目 录

1. 综合说明 1
1.1. 项目简况 1
1.2. 编制依据 5
1.3. 设计水平年 7
1.4. 水土流失防治责任范围 7
1.5. 水土流失防治目标 8
1.6. 项目水土保持评价结论 12
1.7. 水土流失预测结果 13
1.8. 水土保持措施布设成果 14
1.9. 水土保持监测方案 19
1.10. 水土保持投资及效益分析成果 20
1.11. 结论 20
2. 项目概况 25
2.1. 项目组成及工程布置 25
2.2. 施工组织 55
2.3. 工程占地 69
2.4. 土石方平衡 75
2.5. 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建 83
2.6. 施工进度 85
2.7. 自然概况 87
3. 项目水土保持评价 103
3.1. 主体工程选址（线）水土保持评价 103
3.2. 建设方案与布局水土保持分析评价 109
3.3. 主体工程设计中水土保持措施界定 145
4. 水土流失分析与预测 148
4.1. 水土流失现状 148

4.2. 水土流失影响因素分析 149
4.3. 土壤流失量预测 151
4.4. 水土流失危害分析 161
4.5. 指导性意见 161
5. 水土保持措施 164
5.1. 防治区划分 164
5.2. 措施总体布局 165
5.3. 分区措施布设 172
5.4. 施工要求 203
6. 水土保持监测 213
6.1. 监测范围和时段 213
6.2. 监测内容和方法 213
6.3. 点位布设 219
6.4. 实施条件和成果 222
7. 水土保持投资估算及效益分析 225
7.1. 投资估算 225
7.2. 效益分析 251
8. 水土保持管理 254
8.1. 组织管理 254
8.2. 后续设计 255
8.3. 水土保持监测 255
8.4. 水土保持监理 255
8.5. 水土保持施工 256
8.6. 水土保持设施验收 257

1. 综合说明

1.1. 项目简况

1.1.1. 项目基本情况

（1）项目建设必要性

南昌~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程（以下称“本工程”）是华中特高压交流环网工程的重要组成部分，本工程建设可以提高华中区域清洁能源优化配置能力，适应华中电网整体发展规划。

同时，工程建设可充分发挥雅中~南昌特高压直流工程输电能力，促进优质清洁能源在华中地区的统一消纳，增强江西省与湖南省电网间联络，提高省间交流断面送受电能力，构建华中地区负荷中心坚强电力交换平台。

此外，工程建设可优化江西省电网主网架结构，为分区运行创造条件，有效控制短路电流，推进江西省电力工业发展方式转变，优化能源结构。

综上所述，建设南昌~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程是十分必要的。本工程已列入国家能源局加快推进的 9 项重点输变电工程（国能发电力〔2018〕70 号），详见附件 1-1。

（2）项目建设基本情况

工程建设内容：新建南昌 1000kV 变电站；扩建长沙 1000kV 变电站；新建南昌~长沙 1000kV 特高压交流输电线路，线路长度 2×345.2km，其中同塔双回路段线路长度 2×244.8km，两个单回路并行路段线路长度 2×100.4km；改造±800kV 宾金线，改造线路长度 2.8km。工程共涉及江西省、湖南省 2 个省级行政区，4 个地（市）行政区， 9 个县（区）行政区。工程地理位置图见附图 1-1。

工程性质属新建（扩建）建设类项目，工程等级为特大型输变电工程。

1）新建南昌 1000kV 变电站

南昌 1000kV 变电站（以下简称“南昌变电站”）站址位于江西省南昌市进贤县白圩乡堵岭陈家村。本期建设规模 2×3000MVA 主变；1000kV 出线 2 回，至长沙；500kV 出线 7 回，至进贤 2 回、南昌换流站 3 回、东乡 2 回；建设 2×840Mvar 高压并联电抗器；建设 4×210Mvar 低压电容器及 4×240Mvar 低压电抗器。南昌变电站总用地面积 26.97hm^2，其中站区用地面积为 14.89hm^2，围墙内面积 12.36hm^2，站区竖向布置为平坡式布置；进站道路从站址北侧 X856 乡道引接，新建进站道路长度 1087m，路面宽度 6m，

用地面积 1.72hm^2；变电站供水水源由进贤县润泉供水公司提供，拟从站址北侧自来水干管引接，采用 DN100 钢骨架塑料复合管，给水管线长度 2.00km，站内排水采用雨污分流，站区生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。站区雨水经雨水管线收集后，汇入站外排水管，最终排至站区东侧水塘中，站外排水管线采用 DN1000 钢筋混凝土管敷设，排水管线长 0.15km，站外供排水管线占地面积 1.24hm^2；站用电源考虑 2 路工作电源，1 路备用电源，其中 2 路工作电源由变电站站内 110kV 侧站用电源引接，1 路备用电源由站外 110kV 长山站引接，站用外接电源线路引接长度 8.30km，施工用电拟从站址附近 10kV 剑溪线引接，引接长度 5.20km，站用外接电源区总占地面积 2.19hm^2；施工生产生活区拟采用在站外租地形式布置，施工生产生活区占地面积 6.46hm^2；临时施工道路长度 197m，路面宽度 6m，占地面积 0.46hm^2。

2）扩建长沙 1000kV 变电站

长沙 1000kV 变电站（以下简称“长沙变电站”）站址位于湖南省长沙市长沙县安沙镇黄桥村，安沙镇与果园乡交界线的西侧。本期扩建 1000kV 出线 2 回至南昌变，每回出线安装 1 组 960Mvar 高抗。扩建工程在变电站围墙内，不新征用地，扩建区占地面积 1.20hm^2。本期扩建施工生产生活区利用前期工程已建场地。

3）新建南昌~长沙 1000kV 特高压交流输电线路

南昌~长沙 1000kV 特高压交流输电线路起自江西省南昌市进贤县白圩乡堵岭陈家村境内南昌 1000kV 变电站，止于湖南省长沙市长沙县安沙镇黄桥村境内长沙 1000kV 变电站。线路路径呈东西走向，沿线途经江西省南昌市进贤县，抚州市临川区，宜春市丰城市、高安市、上高县、宜丰县、万载县以及湖南省长沙市浏阳市、长沙县。线路路径总长 345.2km，其中江西省境内路径长 229.5km，湖南省境内路径长 115.7km。线路按单回路和同塔双回路混合架设，双回路段路径长 244.8km，两条单回路并行段路径长 100.4km，全线共架设杆塔 985 基，其中直线塔 687 基、耐张塔 298 基。

4）改造±800kV 宾金线

改造±800kV 宾金线（工程建设名称为溪洛渡—浙西±800 千伏直流工程）长度为 2.8km，新建 5 基铁塔，拆除 6 基铁塔。改造线路位于湖南省长沙市浏阳市境内。

本工程输电线路沿线共布设牵张场 91 处，占地面积 21.84hm^2，跨越施工场地 679 处，占地面积 28.66hm^2。工程沿线施工道路包括施工简易道路和人抬道路两类，其中施工简易道路利用现有道路 119.53km，新建 107.97km，占地面积 32.39hm^2；人抬道路利

用现有道路 125.36km，新建 76.91km，占地面积 7.69hm^2。本工程建设沿线因无法避让部分居民建筑物，需要进行拆除，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。根据主体工程设计资料统计，拆迁面积共计 19.71 万 m^2。本工程不涉及专项设施改迁建。

本工程总占地 319.72hm^2，其中永久占地 80.97hm^2，临时占地 238.75hm^2；本工程挖填方总量为 207.73 万 m^3，工程总挖方 104.61 万 m^3，其中表土剥离土方量 14.14 万 m^3，基础开挖土石方 85.58 万 m^3，钻渣挖方 4.89 万 m^3（主要是塔基灌注桩基础泥浆）。工程总填方 103.12 万 m^3，其中表土回覆土方量 11.14 万 m^3，基础回填土石方 84.09 万 m^3，钻渣回填平整 4.89 万 m^3，弃方 1.49 万 m^{3}用于进贤县石巷村低产低效林土地改造综合利用。本工程无借方，不涉及取、弃土场。

本工程由国家电网有限公司出资建设，工程静态总投资 866251 万元，其中土建投资 162712 万元。本工程计划于 2020 年 11 月开工，2022 年 10 月完工，总工期 24 个月。

1.1.2. 项目前期工作进展情况

2018 年 9 月 3 日，国家能源局以《国家能源局关于加快推进一批输变电重点工程规划建设工作的通知》（国能发电力〔2018〕70 号）批准本工程开展规划建设工作。

根据国家电网有限公司统一安排，本工程可行性研究工作由国网经济技术研究院有限公司（以下简称“国网经研院”）牵头，国核电力规划设计研究院有限公司（以下简称“国核院”）、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司（以下简称“东北院”）、中国电建集团江西省电力勘测设计院有限公司（以下简称“江西院”）、中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司（以下简称“安徽院”）、福建永福电力设计股份有限公司（以下简称“永福公司”）、中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司（以下简称“湖南院”）、四川电力设计咨询有限责任公司（以下简称“四川院”）分工合作完成。

2018 年 9 月 26 日，国家电网有限公司以《国网特高压部关于开展武汉~南昌~长沙特高压交流工程用地预审、环境影响评价、水土保持方案相关工作的通知》（特计划〔2018〕13 号）委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“中南院”）承担本工程水土保持方案编制工作，详见附件 1-2。本工程主体工程设计、水土保持方案编制分工见表 1-1。

2020 年 3 月 20 日，电力规划设计总院在北京召开本工程可行性研究报告评审会议。

目前，本工程的环境影响评价、地质灾害危险性评估、压覆矿产评价、文物调查、

节能评估等专项报告已委托相关单位进行编制。

表 1-1　本工程主体工程设计、水土保持方案编制分工一览表

<table>
<tr><th>序号</th><th>项目组成</th><th>行政区</th><th colspan="2">工程主体设计单位</th><th>水土保持方案编制单位</th></tr>
<tr><td>1</td><td>南昌变电站</td><td>江西省境内</td><td colspan="2">国核院、江西院</td><td rowspan="4">中南院</td></tr>
<tr><td>2</td><td>长沙变电站</td><td>湖南省境内</td><td colspan="2">东北院</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="2">南昌~长沙1000kV 输电线路</td><td>江西省境内</td><td>永福公司、江西院、安徽院</td><td rowspan="2">安徽院（线路汇总）</td></tr>
<tr><td>4</td><td>湖南省境内</td><td>湖南院、四川院</td></tr>
</table>

接受工作任务后，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，并于 2020 年 4~5 月进行了现场勘查，对南昌变电站、长沙变电站及项目沿线的自然环境、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，在水土流失预测的基础上，制定了本工程水土流失防治措施、水土保持监测方案以及投资估算，于 2020 年 8 月编制完成了《南昌~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程水土保持方案报告书》。

1.1.3. 自然简况

本工程所经地区在大地构造上位于一级构造单元扬子准地台（位于襄樊-广济断裂以南、萍乡-广丰断裂以北），跨次级单元下扬子台拗和江南台隆，沿线地貌涉及低山、丘陵及冲积平原地貌，线路已避开不良地质带，沿线无滑坡及崩塌危害，无明显地质灾害，所经区域处于相对稳定地块。本工程项目区属亚热带季风气候区，四季分明，春秋季短而夏冬季长，冬季冷而夏季热，春季湿而秋季干，气候温和，雨量充沛，日照充足。项目区雨季为 6 月~9 月，多年降水量 1373.0~1750.4mm，多年平均蒸发量 1035.2~1566.6mm，年平均风速 2.0~2.7m/s，≥10℃多年平均积温为 5400℃~5729℃，无霜期 250~276 天，年平均湿度 75~80.5%。项目区属长江流域，工程沿线江西省境内以红壤、水稻土、潮土为主；湖南省境内以红壤、水稻土、潮土为主。项目区表层土厚度约 10cm ~ 30cm 不等，土壤抗蚀性一般。植被类型江西省境内以亚热带热带常绿针叶林、亚热带常绿阔叶林、双（单）季稻连作喜粮作物，亚热带常绿果树园和经济林为主；湖南省境内以亚热带常绿阔叶林为主。工程沿线林草覆盖率约为 40.9 %~55.0%。

本工程位于南方红壤区土壤侵蚀类型区，容许土壤流失量为 500t/km^2·a。项目区沿线以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

本工程沿线涉及临川区属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区；丰城市、高安市、上高县属于赣中低山丘陵省级水土流失重点治理区；浏阳市属于湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区；进贤县和长沙县属于市级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据主体工程设计文件及现场调查结果，本工程线路路径经过优化后已避开多处饮用水水源保护区、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，在线路优化的基础上，本工程输电线路除仍需穿（跨）越进贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区（审批中）二级区、临川区大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水源保护区二级区、丰城市段潭乡清丰山溪饮用水源保护区（规划中）二级区、丰城市湖塘乡龙山水厂（龙山水库）饮用水水源保护区二级区、万载县罗城镇集中供水工程饮用水源保护区一级区和二级区、浏阳市株树桥水库饮用水源保护区二级区和准保护区、浏阳市沿溪镇富岭水库饮用水水源保护区二级区和准保护区、浏阳市淳口镇马尾皂水库饮用水水源保护区准保护区、高安市锦江国家湿地公园等水土保持敏感区，线路均不在水源保护区一级区和湿地公园内立塔。建设单位在工程开工前取得相关部门同意协议文件。

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）《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2018 年 5 月 31 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议第三次修正）;

（4）《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（湖南省第十二届人民代表大会常务委员会第十八次会议于 2015 年 11 月 26 日通过，2016 年 2 月 1 日起施行）。

1.2.2. 部委规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995 年 5 月 30 日水利部令第 5 号发布 2005 年 7 月 8 日水利部令第 24 号第一次修正 2017 年 12 月 22 日水利部令

第 49 号第二次修正);

(2)《水土保持生态环境监测网络管理办法》(2000 年 1 月 31 日水利部令第 12 号发布，2014 年 8 月 19 日水利部令第 46 号公布修改并施行);

(3)《水利工程建设监理规定》(2006 年 12 月 18 日水利部令第 28 号发布 2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号修正)。

1.2.3. 规范性文件

(1)《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水利部水保〔2007〕184 号);

(2)《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);

(3)《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);

(4)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》(办水保〔2016〕123 号);

(5)《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);

(6)《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);

(7)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135 号);

(8)《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)。

1.2.4. 标准与技术规范

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(3)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(4)《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013);

(5)《特高压输变电工程水土保持方案内容深度规定》(DL/T5530-2017);

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

（7）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）;

（8）《防洪标准》（GB 50201-2014）;

（9）《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）;

（10）《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）。

1.2.5. 技术资料

（1）设计资料

《南昌~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程可行性研究报告》，主要包括:

第一卷总报告

第五卷第一册南昌 1000kV 变电站新建工程

第五卷第二册长沙 1000kV 变电站扩建工程

第六卷 1000kV 交流输电线路工程

第八卷工程投资估算及经济评价

（2）南昌~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程线路路径协议的复函。

1.3. 设计水平年

本工程计划 2020 年 11 月开工，2022 年 10 月建成投运，总工期 24 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为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，根据本工程工期安排，本方案设计水平年确定为工程完工后一年，即为 2023 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面积共 319.72hm^2。其中永久占地面积 80.97hm^2，临时占地面积 238.75hm^2，详见表 1-2。按行政区统计江西省 204.36hm^2、湖南省 115.36hm^2，详见表 1-3。工程水土流失防治责任范围计算表详见附表 1-1。

表 1-2　工程水土流失防治责任范围表　　单位：hm^2

项目组成		项目建设区			防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计	
南昌变电站	站区	14.89		14.89	14.89
	进站道路区	1.72		1.72	1.72
	施工生产生活区		6.46	6.46	6.46
	供排水管线区		1.24	1.24	1.24
	站用外接电源区	0.12	2.08	2.20	2.20
	临时施工道路区		0.46	0.46	0.46
	小计	16.73	10.24	26.97	26.97

项目组成		项目建设区			防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计	
长沙变电站	站区	1.20		1.20	1.20
	小计	1.20		1.20	1.20
输电线路工程	塔基区	63.04	137.93	200.97	200.97
	牵张场区		21.84	21.84	21.84
	跨越施工场地区		28.66	28.66	28.66
	施工道路区		40.08	40.08	40.08
	小计	63.04	228.51	291.55	291.55
合计		80.97	238.75	319.72	319.72

表 1-3　工程水土流失防治责任范围表（按行政区划分）　单位：hm^2

行政区划	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
江西省	53.16	151.20	204.36	204.36
南昌市	18.93	18.85	37.78	37.78
抚州市	0.83	2.73	3.56	3.56
宜春市	33.40	129.62	163.02	163.02
湖南省	27.81	87.55	115.36	115.36
长沙市	27.81	87.55	115.36	115.36
合计	80.97	238.75	319.72	319.72

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，工程涉及江西省南昌市进贤县，抚州市临川区，宜春市丰城市、高安市、上高县、宜丰县、万载县，湖南省长沙市浏阳市、长沙县。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号），本工程涉及临川区属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区。

根据《江西省水土保持规划（2016—2030）》和《湖南省水土保持规划（2016—2030）》，本工程涉及丰城市、高安市、上高县属于赣中低山丘陵省级水土流失重点治理区，浏阳市属于湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区。根据《南昌市水土保持规划（2016-2030 年）》、《抚州市水土保持规划（2017-2030 年）》、《宜春市水土保持规划（2016-2030 年）》和《长沙市水土保持规划（2016-2020 年）》等文件，本工程涉及进贤县和长沙县属于市级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据主体工程设计文件及现场调查结果，本工程沿线涉及进贤县长山晏乡关桥村

（东干渠）饮用水水源保护区、抚州市临川区大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水源保护区、丰城市段潭乡清丰山溪饮用水源保护区、丰城市湖塘乡龙山水厂饮用水源保护区、万载县罗城镇集中供水工程饮用水源保护区、浏阳市株树桥水库饮用水源保护区、浏阳市富岭水库饮用水源保护区、浏阳市马尾皂水库饮用水源保护区准保护区、高安市锦江国家湿地公园等水土保持敏感区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本工程涉及进贤县、临川区、丰城市、高安市、上高县、万载县、浏阳市及长沙县水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。

根据工程设计文件及现场调查，本项目涉及宜丰县不在一级标准区域，周边 500m 范围有居民点，因此宜丰县水土流失防治标准执行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 1-4。

表 1-4　本工程水土流失防治标准等级表

<table>
<tr><th>省</th><th colspan="2">市（县、区）</th><th>水土流失重点防治区</th><th>重要水土保持敏感区域</th><th>其他水土流失影响因素</th><th>水土保持区划</th><th>执行标准</th></tr>
<tr><td rowspan="8">江西省</td><td>南昌市</td><td>进贤县</td><td>市级水土流失重点预防区和重点治理区</td><td>进贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区</td><td>/</td><td rowspan="5">南方红壤区</td><td rowspan="5">一级</td></tr>
<tr><td>抚州市</td><td>临川区</td><td>粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区</td><td>临川区大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水水源保护区</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="4">宜春市</td><td>丰城市</td><td rowspan="3">赣中低山丘陵省级水土流失重点治理区</td><td>丰城市段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区、丰城市湖塘乡龙山水厂（龙山水库）饮用水水源保护区</td><td>/</td></tr>
<tr><td>高安市</td><td>高安市锦江国家湿地公园</td><td>/</td></tr>
<tr><td>上高县</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>宜丰县</td><td>/</td><td>/</td><td>项目周边500m范围内有居民点</td><td>南方红壤区</td><td>二级</td></tr>
<tr><td>万载县</td><td>/</td><td>万载县罗城镇集中供水工程水源地饮用水水源保护区</td><td>/</td><td rowspan="2">南方红壤区</td><td rowspan="2">一级</td></tr>
<tr><td rowspan="2">湖南省</td><td rowspan="2">长沙市</td><td>浏阳市</td><td>湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区</td><td>株树桥水库水源二级保护区、浏阳市沿溪镇富岭水库饮用水水源保护区、浏阳市淳口镇马尾皂水库饮用水水源保护区</td><td>/</td></tr>
<tr><td>长沙县</td><td>市级水土流失重点预防区和重点治理区</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

1.5.2. 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的相关规定，本工程水土流失防治标准分别执行南方红壤区建设类项目一级和二级标准，本工程根据实际情况确定分段防治指标值和综合防治指标值。

江西省进贤县、临川区、丰城市、高安市、上高县、万载县，湖南省浏阳市、长沙县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%，土壤流失控制比 1.0，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 27%。

江西省宜丰县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%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 95%，表土保护率 87%，林草植被恢复率 95％，林草覆盖率 22%。

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 97.8%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 96.9%，表土保护率 91.7%，林草植被恢复率 97.8％，林草覆盖率 26.7%，详见表 1-5。各指标调整计算表详见附表 1-2。

表 1-5　本工程分段及综合水土流失防治指标值

防治标准	行政区			防治指标	指标值	
					施工期	设计水平年
南方红壤区一级	江西省湖南省	南昌市抚州市宜春市长沙市	进贤县、临川区、丰城市、高安市、上高县、万载县、浏阳市、长沙县	水土流失治理度（％）	*	98
				土壤流失控制比	*	1.0
				渣土防护率（％）	95	97
				表土保护率（％）	92	92
				林草植被恢复率（％）	*	98
				林草覆盖率（％）	*	27
南方红壤区二级	江西省	宜春市	宜丰县	水土流失治理度（％）	*	95
				土壤流失控制比	*	1.0
				渣土防护率（％）	90	95
				表土保护率（％）	87	87
				林草植被恢复率（％）	*	95
				林草覆盖率（％）	*	22
综合防治目标值				水土流失治理度（％）	*	97.8
				土壤流失控制比	*	1.0
				渣土防护率（％）	94.7	96.9
				表土保护率（％）	91.7	91.7
				林草植被恢复率（％）	*	97.8
				林草覆盖率（％）	*	26.7

1.6. 项目水土保持评价结论

1.6.1. 主体工程选址（线）水土保持评价

通过与《中华人民共和国水土保持法》、《江西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《湖南省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水利部水保〔2007〕184 号文）相关规定进行水土保持制约性因素相符性分析，主体工程基本符合相关规定要求，主体工程选址（线）避开了崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区、易引起严重水土流失和生态脆弱地区，避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让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流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、国家湿地公园等水土保持敏感区，本方案提高防治标准及指标值，加强预防保护，优化施工工艺，尽量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，同时采取科学可行的水土流失防治措施，可满足水土保持要求，工程建设可行。

1.6.2. 建设方案与布局评价

本工程为特高压交流输变电工程，建设方案充分考虑资源节约和环境友好因素，南昌变电站布置紧凑，尽量减少占地面积，竖向设计充分考虑地形条件，减少土石方工程量，山丘区输电线路杆塔基础设计全方位高低腿，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架线施工工艺，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预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、国家湿地公园等水土保持敏感区，建设方案落实主体工程设计要求和本方案补充相应水土流失防治要求后，满足水土保持要求。

本工程占地类型以林地、耕地为主，不占用基本农田，主体设计变电站、输电线路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。变电站工程以永久占地为主，占地相对集中，工程建成后四周有围墙防护，留有部分绿化空地，其余部分基本硬化，对四周的生态环境影响很小；线路工程以临时占地为主，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。

主体工程未考虑表土剥离利用及防护措施，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 207.73 万 m^3，工程总挖方 104.61 万 m^3，工程总填方 103.12 万 m^3，弃方 1.49 万 m^3 采取综合利用的方式处置，无借方。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。

工程主体设计对变电站站内道路及广场进行了硬化、站区挖填边坡设置护坡、截（排）洪（水）沟、站内设置雨水排水系统、配电装置区和站前区采取绿化措施，同时考虑了施工过程中临时围栏措施，进站道路边坡采取加筋麦克垫植草护坡，两侧设置排水设施，站外排水管线设置八字排水口和钢筋混凝土沉沙池，山丘区输电线路根据实际情况设置浆砌石护坡和排水沟措施，塔基灌注桩基础施工过程中考虑了泥浆沉淀池措施，上述措施具有水土保持功能，可减少水土流失。为更好地防治施工中产生的水土流失，本方案完善补充施工期间及施工结束后各防治分区的表土剥离保护、临时挡护、苫盖、铺垫、排水、土地整治、耕地恢复、植被恢复等措施。

通过从水土保持角度对主体工程选址（线）、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，本工程在提高防治标准、优化施工工艺、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

本工程扰动原地貌面积共计 319.72hm^2。工程损坏植被面积 200.13hm^2，其中林地 132.36hm^2、园地 33.95hm^2、草地 33.82hm^2。

本工程总挖方 104.61 万 m^3，总填方 103.12 万 m^3，弃方 1.49 万 m^3 采取综合利用的方式处置，无借方。

本工程施工期及自然恢复期水土流失总量为 51089.50t，原地貌土壤侵蚀量 4249.41t，新增水土流失量 46840.09t。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南昌变电站站区、线路工程塔基区、施工道路区等。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。线路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、植被造成一定的影响。在河道附近施工时，若得不到及时有效的防护治理，土壤、泥沙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：按照地貌分为两个区，即山丘区、平原区。

二级分区：按照工程组成及特点，分为南昌变电站工程防治区、长沙变电站工程防治区和输电线路工程防治区。

三级分区：按照工程布局分区，南昌变电站划分为六个区，即①站区、②进站道路区、③施工生产生活区、④站外供排水管线区、⑤站用外接电源区、⑥临时施工道路区；长沙变电站划分为一个区，即①站区；输电线路工程划分四个区，即①塔基区、②牵张场区、③跨越施工场地区、④施工道路区。

（1）山丘区

1）南昌变电站

站区：施工前剥离表土，单独集中堆放在站区和施工生产生活区规划堆土场内，剥离表土及开挖土石临时堆放采取植生袋装土拦挡、密目网苫盖、排水沟、沉沙池等临时防护措施。施工过程中，主体工程设计在站内道路两侧设雨水排水管和雨水井，配电装置区和站前区采取绿化，站外四周布设混凝土排水沟、混凝土截洪沟，排水沟末端与天然冲沟交接处设置消力池进行消能防冲。站区边坡采取加筋麦克垫植草护坡，施工场地周围设置临时围栏。施工结束后回覆表土,，对站区进行进行土地整治、绿化。

水土保持措施工程量：雨水排水管 4750m，雨水井 300 个，混凝土排水沟 1200m，混凝土量 456m^3，混凝土截洪沟 625m，混凝土量 350m^3，混凝土消力池 6 座，混凝土量 150m^3，加筋麦克垫植草护坡 11817m^2，表土剥离面积 14.59hm^2，剥离量 43770m^3，表土回覆量 29133m^3，土地整治 9.12hm^2；站区绿化 9.12hm^2；临时围栏 3220m^2，植生袋装土拦挡 1485m^3，密目网苫盖 20400m^2，临时土质排水沟 680m，开挖土石方为 92m^3，沉沙池 4 座。

进站道路区：施工前剥离表土，集中堆放道路一侧临时堆土区，并采取拦挡、苫盖临时防护措施。道路边坡采取加筋麦克垫植草护坡，边坡坡脚设混凝土排水沟，排水沟与现有道路交叉处采用排水管和过路涵管。施工结束后部分表土回填至植草护坡区域绿化利用。

水土保持措施工程量：加筋麦克垫植草护坡 2754.5m^2，混凝土排水沟 2391.4m，混凝土量 717m^3，排水管 170m，钢筋混凝土涵管 130m，表土剥离面积 1.49hm^2，剥离量 4470m^3，表土回覆量 413m^3；植生袋装土拦挡 588m^3，密目网苫盖 2200m^2。

施工生产生活区：施工前扰动区域剥离表土，集中堆放在施工生产生活区堆土场内，并采取植生袋装土拦挡和密目网苫盖等临时防护措施，施工过程中堆土场周围设临时排水沟和沉沙池防护措施。施工生产生活区挖填边坡采用喷浆锚固护坡，边坡坡顶设截水沟，坡底设排水沟。施工结束后进行回覆表土、土地整治和植被恢复。

水土保持措施工程量：表土剥离面积 4.46hm^2，剥离量 13380m^3，表土回覆量 32074m^3，混凝土排水沟 1000m，混凝土量 380m^3，混凝土截水沟 305m，混凝土量 116m^3，喷浆锚固护坡 6190m^2，土地整治 6.46hm^2；撒播草籽 6.46hm^2，恢复林地 6.46hm^2；植生袋装土拦挡 1395m^3，密目网苫盖 15600m^2，临时排水沟 1140m，开挖土石方为 154m^3，沉沙池 4 座。

站外供排水管线：施工前剥离表土，集中堆放管线一侧，表土及开挖土石采取拦挡、苫盖临时防护措施。排水管出口设置钢筋混凝土沉沙池和八字排水口。施工结束后进行土地整治，回覆表土，恢复植被。

水土保持措施工程量：钢筋混凝土排水管道 150m，钢筋混凝土沉沙池 1 座，八字排水口 1 座，表土剥离面积 0.56hm^2，剥离量 1680m^3，表土回覆量 1680m^3，土地整治 1.24hm^2；撒播草籽 1.24hm^2，恢复林地 1.18hm^2；植生袋装土拦挡 1290m^3，密目网苫盖 2600m^2。

站用外接电源区：施工前对扰动开挖区域进行表土剥离，施工过程中对临时堆放表土和开挖土石方采取苫盖临时防护措施。施工结束后进行土地整治、回覆表土，恢复植被或耕地恢复。

水土保持措施工程量：表土剥离面积 0.78hm^2，剥离量 2340m^3，表土回覆量 2340m^3，耕地恢复 0.62hm^2，土地整治 1.57hm^2；撒播草籽 1.57hm^2，恢复林地 1.21hm^2；密目网苫盖 2200m^2。

临时施工道路区：施工前进行表土剥离，集中堆放至施工生产生活区堆土场，临时防护措施由施工生产生活区统一考虑。施工道路填方形成边坡采取喷浆锚固护坡，边坡坡脚设置混凝土排水沟。施工结束后进行土地整治、回覆表土，恢复植被或耕地恢复。

水土保持措施工程量：表土剥离面积 0.46hm^2，剥离量 1380m^3，表土回覆 1380m^3，混凝土排水沟 478m，混凝土量 182m^3，喷浆锚固护坡 2807m^2，耕地恢复 0.11hm^2，土地整治 0.35hm^2；撒播草籽 0.35hm^2，恢复林地 0.35hm^2；密目网苫盖 400m^2。

2）长沙变电站工程

站区：施工过程中在施工场地周围设置彩钢板围栏，临时堆土采取植生袋装土拦挡和密目网苫盖措施，施工结束后进行土地整治，站区绿化。

水土保持措施工程量：土地整治 0.35hm^2；站区绿化 0.35hm^2；彩钢板围栏 240m/360m^2，植生袋装土拦挡 270m^3，密目网苫盖 1080m^2。

3）输电线路工程

塔基区：施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护，严格限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域进行剥离表土、集中堆放，施工期间临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布、堆土外侧设填土植生袋拦挡、堆土苫盖密目网等临时措施。灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围内设泥浆沉淀池。塔基区根据需要设置浆砌石护坡、浆砌石排水沟。施工结束后进行回覆表土、耕地恢复、带状整地、恢复植被。

水土保持措施工程量：浆砌石护坡防护面积 1330m^2，浆砌石工程量 399m^3，浆砌石排水沟 1847m，浆砌石工程量 1630m^3，表土剥离 26.55hm^2，表土回覆 26550m^3，耕地恢复 33.81hm^2，带状整地 92.01hm^2；撒播草籽 92.01hm^2，恢复林地 34.15hm^2；植生袋装土拦挡量共 10800m^3，密目网苫盖面积共 176900m^2，铺设彩条布面积共 124450m^2，彩条旗围护 108000m，泥浆沉淀池 27 座。

牵张场区：施工前在牵张场周围设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工期场地内采取彩条布铺垫、铺设钢板等临时防护措施。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

水土保持措施工程量：耕地恢复 5.48hm^2，土地整治 10.84hm^2；撒播草籽 10.84hm^2，恢复林地 8.40hm^2；铺设彩条布 136000m^2，彩条旗围护 10200m，铺设钢板 27200m^2。

跨越施工场地区：施工过程中在跨越施工场地周围采取彩条旗围护，严格控制施工扰动范围，施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

水土保持措施工程量：耕地恢复 8.12hm^2，土地整治 13.82hm^2；撒播草籽 13.82hm^2，恢复林地 10.96hm^2；彩条旗围护 31380m。

施工道路区：施工期前根据实际情况进行表土剥离，并采取植生袋装土拦挡、彩条布铺设和密目网苫盖防护措施，施工期道路边坡根据实际情况设置临时排水沟，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。

水土保持措施工程量：表土剥离面积 8.53hm^2，剥离量 8530m^3，表土回覆量 8530m^3，耕地恢复 12.11hm^2，土地整治 16.91hm^2；撒播草籽 16.91hm^2，恢复林地 14.52hm^2；植生袋装土拦挡 740m^3，铺设彩条布 5687m^2，密目网苫盖 6824m^2，临时排水沟 4268m/576m^3，素土夯实 576m^3。

（2）平原区

1）输电线路工程

塔基区：施工前在塔基施工场地周边设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域剥离表土、集中堆放，临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布并采取密目网苫盖等临时措施。灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围设泥浆沉淀池。施工结束后进行回覆表土，耕地恢复、土地整治、恢复植被。

水土保持措施工程量：表土剥离面积 13.16hm^2，剥离量 39480m^3，表土回覆量 39480m^3，耕地恢复 47.58hm^2，土地整治 26.67hm^2；撒播草籽 26.67hm^2，恢复林地 11.71hm^2；密目网苫盖面积共 80200m^2，铺设彩条布面积共 134200m^2，彩条旗围护 40500m，泥浆沉淀池 224 座。

牵张场区：施工前在牵张场地周围设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工期场地内采取彩条布铺垫、铺设钢板等临时措施。施工结束后进行耕地恢复。

水土保持措施工程量：耕地恢复 3.60hm^2，土地整治 1.92hm^2；撒播草籽 1.92hm^2，恢复林地 1.44hm^2；铺设彩条布 46000m^2，彩条旗围护 3450m，铺设钢板 9200m^2。

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

水土保持措施工程量：耕地恢复 3.80hm^2，土地整治 2.92hm^2；撒播草籽 2.92hm^2，恢复林地 2.86hm^2；彩条旗围护 9360m。

施工道路区：施工前在施工道路两侧设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行耕地恢复、土地整治、恢复植被。

水土保持措施工程量：耕地恢复 7.12hm^2，土地整治 3.95hm^2；撒播草籽 3.95hm^2，恢复林地 3.44hm^2；彩条旗围护 73760m。

南昌变电站站区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 4 月，植物措施实施时段为：2022 年 3~6 月，临时措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 10 月。

进站道路区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 11 月~2021 年 4 月，临时措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 4 月。

施工生产生活区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 11 月~2021 年 4 月、2021 年 11 月~2022 年 4 月，植物措施实施时段为：2022 年 9 月~10 月，临时措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 10 月。

站外供排水管线区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 11 月~2021 年 4 月，植物措施实施时段为：2022 年 3 月~4 月，临时措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 4 月。

站用外接电源区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 11 月~2021 年 4 月，植物措施实施时段为：2022 年 3 月~4 月，临时措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 4 月。

临时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 11 月~2021 年 4 月，植物措施实施时段为：2022 年 3 月~4 月，临时措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 4 月。

长沙变电站站区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2021 年 7 月~2021 年 8 月，植物措施实施时段为：2021 年 9 月~10 月，临时措施实施时段为：2020 年 9 月~2021 年 10 月。

塔基区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 8 月，植物措施实施时段为：2021 年 9 月~10 月、2022 年 3 月~5 月。临时措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 10 月。

牵张场区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2021 年 10 月~2022 年 5 月，植物措施实施时段为：2022 年 3 月~5 月。临时措施实施时段为：2021 年 7 月~2022 年 6 月。

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：2021 年 10 月~2022

年 5 月，植物措施实施时段为：2022 年 3 月~5 月。临时措施实施时段为：2021 年 7 月~2022 年 6 月。

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 11 月~2022 年 10 月，植物措施实施时段为：2022 年 3 月~10 月。临时措施实施时段为：2020 年 11 月~2022 年 10 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，即从 2020 年 11 月开始，止于 2023 年 10 月，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 68 处，其中 24 个固定监测点和 44 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 6289.85 万元，其中工程措施为 2261.68 万元，植物措施为 840.74 万元，临时措施为 1769.21 万元，独立费用为 761.70 万元，水土保持监理费为 126.24 万元，水土保持监测费为 121.78 万元，基本预备费为 338.00 万元，水土保持补偿费为 318.52 万元。

本工程水土保持总投资中江西省水土保持措施费 3348.05 万元，水土保持补偿费 204.36 万元；湖南省水土保持措施费 1523.58 万元，水土保持补偿费 114.16 万元。

通过水土保持效益分析，本工程扰动原地貌面积 319.72hm^2，方案实施后水土流失治理达标面积 315.20hm^2，其中建构筑物及固化面积 14.02hm^2，水土保持措施面积 301.18hm^2，建设林草植被面积 152.35hm^2，本工程土壤流失总量为 51089.50t，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 48790.47t。本工程不产生永久弃渣，施工期实际挡护的临时堆土量共 34.52 万 m^3，水土流失防治责任范围内可剥离表土量 21.62 万 m^3，保护表土量 20.75 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 98.6%，土壤流失控制比达 1.10，渣土防护率达 98.3%，表土保护率达 96.0%，林草植被恢复率达 99.8%，林草覆盖率达 47.7%，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。

1.11. 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。对于无法避让的水土保持重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区和国家湿地公园等水土保持敏感区，主体设计采取先进的高跨施工工艺、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及指标值，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土保持措施并优化变电站总平面及线路路径，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。

南昌~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程水土保持方案特性表

<table>
<tr><td>项目
名称</td><td colspan="3">南昌~长沙 1000kV 特高压交流
输变电工程</td><td>流域管理
机构</td><td colspan="2">水利部长江水利委员会</td></tr>
<tr><td>涉及省
（市、区）</td><td>江西省、湖
南省</td><td>涉及地市或
个数</td><td>南昌市、
抚州市、
宜春市、
长沙市</td><td>涉及县或个数</td><td colspan="2">进贤县、临川区、丰城市、
高安市、上高县、宜丰县、
万载县、浏阳市、长沙县</td></tr>
<tr><td>项目
规模</td><td colspan="3">新建南昌 1000kV 变电站；
扩建长沙 1000kV 变电站；
新建 1000kV 特高压交流输电线路 2×345.2km；改造±800kV 宾金线 2.8km</td><td>总投资
（万元）</td><td>866251</td><td>土建投资
（万元）</td><td>162712</td></tr>
<tr><td>动工
时间</td><td colspan="3">2020.11</td><td>完工
时间</td><td>2022.10</td><td>设计
水平年</td><td>2023</td></tr>
<tr><td>工程占地
（hm^2）</td><td colspan="3">319.72</td><td>永久占地
（hm^2）</td><td>80.97</td><td>临时占地
（hm^2）</td><td>238.75</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">土石方量（万 m^3）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td>余（弃）方</td></tr>
<tr><td>104.61</td><td>103.12</td><td>0</td><td>1.49</td></tr>
<tr><td colspan="4">重点防治区名称</td><td colspan="4">粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区、赣中低山丘陵省级水土流失重点治理区</td></tr>
<tr><td colspan="4">地貌类型</td><td>低山、丘陵及冲积平原</td><td colspan="2">水土保持区划</td><td>南方红壤区</td></tr>
<tr><td colspan="4">土壤类型</td><td>水稻土、红壤、潮土</td><td colspan="2">气候类型</td><td>中亚热带气候区</td></tr>
<tr><td colspan="4">土壤侵蚀类型</td><td>水力侵蚀</td><td colspan="2">土壤侵蚀强度</td><td>轻度</td></tr>
<tr><td colspan="4">防治责任范围面积（hm^2）</td><td>319.72</td><td colspan="2">容许土壤流失量
[t/（km^2·a）]</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="4">土壤流失预测总量（t）</td><td>51089.50</td><td colspan="2">新增土壤流失量（t）</td><td>46840.09</td></tr>
<tr><td colspan="4">水土流失防治标准执行等级</td><td colspan="4">南方红壤区一级和二级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治
指标</td><td colspan="3">水土流失治理度（%）</td><td>97.8</td><td colspan="2">土壤流失控制比</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td colspan="3">渣土防护率（%）</td><td>96.9</td><td colspan="2">表土保护率（%）</td><td>91.7</td></tr>
<tr><td colspan="3">林草植被恢复率（%）</td><td>97.8</td><td colspan="2">林草覆盖率（%）</td><td>26.7</td></tr>
<tr><td rowspan="2">防治
措施
及工
程量</td><td colspan="3">分区</td><td colspan="2">工程措施</td><td>植物措施</td><td colspan="2">临时措施</td></tr>
<tr><td>山
丘
区</td><td>南昌
变电
站</td><td>站区</td><td colspan="2">雨水排水管 4750m，雨水井 300 个，混凝土排水沟 1200m，混凝土量 456m^3，混凝土截洪沟 625m，混凝土量 350m^3，混凝土消力池 6 座，混凝土量 150m^3，加筋麦克垫植草护坡 11817m^2，表土剥离面积 14.59hm^2，剥离量 43770m^3，表土回覆量 29133m^3，土地整治 9.12hm^2。</td><td>站区绿化 9.12hm^2。</td><td colspan="2">临时围栏 3220m^2，植生袋装土拦挡 1485m^3，密目网苫盖 20400m^2，临时土质排水沟 680m，开挖土石方为 92m^3，沉沙池 4 座。</td></tr>
</table>

			进站道路区	加筋麦克垫植草护坡 2754.5m^2，混凝土排水沟 2391.4m，混凝土量 717m^3，排水管 170m，钢筋混凝土涵管 130m，表土剥离面积 1.49hm^2，剥离量 4470m^3，表土回覆量 413m^3。	——	植生袋装土拦挡 588m^3，密目网苫盖 2200m^2。
			施工生产生活区	表土剥离面积 4.46hm^2，剥离量 13380m^3，表土回覆量 32074m^3，混凝土排水沟 1000m，混凝土量 380m^3，混凝土截水沟 305m，混凝土量 116m^3，喷浆锚固护坡 6190m^2，土地整治 6.46hm^2。	撒播草籽 6.46hm^2，恢复林地 6.46hm^2。	植生袋装土拦挡 1395m^3，密目网苫盖 15600m^2，临时排水沟 1140m，开挖土石方为 154m^3，沉沙池 4 座。
			站外供排水管线区	钢筋混凝土排水管道 150m，钢筋混凝土沉沙池 1 座，八字排水口 1 座，表土剥离面积 0.56hm^2，剥离量 1680m^3，表土回覆量 1680m^3，土地整治 1.24hm^2。	撒播草籽 1.24hm^2，恢复林地 1.18hm^2。	植生袋装土拦挡 1290m^3，密目网苫盖 2600m^2。
			站用外接电源区	表土剥离面积 0.78hm^2，剥离量 2340m^3，表土回覆量 2340m^3，耕地恢复 0.62hm^2，土地整治 1.57hm^2。	撒播草籽 1.57hm^2，恢复林地 1.21hm^2。	密目网苫盖 2200m^2。
			临时施工道路区	表土剥离面积 0.46hm^2，剥离量 1380m^3，表土回覆 1380m^3，混凝土排水 478m，混凝土量 182m^3，喷浆锚固护坡 2807m^2，耕地恢复 0.11hm^2，土地整治 0.35hm^2。	撒播草籽 0.35hm^2，恢复林地 0.35hm^2。	密目网苫盖 400m^2。
	山丘区	长沙变电站	站区	土地整治 0.35hm^2。	站区绿化 0.35hm^2。	彩钢板围栏 240m/360m^2，植生袋装土拦挡 270m^3，密目网苫盖 1080m^2。
	山丘区	输电线路工程	塔基区	浆砌石护坡防护面 1330m^2，浆砌石工程量 399m^3，浆砌石排水沟 1847m，浆砌石工程量 1630m^3，表土剥 26.55hm^2，表土回覆 26550m^3，耕地恢复 33.81hm^2，带状整 92.01hm^2。	撒播草籽 92.01hm^2，恢复林地 34.15hm^2。	植生袋装土拦挡量共 10800m^3，密目网苫盖面积共 176900m^2，铺设彩条布面积共 124450m^2，彩条旗围护 108000m，泥浆沉淀池 27 座。
			牵张场区	耕地恢复 5.48hm^2，土地整治 10.84hm^2。	撒播草籽 10.84hm^2，恢复林地 8.40hm^2。	铺设彩条布 136000m^2，彩条旗围护 10200m，铺设钢板 27200m^2。

			跨越施工场地区	耕地恢复 8.12hm²，土地整治 13.82hm²。	撒播草籽 13.82hm²，恢复林地 10.96hm²。	彩条旗围护 31380m。
			施工道路区	表土剥离面积 8.53hm²，剥离量 8530m³，表土回覆量 8530m³，耕地恢 12.11hm²，土地整治 16.91hm²。	撒播草籽 16.91hm²，恢复林地 14.52hm²。	植生袋装土拦挡 740m³，铺设彩条布 5687m²，密目网苫盖 6824m²，临时排水沟 4268m/576m³，素土夯实 576m³。
	平原区	输电线路工程	塔基区	表土剥离面积 13.16hm²，剥离量 39480m³，表土回覆量 39480m³，耕地恢 47.58hm²，土地整治 26.67hm²。	撒播草籽 26.67hm²，恢复林地 11.71hm²。	密目网苫盖面积共 80200m²，铺设彩条布面积共 134200m²，彩条旗围护 40500m，泥浆沉淀池 224 座。
			牵张场区	耕地恢复 3.60hm²，土地整治 1.92hm²。	撒播草籽 1.92hm²，恢复林地 1.44hm²。	铺设彩条布 46000m²，彩条旗围护 3450m，铺设钢板 9200m²。
			跨越施工场地区	耕地恢复 3.80hm²，土地整治 2.92hm²。	撒播草籽 2.92hm²，恢复林地 2.86hm²。	彩条旗围护 9360m。
			施工道路区	耕地恢复 7.12hm²，土地整治 3.95hm²。	撒播草籽 3.95hm²，恢复林地 3.44hm²。	彩条旗围护 73760m。

投资（万元）	2261.68		840.74	1769.21	
水土保持总投资（万元）	6289.85		独立费用（万元）	761.70	
监理费（万元）	126.24	监测费（万元）	121.78	补偿费（万元）	318.52
分省措施费（万元）	江西省措施费 3348.05 湖南省措施费 1523.58		分省补偿费（万元）	江西省补偿费 204.36 湖南省补偿费 114.16	
方案编制单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		建设单位	国家电网有限公司	
法定代表人	陈新军		法定代表人	毛伟明	
地址	湖北省武汉市武昌区中南二路 12 号		地址	北京市西城区宣武门内大街 6 号	
邮编	430071		邮编	100031	
联系人及电话	王涛/15827261389		联系人及电话	陈豫朝/010-66597747	
传真	027-65262748		传真	010-66598501	
电子信箱	wt5780@csepdi.com		电子信箱	yuchao-chen@sgcc.com.cn	

2. 项目概况

2.1. 项目组成及工程布置

项目名称：南昌~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程

项目建设单位：国家电网有限公司

建设地点：工程起自江西省南昌 1000kV 变电站，止于湖南省长沙 1000kV 变电站，沿线经过江西省、湖南省 2 个省级行政区，4 个地（市）行政区，9 个县（区）行政区。地理位置坐标范围：东经 113° 10′ 20″ ~116° 17′ 53″，北纬 28° 11′ 28″ ~28° 26′ 36″ 。

建设性质：新建（扩建）建设类项目

主要建设内容：新建南昌 1000kV 变电站工程、扩建长沙 1000kV 变电站工程、新建南昌~长沙 1000kV 特高压交流输电线路，线路长度 2 × 345.2km，其中江西省境内线路长度 2 × 229.5km，湖南省境内线路长度 2 × 115.7km；改造±800kV 宾金线路 2.8km。

工程总投资及土建投资：工程静态总投资 866251 万元，其中土建投资 162712 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，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 24 个月。工程计划 2020 年 11 月开工，完工时间为 2022 年 10 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。

表 2-1　项目基本组成及工程特性表

<table>
<tr><td colspan="5">一、项目的基本情况</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="2">南昌~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">项目组成</td><td colspan="2">新建南昌 1000kV 变电站；扩建长沙 1000kV 变电站；新建南昌~长沙 1000kV 特高压交流输电线路 345.2km；改造±800kV 宾金线 2.8km。</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="2">南昌 1000kV 变电站：江西省南昌市进贤县白圩乡堵岭陈家村。
长沙 1000kV 变电站：湖南省长沙市长沙县安沙镇黄桥村境内。
南昌~长沙 1000kV 输电线路：途经江西省南昌市进贤县，抚州市临川区，宜春市丰城市、高安市、上高县、宜丰县、万载县，长沙市浏阳市、长沙县共 2 省 4 市 9 县（区）。
改造±800kV 宾金线路：线路位于湖南省长沙市浏阳市境内。</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">设计标准</td><td colspan="2">一级（防洪标准为 100 年一遇）</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">工程性质</td><td colspan="2">新建（扩建）建设类项目</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="2">国家电网有限公司</td></tr>
<tr><td>6</td><td>建设</td><td>变电站工</td><td>南昌 1000kV 变电站</td><td>主变规模：规划规模 4 × 3000MVA；本期规模：2 × 3000MVA。
1000kV 出线：规划出线 8 回（至武汉 2 回，至长沙 2 回，备用 4 回）；本期出线 2 回，至长沙。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="10">一、项目的基本情况</td></tr>
<tr><td rowspan="12"></td><td rowspan="12">规模</td><td rowspan="3">程</td><td colspan="2"></td><td colspan="5">500kV 出线：规划 12 回（至进贤 2 回、南昌换流站 4 回、东乡 2 回、备用 4 回）；本期出线 7 回，至进贤 2 回、南昌换流站 3 回、东乡 2 回。
高压并联电抗器：远期规模 8 组高压并联电抗器，本期规模 2×840Mvar 高压并联电抗器。
低压无功补偿装置：远期规模每组变压器装设 4×210Mvar 低压电容器及 4×240Mvar 低压电抗器，本期规模每组变压器装设 2×210Mvar 低压电容器及 2×240Mvar 低压电抗器。</td></tr>
<tr><td colspan="2">长沙 1000kV 变电站</td><td colspan="5">主变规模：规划规模 4×3000MVA；已建规模：2×3000MVA；本期不扩建主变规模。
1000kV 出线：规划出线 6 回（荆门 2 回，至南昌 2 回，至湘南 2 回）；已建出线 2 回，至荆门；本期出线 2 回，至南昌。
500kV 出线：规划 12 回（至罗城 2 回，鼎功 2 回，星城 2 回，备用 2 回（东南方向），浏阳 2 回，备用 2 回（岳阳北方向））；已建出线 7 回，至罗城 1 回，至鼎功 2 回，至星城 2 回，至浏阳 2 回；本期无 500kV 出线。
高压并联电抗器：远期规模 6 组高压并联电抗器，已建规模 2×720Mvar 高压并联电抗器，本期扩建 2×960Mvar 高压并联电抗器。
低压无功补偿装置：远期规模每组变压器装设 4×210Mvar 低压电容器及 4×240Mvar 低压电抗器，已建规模每组变压器装设 2×210Mvar 低压电容器及 2×240Mvar 低压电抗器。本期不扩建。</td></tr>
<tr><td rowspan="9">线路工程</td><td colspan="2">行政区</td><td>江西省</td><td>湖南省</td><td>合计</td></tr>
<tr><td rowspan="2">南昌~长沙 1000kV 输电线路</td><td>路径长度（km）</td><td>229.5</td><td>115.7</td><td>345.2</td></tr>
<tr><td>塔基数（基）</td><td>539</td><td>446</td><td>985</td></tr>
<tr><td rowspan="2">改造±800kV 宾金线</td><td>路径长度（km）</td><td></td><td>2.8</td><td>2.8</td></tr>
<tr><td>塔基数（基）</td><td></td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">电压等级</td><td colspan="3">1000kV 交流线路、±800kV 直流线路</td></tr>
<tr><td colspan="2">杆塔型式</td><td colspan="3">均为自立铁塔，包括直线塔、转角塔、耐张塔和跨越塔。</td></tr>
<tr><td colspan="2">基础型式</td><td colspan="3">人工挖孔桩基础、灌注桩基础、直柱板式基础、岩石锚杆基础岩石嵌固基础。</td></tr>
<tr><td colspan="2">地貌类型</td><td colspan="3">山丘区 62%、平原区 38%。</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程拆迁</td><td colspan="3">本工程拆迁建筑占地面积共计 16.73 万 m²。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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">主要跨越</td><td>跨越主要河流</td><td colspan="3">项目区属长江流域。跨越主要河流有东干渠、抚河、西干渠、清丰山溪、秀水河、赣江、锦江、棠浦河、耶溪河、长塍港河、罗城河、小溪河、浏阳河、捞刀河、金井河、麻林河等。</td></tr>
<tr><td>其他跨越</td><td colspan="3">跨越电力线 54 次，跨越铁路 7 次，跨越公路（高速、等级、一般）615 次，油气管道 9 次。</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">总投资</td><td>866251 万元</td><td>土建投资</td><td>162712 万元</td><td>建设期</td><td colspan="2">2020 年 11 月～2022 年 10 月</td></tr>
<tr><td colspan="10">二、项目组成及主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">项目组成</td><td colspan="3">占地面积（hm²）</td><td colspan="3">主要技术指标</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>永久</td><td>临时</td><td>数量</td><td>长度（km）</td><td>宽度（m）</td></tr>
</table>

一、项目的基本情况							
南昌变电站	站区	14.89	14.89				
	进站道路区	1.72	1.72			1.087	7
	施工生产生活区	6.46		6.46			
	站外供水管线区	1.24		1.24			
	站用外接电源区	2.20	0.12	2.08		13.5	
	临时施工道路区	0.46		0.46		0.197	7
	小计	26.97	16.73	10.24			
长沙变电站	站区	1.20	1.20				
	小计	1.20	1.20				
1000kV交流线路工程	塔基区	200.31	62.94	137.37	985 基		
	牵张场地区	21.36		21.36	89 处		
	跨越施工场地区	28.58		28.58	677 处		
	施工道路区	39.84		39.84		107.41/76.21	3.0/1.0
	小计	290.09	62.94	227.15			
改造±800kV线路工程	塔基区	0.66	0.10	0.56	5 基		
	牵张场地区	0.48		0.48	2 处		
	跨越施工场地区	0.08		0.08	2 处		
	施工道路区	0.24		0.24		0.56/0.70	3.0/1.0
	小计	1.46	0.10	1.36			
合计		319.72	80.97	238.75			
三、项目土石方量（单位：万 m^3）							
项目组成		挖方	填方	调入	调出	借方	余（弃）方
南昌变电站	站区	27.81	25.81		1.46		0.54
	进站道路区	0.96	0.27		0.41		0.28
	施工生产生活区	6.76	7.15	0.87	0.81		0.67
	站外供水管线区	0.91	0.91				
	站用外接电源区	1.55	1.55				
	临时施工道路区	0.17	0.98	0.81			
	小计	38.16	36.67	2.68	2.68		1.49
长沙变电站	站区	0.20	0.20				
	小计	0.20	0.20				
1000kV交流线路工程	塔基区	55.11	55.11				
	牵张场区	0.13	0.13				
	跨越施工场地	0	0				
	施工道路区	10.72	10.72				
	小计	65.96	65.96				
改造±800kV线路工程	塔基区	0.21	0.21				
	牵张场区	0.00	0.00				
	跨越施工场地	0	0				
	施工道路区	0.08	0.08				
	小计	0.29	0.29				
合计		104.61	103.12	2.68	2.68	0	1.49

2.1.1. 南昌 1000kV 变电站工程

（1）站址地理位置

南昌 1000kV 变电站站址位于江西省南昌市进贤县白圩乡堵岭陈家村，距离南昌市东南约 65km，进贤县南偏东约 11km，白圩乡东偏南约 3km，北距沪昆高速约 7.5km。地理坐标为北纬 28° 14′ 59″ ~28° 15′ 15″，东经 116° 17′ 25″ ~116° 17′ 37″之间。

（2）站址现状

站址区域为剥蚀残丘地貌，由若干起伏较大的残丘组成，整体地形西南和东北侧低，西北和东南侧高。站址自然地面高程 47.0m ~ 67.0m，相对高差较大。站址区西南侧分布三个池塘，东北侧分布四个池塘。站址范围土地利用现状主要为林地，植被主要为油茶树、松树和灌木丛。

（3）建设规模

1）主变压器

本期建设 2 × 3000MVA 主变压器；规划远期规模为 4 × 3000MVA 主变压器。

2）1000kV 出线

本期新建 2 回出线，至长沙。规划远期出线 8 回，分别为至武汉 2 回，至长沙 2 回，备用 4 回。

3）500kV 出线

本期新建 7 回出线，至进贤 2 回、南昌换流站 3 回、东乡 2 回。规划远期出线 12 回，分别为至进贤 2 回、南昌换流站 4 回、东乡 2 回、备用 4 回。

4）高压无功补偿

本期至长沙方向每回 1000kV 线路，配置 1 组 840Mvar 高抗及中性点小电抗器。远期规划每回 1000kV 出线均预留装设 1 组高抗及中性点小电抗位置。

5）低压无功补偿

本期每组主变压器各装设 2 组 210Mvar 低压电容器及 2 组 240Mvar 低压电抗器。规划远期每组主变压器装设 4 组 210Mvar 低压电容器和 4 组 240Mvar 低压电抗器。

（4）站址规划及站区总平面布置

根据站址地形、进出线方向，站区朝向呈正东西布置，1000kV 配电装置布置在变电站西侧，向西出线，采用 GIS 设备，1000kV 配电装置设备为自北向南布置；500kV

配电装置布置在变电站东侧，向东出线，采用 GIS 设备，500kV 配电装置设备为自北向南布置；主变压器、110kV 配电装置布置在 1000kV 配电装置和 500kV 配电装置中间，形成 1000kV 配电装置、主变压器及 110kV 配电装置、500kV 配电装置由西向东的三列式布置的格局。

在 1000kV 配电装置区域、500kV 配电装置区域和主变压器及 110kV 配电装置区域内分别设置各级配电装置继电器小室。主控通信楼、综合水泵房、油化实验室、消防营房、污水处理装置以及主变检修车间等布置在站区北侧站前区，备品备件库布置在#4 主变南侧，进站道路从站区北侧 X856 乡道引接。

南昌变电站总平面布置整体布置紧凑、功能分区明确、工艺流程顺畅。南昌变电站总体规划图见附图 2-1。南昌变电站总平面布置图见附图 2-2。

南昌变电站按照远期规模一次性征地，站区总占地面积为 14.89hm^2，其中围墙内占地面积 12.36hm^2，站内配电装置区绿化面积 8.80hm^2，站前区绿化面积 0.32hm^2，围墙外护坡、截排水设施等防护用地面积 2.53hm^2。

（5）竖向布置及防排洪设施

站址为丘陵地貌，由剥蚀残丘及山间洼地组成，自然地面高程（47.0～67.0m）较高，站址相对高差较大，不受山洪和内涝影响，站区采用平坡式竖向布置方案，站区场平设计标高 56.3m，在各区域沿垂直场地长轴方向从北向南设置 0.5%的坡度。场地每间隔 30m 设置雨水井，通过地下管网收集地表雨水。场地被垂直于排水坡方向电缆沟分割的地段及被电缆沟、道路所围小区域范围内均设置雨水井收集积水，并沿电缆沟顶部每间隔 5～10m 设置过水槽，以满足场地排水的需要。

南昌变电站场平设计标高为 56.3m，站区场平挖方区域主要位于中西部（自然标高 56.0~67.0m）和东南角（自然标高 56.0~65.0m），站区范围内场平挖方区域面积为 6.09hm^2，挖方量为 16.46 万 m^3，边坡挖方区域面积为 0.28hm^2，挖方量为 0.28 万 m^3，站区场地平整土方挖方量为 16.74 万 m^3。主体设计考虑工程基槽等开挖产生土方 6.70 万 m^3。站区总挖方量为 23.44 万 m^3。

站区场平填方区域主要位于西部（自然标高 49.0~65.0m）和中东部（自然标高 47.0~65.0m），其中站区范围内填方区域面积为 6.27hm^2，填方量为 21.78 万 m^3，西北侧和东侧填方边坡区域面积 0.73hm^2，填方量为 1.12 万 m^3，站区总填方量为 22.90 万 m^3。详见图 2-1 南昌站土石方计算图。站区外运综合利用土方 0.54 万 m^3，用于进贤县石巷

村低产低效林土地改造综合利用，详见附件 2-1。

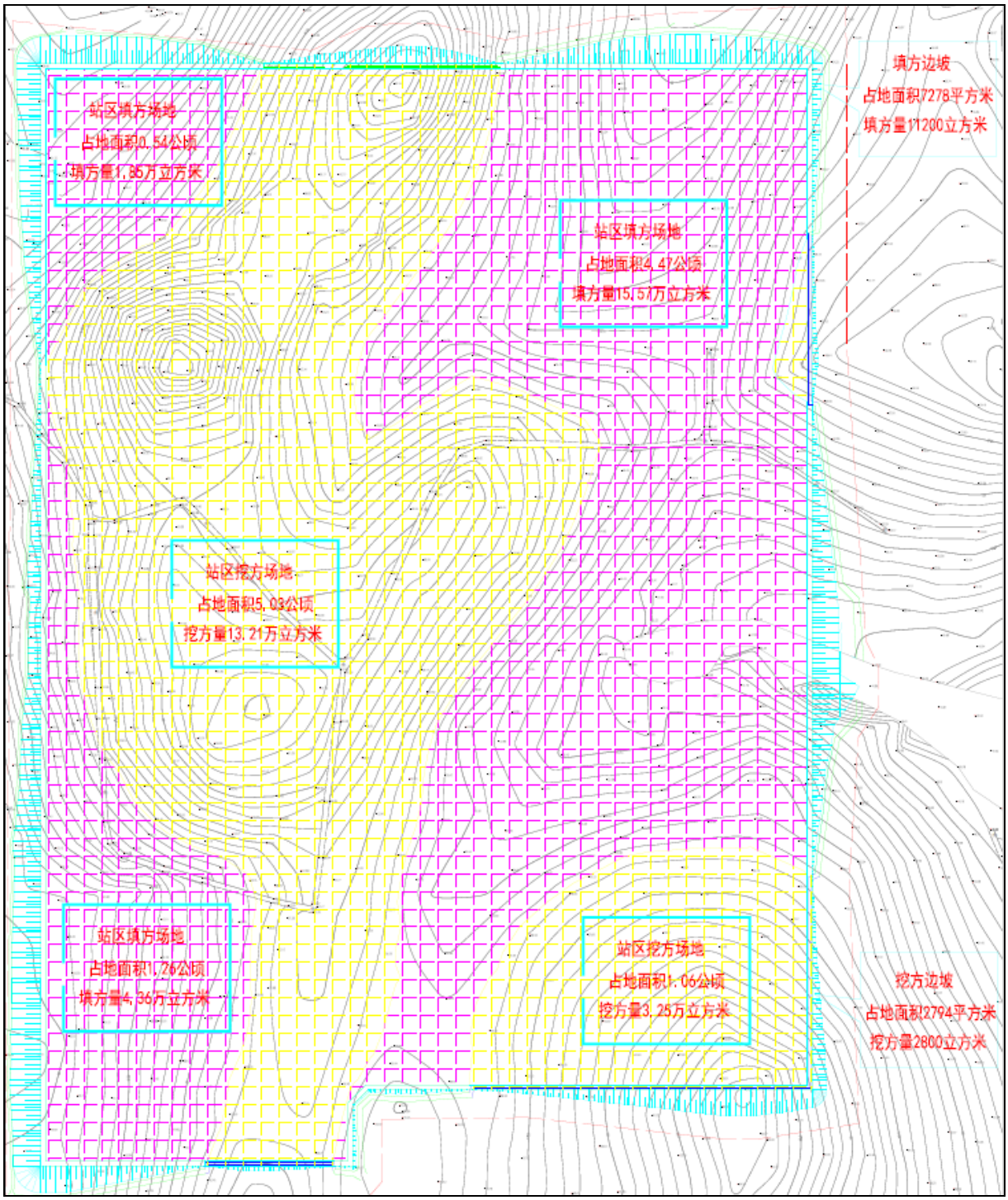


图 2-1　南昌变电站土石方计算图

站区填方边坡采用自然坡率放坡，主要位于站区西侧、北侧和东侧中部，边坡坡率取 1:1.75，挖方边坡采用自然放坡，主要位于站区南侧、北侧和东北侧，坡率取 1:1.25，坡面采用加筋麦克垫植草护坡，厚度 10~15cm，工程量为 11817m^2。

站区围墙外填方和挖方边坡等坡脚处设置排水沟，末端设置消力池，雨水经排水沟

分别排至站址西侧和东侧池塘内。站区围墙外排水沟共计 1200m，采用混凝土厚 200mm，排水沟断面采用矩形，断面尺寸为 0.5m×0.5m，混凝土工程量共计 456m^3。

站区围墙外侧挖方形成的边坡，坡顶设置有截洪沟，站区边坡截水沟共计 625m，采用混凝土厚 200mm，截水沟断面尺寸为 0.8m×0.8m，混凝土工程量共计 350m^3。边坡截洪沟与站区外排水沟相连，雨水最终排至东侧池塘内。

排水沟末端设置混凝土消力池，消力池断面尺寸 2.0m×1.2m×1.9m，池壁池底厚度均为 200mm，共计 6 座，混凝土工程量共计 150m^3。

站区围墙外边坡及截排水沟占地已在站区其他用地面积内计列，故不再重复计列占地面积。站址与周边水系水文分析情况详见本报告第 2.7.4 节。

（6）进站道路

进站道路从站址北侧 X856 乡道引接，引接长度 1087m，路面宽度 6m，路基宽度 7m，采用沥青混凝土路面，边坡采用加筋麦克垫植草护坡，厚度 10~15cm，护坡工程量为 2754.5m^2；道路两侧排水沟采用混凝土，断面尺寸为 0.40m×0.30m，壁厚 200mm，长 2391.4m，混凝土工程量共计 717m^3，排水沟与现有乡村道路排水沟相接，同时在排水沟与现有道路交叉处设置 DN300UPVC 排水管 170m 和 DN1200 钢筋混凝土过路涵管 130m。进站道路占地面积 1.72m^2，均为永久占地。

（7）供排水系统

1）站外供水系统

南昌变电站运行期间生活、设备冲洗及消防用水拟采用自来水方案，由进贤县润泉供水公司供水，拟从站址北侧自来水干管上引接，站外供水管线采用 DN100 钢骨架塑料复合管直埋敷设，供水管线长度 2.00km。

站外供水管线按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 0.8m，顶宽 1.8m，挖深 1.05m。考虑供水管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 5m 范围计列，供水管线占地面积共计 1.00hm^2，均为临时用地。

2）站内排水系统

雨水：站内雨水排水系统布置在站内道路两侧，长度共计 4750m，其中采用 DN700~1100 钢筋混凝土管长度 660m，DN200~600 高密度聚乙烯双壁波纹管长度 4090m。站区场地内设置雨水井，雨水井共计 300 个。通过地下管网收集地表雨水后接入站外排水管，最终通过站外排水管将站内雨水排至站区东侧水塘中。

生活污水：站内设生活污水处理及回用系统，用于生活污水的收集、处理和回用，

生活污水不排出站外，经处理后回用于站区绿化。

站内排水系统占地均在站区围墙内，不重复计列占地面积。

3）站外排水系统

本工程站外排水管线采用 DN1000 的钢筋混凝土管直埋敷设，排水管线长 0.15km，出口采用八字式排水口，末端设置 1 处混凝土沉沙池，以减缓水流速度，降低排水对出水口处的冲刷作用。站区内雨水最终通过该站外排水管排至站址东侧水塘中。站外排水管线采用直埋敷设的方式，按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 1.8m，顶宽 4.80m，挖深 3.0m。考虑排水管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 16m 范围计列，排水系统占地面积共计 0.24hm^2，均为临时用地。

经统计：本工程供排水系统总长 2.15km（其中供水系统长度 2.00km，排水系统长度 0.15km）。供排水系统总占地面积 1.24hm^2（其中供水系统占地 1.00hm^2，排水系统占地 0.24hm^2），本方案将供排水系统统称站外供排水管线区。

（8）站用外接电源区

本工程站用外接电源区包括南昌变电站站用电源区和施工用电电源区。

按照变电站站用电可靠性的要求，站用电源系统共考虑 3 回站用电源，从站内不同主变压器低压侧引接 2 回，可互为备用工作电源。另从站外长山 110kV 变电站引接 1 回 35kV 外接电源作为 1 回路备用电源。外接备用电源线路路径长 8.30km，其中架空线路路径长约 7.5km，电缆敷设路径约 0.8km，均在进贤县境内走线。采用自立铁塔架空引接，站用电源共计立塔 37 基，其中直线塔 29 基，转角塔 8 基。沿线设牵张场 2 处，每处占地面积 0.05hm^2。沿线交叉跨越，设置跨越施工场地 15 处，每处占地面积 0.02hm^2。沿线交通条件较好，可利用现有道路进行施工，个别离道路较远的塔位，需新修施工道路 2.08km，平均宽度 3m，新修人抬道路 1.66km，宽度 1m。电缆沟设计断面为矩形，宽×深=1.26m×0.4m。电缆沟盖板上方需回填土方厚度大于 500mm，为施工方便，开挖沟道断面尺寸为梯形，底宽 1.6m，顶宽 2.6m，深 1.1m，电缆沟道两侧共征地 7.5m 作为临时堆土区域及施工作业带。

站用电源区总占地 1.60hm^2，其中永久占地 0.11hm^2，临时占地 1.49hm^2。

施工用电电源区：施工用电采用新建 10kV 临时施工电源线路，T 接点拟定于 110kV 长山变 10kV 剑溪线 79#杆，线路采用架空、电缆混合架设。临时施工电源线路路径长 5.20km。其中水泥电杆架空线路长 5.0km，电缆线路长 0.20km，均在进贤县境内走线。

架空线路水泥电杆每隔 50m 架设 1 根，共计 100 根，单杆电杆施工场地占地面积约 10m^2，沿线不设置牵张场，线路沿线交通条件较好，可利用现有道路进行施工，个别距道路较远的塔位，需新修施工简易道路 0.78km，平均宽度 3m，人抬道路 1.56km，平均宽度 1m。电缆沟设计断面为矩形，宽×深=0.4m×0.4m。电缆沟盖板上方需回填土方厚度大于 500mm，为施工方便，开挖沟道断面尺寸为梯形，底宽 0.5m，顶宽 1.0m，深 1.0m，电缆沟道两侧共征地 5m 作为临时堆土区域及施工作业带。

施工用电电源区占地 0.60hm^2，其中永久占地 0.01hm^2，临时占地 0.59hm^2。

经统计，本工程站用外接电源区总占地面积为 2.20hm^2，其中永久占地 0.12hm^2，临时占地 2.08hm^2。

南昌变电站站用外接电源区杆塔用地指标、基础型式及土石方量见表 2-2、表 2-3。

表 2-2　　南昌变电站站用外接电源区用地指标表

项目名称	站用外接电源线路		施工电源线路
	直线塔	转角、耐张及跨越塔	水泥杆
单基塔平均永久占地（m^2）	29	35	100
单基施工临时占地（m^2）	42	45	0.5
塔基数量（基）	29	8	9.5
牵张场地	共计 2 处，平均每处 0.05hm^2，临时租地 0.10hm^2。		/
跨越施工场地	共计 15 处，平均每处 0.02hm^2，临时租地 0.30hm^2。		/
施工道路	新修施工简易道路 2.08km，平均宽度 3m，人抬道路 1.66km，平均宽度 1m。		新修施工简易道路 0.78km，平均宽度 3m，人抬道路 1.56km，平均宽度 1m。
电缆线路	0.80km。		0.20km。

表 2-3　南昌变电站站用外接电源区基础型式及土石方量表

主要技术指标		站用外接电源线路		施工电源线路
		台阶基础	板式基础	水泥杆
山丘区	平均每基挖方（m^3）	54	81	1.5
	平均每基填方（m^3）	26	39	0.5
	平均每基利用方（m^3）	28	42	1
	基础数（基）	29	8	100

（9）施工生产生活区

南昌变电站站区内施工场地较为紧张，在利用站内空地合理布置施工场地的基础上需站外以租地形式另设施工生产生活区，根据站区周围土地利用及地形条件，站外施工

生产生活区共布设 3 处，分别位于站区西北侧、进站道路东侧和站区南侧，总占地约 6.46hm^2。施工生活安装区位于站区西北侧，用地面积 3.22hm^2（含堆土场 0.50hm^2）；施工办公区位于进站道路东侧，施工办公区用地面积 1.74hm^2。南侧临时堆土场用地面积 1.50hm^2。

施工生活安装区场地自然高程在 50.5m~62.7m，采用平坡式布置方案，场地终平标高为 53.2m，施工办公区场地自然高程在 50.0m~61.8m，采用平坡式布置方案，场地终平标高为 55.7m，场地整平后，四周形成高低不等的挖方边坡和填方边坡，边坡采取喷浆锚固护坡，护坡面积 6190hm^2。挖填边坡坡顶设混凝土截水沟，坡底设混凝土排水沟，坡体周边汇水通过截水沟流进坡底排水沟，进站道路东侧施工办公区周边汇水汇流后排入东侧池塘，西北侧施工生产区周边汇水汇流后排入现有乡村道路排水沟。截（排）水沟断面尺寸为 0.50m×0.50m，壁厚 200mm，截水沟长度 306m，共需混凝土量 116m^3，排水沟长度 1000m，共需混凝土量 380m^3。

（10）临时施工道路区

施工生产生活区需修建临时施工道路，道路宽度为 7.0m，水泥路面，道路长度 197m，边坡采用喷浆锚固护坡，厚度 8cm，护坡工程量为 2807m^2；道路两侧排水沟采用混凝土，断面尺寸为 0.50m×0.50m，壁厚 200mm，长 478m，混凝土工程量共计 182m^3，排水沟与现有乡村道路排水沟相接，临时施工道路区用地面积共计 0.46hm^2。

（11）施工力能供应

施工用水：施工用水考虑采用临时打井取水，打井位置位于施工生产生活区用地范围内，采用 PE 管明铺敷设，不考虑防治责任范围及土石方工程量。待站区自来水管道施工完成后，施工用水采用自来水，满足施工要求。

施工用电：本期新建 10kV 临时施工电源线路，T 接点拟定于 110kV 长山变 10kV 剑溪线 79#杆，线路采用架空、电缆混合架设。新建线路路径长 5.20km，其中架空段线路 5.0km，敷设电缆段线路 0.20km。

施工通讯：本工程施工通讯拟采用无线电通讯方式。

南昌变电站站址主要技术指标见表 2-4。

表 2-4　南昌变电站主要技术指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总用地面积	hm^2	26.97	永久占地面积 16.73hm^2，临时占地 10.24hm^2。
（1）	站区	hm^2	14.89	永久占地，其中围墙内用地面积 12.36hm^2，站外边坡及排水沟等其他用地面

序号	名称		单位	数量	备注
					积 2.53hm²。
（2）	进站道路区		hm²	1.72	永久占地，新建进站道路长 1087m。
（3）	施工生产生活区		hm²	6.46	其中施工生产区 3.22hm²，施工办公区 1.74hm²，堆土场地 1.50hm²，均为临时占地。
（4）	站外供排水管线区		hm²	1.24	临时占地，供水管线 2.00km，排水管线 0.15km。
（5）	站用外接电源区		hm²	2.20	站用电源线路 8.3km，施工电源线路 5.2km。永久占地 0.12hm²，临时占地 2.08hm²。
（6）	临时施工道路区		hm²	0.46	施工道路长度 197m，临时占地
2	场地自然标高		m	47.0～67.0	
3	百年一遇洪水位		m	36.78	站址地势较高，不受河流百年一遇洪水影响。
4	站区场平标高		m	56.3	
5	站址土石方总量		万 m³	74.83	挖方 38.16、填方 36.67，综合利用 1.49。
6	房屋拆迁情况		m²	1784	
7	站区围墙长度		m	1610	
8	护坡	站区	m²	11817	加筋麦克垫植草护坡，厚度 10~15cm
		进站道路	m²	2755	
		施工生产生活区	m²	6190	喷浆锚固护坡，厚度 8cm
		施工道路	m²	2807	
9	排水沟	站区	m	1200	混凝土，断面尺寸 0.5m×0.5m
		进站道路	m	2391.4	混凝土，断面尺寸 0.4m×0.3m
		施工生产生活区	m	1000	混凝土，断面尺寸 0.5m×0.5m
		施工道路	m	478	混凝土，断面尺寸 0.5m×0.5m
10	截洪（水）沟	站区	m	652	混凝土，断面尺寸 0.8m × 0.8m
		施工生产生活区	m	306	混凝土，断面尺寸 0.5m×0.5m
11	排水管	进站道路	m	170	DN300UPVC 管
12	过水涵管		m	130	DN1000 钢筋混凝土管
13	站内总建筑面积		m²	5327.5	
14	站内道路及广场面积		m²	23600	混凝土路面，铺砖地面。
15	站区绿化		hm²	9.12	配电装置区 8.80，站前区绿 0.32。
16	站用电源		站用电源考虑 3 路电源，其中 2 路为工作电源，1 路为备用电源，2 路工作电源由南昌变电站站内引接，1 路备用电源从 110kV 长山变电站引接 1 回 35kV 线路，线路路径全长约 8.30km。		
17	站用水源		拟从站址北侧自来水干管上引接自来水，站外供水管线采用 DN100 钢骨架塑料复合管，长度 2.00km。		
18	站区排水		生活污水排至站内地埋式污水处理设施处理后用于绿化灌溉站区内外雨水经收集后排至站外排水管最终排至站区东侧水塘。站外排水管线采用 DN1000 的钢筋混凝土管敷设，排水管线长 0.15km。		
19	施工电源		施工用电由 10kV 剑溪线引接，引接长度约为 5.20km。		

序号	名称	单位	数量	备注
20	施工通讯	采用无线电通讯。		
21	施工水源	在施工生产生活区打井作为施工水源。		

2.1.2. 扩建长沙 1000kV 变电站工程

（1）站址地理位置

长沙 1000kV 变电站站址位于湖南省长沙市长沙县安沙镇黄桥村，安沙镇与果园乡交界线的西侧，站址西南距长沙市约 20km，西距安沙镇约 6km，东距果园乡约 4km，西北距鼎功镇约 2km。地理坐标为北纬 28°21′17″～28°21′27″，东经 116°10′14″～113°10′31″。

（2）前期工程概况

1）主变压器

前期建设 2×3000MVA 主变压器；规划远期规模为 4×3000MVA 主变压器。

2）1000kV 出线

前期建设 2 回出线至荆门站；规划远期出线 6 回，分别为至荆门 2 回，至南昌 2 回，至湘南 2 回。

3）500kV 出线

前期建设 7 回出线，其中至罗城 1 回，至鼎功 2 回，至星城 2 回，至浏阳 2 回；规划远期出线 12 回，分别为至罗城 2 回，鼎功 2 回，星城 2 回，备用 2 回（东南方向），浏阳 2 回，备用 2 回（岳阳北方向）。

4）高压无功补偿

前期建设至荆门方向每回 1000kV 线路，配置 1 组 720Mvar 高抗及中性点小电抗；远期规划每回 1000kV 出线均预留装设 1 组高抗及中性点小电抗位置。

5）低压无功补偿

前期建设每组主变压器各装设 2 组 210Mvar 低压电容器及 2 组 240Mvar 低压电抗器；规划远期每组主变压器按装设 8 组低压无功补偿装置。

（3）本期扩建工程概况

1）建设规模：本期扩建 1000kV 出线 2 回，至南昌，每回出线安装 1 组 960Mvar 高抗。

2）总平面布置：扩建 1000kV 出线间隔区域位于站区北侧，1000kV 配电装置采用 GIS 设备，GIS 采用东西向一字形布置。扩建工程在变电站围墙内，本期扩建区域占地

面积 1.20hm^2，不新征用地。本期扩建区域场地绿化面积 0.35hm^2。长沙变电站总平面布置图见附图 2-3。

3）竖向布置：本期扩建场地已在前期工程进行场地平整，场地标高同前期工程。施工过程中建构筑物基础开挖土方 2000m^3，就地回填利用。

长沙变电站本期建设规模详见表 2-5。长沙变电站扩建主要技术指标见表 2-6。

表 2-5　长沙变电站建设规模一览表

建设内容	前期已建	本期扩建	远期规划
主变压器	2×3000MVA	/	4×3000MVA
1000kV 出线回路数	2 回（至荆门 2 回）	2 回（南昌 2 回）	6 回（至荆门 2 回、南昌 2 回、湘南 2 回）
1000kV 高压并联电抗器	2×720Mvar （荆门 2 回）	2×960Mvar （南昌 2 回）	6 组 （至荆门 2 回、南昌 2 回、湘南 2 回）
500kV 出线回路数	7 回 至罗城 1 回，至鼎功 2 回，至星城 2 回，至浏阳 2 回	/	12 回 分别为至罗城 2 回，鼎功 2 回，星城 2 回，备用 2 回（东南方向），浏阳 2 回，备用 2 回(岳阳北方向)
110kV 并联电抗器	2×（2×240）Mvar	/	4×4 组
110kV 并联电容器	2×（2×210）Mvar	/	4×4 组

表 2-6　长沙变电站扩建主要技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总用地面积	hm^2	18.0918	均为永久占地，围墙内用地面积 12.7358。
2	扩建区	hm^2	1.20	永久占地，围墙内扩建。
3	扩建新征面积	hm^2	0	围墙内扩建，不新征用地。
4	百年一遇洪水位	m	41.86	站址地势较高，不受河流百年一遇洪水影响。
5	站区标高	m	72.1	与前期工程一致
6	站区土石方总量	万 m^3	0.4	挖方 0.2、填方 0.2。
7	站区绿化	hm^2	0.35	间隔扩建区绿化修复。
8	高抗区硬化	m^2	700	

（4）本期扩建工程与前期工程依托关系

长沙变电站前期工程纳入南阳~荆门~长沙 1000kV 特高压交流工程中建设，前期工程已考虑进站道路，站内给排水系统，施工场地，施工用水用电等，根据工程进度安排，长沙变电站前期工程与本期长沙变电站扩建工程同期核准开工，因此本期扩建工程施工

场地、施工用电用水等均利用前期工程，扩建区域表土剥离由前期工程一并考虑。本期扩建工程与前期工程依托关系具体见表 2-7。

表 2-7　长沙变本期扩建工程与前期工程关系一览表

项目		建设情况	依托关系
长沙1000kV变电站扩建工程	扩建区域	位于前期征地围墙内，本期扩建区域占地面积1.20hm^2。	利用前期工程征地
	施工生产区	利用前期工程已建场地。	依托前期工程
	施工生活区	利用前期工程已建场地。	依托前期工程
	进站道路	利用前期工程进站道路，本期不新建。	依托前期工程
	给排水系统	均在变电站前期工程中统一考虑，本期无新增加工程量。	依托前期工程
	施工道路	利用变电站前期进站道路和站内道路。	依托前期工程
	施工用电	利用长沙变电站站用电源作为本期扩建施工电源。	依托前期工程
	施工水源	利用站内已有水源作为本期扩建施工水源	依托前期工程

（5）前期工程水土保持工作手续完善情况

长沙变电站前期工程已纳入南阳~荆门~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程中建设。南阳~荆门~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程水土保持方案报告书已由中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制完成，水利部于 2019 年 5 月 6 日以水许可决〔2019〕32 号文予以批复，详见附件 2-1。前期工程目前尚未开工建设。

2.1.3. 输电线路工程

2.1.3.1. 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，现有设施等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，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，对山坡、沟谷的林木尽可能保留，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、湖泊以及跨省的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区（可能影响水质的）、以及水功能二级区的饮用水水源区（对水质有影响的）;

（7）在路径选择中，充分体现以人为本的保护环境意识，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）尽量利用省、市分界地区，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。

2.1.3.2. 线路路径方案

（1）1000kV 特高压交流输电线路工程

南昌~长沙 1000kV 特高压交流输电线路起自江西省南昌市进贤县白圩乡堵岭陈家村境内南昌 1000kV 变电站，止于湖南省长沙市长沙县安沙镇黄桥村境内长沙 1000kV 变电站。线路路径呈东西走向，沿线途经江西省南昌市进贤县，抚州市临川区，宜春市丰城市、高安市、上高县、宜丰县、万载县以及湖南省长沙市浏阳市、长沙县，共涉及江西省、湖南省 2 个省级行政区，4 个地（市）行政区，9 个县（区）行政区，其中江西省境内路径长 229.5km，湖南省境内路径长 115.7km。输电线路路径图详见附图 2-4。

各省路径方案描述如下:

江西省境内: 线路从南昌 1000kV 变电站构架朝西出线后，在增坊村西侧山头走线，经前溪曾家至中荣熊家北侧后，跨越±800kV 宾金线，并转向西基本平行±800kV 宾金线走线，途经上熊，避开金山风景区，并在风景区北侧走线至朱家巷东南侧。线路在朱家巷南侧向西平行±800kV 宾金线并在其南侧走线，跨过 G316 国道（国道两侧 5 条埋

地军用光缆）后，在樟源北侧向西南方向走线跨过 G70 福银高速公路到达老甘北侧。后线路转向西北经上坊南侧到达坡西村北侧，继续平行±800kV 宾金线走线，依次跨过抚河、向莆铁路后进入抚州市临川区，继续向西走线到达江西省抚州市临川区与丰城市县界。

线路进入丰城市后平行±800kV 宾金线自东向西走线，经白土镇北侧跨越京九铁路，在筱塘乡境内跨越 500kV 丰进Ⅰ Ⅱ线，小港镇境内跨越 220kV 石蓝 I 线、220kV 石蓝Ⅱ线，受小港镇城镇总体规划影响，从小港镇南侧绕行，相继跨越昌宁高速、昌赣客专（在建）、沪昆铁路、G105 国道，后平行 500kV 丰进Ⅰ Ⅱ线并其于北侧跨越赣江。赣江跨越段及附近段线路穿越洪州窑遗址环境控制区以及建设控制地带。

跨越赣江后，线路于丰城市曲江镇神仙岗村、乌石岗西侧走线，跨越毛坊湖，途经丰城市同田乡白马坡、石子岗、罗塘、胡家岭后，于同田乡巍家西南侧跨越±800kV 宾金线，后平行±800kV 宾金线北侧走线至上塘镇阳光小区附近；线路避开丰城市梅林镇朱家村安置地，穿越丰城枫彩四季生态观光区、洪州窑建设控制地带，从上塘镇易塘村北侧走线，跨越沪昆高速公路。后经湖塘乡、董家镇北侧，跨越 220kV 梦金线、220kV 金祥 I 线，于董家镇田塘村西侧进入高安市境内。

进入高安市后，线路在黄沙岗镇南侧平行±800kV 宾金线北侧走线，相继跨越 220kV 金祥Ⅱ线、110kV 金连线、S220 省道、500kV 梦罗 I 线、500kV 梦罗Ⅱ线；受灰埠镇城镇规划影响，线路于黄沙岗镇前交村附近右转偏离±800kV 宾金线，穿过高安市希岭铝土矿普查区南边角落，跨越樟靖高速（规划）、锦江、沪昆高速铁路至高安市杨圩镇北侧，后继续朝东走线，穿越江西省高安市横塘上高县安塘钴铁矿普查区，跨越 G320 国道、220kV 锦祥线、昌栗高速至上高县与高安市县界处。

线路从上高县与高安市县界向西走线，在潘家水库以北跨越 500kV 梦山～锦江线路，经过 500kV 锦江变北侧，在邹家跨过棠浦河，经雪家、廖家后，基本平行 500kV 梦锦线在其北侧走线，在下神山前以东左转跨过 X054 县道，继续平行 500kV 梦锦线北侧走线，沿途避开上高县城市规划区和泗溪镇工业园，沿途跨越 220kV 荷上Ⅰ、Ⅱ线，并在南源以西跨越 500kV 锦安线，随后线路平行±800kV 宾金线在其北侧走线，在交坑跨越省道 S323,在焦坑线路右转，并在周家再次跨越 500kV 锦安线，并进入宜丰县境内。

线路在宜丰县境内需避让宜丰县工业园区规划及大良水厂，在大良水厂北侧左转，并在金港附近跨越 G45 大广高速公路，随后线路跨越在建宜丰-石市公路，经下高、王

家，在在光华水库以南走线，至七都村线路右转至新庄，在仙影洞森林公园北侧经过，在阳古垴跨越 S227 省道进入万载县。

线路在万载县境内继续向西走线，在亚东花炮厂、文锦花炮厂、万永祥花炮厂之间走线，并从罗城镇区西北经过，避开三十把自然保护区，经过石鸡埚至横坑附近跨越铜万高速，随后经过黄狮坪、社官前、佛岭、新棚下等地，从茭湖乡以北经过，在树山坑附近再次平行±800kV 宾金线北侧走线，至湖南省浏阳市与江西省万载县界朱家塘。

本工程线路在江西省境内路径长度为 229.5km，其中同塔双回路 204.1km，两个单回路 25.4km。

湖南省境内：线路从朱家塘进入湖南省浏阳市境内向西北方向走线，经岗子上、下山坑至十万山，线路在十万山左转，靠近±800kV 宾金线北侧走线，在小河河口以北穿越株树桥水库水源二级保护区边缘。

线路在小河河口段位于浩吉(蒙华)铁路和±800kV 宾金线之间，二者最近距离 90m，中间不能布置本工程线路走廊，拟将本段±800kV 宾金线约 2.8km 整体往南改迁约 200m，但不进入小河河口南侧的株树桥水库一级水源地保护区之内。

线路随后在小河河口向西紧贴±800kV 宾金线北侧走线，跨过浏阳牵一集里 T 接张坊牵 110kV 线路和淮川变-张坊牵 110kV 线路后，经黄栗排至金竹庵，线路自金竹庵开始与±800kV 宾金线分离，线路在金竹庵右转依次跨过浩吉（蒙华）铁路的隧道和 S20 长浏高速公路的隧道，线路继续向西北方向走线，经唐家冲、八斗埡和龙井镜，线路在青兰村附近跨过在建椒花水库，随后经芭蕉冲至达浒水电站南侧。线路达浒水电站南侧左转向西走线跨过浏阳河，为避开达浒镇浏东公路东侧的军事管理区，从达浒镇镇区及达浒中学北侧绕行，在枫树冲跨过浏东公路，经鲁家湾、西源村、爆竹塘至东冲园。

线路在东冲园继续与±800kV 宾金线平行，穿越富岭水库后，经白水洞、西塔至赵家溪，在赵家溪右转，经双冲村、中份至山田乡陈家洞，线路从陈家洞向西走线，经桃树坑至北陡岭后向西北方向走线至枇杷洞，避开了石柱峰景区、石牛寨景区范围，线路随后向西走线，跨越浩吉（蒙华）铁路，经龙伏镇泮春社区北侧至蕉家桥南侧。线路转向西北方向，依次跨越捞刀河、110kV 沙蕉线、110kV 丛蕉线、S11 平汝高速，经大屋场、首家湾后至赤马湖北侧。从赤马湖北侧向西走线，经荷塘村、金盆水库北侧至曾家湾，线路随后进入长沙县境内。

线路继续向西走线，经大山冲森林公园北侧依次跨越 S207 省道、金井河、110kV 路蕙线至路口 110kV 变电站北侧，之后线路平行南阳~荆门~长沙 1000kV 特高压线路南

侧向西南方向走线，至史家屋场北侧向南跨越±800kV 宾金线，随后向西跨越黄兴大道北沿线后平行南阳~荆门~长沙 1000kV 特高压交流线路南侧走线，依次跨越中石化新粤浙天然气管道、中石油兰郑长成品油管道、麻林河后向南走线进入 1000kV 长沙变电站。

本工程线路在湖南省境内路径长度为 115.7km，其中同塔双回路 40.7km，两个单回路 75.0km。

（2）改造±800kV 宾金线

本线路在湖南省浏阳市张坊镇小河河口段位于已建浩吉（蒙华）铁路和±800kV 宾金线之间，二者最近距离 80m，中间不能布置本工程线路走廊。因此本方案拟将±800kV 宾金线约 2.8km 整体往南改迁约 200m。共需新建 5 基铁塔，拆除 6 基铁塔，调整弧垂 1.3km。改造线路路径详见图 2-2。拆除杆塔占地纳入塔基区施工场地考虑，不单独计列。

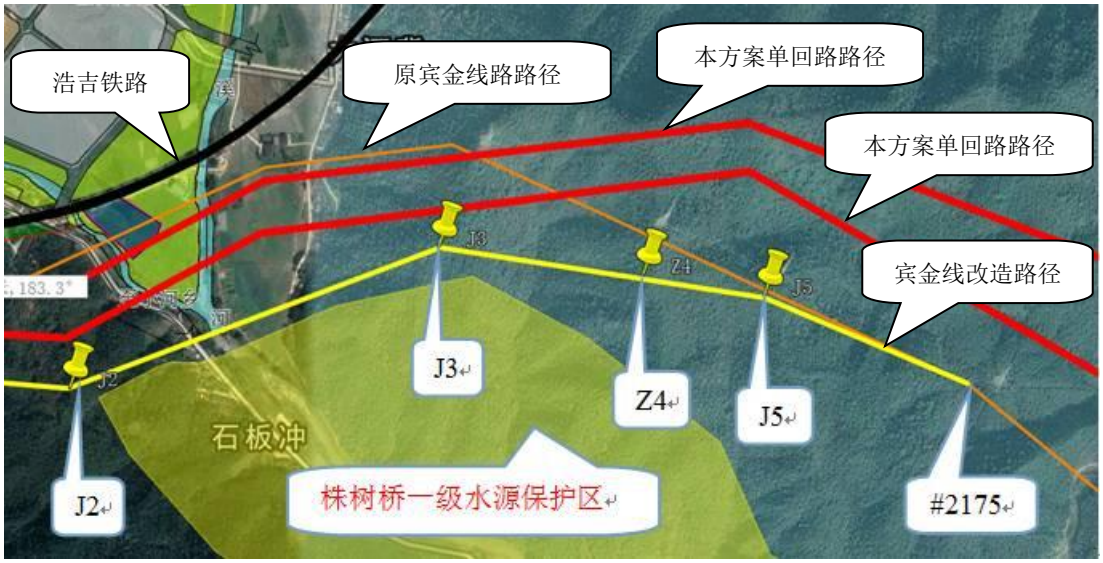


图 2-2　改造±800kV 宾金线路径图

2.1.3.3. 线路长度、地形及杆塔数量

本工程 1000kV 输电线路路径总长 345.20km，其中山丘区线路路径长度 214.5km，平原区线路路径长度 130.7km，线路按单双回路混合架设，其中双回路线路路径长度 244.8km，单回路线路路径长度 100.4km。新建杆塔 985 基，其中双回路直线塔 380 基，耐张塔 129 基；单回路直线塔 307 基，耐张塔 169 基。

改造±800kV 宾金线改造长度 2.8km，新建杆塔 5 基，其中直线塔 2 基，耐张塔 3 基。

输电线路沿线各行政区域内线路路径长度、地形及杆塔情况详见表 2-8。

表 2-8　本工程沿线各市（县、区）路径分段长度及杆塔分布表

序号	沿线所经行政区	线路长度（km）			塔基数量（基）				
		山丘区	平原区	合计	山丘区		平原区		合计
					直线塔	转角、耐张及跨越塔	直线塔	转角、耐张及跨越塔	
一	1000kV 交流输电线路	214.50	130.70	345.20	485	230	202	68	985
1	江西省	101.80	127.70	229.50	203	74	198	64	539
1.1	南昌市	10.40	5.10	15.50	13	6	10	4	33
	进贤县	10.40	5.10	15.50	13	6	10	4	33
1.2	抚州市	6.00	0.50	6.50	7	3	1		11
	临川区	6.00	0.50	6.50	7	3	1		11
1.3	宜春市	85.40	122.10	207.50	183	65	187	60	495
	丰城市	3.36	72.14	75.50	7	3	105	35	150
	高安市	7.14	31.36	38.50	9	2	55	12	78
	上高县	7.00	18.60	25.60	11	2	27	13	53
	宜丰县	25.80		25.80	41	10			51
	万载县	42.10		42.10	115	48			163
2	湖南省	112.70	3.00	115.70	282	156	4	4	446
2.1	长沙市	112.70	3.00	115.70	282	156	4	4	446
	浏阳市	90.70	3.00	93.70	243	139	4	4	390
	长沙县	22.00		22.00	39	17			56
二	改造±800kV 宾金线	2.80		2.80	2	3			5
1	湖南省	2.80		2.80	2	3			5
1.1	长沙市	2.80		2.80	2	3			5
	浏阳市	2.80		2.80	2	3			5
三	合计	217.30	130.70	348.00	487	233	202	68	990

2.1.3.4. 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。塔基永久占地按照杆塔根开（考虑双回路杆塔主柱宽度 1.8m，单回路杆塔主柱 1.2m）外扩 1m 计列，塔基临时施工场地按照山丘区双回路杆塔根开外扩 25m 范围扣除永久占地计列，山丘区单回路杆塔根开外扩 18m 范围扣除永久占地计列，平原区双回路杆塔根开外扩 30m 范围扣除永久占地计列。本工程 1000kV 交流输电线路使用杆塔型式及占地面积详见表 2-9。改造±800kV 宾金线使用杆塔型式及占地面积详见表 2-10。

表 2-9　　1000kV 交流输电线路使用杆塔型式及占地面积计算表

地形	塔型	型号	杆塔根开（m）	数量（基）	单塔永久占地（m^2）	单塔临时占地（m^2）
山丘区	双回路直线塔	SZ27102	20.6	4	595	1484
		SZ27103	19.1	1	526	1422
			22.2	2	676	1552
		SZ27104	23.6	1	751	1611
		SZ27106	26.1	1	895	1718
			26.2	1	900	1721
		SZK27101	26.5	3	918	1734
		SZC27102	20.6	8	595	1484
		SZC27103	22.1	2	672	1548
			22.2	10	676	1552
		SZC27104	23.6	12	751	1611
		SZC27105	22.5	1	693	1565
			24.0	1	771	1626
		SZC27106	26.2	2	900	1721
			26.3	7	906	1726
		SZC27151	18.1	4	480	1378
		SZC27152	17.6	1	458	1357
			20.2	6	576	1467
			20.7	4	600	1488
			21.4	4	635	1518
		SZC27153	18.1	1	480	1378
			19.5	1	543	1437
			21.0	1	615	1501
			22.4	3	686	1561
			23.8	8	762	1619
			23.9	3	765	1622
			24.5	5	801	1649

地形	塔型	型号	杆塔根开（m）	数量（基）	单塔永久占地（m^2）	单塔临时占地（m^2）
			25.2	6	841	1679
		SZC27154	19.5	1	543	1437
			20.9	2	612	1498
			22.4	1	686	1561
			23.8	2	762	1619
			24.8	6	818	1662
		SZC27155	20.7	1	600	1488
			22.3	1	681	1556
			26.8	1	936	1747
			26.9	2	942	1752
			27.2	2	961	1764
		SZC27156	26.9	5	942	1752
			27.2	1	961	1764
			28.5	1	1043	1819
		SZKC27101	27.0	11	949	1755
		SZKC27151	26.5	2	918	1734
			27.5	7	980	1776
		SZKC27152	27.3	3	967	1768
		SZKC27153	33.9	1	1421	2048
			35.5	1	1544	2116
		SZ30152	17.3	1	446	1345
			20.6	1	595	1484
		SZ30153	19.8	5	559	1452
			20.6	1	595	1484
		SZ30154	23.0	3	718	1586
			23.6	3	751	1611
		SZ30155	24.0	2	773	1628
		SZ30156	26.5	1	918	1734
		SZK30101	27.1	1	956	1760
		SZK30151	25.5	2	858	1692
		SZK30152	29.6	1	1112	1864
		SZC30151	21.6	1	645	1527
		SZC30152	25.4	2	850	1685
		小计		178		
	双回路转角塔	SJ27101	21.6	1	643	1525
			23.2	4	729	1594
		SJC27102	23.2	3	731	1596
		SJC27103	24.3	3	790	1640
		SJC27105	24.5	4	801	1649

地形	塔型	型号	杆塔根开（m）	数量（基）	单塔永久占地（m^2）	单塔临时占地（m^2）
		SJC27106	25.3	2	846	1682
		SJC27151	24.0	1	773	1628
			22.5	2	692	1564
			24.0	3	773	1628
		SJC27152	23.0	3	718	1586
			24.2	4	784	1637
		SJC27153	21.5	1	640	1522
			22.4	2	686	1561
			24.0	2	773	1628
			25.1	1	835	1675
			25.4	2	853	1687
			25.1	2	835	1675
		SJC27154	23.3	1	734	1599
			24.4	1	795	1645
			25.1	1	835	1675
			25.4	1	853	1687
		SJC27155	21.7	1	650	1531
			24.1	1	778	1633
			24.6	1	807	1653
			25.3	1	844	1681
		SJC27156	26.2	1	899	1720
			26.4	1	912	1730
		SJ30151	23.0	3	718	1586
		SJ30152	18.8	1	509	1406
			22.5	2	692	1564
			23.0	1	718	1586
		SJ30154	22.0	1	666	1543
		SJ30156	24.0	1	773	1628
		SDJ30152	24.8	1	817	1661
		SDJC27151	23.7	1	756	1616
		小计		61		
	单回路直线塔	ZBC27151	15.7	6	357	779
			16.7	1	396	808
		ZBC27152A	18.2	8	458	852
		ZBC27152	17.3	11	420	826
			19.6	2	520	894
		ZBC27153A	18.6	2	475	865
		ZBC27153	19.5	4	515	891
		ZBC27154A	20.0	9	538	906

地形	塔型	型号	杆塔根开（m）	数量（基）	单塔永久占地（m^2）	单塔临时占地（m^2）
		ZBC27154	21.5	10	610	950
		ZBC27155A	21.0	1	586	935
		ZBC27155	23.0	2	686	995
		ZBC27201	11.0	3	202	639
			12.1	2	234	672
			12.7	2	253	689
			13.3	5	272	708
			13.9	3	292	726
			15.1	1	335	761
			16.3	15	380	796
			17.5	4	428	832
		ZBC27202	12.7	2	253	689
			13.3	5	272	708
			13.9	1	292	726
			15.1	3	335	761
			16.3	2	380	796
			17.5	8	428	832
		ZBC27203	14.0	2	296	728
			14.6	2	317	746
			16.0	4	369	787
			16.6	4	392	805
			17.9	4	445	844
			19.2	23	502	882
			19.3	12	506	885
			19.9	4	534	902
			20.2	3	548	911
		ZBC27204	14.6	4	317	746
			15.3	1	342	767
			16.8	2	400	811
			17.5	1	428	832
			18.9	6	488	874
			20.4	18	557	918
			21.1	8	590	939
			21.8	6	625	959
			22.5	3	660	980
			22.8	18	676	989
			23.2	9	697	1000
			24.0	4	740	1024
		ZBC27205C	16.0	2	369	787

地形	塔型	型号	杆塔根开（m）	数量（基）	单塔永久占地（m^2）	单塔临时占地（m^2）
			17.9	1	445	844
			19.2	6	502	882
			19.3	2	506	885
		ZBC27301	19.1	2	497	879
			19.9	1	534	902
			20.7	1	571	927
			21.5	3	610	950
			21.7	7	620	956
			22.3	1	650	974
		ZBC27302	21.9	2	630	962
			22.9	12	681	992
		ZBC27303	19.9	2	534	902
			20.7	3	571	927
			22.3	2	650	974
			23.1	1	692	997
			23.8	3	729	1018
			24.4	3	762	1036
			24.6	3	773	1042
		小计		307		
	单回路转角塔	JC27151	18.3	2	462	856
			18.7	7	480	867
		JC27151A	18.8	10	484	870
		JC27152	19.2	1	502	882
		JC27152A	20.3	2	552	915
		JC27153	18.5	2	471	861
		JC27201	17.8	3	441	841
			18.4	1	467	858
			19.4	4	511	888
			20.9	37	581	932
			21.7	3	620	956
			23.3	1	702	1004
		JC27202	18.9	3	488	874
			19.4	1	511	888
			20.5	3	562	920
			20.7	4	571	927
			22.2	15	645	971
			23.1	4	692	997
			24.7	8	778	1045
		JC27203	19.8	1	529	900

地形	塔型	型号	杆塔根开（m）	数量（基）	单塔永久占地（m^2）	单塔临时占地（m^2）
			21.8	2	625	959
			22.3	2	650	974
			22.5	5	660	980
			23.4	1	708	1006
		JC27301	19.2	14	502	882
			23.7	1	724	1015
			24.5	1	767	1039
			25.3	2	812	1063
			26.9	1	906	1110
		JC27302	19.2	9	502	882
			25.3	2	812	1063
			26.9	6	906	1110
			28.4	4	999	1154
		JC27401	18.3	7	462	856
		小计		169		
平原区	双回路直线塔	SK30151	16.58	2	415	1755
			25.2	1	840	2205
		SK30152	30.2	2	1153	2466
		SZ27102	19.2	11	527	1890
			19.3	8	535	1899
		SZ27103	21.0	25	613	1983
			21.2	23	624	1995
			22.0	6	666	2038
		SZ27104	22.1	19	668	2042
			23.0	18	718	2091
			23.6	9	751	2122
		SZ27105	25.2	7	843	2208
			25.6	6	866	2229
			25.2	10	841	2206
		SZ27106	26.2	2	900	2258
		SZ30103	21.1	5	620	1991
		SZ30104	21.5	5	638	2009
		SZ30105	23.9	3	768	2139
		SZ30152	17.3	1	446	1793
			19.9	1	563	1929
		SZ30153	19.8	3	559	1925
			19.9	4	564	1930
		SZ30154	23.0	2	718	2091
			23.2	14	727	2098

地形	塔型	型号	杆塔根开（m）	数量（基）	单塔永久占地（m^2）	单塔临时占地（m^2）
			23.6	1	751	2122
		SZ30155	24.0	1	773	2143
			24.7	1	812	2180
		SZK27102	26.8	1	939	2292
		SZK27101	26.5	3	921	2276
		SZC27151	19.7	1	552	1918
		SZC27152	21.4	1	635	2007
		SZC27153	21.2	2	625	1996
		SZK30101	27.8	1	1001	2344
		SZK3015G	28.6	2	1050	2384
		SZK30152	28.8	1	1063	2394
		小计		202		
		SHJ27101	19.6	1	547	1912
			35.0	1	1505	2720
		SJ27101	21.8	3	657	2030
			22.6	4	697	2071
			23.2	2	729	2101
		SJ27102	22.2	4	675	2049
			22.1	3	672	2044
			23.2	2	729	2101
		SJ27103	21.1	2	622	1993
			22.4	1	686	2060
			23.2	3	729	2101
		SJ27104	22.4	5	684	2057
			23.9	2	768	2139
			23.8	1	762	2132
		SJ27105	23.5	1	745	2117
			24.4	2	795	2164
			26.2	2	900	2258
		SJ27106	24.7	2	811	2178
			26.4	1	912	2269
		SJ27107	25.4	1	854	2217
			26.4	1	912	2269
		SJC27151	21.7	1	650	2023
		SJC27152	21.3	1	630	2002
		SJC27155	22.3	1	681	2054
		SJ30101	22.0	2	665	2037
		SJ30103	21.2	1	623	1994
		SJ30151	20.1	2	572	1940

地形	塔型	型号	杆塔根开（m）	数量（基）	单塔永久占地（m²）	单塔临时占地（m²）
		SJ30152	20.9	4	610	1981
		SJ30153	20.5	3	590	1960
		SJ30155	24.0	1	774	2144
		SJ30156	22.0	1	666	2038
		SJ30157	24.4	2	796	2166
			25.0	1	829	2196
		SJ3015G	20.6	2	597	1967
		SDJC2715	21.5	1	640	2012
		SHJC27151	27.9	1	1005	2347
		小计		68		

表 2-10　　改造±800kV 宾金线使用杆塔型式及占地面积计算表

地形	塔型	型号	杆塔根开（m）	数量（基）	单塔永久占地（m²）	单塔临时占地（m²）
山丘区	新建杆塔	ZBC27202-69	8.2	1	130	556
		JC27202-57	10.1	1	177	613
		JC27202-63	12.0	3	231	669
		合计		5		
	拆除杆塔	/	/	6		400

2.1.3.5. 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、直柱板式基础、岩石锚杆基础和岩石嵌固基础，本工程位于山丘区的基础全部采用不等高基础结构设计。

本工程线路使用的基础型式及适用范围一览表见表 2-11，输电线路基础型式、尺寸及土石方量一览表详见表 2-12 和表 2-13。输电线路基础型式一览图见附图 2-5。

表 2-11　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	挖孔桩基础	以人工开挖基坑并采用钢筋混凝土护壁进行支撑保护，浇筑基础，施工操作简单，占地面积小，土石方开挖量小，弃土量较少，对环境影响较小，工程造价较低。	适用于无地下水或地下水较少的黏土、粉质黏土，含少量的砂、砂卵石、浆结石的黏层

序号	基础型式	基础特点	适用地区
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。
3	直柱板式基础	由配筋的底板和立柱组成，在国内外工程中均大量采用，具有成熟的设计、施工经验。	对于地质条件差、地基承载力低，特别是对于软、流塑粘性土、粉土及粉细砂等基坑不易成型的塔位，采用直柱板式基础浅埋
4	岩石锚杆基础	使基础底部嵌固于基岩中，充分利用岩石的抗剪性能，以达到提高基础抗拔能力的目的。该基础具有适用范围广、工程量小、材料消耗低、施工方便等优点，在以往设计的线路工程中已大量使用，具有成熟的设计、施工、运行经验。	在强风化硬质岩石及中风化岩石地基上的所有直线塔及耐张转角塔推荐采用岩石嵌固式基础。
5	岩石嵌固基础	使基础底部嵌固于基岩中，充分利用岩石的抗剪性能，以达到提高基础抗拔能力的目的。该基础具有适用范围广、工程量小、材料消耗低、施工方便等优点，在以往设计的线路工程中已大量使用，具有成熟的设计、施工、运行经验。	在强风化硬质岩石及中风化岩石地基上的所有直线塔及耐张转角塔推荐采用岩石嵌固式基础。

表 2-12　1000kV 交流输电线路基础型式、尺寸及土石方量一览表

行政区	主要技术指标		基础型式					
			挖孔基础（单桩）	挖孔基础（承台）	灌注桩基础（单桩）	灌注桩基础（承台）	直柱板式基础	岩石嵌固基础
江西省	底宽/桩径（m）		1.4 ~ 2.6	1.2~1.4	1.4 ~ 1.8	1.0 ~ 7.2	6.4 ~ 8.5	1.4 ~ 2.0
	埋深（m）		8 ~ 15	11 ~ 14	12 ~ 25	2.4 ~ 25	3.5 ~ 5.0	8 ~ 11
	山丘区	挖方（m^3）	22 ~ 106	600 ~ 680	0 ~ 0			48 ~ 200
		填方（m^3）	0 ~ 0	80 ~ 120	0 ~ 0			0
		利用方（m^3）	22 ~ 106	520 ~ 560				48 ~ 200
		基础数（基）	251	10	7	4		5
	平原区	挖方（m^3）	22 ~ 106	600 ~ 680	0 ~ 0	96~1095	156~339	
		填方（m^3）	0 ~ 0	80 ~ 120	0 ~ 0	64~730	104~226	
		利用方（m^3）	22 ~ 106	520 ~ 560		32~365	52~113	
		基础数（基）	5	3	149	67	38	
湖南省	底宽/桩径（m）		1.2 ~ 2.8	1.6 ~ 2.2	1.4 ~ 2.4	1.2 ~ 1.8	6.8 ~ 7.5	
	埋深（m）		6.5 ~ 19	10 ~ 16	10 ~ 15	11 ~ 15	3.5 ~ 4.5	
	山丘区	挖方（m^3）	11 ~ 143	205 ~ 270	0 ~ 0	135 ~ 215	30 ~ 45	
		填方（m^3）	0 ~ 0	100 ~ 125	0 ~ 0	67 ~ 125	30 ~ 45	
		利用方（m^3）	11 ~ 143	105 ~ 145		68 ~ 90	0 ~ 0	
		基础数（基）	411	10	12	4	1	
	平原区	挖方（m^3）			0 ~ 0	135 ~ 215		
		填方（m^3）			0 ~ 0	67 ~ 125		
		利用方（m^3）				68 ~ 90		
		基础数（基）			4	4		

表 2-13　改造±800kV 宾金线基础型式、尺寸及土石方量一览表

行政区	主要技术指标		基础型式
			人工挖孔桩基础
湖南省	底宽/桩径（m）		1.2～2.4
	埋深（m）		7～15
	山丘区	挖方（m^3）	15～81
		填方（m^3）	0
		利用方（m^3）	15～81
		基础数（基）	5

2.1.3.6. 主要交叉跨越

本工程线路选线时尽量减少与其他基础设施的交叉跨越，本工程输电线路主要交叉跨越情况详见表 2-14。

表 2-14　输电线路工程主要交叉跨越一览表

序号	交叉跨越名称	进贤县	临川区	丰城市	高安市	上高县	宜丰县	万载县	浏阳市	长沙县	合计
一	1000kV 交流线路	20	7	70	56	71	62	71	321	40	718
1	±800kV 线路	1		1						1	3
2	±500kV 线路										0
3	500kV 线路			2	2	3					7
4	220kV 线路			5	2	4					11
5	110kV 线路			5	3	3	1	1	8	1	22
6	35kV 线路			3	3				8		14
7	铁路(含待建)		1	3	1		1		1		7
8	高速公路	1		2	2		1	1	1		8
9	等级公路（国道、省道、县道）	1		8	8	4	2	2	10	5	40
10	一般公路（乡道及其他道路）	16	4	34	30	55	52	65	280	29	565
11	河流	1	2	5	2	2	3	2	13	2	32
12	油气管道			2	3		2			2	9
二	改造±800kV 宾金线								3		3
1	等级公路（国道、省道、县道）								1		1
2	一般公路（乡道及其他道路）								1		1
3	河流								1		1
三	合计	20	7	70	56	71	62	71	324	40	721

2.2. 施工组织

2.2.1. 施工场地布设

2.2.1.1. 变电站工程施工场地概况

施工场地主要用以堆放土建施工阶段的砂石、砖、钢筋、模板等材料，木工和钢筋加工场，以及安装阶段的构支架和电气设备材料堆场等。

南昌变电站站区内施工场地较为紧张，在利用站区内空地合理布置施工场地的基础上，需站外另租用施工生产生活区 6.46hm^2，拟布置在站区西北侧、进站道路东侧和站区南侧。西北面布设施工生产生活区占地约 3.22hm^2，作为设备、材料及临时堆土临时周转场地和施工生活区。进站道路东侧布设施工办公区占地约 1.74hm^2，南面布设施工临时堆土场占地约 1.50hm^2。

南昌变电站站外供水管线区：采用 DN100 钢骨架塑料复合管直埋敷设，供水管线长度 2.00km。管沟按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 0.8m，顶宽 1.8m，挖深 1.05m。考虑供水管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 5m 范围计列，供水管线占地面积共计 1.00hm^2，可满足预制管材机具、剥离的表土及开挖土方临时堆放的要求。

南昌变电站站外排水管线区：南昌变电站站外排水管线采用 DN1000 的钢筋混凝土管敷设，排水管线长 0.15km，站区内、外雨水最终通过该站外排水管排至站址东侧水塘。站外排水管线采用直埋敷设的方式，按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 1.8m，顶宽 5.0m，挖深 3.2m。考虑排水管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 16m 范围计列，排水系统占地面积共计 0.24hm^2，排水管线用地可满足预制管材机具、剥离的表土及开挖土方临时堆放的要求。

长沙变电站扩建工程施工生产生活区利用前期工程已建施工场地。供排水管线区均利用前期工程，本期不新增工程量。

本工程供排水管线租（征）地一览表见表 2-15。

表 2-15　本工程供排水管线租（征）地一览表

项目			长度（m）	管径（DN）	开挖施工					表土剥离（万 m^3）	租地宽度（m）	租地面积（hm^2）
					边坡比	挖深（m）	底宽（m）	上口宽（m）	土石方量（万 m^3）			
南昌变电站	供水管线	开挖路段	2000	100	1:0.5	1.05	0.8	1.8	0.72	0.07	5	1.00
	排水管线	开挖路段	150	1000	1:0.5	3.0	1.8	4.8	0.02	0.01	16	0.24

2.2.1.2. 输电线路工程施工场地概况

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

（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。若采用灌注桩基础，则需在塔基设置泥浆沉淀池，用于临时沉淀塔基施工泥浆和钻渣。杆塔接地工程位于塔基基础四周，其占地面积包含在塔基施工场地内，同时土石方量较小，计入塔基基础中，不单独计列。

本工程 1000kV 交流输电线路山丘区双回路直线塔塔基施工场地占地 1340m^2～2120m^2，耐张、转角及跨越塔塔基施工场地占地 1410m^2～1730m^2，山丘区单回路直线塔塔基施工场地占地 630m^2～1050m^2，耐张、转角及跨越塔塔基施工场地占地 840m^2～1160m^2，平原区双回路直线塔塔基施工场地占地 1750m^2～2470m^2，耐张、转角及跨越塔塔基施工场地占地 1910m^2～2720m^2。±800kV 宾金线路山丘区塔基施工场地占地 556m^2～669m^2，拆除塔基施工场地占地按 400m^2。塔基施工场地占地面积详见表 2-10。

（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，山丘区塔位多定位在荒草地，平原区多位于较为空旷区域，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 5km～7km 设置一处牵张场地，1000kV 交流线路和±800kV 宾金线路平均每处牵张场占地面积约为 2400m^2。

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 厚钢板等，钢板铺设做到横平竖直，钢板搭头无上翘。

图 2-3　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特高压交流输电线路平均每处跨越架临时占地面积约 400m^2（35kV 等级及以上输电线路、公路、铁路）和 1000m^2（500kV 等级及以上输电线路）。交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。

图 2-4　线路工程临时跨越形式照片

本工程输电线路沿线施工作业场地布置情况见表 2-16。

表 2-16　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			
		山丘区		平原区		山丘区		平原区	
		数量（个）	占地面积（hm^2）	数量（个）	占地面积（hm^2）	数量（个）	占地面积（hm^2）	数量（个）	占地面积（hm^2）
一	交流输电线路	66	15.84	23	5.52	521	21.86	156	6.72
1	江西省	27	6.48	21	5.04	177	7.92	156	6.72

序号	沿线所经行政区	牵张场				跨越施工场地			
		山丘区		平原区		山丘区		平原区	
		数量（个）	占地面积（hm^2）	数量（个）	占地面积（hm^2）	数量（个）	占地面积（hm^2）	数量（个）	占地面积（hm^2）
1.1	南昌市			3	0.72	13	0.58	6	0.30
	进贤县			3	0.72	13	0.58	6	0.30
1.2	抚州市	1	0.24			3	0.12	2	0.14
	临川区	1	0.24			3	0.12	2	0.14
1.3	宜春市	26	6.24	18	4.32	161	7.22	148	6.28
	丰城市	4	0.96	10	2.40	3	0.48	60	2.52
	高安市	3	0.72	4	0.96	9	0.54	42	1.80
	上高县	1	0.24	4	0.96	23	1.04	46	1.90
	宜丰县	5	1.20			57	2.34		0.06
	万载县	13	3.12			69	2.82		
2	湖南省	39	9.36	2	0.48	344	13.94		
2.1	长沙市	39	9.36	2	0.48	344	13.94		
	浏阳市	33	7.92	2	0.48	308	12.44		
	长沙县	6	1.44			36	1.50		
二	改造±800kV宾金线	2	0.48			2	0.08		
1	湖南省	2	0.48			2	0.08		
1.1	长沙市	2	0.48			2	0.08		
	浏阳市	2	0.48			2	0.08		
三	合计	68	16.32	23	5.52	523	21.94	156	6.72

注：线路跨越河流、油气管道不考虑跨越施工场地。

（4）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民房作为材料站，具体地点将由施工单位选定，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，不单独设置材料站场地。

（5）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。

2.2.2. 施工材料运输

2.2.2.1. 变电站工程施工材料运输

施工材料均就近采购运输，通过站址附近的高速 G70、国道 G316、省道 S221 及县道运输至站址区。

南昌变电站变压器和电抗器采用水路+公路联运方案。码头至站址公路运输线路:瑞洪海兴卵石卸货平台→临时装卸平台村级道路（0.5km）→S101 省道（20.5km）→S211 省道（29 km）→进贤县城→G320（7km）→进贤城区道路（6km）→S211(9km）→平圩镇外环线（2km）→乡村道路（6km）→进站道路→南昌变电站，运输线路全程约 80km。

2.2.2.2. 输电线路工程施工材料运输

输电线路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 15%～30%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。山丘区坡度较大或植被覆盖度较好的林区，可采用施工索道运输材料，减缓因修施工道路引起的水土流失及树木砍伐。索道两侧起点与终点支架一般安排在塔基施工场地及施工道路范围内，不另外占地。山丘区坡度较缓时充分利用部分原有人抬道路，约占工程线路长度的 30%～40%左右，当与山下交通设施没有山间小路相接，可临时开辟人抬道路，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施工道路长度一般约占线路长度的 10%～40%，平原区施工道路长度约占线路长度的 5%～30%。根据主体设计单位提供资料，本工程山丘区施工简易道路长度占山丘区线路长度 32.7%，平原区施工简易道路长度占平原区线路长度 28.2%。

本工程需新开辟的人抬道路宽度约 1m，根据地形条件山丘区人抬道路长度一般约占线路长度的 10%～40%，平原区不考虑人抬道路。本工程山丘区人抬道路长度占山丘区线路长度 35.4%。

本工程线路施工道路包括施工简易道路和人抬道路两类。其中施工简易道路利用现有道路 119.53km，新建 107.97km; 人抬道路利用现有道路 125.36km，新建 76.91km。输电线路沿线施工道路情况见表 2-17。

表 2-17　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			人抬便道		
		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	交流输电线路	118.91	107.41	32.22	124.22	76.21	7.62
1	江西省	81.71	73.81	22.14	45.80	28.10	2.81
1.1	南昌市	4.43	4.00	1.20	0.82	0.50	0.05
	进贤县	4.43	4.00	1.20	0.82	0.50	0.05
1.2	抚州市	1.41	1.27	0.38	0.49	0.30	0.03
	临川区	1.41	1.27	0.38	0.49	0.30	0.03
1.3	宜春市	75.87	68.54	20.56	44.50	27.30	2.73
	丰城市	23.76	21.46	6.44	1.09	0.67	0.07
	高安市	12.71	11.48	3.44	2.33	1.43	0.14
	上高县	8.52	7.70	2.31	2.93	1.80	0.18
	宜丰县	8.63	7.80	2.34	10.76	6.60	0.66
	万载县	22.25	20.10	6.03	27.38	16.80	1.68
2	湖南省	37.20	33.60	10.08	78.42	48.11	4.81
2.1	长沙市	37.20	33.60	10.08	78.42	48.11	4.81
	浏阳市	32.79	29.62	8.89	69.78	42.81	4.28
	长沙县	4.41	3.98	1.19	8.64	5.30	0.53
二	改造±800kV 宾金线	0.62	0.56	0.17	1.14	0.70	0.07
1	湖南省	0.62	0.56	0.17	1.14	0.70	0.07
1.1	长沙市	0.62	0.56	0.17	1.14	0.70	0.07
	浏阳市	0.62	0.56	0.17	1.14	0.70	0.07
三	合计	119.53	107.97	32.39	125.36	76.91	7.69

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，一般租用现有民房，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材料生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责，并报相应的水行政主管部门备案。

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

（1）变电站工程

南昌变电站：施工用水考虑采用临时打井取水，，打井位置位于施工生产生活区用地范围内，采用 PE 管明铺敷设，不考虑防治责任范围及土石方工程量。待自来水管道施工完成后，施工用水利用站外供水管线提供。施工电源由站址附近长山变 10kV 剑溪线引接，引接长度 5.20km。施工期间的通讯采用无线移动通讯的方式。

（2）线路工程

线路工程施工过程中用电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，可就近接取用，如塔基附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施，通常采用无线电通信方式。

2.2.4. 主要施工方法与施工工艺

2.2.4.1. 变电站工程

本工程在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，具体见表 2-18。

表 2-18　变电站工程主要施工工艺、方法

序号	施工场所	施工工艺、方法
1	三通一平	本工程三通一平部分属于变电部分的前期准备工程，为确保该工程紧张有序的施工，科学合理的利用人力、物力资源及确保工程安全、质量和工期要求，将三通一平工程划分为三个施工段，其中以土、石方开挖工程；土、石方回填工程；即：场内土、石方开挖工程为一个施工段；土、石方回填工程为一个施工段；围墙及进站道路施工为一个施工段，组织三个土建施工队分段流水作业，严格按照批准的施工组织设计安排施工进度，合理调配，不延误工期，确保本工程如期交工。

序号	施工场所	施工工艺、方法
2	站区场地平整	本工程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。对挖填方较为集中的区域，单独进行施工组织大纲编制，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。 变电站场地整平可利用大型机械挖掘、填筑、推平，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。 清基及表土剥离：考虑到变电站占用部分林地，植物根系发达，场地平整前应先清理去除枯木、树桩、根株等。清理完毕后，对站区进行表土剥离，剥离厚度根据实际情况按 10cm ~ 30cm 考虑；剥离的表土与开挖土方分区堆放，土方堆存高度最高不宜超过 4.0m，堆放过程中需对土方进行拍实，周边设置填土植生袋进行挡护，并设密目网苫盖。施工结束后，进行表土回覆。 开挖回填时，挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水；填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。由于填土较深，为保证质量，回填土的含水率应严格控制，防止形成橡皮土；如土质过干，应洒水湿润再压实。回填土最佳含水率（重量比）：19% ~ 23%，最大干密度（g/cm3）：1.58 ~ 1.70。分层填土后，经检查合格方可铺填上层土。 场地整平过程中宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。
3	建（构）筑物	采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。
4	屋外配电网架	采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。
5	排水管线、管沟	采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线-清除障碍物-平整工作带-管沟开挖-钢管运输、布管-组装焊接-下沟-回填-竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，堆土外侧采用填土植生袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。站外排水管线区施工占地宽度能够满足土方堆放、开挖放坡及施工的要求。
6	站内外道路	站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

2.2.4.2. 输电线路工程

（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，泥浆经沉淀池自然沉淀后晾干，填埋至塔基征地范围内。

①施工准备

施工前做好施工图纸会检，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备等。

②基坑分坑

采用单腿分坑，基础分坑前测量并校核铁塔基塔基断面；坑口放样，基坑放样前计算基坑坑口放样尺寸，减少开挖土石方量。

③钻孔及清孔

基坑开挖之前进行基面平整、表土剥离、场地清理。钻机钻头中心应与桩机中心重合，钻头旋转平稳，钻孔施工过程中加强泥浆管理，及时清理循环系统。清孔方法主要有正循环和反循环两种，清孔完毕合格后方可进入下一工序。

④钢筋绑扎及模板安装

钢筋绑扎原则上先进行底板钢筋的绑扎，再进行立柱钢筋绑扎；模板组装、模板安装、模板固定牢靠，模板吊装的各索具应连接可靠，且均匀受力。

⑤灌注混凝土

混凝土搅拌采用机械搅拌，混凝土拌合合格后应立即进行浇筑，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。

⑥基础养护及拆模

拆模前后进行基础浇筑养护，基础达到拆模强度后方可拆模，拆模后应及时在基础内角进行支撑，以防止基础回填过程中根开及高差发生变化。

⑦基础回填

基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

⑧施工现场恢复

基础回填后剩余回填土在塔基征地范围内平摊，回覆表土，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

——岩石基坑开挖

嵌固式岩石基础施工分为清理施工基面、分坑、钻孔、安装锚筋或地脚螺栓、浇灌砂浆、养护等步骤。

嵌固式和掏挖式岩石基础一般用于风化较严重的岩石地带，采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不能采用大开挖、大爆破的方式施工，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。近年推广采用微差爆破、光面爆破和非电起爆系统等技术运用于嵌固式岩石锚基基础的基坑开挖。

对于嵌固岩石基础及掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不能采用大开挖、大爆破的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

2）塔基开挖余土堆放

山丘区塔基余土堆放：山丘区通常以挖孔桩基础为主，余土量较小，塔基余土搬运下山难度大、投资高，因此，主体考虑将山区塔基挖方就近堆放在塔基施工场地。余方中的石方最终可考虑作为塔基挡土墙、护坡的建筑材料，土方就地回填。

平原区塔基余土堆放：塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、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施工场地，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，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）铁塔组装

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

图 2-5　类似线路工程铁塔组装现场照片

（3）架线

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，目前多采用无人机架线，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，在线路穿越林地、山区和江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。施工方法依次为：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。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

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跨越架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。

随着科学技术的进步，新材料、新技术的不断出现，无人机放线技术在输电线路放线施工中得到了广泛应用，具体施工工艺如下：

无人机放线：一般是在机身下悬挂一平衡重物，导引绳连接其上，在地面展放机械的配合下牵引飞过塔位。由塔上人员配合或机上操作人员借助导杆将导引绳放入牵引滑

车槽内，再用导引绳牵牵引绳，通过相与相间渡绳等操作，最后用牵引绳牵放导线。

无人机放线应用在线路穿越林地、山区和江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。

图 2-6　无人机展放导引绳施工照片

（4）交叉跨越施工

①交叉跨越（高速高铁、电力线路、等级公路、一般公路等）

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跨越架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。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：a.采用木架或钢管式跨越架；b.金属格构式跨越架；c.利用杆塔作支承体跨越。跨越架交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。

——跨越方案选择的原则

设计跨越的放紧线段应越短越好，用最短的时间完成跨越段的架线（包括放线、紧线及附件安装等），降低安全风险机率。同时选择合理的跨越架线方法，一般情况下，采用张力架线是实现跨越架线安全、高效、快速最好的方法。

——跨越施工方案的准备

根据设计图纸，验算跨越方案的可行性。验算的主要内容包括：验算跨越档导线在张力展放时与跨越物顶部的垂直距离，确定能否设立跨越架和封顶网。根据跨越档档距验算承载索的弛度及强度，能满足张力放线的安全要求。根据新建线路与跨越物的交叉角大小验算跨越架的宽度、长度，现有跨越设备能否满足要求。根据交叉跨越处的地形条件、运输条件，在满足安全性要求的前提下，进行方案比较，优选后确定最终跨越施工方案。

——跨越架搭设

1）搭设跨越架时必须遵守跨越物主管部门的相关要求：跨越物以下的架体白天搭设，跨越物以上的架体宜在凌晨 00：30—4：30 搭设。

2）钢管跨越的立杆和大横杆应错开搭接，搭接长度不得小于 0.5m。

3）钢管立杆底部应设置金属钢板或垫木，并绑扫地杆。

4）跨越架两端及每隔 6～7 根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线。拉线的挂点或支杆或剪刀撑的绑扎点应设在立杆与横杆的交接处，且与地面的夹角不得大于 60o。支杆埋入地下的深度不得小于 0.3m。

5）跨越架搭设顺序为：立杆—小横杆—大横杆—剪刀撑，搭设应横平竖直。

6）架体在搭设或拆除过程中，须做好架体防倾覆措施。当跨越架搭设高度超过 12m 后，跨越架过夜需打设临时拉线补强。

——跨越放线施工

1）跨越架、封网等搭设完毕后必须经验收合格，方可进行跨越架线施工。

2）跨越档两端铁塔上的放线滑轮均应采取接地保护措施。

3）在多雨季节和空气潮湿情况下，应在封网用承力绳与架体连接处采取分流调节保护措施。

4）在点内通过迪尼玛绳贯通跨越物两侧牵引绳，并腾空。通过牵引绳与准备好的导线、地线连接，带张力缓缓收回牵引绳过跨越物。

5）在跨越塔位置用机械牵引方式将导线收紧、看弧垂、压接好挂接铁塔，安装间隔棒、防震锤等金具。

6）导地线牵引展放过程中，连接系统必须有后备保护，以防止发生跑线事故。牵引施工前由专人进行施工机具的检查。

7）跨越档两端铁塔附件安装应进行二道防护，采用包胶钢丝绳将导线圈住并挂于横担上。

8）附件安装时，作业区间应装设保安接地线。施工线路有高压感应电时，应在作业点两侧加装接地线。地线有放电间隙的情况下，地线附件安装前应采取接地措施。

——拆除跨越架

1）跨越架拆除顺序的原则是由上而下，后绑者先拆，先绑者后拆。一般是先拆小

横杆，再拆大横杆及剪刀撑，最后拆斜撑和立杆。

2）跨越架拉线的拆除也应遵循由上而下的原则，拆除平面以下的拉线不得拆除。

3）拆下的杆件、扣件应用绳索传递，不得抛掷或将架体整体推倒。

4）拆除跨越架必须统一指挥，上下呼应，动作协调。

5）拆除与相邻人员有关联时，应告知对方，再行拆除，防止杆件坠落或碰撞相邻部位的施工人员。

②河流跨越施工

输电线路跨越河流等采用迪尼玛绳封网跨越技术，用迪尼玛绳作为跨越承载绳架设在跨越档间，使用跨越塔代替跨越架作为支撑。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。

（5）自立式塔拆除施工

本工程线路塔基拆除采用气焊切割塔腿的方法整体拆除自立塔。在现场选好铁塔倾倒的方向，倾倒方向要求地形开阔，在铁塔高度 1.5 倍的距离内，无任何障碍物。将绞磨机布置在铁塔倾倒距离 1.5 倍外，Ø15 钢丝绳一头用 U 型环缠绕固定在铁塔塔头主材上，一头连接到绞磨机，并在铁塔倾倒方向的两个侧面用Ø13 的钢丝绳打两根临时拉线，临时拉线的位置设在横线路侧铁塔全高 1.2 倍外，拉线用 U 型环固定在铁塔的主材上，用导链收紧两根临时拉线，以控制铁塔的倾倒方向。切割开铁塔四个塔腿八字铁下端角钢，用 5 吨绞磨作为牵引设备，慢慢开动绞磨至铁塔倾倒。铁塔倾倒后，在地面将铁塔用气焊切断成片成段，在切割过程中注意铁塔受力的变化情况，及时改变切割的方向和位置。塔材全部落到地面后，将塔材螺栓全部拆除，并分类组装打包，运回材料站。塔材拆除完毕后，对塔基基础地上部分进行拆除，基础拆除后的废弃混凝土块，可用于当地村民修路或者其他方式的综合利用。

（6）水土保持敏感区内施工

本工程输电线路需穿（跨）越的水土保持敏感区类型主要包括各级水土流失重点防治区、国家湿地公园、饮用水水源保护区，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：施工时应在工期安排上合理有序，先设置拦挡措施，后进行工程建设，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，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。严格控制施工范围，穿越生态敏感区段，应尽量控制作业面，以保持生态系统的完整性。

工程根据水土保持敏感区保护目标不同，有针对性的采用相关水土保持施工方式，防止施工建设对水土保持敏感区的扰动程度，水土保持敏感区内的水土保持施工方式见表 2-19。

表 2-19　水土保持敏感区内的水土保持施工方式

水土保持敏感区	主要水土保持施工方式
各级水土流失重点防治区、饮用水水源保护区、国家湿地公园	（1）材料运输过程中对施工道路及人抬道路进行合理的选择，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。 （2）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。 （3）合理控制施工作业范围，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，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。 （4）基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。塔基基坑尽量采用原状土开挖基础。 （5）严格控制施工过程中的施工废水外排。

2.3. 工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括变电站站区、进站道路区、站用外接电源区（杆塔永久占地部分），输电线路塔基永久占地等；临时占地包括变电站施工生产生活区、站外供排水管线区、站用外接电源区（电缆和施工场地部分），输电线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路区等。

根据本工程可行性研究设计文件及其审查意见，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。

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）一级类别，本工程土地类型划分为耕地、林地、园地、草地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地和水域及水利设施用地等类型。

本工程项目建设区占地面积为 319.72hm^2，永久占地 80.97hm^2，临时占地 238.75hm^2。占地类型中耕地 117.86hm^2、林地 132.36hm^2、园地 33.95hm^2、草地 33.82hm^2、公共管理与公共服务用地 1.20hm^2、交通运输用地 0.41hm^2、水域及水利设施用地 0.12hm^2。

按行政区域划分，本工程江西省境内占地 204.36hm^2，湖南省境内占地 115.36hm^2。本工程占地面积统计见表 2-20 ~ 表 2-23。

表 2-20　本工程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		占地性质		合计
		耕地	林地	园地	草地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	山丘区	平原区	永久	临时	
1	江西省	92.31	76.79	19.64	15.09		0.41	0.12	109.39	94.97	53.16	151.20	204.36
1.1	南昌市	5.52	25.71	3.85	2.17		0.41	0.12	32.64	5.14	18.93	18.85	37.78
	进贤县	5.52	25.71	3.85	2.17		0.41	0.12	32.64	5.14	18.93	18.85	37.78
1.2	抚州市	2.22	1.30		0.04				3.07	0.49	0.83	2.73	3.56
	临川区	2.22	1.30		0.04				3.07	0.49	0.83	2.73	3.56
1.3	宜春市	84.57	49.78	15.79	12.88				73.68	89.34	33.40	129.62	163.02
	丰城市	39.41	9.51	4.73					4.19	49.46	10.39	43.26	53.65
	高安市	18.93	6.68	1.39	1.28				4.67	23.61	5.27	23.01	28.28
	上高县	7.95	9.01	2.70	1.73				5.18	16.21	4.09	17.30	21.39
	宜丰县	6.84	7.50	1.83	2.62				18.73	0.06	3.92	14.87	18.79
	万载县	11.44	17.08	5.14	7.25				40.91	0.00	9.73	31.18	40.91
2	湖南省	25.55	55.57	14.31	18.73	1.20			112.53	2.83	27.81	87.55	115.36
2.1	长沙市	25.55	55.57	14.31	18.73	1.20			112.53	2.83	27.81	87.55	115.36
	浏阳市	22.30	47.69	11.27	16.12				94.55	2.83	22.55	74.83	97.38
	长沙县	3.25	7.88	3.04	2.61	1.20			17.98	0.00	5.26	12.72	17.98
3	合计	117.86	132.36	33.95	33.82	1.20	0.41	0.12	221.92	97.80	80.97	238.75	319.72

表 2-21　变电站占地面积统计表单位：hm^2

项　目		按占地类型							按地形、地貌分类面积		合计
		耕地	林地	园地	草地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	山丘区	平原区	
1	江西省	0.77	21.72	3.63	0.32		0.41	0.12	26.97	0.00	26.97
1.1	南昌市	0.77	21.72	3.63	0.32		0.41	0.12	26.97		26.97
1.1.1	进贤县	0.77	21.72	3.63	0.32		0.41	0.12	26.97		26.97
南昌变电站		0.77	21.72	3.63	0.32		0.41	0.12	26.97		26.97
永久占地	站区		10.96	3.63			0.18	0.12	14.89		14.89
	进站道路区		1.49				0.23		1.72		1.72
	站用外接电源区	0.04	0.07		0.01				0.12		0.12
	小计	0.04	12.52	3.63	0.01		0.41	0.12	16.73		16.73
临时占地	施工生产生活区		6.46						6.46		6.46
	站外供排水管线区		1.18		0.06				1.24		1.24
	站用外接电源区	0.62	1.21		0.25				2.08		2.08
	临时施工道路区	0.11	0.35						0.46		0.46
	小计	0.73	9.20		0.31				10.24		10.24
2	湖南省					1.20			1.20	0.00	1.20
2.1	长沙市					1.20			1.20		1.20
2.1.1	长沙县					1.20			1.20		1.20
长沙变电站						1.20			1.20		1.20
永久占地	站区					1.20			1.20		1.20
	小计					1.20			1.20		1.20
合计		0.77	21.72	3.63	0.32	1.20	0.41	0.12	28.17	0.00	28.17

表 2-22　1000kV 交流输电线路占地面积统计表单位：hm^2

项　目		按占地类型				按地形、地貌分类		合计
		耕地	林地	园地	草地	山丘区	平原区	
1	江西省	91.54	55.07	16.01	14.77	82.42	94.97	177.39
1.1	南昌市	4.75	3.99	0.22	1.85	5.67	5.14	10.81
1.1.1	进贤县	4.75	3.99	0.22	1.85	5.67	5.14	10.81
永久占地	塔基区	0.88	0.77	0.22	0.33	1.32	0.88	2.20
临时占地		2.30	2.02		1.44	2.97	2.79	5.76
	牵张场	0.48	0.24				0.72	0.72
	跨越施工场地	0.40	0.40		0.08	0.58	0.30	0.88
	施工道路	0.69	0.56		0.00	0.80	0.45	1.25
	临时占地小计	3.87	3.22	0.00	1.52	4.35	4.26	8.61
1.2	抚州市	2.22	1.30	0.00	0.04	3.07	0.49	3.56
1.2.1	临川区	2.22	1.30		0.04	3.07	0.49	3.56
永久占地	塔基区	0.54	0.29			0.75	0.08	0.83
临时占地		1.18	0.64			1.61	0.21	1.82
	牵张场	0.24	0.00			0.24	0.00	0.24
	跨越施工场地	0.08	0.14		0.04	0.12	0.14	0.26
	施工道路	0.18	0.23			0.35	0.06	0.41
	临时占地小计	1.68	1.01		0.04	2.32	0.41	2.73
1.3	宜春市	84.57	49.78	15.79	12.88	73.68	89.34	163.02
1.3.1	丰城市	39.41	9.51	4.73		4.19	49.46	53.65
永久占地	塔基区	7.79	1.56	1.04		0.72	9.67	10.39
临时占地		22.79	4.56	3.04		1.58	28.81	30.39
	牵张场	2.64	0.72			0.96	2.40	3.36
	跨越施工场地	1.96	1.04			0.48	2.52	3.00
	施工道路	4.23	1.63	0.65		0.45	6.06	6.51
	临时占地小计	31.62	7.95	3.69		3.47	39.79	43.26
1.3.2	高安市	18.93	6.68	1.39	1.28	4.67	23.61	28.28
永久占地	塔基区	3.69	1.05	0.26	0.27	0.75	4.52	5.27
临时占地		10.79	3.08	0.77	0.77	1.71	13.70	15.41
	牵张场	0.96	0.48		0.24	0.72	0.96	1.68
	跨越施工场地	1.52	0.82			0.54	1.80	2.34
	施工道路	1.97	1.25	0.36		0.95	2.63	3.58
	临时占地小计	15.24	5.63	1.13	1.01	3.92	19.09	23.01
1.3.3	上高县	7.95	9.01	2.70	1.73	5.18	16.21	21.39
永久占地	塔基区	1.43	1.64	0.61	0.41	0.99	3.10	4.09
临时占地		3.73	4.27	1.60	1.07	2.10	8.57	10.67
	牵张场	0.72	0.48			0.24	0.96	1.20
	跨越施工场地	1.32	1.62			1.04	1.90	2.94
	施工道路	0.75	1.00	0.49	0.25	0.81	1.68	2.49

项　目		按占地类型				按地形、地貌分类		合计
		耕地	林地	园地	草地	山丘区	平原区	
	临时占地小计	6.52	7.37	2.09	1.32	4.19	13.11	17.30
1.3.4	宜丰县	6.84	7.50	1.83	2.62	18.73	0.06	18.79
永久占地	塔基区	1.37	1.37	0.59	0.59	3.92	0.00	3.92
临时占地		2.89	2.89	1.24	1.25	8.27	0.00	8.27
	牵张场	0.72	0.24		0.24	1.20	0.00	1.20
	跨越施工场地	0.96	1.20		0.24	2.34	0.06	2.40
	施工道路	0.90	1.80		0.30	3.00	0.00	3.00
	临时占地小计	5.47	6.13	1.24	2.03	14.81	0.06	14.87
1.3.5	万载县	11.44	17.08	5.14	7.25	40.91	0.00	40.91
永久占地	塔基区	2.43	3.89	1.46	1.95	9.73	0.00	9.73
临时占地		4.38	7.01	2.63	3.51	17.53	0.00	17.53
	牵张场	1.20	1.20		0.72	3.12	0.00	3.12
	跨越施工场地	1.12	1.12	0.28	0.30	2.82	0.00	2.82
	施工道路	2.31	3.86	0.77	0.77	7.71	0.00	7.71
	临时占地小计	9.01	13.19	3.68	5.30	31.18	0.00	31.18
1.4	江西省合计	91.54	55.07	16.01	14.77	82.42	94.97	177.39
永久占地	塔基区	18.13	10.57	4.18	3.55	18.18	18.25	36.43
临时占地		48.06	24.47	9.28	8.04	35.77	54.08	89.85
	牵张场	6.96	3.36	0.00	1.20	6.48	5.04	11.52
	跨越施工场地	7.36	6.34	0.28	0.66	7.92	6.72	14.64
	施工道路	11.03	10.33	2.27	1.32	14.07	10.88	24.95
	临时占地小计	73.41	44.50	11.83	11.22	64.24	76.72	140.96
2	湖南省	25.46	54.21	14.31	18.72	109.87	2.83	112.70
2.1	长沙市	25.46	54.21	14.31	18.72	109.87	2.83	112.70
2.1.1	浏阳市	22.21	46.33	11.27	16.11	93.09	2.83	95.92
永久占地	塔基区	4.49	10.10	3.37	4.49	21.91	0.54	22.45
临时占地		7.89	17.76	5.92	7.89	37.83	1.63	39.46
	牵张场	2.16	5.04		1.20	7.92	0.48	8.40
	跨越施工场地	3.72	6.84	0.00	1.88	12.44	0.00	12.44
	施工道路	3.95	6.59	1.98	0.65	12.99	0.18	13.17
	临时占地小计	17.72	36.23	7.90	11.62	71.18	2.29	73.47
2.1.2	长沙县	3.25	7.88	3.04	2.61	16.78	0.00	16.78
永久占地	塔基区	0.61	1.83	1.02	0.60	4.06	0.00	4.06
临时占地		1.21	3.63	2.02	1.20	8.06	0.00	8.06
	牵张场	0.48	0.96		0.00	1.44	0.00	1.44
	跨越施工场地	0.52	0.60		0.38	1.50	0.00	1.50
	施工道路	0.43	0.86		0.43	1.72	0.00	1.72
	临时占地小计	2.64	6.05	2.02	2.01	12.72	0.00	12.72
2.2	湖南省合计	25.46	54.21	14.31	18.72	109.87	2.83	112.70
永久占地	塔基区	5.10	11.93	4.39	5.09	25.97	0.54	26.51

项　目		按占地类型				按地形、地貌分类		合计
		耕地	林地	园地	草地	山丘区	平原区	
临时占地		9.10	21.39	7.94	9.09	45.89	1.63	47.52
	牵张场	2.64	6.00		1.20	9.36	0.48	9.84
	跨越施工场地	4.24	7.44		2.26	13.94	0.00	13.94
	施工道路	4.38	7.45	1.98	1.08	14.71	0.18	14.89
	临时占地小计	20.36	42.28	9.92	13.63	83.90	2.29	86.19
3	总计	117.00	109.28	30.32	33.49	192.29	97.80	290.09

表 2-23　改造±800kV 宾金线路占地面积统计表单位：hm^2

项　目		按占地类型				按地形、地貌分类		合计
		耕地	林地	园地	草地	山丘区	平原区	
1	湖南省	0.06	1.38	0.00	0.02	1.46	0.00	1.46
1.1	长沙市	0.06	1.38	0.00	0.02	1.46	0.00	1.46
1.1.1	浏阳市	0.06	1.38	0.00	0.02	1.46	0.00	1.46
永久占地	塔基区		0.10			0.10		0.10
临时占地			0.56			0.56		0.56
	牵张场		0.48			0.48		0.48
	跨越施工场地	0.04	0.04			0.08		0.08
	施工道路	0.02	0.20		0.02	0.24		0.24
	临时占地小计	0.06	1.28		0.02	1.36		1.36
2	合计	0.06	1.38	0.00	0.02	1.46	0.00	1.46

2.4. 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、外借及综合利用方最终平衡。塔基基础挖方全部平整在原地或调出回填至所需区内，山丘区塔基挖方中石方余方可作为塔基挡墙、护坡的建筑材料，平原区就地回填在塔基区，土石方中不包括工程建设所需的混凝土、砂石料等建筑材料。拆除杆塔仅涉及上部铁塔，不考虑土石方工程量。

本工程挖填方总量为 207.73 万 m^3。工程总挖方 104.61 万 m^3，其中表土剥离土方量 14.14 万 m^3，基础开挖土石方 85.58 万 m^3，钻渣挖方 4.89 万 m^3（主要是塔基灌注桩基础泥浆）。工程总填方 103.12 万 m^3，其中表土回覆土方量 14.14 万 m^3，基础回填土石方 84.09 万 m^3、钻渣回填平整 4.89 万 m^3。区间调入调出利用量 2.68 万 m^3，弃方为 1.49 万 m^3 用于进贤县石巷村低产低效林土地改造综合利用。

2.4.1. 变电站工程土石方平衡

变电站站区主要是场地平整及基础挖填而产生较大量土方，进站道路、站用外接电源区和供排水管线区主要是施工挖填土方，施工生产生活区主要是场地平整土方以及生活区建筑基础挖填土方。

南昌变电站工程挖方 38.16 万 m^3，填方 36.67 万 m^3，区间调入调出利用量 2.68 万 m^3，弃方为 1.49 万 m^3 用于进贤县石巷村低产低效林土地改造综合利用。长沙变电站工程挖方 0.20 万 m^3，填方 0.20 万 m^3，无借方和弃方。

2.4.2. 输电线路工程土石方平衡

塔基土石方开挖填筑活动主要集中在基坑、接地槽和施工基面的开挖、填筑，基坑开挖回填根据基础型式确定土石方量，接地槽开挖宽度×深度尺寸一般为 300mm×300mm，长度 5~10m，非农地区域接地槽呈射线状开挖，农地区域接地槽呈环形敷设在塔基永久占地范围内，以减少对农地耕作影响，单塔接地槽土石方开挖量 1.8~3.6m^3，接地槽土石方通常挖填平衡，土石方量计入塔基土石方工程量中。本工程还有部分塔基采用了灌注桩基础，需要设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀干化后，深埋于塔基施工场地内，不考虑外运，施工结束后进行土地整治或复耕。塔基挖方回填在塔基征地范围内，进行平整、夯实。

牵张场占地区一般选择地形平缓的区域，同时采用铺设钢板或铺垫彩条布进行防护，一般不涉及土石方挖填，部分牵张场根据地形需要涉及少量土石方挖填。

跨越施工场地占地区一般依地形搭建竹架，故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就地回填，不产生大量土石方基础开挖和弃渣。

输电线路工程挖方 66.25 万 m^3，填方 66.25 万 m^3，无外借方和弃方。

2.4.3. 表土剥离情况

本工程对耕地、园地、林地及草地的扰动开挖区域进行表土剥离，并保存和利用，主体设计考虑南昌变电站清表厚度按 35cm 考虑，本方案根据现场实际情况表土剥离厚度按 10~30cm 考虑。工程施工期间主要对基础开挖面的用地进行表土剥离，如变电站和塔基永久占地区域以及山丘区施工道路涉及挖填地段的区域。其他施工场地，如塔基临时占地材料堆放区考虑铺垫彩条布后堆放建筑材料，牵张场区铺设钢板及彩条布、跨越

施工场地搭建竹架，以上措施均可减低施工活动对原地貌的扰动；平原区施工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；山丘区部分施工简易道路在微地形起伏较大、坡度较陡的区域时将涉及少量的土石方挖填工程，故本工程考虑根据沿线实际情况对施工简易道路局部路段施工前进行表土剥离，施工期加以保护，完工后回覆利用。为尽量减少地表扰动范围，塔基临时占地、牵张场、跨越施工场地及平原区施工道路区不剥离表土，而根据实际情况采取彩条布或钢板铺垫防护。

1、南昌变电站

（1）站区：南昌变电站站区占地面积 14.89hm^2，其中林地 10.96hm^2，园地 3.63hm^2，场地平整前，对占用林地和园地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 cm 考虑，剥离面积共 14.59hm^2，表土剥离量为 4.37 万 m^3，表土根据施工情况，堆放在站区和施工生产生活区临时堆土场地。施工结束后，站区绿化面积 9.12hm^2，加筋麦克垫植草护坡 11817m^2，站区绿化回覆表土厚度按 30cm 计，加筋麦克垫植草护坡回覆表土厚度按 15cm 计，共需回覆表土 2.91 万 m^3，多余表土 1.46 万 m^3 调运至施工生产生活区回填利用。

（2）进站道路区：施工前，对扰动区域占用林地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑，表土剥离面积 1.49hm^2，表土剥离量为 0.45 万 m^3，剥离的表土就近堆放在道路一侧。施工结束后，进站道路加筋麦克垫植草护坡 2754.5m^2 需覆土，覆土厚度按 15cm 计，共需回覆表土 0.04 万 m^3，多余表土 0.41 万 m^3 调运至施工生产生活区回填利用。

（3）施工生产生活区：场地平整前，对扰动占用林地区域进行表土剥离，表土剥离面积 4.46hm^2，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑，表土剥离量 1.34 万 m^3，剥离的表土堆放在施工生产生活区内临时堆土场。施工结束后将表土回覆至施工生产生活区植被恢复区域，为植被恢复提供条件，施工生产生活区表土回覆量共 3.21 万 m^3，其中由站区和进站道路调入多余表土 1.87 万 m^3。

（4）站外供排水管线区：施工前，对管线开挖区占用林地和草地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑。施工结束后进行表土回覆，为绿化恢复提供条件。表土剥离面积为 0.56hm^2，表土剥离量为 0.17 万 m^3，施工结束后，表土回覆量为 0.17 万 m^3。剥离的表土就近堆放在站外供排水管线区一侧临时堆土区，并加以防护。

（5）站用外接电源区：施工前，对开挖扰动占用耕地和林草地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑。表土剥离面积为 0.78hm^2，表土剥离量为 0.23 万 m^3，施工结束后根据覆土需要将 0.23 万 m^3 回覆至站用外接电源区用于复耕及恢复植被。剥

离的表土就近堆放在外接电源区临时堆土区，并加以防护。

（6）临时施工道路区：施工前，对开挖扰动占用耕地和林地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑。表土剥离面积为 0.46hm^2，表土剥离量为 0.14 万 m^3，施工结束后根据覆土需要将 0.14 万 m^3 回覆至临时施工道路区用于复耕及恢复植被。剥离的表土临时堆放在施工生产生活区，并加以防护。

2、输电线路工程

（1）塔基区：在施工前，对占用耕地、园地、林地及草地类型的塔基永久占地扰动区域进行表土剥离，并保存和利用。剥离厚度根据沿线实际情况按 10cm ~ 30cm 综合考虑。塔基区仅对塔基基础开挖扰动范围进行表土剥离，塔基区其他以压占为主或轻微扰动区域将采取铺垫彩条布进行表土防护，不进行表土剥离，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、铺设钢板等进行临时防护，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，不进行表土剥离。

（5）施工道路区：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。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，平原区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；山丘区部分施工简易道路在微地形起伏较大、坡度较陡的区域时将涉及少量的土石方挖填工程，故本工程考虑根据沿线实际情况对施工简易道路局部路段施工前进行表土剥离，施工期加以保护，完工后回覆利用。本工程表土剥离及回覆量见表 2-24。本工程土石方平衡一览表见表 2-25。本工程临时土方堆放规划详见表 2-26。土石方平衡图见图 2-7。

表 2-24　表土剥离及回覆平衡一览表单位：万 m^3

项目	行政区划	分区		表土剥离面积（hm^2）	表土剥离	表土回覆	调入	调出	弃方	临时堆存场地
一、点型工程				22.34	6.70	6.70	1.87	1.87		
南昌变电站	江西省	山丘区	站区	14.59	4.37	2.91		1.46		站区和施工生产生活区临时堆土场
			进站道路区	1.49	0.45	0.04		0.41		就近堆放在道路一侧
			施工生产生活区	4.46	1.34	3.21	1.87			施工生产生活区临时堆土场
			站外供排水管线区	0.56	0.17	0.17				站外供排水管线区一侧临时堆土区
			站用外接电源区	0.78	0.23	0.23				就近堆放电源区
			临时施工道路区	0.46	0.14	0.14				施工生产生活区临时堆土场
			小计	22.34	6.70	6.70	1.87	1.87		
二、线型工程				48.24	7.44	7.44				
交流输电线路	江西省	山丘区	塔基区	10.91	1.09	1.09				塔基施工场地临时堆土区
			施工道路区	4.50	0.45	0.45				施工道路一侧
		平原区	塔基区	12.78	3.83	3.83				塔基施工场地临时堆土区
		小计		28.19	5.37	5.37				
	湖南省	山丘区	塔基区	15.58	1.56	1.56				塔基施工场地临时堆土区
			施工道路区	4.00	0.40	0.40				施工道路一侧
		平原区	塔基区	0.38	0.11	0.11				塔基施工场地临时堆土区
		小计		19.96	2.07	2.07				
改造±800kV 宾金线	湖南省	山丘区	塔基区	0.06	0.00	0.00				塔基施工场地临时堆土区
			施工道路区	0.03	0.00	0.00				施工道路一侧
		小计		0.09	0.00	0.00				
三、工程合计				70.58	14.14	14.14	1.87	1.87		

表 2-25　本工程土石方平衡一览表单位：万 m^3

项目	省级行政区划	分区		开挖量				回填量				调入	调出	弃方	
				表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计			数量	去向
一、点型工程				6.70	31.66	0.00	38.36	6.70	30.17	0.00	36.87	2.68	2.68	1.49	石巷村土地改造综合利用
南昌变电站	江西省	山丘区	站区	4.37	23.44		27.81	2.91	22.90		25.81		1.46	0.54	
			进站道路区	0.45	0.51		0.96	0.04	0.23		0.27		0.41	0.28	
			施工生产生活区	1.34	5.42		6.76	3.21	3.94		7.15	0.87	0.81	0.67	
			站外供排水管线区	0.17	0.74		0.91	0.17	0.74		0.91				
			站用外接电源区	0.23	1.32		1.55	0.23	1.32		1.55				
			临时施工道路区	0.14	0.03		0.17	0.14	0.84		0.98	0.81			
			小计	6.70	31.46		38.16	6.70	29.97		36.67	2.68	2.68	1.49	
长沙变电站	湖南省	山丘区	站区		0.20		0.20		0.20		0.20				
			小计		0.20	0.00	0.20		0.20		0.20				
二、线型工程				7.44	53.92	4.89	66.25	7.44	53.92	4.89	66.25	0.00	0.00	0.00	
交流输电线路	江西省	山丘区	塔基区	1.09	12.17	0.17	13.43	1.09	12.17	0.17	13.43				
			牵张场区		0.05		0.05		0.05		0.05				
			施工道路区	0.45	5.25		5.70	0.45	5.25		5.70				
			小计	1.54	17.47	0.17	19.18	1.54	17.47	0.17	19.18				
		平原区	塔基区	3.83	15.25	4.32	23.40	3.83	15.25	4.32	23.40				
			小计	3.83	15.25	4.32	23.40	3.83	15.25	4.32	23.40				
	湖南省	山丘区	塔基区	1.56	15.85	0.27	17.68	1.56	15.85	0.27	17.68				
			牵张场区		0.08		0.08		0.08		0.08				
			施工道路区	0.40	4.62		5.02	0.40	4.62		5.02				
			小计	1.96	20.55	0.27	22.78	1.96	20.55	0.27	22.78				
		平原区	塔基区	0.11	0.37	0.13	0.61	0.11	0.37	0.13	0.61				
			小计	0.11	0.37	0.13	0.61	0.11	0.37	0.13	0.61				

项目	省级行政区划	分区		开挖量				回填量				调入	调出	弃方	
				表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计			数量	去向
改造±800kV宾金线	湖南省	山丘区	塔基区	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20				
			牵张场区		0.00		0.00		0.00		0.00				
			施工道路区	0.00	0.08		0.08	0.00	0.08		0.08				
			小计	0.00	0.28	0.00	0.28	0.00	0.28	0.00	0.28				
线型工程合计		山丘区	塔基区	2.65	28.22	0.44	31.31	2.65	28.22	0.44	31.31				
			牵张场区	0.00	0.13	0.00	0.13	0.00	0.13	0.00	0.13				
			施工道路区	0.85	9.95	0.00	10.80	0.85	9.95	0.00	10.80				
		平原区	塔基区	3.94	15.62	4.45	24.01	3.94	15.62	4.45	24.01				
		合计		7.44	53.92	4.89	66.25	7.44	53.92	4.89	66.25				
三、工程合计				14.14	85.58	4.89	104.61	14.14	84.09	4.89	103.12	2.68	2.68	1.49	

注：土方均换算为自然方，压实系数取 1.05，松散系数取 1.16；每基塔挖填方自身平衡，不存在塔基间的相互调运。

表 2-26　本工程临时土方堆放规划表

项目	省级行政区划	分区		临时土方堆放场地				
				表层土（万 m^3）	土石方（万 m^3）	小计（万 m^3）	堆放位置	占地面积（hm^2）
一、点型工程				6.97	8.48	15.45		
南昌变电站	江西省	山丘区	站区	2.91	4.69	7.60	站区和施工生产生活区临时堆土场	1.90
			进站道路区	0.45	0.33	0.78	进站道路一侧	0.20
			施工生产生活区	3.21	1.90	5.11	施工生产生活区临时堆土场	1.28
			站外供排水管线区	0.17	0.48	0.65	站外供排水管线区一侧临时堆土区	0.16
			站用外接电源区	0.23	0.86	1.09	站用外接电源区	0.27
			临时施工道路区		0.02	0.02	施工生产生活区临时堆土场	0.01
			小计	6.97	8.28	15.25		

项目	省级行政区划	分区		临时土方堆放场地				
				表层土（万 m^3）	土石方（万 m^3）	小计（万 m^3）	堆放位置	占地面积（hm^2）
长沙变电站	湖南省	山丘区	站区		0.2	0.20	站区临时堆土场	0.07
			小计	0	0.2	0.20		
二、线型工程				7.44	27.74	35.18		
交流输电线路	江西省	山丘区	塔基区	1.09	6.57	7.66	塔基施工场地临时堆土区	2.55
			施工道路区	0.45	2.94	3.39	施工道路一侧	1.13
			小计	1.54	9.51	11.05		
		平原区	塔基区	3.83	8.39	12.22	塔基施工场地临时堆土区	4.07
			小计	3.83	9.91	13.74		
	湖南省	山丘区	塔基区	1.56	6.07	7.63	塔基施工场地临时堆土区	2.54
			施工道路区	0.40	1.83	2.23	施工道路一侧	0.74
			小计	1.96	7.90	9.86		
		平原区	塔基区	0.11	0.24	0.35	塔基施工场地临时堆土区	0.12
			施工道路区			0.00		
			小计	0.11	0.24	0.35		
改造±800kV 宾金线	湖南省	山丘区	塔基区	0.00	0.13	0.13	塔基施工场地临时堆土区	0.04
			施工道路区	0.00	0.05	0.05	施工道路一侧	0.02
			小计	0.00	0.18	0.18		
三、工程合计				14.41	36.22	50.63		

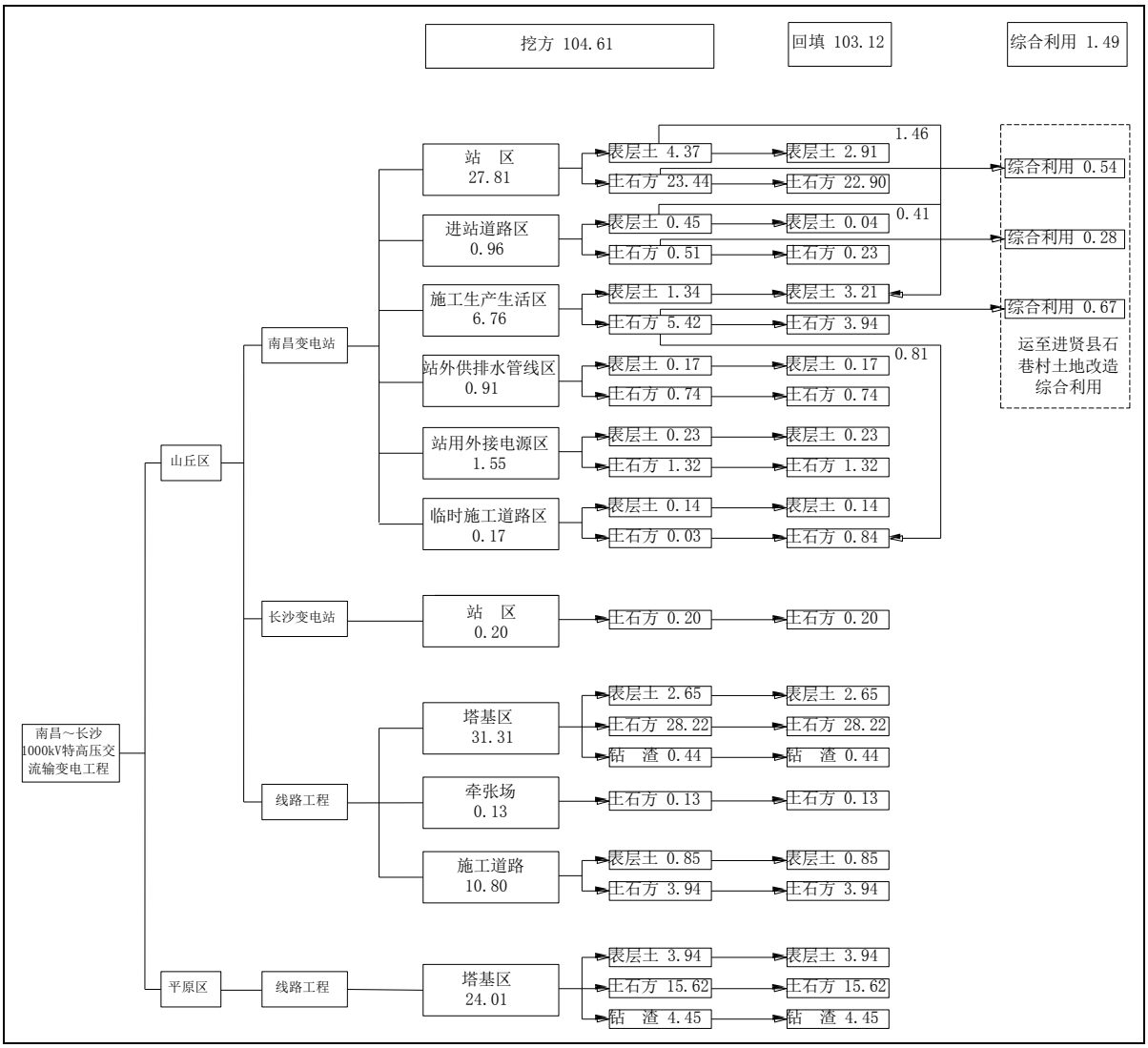


图 2-7　土石方平衡流向图（单位：万 m^3）

2.5. 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

2.5.1. 拆迁安置

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）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。本工程现阶段拆迁情况详见表 2-27。

表 2-27　本工程拆迁情况一览表

序号	行政区划	拆迁占地面积（万 m^2）		
		山丘区	平原区	合计
1	江西省	5.82	3.26	9.08
1.1	南昌市	0.00	0.46	0.46
	进贤县	0.00	1.22	0.46
1.2	抚州市	0.00	0.05	0.05
	临川区	0.00	0.05	0.05
1.3	宜春市	5.82	2.75	8.57
	丰城市	0.00	2.13	2.13
	高安市	0.00	0.45	0.45
	上高县	0.27	0.18	0.45
	宜丰县	0.30	0.00	0.30
	万载县	5.25	0.00	5.25
2	湖南省	10.23	0.40	10.63
2.1	长沙市	10.23	0.40	10.63
	浏阳市	5.89	0.00	5.89
	长沙县	4.34	0.40	4.74
3	合计	16.05	3.66	19.71

根据表 2-27 统计分析，本工程拆除居民房屋占地面积共计 19.71 万 m^2。最终拆迁量数据应以施工图阶段数据为准。

2.5.2. 林地占用及林木砍伐处置

本工程建设因无法避免经过林区，征占用部分林地，需对部分树木进行砍伐处理。本工程采取的处置方案:

1）本工程线路尽量避让集中林区，经过林区时，尽量采用高跨方式。

2）林地征占地及林木砍伐手续执行国家、地方林业部门有关政策，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）。

3）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，本方案采取栽植灌木和撒播草籽方式恢复植被。

2.5.3. 专项设施改迁建

本工程不涉及专项设施改迁建。

2.6. 施工进度

本工程为建设类项目，本工程计划于 2020 年 11 月开工，2022 年 10 月完工，总工期 24 个月。本工程进度安排见表 2-28。

表 2-28　本工程施工进度一览表　　单位：月

项　目		2020 年	2021 年						2022 年				
		11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
1.南昌变电站													
站区	施工准备及土建工程												
	设备安装调试工程												
进站道路	施工准备及土建工程												
施工生产生活区	施工准备及土建工程												
站外供排水管线区	施工准备及土建工程												
站用外接电源区	施工准备及土建工程												
临时施工道路区	施工准备及土建工程												
2.长沙变电站													
站区	施工准备及土建工程												
	设备安装调试工程												
3.输电线路工程													
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	架线施工												
跨越施工场地区	架线施工												
施工道路区	立塔、架线、调试、清场、验收、消缺												

2.7. 自然概况

2.7.1. 地质

（1）南昌变电站

地质构造：南昌变电站在大地构造单元上属于扬子准地台、江南台隆、萍乡~乐平台陷之次级丰城~乐平凹断束构造单元南缘。区域内的第四系堆积层广泛分布，厚度不均，岩性主要有粉质黏土、粉土及砂土，主要分布在丘陵间地势低洼处或冲沟内，局部分布在丘陵顶部或缓坡上，但其厚度一般较薄，含较多风化碎石块。区内岩体仅出露于赣江西部，有前震旦系变质岩；晋宁期、燕山期花岗岩、辉长岩脉；中、新代碎屑沉积岩类零星出露，掩伏于赣江以东的第四系堆积层之下。该区断裂较为发育，以北东向断层为主，且多成组、成带出现，延伸一般为数十公里到百余公里。断裂走向与盖层褶皱轴向基本一致，多属走向逆冲或斜冲断层。

地震烈度：地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为VI度。地震动反应谱特征周期值为 0.35s。

地层岩性：站址区上覆第四系地层为上更新统坡残积(Q_3^{al+el})黏土；下伏中元古界双桥山群（Pt_2）板岩、变质石英砂岩，板岩与变质石英砂岩呈互层状分布。

地下水：站址区内地下水类型为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。第四系松散岩类孔隙水赋存于第四系土层的孔隙中，由于含水层厚度小，渗透性差，所以水量贫乏，富水性差；基岩裂隙水赋存于板岩、变质石英砂岩的风化裂隙及破碎带中，赋水条件较差，水量较小，并无统一连续的地下水位。场地地下水主要接受大气降水及地表水补给，以蒸发及向邻近低洼处径流方式排泄，水位、水量的季节性变化较大。场地地下水水位埋深在 3.04~8.14m 之间，标高在 46.50~51.52m 之间。地下水年变化幅度在 1.0~3.0m 之间。总体来看，场地内无连续稳定、厚度大的含水层，地下水水量不丰富。场地内地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

站址工程场地及其附近无崩塌、滑坡、泥石流及地面沉降等不良地质作用发育，也无湿陷性黄土、红黏土膨胀土、软土、盐渍土等特殊性土分布，场地稳定，不存在地质灾害，适宜建站。

（2）长沙变电站

地质构造：长沙变电站在大地构造单元上属于扬子准地台南缘上扬子台褶带武陵-雪峰台隆、洞庭湖凹陷。

地层岩性：站址区上部地层为第四系残坡积和冲洪积粉质粘土、残积土，下伏地层为中元古界冷家溪群（Pt2lj）板岩、凝灰质板岩地层。

地下水：依据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）12.2 节之规定，工程场地环境类型为 III 类，地层渗透性类型为 B。依据化验结果，地下水中侵蚀性 CO2 含量为 28.2mg/l~54.15mg/l，场地土的 PH 值一般在 4.92~5.72 之间，判断工程场地地下水和土对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋具有弱腐蚀性；场地土对钢结构具有弱腐蚀性。

地震烈度：地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为VI度。地震动反应谱特征周期值为 0.35s。

站址工程场地及其附近无岩溶、土洞、崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，无不良土层分布，场地稳定。

（3）输电线路

线路所经地区在大地构造上跨一级构造单元扬子准地台（位于襄樊-广济断裂以南、萍乡-广丰断裂以北），跨次级单元下扬子台拗和江南台隆。路径沿线分布的主要活动断裂有七宝山-赋春深断裂带。路径沿线丘陵（局部低山）区间多以基岩为主，主要分布各类岩石风化层，浅层覆盖厚度不一第四系坡残积相粘性土、碎石土；岗地区间浅层主要分布第四系更新统坡洪积相、坡残积相粘性土、碎石土等；平原区间主要分布第四系全新统、更新统冲洪积相粘性土、砂土、碎石土。

沿线不同地貌单元内地下水具不同性质。丘陵（局部低山）山地地下水主要为基岩裂隙水（局部岩溶水）、第四系松散土类孔隙水，多数地段水位埋藏较深，变化较大，杆塔若采用浅基础设计多可不考虑地下水作用；岗地地段地下水为第四系松散土类孔隙水，地下水一般埋深 3.0m~6.0m 之间，依地势差异明显；平原主要分布于路径所经赣江、抚河两侧及鄱阳湖段，地下水多表现为潜水，埋深 0.5m~3.0m 左右。

沿线地下水（干湿交替）对混凝土结构具微~弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；浅层土体对混凝土结构具微-弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

根据主体设计，线路穿越较大的活动性断裂，所经区域局部分布有一定长度可溶性碳酸盐岩，各类岩溶型态发育。局部发育浅层中小型岩土体滑坡和岩体崩塌，沿线河流众多，所经河谷平原区间局部分布相对软弱地基土。线路工程线路工程表现为以点连线，

多数可通过增加或减小杆塔间距，局部调整杆塔具体位置避开多数不良地质体；软弱地基土地段可根据杆塔荷载、类型等选择相应基础形式或进行地基处理。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），线路所经地区在新构造运动上属比较稳定的地块，在 II 类场地条件下的基本地震动峰值加速度为 0.05g，对应的地震基本烈度为 VI 度，反应谱特征周期值为 0.35s。

2.7.2. 地貌

（1）南昌变电站

南昌变电站站址区域属剥蚀残丘地貌，由若干起伏较大的残丘组成，整体地形西南和东北侧低，西北和东南侧高。站址自然地面高程 47.0m ~ 67.0m，相对高差较大。站址区西南侧分布三个池塘，东北侧分布四个池塘。站址范围土地利用现状为林地，植被主要为油茶树、松树和灌木丛。

图 2-8　南昌变电站地貌现状照片

（2）长沙变电站

长沙变电站站址为丘陵地貌，由低山、剥蚀残丘及山间洼地组成组成，站址东西两侧为从北至南山间洼地，宽度在 20m ~ 80m 之间，站址东北部也有一条从西北向东南降坡的洼地与站址东侧洼地相通，场地自然地面高程在 46.5m ~ 106.0m 之间，北部山头标高在 80m ~ 106m 之间，站址南部山头标高在 70m ~ 90m 之间，山间洼地冲沟标高在 46.5m ~ 54m 之间，站址相对高差较大，不受山洪和内涝影响，山上植被主要为杉树和杂草，山间洼地为蔬菜地、水田和水塘分布。

图 2-9　长沙变电站地貌现状照片

（3）输电线路

1）江西省境内地貌

本段线路经过江西省进贤县、临川区、丰城市、高安市、上高县、宜丰县、万载县，整体地势东高西低，沿线主要地貌类型有：冲洪积平原、低海拔丘陵和小起伏低山地貌。江西省境内沿线海拔高程在 20~500m 之间。沿线主要为旱地、水田和树林，局部分布有水塘。

图 2-10　江西省境内线路沿线冲积平原地貌现状照片（进贤县、临川区、丰城市）

图 2-11　江西省境内线路沿线平原、丘陵沿线地貌现状照片（上高县、高安市）

图 2-12　江西省境内线路沿线丘陵、低山地貌地貌现状照片（宜丰县、万载县）

2）湖南省境内地貌

线路经过湖南省浏阳市、长沙县，位于湖南省中东部，沿线地区地貌类型主要为剥蚀、侵蚀构造的丘陵及低山地貌，地形总体起伏不大，期间零星分布有河流冲积阶地地貌。湖南省境内沿线海拔高程在 70~700m 之间。

图 2-13　湖南省境内线路沿线低山、冲积阶地地貌现状照片（浏阳市）

图 2-14　湖南省境内线路沿线低山、冲积阶地地貌现状照片（长沙县）

2.7.3. 气象

本工程线路从北向南途径江西省南昌市、抚州市、宜春市，湖南省长沙市。根据中国气候区划图，项目区属中亚热带季风气候区，四季分明，春秋季短而夏冬季长，冬季冷而夏季热，春季湿而秋季干，气候温和，雨量充沛，日照充足。降水主要集中在 6~9 月。根据工程沿线经过各行政区有代表性的气象站近 50 年（1968~2017 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 2-29。

表 2-29　工程沿线各主要行政区基本气象要素特征值表

行政区 / 气象要素	江西省			湖南省
	南昌市	抚州市	宜春市	长沙市
多年平均气温（℃）	17.7	17.0	17.2	17.0
极端最高气温（℃）	40.9	42.1	41.6	40.6
极端最低气温（℃）	-15.2	-13.7	-15.8	-11.3
≥10℃积温	5729	5483	5400	5500
多年平均蒸发量（mm）	1558.9	1035.2	1566.6	1265.7
多年平均降水量（mm）	1619.8	1750.4	1609.3	1373.0
无霜期（天）	276	275	268	250
全年主导风向	NNE	N	NE	NW
年平均风速（m/s）	2.3	2.1	2.0	2.7
平均相对湿度（%）	78.5	75	80.5	76
24h 最大降水量（mm）	210.1	140.4	161.4	343.25
1h 最大降水量（mm）	57.8	58.6	76.5	80.6
大风日数（天）	2.6	2.3	4	/
最大风速（m/s）	30.7	17.3	33.0	20.7

2.7.4. 水文

项目区涉及长江流域。工程沿线水系分布图见附图 2-5。

2.7.4.1. 南昌变电站

南昌变电站站址附近无较大河流，最近河流为位于站址西南约 11km 的抚河，根据《江西省赣抚平原水利工程防汛抗旱手册》抚河焦石拦河坝百年一遇洪水位为 36.78m，站址现状地面高程 47.0m ~ 67.0m，设计场平标高 56.3m，站址不受百年一遇洪水影响。根据站址现状水文条件，站址不受附近河道、冲沟、坡面洪水及区域内涝积水等影响。

图 2-15　南昌变电站站址水文情况

2.7.4.2. 长沙变电站

长沙变电站站址位于金井河与捞刀河汇合口附近的丘陵山包上，地势较高，现场实地踏勘及洪水调查，不受金井河与捞刀河百年一遇洪水影响。受湘江干流的长沙枢纽回水顶托影响的站址河段捞刀河水面线成果较天然状态下抬高约 0.04m。站址自然地面高程 52.3m ~ 101.9m，对应的河段天然状态下，百年一遇洪水位 41.86m，考虑壅水后现状百年一遇洪水位为 41.90m。站址地势较高，不受河流百年一遇洪水影响。

站址南侧约 600m 有浔龙河自西向东流过，最高洪水位 43.0m，站址不受浔龙河洪水影响。

图 2-16　长沙变电站站址水文情况

2.7.4.3. 输电线路

输电线路自东向西依次跨越江西省境内东干渠、抚河、西干渠、清丰山溪、秀水河、赣江、锦江、棠浦河、耶溪河、长塍港河、罗城河，湖南省境内小溪河、浏阳河、捞刀河、金井河、麻林河等主要河流及其他小型河流。

输电线路经过的主要河流跨越情况详见表 2-30。

表 2-30　工程沿线主要河流概况及重要跨越情况汇总表

流域	行政区	跨越河流	河流概况
长江流域	江西省	东干渠	位于南昌市进贤县西南部，属赣抚平原水利工程。本线路在进贤县龚家村东侧跨越东干渠，跨越处河宽约 80m。根据江西省赣抚平原管理处规定，跨越塔位距离东干渠堤防堤脚不小于 20m。本线路可一档跨越，不在干渠管理范围内立塔。东干渠防洪标准为 50 年一遇，现状为Ⅵ级航道，最高通航水位暂取 27.2m（85 国家高程），船舶桅杆高度取 6m，1000 千伏特高压交流缆线到杆顶之间的最小距离要求为 15.5m。跨越处需按有关要求开展航道相关评估工作，具体要求待通航条件影响评估报告和航道部门协议确定，通航有关参数待通航影响评价报告最终结果确定。
		抚河	抚河，位于江西省东部，是鄱阳湖水系主要河流之一，发源于武夷山脉西麓江西省抚州市广昌县驿前镇血木岭，全长 312km，流域面积 1.5811 万 km²，是江西省第二大河流。本线路在进贤县红石门村西南侧东西向跨越抚河，跨越断面上游约 1.5km 处为焦石拦河坝工程，跨越处需开展防洪

流域	行政区	跨越河流	河流概况
			影响评价工作。本线路拟在河道滩地中建一基塔位，距东侧的抚东大堤、西侧的抚西大堤分别约 305m、545m，距西侧的河道主槽约 300m。在河道堤防外，在抚东大堤东侧的拟选塔位距离堤脚约 200m，在抚西大堤西侧的拟选塔位距离堤脚约 170m，满足水利部门提出的抚河跨越塔位距离抚河两岸的堤防堤脚不小于 50m 的要求。线路跨越抚河处，现状为Ⅵ级航道，规划为Ⅲ级航道，可通航 1000 吨船只，最高通航水位暂取 20 年一遇洪水位 31.92m，规划Ⅲ级航道通行的最高桅杆高度暂按 18m 考虑。线路跨越处需按有关要求开展航道相关评估工作，具体要求待通航条件影响评估报告和批复意见确定，具体通航有关参数以通航影响评估报告结论为准。
长江流域	江西省	西干渠	位于抚州市临川区西北部，属赣抚平原水利工程。本线路在临川区蔡家洲南侧跨越西干渠 ，跨越处河宽约 90m。本线路可一档跨越，不在干渠管理范围内立塔。根据江西省赣抚平原管理处规定，跨越塔位距离西干渠堤防堤脚不小于 20m。西干渠防洪标准为 100a 一遇，现状为Ⅵ级航道，最高通航水位暂取 26.2m（85 国家高程），船舶桅杆高度取 6m，1000 千伏特高压交流缆线到杆顶之间的最小距离要求为 15.5m。线路跨越处需按有关要求开展航道相关评估工作，具体要求待通航条件影响评估报告和批复意见确定，具体通航有关参数以通航影响评估报告结论为准。
		清丰山溪	发源于樟树、新干、丰城三县交界的玉华山，经樟树市观上镇入丰城市，樟树市域流程 2.65km，控制流域面积 32.5km^2，多年平均流量 14.4m^3/s。本工程线路在丰城市沙郭村附近一档跨越清丰山溪，跨越处河宽约 150m，河滩两岸有防洪大堤，左岸为小港联圩，右岸为筱塘联圩，两圩堤间距离约为 200m，不在河道范围内立塔。清丰山溪跨江处属于Ⅷ级通航河流，最大船舶空载高度 10m，风浪爬高 1m，对应最高通航水位为 2 年一遇，最终通航成果结论应以通过评审的通航条件影响评价报告为准。
		秀水河	位于赣抚平原东部，属清丰山溪支流。本工程线路拟在丰城市珠山张家附近跨越秀水河一次，由西向东跨越，跨越处河宽约 110m，河滩两岸有防洪大堤，可一档跨越，不在河中立塔。秀水河跨越处属于Ⅷ级通航河流，最大船舶空载高度 12m，风浪爬高 1m，对应最高通航水位为 2 年一遇，最终通航成果结论应以通过评审的通航条件影响评价报告为准。
		赣江	长江主要支流之一，江西省最大河流。位于长江中下游南岸，源出赣闽边界武夷山西麓，自南向北纵贯全省。有 13 条主要支流汇入。长 766 公里，流域面积 83500 km^2，自然落差 937m，多年平均流量 2130 m^3/s，水能理论蕴藏量 360 万 kW。从河源至赣州为上游，称贡水，在赣州市城西纳章水后始称赣江。贡水长 255km，穿行于山丘、峡谷之中。赣州至新干为中游，长 303km，穿行于丘陵之间。新干至吴城为下游，长 208km，江阔多沙洲，两岸筑有江堤。本线路拟在丰城市张家洲附近跨越赣江，跨越上游 4.5km 处为龙头山水电站枢纽工程。本线路拟在赣江河漫滩上立塔，受赣江 100 年一遇洪水的影响，约为 29.22m，最大天然冲刷深度暂按 2m 考虑，准确成果待塔位确定后以防洪评估报告为准。本线路跨越赣江处属于Ⅲ级航道，最大船舶空载高度 19m，风浪爬高 1m，对应洪水重现期 20 年一遇，约为 28.49m。最终通航成果结论应以通过评审的通航条件影响评价报告为准。

流域	行政区	跨越河流	河流概况
		锦江	锦江（赣江支流），长江流域的一条河流，汇入赣江左岸，属于赣江水系。河长 294km，流域面积 7650 km^2，多年平均流量 222 m^3/s。自然落差 391m。水能理论蕴藏量 7 万 kW。锦江源出宜春地区的慈化山区，流经万载县、上高县、高安市，于新建县厚田镇境内，入赣江。本线路在高安市灰埠镇洲里况家西南 150 米附近跨越锦江，跨越段两岸堤防间距离 300m，本线路一档跨越，不在河道范围内立塔。跨越处西岸为万安堤，跨越处东岸为希岭堤。锦江跨江处属于VII级通航河流，最大船舶空载高度 13m，风浪爬高 1m，对应最高通航水位为 5 年一遇，约为 34.51m，最终通航成果结论应以通过评审的通航条件影响评价报告为准。
长江流域	江西省	棠浦河	棠浦河发源于云峰坛南麓，由北向南，流经同安、花桥、棠浦、江洲入上高县境之泗溪，最后注入锦江。支流 7 条，境内干流全长 39.3 km，流域 362 km^2，多年平均流量 12.5m^3/s，河道落差 272m，水力蕴藏量 1.46 万 kw。本线路在上高县泗溪镇西北侧水埠村附近一档跨越棠浦河，不在河道范围内立塔，跨越处河道宽约 80m，两岸为自然河岸。根据调查，两岸农田在大洪水年份淹没水深约 1.0~2.0m。线路跨越棠浦河时塔位应远离现状河岸。根据航道部门收资，棠浦河为不通航河流。
		耶溪河	古称盐溪、鸦溪、藤江，是江西省宜丰县的第一大河流。源出石花尖山麓之胡家山，东向而行，纳逍遥诸水和石桥水后南流至潭山，经天宝乡纳芳源、黄沙、何思桥诸水进入桥西乡境内，再收曹溪、册河诸水直泻新昌镇，绕县城西、南而过，经石埠、茶咀折东而流，于敖桥乡樟陂村的港仔口纳敖溪、清水溪诸水，至凌江口汇入锦江。主要支流有 12 条。干流（从院前至凌江口）全长 72.9 km，河宽 46~70 米，流域面积 775 km^2。本线路在宜丰县工业园南部金港村附近一档跨越耶溪河，不在河道范围内立塔，跨越处两岸建有堤防，堤防间距约 300m。由于河堤防洪标准较低，不足 20 年一遇，两岸圩区易受洪水影响，大水年份最大淹没水深约 2.0m。跨越处 100 年一遇洪水位根据附近已建±800kV 宾金线的水位资料推算，为 54.6m。线路跨越耶溪河时，塔位应远离堤防背水侧堤脚。 根据航道部门规定，耶溪河为通航河流，通航等级为 8 级，桅杆高度 10m，最高通航水位为 2 年一遇设计洪水位，为 50.2m。
		长塍港河	宜丰县境内主要河流之一，是锦江一级支流。本线路在宜丰县芳溪镇下游的卢家村附近跨越长塍港河，跨越处两岸为自然河岸，无堤防，河道口宽不足 100m，可一档跨越，河道两岸地势较低，两岸地势自河道向两侧逐渐抬升。根据《江西省重点中小河流治理项目宜丰县芳溪镇防洪工程初步设计报告》，本线路跨越河段拟进行河道疏浚，不设防洪堤，跨越河段 10 年一遇洪水位为 73.0m。根据现场调查，跨越河段两岸地势较为低洼，大洪水时淹没水深约 2.0~3.0m。线路跨越长塍港河时塔位应远离现状河岸。根据航道部门收资，长塍港河为不通航河流。
		罗城河	万载县境内主要河流之一，是赣江水系锦江支流。本线路在万载县罗城镇上游的下涧田村附近跨越罗城河。跨越处两岸为自然河岸，无堤防，河道宽约 100m，河道两岸地势较低，两岸地势自河道向两侧逐渐抬升。根据万载县水务局收资，罗城河在罗城镇附近以及下游河道均建有堤防，本线路跨越河段无堤防规划。本线路跨越点下游约 860m 处有罗陂闸，跨越点的 100 年一遇洪水位根据罗陂闸的 100 年一遇洪水位按照水位比降推

流域	行政区	跨越河流	河流概况
			算为 93.7m。线路跨越罗城河时塔位应远离现状河岸。根据航道部门收资，罗城河为不通航河流
长江流域	湖南省	小溪河	小溪河位于湖南省浏阳市东部，上游承接长沙市、浏阳市水源地株树桥水库，下游与大溪河汇集形成浏阳河水域主体河流。流域主体属于浏阳市高坪镇，小溪河流域总面积 47.47 km^2，长度 27km。本线路在浏阳市张坊镇以东约 1km 处跨越小溪河，该河为不通航河流，两岸为自然堤岸，岸边为农田，据现场调查，历史洪水最大发生在 98 年，淹没深度达 1.5m，建议附近立塔应升高基础至洪水位以上。
		浏阳河	浏阳河又名浏渭河，位于湖南省东部，全长共 234.8km，流域面积 4665 km^2，流经浏阳市、长沙县共 40 多个乡镇。浏阳河是湘江的一级支流河，发源于罗霄山脉大围山北麓，有大溪河和小溪河两个源流。本线路在浏阳市达浒镇达浒水电站附近跨越浏阳河，该河段为浏阳河上游河段，为不通航河段，两岸为自然河堤，河宽约 80m，岸坡稳定，线路跨越浏阳河处，两岸有自然山体，可一档跨越，浏阳河洪水对线路路径没有影响。此外，根据浏阳市水务局意见，浏阳河两岸 50m 为禁止建设区，不能进行任何建设，500m 内为控制建设区，建议后期将塔基位置送浏阳市水务局备案。
		捞刀河	捞刀河又名捞塘河、潦浒河，为湘江一级支流，有“长沙市第二大内河”之称。捞刀河位于湖南省长沙市境内，发源于浏阳市石柱峰北麓的社港镇周洛村，流经浏阳市社港镇、龙伏乡、沙市镇、北盛镇和永安镇，长沙县春华镇和黄花镇，开福区捞刀河街道于长沙城北洋油池汇入湘江。全长 141km，流域面积为 2543km^2。本线路在浏阳市沙市镇上游约 12km 的焦家桥附近跨过捞刀河。捞刀河此处宽约 50m，位于一个“弓”形弯曲河段的中部，右岸为凹岸，左岸为凸岸，两岸为自然河岸。跨河塔位跨越塔位位于两岸平坝上一档跨越，经初步分析，跨越断面洪水对路径方案无影响。根据浏阳市水务局要求，捞刀河河岸两侧 50m 为禁止建设区，塔位距河岸应在 50m 以外，500m 内为控制建设区，建议后期将塔基位置送浏阳市水务局备案。捞刀河此段不通航。
		金井河	金井河是捞刀河的一级支流，发源于长沙县马岭，流经双江镇、金井镇、高桥镇、路口镇和果园镇，汇入捞刀河，河流长 63.0km，流域面积 726km^2。本线路在长沙县路口镇上游约 4km 的地方跨过金井河，金井河此处河宽约 50m，河道弯曲，左岸有丘包可以利用，右岸为平坝。跨越塔位可利用两岸地形一档跨越，经初步分析，跨越断面洪水对路径方案无影响。根据长沙县水务局的要求，只要塔位不影响行洪和河势稳定，并在施工前将跨河方案报水务局审批即可。金井河为不通航河流。
		麻林河	位于长沙县境内，属金井河支流。线路在长沙县路口镇万年桥村附近跨过麻林河，麻林河此处河宽约 20m，河道微弯，两岸有山丘，跨越塔位可利用两岸地形一档跨越，经初步分析，跨越断面洪水对路径方案无影响。麻林河为不通航河流。

2.7.5. 土壤

根据中国土壤类型图，结合现场调查情况，工程沿线江西省境内以红壤、水稻土、潮土为主；湖南省境内以红壤、水稻土、潮土为主。表层土厚度在 10cm ~ 30cm 不等，

土壤抗蚀性一般。工程沿线土壤分布见表 2-31。

表 2-31　工程沿线土壤分布表

行政区		土壤类型	土壤特性
省	市		
江西省	南昌市	项目区土壤类型主要以红壤、黄红壤、水稻土为主。	表层土厚度在 10～30cm 不等，土壤抗蚀性一般
	抚州市	项目区土壤类型主要以红壤、水稻土、潮土为主。	
	宜春市	项目区土壤类型主要以红壤、水稻土、黄壤、潮土为主。	
湖南省	长沙市	项目区土壤类型主要以红壤、水稻土、潮土为主。	

2.7.6. 植被

根据中国植被类型图，江西省境内以亚热带热带常绿针叶林、亚热带常绿阔叶林、双（单）季稻连作喜粮作物，亚热带常绿果树园和经济林为主；湖南省境内以亚热带常绿阔叶林为主。工程沿线林草覆盖率约为 40.9%～55.0%。植被类型见表 2-32。工程沿线植被分布图见附图 2-14。

表 2-32　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（州）		
江西省	南昌市	项目区植被类型为亚热带热带常绿针叶林、亚热带常绿阔叶林。全市主要木本植物有 96 科，225 属，400 多种。主要树种有樟树、马尾松、杉木、油茶、板栗、枫香、泡桐、棕榈等。	40.9
	抚州市	项目区植被类型为双（单）季稻连作喜凉作物，亚热带常绿果树园和经济林。主要树种有湿地松、杉木、樟树、枫香、马尾松、油茶、柃木、胡枝子、盐肤木、金樱子、算盘子、黄荆等。	46.7
	宜春市	项目区植被类型以亚热带常绿阔叶林，宜春有高等植物近 3000 种，其中木本植物有 101 科 381 属 1178 种；在木本植物中，有乔木树种 584 种、灌木 424 种、木质藤本 85 种，森林植被分布主要的建群种为松科、杉科、壳斗科、樟科、山茶科、金缕梅科、木兰科以及杜英科等乔木树种和禾本科的竹亚科。主要树种有毛竹、杉木、马尾松、火炬松、湿地松、柳杉、池杉、水杉、橡树、拟赤杨、木荷、苦槠、枫树、杨树、泡桐、台湾松、樟树、油茶、油桐、板栗、乌桕、木来木、油橄榄、樟树、香桂、山苍子、木姜子、吴茱萸、花椒、柏树、桉树、松树、柑桔、猕猴桃、山楂、无花果等。	52.8
湖南省	长沙市	项目区植被以亚热带常绿阔叶林为主，有自然生长和引进栽培树 102 科、977 种，其中常绿树 462 种，落叶树 515 种，乔木 457 种，灌木 414 种，竹藤类 106 种。主要林木有松、杉、栎、樟、楠、椿、	55.0

行政区		植被类型	林草植被覆盖率（%）
省	市（州）		
		茶、油茶、柑橘、毛竹等。	

根据当地气候特点结合现场考察情况、查阅资料，优选本工程线路沿线主要的适生树种、草种见表 2-33。

表 2-33　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
江西省	乔木	湿地松	松科松属，常绿大乔木，高 30m~36m，胸径 90cm。针叶 3 和 2 针一束并存，深绿较粗硬。适生于夏雨冬旱的亚热带气候地区，对气温适应性较强，能忍耐 40℃的绝对高温和-20℃的绝对低温。在中性以至强酸性红壤丘陵地以及表土 50cm~60cm 以下铁结核层和沙黏土地均生长良好，而在低洼沼泽地边缘尤佳，故名，但也较耐旱，在干旱贫瘠低山丘陵能旺盛生长，抗风力强。
		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。适应海拔高度在 1800m 以下，在长江以南及西南生长区域海拔可达 1000m。主要生长于亚热带土壤肥沃的向阳山坡、谷地及河岸平地。山坡或沟谷中，也常有栽培的。喜光，稍耐阴；喜温暖湿润气候，耐寒性不强。适生于深厚肥沃的酸性或中性砂壤土，根系发达，深根性，抗倒能力强。
	灌木	桃金娘	桃金娘科、桃金娘属灌木，高可达 2 米；叶对生，革质，片椭圆形或倒卵形，花常单生，紫红色，萼管倒卵形，萼裂片近圆形，花瓣倒卵形，雄蕊红色，浆果卵状壶形，熟时紫黑色；花期 4-5 月。夏日花开，绚丽多彩，灿若红霞，边开花边结果。成熟果可食，也可酿酒，是鸟类的天然食源。用于园林绿化、生态环境建设、是山坡复绿、水土保持的常绿灌木。
		红叶石楠	蔷薇科石楠属，为常绿小乔木或灌木。叶革质，长椭圆形至倒卵披针形，红叶石楠幼枝呈棕色，贴生短毛。后呈紫褐色，最后呈灰色无毛。树干及枝条上有刺。叶片长圆形至例卵状，披针形，长 5~15cm、宽 2~5cm，叶端渐尖而有短尖头，叶基楔形，叶缘有带腺的锯齿，叶柄长 0.8~1.5cm。花多而密，呈顶生复伞房花序。红叶石楠在温暖潮湿的环境生长良好。同时，它也有极强的抗阴能力和抗干旱能力，但是不抗水湿。红叶石楠抗盐碱性较好，耐修剪，对土壤要求不严格，适宜生长于各种土壤中，很容易移植成株。红叶石楠耐瘠薄，适合在微酸性的土质中生长，尤喜砂质土壤，但是在红壤或黄壤中也可以正常生长；红叶石楠对于气候以及气温的要求比较宽松，能够抵抗低温的环境。

区域	类型	树草种	植物学、生态学特征
	草本	苇状羊茅	禾本科，羊茅属多年生草本植物。植株较粗壮，秆直立，平滑无毛，高可达 100 厘米，叶鞘通常平滑无毛，叶舌平截，纸质；叶片扁平，边缘内卷，上面粗糙，下面平滑，基部具披针形且镰形弯曲而边缘无纤毛的叶耳，圆锥花序疏松开展，分枝粗糙，中、上部着生多数小穗；成熟后呈麦秆黄色，含小花；颖片披针形，子房顶端无毛；7-9 月开花。生于海拔 700-1200 米的河谷阶地、灌丛、林缘等潮湿处。适应性很强，耐寒又耐热。
		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。根茎蔓延力很强，为良好的固堤保土植物，适合各温暖潮湿和温暖半干旱地区，极耐热和抗旱，较耐淹，耐盐性也较好。
湖南省	乔木	落叶松	松科松属，落叶松属乔木，高达可达 35m，胸径达 90cm，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。
		杉木	杉科杉木属，常绿乔木，高达 30m，胸径 2.5~3.0m。树冠幼年期为尖塔形，大树为广圆锥形，树皮褐色，裂成长条片状脱落。叶披针形或条状披针形，常略弯而呈镰状，革质，坚硬，深绿而有光泽，长 2~6cm，宽 3~5mm，在相当粗的主枝、主干上亦常有反卷状枯叶宿存不落；球果卵圆至圆球形，长 2.5~5cm，径 2~4cm。杉木为亚热带树种，较喜光。喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及湿热，怕风，怕旱。怕盐碱，对土壤要求比一般树种要高，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。浅根性，没有明显的主根，侧根、须根发达，再生力强，但穿透力弱。
	灌木	小叶女贞	木犀科女贞属的小灌木；叶薄革质；花白色，香，无梗；花冠筒和花冠裂片等长；花药超出花冠裂片。核果宽椭圆形，黑色。喜光照，稍耐荫，较耐寒，性强健，耐修剪，萌发力强。生沟边、路旁或河边灌丛中，或山坡，主要作绿篱栽植。
		胡枝子	豆科胡枝子属，直立灌木，高 1~3m，多分枝，小枝黄色或暗褐色，有条棱，被疏短毛；芽卵形，长 2~3mm，具数枚黄褐色鳞片。胡枝子耐旱、耐瘠薄、耐酸性、耐盐碱、耐刈割。对土壤适应性强，在瘠薄的新开垦地上可以生长，但最适于壤土和腐殖土。耐寒性很强。
	草本	百喜草	禾本科雀稗属。多年生。具粗壮、木质、多节的根状茎。秆密丛生，高约 80cm。叶鞘基部扩大，长 10~20cm，长于其节间，背部压扁成脊，无毛；叶舌膜质，极短，紧贴其叶片基部有一圈短柔毛；叶片长 20~30cm，宽 3~8mm，扁平或对折，平滑无毛。适宜于热带和亚热带，对土壤要求不严，在肥力较低、较干旱的沙质土壤上生长能力仍很强。

区域	类型	树草种	植物学、生态学特征
		假俭草	禾本科、蜈蚣草属多年生草本植物，具强壮的匍匐茎。秆斜升，高可达 20 厘米。叶片条形，顶端钝，无毛，顶生叶片退化。总状花序顶生，稍弓曲，压扁，第二小花两性，外稃顶端钝；花药柱头红棕色。有柄小穗退化或仅存小穗柄，披针形与总状花序轴贴生。花果期夏秋季。匍匐茎强壮，蔓延力强而迅速，可作饲料或铺建草皮及保土护堤之用。

2.7.7. 水土保持敏感区

本工程线路路径经过优化后已避开了多处饮用水水源保护区、森林公园、地质公园、湿地保护区、自然保护区、风景名胜区等水土保持敏感区，工程在线路优化的基础上，本工程输电线路仍需穿（跨）越 8 处饮用水水源保护区和 1 处国家湿地公园。建设单位在工程开工前取得相关部门同意协议文件。涉及饮用水水源保护区列表详见表 2-34。

表 2-34　　本工程涉及的水土保持敏感区

序号	敏感目标名称	所在行政区	主要保护对象	穿、跨情况
一	饮用水水源保护区			
1	进贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区（审批中）	江西省南昌市进贤县	饮用水源	跨越二级保护区约 2×0.3km（同塔双回路），不立塔。
2	临川区大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水水源保护区	江西省抚州市临川区	饮用水源	穿越二级保护区约 2×0.9km（同塔双回路），立塔 1 基。
3	丰城市段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区（规划中）	江西省宜春市丰城市	饮用水源	跨越二级保护区约 2×0.3km（同塔双回路），不立塔。
4	丰城市湖塘乡龙山水厂（龙山水库）饮用水水源保护区	江西省宜春市丰城市	饮用水源	穿越二级保护区约 2×1.8km（同塔双回路），立塔 3 基。
5	万载县罗城镇集中供水工程水源地饮用水水源保护区	江西省宜春市万载县	饮用水源	跨越一级保护区长度约 2×0.2km（同塔双回路），不立塔；穿越二级保护区长度约 2×2.8km（同塔双回路），立塔 7 基。
6	浏阳市株树桥水库饮用水水源保护区	湖南省长沙市浏阳市	饮用水源	本工程两单回线路穿越二级保护区长度约 0.4km（北线）+0.6km（南线），立塔 2 基；穿越准保护区长度约 15km(北线)+15km（南线），立塔 78 基。
7	浏阳市沿溪镇富岭水库饮用水水源保护区	湖南省长沙市浏阳市	饮用水源	宾金线改造后穿越二级保护区长度约 1.6km，新立塔 3 基；穿越准保护区 1.2km，新立塔 2 基。宾金线改造需在二级保护区内拆除现有塔 1 基，在准保护区内拆除现有塔 5 基。
8	浏阳市淳口镇马尾皂水库饮用水水源保护区	湖南省长沙市浏阳市	饮用水源	穿越二级保护区长度约 1.7km(北线）+1.5km（南线），立塔 7 基；穿越准保护区长度约 0.4km（北

				线）+0.4km（南线），立塔 3 基。
二	国家湿地公园			
1	高安市锦江国家湿地公园	江西省宜春市高安市	自然生态	一档跨越，不立塔

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》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）以及《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184 号）等相关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~表 3-5。

表 3-1 《中华人民共和国水土保持法》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
1	第十七条: 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	符合
2	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
3	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 1 个区涉及国家级水土流失重点治理区，3 个县涉及省级水土流失重点治理区，1 个市涉及省级水土流失重点预防区，2 个县涉及市级水土流失重点预防区和重点治理区，无法避让水土流失重点预防区和重点治理区。本方案通过提高林草覆盖率等防治标准，优化施工工艺，（如变电站站区设置围栏，塔基区设置彩条旗限界限定施工范围、山丘区杆塔采用不等高基础、塔基余土平摊在永久占地范围内，限定施工便道，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，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识），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。	符合
4	第二十五条: 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，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，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托具有水土保持方案编制技术能力的中南电力设计院有限公司编制本工程水保方案，并履行相关审批手续。	符合

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
5	第二十八条:依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	工程建设区域不存在永久弃土场，其他临时堆土均设置了临时堆土场地，本方案也将增设临时防护措施。	符合
6	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本方案计列水土保持补偿费等相关水土流失防治费用，经本方案完善后可满足水土保持要求。	符合
7	第三十八条:对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地标扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。	本方案设计中，已对工程占地范围内的表土进行表土剥离，集中存放，便于后期绿化；临时堆土采取防护措施。	符合

表 3-2　《江西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》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
1	第十六条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上人民政府划定并公告。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	符合
2	第十七条：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自然资源开发和生产建设活动，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

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
3	第二十一条：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，应当征求有管辖权的水行政主管部门的意见，提高水土流失防治标准，减少工程永久或者临时占地面积，加强工程管理，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。	工程沿线涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区、赣中低山丘陵省级水土流失重点治理区，南昌市市级水土流失重点预防区和重点治理区，工程在优化基础上仍无法避让上述水土流失重点预防区和重点治理区。本工程征求地方水行政部门意见，本方案通过提高林草覆盖率等防治标准，优化变电站平面布置及线路路径，减少工程占地，加强工程管理，优化施工工艺，（如变电站站区设置围栏，塔基区设置彩条旗限界限定施工范围、山丘区杆塔采用不等高基础、塔基余土平摊在永久占地范围内，限定施工便道，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，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识），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。	符合

表 3-3　《湖南省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》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
1	第十条：禁止在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区取土、挖砂、采石或者开采零星矿产资源等可能造成水土流失的活动。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	符合
2	第十九条：生产建设项目进行开挖、填筑、转运、堆存等土石方施工的，应当严格控制地表扰动范围，采用遮盖、拦挡、排导、沉沙、坡面防护等工程措施，减少施工范围地表径流，增加地表抗蚀性。生产建设活动结束后，应当及时恢复植被。生产建设单位对生产建设活动占用的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，有效保护地表土资源。	本工程在土石方施工过程中，严格控制扰动范围，同时采取遮盖、拦挡、排导、沉沙等工程措施，减少施工范围地表径流，增加地表抗蚀性。生产建设活动结束后，及时恢复植被。建设单位对生产建设活动占用的地表土采取分层剥离、保存和利用，有效保护地表土资源。	符合

表 3-4　《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）水土保持制约性因素分析

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
工程选址（线）方面	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，工程通过优化变电站总平面布置和线路路径和杆塔型式，减少工程占地和土石方量，优化施工工艺（如塔基施工时划定施工范围、塔基余土平摊在永久占地范围内、设置金属或彩旗绳限界，限定	存在约束性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
		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，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识），山丘区杆塔采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式，本方案提高防治标准（提高林草覆盖率、截排水工程、拦挡工程工程等级和防洪标准），有效控制可能造成的水土流失。	高防治标准后符合
	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	工程线路沿线跨越东干渠、抚河、西干渠、清丰山溪、秀水河、赣江、锦江、棠浦河、耶溪河、长塍港河、罗城河、小溪河、浏阳河、捞刀河、金井河、麻林河等主要河流及其他小型河流，均采用一档跨越，不在植物保护带内立塔，	符合
	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
取土(石、砂)场选址方面	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。	本工程所需建筑用沙石料通过购买的方式，同时在采购协议中明确了因取土造成的水土流失防治责任的由供应商方，本工程不设置取土(石、砂)场。	符合
	取土(石、砂)场应符合城镇、景区等规划要求，并于周边景观相互协调。		
	在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定。		
	应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。		
弃土(石、渣)场选址方面	禁止在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土(石、渣)场。	本工程不设置弃土（石、渣）场。	不涉及
	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。		
	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地，风沙区应避开风口。		
	应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。		
	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。		
主体工程施工组织设	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本工程施工场地占地面积均进行了优化设计，在满足工程施工需要的情况下，尽可能少占地，在占地类型方面，尽量避让植	符合

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
计方面		被相对良好区和基本农田区。	
	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	本工程施工安排合理有序，一定程度上减少了工程重复开挖和土（石、渣）多次倒运等情况的发生。	符合
	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	本工程施工过程中尽量避免左栏所列区域开挖土石方。	符合
	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本工程不产生永久弃土、弃石和弃渣，工程施工过程中产生的临时堆土（石）分类堆放于施工作业场地内，并采取临时防护措施，施工结束后回填利用。	符合
	外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本工程无外借土石方，外购土（石、料）选择合规料场，并在采购协议中明确了因取土造成的水土流失防治责任的由供应商方。	符合
	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本工程不设置取土（石、料）场。	不涉及
	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本工程为输电线路工程，塔位分散，单塔开挖土石方量较小，可在塔基区就地回填平整利用，工程标段间无土石方调配作业。	符合
主体工程施工方面	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	本工程施工过程中严格按照设计资料控制施工道路、施工场地范围，本方案在施工道路和施工场地周围设置彩条旗围护，有效控制施工活动范围。	符合
	施工开始前应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	本工程在山丘区和平原区均采取了表土剥离及保护措施。本方案将予以补充和完善表土临时堆放的相关防护措施，通过本方案新增措施后是相符的。	符合
	裸露地表应及时防护，减少地表裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本方案新增裸露地表防护措施。通过本方案新增措施后相符要求，工程施工过程中填筑土方做到随挖、随运、随填、随压。	符合
	临时堆土(石、渣)及应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	根据施工组织规划，专门设置临时土(石、渣)堆放场地，但主体工程未设计防护措施。本方案新增临时堆土场地的临时拦挡、苫盖等措施。通过本方案新增措施后是相符的。	符合
	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处理措施。	本工程主体工程对采用灌注桩基础的杆塔设置泥浆沉淀池，待工程完工后，泥浆晾干后就地深埋处理。	符合
	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本工程施工不涉及围堰作业。	不涉及
	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	本工程不设置弃土（石、渣）场。	不涉及

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	本工程不设置取土（石、料）场。	不涉及
	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本工程运输过程中采用封闭式的专用拉土车。	符合
南方红壤区水土保持特殊规定	坡面应布设径流排导工程，防治引发崩岗、滑坡等灾害。	本工程变电站挖填方形成边坡布设截排水工程，线路工程部分山丘区塔基根据坡面汇水情况设置排水沟，可有效排导坡面径流。	符合
	针对暴雨、台风特点，应采取应急防护措施。	本工程针对暴雨、台风特点，工程施工过程中做好临时堆土、裸露地表边坡应急防雨布等防护措施。	符合
平原区水土保持特殊规定	应保存和利用耕作层土壤。	本工程施工过程中对于临时扰动区域为耕地的，采取表土剥离保护措施，后期进行表土回覆利用，恢复原地貌耕地。	符合
	应采取沉沙措施，防治河渠淤积。	本工程主体设计在变电站站区截排水措施末端设置钢筋混凝土沉沙池，本方案增加施工过程中临时沉沙池措施，减少泥沙淤积河渠。	符合
	取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施。	本工程不设置取土（石、料）场。	不涉及
	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。	本工程主体设计根据变电站区域地形地貌特点，结合电气设备安全需要，合理确定场地及进站道路设计标高，尽量减少土石方开挖量，同时充分考虑站区后期回填土方和绿化覆土需要，减少外运土石方量。本工程无外借土石方量。	符合

表 3-5　　《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184 号）相关要求水土保持制约性因素分析

序号	水保[2007]184 号文有关约束性条件	相符性分析	分析结果
1	违反《水土保持法》第十四条，在 25 度以上陡坡地实施的农林开发项目。	经修订后为《水土保持法》第二十条。本工程不属于农林开发项目。	符合
2	违反《水土保持法》第二十条，在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目；流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目。	经修订后为《水土保持法》第十七条。本工程所在区域不属县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内。 拟建项目所在区域上处于相对稳定的位置，适宜建设。	符合
3	违反《中华人民共和国水法》第十九条，不符合流域综合规划的水工程。	本工程不属于农林开发项目。	符合
4	根据国家产业结构调整的有关规定精神，国家发展和改革主管部门同意后方可开展前工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目。	《国家能源局关于加快推进一批输变电重点工程规划建设工作的通知》（国能发电力[2018]70 号）同意开展工作。	符合

5	分期建设的开发建设项目，其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的。	本工程属新建（扩建）特高压交流输变电工程，涉及长沙变电站间隔扩建工程的长沙变电站已按要求编报水土保持方案并获得水利部门批复。	符合
6	同一投资主体所属的开发建设项目，在建及生产运行的工程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的。	本项目投资主体为国家电网有限公司，其在建及投运的工程均已依法落实了或正在落实水土保持法所要求的工作。	符合
7	处于重要江河、湖泊以及跨省(自治区、直辖市)的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目。	本工程跨越进贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区、临川区大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水水源保护区、丰城市段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区、丰城市湖塘乡龙山水厂（龙山水库）饮用水水源保护区、万载县罗城镇集中供水工程水源地饮用水水源保护区、浏阳市株树桥水库饮用水水源保护区、浏阳市沿溪镇富岭水库饮用水水源保护区、浏阳市淳口镇马尾皂水库饮用水水源保护区。对于穿越饮用水水源保护区，主体设计在该区内优先选择原状土基础，避免使用大开挖基础，减小基坑开挖和地表扰动。方案确定涉及饮用水水源保护区域的水土流失防治标准为一级，提高相关防治标准指标值，同时要求严格控制施工范围，设施醒目警示牌、边界线，合理安排工期，禁止汛期施工，塔基施工中采取临时防护措施，不向保护区内排放废污水，不对水质产生影响。	符合
8	在华北、西北等水资源严重短缺地区,未通过建设项目水资源论证的开发建设项目。	本工程为新建（扩建）输变电工程，施工期和运行期用水量均较小，且不属于水资源严重短缺地区。	不涉及

综上所述，本工程在选址（线）及建设中虽有一定的限制性因素，通过提高防治标准及指标值，加强预防保护，优化施工工艺，尽量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，同时采取科学可行的水土流失防治措施后，可满足水土保持要求，工程建设可行。

3.2. 建设方案与布局水土保持分析评价

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 3-6。

表 3-6 《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
建设方案应符合下列规定	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。	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，在山丘区塔基采用全方位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“粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区”、“赣中低山丘陵省级水土流失重点治理区”、“湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区”、南昌和长沙市级水土流失重点预防区、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:	符合
	① 应优化方案，减少工程占地和土石方量。	①主体设计在南昌变电站总平面在满足电气设备要求基础上，布置紧凑，功能分区明确，尽量减少永久占地面积。竖向布置充分考虑地形条件，采用平坡式布置，场平设计标高为 56.3m，尽量较少土石方工程量。②输电线路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、终端塔长短腿均为级差 1.0m，最大高差 3.0m。各塔四条腿可根据实际地形调节组合，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，充分利用已有道路或采用索道运输，减少施工道路开挖扰动，合理安排架线施工，采用无人机、飞艇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。	

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
	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。	①南昌变电站主体设计根据相关规范，防洪标准为 100 年一遇，截排水工程设计重现期为 5 年一遇；②根据主体设计资料，本工程主要考虑在部分坡地型塔基区设置截排水沟，以防止上坡侧雨水冲刷基面，根据左栏技术要求，塔基排水沟设计标准由 5 年一遇提高至 10 年一遇 24h 降水量设计；经本方案分析补充，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、密目网苫盖以及植生袋袋装土拦挡，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。	本工程变电站工程在排水沟末端设置了沉沙池措施，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，结合工程特点确定变电站植被恢复与建设工程级别为 1 级，输电线路工程及其他临时占地区域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，经主体设计优化方案，优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，同时本方案通过提高防治标准及指标值，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）水土保持敏感区分析评价

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 3-7:

表 3-7　　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	水土流失重点预防区	涉及湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区，进贤县市级水土流失重点预防区，长沙县市级水土流失重点预防区	本工程在长沙市浏阳市，南昌市进贤县，长沙市长沙县经过左栏所列区域	主体工程优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，方案提高防治标准，加强施工期对表土资源的有效保护和临时堆土的苫盖拦挡防护措施，提高工

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
				程、植物措施的设计标准与施工维护要求。施工结束后及时恢复原地貌。
2	水土流失重点治理区	涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，赣中低山丘陵省级水土流失重点治理区，进贤县市级水土流失重点治理区，长沙县市级水土流失重点治理区	本工程在抚州市临川区，宜春市丰城市、高安市、上高县，南昌市进贤县，长沙市长沙县进过左栏所列区域	主体工程优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，方案提高防治标准，加强施工期对表土资源的有效保护和临时堆土的苫盖拦挡防护措施，提高工程、植物措施的设计标准与施工维护要求。施工结束后及时恢复原地貌。
3	饮用水水源保护区	进贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区；抚州市临川区大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水源保护区；丰城市段潭乡清丰山溪饮用水源保护区；丰城市湖塘乡龙山水厂饮用水源保护区；万载县罗城镇集中供水工程饮用水源保护区；浏阳市株树桥水库饮用水源保护区；浏阳市富岭水库饮用水源保护区；浏阳市马尾皂水库饮用水源保护区准保护区	本工程线路穿越进贤县跨越长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区二级区 0.3km（审批中），在抚州市临川区穿越大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水源保护区二级区约 0.9km；在丰城市跨越段潭乡清丰山溪饮用水源保护区二级区约 0.3km（规划中）；在丰城市穿越湖塘乡龙山水厂饮用水源保护区二级区约 1.8km；在万载县跨越罗城镇集中供水工程饮用水源保护区一级保护区约 0.2km，穿越二级保护区约 2.8km；在浏阳市穿越株树桥水库饮用水源保护区二级区约 2×0.4km（两个单回路），穿越准保护区约 2×22.1km（两个单回路）；在浏阳市穿越富岭水库饮用水源保护区二级区约（1.7+1.5）km（两个单回路），穿越准保护区约 2×0.3km（两个单回路）；在浏阳市穿越马尾皂水库饮用水源保	本工程输电线路空中跨越饮用水水源一级保护区，不立塔，穿越二级保护区时不在水域范围内立塔，不向水体排放污染物，运行期不排放工业废水，不会污染水体，建设单位开工前取得饮用水水源保护区行政主管部门的书面意见。方案确定水土流失防治标准执行一级，饮用水水源保护区内塔基基础优先选择原状土基础，避免使用大开挖桩基础，不采用灌注桩基础，避免施工过程中对地下水造成污染。严格控制施工范围，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，施工期避免在该区范围内弃土（渣）等，优化施工工艺、尽量缩短工期，避免汛期施工，设置醒目的标示牌、边界线，以严控施工环境，保持与其他未扰动区的有效隔离。

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
			护区准保护区约 0.3km。	
4	湿地公园	高安市锦江国家湿地公园	一档跨越湿地公园。	本工程输电线路空中跨越湿地公园，不立塔。方案确定水土流失防治标准执行一级。严格控制施工范围，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，施工期避免在该区范围内弃土（渣）等，优化施工工艺、尽量缩短工期，避免汛期施工，设置醒目的标示牌、边界线，以严控施工环境，保持与其他未扰动区的有效隔离。

1）水土保持重点预防区和重点治理区

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号），本工程在临川区经过粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，线路长度 6.50km，拟立塔 11 基。根据《江西省水土保持规划（2016—2030）》，本工程在丰城市、高安市、上高县经过赣中低山丘陵省级水土流失重点治理区，线路长度 139.60km，拟立塔 281 基。根据《湖南省水土保持规划（2016—2030）》，本工程在浏阳市经过湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区，线路长度 45.3km，拟立塔 201 基。根据《南昌市水土保持规划（2016—2030）》，本工程在进贤县经过南昌市级水土流失重点预防区和重点治理区，线路长度 15.50km，拟立塔 33 基。根据《长沙市水土保持规划（2016—2030）》，本工程在长沙县经过长沙市级水土流失重点预防区和重点治理区，线路长度 22.00km，拟立塔 56 基。本工程为东西走线，无法避让上述水土保持重点预防区和重点治理区。工程与水土保持重点预防区和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预防区和重点治理区位置关系示意图

2）贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区

本工程线路航空线北侧乡镇、村庄较多，自西向东北方向依次分布有李渡镇规划区、长山晏乡规划区、白圩乡规划区，这三个乡镇以 X071 县道相连，县道两侧有大量房屋，将三个乡镇规划区相连，形成了带状屏障。因此无法从航空线北侧开辟新的路径通道。

若线路在航空线的南侧，在宾金线以北走线，由于宾金线从村庄间转角走线绕过村庄，在宾金线的北侧将穿越人口密集区，涉及大量居民房屋拆迁，涉及李渡镇下坊村、红石门村、下阳万家村和庙前村等 4 个村庄，共计工程拆迁民房约 101 户，在工程拆迁后线路紧邻人口密集的村庄，线路投运后亦存在居民投诉的隐患。

鉴于上述两点，本包段线路路径自南昌 1000kV 变电站朝西方向出线后，需跨越宾金线后在其南侧走线。受进贤—临川县界处的金山旅游风景区、昌抚合作示范区规划红线、李渡烟花集团所属程家烟花爆竹生产区、李渡烟花集团所属邓家烟花爆竹仓库区、颐和隆烟花爆竹仓库、南昌市特种蔬菜科技示范园、上海清沪中华鳖养殖技术有限公司、李渡镇密集村庄等影响，南昌变~抚州市临川区与丰城市交界段整体路径仅考虑一个方案，在宾金线的南侧大致平行宾金线走线。该线路路径不可避免地跨越进贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区（审批中）、穿越临川区大岗镇集中供水农饮工程饮用水水源保护区。

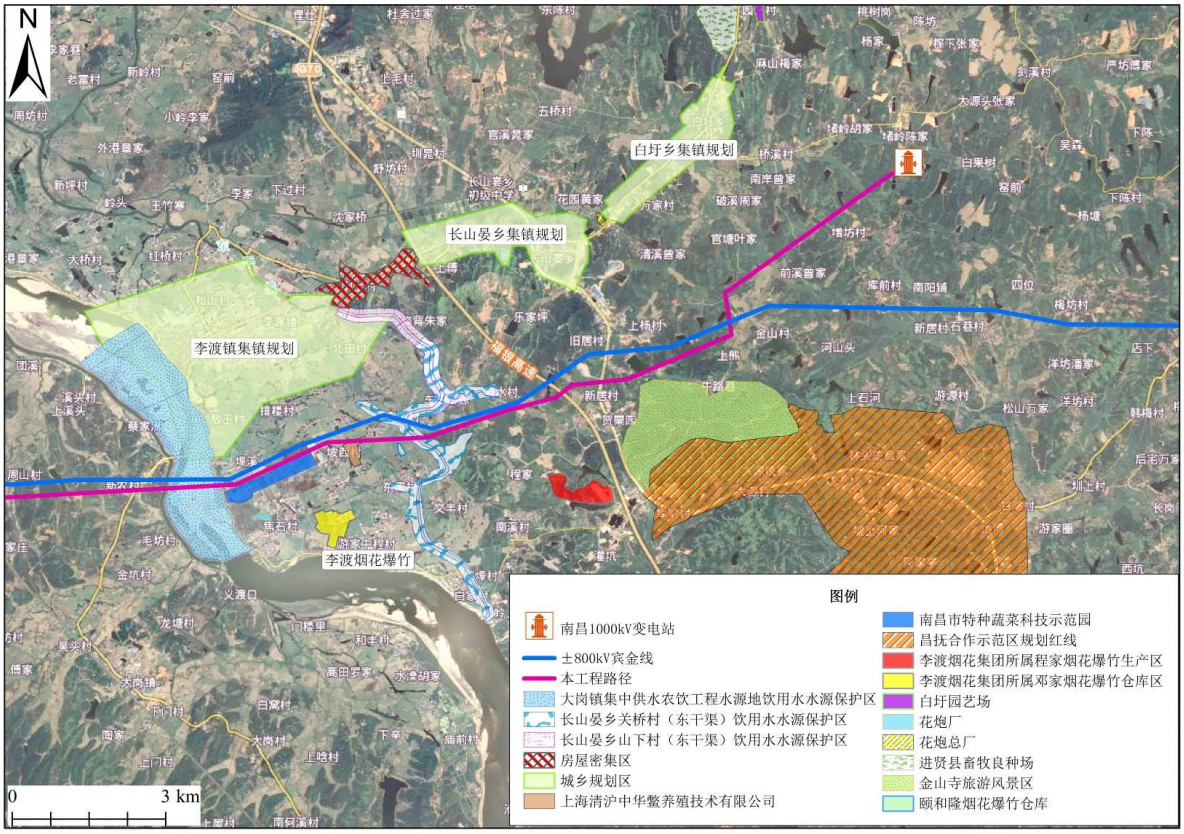


图 3-2　本工程线路穿越进贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水源保护区、临川区大岗镇集中供水农饮工程饮用水水源保护区制约性因素图

长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区为进贤县待批复的乡镇集中式饮用水水源保护区

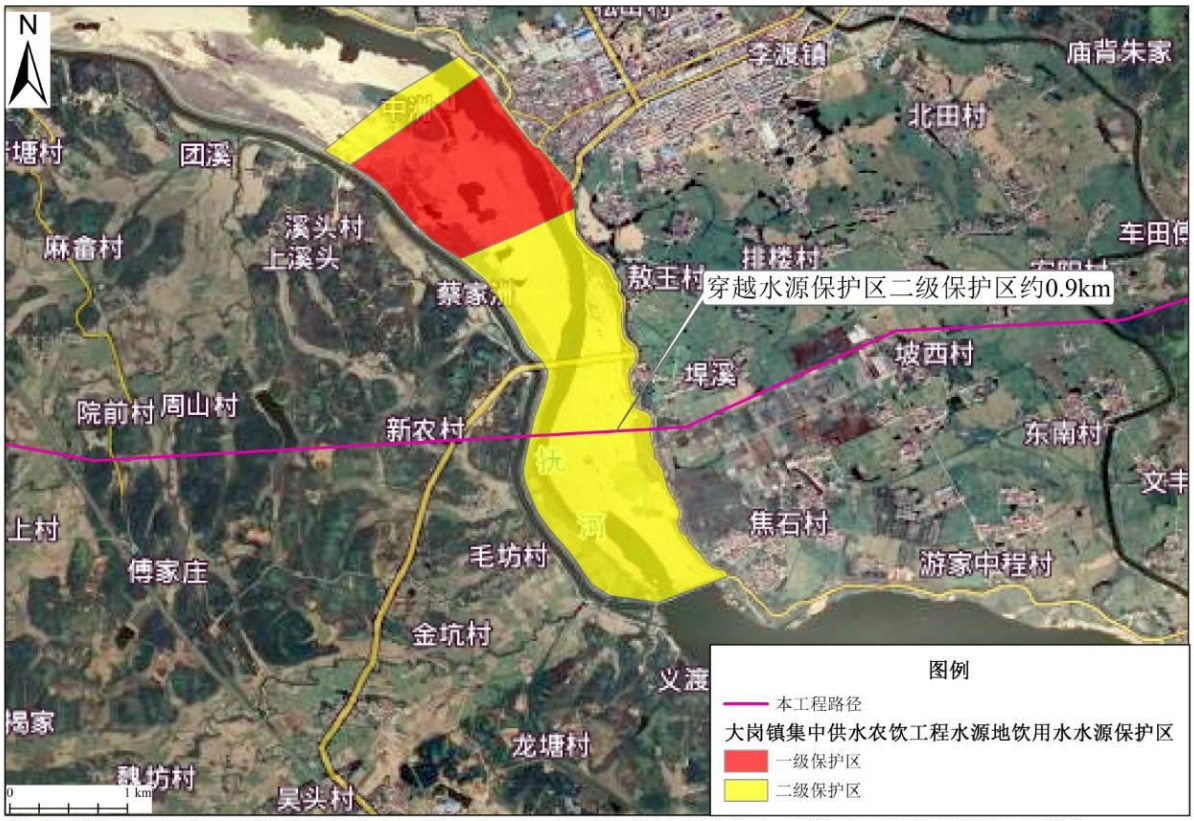
工程线路跨越长山晏乡关桥村(东干渠)饮用水水源保护区二级保护区长度约 0.3km（同塔双回路），离一级保护区边界最近距离约为 0.5km，线路不在保护区范围内立塔。工程与水源保护区相对位置关系见下图 3-3。

图 3-3　工程与贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区位置关系示意图

3）临川区大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水水源保护区

根据抚州市人民政府文件 抚府字〔2018〕2 号《抚州市人民政府关于临川区等县(区)农村饮用水水源（日供水千吨至万吨）保护区范围划定的批复》，划定大岗镇集中供水农饮工程水源地为农村饮用水水源保护区。其中，一级保护区水域范围为取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米的整个河道水域，陆域范围为相应一级保护区水域长度内无防洪堤段河道两侧的滩地迎水面向背水面延伸 100 米、有防洪地段为防洪堤迎水面陆域范围；二级保护区水域范围为一级保护区上界上溯 3000 米和下界下延 200 米除一级保护区外的整个河道水域范围，陆域范围为与二级保护区水域等长度内水面堤脚处向两岸延伸 100m（有防洪大堤的至防洪大堤内侧）的陆域范围。

工程线路穿越大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水水源保护区二级保护区长度约 0.9km，拟立 1 基塔；离一级保护区边界最近距离约为 1.5km。工程与水源保护区相对位置关系见图 3-4。



备注：该水源保护区范围根据《抚州市人民政府关于临川区等县（区）农村饮用水水源（日供水千吨至万吨）保护区范围划定的批复》（抚府字〔2018〕2号）中文字描述和拐点坐标所绘制。

图 3-4　工程与临川区大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水水源保护区位置关系示意图

4）丰城市段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区

本工程线路在丰城市境内走线区域地形平坦，人口密集，根据地方政府要求，为尽量减小对线路所经区域社会经济发展的影响，要求本工程线路和现有宾金线并行走线。线路在跨越清丰山溪处位于宾金线和沙郭村之间走线，线路跨越丰城市段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区二级保护区尾端。该饮用水源保护区的边界与沙郭村集中居民区相连，因此不能南移避让丰城市段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区。

段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区为丰城市正在规划的乡镇集中式饮用水水源保护区。

工程线路跨越段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区二级保护区长度约 0.3km（同塔双回路），离一级保护区边界最近距离约为 1.0km，线路不在保护区范围内立塔。工程与水源保护区相对位置关系见图 3-5。

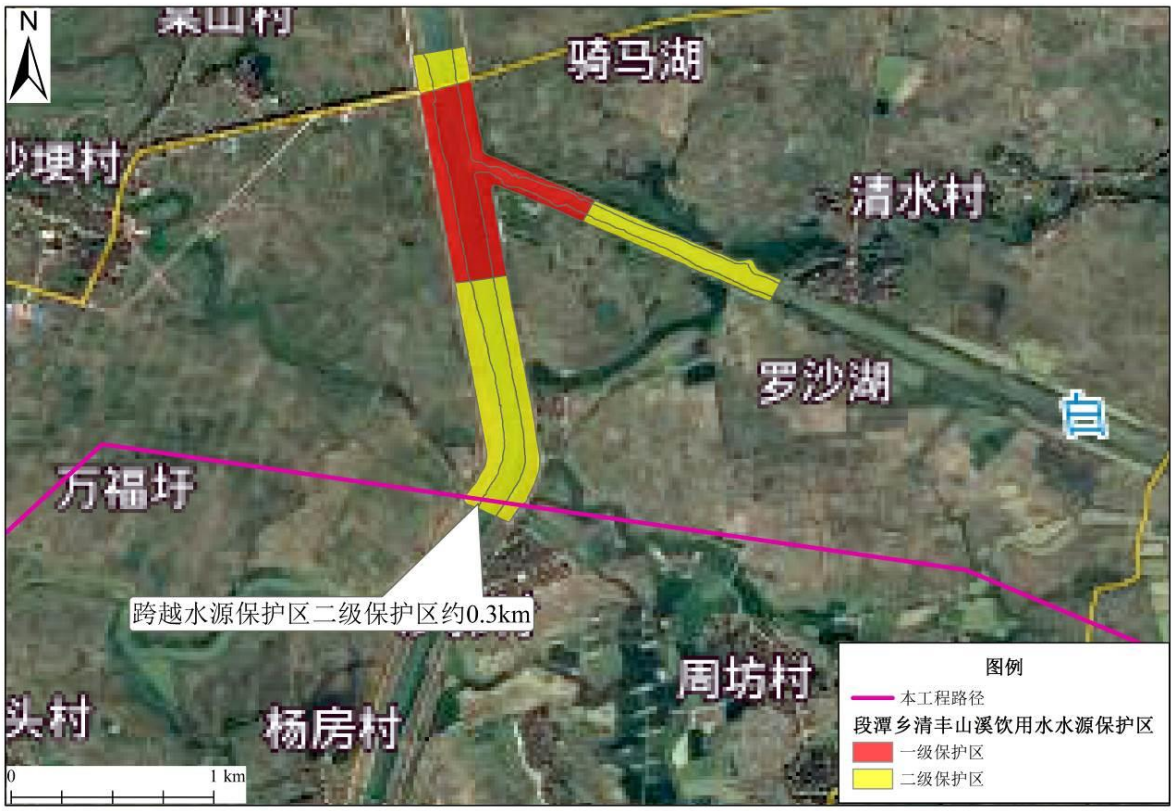


图 3-5　工程与丰城市段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区位置关系示意图

5）丰城市湖塘乡龙山水厂（龙山水库）饮用水水源保护区

本工程线路为从北侧避让该饮用水源保护区，设计了一个比选路径方案，该比选路径方案穿过经济作物种植区及砖场，临近丘家、王家、榨下村多个村庄，跨越丘家村头樟树群（含古障树）。工程设计现场踏勘收资显示，丘家自然村村民认为村头樟树为其村庄风水树，反对线路跨越村头樟树群；此外，线路需穿越砖厂，在其范围内设立两基塔位，砖厂不同意线路从此处穿越。

根据丰城市人民政府文件丰府字〔2016〕335 号《关于丰城市隍城镇等乡（镇）农村生活饮用水地表水源保护区范围划定的通知》，划定丰城市湖塘乡丰龙山水厂（龙山水库）为乡镇农村生活饮用水水源保护区。其中，一级保护区水域范围为取水口处堤坝至上一级堤坝之间的水域范围，陆域范围为与一级保护区水域相邻的迎水面山脊线（分水岭）以内的陆域范围；二级保护区水域范围为取水口上游堤坝以上的全部库区水域范围，陆域范围为与二级保护区水域相邻的迎水面山脊线（分水岭）以内的陆域范围。

工程线路穿越湖塘乡龙山水厂饮用水水源保护区二级保护区长度约 1.8km（同塔双回路），拟立 3 基塔，线路导线的地面投影与一级保护区边界相接。工程与水源保护区

相对位置关系见图 3-6。

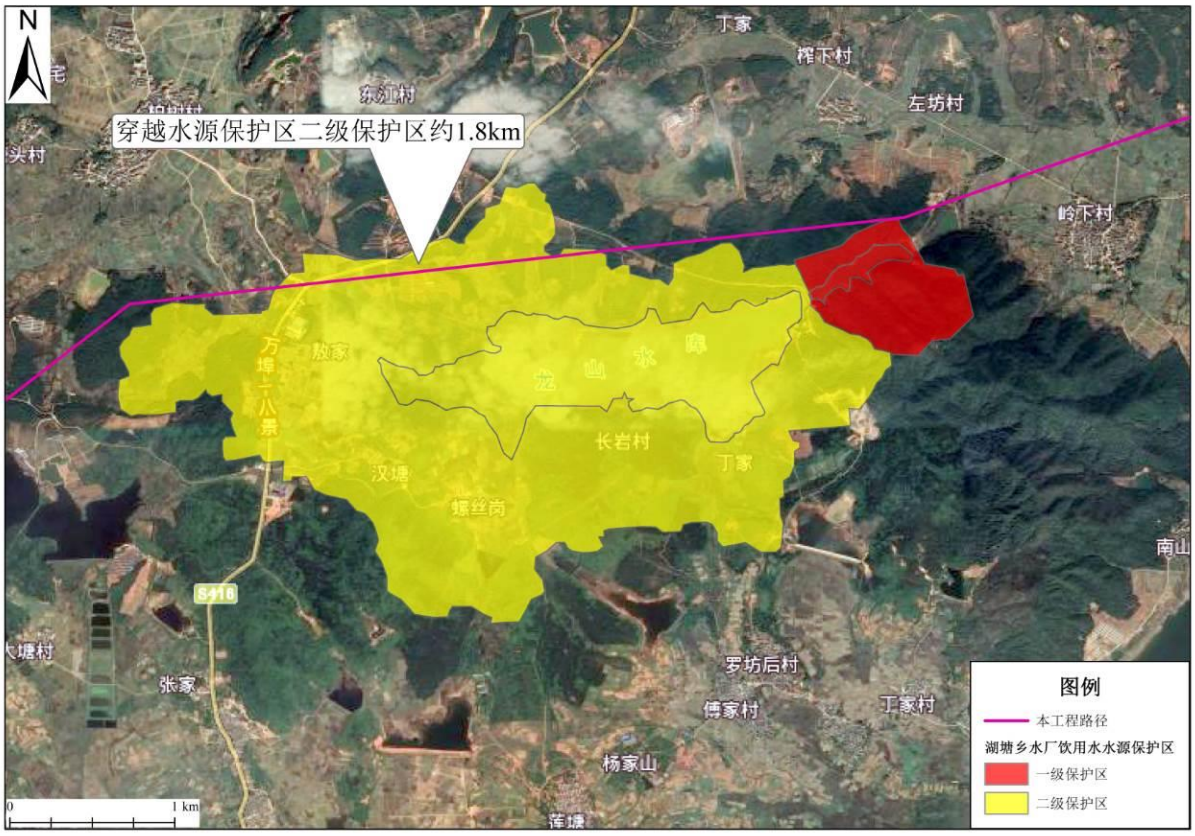


图 3-6　工程与丰城市湖塘乡龙山水厂（龙山水库）饮用水水源保护区位置关系示意图

6）万载县罗城镇集中供水工程水源地饮用水水源保护区

罗成河上游为三十把水库，水库周边为植被繁茂的山体，已被划为三十把省级自然保护区。罗成河线路跨越处下游为罗城镇，再往河流的下游均为地形平坦、人口稠密区域，不适合线路走线。

本工程线路由于受上游三十把省级自然保护区、集中村落房屋影响，不可避免地跨越越万载县罗城镇集中供水工程饮用水水源保护区一级区；该饮用水源二级保护区范围为在一级保护区两侧各延伸 1km，输电线路不能一档跨越，因此需穿越二级区。

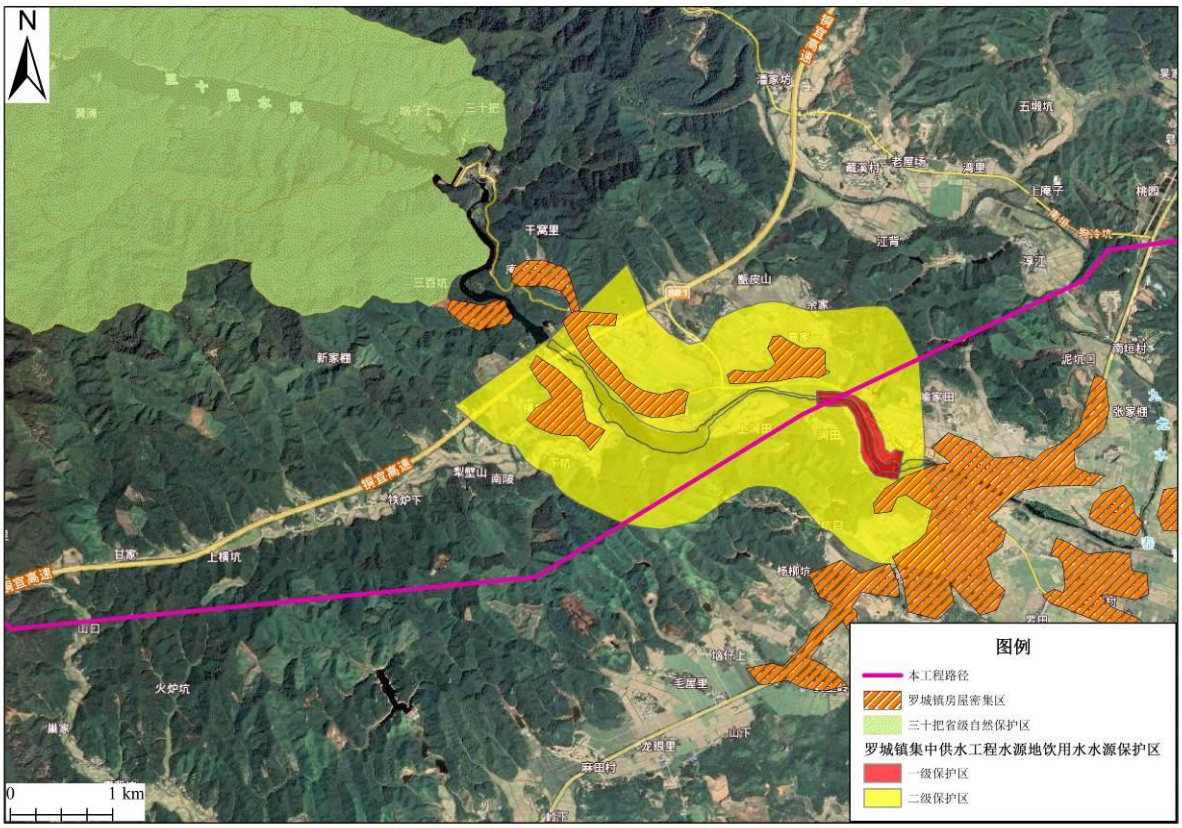


图 3-7　本工程穿越罗城镇集中供水工程饮用水源保护区的制约性因素图

根据宜春市人民政府文件 宜府字〔2017〕118 号《宜春市人民政府关于全市农村集中式饮用水水源保护区划定范围的批复》，划定罗城镇集中供水工程水源地为农村集中式饮用水水源保护区。其中，一级保护区水域范围为取水口上游 1000 米至下游 100 米整个河道范围，陆域范围为与一级保护区水域等长沿两岸纵深 50 米的陆域范围；二级保护区水域范围为一级保护区边界至上游 3000 米及至下游 200 米整个河道范围，陆域范围为与水域等长沿两岸纵深 1000 米的陆域范围或山脊线以内的汇水区域。

工程线路穿越罗城镇集中供水工程水源地饮用水水源保护区长度约 3km，其中穿越一级保护区长度约 0.2km，穿越二级保护区长度约 2.8km，在二级保护区内拟立 7 基塔。工程与水源保护区相对位置关系见图 3-8。

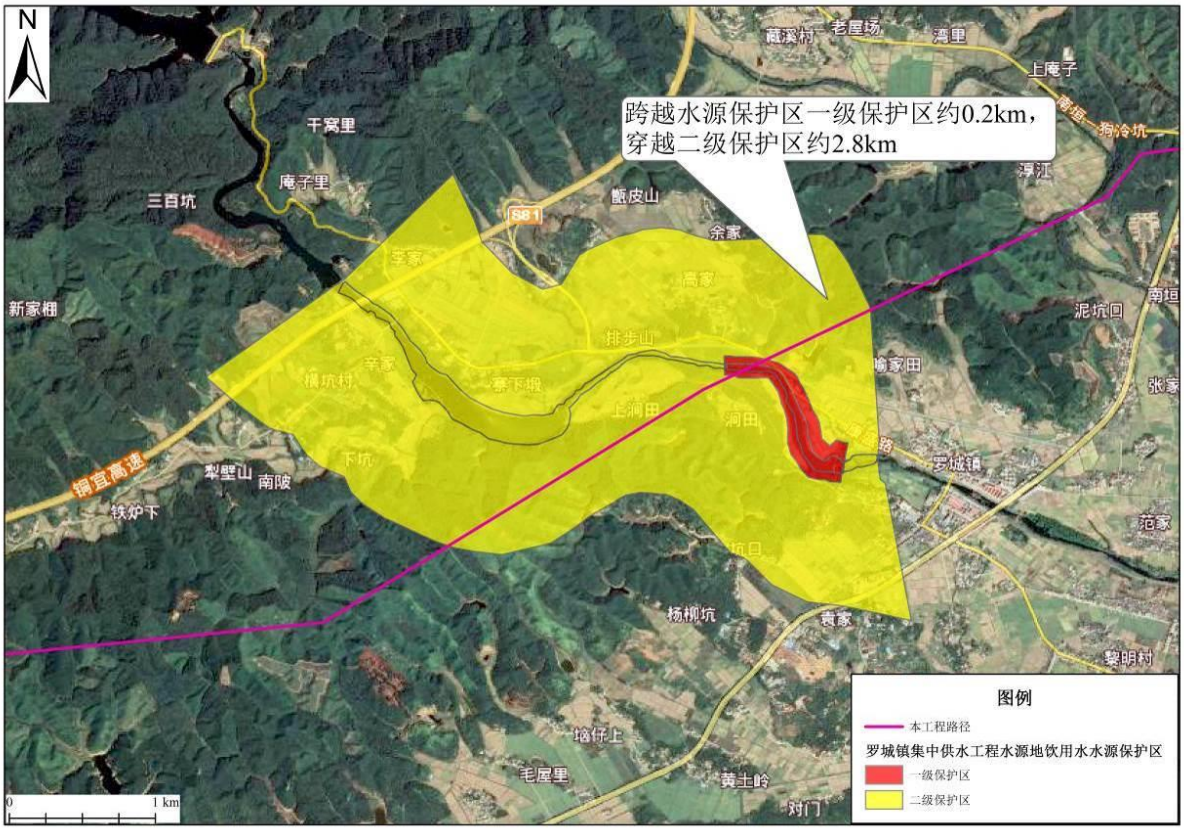


图 3-8　工程与万载县罗城镇集中供水工程水源地饮用水水源保护区位置关系示意图

7）浏阳市株树桥水库饮用水水源保护区

浏阳市株树桥水库饮用水源保护区东北-西南向跨度达 45km，本工程线路东西走向，难以避让该饮用水源保护区。而且在株树桥水库饮用水源保护区的北侧分布着大围山国家森林公园。因此本工程线路不能避让株树桥水库饮用水源保护区。

张坊镇规划区范围和株树桥水库饮用水水源保护区二级区相连，且现有宾金线已从此处穿越。在现有宾金线和张坊镇规划区之间已没有通道可供本工程线路走线，需将宾金线向南移动 200m，为本工程两条单回线路留出通道，因此本工程线路以及改造后的宾金线无法避开株树桥水库饮用水水源保护区二级区和准保护区。

根据湖南省人民政府 湘政函〔2016〕176 号《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》，划定浏阳市株树桥水库为县级以上地表水集中式饮用水水源保护区。其中，一级保护区水域范围为株树桥水库大坝至丁家湾水电站大坝的之间水域，陆域范围为一级保护区水域边界至两岸第一重山脊线以内水库集水区域，遇公路以迎水侧路肩为界；二级保护区水域范围为丁家湾水电站大坝至张坊镇小河河口之间水域，二级保护区陆域范围内的水体，陆域范围为株树桥水库大

坝至张坊镇小河河口之间水域两岸外延 500 米以内的株树桥水库集水区域（一级保护区陆域除外）；准保护区水域范围为准保护区陆域范围内的水体，陆域范围为株树桥水库大坝控制流域（一、二级保护区除外）集雨区

本工程两单回线路穿越二级保护区长度约 0.4km（北线）+0.6km（南线），立塔 2 基；穿越准保护区长度约 15km（北线）+15km（南线），立塔 78 基。工程离一级保护区边界最近距离约 12km。工程与水源保护区相对位置关系见图 3-9。

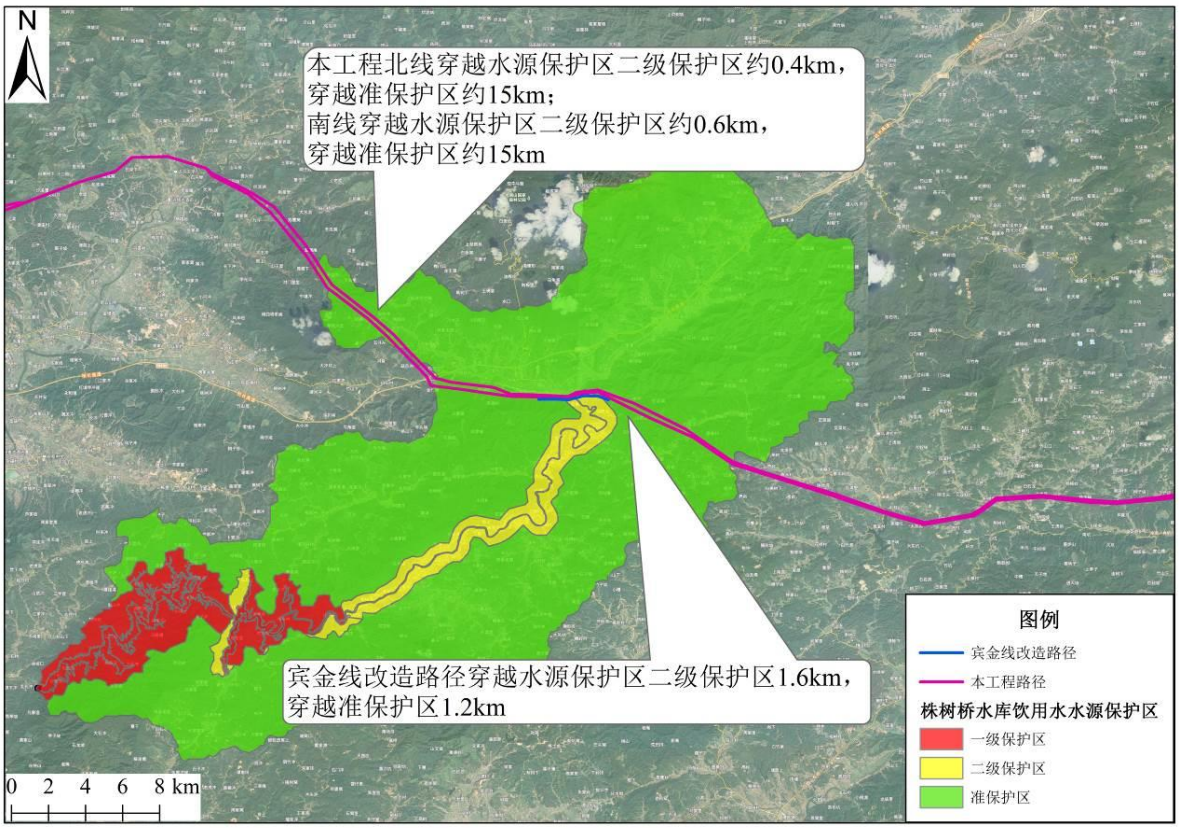


图 3-9　工程与浏阳市株树桥水库饮用水水源保护区位置关系示意图

8）浏阳市沿溪镇富岭水库饮用水水源保护区

本工程线路在现有宾金线北侧走线，由于宾金线限制，不能向南移动避让富岭水库饮用水源保护区。此段线路位于 20mm 重冰区段，如线路向北调整，海拔升高约 300m，这段线路冬季主导风向是北风，线路位于山脊南侧，山体遮蔽，如果塔顶高于山脊顶部和山脊北侧，覆冰将增加至 30mm 覆冰；而且北侧地质为易滑坡区域，存在滑坡倒塔风险。因此线路也不能向北避让富岭水库饮用水水源保护区。

根据湖南省生态环境厅 湘环函〔2019〕231 号《湖南省生态环境厅关于划定长沙等 14 个市州第二批乡镇级“千吨万人”集中式饮用水水源保护区的函》，划定浏阳市沿溪镇

富岭水库为乡镇级集中式饮用水水源保护区。其中，一级保护区水域范围为取水口半径300米范围内的水域，陆域范围为一级保护区水域边界外200米范围的陆域，不超过水库大坝迎水侧坝顶、道路迎水侧路肩；二级保护区水域范围为水库水域（一级保护区水域除外），陆域范围为水库周边山脊线内的汇水区域，不超过水库大坝背水侧坝顶、道路背水侧路肩的区域（一级保护区除外）；准保护区范围为水库水域周边山脊线内的汇水区域（一、二级保护区陆域除外）

工程线路穿越富岭水库饮用水水源保护区二级保护区长度约1.7km（北线）+1.5km（南线），立塔7基；穿越准保护区长度约0.4km（北线）+0.4km（南线），立塔3基。工程与水源保护区相对位置关系见图3-10。

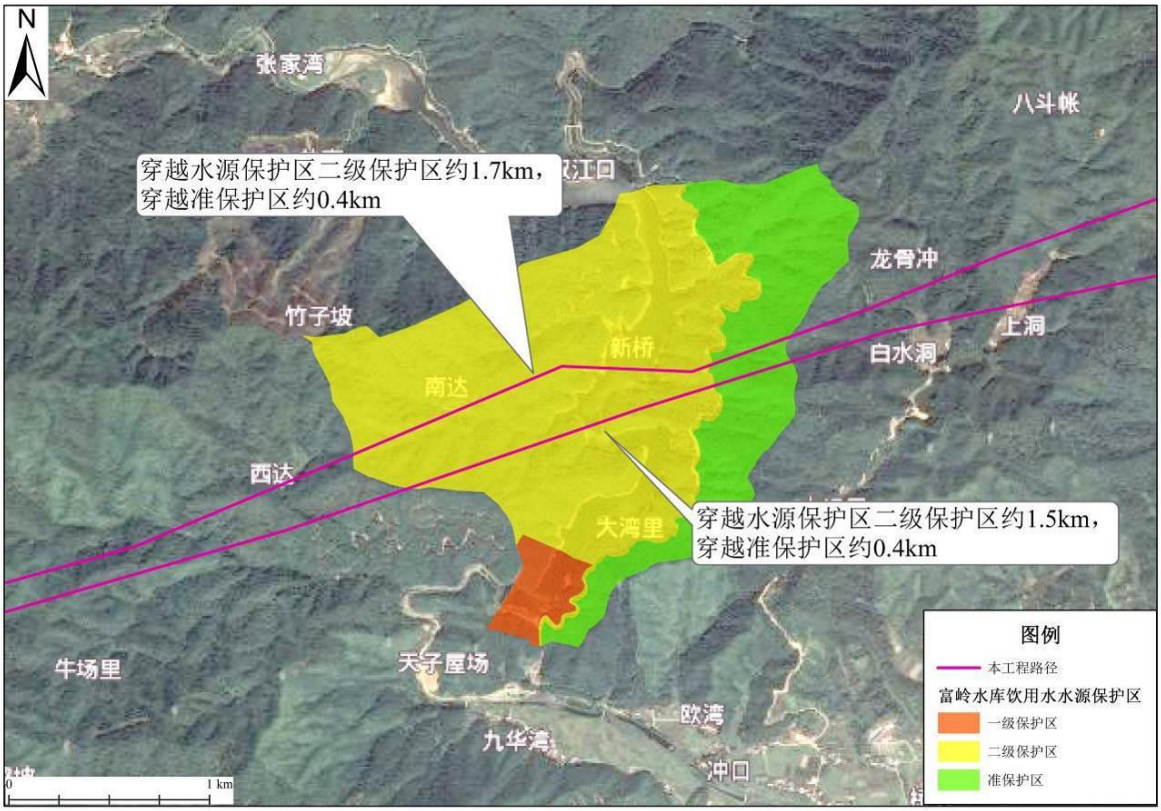


图3-10　工程与浏阳市沿溪镇富岭水库饮用水水源保护区位置关系示意图

9）浏阳市淳口镇马尾皂水库饮用水水源保护区

本工程线路东西向经过浏阳市，在马尾皂水库饮用水水源保护区北侧的北斗岭垭口为40mm重冰区，线路从此处经过影响线路的运行安全性，从工程运行安全的角度，线路在马尾皂水库饮用水水源保护区北侧的线路偏离航空线，绕开40mm重冰区段的不利气象区域，向南偏移进入30mm冰区段。

线路向南偏离 40mm 重冰区段后，难以完全避让马尾皂水库饮用水水源保护区，为尽量减小对保护区的影响，北侧线路完全避让保护区，南侧线路穿越保护区的准保护区 0.3km。准保护区边界以山脊为界，本工程的杆塔亦立于山脊上，因此东侧、西侧的两基塔均位于准保护区边界山脊上，难以实施空中跨越水源保护区。

根据湖南省生态环境厅 湘环函〔2019〕231 号《湖南省生态环境厅关于划定长沙等 14 个市州第二批乡镇级“千吨万人”集中式饮用水水源保护区的函》，划定浏阳市淳口镇马尾皂水库为乡镇级集中式饮用水水源保护区。其中，一级保护区水域范围为取水口半径 300 米范围内的水域，陆域范围为一级保护区水域边界外 200 米范围的陆域，不超过水库大坝迎水侧坝顶，不超过道路迎水侧路肩；二级保护区水域范围为水库水域（一级保护区水域除外），陆域范围为水库周边山脊线以内的汇水区域，不超过道路背水坡脚（一级保护区陆域除外）；准保护区范围为水库水域周边山脊线以内的汇水区域（一、二级保护区陆域除外）

该段工程线路为两单回走线段，北线不涉及马尾皂水库饮用水水源保护区，南线穿越马尾皂水库饮用水水源保护区准保护区长度约 0.3km。工程离一级保护区边界最近距离约 2.4km，工程离二级保护区边界最近距离约 0.4km。工程与水源保护区相对位置关系见图 3-11。

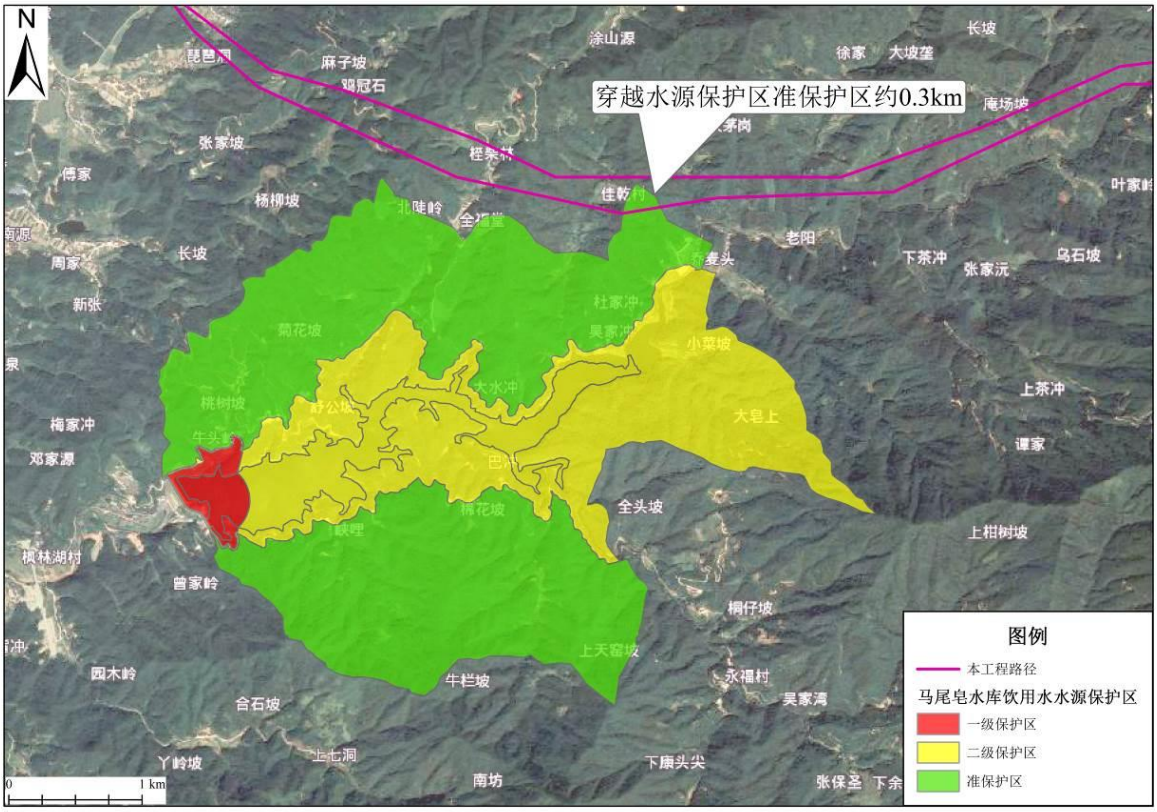


图 3-11　工程与浏阳市淳口镇马尾皂水库饮用水水源保护区位置关系示意图

10）高安市锦江国家湿地公园

锦江国家湿地公园地处江西省宜春高安市境内，位于九岭山脉和罗霄山脉向鄱阳湖平原过渡地带，主要包括赣江流域锦江高安段、锦江支流连锦河、瑞阳湖、碧山水库、樟树岭水库，以及周边部分区域（其中碧山水库和樟树岭水库周围山体以第一层山脊线为界，锦江及连锦河以自然河岸为界），2600 公顷。本线路东西走线，锦江国家湿地公园为南北走线，因此线路不能避让锦江国家湿地公园。

工程线路一档跨越锦江国家湿地公园，不在湿地公园范围内立塔。工程与国家湿地公园相对位置关系见图 3-12。

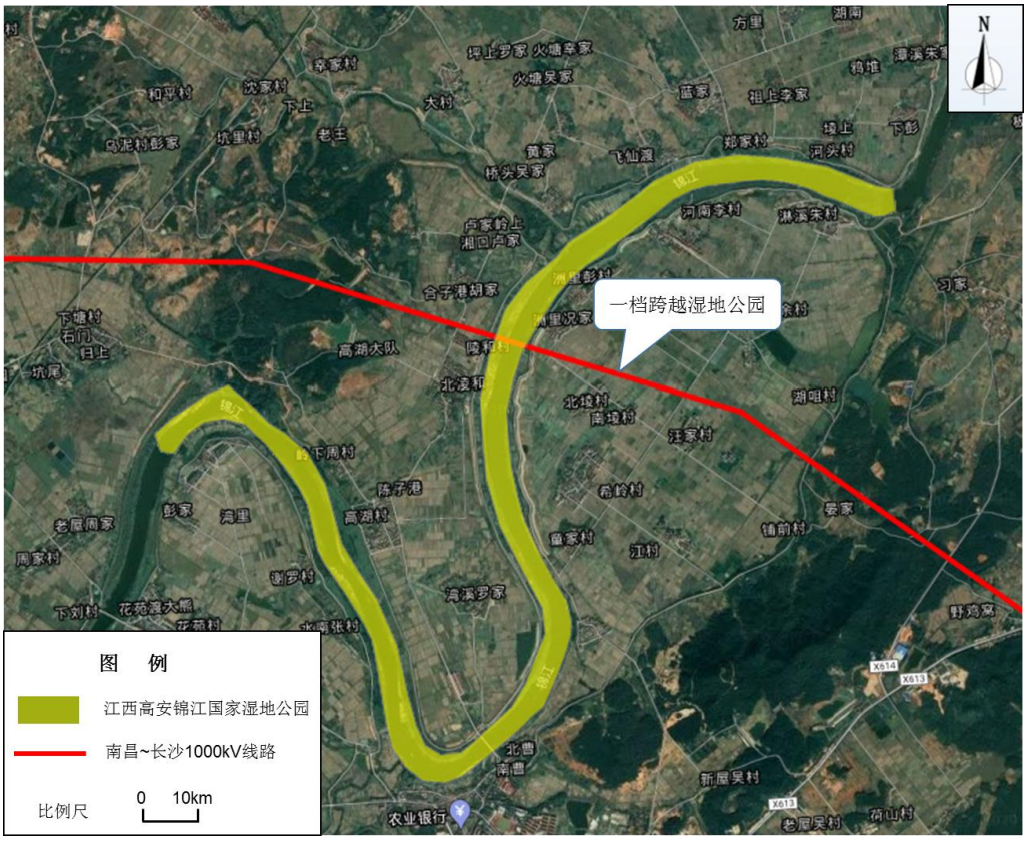


图 3-12　工程与高安市锦江国家湿地公园位置关系示意图

本工程沿线涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区、赣中低山丘陵省级水土流失重点治理区、湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区、南昌和长沙市级水土流失重点预防区和重点治理区、进贤县长山晏乡关桥村（东干渠）饮用水水源保护区、临川区大岗镇集中供水农饮工程水源地饮用水水源保护区、丰城市段潭乡清丰山溪饮用水水源保护区、丰城市湖塘乡龙山水厂（龙山水库）饮用水水源保护区、万载县罗城镇集中供水工程水源地饮用水水源保护区、浏阳市株树桥水库饮用水水源保护区、浏阳市沿溪镇富岭水库饮用水水源保护区、浏阳市淳口镇马尾皂水库饮用水水源保护区、高安市锦江国家湿地公园等水土保持敏感区，本工程线路所穿（跨）越水土保持敏感区段均不在相关法律法规规定的禁止建设区域，建设单位在开工前取得相关部门同意协议文件，建议设计单位后期优化变电站建设方案，较少占地面积及土石方工程量，优化线路路径，不在一级饮用水源保护区内立塔，对于需在二级饮用水源保护区内立塔的，减少立塔数量，选择适宜杆塔根开，减少塔基永久占地，优先选用原状土基础，避免使用大开挖基础，施工采取无人机、飞艇放线等先进的高跨施工工艺、设置醒目的标示牌、边界线等有效措施，严格控制施工范围，不在水土保持敏感区范围内弃（土）渣，尽量缩

短工期，避免汛期施工，保证水土保持敏感区内生态系统的完整性。本方案也提高了经过水土保持敏感区的水土流失防治标准及林草覆盖率指标，加强水土保持敏感区苫盖、铺垫保护等临时防护措施，及时恢复原地貌。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 319.72hm^2，其中耕地 117.82hm^2、林地 131.28hm^2、园地 33.95hm^2、草地 33.82hm^2、公共管理与公共服务用地 1.20hm^2、交通运输用地 0.41hm^2、水域及水利设施用地 0.12hm^2，本工程主要占地类型为林地，其次为耕地，变电站选址不占用基本农田，工程占地类型不存在制约性因素，符合水土保持要求。

（2）占地面积分析评价

南昌变电站永久占地面积共 16.73hm^2，其中站区面积 14.89hm^2，进站道路占地面积 1.72hm^2，站用外接电源区面积 0.12hm^2，土地征用面积在用地指标控制范围内。南昌变电站施工临时占地面积 10.24hm^2，可满足施工需要，南昌变电站占地面积无需增减。

长沙变电站扩建区域永久占地面积 1.20hm^2，在站区围墙内，无新增征地。施工场地利用前期工程已建场地，可满足施工需要，长沙变电站扩建工程占地面积无需增减。

根据《电力工程项目建设用地指标（变电站和换流站）》（建标[2010]78 号），本工程设计征地时，充分参考了 1000kV 变电站用地指标要求，已将用地控制在国土资源部门限制用地范围内。

输电线路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、跨越场地占地和施工道路占地，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，南昌变电站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 319.72hm^2，其中永久占地 80.97hm^2，约占 25%，临时占地 238.75hm^2，约占 75%。

变电站占地较为集中，在工程建成后四周有围墙防护，留有部分绿化空地，其余部分基本硬化，对四周的生态环境影响很小。

输电线路工程占地较为分散，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。项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响。

3.2.3. 土石方平衡评价

（1）可剥离表土量分析评价

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，根据地形条件，施工方法及表土层厚度情况，综合确定项目建设区可剥离表土量。

南昌变电站站区、进站道路区、施工生产生活区、站外供排水管线区、站用外接电源区和临时施工道路区占地类型为林地、园地和耕地区域均可剥离表土，剥离厚度根据实际情况按 30cm 综合考虑。长沙变电站站区可剥离表土由前期工程一并考虑。

输电线路工程塔基区在施工前，对占用耕地、园地、林地及草地类型的塔基永久占地扰动区域进行表土剥离，并保存和利用。剥离厚度根据沿线实际情况按 10cm ~ 30cm 综合考虑。塔基区其他以压占为主或轻微扰动区域将采取铺垫彩条布进行表土防护，以减少扰动破坏。塔基区施工场地以临时占压为主，建设期将采取铺垫彩条布进行表土防护。牵张场区以临时占压为主，扰动轻微，施工期将采取铺垫彩条布、铺设钢板等进行表土防护。跨越施工场地以临时占压为主，施工期对地表扰动较轻，不进行表土剥离保护及铺垫防护。施工道路区人抬便道和施工简易道路以利用原有道路和乡村小道为主，平原区施工道路主要是对路面进行平整，对地表扰动较轻，不进行表土剥离保护及铺垫防护，山丘区施工道路部分较陡峭路段进行表土剥离防护及利用。

根据以上分析，经计算本工程项目建设区可剥离表土总量为 21.62 万 m^3，可剥离表土量详见表 3-8。

表 3-8　　本工程表土可剥离量计算表

行政区	项目分区		占地		可剥离面积（hm^2）	可剥离厚度（cm）	表土可剥离量（万 m^3）	备注
			类型	面积（hm^2）				
南昌市	山丘区平原区	站区	林地	10.96	10.96	30	3.29	扰动区域采取表土剥离，集中防护及后期利用。
			园地	3.63	3.63	30	1.09	
		进站道路区	林地	1.49	1.49	30	0.45	
		施工生产生活区	林地	6.46	6.46	30	1.94	
		站外供排水管线区	林地	1.18	1.18	30	0.35	
			草地	0.06	0.06	30	0.02	
		站用外接电源区	耕地	0.66	0.66	30	0.20	
			林地	1.28	1.28	30	0.38	
			草地	0.26	0.26	30	0.08	
		临时施工道路区	耕地	0.11	0.11	30	0.03	
			林地	0.35	0.35	30	0.11	
		小计		26.44	26.44		7.94	
		塔基区	耕地	3.18	1.27	10~30	0.25	扰动区域采取表土剥离，集中防护及后期利用，部分区域采取铺垫防护
			林地	2.79	1.12	10~30	0.22	
			园地	0.22	0.09	10~30	0.02	
			草地	1.77	0.71	10~30	0.14	
		牵张场区	耕地	0.48	0.48	10~30	0.10	轻微扰动，采用铺垫防护
			林地	0.24	0.24	10~30	0.05	
		跨越施工场地区	耕地	0.40	/	/	0.00	压占为主，不考虑表土剥离保护及铺垫防护
			林地	0.40	/	/	0.00	
			草地	0.08	/	/	0.00	
		施工道路区	耕地	0.69	0.19	10~30	0.02	仅考虑山丘区简易施工道路临时占地区域

行政区	项目分区		占地		可剥离面积（hm^2）	可剥离厚度（cm）	表土可剥离量（万 m^3）	备注
			类型	面积（hm^2）				
			林地	0.56	0.16	10~30	0.02	扰动，剥离集中防护，后期回填利用；平原区轻微扰动，以压占为主
		小计		10.81	4.26		0.82	
抚州市	山丘区平原区	塔基区	耕地	1.72	0.69	10~30	0.14	扰动区域采取表土剥离，集中防护及后期利用，部分区域采取铺垫防护
			林地	0.93	0.37	10~30	0.07	
		牵张场区	耕地	0.24	0.24	10~30	0.05	轻微扰动，采用铺垫防护
		跨越施工场地区	耕地	0.08	/	/	0.00	压占为主，基本不扰动，不考虑表土剥离保护及铺垫防护
			林地	0.14	/	/	0.00	
			草地	0.04	/	/	0.00	
		施工道路区	耕地	0.18	0.05	10~30	0.01	仅考虑山丘区简易施工道路临时占地区域扰动，剥离集中防护，后期回填利用；平原区轻微扰动，以压占为主
			林地	0.23	0.06	10~30	0.01	
		小计		3.56	1.41		0.28	
宜春市	山丘区平原区	塔基区	耕地	61.29	18.39	10~30	3.68	扰动区域采取表土剥离，集中防护及后期利用，部分区域采取铺垫防护
			林地	31.32	7.83	10~30	1.57	
			园地	13.24	3.31	10~30	0.66	
			草地	9.82	2.46	10~30	0.49	
		牵张场区	耕地	6.24	6.24	10~30	1.25	轻微扰动，采用铺垫防护
			林地	3.12	3.12	10~30	0.62	
			草地	1.20	1.20	10~30	0.24	
		跨越施工场地区	耕地	6.88	/	/	0.00	压占为主，基本不扰动，不考虑表土剥离保护及铺垫防护
			林地	5.80	/	/	0.00	
			园地	0.28	/	/	0.00	
			草地	0.54	/	/	0.00	

行政区	项目分区		占地		可剥离面积（hm^2）	可剥离厚度（cm）	表土可剥离量（万 m^3）	备注
			类型	面积（hm^2）				
		施工道路区	耕地	10.16	1.73	10~30	0.17	仅考虑山丘区简易施工道路临时占地区域扰动，剥离集中防护，后期回填利用；平原区轻微扰动，以压占为主
			林地	9.54	1.66	10~30	0.17	
			园地	2.27	0.41	10~30	0.04	
			草地	1.32	0.24	10~30	0.01	
		小计		163.02	46.59		8.90	
长沙市	山丘区平原区	塔基区	耕地	14.20	2.84	10~30	0.43	扰动区域采取表土剥离，集中防护及后期利用，部分区域采取铺垫防护
			林地	33.98	6.80	10~30	1.02	
			园地	12.33	2.47	10~30	0.37	
			草地	14.18	2.84	10~30	0.43	
		牵张场区	耕地	2.64	2.64	10~30	0.26	轻微扰动，采用铺垫防护
			林地	6.48	6.48	10~30	0.65	
			草地	1.20	1.20	10~30	0.12	
		跨越施工场地区	耕地	4.28	/	/	0.00	压占为主，基本不扰动，不考虑表土剥离保护及铺垫防护
			林地	7.48	/	/	0.00	
			草地	2.26	/	/	0.00	
		施工道路区	耕地	4.43	1.20	10~30	0.12	仅考虑山丘区简易施工道路临时占地区域扰动，剥离集中防护，后期回填利用；平原区轻微扰动，以压占为主
			林地	7.63	2.06	10~30	0.21	
			园地	1.98	0.48	10~30	0.05	
			草地	1.09	0.29	10~30	0.02	
		小计		114.16	29.30		3.68	
合计				317.99	108.00		21.62	

（2）表土剥离保护、集中防护及利用分析评价

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，对山丘区、平原区耕地、园地、林地及草地扰动地表区域按实际需求进行表土剥离，并保存和利用，剥离厚度按 10cm ~ 30cm 考虑（南昌变电站工程表土剥离厚度按 30cm 考虑，输电线路工程根据不同占地类型及地形条件结合实际表土层厚度，山丘区剥离厚度按 10cm，平原区剥离厚度按 30cm 计）。塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路扰动轻微，为尽量减少地表扰动范围，主要采取彩条布铺垫、钢板铺垫等防护措施。

本工程表土剥离总量 14.14 万 m^3，完工后剥离的表土均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。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，表土剥离详见表 3-9。

表 3-9　　本工程表土剥离量计算表

项目分区			表土剥离			表土回覆			回填区域	调入（万 m^3）	调出（万 m^3）	弃方（万 m^3）
			面积（hm^2）	厚度（cm）	剥离量（万 m^3）	面积（hm^2）	厚度（cm）	回填量（万 m^3）				
一、点型工程			22.34		6.70	17.66		6.70		1.87	1.87	0.00
南昌变电站	山丘区	站区	14.59	30	4.37	9.12	15~30	2.91	站内绿化及护坡		1.46	
		进站道路区	1.49	30	0.45	0.28	15	0.04	综合护坡		0.41	
		施工生产生活区	4.46	30	1.34	6.46	50	3.21	施工生产生活区	1.87		
		站外供排水管线区	0.56	30	0.17	0.56	30	0.17	站外供排水管线			
		站用外接电源区	0.78	30	0.23	0.78	30	0.23	站用外接电源区			
		临时施工道路区	0.46	30	0.14	0.46	30	0.14	施工生产生活区			
		江西省小计	22.34		6.70	17.66		6.70				
二、线型工程			48.24		7.44	48.24		7.44				
交流输电线路	山丘区	塔基区	10.91	10~30	1.09	10.91	10~30	1.09	塔基区			
		施工道路区	4.50	10~30	0.45	4.50	10~30	0.45	施工道路区			
	平原区	塔基区	12.78	10~30	3.83	12.78	10~30	3.83	塔基区			
	江西省小计		28.19		5.37	28.19		5.37				
	山丘区	塔基区	15.58	10~30	1.56	15.58	10~30	1.56	塔基区			
		施工道路区	4.00	10~30	0.40	4.00	10~30	0.40	施工道路区			
	平原区	塔基区	0.38	10~30	0.11	0.38	10~30	0.11	塔基区			
	湖南省小计		19.96		2.07	19.96		2.07				
改造±800kV宾金线	山丘区	塔基区	0.06	10~30	0.00	0.06	10~30	0.00	塔基区			
		施工道路区	0.03	10~30	0.00	0.03	10~30	0.00				
		湖南省小计	0.09		0.00	0.09		0.00				
三、工程合计			70.58		14.14	65.90		14.14		1.87	1.87	0.00

（3）工程土石方平衡分析评价

根据对本工程的水土保持分析，本工程挖填方总量为 207.73 万 m^3。工程总挖方 104.61 万 m^3，其中表土剥离土方量 14.14 万 m^3，基础开挖土石方 85.58 万 m^3，钻渣挖方 4.89 万 m^3（主要是塔基灌注桩基础泥浆）。工程总填方 103.12 万 m^3，其中表土回覆土方量 14.14 万 m^3，回填利用土石方 84.09 万 m^3，塔基灌注桩基础泥浆回填平整 4.89 万 m^3，弃方 1.49 万 m^3 采用综合利用方式处置。本工程挖、填方优先考虑就地平衡，剥离的表土回填用于植被恢复或复耕，南昌变电站多余土方外运综合利用，无借方。塔基基础挖方和所有干化后的钻渣全部回填在塔基区范围内，符合水土保持要求。

（4）土方调运合理性分析

南昌变电站站区多余表土 1.46 万 m^3 和进站道路多余表土 0.41 万 m^3 均调运至施工生产生活区回填利用，调运距离较短，施工生产生活区调运 0.81 万 m^3 土方至临时施工道路用于路基回填，工程充分利用表土和土方，减少弃土数量。输电线路工程塔位分散，单个杆塔基础开挖回填土石方量较小，工程挖、填方优先考虑就地平衡，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，土石方调运符合水土保持要求。

（5）余土处置合理性分析

南昌变电站产生余土 1.49 万 m^3 均运至进贤县石巷村土地改造综合利用，变电站余土充分利用，减少永久弃方。输电线路塔基区永久占地范围内不能及时回填的开挖土，堆放至塔基施工场地进行防护，施工结束后余土就地整平在塔基区，将塔基平均垫高 10cm ~ 25cm 左右，塔基垫高后不仅可充分利用多余土方，且对线路的安全运行不产生影响，地形坡度较大的山丘区需在堆土下坡侧修建挡土墙进行防护，不另设弃渣处置点，符合水土保持要求。

3.2.4. 取土（石、砂）场设置评价

变电站及输电线路工程所需的砾石、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。

3.2.5. 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程不设置弃土场，多余土方综合利用，符合水土保持要求。

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 3-10。

表 3-10　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
变电站工程	场地平整	整个场地按设计进行填方平整，挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水，尽量做到当天土方挖填平衡，减少临时堆土量。	符合要求，需加强土方临时堆放地及临时防护措施。
	表土剥离保护	场平采用机械与人工相结合的施工方式进行平整。清基表土单独堆放，用于站区后期绿化覆土或表层压盖。	符合要求，需加强表土的隔离和覆盖等防护措施，以保证回覆需要。
	基础开挖	采用机械及人工结合开挖、人工清理的方式，待浇筑基础前再清余土，并从速浇筑基础。填方采取分层碾压回填。	符合要求，需注意挖方回填、余土去向。加强临时堆土的拦挡防护措施。
输电线路工程	塔基定位	塔基选址中与江河河槽、堤坝及其他水利设施保证安全距离。	基本符合要求，塔基基础施工不会影响河道的堤坝及其他水利设施安全。
	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	场平采用机械与人工相结合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。
	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	本工程架线施工中，结合国内目前先

施工区域		施工方法（工艺）	水土保持分析与评价
		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。	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。

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. 南昌变电站具有的水土保持功能工程分析与评价

（1）站区

——雨水排水管、雨水井

根据站内竖向布置，南昌变电站站区雨水排水系统布置在站内道路两侧，变电站站区排水系统设计按照《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 年版）中室外排水规定设计，设计重现期为 5 年。雨水管道长度共计 4750m，其中采用 DN700～1100 钢筋混凝土管长度 660m，DN200~600 高密度聚乙烯双壁波纹管长度 4090m，站内设置雨水井 300 个。根据水土保持工程措施界定原则分析，雨水排水管、雨水井具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——混凝土排水沟、混凝土消力池

站区围墙外侧、挖方和填方边坡等坡脚处设置排水沟，排水沟长 1200m，排水沟断面采用矩形，断面尺寸为 0.5×0.5m，混凝土砌筑厚度 200mm，混凝土量 456m^3。排水沟末端处设置消力池 6 座，消力池断面尺寸 2.0m×1.2m×1.9m，池壁池底厚度均为 200mm，，共需混凝土 150m^3。

主体工程设计的混凝土排水沟和混凝土消力池可满足站区雨水排放需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，混凝土排水沟和消力池具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——混凝土截洪沟

站区挖方形成的边坡坡顶设置截洪沟，截洪沟长 625m，断面尺寸为 0.8×0.8m，混凝土砌筑厚度 200mm，混凝土量 350m^3。

主体工程设计的混凝土截洪沟可满足站区边坡截排水需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，混凝土截洪沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

①汇水量计算

排水沟设计标准按 5 年一遇 10min 的降雨强度计算，由于工程所在地及邻近地区缺乏自记雨量计资料，可利用标准降雨强度等值线图和有关转换系数，按公式 5-1 和公式 5-2 计算式中:

$q=C_pC_t q_{5,10}$ （公式 5-1）

式中:

C_p—重现期转换系数，取 1.0;

C_t—降雨历时转换系数，取 1.0;

$q_{5,10}$—5 年一遇 10min 降雨强度，mm/min，取 2.0，数据根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规定取值。

经计算，排水沟 5 年一遇 10min 的降雨强度为 2.0mm/min。

设计流量计算:

$Q=16.67\varphi qF$ （公式 5-2）

式中:

Q—设计流量，m^3/s;

φ—径流系数，取 0.45;

q—5 年一遇 10min 降雨强度，2.0 mm/min;

F—汇水面积，km^2。

根据该区域地形及降水情况，站区最大汇水在站区西侧，面积为 $0.003km^2$；经计算汇水量 $Q=0.046m^3/s$。

②排水沟断面流量按明渠均匀流计算:

$Q = Av$ （公式 5-3）

$v = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$ （公式 5-4）

Q—断面流量，m^3/s;

v—流速，m/s;

A—水流断面，m^2;

n—粗糙系数;

R—水力半径，m ；

I—水力坡降。

站外排水沟为矩形排水沟，断面尺寸为 0.5×0.5m，糙率 n=0.025，底坡 i=0.015，

经明渠均匀流公式试算后，排水沟其断面流量 Q_2=0.37m^3/s。

③排水沟校核

经试算，站区围墙外排水沟的过水流量 0.37m^3/s>设计洪峰流量 0.046m^3/s，排水沟断面满足设计流量要求，设计合理，符合水土保持要求。

站外截排水系统布设的分析评价：南昌站区围墙外侧、挖方区边坡坡顶、填方区护坡坡脚分别设置截、排水沟，边坡雨水最终排至站区东侧水塘内。主体设计已有站区截排水措施满足相关要求。

——加筋麦克垫植草护坡

南昌变电站采用平坡式竖向布置方案，站区填方边坡采用自然坡率放坡，主要位于站区西侧、北侧和东侧中部，边坡坡率取 1:1.75，挖方边坡采用自然放坡，主要位于站区南侧、北侧和东北侧，坡率取 1:1.25，坡面采用加筋麦克垫植草护坡，护坡工程量为 11817m^2。主体工程设计的加筋麦克垫植草护坡可满足边坡稳定、防护需要需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，加筋麦克垫植草护坡具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——站区绿化

考虑到南昌变电站配电装置区和站前区绿化美化需要，主体工程设计站内绿化面积为 9.12hm^2。其中配电装置区绿化 8.80hm^2，站前区绿化 0.32hm^2，绿化措施可满足站区美化需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，站区绿化具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——临时围栏

主体工程考虑在施工期间对施工区域采取临时围栏措施，彩钢板围栏工程量 3220m^2。根据水土保持工程措施界定原则分析，临时围栏具有水土保持功能，属于水土保持工程。

（2）进站道路区

——加筋麦克垫植草护坡

进站道路区边坡采用加筋麦克垫植草护坡，护坡工程量为 2754.5m^2。主体工程设计的加筋麦克垫植草护坡可满足进站道路边坡稳定、防护需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，加筋麦克垫植草护坡具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——混凝土排水沟、混凝土护坦

进站道路两侧设混凝土排水沟，排水沟长 2391.4m，断面为 0.4m × 0.3m，厚度为 200mm。混凝土量 717m^3。排水沟末端与乡村道路边排水沟相接，在连接处布设混凝土护坦，每处护坦混凝土量 1.0m^3，共布设 2 处，混凝土量合计 2.0m^3。混凝土护坦量已经纳入到排水沟工程量中。主体工程设计的排水沟可满足进站道路排水需要，根据水土保持工程措施界定原则，混凝土排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——排水管、过路涵管

进站道路排水沟在与现有道路交叉处采用排水管和过路涵管，排水管采用 DN300UPVC 硬聚氯乙稀管，长度 170m，过路涵管采用 DN1000 钢筋混凝土管，长度 130m。主体工程设计的排水管和过路涵管可满足进站道路排水需要，根据水土保持工程措施界定原则，排水管和过路涵管具有水土保持功能，属于水土保持工程。

（3）站外供排水管线区

——混凝土排水管、八字排水口、钢筋混凝土沉沙池

站外排水管采用直埋铺设 DN1000 钢筋混凝土管道，长度 150m，站外排水管线最终排至站外东侧池塘中，排水管末端设置八字排水口 1 处，同时与池塘顺接处设置钢筋混凝土沉沙池 1 座。根据水土保持工程措施界定原则分析，主体设计的站外排水管线、八字排水口、钢筋混凝土沉沙池具有水土保持功能，属于水土保持工程。

（4）施工生产生活区

——混凝土排水沟

施工生产生活区挖方和填方边坡等坡脚处设置排水沟，坡体周边汇水通过截水沟流进坡底排水沟，进站道路东侧施工办公区周边汇水汇流后排入东侧池塘，西北侧施工生产区周边汇水汇流后排入现有乡村道路排水沟。截（排）水沟断面尺寸为 0.50m×0.50m，壁厚 200mm，排水沟长度 1000m，共需混凝土量 380m^3。

主体工程设计的混凝土排水沟可满足施工生产生活区雨水排放需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，混凝土排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——混凝土截水沟

施工生产生活区挖方形成的边坡坡顶设置截水沟，截洪沟长 306m，断面尺寸为 0.50 × 0.50m，混凝土砌筑厚度 200mm，混凝土量 116m^3。

主体工程设计的混凝土截水沟可满足施工生产生活区边坡截排水需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，混凝土截水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——喷浆锚固护坡

施工生产生活区挖方和填方边坡采用自然放坡，坡面采用喷浆锚固护坡，护坡工程量为 6190m^2。主体工程设计的喷浆锚固护坡可满足边坡稳定、防护需要需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，喷浆锚固护坡具有水土保持功能，属于水土保持工程。

（5）临时施工道路区

——混凝土排水沟

临时施工道路边坡坡脚设置排水沟，断面尺寸为 0.50m×0.50m，壁厚 200mm，长 478m，混凝土工程量共计 182m^3，排水沟与现有乡村道路排水沟相接。

主体工程设计的混凝土排水沟可满足临时施工道路区雨水排放需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，混凝土排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——喷浆锚固护坡

临时施工道路区边坡采用自然放坡，坡面采用喷浆锚固护坡，护坡工程量为 2807m^2。主体工程设计的喷浆锚固护坡可满足边坡稳定、防护需要需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，喷浆锚固护坡具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.2.7.2. 长沙变电站具有的水土保持功能工程分析与评价

——站区绿化

主体工程考虑施工结束后间隔扩建区采取绿化，绿化面积 0.35hm^2。绿化措施可满足站区美化需要，根据水土保持工程措施界定原则分析，站区绿化具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.2.7.3. 输电线路工程具有的水土保持功能工程分析与评价

（1）山丘区塔基区

山丘区线路设计时考虑了塔基的护坡防护、挡土墙、排水设计。具体情况如下:

——浆砌石护坡

护坡通常沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用 MU20 块石砌筑，对塔基边坡起保护作用。通常在下列情形中使用:

①基础保护范围虽然满足设计要求，但塔基周围土质松散或为严重强风化岩石，无植被或植被稀疏，在自然雨水作用下，极易引起水土流失，影响塔基的安全稳定。

②少数塔位因基础局部保护范围不满足设计要求，需填土夯实，以满足设计要求。当边坡较陡，若填土不采取措施易被冲刷流失时，需在夯实的填土外侧局部砌护坡。

③当基面挖方较多时，上山坡侧或高低腿之间坡面虽然按规定要求放坡，但因土质松散及岩石风化极严重，易剥落坍塌，影响塔位安全，此时需沿挖方坡面局部或全部砌护坡。

塔位护坡可能是大面积的，也可能是局部范围的，应根据现场具体情况而定。

护坡坡脚必须置于原状土土层上，山坡削成小于 50°，用 M5 水泥砂浆砌筑、勾缝，并每隔 2m 设一个泄水孔，预埋设 φ100 PVC 管。

经统计，山丘区塔基区浆砌石护坡防护面积 1330m^2，浆砌石量共 399m^3，其中江西省境内线路塔基区护坡防护面积 533m^2，浆砌石量 160m^3；湖南省境内线路塔基区护坡防护面积 797m^2，浆砌石量 239m^3。

根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的塔基边坡防护措施可防止雨水冲刷，具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——浆砌石挡土墙

由于输电线路工程距离长、塔位分散，单个基础开挖产生的余土量较小。因此，对于基础开挖产生的余土，一般根据塔位现场情况采取就近处置的方式，对于山丘区铁塔基础考虑基础稳定性，在下坡侧修建挡土墙，浆砌石挡土墙工程量共 1320m^3。挡土墙在保持塔基基础稳定安全的同时，可保证开挖土方堆放稳定，避免水土流失和影响周边生态环境。根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的塔基挡土墙主要是保护塔基基础安全稳定，不界定为水土保持工程。

——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、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除位于面包形山顶或山脊的塔位外，其余山丘区塔位需根据实际地形因素（考虑坡度、上坡处汇水等）在塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离≥4m 处），依山势设置部分环状排水沟，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=0.5m×0.4m×0.5m（I 型），深×底宽×上口宽=1.0m×0.8m×1.0m（II 型）。沟底应留有不小于 0.3%的纵向坡度。

排水沟末端与自然沟道顺接在较平缓区域，排水自然散排。排水沟出口设跌水或八字式消能散水措施，以减轻排水沟内雨水对自然沟道冲刷，起到消能的作用。所用材料与排水沟保持一致，不再单独计列工程量。八字式消能横断面尺寸为：I 型末端宽 0.8m、长 1.0m，II 型宽 1.2m、长 1.0m。

经统计，山丘区塔基区浆砌石排水沟长度共计 2027m，合计浆砌石量（含八字式消能措施）1821m^3。其中江西省境内线路塔基区排水沟长度 1227m，浆砌石量 1033m^3；湖南省境内线路塔基区排水沟长度 800m，浆砌石量 788m^3。

根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的山丘区塔基排水沟及消能措施能满足塔基区排水要求，具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——灌注桩基础泥浆沉淀池

针对山丘部分塔基采用灌注桩基础，主体工程考虑了灌注桩基础泥浆防护临时措施。灌注桩基础在施工时，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。

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 300m^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 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 150m^3，足以容纳钻孔灌注桩产生的钻渣泥浆。待工程完工后，泥浆晾干后拍实堆放在塔基区占地范围内。

本工程灌注桩施工前，先对塔基区剥离表层土，剥离的表层土全部装入植生袋内，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，施工结束后拆除植生袋拦挡，恢复塔基区表土。

经统计，山丘区塔基区共计 27 处塔基采用灌注桩基础，设置泥浆沉淀池 27 个。其中江西省境内 11 基，湖南省境内 16 基。

根据水土保持工程措施界定原则分析，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，属于水土保持工程。

（2）平原区塔基区

——灌注桩基础泥浆沉淀池

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 300m^{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 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 150m^3，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 244 个，其中江西省境内 216 个、湖南省境内 8 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。

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。为更好地防止施工中产生的水土流失，方案完善补充施工期间及施工结束后各防治分区的表土剥离保护、临时挡护、苫盖、铺垫、排水、土地整治、耕地恢复、植被恢复等措施。

本工程主体工程设计的水保措施分析评价见表 3-11。

表 3-11　主体工程水保措施分析与评价表

项目		分区		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
南昌变电站工程	江西省	山丘区	站区	雨水排水管、雨水井、混凝土排水沟、混凝土截洪沟、加筋麦克垫植草护坡、站区绿化、临时围栏	未考虑表土剥离及回覆、临时堆土防护、临时排水沉沙、绿化区的土地整治	表土剥离及回覆、土地整治	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	/
			进站道路区	加筋麦克垫植草护坡、混凝土排水沟、排水管、过路涵管	未考虑表土剥离及回覆、临时堆土防护	表土剥离及回覆	植生袋装土拦挡、密目网苫盖	/
			施工生	混凝土排水	未考虑表土剥离	表土剥离及	植生袋装土	恢复林地、

项目		分区		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
			产生活区	沟、混凝土截水沟、喷浆锚固护坡	及回覆、迹地恢复、临时堆土防护、土地整治等措施	回覆、土地整治	拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	撒播草籽
			站外供排水管线区	混凝土排水管道、八字式排水口、钢筋混凝土沉沙池	未考虑表土剥离及回覆、临时堆土防护、土地整治、植被恢复等措施	表土剥离及回覆、土地整治	植生袋装土拦挡、密目网苫盖	恢复林地、撒播草籽
			站用外接电源区	/	未考虑表土剥离、临时堆土防护、土地整治、耕地恢复等措施	表土剥离及回覆、耕地恢复、土地整治	密目网苫盖	恢复林地、撒播草籽
			临时施工道路区	混凝土排水沟、喷浆锚固护坡	未考虑表土剥离、临时堆土防护、土地整治、耕地恢复等措施	表土剥离及回覆、耕地恢复、土地整治	植生袋装土拦挡、密目网苫盖	恢复林地、撒播草籽
长沙变电站工程	湖南省	山丘区	站区	站区绿化	未考虑临时堆土防护、土地整治等措施	土地整治	彩钢板围栏、植生袋装土拦挡、密目网苫盖	
输电线路工程	江西省湖南省	山丘区	塔基区	浆砌石护坡、浆砌石排水沟、泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离和防护，原地貌的保护，施工过程临时堆土的防护，施工结束后表土回覆及施工迹地恢复措施	表土剥离及回覆、带状整地、耕地恢复	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫、彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽
			牵张场区	/	未考虑施工前牵张场范围的明确，施工过程原地貌的保护，施工结束后施工迹地恢复措施。	土地整治、耕地恢复	彩条布铺垫、钢板铺垫、彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽
			跨越施工场地区	/	未考虑施工过程中原地貌的保护，施工结束后施工迹地恢复措施。	土地整治、耕地恢复	彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽
			施工道路区	/	未考虑道路表土剥离和防护、道路排水措施、施工结束后扰动地表的	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫、	恢复林地、撒播草籽

项目		分区		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
					迹地恢复措施。		临时排水沟、素土夯实	
输电线路工程	江西省 湖南省	平原区	塔基区	泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离和防护，原地貌的保护，施工过程临时堆土的防护，施工结束后表土回覆及施工迹地恢复措施。	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复	密目网苫盖、彩条布铺垫、彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽
			牵张场区	/	未考虑施工过程中原地貌的保护，施工结束后施工迹地恢复措施。	土地整治、耕地恢复	彩条布铺垫、彩条旗围护、钢板铺垫	恢复林地、撒播草籽
			跨越施工场地区	/	未考虑施工过程中原地貌的保护，施工结束后施工迹地恢复措施。	土地整治、耕地恢复	彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽
			施工道路区	/	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、耕地恢复	彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽

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，将变电站站区、进站道路的护坡、截排水沟，站区内、外雨水排水管网设施，施工生产生活区和临时施工道路区截（排）水沟，喷浆锚固护坡，站区绿化，临时围栏等防护措施，线路塔基的护坡、排水沟、灌注桩泥浆处理等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 3-12。

表 3-12　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一览表

项目分区				水保措施	单位	单位	数量	单价（元）	工程投资（万元）
江西省	山丘区	南昌变电站	站区	工程措施	雨水排水管	m	4750	721.33	342.63
					雨水井	个	300	1934	58.01
					混凝土排水沟	m	1200	/	45.60
						m^3	456	1000.00	
					混凝土截洪沟	m	625	/	60.80
						m^3	350	1737.14	
					混凝土消力池	座	6	/	14.88
						m^3	150	991.90	
					加筋麦克垫植草护坡	m^2	11817	224.57	265.37
				植物措施	站区绿化	m^2	91200	30	273.60
				临时措施	临时围栏	m^2	3220	87.30	28.11
			进站道路区	工程措施	加筋麦克垫植草护坡	m^2	2754.5	224.57	61.86
					混凝土排水沟	m	2391.4	/	43.62
						m^3	717	608.01	
					UPVC 排水管	m	170	228.24	3.88
					钢筋混凝土涵管	m	130	1055.38	13.72
			施工生产生活区	工程措施	混凝土排水沟	m	1000	/	38.00
						m^3	380	1000.00	
					混凝土截水沟	m	306	/	11.60
						m^3	116	1000.00	
					喷浆锚固护坡	m^2	6190	154.39	95.57
			施工道路区	工程措施	混凝土排水沟	m	478	/	18.20
						m^3	182	1000.00	

					喷浆锚固护坡	m^2	2807	154.39	43.34
			站外供排水管线区	工程措施	钢筋混凝土排水管道	m	150	1783.33	26.75
					八字式排水口	座	1	86000	8.60
					钢筋混凝土沉沙池	座	1	99800	9.98
						m^3	36	2772	
		线路工程	塔基区	工程措施	浆砌石护坡	m^3	160	1208	19.33
					浆砌石排水沟	m	1047	/	106.85
						m^3	842	1269	
				临时措施	泥浆沉淀池	座	11	15000	16.50
	平原区	线路工程	塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	216	15000	324.00
湖南省	山丘区	长沙变电站	站区	植物措施	站区绿化	m^2	3500	25	8.75
		线路工程	塔基区	工程措施	浆砌石护坡	m^3	239	1672	39.96
					浆砌石排水沟	m	800	/	265.79
						m^3	788	3373	
				临时措施	泥浆沉淀池	座	16	10000	16.00
	平原区	线路工程	塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	8	10000	8.00
合计									2261.30

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、江西省 2013 年水土流失遥感调查成果，湖南省 2015 年水土流失遥感调查成果和工程沿线各市（区）、县水土保持规划等专题报告，并结合工程现场调查，项目区所经区域以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀。土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，详见表 4-1。

表 4-1　项目区水土流失面积统计表　　单位：km^2

行政区	水土流失面积						水土流失面积比例（%）	土地面积
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计		
南昌市	257.95	189.59	35.29	6.76	0.61	490.2	6.65	7371.43
抚州市	1828.28	802.42	215.22	64.5	14.89	2925.31	15.55	18812.28
宜春市	1450.57	472.24	158.89	66.04	8.80	2156.44	11.55	18670.48
长沙市	678	162	37	26	6	910	7.7	11818

4.1.2. 项目区水土保持区划

根据《全国水土保持区划》（试行）、《江西省水土保持规划（2016-2030 年）》和《湖南省水土保持规划（2016-2030 年）》，本工程属于南方红壤区土壤侵蚀类型区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区南方红壤区容许土壤流失量为 500t/km^2·a。项目区水土保持区划情况见表 4-2。工程水土流失重点防治区区划图见附图 4-1，工程沿线土壤侵蚀强度分布图见附图 4-2。

表 4-2　项目区水土保持区划情况表

一级区	二级区	三级区	行政区（县市）	容许土壤流失量（t/km^2.a）
南方红壤区	江南山地丘陵区	鄱阳湖丘岗平原农田防护水质维护区	南昌市：进贤县	500
		赣中低山丘陵土壤保持区	抚州市：临川区 宜春市：丰城市、高安市、上高县、万载县	500
		幕阜山九岭山山地丘陵保土生态维护区	宜春市：宜丰县	500
		湘中低山丘陵保土人居环境维护区	长沙市：浏阳市、长沙县	500

4.1.3. 项目区土壤侵蚀模数背景值

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）

水土保持局（站）专家的意见，根据原地貌土地占地类型，最终确定工程沿线的原地貌土壤侵蚀模数。项目区以水力侵蚀为主，侵蚀模数背景值江西省境内平原区为 200t/km^2·a，山丘区为 600~1200t/km^2·a，湖南省境内平原区为 200t/km^2·a，山丘区为 600~1000t/km^2·a，详见表 4-3。

表 4-3　本工程沿线区域原地貌土壤侵蚀模数背景值表

行政区		地貌类型	侵蚀强度及类型	土壤侵蚀模数背景值（t/km^2.a）
江西省	南昌市	山丘	轻度水蚀	600~900
		平原	微度水蚀	200
	抚州市	山丘	轻度水蚀	600~1000
		平原	微度水蚀	200
	宜春市	山丘	轻度水蚀	600~1200
		平原	微度水蚀	200
湖南省	长沙市	山丘	轻度水蚀	600~1000
		平原	微度水蚀	200

4.2. 水土流失影响因素分析

4.2.1. 水土流失影响分析

本工程为建设类项目，水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），建设过程中场地开挖、回填、平整等施工过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析如表 4-4。

表 4-4　项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析

项目分区		产生土壤流失的影响因素	侵蚀强度
项目施工准备期及施工期水土流失因素分析			
南昌变电站	站区	场地平整，站区管沟和基坑开挖、临时堆放余土以及建筑物建设等扰动地表。	产生强烈～极强烈水蚀。
	进站道路区	土方开挖回填，临时堆土等扰动地表。	产生强烈～极强烈水蚀。
	施工生产生活区	场地平整，土方开挖回填扰动。	产生强烈～极强烈水蚀。
	站外供水管线区	管沟开挖，破坏原地貌。	产生强烈～极强烈水蚀。
	站用外接电源区	基础开挖回填，扰动地表。	产生中度～强度水蚀。

项目分区		产生土壤流失的影响因素	侵蚀强度
	临时施工道路区	土方开挖回填，扰动地表。	产生强烈～极强烈水蚀。
长沙变电站	站区	设备基础开挖回填。	产生中度～强度水蚀。
输电线路工程	塔基区	基坑开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土堆置期间坡面松散。	产生强烈～极强烈水蚀。
	牵张场地	牵张机施工过程占用土地，使地面表土破损、破坏原地貌、损坏地表植被。	产生中度侵蚀。
	跨越施工场地	临时占压土地，使地表结构破损、破坏原地貌、损坏地表植被。	产生中度侵蚀。
	施工道路	主要为人为、车辆踩踏地表造成地表结构破损、破坏原地貌、损坏地表植被。	产生中度侵蚀。
自然恢复期水土流失因素分析			
植被恢复区		植物措施尚未完全发挥水土保持作用，有少量流失。	产生轻度～中度侵蚀

4.2.2. 扰动地表、损毁植被面积

经过统计分析，确定本工程扰动原地貌面积共计 319.72hm^2。工程损坏植被面积 200.13hm^2，其中林地 132.36hm^2、园地 33.95hm^2、草地 33.82hm^2，详见表 4-5 和表 4-6。

表 4-5　项目扰动地表面积表

序号	行政区划	占地性质		合计
		永久占地	临时占地	
1	江西省	53.16	151.20	204.36
1.1	南昌市	18.93	18.85	37.78
	进贤县	18.93	18.85	37.78
1.2	抚州市	0.83	2.73	3.56
	临川区	0.83	2.73	3.56
1.3	宜春市	33.40	129.62	163.02
	丰城市	10.39	43.26	53.65
	高安市	5.27	23.01	28.28
	上高县	4.09	17.30	21.39
	宜丰县	3.92	14.87	18.79
	万载县	9.73	31.18	40.91
2	湖南省	27.81	87.55	115.36
2.1	长沙市	27.81	87.55	115.36
	浏阳市	22.55	74.83	97.38
	长沙县	5.26	12.72	17.98
3	合计	80.97	238.75	319.72

表 4-6　项目扰动损毁植被面积表

序号	行政区划	按占地类型			合计
		林地	园地	草地	
1	江西省	76.79	19.64	15.09	111.52
1.1	南昌市	25.71	3.85	2.17	31.73
	进贤县	25.71	3.85	2.17	31.73
1.2	抚州市	1.30	0.00	0.04	1.34
	临川区	1.30	0.00	0.04	1.34
1.3	宜春市	49.78	15.79	12.88	78.45
	丰城市	9.51	4.73	0.00	14.24
	高安市	6.68	1.39	1.28	9.35
	上高县	9.01	2.70	1.73	13.44
	宜丰县	7.50	1.83	2.62	11.95
	万载县	17.08	5.14	7.25	29.47
2	湖南省	55.57	14.31	18.73	88.61
2.1	长沙市	55.57	14.31	18.73	88.61
	浏阳市	47.69	11.27	16.12	75.08
	长沙县	7.88	3.04	2.61	13.53
3	合计	132.36	33.95	33.82	200.13

4.2.3. 废弃土（石、渣）量

本工程总挖方 104.61 万 m^3，总填方 103.12 万 m^3，弃方 1.49 万 m^3 采取综合利用的方式处置。

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。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）规定，结合输变电工程特点及区域地形地貌特点。本工程水土流失预测（计算）单元见表 4-7。

表 4-7　本工程水土流失预测（计算）单元划分表

一级分区	二级分区	三级分区	生产建设项目土壤流失类型（水力作用）
山丘区	南昌变电站	站区	地表翻扰型一般扰动地表
		进站道路区	地表翻扰型一般扰动地表
		施工生产生活区	植被破坏型一般扰动地表 地表翻扰型一般扰动地表
		站外供排水管线区	地表翻扰型一般扰动地表
		站用外接电源区	植被破坏型一般扰动地表 地表翻扰型一般扰动地表

一级分区	二级分区	三级分区	生产建设项目土壤流失类型（水力作用）
		临时施工道路区	地表翻扰型一般扰动地表
	长沙变电站	站区	地表翻扰型一般扰动地表
	输电线路工程	塔基区	塔基永久占地区：地表翻扰型一般扰动地表 塔基临时施工场地区：植被破坏型一般扰动地表
		牵张场区	植被破坏型一般扰动地表
		跨越施工场地区	植被破坏型一般扰动地表
		施工道路区	植被破坏型一般扰动地表 地表翻扰型一般扰动地表
平原区	输电线路工程	塔基区	永久占地区：地表翻扰型一般扰动地表 塔基施工场地区：地表翻扰型一般扰动地表塔基
		牵张场区	植被破坏型一般扰动地表
		跨越施工场地区	植被破坏型一般扰动地表
		施工道路区	植被破坏型一般扰动地表

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，生产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）、自然恢复期两个时段进行预测。每个预测单元的施工期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，本工程涉及区域为湿润区，自然恢复期按规定取 2 年。本工程水土流失预测时段划分见表 4-8。

表 4-8　本工程水土流失预测时段一览表

工程名称		施工名称	施工时段	预测时段（年）
南昌变电站	站区、施工生产生活区	施工期	2020 年 11 月 ~ 2022 年 10 月	2.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
	进站道路区、站外供排水管线区、站用外接电源区、临时施工道路区	施工期	2020 年 11 月 ~ 2020 年 2 月	0.5
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
长沙变电站	站区	施工期	2020 年 11 月 ~ 2021 年 12 月	1.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
线路工程	塔基区、牵张场、跨越施工场地	施工期	2020 年 11 月 ~ 2020 年 10 月（分标段，每标段 6 个月，每个塔基施工期 3 个月）	0.5

工程名称		施工名称	施工时段	预测时段（年）
南昌变电站	站区、施工生产生活区	施工期	2020 年 11 月 ~ 2022 年 10 月	2.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
	进站道路区、站外供排水管线区、站用外接电源区、临时施工道路区	施工期	2020 年 11 月 ~ 2020 年 2 月	0.5
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
长沙变电站	站区	施工期	2020 年 11 月 ~ 2021 年 12 月	1.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
	施工道路区	施工期	2019 年 11 月 ~ 2020 年 10 月（分标段，每标段 6 个月）	1.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0

4.3.3. 土壤侵蚀模数

项目施工期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。

自然恢复初期，项目区主体工程和水土保持措施布置的防护措施都已发挥一定的保水保土功能，而植物措施发挥保水保土作用则具有后效性。因为植物栽植初期根系不发达，扎根较浅，还不具备较强的固土能力，地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用，故在自然恢复期仍存在一定程度的水土流失。

项目施工期和自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动前后各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，详见表 4-9 和表 4-10。

表 4-9　本工程土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型（水力作用）	土壤流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	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	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	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

生产建设项目土壤流失类型（水力作用）	土壤流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	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。
		因子增大系数，可取 2.13，其他同上。

表 4-10　本工程各计算单元土壤流失因子取值表

土壤流失因子 \ 行政区		进贤县	临川区	丰城市	高安市	上高县	宜丰县	万载县	浏阳市	长沙县
降雨侵蚀力因子 R	1.0 年	8666.9	8125.6	8024.1	7884.4	7359.6	7589.1	6966.2	6641.5	6318.2
	0.5 年	4333.5	4062.8	4012.1	3942.2	3679.8	3794.6	3483.1	3320.8	3159.1
土壤可蚀性因子 K		0.0032	0.0038	0.0040	0.0038	0.0034	0.0036	0.0036	0.0033	0.0036
坡长因子 $L_y=(\lambda/20)^m$		投影坡长 λ：南昌变电站站区取 30m，进站道路区取 30m，施工生产生活区取 30m，站外供排水管线区取 20m，站用外接电源区取 20m，临时施工道路区取 20m；长沙变电站站区取 20m；线路工程塔基区取 30m，塔基施工场地取 41m，牵张场取 60m，跨越施工场地取 21m，施工道路取 100m								
坡度因子 $S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$		平原区坡度 θ 取 0~5°，山丘区坡度 θ 取 5~20°								
植被覆盖因子 B		原地貌植被覆盖因子：农地取 1，南昌变电站站区取 0.04，进站道路区取 0.04，施工生产生活区取 0.04，站外供排水管线区取 0.04，站用外接电源区取 0.04，临时施工道路区取 0.04； 长沙变电站站区取 0.11；线路工程塔基区取 0.058，塔基施工场地取 0.058，牵张场取 0.042，跨越施工场地取 0.033，施工道路取 0.065								
		施工期：B 均取 1								
		自然恢复期第 1 年：农地取 1，南昌变电站站区取 0.17，进站道路区取 0.17，施工生产生活区取 0.17，站外供排水管线区取 0.17，站用外接电源区取 0.17，临时施工道路区取 0.17；长沙变电站站区取 0.17；线路工程塔基区取 0.11，塔基施工场地取 0.11，牵张场取 0.11，跨越施工场地取 0.11，施工道路取 0.11								
		自然恢复期第 2 年：农地取 1，南昌变电站站区取 0.058，进站道路区取 0.058，施工生产生活区取 0.058，站外供排水管线区取 0.058，站用外接电源区取 0.058，临时施工道路区取 0.058；长沙变电站站区取 0.14；线路工程塔基区取 0.042，塔基施工场地取 0.042，牵张场取 0.042，跨越施工场地取 0.042，施工道路取 0.042								
工程措施因子 E		E 均取 1								
耕作措施因子 $T=T_1\times T_2$		农地 $T=T_1\times T_2=0.152\times 0.33=0.05016$，非农地 T 取 1								
计算单元水平投影面积 $A=10^{-4}\omega\lambda$		计算单元宽度 ω：南昌变电站站区取 30m，进站道路区取 10m，施工生产生活区取 30m，站外供排水管线区取 5m，站用外接电源区取 5m，临时施工道路区取 5m；长沙变电站站区取 20m；线路工程塔基区取 30m，塔基施工场地取 41m，牵张场取 40m，跨越施工场地取 21m，施工道路取 3m								

4.3.4. 预测结果

本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量 51089.50t，原地貌土壤侵蚀量 4249.41t，新增土壤流失量 46840.09t。本工程土壤流失量汇总情况详见表 4-11，变电站工程土壤流失量预测情况详见表 4-12，输电线路工程土壤流失量预测情况详见表 4-13。

表 4-11　本工程土壤流失量预测汇总表

预测区域			建设期（t）			背景流失量（t）	新增水土流失量（t）
			施工期	自然恢复期	合计		
山丘区	南昌变电站	站区	8703.75	285.83	8989.58	263.34	8726.24
		进站道路区	182.97	0.00	182.97	3.42	179.55
		施工生产生活区	2019.06	115.92	2134.98	82.08	2052.90
		站外供排水管线区	107.88	23.56	131.44	11.16	120.28
		站用外接电源区	93.50	29.92	123.42	13.86	109.56
		临时施工道路区	30.89	6.76	37.65	3.15	34.50
		小计	11138.05	461.99	11600.04	377.01	11223.03
	长沙变电站	站区	28.80	1.44	30.24	2.79	27.45
		小计	28.80	1.44	30.24	2.79	27.45
	输电线路工程	塔基区	17586.30	4528.19	22114.49	2451.07	19663.42
		牵张场区	299.18	78.62	377.80	67.80	310.00
		跨越施工场地区	269.64	73.68	343.32	53.30	290.02
		施工道路区	13381.57	1602.99	14984.56	1037.76	13946.80
		小计	31536.69	6283.48	37820.17	3609.93	34210.24
平原区	输电线路工程	塔基区	1028.71	216.22	1244.93	196.06	1048.87
		牵张场区	62.43	14.67	77.10	14.79	62.31
		跨越施工场地区	56.66	13.91	70.57	12.03	58.54
		施工道路区	220.08	26.37	246.45	36.80	209.65
		小计	1367.88	271.17	1639.05	259.68	1379.37
合计			44071.42	7018.08	51089.50	4249.41	46840.09

注：表中施工期包括施工准备期和土建施工期。

表 4-12　变电站工程土壤流失量预测汇总表（按行政区）

行政区	预测单元			占地类型	植被破坏型一般扰动地表						地表翻扰型一般扰动地表							合计					
					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）		计算单元土壤流失量（t）			计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）		计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）			施工期			自然恢复期		
						施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年		施工期原地貌	施工期扰动		自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量(t)	预测流失量（t）	新增流失量（t）
进贤县	山丘区	南昌变电站	站区	非农地							165	0.99	52.75	101	0.99	2.11	0.72	163.35	8703.75	8540.40	99.99	285.83	185.84
			进站道路区								57	0.06	3.21	0	0.24	0.51	0.18	3.42	182.97	179.55	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		9	0.57	14.13	0.57	1.20	0.41	63	0.57	30.03	63	0.57	1.20	0.41	41.04	2019.06	1978.02	41.04	115.92	74.88
			供排水管线区								124	0.02	0.87	124	0.07	0.14	0.05	2.48	107.88	105.40	8.68	23.56	14.88
			站用外接电源区	农地	40	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	26	0.00	0.04	26	0.00	0.01	0.00	0.00	1.84	1.84	0.00	0.66	0.66
				非农地	92	0.02	0.41	0.07	0.14	0.05	62	0.02	0.87	62	0.07	0.14	0.05	3.08	91.66	88.58	10.78	29.26	18.48
			临时施工道路区	农地							11	0.00	0.04	11	0.00	0.01	0.00	0.00	0.44	0.44	0.00	0.11	0.11
				非农地							35	0.02	0.87	35	0.07	0.14	0.05	0.70	30.45	29.75	2.45	6.65	4.20
		小计																214.07	11138.05	10923.98	162.94	461.99	299.05
长沙县		长沙变电站	站区	非农地							30	0.06	0.96	9	0.11	0.09	0.07	1.80	28.80	27.00	0.99	1.44	0.45
		小计																1.80	28.80	27.00	0.99	1.44	0.45
合计																		215.87	11166.85	10950.98	163.93	463.43	299.50

表 4-13　输电线路工程土壤流失量预测汇总表（按行政区）

行政区	预测单元			占地类型	植被破坏型一般扰动地表						地表翻扰型一般扰动地表						合计					
					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					施工期			自然恢复期		
						施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年		施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）（t）
进贤县	山丘区	输电线路工程	塔基区	农地	8	0.63	12.52	2.51	1.26	1.26	8	0.23	9.90	0.93	0.99	0.47	6.88	179.36	172.48	27.52	31.84	4.32
				非农地	11	0.73	12.52	2.90	2.75	1.05	11	0.27	9.90	1.08	2.18	0.39	11.00	246.62	235.62	43.78	70.07	26.29
			跨越施工场地	农地	6	0.03	0.61	0.12	0.06	0.06							0.18	3.66	3.48	0.72	0.72	0.00
				非农地	7	0.02	0.61	0.08	0.13	0.05							0.14	4.27	4.13	0.56	1.26	0.70
			施工道路区	农地	10	0.22	4.31	0.43	0.22	0.22	10	0.22	9.18	0.43	0.46	0.22	4.40	134.90	130.50	8.60	11.20	2.60
				非农地	9	0.28	4.31	0.56	0.47	0.18	9	0.28	9.18	0.56	1.01	0.18	5.04	121.41	116.37	10.08	16.56	6.48
			小计														27.64	690.22	662.58	91.26	131.65	40.39
	平原区	输电线路工程	塔基区	农地	6	0.09	1.71	0.34	0.17	0.17	6	0.04	1.81	0.17	0.18	0.09	0.78	21.12	20.34	3.06	3.66	0.60
				非农地	8	0.10	1.71	0.40	0.38	0.14	8	0.05	1.81	0.20	0.40	0.07	1.20	28.16	26.96	4.80	7.92	3.12
			牵张场	农地	2	0.13	2.59	0.52	0.26	0.26							0.26	5.18	4.92	1.04	1.04	0.00
				非农地	1	0.11	2.59	0.44	0.57	0.22							0.11	2.59	2.48	0.44	0.79	0.35
			跨越施工场地	农地	3	0.02	0.35	0.07	0.03	0.03							0.06	1.05	0.99	0.21	0.18	-0.03
				非农地	3	0.01	0.35	0.05	0.08	0.03							0.03	1.05	1.02	0.15	0.33	0.18
			施工道	农地	8	0.04	0.75	0.08	0.04	0.04		0.04	1.61	0.08	0.08	0.04	0.32	6.00	5.68	0.64	0.64	0.00

行政区	预测单元			占地类型	植被破坏型一般扰动地表						地表翻扰型一般扰动地表						合计					
					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					施工期			自然恢复期		
						施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年		施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）（t）
			路区	非农地	6	0.05	0.75	0.10	0.08	0.03		0.05	1.61	0.10	0.18	0.03	0.30	4.50	4.20	0.60	0.66	0.06
			小计														3.06	69.65	66.59	10.94	15.22	4.28
	合计																30.70	759.87	729.17	102.20	146.87	44.67
临川区	山丘区	输电线路工程	塔基区	农地	7	0.70	13.94	2.80	1.40	1.40	7	0.26	11.01	1.04	1.10	0.52	6.72	174.65	167.93	26.88	30.94	4.06
				非农地	3	0.81	13.94	3.23	3.07	1.17	3	0.30	11.01	1.20	2.42	0.43	3.33	74.85	71.52	13.29	21.27	7.98
			牵张场	农地	1	0.28	5.63	1.13	0.56	0.56							0.28	5.63	5.35	1.13	1.12	-0.01
			跨越施工场地	农地	2	0.03	0.68	0.14	0.07	0.07							0.06	1.36	1.30	0.28	0.28	0.00
				非农地	1	0.02	0.68	0.09	0.15	0.06							0.02	0.68	0.66	0.09	0.21	0.12
			施工道路区	农地	5	0.24	4.79	0.48	0.24	0.24	5	0.24	10.20	0.48	0.51	0.24	2.40	74.95	72.55	4.80	6.15	1.35
				非农地	5	0.31	4.79	0.62	0.53	0.20	5	0.31	10.20	0.62	1.12	0.20	3.10	74.95	71.85	6.20	10.25	4.05
			小计														15.91	407.07	391.16	52.67	70.22	17.55
	平原区	输电线路工程	塔基区	农地	1	0.10	1.90	0.38	0.19	0.19	1	0.05	2.02	0.19	0.20	0.10	0.15	3.92	3.77	0.57	0.68	0.11
			跨越施工场地	农地	1	0.02	0.38	0.08	0.04	0.04							0.02	0.38	0.36	0.08	0.08	0.00
				非农地	1	0.01	0.38	0.05	0.08	0.03							0.01	0.38	0.37	0.05	0.11	0.06
			施工道路区	非农地	1	0.05	0.84	0.11	0.09	0.04		0.05	1.79	0.11	0.20	0.04	0.05	0.84	0.79	0.11	0.13	0.02
			小计														0.23	5.52	5.29	0.81	1.00	0.19
	合计																16.14	412.59	396.45	53.48	71.22	17.74
丰城市	山丘区	输电线路工程	塔基区	农地	8	0.73	14.49	2.91	1.45	1.45	8	0.27	11.45	1.08	1.15	0.54	8.00	207.52	199.52	31.92	36.72	4.80
				非农地	2	0.84	14.49	3.36	3.19	1.22	2	0.31	11.45	1.25	2.52	0.45	2.30	51.88	49.58	9.22	14.76	5.54
			牵张场	农地	3	0.29	5.85	1.17	0.59	0.59							0.87	17.55	16.68	3.51	3.54	0.03
				非农地	1	0.25	5.85	0.98	1.29	0.49							0.25	5.85	5.60	0.98	1.78	0.80
			跨越施工场地	农地	2	0.04	0.71	0.14	0.07	0.07							0.08	1.42	1.34	0.28	0.28	0.00
				非农地	1	0.02	0.71	0.09	0.16	0.06							0.02	0.71	0.69	0.09	0.22	0.13
			施工道路区	农地	7	0.25	4.98	0.50	0.25	0.25	7	0.25	10.61	0.50	0.53	0.25	3.50	109.13	105.63	7.00	8.96	1.96
				非农地	3	0.32	4.98	0.65	0.55	0.21	3	0.32	10.61	0.65	1.17	0.21	1.92	46.77	44.85	3.90	6.42	2.52
			小计														16.94	440.83	423.89	56.90	72.68	15.78
	平原区	输电线路工程	塔基区	农地	105	0.10	1.98	0.40	0.20	0.20	105	0.05	2.10	0.20	0.21	0.10	15.75	428.40	412.65	63.00	74.55	11.55
				非农地	35	0.11	1.98	0.46	0.43	0.17	35	0.06	2.10	0.23	0.46	0.08	5.95	142.80	136.85	24.15	39.90	15.75
			牵张场	农地	8	0.15	3.00	0.60	0.30	0.30							1.20	24.00	22.80	4.80	4.80	0.00
				非农地	2	0.13	3.00	0.50	0.66	0.25							0.26	6.00	5.74	1.00	1.82	0.82
			跨越施工场地	农地	39	0.02	0.40	0.08	0.04	0.04							0.78	15.60	14.82	3.12	3.12	0.00
				非农地	21	0.01	0.40	0.05	0.09	0.03							0.21	8.40	8.19	1.05	2.52	1.47
			施工道路区	农地	91	0.04	0.87	0.09	0.04	0.04		0.04	1.86	0.09	0.09	0.04	3.64	79.17	75.53	8.19	7.28	-0.91
				非农地	49	0.06	0.87	0.11	0.10	0.04		0.06	1.86	0.11	0.20	0.04	2.94	42.63	39.69	5.39	6.86	1.47
			小计														30.73	747.00	716.27	110.70	140.85	30.15

行政区	预测单元			占地类型	植被破坏型一般扰动地表						地表翻扰型一般扰动地表						合计					
					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					施工期			自然恢复期		
						施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年		施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）（t）
合计																	47.67	1187.83	1140.16	167.60	213.53	45.93
高安市	山丘区	输电线路工程	塔基区	农地	8	0.68	13.53	2.71	1.36	1.36	8	0.25	10.69	1.01	1.07	0.50	7.44	193.76	186.32	29.76	34.32	4.56
				非农地	3	0.78	13.53	3.14	2.98	1.14	3	0.29	10.69	1.16	2.35	0.42	3.21	72.66	69.45	12.90	20.67	7.77
			牵张场	农地	2	0.27	5.46	1.10	0.55	0.55							0.54	10.92	10.38	2.20	2.20	0.00
				非农地	1	0.23	5.46	0.92	1.20	0.46							0.23	5.46	5.23	0.92	1.66	0.74
			跨越施工场地	农地	6	0.03	0.66	0.13	0.07	0.07							0.18	3.96	3.78	0.78	0.84	0.06
				非农地	3	0.02	0.66	0.09	0.14	0.06							0.06	1.98	1.92	0.27	0.60	0.33
			施工道路区	农地	6	0.23	4.65	0.47	0.23	0.23	6	0.23	9.90	0.47	0.50	0.23	2.76	87.30	84.54	5.64	7.14	1.50
				非农地	5	0.30	4.65	0.60	0.51	0.20	5	0.30	9.90	0.60	1.09	0.20	3.00	72.75	69.75	6.00	10.00	4.00
			小计														17.42	448.79	431.37	58.47	77.43	18.96
	平原区	输电线路工程	塔基区	农地	47	0.09	1.85	0.37	0.19	0.19	47	0.05	1.96	0.18	0.20	0.09	6.58	179.07	172.49	25.85	31.49	5.64
				非农地	20	0.11	1.85	0.43	0.41	0.16	20	0.05	1.96	0.21	0.43	0.08	3.20	76.20	73.00	12.80	21.60	8.80
			牵张场	农地	2	0.14	2.80	0.56	0.28	0.28							0.28	5.60	5.32	1.12	1.12	0.00
				非农地	2	0.12	2.80	0.47	0.62	0.24							0.24	5.60	5.36	0.94	1.72	0.78
			跨越施工场地	农地	27	0.02	0.37	0.07	0.04	0.04							0.54	9.99	9.45	1.89	2.16	0.27
				非农地	15	0.01	0.37	0.05	0.08	0.03							0.15	5.55	5.40	0.75	1.65	0.90
			施工道路区	农地	37	0.04	0.82	0.08	0.04	0.04		0.04	1.74	0.08	0.09	0.04	1.48	30.34	28.86	2.96	2.96	0.00
				非农地	30	0.05	0.82	0.11	0.09	0.03		0.05	1.74	0.11	0.19	0.03	1.50	24.60	23.10	3.30	3.60	0.30
			小计														13.97	336.95	322.98	49.61	66.30	16.69
	合计																31.39	785.74	754.35	108.08	143.73	35.65
上高县	山丘区	输电线路工程	塔基区	农地	5	0.57	11.30	2.43	1.13	1.13	5	0.21	8.93	0.84	0.90	0.42	3.90	101.15	97.25	16.35	17.90	1.55
				非农地	8	0.66	11.30	2.81	2.49	0.95	8	0.24	8.93	0.97	1.96	0.35	7.20	161.84	154.64	30.24	46.00	15.76
			牵张场	农地	1	0.23	4.56	0.98	0.46	0.46							0.23	4.56	4.33	0.98	0.92	-0.06
			跨越施工场地	农地	9	0.03	0.55	0.12	0.06	0.06							0.27	4.95	4.68	1.08	1.08	0.00
				非农地	14	0.02	0.55	0.08	0.12	0.05							0.28	7.70	7.42	1.12	2.38	1.26
			施工道路区	农地	4	0.19	3.88	0.42	0.19	0.19	4	0.19	8.27	0.39	0.41	0.19	1.52	48.60	47.08	3.24	3.92	0.68
				非农地	9	0.25	3.88	0.54	0.43	0.16	9	0.25	8.27	0.50	0.91	0.16	4.50	109.35	104.85	9.36	14.94	5.58
			小计														17.90	438.15	420.25	62.37	87.14	24.77
	平原区	输电线路工程	塔基区	农地	14	0.08	1.54	0.31	0.15	0.15	14	0.04	1.63	0.15	0.16	0.08	1.68	44.38	42.70	6.44	7.56	1.12
				非农地	26	0.09	1.54	0.36	0.34	0.13	26	0.04	1.63	0.18	0.36	0.06	3.38	82.42	79.04	14.04	23.14	9.10
			牵张场	农地	2	0.12	2.34	0.47	0.23	0.23							0.24	4.68	4.44	0.94	0.92	-0.02
				非农地	2	0.10	2.34	0.39	0.51	0.20							0.20	4.68	4.48	0.78	1.42	0.64
			跨越施工场地	农地	21	0.02	0.31	0.06	0.03	0.03							0.42	6.51	6.09	1.26	1.26	0.00
				非农地	25	0.01	0.31	0.04	0.07	0.03							0.25	7.75	7.50	1.00	2.50	1.50
			施工道路区	农地	12	0.03	0.68	0.07	0.03	0.03		0.03	1.45	0.07	0.07	0.03	0.36	8.16	7.80	0.84	0.72	-0.12
				非农地	28	0.04	0.68	0.09	0.07	0.03		0.04	1.45	0.09	0.16	0.03	1.12	19.04	17.92	2.52	2.80	0.28

行政区	预测单元			占地类型	植被破坏型一般扰动地表						地表翻扰型一般扰动地表						合计					
					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					施工期			自然恢复期		
						施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年		施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）（t）
			小计														7.65	177.62	169.97	27.82	40.32	12.50
	合计																25.55	615.77	590.22	90.19	127.46	37.27
宜丰县	山丘区	输电线路工程	塔基区	农地	18	0.62	12.33	2.47	1.24	1.24	18	0.23	9.75	0.92	0.98	0.46	15.30	397.44	382.14	61.02	70.56	9.54
				非农地	33	0.72	12.33	2.86	2.71	1.04	33	0.27	9.75	1.06	2.15	0.38	32.67	728.64	695.97	129.36	207.24	77.88
			牵张场	农地	3	0.25	4.98	1.00	0.50	0.50							0.75	14.94	14.19	3.00	3.00	0.00
				非农地	2	0.21	4.98	0.84	1.10	0.42							0.42	9.96	9.54	1.68	3.04	1.36
			跨越施工场地	农地	23	0.03	0.60	0.12	0.06	0.06							0.69	13.80	13.11	2.76	2.76	0.00
				非农地	34	0.02	0.60	0.08	0.13	0.05							0.68	20.40	19.72	2.72	6.12	3.40
			施工道路区	农地	15	0.21	4.24	0.43	0.21	0.21	15	0.21	9.04	0.43	0.45	0.21	6.30	199.20	192.90	12.90	16.20	3.30
				非农地	36	0.28	4.24	0.55	0.47	0.18	36	0.28	9.04	0.55	0.99	0.18	20.16	478.08	457.92	39.60	65.52	25.92
			小计														76.97	1862.46	1785.49	253.04	374.44	121.40
	合计																76.97	1862.46	1785.49	253.04	374.44	121.40
万载县	山丘区	输电线路工程	塔基区	农地	41	0.76	15.17	3.04	1.52	1.52	41	0.28	12.00	1.13	1.20	0.56	42.64	1113.97	1071.33	170.97	196.80	25.83
				非农地	122	0.53	15.17	2.12	3.34	1.27	122	0.07	12.00	0.27	2.64	0.47	73.20	3314.74	3241.54	291.58	941.84	650.26
			牵张场	农地	5	0.23	4.57	0.92	0.46	0.46							1.15	22.85	21.70	4.60	4.60	0.00
				非农地	8	0.19	4.57	0.77	1.01	0.38							1.52	36.56	35.04	6.16	11.12	4.96
			跨越施工场地	农地	28	0.03	0.55	0.11	0.06	0.06							0.84	15.40	14.56	3.08	3.36	0.28
				非农地	41	0.02	0.55	0.07	0.12	0.05							0.82	22.55	21.73	2.87	6.97	4.10
			施工道路区	农地	49	0.34	6.84	0.69	0.34	0.34	49	0.34	14.58	0.69	0.73	0.34	33.32	1049.58	1016.26	67.62	85.75	18.13
				非农地	114	0.23	6.84	0.45	0.75	0.29	114	0.23	14.58	0.45	1.60	0.29	52.44	2441.88	2389.44	102.60	334.02	231.42
			小计														205.93	8017.53	7811.60	649.48	1584.46	934.98
	合计																205.93	8017.53	7811.60	649.48	1584.46	934.98
浏阳市	山丘区	输电线路工程	塔基区	农地	77	0.67	13.26	2.66	1.33	1.33	77	0.25	10.48	0.99	1.05	0.49	70.84	1827.98	1757.14	281.05	323.40	42.35
				非农地	310	0.46	13.26	1.86	2.92	1.11	310	0.06	10.48	0.24	2.31	0.41	161.20	7359.40	7198.20	651.00	2092.50	1441.50
			牵张场	农地	9	0.20	4.00	0.80	0.40	0.40							1.80	36.00	34.20	7.20	7.20	0.00
				非农地	26	0.17	4.00	0.67	0.88	0.34							4.42	104.00	99.58	17.42	31.72	14.30
			跨越施工场地	农地	93	0.02	0.48	0.10	0.05	0.05							1.86	44.64	42.78	9.30	9.30	0.00
				非农地	217	0.02	0.48	0.06	0.11	0.04							4.34	104.16	99.82	13.02	32.55	19.53
			施工道路区	农地	116	0.30	5.98	0.60	0.30	0.30	116	0.30	12.74	0.60	0.64	0.30	69.60	2171.52	2101.92	139.20	178.64	39.44
				非农地	271	0.20	5.98	0.39	0.66	0.25	271	0.20	12.74	0.39	1.40	0.25	108.40	5073.12	4964.72	211.38	693.76	482.38
			小计														422.46	16720.82	16298.36	1329.57	3369.07	2039.50
	平原区	输电线路工	塔基区	农地	2	0.07	1.35	0.27	0.14	0.14	2	0.03	1.43	0.13	0.14	0.07	0.20	5.56	5.36	0.80	0.98	0.18
				非农地	6	0.05	1.35	0.19	0.30	0.11	6	0.01	1.43	0.03	0.32	0.06	0.36	16.68	16.32	1.32	4.74	3.42
			牵张场	非农地	1	0.09	2.05	0.34	0.45	0.17							0.09	2.05	1.96	0.34	0.62	0.28
			施工道路区	农地	2	0.03	0.60	0.06	0.03	0.03		0.03	1.27	0.06	0.06	0.03	0.06	1.20	1.14	0.12	0.12	0.00
				非农地	6	0.02	0.60	0.04	0.07	0.03		0.02	1.27	0.04	0.14	0.03	0.12	3.60	3.48	0.24	0.60	0.36

行政区	预测单元			占地类型	植被破坏型一般扰动地表						地表翻扰型一般扰动地表						合计					
					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					计算单元数量（个）	计算单元土壤流失量（t）					施工期			自然恢复期		
						施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年		施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）（t）
		程	小计														0.93	31.14	30.21	3.23	7.48	4.25
	合计																423.39	16751.96	16328.57	1332.80	3376.55	2043.75
长沙县	山丘区	输电线路工程	塔基区	农地	8	0.69	13.76	2.76	1.38	1.38	8	0.26	10.88	1.02	1.09	0.51	7.60	197.12	189.52	30.24	34.88	4.64
				非农地	48	0.48	13.76	1.93	3.03	1.16	48	0.06	10.88	0.25	2.39	0.43	25.92	1182.72	1156.80	104.64	336.48	231.84
			牵张场	农地	2	0.21	4.15	0.83	0.42	0.42							0.42	8.30	7.88	1.66	1.68	0.02
				非农地	4	0.17	4.15	0.70	0.91	0.35							0.68	16.60	15.92	2.80	5.04	2.24
			跨越施工场地	农地	13	0.03	0.50	0.10	0.05	0.05							0.39	6.50	6.11	1.30	1.30	0.00
				非农地	23	0.02	0.50	0.07	0.11	0.04							0.46	11.50	11.04	1.61	3.45	1.84
			施工道路区	农地	14	0.31	6.21	0.62	0.31	0.31	14	0.31	13.22	0.62	0.66	0.31	8.68	272.02	263.34	17.36	22.26	4.90
				非农地	42	0.20	6.21	0.41	0.68	0.26	42	0.20	13.22	0.41	1.45	0.26	16.80	816.06	799.26	34.44	111.30	76.86
			小计														60.95	2510.82	2449.87	194.05	516.39	322.34
	合计																60.95	2510.82	2449.87	194.05	516.39	322.34
山丘区合计																	862.12	31536.69	30674.57	2747.81	6283.48	3535.67
平原区合计																	56.57	1367.88	1311.31	203.11	271.17	68.06
总计																	918.69	32904.57	31985.88	2950.92	6554.65	3603.73

4.4. 水土流失危害分析

本工程建设占用部分耕地并砍伐一定数量的林木，施工建设期将扰动地表和产生临时土方，如不采取有效的水土保持措施，将对项目区的水土资源和经济发展带来不利影响，主要表现在:

（1）影响生态环境

本工程沿线穿越部分水土保持敏感区，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。

工程施工占用耕地、砍伐树木等，如不采取有效的水土保持措施，将使生态环境最基本的水土资源受到影响，土地蓄水保水能力有所降低，泥沙沉积淤塞渠道等水利设施，良田被泥沙压埋，会造成一定的经济损失。

（2）加剧水土流失，降低土地生产力，影响农业生产

由于工程建设中原地貌及植被受到一定程度的破坏，诱发了水土流失。同时工程施工使裸露的地面增加，扰动了原土层和岩层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀、浅沟和切沟侵蚀创造了条件。本工程线路沿线占用了一定数量的耕地，施工中如得不到及时有效的防护治理，在降雨和人为因素的作用下，临时堆土会沿边坡汇入周围农田中，加剧水土流失，影响农业生产。

此外，线路工程建设扰动土地产生的水土流失，使耕地土壤的有机质流失，土壤结构遭到破坏，土壤中的氮磷、有机物及无机盐等营养物质含量减少，同时土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，使土地条件改变，给以后的植被恢复工作增加难度，使土地生产力降低。

（3）降低水利工程效益

线路沿线平原区域水利化程度较高，如沿线跨越的河道和干渠防护堤、绕行的水库和河道堤防，如在线路路径走线及塔基位置布设时不避开水利设施，也不采取防治措施，汛期发生暴雨时，可能对防洪堤坝产生不利影响，施工时不合理堆放的弃土弃渣随径流流失到中下游河段，由于河道特征变化，便有泥沙沉积下来，淤塞附近水库、渠道等水利设施，局部良田被泥沙压埋，水利设施将会受到影响，抗灾能力减弱。

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。工程水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步为原则，减缓施工扰动引起的新增水土流失，及时恢复原地貌植被。

（1）防治重点区域的指导性意见

根据预测结果，山丘区水土流失防治和监测重点区域为南昌变电站站区、施工生产生活区、线路工程塔基区及施工道路区，平原区水土流失防治和监测重点区域为线路工程塔基区和施工道路区。各防治分区新增土壤流失量详见图 4-1。

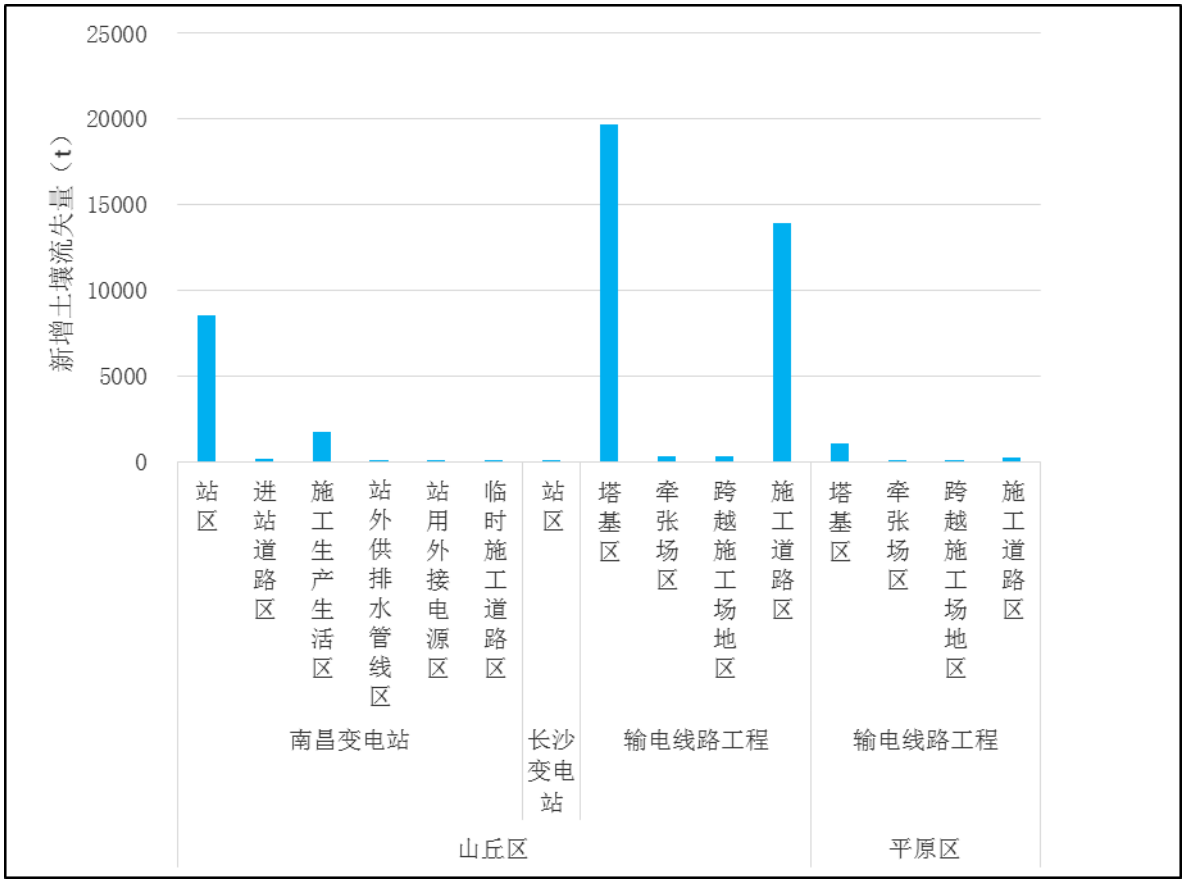


图 4-1　各防治分区新增土壤流失量图

（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，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水土流失时段。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表的水土流失得到有效治理。针对线路工程塔基施工特点，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。工程建设期新增土壤流失量详见图 4-2。

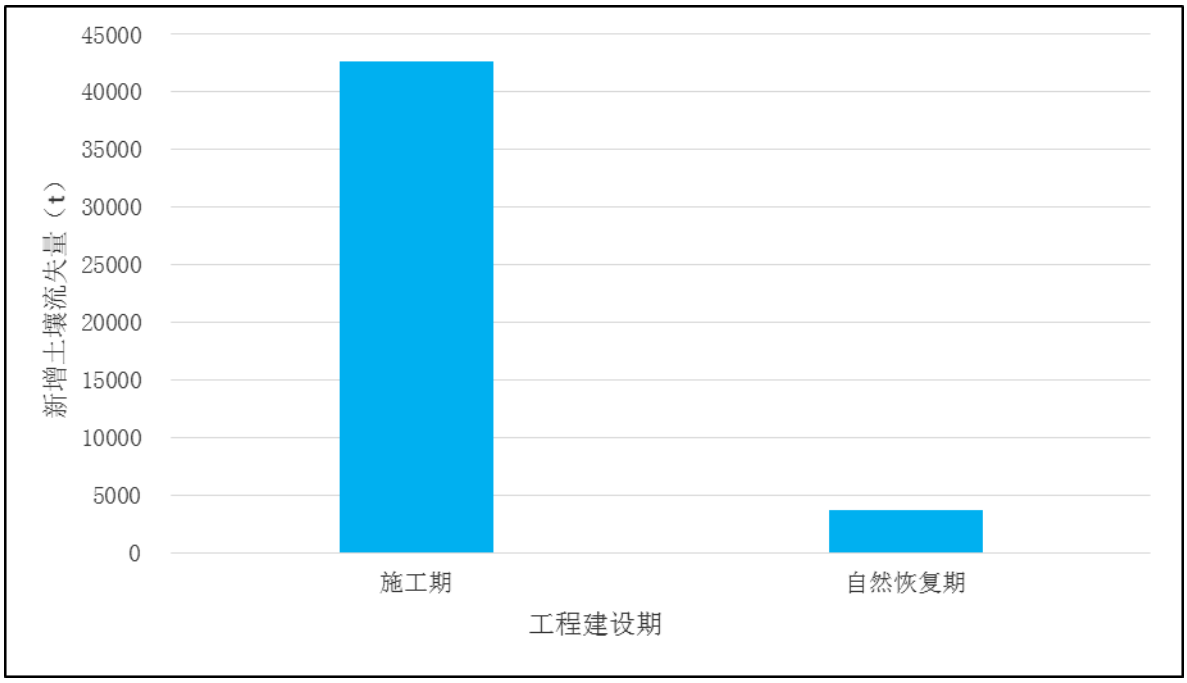


图 4-2　工程建设期新增土壤流失量图

（3）防治措施的指导性意见

施工期间主要的建设活动为变电站、塔基等基础开挖和回填，人员活动比较频繁，扰动比较集中，所采取的防治措施应结合主体工程，从边坡防护、截排水设施、临时拦挡等方面入手，并与植物措施相结合，最大程度地减缓新增水土流失的发生。植物措施宜结合季节适时及时开展，待施工结束后及时对各施工临时扰动区域进行平整和原地貌恢复。

（4）水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，重点监测区域为南昌变电站和施工生产生活区临时堆土场地、线路工程塔基区和施工道路等部位，注重施工期检查。同时在工程沿线选择有代表性点位，监测地表扰动面积变化情况、土壤流失量以及林草覆盖率等内容。

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，根据输变电工程布局、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，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和防治措施相近或相似。

（3）一级分区应具有控制性、整体性、全局性，按地貌类型划分区。

（4）二级分区按工程组成及特点分区。

（5）三级分区结合工程布局和施工扰动特点进行分区。

5.1.2. 水土流失防治分区

一级分区：按照地貌分为两个区，即山丘区、平原区。

二级分区：按照工程组成及特点，分为南昌变电站工程防治区、长沙变电站工程防治区、输电线路工程防治区。

三级分区：按照工程布局分区，南昌变电站划分为 6 个区，即①站区、②进站道路区、③施工生产生活区、④站外供排水管线区、⑤站用外接电源区、⑥临时施工道路区；长沙变电站划分为 1 个区，即①站区；输电线路工程划分 4 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。

本方案水土流失防治分区见表 5-1。

表 5-1　本工程水土流失防治分区

<table>
<tr><th colspan="3">水土流失防治分区</th><th rowspan="2">备注</th></tr>
<tr><th>一级分区</th><th>二级分区</th><th>三级分区</th></tr>
<tr><td rowspan="9">山丘区</td><td rowspan="6">南昌变电站工程</td><td>站区</td><td rowspan="6">江西省南昌市进贤县境内</td></tr>
<tr><td>进站道路区</td></tr>
<tr><td>施工生产生活区</td></tr>
<tr><td>站外供排水管线区</td></tr>
<tr><td>站用外接电源区</td></tr>
<tr><td>临时施工道路区</td></tr>
<tr><td>长沙变电站工程</td><td>站区</td><td>湖南省长沙市长沙县境内</td></tr>
<tr><td rowspan="3">输电线路工程</td><td>塔基区</td><td rowspan="3">江西省境内长 79.80km
湖南省境内长 115.50km</td></tr>
<tr><td>牵张场地区</td></tr>
<tr><td>跨越施工场地区</td></tr>
</table>

水土流失防治分区			备注
一级分区	二级分区	三级分区	
		施工道路区	
平原区	输电线路工程	塔基区	江西省境内长 149.70km、湖南省境内长 3.00km
		牵张场地区	
		跨越施工场地区	
		施工道路区	

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，塔基施工过程中表土的临时防护，牵张场地、施工道路等在施工完工后要进行植被恢复；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。

——水土流失防治措施

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变电建设类项目，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。由于主体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：临时占地区主要是变电站施工生产生活区、站外供排水管线区、站用电源线路区和输电线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工道路等。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）山丘区

1）南昌变电站

a. 站区

施工前剥离表土，单独集中堆放在站区和施工生产生活区规划堆土场内，剥离表土及开挖土石临时堆放采取植生袋装土拦挡、密目网苫盖、排水沟、沉沙池等临时防护措施。施工过程中，主体工程设计在站内道路两侧设雨水排水管和雨水井，配电装置区和站前区采取绿化，站外四周布设混凝土排水沟、混凝土截洪沟，排水沟末端与天然冲沟交接处设置消力池进行消能防冲。站区边坡采取加筋麦克垫植草护坡，施工场地周围设置临时围栏。施工结束后回覆表土，对站区进行进行土地整治、绿化。

b. 进站道路区

施工前剥离表土，集中堆放道路一侧临时堆土区，临时堆土采取植生袋装土拦挡、密目网苫盖等临时防护措施。道路边坡采用加筋麦克垫植草护坡，边坡坡脚布设混凝土排水沟，排水沟与现有道路交叉处设置排水管和过路涵管，施工结束后加筋麦克垫植草护坡回填表土。

c. 施工生产生活区

施工前扰动区域剥离表土，集中堆放在施工生产生活区堆土场内，并采取植生袋装土拦挡和密目网苫盖等临时防护措施，施工过程中堆土场周围设临时排水沟和沉沙池防护措施。施工生产生活区挖填边坡采用喷浆锚固护坡，边坡坡顶设截水沟，坡底设排水沟。施工结束后进行回覆表土、土地整治和植被恢复。

d. 站外供排水管线区

施工前剥离表土，集中堆放于管线一侧，施工期间表土及临时堆土采取植生袋装土拦挡和密目网苫盖临时防护措施。敷设钢筋混凝土排水管，排水管出口设置八字排水口和钢筋混凝土沉沙池。施工结束后回覆表土，对场地进行土地整治，恢复植被。

e. 站用外接电源区

施工前对扰动开挖区域进行表土剥离，施工过程中对临时堆放表土和开挖土石方采取苫盖临时防护措施。施工结束后进行土地整治、回覆表土，恢复植被或耕地恢复。

f. 临时施工道路区

施工前进行表土剥离，集中堆放至施工生产生活区堆土场，临时防护措施由施工生产生活区统一考虑。施工道路填方形成边坡采取喷浆锚固护坡，边坡坡脚设置混凝土排水沟。施工结束后进行土地整治、回覆表土，恢复植被或耕地恢复。

2）长沙变电站

a. 站区

施工过程中对临时堆土采取植生袋装土拦挡和密目网苫盖等临时防护措施，在施工区域四周设置彩钢板围护措施严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后对扰动场地进行土地整治、站区绿化。

3）输电线路

a. 塔基区

施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护,严格限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域进行剥离表土、集中堆放，施工期间临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布、堆土外侧设填土植生袋拦挡、堆土苫盖密目网等临时措施。灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围内设泥浆沉淀池。塔基区根据需要设置浆砌石护坡、浆砌石排水沟。施工结束后进行回覆表土、耕地恢复、带状整地、恢复植被。

b. 牵张场区

施工前在牵张场周围设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工期场地内采取彩条布铺垫、铺设钢板等临时防护措施。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

c. 跨越施工场地区

施工过程中在跨越施工场地周围采取彩条旗围护，严格控制施工扰动范围，施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

d. 施工道路区

施工期前根据实际情况进行表土剥离，并采取植生袋装土拦挡、彩条布铺设和密目网苫盖防护措施，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。

（2）平原区

a. 塔基区

施工前在塔基施工场地周边设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域剥离表土、集中堆放，临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布并采取密目网苫盖等临时措施。灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围设泥浆沉淀池。施工结束后进行回覆表土，耕地恢复、土地整治，恢复植被。

b. 牵张场区

施工前在牵张场地周围设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工期场地内采取彩条布铺垫、铺设钢板等临时措施。施工结束后进行耕地恢复、土地整治、恢复植被。

c. 跨越施工场地区

施工前在跨越施工场地周围设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行耕地恢复、土地整治、恢复植被。

d. 施工道路区

施工前在施工道路两侧设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行耕地恢复、土地整治、恢复植被。

本工程防治措施体系详见表 5-2，防治措施体系框图见图 5-1 和图 5-2，水土保持措施总体布设图见附图 5-1~附图 5-3，各防治分区水土保持措施典型设计图见附图 5-4~附图 5-24。

表 5-2　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	平原区
南昌变电站工程	站区	工程措施	雨水排水管、雨水井、混凝土排水沟、混凝土消力池、混凝土截洪沟、加筋麦克垫植草护坡、表土剥离及回覆、土地整治	——
		植物措施	站区绿化	——
		临时措施	临时围栏、植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	——

防治区		措施类型	水土流失防治措施	
			山丘区	平原区
	进站道路区	工程措施	加筋麦克垫植草护坡、混凝土排水沟、UPVC 排水管、钢筋混凝土涵管、表土剥离及回覆	——
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖	——
	施工生产生活区	工程措施	混凝土排水沟、混凝土截水沟、喷浆锚固护坡、表土剥离及回覆、土地整治	——
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	——
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	——
	站外供排水管线区	工程措施	钢筋混凝土排水管、八式排水口、钢筋混凝土沉沙池、表土剥离及回覆、土地整治	——
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	——
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖	——
	站用电源线路区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复	——
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	——
		临时措施	密目网苫盖	——
	临时施工道路区	工程措施	混凝土排水沟、喷浆锚固护坡、表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复	——
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	——
		临时措施	密目网苫盖	——
长沙变电站工程	站区	工程措施	土地整治	——
		植物措施	站区绿化	——
		临时措施	彩钢板围栏、植生袋装土拦挡、密目网苫盖	——
输电线路工程	塔基区	工程措施	浆砌石护坡、浆砌石排水沟、表土剥离及回填、带状整地、耕地恢复	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地、撒播草籽
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、泥浆沉淀池	密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、泥浆沉淀池
	牵张场区	工程措施	土地整治、耕地恢复	土地整治、耕地恢复
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地、撒播草籽
		临时措施	铺设彩条布、铺设钢板、彩条旗围护	铺设彩条布、铺设钢板、彩条旗围护
	跨越施工场地	工程措施	土地整治、耕地恢复	土地整治、耕地恢复
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地、撒播草籽

防治区		措施类型	水土流失防治措施	
			山丘区	平原区
		临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护
	施工道路区	工程措施	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复	土地整治、耕地恢复
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地、撒播草籽
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布、临时排水沟、素土夯实	彩条旗围护

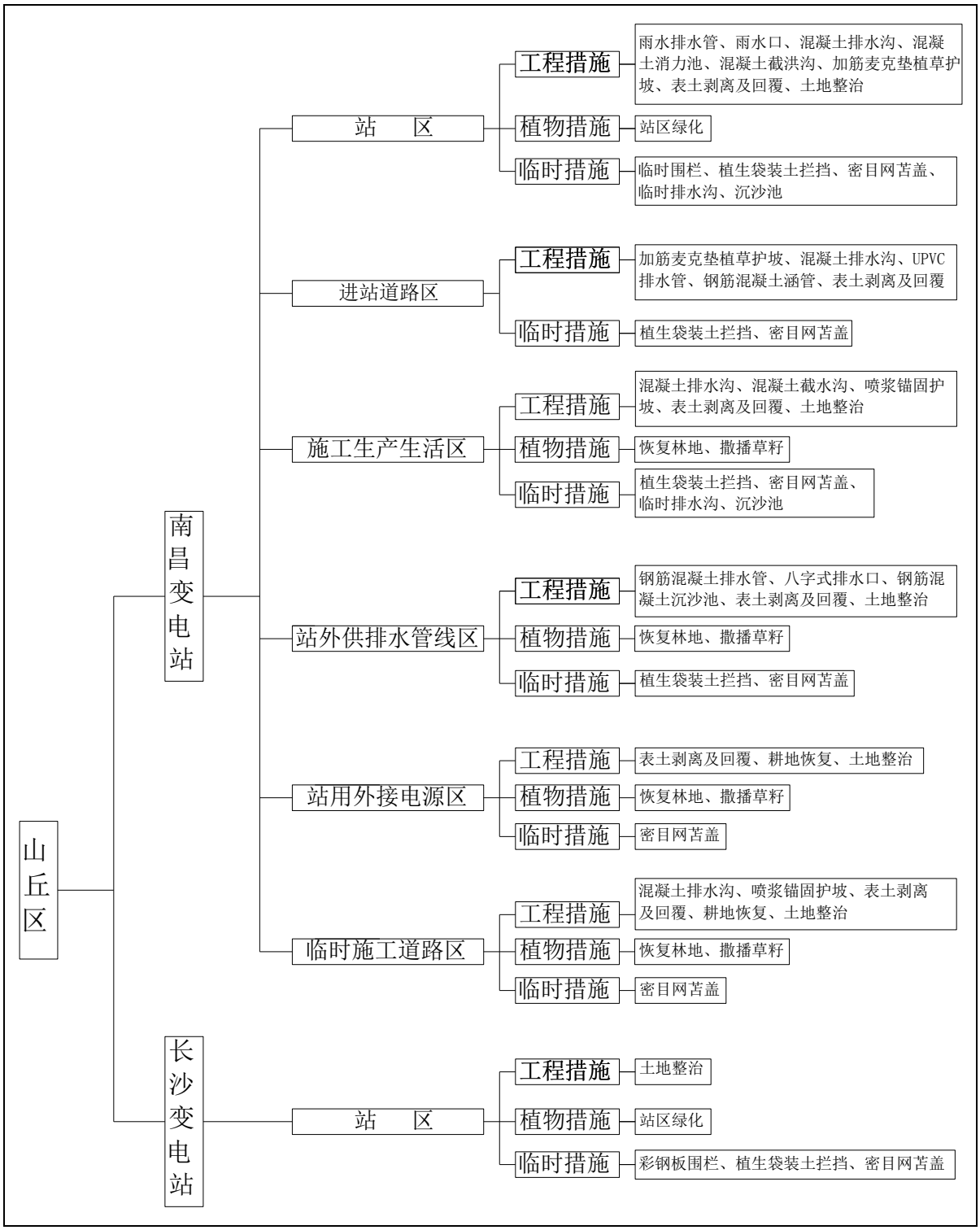


图 5-1　水土流失防治措施体系框图（一）

图 5-2　水土流失防治措施体系框图（二）

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：南昌变电站和长沙变电站防洪标准（重现期）：≥100 年一遇，输电线路防护等级为 I 级，防洪标准（重现期）：100 年一遇。

2）截排水工程：根据《变电所给水排水设计规范》（DL/T5143-2002）、《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），变电站排水管设计重现期为 5 年，截排水沟采用 5 年一遇 10min 降雨量，超高 0.2m。线路塔基按 10 年一遇 24 小时降水量设计，超高 0.2m。

3）护坡工程：根据《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）和《水利水电工程技术规范》（SL575-2012），1:1 ~ 1:2 土质边坡坡面可采用综合植草护坡，坡比≥1:1 石质边坡可采用浆砌石护坡。

4）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 10cm ~ 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 10cm ~ 50cm 的标准。

（2）植物措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），南昌变电站生活管理区植被恢复与建设工程级别为 1 级，参考园林绿化标准，选择优良园林绿化树草种。输电线路工程及其他临时占地区域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。

造林方式：采用植苗造林，苗木质量等级均为 I 级苗，执行一级防治标准灌木种植密度按 1500 株/hm^2；执行二级防治标准灌木种植密度 1200 株/hm^2。

撒播草籽：草籽采用多草种混播，执行一级防治标准撒播密度按 80kg/hm^2，执行二级防治标准撒播密度按 60kg/hm^2。

（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》（SL575-2012）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，沉沙池的设计施工应符合国家行业标准《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL269-2001）相关规定。

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）土地整治主要针对变电站施工生产生活区、站外供排水管线区、塔基区及施工区、牵张场地、施工道路区等临时占地区域覆土平整和施工迹地恢复。

2）施工前对可剥离表土的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。

4）根据规范要求，对护坡、排水沟（含防冲措施）等工程进行典型设计，并估算工程量。

（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;

f. 塔基区占用林地确需砍伐时，尽量砍伐乔木而保留灌草植被。

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。

工程沿线各省采用绿化树（草）种见表 5-3，树（草）种规格见表 5-4，所选树（草）种特性见表 5-5。

表 5-3　本工程沿线采用绿化树草种一览表

行政区	绿化树草种	
	灌木	草籽
江西省	桃金娘、红叶石楠	苇状羊茅、狗牙根
湖南省	胡枝子、小叶女贞	百喜草、假俭草

表 5-4　　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）≥	种植方式
桃金娘（灌木）	实生苗	40	45	植苗造林，挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理场地。
红叶石楠（灌木）	实生苗	40	45	
胡枝子（灌木）	实生苗	40	45	
种子				
种子名称	等级	纯度	净度	发芽率
苇状羊茅（草种）	一级种	>90%	>90%	>80%
狗牙根（草种）	一级种	>90%	>90%	>80%
百喜草（草种）	一级种	>90%	>90%	>80%
假俭草（草种）	一级种	>90%	>90%	>80%

表 5-5　　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	桃金娘	桃金娘科、桃金娘属	灌木，高可达 2 米；叶对生，革质，片椭圆形或倒卵形，花常单生，紫红色，萼管倒卵形，萼裂片近圆形，花瓣倒卵形，雄蕊红色，浆果卵状壶形，熟时紫黑色；花期 4-5 月	适应性强多，用于园林绿化、生态环境建设、是山坡复绿、水土保持的常绿灌木。	绿化和固土
	红叶石楠	豆科红叶石楠属	落叶灌木，枝褐色、被柔毛，后变光滑，奇数羽状复叶，披针状椭圆形至椭圆形，先端圆或微凹，有小突尖，基部圆形，并有腺点。	耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱、抗风沙、抗逆性极强，可用种子繁殖及进行根萌芽无性繁殖，萌芽性强，根系发达。	绿化
	胡枝子	马鞭草科胡枝子属	胡枝子属植物黄荆的变种，落叶灌木或小乔木，小枝四棱形。叶对生，掌状复叶，小叶片披针形或椭圆状披针形，顶端渐尖，基部楔形，边缘有粗锯齿，表面绿色，背面淡绿色，通常被柔毛。圆锥花序顶生，花冠淡紫色。果实近球形，黑色。6-7 月开花，8-11 月结果。	喜光，耐寒、耐旱、耐瘠薄土壤，适应性强，多生于低山山坡灌木丛中、山脚、路旁及村舍附近向阳干燥的地方。	绿化和固土
草种	苇状羊茅	禾本科，羊茅属	多年生草本植物。植株较粗壮，秆直立，平滑无毛，高可达 100 厘米，叶鞘通常平滑无毛，叶舌平截，纸质；叶片扁平，边缘内卷，上面粗糙，下面平滑，基部具披针形且镰形弯曲而边缘无纤毛的叶耳，圆锥花序疏松开展，分枝粗糙，中、上部着生多数小穗；成熟后呈麦秆黄色，含小花；颖片披针形，子房顶端无毛；7-9 月开花。	适应性很强，耐寒又耐热，对土壤适应性很广，在 pH4.7-9.5 范围内均能生长繁茂，最适 pH 值为 5.7-6.0。	绿化和固土
	狗牙	禾本科狗牙根	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	生长力强，极耐热和抗旱。	绿化和固土

类型	种分	分类	特性	抗性	主要用途
	根	属	1-1.5mm，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。		
	百喜草	禾本科，雀稗属	多年生草本植物。木质、多节根状茎。丛生，高可达 80 厘米。叶鞘基背部压扁成脊，无毛；叶舌膜质，极短，叶片扁平或对折，平滑无毛。总状花序对生，腋间长柔毛，小穗卵形，平滑无毛，花药紫色，柱头黑褐色。9 月开花结果。	百喜草对土壤要求不严，在肥力较低、较干旱的沙质土壤上生长能力仍很强。基生叶多而耐践踏，匍匐茎发达，覆盖率高。	绿化和固土
	假俭草	禾本科、蜈蚣草属	多年生草本植物，具强壮的匍匐茎。秆斜升，高可达 20 厘米。叶片条形，顶端钝，无毛，顶生叶片退化。总状花序顶生，稍弓曲，压扁，第二小花两性，外稃顶端钝；花药柱头红棕色。有柄小穗退化或仅存小穗柄，披针形与总状花序轴贴生。花果期夏秋季。匍匐茎强壮。	喜光，耐阴，耐干旱，较耐践踏。	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，临时堆土采取拦挡及苫盖措施，对于涉及水土保持敏感区适当加强塔基区苫盖、铺垫等临时防护措施。

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。

4)变电站站区、施工生产生活区及山丘区施工道路布设临时排水沟及沉沙池措施，灌注桩基础塔基处设置泥浆沉淀池。

5.3.3. 措施布设

5.3.3.1. 山丘区水土流失防治措施

（1）南昌变电站

1）站区

（a）工程措施

——雨水排水管及雨水井

根据站内竖向布置，南昌变电站站区雨水排水系统布置在站内道路两侧，雨水经雨水口收集后，通过地下排水管排至站外排水管，最终排至站址东侧池塘。雨水管总长度 4750m，雨水井 300 个，其中采用 DN700～1100 钢筋混凝土管长度 660m，DN200~600 高密度聚乙烯双壁波纹管长度 4090m，采用地下铺设方式。

——混凝土排水沟、混凝土消力池

站区围墙外侧、挖方和填方边坡等坡脚处设置排水沟，排水沟长 1200m，断面尺寸 0.5×0.5m，砌筑厚度 200mm，混凝土量 456m^3。排水沟最终排至站区西侧和东侧水塘内。排水沟末端处设置消力池措施，消力池共 6 座，消力池断面尺寸 2.0m×1.2m×1.9m，池壁池底厚度均为 200mm，，共需混凝土 150m^3。

——混凝土截洪沟

站区南侧挖方形成的边坡坡顶设置截洪沟，截洪沟长 625m，断面尺寸 0.8×0.8m，砌筑厚度 200mm，混凝土量 350m^3。

——加筋麦克垫植草护坡

变电站采用平坡式竖向布置方案，站区填方边坡采用自然坡率放坡，主要位于站区西侧、北侧和东侧中部，边坡坡率取 1:1.75，挖方边坡采用自然放坡，主要位于站区南侧、北侧和东北侧，坡率取 1:1.25，坡面采用加筋麦克垫植草护坡，护坡厚度 10~15cm，护坡面积为 11817m^2。

南昌变电站站外护坡、截排水沟措施典型设计详见附图 5-4，消能措施典型设计详见附图 5-5。

——表土剥离及回覆

站区施工前，根据实际情况，对扰动占用林地、园地区域采用机械方式进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑，剥离面积共 14.59hm^2，表土剥离量为 43770m^3，施工结束后根据站区和加筋麦克垫植草护坡绿化覆土需要，站区绿化覆土厚度按 30cm 计，加筋麦克垫植草护坡绿化覆土厚度按 15cm 计，表土回覆量 29133m^3，为绿化提供条件，其中站区绿化区域回覆表土 27360m^3，站区加筋麦克垫植草护坡区域回覆表土 1773m^3，剩余表土调运至施工生产生活区用于植被恢复。

——土地整治

为改善施工迹地的理化性质，保证植被生长环境，本方案考虑对站区绿化区域采用机械土地整治方式，土地整治面积共 9.12hm^2。

南昌变电站站区土地整治典型设计图见附图 5-6。

（b）植物措施

——站区绿化

主体设计考虑站区绿化美化需要，在配电装置区和站前区进行绿化，绿化面积 9.12hm^2，配电装置区绿化拟采用铺设马尼拉草皮，站前区拟采用灌草结合方式，铺设马尼拉草皮绿化面积 9.12hm^2，栽植红叶石楠 80 株。南昌变电站站区绿化典型设计图

见附图 5-7。

（c）临时措施

——临时围栏

在施工期间，对施工区域采取临时围栏措施，严格限定施工扰动范围，临时围栏工程量 3220m^2。

——植生袋装土拦挡、密目网苫盖

由于挖填土石方在时间、空间上不能均衡同步，考虑在站区内设置 2 处临时堆土场，其中 1 处用于站区开挖临时土石方的临时堆放，1 处用于站区剥离表土堆放。

临时土方堆土场尺寸：长×宽×高=80m×80m×4.0m，堆土坡度为 1:1，为防止雨水冲刷而产生新的水土流失，本方案考虑对临时堆土场采取必要的防护措施，堆土边界设置植生袋装土拦挡，植生袋成“品”字分层形堆砌成环状，植生袋拦挡断面为梯形（梯形断面尺寸：上底宽×下底宽×高=1m×2m×1.5m），每个临时堆土场考虑留有 10m 进场车辆宽度，临时堆土场挡护长 310m，植生袋装土拦挡工程量 697.5m^3；在临时堆土场的堆土坡顶、坡面采用密目网苫盖，密目网边缘用植生袋装土压实，临时堆土场密目网苫盖 7680m^2。

表土堆土场尺寸：长×宽×高=90m×90m×4.0m，堆土坡度为 1:1，用于堆放站区剥离表土。结合站区临时土石方容量，站区设置的表土堆放场面积可满足变电站站区表土临时堆土需求。为防止雨水冲刷而产生新的水土流失，本方案考虑对表土堆放场采取必要的防护措施，堆土边界设置植生袋装土拦挡，植生袋成“品”字分层形堆砌成环状，植生袋拦挡断面为梯形（梯形断面尺寸：上底宽×下底宽×高=1m×2m×1.5m）；考虑表土堆放场考虑留有 10m 进场车辆宽度，表土堆放场挡护长 350m，植生袋装土拦挡工程量 787.5m^3；在表土堆放场的堆土坡顶、坡面采用密目网苫盖，密目网边缘用植生袋装土压实，表土堆放场密目网苫盖面积 9720m^2。

施工期间站区裸露区域遇雨天或风天采用密目网苫盖，密目网苫盖面积 3000m^2。

经统计：站区临时堆土场和表土堆放场植生袋拦挡长度 660m，工程量 1485m^3，密目网苫盖 20400m^2。

——临时排水沟、沉沙池

为保障施工期站区场地内排水通畅，本方案考虑在临时堆土场和表土堆放场四周修建临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池。雨水经排水沟汇流后进入沉沙池，经沉沙池沉沙后排至附近自然沟道内，沉沙池定期清淤。临时堆土场按 2 处考虑，分别

为 80m×80m 和 90m×90m 计算，修建临时土质排水沟长 680m，临时排水沟断面为梯形，断面尺寸为：上底宽 × 下底宽 × 深=0.6m × 0.3m × 0.3m，临时堆土场修建排水沟开挖土石方 92m^3。单个沉沙池的尺寸均为：长 × 宽 × 深=2.0m × 1.5m × 1.5m，沉沙池为机砖抹面，单个沉沙池容积为 4.5m^3。临时堆土场修建沉沙池 2 座，表土堆放场修建沉沙池 2 座。

经统计，站区临时土质排水沟 680m，开挖土石方为 92m^3，沉沙池 4 座。

南昌变电站临时堆土防护、临时排水沟及沉沙池典型设计图见附图 5-8。

2）进站道路区

（a）工程措施

——加筋麦克垫植草护坡

进站道路两侧边坡防护采用加筋麦克垫植草护坡，护坡厚度 10~15cm，护坡面积 2754.5m^2。

——混凝土排水沟、混凝土护坦

进站道路两侧边坡坡脚设混凝土排水沟，排水沟出口设混凝土护坦，道路路面及两侧边坡雨水经排水沟排至村道排水沟中。

混凝土排水沟长 2391.4m，断面尺寸 0.4×0.3m，砌筑厚度 0.20m，混凝土量 717m^3。排水沟末端与村道路边排水沟相接，联接处布设混凝土护坦，每处护坦混凝土量 1.0m^3，共布设 2 处，混凝土量合计 2.0m^3。混凝土护坦量已经纳入到排水沟工程量中。

进站道路护坡、排水沟措施典型设计详见附图 5-9。

——排水管，过路涵管

进站道路排水沟与现有道路交叉处采用采用排水管和过路涵管，排水管采用 DN300UPVC 硬聚氯乙稀管，长度 170m，过路涵管采用 DN1000 钢筋混凝土管，长度 130m。

——表土剥离及回覆

进站道路施工前，对扰动占用林地和草地区域采用机械方式进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑，剥离面积共 1.49hm^2，表土剥离量为 4470m^3，施工结束后根据进站道路加筋麦克垫植草护坡绿化覆土需要，覆土厚度按 15cm 计，表土回覆量 413m^3，为绿化提供条件，多余表土调运至施工生产生活区用于植被恢复。

（b）临时措施

——植生袋装土拦挡、密目网苫盖

施工过程中临时土方临时堆放于道路一侧，堆土采用植生袋装土拦挡，最大堆放高度不超过 2m，拦挡高度不超过 1.2m，植生袋装土拦挡长度 544m，植生袋装土拦挡工程量为 588m^3，施工过程中临时堆土区和裸露边坡在雨天或风天采用密目网苫盖，坡脚用重物压盖，密目网苫盖面积共 2200m^2。

3）施工生产生活区

（a）工程措施

——混凝土排水沟

施工生产生活区挖方和填方边坡等坡脚处设置排水沟，坡体周边汇水通过截水沟流进坡底排水沟，进站道路东侧施工办公区周边汇水汇流后排入东侧池塘，西北侧施工生产区周边汇水汇流后排入现有乡村道路排水沟。截（排）水沟断面尺寸为 0.50m×0.50m，壁厚 200mm，排水沟长度 1000m，共需混凝土量 380m^3。

——混凝土截水沟

施工生产生活区挖方形成的边坡坡顶设置截水沟，截洪沟长 306m，断面尺寸为 0.50 × 0.50m，混凝土砌筑厚度 200mm，混凝土量 116m^3。

——喷浆锚固护坡

施工生产生活区挖方和填方边坡采用自然放坡，坡面采用喷浆锚固护坡，护坡工程量为 6190m^2。

南昌变电站施工生产生活区水土保持措施布局图见附图 5-10。南昌变电站施工生产生活区护坡、截排水沟措施典型设计图见附图 5-11。

——表土剥离及回覆

施工生产生活区场地平整前，对扰动占用林地区域采用机械方式进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑，表土剥离面积 4.46hm^2，表土剥离量 13380m^3，施工结束后将表土回覆至施工生产生活区植被恢复区域，覆土厚度按 50cm 计，为植被恢复提供条件，同时，该区域消纳站区和进站道路区多余部分表土 18694m^3，表土回覆量 32074m^3。

——土地整治

工程完工后，通过对扰动的场地进行坑凹回填、翻松土壤、增施有机肥等整治活动，恢复土地原有功能。施工生产生活区占地面积较大，采用机械整治土地方式，土地整治面积 6.46hm^2。

（b）植物措施

——恢复林地，撒播草籽

施工结束后进行土地整治，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，草籽选择三叶草和狗牙根，按 1:1 比例混合播撒，撒播密度为 80kg/hm^2，撒播面积为 6.46hm^2，共撒播草籽 516.8kg。灌木选择种植桃金娘，种植密度为 1500 株/hm^2，共栽植灌木 9690 株，恢复林地面积 6.46hm^2。

（c）临时措施

——植生袋装土拦挡、密目网苫盖

施工过程中，施工生产生活区设置 2 处临时堆土场，1 处用于堆放施工生产生活区剥离表土，1 处用于堆放站区周转时间较长的土方，表土堆放场尺寸：长×宽×高=90m×90m×4.0m，堆土坡度为 1:1，开挖土方临时堆土场尺寸：长×宽×高=70m×70m×4.0m，堆土坡度为 1:1。

为防止雨水冲刷而产生新的水土流失，本方案考虑对堆土场采取必要的防护措施，堆土边界设置植生袋装土拦挡，植生袋成“品”字分层形堆砌成环状，植生袋拦挡断面为梯形（梯形断面尺寸：上底宽×下底宽×高=1m×2m×1.5m），考虑留有 10m 进车宽度，2 处堆土场植生袋挡护合计长 620m，植生袋装土拦挡工程量为 1395m^3。堆土坡顶、坡面采用密目网苫盖，边缘用植生袋装土压实，密目网苫盖面积为 15600m^2。

——临时排水沟、沉沙池

为保障施工期施工生产生活区场地内排水通畅，本方案考虑在其场地内和临时堆土场四周修建临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池。雨水经排水沟汇流后进入沉沙池，经沉沙池沉沙后排至附近自然沟道内，沉沙池定期清淤。临时排水沟断面为梯形，断面尺寸为：上底宽 × 下底宽 × 深=0.6m × 0.3m × 0.3m，沉沙池为机砖抹面，单个沉沙池的尺寸为：长 × 宽 × 深=2.0m × 1.5m × 1.5m，单个沉沙池容积为 4.5m^3。

经统计，该区共设临时排水沟 1140m，开挖土石方为 165m^3，沉沙池 4 座。

4）站外供排水管线区

（a）工程措施

——混凝土排水管、八字排水口、钢筋混凝土沉沙池

站外排水管采用 DN1000 钢筋混凝土管道，长度 150m，均采用地下铺设；站外排水管线最终排至站外东侧池塘中，排水管末端设置八字排水口 1 座，同时与天然沟道顺接处设置钢筋混凝土沉沙池 1 座。

——表土剥离及回覆

站外供排水管线施工前，对扰动占用林地和草地的管沟开挖区域采用机械方式进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑。施工结束后将剥离的表土全部回覆至整平后的管沟回填区，为绿化恢复提供条件。表土剥离面积 0.56hm^2、表土剥离量 1680m^3，表土回覆量 1680m^3。

——土地整治

工程完工后，通过对扰动的场地进行坑凹回填、翻松土壤、增施有机肥等整治活动，恢复土地原有功能。土地整治用于恢复林地，撒播草籽，恢复原地貌，采用机械整地方式，土地整治面积 1.24hm^2。

（b）植物措施

——恢复林地，撒播草籽

施工结束后，对临时占用林地区域采取“灌一草”复合形式恢复林地植被，对临时占用草地区域采用撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播密度为 80kg/hm^2，撒播面积共 1.24hm^2，需混合草籽 99.2kg。灌木选择种植桃金娘，种植密度为 1500 株/hm^2，共栽植灌木 1770 株，恢复林地面积 1.18hm^2。

（c）临时措施

——植生袋装土拦挡、密目网苫盖

站外供排水管线铺设工艺简单，施工时间短，临时堆土堆放在开挖沟道的一侧，先开挖表层土，后开挖深层土。表层土与深层土分开堆放，堆土区外侧采用植生袋装土拦挡，植生袋成“品”字分层形堆砌成环状，植生袋拦挡断面为梯形（梯形断面尺寸：上底宽×下底宽×高=0.5m×1.0m×0.8m），挡护长 2150m，植生袋装土拦挡工程量为 1290m^3；堆土坡顶、坡面采用密目网苫盖，边缘需用植生袋装土进行压实，密目网苫盖 2600m^2。待管线铺设完毕后，拆除装土植生袋。

南昌变电站站外排水管临时堆土防护措施典型设计图见附图 5-12。

5）站用外接电源区

（a）工程措施

——表土剥离及回覆

施工前，对扰动占用耕地、林地和草地的开挖区域采用人工方式进行表土剥离，按 30cm 的厚度剥离，施工结束后将剥离的表土全部就地回覆用于恢复耕地和绿化。

经统计：表土剥离面积 0.78hm^2、表土剥离量 2340m^3、表土回覆量 2340m^3。

——土地整治、耕地恢复

工程完工后，通过对扰动的场地进行坑凹回填、翻松土壤、增施有机肥等整治活动，恢复土地原有功能。土地整治用于撒播草籽，恢复原地貌；临时占用耕地和园地的区域，进行耕地恢复，采用人工整地方式。

经统计：土地整治面积 1.57hm^2，耕地恢复 0.62hm^2。

（b）植物措施

施工结束后，对临时占用林地区域采取“灌一草”复合形式恢复林地植被，对临时占用草地区域采用撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播密度为 80kg/hm^2，撒播面积共 1.57hm^2，需混合草籽 125.6kg。灌木选择种植桃金娘，种植密度为 1500 株/hm^2，共栽植灌木 1815 株，恢复林地面积 1.21hm^2。

（c）临时措施

——密目网苫盖

施工过程中临时堆土区在雨天或风天采用密目网苫盖，坡脚用重物压盖，密目网苫盖面积共 2200m^2。

6）临时施工道路区

（a）工程措施

——混凝土排水沟

临时施工道路边坡坡脚设置排水沟，断面尺寸为 0.50m×0.50m，壁厚 200mm，长 478m，混凝土工程量共计 182m^3，排水沟与现有乡村道路排水沟相接。

——喷浆锚固护坡

临时施工道路区边坡采用自然放坡，坡面采用喷浆锚固护坡，护坡工程量为 2807m^2。

南昌变电站临时施工道路区水土保持措施布局图见附图 5-13。

——表土剥离及回覆

施工前，对扰动占用耕地、林地的开挖区域采用机械方式进行表土剥离，按 30cm 的厚度剥离，施工结束后将剥离的表土全部就地回覆用于恢复耕地和绿化。

经统计：表土剥离面积 0.46hm^2、表土剥离量 1380m^3、表土回覆量 1380m^3。

——土地整治、耕地恢复

工程完工后，通过对扰动的场地进行坑凹回填、翻松土壤、增施有机肥等整治活

动，恢复土地原有功能。土地整治用于撒播草籽，恢复原地貌；临时占用耕地的区域，进行耕地恢复，采用机械整地方式。

经统计：土地整治面积 0.35hm^2，耕地恢复 0.11hm^2。

（b）植物措施

施工结束后，对临时占用林地区域采取“灌一草”复合形式恢复林地植被，对临时占用草地区域采用撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播密度为 80kg/hm^2，撒播面积共 0.35hm^2，需混合草籽 28.0kg。灌木选择种植桃金娘，种植密度为 1500 株/hm^2，共栽植灌木 525 株，恢复林地面积 0.35hm^2。

（c）临时措施

——密目网苫盖

施工过程中临时裸露边坡在雨天或风天采用密目网苫盖，坡脚用重物压盖，密目网苫盖面积共 400m^2。

（2）长沙变电站工程

1）站区

（a）工程措施

——土地整治

工程完工后，通过对间隔扩建区域进行坑凹回填、翻松土壤、增施有机肥等整治活动，以利于站区绿化，采用机械整地方式，土地整治面积 0.35hm^2。

（b）植物措施

——站区绿化

主体设计考虑对间隔扩建区进行绿化，绿化面积 0.35hm^2，方案拟采用铺设马尼拉草皮方式绿化。长沙变电站站区绿化典型设计图见附图 5-14。

（c）临时措施

——彩钢板围栏

在施工期间，对施工区域采取彩钢板围栏措施，严格限定施工扰动范围，彩钢板临时围护拟采用 1.5m 高的彩钢板形成挡墙的形式进行，彩钢板底部埋入地下至少 0.20m，并用钢支架进行支撑，每 3.0m 设置 1 根竖向钢管支架，每根长 1.5m，其中地埋 0.5m，临时围栏长度 240m，工程量 360m^2。

——植生袋装土拦挡、密目网苫盖

设备基础开挖产生临时土方集中堆放，为防止雨水冲刷而产生新的水土流失，本方案考虑对临时堆土采取必要的防护措施，堆土边界设置植生袋装土拦挡，植生袋成“品”字分层形堆砌成环状，植生袋拦挡断面为梯形（梯形断面尺寸：上底宽×下底宽×高=1m×2m×1.5m），表土堆放场挡护长 120m，植生袋装土拦挡工程量 270m^3；在土方堆放场的堆土坡顶、坡面采用密目网苫盖，密目网边缘用植生袋装土压实，密目网苫盖面积 1080m^2。

长沙变电站临时堆土防护措施典型设计图见附图 5-15。

（3）输电线路工程

1）塔基区

（a）工程措施

——浆砌石护坡

护坡通常沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用 MU20 块石砌筑，对塔基边坡起保护作用。塔位护坡可能是大面积的，也可能是局部范围的，根据现场具体情况而定。

经统计，山丘区塔基区浆砌石护坡防护面积 1330m^2，浆砌石量共 399m^3，其中江西省境内线路塔基区护坡防护面积 533m^2，浆砌石量 160m^3；湖南省境内线路塔基区护坡防护面积 797m^2，浆砌石量 239m^3。

山丘区塔基区水土保持措施布局典型设计图见附图 5-16。山丘区塔基护坡工程典型设计图见附图 5-17。

——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、山洪及其他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≥4m 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×底宽×上口宽=0.5m×0.4m×0.5m（I 型），深×底宽×上口宽=1.0m×0.8m×1.0m（II 型），沟底应留有不小于 0.3%的纵向坡度。

排水沟末端与自然沟道顺接在较平缓区域，排水自然散排。排水沟出口设跌水或八字式消能散水措施，以减轻排水沟内雨水对自然沟道冲刷，起到消能的作用。所用材料与排水沟保持一致，不再单独计列工程量。八字式消能横断面尺寸为：I 型末端宽 0.8m、长 1.0m，II 型宽 1.2m、长 1.0m。

经统计，山丘区塔基区浆砌石排水沟长度共计 2027m，合计浆砌石量（含八字式

消能措施）1821m^3。其中江西省境内线路塔基区排水沟长度 1227m，浆砌石量 1033m^3；湖南省境内线路塔基区排水沟长度 800m，浆砌石量 788m^3。

山丘区塔基排水沟典型设计图见附图 5-18。

——表土剥离及回覆

施工前，对占用耕地、林地、园地和草地扰动区域采用人工方式进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 10cm 考虑。施工结束后采用人工方式进行表土回覆，为绿化及耕地恢复提供条件。

经统计，山丘区塔基区表土剥离面积共 26.55hm^2，表土剥离量 26550m^3，表土回覆量 26550m^3，其中江西省境内表土剥离面积 10.91hm^2，表土剥离量 10910m^3，表土回覆量 10910m^3；湖南省境内表土剥离面积 15.64hm^2，表土剥离量 15640m^3，表土回覆量 15640m^3。

——耕地恢复

对于塔基施工场地占用耕地、园地区域，施工结束后采用人工方式进行场地清理、坑凹回填，人工施肥和耕翻地后可满足作物生长需要。

经统计，山丘区塔基区耕地恢复面积共 33.81hm^2，其中江西省境内耕地恢复面积为 17.35hm^2，湖南省境内耕地恢复面积为 16.46hm^2。

——带状整地

对塔基区需要后期恢复绿化区域采用人工方式进行带状整地，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 2000 处。

经统计，山丘区塔基区带状整地面积共 92.01hm^2，其中江西省境内带状整地面积为 36.35hm^2；湖南省境内带状整地面积为 55.66hm^2。

（b）植物措施

施工结束后，对塔基区临时占用林地区域采取“灌-草”复合形式恢复林地植被，占用草地区域撒播草籽恢复植被。执行一级防治标准撒播密度按 80kg/hm^2，灌木种植密度按 1500 株/hm^2；执行二级防治标准撒播密度按 60kg/hm^2，灌木种植密度按 1200 株/hm^2。

根据当地自然环境条件，江西省境内草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 36.35hm^2，需混合草籽 2825.2kg。灌木选择种植桃金娘，共栽植灌木 18528 株，恢复林地面积 12.93hm^2。

湖南省境内草籽选择百喜草、假俭草混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 55.66hm^2，需混合草籽 4452.8kg。灌木选择种植胡枝子，共栽植灌木 31830 株，恢复林地面积 21.22hm^2。

植物措施典型设计图见附图 5-19。

（c）临时措施

——植生袋装土拦挡、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，主要为基坑余土，塔基区基础开挖土方临时堆存于塔基两侧，并采取相应的水土保持临时措施对堆土进行防护。考虑到土石方工程的时间、空间分布，塔基施工过程中，剥离的表土和开挖基坑土石不能及时回填，分别集中堆放并采取防护措施。

山丘区塔基临时堆土防护措施:输电线路单塔存放临时堆土量平均按 150m^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植生袋装土作临时挡墙，单处塔基临时堆土堆存需设植生袋挡墙 10m，挡墙拦挡高度 1.2m，植生袋挡墙断面为梯形，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植生袋对密目网进行压盖。植生袋装土主要利用塔基开挖出的临时堆土，施工结束后将植生袋清理干净，袋中的土方回填利用。单个塔基临时堆土区平均设置填土植生袋拦挡 15m^3、苫盖密目网 200m^2（涉及水土保持敏感区每基塔按 300m^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设彩条布，可降低清理场地时的扰动程度，塔基区其他以压占为主或轻微扰动区域采取铺垫彩条布防护。线路单个塔基平均铺设彩条布 150m^2（涉及水土保持敏感区每基塔按 200m^2）。

经统计，山丘区塔基区植生袋装土拦挡量共 10800m^3，密目网苫盖面积共 176900m^2，铺设彩条布面积共 124450m^2。其中江西省境内植生袋装土拦挡量为 4155m^3，密目网苫盖面积为 61700m^2，铺设彩条布 44700m^2；湖南省境内植生袋装土拦挡量为 6645m^3，密目网苫盖面积为 115200m^2，铺设彩条布 79750m^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，平均每基塔约 150m。

经统计，山丘区塔基区设置彩条旗 108000m，其中江西省境内 41550m，湖南省

境内 66450m。

山丘区塔基区水土保持措施典型设计图见附图 5-16。

——泥浆沉淀池

山丘区地下水位较浅及跨越河流处的部分塔位考虑使用灌注桩基础，需采取措施对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。灌注桩施工前，先对塔基区剥离表层土，剥离的表层土全部装入植生袋内，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，施工结束后拆除植生袋，恢复施工场地的表土。

经统计，山丘区塔基区设置泥浆沉淀池 27 个，其中江西省境内 11 个，湖南省境内 16 个。

泥浆沉淀池典型设计图见附图 5-20。

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，施工结束后采用机械方式进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

山丘区牵张场区耕地恢复面积共 5.48m^2，其中江西省境内 3.08hm^2、湖南省境内 2.40hm^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，采用机械整地方式，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，山丘区牵张场区土地整治面积共 10.84hm^2，其中江西省境内 3.40hm^2、湖南省境内 7.44hm^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，对原占地类型为灌木林地区采取“灌-草”复合形式恢复林地植被。执行一级防治标准撒播密度按 80kg/hm^2，灌木种植密度按 1500 株/hm^2；执行二级防治标准撒播密度按 60kg/hm^2，灌木种植密度按 1200 株/hm^2。

根据当地自然环境条件，江西省境内草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 3.40hm^2，需混合草籽 262.4kg。灌木选择种植桃金娘，共栽植灌木 2808 株，恢复林地面积 1.92hm^2。

湖南省境内草籽选择百喜草、假俭草混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 7.44hm^2，需混合草籽 595.2kg。灌木选择种植胡枝子，共栽植灌木 9720 株，恢复林地面积 6.48hm^2。

（c）临时措施

——铺设彩条布

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，线路单个牵张场铺设彩条布为 2000m^2。

山丘区牵张场地共铺彩条布 136000m^2，其中江西省境内 54000m^2、湖南省境内 82000m^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，线路单个牵张场彩条旗围护 150m。

山丘区牵张场地共设置彩条旗围护 10200m，其中江西省境内 4050m、湖南省境内 6150m。

——铺设钢板

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，通道做适当平整后铺设 6mm 厚钢板，钢板的铺设可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。输电线路单个牵张场平均铺设钢板 400m^2。

山丘区牵张场地共设置铺设钢板 27200m^2，其中江西省境内 10800m^2、湖南省境内 16400m^2。

牵张场区水土保持措施典型设计图见附图 5-21。

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，施工结束后采用人工方式进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

山丘区跨越施工场地区耕地恢复面积共 8.12hm^2，其中江西省境内 3.84hm^2、湖南省境内 4.28hm^2。

——土地整治

对跨越施工场地区需要后期恢复绿化区域采用人工方式进行土地整治，改善施工

迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

山丘区跨越施工场地区土地整治面积共 13.82hm^2，其中江西省境内 4.08hm^2、湖南省境内 9.74hm^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，对原占地类型为灌木林地区采取“灌-草”复合形式恢复林地植被。执行一级防治标准撒播密度按 80kg/hm^2，灌木种植密度按 1500 株/hm^2；执行二级防治标准撒播密度按 60kg/hm^2，灌木种植密度按 1200 株/hm^2。

根据当地自然环境条件，江西省境内草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 4.08hm^2，需混合草籽 297.6kg。灌木选择种植桃金娘，共栽植灌木 4860 株，恢复林地面积 3.48hm^2。

湖南省境内草籽选择百喜草、假俭草混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 9.74hm^2，需混合草籽 779.2kg。灌木选择种植胡枝子，共栽植灌木 11220 株，恢复林地面积 7.48hm^2。

（c）临时措施

——彩条旗围护

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三侧布设彩旗绳围栏限定施工范围，单个跨越施工场地布设围栏 60m。山丘区跨越施工场地区共设置彩条旗围护 31380m，其中江西省境内 10620m，湖南省境内 20760m。

跨越施工场地区水土保持措施典型设计图见附图 5-22。

4）施工道路区

（a）工程措施

——表土剥离及回覆

施工前，对部分扰动占用耕地、林地、园地和草地采用机械方式进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 10cm ~ 30cm 考虑。施工结束后采用机械方式进行表土回覆，为绿化及耕地恢复提供条件。

经统计，山丘区施工道路区表土剥离面积共 8.53hm^2，表土剥离量 8530m^3，表土回覆量 8530m^3，其中江西省境内表土剥离面积 4.50hm^2，表土剥离量 4500m^3，表土回覆量 4500m^3；湖南省境内表土剥离面积 4.03hm^2，表土剥离量 4030m^3，表土回覆量

4030m^3。

——耕地恢复

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

山丘区施工道路区耕地恢复面积共 12.11hm^2，其中江西省境内 5.78hm^2、湖南省境内 6.33hm^2。

——土地整治

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

山丘区施工道路区土地整治面积共 16.91hm^2，其中江西省境内 8.29hm^2、湖南省境内 8.62hm^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“灌-草”复合形式恢复林地植被。执行一级防治标准撒播密度按 80kg/hm^2，灌木种植密度按 1500 株/hm^2；执行二级防治标准撒播密度按 60kg/hm^2，灌木种植密度按 1200 株/hm^2。

根据当地自然环境条件，江西省境内草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 8.29hm^2，需混合草籽 621.2kg。灌木选择种植桃金娘，共栽植灌木 9930 株，恢复林地面积 6.98hm^2。

湖南省境内草籽选择百喜草、假俭草混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 8.62hm^2，需混合草籽 689.6kg。灌木选择种植胡枝子，共栽植灌木 11310 株，恢复林地面积 7.54hm^2。

（c）临时措施

——植生袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布

考虑到部分山丘区施工道路在修筑前进行了表土剥离，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，山丘区施工道路植生袋装土拦挡量共 740m^3，密目网苫盖面积共 6824m^2，铺设彩条布面积共 5687m^2，山丘区江西省境内植生袋装土拦挡量为 328m^3，密目网苫盖面积为 3600m^2，铺设彩条布 3000m^2；湖南省境内植生袋装土拦挡量为 412m^3，密目网苫盖面积为 3224m^2，铺设彩条布 2687m^2。

——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。

山丘区施工道路共设置临时排水沟 4266m，排水沟开挖土石方 576m^3，素土夯实 576m^3。其中江西省境内临时排水沟 2252m、土石方 304m^3、素土夯实 304m^3；湖南省境内临时排水沟 2014m、土石方 272m^3、素土夯实 272m^3。

施工道路区水土保持措施典型设计图见附图 5-23。

5.3.3.2. 平原区水土流失防治措施

1）塔基区

（a）工程措施

——表土剥离及回覆

施工前对占用耕地、林地、园地和草地开挖扰动区域按实际情况采用机械方式进行表土剥离，剥离厚度按 10~30cm 考虑，施工结束后将剥离的表土全部回覆至需要植被恢复和耕地恢复区域。经统计，平原区塔基区表土剥离面积共 13.16hm^2，表土剥离量为 39480m^3，表土回覆量为 39480m^3，其中江西省境内塔基区表土剥离面积共 12.78hm^2，表土剥离量为 38340m^3，表土回覆量为 38340m^3；湖南省境内塔基区表土剥离面积共 0.38hm^2，表土剥离量为 1140m^3，表土回覆量为 1140m^3。

——耕地恢复

对于塔基区占用耕地、园地区域，施工结束后采用机械方式进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。平原区塔基区耕地恢复面积共 47.58hm^2，其中江西省境内 47.01hm^2、湖南省境内 0.57hm^2。

——土地整治

对塔基区需要后期恢复植被区域采用机械方式进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。平原区塔基区土地整治面积共 26.67hm^2，其中江西省境内 25.08hm^2、湖南省境内 1.59hm^2。

土地整治典型设计图见附图 5-6。

（b）植物措施

施工结束后，对塔基区临时占用林地区域采取“灌-草”复合形式恢复林地植被，占用草地区域撒播草籽恢复植被。执行一级防治标准撒播密度按 80kg/hm^2，灌木种植密

度按 1500 株/hm^2；执行二级防治标准撒播密度按 60kg/hm^2，灌木种植密度按 1200 株/hm^2。

根据当地自然环境条件，江西省境内草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 25.08hm^2，需混合草籽 2006.4kg。灌木选择种植桃金娘，共栽植灌木 17310 株，恢复林地面积 11.54hm^2。

湖南省境内草籽选择百喜草、假俭草混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 1.59hm^2，需混合草籽 127.2kg。灌木选择种植胡枝子，共栽植灌木 255 株，恢复林地面积 0.17hm^2。

植物措施典型设计图见附图 5-19。

（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，主要为基坑余土，塔基区基础开挖土方临时堆存于塔基两侧，并采取相应的水土保持临时措施对堆土进行防护。考虑到土石方工程的时间、空间分布，塔基施工过程中，剥离的表土和开挖基坑土石不能及时回填，分别集中堆放并采取防护措施。

平原区塔基临时堆土防护措施：线路单塔存放临时堆土量平均按 200m^3 考虑，临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧，平均堆土高度为 2.0m，边坡比控制在 1:1，坡顶、坡面采用密目网临时覆盖，堆土四周坡脚处用石块或植生袋装土对密目网进行压盖以防被大风吹起，植生袋装土主要利用塔基开挖出的临时堆土，施工结束后将植生袋清理干净，袋中的土方回填利用。线路单个塔基密目网苫盖 200m^2（涉及水土保持敏感区每基塔按 300m^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，塔基区其他以压占为主或轻微扰动区域采取铺垫彩条布防护。线路单个塔基平均铺设彩条布 400m^2（涉及水土保持敏感区每基塔按 500m^2）。

经统计，平原区塔基区密目网苫盖面积共 80200m^2，铺设彩条布面积共 134200m^2，其中江西省境内密目网苫盖面积为 78600m^2，铺设彩条布 131000m^2；湖南省境内密目网苫盖面积为 1600m^2，铺设彩条布 3200m^2。

平原区塔基区水土保持措施典型设计图见附图 5-24。

——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，

在施工期内对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，平均每基塔约 150m。

经统计，平原区塔基区设置彩条旗围护 40500m，其中江西省境内 39300m，湖南省境内 1200m。

——泥浆沉淀池

本工程平原区部分塔基采用钻孔灌注桩基础，共 224 基。灌注桩施工前，先对塔基区剥离表层土，剥离的表层土全部装入植生袋内，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，施工结束后拆除植生袋，回覆塔基区表土。

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 300m^{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 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 150m^3，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 244 个，其中江西省境内 216 个、湖南省境内 8 个。

泥浆沉淀池典型设计图见附图 5-20。

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，施工结束后采用机械方式进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。平原区牵张场区耕地恢复面积共 3.60hm^2，其中江西省境内 3.36hm^2、湖南省境内 0.24hm^2。

——土地整治

对牵张场区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。平原区牵张场区土地整治面积共 1.92hm^2，其中江西省境内 1.68hm^2、湖南省境内 0.24hm^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。执行一级防治标准撒播密度按 80kg/hm^2，灌木种植密度按 1500 株/hm^2；执行二级防治标准撒播密度按 60kg/hm^2，灌木种植密度按 1200 株/hm^2。

根据当地自然环境条件，江西省境内草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 1.68hm^2，需混合草籽 134.4kg。灌木选择种植桃金娘，共栽植灌木 2160 株，恢复林地面积 1.44hm^2。

湖南省境内草籽选择百喜草、假俭草混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 0.24hm^2，需混合草籽 19.2kg。

（c）临时措施

——铺设彩条布

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，线路单个牵张场铺设彩条布为 2000m^2。

平原区牵张场地共铺设彩条布 46000m^2，其中江西省境内 42000m^2、湖南省境内 4000m^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，线路单个牵张场彩条旗围护 150m。

平原区牵张场地共设置彩条旗围护 3450m，其中江西省境内 3150m、湖南省境内 300m。

——铺设钢板

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，通道做适当平整后铺设 6mm 厚钢板的铺设可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。线路单个牵张场平均铺设钢板 400m^2。

平原区牵张场地共设置铺设钢板 9200m^2，其中江西省境内 8400m、湖南省境内 800m^2。

牵张场区水土保持措施典型设计图见附图 5-21。

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、园地区域，施工结束后采用人工方式进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

平原区跨越施工场地区耕地恢复面积共 3.80hm^2，均在江西省境内。

——土地整治

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

平原区跨越施工场地区土地整治面积共 2.92hm^2，均在江西省境内。

（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，对原占地类型为灌木林地区采取“灌-草”复合形式恢复林地植被，平原区跨越施工场地均在江西省境内。执行一级防治标准撒播密度按 80kg/hm^2，灌木种植密度按 1500 株/hm^2；执行二级防治标准撒播密度按 60kg/hm^2，灌木种植密度按 1200 株/hm^2。

根据当地自然环境条件，江西省境内草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 2.92hm^2，需混合草籽 233.6kg。灌木选择种植桃金娘，共栽植灌木 4290 株，恢复林地面积 2.86hm^2。

（c）临时措施

——彩条旗围护

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三侧布设彩旗绳围栏限定施工范围，单个跨越施工场地布设围栏 60m。平原区跨越施工场地区共设置彩条旗围护 9360m，均在江西省境内。

跨越施工场地区水土保持措施典型设计图见附图 5-22。

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、园地区域，施工结束后采用机械方式进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

平原区施工道路区耕地恢复面积共 7.12hm^2，其中江西省境内 7.04hm^2、湖南省境内 0.08hm^2。

——土地整治

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

平原区施工道路区土地整治面积共 3.95hm^2，其中江西省境内 3.85hm^2、湖南省境内 0.10hm^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“灌-草”复合形式恢复林地植被。执行一级防治标准撒播密度按 80kg/hm^2，灌木种植密度按 1500 株/hm^2；执行二级防治标准撒播密度按 60kg/hm^2，灌木种植密度按 1200 株/hm^2。

根据当地自然环境条件，江西省境内草籽选择苇状羊茅、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 3.85hm^2，需混合草籽 308.0kg。灌木选择种植桃金娘，共栽植灌木 5025 株，恢复林地面积 3.35hm^2。

湖南省境内草籽选择百喜草、假俭草混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播面积共 0.10hm^2，需苇状羊茅、狗牙根混合草籽 8.0kg。灌木选择种植胡枝子，共栽植灌木 135 株，恢复林地面积 0.09hm^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 73760m，其中江西省境内 72560m，湖南省境内 1200m。

施工道路区水土保持措施典型设计图见附图 5-23。

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 5-6~表 5-8。

表 5-6　水土保持工程措施工程量汇总表

防治分区				工程措施	单位	工程量
江西省	山丘区	南昌变电站	站区	雨水排水管	m	4750
				雨水井	个	300
				混凝土排水沟	m	1200
					m^3	456
				混凝土截洪沟	m	625
					m^3	350
				混凝土消力池	座	6
					m^3	150
				加筋麦克垫植草护坡	m^2	11817
				表土剥离（机械）	hm^2	14.59
					m^3	43770
				表土回覆（机械）	m^3	29133
				土地整治（机械）	hm^2	9.12

防治分区				工程措施	单位	工程量
			进站道路区	加筋麦克垫植草护坡	m^2	2754.5
				混凝土排水沟	m	2391.4
					m^3	717
				UPVC 排水管	m	170
				钢筋混凝土涵管	m	130
				表土剥离（机械）	hm^2	1.49
					m^3	4470
				表土回覆（机械）	m^3	413
			施工生产生活区	混凝土排水沟	m	1000
					m^3	380
				混凝土截水沟	m	306
					m^3	116
				喷浆锚固护坡	m^2	6190
				表土剥离（机械）	hm^2	4.46
					m^3	13380
				表土回覆（机械）	m^3	32074
				土地整治（机械）	hm^2	6.46
			站外供水管线区	钢筋混凝土排水管道	m	150
				八字式排水口	处	1
				钢筋混凝土沉沙池	座	1
				表土剥离（机械）	hm^2	0.56
					m^3	1680
				表土回覆（机械）	m^3	1680
				土地整治（机械）	hm^2	1.24
			站用外接电源区	表土剥离（人工）	hm^2	0.78
					m^3	2340
				表土回覆（人工）	m^3	2340
				耕地恢复（人工）	hm^2	0.62
				土地整治（人工）	hm^2	1.57
			临时施工道路区	混凝土排水沟	m	478
					m^3	182
				喷浆锚固护坡	m^2	2807
				表土剥离（机械）	hm^2	0.46
					m^3	1380
				表土回覆（机械）	m^3	1380
				耕地恢复（机械）	hm^2	0.11
				土地整治（机械）	hm^2	0.35
		线路工程	塔基区	浆砌石护坡	m^3	160
				浆砌石排水沟	m	1047
					m^3	842

防治分区				工程措施	单位	工程量
				表土剥离（人工）	hm^2	10.91
					m^3	10910
				表土回覆（人工）	m^3	10910
				耕地恢复（人工）	hm^2	17.35
				带状整地（人工）	hm^2	36.35
			牵张场	耕地恢复（机械）	hm^2	3.08
				土地整治（机械）	hm^2	3.40
			跨越施工场地	耕地恢复（人工）	hm^2	3.84
				土地整治（人工）	hm^2	4.08
			施工道路	表土剥离（机械）	hm^2	4.50
					m^3	4500
				表土回覆（机械）	m^3	4500
				耕地恢复（机械）	hm^2	5.78
				土地整治（机械）	hm^2	8.29
	平原区	线路工程	塔基区	表土剥离（机械）	hm^2	12.78
					m^3	38340
				表土回覆（机械）	m^3	38340
				耕地恢复（机械）	hm^2	47.01
				土地整治（机械）	hm^2	25.08
			牵张场区	耕地恢复（机械）	hm^2	3.36
				土地整治（机械）	hm^2	1.68
			跨越施工场地区	耕地恢复（人工）	hm^2	3.80
				土地整治（人工）	hm^2	2.92
			施工道路	耕地恢复（机械）	hm^2	7.04
				土地整治（机械）	hm^2	3.85
湖南省	山丘区	长沙变电站	站区	土地整治（机械）	hm^2	0.35
		线路工程	塔基区	浆砌石护坡	m^3	239
				浆砌石排水沟	m	800
					m^3	788
				表土剥离（人工）	hm^2	15.64
					m^3	15640
				表土回覆（人工）	m^3	15640
				耕地恢复（人工）	hm^2	16.46
				带状整地（人工）	hm^2	55.66
			牵张场区	耕地恢复（机械）	hm^2	2.40
				土地整治（机械）	hm^2	7.44
			跨越施工场地区	耕地恢复（人工）	hm^2	4.28
				土地整治（人工）	hm^2	9.74
			施工道路区	表土剥离（机械）	hm^2	4.03
					m^3	4030

防治分区				工程措施	单位	工程量
				表土回覆（机械）	m^3	4030
				耕地恢复（机械）	hm^2	6.33
				土地整治（机械）	hm^2	8.62
	平原区	线路工程	塔基区	表土剥离（机械）	hm^2	0.38
					m^3	1140
				表土回覆（机械）	m^3	1140
				耕地恢复（机械）	hm^2	0.57
				土地整治（机械）	hm^2	1.59
			牵张场区	耕地恢复（机械）	hm^2	0.24
				土地整治（机械）	hm^2	0.24
			施工道路	耕地恢复（机械）	hm^2	0.08
				土地整治（机械）	hm^2	0.10

表 5-7　水土保持植物措施工程量汇总表

防治分区				植物措施	树草种	单位	数量	防护面积（hm^2）
江西省	山丘区	南昌变电站	站区	站区绿化	马尼拉草皮	m^2	91200	9.12
					红叶石楠	株	80	
			施工生产生活区	恢复林地	桃金娘	株	9690	6.46
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	516.8	6.46
			站外供水管线区	恢复林地	桃金娘	株	1770	1.18
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	99.2	1.24
			站用外接电源区	恢复林地	桃金娘	株	1815	1.21
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	125.6	1.57
			临时施工道路区	恢复林地	桃金娘	株	525	0.35
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	28.0	0.35
		线路工程	塔基区	恢复林地	桃金娘	株	18528	12.93
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	2825.2	36.35
			牵张场区	恢复林地	桃金娘	株	2808	1.92
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	262.4	3.40
			跨越施工场地区	恢复林地	桃金娘	株	4860	3.48
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	297.6	4.08
			施工道路区	恢复林地	桃金娘	株	9930	6.98
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	621.2	8.29
	平原区	线路工程	塔基区	恢复林地	桃金娘	株	17310	11.54
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	2006.4	25.08
			牵张场区	恢复林地	桃金娘	株	2160	1.44
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	134.4	1.68
			跨越施工场地区	恢复林地	桃金娘	株	4290	2.86
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	233.6	2.92
			施工道路区	恢复林地	桃金娘	株	5025	3.35

防治分区				植物措施	树草种	单位	数量	防护面积（hm^2）
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	308.0	3.85
湖南省	山丘区	长沙变电站	站区	站区绿化	马尼拉草皮	m^2	3500.0	0.35
		线路工程	塔基区	恢复林地	胡枝子	株	31830	21.2
				撒播草籽	百喜草、假俭草	kg	4452.8	55.66
			牵张场区	恢复林地	胡枝子	株	9720	6.48
				撒播草籽	百喜草、假俭草	kg	595.2	7.44
			跨越施工场地区	恢复林地	胡枝子	株	11220	7.48
				撒播草籽	百喜草、假俭草	kg	779.2	9.74
			施工道路区	恢复林地	胡枝子	株	11310	7.54
				撒播草籽	百喜草、假俭草	kg	689.6	8.62
	平原区	线路工程	塔基区	恢复林地	胡枝子	株	255	0.17
				撒播草籽	百喜草、假俭草	kg	127.2	1.59
			牵张场区	撒播草籽	百喜草、假俭草	kg	19.2	0.24
			施工道路区	恢复林地	胡枝子	株	135	0.09
				撒播草籽	苇状羊茅、狗牙根	kg	8.0	0.10

表 5-8　水土保持临时措施工程量汇总表

防治分区				临时措施	单位	工程量
江西省	山丘区	南昌变电站	站区	临时围栏	m^2	3220
				植生袋装土拦挡	m	660
					m^3	1485
				密目网苫盖	m^2	20400
				临时排水沟	m	680
					m^3	92
				临时沉沙池	座	4
			进站道路区	植生袋装土拦挡	m	544
					m^3	588
				密目网苫盖	m^2	2200
			施工生产生活区	植生袋装土拦挡	m	620
					m^3	1395
				密目网苫盖	m^2	15600
				临时排水沟	m	1140
					m^3	154
				临时沉沙池	座	4
			站外供水管线区	植生袋装土拦挡	m	2150
					m^3	1290
				密目网苫盖	m^2	2600
			站用外接电源区	密目网苫盖	m^2	2200
			临时施工道路区	密目网苫盖	m^2	400

防治分区				临时措施	单位	工程量
		线路工程	塔基区	植生袋装土拦挡	m^3	4155
				密目网苫盖	m^2	61700
				彩条旗围护	m	41550
				铺设彩条布	m^2	44700
				泥浆沉淀池	座	11
			牵张场区	铺设彩条布	m^2	54000
				铺设钢板	m^2	10800
				彩条旗围护	m	4050
			跨越施工场地区	彩条旗围护	m	10620
			施工道路区	植生袋装土拦挡	m^3	328
				密目网苫盖	m^2	3600
				铺设彩条布	m^2	3000
				临时排水沟	m	2252
					m^3	304
				素土夯实	m^3	304
	平原区	线路工程	塔基区	密目网苫盖	m^2	78600
				彩条旗围护	m	39300
				铺设彩条布	m^2	131000
				泥浆沉淀池	座	216
			牵张场区	铺设彩条布	m^2	42000
				铺设钢板	m^2	8400
				彩条旗围护	m	3150
			跨越施工场地区	彩条旗围护	m	9360
			施工道路区	彩条旗围护	m	72560
湖南省	山丘区	长沙变电站	站区	彩钢板围栏	m	240
				植生袋装土拦挡	m	120
					m^3	270
				密目网苫盖	m^2	1080
		线路工程	塔基区	植生袋装土拦挡	m^3	6645
				密目网苫盖	m^2	115200
				彩条旗围护	m	66450
				铺设彩条布	m^2	79750
				泥浆沉淀池	座	16
			牵张场区	铺设彩条布	m^2	82000
				铺设钢板	m^2	16400
				彩条旗围护	m	6150
			跨越施工场地区	彩条旗围护	m	20760
			施工道路区	植生袋装土拦挡	m^3	412
				密目网苫盖	m^2	3224
				铺设彩条布	m^2	2687
				临时排水沟	m	2014
					m^3	272

防治分区				临时措施	单位	工程量
				素土夯实	m^3	272
	平原区	线路工程	塔基区	密目网苫盖	m^2	1600
				彩条旗围护	m	1200
				铺设彩条布	m^2	3200
				泥浆沉淀池	座	8
			牵张场区	铺设彩条布	m^2	4000
				铺设钢板	m^2	800
				彩条旗围护	m	300
			施工道路区	彩条旗围护	m	1200

5.4. 施工要求

5.4.1. 施工原则

（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。

（4）对山丘区新修施工道路表土剥离时，采取“先拦挡后堆土”原则，对剥离的表土采取植生袋装土拦挡、彩条布苫盖措施，苫盖边角需采取压盖处理。

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. 主要水土保持工程施工方法与施工工艺

5.4.3.1. 表土剥离及回覆

本工程对山丘和平原区耕地、园地、林地及草地的扰动开挖区域进行表土剥离。

（1）施工准备

建好施工平面控制网、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，南昌变电站表土剥离厚度按 10~30cm 计，山丘区塔基和新修施工道路区，表土剥离厚度按 10cm 计，平原区塔基表土剥离厚度按 30cm 计，山丘区塔基表土剥离采用人工剥离的作业方式，变电站工程及其他区域表土剥离采用机械剥离的作业方式。施工结束后将剥离的表土回覆至需要植被恢复和耕地恢复区域。

（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。

（5）表土回覆

土地平整后将表土运至回覆场地进行铺料、整平、压实，据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，表土回覆厚度按 10cm ~ 50cm 的标准。

5.4.3.2. 护坡工程

浆砌石护坡工程施工工艺包括基土清理、基土碾压、基座施工、浆砌石砌筑等。基土清理，基面清理范围包括坡面及阶面，顶部其边界应在设计基面边线外 30cm ~ 50cm。避免对已清理的基土造成人为破坏，堤基表层不合格土、杂物等必须清除，堤基范围内的坑、槽、沟等，应按堤身填筑要求进行回填处理。护坡工程所需块石、砂、水泥等材料同主体工程一并购买，浆砌石砌筑采用人工砌筑并修整，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制，砌筑前，应在砌体外将石料上的泥垢冲洗干净，砌筑时保持砌石表面湿润；应采用坐浆法分层砌筑，铺浆厚宜 3cm ~ 5cm，随铺浆随砌石，砌缝需用

砂浆填充饱满，不得无浆直按贴靠，砌缝内砂浆应采用扁铁插捣密实；上下层砌石应错缝砌筑；砌体外露面应平整美观，外露面上的砌缝应预留约 4cm 深的空隙，以备勾缝处理；水平缝宽应不大于 2.5cm，竖缝宽应不大于 4cm；勾缝前必须清缝，用水冲净并保持缝槽内湿润，砂浆应分次向缝内填塞密实；勾缝砂浆标号应高于砌体砂浆；应按实有砌缝勾平缝，严禁勾假缝、凸缝；砌筑完毕后应保持砌体表面湿润做好养护。

5.4.3.3. 排水沟工程

浆砌石排水沟施工工艺包括沟槽开挖、砌筑、抹面等。排水沟沟槽开挖采用挖掘机配合人工开挖，出渣采用手推车或拖拉机。排水沟所需块石同主体工程一并购买，人工砌筑并修整，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制，排水沟出水口采用 C15 素混凝土做成散水。

5.4.3.4. 土地整治

土地整治时先清除表层块石、杂物等，再翻耕 100~200mm，要求整治后的地面坡度要均匀一致、且应满足植被生长要求；控制平整工作量，保持与周边微地形的一致性、协调性，避免产生较大翻土挖填；平整后的土地要尽量保持一定的肥力；宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的土地整治方案。

5.4.3.5. 耕地恢复

复耕应将按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）的相关要求，进行耕地恢复，兼顾自然条件与土地类型，复耕后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。旱地田面坡度不宜超过 25°，有效耕植土层厚度不低于 30cm，土壤容重≤1.4g/cm^3，砾石含量≤15%，PH 值宜在 5.5-8.0 范围，宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的复耕方案以保持土壤具有较好的肥力，以利后期作物生长。

5.4.3.6. 带状整地

地势平坦的草地、林地，项目经土地整治后满足覆土种草及恢复林地要求的，应采取全面整地。地形破碎的山丘地貌应采取水平阶等带状整地方式。

带状整地是呈长条状翻垦土壤的整地方法，通常整地方向和等高线平行，特点是改善立地作用强，预防水土流失效果好。适用于地形破碎的山丘地貌，连续带状，阶面内倾约 5 度。阶宽 0.5 m ~ 1.5m，阶长 4 m ~ 5m，深度 30cm ~ 35cm，阶外有土埂。

5.4.3.7. 草籽播种及抚育管理

（1）播种

播种时间：结合本工程施工进度，播种时间为 4 月 ~ 6 月、10 月中旬 ~ 11 月。

条播：按 10 厘米行距一行或多行同时开沟、播种、覆土一次完成。

撒播：把种子尽可能均匀地撒在地表松土表面并耧耙覆土。

江西省境内种子比例为三叶草：狗牙根=1:1，撒播密度 80kg/hm^2；湖南省境内种子比例为黑麦草：三叶草=1:1，撒播密度 80kg/hm^2。

播种深度：2cm。

（2）抚育管理

地表覆盖：播种后及时覆土，用草席或无纺布进行覆盖以免被风吹走。

适当施肥：一般在植物生长期需追肥两次，第一次在幼苗生长 1 个月后即 7 月，多年生草本植物开始分蘖时，第二次在幼苗根系迅速生长的 8 月中旬。肥种以尿素、磷酸二铵为宜，每次追肥量 5 公斤/亩。

围栏封育：人工恢复植被第一年植物根系较浅，容易为牛羊采食而拔根或践踏致死，因此不能在人工恢复草地进行放牧等活动，应采用刺铁丝隔离栅栏防护。

5.4.3.8. 灌木种植及抚育管理

（1）栽植

栽植时间：结合本工程施工进度，播种时间为 4 月 ~ 6 月、10 月中旬 ~ 11 月。

栽植方法：灌木的人工直播造林应提前整地，即在头年的 11~12 月整地。坑的规格以 30 × 30 × 20cm 居多，也可用小锄边整地边播种，其坑的规格须小一些，即 15 × 15 × 10cm。坑内的土块必须打碎整平，工作内容主要包括挖坑、栽植、浇水、覆土、保墒、清理。

树种选择：根据当地自然环境条件，江西省境内灌木选择红叶石楠；湖南省境内灌木选择胡枝子。

栽植密度：灌木种植密度为 1200 株/hm^2。

（2）抚育管理

结合松土、除草和施肥工作，可进行补植补造，造林后的 3 年内，最好每年进行一次砍灌除草、松土施肥等抚育管理工作。随着树龄的增加，其植株所需营养也在提高，因而施肥量也要不断增加，但在幼树阶段不能施用尿素、硫酸二氢铵等含氮高的化肥。

5.4.4. 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《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）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。

排水沟有效地控制地表径流，排水去处有妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟及护坡等的完好率在90%以上。

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。

5.4.5. 进度安排

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。

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。本工程水土保持措施施工进度见表5-9。

表 5-9　本工程水土保持措施施工进度表

防治分区		措施名称		2020	2021						2022				
				11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
南昌变电站	站区	主体工程													
		工程措施	表土剥离												
			雨水排水管及雨水口												
			混凝土截排水沟、消力池												
			加筋麦克垫植草护坡												
			表土回覆												
			土地整治												
		植物措施	站区绿化												
		临时措施	临时围栏												
			临时排水沟沉沙池												
			植生袋装土拦挡												
			密目网苫盖												
	进站道路区	主体工程													
		工程措施	表土剥离												
			混凝土排水沟（管）												
			加筋麦克垫植草护坡												
			表土回覆												
		临时措施	植生袋装土拦挡												
			密目网苫盖												
	施工生	主体工程													

防治分区		措施名称		2020	2021						2022				
				11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
	产生活区														
南昌变电站		工程措施	表土剥离												
			混凝土截排水沟												
			喷浆锚固护坡												
			表土回覆												
			土地整治												
		植物措施	恢复林地、撒播草籽												
		临时措施	临时排水沟沉沙池												
			植生袋装土拦挡												
			密目网苫盖												
	站外供排水管线区	主体工程													
		工程措施	表土剥离												
			钢筋混凝土排水管												
			八字式排水口、沉沙池												
			表土回覆												
			土地整治												
		植物措施	恢复林地、撒播草籽												
		临时措施	植生袋装土拦挡												
			密目网苫盖												
	站用外接电源	主体工程													
		工程措施	表土剥离												

防治分区		措施名称		2020	2021						2022				
				11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
	区		表土回覆												
			耕地恢复、土地整治												
		植物措施	恢复林地、撒播草籽												
		临时措施	密目网苫盖												
南昌变电站	临时施工道路区	主体工程													
		工程措施	表土剥离												
			混凝土截排水沟												
			喷浆锚固护坡												
			表土回覆												
			耕地恢复、土地整治												
		植物措施	恢复林地、撒播草籽												
		临时措施	密目网苫盖												
长沙变电站	站区	主体工程													
		工程措施	土地整治												
		植物措施	站区绿化												
		临时措施	彩钢板围栏												
			植生袋装土拦挡												
			密目网苫盖												
输电线路工程	塔基区	主体工程													
		工程措施	表土剥离												
			浆砌石护坡、排水沟												

防治分区		措施名称		2020	2021						2022				
				11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
			表土回覆												
			土地整治、带状整地、耕地恢复												
		植物措施	恢复林地、撒播草籽												
输电线路工程		临时措施	植生袋装土拦挡												
			密目网苫盖												
			彩条旗围护												
			铺设彩条布												
			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												
			铺设钢板												
			彩条旗围护												
	跨越施工场地区	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												
	施工道路区	主体工程													
		工程措施	表土剥离												

防治分区		措施名称		2020	2021						2022				
				11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
			表土回覆							▬ ▬	▬ ▬	▬ ▬	▬ ▬	▬ ▬	▬ ▬
			土地整治、耕地恢复							▬ ▬	▬ ▬	▬ ▬	▬ ▬	▬ ▬	▬ ▬
		植物措施	恢复林地、撒播草籽									▬ ·▬	·▬	·▬	·▬
		临时措施	植生袋装土拦挡	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····
			密目网苫盖	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····
			铺设彩条布	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····
			彩条旗围护	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····	·····
			临时排水沟	·····	·····	·····	·····	·····							
			素土夯实	·····	·····	·····	·····	·····							

注：1、主体工程 ━━━━ 水土保持工程措施 ▬ ▬ ▬ 植物措施 ▬ · ▬ 临时措施 ·····

6. 水土保持监测

6.1. 监测范围和时段

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 11 月开始，止于 2023 年，以每年 6~9 月（雨季）为重点监测时段。

6.2. 监测内容和方法

6.2.1. 监测内容

根据《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。

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

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、“关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知”（办水保〔2015〕年 139 号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本工程主要采用地面观测、遥感监测、调查监测及资料分析、巡查监测相结合的方式进行监测，线路沿线需采用遥感监测。

本工程选取南昌变电站站区及临时堆土场为典型的长时间保留定点监测点，进行驻点监测，并对重点塔基及施工区作定点监测，其他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）必须全程开展监测。

（1）地面观测

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和沉沙池法监测。

简易径流小区法：主要针对变电站站区及塔基区，选择具有代表性，且交通方便、观测便利的土质稳定坡面，简易径流小区面积可根据坡面情况布设，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 10~20cm，埋入地下 20~30cm，小区底端修建集流槽，通过集流管连接沉沙池，沉沙池采用高标号水泥抹面。沉沙池出口排水沟用Φ25mmPVC 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。

沉沙池法：结合本工程南昌变电站站区和施工生产生活区排水沟末端沉沙池，可采用沉沙池法，定期观测清理沉沙池土石物质，晾干称重，获得土壤流失量。

（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。

遥感监测可通过收集高分辨率卫星遥感影像或无人机低空航拍影像，利用专业处理系统对项目区图像进行判读和解译，达到对项目水土流失进行监测的目的。遥感监测主要流程包括：前期资料准备、遥感影像纠正处理、遥感解译标志建立、外业调查验证、空间分析、成果复核，数据统计分析等。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（SL592-2012）》要求。

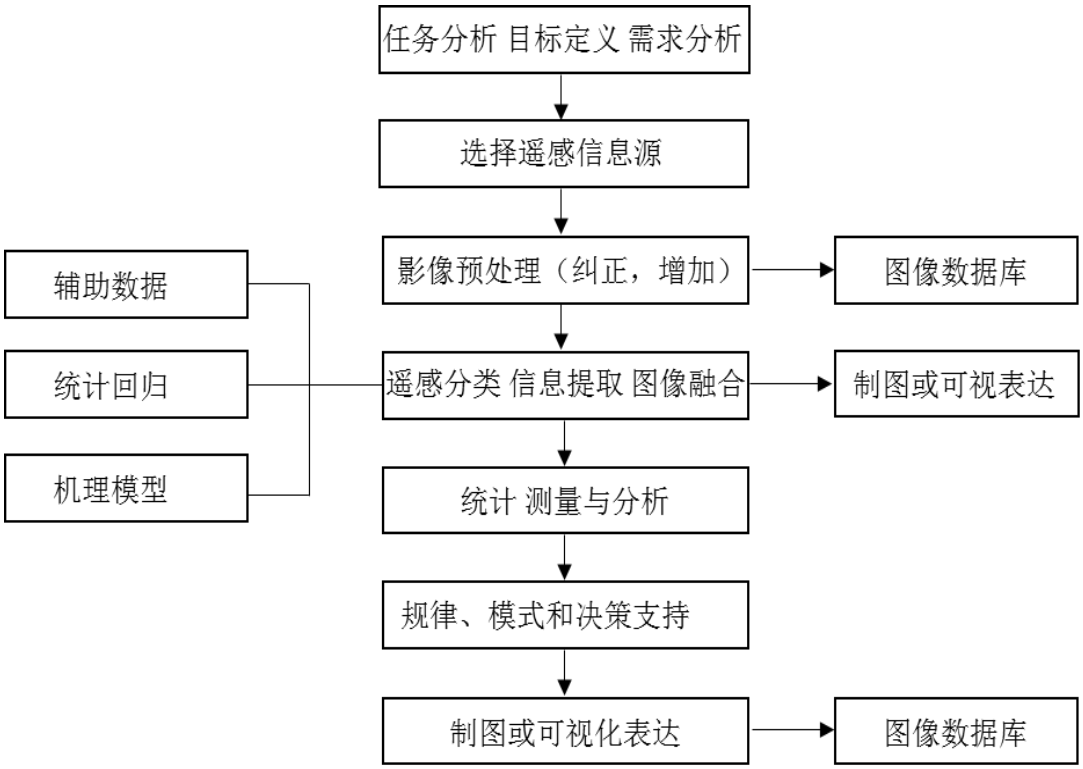


图 6-1　遥感监测技术流程图

（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）巡查监测

对生产建设的各个环节进行巡视，从而全面把握进程，及时发现建设过程中的问题，需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

6.2.3. 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。本工程监测内容、监测频次及监测程序见表 6-1。

表 6-1　水土保持监测内容、监测频次、监测程序一览表

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。

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。	采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。	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。	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

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 68 处，包括 24 个固定监测点和 44 个重点巡查监测点。

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南昌变电站站区、施工生产生活区，输电线路沿线典型的塔基区、施工道路等区域。

本工程监测点布设见表 6-2。南昌变电站工程监测点位布局图见附图 2-2，长沙变电站工程监测点位布局图见附图 2-3，输电线路工程监测点位布局图见附图 2-4。

表 6-2　水土保持监测点位布设表

序号	地形地貌	监测点位		监测方法	数量	备注
1	山丘区	南昌变电站	站区	定点监测	1	进贤县 6 处
2				巡查监测	1	
3			进站道路区	巡查监测	1	
4			施工生产生活区	定点监测	1	
5				巡查监测	1	
6			站外供排水管线区	巡查监测	1	
7			站用外接电源区	巡查监测	1	
8			临时施工道路区	巡查监测	1	
9			小计		8	
10		长沙变电站	站区	巡查监测	1	长沙县 1 处
11			小计		1	
12		输电线路工程	塔基区	定点监测	15	进贤县 2 处，临川区 1 处，丰城市 2 处，高安市 1 处，上高县 1 处，宜丰县 1 处，万载县 2 处，浏阳市 4 处，长沙县 1 处
13				巡查监测	5	进贤县 1 处，宜丰县 1 处，万载县 1 处，浏阳市 1 处，长沙县 1 处
14			牵张场	巡查监测	4	进贤县 1 处，丰城市 1 处，万载县 1 处，浏阳市 1 处
15			跨越施工场地	巡查监测	3	进贤县 1 处，万载县 1 处，长沙县 1 处
16			施工道路区	巡查监测	11	进贤县 1 处，临川区 1 处，丰城市 1 处，高安市 1 处，宜丰县 1 处，万载县 2 处，浏阳市 2 处，长沙县 2 处
17			小计		38	
18	平原区	输电线路工程	塔基区	定点监测	7	进贤县 1 处，临川区 1 处，丰城市 2 处，高安市 1 处，上高县 1 处，浏阳市 1 处

序号	地形地貌	监测点位		监测方法	数量	备注
19				巡查监测	5	丰城市 3 处，高安市 1 处，上高县 1 处
20			牵张场	巡查监测	2	丰城市 1 处，浏阳市 1 处
21			跨越施工场地	巡查监测	2	上高县 1 处，浏阳市 1 处
22			施工道路区	巡查监测	5	进贤县 1 处，丰城市 2 处，高安市 1 处，浏阳市 1 处
23			小计		21	
24	合计				68	24 个固定监测点，44 个巡查点
25	山丘区				47	17 个固定监测点，30 个巡查点
26	平原区				21	7 个固定监测点，14 个巡查点

注：本工程线路在进贤县、临川区、丰城市、高安市、上高县、万载县、浏阳市和长沙县境内穿越水土保持敏感区，适当增加监测点位。

6.4. 实施条件和成果

6.4.1. 实施条件

（1）监测设施、设备及消耗性材料

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 6-3。

表 6-3　监测设备及消耗性材料一览表

序号	类别	名称	单位	数量
1	监测设备	GPS 全球定位仪	台	3
		无人机	台	3
		数码相机	台	4
		摄像机	台	4
		自计风速仪	个	4
		泥沙分析器	个	3
		红外线（激光）测距仪	台	4
		便携式植被覆盖度测量仪	台	4
		磅秤	台	4
		天平	台	4
		烘箱	台	2
		简易土工试验仪器	组	4
2	监测资料	购买遥感影像资料	套	1
		购买气象资料	套	1
3	消耗性材料	记录夹	个	25
		米尺	条	15
		皮尺	条	15
		钢卷尺	卷	15
		量筒（量杯）	个	30
		其他消耗性材料	%	10
4	监测设施	定位观测场	个	16
		调查监测场	个	42
		监测场地围栏/个	米	200
		警示牌	块	58

（2）监测人员配置

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的单位开展水土保持监测工作。承担委托的监测机构必须按规定的监测内容、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。

表 6-4　各省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	江西省	3	2	2.0	1.0
2	湖南省	2	1	2.0	1.0
合计		5	3		

6.4.2. 监测成果

监测成果应包括监测实施方案、监测记录表、监测意见、监测季度报告、监测年度报告、水土保持监测总结报告、相关监测图件、影像资料。

（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内容全面、数据真实、重点突出、结论客观。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。

（4）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。

（5）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。

（6）监测制度

1）每次监测前，需对仪器设备进行检验，合格后方可投入使用。

2）对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，提出防治水土流失的意见及建议。

3）监测单位要及时对监测成果进行整理、统计、分析和归档，协助建设单位在项目开工前向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；监测过程中，每季度报送《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，每年度12月底前报送水土保持监测工作年报，并在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

4）国家电网有限公司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）本方案设计的水土保持措施投资估（概）算编制依据、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）人工单价、施工水电单价与主体工程一致。

（3）措施材料单价依据当地价格水平确定。

（4）工程投资估算价格水平年为 2020 年第一季度。

7.1.1.2. 编制依据

（1）《电网工程建设预算编制与计算规定》（2018 年版）;

（2）《电力建设工程施工机械台班费用定额》（2018 年版）;

（3）《电力建设工程预算定额》（2018 年版）;

（4）《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额价格水平调整的通知》（定额〔2020〕14 号）;

（5）《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>的指导意见》（中电联定额〔2015〕162 号）;

（6）《关于印发<国家电网公司特高压交流工程环水保监理、监测及验收等 6 项费用计列指导意见（试用）的通知>》（国家电网电定〔2018〕32 号）;

（7）《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67 号）;

（8）“水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知”（办水保〔2016〕132 号）;

（9）《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）;

（10）《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）;

（11）《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》（赣价费字〔1994〕37 号赣财综字〔1994〕69 号赣水水保字〔1995〕008 号）;

（12）《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（湘发改价费〔2014〕1171 号）;

（13）关于印发《湖南省水利水电工程营业税改征增值税计价依据调整办法（试行）》的通知（湘水建管〔2016〕62 号）;

（14）《湖南省人民政府办公厅关于印发<2017 年降低实体经济企业成本实施方案>的通知》(湘政办发〔2017〕32 号);

（15）《湖南省发展和改革委员会 湖南省财政厅 关于降低 2017 年度涉企行政事业性收费标准的通知》（湘发改价费〔2017〕534 号）;

（16）《湖南省水利厅关于转发省发改委财政厅有关水土保持补偿费征收标准调整文件的通知》（湘水函〔2017〕185 号）。

7.1.2. 投资估算说明

7.1.2.1. 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。

表 7-1　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		

7.1.2.2. 估算编制方法说明

（1）基础单价编制

1）人工预算单价

人工预算单价定额变电站工程为建筑工程普通工 70 元/日，线路工程为输电普通工 70 元/日，人工工日单价调增根据 2020 年 4 月 16 日《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额价格水平调整的通知》（定额〔2020〕14 号）关于各省调增系数计算，详见表 7-2。

表 7-2　水土保持工程人工单价表

序号	项目	计算式	江西省		湖南省	
			变电站	线路工程	变电站	线路工程
1	基准人工工日单价定额（元/日）	2018 电力行业定额	70	70	70	70
2	建筑工程人工调整系数（%）	定额〔2020〕14 号	2.27	2.27	2.18	2.18
3	人工工日预算单价（元/日）	基准人工工日单价定额×（1+建筑工程人工调整系数）	71.59	71.59	71.53	71.53
4	人工工时预算单价（元/时）	人工工日估算单价÷8	8.95	8.95	8.94	8.94

2）材料预算单价

工程措施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 2020 年第一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 2.3%和 1%计算，详见表 7-3。

表 7-3　水土保持主要材料单价汇总表

编号	材料名称	单位	江西省单价（元）	湖南省单价（元）	备注
1	水泥 325#	t	439.82	485.69	含运杂费、采购及保管费
2	块石	m^3	105.83	97.2	含运杂费、采购及保管费
3	碎石	m^3	141.74	132.94	含运杂费、采购及保管费
4	毛石	m^3	105.83	190.33	含运杂费、采购及保管费
5	粗砂	m^3	145.63	245.91	含运杂费、采购及保管费
6	中砂	m^3	150.48	245.91	含运杂费、采购及保管费
7	细沙	m^3	107	185.4	含运杂费、采购及保管费
8	机砖	千块	480	474.00	含运杂费、采购及保管费
9	胡枝子	株		30	含运杂费、采购及保管费
10	桃金娘	株	22		含运杂费、采购及保管费
11	苇状羊茅、狗牙根混合草籽（1:1）	kg	80		含运杂费、采购及保管费
12	百喜草、假俭草混合草籽（1:1）	kg		75	含运杂费、采购及保管费
13	水	m^3	3.27	4.4	含运杂费、采购及保管费
14	电	kwh	0.75	0.7	含运杂费、采购及保管费
15	柴油	kg	6.80	6.822	含运杂费、采购及保管费
16	汽油	kg	5.48	5.47	含运杂费、采购及保管费
17	农家肥	m^3	118	120	含运杂费、采购及保管费
18	植生袋	个	1.5	1.5	含运杂费、采购及保管费

编号	材料名称	单位	江西省单价（元）	湖南省单价（元）	备注
19	密目网	m^2	2.2	2.3	含运杂费、采购及保管费
20	彩条旗	m	1.2	1.5	含运杂费、采购及保管费
21	彩条布	m^2	1.8	1.6	含运杂费、采购及保管费
22	原木	m^3	5.5	6.0	含运杂费、采购及保管费
23	镀锌铁丝 8 号	kg	16.8	18.0	含运杂费、采购及保管费
24	钢板	m^2	68	70	含运杂费、采购及保管费
25	彩钢板（1.5m 高）	m	28	30	含运杂费、采购及保管费

3）施工用水用电价格

与主体工程一致，详见表 7-3。

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。

（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。

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。

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。

企业利润：按直接费与间接费之和乘以企业利润率计算。

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阶段，故单价乘以 10%的扩大系数。

本工程单价费率取值与主体工程保持一致，详见表 7-4。

表 7-4　工程定额费率表

序号	费用名称	江西省		湖南省		取费基础	
		变电站	线路工程	变电站	线路工程	变电站	线路工程
一	直接费						
1	直接工程费	按定额	按定额	按定额	按定额	人工费+材料费+机械使用费	
1.1	人工费（元）	70	70	70	70	江西省人工调整系数 2.27%，湖南省人工调整系数 2.18%	
1.2	材料费					见表 7-3	
1.3	机械费					见表 7-17	
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	1.55	8.89	1.55	8.89	直接工程费	人工费
2.2	临时设施费、安全文明施工费	4.55	9.23	4.55	9.23	直接工程费	直接工程费
二	间接费（%）						
1	规费	35.80	35.80	35.80	35.80		
1.1	社会保险费、住房公积金	35.80	35.80	35.80	35.80	直接工程费 × 0.18	人工费 × 1.05
2	企业管理费	7.75	35.76	7.75	35.76	直接工程费	人工费
3	施工企业配合调试费		0.52		0.52		直接费
三	企业利润	5.00	5.00	5.00	5.00	直接费 + 间接费	直接费 + 间接费
四	税金	9	9	9	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	直接费 + 间接费 + 企业利润
五	扩大系数	10	10	10	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金

（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，其他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，并参考同类特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：根据国家电网电定〔2018〕32 号行业标准，并参考同类特高压项目收费情况并结合实际合同费用计取。

④水土保持监测费：根据国家电网电定〔2018〕32 号行业标准，并参考同类特高压项目收费情况并结合实际合同费用计取。

⑤水土保持设施验收报告编制费：根据国家电网电定〔2018〕32 号行业标准，并参考同类特高压项目收费情况并结合实际合同费用计取。

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、临时工程和其他费用之和的 6%计取。

②价差预备费：根据国家发展计划委员会文件“计投资〔1999〕1340 号文”规定，价格上涨指数为零，不再计列价差预备费。

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工程沿线各省关于水土保持补偿费相关规定执行，具体见表 7-5。

表 7-5　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
江西省	1.0 元/m^2
湖南省	1.0 元/m^2

7.1.3. 估算成果

7.1.3.1. 水土保持投资估算汇总

本工程水土保持措施总投资 6289.85 万元，其中工程措施为 2261.68 万元，植物措施为 840.74 万元，临时措施为 1769.21 万元，独立费用为 761.70 万元，水土保持监理费为 126.24 万元，水土保持监测费为 121.78 万元，基本预备费为 338.00 万元，水土保持补偿费为 318.52 万元。

本工程水土保持总投资中江西省水土保持措施费 3348.05 万元，水土保持补偿费 204.36 万元；湖南省水土保持措施费 1523.58 万元，水土保持补偿费 114.16 万元。水土保持投资估算总表见表 7-6。

表 7-6　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、草种费		
第一部分　工程措施		2261.68				2261.68
1	南昌变电站	1245.99				1245.99
1.1	站区	826.79				826.79
1.2	进站道路区	125.00				125.00
1.3	施工生产生活区	175.67				175.67
1.4	站外供水管线区	47.37				47.37
1.5	站用外接电源区	8.00				8.00
1.6	临时施工道路区	63.16				63.16
2	长沙变电站	0.04				0.04
2.1	站区	0.04				0.04
3	线路工程	1015.65				1015.65
3.1	塔基区	973.17				973.17
3.2	牵张场区	2.91				2.91
3.3	跨越施工场地	21.06				21.06
3.4	施工道路区	18.51				18.51
第二部分 植物措施			357.17	483.57		840.74

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、草种费		
1	南昌变电站		278.29	37.10		315.39
1.1	站区		273.60			273.60
1.2	施工生产生活区		3.26	25.87		29.13
1.3	站外供水管线区		0.60	4.76		5.36
1.4	站用外接电源区		0.65	5.07		5.72
1.5	临时施工道路区		0.18	1.40		1.58
2	长沙变电站		8.75	0.00		8.75
2.1	站区		8.75			8.75
3	线路工程		70.13	446.47		516.60
3.1	塔基区		41.97	251.60		293.57
3.2	牵张场区		6.91	48.67		55.58
3.3	跨越施工场地		9.36	64.96		74.32
3.4	施工道路区		11.89	81.24		93.13
第三部分 临时措施		1769.21				1769.21
1	南昌变电站	174.86				174.86
1.1	站区	77.82				77.82
1.2	进站道路区	16.23				16.23
1.3	施工生产生活区	45.00				45.00
1.4	站外供水管线区	34.46				34.46
1.5	站用外接电源区	1.14				1.14
1.6	临时施工道路区	0.21				0.21
2	长沙变电站	9.15				9.15
2.1	站区	9.15				9.15
3	线路工程	1523.15				1523.15
3.1	塔基区	1160.44				1160.44
3.2	牵张场区	217.73				217.73
3.3	跨越施工场地	36.69				36.69
3.4	施工道路区	108.29				108.29
4	其他临时措施	62.05				62.05
一至三部分合计		4030.89	357.17	483.57		4871.63
第四部分 独立费用					761.70	761.70
1	建设管理费				97.43	97.43
2	科研勘测设计费				254.31	254.31
3	水土保持监理费				126.24	126.24
4	水土保持监测费				121.78	121.78
5	水土保持设施验收报告编制费				161.94	161.94
一至四部分合计		4030.89	357.17	483.57	761.70	5633.33
第五部分 基本预备费						338.00

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、草种费		
静态总投资						5971.33
第六部分 水土保持补偿费						318.52
水土保持总投资						6289.85

7.1.3.2. 分部工程估算表

（1）江西省境内

江西省境内水土保持措施投资估算汇总见表 7-7。

表 7-7　江西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				1636.36
（一）	山丘区				1587.85
1	南昌变电站				1245.99
1.1	站区				826.79
	雨水排水管	m	4750	721.3	342.62
	雨水井	个	300	1934.0	58.02
	混凝土排水沟	m^3	456	1000.0	45.60
	混凝土截洪沟	m^3	350	1737.1	60.80
	混凝土消力池	m^3	150	991.9	14.88
	加筋麦克垫植草护坡	m^2	11817	224.6	265.41
	表土剥离（机械）	hm^2	14.59	10850.0	15.83
	表土回覆（机械）	m^3	29133	7.8	22.72
	土地整治（机械）	hm^2	9.12	996.9	0.91
1.2	进站道路区				125.00
	加筋麦克垫植草护坡	m^2	2754.50	224.6	61.87
	混凝土排水沟	m^3	717.00	608.0	43.59
	UPVC 排水管	m	170.00	228.2	3.88
	钢筋混凝土涵管	m	130.00	1055.4	13.72
	表土剥离（机械）	hm^2	1.49	10850.0	1.62
	表土回覆（机械）	m^3	413.00	7.8	0.32
1.3	施工生产生活区				175.67
	表土剥离（机械）	hm^2	4.46	10850.0	4.84
	表土回覆（机械）	m^3	32074	7.8	25.02
	混凝土排水沟	m^3	380	1000.0	38.00
	混凝土截水沟	m^3	116	1000.0	11.60
	喷浆锚固护坡	m^2	6190	154.4	95.57
	土地整治（机械）	hm^2	6.46	996.9	0.64
1.4	站外供水管线区				47.37
	钢筋混凝土排水管道	m	150	1783.3	26.75

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	八字式排水口	座	1	86000	8.60
	钢筋混凝土沉沙池	座	1	99800	9.98
	表土剥离（机械）	hm^2	0.56	10850.0	0.61
	表土回覆（机械）	m^3	1680	7.8	1.31
	土地整治（机械）	hm^2	1.24	996.9	0.12
1.5	站用外接电源区				8.00
	表土剥离（人工）	hm^2	0.78	35780.0	2.79
	表土回覆（人工）	m^3	2340	18.3	4.28
	耕地恢复（人工）	hm^2	0.62	4267.5	0.26
	土地整治（人工）	hm^2	1.57	4267.5	0.67
1.6	临时施工道路区				63.16
	表土剥离（机械）	hm^2	0.46	10850.0	0.50
	表土回覆（机械）	m^3	1380	7.8	1.08
	混凝土排水沟	m^3	182	1000.0	18.20
	喷浆锚固护坡	m^2	2807	154.4	43.34
	耕地恢复（机械）	hm^2	0.11	996.9	0.01
	土地整治（机械）	hm^2	0.35	996.9	0.03
2	线路工程				341.86
2.1	塔基区				326.44
	浆砌石护坡	m^3	160	1208	19.33
	浆砌石排水沟	m^3	842	1269	106.85
	表土剥离（人工）	hm^2	10.91	19220.0	20.97
	表土回覆（人工）	m^3	10910	38.8	42.33
	耕地恢复（人工）	hm^2	17.35	7283.3	12.64
	带状整地（人工）	hm^2	36.35	17.1	124.32
		个	72700		
2.2	牵张场				0.86
	耕地恢复（机械）	hm^2	3.08	1333.7	0.41
	土地整治（机械）	hm^2	3.4	1333.7	0.45
2.3	跨越施工场地				5.77
	耕地恢复（人工）	hm^2	3.84	7283.3	2.80
	土地整治（人工）	hm^2	4.08	7283.3	2.97
2.4	施工道路				8.79
	表土剥离（机械）	hm^2	4.50	10550.0	4.75
	表土回覆（机械）	m^3	4500	4.8	2.16
	耕地恢复（机械）	hm^2	5.78	1333.7	0.77
	土地整治（机械）	hm^2	8.29	1333.7	1.11
（二）	平原区				48.51
1	线路工程				48.51
1.1	塔基区				41.49

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	表土剥离(机械)	hm^2	12.78	10550.0	13.48
	表土回覆(机械)	m^3	38340	4.8	18.40
	耕地恢复(机械)	hm^2	47.01	1333.7	6.27
	土地整治(机械)	hm^2	25.08	1333.7	3.34
1.2	牵张场区				0.67
	耕地恢复(机械)	hm^2	3.36	1333.7	0.45
	土地整治(机械)	hm^2	1.68	1333.7	0.22
1.3	跨越施工场地区				4.90
	耕地恢复（人工）	hm^2	3.8	7283.3	2.77
	土地整治（人工）	hm^2	2.92	7283.3	2.13
1.4	施工道路				1.45
	耕地恢复(机械)	hm^2	7.04	1333.7	0.94
	土地整治(机械)	hm^2	3.85	1333.7	0.51
二	第二部分 植物措施费				548.96
（一）	山丘区				448.42
1	南昌变电站				315.39
1.1	站区				273.60
1.1.1	站区绿化	m^2	91200	30.0	273.60
1.2	施工生产生活区				29.13
1.2.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	6.46	1297.9	0.84
	草籽费	kg	516.8	80.0	4.13
1.2.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	9690	2.5	2.42
	苗木费	株	9884	22.0	21.74
1.3	站外排水管线区				5.36
1.3.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	1.24	1297.9	0.16
	草籽费	kg	99.2	80.0	0.79
1.3.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	1770	2.5	0.44
	苗木费	株	1805	22.0	3.97
1.4	站用外接电源区				5.72
1.4.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	1.57	1297.9	0.20
	草籽费	kg	125.6	80.0	1.00
1.4.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	1815	2.5	0.45
	苗木费	株	1851	22.0	4.07
1.5	临时施工道路区				1.58

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1.5.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	0.35	1297.9	0.05
	草籽费	kg	28.0	80.0	0.22
1.5.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	525	2.5	0.13
	苗木费	株	536	22.0	1.18
2	线路工程				133.03
2.1	塔基区				76.07
2.1.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	36.35	1740.9	6.33
	草籽费	kg	2825.2	80.0	22.60
2.1.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	18528	3.0	5.56
	苗木费	株	18899	22.0	41.58
2.2	牵张场区				9.83
2.2.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	3.40	1740.9	0.59
	草籽费	kg	262.4	80.0	2.10
2.2.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	2808	3.0	0.84
	苗木费	株	2864	22.0	6.30
2.3	跨越施工场地				15.46
2.3.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	4.08	1740.9	0.71
	草籽费	kg	297.6	80.0	2.38
2.3.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	4860	3.0	1.46
	苗木费	株	4957	22.0	10.91
2.4	施工道路				31.67
2.4.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	8.29	1740.9	1.44
	草籽费	kg	621	80.0	4.97
2.4.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	9930	3.0	2.98
	苗木费	株	10129	22.0	22.28
（二）	平原区				100.54
1	线路工程				100.54
1.1	塔基区				64.45
1.1.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	25.08	1740.9	4.37

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	草籽费	kg	2006.4	80.0	16.05
1.1.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	17310	3.0	5.19
	苗木费	株	17656	22.0	38.84
1.2	牵张场区				6.87
1.2.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	1.68	1740.9	0.29
	草籽费	kg	134.4	80.0	1.08
1.2.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	2160	3.0	0.65
	苗木费	株	2203	22.0	4.85
1.3	跨越施工场地				13.30
1.3.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	2.92	1740.9	0.51
	草籽费	kg	233.6	80.0	1.87
1.3.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	4290	3.0	1.29
	苗木费	株	4376	22.0	9.63
1.4	施工道路				15.92
1.4.1	撒播草籽（苇状羊茅、狗牙根）				
	播种费	hm^2	3.85	1740.9	0.67
	草籽费	kg	308	80.0	2.46
1.4.2	栽植灌木（桃金娘）				
	栽植费	株	5025	3.0	1.51
	苗木费	株	5126	22.0	11.28
三	第三部分 临时措施费				1162.73
（一）	山丘区				529.92
1	南昌变电站				174.86
1.1	站区				77.82
	临时围栏	m^2	3220	87.3	28.11
	植生袋装土拦挡	m^3	1485	233.2	34.63
	编织袋拆除	m^3	1485	23.5	3.49
	密目网苫盖	m^2	20400	5.2	10.61
	临时排水沟	m^3	92	16.4	0.15
	临时沉沙池	座	4	2062.5	0.83
1.2	进站道路区				16.23
	编织袋装土拦挡	m^3	588	233.2	13.71
	编织袋拆除	m^3	588	23.5	1.38
	密目网苫盖	m^2	2200	5.2	1.14
1.3	施工生产生活区				45.00

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	编织袋装土拦挡	m^3	1395	233.2	32.53
	编织袋拆除	m^3	1395	23.5	3.28
	密目网苫盖	m^2	15600	5.2	8.11
	铺设彩条布	m^2	0	4.5	0.00
	临时排水沟	m^3	154	16.4	0.25
	临时沉沙池	座	4	2062.5	0.83
1.4	站外供排水管线区				34.46
	编织袋装土拦挡	m^3	1290	233.2	30.08
	编织袋拆除	m^3	1290	23.5	3.03
	密目网苫盖	m^2	2600	5.2	1.35
1.5	站用外接电源区				1.14
	密目网苫盖	m^2	2200	5.2	1.14
1.6	临时施工道路区				0.21
	密目网苫盖	m^2	400	5.2	0.21
2	线路工程				355.06
2.1	塔基区				258.13
	编织袋装土拦挡	m^3	4155	320.6	133.21
	编织袋拆除	m^3	4155	37.0	15.37
	密目网苫盖	m^2	61700	5.6	34.55
	彩条旗围护	m	41550	8.7	36.15
	铺设彩条布	m^2	44700	5.0	22.35
	泥浆沉淀池	座	11	15000	16.50
2.2	牵张场				64.43
	铺设彩条布	m^2	54000	5.0	27.00
	铺设钢板	m^2	10800	31.4	33.91
	彩条旗围护	m	4050	8.7	3.52
2.3	跨越施工场地区				9.24
	彩条旗围护	m	10620	8.7	9.24
2.4	施工道路				23.26
	植生袋装土拦挡	m^3	328	320.6	10.52
	编织袋拆除	m^3	328	37.0	1.21
	密目网苫盖	m^2	3600	5.6	2.02
	铺设彩条布	m^2	3000	5.0	1.50
	临时排水沟	m^3	2252	25.9	5.83
	素土夯实	m^3	304	71.8	2.18
（二）	平原区				589.10
1	线路工程				589.10
1.1	塔基区				467.71
	密目网苫盖	m^2	78600	5.6	44.02
	彩条旗围护	m	39300	8.7	34.19

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	铺设彩条布	m^2	131000	5.0	65.50
	泥浆沉淀池	座	216	15000	324.00
1.2	牵张场				50.12
	铺设彩条布	m^2	42000	5.0	21.00
	铺设钢板	m^2	8400	31.4	26.38
	彩条旗围护	m	3150	8.7	2.74
1.3	跨越施工场地区				8.14
	彩条旗围护	m	9360	8.7	8.14
1.4	施工道路				63.13
	彩条旗围护	m	72560	8.7	63.13
（三）	其它临时措施费	%	2	2185.3	43.71
四	江西省合计				3348.05
	山丘区				2606.92
	平原区				741.13

（2）湖南省境内

湖南省境内水土保持措施投资估算汇总见表 7-8。

表 7-8　湖南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				625.32
（一）	山丘区				623.99
1	长沙变电站				0.04
1.1	站区				0.04
	土地整治(机械)	hm^2	0.35	1044.7	0.04
2	线路工程				623.95
2.1	塔基区				603.99
	浆砌石护坡	m^3	239	1672.0	39.96
	浆砌石排水沟	m^3	788	3373.0	265.79
	表土剥离（人工）	hm^2	15.64	19540.0	30.56
	表土回覆（人工）	m^3	15640	39.5	61.78
	耕地恢复（人工）	hm^2	16.46	7410.3	12.20
	带状整地（人工）	hm^2	55.66	17.4	193.70
		个	111320		
2.2	牵张场				1.32
	耕地恢复(机械)	hm^2	2.40	1343.9	0.32
	土地整治(机械)	hm^2	7.44	1343.9	1.00
2.3	跨越施工场地				10.39
	耕地恢复（人工）	hm^2	4.28	7410.3	3.17
	土地整治（人工）	hm^2	9.74	7410.3	7.22
2.4	施工道路区				8.25

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	表土剥离(机械)	hm^2	4.03	10590.0	4.27
	表土回覆(机械)	m^3	4030	4.9	1.97
	耕地恢复(机械)	hm^2	6.33	1343.9	0.85
	土地整治(机械)	hm^2	8.62	1343.9	1.16
（二）	平原区				1.33
1	线路工程				1.33
1.1	塔基区				1.25
	表土剥离(机械)	hm^2	0.38	10590.0	0.40
	表土回覆(机械)	m^3	1140	4.9	0.56
	耕地恢复(机械)	hm^2	0.57	1343.9	0.08
	土地整治(机械)	hm^2	1.59	1343.9	0.21
1.2	牵张场				0.06
	耕地恢复(机械)	hm^2	0.24	1343.9	0.03
	土地整治(机械)	hm^2	0.24	1343.9	0.03
1.3	施工道路区				0.02
	耕地恢复(机械)	hm^2	0.08	1343.9	0.01
	土地整治(机械)	hm^2	0.10	1343.9	0.01
二	第二部分 植物措施费				291.78
（一）	山丘区				288.98
1	长沙变电站				8.75
1.1	站区				8.75
	站区绿化	hm^2	3500.00	25.0	8.75
2	线路工程				280.23
2.1	塔基区				150.96
2.1.1	撒播草籽（百喜草、假俭草）				
	播种费	hm^2	55.66	1735.9	9.66
	草籽费	kg	4452.8	75.0	33.40
2.1.2	栽植灌木（胡枝子）				
	栽植费	株	31830	3.3	10.50
	苗木费	株	32467	30.0	97.40
2.2	牵张场				38.70
2.2.1	撒播草籽（百喜草、假俭草）				
	播种费	hm^2	7.44	1735.9	1.29
	草籽费	kg	595.2	75.0	4.46
2.2.2	栽植灌木（胡枝子）				
	栽植费	株	9720	3.3	3.21
	苗木费	株	9914	30.0	29.74
2.3	跨越施工场地				45.56
2.3.1	撒播草籽（百喜草、假俭草）				
	播种费	hm^2	9.74	1735.9	1.69

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	草籽费	kg	779.2	75.0	5.84
2.3.2	栽植灌木（胡枝子）				
	栽植费	株	11220	3.3	3.70
	苗木费	株	11444	30.0	34.33
2.4	施工道路				45.01
2.4.1	撒播草籽（百喜草、假俭草）				
	播种费	hm^2	8.62	1735.9	1.50
	草籽费	kg	689.6	75.0	5.17
2.4.2	栽植灌木（胡枝子）				
	栽植费	株	11310	3.3	3.73
	苗木费	株	11536	30.0	34.61
（二）	平原区				2.80
1	线路工程				2.80
1.1	塔基区				2.09
1.1.1	撒播草籽（百喜草、假俭草）				
	播种费	hm^2	1.59	1735.9	0.28
	草籽费	kg	127.2	75.0	0.95
1.1.2	栽植灌木（胡枝子）				
	栽植费	株	255	3.3	0.08
	苗木费	株	260	30.0	0.78
1.2	牵张场				0.18
1.2.1	撒播草籽（百喜草、假俭草）				
	播种费	hm^2	0.24	1735.9	0.04
	草籽费	kg	19.2	75.0	0.14
1.3	施工道路				0.53
1.3.1	撒播草籽（百喜草、假俭草）				
	播种费	hm^2	0.10	1735.9	0.02
	草籽费	kg	8.0	75.0	0.06
1.3.2	栽植灌木（胡枝子）				
	栽植费	株	135	3.3	0.04
	苗木费	株	138	30.0	0.41
三	第三部分 临时措施费				606.48
（一）	山丘区				570.67
1	长沙变电站				9.15
1.1	站区				9.15
	彩钢板围护	m	240	54.80	1.32
	编织袋装土拦挡	m^3	270	243.29	6.57
	编织袋拆除	m^3	270	24.46	0.66
	密目网苫盖	m^2	1080	5.56	0.60
2	线路工程				561.52

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
2.1	塔基区				423.05
	编织袋装土拦挡	m^3	6645	325.0	215.96
	编织袋拆除	m^3	6645	37.6	24.99
	密目网苫盖	m^2	115200	5.8	66.82
	彩条旗围护	m	66450	9.3	61.80
	铺设彩条布	m^2	79750	4.7	37.48
	泥浆沉淀池	座	16	10000	16.00
2.2	牵张场				98.38
	铺设彩条布	m^2	82000	4.7	38.54
	铺设钢板	m^2	16400	33.0	54.12
	彩条旗围护	m	6150	9.3	5.72
2.3	跨越施工场地区				19.31
	彩条旗围护	m	20760	9.3	19.31
2.4	施工道路				20.78
	编织袋装土拦挡	m^3	412	325.0	13.39
	编织袋拆除	m^3	412	37.6	1.55
	密目网苫盖	m^2	3224	5.8	1.87
	铺设彩条布	m^2	2687	4.7	1.26
	临时排水沟	m^3	272	26.3	0.72
	素土夯实	m^3	272	73.0	1.99
（二）	平原区				17.47
1	线路工程				17.47
1.1	塔基区				11.55
	密目网苫盖	m^2	1600	5.8	0.93
	彩条旗围护	m	1200	9.3	1.12
	铺设彩条布	m^2	3200	4.7	1.50
	泥浆沉淀池	座	8	10000	8.00
1.2	牵张场				4.80
	铺设彩条布	m^2	4000	4.7	1.88
	铺设钢板	m^2	800	33.0	2.64
	彩条旗围护	m	300	9.3	0.28
1.3	施工道路				1.12
	彩条旗围护	m	1200	9.3	1.12
（三）	其它临时措施费	%	2	917.1	18.34
四	湖南省合计				1523.58
	山丘区				1501.90
	平原区				21.68

7.1.4. 独立费用估算表

本工程独立费用估算见表 7-9~表 7-13。

表 7-9　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%	97.43
2	科研勘测设计费	《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）计列	254.31
3	水土保持监理费	参照国家电网电定〔2018〕32 号计列	126.24
4	水土保持监测费	参照国家电网电定〔2018〕32 号计列	121.78
5	水土保持设施验收报告编制费	参照国家电网电定〔2018〕32 号计列	161.94
合计			761.70

表 7-10　本工程科研勘测设计费估算表

序号	项目类别	取费基数	费率/费用	取费基数	小计（万元）
1	工程科学研究试验费	建筑工程费+安装工程费	0.30%	4781.63	14.61
2	勘测设计费				239.70
2.1	南昌变电站	新建	30～45 万元/站	45.00	45.00
2.2	长沙变电站	扩建	按新建 40~70%计	45.00	31.50
2.3	南昌~长沙输电线路	5km≤路径长度≤100km	20～40 万元	40.00	40.00
		路径长度>100，每增加 1km	0.40 万元	248.00	99.20
2.4	改造±800kV 宾金线	5km≤路径长度≤100km	20～40 万元	40.00	24.00
合计					254.31

表 7-11　本工程水土保持监理费估算表

序号	工程类别	取费基数	费率/费用	取费基数	小计（万元）
1	南昌变电站	建筑工程费+安装工程费	0.10%	41131	41.13
2	长沙变电站	建筑工程费+安装工程费	0.10%	2598	2.60
3	南昌~长沙输电线路	单回路	0.14 万元/km	100.40	30.92
		双回路	0.19 万元/km	244.80	51.16
4	改造±800kV 宾金线	直流线路	0.14 万元/km	2.80	0.43
合计					126.24

表 7-12　本工程水土保持监测费用估算表

序号	工程类别	取费基数	费用	取费基数	小计（万元）
1	南昌变电站	新建	24.22 万元/站	24.22	24.22

序号	工程类别	取费基数	费用	取费基数	小计（万元）
2	长沙变电站	扩建	按新建 40~70%计	24.22	16.95
3	南昌~长沙输电线路	5km≤路径长度≤100km	7.56～20.59 万元	20.59	30.89
		路径长度>100，每增加 1km	0.17 万元	248.00	42.16
4	改造±800kV 宾金线	5km≤路径长度≤100km	7.56～20.59 万元	7.56	7.56
合计					121.78

表 7-13　本工程水土保持设施验收报告编制费费用估算表

序号	工程类别	取费基数	费用	取费基数	小计（万元）
1	南昌变电站	新建	31.7 万元/站	31.70	31.70
2	长沙变电站	扩建	按新建 40~70%计	31.70	22.19
3	南昌~长沙输电线路	5km≤路径长度≤100km	12.37～25.76 万元	25.76	38.64
		路径长度>100，每增加 1km	0.23 万元	248.00	57.04
4	改造±800kV 宾金线	5km≤路径长度≤100km	12.37～25.76 万元	12.37	12.37
合计					161.94

7.1.5. 水土保持补偿费

本工程水土保持补偿费见表 7-14。

表 7-14　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）
1	江西省	204.36	1.00	204.36
1.1	南昌市	37.78	1.00	37.78
	进贤县	37.78	1.00	37.78
1.2	抚州市	3.56	1.00	3.56
	临川区	3.56	1.00	3.56
1.3	宜春市	163.02	1.00	163.02
	丰城市	53.65	1.00	53.65
	高安市	28.28	1.00	28.28
	上高县	21.39	1.00	21.39
	宜丰县	18.79	1.00	18.79
	万载县	40.91	1.00	40.91
2	湖南省	114.16	1.00	114.16
2.1	长沙市	114.16	1.00	114.16
	浏阳市	97.38	1.00	97.38
	长沙县	16.78	1.00	16.78
合计		318.52		318.52

注：长沙变电站本期扩建区域 1.20hm^2 在前期工程已计列水土保持补偿费，本期扩建不再重复计列。

7.1.6. 工程单价汇总

主体工程水土保持措施单价汇总见表 7-15，方案设计的水土保持措施单价汇总见表 7-16、方案新增施工机械台时费汇总见表 7-17，方案设计的水土保持措施单价计算表详见附表 7-1。

表 7-15　主体工程水土保持单价汇总表单位：元

序号	工程名称	单位	单价
1	江西		
1.1	南昌变电站		
	雨水排水管	元/m	721.3
	雨水口	元/个	1934
	混凝土排水沟（0.5m × 0.5m）	元/m^3	1000.0
	混凝土排水沟（0.4m × 0.3m）	元/m^3	608.0
	混凝土截洪沟（0.8m × 0.8m）	元/m^3	1737.1
	混凝土消力池	元/m^3	991.9
	加筋麦克垫植草护坡	元/m^2	224.6
	喷浆锚固护坡	元/m^2	154.4
	站区绿化	元/m^2	30.0
	临时围栏	元/m^2	87.3
	进站道路浆砌石排水沟	元/m^3	608.0
	UPVC 排水管	元/m	228.2
	钢筋混凝土涵管	元/m	1055.4
	钢筋混凝土排水管道	元/m	1783.3
	八字式排水口	元/座	86000
	钢筋混凝土沉沙池	元/座	99800
1.2	线路工程		
	浆砌石护坡	元/m^3	1208.0
	浆砌石排水沟	元/m^3	1269.0
	泥浆沉淀池	元/座	15000
2	湖南		
2.1	长沙变电站		
	站区绿化	元/m^2	25
2.2	线路工程		
	浆砌石护坡	元/m^3	1672.0
	浆砌石排水沟	元/m^3	3373.0
	泥浆沉淀池	元/座	10000

表 7-16　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	江西										
1.1	变电站工程										
01004	表土剥离（人工）	100m^2	357.8	214.80	21.48		14.41	33.54	14.21	26.86	32.53
01146	表土剥离（机械）	100m^2	108.5	6.27	1.07	64.29	4.37	10.17	4.31	8.14	9.86
01106	表土回覆（人工）	100m^3	1827.0	1135.76	34.07	36.54	73.59	171.23	72.56	137.14	166.09
01155	表土回覆（机械）	100m^3	783.1	43.86	4.82	468.42	31.55	73.40	31.10	58.78	71.19
01006	人工挖排水沟	100m^3	1641.8	1052.52	31.58		66.13	153.88	65.21	123.24	149.26
08042	土地整治、耕地恢复(人工)	1hm^2	4267.5	2935.60	133.34		187.21	435.60	184.59	348.87	42.25
08045	土地整治、耕地恢复(机械)	1hm^2	996.9	170.05	133.34	413.52	43.73	101.76	43.12	81.50	9.87
10074	沉沙池修筑（砖砌）	4.5m^3	2062.5	806.40	555.50		83.08	193.31	81.91	154.82	187.50
03005	铺设彩条布	100m^2	446.7	89.50	205.43		17.99	41.87	17.74	33.53	40.61
03005	密目网苫盖	100m^2	515.8	89.50	251.09		20.78	48.35	20.49	38.72	46.89
03053	植生袋土填筑	100m^3	23321.5	10399.90	4999.50		939.36	2185.79	926.23	1750.57	2120.14
03054	植生袋土拆除	100m^3	2345.5	1503.60	45.11		94.48	219.83	93.15	176.06	213.22
08057	播撒草籽（苇状羊茅、狗牙根）	1hm^2	1297.9	537.00	320.00		52.27	121.65	51.55	97.42	117.99
08092	灌木种植（桃金娘）	100 株	254.6	98.45	69.68		10.26	23.86	10.11	19.11	23.15
1.2	线路工程										
01002	表土剥离（人工）	100m^2	192.2	75.18	7.52		14.31	55.64	7.63	14.43	17.47
01146	表土剥离（机械）	100m^2	105.5	6.27	1.07	64.29	7.17	5.01	4.19	7.92	9.59
01102	表土回覆（人工）	100m^3	3878.9	1576.99	47.31		290.11	1166.67	154.05	291.16	352.63
01152	表土回覆（机械）	100m^3	484.9	27.75	3.05	299.16	32.93	22.24	19.26	36.40	44.08
01006	人工挖排水沟	100m^3	2588.9	1052.52	31.58		193.63	778.66	102.82	194.33	235.35
08042	土地整治、耕地恢复(人工)	1hm^2	7283.3	2935.60	133.34		544.23	2172.05	289.26	546.70	662.12

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
08005	带状整地（人工）	100 个	1708.3	694.52	20.84		127.77	513.81	67.85	128.23	155.30
08045	土地整治、耕地恢复（机械）	1hm^2	1333.7	170.05	133.34	413.52	129.90	306.97	57.69	109.03	13.21
03005	密目网苫盖	100m^2	563.5	89.50	251.09		39.40	67.63	22.38	42.30	51.23
03005	铺设彩条布	100m^2	500.4	89.50	205.43		35.18	67.37	19.87	37.56	45.49
03005	铺设钢板	100m^2	3135.0	89.50	2111.41		211.10	78.19	124.51	235.32	285.00
07037	彩条旗围护	100m	867.4	219.28	245.79		62.42	161.47	34.45	65.11	78.85
03053	植生袋土填筑	100m^3	32060.3	10399.90	4999.50		2345.91	7720.60	1273.30	2406.53	2914.57
03054	植生袋土拆除	100m^3	3698.4	1503.60	45.11		276.62	1112.38	146.89	277.61	336.22
01093	素土夯实	100m^3	7176.7	2917.70	87.53		536.76	2158.55	285.03	538.70	652.43
08057	播撒草籽（苇状羊茅、狗牙根）	1hm^2	1740.9	537.00	320.00		126.84	399.01	69.14	130.68	158.27
08092	灌木种植（桃金娘）	100 株	303.4	98.45	47.22		22.20	73.09	12.05	22.77	27.58
2	湖南										
2.1	变电站工程										
01146	表土剥离（机械）	100m^2	113.4	6.26	1.06	64.39	7.73	10.62	4.50	8.51	10.31
01152	表土回覆（机械）	100m^3	522.3	27.71	3.05	299.59	35.61	48.91	20.74	39.20	47.48
01006	人工挖排水沟	100m^3	1712.1	1051.34	31.54		116.73	160.33	68.00	128.51	155.65
08045	土地整治（机械）	1hm^2	1044.7	169.86	135.60	414.16	77.57	106.55	45.19	85.40	10.34
03005	密目网苫盖	100m^2	556.4	89.40	262.50		37.93	52.10	22.10	41.76	50.58
07037	彩钢板围挡	100m	5480.0	219.03	3246.94		373.63	513.18	217.64	411.34	498.18
03053	植生袋土填筑	100m^3	24329.1	10388.28	4999.50		1658.80	2278.31	966.24	1826.20	2211.73
03054	植生袋土拆除	100m^3	2445.9	1501.92	45.06		166.77	229.04	97.14	183.59	222.35
2.2	线路工程										
01002	表土剥离（人工）	100m^2	195.4	75.10	7.51		14.30	58.27	7.76	14.66	17.76
01146	表土剥离（机械）	100m^2	105.9	6.26	1.06	64.39	7.18	5.23	4.21	7.95	9.63
01102	表土回覆（人工）	100m^3	3945.4	1575.23	47.26		289.80	1221.60	156.69	296.15	358.67

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
01152	表土回覆（机械）	100m³	486.6	27.71	3.05	299.59	32.95	23.21	19.33	36.53	44.24
01006	人工挖排水沟	100m³	2633.3	1051.34	31.54		193.41	815.33	104.58	197.66	239.39
08042	土地整治、恢复耕地(人工)	1hm²	7410.3	2932.32	135.60		543.85	2274.32	294.30	556.24	673.66
08005	带状整地（人工）	100 个	1737.6	693.74	20.81		127.62	538.00	69.01	130.43	157.96
08045	土地整治、恢复耕地(机械)	1hm²	1343.9	169.86	135.60	414.16	130.39	312.54	58.13	109.86	13.31
03005	密目网苫盖	100m²	583.1	89.40	262.50		40.43	70.81	23.16	43.77	53.01
03005	铺设彩条布	100m²	472.7	89.40	182.61		33.06	70.36	18.77	35.48	42.97
03005	铺设钢板	100m²	3296.6	89.40	2225.54		221.62	81.96	130.93	247.45	299.69
07037	彩条旗围护	100m	934.4	219.03	285.70		66.06	171.45	37.11	70.14	84.95
03053	植生袋土填筑	100m³	32499.1	10388.28	4999.50		2343.81	8082.87	1290.72	2439.47	2954.47
03054	植生袋土拆除	100m³	3761.8	1501.92	45.06		276.31	1164.76	149.40	282.37	341.98
01093	素土夯实	100m³	7299.7	2914.44	87.43		536.16	2260.18	289.91	547.93	663.61
08057	播撒草籽(百喜草、假俭草)	1hm²	1735.9	536.40	300.00		124.89	417.60	68.94	130.30	157.81
08092	灌木种植（胡枝子）	100 株	331.2	98.34	64.34		23.76	76.62	13.15	24.86	30.11

表 7-17　方案设计施工机械台时费汇总表单位：元

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	江西							
1.1	变电站工程							
	推土机 74kw	1031	131.21	16.24	20.55	0.86	21.48	72.08
	拖拉机 37kw	1043	51.69	2.60	3.29	0.16	11.64	34.00
	胶轮架子车	3059	0.80	0.22	0.58			
1.2	线路工程							
	推土机 74kw	1031	131.21	16.24	20.55	0.86	21.48	72.08

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
	拖拉机 37kw	1043	51.69	2.60	3.29	0.16	11.64	34.00
	胶轮架子车	3059	0.80	0.22	0.58			
2	湖南							
2.1	变电站工程							
	推土机 74kw	1031	131.40	16.24	20.55	0.86	21.46	72.29
	拖拉机 37kw	1043	51.77	2.60	3.29	0.16	11.62	34.10
	胶轮架子车	3059	0.80	0.22	0.58			
2.2	线路工程							
	推土机 74kw	1031	131.40	16.24	20.55	0.86	21.46	72.29
	拖拉机 37kw	1043	51.77	2.60	3.29	0.16	11.62	34.10
	胶轮架子车	3059	0.80	0.22	0.58			

7.1.7. 分年度投资

本工程水土保持投资分年度实施计划见表 7-18。

表 7-18　本工程水土保持投资分年度实施计划表单位：万元

序号	工程或费用名称	投资合计	占总投资的比例（%）	分年度投资		
				2020	2021	2022
第一部分　工程措施		2261.68	35.96	354.63	1679.93	227.12
1	南昌变电站	1245.99	19.81	205.87	828.26	211.86
1.1	站区	826.79	13.14	124.02	578.75	124.02
1.2	进站道路区	125.00	1.99	18.75	106.25	0.00
1.3	施工生产生活区	175.67	2.79	26.35	61.48	87.84
1.4	站外供水管线区	47.37	0.75	11.84	35.53	0.00
1.5	站用外接电源区	8.00	0.13	2.80	5.20	
1.6	临时施工道路区	63.16	1.00	22.11	41.05	0.00
2	长沙变电站	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00
2.1	站区	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00
3	线路工程	1015.65	16.15	148.76	851.63	15.26
3.1	塔基区	973.17	15.47	145.98	827.19	0.00
3.2	牵张场区	2.91	0.05	0.00	1.75	1.16
3.3	跨越施工场地	21.06	0.33	0.00	11.58	9.48
3.4	施工道路区	18.51	0.29	2.78	11.11	4.62
第二部分 植物措施		840.74	13.37	0.00	109.48	731.26
1	南昌变电站	315.39	5.01	0.00	12.66	302.73
1.1	站区	273.60	4.35	0.00	0.00	273.60
1.2	施工生产生活区	29.13	0.46	0.00	0.00	29.13
1.3	站外供水管线区	5.36	0.09	0.00	5.36	0.00
1.4	站用外接电源区	5.72	0.09	0.00	5.72	0.00
1.5	临时施工道路区	1.58	0.03	0.00	1.58	0.00
2	长沙变电站	8.75	0.14	0.00	8.75	0.00
2.1	站区	8.75	0.14	0.00	8.75	0.00
3	线路工程	516.60	8.21	0.00	88.07	428.53
3.1	塔基区	293.57	4.67	0.00	88.07	205.50
3.2	牵张场区	55.58	0.88	0.00	0.00	55.58
3.3	跨越施工场地	74.32	1.18	0.00	0.00	74.32
3.4	施工道路区	93.13	1.48	0.00	0.00	93.13
第三部分 临时措施		1769.21	28.13	232.11	1061.24	475.86
1	南昌变电站	174.86	2.78	31.12	104.64	39.10
1.1	站区	77.82	1.24	7.78	46.69	23.35
1.2	进站道路区	16.23	0.26	4.06	12.17	0.00
1.3	施工生产生活区	45.00	0.72	6.75	22.50	15.75
1.4	站外供水管线区	34.46	0.55	12.06	22.40	0.00
1.5	站用外接电源区	1.14	0.02	0.40	0.74	0.00

序号	工程或费用名称	投资合计	占总投资的比例（%）	分年度投资		
				2020	2021	2022
1.6	临时施工道路区	0.21	0.00	0.07	0.14	0.00
2	长沙变电站	9.15	0.15	1.37	5.49	2.29
2.1	站区	9.15	0.15	1.37	5.49	2.29
3	线路工程	1523.15	24.22	190.31	913.88	418.96
3.1	塔基区	1160.44	18.45	174.07	696.26	290.11
3.2	牵张场区	217.73	3.46	0.00	130.64	87.09
3.3	跨越施工场地	36.69	0.58	0.00	22.01	14.68
3.4	施工道路区	108.29	1.72	16.24	64.97	27.08
4	其他临时措施	62.05	0.99	9.31	37.23	15.51
一至三部分合计		4871.63	77.45	586.74	2850.65	1434.24
第四部分 独立费用		761.70	12.11	89.97	359.86	311.87
1	建设管理费	97.43	1.55	14.61	58.46	24.36
2	科研勘测设计费	254.31	4.04	38.15	152.59	63.57
3	水土保持监理费	126.24	2.01	18.94	75.74	31.56
4	水土保持监测费	121.78	1.94	18.27	73.07	30.44
5	水土保持设施验收报告编制费	161.94	2.57			161.94
一至四部分合计		5633.33	89.56	676.71	3210.51	1746.11
第五部分 基本预备费		338.00	5.37	50.70	202.80	84.50
静态总投资		5971.33	94.94	727.41	3413.31	1830.61
第六部分 水土保持补偿费		318.52	5.06	318.52	0.00	0.00
工程总投资		6289.85	100.00	1045.93	3413.31	1830.61

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，设计水平年各项指标值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7-19。

表 7-19　　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
水土流失总治理度(%)	97.8	水土流失治理达标面积	hm^2	315.20	98.6	达标
		水土流失总面积	hm^2	319.72		
土壤流失控制比	1.0	年平均土壤流失量允许值	t	500	1.10	达标
		年平均土壤流失量达到值	t	456		
渣土防护率（%）	96.9	防护渣量	万 m^3	34.52	98.3	达标
		总弃渣量	万 m^3	35.12		
表土保护率（%）	91.7	保护表土量	万 m^3	20.75	96.0	达标
		可剥离表土量	万 m^3	21.62		

评估指标	标准值	计算依据	单位	数量	计算结果	评价结果
林草植被恢复率(%)	97.8	林草植被面积	hm^2	152.35	99.8	达标
		可恢复林草植被面积	hm^2	152.69		
林草覆盖率(%)	26.7	林草植被面积	hm^2	152.35	47.7	达标
		项目建设区总面积	hm^2	319.72		

7.2.1. 施工期

施工期渣土防护率、表土保护率计算见表 7-20。

表 7-20　渣土防护率、表土保护率计算表（施工期）

项目	总弃渣量万（m^3）	实际防护渣量（万 m^3）	保护表土量（万 m^3）	可剥离表土量（万 m^3）	渣土防护率（%）	表土保护率（%）
南昌市	25.28	24.42	8.55	8.76	96.6	97.6
抚州市	0.28	0.27	0.27	0.28	97.4	96.3
宜春市	14.66	14.10	8.41	8.90	96.2	94.5
长沙市	10.41	10.05	3.52	3.68	96.5	95.7
综合效果	50.63	48.84	20.75	21.62	96.5	96.0

7.2.2. 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 7-21。

表 7-21　设计水平年水土流失治理度计算表

项目	水土流失总面积（hm^2）	水保措施防治面积（hm^2）	建构筑物占压及固化面积（hm^2）	水土流失达标面积（hm^2）	水土流失治理度（%）
南昌市	37.78	24.13	13.01	37.14	98.3
抚州市	3.56	3.51	0.00	3.51	98.5
宜春市	163.02	160.46	0.11	160.57	98.5
长沙市	115.36	113.08	0.90	113.98	98.8
综合效果	319.72	301.18	14.02	315.20	98.6

（2）土壤流失控制比

设计水平年土壤流失控制比计算见表 7-22。

表 7-22　设计水平年土壤流失控制比计算表

项目	土壤流失达到值（t）	土壤流失允许值（t）	土壤流失控制比
南昌市	435	500	1.15
抚州市	435	500	1.15
宜春市	476	500	1.05
长沙市	476	500	1.05
综合效果	456	500	1.10

（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 7-23。

表 7-23　设计水平年渣土防护率、表土保护率计算表

项目	总弃渣量（万 m^3）	实际防护渣量（万 m^3）	保护表土量（万 m^3）	可剥离表土量（万 m^3）	渣土防护率（%）	表土保护率（%）
南昌市	17.50	17.24	8.55	8.76	98.5	97.6
抚州市	0.27	0.27	0.27	0.28	98.2	96.3
宜春市	10.15	9.93	8.41	8.90	97.8	94.5
长沙市	7.20	7.08	3.52	3.68	98.4	95.7
综合效果	35.12	34.52	20.75	21.62	98.3	96.0

（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 7-24。

表 7-24　设计水平年林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

项目	建设区面积（hm^2）	林草植被面积（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(%)
南昌市	37.78	15.45	15.50	99.7	40.9
抚州市	3.56	1.34	1.35	99.6	37.6
宜春市	163.02	62.46	62.59	99.8	38.3
长沙市	115.36	73.10	73.25	99.8	63.4
综合效果	319.72	152.35	152.69	99.8	47.7

由上述表可知，本工程扰动原地貌面积 319.72hm^2，方案实施后水土流失治理达标面积 315.20hm^2，其中建构筑物及固化面积 14.02hm^2，水土保持措施面积 301.18hm^2，建设林草植被面积 152.35hm^2，本工程土壤流失总量为 51089.50t，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 48790.47t。本工程不产生永久弃渣，施工期实际挡护的临时堆土量共 34.52 万 m^3，水土流失防治责任范围内可剥离表土量 21.62 万 m^3，保护表土量 20.75 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 98.6%，土壤流失控制比达 1.10，渣土防护率达 98.3%，表土保护率达 96.0%，林草植被恢复率达 99.8%，林草覆盖率达 47.7%，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设施自主验收报备工作。

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“南昌~长沙 1000kV 特高压交流输变电工程”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。

水土保持方案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。

（5）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。

（6）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办法的通知》（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应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，按照国家电网公司相关文件要求对线路工程水保措施实施“一塔一设计”，特别是山丘区塔基余土处置、护坡、排水沟及消能措施的布设。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。监测单位应编制监测实施方案，监测过程中，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。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，水土保持设施自主验收时提交水土保持监测报告。

8.4. 水土保持监理

根据《关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》（水保〔2003〕89 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，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施工监理，并且征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方

总量在 200 万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。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，明确要求监理单位具有水土保持工程施工监理专业资质。

本项目水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和方案实施质量，将实行工程监理制，并接受各级水行政主管部门的监督和检查。水土保持监理工程师应对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受当地水行政主管部门的监督检查，监理单位定期向建设单位提交水土保持工程监理报告。水土保持监理单位应收集施工过程的影像资料，作为备查和自验报告的依据。

8.5. 水土保持施工

水土保持工程建设将与主体工程一起，在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。

建设单位在工程施工招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。对施工单位提出水土保持措施的施工要求，组织施工单位学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。要求施工单位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。施工管理满足下列要求:

（1）施工期应严格控制施工扰动范围，禁止随意压占破坏地表植被。

（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。

（5）加强施工人员的培训和教育，树立保护植被的意识，严禁乱砍、乱伐。

（6）严格按设计方案施工，开挖、排弃土石方。

（7）严格控制施工扰动面积，不得随意扩大施工范围。

（8）合理安排工期，尽量避开雨季施工。

（9）优化施工工艺，避免重复开挖。

（10）自觉接受水行政主管部门的监督，对不达标的措施及时整改。

（11）施工完成后，施工单位应在工程验收合格后，方能撤离施工现场。

8.6. 水土保持设施验收

（1）检查

为防止水土保持方案流于形式，在工程实施过程中，建设单位与水行政主管部门积极配合，成立专门管理机构，负责对工程水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督，保证水土保持方案高标准、高质量、按进度完成。强化责任，加强检查力度，杜绝施工过程中各种不规范、不文明的行为发生，严防对当地生态环境造成严重破坏。

（2）水土保持设施自主验收

在方案实施过程中，建设单位首先进行自检，加强对施工单位的检查，同时积极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及时处理并回复整改结果。

在主体工程竣工验收时，应依据《水土保持工程质量评定规程（SL336-2006）》等文件，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）开展水土保持设施自主验收工作，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示水土保持设施

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，公示时间不少于二十工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位将及时给予处理或者回应。

④报备验收材料。生产建设单位在向社会公示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，责令相关责任单位整改完善，直到水土保持措施能够达到本土保持方案确定的防治标准。

附表:

（1） 附表 1-1: 防治责任范围表;

（2） 附表 1-2: 防治标准指标计算表;

（3） 附表 7-1: 单价分析表。

附件:

（1） 附件 1-1:《国家能源局关于加快推进一批输变电重点工程规划建设工作的通知》（国能发电力〔2018〕70 号）;

（2） 附件 1-2: 水土保持方案报告书编制委托书（特计划〔2018〕13 号）;

（3） 附件 2-1: 南阳~荆门~长沙 1000 千伏特高压交流输变电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书（水许可决〔2019〕32 号）;

（4） 附件 2-2: 南昌 1000kV 变电站工程土方综合利用意向协议。

附图:

（1） 附图 1-1: 工程地理位置图;

（2） 附图 2-1: 南昌变电站总体规划图;

（3） 附图 2-2: 南昌变电站总平面布置及监测点位布局图;

（4） 附图 2-3: 长沙变电站扩建工程总平面布置及监测点位布局图;

（5） 附图 2-4: 输电线路路径图及监测点位布局图;

（6） 附图 2-5: 基础一览图;

（7） 附图 2-6: 工程沿线地貌分布图;

（8） 附图 2-7: 工程沿线水系分布图;

（9） 附图 2-8: 工程沿线土地利用类型图（一）;

（10） 附图 2-9: 工程沿线土地利用类型图（二）;

（11） 附图 2-10: 工程沿线土地利用类型图（三）;

（12） 附图 2-11: 工程沿线土地利用类型图（四）;

（13） 附图 2-12: 工程沿线土地利用类型图（五）;

（14） 附图 2-13: 工程沿线土地利用类型图（六）;

（15） 附图 2-14: 工程沿线植被分布图;

（16） 附图 4-1: 工程水土流失重点防治区区划图;

（17） 附图 4-2: 工程沿线土壤侵蚀强度分布图;

（18） 附图 5-1: 南昌变电站水土流失防治分区及措施总体布局图;

（19） 附图 5-2: 长沙变电站水土流失防治分区及措施总体布局图;

（20） 附图 5-3: 输电线路工程水土流失防治分区及措施总体布局图;

（21） 附图 5-4: 南昌变电站站区护坡、截排水沟措施典型设计图;

（22） 附图 5-5: 南昌变电站消能措施典型设计图;

（23） 附图 5-6: 南昌变电站土地整治典型设计图;

（24） 附图 5-7: 南昌变电站站区绿化典型设计图;

（25） 附图 5-8: 南昌变电站临时堆土防护、临时排水沟及沉沙池典型设计图;

（26） 附图 5-9: 南昌变电站进站道路护坡、排水沟措施典型设计图;

（27） 附图 5-10: 南昌变电站施工生产生活区水土保持措施布局图;

（28） 附图 5-11: 南昌变电站施工生产生活区护坡、截排水沟措施典型设计图;

（29） 附图 5-12: 南昌变电站站外供排水管线临时堆土防护措施典型设计图;

（30） 附图 5-13: 南昌变电站临时施工道路区水土保持措施布局图;

（31） 附图 5-14: 长沙变电站站区绿化典型设计图;

（32） 附图 5-15: 长沙变电站临时堆土防护典型设计图;

（33） 附图 5-16: 山丘区塔基区水土保持措施布局典型设计图;

（34） 附图 5-17: 山丘区塔基护坡工程典型设计图;

（35） 附图 5-18: 山丘区塔基排水沟典型设计图。

（36） 附图 5-19: 输电线路工程植物措施典型设计图;

（37） 附图 5-20: 泥浆沉淀池典型设计图;

（38） 附图 5-21: 牵张场区水土保持措施典型设计图;

（39） 附图 5-22: 跨越施工场地区水土保持措施典型设计图;

（40） 附图 5-23: 施工道路区水土保持措施典型设计图;

（41） 附图 5-24: 平原区塔基区水土保持措施布局典型设计图。

附表 1-1

工程防治责任范围表

项　目		按地形、地貌分类面积		合计
		山丘区	平原区	
一 变电站工程				
1	江西省	26.97	0.00	26.97
1.1	南昌市	26.97	0.00	26.97
1.1.1	进贤县	26.97	0.00	26.97
南昌变电站		26.97	0.00	25.85
永久占地	站区	14.89		14.89
	进站道路区	1.72		1.72
	站用外接电源区	0.12		0.12
	小计	16.73	0.00	16.73
临时占地	施工生产生活区	6.46		6.46
	站外供排水管线区	1.24		1.24
	站用外接电源区	2.08		2.08
	临时施工道路区	0.46		0.46
	小计	10.24	0.00	10.24
2	湖南省	1.20	0.00	1.20
2.1	长沙市	1.20	0.00	1.20
2.1.1	长沙县	1.20	0.00	1.20
长沙变电站		1.20	0.00	1.20
永久占地	站区	1.20		1.20
	小计	1.20	0.00	1.20
合计		28.17	0.00	28.17
二 1000 交流输电线路工程				
1	江西省	82.42	94.97	177.39
1.1	南昌市	5.67	5.14	10.81
1.1.1	进贤县	5.67	5.14	10.81
永久占地	塔基区	1.32	0.88	2.20
临时占地		2.97	2.79	5.76
	牵张场	0.00	0.72	0.72
	跨越施工场地	0.58	0.30	0.88
	施工道路	0.80	0.45	1.25
	临时占地小计	4.35	4.26	8.61
1.2	抚州市	3.07	0.49	3.56
1.2.1	临川区	3.07	0.49	3.56
永久占地	塔基区	0.75	0.08	0.83
临时占地		1.61	0.21	1.82
	牵张场	0.24	0.00	0.24
	跨越施工场地	0.12	0.14	0.26

项　目		按地形、地貌分类面积		合计
		山丘区	平原区	
	施工道路	0.35	0.06	0.41
	临时占地小计	2.32	0.41	2.73
1.3	宜春市	73.68	89.34	163.02
1.3.1	丰城市	4.19	49.46	53.65
永久占地	塔基区	0.72	9.67	10.39
临时占地		1.58	28.81	30.39
	牵张场	0.96	2.40	3.36
	跨越施工场地	0.48	2.52	3.00
	施工道路	0.45	6.06	6.51
	临时占地小计	3.47	39.79	43.26
1.3.2	高安市	4.67	23.61	28.28
永久占地	塔基区	0.75	4.52	5.27
临时占地		1.71	13.70	15.41
	牵张场	0.72	0.96	1.68
	跨越施工场地	0.54	1.80	2.34
	施工道路	0.95	2.63	3.58
	临时占地小计	3.92	19.09	23.01
1.3.3	上高县	5.18	16.21	21.39
永久占地	塔基区	0.99	3.10	4.09
临时占地		2.10	8.57	10.67
	牵张场	0.24	0.96	1.20
	跨越施工场地	1.04	1.90	2.94
	施工道路	0.81	1.68	2.49
	临时占地小计	4.19	13.11	17.30
1.3.4	宜丰县	18.73	0.06	18.79
永久占地	塔基区	3.92	0.00	3.92
临时占地		8.27	0.00	8.27
	牵张场	1.20	0.00	1.20
	跨越施工场地	2.34	0.06	2.40
	施工道路	3.00	0.00	3.00
	临时占地小计	14.81	0.06	14.87
1.3.5	万载县	40.91	0.00	40.91
永久占地	塔基区	9.73	0.00	9.73
临时占地		17.53	0.00	17.53
	牵张场	3.12	0.00	3.12
	跨越施工场地	2.82	0.00	2.82
	施工道路	7.71	0.00	7.71
	临时占地小计	31.18	0.00	31.18
1.4	江西省合计	82.42	94.97	177.39
永久占地	塔基区	18.18	18.25	36.43
临时占地		35.77	54.08	89.85

项　目		按地形、地貌分类面积		合计
		山丘区	平原区	
	牵张场	6.48	5.04	11.52
	跨越施工场地	7.92	6.72	14.64
	施工道路	14.07	10.88	24.95
	临时占地小计	64.24	76.72	140.96
2	湖南省	109.87	2.83	112.70
2.1	长沙市	109.87	2.83	112.70
2.1.1	浏阳市	93.09	2.83	95.92
永久占地	塔基区	21.91	0.54	22.45
临时占地		37.83	1.63	39.46
	牵张场	7.92	0.48	8.40
	跨越施工场地	12.44	0.00	12.44
	施工道路	12.99	0.18	13.17
	临时占地小计	71.18	2.29	73.47
2.1.2	长沙县	16.78	0.00	16.78
永久占地	塔基区	4.06	0.00	4.06
临时占地		8.06	0.00	8.06
	牵张场	1.44	0.00	1.44
	跨越施工场地	1.50	0.00	1.50
	施工道路	1.72	0.00	1.72
	临时占地小计	12.72	0.00	12.72
2.2	湖南省合计	109.87	2.83	112.70
永久占地	塔基区	25.97	0.54	26.51
临时占地		45.89	1.63	47.52
	牵张场	9.36	0.48	9.84
	跨越施工场地	13.94	0.00	13.94
	施工道路	14.71	0.18	14.89
	临时占地小计	83.90	2.29	86.19
3	总计	192.29	97.80	290.09
三　改造±800kV 宾金线路工程				
1	湖南省	1.46	0.00	1.46
1.1	长沙市	1.46	0.00	1.46
1.1.1	浏阳市	1.46	0.00	1.46
永久占地	塔基区	0.10	0.00	0.10
临时占地		0.56	0.00	0.56
	牵张场	0.48	0.00	0.48
	跨越施工场地	0.08	0.00	0.08
	施工道路	0.24	0.00	0.24
	临时占地小计	1.36	0.00	1.36
2	合计	1.46	0.00	1.46
总计		220.80	97.80	318.60

附表 1-2

防治标准指标值计算表

行政区		防治标准	防治指标	标准规定		按约束性条件		按干旱程度		按土壤侵蚀强度		按地形修正		采用标准		侵蚀程度	面积(hm^2)
				施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年		
江西省湖南省	进贤县 临川区 丰城市 高安市 上高县 万载县 浏阳市 长沙县	南方红壤区一级	水土流失总治理度（%）	*	98									*	98	轻度	300.93
			土壤流失控制比	*	0.9						0.1			*	1.0		
			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		
江西省	宜丰县	南方红壤区二级	水土流失总治理度（%）	*	95									*	95	轻度	18.79
			土壤流失控制比	*	0.85						0.15			*	1.0		
			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		
综合值			水土流失总治理度（%）											*	97.8	轻	319.72

行政区	防治标准	防治指标	标准规定		按约束性条件		按干旱程度		按土壤侵蚀强度		按地形修正		采用标准		侵蚀程度	面积(hm^2)
			施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年		
		土壤流失控制比											*	1.0		
		渣土防护率（%）											94.7	96.9		
		表土保护率（%）											91.7	91.7		
		林草植被恢复率（%）											*	97.8		
		林草覆盖率（%）											*	26.7		

注：（1）线路沿线无法避让水土流失重点预防区和重点治理区等水土保持敏感区，按 GB50433-2018 规定林草覆盖率提高 2 个百分点；

（2）线路沿线区域均为湿润地区，根据 GB/T50434-2018，相关指标根据干旱程度不作修正；

（3）线路沿线以轻度侵蚀强度为主，根据 GB/T50434-2018，土壤流失控制比不小于 1.0;

（4）线路沿线地形为冲积平原、丘陵和低山，根据 GB/T50434-2018，渣土防护率不作修正；

（5）指标综合值根据各分段指标值按防治责任范围加权平均求得。

附表 7-1

方案新增水土保持措施单价计算表

（1）江西境内单价计算表

1）变电站工程

表土剥离（人工）

定额编号：水保 01004				定额单位：100m²	
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				250.69
1	直接工程费				236.28
1.1	人工费				214.80
	人工	工时	24	8.95	214.80
1.2	材料费	元			21.48
	零星材料费	%	10	人工费	21.48
2	措施费				14.41
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	%	1.55	直接工程费	3.66
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	10.75
二	间接费				33.54
1	规费				15.23
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.80	直接工程费×0.18	15.23
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	18.31
三	企业利润	%	5.00	直接费 + 间接费	14.21
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	26.86
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	32.53
合计				一至五部分之和	357.83

表土剥离（机械）

定额编号：水保 01146				定额单位：100m²	
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				76.00

表土剥离（机械）

定额编号：水保 01146				定额单位：100m^2	
1	直接工程费				71.63
1.1	人工费				6.27
	人工	工时	0.70	8.95	6.27
1.2	材料费	元			1.07
	零星材料费	%	17	人工费	1.07
1.3	机械使用费				64.29
	推土机 74kW	台时	0.49	131.21	64.29
2	措施费				4.37
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	%	1.55	直接工程费	1.11
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	3.26
二	间接费				10.17
1	规费				4.62
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.80	直接工程费×0.18	4.62
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	5.55
三	企业利润	%	5.00	直接费 + 间接费	4.31
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	8.14
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	9.86
合计				一至五部分之和	108.48

表土回覆（人工）

定额编号：水保 01106				定额单位：100m^3	
工作内容：挖土、装车、运卸、空回					
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				1279.96
1	直接工程费				1206.37
1.1	人工费				1135.76
	人工	工时	126.90	8.95	1135.76
1.2	材料费	元			34.07
	零星材料费	%	3	1135.76	34.07
1.3	机械使用费				36.54
	胶轮架子车	台时	45.68	0.80	36.54
2	措施费				73.59

表土回覆（人工）

定额编号：水保 01106			定额单位：100m³		
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	%	1.55	直接工程费	18.70
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	54.89
二	间接费				171.23
1	规费				77.74
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	77.74
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	93.49
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	72.56
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	137.14
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	166.09
合计				一至五部分之和	1826.98

表土回覆（机械）

定额编号：水保 01155			定额单位：100m³		
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
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				548.65
1	直接工程费				517.10
1.1	人工费				43.86
	人工	工时	4.90	8.95	43.86
1.2	材料费	元			4.82
	零星材料费	%	11	43.86	4.82
1.3	机械使用费				468.42
	推土机 74kW	台时	3.57	131.21	468.42
2	措施费				31.55
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	%	1.55	直接工程费	8.02
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	23.53
二	间接费				73.40
1	规费				33.32
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	33.32
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	40.08
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	31.10

表土回覆（机械）

定额编号：水保 01155				定额单位：100m³	
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	58.78
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	71.19
合计				一至五部分之和	783.12

人工挖排水沟

定额编号：水保 01006				定额单位：100m³	
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				1150.23
1	直接工程费				1084.10
1.1	人工费				1052.52
	人工	工时	117.6	8.95	1052.52
1.2	材料费				31.58
	零星材料费	%	3	人工费	31.58
2	措施费				66.13
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	%	1.55	直接工程费	16.80
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	49.33
二	间接费				153.88
1	规费				69.86
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	69.86
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	84.02
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	65.21
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	123.24
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	149.26
合计				一至五部分之和	1641.82

土地整治、耕地恢复（人工）

定额编号：水保 08042				定额单位：1hm²	
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）

土地整治、耕地恢复（人工）

定额编号：水保 08042				定额单位：1hm^2	
一	直接费				3256.15
1	直接工程费				3068.94
1.1	人工费				2935.60
	人工	工时	328	8.95	2935.60
1.2	材料费				133.34
	土农家肥	m^3	1	118.00	118.00
	其他材料费	%	13	118.00	15.34
2	措施费				187.21
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	%	1.55	直接工程费	47.57
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	139.64
二	间接费				435.60
1	规费				197.76
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	197.76
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	237.84
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	184.59
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	348.87
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	42.25
合计				一至五部分之和	4267.46

土地整治、耕地恢复（机械）

定额编号：水保 08045				定额单位：1hm^2	
工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地					
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				760.64
1	直接工程费				716.91
1.1	人工费				170.05
	人工	工时	19	8.95	170.05
1.2	材料费				133.34
	土农家肥	m^3	1	118.00	118.00
	其他材料费	%	13	118.00	15.34
1.3	机械使用费				413.52
	拖拉机 37kW	台时	8	51.69	413.52
2	措施费				43.73

土地整治、耕地恢复（机械）

定额编号：水保 08045			定额单位：1hm^2		
工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地					
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	%	1.55	直接工程费	11.11
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	32.62
二	间接费				101.76
1	规费				46.20
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	46.20
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	55.56
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	43.12
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	81.50
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	9.87
合计				一至五部分之和	996.89

沉沙池修筑（砖砌）

定额编号：水保 10074			定额单位：矩形 4.5m^3		
工作内容：池体开挖、池体砌筑、土方回填、池底及池壁抹面					
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				1444.98
1	直接工程费				1361.90
1.1	人工费				806.40
	人工	工时	90.10	8.95	806.40
1.2	材料费	元			555.50
	水泥	t	0.14	439.82	61.57
	砂子	m^3	0.72	107.00	77.04
	水	m^3	0.50	3.27	1.64
	机砖	千块	0.81	480.00	388.80
	其他材料费	%	5	529.05	26.45
2	措施费				83.08
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	%	1.55	直接工程费	21.11
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	61.97
二	间接费				193.31
1	规费				87.76
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	87.76

沉沙池修筑（砖砌）

定额编号：水保 10074			定额单位：矩形 4.5m³		
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	105.55
三	企业利润	%	5	直接费＋间接费	81.91
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	154.82
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	187.50
合计				一至五部分之和	2062.52

铺彩条布

定额编号：水保 03005			定额单位：100m²		
工作内容：场内运输、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				312.92
1	直接工程费				294.93
1.1	人工费				89.50
	人工	工时	10	8.95	89.50
1.2	材料费				205.43
	彩条布	m²	113	1.80	203.40
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.03
2	措施费				17.99
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	%	1.55	直接工程费	4.57
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	13.42
二	间接费				41.87
1	规费				19.01
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	19.01
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	22.86
三	企业利润	%	5	直接费＋间接费	17.74
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	33.53
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	40.61
合计				一至五部分之和	446.67

密目网苫盖

定额编号：水保 03005	定额单位：100m²
工作内容：场内运输、铺设、搭接	

密目网苫盖

定额编号：水保 03005				定额单位：100m^2	
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				361.37
1	直接工程费				340.59
1.1	人工费				89.50
	人工	工时	10	8.95	89.50
1.2	材料费				251.09
	密目网	m^2	113	2.20	248.60
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.49
2	措施费				20.78
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	%	1.55	直接工程费	5.28
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	15.50
二	间接费				48.35
1	规费				21.95
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	21.95
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	26.40
三	企业利润	%	5	直接费＋间接费	20.49
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	38.72
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	46.89
合计				一至五部分之和	515.82

植生袋土填筑

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				16338.76
1	直接工程费				15399.40
1.1	人工费				10399.90
	人工	工时	1162	8.95	10399.90
1.2	材料费				4999.50
	植生袋	个	3300	1.50	4950.00
	其他材料费	%	1	基本材料费	49.50
2	措施费				939.36

植生袋土填筑

定额编号：水保 03053				定额单位：100m³	
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	%	1.55	直接工程费	238.69
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	700.67
二	间接费				2185.79
1	规费				992.34
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	992.34
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	1193.45
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	926.23
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	1750.57
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	2120.14
合计				一至五部分之和	23321.49

植生袋土拆除

定额编号：水保 03054				定额单位：100m³	
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				1643.19
1	直接工程费				1548.71
1.1	人工费				1503.60
	人工	工时	168.00	8.95	1503.60
1.2	材料费				45.11
	其他材料费	%	3	人工费	45.11
2	措施费				94.48
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	%	1.55	直接工程费	24.01
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	70.47
二	间接费				219.83
1	规费				99.80
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	99.80
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	120.03
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	93.15
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	176.06
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	213.22

植生袋土拆除

定额编号：水保 03054	定额单位：100m³	
合计	一至五部分之和	2345.45

播撒草籽（苇状羊茅、狗牙根）

定额编号：水保 08057				定额单位：1hm²	
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				909.27
1	直接工程费				857.00
1.1	人工费				537.00
	人工	工时	60.00	8.95	537.00
1.2	材料费				320.00
	草籽	kg	80.00	80.00	
	其它材料费	%	5.00	基本材料费	320.00
2	措施费				52.27
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	%	1.55	直接工程费	13.28
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	38.99
二	间接费				121.65
1	规费				55.23
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	55.23
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	66.42
3	施工企业配合调试费	%	0		0.00
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	51.55
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	97.42
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	117.99
合计				一至五部分之和	1297.88

灌木种植（桃金娘）

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				178.39

灌木种植（桃金娘）

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					
1	直接工程费				168.13
1.1	人工费				98.45
	人工	工时	11.00	8.95	98.45
1.2	材料费				69.68
	水	m3	0.7	3.27	2.29
	灌木	株	102	22.00	2244.00
	其它材料费	%	3.00	基本材料费	67.39
2	措施费				10.26
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	%	1.55	直接工程费	2.61
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.55	直接工程费	7.65
二	间接费				23.86
1	规费				10.83
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	10.83
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	13.03
3	施工企业配合调试费	%	0		0.00
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	10.11
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	19.11
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	23.15
合计				一至五部分之和	254.62

2）线路工程

表土剥离（人工）

定额编号：水保 01002　　定额单位：100m²					
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				97.01
1	直接工程费				82.70
1.1	人工费				75.18
	人工	工时	8.4	8.95	75.18
1.2	材料费	元			7.52
	零星材料费	%	10	人工费	7.52
2	措施费				14.31

表土剥离（人工）

定额编号：水保 01002				定额单位：100m²	
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	%	8.89	人工费	6.68
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	7.63
二	间接费				55.64
1	规费				28.26
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.80	人工费×1.05	28.26
2	企业管理费	%	35.76	人工费	26.88
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	0.50
三	企业利润	%	5.00	直接费 + 间接费	7.63
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	14.43
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	17.47
合计				一至五部分之和	192.18

表土剥离（机械）

定额编号：水保 01146				定额单位：100m²	
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				78.80
1	直接工程费				71.63
1.1	人工费				6.27
	人工	工时	0.70	8.95	6.27
1.2	材料费	元			1.07
	零星材料费	%	17	人工费	1.07
1.3	机械使用费				64.29
	推土机 74kW	台时	0.49	131.21	64.29
2	措施费				7.17
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	%	8.89	人工费	0.56
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	6.61
二	间接费				5.01
1	规费				2.36
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.80	人工费×1.05	2.36
2	企业管理费	%	35.76	人工费	2.24
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	0.41

表土剥离（机械）

定额编号：水保 01146				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					
三	企业利润	%	5.00	直接费 + 间接费	4.19
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	7.92
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	9.59
合计				一至五部分之和	105.51

表土回覆（人工）

定额编号：水保 01102				定额单位：100m^3	
工作内容：挖土、装筐、运卸、空回					
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				1914.41
1	直接工程费				1624.30
1.1	人工费				1576.99
	人工	工时	176.20	8.95	1576.99
1.2	材料费	元			47.31
	零星材料费	%	3	1576.99	47.31
2	措施费				290.11
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	%	8.89	人工费	140.19
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	149.92
二	间接费				1166.67
1	规费				592.79
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.80	人工费×1.05	592.79
2	企业管理费	%	35.76	人工费	563.93
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	9.95
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	154.05
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	291.16
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	352.63
合计				一至五部分之和	3878.92

表土回覆（机械）

定额编号：水保 01152				定额单位：100m^2	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
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				362.89
1	直接工程费				329.96
1.1	人工费				27.75
	人工	工时	3.10	8.95	27.75
1.2	材料费	元			3.05
	零星材料费	%	11	人工费	3.05
1.3	机械使用费				299.16
	推土机 74kW	台时	2.28	131.21	299.16
2	措施费				32.93
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	%	8.89	人工费	2.47
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	30.46
二	间接费				22.24
1	规费				10.43
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.80	人工费×1.05	10.43
2	企业管理费	%	35.76	人工费	9.92
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.89
三	企业利润	%	5.00	直接费 + 间接费	19.26
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	36.40
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	44.08
合计				一至五部分之和	484.87

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				1277.73
1	直接工程费				1084.10
1.1	人工费				1052.52
	人工	工时	117.6	8.95	1052.52

人工挖排水沟

定额编号：水保 01006				定额单位：100m³	
1.2	材料费				31.58
	零星材料费	%	3	人工费	31.58
2	措施费				193.63
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	%	8.89	人工费	93.57
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	100.06
二	间接费				778.66
1	规费				395.64
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	395.64
2	企业管理费	%	35.76	人工费	376.38
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	6.64
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	102.82
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	194.33
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	235.35
合计				一至五部分之和	2588.89

土地整治、耕地恢复（人工）

定额编号：水保 08042				定额单位：hm²	
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				3613.17
1	直接工程费				3068.94
1.1	人工费				2935.60
	人工	工时	328	8.95	2935.60
1.2	材料费				133.34
	土农家肥	m³	1	118.00	118.00
	其他材料费	%	13	118.00	15.34
2	措施费				544.23
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	%	8.89	人工费	260.97
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	283.26
二	间接费				2172.05
1	规费				1103.49
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	1103.49
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1049.77

土地整治、耕地恢复（人工）

定额编号：水保 08042				定额单位：hm^2	
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	18.79
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	289.26
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	546.70
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	662.12
合计				一至五部分之和	7283.30

带状整地（人工）

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				843.13
1	直接工程费				715.36
1.1	人工费				694.52
	人工	工时	77.6	8.95	694.52
1.2	材料费				20.84
	零星材料费	%	3	694.52	20.84
2	措施费				127.77
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	%	8.89	人工费	61.74
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	66.03
二	间接费				513.81
1	规费				261.07
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	261.07
2	企业管理费	%	35.76	人工费	248.36
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	4.38
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	67.85
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	128.23
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	155.30
合计				一至五部分之和	1708.32

土地整治、耕地恢复（机械）

定额编号：水保 08045	定额单位：$1hm^2$
工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地	

土地整治、耕地恢复（机械）

定额编号：水保 08045				定额单位：1hm^2	
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				846.81
1	直接工程费				716.91
1.1	人工费				170.05
	人工	工时	19	8.95	170.05
1.2	材料费				133.34
	土农家肥	m^3	1	118.00	118.00
	其他材料费	%	13	118.00	15.34
1.3	机械使用费				413.52
	拖拉机 37kW	台时	8	51.69	413.52
2	措施费				129.90
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	%	8.89	直接工程费	63.73
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	66.17
二	间接费				306.97
1	规费				46.20
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	直接工程费×0.18	46.20
2	企业管理费	%	35.76	直接工程费	256.37
3	施工企业配合调试费	%	0.52		4.40
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	57.69
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	109.03
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	13.21
合计				一至五部分之和	1333.71

密目网苫盖

定额编号：水保 03005				定额单位：100m^2	
工作内容：场内运输、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				379.99
1	直接工程费				340.59
1.1	人工费				89.50
	人工	工时	10	8.95	89.50
1.2	材料费				251.09

密目网苫盖

定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
	密目网	m²	113	2.20	248.60
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.49
2	措施费				39.40
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	%	8.89	人工费	7.96
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	31.44
二	间接费				67.63
1	规费				33.64
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	33.64
2	企业管理费	%	35.76	人工费	32.01
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.98
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	22.38
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	42.30
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	51.23
合计				一至五部分之和	563.53

铺设彩条布

定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
工作内容：场内运输、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				330.11
1	直接工程费				294.93
1.1	人工费				89.50
	人工	工时	10	8.95	89.50
1.2	材料费				205.43
	彩条布	m²	113	1.80	203.40
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.03
2	措施费				35.18
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	%	8.89	人工费	7.96
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	27.22
二	间接费				67.37
1	规费				33.64
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	33.64

2	企业管理费	%	35.76	人工费	32.01
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.72
三	企业利润	%	5	直接费＋间接费	19.87
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	37.56
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	45.49
合计				一至五部分之和	500.40

铺设钢板

定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
工作内容：场内运输、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				2412.01
1	直接工程费				2200.91
1.1	人工费				89.50
	人工	工时	10	8.95	89.50
1.2	材料费				2111.41
	钢板	m²	113	18.50	2090.50
	其他材料费	%	1	基本材料费	20.91
2	措施费				211.10
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	%	8.89	人工费	7.96
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	203.14
二	间接费				78.19
1	规费				33.64
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	33.64
2	企业管理费	%	35.76	人工费	32.01
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	12.54
三	企业利润	%	5	直接费＋间接费	124.51
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	235.32
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	285.00
合计				一至五部分之和	3135.03

彩条旗围护

定额编号：水保 07037				定额单位：100m	
工作内容：栽桩、人工束捆、加横档、基部培土					
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				527.49
1	直接工程费				465.07
1.1	人工费				219.28
	人工	工时	24.50	8.95	219.28
1.2	材料费				245.79
	原木	m^3	0.58	5.50	3.19
	彩条旗	m	101	1.2	121.20
	铅丝 8~12#	kg	6.8	16.8	114.24
	其他材料费	%	3	基本材料费	7.16
2	措施费				62.42
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	%	8.89	人工费	19.49
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	42.93
二	间接费				161.47
1	规费				82.43
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	82.43
2	企业管理费	%	35.76	人工费	78.41
3	施工企业配合调试费	%	0.12	直接费	0.63
三	企业利润	%	5	直接费＋间接费	34.45
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	65.11
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	78.85
合计				一至五部分之和	867.37

植生袋土填筑

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				17745.31
1	直接工程费				15399.40
1.1	人工费				10399.90
	人工	工时	1162	8.95	10399.90
1.2	材料费				4999.50

植生袋土填筑

定额编号：水保 03053				定额单位：100m³	
	植生袋	个	3300	1.50	4950.00
	其他材料费	%	1	基本材料费	49.50
2	措施费				2345.91
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	%	8.89	人工费	924.55
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	1421.36
二	间接费				7720.60
1	规费				3909.32
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	3909.32
2	企业管理费	%	35.76	人工费	3719.00
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	92.28
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	1273.30
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	2406.53
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	2914.57
合计				一至五部分之和	32060.31

植生袋土拆除

定额编号：水保 03054				定额单位：100m³	
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				1825.33
1	直接工程费				1548.71
1.1	人工费				1503.60
	人工	工时	168	8.95	1503.60
1.2	材料费				45.11
	其他材料费	%	3	人工费	45.11
2	措施费				276.62
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	%	8.89	人工费	133.67
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	142.95
二	间接费				1112.38
1	规费				565.20
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	565.20
2	企业管理费	%	35.76	人工费	537.69

植生袋土拆除

定额编号：水保 03054				定额单位：100m³	
工作内容：拆除、清理					
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	9.49
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	146.89
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	277.61
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	336.22
合计				一至五部分之和	3698.43

素土夯实

定额编号：水保 01093				定额单位：100m³	
工作内容：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等					
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				3541.99
1	直接工程费				3005.23
1.1	人工费				2917.70
	人工	工时	326	8.95	2917.70
1.2	材料费				87.53
	其他材料费	%	3	人工费	87.53
2	措施费				536.76
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、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	8.89	人工费	259.38
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	277.38
二	间接费				2158.55
1	规费				1096.76
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	1096.76
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1043.37
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	18.42
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	285.03
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	538.70
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	652.43
合计				一至五部分之和	7176.70

播撒草籽（苇状羊茅、狗牙根）

定额编号：水保 08057				定额单位：1hm2	
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				983.84
1	直接工程费				857.00
1.1	人工费				537.00
	人工	工时	60.00	8.95	537.00
1.2	材料费				320.00
	草籽	kg	80.00	80.00	
	其它材料费	%	5.00	基本材料费	320.00
2	措施费				126.84
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	%	8.89	人工费	47.74
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	79.10
二	间接费				399.01
1	规费				201.86
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	201.86
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	0.00
2	企业管理费	%	35.76	人工费	192.03
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	5.12
三	企业利润	%	5	直接费＋间接费	69.14
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	130.68
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	158.27
合计				一至五部分之和	1740.94

灌木种植（桃金娘）

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				167.87
1	直接工程费				145.67
1.1	人工费				98.45
	人工	工时	11.00	8.95	98.45
1.2	材料费				47.22
	水	m3	0.7	3.27	2.29

灌木种植（桃金娘）

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					
	灌木	株	102	22.00	2244.00
	其它材料费	%	2.00	基本材料费	44.93
2	措施费				22.20
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	%	8.89	人工费	8.75
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	13.45
二	间接费				73.09
1	规费				37.01
1.1	社会保险费、住房公积金	%	35.8	人工费×1.05	37.01
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	0.00
2	企业管理费	%	35.76	人工费	35.21
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	0.87
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	12.05
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	22.77
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	27.58
合计				一至五部分之和	303.36

（2）湖南境内单价计算表

1）变电站工程

土地整治（机械）

定额编号：水保 08045　　定额单位：1hm²					
工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地					
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				797.19
1	直接工程费				719.62
1.1	人工费				169.86
	人工	工时	19	8.94	169.86
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
1.3	机械使用费				414.16
	拖拉机 37kW	台时	8	51.77	414.16
2	措施费				77.57

土地整治（机械）

定额编号：水保 08045				定额单位：1hm^2	
工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地					
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	%	1.55	直接工程费	11.15
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	66.42
二	间接费				106.55
1	规费				50.78
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	直接工程费×0.18	50.78
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	55.77
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	45.19
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	85.40
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	10.34
合计				一至五部分之和	1044.67

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				389.83
1	直接工程费				351.90
1.1	人工费				89.40
	人工	工时	10	8.94	89.40
1.2	材料费				262.50
	密目网	m^2	113	2.30	259.90
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.60
2	措施费				37.93
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	%	1.55	直接工程费	5.45
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	32.48
二	间接费				52.10
1	规费				24.83
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	直接工程费×0.18	24.83
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	27.27
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	22.10

密目网苫盖

定额编号：水保 03005				定额单位：100m^2	
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	41.76
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	50.58
合计				一至五部分之和	556.37

彩钢板围挡

定额编号：水保 07037				定额单位：100m	
工作内容：栽桩、人工束捆、加横档、基部培土					
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				3839.63
1	直接工程费				3466.00
1.1	人工费				219.03
	人工	工时	24.5	8.94	219.03
1.2	材料费				3246.97
	彩钢板	m	101	30	3030.00
	铅丝 8~12#	kg	6.8	18	122.40
	其他材料费	%	3	基本材料费	94.57
2	措施费				373.63
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	%	1.55	直接工程费	53.72
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	319.91
二	间接费				513.18
1	规费				244.56
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	直接工程费×0.18	244.56
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	268.62
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	217.64
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	411.34
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	498.18
合计				一至五部分之和	5479.97

植生袋土填筑

定额编号：水保 03053	定额单位：100m^3
工作内容：装土、封包、堆筑	

植生袋土填筑

定额编号：水保 03053				定额单位：100m³	
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				17046.58
1	直接工程费				15387.78
1.1	人工费				10388.28
	人工	工时	1162	8.94	10388.28
1.2	材料费				4999.50
	植生袋	个	3300	1.50	4950.00
	其他材料费	%	1	基本材料费	49.50
2	措施费				1658.80
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	%	1.55	直接工程费	238.51
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	1420.29
二	间接费				2278.31
1	规费				1085.76
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	直接工程费×0.18	1085.76
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	1192.55
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	966.24
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	1826.20
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	2211.73
合计				一至五部分之和	24329.06

植生袋土拆除

定额编号：水保 03054				定额单位：100m³	
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				1713.75
1	直接工程费				1546.98
1.1	人工费				1501.92
	人工	工时	168	8.94	1501.92
1.2	材料费				45.06
	其他材料费	%	3	人工费	45.06
2	措施费				166.77
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	%	1.55	直接工程费	23.98

植生袋土拆除

定额编号：水保 03054				定额单位：100m³	
工作内容：拆除、清理					
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	142.79
二	间接费				229.04
1	规费				109.15
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	直接工程费×0.18	109.15
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	119.89
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	97.14
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	183.59
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	222.35
合计				一至五部分之和	2445.87

1）线路工程

表土剥离（人工）

定额编号：水保 01002				定额单位：100m²	
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				96.91
1	直接工程费				82.61
1.1	人工费				75.10
	人工	工时	8.4	8.94	75.10
1.2	材料费	元			7.51
	零星材料费	%	10	人工费	7.51
2	措施费				14.30
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	%	8.89	人工费	6.68
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	7.62
二	间接费				58.27
1	规费				30.91
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.20	人工费×1.05	30.91
2	企业管理费	%	35.76	人工费	26.86
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	0.50
三	企业利润	%	5.00	直接费 + 间接费	7.76
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	14.66

表土剥离（人工）

定额编号：水保 01002				定额单位：100m²	
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	17.76
合计				一至五部分之和	195.36

表土剥离（机械）

定额编号：水保 01146				定额单位：100m²	
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				78.89
1	直接工程费				71.71
1.1	人工费				6.26
	人工	工时	0.7	8.94	6.26
1.2	材料费	元			1.06
	零星材料费	%	17	人工费	1.06
1.3	机械使用费				64.39
	推土机 74kW	台时	0.49	131.40	64.39
2	措施费				7.18
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	%	8.89	人工费	0.56
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	6.62
二	间接费				5.23
1	规费				2.58
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.20	人工费×1.05	2.58
2	企业管理费	%	35.76	人工费	2.24
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	0.41
三	企业利润	%	5.00	直接费 + 间接费	4.21
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	7.95
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	9.63
合计				一至五部分之和	105.91

表土回覆（人工）

定额编号：水保 01102				定额单位：100m³	
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				1912.29
1	直接工程费				1622.49
1.1	人工费				1575.23
	人工	工时	176.2	8.94	1575.23
1.2	材料费	元			47.26
	零星材料费	%	3	1575.23	47.26
2	措施费				289.80
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	%	8.89	人工费	140.04
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	149.76
二	间接费				1221.60
1	规费				648.36
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.20	人工费×1.05	648.36
2	企业管理费	%	35.76	人工费	563.30
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	9.94
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	156.69
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	296.15
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	358.67
合计				一至五部分之和	3945.40

表土回覆（机械）

定额编号：水保 01152				定额单位：100m³	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
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				363.30
1	直接工程费				330.35
1.1	人工费				27.71
	人工	工时	3.1	8.94	27.71
1.2	材料费	元			3.05
	零星材料费	%	11	27.71	3.05

表土回覆（机械）

定额编号：水保 01152				定额单位：100m^3	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
1.3	机械使用费				299.59
	推土机 74kW	台时	2.28	131.40	299.59
2	措施费				32.95
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	%	8.89	人工费	2.46
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	30.49
二	间接费				23.21
1	规费				11.41
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.20	人工费×1.05	11.41
2	企业管理费	%	35.76	人工费	9.91
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.89
三	企业利润	%	5.00	直接费 + 间接费	19.33
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	36.53
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	44.24
合计				一至五部分之和	486.61

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				1276.29
1	直接工程费				1082.88
1.1	人工费				1051.34
	人工	工时	117.6	8.94	1051.34
1.2	材料费				31.54
	零星材料费	%	3	人工费	31.54
2	措施费				193.41
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	%	8.89	人工费	93.46
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	99.95
二	间接费				815.33
1	规费				432.73

人工挖排水沟

定额编号：水保 01006				定额单位：100m³	
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	432.73
2	企业管理费	%	35.76	人工费	375.96
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	6.64
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	104.58
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	197.66
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	239.39
合计				一至五部分之和	2633.25

土地整治、耕地恢复（人工）

定额编号：水保 08042				定额单位：hm²	
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				3611.77
1	直接工程费				3067.92
1.1	人工费				2932.32
	人工	工时	328	8.94	2932.32
1.2	材料费				135.60
	土农家肥	m³	1	120.00	120.00
	其他材料费	%	13	120.00	15.60
2	措施费				543.85
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	%	8.89	人工费	260.68
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	283.17
二	间接费				2274.32
1	规费				1206.94
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	1206.94
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1048.60
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	18.78
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	294.30
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	556.24
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	673.66
合计				一至五部分之和	7410.29

带状整地（人工）

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				842.17
1	直接工程费				714.55
1.1	人工费				693.74
	人工	工时	77.6	8.94	693.74
1.2	材料费				20.81
	零星材料费	%	3	693.74	20.81
2	措施费				127.62
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	%	8.89	人工费	61.67
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	65.95
二	间接费				538.00
1	规费				285.54
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	285.54
2	企业管理费	%	35.76	人工费	248.08
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	4.38
三	企业利润	%	5	直接费＋间接费	69.01
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	130.43
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	157.96
合计				一至五部分之和	1737.57

土地整治、耕地恢复（机械）

定额编号：水保 08045					定额单位：1hm^2
工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地					
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				850.01
1	直接工程费				719.62
1.1	人工费				169.86
	人工	工时	19	8.94	169.86
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

土地整治、耕地恢复（机械）

定额编号：水保 08045			定额单位：1hm^2		
工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地					
1.3	机械使用费				414.16
	拖拉机 37kW	台时	8	51.77	414.16
2	措施费				130.39
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	%	8.89	直接工程费	63.97
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	66.42
二	间接费				312.54
1	规费				50.78
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	直接工程费×0.18	50.78
2	企业管理费	%	35.76	直接工程费	257.34
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	4.42
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	58.13
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	109.86
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	13.31
合计				一至五部分之和	1343.85

密目网苫盖

定额编号：水保 03005			定额单位：100m^2		
工作内容：场内运输、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				392.33
1	直接工程费				351.90
1.1	人工费				89.40
	人工	工时	10	8.94	89.40
1.2	材料费				262.50
	密目网	m^2	113	2.30	259.90
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.60
2	措施费				40.43
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	%	8.89	人工费	7.95
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	32.48
二	间接费				70.81
1	规费				36.80

密目网苫盖

定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	36.80
2	企业管理费	%	35.76	人工费	31.97
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.04
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	23.16
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	43.77
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	53.01
合计				一至五部分之和	583.08

铺设彩条布

定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
工作内容：场内运输、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				305.07
1	直接工程费				272.01
1.1	人工费				89.40
	人工	工时	10	8.94	89.40
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				33.06
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	%	8.89	人工费	7.95
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	25.11
二	间接费				70.36
1	规费				36.80
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	36.80
2	企业管理费	%	35.76	人工费	31.97
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.59
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	18.77
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	35.48
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	42.97
合计				一至五部分之和	472.65

铺设钢板

定额编号：水保 03005				定额单位：100m^2	
工作内容：场内运输、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				2536.56
1	直接工程费				2314.94
1.1	人工费				89.40
	人工	工时	10	8.94	89.40
1.2	材料费				2225.54
	钢板	m^2	113	19.50	2203.50
	其他材料费	%	1	基本材料费	22.04
2	措施费				221.62
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	%	8.89	人工费	7.95
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	213.67
二	间接费				81.96
1	规费				36.80
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	36.80
2	企业管理费	%	35.76	人工费	31.97
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	13.19
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	130.93
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	247.45
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	299.69
合计				一至五部分之和	3296.59

彩条旗围护

定额编号：水保 07037				定额单位：100m	
工作内容：人工束捆、加横档、基部培土					
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				570.79
1	直接工程费				504.73
1.1	人工费				219.03
	人工	工时	24.5	8.94	219.03
1.2	材料费				285.70
	原木	m^3	0.58	6.00	3.48
	彩条旗	m	101	1.5	151.50
	铅丝 8~12#	kg	6.8	18	122.40
	其他材料费	%	3	基本材料费	8.32

彩条旗围护

定额编号：水保 07037			定额单位：100m		
工作内容：人工束捆、加横档、基部培土					
2	措施费				66.06
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	%	8.89	人工费	19.47
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	46.59
二	间接费				171.45
1	规费				90.15
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	90.15
2	企业管理费	%	35.76	人工费	78.33
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.97
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	37.11
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	70.14
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	84.95
合计				一至五部分之和	934.44

植生袋土填筑

定额编号：水保 03053			定额单位：100m³		
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				17731.59
1	直接工程费				15387.78
1.1	人工费				10388.28
	人工	工时	1162	8.94	10388.28
1.2	材料费				4999.50
	植生袋	个	3300	1.50	4950.00
	其他材料费	%	1	基本材料费	49.50
2	措施费				2343.81
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	%	8.89	人工费	923.52
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	1420.29
二	间接费				8082.87
1	规费				4275.82
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	4275.82
2	企业管理费	%	35.76	人工费	3714.85
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	92.20
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	1290.72

植生袋土填筑

定额编号：水保 03053				定额单位：100m³	
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	2439.47
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	2954.47
合计				一至五部分之和	32499.12

植生袋土拆除

定额编号：水保 03054				定额单位：100m³	
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				1823.29
1	直接工程费				1546.98
1.1	人工费				1501.92
	人工	工时	168	8.94	1501.92
1.2	材料费				45.06
	其他材料费	%	3	人工费	45.06
2	措施费				276.31
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	%	8.89	人工费	133.52
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	142.79
二	间接费				1164.76
1	规费				618.19
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	618.19
2	企业管理费	%	35.76	人工费	537.09
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	9.48
三	企业利润	%	5	直接费＋间接费	149.40
四	税金	%	9	直接费＋间接费＋企业利润	282.37
五	扩大系数	%	10	直接费＋间接费＋企业利润+税金	341.98
合计				一至五部分之和	3761.80

素土夯实

定额编号：水保 01093				定额单位：100m³	
工作内容：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等					
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				3538.03
1	直接工程费				3001.87

素土夯实

定额编号：水保 01093				定额单位：100m³	
1.1	人工费				2914.44
	人工	工时	326	8.94	2914.44
1.2	材料费				87.43
	其他材料费	%	3	人工费	87.43
2	措施费				536.16
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	%	8.89	人工费	259.09
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	277.07
二	间接费				2260.18
1	规费				1199.58
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	1199.58
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1042.20
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	18.40
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	289.91
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	547.93
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	663.61
合计				一至五部分之和	7299.66

播撒草籽（百喜草、假俭草）

定额编号：水保 08057				定额单位：1hm²	
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				961.29
1	直接工程费				836.40
1.1	人工费				536.40
	人工	工时	60.00	8.94	536.40
1.2	材料费				300.00
	草籽	kg	80.00	75.00	
	其它材料费	%	5.00	基本材料费	300.00
2	措施费				124.89
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	%	8.89	人工费	47.69
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	77.20
二	间接费				417.60
1	规费				220.78
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	220.78

播撒草籽（百喜草、假俭草）

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					
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	0.00
2	企业管理费	%	35.76	人工费	191.82
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	5.00
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	68.94
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	130.30
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	157.81
合计				一至五部分之和	1735.94

灌木种植（胡枝子）

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				186.44
1	直接工程费				162.68
1.1	人工费				98.34
	人工	工时	11.00	8.94	98.34
1.2	材料费				64.34
	水	m^3	0.7	4.40	3.08
	灌木	株	102	30.00	3060.00
	其它材料费	%	2.00	基本材料费	61.26
2	措施费				23.76
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、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	8.89	人工费	8.74
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	9.23	直接工程费	15.02
二	间接费				76.62
1	规费				40.48
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.2	人工费×1.05	40.48
2	企业管理费	%	35.76	人工费	35.17
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	0.97
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	13.15
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	24.86
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	30.11
合计				一至五部分之和	331.18