

景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项

目水土保持设施验收材料之一

景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目

水土保持监测总结报告

建设单位：江西景圣环保有限公司

监测单位：景德镇市水利规划设计院

2019 年 5 月

景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目

水土保持监测总结报告



建设单位：江西景圣环保有限公司

监测单位：景德镇市水利规划设计院

2019 年 5 月

营业执照

单位地址：

项目联系人：

联系电话：

景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目

水土保持监测总结报告

责任页

编制单位：景德镇市水利规划设计院

批 准：汪郁渊 （高级工程师）

核 定：王 竞 （高级工程师）

审 查：张日照 （工程师）

项目负责人：余 明 （工程师）

编 写：余 明 （工程师）（参编第 1、3、5 章）

钱 昆（工程师）（参编第 2、4、7 章）

吴 超（助理工程师）（参编第 6、8 章）

喻 俊（助理工程师）（参编制图）

目 录

综合说明.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	8
1.1 项目概况.....	8
1.2 水土流失防治工作情况.....	21
1.3 监测工作实施情况.....	24
2 监测内容和方法.....	29
2.1 监测内容.....	29
2.2 监测方法和频次.....	30
3 重点部分水土流失动态监测.....	36
3.1 防治责任范围动态监测结果.....	36
3.2 取土（石、料）监测结果.....	37
3.3 弃土（石、料）监测结果.....	37
3.4 地表扰动面积动态监测结果.....	38
4 水土流失防治措施监测结果.....	40
4.1 工程措施监测结果.....	40
4.2 植物措施监测结果.....	41
4.3 临时措施监测结果.....	42
4.4 水土保持措施防治效果.....	42
5 土壤流失情况监测.....	46
5.1 水土流失面积.....	46
5.2 土壤流失量.....	48

5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量.....	48
5.4 水土流失危害.....	49
6 水土流失防治效果监测结果.....	50
6.1 扰动土地整治率.....	50
6.2 水土流失总治理度.....	50
6.3 拦渣率.....	51
6.4 土壤流失控制比.....	51
6.5 林草植被恢复率.....	51
6.6 林草覆盖率.....	52
7 结论.....	53
7.1 水土保持措施评价.....	53
7.2 监测工作中的经验与问题.....	55

附件:

- 1、景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目监测委托书;
- 2、《关于<景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案报告书>的批复》（景德镇市水务局，景水水保字[2012]18号）;
- 3、其他相关立项文件。

附图:

- 1、地理位置图;
- 2、水土流失防治责任范围图;
- 3、水土保持监测点位布置图。

综合说明

2013年5月30日,景德镇市城市管理行政执法局与江西景圣环保有限公司签订的《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂(BOT)特许经营权协议》其中所指项目为江西省能源局赣能新能字[2013]168号《关于核准乐平矿务局生活垃圾焚烧发电项目的批复》的项目。《乐平矿务局生活垃圾焚烧发电项目》和《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂》属一个项目的两种名称,此后该项目的投资、运营、移交等相关事宜均由江西景圣环保有限公司负责处理。

景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目(以下简称“本项目”)由江西景圣环保有限公司(以下简称“建设单位”)投资建设,为新建建设项目,位于景德镇浮梁县寿安镇半路港村西南侧约0.58km;地理座标为北纬29°16',东经117°17'处,西侧为县道102。

本项目总规模日处理生活垃圾1000吨;配套2×500吨/日的循环流化床锅炉、2×12MW的汽轮发电机组,投产后,日处理生活垃圾1000吨,投产后年处理垃圾33万吨,年可发电1.28亿度。根据景德镇地区生活垃圾的情况,预留远期一台500吨/日的循环流化床锅炉,投产后,总规模年可处理垃圾50万吨、可发电1.92亿度。

本项目实际工期为于2013年10月开工建设,2019年3月份完成施工并投入运行,总工期66个月。本项目于2013年10月1日开工,主体工程土建方面主厂房及附属厂房已于2015年11月全部封顶,于2016年7月份完成1#系统主设备及附属设备的安装工作,于2016年完成9月27日完成1#系统设备调试,于2016年9月29日1#系统投产并网发电。2#系统于2017年7月份开工,于2018年3月份完成设备安装及调试,于2018年4月初投产试运行;2018年6月开始对挖填边坡进行二次边坡防护,于2019年3月实施完成。

本项目工程概算批复总投资 4.5 亿元，其中土建投资 3.02 亿万元；建设资金为企业自筹解决。

本项目建设征占地总面积为 8.38hm^2 ，其中红线占地面积 7.15hm^2 ，施工代建（进场道路）占地面积 1.23hm^2 ；总建筑面积 200847.36m^2 。主要建设内容为新建（含汽机间、除氧间、运煤跨、锅炉间、垃圾坑）主厂房、（主变压器、110KV 屋外配电装置）配电装置、（干煤棚、碎煤机室、栈桥、灰库、渣库）贮运设施、（综合水泵房、泥水调节池、循环水泵房、机力通风冷却塔、化水车间）供水及循环冷却水和综合楼等建筑物，以及区内停车场、道路、绿化等附属设施。

本项目实际挖填土石方总量 47.5万 m^3 ，其中挖方总量 24.54万 m^3 ；填方总量 22.96万 m^3 ；借方 0.95万 m^3 ；弃方总量 2.53万 m^3 。本着多利用少弃方、力争经济合理，尽量节约用地的原则，综合考虑运距、运输条件对环境的影响，土石方经内部调运后，多余的弃方即挖即运至浮梁县寿安镇柳家湾棚户区建设项目回填利用，运距约 3.5km ，能够满足本项目弃土要求；借方全部为后期绿化用的种植土，采用市场外购形式解决，签订土石方外购合同，并在采购合同中明确，防治责任范围归甲方所有。

本项目地处我国南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。土壤侵蚀允许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《江西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目所在地属江西省水土流失水土流失重点预防区。场地原始地貌为丘陵地，地面起伏较大，中间及南面低，四周高。土地利用现状为荒草地和林地，现状标高介于 $55.45\text{m} \sim 101.45\text{m}$ 之间。

项目区属亚热带湿润季风气候，气候温和，雨量充沛，光照充足，四季分明，春末夏初阴雨连绵，伏秋多旱。无霜期一般在 248 天左右。多年平均气温

18.3℃左右，历年极端最高气温为 41.8℃；历年极端最低气温为零下 10.9℃。10℃以上的有效积温历年平均为 5323℃；历年平均日照时数为 1968.5 小时。年平均降水量 1816.1mm。

区域水系为鄱阳湖流域—饶河流域—昌江河。

昌江支流—南河、东河及西河分别自东、北、西等不同方向在景德镇市区汇入昌江，昌江河常年流水，河为雨洪式河流，洪水季节与暴雨季节相一致，每年 4~6 月为主汛期，7~10 月洪水一般由台风雨形成，洪水过程一般较尖瘦。大洪水以 6 月发生的次数最多。上游洪水暴涨暴落，历时较短，一般为 1~3 天；中下游洪水峰高量大，历时较长，中游一般为 3~5 天；下游一般为 5~7 天，若遇鄱阳湖洪水顶托，则洪水历时更长。渡峰坑水文站控制以上昌江年均径流量约 45 亿 m³，最大年径流量 101 亿 m³，最小年径流量 18 亿 m³，历年最大流量 8500m³/s，最小流量 1.28m³/s，多年平均流量 142m³/s。昌江的泥砂来源主要是雨洪对表土的侵蚀。据 50 年代至 2006 年渡峰坑实测泥砂资料统计：多年平均含砂量 0.083kg/m³，多年平均输砂量 86.7 万吨。

项目区土壤类型是以红壤为主。丘陵地区土壤分布，受成土母质类型等条件的影响，几种土壤类型交错分布或零星出现。区域主要成土母质为浅变质岩类的板岩、片岩和千枚岩，以及酸性结晶类的花岗岩等。红壤呈红色、暗红或红棕色，土层深厚，多偏酸性，质地相对较粘，土层厚度 30cm，抗蚀性较差。

根据现场调查，项目区主要地带性植被为亚热带常绿阔叶林，本项目区现状林草植被覆盖率约 90%，植被类型主要为人工或天然次生乔、灌木林和草本。乔木：樟树、合欢和苦楝；灌木：杜鹃、夹竹桃和月季；草本：狗牙根、芦苇。

按照《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》和《开发建设项目水土保持方案管理办法》等法律、法规和文件的有关规定，

为确保项目建设过程中新增的水土流失得到全面有效的治理，2012 年 6 月，受建设单位委托，景德镇市水利规划设计院编制完成了《乐平矿务局生活垃圾焚烧发电（后项目名称变更为“景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂”）项目水土保持方案报告书》（送审稿）；2012 年 7 月，景德镇市水务局在景德镇市主持召开了《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案报告书（送审稿）》评审会，形成了评审意见，编制单位根据专家技术评审意见，于 2012 年 8 月完成了《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案报告书（报批稿）》。2012 年 9 月，景德镇市水务局以景水水保字[2012]18 号文核发《关于乐平矿务局生活垃圾焚烧发电（后项目名称变更为“景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂”）项目水土保持方案报告书》的批复。同意方案提出的水土保持措施总体布局、防治分区和分区防治措施。在建设过程中，各防治区道路开挖、回填、场地平整等施工活动扰动原地貌、损坏土地和植被，不可避免的产生了一定的水土流失。根据我国水土保持法律、法规的规定，生产建设项目在建设和生产过程中，必须承担防治水土流失的责任和义务，建设类项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展监测；生产建设项目水土保持设施经验收合格后，方可正式投入生产或者使用。对生产建设项目水土保持设施的验收，除了对建成的水土保持工程的安全、稳定、运行情况进行检验外，更主要的是对采取水土保持工程后的水土流失防治效果，即水土流失量是否超过本区域土壤容许流失量的标准进行监测，为工程建设的竣工验收提供依据。

为了掌握工程建设的水土流失及其防治情况，更好地加强本项目的水土保持管理，按照《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》、《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等法律、法规及有关文件的规定，建设单位于 2019 年 3 月委托景德镇市水利规划设计院对

本项目进行水土保持监测，并负责编制《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持监测总结报告》。

接受委托后，我院组织水土保持及相关专业技术人员，依据水土保持法律、法规及有关文件和水土保持技术规范、标准等，结合本项目的实际情况，采用以调查监测为主的方法，开展了具有针对性的水土保持监测工作。一是对本项目的防治责任范围及其扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复情况进行监测；二是对本项目水土保持措施的实施数量和水土保持方案落实情况进行监测；三是对本项目建设前、建设后的水土流失面积、强度、成因及其变化进行监测；四是对本项目建设后的水土保持工程运行情况、防治效果进行监测；并在此基础上于 2019 年 5 月编制完成《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持监测总结报告》。

根据景德镇市水务局以景水水保字[2012]18 号文批复的《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土流失防治责任范围 8.38hm^2 ，包括项目建设区 7.15hm^2 和直接影响区 1.23hm^2 （为红线外边坡占地，纳入直接影响区），其中：建筑物防治区工程 2.58hm^2 、道路及其他公建防治区 4.57hm^2 。本项目扰动原地貌、损坏土地和植被面积为 8.38hm^2 ，损坏水土保持设施面积为 8.38hm^2 。本项目方案设计水平年为主体工程完工后的第一年，即 2014 年，到设计水平年时的水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

依据现状监测成果和查阅相关资料，本项目施工建设期实际发生的防治责任范围为 8.38hm^2 ，为项目建设区，包含红线用地和代建占地；其中：建筑物防治区工程 2.58hm^2 、道路及其他公建防治区 5.8hm^2 。经现场调查得知，本项目

用地红线边界为挖方边坡坡顶，填方边坡为坡脚，即挖填边坡全部为用地红线内形成；新增占地为通往现状道路的进场道路属于本项目施工代建，纳入本项目建设区。截止 2019 年 3 月为止，本项目防治责任范围内扰动土地面积 8.38hm^2 ，实际整治扰动土地整治面积为 8.32hm^2 ，扰动土地整治率为 99.3%；本项目建设过程中的水土流失面积为 2.55hm^2 ，水土保持措施面积为 2.52hm^2 ，水土流失总治理度为 98.65%。本项目防治责任范围内年均土壤侵蚀模数为 $380\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，年均水土流失量为 31.84t，项目建设区土壤流失控制比为 1.32。本项目实际产生弃渣方量（石、渣）为 2.53 万 m^3 ，实际拦挡土方为 2.48 万 m^3 ，拦渣率为 98.0%。本项目建设可绿化的植被面积为 2.55hm^2 。试运行期间，植物措施面积为 2.52hm^2 ，林草植被恢复率 99.0%。本项目林草植被面积为 2.52hm^2 ，项目建设区面积为 8.38hm^2 ，林草覆盖率 30.0%。

实际完成的水土保持工程量中，工程措施：场地平整 8.38hm^2 、表土回填 0.95 万 m^3 、排水管 2156m，路基边沟 985m，截水沟 576m，坡脚排水沟 290m，平台沟+边坡急流槽 778m，挡土墙 1050m，挂网喷播 5200m^2 ，三维植草护坡 2200m^2 ；植物措施：边坡防护 1.23hm^2 ，景观绿化面积 2.02hm^2 ；临时措施：临时排水沟 845m、临时沉沙池 5 座、彩条布覆盖 1780m^2 ，砂砾垫层 660m^2 、装土袋拦挡 150m。

景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持监测特性表

填表时间: 2019 年 5 月

建设项目主体工程主要技术指标										
项目名称		景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目								
建设规模		总规模日处理生活垃圾 1000 吨；配套 2×500 吨/日的循环流化床锅炉、2×12MW 的汽轮发电机组，投产后。	建设单位全称		江西景圣环保有限公司					
			建设地点		浮梁县寿安镇					
			所在流域		长江流域					
			工程总投资		4.5 亿元					
			工程总工期		总工期 66 个月（2013.10-2019.3）					
建设项目水土保持工程主要技术指标										
自然地理类型		项目区地貌为丘陵，属亚热带湿润性季风气候，多年平均降水量为 1816.1.0mm，土壤类型以红壤，地带性植被为亚热带常绿阔叶林		“三区”公告		属于省级水土流失重点预防区				
水土流失预测总量		11741t		方案目标值		500t/km ² .a				
防治责任范围		8.38hm ²		水土流失容许值		500t/km ² .a				
项目建设区面积		8.38hm ²		主要防治措施	工程措施		场地平整 8.38hm ² 、表土回填 0.95 万 m ³ 、排水沟 2156m，路基边沟 985m，截水沟 576m，坡脚排水沟 290m，平台沟+边坡急流槽 778m，挡土墙 1050m，挂网喷播 5200m ² ，三维植草护坡 2200m ²			
直接影响区面积		--			植物措施		边坡防护 1.23hm ² ，景观绿化面积 2.02hm ²			
					临时措施		临时排水沟 845m、临时沉沙池 5 座、彩条布覆盖 1780m ² ，砂砾垫层 660m ² 、装土袋拦挡 150m			
水土流失背景值	建筑物工程区	450t/km ² .a		水土保持工程投资		850.39 万元				
	道路及其他公建防治区	395t/km ² .a								
水土保持监测主要技术指标										
监测单位全称		景德镇市水利规划设计院								
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）		
	1、水土流失总治理度		调查监测			4、扰动土地整治率		调查监测		
	2、土壤流失控制比		调查监测			5、林草植被恢复率		调查监测		
	3、拦渣率		调查监测			6、林草覆盖率		调查监测		
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值(%)	达到值(%)	监测数量（hm ² ）					
		扰动土地整治率	95.0	99.3	土地整治面积	8.32	扰动土地面积	8.38		
		水土流失总治理度	97.0	98.65	治理达标面积	2.52	水土流失面积	2.55		
		土壤流失控制比	1.0	1.32	治理后年均土壤流失强度 t/km ² .a	380	项目区土壤流失量 t/km ² .a	500		
		拦渣率	95.0	98.0	实际拦渣量（万 m ³ ）	2.48	弃渣量（万 m ³ ）	2.53		
		林草植被恢复率	99.0	99.0	林草植被面积	2.52	可恢复林草植被面积	2.55		
		林草覆盖率	27.0	30.0	林草植被面积	2.52	项目建设区面积	8.38		
	水土保持治理达标评价		本项目各项水土流失防治指标均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》GB50434-2008）确定的各项标准。							
	总体结论		本项目因工程建设而扰动破坏的区域基本得到治理，项目区土壤侵蚀强度、水土流失面积、土壤流失量均随着工程措施和植物措施的实施，有效的防治了水土流失，总体水土流失程度属于微度。							
主要建议		加强水土保持工程的管护和维护，对建筑周边、道路周边和部分挖填边坡部分区域因苗木枯死，形成部分裸露地表、裸露边坡，采取补植补种进行植被恢复。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目位于景德镇浮梁县寿安镇半路港村西南侧约 0.58km；地理座标为北纬 29°16′，东经 117°17′处，西侧为县道 102。

1.1.2 工程特性

项目名称：景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目

建设单位：江西景圣环保有限公司

建设性质：新建建设类项目

建设规模：总规模日处理生活垃圾 1000 吨；配套 2×500 吨/日的循环流化床锅炉、2×12MW 的汽轮发电机组，投产后，日处理生活垃圾 1000 吨，投产后年处理垃圾 33 万吨，年可发电 1.28 亿度。根据景德镇地区生活垃圾的情况，预留远期一台 500 吨/日的循环流化床锅炉，投产后，总规模年可处理垃圾 50 万吨、可发电 1.92 亿度。

建设工期：本项目实际工期为于 2013 年 10 月开工建设，2019 年 3 月份完成施工并投入运行，总工期 66 个月。

本项目于 2013 年 10 月 1 日开工，主体工程土建方面主厂房及附属厂房已于 2015 年 11 月全部封顶，于 2016 年 7 月份完成 1#系统主设备及附属设备的安装工作，于 2016 年完成 9 月 27 日完成 1#系统设备调试，于 2016 年 9 月 29 日 1#系统投产并网发电。2#系统于 2017 年 7 月份开工，于 2018 年 3 月份完成设备安装及调试，于 2018 年 4 月初投产试运行；2018 年 6 月开始对挖填边坡进行二次边坡防护，于 2019 年 3 月实施完成。

工程投资：工程概算批复总投资 4.5 亿元，其中土建投资 3.02 亿万元；建

设资金为企业自筹解决。

1.1.3 主要技术指标

本项目建设征占地总面积为 8.38hm²，其中红线占地面积 7.15hm²，施工代建（进场道路）占地面积 1.23hm²；总建筑面积 200847.36m²。主要建设内容为新建（含汽机间、除氧间、运煤跨、锅炉间、垃圾坑）主厂房、（主变压器、110KV 屋外配电装置）配电装置、（干燥棚、碎煤机室、栈桥、灰库、渣库）贮运设施、（综合水泵房、泥水调节池、循环水泵房、机力通风冷却塔、化水车间）供水及循环冷却水和综合楼等建筑物，以及区内停车场、道路、绿化等附属设施。

本项目实际挖填土石方总量 47.5 万 m³，其中挖方总量 24.54 万 m³；填方总量 22.96 万 m³；借方 0.95 万 m³；弃方总量 2.53 万 m³。本着多利用少弃方、力争经济合理，尽量节约用地的原则，综合考虑运距、运输条件对环境的影响，土石方经内部调运后，多余的弃方即挖即运至浮梁县寿安镇柳家湾棚户区建设项目回填利用，运距约 3.5km，能够满足本项目弃土要求；借方全部为后期绿化用的种植土，采用市场外购形式解决，签订土石方外购合同，并在采购合同中明确，防治责任范围归甲方所有。

表 1-1 主要技术经济指标表

序号	名称		单位	数量	备注
1	项 目 基 本 情 况	建设征占地	hm ²	8.38	
		用地红线	hm ²	7.15	
		施工代建占地	hm ²	1.23	代建进场道路，后期移交
2		总建筑面积	m ²	200847.4	
3		容积率	/	2.81	
4		建筑占地面积	m ²	17454.42	

5		建筑系数	%	24.42	
6		道路及广场面积	m ²	29004.93	
7		绿地率	%	35.00	
8		绿化面积	m ²	25016.58	
9	施工 条件	供水、供电系统	项目周边给水、供电条件较好，与相关部门协调后可直接就近接用，满足施工需求。		
10		对外交通	有现状道路直通项目区，施工便利。		
11		砂石料来源	就近砂、石料场市场购买。		
12	排水系统		设计采用雨、污分流制，雨水管 DN400 ~ DN800		

1.1.3 工程建设总平面布置

1.1.3.1 平面布置

本项目主要由以下建、构筑物组成：主厂房（含垃圾卸料平台、垃圾库及垃圾处理系统、垃圾上料系统、干燥库、上煤系统、垃圾焚烧锅炉、尾气处理间、引风机、汽机间、除氧间、电控室、高低压配电系统、）、CEMS 小室、烟囱、综合楼、门卫、机力通风冷却塔、循环水泵房、综合水泵房、循环水排污回用水泵房、生活水箱、反冲洗水回用水池、一体化全自动净水器、清水池、110KV 升压站、两台 100t 电子汽车衡、门卫地磅房、点火油库、污水处理泵房、垃圾渗沥液处理站、灰库、空压站、化水站及固化风机房、渣库、检修间及材料库。

根据厂址条件、全厂规划、工艺要求、气象条件、地块的位置、高压电线出线的方向、以及发电站功能要求进行综合考虑。根据本项目的用地特点，结合生产工艺和各设施的功能要求，将本项目厂区分分为四个功能分区，主厂房及配电装置区、水处理区、辅助生产区、行政管理区，共四部分，具体布置如下：

（1）主厂房及配电装置区

包括主厂房、烟囱、CEMS 小室及 110KV 升压站。主厂房及配电装置区是

垃圾焚烧厂的核心，应布置在与另外三个分区都能密切衔接的区域。现拟将其布置在厂区南侧，考虑到垃圾车、运煤车以及其他物料运输车辆由厂区北侧而来，拟将主厂房卸料平台布置在厂区北侧，主厂房内卸料平台、垃圾池、锅炉房、尾气处理间、烟囱由北往南布置，使得垃圾车及运煤车进入厂区后能最短距离卸料、出厂，同时还能满足厂区竖向车辆爬坡的要求。烟囱布置在厂区南侧，同时，考虑到厂区景观问题，将主厂房汽机间朝向厂区西侧布置，预留区域布置在主厂房东侧。

配电装置区布置在主厂房西北侧，与主厂房贴建，靠近电力出线位置。

（2）水处理区

包括机械通风冷却塔、化水站、循环水泵房、综合水泵房、循环水排污回用水泵房、生活水箱、生活水泵房、反冲洗水回用水池、一体化全自动净水器、清水池、污水处理泵房、垃圾渗沥液处理站。水处理区布置在主厂房北侧。

（3）辅助生产区：该区主要包括渣库、灰库、点火油库、材料库、检修间、飞灰稳定化车间、空压站、上料坡道、门卫地磅房、电子汽车衡等。其中渣库布置在主厂房东侧，靠近锅炉间，方便炉渣从厂房输出；空压站、灰库及飞灰稳定化车间布置在水处理区北侧，因厂区用地较为紧张，因此将空压站、化水站、飞灰稳定化车间合建；检修间及材料库布置在飞灰稳定化车间北侧，点火油库布置在水处理区东侧。门卫地磅房及电子汽车衡布置在厂区北侧物流出入口位置，便于车辆进出称量。

（4）行政管理区

布置在厂区西侧，该区域靠近厂外道路，方便人员进出办公。

1.1.3.2 竖向设计

本项目考虑尽量减少土石方量，充分发挥土地潜力，保护区域自然生态景

观和满足各项建设用地的使用要求，结合现状整体地势，尽量减少土石方挖填量，合理设计场内地坪标高，以利于场地的排水。

本项目场地原地貌为丘陵地，地面起伏较大，标高介于 55.45m ~ 101.45m 之间；西侧现状县道 102 项目区段，标高介于 56.93m ~ 57.38m 之间。在满足工艺要求下，考虑整个厂区分台阶式布置，初步考虑分两个台阶，东南侧区域为一级平台， ± 0.00 标高为 77.80m，北侧和西侧区域为二级平台， ± 0.00 标高为 72.80m。台阶内场地为平坡式布置，坡度在 0.3% 左右，各阶之间高程差控制在 5m 以内。为便于厂区与外部道路衔接顺畅，厂内道路纵坡控制在 9% 以下。

1.1.3.3 绿化工程

(1) 景观绿化

根据主体工程设计，在道路周边、各栋建筑之间和广场等设置绿化；绿地面积约 2.02hm²。

场区绿化合理布置，绿化物种尽可能选择适应本地气候特征和土壤条件的乡土植物，选用少维护、病虫害少、对人体无害的植物。栽植多种类型的植物，构成乔、灌、草、花卉、爬藤及地被植被相结合多层次的植物群落，树种选择应按三季有花，四季常青来设计，要以中小的落叶乔木或常绿乔木为上木，以半耐阴的小乔木或常绿灌木为中木，以耐阴的小灌木作下木，由下木过渡到地被植物，最大限度地发挥城市绿地的原始生态效益。

(2) 边坡植被绿化恢复

本项目建设形成的挖填边坡进行植被绿化恢复，面积为 1.23hm²，采用挂网喷播、三维网和铺草皮等绿化方式。

1.1.3.4 道路工程

根据本项目的功能分区和结合建筑及景观，设置一个复合的闭合结构，四

周均设有环形通道，以满足生产、运输和消防的需要。

在厂区东面设货物出入口，主要运输燃煤、垃圾、石灰石、灰渣、酸碱等货物，在厂区南面设置主出入口，供人员、小车出入。从主、次出入口分别向北和西设置厂区主干道，为双车道，路宽 8.0m，长约 762m，主要道路转弯半径内径为 12m。其余道路路面宽度 4.5m，道路均采用城市型混凝土路面。

1.1.3.5 给排水工程

1) 给水工程

本项目生活给水水源为从西侧南河引入，经净水器处理和加氯消毒后，进入生活水池，再经变频自动生活给水设备升压至各用水点。净化站处理水量为 260m³/h，最高日生活用水量为 1328m³/d，最大时生活用水量为 285.1m³/h，管径均为 DN200，在场区内形成供水环网。

给水管管道经 DN≥100mm 采用钢丝缠绕高密度聚乙烯给水管，电熔连接；DN<100mm 采用高密度聚乙烯给水管（HDPE100），热熔连接；接室外消火栓管段采用球墨铸铁给水管，内衬水泥砂浆。井盖采用球墨铸铁井盖及盖座，位于车行道上为重型，位于非车行道上的为轻型。

2) 室外排水工程

室外排水系统包括雨水系统与污水系统，主体工程根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）的规范及要求设计，采取雨、污分流制。

① 室外污水系统：

污水分为生活污水及生产废水，主体设计室外污水管道按照最高日排水量为 1020m³/d，采用聚乙烯塑钢缠绕排水管，不锈钢箍连接；生活污水经管道收集后流至生活污水处理站，处理达到排放标准供场区绿化用水，生产废水经循环利用处理达到排放标准后，由管道收集接入市政雨水管网，最后排入南河。

污水管采用单侧布管，布置于道路车行道下方，场地内设置 DN300~DN400 污水管。

管道敷设在原状土地基或经开槽后处理回填密实的地层上。管道基础采用砂垫层基础，基础夯实密实度不得低于 90%，基底铺 150mm 厚中、粗砂垫层。

污水检查井设在非机动车道上，其井盖及井座采用轻型高强度复合材料井盖及井座。

② 室外雨水系统

主体设计雨水管道主要沿区内道路布设，屋面雨水经收集做简单处理后回用于小区绿化，余者直接排入市政雨水管；场地雨水作地面入渗处理：在停车场、绿化带设透水铺装地面增加硬化面的透水性，利于人行。雨水管采用单侧布管，布置于道路车行道下方，场地内设置 DN400~DN800 雨水管收集区内雨水后就近排入周边现状沟渠。

雨水管敷设在原状土地基或经开槽后处理回填密实的地层上。管道基础采用砂垫层基础，基础夯实密实度不得低于 90%，基底铺 150mm 粗砂。

1.1.3.6 边坡防护工程

本项目场平至设计标高，需要进行开挖、回填，将形成挖、填方边坡。由于初期边坡防护效果不理想，出现侵蚀沟和坍塌现象；建设单位于 2018 年 6 月，委托了景德镇市水利规划设计院进行边坡防护专项设计，边坡防护时间大于 2.0 年，按永久边坡防护。

引用边坡防护设计得知，治理边坡分为四个区段，分别为①②③④共四个片区。根据《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013），边坡类型为Ⅳ类，综合确定边坡工程安全等级为二级。边坡滑塌对本项目道路的安全运行构成严重威胁。因此有必要对边坡坡面进行加固。

①区段边坡区为顺向边坡；④区段边坡区为斜向坡；②③区段为逆向坡根据边坡的岩层产状关系及边坡危害性分析：①、④区段边坡采用 TBS 植被护坡和铺草皮防护；②③区段边坡采用三维植被网护坡和铺草皮防护。

根据一般挖方路段边坡坡率，采用 1:0.75 ~ 1:1.25 坡比开挖处理，坡顶 2.0m 以外设坡顶截水沟，分级边坡设平台，宽度为 2m，平台设置平台排水沟，坡脚外设置路基边沟，坡顶截水沟和平台排水沟经急流槽排至路基边沟，然后排入南河，急流槽与坡脚排水沟相交处设消能池。

根据一般填方路段边坡坡率，采用 1:1.5 ~ 1:1.75 坡率放缓坡处理，分级边坡设平台，宽度为 2m，平台设置平台排水沟，边坡坡脚外设置矩形边沟，平台排水沟经急流槽排至坡脚排水沟，然后排入南河，急流槽与坡脚排水沟相交处设消能池。

1.1.4 施工组织及施工工艺

1.1.4.1 施工组织

（1）施工交通条件

本项目位于景德镇浮梁县寿安镇半路港村西南侧；西侧为县道 102。通过现场实地查勘，现状县道 102 可直通项目区，施工便利，方便项目施工。

（2）施工用水、施工用电、施工通讯条件

项目区处于景德镇浮梁县寿安镇半路港村，市政给水、电力供应条件较好，施工水源从原有矿井水管引接后处理使用、生活用水就近接附近自来水管；用电经与相关部门协调后可直接就近接用，满足施工需求。

（3）建筑材料供应情况

所需钢材和水泥可在周边建材市场集中采购，砂砖、碎石、粗砂和石粉渣等全部外购。据调查，本市有多家砂、石料生产企业，砂质均匀、纯洁，含

泥量少，级配良好，运输方便。

（4）施工场地布设

施工场地主要包括建设单位、施工人员办公和生活场地，水泥、钢筋、中粗砂和碎石等建筑材料和碎石粉填料堆放场地，钢筋构件预制场地，以及临时堆土场地等。

施工工棚、料场拟布设于项目区北侧，面积约 1650m²，为施工临时占用。

1.1.4.2 施工工艺

（1）土石方开挖

土石方开挖主要为场地平整、建筑地基等。根据施工时序，首先清除建设征地范围内杂草及原始林地等；而后根据开挖控制线进行建筑地基的土方开挖，开挖采用自上而下分层的方式，待建筑基础基本完工后则利用开挖土方进行回填，并达到竖向规划设计。建筑基础采用浅基础形式，采用机械开挖和人工开挖相结合的办法进行，泥土由自卸汽车外运到指定地点临时堆放。

（2）管道敷设

场区内除建筑物外，还需修筑场区道路、埋设给水、污水、雨水及三电等管道。管道工程一般为大开挖施工埋设，管道基坑采用机械开挖，按 1: 0.5 的坡比向下开挖，预留回填土沿管沟一侧带状沿线临时堆放。

（3）土石方填筑

土石方填筑采用挖高填低，填筑时，采用自卸汽车运送土方至堆方地点，逐层水平填筑、逐层碾压。施工时，将调节到最优含水量的填料按规定的虚铺厚度铺平，随后进行碾压，碾压应按顺序进行，避免漏压；利用振动碾每层 4-6 遍，边角部分采用平板振动夯实或人工补夯方式，压实系数应不小于 0.93。

（4）基础施工：独立基础结合建筑布置，施工工艺为放控制轴线→承台、

地梁土方开挖→承台、地梁垫层→破桩→砌砖胎模→绑扎钢筋→支模→砼浇筑→土方回填。

(5) 挖方路基施工

施工程序为清表一截、排水沟放样一开挖截、排水沟一路基填筑、边坡开挖一路基防护。路堑开挖施工，除需要考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独放置一处，或按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。路基开挖前对沿线土质进行检测试验。适用于种植草皮和其他用途的表土应储存于指定地点；对于挖出的适用材料，用于路基填筑，对不适用的材料作废弃处理。

开挖前要做好截水沟，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷。为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行。

1.1.5 土石方平衡

通过调查和查阅监理、施工单位等相关资料得出，本项目实际挖填土石方总量 47.5 万 m^3 ，其中挖方总量 24.54 万 m^3 ；填方总量 22.96 万 m^3 ；借方 0.95 万 m^3 ；弃方总量 2.53 万 m^3 。本着多利用少弃方、力争经济合理，尽量节约用地的原则，综合考虑运距、运输条件对环境的影响，土石方经内部调运后，多余的弃方即挖即运至浮梁县寿安镇柳家湾棚户区建设项目回填利用，运距约 3.5km，能够满足本项目弃土要求；借方全部为后期绿化用的种植土，采用市场外购形式解决，签订土石方外购合同，并在采购合同中明确，防治责任范围归甲方所有。

1.1.6 施工进度

根据查阅施工监理和施工日志等相关资料,本项目实际工期为于 2013 年 10 月开工建设,2019 年 3 月份完成施工并投入运行,总工期 66 个月。

本项目于 2013 年 10 月 1 日开工,主体工程土建方面主厂房及附属厂房已于 2015 年 11 月全部封顶,于 2016 年 7 月份完成 1#系统主设备及附属设备的安装工作,于 2016 年完成 9 月 27 日完成 1#系统设备调试,于 2016 年 9 月 29 日 1#系统投产并网发电。2#系统于 2017 年 7 月份开工,于 2018 年 3 月份完成设备安装及调试,于 2018 年 4 月初投产试运行;2018 年 6 月开始对挖填边坡进行二次边坡防护,于 2019 年 3 月实施完成。

1.1.7 工程拆迁

本项目用地范围无居民点,无需拆迁安置。本项目不涉及拆迁与安置内容。

1.1.8 项目区自然概况

(1) 地貌

场地原始地貌为丘陵地,地面起伏较大,中间及南面低,四周高。土地利用现状为荒草地和林地,现状标高介于 55.45m~101.45mm 之间。

(2) 气象

项目区属亚热带湿润季风气候,气候温和,雨量充沛,光照充足,四季分明,春末夏初阴雨连绵,伏秋多旱。根据中国气象科学数据共享服务网 1961-2012 年地面气象数据分析可知:无霜期一般在 248 天左右。多年平均气温 18.3℃左右,历年极端最高气温为 41.8℃;历年极端最低气温为零下 10.9℃。10℃以上的有效积温历年平均为 5323℃;历年平均日照时数为 1968.5 小时。年平均降水量 1816.1mm,20 年一遇 24 小时最大日降水量 221.44mm,1 小时最大暴雨量 83.13 mm,降雨多集中在 4-8 月,占全年降水量的 45%。年平均蒸发量为 1366.74mm。

(3) 水文

区域水系为鄱阳湖流域—饶河流域—昌江河。

昌江支流—南河、东河及西河分别自东、北、西等不同方向在景德镇市区汇入昌江，昌江河常年流水，河为雨洪式河流，洪水季节与暴雨季节相一致，每年4~6月为主汛期，7~10月洪水一般由台风雨形成，洪水过程一般较尖瘦。大洪水以6月发生的次数最多。上游洪水暴涨暴落，历时较短，一般为1~3天；中下游洪水峰高量大，历时较长，中游一般为3~5天；下游一般为5~7天，若遇鄱阳湖洪水顶托，则洪水历时更长。渡峰坑水文站控制以上昌江年均径流量约45亿 m^3 ，最大年径流量101亿 m^3 ，最小年径流量18亿 m^3 ，历年最大流量8500 m^3/s ，最小流量1.28 m^3/s ，多年平均流量142 m^3/s 。昌江的泥砂来源主要是雨洪对表土的侵蚀。据50年代至2006年渡峰坑实测泥砂资料统计：多年平均含砂量0.083 kg/m^3 ，多年平均输砂量86.7万吨。

(4) 土壤

项目区土壤类型是以红壤为主。丘陵地区土壤分布，受成土母质类型等条件的影响，几种土壤类型交错分布或零星出现。区域主要成土母质为浅变质岩类的板岩、片岩和千枚岩，以及酸性结晶类的花岗岩等。红壤呈红色、暗红或红棕色，土层深厚，多偏酸性，质地相对较粘，土层厚度30cm，抗蚀性较差。

(5) 植被

根据现场调查，项目区主要地带性植被为亚热带常绿阔叶林，本项目区现状林草植被覆盖率约90%，植被类型主要为人工或天然次生乔、灌木林和草本。乔木：樟树、合欢和苦楝；灌木：杜鹃、夹竹桃和月季；草本：狗牙根、芦苇。

1.1.9 水土保持现状

(1) 自然因素

1) 土壤: 项目区土壤主要为耕植土和粉质粘土, 易风化剥蚀, 抗蚀力弱, 粘性强, 透水性差, 抗蚀能力低, 暴雨后易产生大量地表径流, 加剧水土流失。

2) 降雨: 暴雨径流是导致严重水土流失的直接原动力, 项目区多年平均降雨量 1816.1mm, 降水量的年内分配以 4-9 月最为集中, 约占总降水量的 50% 左右, 且多以大雨暴雨形式出现, 构成了强大的降雨侵蚀动力, 容易造成严重的水土流失。

3) 植被: 项目区植被在建设过程中将不可避免地一定程度上遭到破坏, 从而造成地表裸露, 容易加剧水土流失。

(2) 施工建设活动

1) 施工准备期: 施工场地基础开挖、平整等, 这些建设活动将使得原地貌、土壤和植被受到扰动和破坏, 土层裸露, 容易造成水土流失。

2) 施工期: 本项目施工建设期间, 建筑物开挖、路基开挖、回填、排水工程和边防防护等建设等一系列的施工活动扰动破坏原地貌, 造成裸露地表, 在降水等作用下形成地表剥蚀和侵蚀冲沟, 使地层原有结构被破坏、植被退化, 加剧了水土流失。

3) 自然恢复期: 由于项目区气候条件好, 雨量充沛, 湿度相对较大, 自然恢复期间, 尚存在水土流失现象。

(3) 水土流失类型及分布

本项目地处我国南方红壤区, 土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。土壤侵蚀容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《江西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》, 项目所在地属省级水土流失重点预防区。施工建设期水土流失主要分布在道路及其他公建防治区内的挖填边坡和管沟开挖等。路基开挖、回填、填方边坡和场地平整, 以及堆土形成的裸露地表产生的水土流失形式以沟蚀为主,

兼有面蚀；场地平整形成的裸露地表的水土流失形式以面蚀为主。

1.2 水土流失防治工作情况

工程 2013 年 10 月开工，建设单位江西景圣环保有限公司作为本项目的水土流失防治责任主体，在工程建设过程中，高度重视工程的水土流失防治工作，在水土保持方案编制、水土保持管理、主体工程设计及建设过程中变更备案等方面基本遵循《中华人民共和国水土保持法》等相关法律、法规要求，切实治理工程建设过程中可能造成水土流失。但是在水土保持“三同时”制度落实及委托相关监测单位进行水土保持监测方面未按照相关法律法规要求实施。

1.2.1 水土保持方案编报

为确保项目建设过程中新增的水土流失得到全面有效的治理，2012 年 6 月，受建设单位委托，景德镇市水利规划设计院编制完成了《乐平矿务局生活垃圾焚烧发电（后项目名称变更为“景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂”）项目水土保持方案报告书》（送审稿）；2012 年 7 月，景德镇市水务局在景德镇市主持召开了《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案报告书（送审稿）》评审会，形成了评审意见，编制单位根据专家技术评审意见，于 2012 年 8 月完成了《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案报告书（报批稿）》。2012 年 9 月，景德镇市水务局以景水水保字[2012]18 号文核发《关于乐平矿务局生活垃圾焚烧发电（后项目名称变更为“景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂”）项目水土保持方案报告书》的批复。同意方案提出的水土保持措施总体布局、防治分区和分区防治措施。

1.2.2 水土保持管理

（1）组织领导

作为本项目的建设单位和水土流失防治责任主体，江西景圣环保有限公司全

面负责工程的水土保持组织和管理工作的。把水土保持工作纳入主体工程的建设和管理体系中，在项目法人责任制、招投标制和工程监理制中明确水土保持相关要求，并负责水土保持工作的制度建设、水土保持工程的组织实施、水保资金的支付工作。

江西景圣环保有限公司下设项目部，派专人负责工程建设的水土保持工作，具体负责工程建设期间水土保持措施的监督落实、水土保持工程的建设管理，使工程建设的各个阶段满足水土保持和环境保护的规范要求。

(2) 规章制度

在工程实施过程中，各参见单位认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。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。

为确保水土保持工作落到实处，建立了施工组织制度、质量控制制度、安全生产制度和水土保持资源保护和生态环境保护制度，把水土保持资源保护和生态环境保护工作纳入工作计划，并采取有效的措施防止施工过程中产生的废水、粉尘和弃渣等污染危害周边的生态环境。

在施工现场设置足够的临时卫生设施，经常进行卫生清理，及时实施防护工程和裸露地表的植被恢复，防止水土流失。

工程完工后，及时彻底清理施工现场，实施施工迹地恢复。达到批复方案要求。在运输易飞扬物料时用蓬布覆盖严密，并装量适中，不超限运输。同时配备专业洒水车，天气干燥时对施工现场和运输道路进行洒水，保持湿润以减少扬尘。

(3) 监督管理

作为工程的建设单位，江西景圣环保有限公司自觉接受当地水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，积极与水行政主管部门进行沟通、协调，确保各项水土保持措施的顺利实施。

(4) 建设过程

1) 工程施工阶段的水土保持管理

工程水土保持部分的施工合同，与主体工程一起签订。在主体工程实施过程中，施工单位以招标文件和施工合同为依据，按照各技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程水土流失方面做了大量的工作。在工程建设过程中，施工单位按照批复水土保持方案设计要求，及时布设水土保持临时防治措施，挖填边坡防护、临时堆土和施工场地布设临时截、排水沟，土方中转车辆苫布临时覆盖防止渣土掉落，路基工程施工先建设路堤挡墙，路堑边坡开挖后临时覆盖，边坡防护工程按照施工时序及时实施，减少裸露边坡暴露时间。在建设单位管理下，履行招标合同中规定的水土流失防治责任，减少因工程建设可能造成水土流失。

2) 监理单位的水土保持管理

本项目水土保持措施监理单位由主体工程监理单位北京中城建建设监理有限公司单位同时承担，根据主体工程质量评定结果和施工监理月报、监理工作总结报告，对照已完成签认的工程量清单和质量监督报告等，同时结合现场调查和查阅施工记录、监理记录及有关质量评定技术文件，水土保持设施现场抽查结果，按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）要求，参考主体工程质量评定有关规定和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），对已实施的水土保持工程进行了质量等级评定，工程质量等级均为合格，水土保持工程质量总体合格。

(5) 水土保持投资控制

监理单位在投资控制上依据招标文件、施工合同、工程清单、施工图纸和工程计算办法，严格把关，避免了出现多计和错计现象。监理单位建立的计量台帐和计量图表，随时反映水土保持工程计量进度和计量情况。对有量无价和新增的水土保持工程项目，由施工单位提出申请，监理单位参照相邻标段的单价及当地建设工程市场信息价，结合投标价经审核后上报总监办审批。

水土保持工程变更审核方面，监理单位从现场监理员到驻地监理工程师，层层把关，每份变更都要求有监理单位的审核意见传递单，对变更内容、原因和单价套用、变更依据、工程量计算、计算公式和附件一一审核，严格按照监理规程办理，不允许有越级上报现象。

1.2.3 水土保持“三同时”制度落实

水土保持“三同时”制度要求水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。工程实施过程中，主体工程建设与水土保持工程建设未按照水土保持“三同时”制度要求实施。

1.2.4 水土保持监测成果报送

本项目属于后补监测，监测进场时项目已经完工。本项目水土保持监测成果累计包括本项目水土保持监测总结报告。

1.2.5 水土保持变更及备案

本项目多余的弃方即挖即运至浮梁县寿安镇柳家湾棚户区建设项目回填利用，运距约 3.5km，能够满足本项目弃土要求；未单独设置弃渣场；本项目无水土保持变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测工作开展

受建设单位委托，景德镇市水利规划设计院（以下简称“我院”）承担景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持监测工作。

接受委托后，我院成立了“景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持监测项目组”，选派有丰富水土保持监测工作经验、年富力强的设计人员担任项目组成员，包括现场监测、内业数据分析、设计及批准、审查人员等共6人，另外安排行政部1人负责非技术性事务的协调工作。项目组负责人由余明担任。本项目水土保持监测项目组成员详细情况见表1-5。

表 1-5 水土保持监测项目组成员情况表

名称	姓名	拟承担的工作
项目负责人	余明	项目负责人现场监测
主要参加人员	汪郁渊	批准
	张日照	审查
	钱昆	现场监测、报告编写
	吴超	现场监测、报告编写
	喻俊	现场监测、报告编写

项目组成后，立即与建设单位沟通，收集、整理工程前期资料，包括批复的水土保持方案、工程可研报告、初步设计资料和施工图设计，在对前期资料分析后，项目组于2019年3月对现场进行了首次调查监测。

1.3.2 监测点布设

（1）监测重点

本项目水土保持监测重点是：（1）路堑边坡；（2）路堤边坡；（3）建筑物基坑；（4）道路及其他公建区裸露地表。

（2）监测点布设原则

- 1) 应充分反映项目区水土流失特征。
- 2) 反映工程施工和项目构成特性。
- 3) 监测点相对稳定，满足持续观测要求。

- 4) 监测点数量满足水土流失及其防治成效评价的可信度要求。
- 5) 重点监测水土保持措施实施进度、水土流失动态变化和措施防治效果。
- 6) 水土保持监测分区为基本单位，在各基本单位内，根据不同扰动类型形成开挖面、填筑面和施工平台等典型水土流失单元布设各类监测点及监测设施。

(3) 监测点位布设

根据批复水土保持方案水土保持措施及其布局情况、水土流失预测结果，结合工程实际水土流失特点，在监测分区基础上，按照开挖面、填筑面等不同侵蚀单元选择性地布设监测点位。将监测点分为调查样地和放弃样地 2 种类型。

1) 调查样地监测点

调查样地监测点是指仅仅选定位置、确定面积、设立标志，并不建设和安置水土流失观测设备，定期进行水土流失及其相关因素调查的监测点。这类监测点主要用来进行单一的或多个的水土流失因子、水土流失方式、水土保持措施类型及其发育的调查，一方面是对监测点样本数量的补充，另一方面可以用调查结果辅助说明或分析建设项目造成的水土流失及其治理效益。

根据本项目主体工程的功能布局、地貌特点以及水土保持措施类型，采用抽样强度的方法，对本项目的不同监测指标情况进行抽样调查，本项目共布设调查样地 6 个，布设情况如表 1-6。

表 1-6 调查样地监测点布设情况一览表

序号	监测点布设类型	监测点位置说明	监测分区
1	3 个调查样地	挖、填边坡、裸露地表	道路及其他公建防治区
2	2 个调查样地	绿化区域	道路及其他公建防治区
3	1 个调查样地	绿化区域	建筑物防治区

2) 放弃样地监测点

放弃样地监测点是指在某次监测过程中，临时采集相关监测指标，只有样地号但不设置样地（即不设立标志），也不确定该样地实施监测的监测点。此类监测点主要是用来补充调查样地不足，增加监测对象比例。此类监测点的布设主要根据工程实际需要来布点。

本项目放弃样地布设根据工程实际需要来布设，共布设放弃样地 2 个。

1.3.3 监测设施设备

在本项目监测时段内，我院累计投入的监测设施设备详见表 1-7。

表 1-7 本项目累计投入的监测人员、设备一览表

序号	项目	单位	数量	备注
一	监测人员			
1	人员	个	5	现场监测 3 人
二	消耗性材料			
1	钢钎	根	9	
2	铁锤	把	2	
3	皮尺	卷	4	
4	钢卷尺	卷	5	
三	监测折旧性设备			
1	环刀	个	5	折旧率 32%
2	烘箱	个	1	折旧率 12%
3	电子天平	个	1	折旧率 12%
4	手持 GPS	部	1	折旧率 24%
5	摄像机	台	1	折旧率 24%
6	便携式计算器	台	1	折旧率 24%
7	无人机	台	1	

除水土保持监测专业仪器、设备外，本项目项目组另配备车辆 1 台、计算机 6 台、笔记本电脑及投影仪各 1 台、打印机 1 台、数码相机 3 台及单位内部可使用的其它公共设备等。

1.3.4 监测技术方法

本项目监测数据获取主要来源于面上数据采集方式，面上数据采集主要通

过调查监测获取。对土壤侵蚀影响因子采用详查、资料收集、访问相结合方法获取数据信息；对于建设前的水土流失情况，采用类比监测，结合工程设计有关图件资料获取数据信息；对于建设后的水土流失状况，采用详查，辅助 GPS 测量、抽样调查等方法获取数据信息。对于水土保持工程执行情况采用资料收集、详查等方法获取数据信息。对于水土保持工程防治效果采用详查、抽样调查、访问调查获取数据信息。

1.3.5 监测阶段成果

本项目开工时间为 2013 年 10 月，2019 年 3 月完工。我院接受水土保持监测委托时间为 2019 年 3 月，监测进场时，项目已经完工，无建设期水土保持监测成果。

本项目监测过程中，监测方法为调查监测法，通过询问、查阅相关资料和调查监测未发现明显不利于水土保持的因素存在，工程未发生可能造成重大水土流失危害的灾害性事件。

1.3.6 水土保持监测意见及落实情况

我院入场开展监测工作时间较晚，通过现场调查和查阅相关资料得知，主体工程设计中具有水土保持功能的工程如护坡、挡土墙、道路两侧排水沟、景观绿化和新增水土保持防治措施如排水措施、覆盖等措施均随着施工进行布设，在监测过程中未发现明显不利于水土保持的因素。

1.3.7 重大水土流失危害事件处理

通过现场调查监测，与建设单位、监理单位和水行政主管部门沟通，本项目建设过程中无重大水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

2.1.1 监测范围

本项目的水土流失监测范围是指因工程建设而产生水土流失及其危害的区域范围，包括工程建设过程中扰动原地貌、损坏土地、损坏植被、损坏水土保持设施的范围，以及由于这些扰动、损坏可能造成水土流失危害的范围等。水土保持监测范围的界定方法是在全面分析开发建设项目水土保持方案及后续设计文件的基础上，通过实地调查确定。界定方法和步骤如下：

（1）依据批复的防治责任范围界定总的监测范围

水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区是指生产建设项目征地、占地、使用和管辖范围；直接影响区是指项目建设区以外由于开发建设活动可能造成直接危害的地域。

本项目批复的《水土保持方案报告书》中划定的水土流失防治责任范围包括主体工程区、施工场地区等工程建设所涉及的永久性征、临时性占地范围。

（2）依据项目施工进度界定每个时段的监测范围

本项目水土保持监测范围的确定不仅需要考虑空间范围，而且要考虑时间因素，在考虑空间范围基础上，充分考虑工程进度的影响，分别确定不同阶段的监测范围。因本项目委托水土保持监测工作时间较晚，无法形成有效、系统的监测数据。

2.1.1 施工期

工程建设期间监测内容主要为原地貌土地利用、植被覆盖度、工程建设进度、工程扰动土地面积、水土流失防治责任范围、水土流失防治措施实施情况、土壤流失量、水土流失危害事件、水土流失因子等、水土保持工程设计以及水土保持

管理等方面的情况。其中重点监测内容为工程建设扰动面积、临时堆土（渣）场情况（包括位置、占地面积、堆料量等）使用情况、水土保持方案落实情况、水土流失防治措施实施情况以及土壤流失量等。

2.1.2 自然恢复期

自然恢复期重点对水土流失防治效果进行监测，对已实施的工程措施及临时措施工程量、完好程度及运行情况、施工进度进行监测；对植物措施的植物类型、实施面积、成活率及生长状况、植被盖度（郁闭度）等进行监测；并对防治效果评价指标和后期管理制度等进行监测。本项目施工期和自然恢复期水土保持监测内容详见表 2-1。

表 2-1 本项目水土保持监测内容一览表

序号	项目名称	施工期	自然恢复期
1	原地貌土地利用	/	
2	植被覆盖度	/	√
3	工程建设进度	/	√
4	扰动土地面积	/	√
5	水土流失防治责任范围	/	√
6	水土流失防治措施	/	√
7	水土流失量	/	√
8	水土流失危害性事件	/	√
9	水土流失影响因子	/	√
10	水土保持工程变更	/	√
11	水土保持管理制度	/	√
12	取土场	/	/
13	弃渣场	/	/
14	水土保持措施运行情况		√

2.2 监测方法和频次

本项目监测数据获取主要来源于面上数据采集方式，面上数据采集主要通过调查监测获取。对土壤侵蚀影响因子采用详查、资料收集、访问相结合方法

获取数据信息；对于建设前的水土流失情况，采用类比监测，结合工程设计有关图件资料获取数据信息；对于建设后的水土流失状况，采用详查，辅助 GPS 测量、抽样调查等方法获取数据信息。对于水土保持工程执行情况采用资料收集、详查等方法获取数据信息。对于水土保持工程防治效果采用详查、抽样调查、访问调查获取数据信息。

2.2.1 调查监测

（1）详查

通过实地踏勘、辅助 GPS 测量；对工程建设扰动原地貌，破坏土地、植被等情况，以及工程建设造成的土壤侵蚀分布、面积、程度及其危害等进行全面综合调查。

（2）抽样调查

适用于水土保持措施防治效果调查。主要用于调查土壤侵蚀类型和土壤侵蚀量；调查排水工程等稳定性、完好程度和运行情况；调查水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。

（3）收集资料

向工程建设单位、设计单位、监理单位以及施工单位等收集有关工程资料。本项目监测主要收集了以下资料：项目建设区地形图和土地利用现状图以及主体工程有关设计图件、资料；项目建设区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；有关征、租地及工程量合同书、工程竣工资料、工程建设监理资料等。资料收集可以提取土壤侵蚀环境因子、征占用土地的利用原状与面积、破坏水土保持植物设施类型与面积、水土保持设计与完成工程量、与水土保持工程相关的土建工程、绿化工程质量评定情况等监测指标信息。另外，本项目扰动原地貌，破坏土地、植被和水系情况，以及工程建设造成的土壤侵蚀分布、面积、程度情况主要通

过收集资料整理分析得出。

(4) 询问调查

通过调查询问当地群众, 水保工作人员及有关专家, 及时了解掌握当地政府和群众对征租用土地的整治恢复要求和对本项目水土保持工作的意见等, 以及工程建设人为产生的新的水土流失对当地及项目区周边区域的危害或影响。

2.2.2 监测频次

本项目水土流失各监测内容的监测指标如下:

(1) 水土流失因子。本项目各项水土流失因子的监测指标及监测要求如表

2-2 所示:

水土流失因子监测指标及其监测要求

表 2-2

因子类型	指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
地形	地理位置	用经度、纬度坐标表示, 采用调查监测的方法。	1 次
	地貌形态类型及分区	中、小地貌形态, 侵蚀地貌形态特征, 类型及组合, 分布与流失强度分区的关系, 采用调查监测的方法。	1 次
	相对高差	最大高程、最小高程及高差, 采用调查监测的方法。	1 次
	坡面特征	地面起伏程度, 平均坡度、坡长与坡形及其变化范围, 采用定位观测与调查监测的方法。	1 次
气象	气候类型与分区	气候类型特征及其水土流失关系, 采用调查监测方法。	1 次
	降水量	多年平均降水量、年最大降水量、年最小降水量、雨强及年分配, 本年降水特征及与侵蚀关系、重点暴雨类型及分布, 采用调查监测的方法。	1 次
	侵蚀性降雨	多年的均值及变化范围、特征值, 本年监测值及一次最大侵蚀性特征、最强侵蚀性特征, 采用调查监测的方法。	1 次
	气温	多年平均值、1 月和 7 月均值, 本年气温均值、最大值、最小值, 采用调查监测的方法。	1 次
	≥10°积温	多年均值, 采用调查监测的方法。	1 次
	无霜期	区内多年均值、最大值、最小值, 采用调查监测的方法。	1 次
	蒸发量	区内多年均值、最大值、最小值, 采用调查监测的方法。	1 次
	太阳辐射与日照	区内多年辐射与日照均值, 最大值和最小值, 采用调查监测的方法。	1 次
土壤	地面组成物质	根据地面物质组成中的土类进行划分, 采用调查监测的方法。	1 次
	土壤类型	土壤种属及分布面积, 采用调查监测的方法。	1 次

水土流失因子监测指标及其监测要求

表 2-2

因子类型	指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
	土壤质地	区内主要土种；监测点内土壤的机械组成，采用调查监测的方法。	1 次
	有效土层厚度	区内主要土种有效厚度及分布面积；监测点内土壤结构特征及厚度	1 次
	土壤密度	区内主要土种及监测点内分层观测	1 次
	土壤含水量	区内主要土种及监测点内土壤含水量，采用调查监测方法。	2 次
植被	植被类型与植物种类组成	区内植被类型以及植被生长情况，采用调查监测的方法。	2 次
	郁闭度	区内主要乔木以及监测点内乔木郁闭度变化情况，采用调查监测的方法。	2 次
	盖度	区内以及监测点内灌木、草本植物盖度变化情况，采用定位观测与调查监测的方法。	2 次
	植被覆盖度	区内林草植被的变化情况，采用调查监测的方法	2 次
自然资源	土地资源利用状况	区内耕地、林果（经）草、水域、道路、等变化情况，采用调查监测的方法。	1 次
	水资源利用状况	区内水资源总量，开发利用方式，采用调查监测的方法。	1 次
地质	地层岩性特征	建设区及沟间、沟谷地地层出露，岩性特征及对侵蚀产沙影响，采用调查监测的方法。	2 次
建设项目活动	建设项目占用地面积	包括永久占地和临时占地，按照监测时段调查估算。	2 次
	扰动土地面积	位置、面积，按照监测时段调查估算。	2 次
	项目挖方数量及面积	挖方位置、挖方点数量、方量、面积，按监测时段调查估算。	2 次
	项目填方数量及面积	填方位置、填方点数量、方量、面积，按监测时段调查估算。	2 次

(2) 水土流失状况监测指标

本项目水土流失状况，依据水土流失发生区位可以分为两个部分。水土流失状况的监测指标及监测要求如表 2-3 所示：

水土流失状况监测指标及其监测要求

表 2-3

水土流失状况	指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
点上水蚀	土壤流失形式	面蚀形式的面积与尺寸，采用调查监测的方法。	1 次
	土壤流失量	采取水土保持措施后的产沙量，采用调查监测方法。	1 次

区域 水蚀	水土流失面积	建设期流失面积及变化, 采用调查估算的方法。	1 次
	流失强度	区内平均值及范围, 不同级别面积、分布、比例及侵蚀强度值, 采用调查监测方法。	1 次

(3) 水土流失危害监测指标

本项目水土流失危害的监测指标及监测要求如表 2-4 所示:

水土流失危害监测指标及其监测要求

表 2-4

水土流失 危害类型	指标名称	监测要求与监测方法	监测 频次
破坏土地 资源	工程占用面积	占用土地类型与面积及其发展, 采用调查监测的方法。	1 次
	掩埋面积	区内掩埋面积与进展, 采用调查监测的方法。	1 次
	土地生产力下降 损失	通过典型对比, 按等级、面积、产量计算, 采用调查监测的方法	1 次
损坏水土保持设施		损坏的设施及其数量、程度, 采用调查监测方法。	1 次
泥沙淤积 危害	危害主体工程	损坏工程设施设备情况, 采用调查监测的方法。	1 次
	河湖淤积	淤积河道、湖泊情况, 采用调查监测的方法。	1 次

(4) 水土保持措施监测指标

本项目各项水土保持措施监测指标及监测要求如表 2-5 所示:

水土保持措施监测指标及其监测要求

表 2-5

指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
土地整治 工程量	项目扰动土地整治工程的数量和质量, 采取的土地整治工程方式以及项目建设累计整治工程量, 采用调查监测的方法。	1 次
排水 工程量	用以防洪排导的各项工程的数量、方式和质量, 采用调查监测的方法。	1 次
植被建设 工程量	建设区和直接影响区植被建设的各项工程数量、方式和质量, 采用调查监测的方法。	1 次
临时工程 工程量	建设区和直接影响区临时工程的各项工程数量、方式和质量, 采用调查监测的方法。	1 次

(5) 水土保持效果评价指标

水土保持效果评价的指标主要是反映措施治理水土流失、维护工程安全运行的指标, 如表 2-6 所示:

水土保持效果评价指标及其监测要求

表 2-6

水土保持效果评价指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
治理措施合格率	经验收合格的治理措施项目（或面积）占完成数的百分比，采用调查监测的方法。	1 次
达标治理面积	总达标治理面积，采用调查监测的方法。	1 次
治理度	总治理度，采用调查监测的方法。	1 次
减少侵蚀模数	计算当年减少值或阶段（时段）值，验收时计算平均值，采用调查监测的方法。	1 次
减少侵蚀总量	验收时计算累计值，采用调查监测的方法。	1 次
土壤流失控制比	区域容许土壤流失量（模数）与治理后（或验收时）的土壤流失量的比值，采用调查监测的方法。	1 次
拦渣率	经验收的实际拦渣量与弃土（石、渣）总量的百分比；采用调查监测方法。	1 次
扰动土地整治率	整治面积与扰动土地面积的百分比；采用调查监测的方法。	1 次
林草植被恢复率	已恢复植被面积与可能恢复植被面积的百分比；采用调查监测的方法。	1 次
林草覆盖率	监测结束时的累计值（总覆盖率），采用调查监测的方法。	1 次

3 重点部分水土流失动态监测

3.1 防治责任范围动态监测结果

3.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据景德镇市水务局以景水水保字[2012]18号文批复的《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土流失防治责任范围 8.38hm²，包括项目建设区 7.15hm²和直接影响区 1.23hm²（为红线外边坡占地，纳入直接影响区），其中：建筑物防治区工程 2.58hm²、道路及其他公建防治区 4.57hm²。

3.1.2 水土流失防治责任范围监测结果

根据本项目水土保持监测，实际发生的水土流失防治责任范围面积为 8.38hm²，为项目建设区，包含红线用地和代建占地；其中：建筑物防治区工程 2.58hm²、道路及其他公建防治区 5.8hm²。经现场调查得知，本项目用地红线边界为挖方边坡坡顶，填方边坡为坡脚，即挖填边坡全部为用地红线内形成；新增占地为通往现状道路的进场道路属于本项目施工代建，纳入本项目建设区。

3.1.3 施工建设期防治责任范围变化情况及原因

工程建设过程中，建设单位和施工单位基本落实了各项水土保持措施，建设活动基本上在征地范围内，不会对征占地面积以外区域造成影响，因此基本上不存在直接影响区，所以工程建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围为项目建设区，面积为 8.38hm²，与批复的水土保持方案征占地总面积未发生变化。详见见表 3-1:

水土流失防治责任范围变化监测结果统计表

表 3-1

单位: hm²

序号	防治分区	项目建设区				增减情况 (+/-)	
		批复方案		监测结果		项目建 设区	直接影 响区
		项目建设区	直接影响区	项目建设区	直接影响区		
1	建筑物工程防治区	2.58	\	2.58	\	\	\
2	道路及其他公建防治区	4.57	1.23	5.8	\	+1.23	-1.23
	合计	7.15	1.23	8.38	\	+1.23	-1.23

变化情况的原因主要如下:

①本项目施工期采用了封闭施工, 实际发生的水土流失防治责任范围为项目建设区, 对周边无直接影响, 建设活动在征占地范围内, 不会对征占地面积以外区域造成影响。

②经调查得知, 连接现状道路的进场道路为本项目施工代建, 一并纳入本项目建设征占地范围内, 增加了工程占地面积, 将完善相应占地手续。

3.2 取土（石、料）监测结果

（1）批复方案设计情况

批复方案中, 本项目土石方量挖方大于填方, 无外借土方, 未设置取土场。

（2）实际实施情况

本项目实际施工时, 后期景观绿化和边坡防护用土均采用市场形式解决, 施工前未做好表土剥离和临时堆场, 借方 0.95 万 m³ 全部为绿化所需种植土, 签订土石方外购合同, 并在采购合同中明确, 防治责任范围归甲方所有。

3.3 弃土（石、料）监测结果

（1）批复方案设计情况

根据批复方案得知, 本项目将产生弃土弃渣 13.36 万 m³, 外运至浮梁县寿安镇柳家湾棚户区建设项目回填利用, 未单独设置弃渣场。

(2) 实际实施情况

根据查询相关资料和询问得知，本项目通过优化竖向设计，实际产生弃方 2.53 万 m³；本着多利用少弃方、力争经济合理，尽量节约用地的原则，综合考虑运距、运输条件对环境的影响，土石方经内部调运后，多余的弃方即挖即运至浮梁县寿安镇柳家湾棚户区建设项目回填利用，运距约 3.5km，能够满足本项目弃土要求。本项目未单独设置弃渣场。

3.4 地表扰动面积动态监测结果

3.4.1 水土保持方案预测扰动地表情况

根据批复的水土保持方案可知，本项目施工建设扰动破坏土地面积为 8.38hm²，其中：建筑物防治区工程 2.58hm²、道路及其他公建防治区 5.8hm²。各分区扰动原地貌、损坏土地和植被情况详见表 3-2。

各分区扰动土地情况表

表 3-2 单位：hm²

防治分区	占地面积（hm ² ）
建筑物工程防治区	2.58
道路及其他公建防治区	5.8
合计	8.38

3.4.2 实际扰动土地情况

根据查阅相关资料和监测结果表明，本项目施工建设扰动破坏土地面积为 8.38hm²，其中：建筑物防治区工程 2.58hm²、道路及其他公建防治区 5.8hm²。实际扰动土地情况详见表 3-3。

实际扰动土地情况表

表 3-3 单位：hm²

防治分区	占地面积（hm ² ）
建筑物工程防治区	2.58
道路及其他公建防治区	5.8
合计	8.38

3.4.3 扰动地表动态监测结果

本项目建设过程中，随着各区域土建工程施工建设活动的开展，对项目区的原地貌、土地和植被产生了不同程度的扰动和损坏。本项目监测工作开展较晚，接受监测委托后查询相关资料，截止 2019 年 3 月各区域扰动地表变化情况见表 3-4。

地表扰动面积动态监测结果表

表 3-4

侵蚀单元		2019 年 (hm ²)	
		新增扰动面积	累计扰动面积
建筑物工程防治区	场地	--	2.58
	小计	--	2.58
道路及其他公建防治区	场地	--	5.8
	小计	--	5.8
合计		--	8.38

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目实施的水土保持工程措施可分为排水工程、场地平整和边坡防护等。截止 2019 年 3 月,已实施的水土保持工程措施及工程量有:场地平整 8.38hm²、表土回填 0.95 万 m³、排水管 2156m,路基边沟 985m,截水沟 576m,坡脚排水沟 290m,平台沟+边坡急流槽 778m,挡土墙 1050m,挂网喷播 5200m²,三维植草护坡 2200m²。各防治区实施水土保持工程措施情况及主要工程量如下:

(1) 建筑物防治区

主体工程区防治区在防治水土流失过程中,根据不同区域水土流失特点,实施了不同类型的水土保持措施,场地平整2.58hm²,表土回填0.24万m³。

(2) 道路及其他公建防治区

主体工程区防治区在防治水土流失过程中,根据不同区域水土流失特点,实施了不同类型的水土保持措施,排水管2156m,场地平整5.8hm²,表土回填0.71万m³,路基边沟985m,截水沟576m,坡脚排水沟290m,平台沟+边坡急流槽778m,挡土墙1050m,挂网喷播5200m²,三维植草护坡2200m²。详见表4-1。

各防治区水土保持工程措施数量及进度表

表 4-1

序号	防治分区/名称	单位	实施工程量	实施时间
一	建筑物防治区			
1	土地整治工程			
(1)	表土回填	m ³	0.24	2017.3
(2)	场地平整	hm ²	2.58	2017.2
二	道路及其他公建防治区			
1	土地整治工程			
(1)	表土回填	万 m ³	0.71	2017.4

(2)	场地平整	hm ²	5.8	2017.3
2	排水工程			
(1)	排水管	m	2156	2016.10-2017.5
(2)	路基边沟	m	985	2015.3-2017.9
(3)	平台沟、急流槽	m	778	
(4)	截水沟	m	576	
(5)	坡脚排水管	m	290	
3	护坡工程			
(1)	挂网喷播	m ²	5200	2018.6-2019.1
(2)	三维植草护坡	m ²	2200	
4	拦挡工程			
(1)	挡土墙	m	1050	2015.6-2016.10

4.2 植物措施监测结果

本项目实施的水土保持植物措施主要为绿化工程。截止 2019 年 3 月，已完成的水土保持植物措施工程量有：边坡防护 1.23hm²，景观绿化面积 2.02hm²。

各防治区实施的植物措施情况及主要工程量如下：

(1) 建筑物防治区

针对本项目的施工特点，在防治水土流失过程中，采取的水土保持植物措施主要是绿化工程。实施的水土保持植物措施工程量为景观绿化 0.83hm²。

(2) 道路及其他公建防治区

针对本项目的施工特点，在防治水土流失过程中，采取的水土保持植物措施主要是绿化工程和边防绿化防护。实施的水土保持植物措施工程量为景观绿化 1.19hm²，边坡绿化 1.23hm²。

已实施的水土保持植物措施工程量和实施进度情况见表 4-2。

各监测分区水土保持植物措施数量及进度表

表 4-2

序号	防治分区/名称	单位	实施工程量	实施时间
一	建筑物防治区			
1	景观绿化	hm ²	0.83	2016.12-2017.3
二	道路及其他公建防治区			
1	景观绿化	hm ²	1.19	2017.1-2017.12
2	边坡绿化	hm ²	1.23	2018.10-2019.3

4.3 临时措施监测结果

通过查阅有关资料可知，本项目实施的临时防治措施主要为临时排水、沉沙、拦挡工程等措施。各防治区实施的临时措施情况详见表 4-3。

各防治区水土保持临时措施数量及进度表

表 4-3

序号	防治分区/名称	单位	实施工程量	实施时间
一	道路及其他公建防治区			
1	临时排水沟	m	845	2014.3-2015.6
2	沉沙池	座	5	2014.5-2015.1
3	装土袋挡土墙	m	150	2014.10-2015.3
4	彩条布覆盖	m ²	1780	2014.6-2016.5
5	砂砾垫层	m ²	660	2013.12-2014.12

4.4 水土保持措施防治效果

在施工建设期，本项目实际发生的水土保持工程量与批复的《水土保持方案》的工程量相比有一定变化，具体调整见表 4-4。

表 4-4 水土保持工程主要设计工程量和实际完成工程量一览表

序号	防治分区/名称	单位	方案设计工程量	实际工程量	实施与批复 方案变化情况 (+/-)
I	工程措施				
一	建筑物工程防治区				
1	土地整治工程				
(1)	表土回填	万 m ³	0.24	0.24	
(2)	场地平整	hm ²	2.58	2.58	
二	道路及其他公建防治区				
1	土地整治工程				
(1)	表土回填	万 m ³	0.51	0.71	+0.2
(2)	场地平整	hm ²	5.8	5.8	
2	排水工程				
(1)	排水管网	m	1176	2156	+980
(2)	路基边沟	m	661	985	+324
(3)	截水沟	m	475	576	+101
(4)	平台沟+边坡急流槽	m	880	778	-102
(5)	坡脚排水沟	m	380	290	-90
3	护坡工程				
(1)	挂网喷播	m ²		5200	+5200
(2)	三维植草护坡	m ²		2200	+2200

4	拦挡工程				
1	挡土墙	m		1050	+1050
II	植物措施				
一	建筑物工程防治区				
1	景观绿化	hm ²	0.83	0.83	
二	道路及其他公建防治区				
1	景观绿化	hm ²	1.67	1.19	-0.48
2	边坡绿化防护	hm ²	1.23	1.23	
3	铺草皮临时绿化	hm ²	0.04		-0.04
III	临时措施				
一	建筑物工程防治区				
1	表土剥离	万 m ³	0.24		-0.24
二	道路及其他公建防治区				
1	临时排水沟	m	1272	845	-427
2	沉沙池	座	10	5	-5
3	彩条布覆盖	m ²	9500	1780	-7720
4	砂砾垫层	m ²	1300	660	-640
5	表土剥离	万 m ³	0.51		-0.51
6	装土袋挡土墙	m	670	150	-520

本项目实际实施与批复方案水土保持工程量相比,实际实施的工程量发生一定变化,具体如下:

(1) 建筑物工程防治区

根据实际情况,基本按照批复方案实施,减少了施工前的表土剥离措施,采用市场外购解决。

(2) 道路及其他公建防治区

根据实际情况,后期绿化用土为采用市场外购解决;根据地形条件,增加了雨水管、挂网喷播和三维网护坡等措施,减少了路基边沟、截水沟、平台沟和坡脚排水沟等措施;同时施工过程中,大部分临时措施的工程量减少。

本项目实际实施与批复方案水土保持工程量相比,实际实施的工程量发生一定变化,主要为根据实际情况和地形条件,减少了施工前的表土剥离措施,增加了雨水管、挂网喷播和三维网护坡等措施,减少了路基边沟、截水沟、平台沟和坡脚排水沟等措施;同时施工过程中,大部分临时措施的工程量减少。以上措施基本按照批复的水土保持措施设计施工,工程质量评定合格,水土流失防治效果较好。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目在建设过程中,不同区域、不同时段发生的水土流失面积各不相同,根据项目施工进展、施工区水土流失特点以及水土保持措施布设情况等,分别统计各区域水土流失面积。

5.1.1 建设前不同监测区水土流失面积

项目区地处我国南方红壤区,土壤侵蚀以水力侵蚀为主,土壤侵蚀容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《江西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》,本项目所涉区域属于省级水土流失重点预防区。

根据有关资料数据,工程建设前项目建设区原有水土流失面积 2.51hm^2 ,各区域水土流失面积见表 5-1。

建设前不同监测区水土流失情况表

表 5-1

序号	工程区	占地面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)		水土流失 面积 占土地面 积 (%)	年均土壤 侵蚀总量 (t)	平均土壤 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
			小计	轻度			
1	建筑物工程 防治区	2.58	0.77	0.77	30.00	11.61	450.00
2	道路及其他 公建防治区	5.8	1.74	1.74	30.00	22.83	395.00
合 计		8.38	2.51	2.51	30.00	34.44	411.00

5.1.2 建设后不同监测区水土流失面积

本项目于 2019 年 3 月底项目完工并投入使用,2019 年 3 月委托开展监测工作,水土保持措施已完成,并发挥效益。通过对现状调查监测和查阅相关资料,水土流失面积具体情况见表 5-2。

建设后不同监测区水土流失情况表

表 5-2

监测 分区	占地面积 (hm ²)	水土流失面积占 用地面积 (%)	水土流失 面积 (hm ²)	各级水土流失面积(hm ²)		
				轻度	中度	强烈
建筑物工程防治区	2.58	32.17	0.83	0.83	--	--
道路及其他公建防治区	5.8	55.00	3.19	3.19	--	--
合计	8.38	47.97	4.02	4.02	--	--

5.1.3 自然因子对水土流失面积影响的动态监测

(1) 林草植被

工程施工期,原地貌林草植被损坏,地表抗侵蚀能力降低,水土流失面积增加。随着工程的进行,水土保持方案设计的植物措施开始实施,林草植被面积逐渐恢复,林草郁闭度、盖度、林草覆盖率逐渐增加,地表抗侵蚀能力逐步恢复到原地貌状态,水土流失面积减少。

(2) 地形地貌

工程建设过程中,土石方可能顺着挖、填方形成的边坡滑落,造成水土流失面积扩大;平原地段施工时水土流失面积基本不发生变化。

主体工程完工后,本项目地形地貌可能发生变化,挖填边坡产生水土流失,水土流失面积较原地貌条件下可能有所增减。

(3) 降水

工程建设过程中,地表径流和坡面径流冲刷工程建设区,水流挟带土体外流造成水土流失。批复的水土保持方案设计的水土保持措施体系发挥效益后,工程扰动区域形成完整的截、排水系统,地表径流和坡面径流排导顺畅,水土流失面积不再扩大。

(4) 土壤类型

工程建设区土壤类型主要为红壤,质地松软、粘结性较差,抗侵蚀能力较

低，工程建设过程中在土石方调配、径流冲刷下易产生水土流失。

在工程实施过程中，随着地表逐步被建筑物覆盖和硬化道路路面、林草植被覆盖，土壤结构逐步趋向稳定，抗侵蚀能力提高，水土流失面积减少。

5.2 土壤流失量

本项目监测工作开展相对滞后，监测时间、频次较少，无法形成有效、系统的监测数据。根据监测的数据和查阅相关资料，土壤流失量及流失程度监测结果如下：

5.2.1 建设前监测区土壤流失量监测结果

项目建设前，项目建设区原有水土流失面积 2.51hm²，年均土壤侵蚀总量为 34.44t，平均土壤侵蚀模数为 411t/km²·a，各防治区土壤流失量见表 5-3。

建设前监测区土壤流失监测情况表

表 5-3

监测分区	占地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	年均土壤侵蚀量 (t)
建筑物工程防治区	2.58	0.77	450	11.61
道路及其他公建防治区	5.8	1.74	395	22.83
合计	8.38	2.51	411	34.44

5.2.2 建设后监测区土壤流失量监测结果

本项目于 2019 年 3 月底建成进入使用，于 2019 年 3 月委托开展监测工作，水土保持措施已完成，并发挥效益。通过对现状调查监测和查阅相关资料，项目区在植被恢复期后年均土壤侵蚀量为 31.84t，平均土壤侵蚀模数为 380t/km²·a。

5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量

5.3.1 取土（石、料）土壤流失量

通过查阅本项目施工报告、监理报告、现场调查和与建设单位、监理单位

沟通得知,本项目后期景观绿化和边坡防护用土均采用市场形式解决,借方 0.95 万 m^3 全部为绿化所需种植土,签订土石方外购合同,并在采购合同中明确,防治责任范围归甲方所有。

5.3.3 弃土（石、料）土壤流失量

根据查询相关资料和询问得知,本项目通过优化竖向设计,实际产生弃方 2.53 万 m^3 ;本着多利用少弃方、力争经济合理,尽量节约用地的原则,综合考虑运距、运输条件对环境的影响,土石方经内部调运后,多余的弃方即挖即运至浮梁县寿安镇柳家湾棚户区建设项目回填利用,运距约 3.5km,能够满足本项目弃土要求。本项目未单独设置弃渣场。

5.4 水土流失危害

通过现场调查监测,与建设单位、监理单位和水行政主管部门沟通,本项目无水土流失危害情况。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目在建设过程中，根据不同防治分区的水土流失特点，布置了相应的水土保持措施，以工程措施控制大面积、高强度的水土流失，同时以植物措施、临时措施与工程措施配套，提高水土保持防治效果、节省工程投资、改善生态环境，在整个建设项目“面”上，按照系统工程原则，布设工程措施与植物措施，通过各项水土保持措施的实施，工程建设中产生的新的人为水土流失得到了有效控制，扰动和损坏的土地基本得到了恢复和治理，水土保持各项监测指标总体上达到水土保持方案设计要求，各防治分区水土流失各项防治指标情况如下：

6.1 扰动土地整治率

施工建设期间，本项目防治责任范围内扰动土地面积 8.38hm²，实际整治扰动土地整治面积为 8.32hm²，扰动土地整治率为 99.3%。各监测分区扰动土地整治率计算结果见表 6-1。

各监测分区扰动土地整治率计算结果表

表 6-1

防治分区	项目区占地面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)			扰动土地整治率 (%)
			植物措施	硬化	小计	
建筑物工程防治区	2.58	2.58	0.83	1.73	2.56	99.0
道路及其他公建防治区	5.8	5.8	1.69	4.07	5.76	99.0
合计	8.38	8.38	2.52	5.86	8.32	99.3

6.2 水土流失总治理度

本项目建设过程中的水土流失面积为 2.55hm²，水土保持措施面积为 2.52hm²，水土流失总治理度为 98.65%。各监测分区水土流失总治理度计算结果见表 6-2。

分区水土流失治理度计算结果表

表 6-2

防治分区	项目区 占地面积 (hm^2)	扰动土 地面积 (hm^2)	硬化 (hm^2)	水土流失 面积 (hm^2)	水土保持措施面 积 (hm^2)		水土流 失总治 理度 (%)
					植物措 施	小计	
建筑物工程 防治区	2.58	2.58	1.75	0.83	0.83	0.83	100
道路及其他 公建防治区	5.8	5.8	4.11	1.72	1.69	3.19	98.5
合计	8.38	8.38	5.86	2.55	2.52	4.02	98.65

6.3 拦渣率

本项目施工产生永久性弃土，外运至附近工程作为填方综合利用，未设置永久弃渣场。实际产生弃渣方量（石、渣）为 2.53 万 m^3 ，实际拦挡土方为 2.48 万 m^3 ，拦渣率为 98.0%。

6.4 土壤流失控制比

试运行期间，本项目防治责任范围内年均土壤侵蚀模数为 $380\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，年均水土流失量为 31.84t，项目建设区土壤流失控制比为 1.32。各监测分区土壤流失控制比计算结果见表 6-3。

各监测分区年均土壤流失控制比计算结果表

表 6-3

防治分区	项目建 设区面 积(hm^2)	年均侵 蚀量 (t)	年均侵蚀模 数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	允许流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	防治措施实施后水土 流失控制比
建筑物工程 防治区	2.58	5.16	200	500.0	1.3
道路及其他公建 防治区	5.8	26.68	460	500.0	2.5
合计	8.38	31.84	380	500.0	1.32

6.5 林草植被恢复率

本项目建设区面积为 8.38hm^2 。由监测结果可知，本项目建设可绿化的植被面积为 2.55hm^2 。试运行期间，植物措施面积为 2.52hm^2 ，林草植被恢复率 99.0%。

各监测分区林草植被恢复率计算结果见表 6-4。

各监测分区林草植被恢复率计算结果表

表 6-4

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被 恢复率 (%)
建筑物工程防治区	2.58	0.83	0.83	100
道路及其他公建防治区	5.8	1.72	1.69	98.4
合计	8.38	2.55	2.52	99.0

6.6 林草覆盖率

本项目试运行期间，林草植被面积为 2.52hm²，项目建设区面积为 8.38hm²，林草覆盖率 30.0%。各监测分区林草覆盖率计算结果见表 6-5。

各监测分区林草覆盖率计算结果

表 6-5

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
建筑物工程防治区	2.58	0.83	32.2
道路及其他公建防治区	5.8	1.69	29.1
合计	8.38	2.52	30.0

7 结论

7.1 水土保持措施评价

7.1.1 水土流失动态变化与防治达标情况

7.1.1.1 水土流失防治标准依据

根据 2012 年 9 月，景德镇市水务局以景水水保字[2012]18 号文核发的《景德镇市城市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案报告书》，本项目执行建设类项目水土流失防治一级标准，目标为：

工程水土流失防治目标表

表 8-1

序号	项目名称	目标值
1	扰动土地治理率	95%
2	水土流失总治理度	97%
3	土壤流失控制比	1.0
4	拦渣率	95%
5	林草植被恢复率	99%
6	林草覆盖率	27%

7.1.1.2 水土流失以及防治达标情况

本项目在建设过程中，为防治水土流失，根据工程建设对原地貌、土地及植被的破坏情况分区进行了工程、植物措施防护。项目建设前，项目建设区水土流失面积 2.51hm²，年均土壤侵蚀总量为 34.44t；项目进入试运行阶段后，项目建设区土壤侵蚀量降至 31.84t。试运行期间，各项指标情况如下：

（1）扰动土地整治率

施工建设期间，本项目防治责任范围内扰动土地面积 8.38hm²，实际整治扰动土地整治面积为 8.32hm²，扰动土地整治率为 99.3%。达到批复水土保持方案的防治目标。

(2) 水土流失总治理度

本项目建设过程中的水土流失面积为 2.55hm^2 ，水土保持措施面积为 2.52hm^2 ，水土流失总治理度为 98.65%。达到批复水土保持方案的防治目标。

(3) 土壤流失控制比

根据查阅相关数据，本项目防治责任范围内年均土壤侵蚀模数为 $380\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，年均水土流失量为 31.84t，项目建设区土壤流失控制比为 1.32。达到水土保持方案批复的防治目标。

(4) 拦渣率

本项目施工产生永久性弃土，外运至附近工程作为填方综合利用，未设置永久弃渣场。实际产生弃渣方量（石、渣）为 2.53 万 m^3 ，实际拦挡土方为 2.48 万 m^3 ，拦渣率为 98.0%。达到水土保持方案批复的防治目标。

(5) 林草植被恢复率

本项目建设区面积为 8.38hm^2 。由监测结果可知，本项目建设可绿化的植被面积为 2.55hm^2 。试运行期间，植物措施面积为 2.52hm^2 ，林草植被恢复率 99.0%。达到批复水土保持方案的防治目标。

(6) 林草覆盖率

本项目试运行期间，林草植被面积为 2.52hm^2 ，项目建设区面积为 8.38hm^2 ，林草覆盖率 30.0%。达到批复水土保持方案的防治目标。

7.1.2 综合结论

本项目从主体设计布置入手，对减少了工程建设占用破坏土地，起到了积极效果；在工程建设管理方面，实行项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，加大了工程建设的监督检查力度，确保了水土保持工程的建设质量。在工程建设过程中，通过采取各类水土流失防治措施，工程建设产生的新

的人为水土流失得到了有效控制，扰动和损坏的土地得到了有效恢复和治理，已实施的排水管等水土保持工程措施安全稳定、运行良好；已实施的撒播草籽和喷播绿化等植物措施植被恢复良好。

随着各项水土保持工程的实施，项目区的水土流失面积以及水土流失程度有所降低，项目区内水土流失的防治指标达到了《开发建设项目水土流失防治标准》提出的水土流失防治标准，控制了项目区产生的新的人为水土流失。

7.1.3 存在问题及整改情况

根据查询资料和询问得知，本项目建筑周边、道路周边和部分挖填边坡部分区域因苗木枯死，形成部分裸露地表、裸露边坡，应尽快采用补植措施进行恢复绿化，减少径流对土体冲刷形成水土流失。

建设单位对裸露区域采取补植补种进行植被恢复措施，达到防治水土流失。

7.2 监测工作中的经验与问题

7.2.1 监测工作中的经验

本项目水土保持监测严格按照水土保持监测技术规程要求进行，通过对防治责任范围、水土流失状况、水土保持措施、水土流失防治效果的动态监测，及时掌握了工程建设过程中的水土流失及其防治情况，对本项目防治水土流失，保护区域生态环境，增强工程安全保障，起到了一定作用。监测工作中主要经验有：

（1）制定了科学合理、切实可行的监测实施方案。

本项目在业主委托进行水土流失监测工作时工程已完工，针对这种情况，我们及时调整了监测思路，根据水土保持工程建设的实际情况，结合已批复的水土保持方案，全面收集、整理了项目区的相关资料，制定了详细、科学、合

理的水土流失监测方案。该监测方案在实施过程中经过一些技术调整完善，使其能够满足日常的监测需要，保证了整个监测工作的顺利进行。

(2) 确定了全面的监测内容和操作性强的监测方法。

本项目根据监测区域的划分及监测目的，确定了全面的监测内容，监测内容主要包括：防治责任范围、防护措施，水土保持防治措施和效果，工程建设中水土流失的动态变化等。根据确定的监测内容，对各个监测区域主要采用调查监测法。

(3) 积累了监测工作经验，培养和锻炼了一批专业技术队伍

通过本次监测工作的开展实施，监测工作组业务素质均得到了较大的提高，监测技术得到了进一步的发展，积累了一定的工作经验，为以后监测工作的开展奠定了良好的基础。

(4) 增强了参建单位以及项目区群众水土保持意识和防治能力

本项目监测工作的实施，目的是为了协助建设单位有效防治工程建设造成的水土流失，保障水土保持功能的发挥，增强工程安全保障，消除水土流失隐患。在防治的过程中，不仅提高了建设、施工单位的水土流失防治技能，同时还进一步提高了项目建设区人民群众的水土保持意识，将生态环境的保护和改善作为提高生活水平的重要内容。

7.2.2 存在问题与建议

(1) 本项目建设单位对建筑周边、道路周边和部分挖填边坡部分区域因苗木枯死，形成部分裸露地表、裸露边坡，采取补植补种进行植被绿化恢复措施，达到防治水土流失。

(2) 做好后期工程措施和植物措施的养护、管护和定期清淤、疏导截排水措施，确保以上措施能持续有效的发挥水土保持效果。

(3) 本项目因水土保持监测委托时间较晚,未能对施工建设期的情况进行全程的动态监测,施工期的监测数据依据业主提供的施工设计资料推算而来,不能全面反映此阶段监测区的水土流失变化情况。项目施工期是地表扰动程度最大、水土流失最为严重的时期,在土建工程开工前委托开展水土保持监测,可以通过动态监测和技术指导及时的反馈水土流失问题和整改措施,有利于建设过程中最大程度的控制水土流失。建议建设单位将来开展类似工程建设时,应尽早开展水土保持监测工作,以保证监测工作的实时性,监测时段的完整性,为水土保持设施验收提供依据。