

黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）

项目二期工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：黄山泰达环保有限公司

编制单位：黄山市水电勘测设计院

2022年7月

黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）

项目二期工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：黄山泰达环保有限公司

编制单位：黄山市水电勘测设计院

2022年7月

黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期  
工程水土保持监测总结报告

责任页

（黄山市水电勘测设计院）

批 准：唐远柏（院长/高工）

核 定：朱竞择（总工/高工）

审 查：梁新新（高 工）

校 核：潘武松（工 程 师）

项目负责人：赵 斌（工 程 师）

编 写：汤瑞琪（工 程 师）（1-4 章）

潘 惠（助 工）（5-7 章）

# 目 录

前言 .....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	2
1.1 项目及项目区概况 .....	2
1.2 水土流失防治工作概况 .....	4
1.3 监测工作实施概况 .....	4
2 监测内容与方法 .....	8
2.1 监测内容 .....	8
2.2 监测方法 .....	8
2.3 监测频率 .....	9
2.4 监测时段 .....	10
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	11
3.1 防治责任范围监测 .....	11
3.2 取土（石）监测结果 .....	12
3.3 弃土弃渣监测结果 .....	12
4 水土流失防治措施监测结果.....	13
4.1 水土保持工程措施 .....	13
4.2 水土保持植物措施 .....	13
4.3 水土保持临时措施 .....	14

4.4	水土保持措施实施效果	14
5	土壤流失情况监测	16
5.1	侵蚀强度监测结果	16
5.2	土壤流失量监测结果分析	17
5.3	水土流失危害	18
6	水土流失防治效果监测结果	19
6.1	扰动土地整治率	19
6.2	水土流失总治理度	19
6.3	土壤流失控制比	19
6.4	表土保护率	19
6.5	渣土防护率	20
6.6	林草植被恢复率、林草覆盖率	20
6.7	水土流失防治效果监测结果	20
7	结论	22
7.1	水土流失动态变化	22
7.2	水土保持措施评价	22
7.3	存在问题及建议	22
7.4	综合结论	22
附图:		23

### 水土保持监测特性表

主体工程技术指标										
项目名称		黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程								
建设规模	日焚烧处理生活垃圾 300t/d, 装机容量 1×12MW+1×10MW	建设单位、联系人		黄山泰达环保有限公司, 吴才玉						
		建设地点		安徽省黄山市徽州区岩寺镇						
		所属流域		新安江流域						
		工程总投资		22022.11万元						
		工程总工期		2020年12月-2022年6月						
水土保持监测成果										
监测单位全称		黄山市水电勘测设计院			联系人及电话		朱海鹏13955967703			
自然地理类型		皖南丘陵区			防治标准		建设生产类项目南方红壤区一级防治标准			
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. 水土流失状况监测		资料分析、地面观测、测绘（GPS）			3. 防治责任范围监测		测绘（GPS）		
	3. 水保防治措施情况监测		测绘（GPS、皮尺）			4. 防治措施效果监测		踏勘、测绘（GPS）		
	2. 水土流失危害监测		地面观测、测绘（GPS）			水土流失背景值		629.8t/km <sup>2</sup> ·a		
方案设计防治责任范围面积		0.6008hm <sup>2</sup>			土壤容许流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a			
水土保持工程投资		84.96万元			水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> ·a			
防治措施		主体工程区	工程措施：雨水井6个，DN150PVC管道85m，表土剥离269.1m <sup>3</sup> 。 植物措施：金桂12株，垂丝海棠7株，植被恢复0.1953hm <sup>2</sup> 。 临时措施：排水沟50m，沉沙池2座，苫盖1955m <sup>2</sup> 。							
		施工临建区	植物措施：植被恢复0.1495hm <sup>2</sup> 。 临时措施：排水沟150m，沉沙池1座，苫盖630m <sup>2</sup> 。							
		弃土区	工程措施：排水沟50m，沉沙池1座，沙袋拦挡61m。 植物措施：植被恢复0.0264hm <sup>2</sup> 。							
监测结论	分类分级指标		目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量					
	水土流失总治理度		97	98.11	防治措施面积	0.3679hm <sup>2</sup>	永久建筑物面积及硬化面积	0.2299hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	0.6008hm <sup>2</sup>
	水土流失控制比率		—	—	土壤容许流失量	500t/m <sup>3</sup> ·a	每平方公里年平均土壤流失量			
	渣土防护率		90	98.94	临时堆土总量	1320m <sup>3</sup>	实际防护的临时堆土数量	1306m <sup>3</sup>		
	表土保护率		92	97.84	防治责任范围内保护的表土数量	269.1m <sup>3</sup>	防治责任范围内可剥离的表土数量	263.3m <sup>3</sup>		
	林草植被恢复率		98	99.25	可恢复林草植被面积	1.3265hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	1.3165hm <sup>2</sup>		
	林草覆盖率		25	26.19	林草类植被面积	1.3165hm <sup>2</sup>	防治责任范围面积	5.0264hm <sup>2</sup>		
	水土保持治理达标评价		水土保持措施布置的数量和质量基本能满足项目区的水土流失防治要求。							
总体结论		各项水土流失指标总体上实现了水土保持方案要求的目标，基本达到了《生产建设项目水土流失防治标准》的要求。								
主要建议		建议：1、对弃土区进行补充种植绿化措施； 2、运行管理单位加强后续管理，确保水土保持作用持久发挥。								

## 前言

黄山市生活垃圾综合处理厂工程位于黄山市徽州区岩寺镇泰兴路 99 号,为新建工程,日焚烧处理生活垃圾 900t/d,分两期建设,一期 600t/d,采用 2×300t/d 焚烧线;二期增加 1×300t/d 焚烧线。选择成熟、可靠、先进的机械炉排型焚烧炉。

工程装机容量 1×12MW+1×10MW, MCR 工况年发电量约  $0.4735 \times 10^8$  kW·h(一期工程)、 $0.3977 \times 10^8$  kW·h(二期工程),年上网电量约  $0.5937 \times 10^8$  kW·h(一期工程)、 $0.9132 \times 10^8$  kW·h(二期工程)。工程分两期建设,2016 年建设一期工程,2020 年 12 月建设二期工程。

黄山市生活垃圾综合处理厂(黄山市生活垃圾焚烧发电)项目二期工程自 2020 年 12 月开工,2022 年 6 月完工并运行。工程建设区总占地面积为  $0.6008\text{hm}^2$ ,其中主体工程区占地  $0.4249\text{hm}^2$ ,弃土区占地  $0.0264\text{hm}^2$ ,黄山市生活垃圾综合处理厂工程建设总投资 7.26 亿元,资金来源由建设单位自筹。

建设单位黄山泰达环保有限公司委托黄山市水电勘测设计院编制《黄山市生活垃圾综合处理厂工程水土保持方案报告书》,2016 年 5 月 27 日,黄山市水利局以黄水保〔2016〕8 号文《关于黄山市生活垃圾综合处理厂工程水土保持方案报告书的批复》予以批复。

根据水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(办水保〔2009〕187 号)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139 号)要求,黄山泰达环保有限公司委托黄山市水电勘测设计院对本工程开展了水土保持监测工作,按照方案报告中水土保持监测的目的和任务要求,采取了资料分析、地面观测、测绘(GPS)相结合等监测方法,对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效益进行全面监测和调查。并编制完成《黄山市生活垃圾综合处理厂(黄山市生活垃圾焚烧发电)项目二期工程水土保持监测总结报告》。得出如下监测结论:

监测结果显示,黄山市生活垃圾综合处理厂(黄山市生活垃圾焚烧发电)项目二期工程水土保持防治效果明显,扰动土地整治率 98.73%、水土流失总治理度 98.11%、表土防护率 97.84%、渣土防护率 98.94%,整个黄山市生活垃圾综合处理厂项目林草植被恢复率 99.25%、林草覆盖率 26.19%,达到水土保持方案防治目标要求。根据现场勘查,各项水土保持措施落实到位,布局合理,满足水土流失防治要求。

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目及项目区概况

### 1.1.1 项目概况

**项目名称：**黄山市生活垃圾综合处理厂工程

**建设地点：**安徽省黄山市徽州区岩寺镇

**建设单位：**黄山泰达环保有限公司

**建设规模：**日处理 900t/d，装机容量  $1 \times 12\text{MW} + 1 \times 10\text{MW}$  (二期工程日处理 300t/d，装机容量 10MW)。

**工程占地：**二期工程实际占地总面积  $0.6008\text{hm}^2$ ，其中主体工程区占地  $0.4249\text{hm}^2$ ，施工临建区占地  $0.1495\text{hm}^2$ ，弃土区占地  $0.0264\text{hm}^2$ 。

**建设工期：**工程分期建设，一期工程自 2016 年 8 月开工建设，于 2018 年 12 月完工运行；二期工程自 2020 年 12 月开工建设，于 2022 年 6 月完工运行。

**工程投资：**黄山市生活垃圾综合处理厂工程总投资 7.26 亿元。

**土石方量：**二期工程挖方量为  $0.782\text{万 m}^3$ ，填方  $0.735\text{万 m}^3$ 。



图 1-1 工程地理位置示意图

表 1-1 二期项目基本组成情况表

编号	项目名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )
1	设计总面积	2560
2	二期汽机间	722
3	二期焚烧车间	653
4	二期净化车间	846
5	路面硬化	75
6	绿地面积	264
7	恢复绿化面积	(0.3448)

## 1.1.2 项目区概况

### 1、地形地貌

黄山市生活垃圾综合处理厂位于皖南山区内的低山丘陵地貌，微地貌类型四周为山地，中间为沟谷，区内海拔高点约 212 米，低点约 181 米，高差约 31 余米。勘察区四周均为山地，山势总体东北侧高，西南侧较低，地形坡度一般 20~30°，个别地段坡度约 40°，地形缓~陡，中间为山谷，东西长度约 400m，南北宽约 250 米，总体走向由北向南缓缓降低，出口在场地南端。

### 2、地质条件

根据《黄山市生活垃圾综合处理厂岩土工程初勘报告》，本次初步勘察主要为垃圾处理厂建筑范围，场地上部土层较厚，力学性能差~一般，承载力低~中等；强风化基岩位于土层下约 5~6 米处，厚度一般 2~3 米，向两侧山坡延伸厚度逐渐增大，其下一般力学性能良好，承载力高，呈低压缩性；中等风化带岩芯较完整，层位较稳定，力学性能好，承载力高，但埋深较深。

本区属华南地震区中的铜陵—扬州地震带，根据国家质量技术监督局颁布的《中国地震参数区划图》(GB18306—2015)，本项目所在地的地震峰值加速度 0.05g，抗震设防烈度为 6 度。

### 3、气候气象

徽州区地处亚热带北缘，气候特点是，季风明显四季分明，气候温和，雨量充沛，春寒多变，秋高气爽，梅雨显著，伏秋多旱。无霜期在 226 天左右，全年日照时数 1954.9 小时，年总辐射量为 113.1 千卡/平方厘米。日照时数以 7-8 月份为最多，1-3 月份为最少。年平均气温 16.4℃，1 月份气温最低平均 3.8℃，极端-12.7℃；七月份最高，平均 28℃，极端值 40.8℃，大于 10℃活动积温为 5163.8℃，稳定通过 10℃的持续时间为 236 天。多年平均降水量 1700mm，在季节上分配不均。4-9 月份为汛期，降雨量占全年降水量的 69%，其中 4-7 月份为主汛期，月降水量在 200mm 以上，往往出现暴雨，造成洪涝灾害。

### 4、河流水系

黄山市生活垃圾综合处理厂工程位于澄塘水库上游 200m 处，属新安江流域。澄塘水库汇水面积为 0.3km<sup>2</sup>，最大坝高 8m，正常蓄水位为 161.23m，总库容 12 万 m<sup>3</sup>。澄塘水库主要效益是灌溉下游 400 亩田地。

### 5、土壤植被

黄山市生活垃圾综合处理厂工程位置的土壤为红黄壤土。自然植被属安徽南部中亚

热带常绿阔叶林带，主要常绿阔叶树有油茶、樟树等，针叶树种有马尾松、杉木等，常见的灌木有柃木、楮木、映山红等。

### 1.1.3 工程水土流失特点

项目区处于南方红壤丘陵侵蚀区，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中全国土壤侵蚀类型的区划，容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀类型以水力为主。

### 1.1.4 水土流失防治标准等级

根据水土保持方案，项目区所在区域属于安徽省人民政府公布的原水土流失重点监督区范围内；根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》项目区为黄山—天目山，属于国家级重点预防区。本项目为建设类项目，按照《生产建设项目水土流失防治标准》的有关规定，本项目执行生产建设项目南方红壤区水土流失防治一级标准。

## 1.2 水土流失防治工作概况

本工程的水土流失防治工作单位是黄山泰达环保有限公司。

2016年建设单位委托黄山市水电勘测设计院编制《黄山市生活垃圾综合处理厂工程水土保持方案报告书》，2016年5月27日，黄山市水利局以黄水保〔2016〕8号文《关于黄山市生活垃圾综合处理厂工程水土保持方案报告书的批复》予以批复。

本工程的水土保持工程施工由迪尔集团有限公司完成，有效的防止了水土流失，未发生水土流失危害事件，对水土保持监测意见及监督检查意见及时进行反馈并整改。

建设单位水土保持管理实行分管领导负责、工程部具体实施制度，及时落实各项水土流失防治措施。

## 1.3 监测工作实施概况

生产建设项目水土保持监测是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用多种手段和方法，对新增水土流失的成因、数量、强度、影响范围和后果进行监测，是防治水土流失的一项基础性工程。

### 1.3.1 监测目标与原则

#### 1、监测目的

(1) 协助建设单位落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度；

(2) 及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，修正及完善水土保持措施，减少人为水土流失；

(3) 及时发现重大水土流失危害隐患，提出水土流失防治对策；

(4) 提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的

有效保护和及时恢复。

## 2、监测目标

(1) 协助建设单位落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度。

(2) 及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，修正及完善水土保持措施，减少人为水土流失。

(3) 及时发现重大水土流失危害隐患，提出水土流失防治对策建议。

(4) 提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

## 3、监测原则

(1) 全面调查与重点部位定位观测相结合的原则。在进行全面调查的基础上，在工程重点部位设置监测点，开展定位观测；

(2) 全过程监测与重点时段观测相结合的原则。水土保持监测包括工程建设全过程，以充分反映工程建设过程中的水土流失状况、水土保持措施实施的情况及其防治效果等。同时，也应紧跟工程实施进度区别对待，在土石方开挖回填堆弃等关键工序与时段，开展重点观测；在重点时段，如雨季适时增加监测频次，开展重点监测；

(3) 成果借鉴与类比分析相结合的原则。在监测工作开展过程中，充分利用工程区域同类型项目的既有监测成果进行类比分析，保证监测成果的准确性、可靠性和可比性；同时，利用区域相邻（或相近）水土保持监测站网的监测设施，与本工程设置的监测点相结合，开展全方位的监测；

(4) 水土流失监测与防治效果监测相结合原则。监测过程中，根据工程施工进度，着重分析工程建设造成水土流失的特点，及时发现问题，提出建议，服务于工程建设；与此同时，认真开展水土保持防治措施实施及其效果情况的监测，为分析评价落实水土保持方案和水土流失防治责任提出基础信息。

### 1.3.2 监测工作的组织

#### 1、监测组织

黄山市水电勘测设计院于2020年12月开始对黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程进行水土保持现场监测，监测结束时间为2022年6月。对现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况进行详细调查研究。

#### 2、监测点布设

##### (1) 监测点布设原则

A、代表性原则。结合新增水土流失预测结果，以工程占地区为重点，选择具有水土流失代表性的场所进行监测；

B、可操作性原则。结合工程建设对水土流失的影响特点，力求经济、适用、可操作性强；

C、在工程建设区建立适当的监测点，建立原则主要以能有效、完整的监测项目区的水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

## **(2) 监测点位置**

根据水土流失影响因素分析及预测结果的综合评价，本项目水土保持及其治理效益。监测重点区域为主体工程区、临时堆土区内原地貌、土地、植被受扰动或损坏、易发生侵蚀的区域。

根据监测需要本项目共布设 3 个水土保持监测点，即建筑主体工程区 2 处，临时堆土区 1 处。

### **1.3.3 监测设施设备**

地面观测所需设备主要有钢钎、油漆、土钻、环刀等采样设备，天平、烧杯、量杯、烘箱等样品分析设备，抽式标杆、50m 皮尺、钢卷尺等测量设备，调查监测所需设备或材料主要有地形图、设计图件、数码照相机、数码摄像机、坡度仪、水准仪、经纬仪、测距仪、标杆、皮尺和手持仪 GPS 定位仪等调查监测设备。

### **1.3.4 监测技术方法**

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用地面观测、实地量测和资料分析三种方法进行水土保持监测。监测过程中，综合运用各种监测方法，多点多方法或一点多方法，以确保监测数据的准确性。

#### **1、地面观测**

工程建设对原地貌、土地和植被破坏严重，容易产生弃土、弃渣而且可能造成较严重水土流失的地区，设立水土流失观测场，对水土流失量和拦渣保土量等指标进行地面观测。

地面观测采用的方法主要有简易径流小区、沉沙池、侵蚀沟样方测量、简易水土流失观测场法。

#### **2、实地量测**

对于扰动土地面积、弃土场面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。

### 3、资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土(渣)量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；工程移民拆迁安置资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

#### 1.3.5 监测阶段成果

截止 2022 年 4 月，黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程编制完成了 2021 年度四个季度的季度报告和 2022 年第二季度的季度报告，总计监测季报 6 份，黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程水土保持监测季度报表见附件 2。

项目组及时对已建成的各项水土保持设施建设、运行情况进行了抽查符合和评价，并于各项监测工作全部结束后，及时对监测结果进行分类统计、综合分析，在综合评价整个建设期防治责任范围内水土流失变化情况、水土保持工程实施情况及其效益的基础上，于 2022 年 7 月编制完成了《黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程水土保持监测总结报告》，报送工程建设单位，为该项目水土保持工程运行管理、水土保持设施竣工验收工作提供了科学依据。

#### 1.3.6 水土保持监测意见及落实情况

经过监测：水土保持各项措施基本能满足项目运行的要求，各项指标基本满足水土保持方案确定的防治目标要求。因植物措施时间较短，应加强养护。

建设单位注视水土保持相关工作，在工程建设前期，发现施工单位未及时落实水保措施，通过整改等措施确保水土保持措施的落实。

#### 1.3.7 重大水土流失危害事件处理等情况

项目区内未发生重大水土流失危害事件

## 2 监测内容与方法

### 2.1 监测内容

#### 1、水土流失状况

监测内容包括：各监测单元扰动土地面积、土石方挖填数量、临时堆土动态变化等；另外对水土流失主要影响因子如地形、植被盖度、降雨强度等进行监测。

#### 2、水土流失危害

主要包括工程建设过程和植被恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，以及对周边地区生态环境的影响，造成的危害情况等。

#### 3、项目区水土保持防治措施效果

主要包括排水沟等水土保持防治措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率及覆盖率；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况。同时通过监测，确定工程建设水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

#### 4、水土流失防治目标达标情况

本工程水土保持设施验收提供直接的数据支持和依据，监测结果应计算出工程的扰动土地整治率、水土流失总治理程度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和植被覆盖率等 6 项防治目标的达到值。

##### ① 扰动土地整治率

项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

##### ② 水土流失总治理度

项目区建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

##### ③ 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

##### ④ 渣土防护率

项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

##### ⑤ 林草植被恢复率

项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

##### ⑥ 林草覆盖率

林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

### 2.2 监测方法

根据水利部行业标准《水土保持监测技术规程》，结合本项工程的实际情况确定监测

方法，监测方法力求经济、适用和可操作。本项目监测方法主要采用调查监测、定位观测和巡查监测相结合的方法。

### 1、调查监测

(1) 资料收集分析法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

(2) 实地量测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持功能面积采用全站仪通过现场地形测量并结合施工资料和监理资料确定。

### 2、定位监测

定位监测方法：对水土流失量变化、水土流失强度变化、植被生长状况、林草覆盖度采用定位观测的监测方法进行。对不同防治类型区（地表扰动类型）侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，同时采集降雨数据。

### 3、巡查监测

巡查监测是指定期采取工程区调查方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、标杆、尺子等项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况（排水工程等）进行监测记录。

### 4、临时监测

采用随机抽样调查的方式，调查土壤侵蚀类型和土壤侵蚀量；调查排水工程、拦挡工程、护坡工程的稳定性、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。

## 2.3 监测频率

按照水土保持监测技术规程，本项目水土流失监测分为施工期与自然恢复期。各区域动工之前，对项目建设区的水土流失现状和水土保持状况进行监测，以地面监测、调查监测和巡查监测方式进行。

建设期：调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取土（石、沙）量、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后一周内完成监测。

定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水沉沙量监测应在雨季降雨时连续监测。

自然恢复期：在施工结束后当年的7月（雨季中期）和10月（雨季后）各监测一次。监测时间按1年考虑，主要为巡查和加强管理。监测工作以施工建设后期水土流失和水土保持防护效果监测为主，按照项目分期分区及时开展，以保证项目建设中后期监测数据的及时获取。同时在监测期间的汛期保证所有暴雨和重力侵蚀的侵蚀事件监测。

#### **2.4 监测时段**

本项目水保方案监测时段从施工准备期至工程完工，即2020年12月至2022年3月，监测时段为18个月。本报告实际监测时段从2020年12月30日至2022年6月30日。

### 3 重点部位水土流失动态监测结果

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

###### 1、水土保持确定的防治责任范围

根据获批复的水土保持方案报告书（报批稿），该项目为一期工程预留地块中建设，故黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程水土流失防治责任范围为预留地块和弃土区，即  $0.256\text{hm}^2$ 。详见下表 3-1。

表 3-1 水土保持方案防治责任范围表

序号	分区	防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ )		
		二期工程预留地块	监测结果	增减情况
		项目建设区	项目建设区	项目建设区
1	主体工程区	0.2296	0.2296	0
2	施工临建区			0
3	弃土区		0.0264	0.0264
4	小计	0.2296	0.256	0.0264

从上表可以看出，主体工程区的项目建设区防治责任范围面积比监测范围增加  $0.256\text{hm}^2$ ，原因是项目建设区防治责任范围面积只是二期工程预留地，监测结果防治责任范围为二期工程预留地及弃土区面积。

###### 2、防治责任范围监测结果

经实地调查和定点监测结果，黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程实际扰动土地面积总计  $0.6008\text{hm}^2$ ，详见下表 3-2。

表 3-2 防治责任范围监测结果表

分区		防治责任范围	面积 ( $\text{hm}^2$ )
项目建设区	主体工程区	主体工程	0.4249
	施工临建区	临时堆土区	0.1495
	弃土区	弃土区	0.0264
防治责任范围面积总计			0.6008

##### 3.1.2 建设期地表扰动情况

根据水土流失特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为原地貌（未施工区域）、扰动地表（各施工区域）和实施措施的地表（地表硬化及其构筑物和防治措施等无危害扰动）三大类侵蚀单元。在整个项目的施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程的进展，扰动地表的面积在逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表取代，随后防治措施逐渐实施，实施防治措施的比例增多。

### 3.2 取土（石）监测结果

未设置取土场。

### 3.3 弃土弃渣监测结果

通过调查，本工程厂区施工期挖方量为 0.782 万 m<sup>3</sup>，填方 0.735 万，多 470 m<sup>3</sup> 弃土堆放在黄山市生活垃圾综合处理厂用地红线外荒地 264m<sup>2</sup>，渣场类型为坡地型。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 水土保持工程措施

#### 4.1.1 原有水土保持工程措施及其数量

一期工程已实施的水土保持工程措施主要包括排水沟 570m，沉沙池 5 座，表土剥离 4.96hm<sup>2</sup>等，具体的工程量详见表 4-1。

表 4-1 项目一期工程措施实施情况表

防治分区	措施名称	单位	工程量
主体工程区	排水沟	m	340
	沉沙池	座	3
施工临建区	排水沟	m	230
	沉沙池	座	2

#### 4.1.2 工程措施实施情况

二期工程是在一期工程预留地块中建设，周边的水土保持工程措施已实施完毕，为方便二期工程施工，对局部已实施的绿化措施进行表土剥离，表土剥离的量为 269.1m<sup>3</sup>，为及时能将雨水汇集排出，主体设计中新设 6 个雨水井和 DN150PVC 管道 85m。利用已建的职工宿舍作为工程施工临时办公点，利用已建的车间作为施工仓库，故施工临建区就利用原有相应的水土保持工程措施，不再设。因实际建设中有弃土产生，设弃土区一处，并设排水沟 61m，沙袋拦挡 50m，沉沙池 1 座，具体的工程量详见表 4-2。

表 4-2 项目二期工程措施实施情况表

防治分区	措施名称	单位	工程量
主体工程区	表土剥离	m <sup>3</sup>	269.1
	雨水井	个	6
	DN150PVC管道	m	85
施工临建区			
弃土区	排水沟	m	61
	沉沙池	座	1
	沙袋拦挡	m	50

### 4.2 水土保持植物措施

#### 4.2.1 原有水土保持植物措施及其数量

一期工程已实施实施植物措施面积为 15200m<sup>2</sup>，其中乔木 955 株，灌木 3500 株，竹类 40 丛（10 根一丛），色带 1200m<sup>2</sup>，草皮 8000m<sup>2</sup>。

#### 4.2.2 植物措施实施情况

根据调查，本次二期工程实施恢复植物措施面积为 3375<sup>2</sup>，其中金桂 12 株，垂丝海棠 7 株，铺马尼拉草皮 1953m<sup>2</sup>，播撒草籽 1422m<sup>2</sup>，弃土区播撒草籽面积草籽 261m<sup>2</sup>。

表 4-3 项目植物措施工程量汇总表

序号	项目名称	项目特征	计量单位	工程数量
—	绿化面积		m <sup>2</sup>	3636
1	恢复植物措施		m <sup>2</sup>	3375
(1)	栽植乔木		株	19
a	栽植金桂	树径不低于 8 公分，树冠直径不低于 1.5m，树高不低于 2m	株	12
b	栽植垂丝海棠		株	7
(2)	铺种方式: 满铺		m <sup>2</sup>	3375
a	铺马尼拉草皮		m <sup>2</sup>	1953
b	播撒草籽		m <sup>2</sup>	1422
2	弃土区播撒草籽		m <sup>2</sup>	261

#### 4.3 水土保持临时措施

##### 4.3.1 水土保持临时措施及其数量

本项目水土保持方案设计水土保持临时措施主要工程量汇总表详见表 4-4。

表 4-4 项目方案设计临时措施工程量汇总表

措施类型	单位	临时生产生活区	临时道路区	临时堆土区
土质排水沟	m	300	700	100
土质沉沙池	座	3	4	3
编织袋装土垒砌	m <sup>3</sup>	300		

##### 4.3.2 临时措施实施情况

通过实际调查，黄山市生活垃圾综合处理厂水土保持一期工程和二期工程施工时涉及的临时措施主要有临时土质排水沟、土质沉沙池和苫盖。各项水土保持临时措施实施情况详见表 4-5。

表 4-5 项目施工临时措施工程量汇总表

措施类型	单位	一期工程			二期工程	
		临时生产生活区	临时道路区	临时堆土区	主体工程区	临时堆土区
土质排水沟	m	100	200	80	50	150
土质沉沙池	座	1	2	2	2	1
苫盖	m <sup>2</sup>	1000			1955	630

#### 4.4 水土保持措施实施效果

黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程水土保持措施主要为排水沟及植被建设，基本按照水土保持方案设计的水土流失防治措施体系进行建设，对水土保持措施的部分调整符合水土保持要求，并且维持了原水土保持功能。

本项目水土保持效果详见表 4-6。

**表 4-6 水土保持防治措施实施效果表**

防治分区	工程类型	措施类型	设计数量	监测情况		
				数量	结构型式、外观效果、种类	断面尺寸、生长状况
工程建设区	工程措施	雨水井	6个	6个	铸铁井盖	直径800mm
		DN150PVC管道	85m	85m	PVC管	直径150mm
	植物措施	铺种草皮	1953m <sup>2</sup>	1953m <sup>2</sup>	草皮种类:混播型	覆盖度>90%
		乔木	19株	19株	金桂12株、垂丝海棠2株	成活率>95%
	临时措施	排水沟		50m	土质	(20cm+20cm)×40cm
		沉沙池		2座	土质	200cm×150cm×100cm
临时覆盖			1955m	防尘网		
施工临建区	工程措施					
	植物措施	播撒草籽	1495 m <sup>2</sup>	1422m <sup>2</sup>	播撒草籽	覆盖度>90%
	临时措施	排水沟		150m	土质	(50cm+50cm)×50cm
		沉沙池		1座	土质	200cm×150cm×100cm
临时覆盖			630 m <sup>2</sup>	防尘网		
弃土区	工程措施	排水沟		61m	砖砌	(30cm+50cm)×20cm
		沉沙池		1座	砖砌	100cm×80cm×100cm
		沙袋拦挡		50m	三层,	0.6m高
	植物措施	播撒草籽	261m <sup>2</sup>	261m <sup>2</sup>	草籽,播撒铺种方式:播撒	覆盖度>90%
	临时措施					

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 侵蚀强度监测结果

#### 5.1.1 水土流失面积

通过监测，本期准备期和施工期扰动土地面积 0.6008hm<sup>2</sup>。

详见水土流失防治责任范围见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治责任范围表

工程分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	占地性质		合计 (hm <sup>2</sup> )	备注
		市政公用设施用地	永久占地	临时占地		
主体工程防治区	0.4249	0.4249	0.2296	0.1953	0.4249	
施工生产生活区	0.1495	0.1495		0.1495	0.1495	
弃土区	0.0264	0.0264	0.0264		0.0264	
<b>合计</b>	<b>0.6008</b>	<b>0.6008</b>	<b>0.6008</b>		<b>0.6008</b>	

#### 5.1.2 水土流失影响因子监测结果

##### 1、降雨量变化

查询了项目区 2021 年 1 月至 2022 年 6 月月降雨资料(见表 5-2)。

表 5-2 2014 年至 2019 年 3 月月降水量 (单位: mm)

年	2021 年									
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
降水量	24.5	74.5	209	77.5	282.5	433	139	183	7	
年	2021 年				2022 年					
月	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
降水量	45	42.5	8	123.5	111.5	286.5	142.5	162	244	

从上图可以看出，2021 年内 5、6 月份 2022 年 3 月份为降雨高峰期，为产生水土流失的主要时段。在建设期 2012 年 1 月至 2022 年 6 月期间，经现场监测未发生水土流失危害事件，各项水土保持措施运行正常。

##### 2、地形地貌和植被的变化情况

1) 地形地貌的变化：项目地处皖南丘陵，施工过程中，开挖土方临时堆放，形成开挖和堆土区堆垫微地貌，土方开挖后迹地恢复。

2) 地表植被的变化：项目占地多为厂区内绿化，土方开挖后期进行综合整治恢复植被。

#### 5.1.3 各侵蚀单元土壤侵蚀模数

施工期某时段的土壤流失量即等于该时段防治责任范围内各基本侵蚀单元的面积

与对应侵蚀模数乘积的总和。因此侵蚀单元划分及侵蚀模数的监测具有十分重要的意义。

项目区水土保持监测的重点是施工期因项目建设引起的水土流失，对于原地貌的水土流失评价基本采用批复的水土保持方案中的分类方法和侵蚀模数。

### 1、原地貌土壤侵蚀模数

本项目所经区域均属于南方红壤区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据水土保持方案中的水土流失调查情况，以及现场踏勘了解到的线路所经地区的土壤、植被、地形、地貌情况，确定原地貌侵蚀模数为  $629.8\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### 2、施工期各扰动类型区土壤侵蚀模数

本项目 2016 年 8 月开工，至 2018 年 12 月一期工程完工运行。2020 年 12 月 30 日开始至 2022 年 6 月 30 日二期工程完工。

各扰动地表类型土壤侵蚀模数通过周边区域调查及现场量测进行比对，并结合施工进度进行分析估算获得。

工程分为主体工程区、施工临建区、弃土区 3 个分区。各扰动区的侵蚀模数，详见表 5-3。

表 5-3 建设期各地表扰动类型平均土壤侵蚀模数表

序号	防治分区	建设期扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	建设期平均 存 续时间 (a)	建设期平均侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )
1	主体工程区	0.4249	1.5	4421
2	施工临建区	0.1495	1.5	5751
3	弃土区	0.0264	1.5	5767

## 5.2 土壤流失量监测结果分析

### 5.2.1 各地表扰动分区土壤侵蚀量

本工程施工过程中，对各地表扰动分区发生的水土流失状况进行了调查监测，根据扰动面积及不同阶段的土壤侵蚀模数进行估算，由此得本工程新增水土流失量为  $30.25\text{t}$ ，详见表 5-4。

表 5-4 各地表扰动类型土壤侵蚀量一览表

时段	单元	面积 ( $\text{hm}^2$ )	侵蚀时间 (a)	侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	背景模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	土壤流失量 (t)	背景流失量 (t)	新增流失量 (t)
建设期	主体工程区	0.4249	1.5	4721	629.8	22.18	4.01	18.17
	施工临建区	0.1495	1.5	5751	629.8	16.95	1.41	15.54
	弃土区	0.0264	1.5	5767	629.8	2.28	0.25	2.03
	小计	0.6008				41.42	5.68	35.75

### 5.2.2 各扰动分区土壤流失量分析

由表 5-4 可知，工程新增水土流失量  $35.75\text{t}$ ，由于先进行工程主体工程区的“四通一平”，扰动范围较为集中，水土流失量加大；随项目主体工程及水土保持工程的完

成，水土流失得到有利的保护，水土流失量减小。经计算，项目在施工期水土流失总量为 34.77t。

### 5.3 水土流失危害

黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程在建设过程中未发生水土流失重大事件，没有对主体工程的安全、稳定和运营产生负面影响。工程建设过程中施工活动控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响。未破坏周边生态系统的结构和功能。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程建设区扰动土地面积共计 0.6008hm<sup>2</sup>，通过采取排水、沉沙、植树、种草等水土保持措施对建筑空地进行了综合整治，各种综合整治面积共计 0.5935hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 98.78%。各分区扰动土地整治率详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地治理面积			小计	扰动土地整治率 (%)
		植物措施 (hm <sup>2</sup> )	工程措施 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及硬化面积 (hm <sup>2</sup> )		
主体工程区	0.4249	0.1953	0	0.2296	0.4249	100.00
施工临建区	0.1495	0.1422	0	0	0.1422	95.12
弃土区	0.0264	0.0261	0.0003	0	0.0264	100.00
合计	0.6008	0.3636	0.0003	0.2296	0.5935	98.78

### 6.2 水土流失总治理度

主体工程区、施工临建区和弃土区扰动土地面积 0.6008hm<sup>2</sup>。产生水土流失面积 0.3709hm<sup>2</sup>，共完成水土流失治理面积 0.3639hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 98.11%，生产建设项目水土流失防治标准的防治目标值 98%。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	硬化及建 筑物面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失 面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积			水土流失总 治理度 (%)
				工程措施 (hm <sup>2</sup> )	植物措施 (hm <sup>2</sup> )	小计 (hm <sup>2</sup> )	
主体工程区	0.4249	0.2296	0.1953	0	0.1953	0.1953	100.00
施工临建区	0.1495	0	0.1495	0	0.1422	0.1422	95.12
弃土区	0.0264	0.0003	0.0261	0.0003	0.0261	0.0264	100.00
合计	0.6008	0.2299	0.3709	0.0003	0.3636	0.3639	98.11

### 6.3 土壤流失控制比

依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程所在地区属南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a，黄山市生活垃圾综合处理厂（黄山市生活垃圾焚烧发电）项目二期工程期 6 月 30 日完工，故暂时不计土壤流失控制比。

### 6.4 表土保护率

通过对项目区实测，项目可剥离表土总量 269.1m<sup>3</sup>，水土流失防治责任范围内保护的表土数量 263.3m<sup>3</sup>，表土保护率为 97.84%，达到了生产建设项目水土流失防治标准的防治目标值 92%。

## 6.5 渣土防护率

根据主体工程设计，结合查阅和分析项目实施过程资料，通过实地监测，本工程总开挖方量为 0.782 万 m<sup>3</sup>，填方 0.735 万 m<sup>3</sup>，施工中临时堆土 0.132 万 m<sup>3</sup>，其中有弃方 0.047 万 m<sup>3</sup>，实际采取水土保持临时保护措施：苫盖和排水沟、沉沙池。通过保护后，实际的堆土区为 0.1306 万 m<sup>3</sup>，同时对开挖和回填位置进行植被建设，防护效果较好，基本控制了水土流失，渣土防护率达到 98.93%，达到了生产建设项目水土流失防治标准的防治目标值 95%。

## 6.6 林草植被恢复率、林草覆盖率

根据调查监测数据，黄山市生活垃圾综合处理厂项目完成植物措施总面积 1.3165hm<sup>2</sup>，项目区林草植被恢复率达到 99.25%，林草覆盖率 26.19%，达到了生产建设项目水土流失防治标准的防治目标林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 25%。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	硬化及建筑物面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	4.1	3.6496	0.4504	0.4504	100.00	10.99
施工临建区	0.9	0.05	0.84	0.85	98.82	93.33
弃土区	0.0264	0.0003	0.0261	0.0261	100.00	98.86
合计	5.0264	3.6999	1.3165	1.3265	99.25	26.19

## 6.7 水土流失防治效果监测结果

通过实际监测，本期工程水土流失总治理度 98.11%，拦渣率 98.94%，林草植被总恢复率达 99.25%，林草覆盖率 26.19%。各项指标监测值均达到生产建设项目水土流失防治目标。

本工程水土保持措施实施效果汇总表见表 6-4。

表 6-4 本工程水土保持措施实施效果评价指标汇总表

指标	目标值	计算依据	单位	数量	实际达到值	监测结果
水土流失总治理度 (%)	98	水保措施面积	hm <sup>2</sup>	0.3639	98.11	达标
		建设区水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	0.3709		
水土流失控制比	1	侵蚀模数达到值	t/km <sup>2</sup> ·a	—	/	/
		侵蚀模数容许值	t/km <sup>2</sup> ·a	500		
表土防护率 (%)	92	剥离表土总量	m <sup>3</sup>	269.1	97.84	达标
		保护的表土数量	m <sup>3</sup>	263.3		
渣土防护率 (%)	95	实际拦渣量	m <sup>3</sup>	1306	98.94	达标
		临时堆土量	m <sup>3</sup>	1320		
植被恢复率 (%)	98	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.3265	99.25	达标
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.3165		
林草覆盖度 (%)	25	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.3165	26.19	达标
		项目建设区面积	hm <sup>2</sup>	5.0264		

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据监测，建设期防治责任范围为 0.6008hm<sup>2</sup>。各水土流失影响因子中，降雨因子波动性及产生的影响较大，其中年内 4、5、6 月份降雨量偏大，同其他季度相比加剧了水土流失。经计算，本期项目区平均扰动土地整治率 98.78%，水土流失总治理度 98.11%，表土防护率 97.84%，渣土防护率 98.94%，整个黄山市生活垃圾综合处理厂项目林草植被恢复率 99.25%，林草覆盖率 26.19%，均达建设生产类项目南方红壤区水土流失防治一级标准。

### 7.2 水土保持措施评价

#### 1、工程措施

本工程主体工程采取的水土保持工程措施包括雨水井和 DN150PVC 管道，弃土区采取的水土保持工程措施包括沙袋拦挡、排水沟和沉沙池。各区工程措施能够正常运行并发挥防护作用。

#### 2、植物措施

植物措施包括乔灌木综合布设措施，目前主工程区和施工临建区植被成活率较高，覆盖度较好，水土流失防治效果明显。

#### 3、临时工程措施

实施临时覆盖措施，具有一定抑制水土流失作用。

### 7.3 存在问题及建议

根据本工程水土保持监测结果，结合监测期结束时水土保持措施的实施情况，建议运行管理单位加强后续管理，确保水土保持作用持久发挥。

### 7.4 综合结论

本期项目建设期按照水土保持方案要求采取并优化了水土保持措施布设，水土流失防治指标达到了建设生产类项目南方红壤区水土流失防治一级标准。其中，扰动土地整治率 98.73%、水土流失总治理度 98.11%、表土防护率 97.84%、渣土防护率 98.94%，整个黄山市生活垃圾综合处理厂项目林草植被恢复率 99.25%、林草覆盖率 26.19%。

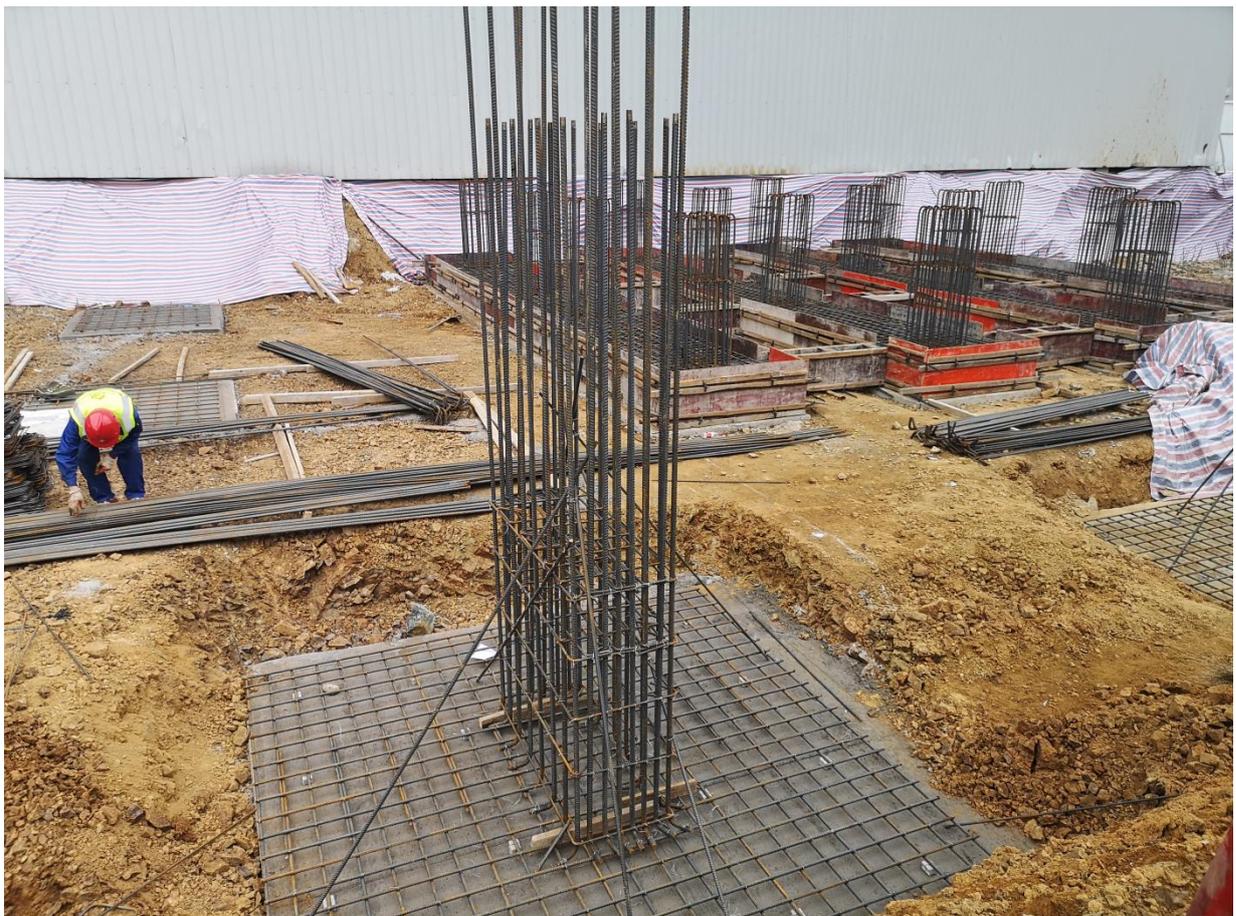
附图:



2020年12月俯视图



基坑开挖图



基坑边坡覆盖



临时堆土区苫盖



基础施工



扰动地面苫盖



临时排水沟



雨水井



基础回填



基础硬化



硬化路面



弃土区沙袋拦挡



弃土区排水沟



绿化成果