

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：安徽广德南方水泥有限公司

监测单位：合肥迪萨因工程设计咨询有限公司

二〇二一年十月

项目名称	安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料 输送）工程
委托单位	安徽广德南方水泥有限公司
承办单位	合肥迪萨因工程设计咨询有限公司
批 准	
核 定	
审 查	
项目负责人	
审 核	
编写人员	
参加人员	

# 前 言

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程，项目位于安徽省广德县新杭镇青岭村，从洪山南方、独山南方开始，经广德南方，至青砚岭为止。中心点地理坐标为东经 119°37′ 18"，北纬 31°02′ 56"。

2019 年 7 月，安徽广德南方水泥有限公司委托安徽永达工程规划设计有限公司编制了《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持方案报告书（送审稿）》，2019 年 9 月，广德市水利局在广德市组织召开了《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会，对方案送审稿进行了技术审查。2019 年 10 月 12 日，广德市水利局对《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持方案报告书（报批稿）》予以批复，文号：广水[2019]210 号。

工程占地：总占地 8.36hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.48hm<sup>2</sup>，临时占地 7.88hm<sup>2</sup>。

土石方情况：总挖方 5.29 万 m<sup>3</sup>，填方 5.29 万 m<sup>3</sup>。

拆迁安置：广德南方水泥熟料输送项目位于厂区及项目区之间，根据目前提供的地形图和长皮带布置的初步方案，建设场地大多为山地及荒地，涉及少量农田及民居。项目涉及到的拆迁补偿问题，采用货币补偿的方式，移民安置由当地政府统一解决。

建设工期：2019 年 9 月开工，于 2021 年 10 月完工，总工期 26 个月。

配套设施：

## （1）施工用水

本项目基本上不新增用水量，故不影响工厂原有的给排水系统，所以新增设备的给排水方案、仅仅是考虑其给排水管与附近厂区原有管网就近连接。室内外生产给水管：小于 DN80 的生产水管采用镀锌钢管，丝扣连接；大于或等于 DN80 的采用焊接钢管，焊接或法兰连接。室内外生活给水管：室内采用 PP-R 给水塑料管，室外采用 HDPE 给水管，电热熔方式连接。室内外排水管：室内采用 PVC-U 排水管，粘接连接；室外采用 HDPE 双壁波纹管，承插式连接。管材敷设将按直埋或管沟方式酌情考虑。主体工程施工作业用水由廊道沿线的水塘提供。

## （2）供电及通讯

本项目的施工供电将采取分段供电方案，靠近独山南方的部分由独山南方供电，供电电压为 10kV；靠近洪山南方的部分由洪山南方供电，供电电压为 10kV；靠近广德南方的部分由广德南方供电，供电电压为 10kV；皮带机中途设置小型变压器，用于沿途检修电源、照明等配电。施工期间通讯使用矿山已有的行政、调度电话及无线电通讯等电话。

## （3）施工道路

施工道路除使用现有的青牛路、长牛线和已建好的进场道路外，另沿运输廊道的两侧各建 3m 宽的临时施工便道。

为了有效控制工程建设引起的新增水土流失，合理利用水土资源，改善区域生态环境，依据《中华人民共和国水土保持法》、《安徽省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等法律法规的规定，建设单位于 2021 年 4 月委托合肥迪萨因工程设计咨询有限公司开展该工程的水土保持监测工作，为工程项目竣工验收提供技术依据。

本项目施工期前期未同步开展水土保持监测工作，监测过程中采取了遥感监测追溯历史状态、卫星影像勾绘与信息采集、无人机、实地调查、地面观测和场地巡查相结合等方法进行补充监测，于 2021 年 10 月完成了《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持监测总结报告》。

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持监测特性表

一、项目基本情况										
项目名称	安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程			所在流域	长江流域					
建设单位	安徽广德南方水泥有限公司			工程性质	新建					
建设地点	广德市新杭镇									
建设规模	占地 8.36hm <sup>2</sup>									
工程投资	总投资 25339.14 万元，其中土建投资约 11699.59 万元									
建设工期	2019 年 9 月 ~ 2021 年 10 月，总工期 26 个月									
二、水土保持监测指标										
监测单位	合肥迪萨因工程设计咨询有限公司			联系人及电话	谷晓东					
自然地理类型	南方红壤丘陵区			防治标准	南方红壤区一级标准					
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	遥感影像分析、资料分析			2.防治责任范围监测			实地量测、资料分析 航拍和遥感监测		
	3.水土保持措施情况监测	实地量测、资料分析			4.防治措施效果监测			实地量测、资料分析		
	5.水土流失危害监测	实地调查、资料分析			水土流失背景值			300t/km <sup>2</sup> ·a		
方案设计防治责任范围		6.74hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量			500t/km <sup>2</sup> ·a		
水土保持投资		181.35 万元			水土流失目标值			500t/km <sup>2</sup> ·a		
防治措施	工程措施	表土剥离 0.79 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 5.10hm <sup>2</sup> ，浆砌石排水沟 700m，浆砌石挡墙 345m。								
	植物措施	栽植桂花 1120 株，树木支撑 11220 株，栽植爬山虎 1200 株，撒播狗牙根草籽 4.80hm <sup>2</sup> ，满铺草皮 2700.0m <sup>2</sup> 。								
	临时措施	撒播混合花草籽 5.10hm <sup>2</sup> ，密目网苫盖 1200m <sup>2</sup> ，撒水降尘等。								
监测结论	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量						
	水土流失治理度	98	63.32	防治措施面积	8.36hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	0.66hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	8.36hm <sup>2</sup>	
	土壤流失控制比	1.0	1.67	防治责任范围面积	8.36hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	7.70hm <sup>2</sup>			
	渣土防护率	97	100	工程措施面积	0.36hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a			
	表土保护率	92	97	植物措施面积	4.53hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	300t/km <sup>2</sup> ·a			
	林草植被恢复率	98	100	可恢复林草植被面积	4.53hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	4.53hm <sup>2</sup>			
	林草覆盖率	25	54.16	实际拦挡弃渣量	0	总弃渣量	0			
				保护的表土数量	1.66 万 m <sup>3</sup>	可剥离表土量	1.66 万 m <sup>3</sup>			
水土保持治理达标评价		防治目标均达到方案设计防治目标值								
总体结论		在项目建设过程中，能够按照水土保持法律法规要求，落实水土保持工程措施和临时防护措施，较好的控制了建设过程中的水土流失；项目建设能够及时的落实水土保持植物措施，基本满足建设项目水土保持防治任务的要求。								
主要建议		建议建设单位加强水土保持设施维护管理，确保水土保持功能的持续有效发挥。								

## 目 录

前 言 .....	1
1 建设项目及水土保持工作概况 .....	1
1.1 建设项目概况 .....	1
1.1 水土保持工作情况 .....	7
1.3 监测工作实施情况 .....	8
2 监测内容和方法 .....	15
2.1 扰动土地情况 .....	15
2.2 取弃土情况 .....	15
2.3 水土保持措施 .....	15
2.4 水土流失情况 .....	16
3 重点对象水土流失动态监测 .....	17
3.1 防治责任范围监测 .....	17
3.2 土石方流向情况监测结果 .....	18
4 水土流失防治措施监测结果 .....	19
4.1 工程措施监测结果 .....	19
4.2 植物措施监测结果 .....	20
4.3 临时措施监测结果 .....	21
4.4 水土保持措施防治效果 .....	22
5 土壤流失情况监测 .....	24
5.1 水土流失面积 .....	24
5.2 土壤流失量 .....	24
5.3 水土流失危害 .....	25
6 水土流失防治效果监测结果 .....	26
6.1 扰动土地整治率 .....	26

---

6.2 土壤流失控制比 .....	26
6.3 渣土防护率 .....	26
6.4 表土保护率 .....	26
6.5 林草植被恢复率 .....	27
7 结论 .....	28
7.1 水土流失动态变化 .....	28
7.2 水土保持措施评价 .....	28
7.3 存在问题及建议 .....	28
7.4 综合结论 .....	29

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 地理位置

广德南方带式输送线（水泥熟料输送）项目位于安徽省广德市新杭镇青岭村，从洪山南方、独山南方开始，经广德南方，至青砚岭为止。中心点地理坐标为东经 $119^{\circ}37'18''$ ，北纬 $31^{\circ}02'56''$ 。项目区位于广德市城北东 $52^{\circ}$ 方向约25km，地处浙皖两省交界处，行政隶属广德市新杭镇。东距浙江省长兴县城27km、湖州市50km，区内有长牛线、青牛线、祖独线穿境而过，宣杭铁路、沪渝高速公路（G50）及国道318线贯穿广德市、长兴县境，项目区交通便利。

具体地理位置见图1.1-1所示。



图 1.1-1 项目区地理位置

## (2) 项目简况

项目名称：安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程。

地理位置：广德市新杭镇。

建设性质：新建。

建设单位：安徽广德南方水泥有限公司。

建设规模及等级：建设一套总长约 5.04km、年输送 600 万 t 熟料的长胶带输送系统；

工程占地：总占地 8.36hm<sup>2</sup>，其中临时占地 7.88hm<sup>2</sup>。

土石方情况：总挖方 5.29 万 m<sup>3</sup>，填方 5.29 万 m<sup>3</sup>。

建设工期：2019 年 9 月至 2021 年 10 月，总工期 26 个月。

工程投资：25339.14 万元，其中土建投资 11699.59 万元。

配套设施：本工程的供水水源为市政自来水，拟从市政给水管道上引入两路 DN200 给水管，经过水表计量后，在红线内供生产和消防用水。

本项目基本上不新增用水量，故不影响工厂原有的给排水系统，所以新增设备的给排水方案、仅仅是考虑其给排水管与附近厂区原有管网就近连接。室内外生产给水管：小于 DN80 的生产水管采用镀锌钢管，丝扣连接；大于或等于 DN80 的采用焊接钢管，焊接或法兰连接。室内外生活给水管：室内采用 PP-R 给水塑料管，室外采用 HDPE 给水管，电热熔方式连接。室内外排水管：室内采用 PVC-U 排水管，粘接连接；室外采用 HDPE 双壁波纹管，承插式连接。管材敷设将按直埋或管沟方式酌情考虑。主体工程施工用水由廊道沿线的水塘提供。

本项目的施工供电将采取分段供电方案，靠近独山南方的部分由独山南方供电，供电电压为 10kV；靠近洪山南方的部分由洪山南方供电，供电电压为 10kV；靠近广德南方的部分由广德南方供电，供电电压为 10kV；皮带机中途设置小型变压器，用于沿途检修电源、照明等配电。施工期间通讯使用矿山已有的行政、调度电话及无线电通讯等电话。

施工道路除使用现有的青牛路、长牛线和已建好的进场道路外，另沿运输廊道的两侧各建 3m 宽的临时施工便道。

### 1.1.2 项目区概况

#### 1、工程地质

根据 1987 年《安徽省区域地质志》，本区所处大地构造位置为扬子准地台(III)、下扬子台拗(III2)、皖南陷褶断带(III23)-绩溪穹褶断束(III)的东北端。区域地层属扬子地层区下扬子地层分区、广德-黄山地层小区。

本区区域构造主要由门口塘拗陷，广德拗陷，长兴凹褶断束三者的部分所组成，形成了中南部-北东部印支-加里东构造层和北西~西南~东南部燕山构造层两个不同地质时期较为明显分界的构造格局，但前者在燕山运动期被改造，形成了北北东~北东向构造方向为主，北西和东西向为辅的褶皱断裂带；后者以拗陷盆地为主。区内褶皱属广德~长兴凹褶断束的次级构造，其中包括牛头山向斜、邱村向斜、大王村向斜、独山背斜等。本勘查区位于牛头山向斜南翼。

本区岩浆岩不发育，在北东部有花岗闪长岩小岩枝零星出露，在东南部偶见花岗斑岩呈小岩脉产出，在南部拗陷边缘分布有玄武岩。区内矿产主要煤矿、页岩矿，此外有大理岩、褐铁矿、磷、陶土等矿产。

本区未发生过 4 级以上地震，据省地震局资料本区地震烈度为 6 度。

## 2、地形地貌

广德南方带式输送线（水泥熟料输送）项目位于广德市城北东 52。方向约 251<111 的浙皖两省交界处，中心点地理坐标为东经 119°37'18"，北纬 31°02'56"，行政隶属广德市新杭镇。东距浙江省长兴县城 271<111、湖州市 501<111，区内有长牛线、青牛线、祖独线穿境而过，宣杭铁路、沪渝高速公路（G50）及国道 318 线贯穿广德市、长兴县境，项目区交通便利。建设场地大多为山地及荒地，以茶园及毛竹林地为主，涉及少量农田及民居，坡度在 10°~55°之间，断裂构造不发育，岩石风化比较弱。

## 3、土壤植被

按安徽省地层区划，沿线属扬子地层区江南地层分区，出露的地层以下古生界为主，其中以志留系、奥陶系居多。广德一带为第四系全新统芜湖组，下部为青灰、灰黄色含砾中细砂，低液限粘土，中部为灰黑，包含有机质粉砂，低液限粉土，上部为浅棕色粉砂，低液限和高液限粘土。

项目区地处亚热带北缘，地形复杂，成土母质类型多样，农耕历史悠久，土壤类型繁多，过渡特征明显，既有水平分布规律，又有垂直分布特征，还有多种多样中域和微域分布特点。黄棕壤土遍及全区，成土母质系下蜀黄土，该土壤土层较厚，质地粘重，阻水、阻气，在 30cm 深以上形成滞水层，水分难以向下渗透。水稻土

广泛分布，在各种土壤上都可发育形成，呈黄白色或青灰色，下部有细砂层、碎石层，其成土母质为下蜀黄第四纪堆积物，在人类活动影响下，通过垦植、排灌、耕作和施肥等措施，充分利用自然条件方面的有利因素发展农业生产，从而创造了耕作土壤。区内土壤酸碱度适中，一般中性偏酸，较适宜各种作物生长。本区土地构成以耕地为主，占总土地面积的 60% 以上，农田植被覆盖面积大，主要有水稻、小麦、油菜、大豆、玉米、花生、山芋等。

项目所经过区域主要是次生的常绿与落叶阔叶混交林，灌丛多属次生植被类型，此外还有多树种相混杂的松杉、松杂、竹林、板栗等，有部分区域土地开发利用年深日久，自然植被多被人为植被取代，林草植被覆盖率达 55% 以上。野生植物资源丰富，各类植物有 3000 多种。村庄周围以及农田人工种植的树木主要包括竹、松、栗、茶等；野生植被以草、灌木为主，有竹子、狗牙根、结缕草、白茅、菊花、车前草等。项目区水、热、气条件十分优越，适宜多种乔、灌木及花草生长。根据调查，项目区适宜的主要树种有杉木、马尾松、黄山松、青岗栎；还有桑、茶、油桐、油茶等经济林；适宜草种主要有狗牙根、三叶草、五叶地锦、黑麦草、高羊茅、马尼拉等。

#### 4、气象水文

项目地属北亚热带湿润性季风气候区，四季分明，日照充足，雨热同季。雨水丰沛，但年际分配不均，主要集中在 5~9 月，且占全年的 70% 以上。年平均气温 15.4℃，全年无霜期 219 天左右。

表 1.2-1 项目区气象要素

序号	项目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	15.4
2	一月平均气温	℃	2.4
3	七月平均气温	℃	28.5
4	≥10℃积温	℃	4951.3
5	多年平均风速	m/s	3.3
6	年大风日数	d	12
7	多年平均降雨水量	mm	1385.8
8	6-9 月降雨量、	mm	624
9	10 年一遇 3-6 小时降雨	mm	107
10	10 年一遇 24 小时	mm	170
11	无霜期	d	219

#### 5、河流水系

广德市的河流大多为出境河流，主要有桐内河和无量溪河两大河流，两河至郎

溪县合溪口汇合后为郎川河，注入南漪湖。桐汭河在县境内长为 73.5 公里，主要支流 10 条，全流域面积 897.3 平方公里；无量溪河县境内长 63.7 公里，主要支流 16 条，流域面积 1079.9 平方公里。广德市属山区县，地势较高，流水易泄，湖泊稀少，蓄水量也很小，仅分布小型湖泊和塘洼地。

## 6、水土流失与水土保持现状

从水土流失类型上看，项目区以水蚀为主；从水土流失强度上看，项目区以轻度流失为主。

项目区位于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，局部为轻度侵蚀。

根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（水利部 水保[2013]188 号）及《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（皖政秘[2017]94 号），项目区未列入到国家级、省级水土流失重点防治区和重点治理区内。

通过多年来对水土流失的治理，当地水土保持部门对开发建设项目水土流失防治工程的类型设计标准积累了一定经验。在工程措施上主要采用拦挡、排水、护坡、表土剥离、土地整治等；植物措施主要营造水土保持林，主要树种采用当地树种；临时措施主要采取密目网和临时苫盖等。

### 1.1.3 工程水土流失特点

项目建设区域水土流失类型以水力侵蚀为主，主要形式为击溅侵蚀和面蚀。水土流失主要集中于建设期，包括施工准备期和施工期。由于主体工程施工过程中挖损、占压、堆弃、扰动地表和破坏地表植被，改变了原地貌，在自然因素作用下产生了新增水土流失。

项目建设区域因建设活动引起的水土流失具有以下特点：

#### 1) 水土流失呈点状分布

廊道工程区的水土流失呈现为点状分布。

#### 2) 工程建设扰动强度较大，引起的水土流失主要集中在雨季

本项目为房地产类建设项目，路基建设范围内扰动强度较大，水土流失类型主要是以水力侵蚀为主，引起的水土流失主要集中在雨季。通过实施工程措施、植物措施和临时防护措施，可以减缓和防治项目建设引起的水土流失，将有助于项目建

设区的生态环境恢复和水土保持功能恢复。

## 1.1 水土保持工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理情况

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程建设单位为安徽广德南方水泥有限公司，其对本项目建设行使建设管理责任。在项目建设期过程中，项目办始终把工程质量放在首位，加强质量管理工作，督促并确保质量保证体系有效运行，提高质量管理水平。

严格执行监理程序，发挥监理主体作用，水土保持工程监理纳入主体工程中，是主体工程监理内容的一部分。按程序按频率进行质量管控；严格执行首件认可制，召开首件工程现场会议，明确质量标准；钢材、水泥、地材等原材料一律实行准入制管理，现场考察，试验控制，明确范围，现场试验，把好材料源头关；结合相关标准化建设要求，细化标准化施工要求，通过日常、专项及不定期检查，将“标准化”转变为“常态化”，全面提升工程形象；对隐蔽工程实行现场查勘，确保工程处理到位；通过试验检查大比武，培养检测人员队伍，通过改进试验检测模式，提高监测效率和管控力度，通过盲检，标准样品展示对比，控制现场原材质量；不定期检查考核，检测中心跟踪检测，开展质量评优，与计量和信用评价挂钩。

本项目监理单位为宿州市路兴公路工程监理咨询有限公司，总监办从抓制度建设、标准化建设入手，与建设单位项目办一起制定印发了一系列质量、标准化、计划等管理办法及相关作业指导书，落实责任体系，明确责任，狠抓标准化建设，提升工程管理一起，并定期检查各项制度落实，强化制度执行推动项目管理规范运转；以项目办组织开展“安全月”、“质量月”、“三进三出”等活动，规范安全管理，明确质量控制标准，增强创新意识，加快工程监督；确保工程质量控制重点，在工程实施过程中，把工程质量监理贯穿于施工各个环节，对重点分析工程的技术要点、加以重点进行分析，以便于对工程质量实行预控、监控，全方位、全过程的监督和管理，消除影响工程质量隐患，确保工程质量符合技术规范、设计图纸和验收标准的要求。建设单位要求各参建单位须坚持“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针和水土保持设施“三同时”制度。明确参建单位职责分工，要求各施工单位须成立施工水土保持管理小组，设计单位和监理单位须指定专人负责水土保持管理工作。明确了水土保持

工作的范围，包括廊道工程区等。明确了施工期间预防保护重点，对项目区采取分区防治，采取必要的临时防护措施，减少钢筋场、拌和站等临时场地的水土流失。

### 1.2.2“三同时”制度落实情况

建设单位积极落实“三同时”制度，前期筹备工作中及时进行了可研、规划设计和施工图报告的编制工作，并委托安徽永达工程规划设计有限公司编制了本工程水土保持方案；工程施工过程中主体工程与水土保持工程基本上同时施工，同时发挥效益；水土保持工程与主体工程同时投入使用。

### 1.2.3 水土保持监督检查及落实情况

项目建设过程中，各级水行政主管部门不定期对项目现场进行水土保持检查及监控，对项目存在的问题提出了现场整改建议。在监督检查过程中，建设单位积极配合各级水行政主管部门的监督检查工作，并对监督检查提出的意见予以认真落实，项目建设的监督检查有力地促进了项目建设任务的顺利完成和水土保持“三同时”制度的落实。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

#### 1.3.1.1 水土保持监测技术路线

2019年9月~2021年10月，我公司通过查阅项目建设期间施工资料、现场调查与走访、利用遥感影像资料及 ArcGIS 等软件分析工程占地、土壤流失量等方法对项目进行补充监测，并对现场情况展开调查。根据分析数据成果、利用原始资料相关数据相结合的方式确定有关数据。于2021年10月编制完成了《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持监测总结报告》。

#### 1.3.1.2 水土保持监测布局

##### （1）监测目的及意义

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，对开发建设项目施工期新增水土流失的成因、数量、强度、影响范围和产生后果进行监测，是防治水土流失的一项基础性工作，是本项目水土保持方案的重要组成部分。监测工作的开展对贯彻水土保持法，搞好水土保持监督管理工作具有十分重要的意义。其目的在于：为建设管理单位提供信息。水土保持监测可以动态掌

握开发建设活动造成水土流失的程度、成因，为建设管理单位提供信息，从而不断改进，有效控制开发建设过程中的水土流失，保护生态环境。验证防治措施的合理性，完善水土流失防治体系。水土保持监测可以发现水土流失防治体系的完善程度，查漏补缺，以达到全面防治工程建设造成的水土流失和改善生态环境的目的。

为监督管理部门提供依据。建设过程中的水土保持监测可以体现各施工区的水土流失状况，便于监督管理部门掌握了解情况，有针对性的实施监督管理。为水土保持工程竣工验收提供专项报告。水土保持监测报告是开发建设项目水土保持竣工验收工作中必须的一个专项报告，监测报告将全面体现开发建设过程中各项水土保持措施实施的防护效果。

为同类开发建设项目提供经验资料。不同地区、不同行业的开发建设项目实施水土保持监测，对积累开发建设活动造成水土流失的强度资料具有积极意义。

## （2）监测原则

为了反映项目防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失现状及其对周边环境的影响，分析水土保持防护措施的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，提出以下监测原则：全面监测与重点监测相结合的原则、定点监测与巡视监测相结合的原则、监测内容与水土保持责任分区相结合的原则及监测技术和方法应科学合理符合规范的原则。

## （3）监测范围及分区

本项目的监测范围即水土流失防治责任范围，即项目建设区，为本项目水土保持方案报告书确定的水土流失防治责任范围。经批复的水土保持方案报告书根据主体工程布局、施工工艺特点以及不同场地水土流失特征、对水土流失的影响、水土流失防治重点等，将本项目水土流失防治分区分为2个区域，具体为廊道工程区、和施工道路区。

## （4）监测点布设

水土保持监测站点的布设根据项目总体布置情况和水土保持监测内容，在不同分段布设监测点，重点地段实施重点监测。本项目已批复的水土保持方案报告书共布置3个固定监测点，由于建设过程中租用临近项目区营地作为本项目施工营地区，不在本次监测范围内，则本项目布置2个监测点位。

### 1.3.1.3 水土保持监测内容及方法

#### (1) 监测内容

施工期：对主体工程进度、水土流失防治责任范围、扰动面积、项目区水土流失因子、水土流失状况、重大水土流失事件及水土保持措施实施进度、效果及管理情况进行监测。

林草植被恢复期：按照方案要求对拦渣工程、护坡工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设等措施的数量和质量、林草的生长发育状况等进行监测，根据监测数据计算 6 项指标，分析工程是否达到水土保持方案提出的防治目标。

#### (2) 监测方法

采用地面观测、实地量测、卫星遥感技术分析和资料分析等方法进行水土保持监测，对施工准备期和施工前期的水土流失情况采取查阅资料和遥感影像等方法进行补充监测。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。

### 1.3.2 监测项目部设置

#### 1) 组织模式

接受委托后，我公司立即成立了本项目水保监测项目组，全面负责该项目的水土保持监测工作。监测工作组织机构如图 1.3 所示：

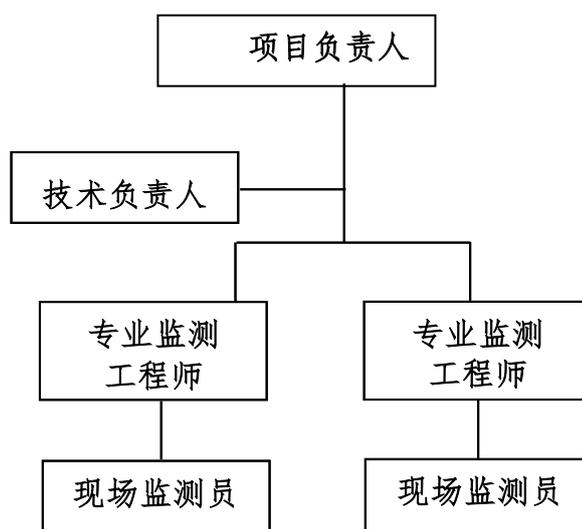


图 1.3-1 监测工作组织机构图

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）、《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）和《生产建设项目水土保持监测

规程（试行）》的要求，本项目监测工作组积极与建设单位联系，在各参建单位配合下开展水土保持监测工作。

## 2) 管理制度

为确保开发建设项目水土保持监测工作的质量，我公司成立了专门的工作组织，并建立了质量控制体系等一系列管理制度，对所有监测工作实行质量控制。每个监测项目均明确监测工作质量负责人，落实了管理和质量责任。所有监测数据由现场工作人员实地记录和记载，录入归档，项目负责人对所有监测数据逐一审核，数据整编后进行内部审查。

## 3) 职责分工

项目负责人负责整个项目的计划、组织和指导，并着重整个项目范围内各方面的协调工作；主持编制监测实施方案，制定监测机构规章制度，签发监测机构的文件；确定监测机构内部职责分工及各级监测人员职责权限，协调监测机构内部工作；指导监测工程师开展工作；负责本监测机构中监测人员的工作考核，调换不称职的监测人员；根据工程建设进展情况，调整监测人员；主持监测会议，主持或授权专业监测工程师主持监测例会和监测专题会议等；主持编写并签发监测季度报告表、监测专题报告、监测总结报告等。

专业监测工程师按照项目负责人所授予的职责权限开展监测工作，是所执行相应监测工作的直接责任人。主要包括：参与编制监测实施方案；按专业分工进行水土保持监测工作现场的观测、调查、取样、试验分析、数理统计、扰动面积测量等；监测过程中发现施工现场的重大水土流失问题或隐患和遇到紧急情况时，及时向项目负责人报告、请示；指导、检查监测员的工作，必要时可向项目负责人建议调换监测员；检查监测记录，收集、汇总、整理监测资料，组织编写监测季度报告表、监测专题报告、监测总结报告等；组织整理监测合同文件和档案资料。

现场监测员主要职责包括：协助专业监测工程师开展日常监测工作；按监测计划的要求按时进行现场监测，统计监测时段现场的水土保持措施，测量水土流失量、实时扰动土地面积，发现重大水土流失危害或隐患应及时向专业监测工程师或项目负责人汇报，监测完毕应向建设单位汇报当前存在的水土流失问题并提出相关建议；填写监测记录，整理监测现场原始资料（含文字和影像资料）。

### 1.3.3 监测点布设

本项目共布设固定监测点 2 个，另根据项目建设进度和监测工作实际情况，结合巡查监测需要，适时适地布设临时监测点。同时，现场监测时，采取巡查法调查各区的水土流失、水土保持措施建设情况，弃土数量及利用去向进行跟踪监测。固定监测点布设情况见表 1.3-1 和附图。

表 1.3-1 水土流失监测点位布设表

序号	监测点位置	主要监测内容	监测方法	监测频次
1	廊道工程区	土地扰动情况，水土保持工程数量、植被建设及生长情况等	地面观测法、调查监测法、遥感监测法	开展不间断监测。扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡等至少每月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因素、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况应及时加测，水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。
2	施工道路区	水土保持工程数量，排水系统情况，土壤流失情况	地面观测法、调查监测法、遥感监测法	

### 1.3.4 监测设施设备

**GPS 定位仪：**野外监测过程中，运用 GPS 定位监测点、导航。移动 GIS 数据采集系统：移动 GIS 数据采集系统奥维软件，可以加载项目区影像资料。监测过程中，可以对各监测点定位、拍照、导航并记录外业监测路线。**激光测距仪：**激光测距仪可以实现地物的距离、高度、角度、坡度、面积等的测量，而且测程远、精度高，在遇到下雨，大雾等坏天气时，将工作模式设置成“坏天气”模式，将不受任何影响。使用三脚架，可进行远距离、精确测量，解决了有些监测点的监测指标无法采集的问题，确保了数据的完整性。

**无人机：**无人机遥感 (UAVRS) 技术作为航空遥感手段，具有续航时间长、影像实时传输、高危地区探测、成本低、高分辨率、机动灵活等优点，是卫星遥感与有人机航空遥感的有力补充，在国外已得到广泛应用。在监测过程中利用高分辨 CCD 相机系统获取遥感影像，利用空中和地面控制系统实现影像的自动拍摄和获取，并在后期进行室内工作数据处理，以得到相对准确的监测数据。**数码摄像机、数码相机、智能手机：**获取项目水土保持野外监测过程中影像资料。**消耗性材料：**监测过程中消耗性材料主要包括：钢钎、铁皮、油漆、量筒、测绳、记录笔和记录纸等。此外，电脑、打印机、扫描仪、皮尺、钢尺、测高仪、罗盘等设备保证了项目水土保持监测数据的采集、处理等工作的顺利进行。

### 1.3.5 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，该工程采用实地量测、卫星遥感资料分析和资料分析等方法进行水土保持监测。

#### (1) 实地量测

对于扰动土地面积、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。具体方法为：

①灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

②草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\varphi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

③抽样调查。采用随机抽样调查的方式，监测项目区水土保持防治工程的稳定性、完好程度和运行情况，水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度。

#### (2) 卫星遥感影像技术分析

为了弥补监测工作滞后和资料不足的影响，搜集历史遥感影像，利用 ArcGIS 等软件对区内建设活动的扰动范围、强度、水土流失程度等采用遥感宏观监测分析，得出年度相关动态数据。

#### (3) 资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、土石方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。

### 1.3.6 监测成果提交情况

2021年4月建设单位委托我公司进行水土保持监测工作。监测过程中采取了遥感监测追溯历史状态、卫星影像勾绘与信息采集、无人机、实地调查、地面观测和场地巡查相结合等方法进行补充监测，于2021年10月完成了《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持监测总结报告》。

### 1.3.7 重大水土流失危害事件处理情况

本项目建设过程中无重大水土流失事件发生。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

本项目基建期于 2019 年 9 月开工，于 2021 年 10 月验收，实际建设期为 26 个月。实际施工建设过程中租用传送带附近项目营地作为本项目施工营地区，营地区已经硬化，不在本项目防治责任范围内。

2021 年 4 月查询查阅卫星影像资料，本项目 2019 年 9 月开始动工，作为分析项目工程扰动土地面积动态变化的参照依据。分别与 2019 年 9 月之前至 2021 年 10 月的卫星影像分析结果数据，得出项目在建设过程中的扰动土地情况。结合主体设计施工图、监理等资料和项目区实际情况，确定项目实际扰动土地面积。

### 2.2 取弃土情况

根据主体工程设计结合实际发生土石方统计资料可知，本项目总挖方量为 5.29 万 m<sup>3</sup>，总填方量为 5.29 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。

### 2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用地面观测、实地量测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。见表 2.3-1。水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施情况监测一览表

监测方法	监测区块	监测内容		监测频次
地面观测、实地量测、资料分析、无人机、遥感监测	廊道工程区、施工道路区	水土保持措施建设情况及防治效果	工程措施施工进度、位置、规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况和拦渣保土效果	开展不间断监测。扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡等至少每月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况应及时加测，水土流失灾害事件发生
			植物措施实施进度、不同阶段的林草种植面积、成活率、生长情况、林草覆盖度、郁闭度、拦渣保土效果和扰动地表林草自然恢复情况	
			临时措施施工进度、位置、	

监测方法	监测区块	监测内容	监测频次
		规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况 和拦渣保土效果	后 1 周内完成监测。

## 2.4 水土流失情况

本项目水土流失情况监测主要采用地面观测、实地量测、卫星遥感影像分析、资料分析的监测方法。水土流失面积监测采用实地量测、卫星遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用类比周边项目水土流失相关数据，经核算得出建设期土壤流失量；水土流失危害采用资料分析和现场量测的方法进行监测。

## 3 重点对象水土流失动态监测

### 3.1 防治责任范围监测

#### 3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据广德市水利局审批的《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持方案报告书》，本工程方案服务期内水土流失防治责任范围 6.74hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.48hm<sup>2</sup>，临时占地 6.26hm<sup>2</sup>。批复的水土流失防治责任范围见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任范围表

序号	项目分区	防止责任范围 (hm <sup>2</sup> )	备注
1	廊道工程区	2.94	
2	施工道路区	3.50	
3	施工营地区	0.30	
合计		6.74	

(2) 防治责任范围监测结果

根据对主体工程征占地资料及竣工资料查阅复核，安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程实际扰动土地面积为 8.36hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.48hm<sup>2</sup>，临时占地 7.88hm<sup>2</sup>，项目实际防治责任范围监测结果详见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目水土保持防治责任范围监测结果表

项目	实际占地面积 (hm <sup>2</sup> )
廊道工程区	4.93
施工道路区	3.43
合计	8.36
防治责任主体	安徽广德南方水泥有限公司

(3) 对比分析

本项目水土保持方案批复的防治责任范围为 6.74hm<sup>2</sup>，实际扰动土地面积为 8.36hm<sup>2</sup>，实际防治范围超出方案批复的防治责任范围。

本项目水土保持方案设计防治责任范围与实际监测防治责任范围对比详见表 3.1-3。

表 3.1-3 本项目水土保持防治责任范围对比表

项目	方案设计 (hm <sup>2</sup> )	实际占地面积 (hm <sup>2</sup> )	增减情况 (hm <sup>2</sup> )
廊道工程区	2.94	4.93	1.99
施工道路区	3.5	3.43	-0.07

项目	方案设计 (hm <sup>2</sup> )	实际占地面积 (hm <sup>2</sup> )	增减情况 (hm <sup>2</sup> )
施工营地区	0.3		-0.3
合计	6.74	8.36	1.62
防治责任主体	安徽广德南方水泥有限公司	安徽广德南方水泥有限公司	

从表 3.1-3 中可以看出, 建设期实际水土流失防治责任范围与水土保持方案计划面积有所增大。实际防治责任范围大于方案批复的防治责任范围, 主要由于实际建设动工前, 该项目征地范围为 8.36hm<sup>2</sup>, 有所增大。

### 3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目开展水土保持监测期间, 根据对项目区征占地资料, 结合现场实际调查情况, 项目完工时时, 实际扰动土地面积为 8.36hm<sup>2</sup>, 其中 0.48hm<sup>2</sup>为永久占地, 7.88hm<sup>2</sup>为临时占地, 详见表 3.1-4。

表 3.1-4 扰动土地面积监测结果表

工程分区	耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	小计	备注
廊道工程区	0.99	0.23	2.99	0.02	0.10	0.04	0.53	4.90	永久占地、临时占地
施工道路区	0.69	0.16	2.12	0.01	0.07	0.03	0.37	3.45	临时占地
小计	1.68	0.39	5.12	0.03	0.17	0.07	0.90	8.36	

### 3.2 土石方流向情况监测结果

本项目总挖方量为 5.29 万 m<sup>3</sup>, 总填方量为 5.29 万 m<sup>3</sup>, 无借方, 无弃方, 本工程不涉及弃土场。

## 4 水土流失防治措施监测结果

水土流失防治及其效果监测主要为水土流失防治措施实施进度、效果和管理情况等。具体内容主要包括：水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量动态；林草的生长发育情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）、成活率、保存率及植被覆盖率；工程防护措施的稳定性、完好程度和运行管理情况；各种已实施的水土保持措施的防治效益（保土效果）监测，包括控制水土流失量、提高渣土防护率、改善生态环境的作用等。

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计情况

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程工程措施设计工程量为表土剥离 0.79 万 m<sup>3</sup>，土地整治 5.10hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.79 万 m<sup>3</sup>，浆砌石挡墙 345m，排水沟 700m，沉沙池 58m<sup>3</sup>。本项目设计水土保持工程措施工程量汇总详见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程措施工程量汇总表

单位：万 m<sup>3</sup>

防治分区	单位	廊道工程区	施工道路区	施工营地区
措施类型				
表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.13	0.6	0.06
表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.13	0.6	0.06
土地整治	hm <sup>2</sup>	2.18	2.62	0.3
浆砌石挡墙	m	260	0	85
排水沟（含沉沙池）	m	0	580	120

#### 4.1.2 工程措施分年度实施情况

经现场调查并查阅施工资料，安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程实施的水土保持工程措施主要为表土剥离 0.97 万 m<sup>3</sup>。

表 4.1-2 水土保持工程措施分年度实施工程量

防治分区	序号	防治措施	单位	2019 年	2020 年	2021 年	合计
廊道工程区	1	表土剥离	m <sup>3</sup>	0.97			0.97
	2	土地整治	hm <sup>2</sup>			4.45	4.45
	3	表土回覆	hm <sup>2</sup>			0.97	0.97
	4	浆砌石挡墙	m	115	120		235
施工道路区	1	表土剥离	m <sup>3</sup>	0.69			0.69
	2	土地整治	hm <sup>2</sup>			3.43	3.43
	3	表土回覆	hm <sup>2</sup>			0.69	0.69

防治分区	序号	防治措施	单位	2019年	2020年	2021年	合计
	4	排水沟(含沉沙池)	m	2383			2383

### 4.1.3 工程措施监测结果

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线(水泥熟料输送)工程水土保持工程施工完成工程量与水土保持方案工程量比较详见表 4.1-3。

表 4.1-3 水土保持工程措施实施工程量对比表

防治分区	序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化(增减情况)
廊道工程区	1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.13	0.97	0.84
	2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.13	0.97	0.84
	3	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.18	4.45	2.27
	4	浆砌石挡墙	m	260	235	-25
施工道路区	1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.6	0.69	0.09
	2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.6	0.69	0.09
	3	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.62	3.43	0.81
	4	浆砌石挡墙	m	0	0	0
	5	排水沟(含沉沙池)	m	580	2383	1803

与方案设计相比较,实际完成工程量与水土保持方案设计工程量相比较有所增加。根据项目区实际情况,现状水土保持设施满足项目防治水土流失的需求。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线(水泥熟料输送)工程植物措施设计工程量为栽植桂花 1120 株,树木支撑 1120 株,撒播胡枝子 4.8hm<sup>2</sup>,扦插爬山虎 1200 株,铺草皮 2700m<sup>2</sup>。本项目设计水土保持植物措施工程量汇总详见表 4.2-1。

表 4.2-1 植物措施工程量汇总表

防治分区	单位	廊道工程区	施工道路区	施工营地区
措施类型				
栽植桂花	株	500	500	120
树木支撑	株	500	500	120
撒播胡枝子	hm <sup>2</sup>	2.18	2.62	0
扦插爬山虎	株	1200	0	0
满铺草皮	m <sup>2</sup>	0	2100	600

### 4.2.2 植物措施分年度实施情况

经现场调查并查阅施工资料,安徽广德南方水泥有限公司带式输送线(水泥熟料输送)工程实施的水土保持植物措施主要为植被建设工程。分年度实施情况详见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持植物措施分年度实施工程量

防治分区	序号	防治措施	单位	2019 年	2020 年	2021 年	合计
廊道工程区	1	红叶石楠 (D3-4)	株			2266	2266
	2	乌桕 (D2-3)	株			1576	1576
	3	边坡喷播绿化	m <sup>2</sup>			236	236
施工道路区	1	红叶石楠 (D3-4)	株			1576	1576
	2	乌桕 (D2-3)	株			1097	1097

### 4.2.3 植物措施监测结果

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持植物措施完成工程量与水土保持方案工程量比较详见表 4.2-3。

表 4.2-3 水土保持植物措施实施工程量对比表

防治分区	序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化（增减情况）
廊道工程区	1	栽植桂花	株	500	0	-500
	2	树木支撑	株	500	0	-500
	3	撒播胡枝子、狗牙根	hm <sup>2</sup>	2.18	0	-2.18
	4	扦插爬山虎	株	1200	0	-1200
	5	红叶石楠 (D3-4)	株	0	2266	2266
	6	乌桕 (D2-3)	株	0	1576	1576
	7	边坡喷播绿化	m <sup>2</sup>	0	236	236
施工道路区	1	栽植桂花	株	500	0	-500
	2	树木支撑	株	500	0	-500
	3	撒播胡枝子	hm <sup>2</sup>	2.62	0	-2.62
	4	满铺草皮	m <sup>2</sup>	2100	0	-2100
	5	红叶石楠 (D3-4)	株	0	1576	1576
	6	乌桕 (D2-3)	株	0	1097	1097

与方案设计相比较，绿化种植种类发生改变，由原种植栽植桂花、树木支撑、撒播胡枝子、狗牙根、扦插爬山虎及满铺草皮，替换种植红叶石楠（D3-4）、乌桕（D2-3）和边坡喷播绿化，种植绿化面积 4.53hm<sup>2</sup>。根据《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线项目（湖州南方物流有限公司中转仓储及输送项目二期安徽广德段）土地复垦方案》（2021.4.14）将 3.13hm<sup>2</sup>进行复垦。绿化区域防护效果良好。根据试运行期的效果来看，植物生长良好，植物措施发挥良好的水土保持效益。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 临时措施设计情况

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程临时措施设计工程量为撒播混合花草籽 5.1hm<sup>2</sup>，无纺布苫盖 1200m<sup>2</sup>。

本项目设计水土保持临时措施工程量汇总详见表 4.3-1。

表 4.3-1 临时措施工程量汇总表

防治分区 措施类型	单位	廊道工程区	施工道路区	施工营地区	合计
撒播混合花草籽	hm <sup>2</sup>	2.18	2.62	0.3	5.1
无纺布苫盖	m <sup>2</sup>	0	1200	0	1200
撒水降尘	d	0	300	0	300

### 4.3.2 临时措施分年度实施情况

经现场调查并查阅施工资料，安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程实施的水土保持临时措施主要为临时苫盖、临时沉沙池和临时排水措施。分年度实施情况详见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土保持临时措施分年度实施工程量

防治分区	序号	防治措施	单位	2019 年	2020 年	2021 年	合计
廊道工程区	1	撒播混合花草籽	hm <sup>2</sup>	0.65	0.87	0.65	2.18
	2	无纺布苫盖	m <sup>2</sup>	312.50	312.50		625
施工道路区	1	撒播混合花草籽	hm <sup>2</sup>	0.79	1.05	0.79	2.62
	2	撒水降尘	d	55.38	166.15	138.46	360

### 4.3.3 临时措施监测结果

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持临时措施完成工程量与水土保持方案工程量比较详见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土保持临时措施实施工程量对比表

防治分区	序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化（增减情况）
廊道工程区	1	撒播混合花草籽	hm <sup>2</sup>	2.18	2.18	0
	2	无纺布苫盖	m <sup>2</sup>	0	625	625
	3	撒水降尘	d	0	0	0
施工道路区	1	撒播混合花草籽	hm <sup>2</sup>	2.62	2.62	0
	2	无纺布苫盖	m <sup>2</sup>	1200	0	-1200
	3	撒水降尘	d	300	360	60

原设计施工营地区未使用，租用临近场地为施工营地区，不纳入本次防治责任范围。实际水保措施中廊道工程区护坡增加了无纺布苫盖，本工程临时措施实际建设较方案设计有所增加。本工程临时防护效果良好，施工过程中未造成严重水土流失。

## 4.4 水土保持措施防治效果

本项目水土保持措施类型包括工程措施、植物措施和临时措施。其中工程措施主要包括表土剥离、表土回覆、土地整治建设挡墙及排水沟工程等；植物措施主要为景观绿化和边坡喷播绿化；临时措施主要包括撒播混合花草籽、无纺布苫盖和撒

水降尘等。

从监测结果来看，各项工程措施断面尺寸符合设计标准，外观质量良好，部分区域需要复垦建设外，其余场地乔灌木存活率普遍大于 98%，项目区水土保持防治措施体系基本建成，水土保持措施质量总体较好，水土流失防治效果明显。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程建设期从 2019 年 9 月开始建设，廊道工程区和施工道路区于 2021 年 10 月建设完成。建设过程更改了项目区设计的种植植物种类和数量，种植乔灌木总数增多，达到水土保持要求。

根据《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线项目（湖州南方物流有限公司中转仓储及输送项目二期安徽广德段）土地复垦方案》（芜湖市经纬测绘有限责任公司，2021.4.14），项目建设结束后有 3.13hm<sup>2</sup>的土地进行复垦，其余绿化区域于 2021 年 10 月绿化完成，实际建设期为 26 个月。项目水土流失总面积为 7.70hm<sup>2</sup>，其中廊道工程区为 4.54hm<sup>2</sup>，施工道路区 3.16hm<sup>2</sup>。

### 5.2 土壤流失量

#### （1）降雨量数据观测

经查询《宣城市水资源公报》（2019 年-2020 年），2019 年降雨量 1702.5mm，2020 年降雨量 1854.5mm，经气象网站查询估计广德市 2021 年 1 月至 10 月降雨量约 1500mm，施工期各季度降雨量详见表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 工程不同建设时段降雨量一览表 单位：mm

年度季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	合计
2019 年	349.5	555.4	665.3	132.3	1702.5
2020 年	408.4	551.9	722.4	171.8	1854.5
2021 年	267	454	629	150	1500

#### （2）土壤流失量

本工程自 2021 年 4 月进场开展监测，2021 年 4 月之前的施工期土壤侵蚀量根据历史影像监测结果进行估算，水土流失面积采用资料查阅及遥感调查的方式测算，经监测统计，项目施工期土壤流失总量为 2859t，施工期土壤侵蚀量根据季度监测结果整理，详见表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 各阶段土壤侵蚀量统计 单位：t

时段	廊道工程区	施工道路区	合计
2019 年第三季度	104	72	176
2019 年第四季度	62	43	105
2020 年第一季度	191	133	324
2020 年第二季度	258	179	437
2020 年第三季度	337	235	572

时段	廊道工程区	施工道路区	合计
2020年第四季度	80	56	136
2021年第一季度	125	87	212
2021年第二季度	212	148	360
2021年第三季度	294	204	498
2021年第四季度	23	16	40
合计	1686	1173	2859

### 5.3 水土流失危害

经水土保持监测调查,安徽广德南方水泥有限公司带式输送线(水泥熟料输送)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。项目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,未发生水土流失危害等。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

水土流失总治理度是指项目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。经监测，项目建设区廊道工程施工结束后，仍存在水土流失面积 3.31hm<sup>2</sup>。根据《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线项目（湖州南方物流有限公司中转仓储及输送项目二期安徽广德段）土地复垦方案》（2021.4.14）项目建设结束后有 3.13hm<sup>2</sup>进行复垦。至建设期结束，经实施水土保持措施，治理了 4.53hm<sup>2</sup>水土流失面积，项目建设区水土流失总治理度均值为 63.50%。绿化面积 4.53hm<sup>2</sup>，经治理后全部达标。水土流失治理面积情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率计算总表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物、道路硬化及水域 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度 (%)
				合计	工程措施	植物措施	
廊道工程区	4.93	0.39	4.54	2.92	0.25	2.67	64.27%
施工道路区	3.43	0.27	3.16	1.97	0.11	1.86	62.40%
合计	8.36	0.66	7.70	4.89	0.36	4.53	63.50%

### 6.2 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丘陵区，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a，根据施工期遥感影像和现场调查分析，工程施工期廊道工程区域的土壤侵蚀模数小，且持续时间短，临时堆土区等持续时间长，项目区试运行期平均侵蚀模数为 300t/km<sup>2</sup>·a。土壤流失控制比为 1.67。

### 6.3 渣土防护率

本工程土方开挖总量为 5.29 万 m<sup>3</sup>，全部回填，无外运考虑不可抗因素，至设计水平年渣土防护率可达 100%。

### 6.4 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护表土数量占可剥离表土总量的百分比。项目建设前期剥离表土 1.66 万 m<sup>3</sup>，建设结束后全部用于本项目区绿化区域绿化，考虑表土保护过程中的不可抗因素，表土保护率可达 97%。

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内，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，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。林草覆盖率为项目建设区内林草植被面积占项目建设区面积的百分比。林草类植被面积是指生产建设项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。

水土保持方案实施后，项目区域可恢复植被面积为 7.66hm<sup>2</sup>，根据《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线项目（湖州南方物流有限公司中转仓储及输送项目二期安徽广德段）土地复垦方案》（2021.4.14）项目建设结束后有 3.13hm<sup>2</sup>进行复垦，实际项目区域可恢复植被面积为 4.53hm<sup>2</sup>，大部分植被恢复良好，部分区域植被生长一般，林草植被恢复率达 100%，达到验收目标值。

表 6.2-2 植被恢复、植被覆盖情况统计计算表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
廊道工程区	4.93	2.67	2.67	100.00%	54.16%
施工道路区	3.43	1.86	1.86	100.00%	54.16%
合计	8.36	4.53	4.53	100.00%	54.16%

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程防治责任范围面积为 8.36hm<sup>2</sup>，永久占地 0.48hm<sup>2</sup>，临时占地 7.88hm<sup>2</sup>。项目在施工过程中，优化施工工艺，基本将施工活动控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响。

通过实际监测，本项目工程建设过程中总挖方量为 5.29 万 m<sup>3</sup>，总填方量为 5.29 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。

通过水土流失现场监测以及项目区降雨资料，整个建设期间及自然恢复期造成水土流失总量 2859t。施工期是工程建设可能产生水土流失的重点时段。

目前，随着项目区水土保持措施水土保持效益的逐渐增强，水土流失量已开始逐渐减少。水土流失总治理度 63.50%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 100%，表土保护率 97%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 54.16%。

根据《安徽广德南方水泥有限公司带式输送线项目（湖州南方物流有限公司中转仓储及输送项目二期安徽广德段）土地复垦方案》（2021.4.14）将 3.13hm<sup>2</sup>进行复垦，水土流失治理度未达到方案目标值，复垦施工已验收，其余绿化区域防护效果良好，满足水土保持要求。

### 7.2 水土保持措施评价

本项目水土保持工程措施主要表土剥离 1.65 万 m<sup>3</sup>，土地整治 7.88hm<sup>2</sup>，表土回覆 1.65 万 m<sup>3</sup>，浆砌石挡墙 235m，排水沟 2383m，沉沙池 58m<sup>3</sup>；植物措施有栽植红叶石楠 2281 株，乌桕 1587 株，边坡绿化 136m<sup>2</sup>；临时措施包括撒播混合花草籽 4.80hm<sup>2</sup>，无纺布苫盖 625m<sup>2</sup>。

本项目水土保持措施总体布局以工程措施为主，植物措施为辅，工程措施和植物措施有机结合，临时措施保证及时跟进，点、线、面上水土流失治理相互作用。充分发挥工程措施控制性和实效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施蓄水保土，保护新生地表，实现有效防治水土流失、绿化美化周边环境的目的。

### 7.3 存在问题及建议

（1）本项目开展水土保持监测时部分工程土建工作已基本完工，只能通过遥

感影响回溯来掌握期间的水土流失变化情况、对监测数据的精度有一定的影响。

建议：建议建设单位在后续类似工程中能及时开展水土保持监测工作，在工程开工前对水土保持监测工作进行委托，以确保水土保持监测工作与主体工程同时进行。

(2) 根据本项目水土保持监测结果，结合监测期结束时水土保持措施的实施情况，对该项目后续的水土保持工作提出以下建议：建议建设单位及时对项目区内排水沟进行清理，以保障排水顺畅；建议建设单位加强各项水土保持设施的管理和维护工作，确保水土保持设施正常运行并持续有效发挥效益。

(3) 在复垦区域未进行绿化防护，需做好相应的疏导排水设施，减少水土的流失。

## 7.4 综合结论

根据对本项目监测结果可以看出，安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程建设过程中基本保证了水土流失的有效控制。各项水土保持措施效果良好，本项目的各类开挖面、占压场地等得到了整治，水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，各项治理指标满足水土保持方案和国家有关指标要求。水土保持设施的运行管理责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。本项目建设单位和施工单位重视水土保持工作和生态保护，基本按照相关设计实施各种预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

水土流失总治理度 63.50%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 100%，表土保护率 97%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 54.16%。本项目的各项水土保持措施建成以后，运行情况良好，起到了较好的蓄水保土作用，达到了良好的水土流失防治效果，满足水土保持设施验收要求，复垦区域做好疏导排水设施，以防止造成严重的水土流失。

综上所述，安徽广德南方水泥有限公司带式输送线（水泥熟料输送）工程水土保持工程的各项措施设计实事求是、科学合理，措施配置合理，工程实施基本做到了与主体工程的“三同时”。经监测各项治理指标均达到了规范要求，建设单位可以开展水土保持设施验收工作。