



水保监测（贵）字第 0020 号

铜仁卷烟厂易地技术改造项目

水土保持监测总结报告

建设单位：贵州中烟工业有限责任公司

监测单位：贵州长阳生态工程咨询有限公司

二〇一九年十月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：贵州长阳生态工程咨询有限公司

法定代表人：曹宏

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(贵)字第0020号

有效期：自2018年1月1日至2020年12月31日

发证机构：

发证时间：2018年1月1日

单位地址：贵阳市南明区花果园中央商务区 F2 栋 1 单元 18 楼

邮 编：550000

法人代表：曹 宏

联系电话：0851- 85273658

联 系 人：张海彬

电 话：18684102545

邮 箱：habin_16@126.com

传 真：0851-85273658

网 址：<http://www.gzcyst.net>

铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持监测总结报告

责任页

(贵州长阳生态工程咨询有限公司)

批 准： 曹 宏 高级工程师



核 定： 曹 宏 高级工程师

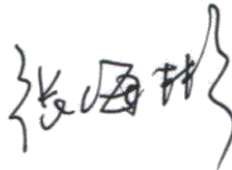
审 查： 吴登送 中级工程师



校 核： 陈中吉 中级工程师



项目负责人： 张海彬 中级工程师



编 写： 张海彬（中级工程师）（报告编写与汇总）

曾光星（初级工程师）（图件制作）

王荣鑫（初级工程师）（现场测量、数据统计）

付 平（初级工程师）（现场测量、数据统计）

监测工作开展的照片

2017 年第一季度监测部分照片



厂前办公区和生产区现状



辅助区现状



辅助区已实施的排水沟



已实施的挡土墙和排水沟



辅助区已实施的挡土墙和排水沟



辅助区已实施的综合护坡



辅助区已实施的临时排水沟



生产区已实施的临时排水沟

2017 年第二季度监测部分照片



厂前办公区和生产区现状



辅助区现状



已实施的综合护坡和排洪沟现状



已实施的植草综合护坡植被恢复现状



已实施的综合护坡和排洪沟现状



已实施的挡土墙和排洪沟现状



已实施的植草综合护坡植被恢复现状



已实施的临时排水沟及临时遮盖

2017 年第三季度监测部分照片



辅助区现状



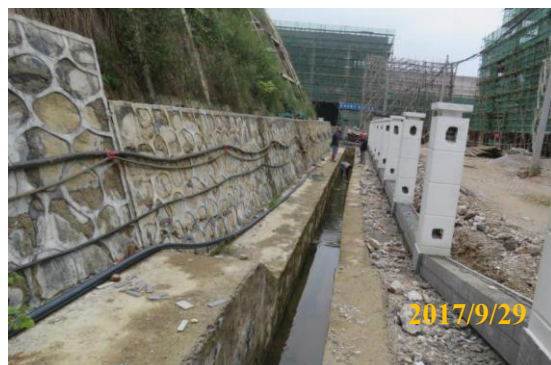
厂前办公区和生产区现状



已实施的植草综合护坡植被恢复



已实施的综合护坡和排洪沟现状



已实施的综合护坡和排洪沟现状



已实施的挡土墙和排洪沟现状



已实施的边坡临时遮盖和植草综合护坡



生产区已实施的表土临时遮盖

2017 年第四季度监测部分照片



辅助区南侧施工进度现状



辅助区库房施工进度现状



生产区施工进度现状



厂前办公区施工进度现状



已实施的植草综合护坡植被恢复



已实施的排洪沟现状



生产区已实施的沉沙池



已实施的表土临时遮盖后植被恢复

2018 年第一季度监测部分照片



辅助区南侧施工进度现状



辅助区施工进度现状



生产区施工进度现状



厂前办公区施工进度现状



已实施的植草综合护坡植被恢复



生产区已实施的沉沙池



已实施的植草综合护坡植被恢复



生产区已实施的临时遮盖

2018 年第二季度监测部分照片



辅助区南侧施工进度现状



辅助区施工进度现状



厂前办公区施工进度现状



生产区施工进度现状



已实施的植草综合护坡植被恢复



已实施的表土临时遮盖后植被恢复



已实施的植草综合护坡植被恢复



已实施临时遮盖后植被恢复

2018 年第三季度监测部分照片



辅助区南侧施工进度现状



辅助区施工进度现状



厂前办公区施工进度现状



生产区施工进度现状



已实施的植草综合护坡植被恢复



生产区已实施的表土临时遮盖



生产区已实施的沉砂池



生产区已实施的排水沟

2018 年第四季度监测部分照片



辅助区南侧施工进度现状



辅助区施工进度现状



厂前办公区施工进度现状



生产区施工进度现状



已实施的植草综合护坡植被恢复



已实施的表土回填和大树移植



已实施的表土回填和大树移植



已实施的雨水检查井

2019 年第一季度监测部分照片



生产区南侧施工进度现状



厂前办公区施工进度现状



厂前办公区施工进度现状



生产区施工进度现状



已实施的植被绿化现状



已实施的植被绿化现状



已实施的植被绿化现状



已实施的植被绿化现状

2019 年第二季度监测部分照片



植被恢复效果



植被恢复效果



厂前办公区植被恢复效果



生产区植被恢复效果



生产区已实施的集水井



生厂区已实施的雨水检查井

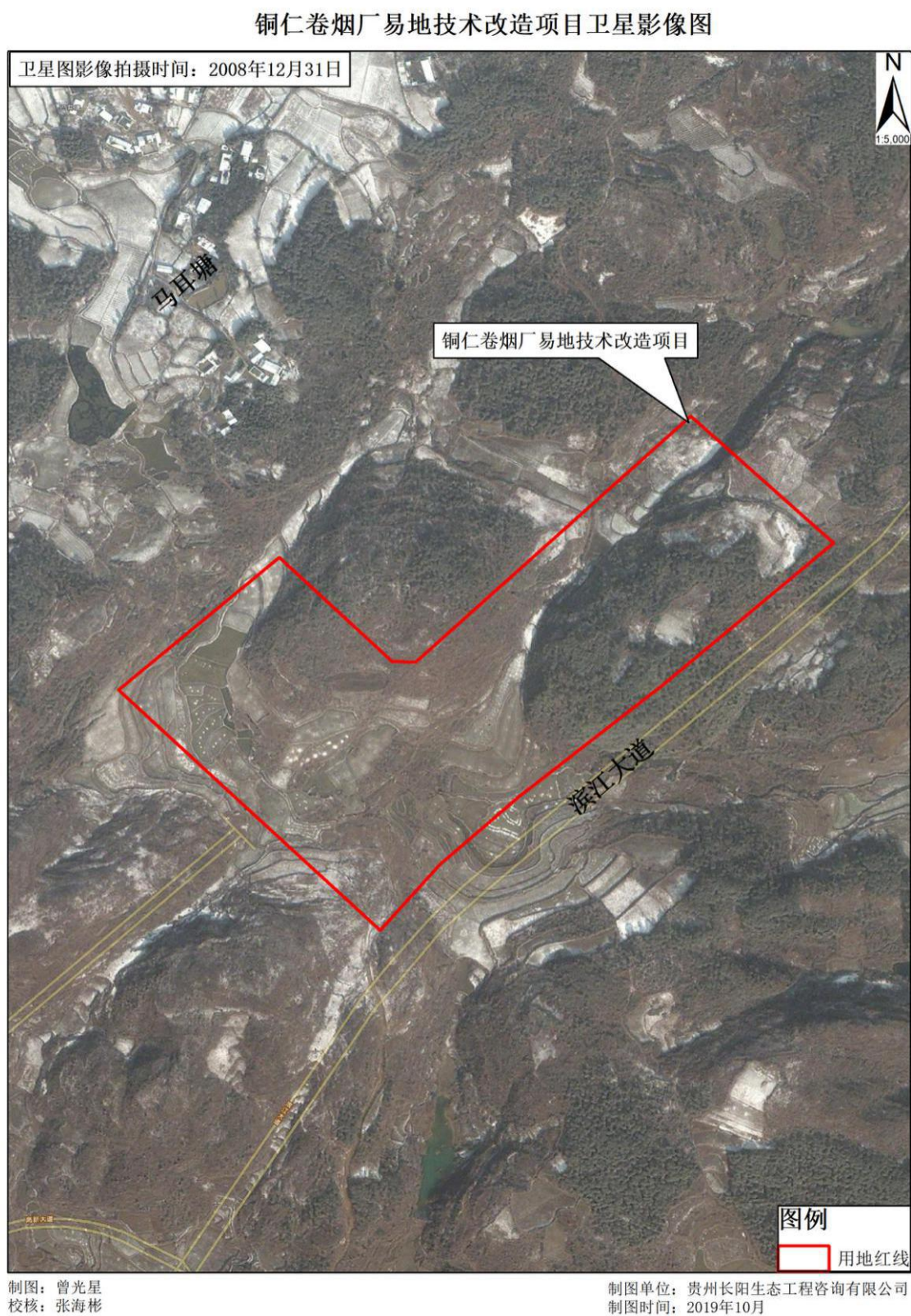


辅助区已实施的挡土墙及排水沟



生产区已实施的护坡及排水沟

铜仁卷烟厂易地技术改造项目卫星历史卫星影像图



铜仁卷烟厂易地技术改造项目卫星影像图



制图：曾光星
校核：张海彬

制图单位：贵州长阳生态工程咨询有限公司
制图时间：2019年10月

铜仁卷烟厂易地技术改造项目卫星影像图



制图：曾光星
校核：张海彬

制图单位：贵州长阳生态工程咨询有限公司
制图时间：2019年10月

铜仁卷烟厂易地技术改造项目卫星影像图



制图：曾光星
校核：张海彬

制图单位：贵州长阳生态工程咨询有限公司
制图时间：2019年10月

前 言

铜仁卷烟厂易地技术改造项目位于贵州省铜仁市大兴科技工业区内（铜仁北部新城），地理坐标为：东经 $109^{\circ}14'40''\sim 109^{\circ}15'05''$ ，北纬 $27^{\circ}50'38''\sim 27^{\circ}51'11''$ ；项目建设区由厂前办公区、生产区、辅助区三部分组成，工程占地 15.39hm^2 。本项目厂址位于铜仁市大兴科技工业区二期范围内，建设用地的东面为豹子营水库，西面有弥山林、张家坳、指挥屯圆形山丘；北面有大井湾山塘，南面为工业区与城市快速路连接线，距铜仁市区约 15 公里，距大兴科技工业园一期 5 公里，距渝怀铁路铜仁火车客运站及货运站分别为 10 公里和 25 公里。

2014 年 9 月，贵州长阳生态工程咨询有限公司受贵州中烟工业有限责任公司委托编制完成了《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《方案（报批稿）》），同月，铜仁市水务局以“铜水保[2014]36 号”文对该《方案（报批稿）》进行了批复。

项目建设区由厂前办公区、生产区、辅助区三部分组成，工程占地 15.39hm^2 。铜仁卷烟厂易地技术改造项目场平由铜仁市人民政府负责，委托铜仁市梵净山投资有限公司组织实施；边坡防护工程及截排水沟工程由铜仁市高新技术产业开发区管理委员会负责组织实施。项目建设期土石方来源主要是场地的基础开挖及回填，本工程项目建设期共开挖土石方 176.27 万 m^3 ，回填土石方 10.39 万 m^3 ，废弃土石方 165.88 万 m^3 ，运至铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围内，由该单位对场平过程中的土石弃方进行符合规范要求的合理处置和

处理（详见附件 2），并具体负责该区域的水土流失防治。项目已于 2014 年 3 月开工建设，2019 年 7 月，工程全面完工进入试运行，总工期 64 个月。总投资 155185.67 万元，其中土建投资 44967.95 万元。

项目建设初期，建设单位虽较为重视水土保持方案的实施工作，但未充分重视水土保持监测工作，没有及时开展水土保持监测工作。项目建设中期，建设单位认识到水土保持监测的重要性，根据《中华人民共和国水土保持法》和关于《规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187 号）等法律、法规的有关要求，于 2017 年 2 月委托贵州长阳生态工程咨询有限公司开展该项目的水土保持监测工作。监测单位专门成立了“铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持监测项目部”对该项目进行调查监测。主要采用调查监测的方法，对扰动土地面积、水土保持措施实施及防治效果等进行监测，共布设水土保持监测点位 7 个（处）。

监测项目部在监测时段内共对项目现场开展 10 次全面调查，根据监测合同约定，监测时段为 2017 年 2 月至 2019 年 7 月。监测时段 30 个月。

截至 2019 年 7 月底，项目建设区水土流失防治责任范围面积 15.39hm^2 ；地表扰动区域面积 15.39hm^2 ；单位面积土壤流失总量 $4.75\text{t}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ ；经计算，项目建设区扰动土地整治率 99.94%，水土流失总治理度 99.85%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 98%，林草植被

恢复率 99.81%，林草覆盖率 34.11%。各项水土流失防治指标均达到建设类一级标准。

本项目监测工作开展过程中得到了建设单位贵州中烟工业有限责任公司、重庆力合工程监理有限公司项目监理办以及施工单位项目经理部的大力支持和协助，在此表示真挚的感谢！

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	6
1.3 监测工作实施情况.....	8
2 监测内容和方法.....	13
2.1 扰动土地情况.....	13
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）	13
2.3 水土保持措施.....	14
2.4 水土流失情况.....	14
3 重点对象水土流失动态监测.....	16
3.1 防治责任范围监测.....	16
3.2 取土（石、料）监测结果.....	19
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	19
3.4 土石方流向情况监测结果.....	20
3.5 其他重点部位监测结果.....	22
4 水土流失防治措施监测结果.....	23
4.1 水土保持工程措施监测结果.....	23
4.2 水土保持植物措施监测结果.....	28
4.3 水土保持临时措施监测结果.....	37
5 土壤流失情况监测.....	40
5.1 水土流失面积.....	40
5.2 土壤流失量.....	41
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	43
5.4 水土流失危害.....	43

6 水土流失防治效果动态监测结果.....44

6.1 扰动土地整治率..... 44

6.2 水土流失总治理度..... 44

6.3 拦渣率..... 45

6.4 土壤流失控制比..... 45

6.5 林草植被恢复率..... 46

6.6 林草覆盖率..... 46

7 结论..... 47

7.1 水土流失动态变化..... 47

7.2 水土保持措施评价..... 48

7.3 存在问题及建议..... 48

7.4 综合结论..... 49

8 附图及有关资料..... 51

8.1 附图..... 51

8.2 有关资料..... 51

附表

附表 1 样地（标准地）调查表

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 水土流失防治责任范围图

附图 3 水土保持监测分区及监测点布置图

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		铜仁卷烟厂易地技术改造项目									
建设规模	项目建设区由厂前办公区、生产区、辅助区三部分组成，工程占地 15.39hm ² 。				建设单位		贵州中烟工业有限责任公司				
					联系人		童钢/18085688796				
					建设地点		铜仁市高新区				
					所在流域		长江流域				
					工程总投资		155185.67 万元				
					主体工程工期		2014 年 3 月-2019 年 7 月				
					项目建设区		15.39hm ²				
水土保持监测指标											
监测单位		贵州长阳生态工程咨询有限公司			联系人及电话			张海彬/18684102545			
自然地理类型		低中山地貌			防治标准			建设类一级			
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		调查		2、防治责任范围监测			调查、巡查			
	3、水土保持措施情况监测		调查、巡查		4、防治效果监测			调查（植物样方）			
	5、水土流失危害监测		调查、巡查		水土流失背景值(t/km ² .a)			1000			
方案设计防治责任范围面积（hm ² ）			22.54		土壤容许流失值(t/km ² .a)			500			
水土保持投资（万元）			2335.32		水土流失目标值(t/km ² .a)			500			
防治措施	工程措施				植物措施			临时措施			
	综合护坡 808m、挡土墙 355m、截水沟 794m、排水沟 1317m、盖板排水沟 268m、排水管 2829m、雨水检查井 145 口、雨水收集池 213 口、透水砖 7782m ² 、表土剥离 6600m ³ 、覆土整治 14587m ³ 、沉沙池 2 座				栽植乔木 902 株，灌木 267 株，种草 1.01hm ² ，绿化面积 5.25hm ²			临时拦挡 720m、临时排水沟 860m、临时遮盖 34289m ² 、洗车槽 2 座			
监测结论	防治效果	分类分级指标	标准值	达到值	实际监测数量						
		扰动土地整治率%	95	99.94	防治措施面积（hm ² ）	15.39	永久建筑物面积（hm ² ）	8.67	扰动地表面积（hm ² ）	15.39	
		水土流失总治理度%	97	99.85	防治责任范围面积（hm ² ）		15.39	水土流失面积（hm ² ）		15.39	
		土壤流失控制比	1.0	1.05	工程措施面积（hm ² ）		1.46	土壤流失容许值 t/（hm ² ·a）		5.00	
		拦渣率%	95	98	植物措施面积（hm ² ）		5.25	监测土壤流失情况（t/ hm ² ·a）		4.75	
		林草植被恢复率%	99	99.81	可恢复林草植被面积（hm ² ）		5.26	林草类植被面积（hm ² ）		5.25	
		林草覆盖率%	27	34.11	有效拦挡（万 m ³ ）		/	总弃渣（万 m ³ ）		/	
	水土保持治理达标评价			水土保持措施布局合理各项指标都已达标，总体达到防治要求							
	总体结论		水土保持措施总体布局合理，已实施治理区域效果较为明显								
主要建议	1、加强后期管护，确保各项水土保持措施正常运行；2、确定不再使用的施工营地、设备，建议建设单位加快督促施工单位拆除，并对场地恢复植被；3、对部分裸露区域采取覆土绿化，尽快恢复植被。										

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

铜仁卷烟厂易地技术改造项目位于贵州省铜仁市大兴科技工业区内（铜仁北部新城），位于铜仁市大兴科技工业区二期范围内，建设用地的东面为豹子营水库，西面有弥山林、张家坳、指挥屯圆形山丘；北面有大井湾山塘，南面为工业区与城市快速路连接线，距铜仁市区约 15 公里，距大兴科技工业园一期 5 公里，距渝怀铁路铜仁火车客运站及货运站分别为 10 公里和 25 公里，交通便利。

项目建设区由厂前办公区、生产区、辅助区三部分组成，工程占地 15.39hm^2 。铜仁卷烟厂易地技术改造项目场平由铜仁市人民政府负责，委托铜仁市梵净山投资有限公司组织实施；边坡防护工程及截排水沟工程由铜仁市高新技术产业开发区管理委员会负责组织实施。项目建设期土石方来源主要是场地的基础开挖及回填，本工程项目建设期共开挖土石方 176.27 万 m^3 ，回填土石方 10.39 万 m^3 ，废弃土石方 165.88 万 m^3 ，运至铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围内，由该单位对场平过程中的土石弃方进行符合规范要求的合理处置和处理，并具体负责该区域的水土流失防治。项目已于 2014 年 3 月动工建设，2019 年 7 月，工程全面完工进入试运行，总工期 64 个月。总投资 155185.67 万元，其中土建投资 44967.95 万元。

铜仁卷烟厂易地技术改造项目建设用地范围呈“L”形，场地一侧临城市快速干道、其余三面为现有山头林地的地形特点，项目区由厂

前办公区、生产区、辅助区组成。

一、厂前办公区

厂前办公区主要由生产管理及技术研发中心、后勤服务中心（含食堂、淋浴、消防车库等）、小车停车库、厂前广场和景观绿地等组成。厂前场地布置在建设用地的东北端。生产管理及技术研发和后勤服务中心布置于邻近城市快速干道的西侧，呈建筑组团布局，设连廊相接，布置于邻近城市快速干道的西侧。厂前办公区占地面积 2.56hm^2 ，均为永久占地。

二、生产区

生产区主要由联合工房、原料物流广场、物流广场、人流大门及传达室等组成。将集原料配方、制丝及卷接包车间、动力设施、辅料平衡及成品周转库为一体的联合工房呈“一”字型布置在建设用地的南端，邻近城市快速干道一侧，形成完整、连续、优美的沿街立面，体现出现代化工业厂房的建筑风格和风貌。联合工房中的制丝车间布置于联合工房的西南端；卷接包车间布置于联合工房的东北端，并在卷接包车间的北侧设置成品物流广场及就近设置货运车停车场，方便运输车辆的等候、装卸和周转；联合工房的生活辅房布置于“一”字型工房的东南侧、紧邻城市快速干道，既能让员工享受市政路东侧的美景，又能形成优美的沿街立面。生产区占地面积 8.38hm^2 ，均为永久占地。

三、辅助区

辅助区主要由物流大门及门卫室、货运车临时停车场、香精香料

库、动力中心、污水处理及垃圾回收站、综合库、发酵工房及醇化库，以及规划的片烟醇化库和机修车间及零备件库组成。动力中心及香精香料库场地布置在建设用地的西北侧，紧邻联合工房，动力管线敷设短捷，达到物流合理及减少能耗的目的。根据仓储及发酵区物流运输频繁的特点，将仓储及发酵区布置在建设用地的西北面，并形成相对独立的仓储及发酵区域，使其内、外部物流运输方便、合理及顺畅。辅助区占地面积 4.45hm^2 ，均为永久占地。

1.1.2 项目区概况

一、地质构造

项目区在工程地质及水文地质上属铜仁北端的地势由南向北逐渐抬升的二级台地上，出露地层为中上寒武统娄山群，岩性为灰白色厚层一块结晶白云岩、层纹状白云岩、夹角砾状白云岩；地质构造简单，为单斜构造，岩层倾向西北，岩层倾角较缓为 5° — 30° ，均为低山台地缓丘岩溶地貌，地势较开阔，多石丘少土丘分布，起伏较平缓。

二、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区地震动反应谱特征周期为 0.35s ，地震动峰值加速度小于 0.05g ，从《地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表》查得该区地震基本烈度小于VI度，属基本稳定区。

三、地形地貌

项目区处于云贵高原向湘西丘陵、四川盆地过度的斜坡地带，西

北高，东南低。在远离河谷的山原面上，地面起伏大，喀斯特地貌发育典型。建设用地原地类主要为农田、耕地、荒山和草坡。其中，山头林地占规划总用地的 66.37%、农田耕地占 31.76%，其余为现状路及城市快速干道。地块内坡度大于 25%的用地占规划总用地的 31.08%。

四、气象

项目区地处云贵高原向湘西丘陵、四川盆地过渡的斜坡地带，属于亚热带季风气候。气候特点主要表现为季风气候明显，气候垂直差异显著，主要气候要素有明显的季节性变化，雨量充沛，光、热、水变化基本同步。年平均气温 16.0℃，极端最高温度 42.5℃，极端最低温度-9.2℃，最热月平均相对湿度 78%，年平均日照 1250h，年平均降雨量 1303mm，全年无霜期 280 天左右，年主导风向东北风。主要灾害性天气有干旱、倒春寒、冰雹、秋季低温、秋绵雨、凝冻等。

五、水文

项目区地处黔东丘陵北部，河流属长江水系，主要有锦江。经现场调查，项目区有一条溪流由西南端流向东北端，其余地方未见溪流和泉点出露，经分析地表水主要经负地形落水洞转入地下径流。附近大片地区岩溶发育，多表现为溶沟、溶槽。雨季地表水主要由岩溶渗入地下或沿冲沟短距离径流后渗入地下，为地下水的直接来源。项目区水文地质条件复杂程度属简单类型。

根据区域水文地质资料和地面调查，场地及场地附近无常年性地

表水体存在。据勘察期间的简易水位观测资料，水位较高均为钻探滞留水。

地下水类型主要为上层滞水和基岩裂隙水，场区水文地质条件较简单。

上层滞水：埋藏于上部土层孔隙之中，由雨水及地表水入渗补给，无统一地下水位，水量微弱，随季节性变化。

基岩裂隙水：地下水埋藏于基岩的节理裂隙之中，由大气降水、地表水及上层滞水补给，根据附近工程场区开挖的情况和钻孔水位判断地下水埋藏较深。

六、土壤

项目区及附近区域土壤主要为黄壤。黄壤土系温暖湿润的亚热带季风气候条件下发育而成，富铝化作用表现强烈，发育层次明显，pH值 6.5 左右，土层厚度 0.6-2.0 米。

七、植被

项目区植被属亚热带常绿阔叶林，项目区周边主要植物以用材林和经济林为主，薪炭林、防护林、竹林、特用林所占比重较小。其中列为国家一级重点保护的有珙桐、紫薇；列为二级重点保护的有钟萼木、连香树、鹅掌楸；列为三级重点保护的有穗花杉、金杉槭、厚朴、凹叶厚朴、花榈木、楠木、白辛树、丽江铁杉、华铁杉、茛菪铁杉等。灌丛主要有老虎刺、小果蔷薇等；野生牧草主要有禾本科、菊科、豆科、莎草科、唇型花科等。项目区林草覆盖率 35.19%。

项目所处地区在全国土壤侵蚀类型分区中属水力侵蚀为主的VII西南岩溶区，二级区属 VII-1 滇黔桂山地丘陵区。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区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013] 188 号）以及《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保[2015]82 号）的规定，项目区不涉及国家级水土流失重点防治区，也不涉及贵州省级水土流失重点防治区。项目区水土流失强度以轻度侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。本项目不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起水土流失和生态恶化的地区。

1.2 水土保持工作情况

一、水土保持管理

为了确保项目水土保持工程的工程质量，建设单位特别成立了“铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持设施建设指挥部”，建立了健全的质量管理体系，并使之有效运转，对工程从原材料到现场施工质量做出统计，及时发现质量隐患和质量问题并采取对策，质量控制组始终牢牢把握工程质量控制的主动权。

项目开工前指挥部已委托相关单位编报了水土保持方案，项目建设过程中，建设单位较为重视水土保持方案的实施工作。

二、水土保持方案编报情况

2014 年 9 月，贵州长阳生态工程咨询有限公司受贵州中烟工业有限责任公司委托编制完成了《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《方案（报批稿）》），同月，铜仁市水务局以“铜水保[2014]36 号”文对该《方案（报批稿）》进行了批复。

三、水土保持方案变更情况

根据《贵州省生产建设项目水土保持管理办法》（黔水办[2018]19 号）对项目进行筛查，项目建设的地点、规模、三区划分情况与批复的水土保持方案一致；水土流失防治责任范围未增加；项目土石方总量未增加。以上内容未超过黔水办[2018]19 号第十条的变更界限。

根据现场核查，本项目表土剥离量、水土保持植物措施面积、水土保持措施布局等均未超过黔水办[2018]19 号第十一条的变更界限；本项目规模、位置及水土保持措施布局与水土保持方案基本一致，不存在较大变更。

四、水土保持监测工作概况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持监测技术规程》及相关法律法规，建设单位于 2017 年 2 月委托贵州长阳生态工程咨询有限公司开展水土保持监测工作，工程已于 2014 年 3 月开工建设，监测项目部进场较晚，监测工作开展较为滞后。

监测项目部进场调查时，项目场地平整已基本完工，监测项目部主要对项目扰动区域的占地情况及植被恢复情况进行了现场调查，但仍存在少部分区域整改不到位的情况。

建设过程中，建设单位按照监督检查意见落实整改，施工期并未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2017年2月，贵州长阳生态工程咨询有限公司与贵州中烟工业有限责任公司签订了《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持监测合同》。按照监测合同规定，我公司立即成立了“铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持监测项目部”；为有序地指导监测工作，监测项目部于2017年2月初对项目施工现场进行了详细的调查，通过查阅水土保持设计资料及工程施工过程资料，并依据水土保持规程规范，于2017年3月编制完成了《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持监测实施方案》（以下简称《监测实施方案》）。采取的监测方法主要为调查监测，总体监测重心偏向于土石方量、流失量变化、已经扰动面积、水土保持措施的防治效果及植被恢复情况的调查等。

1.3.2 监测项目部设置

2017年2月，我单位依据水土保持监测技术服务合同，立即组建“铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持监测项目部”并于当月进场开展现场调查工作。根据监测合同约定，本项目水土保持监测时段

为 2017 年 2 月开始至水土保持设施专项验收止，截止 2019 年 7 月，工程全面完工进入试运行，结合项目实际情况，监测时段共 30 个月。

监测项目部设置总监测工程师、监测工程师、监测员三个岗位级别，人员组成及技术人员配备情况详见表 1-1。

表 1-1 监测项目部人员组成

序号	姓名	岗位职责	职称	专业	分工任务
1	曹 宏	总监测工程师	高级工程师	农业水利	总负责人、监测成果最终审定
2	张海彬	监测工程师	中级工程师	环境工程	监测技术体系确定、监测成果的初审
3	杜红松	监测员	中级工程师	水土保持及荒漠化	野外调查及调查技术在项目监测中的运用
4	王荣鑫	监测员	助理工程师	水利工程	野外调查，监测设计与实施计划、报告编制
5	曾光星	监测员	助理工程师	水土保持及荒漠化	野外调查，监测设计与实施计划、报告编制

1.3.3 监测点布设

根据《方案（报批稿）》的水土流失预测和水土保持工程总体布局及监测工作安排，结合监测范围内的实际情况，按照 SL277-2002《水土保持监测技术规程》的规定与要求，共在本项目监测范围内布设监测点 7 个（处），监测点全部为放弃样地；植物措施监测点调查样地 5 个，工程措施监测点 2 个。详见表 1-2。

表 1-2 监测点布设情况统计表

监测分区	位置	监测类型	观测设施	监测点数量	备注
厂前办公区	地块中部	调查样点	植物样方	2	乔+灌+草
生产区	地块中部	调查样点	植物样方	3	草
辅助区	地块西南侧边坡底部	调查样点	工程措施	2	挡土墙
合计				7	

通过对各个监测点的现场调查、定位观测，掌握了建设区内不同水土流失类型区的水土流失量的动态变化情况。

1.3.4 监测设施设备

结合本项目采用的监测方法以及监测点布设情况，本项目监测点类型主要以放弃样地为主，植物措施样地（标准地）调查样方，均采用手持 GPS 仪、地质罗盘仪、皮尺、卷尺等设备进行测量，未修筑用于长期观测的监测设施。而根据监测点类型的布设情况，本项目采用的监测设备主要包括数据采集设备和数据分析设备。数据采集设备包括手持 GPS 仪、地质罗盘仪、测距仪、皮尺、卷尺等，数据分析设备包括笔记本电脑等，监测过程中实际使用的监测设备详见表 1-3

表 1-3 实际使用的监测设备统计表

设备类型	设备名称	规格型号	单位	数量
数据采集设备	手持 GPS	集思宝	台	2
	地质罗盘仪	DQY-1	个	2
	测距仪	喜利得 PD42	台	1
	测绳	/	米	100
	皮尺	50m	套	5
	卷尺	5m	个	5
	相机	三星 NX2000	台	1
	相机	佳能 60D	台	1
	DV	佳能 HF R46	台	1
数据分析设备	笔记本电脑	联想 Y700-17	台	3

1.3.5 监测技术方法

本项目水土保持监测工作采用了调查监测、现场巡查和资料分析法进行监测，并在监测过程中综合利用上述方法形成掌握项目建设区水土流失防治效果的监测体系。

监测项目部进场，首先收集项目水土保持设计资料、施工情况资料以及项目区水文、气象、地质等资料，对项目水土流失因子进行资料分析；对建设区扰动土地面积、水土流失状况、植物措施实施效果、工程措施情况等采用现场调查、实地测量的方法进行监测。监测数据记录及分析计算结果详见附表 1。

1.3.6 监测成果提交情况

2017 年 2 月，开展水土保持野外调查，收集并整理汇总资料，于 2017 年 3 月提交《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持监测实施方案》。

2017 年 3 月至 2019 年 7 月，按《监测实施方案》设计定期开展项目水土保持监测野外调查和地面观测。通过分析调查结果，整理汇总监测资料，提交各季度监测报告表。监测季度报告共 10 期，详见表 1-4。

表 1-4 监测季度提交明细

序号	监测成果	提交时间	提交对象	备注
1	水土保持监测季报	2017 年 4 月	贵州中烟工业有限责任公司、铜仁市水务局、高新区政府。	2017 年第一季度
2	水土保持监测季报	2017 年 7 月		2017 年第二季度
3	水土保持监测季报	2017 年 10 月		2017 年第三季度
4	水土保持监测季报	2018 年 1 月		2017 年第四季度
5	水土保持监测季报	2018 年 4 月		2018 年第一季度
6	水土保持监测季报	2018 年 7 月		2018 年第二季度
7	水土保持监测季报	2018 年 10 月		2018 年第三季度
8	水土保持监测季报	2019 年 1 月		2018 年第四季度
9	水土保持监测季报	2019 年 4 月		2019 年第一季度
10	水土保持监测季报	2019 年 7 月		2019 年第二季度

2019年10月,我单位在复核工程完工资料及监测合同的基础上,汇总监测调查数据资料,依据相关水土保持监测技术规范,编制完成《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

监测时段内应主要对项目区扰动土地情况，包括扰动土地范围、扰动土地面积、土地利用类型及变化情况等内容开展动态监测。

结合本项目实际情况，监测时段内主要采取资料分析法和现场调查法相结合，对扰动土地情况进行调查。调查情况详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测时段内监测次数（次）
1	扰动范围	资料分析法、现场调查法	每季度一次	1
2	扰动面积	现场调查	每季度一次	1
3	土地利用类型及变化情况	现场调查	每年一次	1

2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）

监测时段内我监测项目部主要对厂前办公区、生产区、辅助区开展调查监测。监测内容开挖土石方回填后现状及其防治措施落实情况等方面进行调查，主要采用资料分析法、现场调查法。弃渣场数量、位置监测频次为每季度 1 次，而弃渣量及其防治措施落实情况则为每季度 1-2 次，监测方法及频次详见表 2-2。

表 2-2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测方法及频次表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测时段内监测次数
1	弃渣场数量、位置	遥感监测、现场调查法	每季度 1 次	10
2	弃土弃渣量	资料分析法、现场测量法	每季度 1-2 次	10
3	表土剥离堆存量	资料分析法、现场测量法	每季度 1-2 次	15
4	防治措施落实情况	现场调查法	每季度 1-2 次	12

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施防治体系由工程措施、植物措施、临时措施构成,监测项目部主要对建设过程中实施的具体措施类型、实施时间、位置、规格、尺寸、数量以及林草覆盖度(郁闭度)、措施防治效果、运行状况等内容进行监测。措施实施类型采用现场调查法,监测频次为每季度一次;措施实施时间、位置、规格、尺寸、数量等采用资料分析法和现场测量法,监测频次为每季度 1-2 次;林草覆盖度(郁闭度)采用遥感监测法、现场调查法,监测期监测频次共计 1 次,即分别在水土流失现状调查、水土保持工程完工和水土保持工程植被恢复期结束时进行;措施防治效果、运行状况采用重点定位观测法、现场调查法,监测频次为每年 2 次,监测情况详见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测时段内监测次数(次)
1	水土保持措施类型	现场调查法	每季度一次	10
2	措施实施时间	资料分析法	每季度 1-2 次	10
3	措施规格、尺寸	现场调查法	每季度 1-2 次	10
4	措施数量	资料分析法、现场调查法	每季度 1-2 次	10
5	林草覆盖度(郁闭度)	现场调查法	2 次	2
6	措施防治效果	现场调查法	每年 2 次	4
7	运行状况	现场调查法	每年 2 次	4

2.4 水土流失情况

针对本项目建设特点,水土流失主要体现在边坡开挖以及高填方区等区域,我监测项目部进场后主要对以上区域水土流失面积、和水

土流失防治现状等内容进行监测。水土流失面积采用现场调查法，每季度监测一次；水土流失防治现状采用资料分析法、现场调查法每季度监测一次，监测情况详见表 2-4。

表 2-4 水土流失情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测时段内监测次数（次）
1	水土流失面积	现场调查法	每季度一次	10
2	水土流失防治现状	资料分析法、现场调查法	每年 2 次	4

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、方案设计的水土流失防治责任范围

根据《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持方案报告书（报批稿）》及批复，本项目水土流失防治责任范围总面积为 22.54hm^2 ，包括建设面积为 21.51hm^2 ，直接影响区面积 1.03hm^2 。详见表 3-1。

表 3-1 方案设计水土流失防治责任范围面积表 单位： hm^2

项目组成		合 计	建设区			直接影响区
			小计	永久占地	临时占地	
厂前办公区		2.68	2.56	2.56		0.12
生产区		8.70	8.38	8.38		0.32
辅助区		4.61	4.45	4.45		0.16
临时弃渣场区	1 号临时弃渣场	5.39	5.12		5.12	0.27
	2 号临时弃渣场	1.16	1.00		1.00	0.16
合计		22.54	21.51	15.39	6.12	1.03

2、监测的水土流失防治责任范围

本项目在工程建设过程中监测得到的水土流失防治责任范围与水土保持方案设计相比均有所减少。据统计，本项目监测的防治责任范围为 15.39hm^2 ，较原方案设计监测范围减少 7.15hm^2 ，减少范围主要为临时弃渣场减少 6.12hm^2 ，直接影响区减少 1.03hm^2 。建设期监测的水土流失防治责任范围详见表 3-2。

表 3-2 建设期实际的水土流失防治责任范围表 单位： hm^2

项目组成		防治责任范围
1	厂前办公区	2.56
2	生产区	8.38
3	辅助区	4.45
合计		15.39

3、水土流失防治责任范围变化情况及原因

实际发生的水土流失防治范围中，相对水土保持方案共减少了 7.15hm²。其中，临时弃渣场区减少了 6.12hm²，直接影响区减少了 1.03hm²，主要变化原因如下：

(1) 铜仁卷烟厂易地技术改造项目是铜仁市人民政府重点产业项目，本项目临时弃渣场水土流失防治责任主体由铜仁高新区管委会负责。因此，该部分防治责任范围减少，临时弃渣场区减少了 6.12hm²。

(2) 施工单位在工程建设过程中一切施工活动严格控制在永久征地范围内进行，使得工程建设扰动得到严格控制，避免了方案批复中直接影响区的产生。本工程在建设过程中，建设单位制定了严格的环境保护和水土保持管理制度，要求设计、施工、监理单位严格执行减少对直接影响区的破坏，并纳入工程建设考核，因此，实际工程建设中避免了方案批复中直接影响区产生，直接影响区减少 1.03hm²。

核定后本项目实际防治责任范围与方案设计水土流失防治责任范围对比情况见表 3-3。

表 3-3 **实际水土流失防治责任范围对比表** **单位：hm²**

防治分区		方案设计的水土流失防治责任范围	实际发生的水土流失防治责任范围	增减情况
厂前办公区		2.68	2.56	-0.12
生产区		8.70	8.38	-0.32
辅助区		4.61	4.45	-0.16
临时弃渣场区	1 号临时弃渣场	5.39	/	-5.39
	2 号临时弃渣场	1.16	/	-1.16
合计		22.54	15.39	-7.15

备注：“+”表示增加，“-”表示减少

3.1.2 背景值监测

2017年2月，我公司进场后开展水土保持现场调查，收集并整理汇总资料。本项目场地平整已完成，开挖高陡边坡及高填方区域边坡均已得到有效治理。因此，本项目土壤侵蚀背景值通过收集扰动前卫星影像、项目主体工程设计资料、水土保持方案设计资料及监测过程中的数据分析处理而来，项目土壤侵蚀背景值为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据工程实际建设情况和业主提供的最新资料及我单位监测技术人员现场复核后，确定该项目水土流失防治责任范围面积为 $15.39hm^2$ 。临时弃渣场属于铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围，由该公司具体负责该区域的水土流失防治。根据监测工作人员现场踏勘情况，占地红线外无明显因施工影响的痕迹。因此，实际工程建设中避免了直接影响区的产生。建设期扰动土地面积相对水土保持方案共减少了 $7.15hm^2$ ，其中：临时弃渣场区减少了 $6.12hm^2$ ，直接影响区减少了 $1.03hm^2$ 。截至2019年7月，项目共扰动土地面积 $15.39hm^2$ ，全部为永久占地。

表 3-4 建设期扰动土地面积统计表 单位： hm^2

项目组成	占地性质 (hm^2)		
	永久占地	临时占地	合计
厂前办公区	2.56	0	2.56
生产区	8.38	0	8.38
辅助区	4.45	0	4.45
合计	15.39	0	15.39

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持方案报告书》（报批稿），本项目未设置取土（石、料）场。

3.2.2 取土（石、料）量监测结果

项目施工图阶段，根据土石方优化方案，经我监测项目部通过收集施工资料、监理资料汇总分析，并现场调查得出，本项目所需材料主要有砂、碎石、块石、水泥等，所需建筑材料均外购，铜仁市建材市场能够满足本项目建设所用建材的需求。对应的水土流失防治责任由供货方承担，与本项目无关。因此，实际施工过程中未设置取土（石、料）场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持方案报告书（报批稿）》中，本项目设置两个临时弃渣场，设计总弃渣量 158.96 万 m^3 。

3.3.2 弃土（石、渣）监测结果

工程施工过程中，截止 2019 年 7 月，该项目已完成弃渣，废弃土石方已运至方案设计指定的弃渣场内堆弃，弃方量 165.88 万立方米，占地面积 6.12hm^2 ，临时弃渣场属于铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围，由该公司具体负责该区域的水土流失防治。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

由于项目实际并未设置专门的弃渣场，废弃土石方运至方案设计指定的临时弃渣场内堆弃，临时弃渣场属于铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围，由该公司具体负责该区域的水土流失防治。根据《铜仁卷烟厂易地技术改造项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目设计共开挖土石方 169.35 万 m³，回填土石方 10.39 万 m³，废弃土石方 158.96 万 m³；根据各季度监测报告表，本项目实际共开挖土石方 176.36 万 m³，回填土石方 10.49 万 m³，废弃土石方 165.88 万 m³；对比水土保持方案设计，总开挖量增加了 7.01 万 m³，回填量增加了 0.10 万 m³，弃方增加了 6.91 万 m³。

与原《方案》（报批稿）对比分析，项目实际设置临时弃渣场数量未发生变化，均为 2 个。但实际弃渣场较原设计在堆渣量上发生变化，变化情况详见下表 3-5。

表 3-5 项目临时弃渣场变化情况一览表

原《方案》设计渣场				实际产生弃渣场				变化 情况
位置	占地面积 (hm ²)	渣场级别	堆渣量 (万 m ³)	位置	占地面积 (hm ²)	渣场级别	堆渣量 (万 m ³)	
铜仁卷烟厂物流通道出口方向 1km	5.12	3	140.00	铜仁卷烟厂物流通道出口方向 1km	5.12	3	146.91	实际堆渣量增加 6.91 万 m ³
城市干道旁、项目区对面	1.00	5	20.00	城市干道旁、项目区对面	1.00	5	18.97	实际堆渣量减少 1.03 万 m ³

3.4 土石方流向情况监测结果

由于本项目监测工作开展较为滞后，我监测项目部进场时，主体工程已完成开挖回填，我监测项目部主要通过施工单位及监理单位土石方统计资料获得本项目土石方流向情况。根据《铜仁卷烟厂易地技

术改造项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目设计共开挖土石方 169.35 万 m^3 ，回填土石方 10.39 万 m^3 ，废弃土石方 158.96 万 m^3 ；本工程实际共开挖土石方 176.36 万 m^3 ，回填土石方 10.49 万 m^3 ，废弃土石方 165.88 万 m^3 ，废弃土石方运至方案设计指定的临时弃渣场内堆弃，临时弃渣场属于铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围，由该公司具体负责该区域的水土流失防治。

1、厂前办公区

本区累计扰动地表面积 2.56 hm^2 ，累计完成开挖土石方 49.89 万 m^3 ，回填土石方 2.01 万 m^3 ，废弃土石方 47.88 万 m^3 ，废弃土石方已运至方案设计指定的 1#临时弃渣场内堆弃。

2、生产区

截至本季度项目生产区各项水土保持设施已实施完成。本区累计扰动地表面积 8.38 hm^2 ，累计完成开挖土石方 80.51 万 m^3 ，回填土石方 5.44 万 m^3 ，废弃土石方 75.07 万 m^3 ，其中 56.10 万 m^3 运至 1#临时弃渣场堆弃，18.97 万 m^3 运至 2#临时弃渣场堆弃。

3、辅助区

截至本季度项目辅助区各项水土保持设施已实施完成。本区累计扰动地表面积 4.45 hm^2 ，累计完成开挖土石方 45.96 万 m^3 ，回填土石方 3.04 万 m^3 ，废弃土石方 42.92 万 m^3 ，废弃土石方已运至方案设计指定的 1#临时弃渣场内堆弃。

表 3-6 水土保持方案设计与实际土石方流向情况对比 单位: 万 m³

序号	项目分区	方案设计土石方情况				实际土石方情况				变化情况			
		挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
1	厂前办公区	47.90	0.02		47.88	49.89	2.01		47.88	+1.99	+1.99		
2	生产区	88.89	10.34		78.55	80.51	5.44		75.07	-8.38	-4.90		-3.48
3	辅助区	32.56	0.03		32.53	45.96	3.04		42.92	+13.40	+3.01		+10.39
4	1#临时弃渣场		140.00				146.91				+6.91		
5	2#临时弃渣场		20.00				18.97				-1.03		
合 计		169.35	10.39		158.96								

注: 表格中“+”表示增加,“-”表示减少。

3.5 其他重点部位监测结果

通过收集相关资料分析,结合现场调查情况,项目施工期未发生重大水土流失灾害事故,现场未存在发生的遗留迹象。截至 2019 年 7 月,项目建设区植被基本得到恢复,水土流失得到基本治理,不存在较大的水土流失问题。

4 水土流失防治措施监测结果

我监测项目部对项目已实施的水土保持措施进行现场调查、测量，同时，查阅了施工过程中的图片及文档资料。监测结果显示，本项目实际实施的水土保持措施有：综合护坡 808m、挡土墙 355m、截水沟 794m、排水沟 1317m、盖板排水沟 268m、排水管 2829m、雨水检查井 145 口、雨水收集池 213 口、透水砖 7782m²、表土剥离 6600m³、覆土整治 14587m³、沉沙池 2 座；栽植乔木 972 株，灌木 197 株，种草 1.01hm²，绿化面积 4.09hm²；临时土袋拦挡 720m、临时排水沟 860m、临时遮盖 34289m²、洗车槽 2 座。

4.1 水土保持工程措施监测结果

铜仁卷烟厂易地技术改造项目完成的水土保持工程措施主要类型主要包括斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程等。本项目完成的水土保持工程措施有：综合护坡 808m、挡土墙 355m、截水沟 794m、排水沟 1317m、盖板排水沟 268m、排水管 2829m、雨水检查井 145 口、雨水收集池 213 口、透水砖 7782m²、表土剥离 6600m³、覆土整治 14587m³、沉沙池 2 座。

各监测分区水土保持工程措施设计情况、监测结果、实施变化以及原因如下：

（1）厂前办公区

设计情况：《方案（报批稿）》在本区设计护坡 188m、截水沟 193m、排水沟 188m、土地整治 2340m³、沉沙池 2 座。

实际完成：综合护坡 206m、挡土墙 114m、截水沟 251m、排水沟 471m、盖板排水沟 29m、排水管 910m、雨水检查井 38 口、雨水收集池 74 口、透水砖 5340m²、表土剥离 2720m³、覆土整治 2720m³、沉沙池 0 座。

表 4-1 厂前办公区水土保持工程措施完成情况对比表

防治分区	措施及单位	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
厂前办公区	护坡	m	188	206	+18
	挡土墙	m	0	114	+114
	截水沟	m	193	251	+58
	排水沟	m	188	471	+283
	盖板排水沟	m	0	29	+29
	排水管	m	0	910	+910
	雨水检查井	口	0	38	+38
	雨水收集池	口	0	74	+74
	透水砖	m ²	0	5340	+5340
	表土剥离	m ³	0	2720	+2720
	土地整治	m ³	2340	2720	+380
	沉沙池	座	2	0	-2

注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。

变化情况及原因：本工程护坡工程增加 18m、截水沟增加 114m、排水沟增加 283m、土地整治增加 380m³，基本按《方案（报批稿）》设计实施，基本与方案设计一致。由于原《方案（报批稿）》编制时本项目为可行性研究阶段，设计深度不够，后期实施时为更好地治理水土流失，建设单位增加了盖板排水沟 29m、排水管 910m、雨水检查井 38 口、雨水收集池 74 口、透水砖 5340m²、表土剥离 2720m³。厂前办公区排水设施较为完善，道路边坡均设有多个雨水收集池，而雨水收集池在一定程度上具有沉沙功能，因此，取消了 2 座沉沙池的实施。

(2) 生产区

设计情况：《方案（报批稿）》在本区设计挡土墙 360m、截水沟 561m、排水沟 981m、土地整治 3660m³、沉沙池 1 座。

实际完成：综合护坡 440m、截水沟 401m、排水沟 270m、盖板排水沟 59m、排水管 1227m、雨水检查井 86 口、雨水收集池 96 口、透水砖 2296m²、表土剥离 3560m³、覆土整治 11547m³、沉沙池 1 座。

表 4-2 生产区水土保持工程措施完成情况对比表

防治分区	措施及单位	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
生产区	护坡	m	0	440	+440
	挡土墙	m	360	0	-360
	截水沟	m	561	401	-160
	排水沟	m	981	270	-711
	盖板排水沟	m	0	59	+59
	排水管	m	0	1227	+1227
	雨水检查井	口	0	86	+86
	雨水收集池	口	0	96	+96
	透水砖	m ²	0	2296	+2296
	表土剥离	m ³	0	3560	+3560
	土地整治	m ³	3660	11547	+7887
	沉沙池	座	1	1	0

注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。

变化情况及原因：本工程护坡增加 440m、挡土墙减少 360m、截水沟减少 160m、排水沟减少 711m、土地整治增加 7887m³和沉沙池数量不变，基本按《方案（报批稿）》设计实施，基本与方案设计一致。由于原《方案（报批稿）》编制时本项目为可行性研究阶段，设计深度不够，后期实施时为更好地治理水土流失，建设单位增加了盖板排水沟 59m、排水管 1227m、雨水检查井 86 口、雨水收集池 96 口、透水砖 2296m²、表土剥离 3560m³等措施。

(3) 辅助区

设计情况：《方案（报批稿）》对该区布设工程措施主要为挡土墙 14m、护坡 160m、截水沟 178m、排水沟 160m、土地整治 2850m³、沉沙池 1 座。

实际完成：综合护坡 162m、挡土墙 221m、截水沟 142m、排水沟 576m、盖板排水沟 180m、排水管 692m、雨水检查井 21 口、雨水收集池 43 口、透水砖 146m²、表土剥离 320m³、覆土整治 320m³、沉沙池 1 座。

表 4-3 辅助区水土保持工程措施完成情况对比表

防治分区	措施及单位	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
辅助区	护坡	m	160	162	+2
	挡土墙	m	14	221	+207
	截水沟	m	178	142	-36
	排水沟	m	160	576	+416
	盖板排水沟	m	0	180	+180
	排水管	m	0	692	+692
	雨水检查井	口	0	21	+21
	雨水收集池	口	0	43	+43
	透水砖	m ²	0	146	+146
	表土剥离	m ³	310	320	+10
	土地整治	m ³	2850	320	-2530
	沉沙池	座	1	1	0

注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。

变化情况及原因：本工程护坡增加 2m、挡土墙增加 207m、截水沟减少 36m、排水沟增加 416m、土地整治减少 2530m³、表土剥离增加 10m³和沉沙池数量不变，基本按《方案（报批稿）》设计实施，基本与方案设计一致。由于原《方案（报批稿）》编制时本项目为可行性研究阶段，设计深度不够，后期实施时为更好地治理水土流失，

建设单位增加了盖板排水沟 180m、排水管 692m、雨水检查井 21 口、雨水收集池 43 口、透水砖 146m²。

方案设计与实际完成工程量对比统计表如下：

表 4-4 水土保持工程措施方案设计与实际完成工程量对比统计表

防治分区	措施及单位	单位	方案工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
厂前办公区	护坡	m	188	206	+18
	挡土墙	m	0	114	+114
	截水沟	m	193	251	+58
	排水沟	m	188	471	+283
	盖板排水沟	m	0	29	+29
	排水管	m	0	910	+910
	雨水检查井	口	0	38	+38
	雨水收集池	口	0	74	+74
	透水砖	m ²	0	5340	+5340
	表土剥离	m ³	0	2720	+2720
	土地整治	m ³	2340	2720	+380
	沉沙池	座	2	0	-2
生产区	护坡	m	0	440	+440
	挡土墙	m	360	0	-360
	截水沟	m	561	401	-160
	排水沟	m	981	270	-711
	盖板排水沟	m	0	59	+59
	排水管	m	0	1227	+1227
	雨水检查井	口	0	86	+86
	雨水收集池	口	0	96	+96
	透水砖	m ²	0	2296	+2296
	表土剥离	m ³	0	3560	+3560
	土地整治	m ³	3660	11547	+7887
	沉沙池	座	1	1	0
辅助区	护坡	m	160	162	+2
	挡土墙	m	14	221	+207
	截水沟	m	178	142	-36
	排水沟	m	160	576	+416
	盖板排水沟	m	0	180	+180
	排水管	m	0	692	+692
	雨水检查井	口	0	21	+21
	雨水收集池	口	0	43	+43
	透水砖	m ²	0	146	+146
	表土剥离	m ³	310	320	+10
	土地整治	m ³	2850	320	-2530
	沉沙池	座	1	1	0

注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。

4.2 水土保持植物措施监测结果

铜仁卷烟厂易地技术改造项目完成的水土保持植物措施即为植被建设工程，主要以乔灌木移栽和种草恢复植被为主，实际完成的水土保持植物措施工程量有：香樟 252 株、紫薇 90 株、石榴 11 株、金桂 10 株、木槿 39 株、雪松 13 株、枇杷 32 株、柑橘 31 株、乌桕 2 株、垂柳 3 株、圆柏 13 株、茶花 6 株、苏铁 4 株、桃树 5 株、樱花株 9、红枫 3 株、棕榈 2 株、竹柏 3 株、广玉兰 105 株、紫叶李 40 株、黄花槐 68 株、四季桂 80 株、鸡爪槭 31 株、龙爪槐 10 株、金丹子 2 株、紫荆 4 株、白玉兰株 1、美国红株 33 株、构骨球 1 株、栀子花球 19 株、小叶女贞球 18 株、龟甲冬青球 4 株、光叶海桐球 20 株、红叶石楠球 91 株、红花檵木球 44 株、高杆红叶石楠 70 株、草坪 10117.7m²、桂竹 644.7m²、萱草 449m²、葱兰 1002.3m²、麦冬 12922.3m²、春兰 2861.3m²、鸢尾 325.4m²、棣棠 52.2m²、凤尾竹 90.1m²、海棠花 148.8m²、吉祥草 3133.8m²、白三叶 1037.9m²、锦带花 2043.8m²、八角金盘 654.1m²、小叶女贞 1924.1m²、红叶石楠 1595.1m²、红花檵木 758.9m²、大叶黄杨 34.2m²、红花炸酱草 1050.3m²。

各监测分区水土保持植物措施设计情况、监测结果、实施变化以及原因如下：

（1）厂前办公区

设计情况：《方案（报批稿）》设计植被恢复以栽植乔灌木为主，种植银杏 50 株、桂花 150 株、月季 100 株、紫玉兰 250 株、罗汉松

80 株、小叶女贞 350 株、小叶黄杨 350 株、撒播黑麦草 0.73hm²。

实际完成：香樟 35 株、垂柳 3 株、乌桕 2 株、紫荆 4 株、石榴 8 株、紫薇 25 株、雪松 3 株、金桂 10 株、竹柏 3 株、黄花槐 48 株、广玉兰 28 株、白玉兰 1 株、鸡爪槭 31 株、紫叶李 3 株、四季桂 8 株、美国红枫 15 株、栀子花球 19 株、光叶海桐球 11 株、小叶女贞球 6 株、红叶石楠球 26 株、龟甲冬青球 4 株、红花檵木球 8 株、高杆红叶石楠 12 株、草坪 4349.4m²、桂竹 490.6m²、麦冬 1950.8m²、春兰 173.1m²、鸢尾 90.6m²、棣棠 52.2m²、凤尾竹 90.1m²、海棠花 91.8m²、白三叶 390.7m²、红花檵木 534.1m²、小叶女贞 1092.3m²、红叶石楠 634.9m²、大叶黄杨 17.1m²。

表 4-5 厂前办公区水土保持植物措施完成情况对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
厂前办公区	银杏	株	50	0	-50
	桂花	株	150	0	-150
	月季	株	100	0	-100
	紫玉兰	株	250	0	-250
	罗汉松	株	80	0	-80
	小叶女贞	株	350	0	-350
	小叶黄杨	株	350	0	-350
	撒播黑麦草	hm ²	0.73	0	-0.73
	香樟	株	0	35	+35
	垂柳	株	0	3	+3
	乌桕	株	0	2	+2
	紫荆	株	0	4	+4
	石榴	株	0	8	+8
	紫薇	株	0	25	+25
	雪松	株	0	3	+3
	金桂	株	0	10	+10
	竹柏	株	0	3	+3
	黄花槐	株	0	48	+48
	广玉兰	株	0	28	+28

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
	白玉兰	株	0	1	+1
	鸡爪槭	株	0	31	+31
	紫叶李	株	0	3	+3
	四季桂	株	0	8	+8
	美国红枫	株	0	15	+15
	栀子花球	株	0	19	+19
	光叶海桐球	株	0	11	+11
	小叶女贞球	株	0	6	+6
	红叶石楠球	株	0	26	+26
	龟甲冬青球	株	0	4	+4
	红花檵木球	株	0	8	+8
	高杆红叶石楠	株	0	12	+12
	草坪	m ²	0	4349.4	4349.4
	桂竹	m ²	0	490.6	490.6
	麦冬	m ²	0	1950.8	1950.8
	春兰	m ²	0	173.1	173.1
	鸢尾	m ²	0	90.6	90.6
	棣棠	m ²	0	52.2	52.2
	凤尾竹	m ²	0	90.1	90.1
	海棠花	m ²	0	91.8	91.8
	白三叶	m ²	0	390.7	390.7
	红花檵木	m ²	0	534.1	534.1
	小叶女贞	m ²	0	1092.3	1092.3
	红叶石楠	m ²	0	634.9	634.9
	大叶黄杨	m ²	0	17.1	17.1
注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。					

变化情况及原因：由于原《方案（报批稿）》编制时本项目为可行性研究阶段，设计深度不够，后期实施时为更好地治理水土流失，绿化美化厂区环境，建设单位重新对厂区绿化聘请专业园林绿化公司进行设计和施工，以提高景观绿化效果，该区总绿化面积基本与方案设计面积一致。

（2）生产区

设计情况：《方案（报批稿）》设计植被恢复以栽植乔灌木为主，

种植银杏 50 株、桂花 150 株、月季 100 株、紫玉兰 250 株、罗汉松 80 株、小叶女贞 350 株、小叶黄杨 350 株、撒播黑麦草 0.73hm²。

实际完成：种植香樟 200 株、苏铁 4 株、枇杷 32 株、雪松 10 株、木槿 39 株、柑橘 31 株、金桂 1 株、紫薇 65 株、棕榈 2 株、茶花 6 株、石榴 3 株、圆柏 13 株、四季桂 68 株、金丹子 2 株、紫叶李 37 株、黄花槐株 20、广玉兰 6 株、龙爪槐 10 株、美国红枫 18 株、光叶海桐球 9 株、红花檵木球 12 株、红叶石楠球 48 株、小叶女贞球 2 株、高杆红叶石楠 58 株、草坪 2746.6m²、桂竹 154.1m²、萱草 449m²、葱兰 1002.3m²、麦冬 7826.3m²、春兰 2543.2m²、鸢尾 234.8m²、海棠花 57m²、吉祥草 3133.8m²、白三叶 647.2m²、锦带花 2043.8m²、八角金盘 654.1m²、小叶女贞 831.8m²、红叶石楠 279.1m²、红花檵木 224.8m²、大叶黄杨 17.1m²、红花炸酱草 1050.3m²。

表 4-6 生产区水土保持植物措施完成情况对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
生产区	银杏	株	30	0	-30
	桂花	株	250	0	-250
	月季	株	1750	0	-1750
	紫玉兰	株	350	0	-350
	罗汉松	株	20	0	-20
	小叶女贞	株	1000	0	-1000
	小叶黄杨	株	1000	0	-1000
	撒播黑麦草	hm ²	0.80	0	-0.80
	香樟	株	0	200	+200
	苏铁	株	0	4	+4
	枇杷	株	0	32	+32
	雪松	株	0	10	+10
	木槿	株	0	39	+39
	柑橘	株	0	31	+31
	金桂	株	0	1	+1

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
	紫薇	株	0	65	+65
	棕榈	株	0	2	+2
	茶花	株	0	6	+6
	石榴	株	0	3	+3
	圆柏	株	0	13	+13
	四季桂	株	0	68	+68
	金丹子	株	0	2	+2
	紫叶李	株	0	37	+37
	黄花槐	株	0	20	+20
	广玉兰	株	0	6	+6
	龙爪槐	株	0	10	+10
	美国红枫	株	0	18	+18
	光叶海桐球	株	0	9	+9
	红花檵木球	株	0	12	+12
	红叶石楠球	株	0	48	+48
	小叶女贞球	株	0	2	+2
	高杆红叶石楠	株	0	58	+58
	草坪	m ²	0	2746.6	2746.6
	桂竹	m ²	0	154.1	154.1
	萱草	m ²	0	449	449.0
	葱兰	m ²	0	1002.3	1002.3
	麦冬	m ²	0	7826.3	7826.3
	春兰	m ²	0	2543.2	2543.2
	鸢尾	m ²	0	234.8	234.8
	海棠花	m ²	0	57	57.0
	吉祥草	m ²	0	3133.8	3133.8
	白三叶	m ²	0	647.2	647.2
	锦带花	m ²	0	2043.8	2043.8
	八角金盘	m ²	0	654.1	654.1
	小叶女贞	m ²	0	831.8	831.8
	红叶石楠	m ²	0	279.1	279.1
	红花檵木	m ²	0	224.8	224.8
	大叶黄杨	m ²	0	17.1	17.1
	红花炸酱草	m ²	0	1050.3	1050.3
注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。					

变化情况及原因：由于原《方案（报批稿）》编制时本项目为可行性研究阶段，设计深度不够，后期实施时为更好地治理水土流失，绿化美化厂区环境，建设单位重新对厂区绿化聘请专业园林绿化公司

进行设计和施工，以提高景观绿化效果，该区总绿化面积基本与方案设计面积一致。

（3）辅助区

设计情况：《方案（报批稿）》设计植被恢复以栽植乔灌木为主，种植银杏 30 株、桂花 150 株、月季 100 株、紫玉兰 290 株、罗汉松 20 株、小叶女贞 500 株、小叶黄杨 500 株、撒播黑麦草 0.88hm²。

实际完成：种植香樟 17 株、樱花 9 株、桃树 5 株、红枫 3 株、四季桂 4 株、广玉兰 71 株、构骨球 1 株、小叶女贞球 10 株、红叶石楠球 17 株、红花檵木球 24 株、草坪 3021.7m²、春兰 145m²、麦冬 3145.2m²、红叶石楠 681.1m²。

表 4-7 辅助区水土保持植物措施完成情况对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
辅助区	银杏	株	30	0	-30
	桂花	株	150	0	-150
	月季	株	100	0	-100
	紫玉兰	株	290	0	-290
	罗汉松	株	20	0	-20
	小叶女贞	株	500	0	-500
	小叶黄杨	株	500	0	-500
	撒播黑麦草	hm ²	0.88	0	-0.88
	香樟	株	0	17	+17
	樱花	株	0	9	+9
	桃树	株	0	5	+5
	红枫	株	0	3	+3
	四季桂	株	0	4	+4
	广玉兰	株	0	71	+71
	构骨球	株	0	1	+1
	小叶女贞球	株	0	10	+10
	红叶石楠球	株	0	17	+17

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
	红花檵木球	株	0	24	+24
	草坪	m ²	0	3021.7	3021.7
	春兰	m ²	0	145	145.0
	麦冬	m ²	0	3145.2	3145.2
	红叶石楠	m ²	0	681.1	681.1
注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。					

变化情况及原因：由于原《方案（报批稿）》编制时本项目为可行性研究阶段，设计深度不够，后期实施时为更好地治理水土流失，绿化美化厂区环境，建设单位重新对厂区绿化聘请专业园林绿化公司进行设计和施工，以提高景观绿化效果，该区总绿化面积基本与方案设计面积一致。

方案设计与实际完成工程量对比统计表如下：

表 4-8 水土保持植物措施方案设计与实际完成工程量对比统计表

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
厂前办公区	银杏	株	50	0	-50
	桂花	株	150	0	-150
	月季	株	100	0	-100
	紫玉兰	株	250	0	-250
	罗汉松	株	80	0	-80
	小叶女贞	株	350	0	-350
	小叶黄杨	株	350	0	-350
	撒播黑麦草	hm ²	0.73	0	-0.73
	香樟	株	0	35	+35
	垂柳	株	0	3	+3
	乌桕	株	0	2	+2
	紫荆	株	0	4	+4
	石榴	株	0	8	+8
	紫薇	株	0	25	+25
	雪松	株	0	3	+3
	金桂	株	0	10	+10
	竹柏	株	0	3	+3
	黄花槐	株	0	48	+48
	广玉兰	株	0	28	+28

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
	白玉兰	株	0	1	+1
	鸡爪槭	株	0	31	+31
	紫叶李	株	0	3	+3
	四季桂	株	0	8	+8
	美国红枫	株	0	15	+15
	栀子花球	株	0	19	+19
	光叶海桐球	株	0	11	+11
	小叶女贞球	株	0	6	+6
	红叶石楠球	株	0	26	+26
	龟甲冬青球	株	0	4	+4
	红花檵木球	株	0	8	+8
	高杆红叶石楠	株	0	12	+12
	草坪	m ²	0	4349.4	4349.4
	桂竹	m ²	0	490.6	490.6
	麦冬	m ²	0	1950.8	1950.8
	春兰	m ²	0	173.1	173.1
	鸢尾	m ²	0	90.6	90.6
	棣棠	m ²	0	52.2	52.2
	凤尾竹	m ²	0	90.1	90.1
	海棠花	m ²	0	91.8	91.8
	白三叶	m ²	0	390.7	390.7
	红花檵木	m ²	0	534.1	534.1
	小叶女贞	m ²	0	1092.3	1092.3
	红叶石楠	m ²	0	634.9	634.9
	大叶黄杨	m ²	0	17.1	17.1
生产区	银杏	株	30	0	-30
	桂花	株	250	0	-250
	月季	株	1750	0	-1750
	紫玉兰	株	350	0	-350
	罗汉松	株	20	0	-20
	小叶女贞	株	1000	0	-1000
	小叶黄杨	株	1000	0	-1000
	撒播黑麦草	hm ²	0.80	0	-0.80
	香樟	株	0	200	+200
	苏铁	株	0	4	+4
	枇杷	株	0	32	+32
	雪松	株	0	10	+10
	木槿	株	0	39	+39
	柑橘	株	0	31	+31
	金桂	株	0	1	+1

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
	紫薇	株	0	65	+65
	棕榈	株	0	2	+2
	茶花	株	0	6	+6
	石榴	株	0	3	+3
	圆柏	株	0	13	+13
	四季桂	株	0	68	+68
	金丹子	株	0	2	+2
	紫叶李	株	0	37	+37
	黄花槐	株	0	20	+20
	广玉兰	株	0	6	+6
	龙爪槐	株	0	10	+10
	美国红枫	株	0	18	+18
	光叶海桐球	株	0	9	+9
	红花檵木球	株	0	12	+12
	红叶石楠球	株	0	48	+48
	小叶女贞球	株	0	2	+2
	高杆红叶石楠	株	0	58	+58
	草坪	m ²	0	2746.6	2746.6
	桂竹	m ²	0	154.1	154.1
	萱草	m ²	0	449	449.0
	葱兰	m ²	0	1002.3	1002.3
	麦冬	m ²	0	7826.3	7826.3
	春兰	m ²	0	2543.2	2543.2
	鸢尾	m ²	0	234.8	234.8
	海棠花	m ²	0	57	57.0
	吉祥草	m ²	0	3133.8	3133.8
	白三叶	m ²	0	647.2	647.2
	锦带花	m ²	0	2043.8	2043.8
	八角金盘	m ²	0	654.1	654.1
	小叶女贞	m ²	0	831.8	831.8
	红叶石楠	m ²	0	279.1	279.1
	红花檵木	m ²	0	224.8	224.8
	大叶黄杨	m ²	0	17.1	17.1
	红花炸酱草	m ²	0	1050.3	1050.3
辅助区	银杏	株	30	0	-30
	桂花	株	150	0	-150
	月季	株	100	0	-100
	紫玉兰	株	290	0	-290
	罗汉松	株	20	0	-20
	小叶女贞	株	500	0	-500

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
	小叶黄杨	株	500	0	-500
	撒播黑麦草	hm ²	0.88	0	-0.88
	香樟	株	0	17	+17
	樱花	株	0	9	+9
	桃树	株	0	5	+5
	红枫	株	0	3	+3
	四季桂	株	0	4	+4
	广玉兰	株	0	71	+71
	构骨球	株	0	1	+1
	小叶女贞球	株	0	10	+10
	红叶石楠球	株	0	17	+17
	红花檵木球	株	0	24	+24
	草坪	m ²	0	3021.7	3021.7
	春兰	m ²	0	145	145.0
	麦冬	m ²	0	3145.2	3145.2
	红叶石楠	m ²	0	681.1	681.1
注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。					

4.3 水土保持临时措施监测结果

建设单位在施工过程中为了减少水土流失，及时采取了相应的临时防护措施，产生了较好的水土保持效果。实际完成的水土保持临时措施工程量有：临时拦挡 720m、临时排水沟 860m、临时遮盖 34289m²、洗车槽 2 座。

各监测分区水土保持植物措施设计情况、监测结果、实施变化以及原因如下：

（1）厂前办公区

设计情况：《方案（报批稿）》设计在该区布设临时拦挡 230m、临时排水沟 260m。

实际完成：临时拦挡 220m、临时排水沟 180m、临时遮盖 20718m²。

表 4-9 厂前办公区水土保持临时措施完成情况对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
厂前办公区	临时拦挡	m	230	220	-10
	临时排水沟	m	260	180	-80
	临时遮盖	m ²	0	20718	+20718

注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。

变化情况及原因：临时拦挡减少 10m 和临时排水沟减少 80m，与方案设计基本一致；为减少水土流失，本区在表土临时堆放区域和土石裸露区域增加了临时遮盖共计 20718m²。

(2) 生产区

设计情况：《方案（报批稿）》设计在该区布设临时拦挡 120m、临时排水沟 200m。

实际完成：临时拦挡 380m、临时排水沟 420m、临时遮盖 4800m²、洗车槽 2 座。

表 4-10 生产区水土保持临时措施完成情况对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
生产区	临时拦挡	m	120	380	+260
	临时排水沟	m	200	420	+220
	临时遮盖	m ²	0	4800	+4800
	洗车槽	座	0	2	+2

注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。

变化情况及原因：临时拦挡增加 260m 和临时排水沟增加 220m，与方案设计基本一致；施工单位根据实际的施工组织设计，结合项目建设特点，增加了该区临时遮盖 4800m² 和洗车槽 2 座。

(3) 辅助区

设计情况：《方案（报批稿）》设计在该区布设临时拦挡 310m、临时排水沟 330m、临时遮盖 310m²。

实际完成：临时拦挡 120m、临时排水沟 260m、临时遮盖 8770m²。

表 4-11 辅助区水土保持临时措施完成情况对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
辅助区	临时拦挡	m	310	120	-190
	临时排水沟	m	330	260	-70
	临时遮盖	m ²	310	8771	+8461

注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。

变化情况及原因：临时拦挡减少 190m 和临时排水沟减少 70m，与方案设计基本一致，施工单位根据实际的施工组织设计，结合项目建设特点，增加了该区临时遮盖 8461m²。

方案设计与实际完成工程量对比统计表如下：

表 4-12 水土保持临时措施方案设计与实际完成工程量对比统计表

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量变化情况
厂前办公区	临时拦挡	m	230	220	-10
	临时排水沟	m	260	180	-80
	临时遮盖	m ²	0	20718	+20718
生产区	临时拦挡	m	120	380	+260
	临时排水沟	m	200	420	+220
	临时遮盖	m ²	0	4800	+4800
	洗车槽	座	0	2	+2
辅助区	临时拦挡	m	310	120	-190
	临时排水沟	m	330	260	-70
	临时遮盖	m ²	310	8771	+8461

注：表格中“+”表示增加，“-”表示减少。

监测时段内，我单位重点对厂前办公区、生产区、辅助区实施的水土保持措施进行动态监测，在实施水土保持工程措施、植物措施及临时措施后，项目区水土保持生态环境、水土流失情况明显改善。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程建设对原地貌产生了一定程度的扰动，项目建设区内植被破坏、表土剥离、地形改变的区域不大，土石方活动小，施工期短，但在一定程度造成了水土流失。

根据工程实际建设情况和业主提供的最新资料及我单位监测技术人员现场复核后，确定该项目水土流失面积为 15.39hm^2 。临时弃渣场属于铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围，由该公司具体负责该区域的水土流失防治。根据监测工作人员现场踏勘情况，占地红线外无明显因施工影响的痕迹。因此，实际工程建设中避免了直接影响区的产生。建设期扰动土地面积相对水土保持方案共减少了 7.15hm^2 ，其中：临时弃渣场区减少 6.12hm^2 ，直接影响区减少 1.03hm^2 。本工程施工期为 2014 年 3 月至 2019 年 7 月，项目共扰动土地面积 15.39hm^2 ，全部为永久占地；截至 2019 年 7 月，各水土保持措施实施完毕，试运行期已逐步发挥效益，大部分裸露的造成水土流失量大的区域植被基本得到恢复，水土流失面积 15.39hm^2 。

本项目施工期水土流失面积统计情况详见表 5-1。

表 5-1 **扰动造成水土流失面积统计情况表** **单位： hm^2**

监测分区	施工期		试运行期	
	扰动面积	水土流失面积	扰动面积	水土流失面积
厂前办公区	2.56	2.56	0.00	0.00
生产区	8.38	8.38	0.00	0.00
辅助区	4.45	4.45	0.01	0.01
合计	15.39	15.39	0.01	0.01

5.2 土壤流失量

本项目于 2014 年 3 月建设开工，建设单位于 2017 年 2 月委托我单位开展水土保持监测工作。该项目监测工作开展较晚，我监测项目部进场时主体场地平整已接近完工，本报告主要对进场后监测时段内的土壤流失量进行分析。

根据项目区的地表扰动和水土流失治理情况，将项目建设区划分为未扰动（原地貌）区域、无危害扰动区域及扰动加速侵蚀区域。项目建设区侵蚀单元划分见表 5-2。

表 5-2 侵蚀单元划分

扰动区域							未扰动区域
无危害扰动区域			扰动加速侵蚀区域				无
永久建筑物及地表硬化区域	水土保持工程措施	水土保持植物措施	缓坡土质边坡未治理区域	缓坡土石边坡未治理区域	陡坡土质边坡未治理区域	陡坡土石边坡未治理区域	

各侵蚀单元现场照片详见下图。





根据以上各侵蚀单元特点分析得出，水土流失量主要源于扰动加速侵蚀区域及已实施植物措施尚未达到容许土壤侵蚀模数以下的无危害扰动区域。

地表扰动监测结果显示，无危害扰动区域包括项目建设区内永久建筑物、地表硬化区域、水土保持措施占地区域等共占地 15.38hm²，其中永久建筑物及地表硬化占地面积为 8.67hm²，水土保持工程措施占地 1.46hm²，水土保持植物措施占地 5.25hm²；扰动加速侵蚀区域指扰动未治理的区域 0.01hm²。

(1) 无危害扰动区域土壤流失量

据现场调查各项水土流失因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-96），确定实施水土保持植物措施区域的土壤侵蚀模数为 4.65t/hm²·a，土壤流失总量为 24.42t/a；因此，无危害扰动区域的水土流失总量为 24.42t/a。

(2) 扰动加速侵蚀区域土壤流失量

本项目扰动加速侵蚀区域土壤侵蚀模数的一般测算方法为：以一典型坡面为样地，采用沟蚀调查法，计算出该典型坡面的土壤侵蚀模数。扰动加速侵蚀区域土壤侵蚀模数按同类项目同类区域土壤侵蚀模数经验值为测算值，即扰动加速侵蚀区域平均土壤侵蚀模数取 $55\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，经计算，该项目扰动加速侵蚀区土壤流失量为 $0.55\text{t}/\text{a}$ 。

（3）年土壤流失总量

根据以上各类型区的监测结果，项目建设区无危害扰动区域土壤流失量为 $24.42\text{t}/\text{a}$ ，扰动加速侵蚀区域土壤流失量 $0.55\text{t}/\text{a}$ 。项目建设年度流失总量为 $24.97\text{t}/\text{a}$ ，平均单位面积土壤流失量 $4.75\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目工程建设废弃土石方临时堆放于《方案（报批稿）》指定的临时弃渣场，临时弃渣场为铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围，由该单位对废弃土石方进行符合规范要求的合理处置和处理。

5.4 水土流失危害

根据监测合同约定，本项目监测时段为 2017 年 2 月至 2019 年 12 月。自 2017 年 2 月监测项目部进场至 2019 年 7 月，根据我监测项目部调查结果，施工扰动区域及主要边坡得到治理，植被恢复情况良好，边坡趋于稳定，周边施工区域均已实施拦挡、排水及植被恢复措施，监测时段内未发生重大水土流失灾害事故。

6 水土流失防治效果动态监测结果

开发建设项目水土流失防治效果指标包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率。

6.1 扰动土地整治率

项目施工区总的扰动土地面积为 15.39hm^2 ，项目区的扰动土地整治面积为 15.38hm^2 ，其中永久建筑物及地表硬化占地面积为 8.67hm^2 ，水土保持工程措施占地 1.46hm^2 ，水土保持植物措施占地 5.25hm^2 ，计算出本项目扰动土地整治率 99.94% ，达到防治标准。

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} = \frac{1.46 + 7.25 + 6.67}{15.39} \times 100\% = 99.94\%$$

表 6-1 扰动土地整治率计算表

防治分区	地表扰动区域 (hm^2)	扰动整治面积 (hm^2)				扰动土地整治率 (%)
		永久建筑物及地面硬化面积	工程措施占地	植物措施占地	合计	
厂前办公区	2.56	0.98	0.27	1.31	2.56	100
生产区	8.38	4.13	1.16	3.09	8.38	100
辅助区	4.45	3.56	0.03	0.85	4.44	99.78
合计	15.39	8.67	1.46	5.25	15.38	99.94

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理面积占水土流失总面积的百分比。项目水土保持措施治理面积 6.71hm^2 （水土保持工程措施面积 1.46hm^2 、植被恢复面积 5.25hm^2 ），造成水土流失

的面积为 6.72hm²，经计算水土流失总治理度达 99.85%，达到防治标准。

$$\text{水土流失总治理度 (\%)} = \frac{\text{工程措施面积} + \text{植物措施面积}}{\text{建设区水土流失面积}} = \frac{1.46 + 7.25}{8.72} \times 100\% = 99.89\%$$

表 6-2 水土流失总治理度计算表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理 度 (%)
		工程措施占地	植物措施占地	合计	
厂前办公区	1.58	0.27	1.31	1.58	100
生产区	4.25	1.16	3.09	4.25	100
辅助区	0.89	0.03	0.85	0.88	98.88
合计	6.72	1.46	5.25	6.71	99.85

6.3 拦渣率

拦渣率是指采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程总的弃土（石、渣）量的比值。

工程建设废弃土石方临时堆放于《方案（报批稿）》指定的临时弃渣场，临时弃渣场为铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围，由该单位对废弃土石方进行符合规范要求的合理处置和处理。本项目在施工过程中及时采取了防治措施，在措施实施后，建设期总体拦渣率达到 98%以上。

$$\text{拦渣率 (\%)} = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的土石 (石、渣) 量}}{\text{土石 (石、渣) 总量}} \times 100\% > 98\%$$

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指防治责任范围内的容许土壤流失量与防治责任范围内治理后的平均土壤流失强度之比。

防治责任范围内容许土壤侵蚀模数为 500t/（km²·a），治理后的单位面积的平均土壤流失量 475t/（km²·a），土壤流失控制比为 1.05。因此，本工程的水土流失控制比以达到防治标准。

$$\text{土壤流失控制比}(\%) = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后的平均土壤侵蚀强度}} = \frac{5.0}{4.75} = 1.05$$

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指防治责任范围内林草植被恢复面积占防治责任范围可恢复植被面积百分比。据调查，防治责任范围内可恢复植被面积 5.26hm²，实际恢复的林草植被面积 5.25hm²，得出林草植被恢复率为 99.81%，满足防治要求。

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被恢复面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{7.25}{7.26} \times 100\% = 99.86\%$$

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草面积占项目建设区总面积的百分比。项目区内的林草植被面积为 5.25m²，项目总面积为 15.39hm²，林草覆盖率为 34.11%。

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草措施面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\% = \frac{7.25}{15.39} = 47.11\%$$

表 6-3 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积（hm ² ）	林草植被恢复面积（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（%）
厂前办公区	2.56	1.31	1.31	100	51.17
生产区	8.38	3.09	3.09	100	36.87
辅助区	4.45	0.85	0.86	98.84	19.33
合计	15.39	5.25	5.26	99.81	34.11

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据水土流失防治责任范围监测结果，实际发生的水土流失防治责任范围 15.39hm^2 ，较原方案设计监测范围减少 7.15hm^2 ，减少范围主要为临时弃渣场和直接影响区，项目施工中严格制度管理，严格监控制约施工单位的施工扰动，减少了部分直接影响区的发生，水土流失防治责任范围严格监控在方案设计范围以内，符合水土保持要求。

本项目设计共开挖土石方 169.35 万 m^3 ，回填土石方 10.39 万 m^3 ，废弃土石方 158.96 万 m^3 ；根据各季度监测报告表，本项目实际共开挖土石方 176.36 万 m^3 ，回填土石方 10.49 万 m^3 ，废弃土石方 165.88 万 m^3 ；对比水土保持方案设计，总开挖量增加了 7.01 万 m^3 ，回填量增加了 0.10 万 m^3 ，弃方增加了 6.91 万 m^3 。废弃土石方运至《方案（报批稿）》设计指定的临时弃渣场内堆弃，临时弃渣场属于铜仁市梵净山投资有限公司自有的土地范围，由该公司具体负责该区域的水土流失防治。

本项目监测期结束，水土保持措施实施完毕，扰动造成的水土流失面积基本得到治理，裸露区域植被基本得到恢复。水土流失防治指标：扰动土地整治率 99.94% ，水土流失总治理度 99.85% ，土壤流失控制比 1.05 ，拦渣率 98% ，林草植被恢复率 99.81% ，林草覆盖率 34.11% ，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50433-2008），本项目水土流失防治指标基本达到建设类一级标准，基本达到方案目标值，满足水土保持防治要求。

各项水土流失防治指标达标对比分析情况见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治目标与实际值对比表

项 目	方案目标值	实际值	指标评价
扰动土地治理率(%)	>95	99.94	达标
水土流失总治理度(%)	>97	99.85	达标
土壤流失控制比	>1.0	1.05	达标
拦渣率(%)	>98	98	达标
林草植被恢复率(%)	>99	99.81	达标
林草覆盖率(%)	>27	34.11	达标

7.2 水土保持措施评价

建设区已实施的工程措施总体运行状况良好，基本达到设定防治目标要求；土地整治及植被恢复总体情况基本满足水土保持防治要求，绿化质量基本达到标准。建设区基本按照水土保持方案设计的工程措施、植物措施及临时措施防治体系实施，局部措施类型虽有所增减，但植被恢复情况较好，总体上形成了有效的生态恢复体系，并有效地治理了项目建设区的水土流失。

项目建设区各项水土保持措施施工进度基本合理，运行基本正常，保证了施工、生产的安全进行，水土保持措施总体布局基本合理，实施的措施工程质量合格、效果明显。

7.3 存在问题及建议

项目专项治理工程实施过程中，建设单位、监理单位、项目管理单位均成立专门机构，落实具体人员，制定了有效制度，有效控制了区域水土流失，较大改善了项目区生态环境，取得了较为明显的治理效果。但项目水土流失防治工作尚存在诸多问题，现根据监测结果建议如下：

1、水土保持监测工作开展较为滞后，一定程度上影响到最终治理效果。建议建设单位在今后的项目中增强水土流失防治的法律意识，优化施工组织，及时开展水土保持监测工作，进一步加强履行水土流失防治义务。

2、建设区部分水土保持工程措施实施后，建设单位管护措施实施不到位，建议针对实施的水土保持措施制定经常性的巡查及后期管护制度，确保水土保持措施效益正常发挥。

3、部分局部区域由于土地整治措施不到位，甚至未完全落实覆土整治措施，造成地表裸露，对项目区周边生态系统造成一定影响，建议建设单位后期针对裸露区域进行覆土绿化并加强管护。加强植物措施的管护，定期清理排水沟淤泥和流沙，确保水土保持设施持续有效运行。

4、确定不再使用的施工营地、设备，建议建设单位加快督促施工单位拆除，并对场地恢复植被。生产区护坡有部分垮塌现象，建议有关部门采取整治措施。

7.4 综合结论

1、建设单位对项目建设区内的水土流失防治工作较重视，根据工程建设过程中出现的情况因地制宜地增设了部分水土保持措施，弥补了水土保持方案设计中的不足，完善了项目建设区水土流失防治体系，有效地控制了项目建设区的水土流失。

2、项目建设区内水土保持措施布局合理，数量和质量达到要求，植物措施的林草生长状况较好，工程措施质量较好，总体运行情况良好，能起到较好的防治作用。

3、项目建设过程中未超出防治责任范围施工建设。项目区内土壤流失量为 24.42t/a，平均单位面积土壤流失量 $4.75\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失控制比为 1.05，水土流失得到有效控制。

4、水土流失防治指标扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六大指标均达到了建设类一级标准，满足防治要求。

5、本工程各项水土保持措施工程质量合格，运行情况基本正常，效果明显，很好地控制了项目建设中产生的水土流失，既改善了项目区生态环境，又保障了主体工程的正常运行和安全生产，基本满足水土保持防治要求。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- 1、地理位置图
- 2、水土流失防治责任范围图
- 3、水土保持监测分区及监测点布置图

8.2 有关资料


1、监测影像资料

本项目监测影像资料主要为监测时段内已实施的水土保持防护措施及扰动区域植被恢复效果照片。


2、其他资料

监测过程中，我监测项目部布设相应的监测点，并采集相应的数据进行统计分析，得出土壤流失结论，详见附表 1。

附表1 样地（标准地）调查表

地点地块		厂前办公区地块中部	
标准地调查记载			
标准地编号	001	标准地位置略图	
立地条件		E: 109°17'26.354" N: 27°51'31.914"	
标准地面积	5*5m		
海拔	1220m		
坡向	/		
坡位	/	坡度(°)	<5
土壤质地	土质		
植被群落结构	乔+灌+草		
总覆盖度	85%		
乔木层			
植物名称	鸡爪槭、香樟	其他说明 (群落生态特征、立地条件特征、演替与发展前途、质量措施)	
优势树种	鸡爪槭		
平均高度(m)	2.5		
郁闭度(%)	0.6		
分布状况	大体均匀分布，局部存在差异		
生长情况	良好		
灌木层			
植物名称	红叶石楠、小叶女贞	其他说明 (群落生态特征、立地条件特征、演替与发展前途、质量措施)	
优势树种	红叶石楠、小叶女贞		
平均高度(cm)	95		
郁闭度(%)	0.75		
分布状况	大体均匀分布，局部存在差异		
生长情况	良好		
草本层			
植物名称	麦冬	其他说明 (群落生态特征、立地条件特征、演替与发展前途、质量措施)	
优势草种	麦冬		
平均高度(cm)	13		
覆盖度(%)	90		
分布状况	大体均匀分布，局部存在差异		
生长情况	良好		
审核人：张海彬	填表人：曾光星		填表时间：2019年6月27日

附表2 样地（标准地）调查表

地点地块		辅助区西北侧	
标准地调查记载			
标准地编号	002	标准地位置略图	
立地条件		E: 109°17'15.381" N: 27°51'30.629"	
标准地面积	2*2m		
海拔	1220m		
坡向	/		
坡位	/	坡度(°)	<5
土壤质地	土质		
植被群落结构	草		
总覆盖度	85%		
乔木层			
灌木层			
草本层			
植物名称	锦带花	其他说明 (群落生态特征、立地条件特征、演替与发展前途、质量措施)	
优势草种	锦带花		
平均高度(cm)	30		
覆盖度(%)	95		
分布状况	大体均匀分布，局部存在差异		
生长情况	良好		
审核人：张海彬		填表人：曾光星	填表时间：2019年6月27日