

行业类别：加工制造类项目

60 万吨/年技改选煤项目 水土保持方案报告表

报 批 单 位：曲靖市沾益区荣兴机焦有限责任公司

法 定 代 表 人：黄 涛

地 址：云南省曲靖市沾益区花山街道大东沟

联 系 人：黄 涛

电 话：13808749363

编 制 单 位：海南云端环境咨询有限公司

报 批 时 间：2021 年 12 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

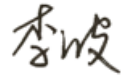
单位名称: 海南云端环境咨询有限公司
法定代表人: 李波
单位等级: ★★★(3星)
证书编号: 水保方案(琼)字第0009号
有效期: 自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构: 中国水土保持学会

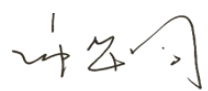
发证时间: 2020年11月12日



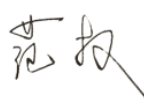
60 万吨/年技改选煤项目
水土保持方案报告表责任页
(海南云端环境咨询有限公司)

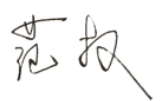
批准: 李 波 (总经理) 

核定: 郑祝庆 (总工程师) 

审查: 钟华同 (工程师) 

校核: 潘孝成 (助理工程师) 

项目负责人: 范 权 (工程师) 

编写: 范 权 (工程师) (参编 1、3、6、8 章节、附件) 

邓 延 (工程师) (参编 2、4、5、7 章节、附图) 

项目区现场照片



项目区正射影像（2021 年 9 月）



北侧生活楼现状：混凝土建筑，楼高 3 层



北侧食堂和厨房现状：钢架架构，单层



南侧办公楼：混凝土建筑，楼高两层



1#堆煤棚现状：外部已封闭，内部堆放处理后的产品

1#堆煤棚后方排水沟现状：砼排水沟 $0.3 \times 0.2\text{m}$ ，运行情况良好，无损坏、淤积情况



机械停放区现状

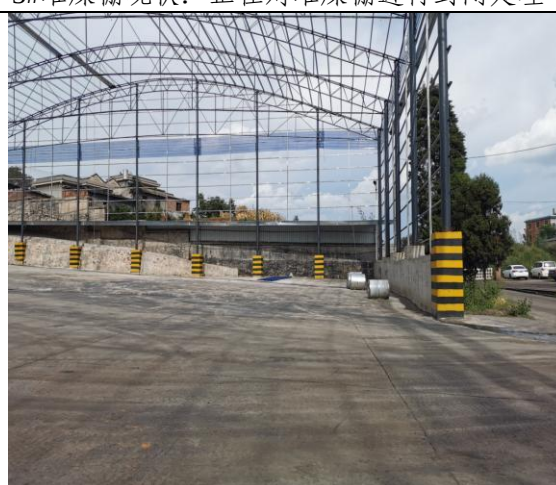
选煤设备 1 现状



2#堆煤棚现状：正在对堆煤棚进行封闭处理



3#堆煤棚现状：正在对堆煤棚进行封闭处理



4#堆煤棚现状：正在对堆煤棚进行封闭处理



1#、4#堆煤棚之间道路现状：混凝土路面，
路宽约 4.5m



东北侧出入口现状：混凝土硬化



东北侧出入口至生活楼道路现状：混凝土路面，路宽 4~6m



1#堆煤棚后方道路现状：泥结石路面，路宽 4.5m



开槽水沟（0.2×0.2m）现状



4#堆煤棚北侧绿化现状



1#堆煤棚后方绿化现状



北侧生活区旁绿化 1



北侧生活区旁绿化 2



循环水池和雨水收集池现状



1#堆煤棚旁浆砌石挡墙现状



主体设计新建雨水收集池现状

目录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	设计水平年	6
1.3	水土流失防治责任范围	8
1.4	水土流失防治目标	8
1.5	项目水土保持评价结论	9
1.6	水土流失预测结果	11
1.7	水土保持措施布设成果	12
1.8	水土保持监测方案	13
1.9	水土保持投资及效益分析成果	13
1.10	结论	14
2	项目概况	15
2.1	项目组成及工程布置	15
2.2	生产工艺	22
2.3	施工组织	25
2.4	工程占地	27
2.5	土石方平衡	28
2.6	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	33
2.7	施工进度	33
2.8	自然概况	35
3	项目水土保持评价	38
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	38
3.2	建设方案与布局水土保持评价	41
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	48
4	水土流失分析与预测	51
4.1	水土流失现状	51
4.2	水土流失影响因素分析	52
4.3	土壤流失量预测	53
4.4	水土流失危害分析	58
4.5	指导性意见	58
5	水土保持措施	59
5.1	防治区划分	59
5.2	措施总体布局	60
5.3	分区措施布设	62
6	水土保持监测	66
6.1	范围和时段	66

6.2	内容及方法	66
6.3	点位布设	70
6.4	实施条件及成果	70
7	水土保持投资估算及效益分析	75
7.1	投资估算	75
7.2	效益分析	82
8	水土保持管理.....	88
8.1	组织管理	88
8.2	水土保持监测	88
8.3	水土保持设施验收	88

附件:

- 附件 1: 建设单位营业执照;
- 附件 2: 60 万吨/年技改选煤项目水土保持方案编制委托书;
- 附件 3: 60 万吨/年技改选煤项目水土流失防治责任范围确认书;
- 附件 4: 投资备案证;
- 附件 5: 土地证明文件;
- 附件 6: 矸石销售协议;
- 附件 7: 专家审查意见。

附图:

- 附图 1: 项目区地理位置示意图;
- 附图 2: 项目区水系图;
- 附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图;
- 附图 4: 项目总体布置图;
- 附图 5: 分区防治措施总体布局图 (含监测点位)。

60 万吨/年技改选煤项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	60 万吨/年技改选煤项目位于沾益区花山街道大东沟，隶属于曲靖市沾益区花山街道辖区内。项目中心地理坐标为：东经 103°53'23.25"，北纬 25°45'45.17"。项目区位于沾益区东北侧，直线距离为 19.05km；位于花山街道西北侧，直线距离为 1km。			
	建设内容	利用原焦化厂场地采用重介浮选工艺技改建设 60 万吨/年选煤生产线及厂房、车间、环保设施等。			
	建设性质	建设类项目		总投资（万元）	1806
	土建投资（万元）	826.78		占地面积（hm ² ）	永久：1.05 临时：1.87
	动工时间	2004.01		完工时间	2010.10
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		24220	24220		
	取土（石、砂）场	/			
弃土（石、渣）场	/				
项目区概况	涉及重点防治区情况	滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区（国家级）		地貌类型	丘陵缓坡地貌
	原地貌土壤侵蚀模数〔t/（km ² ·a）〕	1262.33		容许土壤流失量〔t/（km ² ·a）〕	500
项目选址（线）水土保持评价		项目区交通便利，项目建设选址不存在制约性因素，无其它水土保持制约性因素，主体设计合理			
预测水土流失总量		224.26t			
防治责任范围（hm ² ）		2.92			
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南岩溶区Ⅰ级标准		
	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）		92	表土保护率（%）	95
	林草植被恢复率（%）		96	林草覆盖率（%）	18
水土保持措施	一、主体设计的水土保持措施 1.工程措施 办公生活防治区：表土收集 26m ³ ； 堆料及生产防治区：彩钢棚配套雨水收集槽 639m，PVC 雨水管（DN110mm）1289m，砼排水沟（0.3×0.2m）68m，3 个雨水收集池，表土收集 468m ³ ； 道路及硬化防治区：开槽排水沟（0.2×0.2m）42.58m，表土收集 741m ³ ； 绿化防治区：表土收集 585m ³ 。 2.植物措施 绿化防治区：简易绿化 5478.82m ² 。 主体设计的水土保持措施工程量汇总：表土收集 1820m ³ ，彩钢棚配套雨水收集槽 639m，PVC 雨水管（DN110mm）1289m，混凝土排水沟（0.3×0.2m）68m，雨水收集池 3 个，开槽排水沟（0.2×0.2m）42.58m；简易绿化 5478.82m ² 。				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	27.91（主体）		植物措施	17.12（主体）
	临时措施	0		水土保持补偿费	2.04
	独立费用	科研勘测设计费		3.00	
		水土保持监测费		1.00	
		水土保持设施验收技术服务费		2.00	
总投资		53.25（主体 45.03，新增 8.22）			
编制单位		海南云端环境咨询有限公司		建设单位	曲靖市沾益区荣兴机焦有限责任公司
法人代表及电话		李波/15808904971		法人代表及电话	黄涛 /13808749363
地址		昆明市官渡区小板桥街道办事处春城时光花园一期 3 栋 2634 号		地址	云南省曲靖市沾益区花山街道大东沟
邮编		650000		邮编	655336
联系人及电话		程延新/15288434852		联系人及电话	黄涛 /13808749363
电子信箱		840879452@qq.com		电子信箱	/
传真		/		传真	/

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设必要性

沾益是曲靖煤炭的重要生产基地,煤矿资源丰富,为了提升煤矿资源的品质、合理利用煤矿资源。60 万吨/年技改选煤项目采用重介浮选工艺将原煤分选为精煤、中煤、煤矸石和煤泥不同级别的煤种,提高煤炭的利用率和发热量,降低矸石运输成本,进一步提高煤炭的附加值具有重大作用。同时受需求快速增长,资源相对短缺和运能不足等因素,煤炭价格不断上涨,项目建设对加快地方经济的发展具有重要意义。项目属于《产业结构调整指导目录(2021 版)》第一类鼓励类中“高效选煤厂建设”,符合国家产业政策;同时项目建设符合沾益区相关发展规划。

综上所述,本项目的建设符合沾益区的实际需求,本项目的建设是必要的。

1.1.2 项目概况

1.地理位置及交通情况

60 万吨/年技改选煤项目位于沾益区花山街道大东沟,隶属于曲靖市沾益区花山街道辖区内。项目中心地理坐标为:东经 103°53'23.25",北纬 25°45'45.17"。项目区位于沾益区东北侧,直线距离为 19.05km;位于花山街道西北侧,直线距离为 1km。

项目区南侧有 328 国道经过,该道路为混凝土沥青路面,路宽 20m;北侧有混凝土乡村道路经过,路宽 6m,东侧有泥结石乡村道路经过,路宽 5m。项目建设期间利用这三条道路进行运输,满足运输条件,无需新建进场道路。

2.项目区现状及周边情况

(1) 项目建设背景

建设单位曲靖市沾益区荣兴机焦有限责任公司(2016 年 6 月建设单位名称由沾益县荣兴机焦有限公司变更为曲靖市沾益区荣兴机焦有限责任公司)成立于 1995 年。2004 年 1 月~2005 年 3 月生产规模为 10 万吨/年选煤厂,10 万吨/年选煤厂建设期间未开展水土保持和环境影响评价工作。

2009 年由于相关政策调整,建设单位对 10 万吨/年选煤厂进行了技改,2009 年 5 月 15 日以“沾经技创备案〔2009〕1 号”取得了 60 万吨/年技改选煤项目的投

资备案证，投资备案证中预计施工时间为 2009 年 10 月~2010 年 10 月，实际施工时间与投资备案中保持一致，期间未开展水土保持相关工作。

项目前期运行期间未实行全封闭式生产，2021 年照环保部门相关意见对项目区进行环境整改。建设单位委托云南博信环境科技有限公司开展了环境整改方案编制工作，于 2021 年 7 月编制完成了《沾益区荣兴机焦有限责任公司厂区环境整改方案》。根据环境整改方案，此次环境整改主要针对空气、水环境、固废等问题进行整改，与水土保持相关的主要是厂区内雨水排放、排水沟渠、雨水收集池的修缮及新建。

鉴于工程实际情况，本次水土保持方案编制工作将两次建设内容均纳入本项目编制范围内。

2.项目区周边情况及可依托关系

（1）项目区周边情况

项目区北侧与混凝土乡村道路相隔围墙和绿化；南侧为现状杂草地，相隔浆砌石挡墙；西侧为现状林地、坡耕地和 1 户居民点，通过围墙进行隔离；东侧为泥结石乡村道路、现状其它土地和其他建筑。

（2）可依托交通情况

项目区建设和运行期间可利用南侧 328 国道、北侧混凝土乡村道路和东侧泥结石乡村道路进行运输，交通十分便利，未新修施工便道。

（3）可依托排水情况

根据向建设单位了解情况，项目施工期间未修建临时排水设施，施工期间排水利用地势向西南侧耕地区域汇集后自然下渗。

目前项目区内生活污水通过厂区内排水管网进入污水处理系统处理后用于厂区内浇洒和绿化用水，不外排；生产废水采用耙式浓缩机处理，经浓缩机、压滤机处理循环使用，不外排；项目区内雨水经排水沟、沉淀池收集后进入循环水池和雨水收集内，用于生产用水，不外排。

（4）可依托供水情况

项目区生活用水来源于周边已有的供水管道搭接；生产用水首先利用雨水，不足通过车辆抽取大树屯大沟运输至项目区循环水池内。

（5）可依托供电情况

项目区与花山街道距离较近，且项目区周边有完善的供电线路。

3.项目区现状

根据现场调查情况，项目用地呈不规则多边形，现状地势北高南低。项目已运行多年，本项目为补报方案。

项目自北向南分为 5 个平台布置，平台之间通过浆砌石挡墙、缓坡硬化进行过渡。第一平台为项目区北侧配电室，现状高程为 1919.50m；第二平台布置厨房和餐厅，现状高程为 1919.00m，与第一平台配电室通过缓坡绿化过渡；第三平台布置生活楼、磅房、门卫室，现状高程为 1918.00m，与配电室、厨房、餐厅通过绿化、硬化进行过渡；第四平台布置 1#堆煤棚，现状高程为 1911.50m，与厨房、餐厅、生活楼通过浆砌石挡墙（93.45m，高 0.2~5.3m）、绿化、道路硬化过渡；第五平台布置 2#堆煤棚、3#堆煤棚、4#堆煤棚、仓库和选煤设备，现状高程为 1904.50~1907.00m，与 1#堆煤棚、办公楼、雨水收集池、循环水池等通过硬化和围墙进行过渡；第六平台布置办公楼，现状高程为 1904.00m，与仓库、4#堆煤棚通过硬化、楼梯进行过渡。项目区与周边通过围墙、浆砌石挡墙、硬化进行过渡。

办公生活区目前已被建构筑物覆盖，无裸露地表，现场已无水土流失现象，满足水土保持要求，本方案不再新增水土保持措施。

堆料及生产区目前为钢架结构、砖混结构及硬化组成，主体设计对本区实施全封闭生产。主体设计已建砼排水沟（0.3×0.2m，68m）、雨水管新增彩钢棚配套的雨水收集池槽和配套的雨水管。主体设计的措施能满足水土保持防护要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

道路及硬化区为混凝土硬化，施工期间对项目区内表土资源较好的区域进行了表土收集，主体设计新增开槽排水沟（0.2×0.2m，42.58m）、雨水槽 639m、雨水管 263m 排导汇水；主体设计的措施能满足水土保持防护要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

绿化区种植了红叶石楠、香樟、葛藤、圣诞树、百喜草等植物，长势良好，基本无裸露区域，现场已无水土流失现象，满足水土保持要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

4.项目基本特性

60 万吨/年技改选煤项目利用原焦化厂场地采用重介浮选工艺技改建设 60 万吨/年选煤生产线及厂房、车间、环保设施等。

本项目用地面积 2.92hm^2 (29164.36m^2)，总建筑面积 20599.68m^2 ，建筑占地面积 1.68hm^2 (包含办公生活区域和堆料及生产区域)，硬化面积 0.59hm^2 (不含彩钢棚覆盖区域)，绿化面积 0.55hm^2 ，建筑密度 57.46%，容积率 0.71，绿地率 18.79%。

5.项目组成及占地面积

项目用地面积为 2.92hm^2 ，根据项目建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同以及现场踏勘情况，将项目划分为办公生活区、堆料及生产区、道路及硬化区、绿化区 4 个分区。

本项目总占地面积 2.92hm^2 (29164.36m^2)，其中永久占地 1.05hm^2 ，临时占地 1.87hm^2 ；包括办公生活区 0.17hm^2 ，堆料及生产区 1.51hm^2 ，道路及硬化区 0.69hm^2 ，绿化区 0.55hm^2 。

根据现场调查和收集项目相关资料，项目区原始占地类型为草地、其它土地、交通运输用地，其中占用草地 1.40hm^2 ，占用其它土地 1.47hm^2 ，占用交通运输用地 0.05hm^2 ；现状占地类型为建设用地。

6.项目建设土石方情况

本项目建设期间土石方开挖 2.422 万 m^3 (煤矸石为产品中的一种，且煤矸石综合利用用于治砖，因此不参与土石方平衡)，其中表土收集 0.183 万 m^3 ，场地平整开挖 2.194 万 m^3 ，基础开挖 0.045 万 m^3 ；土石方回填 2.422 万 m^3 ，其中场地平整回填 2.229 万 m^3 ，基础回填 0.010 万 m^3 ，绿化覆土 0.183 万 m^3 ；土石方内部调运 0.266 万 m^3 ；项目建设期间无永久弃渣产生。

项目 2004 年~2021 年运行期间共计产生煤矸石 10.452 万 m^3 ，均外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖。项目后期运行期间每年产生 0.995 万 m^3 煤矸石，因生产年限无法确定，因此土石方平衡中不计列此项；后期运行过程中产生的煤矸石拟外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用。

7.项目建设投资、工期及拆迁安置情况

60 万吨/年技改选煤项目建设单位为曲靖市沾益区荣兴机焦有限责任公司；本项目主体工程分为两个时段建成，分别为 2004 年 1 月~2005 年 3 月、2009 年 10 月~2010 年 10 月，主体工程施工时间共 2.33 年；主体设计新增措施施工时间为 2021 年 10 月~11 月，施工时间为 0.17 年。

项目总投资 1806 万元，其中土建投资 826.78 万元，项目资金来源于企业自筹和银行贷款。

工程建设不涉及移民安置问题，也不涉及专项设施改扩建。

1.1.3 自然概况

项目区地貌类型为丘陵缓坡地貌，项目区现状地势北高南低，项目建成后最高点位于项目区北侧配电室区域，原始高程为 1918.62m，现状高程为 1919.50m；最低点位于项目区西南角，原始高程为 1904.50m，现状高程为 1996.50m。场内竖向采用分台布置。本项目原状地表以草地、其它土地、交通运输用地为主，其物质组成主要为黄棕壤、粘土及粉砂层等。

本项目场地内外露地层简单，地面未发现明显的地质构造迹象。地质情况较好，从未发生过浅层滑坡、地裂、塌陷、暗塘等不良地质现象，也无地下矿藏，适宜建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001），项目区地震动峰加速度为 0.15g，地震动参数反应谱特征周期为 0.45s，地震基本烈度为Ⅶ度。

沾益区属低纬度高原季风气候类型区。年平均气温 16.3~18.6℃，极端最高温 33.1℃，极端最低温-9.2℃，年日照时数 2098h，日照率 47%，全年无霜期 255d 左右，多年均降雨量 1002mm，多年平均蒸发量 1085.0mm，干燥度为 1.67，年平均相对湿度 74%。常年以西南季风为主，平均风速 2.1m/s，最大风速 17m/s。

根据《云南省暴雨洪水速查图表》进行推算，项目区 20 年一遇最大 1h、6h、24h 的降雨量分别为 40.5mm、61.7mm、83.8mm。

项目区属珠江流域西江水系南盘江上游，项目区东南侧距离 165m 为大树屯大沟，距离 253m 为南盘江，大树屯大沟功能主要为行洪及灌溉，南盘江功能为灌溉；本项目建设范围不在大沟和南盘江管理范围内。项目区位于花山水库下游，不涉及饮用水源保护区等敏感区域。

项目区土壤以黄棕壤为主；项目建设期间共收集表土 1820m³。

根据现场调查，项目区植被类型为暖温带针阔混交林。项目现状地表植被中乔灌木及草本植物生长情况良好，项目区现状林草覆盖率为 18.79%。

根据《中国水土保持区划（试行）》划分，项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，土壤侵蚀强度为微度，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《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）和《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第49号），项目所在地沾益区花山街道属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区（国家级）；项目不涉及其它水土保持敏感区。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等；根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），项目区也未在云南省生态保护红线划定范围内。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议于2010年12月25日修订通过，自2011年3月1日起施行）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日，第三次修订）；

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2019年6月25日修订）；

（4）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过，2015年1月1日起实施）；

（5）《云南省水土保持条例》（2018年11月29日修订）。

1.2.2 规范性文件

（1）《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监〔2014〕58号）；

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

(3) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号);

(4) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号);

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

(6) 《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》(云水保〔2017〕97号);

(7) 《云南省水利厅关于进一步加强和规范生产建设项目水土保持监测工作的通知》(云水保〔2017〕108号);

(8) 《云南省水利厅关于开展省级生产建设项目水土保持自检自查工作的通知》(2018年8月24日);

(9) 关于对《云南省水利厅关于开展省级生产建设项目水土保持自检自查工作的通知》补充说明(2018年9月5日);

(10) 水利部水土保持监测中心关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知(水保监〔2020〕63号)。

1.2.3 规范标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

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

(4) 《防洪标准》(GB50201-2014);

(5) 云南省《主要造林树种苗木》(DB53/062-2006);

(6) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-6-2008);

(7) 《中国水土保持区划(试行)》(办水保〔2012〕512号);

(8) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);

(9) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(10) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(11) 其他有关的设计规范及技术标准。

1.3 设计水平年

本项目属已建建设类项目，行业类别属于加工制造类项目；根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的第 4.1.3 条规定，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施施工进度安排等综合确定；结合本项目实际情况，水土保持方案设计水平年确定 2021 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的第 4.4.1 条：生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，水土流失防治责任范围为工程征占地面积共计 2.92hm²。本项目水土流失防治责任范围包括办公生活区、堆料及生产区、道路及硬化区、绿化区 4 个一级分区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《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）和《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第 49 号），项目所在地沾益区花山街道属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区（国家级）。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中对水土流失防治标准执行等级的规定，本项目水土流失防治等级执行西南岩溶区建设类一级标准。

1.5.2 防治目标

结合项目区具体情况，并根据相关法律法规进行修正。经修正后确定的水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 18%。

（1）根据（GB/T 50434-2018）4.0.7 条“土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1”，项目区原生侵蚀强度以轻度为主，因此土壤流失控制比增加 0.15，调至 1.0；

(2) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 中“对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目, 建设方案应提高植物措施标准, 林草覆盖率应该提高 1~2 个百分点”; 根据国土资发〔2008〕24 号《工业项目建设用地控制指标》, 工业用地绿地率不得超过 20%; 综合相关文件要求及项目实际情况, 本项目林草覆盖率调整为 18%。

表 1-1 水土流失防治目标一览表

防治指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按地貌修正	按限制规定修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	97	-	-	-	-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	-	-	1.0
渣土防护率 (%)	90	92	-	-	-	90	92
表土防护率 (%)	95	95	-	-	-	95	95
林草植被恢复率 (%)	-	96	-	-	-	-	96
林草覆盖率 (%)	-	21	-	-	-	-	18

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

根据办水保〔2013〕188 号、云南省水利厅第 49 号公告, 项目所在地沾益区花山街道属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区(国家级)。

工程选址选线无法避开水土流失重点治理区, 但建设过程中主体工程优化了建设方案、减少工程占地和土石方量, 拦挡工程的工程等级和防洪标准提高标准等方面减缓工程建设对项目区水土流失的影响, 符合水土保持要求。

根据现场调查, 本项目选址选线未涉及植物保护带, 也没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。

本项目与中华人民共和国水土保持法、云南省水土保持条例中的相关规定不冲突。本项目不涉及水功能一级区的保护区和保留区、不涉及水功能二级区的饮用水源区, 不涉及自然保护区、饮用水水源地、风景名胜区一二级保护区等敏感性因素。根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发〔2018〕32 号), 项目区也未在云南省生态保护红线划定范围内。

综上所述, 工程选址选线不存在水土保持制约性因素, 且用地性质符合总体规划要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目主体工程设计中从主体工程比选、工程占地、施工组织、施工工艺等方面进行了充分考虑分析，能够贯彻落实水土保持法规，把注重项目建设水土保持工作的思想落实到主体工程的设计中来。从水土保持的角度评价认为，工程区域的选择，工程总体布局，工程占地、施工组织、施工工艺等方面的设计均是合理且符合水土保持要求的。在主体工程中拦挡、排水沟和绿化措施等具有水保功能的措施设计布设也是合理和有效的，无水土保持制约性因素，主体工程设计是合理可行的。

(1) 关于工程建设方案的评价结论

本项目平面布置根据原始地形地貌、周边情况和场地大小及形状，科学的布置各建构筑物和功能区分区，平面布局符合水土保持要求；竖向布置采用分台布置，减少了土石方量，竖向布局符合水土保持要求。

(2) 关于工程占地的评价结论

从占地上来说，主体设计通过优化平面布置、竖向布置以及各功能分区之间的衔接方式等减小了工程占地面积，在满足工程运行的同时最大程度的减少因工程建设所带来的水土流失；工程设置的临时用地在满足施工要求的同时已考虑了最小扰动原则。

从水土保持角度分析，建设过程中会造成一定的水土流失，但通过施工过程防护措施、施工结束后场地硬化和绿化，使水土流失能得到有效控制。因此本项目的征占地是符合水土保持要求的。

(3) 关于土石方平衡的评价结论

本项目建设期间土石方开挖 2.422 万 m^3 （煤矸石为产品中的一种，且煤矸石综合利用用于治砖，因此不参与土石方平衡），其中表土收集 0.183 万 m^3 ，场地平整开挖 2.194 万 m^3 ，基础开挖 0.045 万 m^3 ；土石方回填 2.422 万 m^3 ，其中场地平整回填 2.229 万 m^3 ，基础回填 0.010 万 m^3 ，绿化覆土 0.183 万 m^3 ；土石方内部调运 0.266 万 m^3 ；项目建设期间无永久弃渣产生。

项目 2004 年~2021 年运行期间共计产生煤矸石 10.452 万 m^3 ，均外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖。项目后期运行期间每年产生 0.995 万 m^3 煤矸

石，因生产年限无法确定，因此土石方平衡中不计列此项；后期运行过程中产生的煤矸石拟外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用。

（4）关于取土场、弃渣场设置的评价结论

本工程所需砂石料全部采取外购形式，不涉及工程取料场选址问题。

项目产生的煤矸石采取综合利用的方式进行处置，未布设弃渣场、矸石场。

（5）关于施工工艺与方法的评价结论

本项目施工交通便利，施工用水用电等条件较好。各项工程有序布置，一次场平可有效减少弃方，施工场地利用项目区内红线面积，减少了新增占地，且布置紧凑合理，各分项工程施工场地明确，避免了随意占用地表；大规模土石方开挖回填避开大雨、大风天气。主体工程在进度控制、工期选择、施工顺序、施工布置和施工工艺等方面设计基本合理，符合水土保持要求。

（6）关于主体设计中具有水土保持功能工程的评价和界定

主体工程已设计的水土保持措施（砼排水沟、雨水收集池、简易绿化等）比较完善，本方案同意主体设计，现场已无水土流失现象，本方案未新增水土保持措施。

综上所述，本项目建设方案从工程布局、工程占地、土石方平衡分析、施工组织、施工工艺以及水土保持措施等方面进行了综合论证，工程建设方案不影响周边环境，同时对土地扰动、植被破坏相对较小，总体布局方案已做到最优。总体上，项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求。

1.7 水土流失预测结果

经预测，本项目总占地面积 2.92hm^2 ，因建设活动扰动地表面积为 2.92hm^2 ，损毁植被面积为 1.40hm^2 ，施工期造成的水土流失面积为 2.92hm^2 ，自然恢复期造成的水土流失面积为 0.55hm^2 ；项目区原生水土流失量为 63.10t ，项目建设扰动地表造成流失量为 224.26t ，计算得出项目新增水土流失量为 162.57t ；其中以堆料及生产区水土流失量占比较大，为 67.48% ；通过土石方的合理调配，项目区建设期间无永久弃渣产生，运行期间产生的煤矸石均运至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用。堆料及生产区是水土流失防治的重点区域，施工期是水土流失防治重点时段。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 防治措施布局与体系

本项目水土流失防治措施体系由办公生活防治区、堆料及生产防治区、道路及硬化防治区、绿化防治区构成，各防治分区水土保持措施布局为：

1.办公生活防治区

施工期间进行了表土收集；目前已被建构筑物覆盖，无裸露地表，现场已无水土流失现象，满足水土保持要求，本方案不再新增水土保持措施。

2.堆料及生产防治区

施工期间进行了表土收集，现场实施了砼排水沟、雨水收集池；主体设计新增彩钢钢棚配套的雨水收集池槽和配套的雨水管、新建 3#雨水收集池。主体设计的措施能满足水土保持防护要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

3.道路及硬化防治区

施工期间进行了表土收集，本区内修建了砼排水沟（ $0.2\times 0.2\text{m}$ ）；主体设计的措施能满足水土保持防护要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

4.绿化防治区

绿化防治区种植了红叶石楠、香樟、圣诞树等植物，长势良好，基本无裸露区域，现场已无水土流失现象，满足水土保持要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

1.8.2 水土保持措施工程量汇总

一、主体设计的水土保持措施

1.工程措施

办公生活防治区：表土收集 26m^3 ；

堆料及生产防治区：彩钢棚配套雨水收集槽 639m，PVC 雨水管（DN110mm）1289m，砼排水沟（ $0.3\times 0.2\text{m}$ ）68m，3 个雨水收集池，表土收集 468m^3 ；

道路及硬化防治区：开槽排水沟（ $0.2\times 0.2\text{m}$ ）42.58m，表土收集 741m^3 ；

绿化防治区：表土收集 585m^3 。

2.植物措施

绿化防治区：简易绿化 5478.82m^2 。

主体设计的水土保持措施工程量汇总：表土收集 1820m³，彩钢棚配套雨水收集槽 639m，PVC 雨水管（DN110mm）1289m，混凝土排水沟（0.3×0.2m）68m，雨水收集池 3 个，开槽排水沟（0.2×0.2m）42.58m；简易绿化 5478.82m²。

1.9 水土保持监测方案

监测范围：为水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的区域，本项目水土保持监测范围面积为 2.92hm²。

监测时段：取得本方案批复后对现场评估后即可进行验收。

监测内容：包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

监测方法：采用定位监测、调查监测、无人机监测相结合的监测方法。

监测频次：水土保持植物措施生长情况调查记录 1 次；若有水土流失事件发生，则发生后 1 周内完成监测，R24h≥50mm 时需加测一次。

定位监测点位：选取不同水土流失及施工特点的工程区域，布位监测点 1 个，位于北侧绿化区域。

成果报送：及时向水行政主管部门报送监测总结报告等监测成果。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

60 万吨/年技改选煤项目水土保持总投资 53.25 万元，其中主体水土保持投资 45.03 万元，方案新增水土保持投资 8.22 万元。

水土保持总投资工程措施 27.91 万元，所占比例为 52.41%；植物措施 17.12 万元，所占比例为 32.15%；临时措施 0 万元；独立费用 6.00 万元（其中水土保持监测费 1.0 万元，水土保持监理费 0 万元），所占比例为 11.27%；基本预备费 0.18 万元，所占比例为 0.34%；水土保持补偿费 2.04 万元，所占比例为 3.83%。

本项目水土流失防治责任范围为 2.92hm²，扰动地表面积为 2.92hm²，通过实施水土保持措施，项目区内水土流失治理达标面积 2.92hm²；项目区内永久弃渣、临时堆土数量总量为 2.422 万 m³，实际挡护的临永久弃渣、临时堆土数量为 2.387 万 m³；剥离保护的表土数量为 1820m³；林草植被面积 5478.82m²。

至设计水平年项目占地区域内水土流失治理度达到 99.00%，土壤流失控制比达 1.07，渣土防护率达到 98.55%，表土保护率 99%，林草植被恢复率达到 99.00%，林草覆盖率达到 18.79%；六项指标均达到方案设定的目标值。

1.11 结论

水土保持措施实施后，有效减少和控制项目防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边环境，具有一定的生态效益、经济效益和社会效益。从水土保持角度考虑，本项目的建设没有制约性因素，是可行的。

针对主体项目设计建设的实际情况，本方案提出以下建议：

（1）建议加强对各项水土保持措施的监督管理；

（2）因本项目编报水保方案滞后，本方案建议同一建设主体在以后再进行其它项目建设时应严格按照相关法律法规开展前期工作，编制水保方案后严格按照方案设计设施措施，以减少项目建设造成的水土流失危害。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 项目特性

- (1) 项目名称: 60 万吨/年技改选煤项目;
- (2) 建设单位: 曲靖市沾益区荣兴机焦有限责任公司;
- (3) 建设地点: 沾益区花山街道大东沟;
- (4) 建设性质: 已建建设类;
- (5) 行业类别: 加工制造类项目;
- (6) 建设内容: 利用原焦化厂场地采用重介浮选工艺技改建设 60 万吨/年选煤生产线及厂房、车间、环保设施等;
- (7) 建设规模: 本项目用地面积 2.92hm^2 (29164.36m^2), 总建筑面积 20599.68m^2 , 建筑占地面积 1.68hm^2 (包含办公生活区域和堆料及生产区域), 硬化面积 0.59hm^2 (不含彩钢棚覆盖区域), 绿化面积 0.55hm^2 , 建筑密度 57.46%, 容积率 0.71, 绿地率 18.79%;
- (8) 建设工期: 本项目主体工程分为两个时段建成, 分别为 2004 年 1 月~2004 年 12 月、2009 年 10 月~2010 年 10 月, 主体工程施工时间共 2.33 年; 主体设计新增措施施工时间为 2021 年 10 月~11 月, 施工时间为 0.17 年;
- (9) 项目投资: 项目总投资 1806 万元, 其中土建投资 826.78 万元, 项目资金来源于企业自筹和银行贷款。

2.1.1.2 地理位置及交通

60 万吨/年技改选煤项目位于沾益区花山街道大东沟, 隶属于曲靖市沾益区花山街道辖区内。项目中心地理坐标为: 东经 $103^{\circ}53'23.25''$, 北纬 $25^{\circ}45'45.17''$ 。项目区位于沾益区东北侧, 直线距离为 19.05km; 位于花山街道西北侧, 直线距离为 1km。

项目区南侧有 328 国道经过, 该道路为混凝土沥青路面, 路宽 20m; 北侧有混凝土乡村道路经过, 路宽 6m, 东侧有泥结石乡村道路经过, 路宽 5m。项目建设期间利用这三条道路进行运输, 满足运输条件, 无需新建进场道路。

本项目具体地理位置及交通状况详见附图 1。

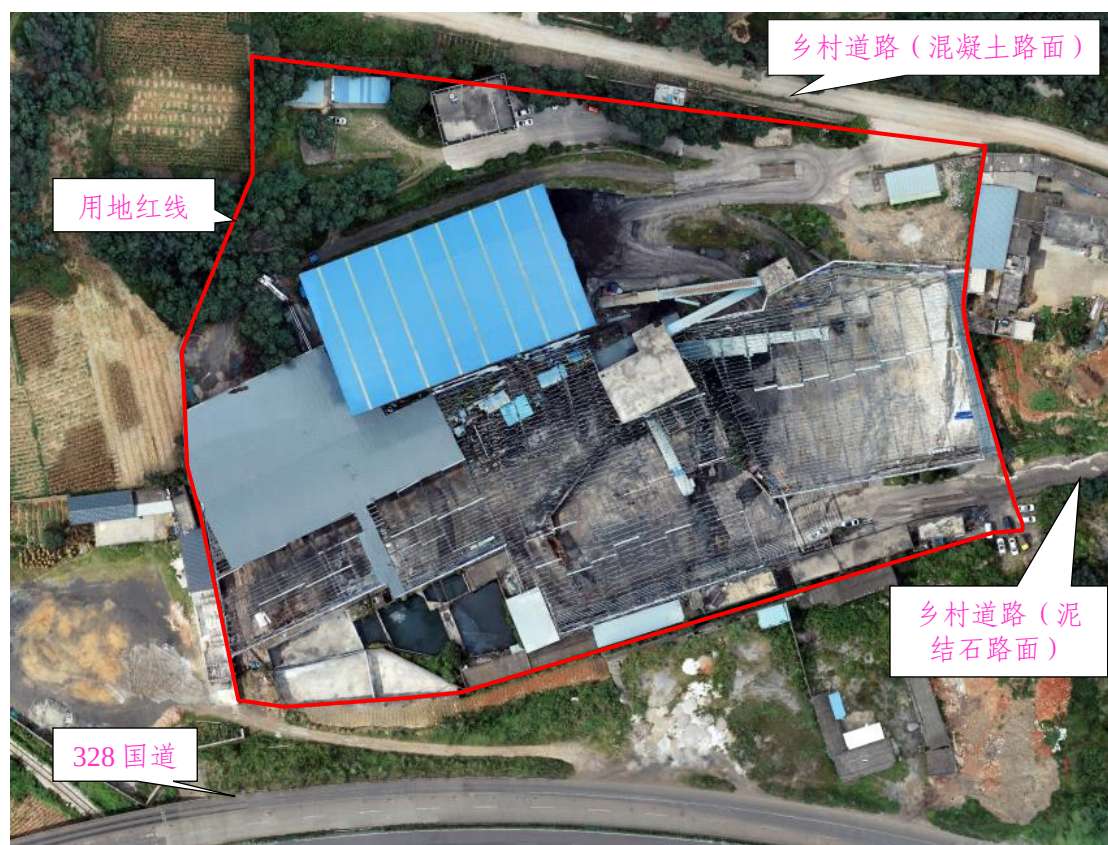


图 2—1 项目区周边交通示意图

2.1.1.3 本项目与周边依托关系

1. 项目建设背景

建设单位曲靖市沾益区荣兴机焦有限责任公司（2016 年 6 月建设单位名称由沾益县荣兴机焦有限公司变更为曲靖市沾益区荣兴机焦有限责任公司）成立于 1995 年。2004 年 1 月~2005 年 3 月生产规模为 10 万吨/年选煤厂，10 万吨/年选煤厂建设期间未开展水土保持和环境影响评价工作。

2009 年由于相关政策调整，建设单位对 10 万吨/年选煤厂进行了技改，2009 年 5 月 15 日以“沾经技创备案〔2009〕1 号”取得了 60 万吨/年技改选煤项目的投资备案证，投资备案证中预计施工时间为 2009 年 10 月~2010 年 10 月，实际施工时间与投资备案中保持一致，期间未开展水土保持相关工作。

项目前期运行期间未实行全封闭式生产，2021 年照环保部门相关意见对项目区进行环境整改。建设单位委托云南博信环境科技有限公司开展了环境整改方案编制工作，于 2021 年 7 月编制完成了《沾益区荣兴机焦有限责任公司厂区环境整改方案》。根据环境整改方案，此次环境整改主要针对空气、水环境、固废

等问题进行整改，与水土保持相关的主要是厂区内雨水排放、排水沟渠、雨水收集池的修缮及新建。

鉴于工程实际情况，本次水土保持方案编制工作将两次建设内容均纳入本项目编制范围内。

2.项目区周边情况及可依托关系

（1）项目区周边情况

项目区北侧与混凝土乡村道路相隔围墙和绿化；南侧为现状杂草地，相隔浆砌石挡墙；西侧为现状林地、坡耕地和 1 户居民点，通过围墙进行隔离；东侧为泥结石乡村道路、现状其它土地和其他建筑。

（2）可依托交通情况

项目区建设和运行期间可利用南侧 328 国道、北侧混凝土乡村道路和东侧泥结石乡村道路进行运输，交通十分便利，未新修施工便道。

（3）可依托排水情况

根据向建设单位了解情况，项目施工期间未修建临时排水设施，施工期间排水利用地势向西南侧耕地区域汇集后自然下渗。

目前项目区内生活污水通过厂区内排水管网进入污水处理系统处理后用于厂区内浇洒和绿化用水，不外排；生产废水采用耙式浓缩机处理，经浓缩机、压滤机处理循环使用，不外排；项目区内雨水经排水沟、沉淀池收集后进入循环水池和雨水收集内，用于生产用水，不外排。

（4）可依托供水情况

项目区生活用水来源于周边已有的供水管道搭接；生产用水首先利用雨水，不足通过车辆抽取大树屯大沟运输至项目区循环水池内。

（5）可依托供电情况

项目区与花山街道距离较近，且项目区周边有完善的供电线路。

3.项目区现状

根据现场调查情况，项目用地呈不规则多边形，现状地势北高南低。项目已运行多年，本项目为补报方案。

项目自北向南分为 5 个平台布置，平台之间通过浆砌石挡墙、缓坡硬化进行过渡。第一平台为项目区北侧配电室，现状高程为 1919.50m；第二平台布置厨房和餐厅，现状高程为 1919.00m，与第一平台配电室通过缓坡绿化过渡；第三

平台布置生活楼、磅房、门卫室，现状高程为 1918.00m，与配电室、厨房、餐厅通过绿化、硬化进行过渡；第四平台布置 1#堆煤棚，现状高程为 1911.50m，与厨房、餐厅、生活楼通过浆砌石挡墙（93.45m，高 0.2~5.3m）、绿化、道路硬化过渡；第五平台布置 2#堆煤棚、3#堆煤棚、4#堆煤棚、仓库和选煤设备，现状高程为 1904.50~1907.00m，与 1#堆煤棚、办公楼、雨水收集池、循环水池等通过硬化和围墙进行过渡；第六平台布置办公楼，现状高程为 1904.00m，与仓库、4#堆煤棚通过硬化、楼梯进行过渡。项目区与周边通过围墙、浆砌石挡墙、硬化进行过渡。

办公生活区目前已被建构筑物覆盖，无裸露地表，现场已无水土流失现象，满足水土保持要求，本方案不再新增水土保持措施。

堆料及生产区目前为钢架结构、砖混结构及硬化组成，主体设计对本区实施全封闭生产。主体设计已建砼排水沟（0.3×0.2m，68m）、雨水管新增彩钢钢棚配套的雨水收集池槽和配套的雨水管。主体设计的措施能满足水土保持防护要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

道路及硬化区为混凝土硬化，施工期间对项目区内表土资源较好的区域进行了表土收集，主体设计新增开槽排水沟（0.2×0.2m，42.58m）、雨水槽 639m、雨水管 263m 排导汇水；主体设计的措施能满足水土保持防护要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

绿化区种植了红叶石楠、香樟、葛藤、圣诞树、百喜草等植物，长势良好，基本无裸露区域，现场已无水土流失现象，满足水土保持要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

2.1.1.4 工程建设内容及规模

60 万吨/年技改选煤项目利用原焦化厂场地采用重介浮选工艺技改建设 60 万吨/年选煤生产线及厂房、车间、环保设施等。

本项目用地面积 2.92hm²（29164.36m²），总建筑面积 20599.68m²，建筑占地面积 1.68hm²（包含办公生活区域和堆料及生产区域），硬化面积 0.59hm²（不含彩钢棚覆盖区域），绿化面积 0.55hm²，建筑密度 57.46%，容积率 0.71，绿地率 18.79%。

60 万吨/年技改选煤项目建设单位为曲靖市沾益区荣兴机焦有限责任公司；本项目主体工程分为两个时段建成，分别为 2004 年 1 月~2005 年 3 月、2009 年

10月~2010年10月,主体工程施工时间共2.33年;主体设计新增措施施工为2021年10月~11月,施工时间为0.17年;项目总投资1806万元,其中土建投资826.78万元,项目资金来源于企业自筹和银行贷款。

项目建设规模及主要技术特性见下表。

表 2-1 项目建设规模及主要技术特性表

序号	项目	单位	数值	备注
一	项目占地面积	hm ²	2.92	29164.36m ²
1	建筑面积	m ²	20599.68	均为地上建筑面积
2	办公生活区占地面积	hm ²	0.17	1667.46m ²
3	堆料及生产区面积	hm ²	1.51	15091.40m ²
4	道路及硬化区面积	hm ²	0.69	6926.68m ²
5	绿化区面积	hm ²	0.55	54788.82m ²
	建筑密度	%	57.46	
	容积率	/	0.71	
	绿化率	%	18.79	
二	项目总投资	万元	1806	其中土建投资 826.78 万元
三	建设工期	年	2.50	2004.01~2005.03 2009.10~2010.10 2021.10~2021.11

2.1.2 项目组成及工程布置

2.1.2.1 项目组成

项目用地面积为 2.92hm²,根据项目建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同以及现场踏勘情况,将项目划分为办公生活区、堆料及生产区、道路及硬化区、绿化区 4 个分区。

1.办公生活区

本项目办公生活区 8 栋独立的建构筑物(包括门卫室、配电室、磅房、生活楼、厨房、餐厅、仓库、办公楼),总占地面积 0.17hm²,均为地上建筑物;总建筑面积 3280.94m²(均为地上建筑面积);办公生活区建筑物结构形式为砖混结构和钢架结构,建筑物基础为桩基础,基础埋深 1.2~2.5m;各建构筑物设计标高详见附图 4。

表 2-2 各建筑物特性表

建筑名称	占地面积	建筑面积	层数	结构形式
门卫室	106.22	110.47	1	砖混
配电室	47.7	49.61	1	砖混
磅房	30.99	32.23	1	砖混
生活楼	297.11	926.98	3	砖混
厨房	55.55	57.77	1	钢架
餐厅	88.11	91.63	1	钢架
仓库	271.57	271.57	1	
办公楼	770.21	1740.67	2	
合计	1667.46	3280.94		

2.堆料及生产区

堆料及生产区由 4 个堆煤棚和 2 个选煤设备组成，总占地面积 1.51hm^2 ，总建筑面积 17318.74m^2 （均为地上建筑面积）；堆料及生产区建筑物结构形式为钢架和砖混结构，建筑物基础为桩基础，基础埋深 $0.5\sim 4.0\text{m}$ ；各建构物设计标高详见附图 4。堆煤区域顶部布设有遮雨棚，地面为混凝土硬化。

表 2-3 各建构物特性表

名称	占地面积	建筑面积	层数	结构形式	备注
1#堆煤棚	2698.47	2752.44	1	钢架	
2#堆煤棚	4154.8	4237.90	1	钢架	
3#堆煤棚	4178.71	4262.28	1	钢架	堆放煤矸石
4#堆煤棚	3587.48	3659.23	1	钢架	
选煤设备 1	413.82	2110.48	1/5	钢架/砖混	
选煤设备 2	58.12	296.41	1/5	钢架/砖混	
合计	15091.40	17318.74			

3.道路及硬化区

道路及硬化区占地面积为 0.69hm^2 ，其中道路占地面积为 0.36hm^2 ，硬化占地面积为 0.33hm^2 。

(1) 道路

道路主要布设在各建筑物周边，方便原煤及精煤等物料运输，设计道路宽 $4\sim 6\text{m}$ ，总长 825.36m ，为混凝土硬化、泥结石硬化。

(2) 硬化

硬化区包括混凝土硬化及周边围墙、浆砌石挡墙和生产水池区域，面积共计 0.33hm^2 ；混凝土硬化主要分布在建筑物、堆煤棚周边，方便停放车辆；浆砌石挡墙主要分布在项目区北侧、西侧、东侧，围墙主要分布在项目区北侧和东侧；生产水池包括生产废水沉淀池 1 个（ 12m^3 ）、循环水池（ 647m^3 ）、3 个雨水收集池（1# 166m^3 ，2# 546m^3 ，新建 394m^3 ）。

4.绿化区

根据项目相关资料，项目区整体规划的绿地面积为 0.55hm^2 ，绿化率为 18.79%；绿化区域主要集中在项目区北侧和出入口。

5.辅助设施工程

辅助工程主要包括给水工程、排水工程、供电工程等。辅助设施建设占地计入硬化场地占地中，不再单独计列。

（1）给水工程

项目区生活用水来源于周边已有的供水管道搭接；生产用水首先利用雨水，不足通过车辆抽取大树屯大沟运输至项目区循环水池内。

（2）排水工程

根据向建设单位了解情况，项目施工期间未修建临时排水设施，施工期间排水利用地势向西南侧耕地区域汇集后自然下渗。

目前项目区内生活污水通过厂区内排水管网进入污水处理系统处理后用于厂区内浇洒和绿化用水，不外排；生产废水采用耙式浓缩机处理，经浓缩机、压滤机处理循环使用，不外排；项目区内雨水经排水沟、沉淀池收集后进入循环水池和雨水收集内，用于生产用水，不外排。

（3）供电工程

项目区周边已有完善的电力设施，本项目供电设施从项目附近的电网接引，能满足本工程建设需要。

2.1.2.2 项目总体布置

1.平面布置

项目大致分程堆料生产区域、办公生活区域、生活区域和绿化区域 4 部分。生活区域位于项目区北部，与生产区域相隔道路、绿化；办公区域位于项目区南部；4 个堆煤棚围绕选煤设备进行布设，组成一个完整的生产线；雨水收集池、循环水池位于项目区西南角。项目区内各区域分区独立，各区域按生产线要求布置，项目平面布置合理。绿化主要集中在项目区北侧，场内道路由出入口至生活区、办公区和生产区，为混凝土硬化路面或泥结石路面；硬化区域分散在生产系统前方区域，办公区域前方，为混凝土硬化。

本项目共有 2 个出入口，其中主出入口位于项目区东南角接泥结石乡村道路，次出入口位于项目区东北角接混凝土乡村道路。

2. 竖向布置

项目用地红线呈不规则多边形，现状地势为北高南低；项目建成后最高点位于项目区北侧配电室区域，原始高程为 1918.62m，现状高程为 1919.50m；最低点位于项目区西南角，原始高程为 1904.50m，现状高程为 1996.50m。

项目自北向南分为 5 个平台布置，平台之间通过浆砌石挡墙、缓坡硬化进行过渡。第一平台为项目区北侧配电室，现状高程为 1919.50m；第二平台布置厨房和餐厅，现状高程为 1919.00m，与第一平台配电室通过缓坡绿化过渡；第三平台布置生活楼、磅房、门卫室，现状高程为 1918.00m，与配电室、厨房、餐厅通过绿化、硬化进行过渡；第四平台布置 1#堆煤棚，现状高程为 1911.50m，与厨房、餐厅、生活楼通过浆砌石挡墙（93.45m，高 0.2~5.3m）、绿化、道路硬化过渡；第五平台布置 2#堆煤棚、3#堆煤棚、4#堆煤棚、仓库和选煤设备，现状高程为 1904.50~1907.00m，与 1#堆煤棚、办公楼、雨水收集池、循环水池等通过硬化和围墙进行过渡；第六平台布置办公楼，现状高程为 1904.00m，与仓库、4#堆煤棚通过硬化、楼梯进行过渡。项目区与周边通过围墙、浆砌石挡墙、硬化进行过渡。

场地由北向南的排水坡度保持在 0.015~0.03 左右，场地地表雨水通过场地内设置的排水沟随坡向由高到低的排出，排入项目区西南侧循环水池、雨水收集池内。

项目区最大开挖边坡位于项目区北侧，开挖深度为 5.30m，采取浆砌石进行防护，最大回填边坡位于项目区西南侧用地红线与现状耕地、居民楼交界处，回填高度为 0.9m，采取浆砌石挡墙进行防护。项目区出入口现状高程与混凝土乡村道路、泥结石乡村道路持平，通过硬化衔接。

项目区北侧与混凝土乡村道路相隔围墙和绿化；南侧为现状杂草地，相隔浆砌石挡墙；西侧为现状林地、坡耕地和 1 户居民点，通过围墙进行隔离；东侧为泥结石乡村道路、现状其它土地和其他建筑。

2.2 生产工艺

2.2.1 生产工艺

本项目采用重介浮选工艺，生产工艺流程如下：

(1) 外购原煤首先经过计量后根据煤种分类后，进入原煤储煤场，再由推土机推至受煤坑或汽车直接倒入受煤坑，原煤经受煤坑下皮带运至准备车间分级、破碎，准备好的物料由带式输送机送至主厂房主洗系统。

(2) 选煤作业：本项目采用分选精度高、系统简单的 $\Phi 900/650\text{m}$ 无压给料产品重介质旋流器，对难选和极难选原煤进行不脱泥分选，利用一套合格介质悬浮液，一次分选出精煤、中煤、矸石、煤泥四种产品。四种产品分别经脱介、脱水后得最终产品。

(3) 介质回收作业：产品的脱介筛筛下物做为合格介质悬浮液使用，稀介质经磁选机回收磁铁矿介质，排出的煤泥和水进入尾煤浓缩机。

(4) 煤泥水处理：洗煤过程产生的煤泥水进入尾煤浓缩机，经浓缩机澄清的溢流水进入循环池返回系统循环使用，底流由压滤机回收煤泥，压滤机滤液也循环使用。

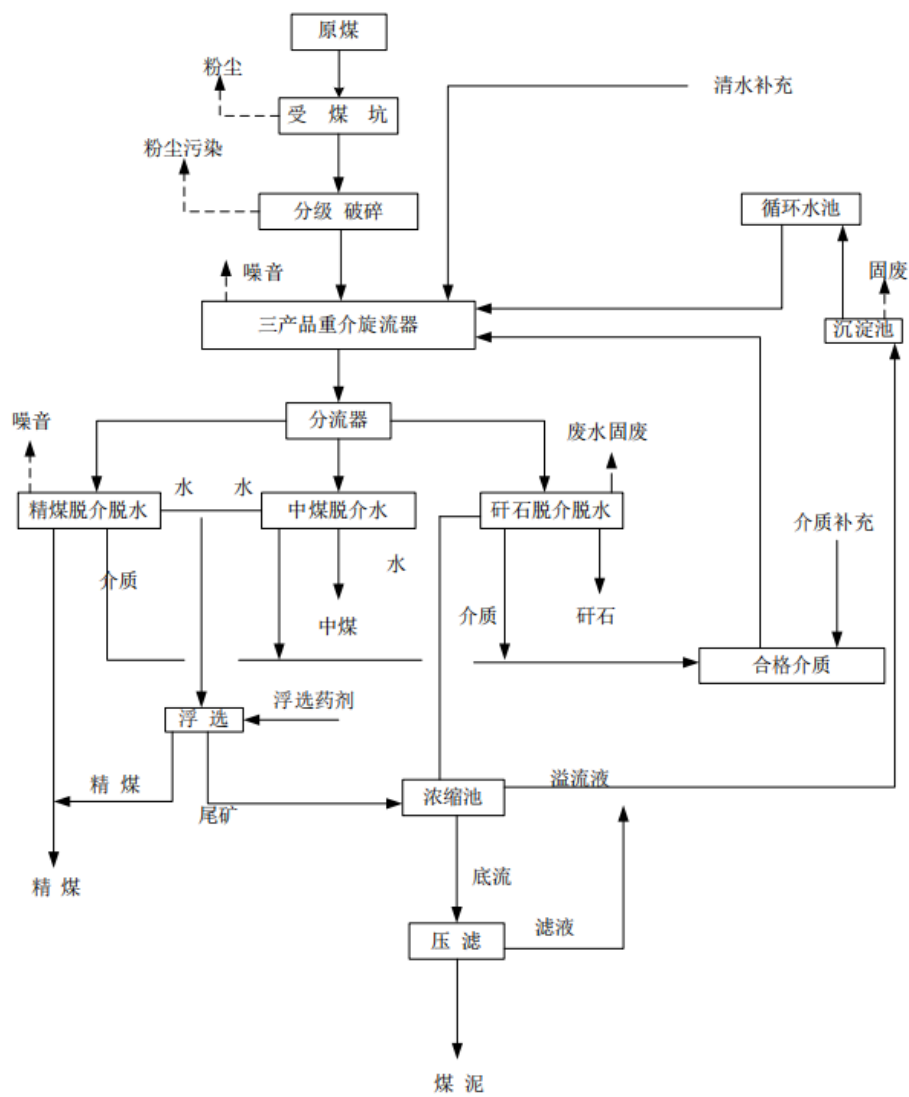


图 2—2 工艺流程示意图

2.2.2 产品方案

项目洗选后的成品主要为精煤、浮选精煤、中煤、煤泥，均外售；产生的废弃产品为煤矸石，矸石外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖，煤矸石外售协议详见附件。

表 2-4 产品方案一览表

序号	产品	产量（万吨/a）
1	精煤	41.13
2	中煤	8.13
3	矸石	2.19
4	煤泥	8.55
合计		60

根据项目相关资料，项目水平衡详见下图。经过水平衡分析（按照洗 1000 吨原煤计算），项目区内生活及生产所产生的的废水经污水处理系统处理后回用，无外排。

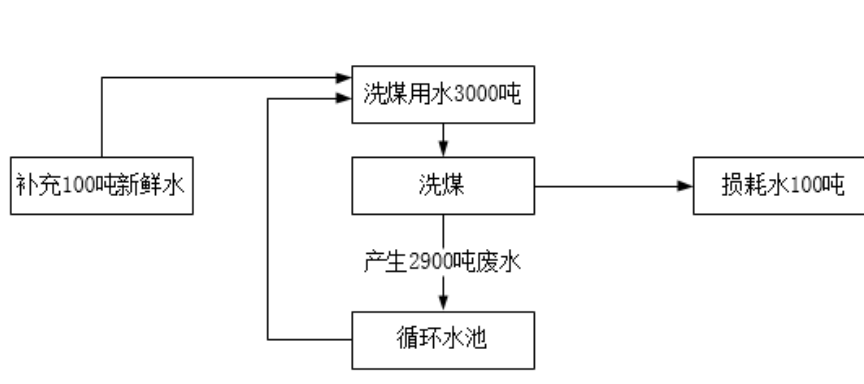


图 2—3 水平衡图

2.3 施工组织

2.3.1 施工组织

1. 施工顺序

前期准备：清除场地杂物→搭建临时设施。

施工顺序：清表→基础开挖→基础回填→场地平整→地上建筑施工→道路硬化施工→绿化施工。

竖向建筑：施工放样→基础开挖→场地平整→建构筑物下部构造施工→上部土方回填→上部构造施工→外墙装饰及水电安装。

平面建筑：建筑物施工→路面、地面硬化→绿化。

为减少项目区施工对周边的影响，保障施工安全，项目施工期间沿征地红线设置彩钢板及栅栏进行围挡防护。

此外，施工单位在建设过程中对各种材料的规格、用量、施工布置等，均需做出了合理安排调运计划，保证材料及时满足工程所需。

（2）主要材料及来源

① 砂石料

建筑用石料从当地有合法开采手续的采石场购买、建筑用沙从项目周边有合法开采手续的采沙场购买，相应水土保持防治责任由供方负责，在合同中注明，报地方水行政主管部门备案。

② 其他材料

工程所需的其他建筑材料如钢筋、混凝土、预制构件等均可在当地购买。所需钢材从曲靖市购置，由卖方送至工程施工场地。根据实际情况，工程建设所需主要材料均能满足。

（3）施工供排水及供电

①供水

项目区生活用水来源于周边已有的供水管道搭接；生产用水首先利用雨水，不足通过车辆抽取大树屯大沟运输至项目区循环水池内。

②排水工程

根据向建设单位了解情况，项目施工期间未修建临时排水设施，施工期间排水利用地势向西南侧耕地区域汇集后自然下渗。

目前项目区内生活污水通过厂区内排水管网进入污水处理系统处理后用于厂区内浇洒和绿化用水，不外排；生产废水采用耙式浓缩机处理，经浓缩机、压滤机处理循环使用，不外排；项目区内雨水经排水沟、沉淀池收集后进入循环水池和雨水收集内，用于生产用水，不外排。

③供电工程

项目区周边已有完善的电力设施，本项目供电设施从项目附近的电网接引，能满足本工程建设需要。

（4）施工营场地布置

施工营地：本工程距离花山街道较近，施工人员住宿主要租用当地居民住房，故未布设施工营地，不涉及施工结束后的拆除垃圾。

施工场地：经了解，施工期间施工单位将施工场地布置在项目区道路及硬化区内，施工场地的占地计入道路及硬化区，不再重复计列。

（5）施工交通运输

项目建设期间利用 328 国道、北侧混凝土乡村道路、东侧泥结石乡村道路进行运输，满足运输条件，无需新建进场道路；周边已有道路能够满足本项目前期施工期间、措施实施期间及今后运行期间的运输要求。

（6）弃渣场规划

项目建设期间无永久弃渣产生；项目运行期间产生的废弃产品为煤矸石，矸石外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖，煤矸石外售协议详见附件。

2.3.2 施工方法及施工工艺

(1) 场地平整

场地平整时主要利用机械施工，减少施工期限，同时小的基础开挖工程尽量以人工为主，有利于减小工程施工作业面。

(2) 基础开挖土方工程

建构筑物施工需进行基础基坑开挖，开挖过程中应清除基底上的草皮和垃圾，同时坑穴应清除积水、淤泥和杂物等，并分层回填夯实。当填方基底为松土时，应将基底辗压密实。基础建设完毕后开始上层建筑施工。

(3) 路基工程

道路广场施工采用机械和人工相结合的施工方法，路面开挖采用推土机配合 2.0m^3 挖掘机、5T 自卸汽车运至场区进行回填，局部人工辅助平整，13.5T 振动碾压，压实浇灌后铺上水泥。排水管道系统槽的开挖采用人工开挖，土石方直接用于道路的路面回填。

(4) 绿化工程

绿化建设可以分为：覆土、种植、养护等。

按图纸放样并完成土方回填达到设计标高后进行绿化场地的整理，即覆土平整时，使土方的高度低于周围的侧石高度 5cm 左右，同时保证自然的排水坡度，并对绿化区域进行翻土。

2.4 工程占地

本项目总占地面积 2.92hm^2 (29164.36m^2)，其中永久占地 1.05hm^2 ，临时占地 1.87hm^2 ；包括办公生活区 0.17hm^2 ，堆料及生产区 1.51hm^2 ，道路及硬化区 0.69hm^2 ，绿化区 0.55hm^2 。

根据现场调查和收集项目相关资料，项目区原始占地类型为草地、其它土地、交通运输用地，其中占用草地 1.40hm^2 ，占用其它土地 1.47hm^2 ，占用交通运输用地 0.05hm^2 ；现状占地类型为建设用地。

工程建设占地面积及类型见下表。

表 2-5 项目原始占地面积及类型表 单位: hm^2

分区	原始占地类型及面积			小计
	草地	其它土地	交通运输用地	
办公生活区	0.13	0.03	0.01	0.17
堆料及生产区	0.36	1.13	0.02	1.51
道路及硬化区	0.46	0.23		0.69
绿化区	0.45	0.08	0.02	0.55
合计	1.40	1.47	0.05	2.92

表 2-6 项目现状占地面积及类型表 单位: hm^2

分区	现状占地类型及面积	小计
	建设用地	
办公生活区	0.17	0.17
堆料及生产区	1.51	1.51
道路及硬化区	0.69	0.69
绿化区	0.55	0.55
合计	2.92	2.92

2.5 土石方平衡

2.5.1 表土剥离及回覆分析

1. 表土剥离分析

根据收集的项目施工期间的相关资料,项目施工期间对项目区内的表土进行了收集,共计 0.183 万 m^3 。收集的表土已用于项目区内绿化覆土。

2. 表土回覆分析

根据项目相关资料,项目区绿化面积为 0.55hm^2 ,覆土厚度在 $0.25\sim 0.35\text{m}$ 之间,绿化覆土量为 0.183 万 m^3 (自然方,松方系数 1.33)。绿化覆土来源于项目施工初期剥离的表土。根据现场向建设单位咨询,项目建设期间收集的表土堆存在项目区绿化区和道路硬化区内,未新增占地。

2.5.2 土石方平衡分析

根据现场调查及施工统计资料,本项目属于已完工建设类项目,目前正处于运行期间,土石方工程分为已产生的土石方和将产生的土石方两部分统计。

1. 已产生的土石方

(1) 办公生活区

办公生活区土石方开挖 0.079 万 m^3 ,其中表土收集 0.003 万 m^3 ,场地平整开挖 0.042 万 m^3 ,基础开挖 0.034 万 m^3 ;土石方回填 0.195 万 m^3 ,场地平整回填 0.185 万 m^3 ,基础回填 0.010 万 m^3 ;调出 0.003 万 m^3 表土用于绿化区绿化覆

土；调入 0.119 万 m^3 一般土石方来源于道路及硬化区平整开挖；办公生活区在建设期间无永久弃渣产生。

（2）堆料及生产区

堆料及生产区土石方开挖 1.471 万 m^3 ，其中表土收集 0.047 万 m^3 ，场地平整开挖 1.413 万 m^3 ，基础开挖 0.011 万 m^3 ；土石方回填 1.447 万 m^3 ，为场地平整回填量；调出 0.047 万 m^3 表土用于绿化区绿化覆土；调入 0.023 万 m^3 一般土石方来源于绿化区平整开挖；堆料及生产区在建设期间无永久弃渣产生。

（3）道路及硬化区

道路及硬化区土石方开挖 0.631 万 m^3 ，其中表土收集 0.074 万 m^3 ，场地平整开挖 0.557 万 m^3 ；土石方回填 0.438 万 m^3 ，为场地平整回填量；调出 0.074 万 m^3 表土用于绿化区绿化覆土，0.119 万 m^3 一般土石方用于办公生活区平整回填；道路及硬化区在建设期间无永久弃渣产生。

（4）绿化区

绿化区土石方开挖 0.241 万 m^3 ，其中表土收集 0.059 万 m^3 ，场地平整开挖 0.182 万 m^3 ；土石方回填 0.342 万 m^3 ，其中绿化覆 0.183 万 m^3 ，场地平整回填 0.159 万 m^3 ；调入 0.124 万 m^3 表土来源于办公生活区（0.03 万 m^3 ）、堆料及生产区（0.047 万 m^3 ）、道路及硬化区（0.074 万 m^3 ）表土收集；调出 0.023 万 m^3 一般土石方用于堆料及生产区平整回填；绿化区在建设期间无永久弃渣产生。

根据项目相关资料及与沾益区盘江镇松林页岩砖厂销售记录，本项目在 2004 年 1 月~2021 年 6 月运行期间，共计销售煤矸石 22.995 万吨，煤矸石容重 $2.2\text{t}/\text{m}^3$ ，折合 10.452 万 m^3 （煤矸石为产品中的一种，且煤矸石综合利用用于治砖，因此不参与土石方平衡）；项目前期运行期间产生煤矸石在煤矸石堆棚暂存后，均外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖，煤矸石外售协议详见附件 5。

2.项目将产生的土石方

项目后期运行期间每年产生 0.995 万 m^3 煤矸石，因生产年限无法确定，因此土石方平衡中不计列此项；后期运行过程中产生的煤矸石拟外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用。

2.5.3 土石方汇总分析

经上述分析，本项目建设期间土石方开挖 2.422 万 m^3 （煤矸石为产品中的一种，且煤矸石综合利用用于治砖，因此不参与土石方平衡），其中表土收集 0.183 万 m^3 ，场地平整开挖 2.194 万 m^3 ，基础开挖 0.045 万 m^3 ；土石方回填 2.422 万 m^3 ，其中场地平整回填 2.229 万 m^3 ，基础回填 0.010 万 m^3 ，绿化覆土 0.183 万 m^3 ；土石方内部调运 0.266 万 m^3 ；项目建设期间无永久弃渣产生。

项目 2004 年~2021 年运行期间共计产生煤矸石 10.452 万 m^3 ，均外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖。项目后期运行期间每年产生 0.995 万 m^3 煤矸石，因生产年限无法确定，因此土石方平衡中不计列此项；后期运行过程中产生的煤矸石拟外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用。

具体土石方平衡流向见下表。

表 2-7 工程土石方平衡及流向表 单位：万 m³（自然方）

	时段	分区	开挖				回填				调入		调出		借方		弃方	
			表土收集	平整开挖	基础开挖	小计	平整回填	基础回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
已产生土石方	建设期	办公生活区	0.003	0.042	0.034	0.079	0.185	0.010		0.195	0.119	道路及硬化区平整开挖	0.003	绿化区绿化覆土				
		堆料及生产区	0.047	1.413	0.011	1.471	1.447			1.447	0.023	绿化区平整开挖	0.047	绿化区绿化覆土				
		道路及硬化区	0.074	0.557		0.631	0.438			0.438			0.193	绿化区绿化覆土 0.074 万 m³；办公生活区平整回填 0.119 万 m³				
		绿化区	0.059	0.182		0.241	0.159		0.183	0.342	0.124	办公生活区表土收集 0.003 万 m³，堆料及生产区表土收集 0.047 万 m³，道路及硬化区表土收集 0.074 万 m³	0.023	堆料及生产区平整回填 0.023 万 m³				
		小计	0.183	2.194	0.045	2.422	2.229	0.010	0.183	2.422	0.266		0.266					
	运行期	项目 2004 年~2021 年运行期间共计产生煤矸石 10.452 万 m³，均外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖。																
	合计		0.183	2.194	0.045	2.422	2.229	0.010	0.183	2.422	0.266		0.266					
将要产生土石方	项目后期运行期间每年产生 0.995 万 m³煤矸石，产生的煤矸石均运至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用。																	
总计			0.183	2.194	0.045	2.422	2.229	0.010	0.183	2.422	0.266		0.266					

注：a.表中土石方为自然方；b.开挖+调入+借方=回填+调出+弃方。

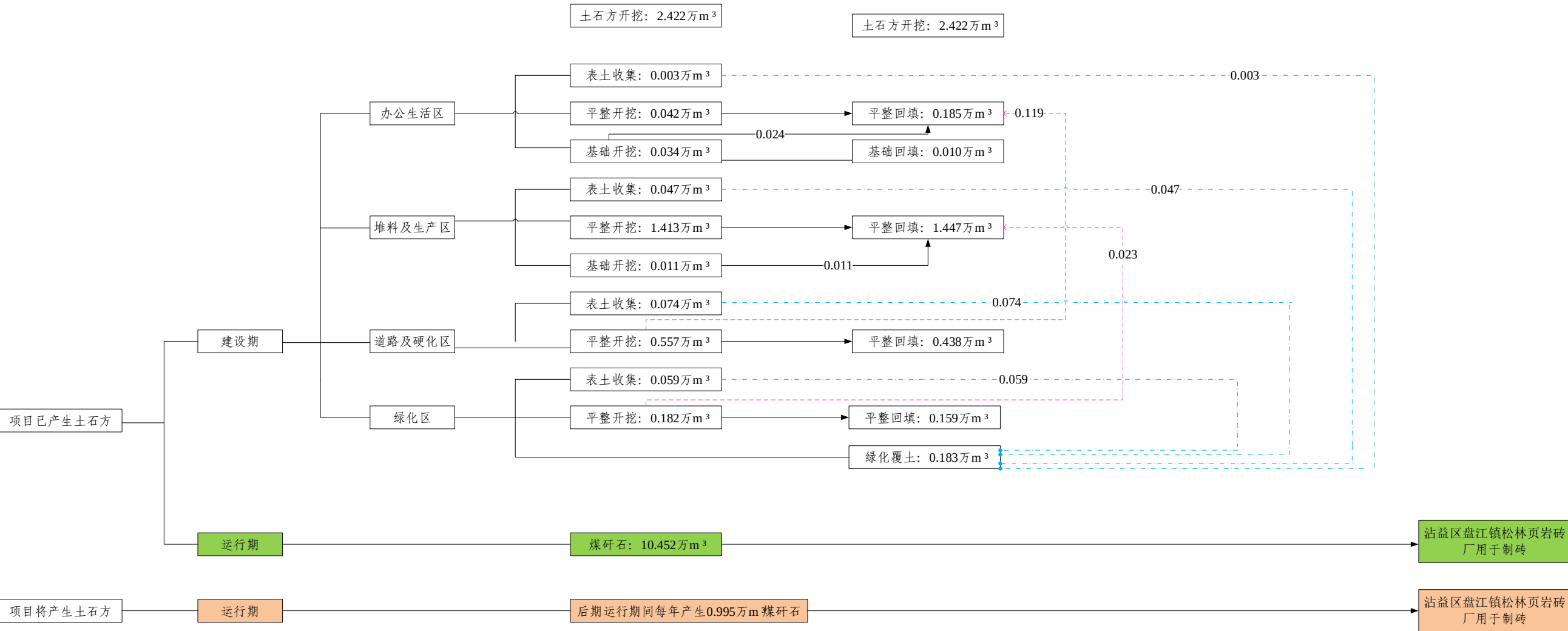


图 2—4 工程土石方平衡及流向图

2.5.4 弃渣去向说明

项目建设期间未产生永久弃渣；运行期间产生的煤矸石临时堆存在煤矸石堆棚后外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖，未新增煤矸石堆场。

2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据现场调查，结合设计资料分析，本项目原始占地为林地、其它土地、交通运输用地；工程建设不涉及移民安置问题，也不涉及专项设施改扩建。

2.7 施工进度

根据项目相关资料，本项目主体工程分为两个时段建成，分别为 2004 年 1 月~2005 年 3 月、2009 年 10 月~2010 年 10 月，主体工程施工时间共 2.33 年；主体设计新增措施施工为 2021 年 10 月~11 月，施工时间为 0.17 年；工程进度见下表。

表 2-6 工程施工进度表

时间	2004 年				2005 年	2009 年	2010 年		2021 年
项目	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	10~12	1~5	6~10	10~11
场地平整	■								
建筑物、堆料场施工		■	■	■	■	■	■	■	
道路、硬化施工	■	■	■	■	■				
给、排水及供电、通信工程		■	■	■	■				
绿化工程					■				
主体设计新增措施施工									■

项目于 2010 年 10 月完工，已运行多年，项目区内各建构筑物、选煤设备运行良好。

2.8 自然概况

2.8.1 地质

本项目场地内外露地层简单，地下水埋藏较深，地质构造良好，周边为农田、企业，未发现明显的地质构造迹象。经查阅资料和现场调查，本项目区无发生地质灾害的历史记载，现场调查在场地周边未发现滑坡、泥石流、崩塌等影响场地稳定性的不良地质现象存在。地质环境条件属简单类型，场地稳定，对于非高层建筑的建造，地基处理相对容易，宜于建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001），项目区地震动峰加速度为 0.15g，地震动参数反应谱特征周期为 0.45s，地震基本烈度为Ⅶ度，建筑设计应据此设防。

2.8.2 地貌

曲靖市沾益区地处珠江水系和金沙江水系分水岭，位于扬子地台的滇东褶皱带，曲靖地台褶皱束牛首山隆起之东缘滇东高原中偏北部。境内最高点在西北角与会泽交界的牛角山，主峰海拔 2527m，最低点在德泽乡热水村，海拔 1650m。地势呈北高南低，东西高、中部低。低中山、丘陵、南北向盆地（坝子）、北东向河谷低地（河谷槽子）相间分布，组成波浪起伏的高原地貌。根据成因与形态相结合的原则，沾益区地貌可分为构造侵蚀地貌、构造侵蚀溶蚀地貌、侵蚀剥蚀地貌、岩溶地貌、构造溶蚀地貌和湖泊堆积地貌 6 种成因类型；盆地、山地、岩溶 6 种形态类型。

项目区地貌类型为丘陵缓坡地貌，项目区现状地势北高南低；项目建成后最高点位于项目区北侧配电室区域，原始高程为 1918.62m，现状高程为 1919.50m；最低点位于项目区西南角，原始高程为 1904.50m，现状高程为 1996.50m。场内竖向采用分台布置。本项目原状地表以草地、其它土地、交通运输用地为主，其物质组成主要为黄棕壤、粘土及粉砂层等。

2.8.3 气象

沾益区全年气候温和，降水充沛，干湿季分明，属低纬度高原季风气候类型区。年平均气温 16.3~18.6℃，极端最高温 33.1℃，极端最低温-9.2℃，年日照

时数 2098h，日照率 47%，全年无霜期 255d 左右，多年均降雨量 1002mm，每年 5~10 月降水量占全年降水的 89%。形成夏秋湿热雨多、冬春干旱少雨的特点，多年平均蒸发量 1085.0mm，旱季降雨量占全年降雨量的 7.0%，干燥度为 1.67，年平均相对湿度 74%，为微湿润气候区，日最大降雨量 151.0mm，夏季平均气压 603.2mm 汞柱。常年以西南季风为主，平均风速 2.1m/s，最大风速 17m/s。

根据《云南省暴雨洪水查算实用手册》进行推算，项目区 20 年一遇最大 1h、6h、24h 的降雨量分别为 40.5mm、61.7mm、83.8mm。

2.8.4 水文

沾益区地处珠江源头的南、北盘江分水岭多山地带，主要河流有属珠江流域的南盘江、北盘江，属长江流域的牛栏江。南、北盘江均发源于马雄山，县境内南盘江干流长 78.78km，主要支流有白浪河、清水河、西河、肖家河、毛洞河、宋家河、鸡上河及中心河等 8 条。

南盘江，古代称温水或盘江，发源于云南省曲靖市乌蒙山余脉马雄山东麓。自珠江源至北盘江汇合口，即贵州省望谟县蔗香村双江口，全长 914km，河道平均坡降为 1.74‰，流域面积为 56809km²，其中广西境内 5548km²，贵州境内 7713km²，云南境内 43548km²。南盘江出源头后，由北往南流经云南省沾益、曲靖、至陆良上折西流，至宜良上折南流，至开远折东北流，至八大河（清水江口）南岸进入广西境，至三江口（黄泥河汇口）北岸进入贵州后折东南流，至仓梗折东北流，至天生桥复折东南流，至百口折东北流，至贵州省望谟县蔗香村双江口纳入北盘江，称红水河。

项目区属珠江流域西江水系南盘江上游，项目区东南侧距离 165m 为大树屯大沟，距离 253m 为南盘江，大树屯大沟功能主要为行洪及灌溉，南盘江功能为灌溉；本项目建设范围不在大树屯大沟和南盘江管理范围内。

根据向建设单位了解情况，项目施工期间未修建临时排水设施，施工期间排水利用地势向西南侧耕地区域汇集后自然下渗。目前项目区内生活污水通过厂区内排水管网进入污水处理系统处理后用于厂区内浇洒和绿化用水，不外排；生产废水采用耙式浓缩机处理，经浓缩机、压滤机处理循环使用，不外排；项目区内雨水经排水沟、沉淀池收集后进入循环水池和雨水收集内，用于生产用水，不外排。项目建设和运行期间对下游水系水质无影响。

2.8.5 土壤

沾益区共有 7 个土类，23 个土属，56 个土种 2 个变种，土壤覆盖面积 2632 平方千米，占总面积的 92.32%。主要土壤类型为红壤，占土地总面积的 74.8%，紫色土和水稻土分别占 9.9%和 5%，黄棕壤占 1.7%，石灰岩土占 0.1%，冲积土占 0.8%，沼泽占 0.08%。

项目区土壤以黄棕壤为主；项目建设期间共收集表土 1820m³。

2.8.6 植被

沾益区具备各种类型的生态环境和较丰富的生物资源，在云南省植被区划上属于亚热带半湿润常绿阔叶林地带。常见的乔木优势树种有云南松、华山松、云南油杉、圆柏、圣诞、桉木、栎类等；经济林木有花椒、板栗、核桃、梨、苹果、葡萄、蚕桑等；珍稀树种有银杏、香樟、黄杉、黄连木、短粤海桐等。野生药用植物 400 余种，其中普遍分布的 120 余种。草本植物以禾本科植物为主。

根据现场调查，项目区植被类型为暖温带针阔混交林。项目现状地表植被中乔灌木及草本植物生长情况良好，项目区现状林草覆盖率为 18.79%。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等；根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号），项目区也未在云南省生态保护红线划定范围内。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《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）和《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第49号），项目所在地沾益区花山街道属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区（国家级），未在省级水土流失重点治理区和重点预防区内。

工程选址选线无法避开水土流失重点治理区，但项目建设过程中主体工程已优化建设方案、减少工程占地和土石方量，拦挡工程的工程等级和防洪标准提高标准等方面减缓了工程建设对项目区水土流失的影响，符合水土保持要求。

根据现场调查，本项目选址选线未涉及植物保护带，也没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。

本项目存在未批先建和未验先投的行为，目前建设单位已委托编制单位完善水保方案的审批程序，因此，本方案要求建设单位在水保方案批复后，尽快完善项目的水土保持设施验收手续。并且在后续建设的其他项目时，应根据水土保持相关法律法规，在工程开工建设前，编制水土保持方案报水行政主管部门进行审批，避免再次出现未批先建和未验先投的行为。

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）的规定，本项目符合相关要求；详见表3-1。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对主体工程的约束性规定，工程选址选线均符合相关规定；详见表3-2。

根据《云南省水土保持条例》对主体工程的约束性规定，工程选址选线均符合相关规定；详见表3-3。

一、与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析

《中华人民共和国水土保持法》中规定了禁止生产建设项目建设的一些规定，结合本项目建设情况，进行分析比较，详见下表。

表 3-1 对照《中华人民共和国水土保持法》预防规定分析表

《中华人民共和国水土保持法》第三章 预防规定	本项目情况	相符性分析
第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不属于“崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区”的范围	符合
第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。 在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	本项目不属于“水土流失严重、生态脆弱的地区”	符合
第二十条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。省、自治区、直辖市根据本行政区域的实际情况，可以规定小于二十五度的禁止开垦坡度。禁止开垦的陡坡地的范围由当地县级人民政府划定并公告。	本项目不属于“陡坡地开垦”活动	符合
第二十一条：禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目不属于“毁林、毁草开垦”活动	符合
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区（国家级），鉴于无法避让，本方案严格遵照防治标准，按西南岩溶区I级标准进行防治；工程建设过程中主体设计方案已优化了施工工艺，尽可能的减少了地表扰动和植被损坏范围，最大限度控制可能造成的水土流失。	符合
第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	项目前期建设期间未产生永久弃渣，前期运行期间产生的煤矸石已运至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用；后续运行期间产生的煤矸石拟运至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用；本项目不设置专门的存放地	符合

通过对照分析,本项目建设符合水土保持法的相关规定,不存在制约项目建设的因素。

二、与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相符性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)符合性的对照分析,本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》的要求。

表 3-2 对照 GB50433-2018 审批条件分析表

条目号	条目规定	本项目情况	符合性
第 3.2.1 条	(1) 水土流失重点预防区和重点治理区;	本项目位于国家级水土流失重点治理区,方案提高防治指标	符合
	(2) 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带;	本项目周边没有植物保护带	符合
	(3) 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合
第 3.2.2 条	城镇区的建设项目应提高植被建设标准,注重景观效果,配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目不属于城区建设项目	符合
	公路、铁路工程在高填深挖路段,应采用加大桥隧比例的方案,减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m,应进行桥隧替代方案论证。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目不属于公路、铁路工程	符合
第 3.2.3 条	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石)场。	本项目不存在取土场	符合
第 3.2.4 条	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。	本项目不设置弃土场、矸石场	符合

三、与《云南省水土保持条例》中相关条款分析与评价

《云南省水土保持条例》第十七条规定,开发建设项目具有下列情况之一的,水土保持方案不予批准。现就本项目与条例中各条款进行逐条对照分析,具体分析结果见下表。经分析,本项目符合文件要求,不存在制约性因素。

表 3-3 与《云南省水土保持条例》第十七条中各条款对照分析表

序号	水土保持法的规定	本项目情况	相符性
1	不符合流域综合规划的	本项目符合规划	符合
2	实行分期建设,其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水保设施未验收等违法行为,尚未改正的	本项目未分期,不存在以上情况	符合
3	位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的	本项目未在左列所述区域内,且项目区内雨水、污水经处理后循环使用,不外排	符合
4	对饮用水水源区水质有影响的	项目区位于花山水库下游,对花山水库水质无影响	符合

根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发〔2018〕32号),项目区也未在云南省生态保护红线划定范围内。

本项目与水土保持法、GB50433-2018、云南省水土保持条例中的相关规定不冲突。本项目不涉及水功能一级区的保护区和保留区、不涉及水功能二级区的饮用水源区,不涉及自然保护区、饮用水水源地、风景名胜区一二级保护区等敏感性因素。

综合分析,本项目选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《云南省水土保持条例》等法律法规关于工程选址(线)水土保持限制和约束性规定,且用地性质符合沾益总体规划要求,不存在制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目属于已建建类项目,项目总平面布置做到功能分区明确,避免相互干扰,工程各区布置都紧密相连,平面布置的紧凑也意味着被扰动的土地相对减少,从而减小了水土流失的可能性。

项目区各个功能区安置在不同的区域,充分利用周边已有道路,项目建设沿原地势走向由北向南逐渐降低,场地内采用分台布置布置,项目区与周边环境间通过已实施挡墙、围墙、分台及道路进行过渡。项目各区域已布置有排水等具有水保功能的措施,有效地减少了项目区的水土流失。

项目的施工场地布置于硬化场地区内空地上，不涉及新增占地；工程所需的砂石料从合法企业购买，未设置砂石料场、弃渣场，大大减少了工程建设产生的水土流失。

从总体布置情况看，本项目所在地属于国家级水土流失重点治理区，且无法避让，其水土流失防治等级按西南岩溶区一级标准执行。主体建设过程中已优化了建设方案，充分利用周边设施和地形特点，其工程布局紧凑合理，已最大限度的优化了占地和土石方量，已实施的拦挡和排水工程的工程等级和防洪标准满足 GB51018-2014 的相关要求，各项具有水土保持功能的设施建设标准较高，项目建设方案符合相关水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 2.92hm^2 (29164.36m^2)，其中永久占地 1.05hm^2 ，临时占地 1.87hm^2 ；包括办公生活区 0.17hm^2 ，堆料及生产区 1.51hm^2 ，道路及硬化区 0.69hm^2 ，绿化区 0.55hm^2 。

根据现场调查和收集项目相关资料，项目区原始占地类型为草地、其它土地、交通运输用地，其中占用草地 1.40hm^2 ，占用其它土地 1.47hm^2 ，占用交通运输用地 0.05hm^2 ；现状占地类型为建设用地。

从水保角度分析，已建成的项目占地面积符合行业用地指标规定，通过卫星影像图，可查出项目区原有占地类型为草地、其它土地、交通运输用地，占用了少量具有较好水土保持功能的土地，但随着建构筑物和硬化的实施，项目区水土流失强度减弱，有利于水土保持。项目区周边公用工程条件较好，供排水、供电等均不会扰动项目区以外的地表；项目采用分台布置，场地周边存在部分边坡，其边坡占地已计入道路及硬化区或绿化区占地内；项目以往建设期间所需的砂石料均从具有合法手续的砂石料场购买；本项目以往建设期间不产生永久弃方，过去及今后运行期间洗选产生的煤矸石，均运至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用作制砖原材料。未设置取土（石、料）场和弃渣场。

根据向建设单位了解，项目临时用地在租用结束后拟将继续租用；项目停产后将交还当地村民，临时用地得以恢复。

本方案认为，主体工程在工程占地方面符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目建设期间土石方开挖 2.422 万 m^3 (煤矸石为产品中的一种,且煤矸石综合利用用于治砖,因此不参与土石方平衡),其中表土收集 0.183 万 m^3 ,场地平整开挖 2.194 万 m^3 ,基础开挖 0.045 万 m^3 ;土石方回填 2.422 万 m^3 ,其中场地平整回填 2.229 万 m^3 ,基础回填 0.010 万 m^3 ,绿化覆土 0.183 万 m^3 ;土石方内部调运 0.266 万 m^3 ;项目建设期间无永久弃渣产生。

项目 2004 年~2021 年运行期间共计产生煤矸石 10.452 万 m^3 ,均外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖。项目后期运行期间每年产生 0.995 万 m^3 煤矸石,因生产年限无法确定,因此土石方平衡中不计列此项;后期运行过程中产生的煤矸石拟外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用。

根据建设单位了解,项目在以往建设期间,本着尽量减少土石方开挖的原则,在开挖过程中运用先进的施工工艺及工序,最大限度的减少了占地和土石方量,并且开挖土石方全部在场内回填,无永久弃渣产生,有利于水土保持;项目以往建设所需的绿化覆土全部来自于项目开工前进行的表土剥离,避免了设置取土场带来的一系列水土流失及相应的治理问题。产生的煤矸石外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用,避免了矸石场的设置而带来的水土流失。

从水土保持角度分析,工程建设期间土石方得到了合理的处置,项目土石方平衡符合水土保持要求。

3.2.4 项目建设对周边水体的影响分析评价

项目区属珠江流域西江水系南盘江上游,项目区东南侧距离 165m 为大树屯大沟,距离 253m 为南盘江,大树屯大沟功能主要为行洪及灌溉,南盘江功能为灌溉;本项目建设范围不在大沟和南盘江管理范围内。项目位于花山水库下游,项目建设和运行对花山水库水质无影响。

根据向建设单位了解情况,项目施工期间未修建临时排水设施,施工期间排水利用地势向西南侧耕地区域汇集后自然下渗。目前项目区内生活污水通过厂区内排水管网进入污水处理系统处理后用于厂区内浇洒和绿化用水,不外排;生产废水采用耙式浓缩机处理,经浓缩机、压滤机处理循环使用,不外排;项目区内雨水经排水沟、沉淀池收集后进入循环水池和雨水收集内,用于生产用水,不外排。项目建设和运行期间对下游水系水质无影响。

综上，本项目已建成并投入运行多年，项目虽距离大树屯大沟、南盘江、花山水库较近，但项目运行期间的雨、污水均得到合理的处置，不会对树屯大沟、南盘江、花山水库和下游河道水质产生影响，满足水土保持的要求。

3.2.5 取土（石、砂）场设置评价

本项目建设所需的碎砂、土料等材料就近购买，不涉及工程砂、石、土料取料场选址问题，施工中要求选择项目所在地合法的取土（砂、石）料场，料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

3.2.6 弃（土）渣场设置评价

项目前期建设期间未产生永久弃渣，前期运行期间产生的煤矸石已运至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用；后续运行期间产生的煤矸石拟运至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用；本项目不设置专门的存放地。

3.2.7 施工方法与工艺评价

1. 施工方法评价

主体工程在开工前成立专门的工程建设项目管理处，对项目建设的施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术、质量要求、施工验收及工程决算进行统一管理；主体工程采用招投标方式组织施工力量进场施工，通过工程招标可选择资质条件优良的施工队伍，保证工程质量，降低工程造价，严格的合同管理也有利于工程的实施；实行工程监理制，由专职监理机构对工程质量进行监督、计量与支付，确保工程按质按时顺利进行。其土建工程施工组织分析如下：

（1）本项目建设期间跨越了多个雨季。从水土保持角度分析，本工程工期虽跨越雨季，但强降雨天停止施工，未造成大的水土流失，无水土流失限制性因素。

（2）项目建设过程中土方及所需的砂石料在运输过程中均采取覆盖等保护措施，避免沿途散溢，造成水土流失。

（3）主体设计中施工安排合理，开挖土石方得到有效堆弃及利用，无重复开挖和土、石的多次倒运。

（4）在工程建筑材料方面，合法外购砂石料，控制了因自主开发这些建材而造成的新增水土流失。

综上所述，以上施工方法在一定程度上有利于水土流失的防治。通过分析认为，本项目施工方法对主体工程不存在限制性因素，从水土保持角度考虑是可行的。

2. 施工工艺评价

主体工程施工工艺设计中，对场内建筑基础开挖、排水、支挡、地基处理等进行了详细的设计，施工结束后项目区域内采取雨污分流制进行排水设计。以上工作具有一定的水土保持效益，满足水土保持要求。

主体设计从施工工艺角度对基础开挖、支挡、排水等提出严格要求，对管线布设、管槽开挖等提出要求。场地平整过程中大的开挖回填采用机械施工，小的开挖回填采用人工施工，尽可能的缩短场平时间，有利于减少场平过程中造成的水土流失。

工程施工使用机械施工，有利于提高施工效率，减少开挖回填时间，从而减少水土流失。开挖填筑土方时随挖随运、随填、随压。需暂时堆放的进行集中堆放，避免产生水土流失。

以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治，通过分析认为，本项目施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1. 办公生活区

(1) 表土收集

根据收集的项目施工期间的相关资料，项目施工期间对项目区内的表土进行了收集，共计 26m^3 。收集的表土已用于项目区内绿化覆土。

措施分析：表土收集保护了项目区的表土资源，因此计入水土保持措施体系中。

2. 堆料及生产区

(1) 生产水池

生产水池包括生产废水沉淀池 1 个 (12m^3)、循环水池 (647m^3)、3 个雨水收集池 (1# 166m^3 ，2# 546m^3 ，新建 3# 394m^3)。

措施分析：生产废水沉淀池循环水池的布设对煤泥等进行了沉淀，减少了汇水对煤泥的带出，有利于水土保持，但其主要是为了主体工程的运行服务，因此

不计入水土保持措施体系中。雨水收集池将雨水收集后可循环利用，具有较好的水土保持效果，因此因此计入水土保持措施体系中。

（2）彩钢棚

根据现场调查情况结合近期环境整改方案，设计对 2#、3#、4#堆煤棚采用彩钢棚进行封闭式生产，面积 8425.14m²。

措施分析：彩钢棚可避免降雨击溅、冲刷造成临时堆存的煤泥、精煤、中煤及煤矸石流失，能够满足水土保持的要求，因其主要目的是为主体工程服务，因此不计入水土保持措施体系中。

（3）彩钢棚配套雨水收集槽、PVC 雨水管（主体设计未建）

主体设计对彩钢棚上汇集的雨水，采用雨水收集槽、PVC 雨水管收集后汇入循环水池用于生产。雨水收集槽为不锈钢材质，厚 5cm，长 639m；PVC 雨水管管径为 110mm，长 263m。

措施分析：雨水收集槽、PVC 雨水管的布设，有利于增加雨水的利用率，同时避免雨水乱流对堆放的煤进行冲刷，具有较好的水土保持功能，因此计入水土保持措施体系中。

（4）表土收集

根据收集的项目施工期间的相关资料，项目施工期间对项目区内的表土进行了收集，共计 468m³。收集的表土已用于项目区内绿化覆土。

措施分析：表土收集保护了项目区的表土资源，因此计入水土保持措施体系中。

（5）混凝土排水沟+PVC 雨水管（主体设计已建）

根据现场调查情况，1#堆煤棚汇集的雨水经 PVC 雨水管（1026m）收集后汇集到北侧混凝土浇筑的排水沟内（长 68m，尺寸为 0.3×0.2m），混凝土排水沟末端拟接主体设计未建的 2#堆煤棚雨水管内，最终进入雨水收集池内。

措施分析：排水沟的设计能够汇集建筑物及地表的径流，排入场内的地表循环水池，避免含砂石的污水外流污染周边环境及降水期间雨水四处横流，具有较好的水土保持功能，因此计入水土保持措施体系中。

3.道路及硬化区

（1）浆砌石挡墙

项目区受地形限制，项目区北侧、南侧与周边环境较大高差，为了防护主体工程安全，主体设计布设 0.3~5.30m 高的浆砌石挡墙进行过渡。

措施分析：挡墙在一定程度上防止了高差所造成的水土流失，保障了工程的安全性及施工的顺利进行。但由于措施的主要目的是维护主体运行期间的安全，因此不计入水土保持措施体系中。

（2）硬化

为连通建筑物及堆料场区，主体设计在场内空地实施硬化措施，经统计，本项目硬化措施面积 0.44hm²（不含大棚覆盖的硬化区域）。

措施分析：地表硬化不仅给行人及车辆来往提供了一个便捷、干净交通条件，改善了项目区的交通及环境，还大大降低了区内扬尘、避免雨季造成道路泥泞，硬化地表能有效防治降雨及地表径流对地面的冲刷，附带了较好的水土保持功能。但这些措施是为满足主体工程需要而设置的，因此不计入水土保持措施体系中。

（3）开槽水沟（0.2×0.2m；主体设计已建）

根据现场调查情况，主体工程建设过程中在项目区主出入口至 4#堆煤棚旁道路区内开槽水沟排导汇水和对过往车辆进行冲洗，开槽水沟长 42.58m。

措施分析：排水沟的设计能够汇集地表的径流，排入场内的地表循环水池，避免含砂石的污水外流污染周边环境及降水期间雨水四处横流，具有较好的水土保持功能，因此计入水土保持措施体系中。

（4）表土收集

根据收集的项目施工期间的相关资料，项目施工期间对项目区内的表土进行了收集，共计 741m³。收集的表土已用于项目区内绿化覆土。

措施分析：表土收集保护了项目区的表土资源，因此计入水土保持措施体系中。

（5）污水系统

本项目实施雨污分流的方法。生活污水经污水管收集后进入本项目自建的污水处理系统内，处理后用于场地浇洒、绿化灌溉。

措施分析：项目区污水系统的布设，可以有效的排导项目区的生产生活污水，但其是为了满足主体工程需要而设置的，因此不计入水土保持措施体系中。

（6）围墙

建设单位根据防护及便于管理的要求,主体工程在以往建设期间已在项目区周边布设有围墙,已实施的项目区周边围墙高 1~2.2m,长 457.63m。

措施分析;围墙不但能起到防盗、保障施工顺利进行的作用,围墙将项目区和周边区域隔离开,减少项目过去施工建设过程中废水、废气、噪音对周边环境的影响,在雨季能防治项目内含沙径流四处扩散,堵塞管道对周边环境产生不利影响,附带了较好的水土保持功能。因其主要目的是为主体工程服务,因此不计入水土保持措施体系中。

4.绿化区

(1) 简易绿化(主体设计已建)

为了美化项目区环境,主体工程设计对建筑物、堆煤棚等周边区域实施绿化,面积为 5478.82m²。

措施分析:绿化的布设,美化了环境,覆盖了裸露的地表,增加了地表入渗,减少了地表径流量,减少了由于地表裸露而造成的溅蚀及面蚀,消除了水土流失隐患。具有较好的水土保持效果,因此计入水土保持措施体系中。

(2) 表土收集

根据收集的项目施工期间的相关资料,项目施工期间对项目区内的表土进行了收集,共计 585m³。收集的表土已用于项目区内绿化覆土。

措施分析:表土收集保护了项目区的表土资源,因此计入水土保持措施体系中。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

出于主体工程安全角度考虑,主体工程设计了各类防护措施,在满足主体工程需要的同时,也具有相应的水土保持效果。在本方案编制过程中,需要对主体工程采取的防护措施进行分析与评价,论证防护措施的水土流失防治能力,有助于完善工程水土保持防治体系,同时还可以对主体工程的设计进一步优化,避免措施的重复设计。

3.3.1 主体工程设计水土保持工程界定原则

根据水利部水土保持监测中心水保监〔2014〕58 号文规定及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)界定:

(1) 以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可进行补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

(2) 对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3) 对临时占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 水土保持措施界定

根据上述原则并结合《生产建设项目水土流失技术标准》（GB50433-2018）规定，项目建设各防治分区水土保持防护措施表及主体工程设计中纳入本项目水土保持投资的措施表详见下表。

表 3-4 水土保持措施界定表

主体设计功能分区	不界定为水土保持的措施	界定为水土保持的措施
办公生活区		表土收集
堆料及生产区	生产水池、彩钢棚	彩钢棚配套雨水收集槽（不锈钢，5cm 厚）、雨水管（PVC 管，管径 110mm）、雨水收集池、表土收集、砼排水沟（0.3×0.2m）
道路及硬化区	硬化、浆砌石挡墙、围墙、污水处理系统	开槽水沟（0.2×0.2m）、表土收集
绿化区		简易绿化、表土收集

主体工程设计中纳入水土保持投资的措施表详下表。

表 3-5 主体设计具有水土保持功能措施量及投资统计表

序号	分区/措施类型	措施量		投资		备注
		单位	数量	单价（元）	合计（万元）	
1	办公生活区				0.02	
1.1	表土收集	m ³	26	8.75	0.02	工程措施
2	堆料及生产区				26.68	
2.1	彩钢棚配套雨水收集槽（不锈钢，5cm 厚）	m	639	305	19.49	工程措施
2.2	雨水管（PVC 管，管径 110mm）	m	1289	32	4.12	工程措施

序号	分区/措施类型	措施量		投资		备注
		单位	数量	单价(元)	合计(万元)	
2.3	砼排水沟(0.3×0.2)	m	68	87.63	0.60	工程措施
2.4	1#雨水收集池(166m ³)	个	1	3095	0.31	工程措施
2.5	2#雨水收集池(546m ³)	个	1	10180	1.02	工程措施
2.6	3#雨水收集池(394m ³)	个	1	7350	0.74	工程措施
2.7	表土收集	m ³	468	8.75	0.41	工程措施
3	道路及硬化区				0.69	
3.1	开槽水沟(0.2×0.2m)	m	42.58	9.85	0.04	工程措施
3.2	表土收集	m ³	741	8.75	0.65	工程措施
4	绿化区				17.63	
4.1	简易绿化	m ²	5478.82	31.25	17.12	植物措施
4.2	表土收集	m ³	585	8.75	0.51	工程措施
合计					45.03	

根据上述分析,主体工程已考虑和实施了项目区内的地表硬化、砼排水沟、雨水收集池、绿化等水土保持措施。其中地表采用混凝土硬化,能有效防止雨水冲刷地表造成水土流失;排水沟能有效的收集、排导场内和上游汇水;实施的绿化措施能防止雨水冲刷地表、涵养水源等。这些措施起到主体功能作用的同时,也能有效的防止项目内的水土流失,具有较好的水土保持效果。

根据现场情况项目区内水土保持措施能够满足项目区水土保持要求,本方案仅提出水土保持管理要求,不再新增水土保持措施。

建设单位及时自行或委托相关监测单位开展水土保持监测工作,工程结束后及时启动水土保持设施专项验收工作。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

1. 沾益区水土流失现状

根据 2019 年云南省水土保持公报，沾益区土地总面积为 2910km²（民政部 2018 年公布行政面积），水土流失面积 621.60km²，占土地总面积的 21.36%，其中轻度流失面积 537.62km²，占流失面积的 86.50%；中度流失面积 71.94km²，占流失面积 11.57%；强烈流失面积 9.69km²，占流失面积 1.56%；极强烈流失面积 1.70km²，占流失面积 0.27%，剧烈流失面积 0.65km²，占流失面积 0.10%。水土流失类型基本属于由降雨引发的面蚀、沟蚀类型。水土流失的主要原因是坡陡、暴雨和植被破坏、石漠化等。项目所在县区水土流失现状统计情况详见表 4-1。

表 4-1 水土流失现状统计表 单位：km²

行政区划	土地总面积	微度流失		强度分级									
				轻度流失		中度流失		强烈流失		极强烈流失		剧烈流失	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
沾益区	2910	621.60	21.36	537.62	86.50	71.94	11.57	9.69	1.56	1.70	0.27	0.65	0.10

2. 项目区水土流失及水土保持现状

根据主体施工资料，结合对项目建设区的实地调查和分析，本项目原始占地类型为草地、其它土地、交通运输用地。目前项目区水土流失现状为：

办公生活区：均被建构筑物覆盖，该区域几乎无水土流失产生，水土流失强度为微度。

堆料及生产区：均被建构筑物、硬化覆盖，该区域几乎无水土流失产生，水土流失强度为微度。

道路及硬化区：均被硬化覆盖，该区域几乎无水土流失产生，水土流失强度为微度。

绿化区：该区域已被植物覆盖，植被生长时间较长，长势良好，水土流失强度为微度。

综上所述，项目区各建构筑物、道路硬化、绿化工程及主体设计的各项水土保持措施均已实施且效果显著，整个项目区水土流失强度总体呈微度。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素分析

工程建设过程中，造成水土流失的因素主要包括侵蚀外营力和工程建设施工，侵蚀外营力主要有降水、风力、重力等；工程建设施工改变了侵蚀外营力与土壤抗侵蚀力之间的自然相对平衡，加剧了水土流失。本项目水土流失成因主要表现为以下几方面：

(1) 侵蚀外营力：在降水、风力、重力等外营力的作用下，扰动地表造成的水土流失。

(2) 工程建设施工：项目在建设过程中，由于项目区场地平整、基础开挖及回填、修筑道路，对地貌及地表植被造成严重破坏，使土壤结构疏松，抗侵蚀力减弱，因此加剧了土壤侵蚀。

(3) 在工程建设完成初期时，由于植被尚未完全恢复，项目绿化区域易产生的水土流失。

4.2.2 扰动原地貌面积分析

项目扰动地表面积，主要是根据主体工程设计资料统计计算，本项目总占地面积 2.92hm²，建设可能扰动原地貌面积为 2.92hm²。具体情况见下表。

表 4-2 扰动原地貌面积统计表 单位：hm²

分区	原始占地类型及面积			小计
	草地	其它土地	交通运输用地	
办公生活区	0.13	0.03	0.01	0.17
堆料及生产区	0.36	1.13	0.02	1.51
道路及硬化区	0.46	0.23		0.69
绿化区	0.45	0.08	0.02	0.55
合计	1.40	1.47	0.05	2.92

4.2.3 损毁植被面积分析

根据项目征占地资料和谷歌历史影像，项目占地区域内没有水土保持专项设施，项目建设损毁植被类型为草地，损毁植被数量为 1.40hm²。

4.2.4 弃渣量预测

本项目建设期间土石方开挖 2.422 万 m³（煤矸石为产品中的一种，且煤矸石综合利用用于治砖，因此不参与土石方平衡），其中表土收集 0.183 万 m³，场地

平整开挖 2.194 万 m^3 ，基础开挖 0.045 万 m^3 ；土石方回填 2.422 万 m^3 ，其中场地平整回填 2.229 万 m^3 ，基础回填 0.010 万 m^3 ，绿化覆土 0.183 万 m^3 ；土石方内部调运 0.266 万 m^3 ；项目建设期间无永久弃渣产生。

项目 2004 年~2021 年运行期间共计产生煤矸石 10.452 万 m^3 ，均外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂用于制砖。项目后期运行期间每年产生 0.995 万 m^3 煤矸石，因生产年限无法确定，因此土石方平衡中不计列此项；后期运行过程中产生的煤矸石拟外售至沾益区盘江镇松林页岩砖厂进行综合利用。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

1. 预测单元及面积

水土流失预测范围为项目建设区内的扰动面积，通过统计量测本工程可能已经造成的水土流失面积 2.92 hm^2 ，由于施工项目用地方式不同，水土流失的特点不同，造成的危害也不相同，预测单元及面积详见下表。

表 4-3 预测单元及面积统计表

预测分区	水土流失面积 (hm^2)	
	建设期	自然恢复期
办公生活区	0.17	
堆料及生产区	1.51	
道路及硬化区	0.69	
绿化区	0.55	0.55
合计	2.92	0.55

4.3.2 预测时段

施工期为实际扰动地表的时间，计列方式为：连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间；一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GB/T 17297）中附录 A 中国气候带和气候大区区划示意图，项目所在地属于湿润区，因此自然恢复期取 2.0 年。

本项目主体工程分为两个时段建成,分别为 2004 年 1 月~2005 年 3 月、2009 年 10 月~2010 年 10 月,主体工程施工时间共 2.33 年。主体设计新增措施施工时间为 2021 年 10 月~11 月,施工时间为 0.17 年。项目分为多个时段建成,为方便回溯,统计水土流失量,将多个施工时段合并。水土流失时段详见下表。

表 4-4 水土流失时段统计表

预测分区	预测时段 (a)		备注
	建设期	自然恢复期	
办公生活区	0.67		办公生活区场平开挖至基础施工结束时间为 2004 年 1 月~2004 年 8 月;提升改造期间未扰动
堆料及生产区	1.83		堆料及生产区施工时间为 2004 年 1 月~2005 年 3 月、2009 年 10 月~2010 年 8 月
道路及硬化区	0.83		道路及硬化区施工时间为 2004 年 1 月~2005 年 3 月;提升改造期间未扰动
绿化区	0.83	2	绿化区施工时间为 2004 年 1 月~2005 年 3 月;提升改造期间未扰动

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原生土壤侵蚀模数

由于地形地貌及土地利用方式的不同,土壤侵蚀模数也存在差异。参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)结合实地调查,综合地表植被覆盖度情况、降雨条件、地形地貌情况和当地水土流失现状分析,确定建设区各地貌的侵蚀模数。各类地貌土壤侵蚀模数取值详见下表。

表 4-5 不同地类土壤侵蚀模数取值

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	备注
1	草地	杂草,覆盖率约为 60%	700	轻度侵蚀
2	其它土地	裸露地表	1800	轻度侵蚀
3	交通运输用地	泥结石路面	1200	轻度侵蚀

按照上表划定的原生土壤侵蚀模数取值标准,采用加权平均法计算工程各水土流失预测分区原生平均侵蚀强度,分区内有多种地类的取其加权平均值。经计算,项目建设区原生土壤侵蚀模数为 $1262.33t/(km^2 \cdot a)$,为轻度流失。

表 4-6 项目区原生平均土壤侵蚀模数统计表

分区	原始占地类型及面积			小计	平均原生土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
	草地	其它土地	交通运输用地		
办公生活区	0.13	0.03	0.01	0.17	923.53
堆料及生产区	0.36	1.13	0.02	1.51	1529.80
道路及硬化区	0.46	0.23		0.69	1066.67
绿化区	0.45	0.08	0.02	0.55	878.18
合计	1.40	1.47	0.05	2.92	1262.33

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

各区域土建施工完成后便不再进行扰动，但由于缺乏完善的水土保持措施，因此部分区域仍然存在水土流失，因此本方案根据工程施工特点、地表扰动强度等，参照同类工程扰动后的土壤侵蚀模数对已经发生的水土流失按照建设期和自然恢复期进行计列。

表 4-7 扰动后土壤侵蚀模数取值表

预测分区	扰动后土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	
	建设期	自然恢复期
办公生活区	5500	
堆料及生产区	5500	
道路及硬化区	6500	
绿化区	4500	750

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

本项目可能造成水土流失总量预测，是在调查建设项目对地面表层、植被扰动情况的基础上，结合土壤侵蚀原理，对原生水土流失量采用侵蚀模数法进行预测、扰动地表流失量采用侵蚀模数法进行预测，从而得出可能造成水土流失量。

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \quad \dots\dots\dots \text{(公式 4-1)}$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji}) \quad \dots\dots\dots \text{(公式 4-2)}$$

式中：W——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， $t/(km^2 a)$ ；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $t/(km^2 a)$ ，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间， a ；

i ——预测单元， $i = 1、2、3、\dots、n$ ；

j ——预测时段， $j = 1、2$ ，指施工期和自然恢复期。

在具体计算时，将根据有关资料并结合工程区域的自然条件，经综合分析确定有关的计算参数。

4.3.4.2 土壤流失量预测

项目属于补报项目。项目水土流失预测需对建设期间已造成的水土流失量进行调查分析。本项目水土流失调查分析主要是结合现场踏勘、咨询业主、已实施的水土保持措施及参照同类工程方案施工期间的水土流失监测结果进行分析。

经咨询业主及查阅相关资料经咨询业主及查阅相关资料，整个施工期间的场地平整、基础开挖等地表扰动严重的工程主要安排在旱季，彩钢棚修建及设备安装等扰动较轻工程安排在在雨季，减轻了工程施工期间的水土流失。工程在施工期间未采取临时防护措施，但在工程建设期间，周边修建了临时彩钢板拦挡，将项目与周边进行隔离。项目施工期间未发生水土流失危害事件。

经计算，施工扰动后，项目区产生的水土流失总量为 224.26t，原生水土流失量为 63.10t，新增水土流失量为 162.57t；项目区水土流失量计算情况见下表。

表 4-8 水土流失预测成果表

预测分区	预测时段	土壤侵蚀背景 值(t/(km ² a))	扰动后侵蚀模数 (t/ (km ² a))	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失值 (t)	总预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
办公生活区	施工期	923.53	5500	0.17	0.67	1.05	6.26	5.21
堆料及生产区	施工期	1529.80	5500	1.51	1.83	42.27	151.98	109.71
道路及硬化区	施工期	1066.67	6500	0.69	0.83	6.11	37.23	31.12
绿化区	施工期	878.18	4500	0.55	0.83	4.01	20.54	16.53
	自然恢复期	878.18	750	0.55	2	9.66	8.25	0.00
	小计					13.67	28.79	16.53
合计						63.10	224.26	162.57

根据项目区原生水土流失量、项目建设扰动后所产生的水土流失量,计算得出本项目新增的水土流失量。项目区原生水土流失量为 63.10t,项目建设扰动地表造成流失量为 224.26t,计算得出项目新增水土流失量为 162.57t;其中以堆料及生产区水土流失量占比较大,为 67.48%;预测结果详下表。

表 4-9 预测结果统计表

预测分区	背景流失值 (t)	总预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	占比
办公生活区	1.05	6.26	5.21	3.21
堆料及生产区	42.27	151.98	109.71	67.48
道路及硬化区	6.11	37.23	31.12	19.14
绿化区	13.67	28.79	16.53	10.17
合计	63.10	224.26	162.57	100.00

4.4 水土流失危害分析

1. 对当地水土资源的影响

项目施工期的开挖扰动破坏了原来的地表形态,使该地区土壤侵蚀强度增加,从而增加了土壤的流失量。项目建成后地表大多被建构筑物、硬化道路覆盖,使得项目区水损失增大。通过实施主体设计的排水、绿化以及方案新增的水土保持防护措施,可以一定程度上缓解项目建设对当地水土资源的影响。

2. 对周边水系的影响

根据现场调查及向建设单位咨询,施工期间项目区汇水排入项目区西南侧耕地区域自然下渗,对周边水系无影响。项目运行期间雨水、污水均不外排,循环使用,对周边水系无影响。

3. 对周边环境的影响

项目建设过程中产生大量扬尘及施工噪声对周边居民生活产生影响。

根据现场调查及向建设单位咨询,项目建设过程中未发生大的水土流失事件。

4.5 指导性意见

针对主体工程实际情况,本方案提出以下指导建议:

(1) 针对目前的建设情况,及时开展水土保持监测工作,监测重点区域为绿化区,应积极配合水行政主管部门对水土保持工作的检查。

(2) 对项目区内长势不好的植物及时采取补植补种措施。

(3) 按照水行政主管部门要求尽快组织竣工验收工作。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围确定的依据

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，水土流失防治责任范围指项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其它使用及管辖区域。

5.1.2 防治责任范围的确定

为了合理确定本项目的水土流失防治责任范围，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），结合本项目特点及项目环境状况，编制单位初步拟定了项目的水土流失防治范围及面积，经建设单位、方案编制单位以及曲靖市沾益区水务局相关人员进行现场踏勘，确定本项目水土流失防治责任范围，水土流失防治责任范围确认书见附件 2。

经确认，本项目水土流失防治责任范围为项目征占地区域，防治责任范围面积共计 2.92hm²。

表 5-1 项目区水土流失防治责任范围面积统计表

分区	原始占地类型及面积			小计
	草地	其它土地	交通运输用地	
办公生活区	0.13	0.03	0.01	0.17
堆料及生产区	0.36	1.13	0.02	1.51
道路及硬化区	0.46	0.23		0.69
绿化区	0.45	0.08	0.02	0.55
合计	1.40	1.47	0.05	2.92

5.1.3 水土流失防治分区

5.1.3.1 分区原则

本方案防治分区根据项目区的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行划分。同时，分区的划定遵循以下原则：

- （1）各区之间具有显著差异性。
- （2）相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- （3）分区中，一级分区应具有控制性、整体性、全局性；结合工程布局 and 施工特点进行二级、三级分区。
- （4）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3.2 分区方法

根据项目建设情况，分区方法主要采取实地调查勘测、资料收集个数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.3.3 防治分区

根据项目特点、建设的实际情况、项目对水土流失的影响、区域自然条件、项目功能分区等特点，以及不同场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素，结合外业调查和资料分析，确定水土保持分区，将本项目水土流失防治责任范围划分：办公生活防治区、堆料及生产防治区、道路及硬化防治区、绿化防治区 4 个一级分区。

表 5-2 水土流失防治分区表

水土流失防治分区	办公生活防治区
	堆料及生产防治区
	道路及硬化防治区
	绿化防治区

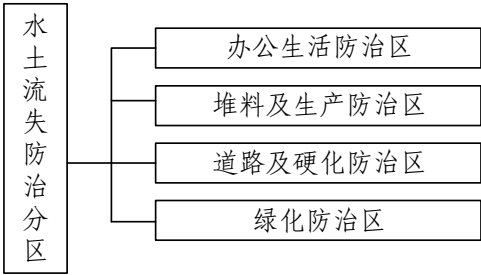


图 5—1 水土流失防治分区图

5.2措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

本工程水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

- （1）结合工程实际和工程区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- （2）根据各区水土流失防治需要，分析评价已设计水保设施是否满足防治要求，在已设计水保措施基础上，完善有关防治措施；
- （3）注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；

- (4) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- (5) 工程措施、植物措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；
- (6) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- (7) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果；
- (8) 在措施实施进度安排上，实行水土保持“三同时”制度，预防和控制水土流失的发生和发展；
- (9) 为了使本方案与主体工程相协调一致，将主体工程设计中已有具有水土保持功能的措施统一纳入水土保持措施总体布局中。

5.2.2 防治措施布局与体系

本项目水土流失防治措施体系由办公生活防治区、堆料及生产防治区、道路及硬化防治区、绿化防治区构成，各防治分区水土保持措施布局为：

1.办公生活防治区

施工期间进行了表土收集；目前已被建构筑覆盖，无裸露地表，现场已无水土流失现象，满足水土保持要求，本方案不再新增水土保持措施。

2.堆料及生产防治区

施工期间进行了表土收集，现场实施了砼排水沟、雨水收集池；主体设计新增彩钢钢棚配套的雨水收集池槽和配套的雨水管、新建 3#雨水收集池。主体设计的措施能满足水土保持防护要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

3.道路及硬化防治区

施工期间进行了表土收集，本区内修建了砼排水沟（0.2×0.2m）；主体设计的措施能满足水土保持防护要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

4.绿化防治区

绿化防治区种植了红叶石楠、香樟、圣诞树等植物，长势良好，基本无裸露区域，现场已无水土流失现象，满足水土保持要求，本方案仅提出后期维护管理措施。

表 5-3 水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	措施名称	备 注
办公生活区	工程措施	表土收集	主体设计已建
堆料及生产防治区	工程措施	表土收集	主体设计已建
	工程措施	雨水收集槽	主体设计在建
	工程措施	雨水收集管	主体设计在建
	工程措施	砼排水沟	主体设计已建
	工程措施	雨水收集池	主体设计已建
	管理措施	水土保持管理措施	方案新增
道路及硬化防治区	工程措施	表土收集	主体设计已建
	工程措施	开槽水沟	主体设计未建
	管理措施	水土保持管理措施	方案新增
绿化防治区	工程措施	表土收集	主体设计已建
	植物措施	简易绿化	主体设计已建
	管理措施	水土保持管理措施	方案新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土流失防治分区措施布设

5.3.1.1 办公生活防治区防治措施布设

1. 工程措施

(1) 表土收集

根据收集的项目施工期间的相关资料,项目施工期间对项目区内的表土进行了收集,共计 26m³。收集的表土已用于项目区内绿化覆土。

5.3.1.2 堆料及生产防治区防治措施布设

1. 工程措施

(1) 雨水收集池

现场修建了 3 个雨水收集池,其中 1#雨水收集池容积 166m³, 2#雨水收集池容积 546m³, 3#雨水收集池容积 394m³。

(2) 彩钢棚配套雨水收集槽、PVC 雨水管 (主体设计未建)

主体设计对彩钢棚上汇集的雨水,采用雨水收集槽、PVC 雨水管收集后汇入循环水池用于生产。雨水收集槽为不锈钢材质,厚 5cm,长 639m; PVC 雨水管管径为 110mm,长 263m。

(3) 表土收集

根据收集的项目施工期间的相关资料,项目施工期间对项目区内的表土进行了收集,共计 468m³。收集的表土已用于项目区内绿化覆土。

(4) 混凝土排水沟+PVC 雨水管（主体设计已建）

根据现场调查情况，1#堆煤棚汇集的雨水经 PVC 雨水管（1026m）收集后汇集到北侧混凝土浇筑的排水沟内（长 68m，尺寸为 0.3×0.2m），混凝土排水沟末端拟接主体设计未建的 2#堆煤棚雨水管内，最终进入雨水收集池内。

2.管理措施（方案新增）

加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施。

5.3.1.3 道路及硬化区防治措施布设

1.工程措施

(1) 开槽水沟（0.2×0.2m；主体设计已建）

根据现场调查情况，主体工程建设过程中在项目区主出入口至 4#堆煤棚旁道路区内开槽水沟排导汇水和过往车辆进行冲洗，开槽水沟长 42.58m。

(2) 表土收集

根据收集的项目施工期间的相关资料，项目施工期间对项目区内的表土进行了收集，共计 741m³。收集的表土已用于项目区内绿化覆土。

2.管理措施（方案新增）

加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施。

5.3.1.4 绿化防治区防治措施布设

1.工程措施

(1) 表土收集

根据收集的项目施工期间的相关资料，项目施工期间对项目区内的表土进行了收集，共计 585m³。收集的表土已用于项目区内绿化覆土。

2.植物措施

(1) 简易绿化（主体设计已建）

为了美化项目区环境，主体工程设计对建筑物周边区域实施绿化，面积 5478.82m²。

3.管理措施（方案新增）

加强对各项水土保持设施的管理和维护,定期检查其运行状况,防患于未然,发现问题及时采取补救或整改措施;苗木随着植株的生长要合理间苗、疏植,增强植株间的通风、透光,降低湿度。定期喷药防治。为预防病菌产生抗药性,可交替使用内吸性杀菌剂和保护性杀菌剂。加强栽培管理,增施有机肥。氮、磷肥配合使用,使苗木生长旺盛,增强其抗逆能力。

5.3.2 防治措施工程量汇总

一、主体设计的水土保持措施

1.工程措施

办公生活防治区:表土收集 26m³;

堆料及生产防治区:彩钢棚配套雨水收集槽 639m, PVC 雨水管 (DN110mm) 1289m, 砼排水沟 (0.3×0.2m) 68m, 3 个雨水收集池, 表土收集 468m³;

道路及硬化防治区:开槽排水沟 (0.2×0.2m) 42.58m, 表土收集 741m³;

绿化防治区:表土收集 585m³。

2.植物措施

绿化防治区:简易绿化 5478.82m²。

主体设计的水土保持措施工程量汇总:表土收集 1820m³, 彩钢棚配套雨水收集槽 639m, PVC 雨水管 (DN110mm) 1289m, 混凝土排水沟 (0.3×0.2m) 68m, 雨水收集池 3 个, 开槽排水沟 (0.2×0.2m) 42.58m; 简易绿化 5478.82m²。

表 5-4 方案水土保持措施工程量汇总表

序号	分区/措施类型	措施量	
		单位	数量
1	办公生活区		
1.1	表土收集	m ³	26
2	堆料及生产区		
2.1	彩钢棚配套雨水收集槽 (不锈钢, 5cm 厚)	m	639
2.2	雨水管 (PVC 管, 管径 110mm)	m	1289
2.3	砼排水沟 (0.3×0.2)	m	68
2.4	1#雨水收集池 (166m ³)	个	1
2.5	2#雨水收集池 (546m ³)	个	1
2.6	3#雨水收集池 (394m ³)	个	1
2.7	表土收集	m ³	468
3	道路及硬化区		
3.1	开槽排水沟 (0.2×0.2m; 已建)	m	42.58
3.2	表土收集	m ³	741
4	绿化区		

序号	分区/措施类型	措施量	
		单位	数量
4.1	简易绿化	m ²	5478.82
4.2	表土收集	m ³	585

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据确定的项目区水土流失防治责任范围和工程水土流失特点，确定 60 万吨/年技改选煤项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围（ 2.92hm^2 ），主要包括办公生活区、堆料及生产区、道路及硬化区、绿化区 4 个一级分区。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）要求，“监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束”。

针对本项目实际情况，本项目水土保持监测时段安排为取得本方案批复后对现场评估后即可进行验收。

6.2 内容及方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求，结合本项目水土流失的特点，本项目水土保持监测的主要内容包括：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等方面。监测内容具体如下：

（1）水土流失影响因素

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- ④项目土石方挖填量、取土来源、弃土去向及其扰动占地情况。

（2）水土流失状况监测

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布和强度；
- ②各监测分区及重点对象的土壤流失量。

（3）水土流失危害监测

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；

- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- ③水土流失危害事件发生的时间、地点、范围、原因、危害程度、责任人。

（4）水土保持措施监测

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③临时措施的类型、数量和分布；
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法与频次

6.2.2.1 监测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），本项目水土保持监测主要采用地面监测、调查巡查监测、无人机监测等方法。

1.地面监测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。本项目监测方法以实地量测、地面观测和资料分析为主，各监测点监测方法可结合周边环境情况，采用沉沙池法、侵蚀沟样方法、钢钎法等监测方法。

（1）沉沙池法

利用项目区内布置在出水口处的沉沙池，每次暴雨后和汛期終了以及时段末，对沉沙池内泥沙进行观测，测量水土流失量，在雨季降雨时连续进行监测。

（2）侵蚀沟样方法

在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5m~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽>100cm）、中（沟宽 30cm~100cm）、小（沟宽<30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。

侵蚀沟样方法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。监测过程中，定期进行观测测量。

(3) 测钎法

在选定的土壤侵蚀量监测点选择有代表性的原地表与扰动地表布设简易水土流失观测场（观测场的面积按实地地形确定，一般为 10m^2 ），每组 2 个（其中原地表 1 个，扰动地表 1 个），在区内布设土壤侵蚀钢钎（钢钎布设密度 1 根/ m^2 ），定期观测土壤侵蚀情况。钢钎直径 0.8cm，长度 80cm~100cm，分上中下、左中右纵横各三排垂直钉入坡面，上端涂红漆，并与坡面平齐。每次暴雨后和汛期末及大风前后，观察上端露出地面的高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。监测过程中，定期进行观测测量。计算公式为：

$$A = ZS/1000\cos\theta \quad (6-1)$$

式中：

A - 土壤侵蚀量；

Z - 土壤侵蚀深度，mm；

S - 侵蚀面积， m^2 ；

θ - 坡度。

2. 调查巡查监测

本项目调查监测法分为普查调查、抽样调查。

普查调查适用于面积较小的面上监测项目的调查，并根据需要对水土流失重点单元进行详查，调查内容和方法按《水土保持综合治理规划通则》（GB/T 15772-2008）的规定执行。

抽样调查适用于范围较大的面上监测项目的调查，由抽样方案设计、现场踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节组成，按《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定执行。场地巡查监测采用定期或不定期方式对工程区水土流失和水土保持情况进行检查。

3. 无人机监测

无人机监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土剥离量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

根据本项目建设实际情况，施工期间扰动地表面积、造成水土流失面积、土石方工程量及平衡监测，采用 GPS 调查、测量、资料收集等方法；自然恢复期

主要针对水土流失防治措施情况监测,采用普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查等方法监测。详见下表。

表 6-1 监测内容及其监测方法

编号	监测内容	监测指标		监测方法	监测频次
1	水土流失影响因素	降雨、风力等气象资料		气象站、水文站收集,设备观测	每月统计,日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 统计降雨历时,风速大于 5m/s 统计风速、风向和频率。
		地形地貌		实地调查、查阅资料等	整个监测期监测 1 次
		地表组成物质		实地调查	自然恢复期监测 1 次
		植被状况		实地调查	测定 1 次
		地表扰动情况		实地调查结合资料查阅	每月监测 1 次。
		每月监测 1 次。		实地调查结合资料查阅	每月监测 1 次。
2	水土流失状况	水土流失类型及形式		实地调查	每年不少于 1 次。
		水土流失面积		普查法	每季度不少于 1 次。
3	水土流失状况	土壤侵蚀强度		按照《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按监测分区确定	监测期末各 1 次,施工期每年不少于 1 次
		重点区域和重点对象不同时段土壤流失量		径流小区法、测钎法、侵蚀沟量测法。	每月监测 1 次
4	水土流失危害	危害面积		实测法、填图法、遥感监测法	危害事件发生后 1 周内
		危害指标和危害程度		实地调查、量测和询问等	危害事件发生后 1 周内
5	水土保持措施	植物措施	植物类型及面积	综合分析、实地调查	每季度调查 1 次。
			成活率、保存率及生长状况	抽样调查,乔木采用样地或样线调查法,灌木采用样地调查法	栽植 6 个月后调查成活率,每年调查 1 次保存率及生长状况。
			郁闭度与盖度	样地调查法	每年在植被生长最茂盛季节监测 1 次。
			林草覆盖率	统计分析	每季度调查 1 次。
		工程措施	措施的数量、分布和运行情况	查阅资料、实地勘测和全面巡查	重点区域每月监测度监测 11 次,征地状况每季 1 次
			措施实施情况	查阅资料、调查询问和实地调查	每季度统计 1 次。
			对主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
			对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

6.2.2.2 监测频次

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）及项目文件，扰动土地情况应至少每月监测1次，其中正在使用的取土弃渣场至少每周监测1次；对3级以上弃渣场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。水土流失状况应每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。水土流失防治成效应至少每季度监测1次，其中措施应至少每月监测1次。

结合本项目实际情况，监测时段内， $R_{24h} \geq 50\text{mm}$ 时加测一次。

6.3 点位布设

结合工程建设和工程区水土流失特点，对本项目不同部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测，对水土保持措施实施效果进行监测，为建设单位了解项目执行情况、研究对策、实行宏观指导提供依据。

监测点布设原则：

（1）典型性原则，结合新增水土流失预测结果，选择典型场所监测。

（2）可操作性原则，结合项目及影响特点，力求经济、适用、可操作。水土保持监测点主要布设在工程建设对原地貌及植被破坏较严重，容易产生弃土、弃渣而且可能造成较大水土流失的地区。

（3）工程施工期间，在工程建设区建立适当的监测点，建立原则主要以能有效、完整的监测各区的水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

（4）全面性原则。所布设的监测点位和监测内容应充分考虑区域特征和工程特点，不仅能反映建设项目水土流失共性，还能获取不同工程项目水土流失的个性信息。

根据监测点位选择的要求，本项目共设置监测点1个，位于项目区北侧绿化区域，其他区域以巡查为主。

6.4 实施条件及成果

6.4.1 监测设施设备

水土保持监测单位具备的设备、仪器应是水利部第12号令和《水土保持监测技术规程》中所规定的各种测量、监测的仪器和设备。

根据本项目特点，确定的主要监测设备和仪器如下：

- (1) 样瓶、铝盒、烘箱、天平等；
- (2) 在定点监测的站点采用仪器进行观测，主要仪器有、铁制测针、测桩、标桩等；
- (3) 其他调查设备有：无人机、GPS、测绳、皮尺、围尺、角规、测高仪、数码相机、计算机等。

6.4.2 监测人员

- (1) 监测人员需经过水土保持监测专业培训，具有合格的水土保持监测技能和一定的水土保持监测经验；
- (2) 监测人员需 3 人成组，根据该项目建设情况，本项目监测人员需一组；
- (3) 专业配备：测量人员 1 名、调查人员 2 名。

监测单位应在监测结束后向业主提交监测报告，该报告作为今后水土保持防治工程验收的依据。

6.4.3 监测成果

监测成果包括监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

1. 监测报告要求

水土保持监测在每次监测时必须做好原始调查记录（包括调查时间、人员、地点，调查基本数据及存在的主要问题等），并有调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备。水土保持监测的总报告，内容包括监测时间、地点、监测项目和方法、监测成果以及存在的问题和下一步水土流失防治的建议等。

- (1) 水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告。
- (2) 水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。附图应按相关制图规范编制。

2. 监测及调查基础数据要求

根据水土保持监测分区及专项监测内容等设计规范、统一的表格，以表格形式记录监测数据。如果数据较多，无法在监测总报告中全部展现时，将单独成册作为监测总报告的附件。

3. 监测图件及影像资料要求

监测图件主要包括相关图表、照片、影像资料等，反映施工过程中水土流失及其治理措施动态变化情况。图件包括项目区地理位置图、水土保持防治责任范围图、监测点布设图、水土保持措施总体布置图、监测设施典型设计图。

影像资料包括照片集、影音资料和无人机航拍资料等。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

4. 天地一体化系统录入

生产建设项目水土保持“天地一体化”监管包含区域监管和项目监管 2 种模式。

区域监管：包括资料准备、遥感监管、资料整编与审核评价 3 部分。首先开展资料准备，包括收集、整理区域内各级水行政部门管理的生产建设项目资料，收集、处理覆盖区域范围的遥感影像；结合遥感解译标志，开展生产建设项目扰动图斑遥感解译；利用移动采集系统开展现场复核，根据复核结果对遥感监管成果进行修正；最后开展报告编写、成果整理与审核以及系统录入等工作。

项目监管：包括资料准备、遥感监管、监管信息现场采集、资料整编与审核评价 4 部分。资料准备包括本级管理的生产建设项目水土保持方案、设计资料等整理，并对防治责任范围图、水土保持措施布局图、水土流失防治分区图等图件资料进行空间矢量化。遥感监管分为高频次遥感普查和高精度遥感详查，分别进行影像资料收集、处理工作，基于遥感影像开展扰动范围图斑、水土保持措施图斑等解译工作，再对解译成果和设计资料进行空间分析，初步判断项目合规性。

利用无人机和移动采集系统开展监管信息采集，并对遥感监管成果进行复核，以便综合分析项目合规性。最后开展成果整理分析以及系统录入等工作。

6.4.4 水土保持三色评价实施及应用

1. 水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

2.水土保持监测三色成果应用

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

（1）对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于 20% 的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

（2）结合监督性监测工作，重点抽取三色评价结论为“绿”色的生产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

（3）对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

表 6-2 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		年第 季度, 公顷		
监测时段和防治责任范围		三色评价结论 (勾选)		
三色评价结论 (勾选)		绿色	☐ 黄色	☐ 红色 ☐
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土 (石、渣) 堆放	15		
水土流失状况		15		
水土流失防治成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合计		100		

表 6-3 生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法

评价指标		分值	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止
	弃土 (石、渣) 堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的, 存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分, 存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分; 乱堆乱弃或者顺坡溜渣, 存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分, 每 100 立方米扣 1 分, 不足 100 立方米的部分不扣分。扣完为止
水土流失防治成效	工程措施	20	水土保持工程措施 (拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等) 落实不及时、不到位, 存在 1 处扣 1 分; 其中弃渣场 "未拦先弃" 的, 存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分, 存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分。扣完为止
	植物措施	15	植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止
	临时措施	10	水土保持临时防护措施 (拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等) 落实不及时、不到位, 存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失危害		5	一般危害扣 5 分; 严重危害总得分为 0
备注: 此表取值为面积大于 100 公顷的取值, 小于 100 公顷时取值翻倍。			

监测季报三色评价得分为本季度实际得分, 监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

一、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要组成部分。概算的编制依据、价格水平、主要工程单价、费用计取等部分按水利部水总〔2003〕67 号文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定》。

(2) 主要材料预算价格按照主体工程的材料价格计入。

(3) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑。

(4) 对于主体已设计的水土保持措施将纳入水土保持投资总概算中。

二、编制依据

(1) 水利部水总〔2003〕67 号通知发布的《水土保持工程概（估）算编制规定及定额》；

(2) 《建设工程监理与相关服务收费标准》（发改价格〔2007〕670 号文）；

(3) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文）；

(4) 国家发展和改革委员会 财政部 水利部文件《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886 号）；

(5) 《云南省住房和城乡建设厅关于调整云南省 2013 版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47 号）；

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

(7) 《云南省物价局 云南省财政厅 云南省水利厅文件 关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113 号）；

(8) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》办财务函〔2019〕448 号；

(9) 《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会 关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46 号）；

(10)《云南省水利工程设计概(估)算次要材料价格和调整定额海拔高程系数等事项的通知》;

(11)水土保持工程措施设计和植物措施设计资料。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 费用组成

一、编制方法

本水土保持方案总投资主要为主体工程已实施水土保持措施投资。其中:主体工程已列水土保持措施投资与 60 万吨/年技改选煤项目的主体工程一致。

总费用由工程措施费、植物措施费、水土保持独立费、基本预备费和水土保持补偿费六部分组成。

①工程措施:指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程。包括拦渣工程、护坡工程、排水工程、设备及安装工程等。

②植物措施:指为防治水土流失而采取的植物防护工程、植被恢复工程及绿化美化工程等。

③独立费用

按水利部有关规定,独立费用包括建设单位管理费、工程建设监理费、水土保持监测费、科研勘测设计费、水土保持设施验收技术服务费等组成。

④预备费

主要为解决在施工过程中,经上级批准的设计变更工程项目和为预防意外事故而采取的措施所增加的费用,包括基本预备费和价差预备费。

⑤水土保持补偿费

根据建设过程中征占地面积,依据相关文件执行。

二、费用计算

1.工程措施及植物措施费

工程措施及植物措施费由直接工程费、间接费、企业计划利润、税金等组成。

(1)直接工程费由直接费、其他直接费组成。

①直接费:包括人工费、材料费、机械使用费;

②其他直接费:包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、高原地区施工增加费、施工辅助费等费用。

其他直接费=直接费×其他直接费费率

(2) 间接费：间接费由企业管理费、财务费用组成和其它费用组成。包括工作人员工资、办公费、差旅交通费、劳动保护费、固定资产使用费、管理用具使用费和其他费用等。

间接费=直接工程费×间接费费率

(3) 企业计划利润

企业计划利润=(定额直接工程费+间接费)×企业利润率

表 7-1 基本费率一览表

项 目	措施类型	计算基础	费率 (%)
其他直接费费率	工程措施	占直接费	2
	植物措施	占直接费	1
现场经费费率	工程措施	直接费	5
	植物措施	直接费	4
间接费费率	土石方工程	占直接工程费	5 (3.3~5.5)
	混凝土工程	占直接工程费	4.3
	基础处理工程	占直接工程费	6.5
	其他工程	占直接工程费	4.4
	植物措施	占直接工程费	3.3
企业利润费率	工程措施	占(直接工程费+间接费)	7
	植物措施	占(直接工程费+间接费)	5

注：间接费费率按“办水保〔2016〕132号”文件规定标准进行相应调整。

(4) 税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率(9%) (税金税率按照“办财务函〔2019〕448号”文件规定标准进行调整)。

2. 施工临时工程费用

(1) 临时防护工程：按设计方案的工程量乘以单价编制。

(2) 其他临时工程：按工程措施与植物措施投资之和的 2%编制。

3. 水土保持独立费用

独立费用包括科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收技术服务费等。

独立费用包括建设单位管理费、科研勘测设计费(含水土保持方案编制费)、工程建设监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收技术服务费等。

(1) 建设单位管理费：本方案未新增水土保持措施，因此建设管理费为 0 万元。

(2) 科研勘测设计费：科研勘测设计费参照《工程勘察设计收费标准》并结合实际情况，按水土保持新增投资中第一至第三部分之和的 5%计取；水土保持方案编制费根据实际合同额计列，取 3.0 万元。

(3) 水土保持工程监理费：本方案未新增水土保持措施，因此水土保持工程监理费为 0 万元。

(4) 水土保持设施验收技术服务费：根据同类工程计列，取 2.00 万元。

(5) 本方案监测费用：根据现场情况，本项目水土保持监测时段安排为取得本方案批复后对现场评估后即可进行验收；按照同类工程，水土保持监测按照 1.0 万元计列。

4. 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费：按投资估算中新增的工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分投资合计数的 3%计算。

(2) 价差预备费：与主体工程一致，不计此项费用。

5. 水土保持补偿费

按照《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综〔2014〕8号）、云南省物价局、云南省财政厅和云南省水利厅“关于水土保持补偿费收费标准的通知”（云价收费〔2017〕113号文件），按征占用土地面积每平米 0.7 元一次性计征（不足 1 平方米的按 1 平方米计），共计 20415.50 元，合 2.04 万元。

7.1.2.2 基础单价及取费标准

项目无新增水土保持措施，工程单价采取与工程决算资料、主体相关资料保持一致。

7.1.2.3 投资估算

60 万吨/年技改选煤项目水土保持总投资 53.25 万元，其中主体水土保持投资 45.03 万元，方案新增水土保持投资 8.22 万元。

水土保持总投资工程措施 27.91 万元，所占比例为 52.41%；植物措施 17.12 万元，所占比例为 32.15%；临时措施 0 万元；独立费用 6.00 万元（其中水土保持监测费 1.0 万元，水土保持监理费 0 万元），所占比例为 11.27%；基本预备费 0.18 万元，所占比例为 0.34%；水土保持补偿费 2.04 万元，所占比例为 3.83%。

表 7-2 水土保持总投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资				主体具有投资			合计	占比
		工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	工程措施费	植物措施费	临时措施		
	第一部分 工程措施					27.91			27.91	52.41%
1	办公生活区					0.02			0.02	
2	堆料及生产区					26.68			26.68	
3	道路及硬化区					0.69			0.69	
4	绿化区					0.51			0.51	
	第二部分 植物措施						17.12		17.12	32.15%
1	绿化区						17.12		17.12	
	第三部分 临时工程								0.00	
1	其他临时工程								0.00	
	一至三部分合计	0.00	0.00	0.00	0.00	27.91	17.12	0.00	45.03	
	第四部分 独立费用				6.00				6.00	11.27%
1	科研勘测设计费				3.00				3.00	
2	水土保持监测费				1.00				1.00	
3	水土保持设施验收技术服务费				2.00				2.00	
	一至四部分合计	0.00	0.00	0.00	6.00	27.91	17.12	0.00	51.03	
五	基本预备费				0.18				0.18	0.34%
六	水土保持补偿费				2.04				2.04	3.83%
七	小计	0.00	0.00	0.00	8.22	27.91	17.12	0.00	53.25	100.00%
Σ	主体已列水土保持措施投资合计								45.03	84.56%
Σ	水保方案新增措施投资合计								8.22	15.44%
Σ	水土保持措施总投资合计								53.25	100.00%

表 7-3 主体设计具有水土保持功能措施投资表

序号	分区/措施类型	措施量		投资		备注
		单位	数量	单价(元)	合计(万元)	
1	办公生活区				0.02	
1.1	表土收集	m ³	26	8.75	0.02	工程措施
2	堆料及生产区				26.68	
2.1	彩钢棚配套雨水收集槽 (不锈钢, 5cm 厚)	m	639	305	19.49	工程措施
2.2	雨水管 (PVC 管, 管径 110mm)	m	1289	32	4.12	工程措施
2.3	砼排水沟 (0.3×0.2)	m	68	87.63	0.60	工程措施
2.4	1#雨水收集池 (166m ³)	个	1	3095	0.31	工程措施
2.5	2#雨水收集池 (546m ³)	个	1	10180	1.02	工程措施
2.6	3#雨水收集池 (394m ³)	个	1	7350	0.74	工程措施
2.7	表土收集	m ³	468	8.75	0.41	工程措施
3	道路及硬化区				0.69	
3.1	开槽水沟 (0.2×0.2m)	m	42.58	9.85	0.04	工程措施
3.2	表土收集	m ³	741	8.75	0.65	工程措施
4	绿化区				17.63	
4.1	简易绿化	m ²	5478.82	31.25	17.12	植物措施
4.2	表土收集	m ³	585	8.75	0.51	工程措施
合计					45.03	

表 7-4 分部工程投资表

编号	工程或项目名称	单位	数量	单价	方案新增投资	主体设计投资	合计
	第一部分 工程措施					27.91	27.91
1	办公生活区					0.02	0.02
1.1	表土收集	m ³	26	8.75		0.02	0.02
2	堆料及生产区					26.68	26.68
2.1	彩钢棚配套雨水收集槽（不锈钢，5cm 厚）	m	639	305		19.49	19.49
2.2	雨水管（PVC 管，管径 110mm）	m	1289	32		4.12	4.12
2.3	砼排水沟（0.3×0.2）	m	68	87.63		0.60	0.60
2.4	1#雨水收集池（166m ³ ）	个	1	3095		0.31	0.31
2.5	2#雨水收集池（546m ³ ）	个	1	10180		1.02	1.02
2.6	3#雨水收集池（394m ³ ）	个	1	7350		0.74	0.74
2.7	表土收集	m ³	468	8.75		0.41	0.41
3	道路及硬化区					0.69	0.69
3.1	开槽排水沟（0.2×0.2m；已建）	m	42.58	9.85		0.04	0.04
3.2	表土收集	m ³	741	8.75		0.65	0.65
4	绿化区					0.51	0.51
4.1	表土收集	m ³	585	8.75		0.51	0.51
	第二部分 植物措施					17.12	17.12
1	绿化区					17.12	17.12
1.1	简易绿化	m ²	5478.82	31.25		17.12	17.12
	第三部分 临时措施				0.00	0.00	0.00
1	其他临时措施	%	0	2	0.00	0.00	0.00
	一至三部分之和				0.00	45.03	45.03

表 7-5 独立费用汇总表

序号	工程或费用名称	单位	计算依据	合计(万元)
四	独立费用			6.00
1	科研勘测设计费	项	参考《工程勘察设计收费标准》并结合实际,按新增工程、植物、临时措施费用之和的 5%计取	0.00
		项	方案编制费按照合同计列	3.00
2	水土保持监测费	项	参照同类工程计列	1.00
3	水土保持设施验收技术服务费	项	按照同类工程计列	2.00

表 7-6 基本预备费一览表 单价: 万元

序号	工程或费用名称	单位	计算依据	合计
1	基本预备费	项	按工程措施、植物措施、施工临时工程措施、独立费用之和的 3%计算	0.18

表 7-7 水土保持补偿费计算表

序号	用地面积	单位	收费标准(元/m ²)	补偿费用(元)
1	29165	m ²	0.70	20415.50
备注: 按征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征(不足 1 平方米的按 1 平方米计)				

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

根据中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15574-2008)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求进行分析。

7.2.2 生态效益分析

7.2.2.1 效益分析基础数据统计

经前面统计分析,项目区总占地为 2.92hm²,扰动地表面积为 2.92hm²,方案实施后办公生活区、堆料及生产区、道路及硬化区、绿化区均能得到全面综合治理,工程措施面积 0.02hm²,植物措施面积 0.55hm²,建筑、硬化、路面占地面积 2.35hm²,累计治理面积 2.92hm²。

表 7-8 效益分析基础数据统计表

项目	占地面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	工程措施面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	建筑/路面面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)
办公生活区	0.17	0.17			0.17	
堆料及生产区	1.51	1.51	0.01		1.50	
道路及硬化区	0.69	0.69	0.01		0.68	
绿化区	0.55	0.55		0.55		0.55
合计	2.92	2.92	0.02		2.35	0.55

7.2.2.2 生态效益六项指标分析

据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），水土保持效益以减轻和控制水土流失为主。通过本方案的实施，使项目区的水土流失得到有效治理、恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。本项目水土保持措施实施后，生态效益指标为：

（1）水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

本项目设计水平年项目区水土流失总面积为 2.92hm²，水土流失治理达标面积为 2.92hm²，水土流失治理度达 99.00%。

表 7-9 水土流失治理度分析表

防治分区	占地面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
		①水土保持措施面积	②永久建筑物占地面积	③道路、建筑硬化面积	结果=(①+②+③)	
办公生活区	0.17		0.17		0.17	99.00
堆料及生产区	1.51	0.01	1.50		1.51	
道路及硬化区	0.69	0.01		0.68	0.69	99.00
绿化区	0.55	0.21			0.55	99.00
合计	2.92	0.23	1.67	0.68	2.92	99.00

注：水土流失治理面积考虑全部水土流失面积的治理，由于实际工作中的制约因素，各区域水土流失治理度不以 100%计。

（2）土壤流失控制比

土壤流失控制比为水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

本项目容许土壤流失量为 500t/(km² a)，措施实施后设计水平年内土壤侵蚀模数年平均控制值为 467t/(km² a)，土壤流失控制比为 1.07。

（3）渣土防护率

渣土防护率为水土流失防治责任范围内采取措施实际档护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目水土流失防治责任范围内永久弃渣、临时堆土数量总量为 2.422 万 m^3 ，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 2.387 万 m^3 ，本项目的渣土防护率为 98.55%。

（4）表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占剥离表土总量的百分比。

项目建设期间表土收集 1820 m^3 ，参考项目区周边表土层厚度和项目区原始占地类型，项目区可剥离表土数量为 1820 m^3 ，本项目表土保护率为 99.00%。

（5）林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目区内的林草植被恢复的面积占可恢复植被面积的百分比。

根据项目区的自然条件情况，本项目可恢复植被的区域面积为 0.55 hm^2 ，实施林草措施面积为 0.55 hm^2 ，林草植被恢复率 99.00%。

（6）林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

本项目占地总面积为 29164.36 m^2 ，林草类植被面积为 5478.82 m^2 ，林草覆盖率为 18.79%。

本项目水土流失防治责任范围为 2.92 hm^2 ，扰动地表面积为 2.92 hm^2 ，通过实施水土保持措施，项目区内水土流失治理达标面积 2.92 hm^2 ；项目区内永久弃渣、临时堆土数量总量为 2.422 万 m^3 ，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 2.387 万 m^3 ；剥离保护的表土数量为 1820 m^3 ；林草植被面积 5478.82 m^2 。

至设计水平年项目占地区域内水土流失治理度达到 99.00%，土壤流失控制比达 1.07，渣土防护率达到 98.55%，表土保护率 99%，林草植被恢复率达到 99.00%，林草覆盖率达到 18.79%；六项指标均达到方案设定的目标值。

项目区水土保持方案目标值实现情况见下表。

表 7-10 生态效益分析指标达标情况

指标	计算式	各单项指标	效益值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积	2.92	99.00	97	达到方案目标
	水土流失总面积	2.92			
土壤流失控制比	容许土壤流失值	500	1.07	1	达到方案目标
	治理后土壤流失量	467			
渣土防护率(%)	挡护的永久弃渣、堆土数量	2.387	98.55	94	达到方案目标
	永久弃渣和临时堆土总量	2.422			
表土保护率(%)	保护的表土数量	1820	99.00	95	达到方案目标
	可剥离表土总量	1820			
林草植被恢复率(%)	林草植被面积	0.55	99.00	96	达到方案目标
	可恢复林草植被面积	0.55			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积	5478.82	18.79	18	达到方案目标
	项目总占地面积	29164.36			

7.2.3 水土保持损益分析

(1) 土地资源消耗和占用评价

项目建设期内用地面积为 2.92hm^2 ，项目建设占用其草地、其它土地、交通运输用地，在工程区附近局部范围内，造成了植被面积减小，使土地资源量、土地利用现状，造成了一定影响。

但工程在场址选择及场地布置时，尽量控制占地面积，未占用水浇地及水田。总体上，本工程以节约土地为原则，合理紧凑布置场地，减小征占地面积，未占用生产力较高的水浇地及水田，工程建设取得经济效益的同时，最大限度的减小对土地资源的破坏。

(2) 生态环境损益分析

工程建设和运行，使项目区局部范围内的林草覆盖度、景观生态、植被群落与结构等发生了一定变化，局部范围及短时间内土壤侵蚀加剧，对生态环境有一定的不利影响。

整体上，工程建设和运行不会对项目区生态系统的结构和功能、气候环境等发生改变，也不会对当地的生态安全造成威胁。本工程实施水土保持方案各项水土保持措施后，可以有效控制水土流失、减轻对周边环境的影响，项目区的植被也可逐步得到恢复、景观及生态环境质量逐步得到改善，生态效益逐步显现。

(3) 水土保持功能分析评价

建设过程中损毁植被为 1.40hm^2 ，损毁类型为草地。工程建设将损坏这些植被，使其丧失水土保持功能，引起这些区域的水土流失。但工程建成后，在各防治区实施植被恢复措施，至设计水平年恢复植被面积 0.55hm^2 ，使施工区的植被覆盖度及水土保持设施面积得到了一定的恢复。另外，通过实施各类防护措施，工程建成后使项目区土壤侵蚀强度控制在微度，项目区土壤侵蚀程度与工程建设前基本一致，有效地防止了水土流失的产生。

(4) 可减少水土流失量分析评价

根据水土流失分析预测，项目实施后项目区大部分区域被建构筑物、硬化覆盖，大量减少了项目区的土壤流失量。

(5) 周边水土保持分析评价

本项目水土流失防治责任范围总面积 2.92hm^2 ，只要认真实施本方案制定的各项水土流失防治措施，可保证项目区周边区域不受扰动和影响。水土流失是按自然地理特征，从侵蚀、移动到沉积，因水土流失产生的洪水径流、泥沙会沿自然地形向周边和下游扩展，而不会就地停留在工程的征地范围内，对周边及其下游造成水土流失危害，使周边的生活环境变差，水土流失引发环境质量下降的问题。本方案水保措施实施后，能增加雨水下渗，削减洪峰，并通过排水、覆盖等措施避免水土流失进入周边场地，防止水土流失危害的发生，减少了对周边环境的影响。

（6）周边社会发展分析评价

水土保持方案实施后在一定程度上增强了项目区的保土保水能力，工程新增水土流失得到有效控制，林草覆盖率得到提高，使自然景观得到最大程度的恢复。同时水土保持工程施工，提高了当地居民的水土保持意识。项目的建成将当地提供一定数量的就业机会，降低了对土地的压力，对改善当地群众的生活水平和保护区域生态环境有一定的促进作用。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位应做好以下工作：

（1）由于本项目已建设完工，建设单位需建立健全各项档案，整编施工资料，为水土保持设施验收提供相关资料。

（2）积极与工程涉及县的水行政主管部门联系，对水土保持设施进行自检自查。并积极配合水行政主管部门监督执法工作。

8.2 水土保持监测

建设单位无法自行开展水土保持监测工作的可委托具有水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。本项目已建成多年，需尽快完善相关手续。监测成果应及时向建设单位和各级水行政主管部门报告，通过与项目区原状生态环境进行对比分析，对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评判，还可为当地有关部门决策提供第一手资料。水土保持设施验收时提交水土保持监测总结报告和影像资料，作为水土保持设施竣工验收的主要技术依据。

8.3 水土保持设施验收

1. 监督检查

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督检查。在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

2. 竣工验收

按照《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）以及《云南省水利厅转发关于水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保〔2017〕97号）的要求进行水土保持设施自主验收。

在主体工程竣工验收时，应同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。督促区域内完工的生产建设项目尽快开展水土保持设施验收工作，提高水土保持设施验收率。验收前，建设单位须进行自查，提高水土保持验收规程中规定的备查资料、各分部工程验收签证、各单位工程验收鉴定书。符合验收条件的，由建设单位组织召开验收会议，会议通过验收后，由监测单位编制的水土保持监测报告、由第三方评价机构编制的验收报告以及验收鉴定书上传至公共网站进行公示，公示完毕后由建设单位向水行政主管部门提交书面验收申请、申报表和验收资料（由监测单位编制的水土保持监测报告、由第三方评价机构编制的验收报告以及验收鉴定书）。验收时，应对实施的水土保持项目的数量、质量进行汇总评价，总结水土保持工程实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，建设单位重新设计实施，补充完善。

本项目为实行承诺制或备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。