

盘北祥宝能源车用清洁替代燃料生产基
地建设项目

水土保持方案报告表
(送审稿)

建设单位：贵州祥宝能源科技有限公司

编制单位：盘州尚杰工程咨询有限公司

2024 年 04 月

水土保持方案报告表

项 目 名 称： 盘北祥宝能源车用清洁替代燃料生产基地建设项目

报批单位（个人）： 贵州祥宝能源科技有限公司

法 定 代 表 人： 张静玉

地 址： 贵州省六盘水市盘州市鸡场坪镇本歹村五组

联 系 人： 常军君

电 话： 18616767744

审 批 时 间： 2024 年 04 月

中华人民共和国水利部制



地址：贵州省六盘水市盘州市红果街道金山生态城9栋1-2室

邮编：553537

公司负责人：冯庭刚 电话：13398581818

项目联系人：马发欢 电话：19985385881

项目名称：盘北祥宝能源车用清洁替代燃料生产基地建设项目水土保持方案报告表

设计深度：初步设计阶段

批准	冯正刚
核定	李永胜
审查	李爽
校核	高伟
设计	马发顺



项目卫星影像图



项目区总体现状

盘北祥宝能源车用清洁替代燃料生产基地建设项目水土保持方案特性表

填表时间：2024 年 4 月

项目概况	位置	贵州省六盘水市盘州市鸡场坪镇盘北经济开发区			
	建设内容	项目总占地面积 3.36hm ² （33553.99 m ² ，均为永久占地），项目规划总建筑面积 2330 m ² ，实际总建筑面积 5889.90 m ² ，建设规模为：年产 30 万吨车用清洁替代燃料生产线。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	12000	
	土建投资（万元）	4800	占地面积（hm ² ）	永久：	3.36
				临时：	0
	动工时间	2024 年 5 月	完工时间	2025 年 5 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.33	0.51	0	0.18
	取土（石、砂）场	无			
弃土（石、砂）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及		地貌类型	低中山地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 t/（km ² ·a）	1578		容许土壤流失量 t/（km ² ·a）	500
项目选址（线）水土保持评价	本项目不属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区； 本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 本项目不涉及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； 综上所述，从水土保持角度分析，本项目的选址可行。				
水土流失总量	项目建设可能造成水土流失总量 100.10t，新增水土流失量为 32.55t。				
防治责任范围	3.36hm ²				
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区一级标准			
	水土流失治理度（%）	98		土壤流失控制比	1
	渣土防护率（%）	91		表土保护率（%）	95
	林草植被恢复率（%）	96		林草覆盖率（%）	21
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施		临时措施
	办公生活区	主体设计布设排水沟 185m；外购表土 0.01 万 m ³ ；覆土整治 0.01 万 m ³ 。	主体设计绿化面积 0.02hm ² ，其中种植乔木 8 株（主要为香樟及桂花）、灌木 6 株（主要为小叶女贞球及红花檵木球）、播撒草种 0.02hm ² 。		/
	加注站区	主体设计布设排水沟 97m；表土剥离 0.01 万 m ³ ；外购表土 0.02 万 m ³ ；覆土整治 0.03 万 m ³ 。	主体设计绿化面积 0.05hm ² ，其中种植乔木 20 株（主要为香樟及桂花）、灌木 12 株（主要为小叶女贞球及红花檵木球）、播撒草种 0.04hm ² 。		/
	生产加工区	主体设计布设排水沟 802m；表土剥离 0.04 万 m ³ ；外购表土 0.15 万 m ³ ；覆土整治 0.19 万 m ³ 。	主体设计绿化面积 0.39hm ² ，其中种植乔木 156 株（主要为香樟及桂花）灌木 78 株（主要为小叶女贞球及红花檵木球）、播撒草种 0.32hm ² 。		方案新增临时覆盖 200 m ² ，布设临时排水沟 28m，临时沉沙池 1 座。

盘北祥宝能源车用清洁替代燃料生产基地建设项目水土保持方案报告表

水土保持投资估算 (万元)	工程措施	38.24	植物措施	13.03
	临时措施	0.49	水土保持补偿费	4.0265
	独立费用	建设管理费	1.04	
		水土保持监理费	3	
		水土保持监测措施费	0	
		方案编制费	1.3	
		水土保持设施竣工验收费	1.5	
	基本预备费	2.93		
总投资	65.55			
编制单位	盘州尚杰工程咨询有限公司		建设单位	贵州祥宝能源科技有限公司
法定代表人及电话	冯庭刚		法定代表人及电话	张静玉
地址	贵州省六盘水市盘州市红果街道 金山生态城9栋102室		地址	贵州省六盘水市盘州市鸡场坪镇本 歹村五组
邮编	553537		邮编	553522
联系人及电话	马发欢/19985385881		联系人及电话	常军君/18616767744
电子信箱	1920077569@qq.com		电子邮箱	18616767744@139.com
传真	—		传真	—

注：1. 封面后应附责任页。

2. 报告表应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。

3. 用此表表达不清楚的事项，可用附件表述。

目录

1. 简要说明	1
1.1 项目及项目区概况	1
1.2 项目水土保持评价	7
1.3 水土流失分析与预测	8
1.4 水土保持措施	13
1.5 水土保持投资概算及效益分析	26
1.6 结论	32

附件

附件 1、投资概算表；

附件 2、编制委托书；

附件 3、《贵州省企业投资项目备案证明》（项目编码：2307-520226-04-01-572224）；

附件 4、《中华人民共和国不动产权证书》（黔[2024]盘州市不动产权第 0003773 号）；

附件 5、《贵州盘县“煤（焦、化）-钢-电”一体化循环经济工业基地（一期）水土保持方案的复函》（黔水保函[2010]86 号）。

附图

附图 1、地理位置图；

附图 2、项目区水系图；

附图 3、总平面布置图；

附图 4、水土流失防治分区图；

附图 5、水土流失防治责任范围图；

附图 6、水土保持措施布置图；

附图 7、植物措施设计图；

附图 8、穴状整地、覆土整治设计图。

1. 简要说明

1.1 项目及项目区概况

一、项目建设必要性

本项目实施，可增加地方财政收入，提供就业岗位，有利于当地政府施行精准扶贫，精准脱贫，为全市脱贫助微薄之力。同时，项目实施，对车用清洁替代能源发展具有推动作用，带动地方经济发展。

本项目符合产业政策和当前产业发展的趋势。项目所在地区位交通方便，建设条件和生产条件优越，具有较好的社会经济基础和外部协作条件，地理区位优势明显。主要原料的质量及数量有保证，产品有稳定销路，项目建设规模产品方案合理，工艺技术设备选型可靠，环保、消防及劳动安全措施可行。经测算，项目投资方案合理，经济效益良好，具有较强的抗风险能力，项目实施后，将带来显著的经济效益、社会效益和生态效益。因此项目的建设是可行的也是必要的。

二、项目前期工作及方案编制情况

项目进场前，根据主体设计项目实际用地范围为原贵州首黔资源开发有限公司旗下规划建设的《贵州盘县“煤(焦、化)-钢-电”一体化循环经济工业基地(一期)》项目占地范围内，该项目已于2010年5月14日取得贵州省水利厅下发《贵州盘县“煤(焦、化)-钢-电”一体化循环经济工业基地(一期)水土保持方案的复函》(黔水保函[2010]86号)，根据水土保持批复文件，该项目规划占地 471.47hm^2 ，项目建设共开挖土石方 2939.26万 m^3 ，回填土石方 2907.20万 m^3 ，废弃土石方 32.06万 m^3 ，项目于2010年5月动工建设，2013年4月竣工，后因土地手续及资金原因未继续运营。

贵州祥宝能源科技有限公司于2023年7月31日编制完成《盘北祥宝能源车用清洁替代燃料生产基地建设项目》可行性研究报告；2023年7月3日取得《贵州省企业投资项目备案证明》(项目编码：2307-520226-04-01-572224)；2024年3月21日取得《中华人民共和国不动产权证书》(黔[2024]盘州市不动产权第0003773号)；项目相关的地质灾害评估、环境影响评价报告均已委托相关编制单位编报，现开展水土保持方案。

根据水土保持法律、法规对开发建设项目水土保持工作的规定和要求，贵州祥宝能源科技有限公司于2024年3月10日委托我公司(盘州尚杰工程咨询有限公

司)承担盘北祥宝能源车用清洁替代燃料生产基地建设项目水土保持方案报告表的编制工作。为此我公司在现场调查的基础上,按照《开发建设项目水土保持技术规范》的有关要求,在各相关业务部门和建设单位的大力支持和帮助下,2024年4月2日编制完成了《盘北祥宝能源车用清洁替代燃料生产基地建设项目水土保持方案报告表(送审稿)》上报送审。

三、项目概况

盘北祥宝能源车用清洁替代燃料生产基地建设项目位于贵州省六盘水市盘州市鸡场坪镇盘北经济开发区,项目中心范围地理坐标:东经 $104^{\circ} 37' 28.93094''$ 北纬 $25^{\circ} 59' 10.07575''$,项目紧邻盘北大道,交通十分便利。

(一) 工程规模及建设内容

项目总占地面积 3.36hm^2 (33553.99m^2 ,均为永久占地),项目规划总建筑面积 2330m^2 ,实际总建筑面积 5889.90m^2 ;建设规模为:年产30万吨车用清洁替代燃料生产线;建设内容主要包括综合楼、企业技术中心、宿舍楼、门卫室、配电房、醇醚燃料加注站、站房、加注罐区、充电区、产品原料装卸区、生产罐区、罐区辅助设施、配件仓库、原料库、添加剂装罐车间、消防水池、消防泵站、污水收集池、事故应急池(含雨水收集池)、地磅、停车区、内部运输道路、绿化及厂区进出口等配套基础设施。

本项目工程建设性质为新建,属正常编报方案。

根据主体设计资料及工程性质,本项目由《方案》划分为办公生活区、加注站区及生产加工区3部分组成,方案复核确定的占地面积为 3.36hm^2 (33553.99m^2 ,均为永久占地),其中办公生活区占地 0.29hm^2 ,主要建设内容为综合楼、企业技术中心、宿舍楼、门卫室、停车位、厂区出入口、道路及绿化等配套设施;加注站区占地 0.30hm^2 ,主要建设内容为醇醚燃料加注站、站房、加注罐区、充电区、道路及绿化等配套设施;生产加工区占地 2.77hm^2 ,主要建设内容为生产罐区、罐区辅助设施、配件仓库、原料库、添加剂装罐车间、配电房、消防水池、消防泵站、污水收集池、事故应急池(含雨水收集池)、地磅、停车区、内部运输道路、绿化及厂区进出口等配套基础设施。

根据主体设计及地块历史建设情况项目建设进场前该场区已完成场平工程;项目建设进场前该地块为“贵州盘县“煤(焦、化)-钢-电”一体化循环经济工业基地(一期”用地范围,该项目已于2010年5月14日取得贵州省水利厅下发《贵

州盘县“煤(焦、化)-钢-电”一体化循环经济工业基地(一期)水土保持方案的复函》(黔水保函[2010]86号),根据水土保持批复文件,该项目规划占地 471.47hm^2 ,项目建设共开挖土石方 2939.26万m^3 ,回填土石方 2907.20万m^3 ,废弃土石方 32.06万m^3 ,项目于2010年5月动工建设,2013年4月竣工,后因土地手续及资金原因未继续运营。因此根据主体设计本项目进场后新增土石方开挖 0.33万m^3 ,回填土石方 0.51万m^3 ,外借土石方 0.18万m^3 ,项目无废弃土石方。

经本《方案》复核后,项目建设共计开挖土石方 0.33万m^3 (其中土方为 0.09万m^3 ,石方为 0.19万m^3 ,表土 0.05万m^3),回填土石方 0.51万m^3 (其中土方为 0.09万m^3 ,石方为 0.19万m^3 ,表土 0.23万m^3),外借土石方 0.18万m^3 (均为表土,采取外购),项目无废弃土石方;因此本项目不存在乱堆乱弃情况。

项目总工期为12个月,即2024年5月~2025年5月;项目总投资为12000万元,其中土建工程投资约为4800万元,资金来源为企业自筹;项目不涉及拆迁安置及专项设施迁改内容。

(二) 项目组成及施工

1、项目组成

(1) 生产区:生产区为整个厂区的主要部分,宜集中布置,符合工艺流程,使物料流向顺畅。主要原料和成品将由厂区外西南面的盘南大道运输,因此产品调配区及地磅、装卸区、泵棚、原料精制区、原料(产品)罐区等依次布置在厂区的西北侧;两侧分别为厂区主干道,方便原料和产品的运入与运出。事故应急池、消防水池、消防泵房布置在生产区的东南角。配电间、布置在办公楼内;车用清洁替代燃料示范加注站布置在厂区东南角,便于汽车加油。

综合办公区:根据该厂区的主导风向,职工上下班的人流方向,厂区办公楼、技术研发中心、食堂布置在厂区东南部,对外联系方便,办公环境良好。

(2) 办公区与生产厂区设置隔离墙、绿化带;储罐区周围设置消防道路;贮存区、装卸区、生产区与办公区预留足够的防护距离。厂前区与生产区之间设置绿化带,从而形成一个美观的厂前区。

(3) 根据工艺要求,厂区内物料以管道输送为主,设计管廊穿越道路的净空高度不小于6米,以满足厂内汽车运输及消防要求。

(4) 建设项目厂区大门分2处设置,人流通道、物流通道分类使用,人流、物流各自通行。

(5) 整个厂区的道路布局呈“环状”，环绕厂区的消防、货运主道路将车间、罐区等围在厂区的中间。根据每条道路上的车辆通行量，考虑大型车的通行，厂区南北向、东西向主要道路宽均为 6m，由于物料运输车大部分为拖挂车，各级道路交叉口的转弯半径均为 12m。

(6) 根据当地自然条件，化工厂生产特点和总平面布置进行绿化规划设计，选择经济、实用、美观及产地附近的植物，主要为建筑物周边绿化，道路两侧种植绿篱及小乔木，厂前区重点绿化，综合楼前种植观赏植物及花卉，布置富有地方特色的景观小品，注重建筑的围合空间，达到错落有致，开合有序。

2、施工组织

(1) 施工方法

项目施工方法主要有：机械开挖、机械平整、机械碾压、汽车运输、人工开挖、人工砌筑等。

土建施工：主要为地基基础开挖、回填，其施工方法为机械开挖，汽车运输，机械平整，机械碾压，人工砌筑。

管道埋设：采用机械开挖、汽车运输、回填等。

基础开挖：建筑物基础、路基、沟道开挖，其施工方法为机械开挖，汽车运输，机械平整，机械碾压，人工砌筑。

涵管铺设：沟道开挖、基础处理、箱涵浇筑，其施工方法为机械开挖，机械平整，机械碾压，模板工程混凝土浇筑。

(2) 施工工艺

①临时施工营地施工

本项目未建设临时施工营地，采取租用周边民房用作临时办公，项目施工用水用电及通讯照明等临时附属设施采取永临结合布置，就近接入市政给水管网及电网。

②建筑施工

施工前根据征地范围在各地块四周布设施工围界。施工首先使用推土机、挖机、铲车等进行原有建筑物拆除及场地平整。

基础混凝土施工：混凝土采用外购商品混凝土，利用混凝土搅拌车运输，泵车及履带吊料罐进行浇灌，实现混凝土施工流水作业。

基础的施工步骤主要包括：清理基坑→混凝土垫层→钢筋绑扎→相关专业施工→清理→支模板→清理→混凝土搅拌→混凝土浇筑→混凝土振捣→混凝土找平→混凝土养护→模板拆除。

③管线施工

建设区建设期给水、电力、电信、均引接市政供给，项目内电力、电信、电缆、给排水等管道均以地埋方式敷设，管沟采用机械与人工相结合的开挖方式，管道铺设完后进行土方回填、压实。主要管道布置在道路与建筑物之间、建筑物与建筑物之间的绿化带内，尽量减少与道路交叉。尽量采用同沟布设方式，布设顺序由管道性质、敷设深度决定。场区施工终期前，进行土地整治、清除垃圾。

④绿化施工

植物绿化的种植工作，主体设计在主体工程及地面硬化工程等工程完成后进行外购表土、覆土整治、采购苗木，种植乔木应为实生苗，根系发达，生长健壮（熟货），无病虫害，规格及形态应符合设计要求，草籽设计种植规模为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

工序主要为：外购表土→覆土整治→苗木购买→种植→养护管理。

四、自然简况

项目区位于扬子准地台黔北台隆六盘水断陷普安旋扭构造变形区，属低中山类地貌。项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均降雨量 1390mm ，年平均气温 15.2°C ，多年平均日照时数 1594.3h ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上有效积温 4386.8°C 。项目区土壤主要为黄壤，PH值 $6.2\sim 6.8$ 之间。植被属于亚热带常绿阔叶林带，项目区林草覆盖率 46.69% 。项目所在区域不属于贵州省划定的黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，但属于经济开发区，且位于主要河流乌图河上游。项目区原地貌土壤侵蚀模数 $2785(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，容许土壤侵蚀模数 $500(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目区地处珠江流域北盘江水系乌图河上游支流牛昌河补给区，水土流失类型以水力侵蚀为主，属轻度水土流失区。建设单位依法编制该项目水土保持方案符合水土保持法律、法规的规定和要求，对防治本项目建设过程中造成的水土流失，保护生态环境具有重要的意义。

五、水土流失防治目标

(1) 执行标准等级

项目区地处珠江流域北盘江水系乌图河上游支流牛昌河补给区,项目所在区域不属于贵州省划定的黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区,但属于经济开发区,且位于主要河流乌图河上游。该区以水力侵蚀为主,项目区属轻度流失区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),因此,本项目水土流失防治标准执行建设生产类项目一级标准。

(2) 防治指标

项目所在区域不属于贵州省划定的黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区,但属于经济开发区,且位于主要河流乌图河上游,因此,应执行建设生产类一级标准,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),按项目建设区所处地形、地貌、气候特征、土壤侵蚀强度修正后的防治目标值为:水土流失治理度 97%,土壤流失控制比 1,渣土防护率 91%,表土保护率 95%,林草植被恢复率 96%,林草覆盖率 21%。详见表 1-1。

表1-1 项目区设计水平年的防治目标值表

防治指标	一级标准						
	标准规定		修正指标			采用标准	
	施工期	设计水平年	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	97			+1	—	98
土壤流失控制比	—	0.85		≥ 1		—	1
渣土防护率(%)	90	92			-1	90	91
表土保护率(%)	95	95				95	95
林草植被恢复率(%)	—	96				—	96
林草覆盖率(%)	—	21				—	21

六、设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第 4.1.3 条的规定,设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,《关于进一步规范开发建设项目水土保持方案技术评审有关工作的通知》黔水保[2010]40 号规定“主体工程上半年完工的项目为当年,下半年完工的项目为后一年”根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定,该项目为建设类项目,主体工程完工时间为 2025 年上半年,水土保持措施在主体完工之后完成;因此,本项目水土保持方案设计水平年确定为 2025 年。

1.2 项目水土保持评价

（一）主体工程选址（线）水土保持评价

本项目不属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区；

本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；

本项目不涉及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；

综上所述，从水土保持角度分析，本项目的选址可行。

（二）建设方案与布局评价

（1）建设方案评价结论

建设方案符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定，总体布局合理，符合水土保持要求。

（2）工程占地分析评价结论

工程设计贯彻节约用地的原则，布局合理，有效减少征占地。项目占地不涉及基本农田。本项目占地合理，符合工程实际，但需要对当地生态环境进行及时恢复和保护。

（3）土石方平衡评价结论

根据主体设计及本《方案》复核后，项目建设共计开挖土石方 0.33万m^3 （其中土方为 0.09万m^3 ，石方为 0.19万m^3 ，表土 0.05万m^3 ），回填土石方 0.51万m^3 （其中土方为 0.09万m^3 ，石方为 0.19万m^3 ，表土 0.23万m^3 ），外借土石方 0.18万m^3 （均为表土，采取外购），项目无废弃土石方；因此本项目不存在乱堆乱弃情况。

（4）施工方法与工艺分析评价结论

本项目施工过程中采用机械和人工相结合的方法对场地进行清理和平整。开挖施工根据高度的不同，将开挖分为多个水平层，自上而下进行开挖施工，同一个水平层上由外向内开挖。

（5）表土剥离及保护结论

根据主体设计对原项目绿化种植区域进行表土剥离，并实地调查场地内熟土层的厚度，主体设计的剥离厚度为 30cm 。主体设计在施工前保留了表土剥离，作为覆土绿化；采用了人工及机械剥离，主体设计的厚度剥离，保证表土的质量。主体设计剥离的表土临时堆放在项目各区空闲区域并采取临时覆盖措施，本项目

主体设计剥离的表土量全部用于后期绿化覆土。

(6) 具有水土保持功能工程分析评价结论

根据主体设计资料及现场踏勘,项目现阶段处于施工准备阶段。根据主体设计在项目区布设了绿化种植及排水等防护措施,形成一个完整的水土保持综合防护体系。

(7) 总体评价结论

通过从水土保持角度对建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法及工艺、具有水土保持功能工程等方面进行评价总结,本项目在提高防治标准、采取方案设计的各项水土保持措施后,水土流失防治效果可达到水土保持要求。

1.3 水土流失分析调查与预测

项目现处于施工准备期,通过对项目的调查及预测进行分析,本项目自然恢复期存在一定的水土流失,但产生水土流失的环节主要在项目建设期。

项目的建设对原地貌及地表造成破坏,损坏原有的水保设施,建设过程中,主体工程地基开挖及建筑材料运输将产生一定的水土流失。

项目工程竣工投入使用,水土流失进入一个相对稳定的阶段,现阶段人为因素的水土流失基本停止,但裸露地表在自然条件下恢复过程中仍会产生部分水土流失。

一、水土流失现状调查结论

根据主体资料,本项目占地面积 3.36hm^2 (33553.99m^2 ,均为永久占地),项目所在区域水土流失以水力侵蚀为主,容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,通过现场调查,以地形图作为工作底图勾绘、量算,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的土壤侵蚀强度分级标准,确定各调查单元的原地表侵蚀模数。项目区平均原地表侵蚀模数为 $1578/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,年均侵蚀量约为 53.03t ,属轻度流失区。详见表 1-2、1-3、1-4。

表 1-2 水土流失因子调查表(现状)

项目组成	土地利用现状	土壤类型土壤/地面组成物质	面积(hm^2)	坡度	林草覆盖率(%)	侵蚀类型	强度分级	侵蚀模数	侵蚀量
				(度)				$\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	(t)
办公生活区	建设用地	压实土石渣	0.29	5~8		面蚀	轻度	1450	4.21
加注站区	建设用地	压实土石渣	0.30	5~8		面蚀	轻度	1500	4.5
生产加工区	建设用地	压实土石渣	2.77	5~8		面蚀	轻度	1600	44.32
合计			3.36					1578	53.03

表 1-3 水土流失面积统计表（现状）

项 目 组 成	流失面积 (hm ²)	流失总面积 (hm ²)
	轻度	
办公生活区	0.29	0.29
加注站区	0.30	0.30
生产加工区	2.77	2.77
合 计	3.36	3.36

表 1-4 水土流失量统计表（现状）

项 目 组 成	流失量 (t)	侵蚀总量	侵蚀模数
	轻度	(t)	(t/km ² ·a)
办公生活区	4.21	4.21	1450
加注站区	4.5	4.5	1500
生产加工区	44.32	44.32	1600
合 计	53.03	53.03	1578

二、调查及预测可能造成的土壤流失总量

1) 调查及预测单元

通过现场调查及预测并结合主体工程进度安排,对水土保持工程实施扰动部分进行预测;自然恢复期需对布设植物措施部分进行预测。见表 1-5。

表 1-5 项目建设区水土流失调查及预测面积统计表 单位: hm²

项目组成	建设区面积	扰动情况		
		施工期预测面积	不扰动	自然恢复期预测面积
办公生活区	0.29	0.29	0	0.05
加注站区	0.30	0.30	0	0.02
生产加工区	2.77	2.77	0	0.39
合计	3.36	3.36	0	0.46

2) 调查及预测时段

根据《生产建设项目水土流失防治标准》要求,结合项目实际情况,调查及预测时段包括施工期和自然恢复期,预测时段按最不利情况考虑,超过雨季(5月—10月)的按一年计算,不超过雨季的按占雨季的比例计算。施工期调查及预测时间主要从 2024 年 5 月至 2025 年 5 月,自然恢复期取 2 年,从 2025 年 5 月至 2027 年 5 月。调查(预测)时段及时间详见表 1-6。

表 1-6 水土流失预测时段一览表

预测单元	施工期		自然恢复期	
	年限	年限	年限	年限
办公生活区	2024 年 5 月~2025 年 5 月	1	2025 年 5 月~2027 年 5 月	2
加注站区	2024 年 5 月~2025 年 5 月	1	2025 年 5 月~2027 年 5 月	2
生产加工区	2024 年 5 月~2025 年 5 月	1	2025 年 5 月~2027 年 5 月	2

3) 调查及预测内容、方法

1、扰动地表面积

根据主体工程设计文件，对施工期开挖、占压、破坏植被的种类、面积进行实地测算，分类统计确定。

2、损坏水土保持设施数量

根据设计文件，按照《贵州省水土保持设施补偿费征收管理办法》的规定，实地测算水土保持设施损坏的面积和数量。

3、挖填土石方量

施工期根据土石方量及弃土、石、渣量调配情况进行调查。

4、水土流失预测量

采用侵蚀模数法进行水土流失量预测。计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增土壤流失量可按下列公式计算：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0})_+ + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t；

n——预测单元，1，2，3，……，n-1，n；

k——预测时段，1，2 指施工期和自然恢复期；

F_i ——第 i 个预测单元的面积（扰动面积）， km^2 ；

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同预测时段的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

M_{i0} ——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$

T_i ——预测年限（扰动时段），a。

5、自然恢复期水土流失预测

自然恢复期采用侵蚀模数法进行预测。

6、水土流失危害预测

根据本期工程布局及施工工艺、项目区地形地貌等，结合项目区及周边区域的实际情况，定性分析可能造成的水土流失危害

4) 预测参数

1、原地表侵蚀模数

通过对项目区水土流失现状的调查及查阅相关资料，确定建设区原地表平均侵蚀模数为调查值。

2、扰动后地表侵蚀模数

施工期地表侵蚀模数的来源，主要通过同类工程类比，并结合本工程建设区的施工强度、施工工艺、自然地理状况等因素，根据各因素对水土流失的影响程度，参照《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等，划分不同地段、不同区域的水土流失强度，从而确定项目区因施工引起的水土流失强度及其侵蚀模数。通过参考周边项目所取的扰动侵蚀模数，再结合该项目的施工特点、地表组成物质，对比分析，确定建设期间的侵蚀模数，详见表1-7。

表 1-7 工程施工期侵蚀模数取值表

项目组成	原地表侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	扰动后地表侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
防治区	a)	第一年
办公生活区	1450	2500
加注站区	1500	2500
生产加工区	1600	2500

3、自然恢复期侵蚀模数

自然恢复期即指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间。在这期间，空闲地和未治理区域在初期林草覆盖率短时间内很小，不能减缓

雨滴对地表的溅蚀，拦蓄径流对地表冲刷。预测时采用侵蚀模数法进行，依据实施的植物措施后期生长情况，定期对水土流失情况进行调查，再结合项目区的实施地点的立地条件等各因素以及经验分析，确定自然恢复期各防治分区的侵蚀强度及其侵蚀模数。详见表 1-8。

表 1-8 自然恢复期地表侵蚀模数表

项目组成	原地表侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	自然恢复期地表侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	
防治区	a)	第 1 年	第 2 年
办公生活区	1450	3000	500
加注站区	1500	3000	500
生产加工区	1600	3000	500

5) 可能产生的水土流失量

(1) 施工期水土流失调查

经调查及预测，工程施工期加速侵蚀面积为 $3.36hm^2$ ，原地表水土流失量为 $53.03t$ ，预测期水土流失量为 $84.00t$ ，新增水土流失量为 $30.98t$ ，详见表 1-9。

(2) 自然恢复期水土流失调查与预测

据预测，本项目自然恢复期水土流失面积为 $0.46hm^2$ ，自然恢复期原地表水土流失量为 $14.53t$ ，预测期水土流失量为 $16.10t$ ，新增水土流失量为 $1.57t$ ，详见表 1-9。

(3) 水土流失总量及新增水土流失总量

通过对项目施工期和自然恢复期水土流失的调查及预测，本项目可能造成水土流失总量为 $100.10t$ ，新增水土流失量为 $32.55t$ ，详见表 1-9。

表 1-9 施工期及自然恢复期水土流失量预测表

防治区	预测时段	土壤侵蚀背景值 [$t/km^2 \cdot a$]	扰动后侵蚀模数 [$t/km^2 \cdot a$]		侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量(t)
调查及预测单元			第一年	第二年					
办公生活区	施工期	1450	2500		0.29	1	4.21	7.25	3.05
	自然恢复期	1450	3000	500	0.05	2	1.45	1.75	0.30
加注站区	施工期	1500	2500		0.3	1	4.50	7.50	3.00
	自然恢复期	1500	3000	500	0.02	2	0.60	0.70	0.10
生产加工区	施工期	1600	2500		2.77	1	44.32	69.25	24.93
	自然恢复期	1600	3000	500	0.39	2	12.48	13.65	1.17
施工期					3.36		53.03	84.00	30.98
自然恢复期					0.46		14.53	16.10	1.57
合 计							67.56	100.10	32.55

四、水土流失调查与预测结果

项目建设将扰动地表面积 3.36hm^2 ，本项目建设共计开挖土石方 0.33万m^3 （其中土方为 0.09万m^3 ，石方为 0.19万m^3 ，表土 0.05万m^3 ），回填土石方 0.51万m^3 （其中土方为 0.09万m^3 ，石方为 0.19万m^3 ，表土 0.23万m^3 ），外借土石方 0.18万m^3 （均为表土，采取外购），项目无废弃土石方；因此本项目不存在乱堆乱弃情况。本项目在缺乏完善水土保持措施体系的情况下可能造成的水土流失总量为 100.10t ，新增水土流失量为 32.55t 。

五、产生水土流失的重点部位

本项目建设产生的水土流失危害主要有：整个建设区开挖工程活动，将对原地貌及地表造成破坏，产生一定程度的水土流失。通过对项目的调查和对主体工程设计的分析，本项目产生水土流失的环节主要在施工期，自然恢复期也存在一定的水土流失。因此，施工期是项目产生水土流失的重要环节，整个建设区都是产生水土流失的重点部位。

六、水土流失危害分析

工程建设和运行过程中，由于扰动和破坏原地貌，加剧水土流失，如不采取有效的水土保持措施，将对工程区和当地的生态环境带来不利影响。

工程建设中扰动原地貌、占压土地、损坏植被等活动，减弱地表的抗蚀抗冲能力，加剧水土流失。工程建设过程中，原有的地形、地貌、植被均遭到破坏，蓄水保土功能受到影响，功能降低。挖填边坡及临时堆土，在降雨径流作用下，径流易携带泥沙蔓延冲积到周边道路，同时对周边居民生活生产造成不利影响；项目空闲地若不进行绿化，长期被雨水侵蚀，既影响周围环境、又影响整个区域的整体景观。

1.4 水土保持措施

一、防治区划分

本《方案》水土流失防治分区遵循下列原则：

（1）各防治分区之间的自然条件、造成水土流失的影响因素、水土流失的特点要具有显著的差异；

（2）各防治分区内造成的水土流失主导因子、水土流失防治措施布局或方向应相近或相似；

(3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；

(4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线性工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，一级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

(5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

二、分区结果

本项目属于建设类项目。根据上述分区原则与依据，结合本项目特点，水土流失防治分区划分为办公生活区、加注站区及生产加工区3个一级分区组成，其中办公生活区占地 0.29hm^2 ，主要建设内容为综合楼、企业技术中心、宿舍楼、门卫室、停车位、厂区出入口、道路及绿化等配套设施；加注站区占地 0.30hm^2 ，主要建设内容为醇醚燃料加注站、站房、加注罐区、充电区、道路及绿化等配套设施；生产加工区占地 2.77hm^2 ，主要建设内容为生产罐区、罐区辅助设施、配件仓库、原料库、添加剂装罐车间、配电房、消防水池、消防泵站、污水收集池、事故应急池（含雨水收集池）、地磅、停车区、内部运输道路、绿化及厂区进出口等配套基础设施。本项目水土流失防治分区详见表1-10。

表1-10 本项目水土流失防治分区表

序号	一级防治区	备注
1	办公生活区	该区建设内容为综合楼、企业技术中心、宿舍楼、门卫室、停车位、厂区出入口、道路及绿化等配套设施。
2	加注站区	该区建设内容为醇醚燃料加注站、站房、加注罐区、充电区、道路及绿化等配套设施。
3	生产加工区	该区建设内容为生产罐区、罐区辅助设施、配件仓库、原料库、添加剂装罐车间、配电房、消防水池、消防泵站、污水收集池、事故应急池（含雨水收集池）、地磅、停车区、内部运输道路、绿化及厂区进出口等配套基础设施。

三、防治责任范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，根据主体资料项目总用地面积为 3.36hm^2 （ 33553.99m^2 ），项目建设进场道路依托现有道路（盘北大道），项目未单独设置施工营地及料场，未新增临时用地；依据防治责任划分原则和依据，确定本项目的水土流失防治责任范围总面积 3.36hm^2 （ 33553.99m^2 ），详见表 1-11。

表1-11 项目区水土流失防治责任范围表

单位: hm^2

项目分区	合 计	建设区			直接影响区
一级区		小计	永久占地	临时占地	
办公生活区	0.29	0.29	0.29	0.00	0.00
加注站区	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00
生产加工区	2.77	2.77	2.77	0.00	0.00
合计	3.36	3.36	3.36	0.00	0.00

四、水土流失防治措施布局

根据项目建设水土保持要求及水土流失防治目标,在对主体工程设计中具有水土保持功能的工程进行分析与评价的基础上,对项目建设过程中水土流失防治措施加以优化与完善,确保项目建设产生的水土流失得到及时、有效的治理。水土保持措施体系如下:

(1) 办公生活区

工程措施:主体设计布设排水沟 185m;外购表土 0.01 万 m^3 ;覆土整治 0.01 万 m^3 。

植物措施:主体设计绿化面积 0.02 hm^2 ,绿化采用乔+灌+草搭配的绿化方式,其中种植乔木 8 株(主要为香樟及桂花)、灌木 6 株(主要为小叶女贞球及红花檵木球)、播撒草种 0.02 hm^2 。

(2) 加注站区

工程措施:主体设计布设排水沟 97m;表土剥离 0.01 万 m^3 ;外购表土 0.02 万 m^3 ;覆土整治 0.03 万 m^3 。

植物措施:主体设计绿化面积 0.05 hm^2 ,绿化采用乔+灌+草搭配的绿化方式,其中种植乔木 20 株(主要为香樟及桂花)、灌木 12 株(主要为小叶女贞球及红花檵木球)、播撒草种 0.04 hm^2 。

(3) 生产加工区

工程措施:主体设计布设排水沟 802m;表土剥离 0.04 万 m^3 ;外购表土 0.15 万 m^3 ;覆土整治 0.19 万 m^3 。

植物措施:主体设计绿化面积 0.39 hm^2 ,绿化采用乔+灌+草搭配的绿化方式,其中种植乔木 156 株(主要为香樟及桂花)、灌木 78 株(主要为小叶女贞球及红花檵木球)、播撒草种 0.32 hm^2 。

临时措施:方案新增临时覆盖 200 m^2 ,布设临时排水沟 28m,临时沉沙池 1 座。

五、分区措施布设

(一) 办公生活区水土流失防治措施

1、工程措施

覆土整治：

主体设计在施工完成后，对本区需要进行植被恢复的区域，进行覆土整治。本区土地整治面积为 0.02hm^2 ，覆土厚约为 0.5m ，覆土量为 0.01万 m^3 ，表土来源于外购。

排水措施：

(1) 布置位置

主体设计在综合楼、门卫室四周及停车区一侧布设 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ 的排水沟 185m ，末端接入生产加工区排水沟中。

(2) 设计规格及砌筑材料

根据《水土保持综合治理技术规范—小型蓄排水工程》的规定，防洪标准按 10 年一遇 1 小时最大降雨量进行设计。

经查《贵州省暴雨洪水计算实用手册》，取用《贵州省年最大 1 小时点雨量均值等值线图》、《贵州省年最大 1 小时点雨量 C_v 值等值线图》，得项目地的最大一小时平均点雨量为， $C_v=0.40$ ， $C_s=3.5C_v$ ，取 $P=10\%$ ，查《皮尔逊 III 型频率曲线的模比系数 K_P 值表》得 $K_P=1.535$ ，由此计算得 10 年一遇最大一小时降雨量为 66.01mm 。

②设计洪峰流量 Q_s

采用公式： $Q_s=0.278KIF$

Q_s ——洪峰流量；

k ——径流系数，取 0.70 ；

I ——10 年一遇 1 小时的降雨强度为 66.01mm ；

F ——山坡集雨面积；用地形图量算，排水沟集雨面积 0.0029km^2 ；

洪峰流量计算： $Q_s=0.278 \times 0.70 \times 66.01 \times 0.0029=0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。

③水力学计算

计算假定：梯形断面；

沟道底坡：根据地形情况取 $i=1\%$ ；

过水能力计算：按式 $Q_{\text{过}} = AC\sqrt{Ri}$ 进行计算

式中：A—过水断面面积

C—谢才系数 $C = \frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$

R—水力半径 $R = \frac{A}{X}$

n—糙率，取 $n=0.012$

X—湿周

i—纵坡（‰）

表1-12

截（排）水沟水力计算表

名称	设计洪峰流量	排水沟过水断面	水力要素				过流能力
	(m^3/s)		A	x	R	C	(m^3/s)
截（排）水沟	0.04	底宽 $b=0.4\text{m}$ ，顶宽 $B=0.4\text{m}$ ，高 $h=0.40\text{m}$	0.16	1.2	0.13	59.56	0.35

④ 断面选定

根据上述计算结果，主体设计的断面底宽 0.4m，顶宽 0.4m，高 0.4m 排水沟满足排水要求。

⑤砌筑材料及施工要求：主体设计排水沟采用 $M_{7.5}$ 浆砌块石砌筑，沟帮、沟底宽 40cm，沟内面采用 M_{10} 水泥砂浆抹面 2cm 防渗处理，排水沟沟槽开挖时，尽量按照设计施工，确保边坡的稳定，浆砌块石施工时，应每隔 50m 留沉降缝。工程量见表 1-13。

表1-13

排水沟工程量表

名称	数量（m）	工程量			
		土方开挖量（ m^3 ）	土方回填量（ m^3 ）	$M_{7.5}$ 浆砌块石（ m^3 ）	M_{10} 砂浆抹面（ m^2 ）
排水沟	185	220.15	14.80	99.90	222

水土保持评价：根据水土保持工程界定原则，主体设计排水沟、覆土整治的水土保持功能明显，均界定为水土保持工程。主体在本区设计的排水工程充分考虑了地形地貌、降雨等特性，整个排水系统都比较完善，可有效抑止地表水排放，其排水过流能力满足要求，数量充足，达到了水土保持的作用；覆土整治满足土地复垦要求；因此主体设计的工程措施能满足水土保持的要求，本方案不再补充设计。

2、植物措施

(1) 植物措施设计的原则

a: 因地制宜，突出重点的原则。对造林种草地类进行立地条件分析，布置合适的林草种类；

b: 适地适树原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树种、草种等；

c: 绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

(2) 林分结构设计：要求植物防护措施设计在满足水土保持的前提下，重点考虑环境美化与防尘功能。根据植物措施设计原则，林分结构设计为草—乔综合防护。

(3) 立地条件分析：项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均降雨量 1390mm，年平均气温 15.2℃，多年平均日照时数 1594.3h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上有效积温 4386.8℃，土壤主要为黄壤，显弱酸性，适于偏酸性速生树种的生长。

(4) 树（草）种选择：乔木主要选用桂花及香樟，灌木主要选用红花檵木及小叶女贞、草种选狗牙根、草皮选用马尼拉。

(5) 苗木规格：草种选用一级草种。

(6) 主要树（草）种的种植技术指标

按照先种植乔木后撒播草种的顺序进行，所用苗木宜选择树形好、抗性强、无病害，根系完整的当地苗木，常绿树种移植时须带土球，栽植时压实覆土，并浇透定根水，草种需选择一级种，播种前深耕 15-20cm，整平耙细，要求土地干净无杂草，播种后覆熟土 10~15cm。

表1-14 主要树（草）种种植技术指标表

项 目 \ 树草种	乔木	灌木	狗牙根	备 注
整地方式	穴 状	穴 状	片 状	起苗时间与栽植时间不宜拉得太长，如不是及时栽植需进行假植。
整地规格 (m)	0.6×0.6×0.6	0.3×0.3×0.3		
株行距 (m)	5×5	0.4×0.4	30kg/hm ²	
造林季节	春、雨	春、雨	秋、雨	
种植方式	植 苗	植 苗	撒 播	

(7) 苗木等级：具体等级要求见表 1-15。

表1-15

苗木质量参数表

树种	胸径 (cm)	地径 (cm)
乔木	≥15	
小叶女贞球		≥5
红花檵木球		≥5

(8) 抚育管理

绿化管护的主要内容为：土、肥、水管理、补植、防治病虫害、除杂草、修剪及更新复壮等。

植被管护工作分为重点管护和一般管护两个阶段。重点管护阶段是指栽植验收之后3~5年，草地为1年之内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主。一般管护是指重点管护之后，成活生长已经稳定后的长时间管护阶段。主要工作是整形修剪、土、肥、水管理及病、虫、杂草防治等。

(9) 工程量

根据主体设计资料，主体在该区布设绿化种植；绿化面积0.02hm²，绿化采用乔+灌+草搭配的绿化方式，其中种植乔木8株（主要为香樟及桂花）、灌木6株（主要为小叶女贞球及红花檵木球）、播撒草种0.02hm²。

水土保持评价：主体设计的植被措施数量完善，水土保持效益明显，设计的绿化效果明显、数量充足，本方案不再新增设计。主体设计植物措施所选树种均具有易存活的特点，同时具有良好美化作用及显著水土保持效益。苗木种植之后注意养护，遇到干旱及时浇水，苗木成活后注意整形修枝。

(二) 加注站区水土流失防治措施

1、工程措施

表土剥离：

(1) 根据对本区原绿化种植区域进行表土剥离，并实地调查场地内熟土层的厚度，设计剥离厚度为30cm。

(2) 施工要求：施工前须根可保留在剥离的表土中，作为有机肥料；采用人工或机械剥离时，尽量按设计厚度剥离，保证表土的质量。

(3) 工程量：根据主体设计剥离面积为0.03hm²，剥离表土量为0.01万m³。

(4) 表土堆放：剥离的表土集中堆放在生产加工区空闲区域，表土去向为本区绿化覆土。

覆土整治：

主体设计在施工完成后，对本区需要进行植被恢复的区域，进行覆土整治。本区土地整治面积为 0.05hm^2 ，覆土厚约为 0.5m ，覆土量为 0.03万 m^3 ，表土来源于本区剥离及外购。

排水措施：

(1) 布置位置

主体设计在加注站及罐区四周布设 $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ 的排水沟 97m ，末端接入加工生产区。

(2) 设计规格及砌筑材料

根据《水土保持综合治理技术规范—小型蓄排水工程》的规定，防洪标准按 10 年一遇 1 小时最大降雨量进行设计。

经查《贵州省暴雨洪水计算实用手册》，取用《贵州省年最大 1 小时点雨量均值等值线图》、《贵州省年最大 1 小时点雨量 C_v 值等值线图》，得项目地的最大一小时平均点雨量为， $C_v=0.40$ ， $C_s=3.5C_v$ ，取 $P=10\%$ ，查《皮尔逊 III 型频率曲线的模比系数 K_P 值表》得 $K_P=1.535$ ，由此计算得 10 年一遇最大一小时降雨量为 66.01mm 。

②设计洪峰流量 Q_s

采用公式： $Q_s=0.278KIF$

Q_s ——洪峰流量；

k ——径流系数，取 0.70 ；

I ——10 年一遇 1 小时的降雨强度为 66.01mm ；

F ——山坡集雨面积；用地形图量算，排水沟集雨面积 0.0029km^2 ；

洪峰流量计算： $Q_s=0.278\times 0.70\times 63.42\times 0.003=0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。

③水力学计算

计算假定：梯形断面；

沟道底坡：根据地形情况取 $i=1\%$ ；

过水能力计算：按式 $Q_{\text{过}}=AC\sqrt{Ri}$ 进行计算

式中： A ——过水断面面积

C ——谢才系数 $C=\frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$

$$R = \frac{A}{X}$$

R—水力半径

n—糙率，取 $n=0.012$

χ —湿周

i—纵坡（1%）

表1-16

截（排）水沟水力计算表

名称	设计洪峰流量	排水沟过水断面	水力要素				过流能力
	(m^3/s)		A	χ	R	C	(m^3/s)
截（排）水沟	0.04	底宽 $b=0.4m$ ，顶宽 $B=0.4m$ ，高 $h=0.40m$	0.16	1.2	0.13	59.56	0.35

④ 断面选定

根据上述计算结果，主体设计的断面底宽 0.4m，顶宽 0.4m，高 0.4m 排水沟满足排水要求。

⑤砌筑材料及施工要求：主体设计排水沟采用 $M_{7.5}$ 浆砌块石砌筑，沟帮、沟底宽 40cm，沟内面采用 M_{10} 水泥砂浆抹面 2cm 防渗处理，排水沟沟槽开挖时，尽量按照设计施工，确保边坡的稳定，浆砌块石施工时，应每隔 50m 留沉降缝。工程量见表 1-17。

表 1-17

排水沟工程量表

名称	数量 (m)	工程量			
		土方开挖量 (m^3)	土方回填量 (m^3)	$M_{7.5}$ 浆砌块石 (m^3)	M_{10} 砂浆抹面 (m^2)
排水沟	97	115.43	7.76	52.38	116.4

水土保持评价：根据水土保持工程界定原则，主体设计排水沟、表土剥离、覆土整治的水土保持功能明显，均界定为水土保持工程。主体在本区设计的排水工程充分考虑了地形地貌、降雨等特性，整个排水系统都比较完善，可有效抑止地表水排放，其排水过流能力满足要求，数量充足，达到了水土保持的作用；因此主体设计的工程措施能满足水土保持的要求，本方案不再补充设计。

2、植物措施

本区立地条件同办公生活区一致，主体在该区布设绿化种植；绿化面积 $0.05hm^2$ ，绿化采用乔+灌+草搭配的绿化方式，其中种植乔木20株（主要为香樟及桂花）、灌木12株（主要为小叶女贞球及红花檵木球）、播撒草种 $0.04hm^2$ 。

（三）生产加工区水土流失防治措施

1、工程措施

表土剥离：

(1) 根据对本区原绿化种植区域进行表土剥离，并实地调查场地内熟土层的厚度，设计剥离厚度为30cm。

(2) 施工要求：施工前须根可保留在剥离的表土中，作为有机肥料；采用人工或机械剥离时，尽量按设计厚度剥离，保证表土的质量。

(3) 工程量：根据主体设计剥离面积为 0.13hm^2 ，剥离表土量为 0.04万m^3 。

(4) 表土堆放：剥离的表土集中堆放在本区空闲区域，表土去向为本区绿化覆土。

覆土整治：

主体设计在施工完成后，对本区需要进行植被恢复的区域，进行覆土整治。本区土地整治面积为 0.39hm^2 ，覆土厚约为 0.5m ，覆土量为 0.19万m^3 ，表土来源于本区剥离及外购。

排水措施：

(1) 布置位置

主体设计在本区道路一侧布设 $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ 的排水沟802m，末端接入雨水收集池。

(2) 设计规格及砌筑材料

根据《水土保持综合治理技术规范—小型蓄排水工程》的规定，防洪标准按10年一遇1小时最大降雨量进行设计。

经查《贵州省暴雨洪水计算实用手册》，取用《贵州省年最大1小时点雨量均值等值线图》、《贵州省年最大1小时点雨量 C_v 值等值线图》，得项目地的最大一小时平均点雨量为， $C_v=0.40$ ， $C_s=3.5C_v$ ，取 $P=10\%$ ，查《皮尔逊 III 型频率曲线的模比系数 K_P 值表》得 $K_P=1.535$ ，由此计算得10年一遇最大一小时降雨量为 66.01mm 。

②设计洪峰流量 Q_S

采用公式： $Q_S=0.278KIF$

Q_S ——洪峰流量；

k ——径流系数，取 0.70 ；

I ——10年一遇1小时的降雨强度为 66.01mm ；

F——山坡集雨面积；用地形图量算，排水沟集雨面积 0.027km^2 ；

洪峰流量计算： $Q_s=0.278 \times 0.70 \times 63.42 \times 0.003=0.34\text{m}^3/\text{s}$ 。

③水力学计算

计算假定：梯形断面；

沟道底坡：根据地形情况取 $i=1\%$ ；

过水能力计算：按式 $Q_{\text{过}}=AC\sqrt{Ri}$ 进行计算

式中：A—过水断面面积

C—谢才系数 $C=\frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$

R—水力半径 $R=\frac{A}{X}$

n—糙率，取 $n=0.012$

χ —湿周

i—纵坡（1%）

表1-18

截（排）水沟水力计算表

名称	设计洪峰流量	排水沟过水断面	水力要素				过流能力
	(m^3/s)		A	x	R	C	(m^3/s)
截（排） 水沟	0.34	底宽 $b=0.4\text{m}$ ，顶宽 $B=0.4\text{m}$ ，高 $h=0.40\text{m}$	0.16	1.20	0.13	59.56	0.35

④ 断面选定

根据上述计算结果，主体设计的断面底宽 0.4m ，顶宽 0.4m ，高 0.4m 排水沟满足排水要求。

⑤砌筑材料及施工要求：主体设计排水沟采用 $M_{7.5}$ 浆砌块石砌筑，沟帮、沟底宽 40cm ，沟内面采用 M_{10} 水泥砂浆抹面 2cm 防渗处理，排水沟沟槽开挖时，尽量按照设计施工，确保边坡的稳定，浆砌块石施工时，应每隔 50m 留沉降缝。工程量见表 1-19。

表 1-19

排水沟工程量表

名称	数量 (m)	工程量			
		土方开挖量 (m^3)	土方回填量 (m^3)	$M_{7.5}$ 浆砌块石 (m^3)	M_{10} 砂浆抹面 (m^2)
排水沟	802	954.38	64.16	433.08	962.40

水土保持评价：根据水土保持工程界定原则，主体设计排水沟、表土剥离、覆土整治的水土保持功能明显，均界定为水土保持工程。主体在本区设计的排水

工程充分考虑了地形地貌、降雨等特性，整个排水系统都比较完善，可有效抑止地表水排放，其排水过流能力满足要求，数量充足，达到了水土保持的作用；因此主体设计的工程措施能满足水土保持的要求，本方案不再补充设计。

2、植物措施

本区立地条件同办公生活区一致，主体在该区布设绿化种植；绿化面积 0.39hm^2 ，绿化采用乔+灌+草搭配的绿化方式，其中种植乔木 156 株（主要为香樟及桂花）、灌木 78 株（主要为小叶女贞球及红花檵木球）、播撒草种 0.32hm^2 。

3、临时措施

（1）临时排水沟

方案新增在雨季沿表土堆放区域布置临时排水沟，临时排水沟采用人工开挖，并进行人工夯实，断面采用梯形断面，沟道边坡比 1: 0.5，断面底宽 0.3m，顶宽 0.7m，高 0.4m，共计长度为 28m，临时排水沟末端新增临时沉沙池 1 座，底长 1.4m，宽 0.4m，顶宽 2.0m，高 1m，坡比 1: 0.3，采用人工开挖，自然夯实，内铺铺土工膜。

（2）临时覆盖

为了避免表土区域受到雨水的冲刷，在表土堆方区域的表面采用土工布进行遮挡覆盖，覆盖面积 200m^2 。

水土保持评价：由于主体设计未考虑施工期的临时防护布设因此本《方案》新增了临时排水沟、临时沉砂池和临时覆盖等措施布设，通过《方案》新增的临时措施工程量分析满足项目建设期水土保持要求。

六、工程量汇总

根据主体设计及本方案各项措施的设计对工程量进行统计。主体设计的措施量不进行扩大，根据《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）的规定，方案新增设计的工程措施、植物措施和临时措施分别按 1.05、1.03 和 1.08 进行扩大统计。各项措施工程量汇总表详见 1-20、1-21 及 1-22。

表1-20 主体设计工程措施工程量统计表

项目组成	工程类别	数量	单位
办公生活区	排水沟	185	m
	外购表土	0.01	万 m ³
	覆土整治	0.01	万 m ³
加注站区	排水沟	97	m
	表土剥离	0.01	万 m ³
	外购表土	0.02	万 m ³
	覆土整治	0.03	万 m ³
生产加工区	排水沟	802	m
	表土剥离	0.04	万 m ³
	外购表土	0.15	万 m ³
	覆土整治	0.19	万 m ³

表1-21 主体设计植物措施工程量统计表

项目组成	工程类别	数量	单位
办公生活区	绿化种植	0.02	hm ²
	乔木种植	8	株
	灌木种植	6	株
	播撒草种	0.02	hm ²
加注站区	绿化种植	0.05	hm ²
	乔木种植	20	株
	灌木种植	12	株
	播撒草种	0.04	hm ²
生产加工区	绿化种植	0.39	hm ²
	乔木种植	156	株
	灌木种植	78	株
	播撒草种	0.32	hm ²

表1-22 方案新增临时措施工程量统计表

项目组成	工程类别	数量	单位	扩大系数	扩大系数后工程量
生产加工区	临时排水沟	28	m	1.08	30.24
	临时沉砂池	1	座	1.08	1
	临时覆盖	200	m ²	1.08	216

七、水土保持工程实施进度安排

本《方案》坚持水土保持工程与主体设计“同时设计、同时施工、同时投产

施工进度		2024 年 5 月-2025 年 5 月					
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
办公生活区	主体工程						
	工程措施						
	植物措施						
加注站区	主体工程						
	工程措施						
	植物措施						
生产加工区	主体工程						
	工程措施						
	植物措施						
	临时措施						

1.5 水土保持投资概算及效益分析

一、基础单价

(1) 人工预算单价：人工预算单价由基本工资、辅助工资和工资附加费三部分组成。

人工预算单价根据贵州省人力资源和社会保障厅《贵州省人力资源和社会保障厅关于调整贵州省最低工资标准的通知》（黔人社发[2022]31号，2022年12月31日发布，2023年2月1日执行）按以下标准计算，

$$\text{普工} = \text{月最低工资标准} \times 12 \div \text{年工作天数} \times 1.3$$

技工=月最低工资标准 $\times 12 \div$ 年工作天数 $\times 2.0$

机上人工=月最低工资标准 $\times 12 \div$ 年工作天数 $\times 1.6$

月最低工资标准不分工资区，按算术平均计算，年工作天数为 250 天。

一类地区月最低工资标准为 1890 元，二类地区月最低工资标准为 1760 元，三类地区月最低工资标准为 1660 元，即：

技工=（1890+1760+1660） $\div 3 \times 12 \div 250 \times 2.0=169.92$ 元/工日；

普工=（1890+1760+1660） $\div 3 \times 12 \div 250 \times 1.3=110.45$ 元/工日；

机上人工=（1890+1760+1660） $\div 3 \times 12 \div 250 \times 1.6=135.94$ 元/工日。

（2）主要材料预算价格

材料价格主要包括材料原价、材料运杂费、材料采保费。材料预算价格参照《贵州省建设工程造价信息》2024 年第 2 期价格，未列入部分参考市场价格确定。材料采购保管费（费率 2.5%）。材料预算价格低于基价时，按预算价格进入工程单价；若材料预算价格高于基价时，按基价进入工程单价，预算价格与基价差额以补差形式计算列入单价表中“材料补差”项中，并按规定计取税金。

其他次要材料预算价格参考市场价确定，材料、种苗等参考当地现行价格计算。

二、工程单价

水土保持措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成。

（1）直接工程费

①直接费

直接费由人工费、机械使用费和零星材料费组成。根据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》和《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，以实际工程量计算。

②其它直接费

工程措施：按直接费的 2% 计算；

植物措施：按直接费的 1% 计算。

③现场经费

土石方工程：按直接费的 5% 计算；

混凝土工程：按直接费的 6% 计算；

其他工程：按直接费的 5% 计算；

植物措施：按直接费的 4% 计算。

(2) 间接费

土石方工程：按直接工程费的 5% 计算；

混凝土工程：按直接工程费的 4.3% 计算；

其他工程：按直接工程费的 4.4% 计算；

植物措施：按直接工程费的 3.3% 计算。

该取值按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) 企业利润

工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计算；

植物措施按直接工程费和间接费之和的 5% 计算。

(4) 税金

税金 = (直接工程费 + 间接费 + 利润) × 税率；

税率标准：税率取 10%。

3、水土保持工程概算编制

(1) 工程措施

工程措施概算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

绿化措施部分按实际计列。

(3) 临时措施

临时防护工程：按设计方案的工程量乘以单价编制。

其他临时工程：按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 1.5% 编制。

三、水土保持工程概算编制

1、工程措施

工程措施概算按设计工程量乘以工程单价进行计算。

2、植物措施

植物措施费由苗木、草种等材料费、种植费及抚育费组成。

(1) 植物措施材料费由苗木、草种的预算价格乘以数量进行计算。

(2) 栽（种）植费和抚育费按《水土保持工程概（估）算定额》进行计算。

3、水土保持监测及水土保持监理费

水土保持监测费：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,2018年5月24日发）第四章水土保持监测监理内容,本项目不开展水土保持监测工作”，因此本项目不产生该费用。

水土保持监理费：水土保持监理费按照国家发改委发改价格【2007】670号文颁发的“建设工程监理与相关服务收费管理规定”及其他相关规定执行。

4、施工临时工程

（1）临时防护工程

施工期为防止水土流失采取的临时防护措施,按设计方案中的工程量乘以单价进行计算。

（2）其他临时工程

按新增工程措施费、植物措施费以及临时防护工程投资之和的1.5%计列。

5、独立费用计算标准

（1）建设管理费

根据《水土保持工程概（估）算编制规定》，按工程措施费、植物措施费、临时措施费三部分之和的1%~2%计列，本工程取上限（2%）。

（2）水土保持方案编制费

根据实际工作量确定，参照市场指导价格确定。

（3）水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费

根据实际工作量确定，参照市场指导价格确定。

6、预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的5%计列。

7、水土保持补偿费

水土保持补偿费是对开发建设项目实施中征占土地面积给予补偿的费用。项目施工期水土保持补偿费，依据《贵州省水土保持补偿费征收管理办法》（贵州省人民政府163号令）和《省发展改革委 省财政厅转发国家发展改革委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（黔发改收费[2017]1610号）进行确定，按工程实际占用地表面积1.2元/m²征收，不足一平方按一平方计。

四、价格水平年

价格水平年以《贵州省建设工程2024年第2期造价信息》的价格为准。

五、水土保持工程投资概算

(1) 工程总投资

本项目水土保持总投资 65.55 万元（主体投资 51.27 万元；方案新增投资 14.28 万元），其中水土保持工程静态总投资 61.53 万元，水土保持补偿费 4.0265 万元；水土保持工程静态总投资中工程措施投资 38.24 万元，植物措施投资 13.03 万元，临时措施投资 0.49 万元，独立费用 6.84 万元（其中水土保持监理费 3 万元，监测措施投资 0 万元），基本预备费 2.93 万元。详见表 1-24。

表1-24 本项目水土保持总投资概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	工程措施费			植物措施费			独立费用	合计
		主体投资	方案新增	小计	主体投资	方案新增	小计		
	第一部分工程措施投资	38.24	0.00	38.24					38.24
一	排水措施	25.46		25.46					25.46
二	表土（外购）剥离	7.29		7.29					7.29
三	覆土整治	5.49		5.49					5.49
	第二部分 植物措施				13.03		13.03		13.03
一	植物措施种植				12.86		12.86		12.86
二	抚育管理				0.17		0.17		0.17
	第三部分临时工程		0.49	0.49					0.49
一	临时防护工程		0.48	0.48					0.48
二	其他临时工程		0.01	0.01					0.01
	一至三部分合计	38.24	0.49	38.73	13.03	0.00	13.03	0.00	51.76
	第四部分独立费用							6.84	6.84
一	建设管理费							1.04	1.04
二	方案编制费							1.30	1.30
三	监理费							3.00	3.00
四	水土保持监测费							0.00	0.00
五	水土保持设施验收技术评估报告编制费							1.50	1.50
	一至四部分之和								58.60
	基本预备费（5%）								2.93
	水土保持工程静态总投资								61.53
	水土保持补偿费								4.0265
	水土保持工程总投资								65.55

六、效益分析

根据主体工程布局及施工工艺、项目区立地条件以及施工期间的水土流失特点，结合本《方案》设计的水土保持工程措施、植物措施和临时措施的

布局 and 数量。各防治区在设计水平年的扰动面积、地面硬化面积、水土流失面积以及各项水土保持措施面积详见表 1-25。

表 1-25 各防治区设计水平年的水土保持措施面积统计表 单位: hm^2

项目分区	占地面积	扰动面积	永久硬化面积	措施面积			可绿化	水土流失面积
				小计	工程	植物		
办公生活区	0.29	0.29	0.26	0.03	0.01	0.02	0	0
加注站区	0.30	0.30	0.24	0.055	0.005	0.05	0	0.005
生产加工区	2.77	2.77	2.33	0.42	0.03	0.39	0	0.02
合计	3.36	3.36	2.83	0.505	0.045	0.46	0	0.025

(1) 水土流失治理度

项目设计水平年的水土流失总面积为 3.36hm^2 ，本方案的防治扰动总面积为 3.335hm^2 ，其中：措施防治面积 0.505hm^2 ，永久建筑面积 2.79hm^2 。经计算得水土流失治理度为 99.26%。

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{扰动地表面积}} \times 100\% = \frac{3.335}{3.36} \times 100\% = 99.25\%$$

(2) 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{16.80}{16.46} = 1.02$$

项目施工期加速侵蚀面积 3.36hm^2 。项目区容许的地表侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，容许土壤流失量为 16.80t 。

项目建设完工后，在开挖回填等裸露地表均采取了绿化、排水等工程，水土流失基本得到了控制，根据对周边建设同类工程的调查，建设期完工且相应水土保持工程措施实施到位后的侵蚀模数取为 $490\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，由此计算出项目区治理后平均土壤流失量 16.46t 。经计算得土壤流失控制比为 1.02。

(3) 渣土防护率

根据主体设计项目建设共计开挖土石方 0.33万m^3 （其中土方为 0.09万m^3 ，石方为 0.19万m^3 ，表土 0.05万m^3 ），回填土石方 0.51万m^3 （其中土方为 0.09万m^3 ，石方为 0.19万m^3 ，表土 0.23万m^3 ），外借土石方 0.18万m^3 （均为表土，采取外购），项目无废弃土石方；不存在乱堆乱弃情况；因此渣土防护率能够达到 95% 以上，大于防治标准（91%）。

(4) 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内,保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。根据主体设计资料,本项目区可剥离表土量 0.05m^3 , 实际剥离表土量为 0.05万 m^3 , 经计算表土保护率能够达到 95%以上。

(5) 林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被恢复草植}}{\text{可恢复恢复林草植被}} \times 100\% = \frac{0.46}{0.465} \times 100\% = 98.92\%$$

项目建设区内可恢复林草绿化面积 0.465hm^2 , 植物措施面积 0.46hm^2 , 经计算得林草植被恢复率 98.92%。

(6) 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\% = \frac{0.46}{3.36} \times 100\% = 13.69\%$$

项目区林草植被面积 0.46hm^2 , 建设区面积 3.36hm^2 , 林草覆盖率为 13.69%。

表 1-26 防治目标与治理结果对照表

指 标	终期防治目标	治理结果	备注
水土流失总治理度(%)	98	99.26	已达标
土壤流失控制比	1	1.02	已达标
渣土防护率(%)	91	>95	已达标
表土保护率(%)	95	>95	已达标
林草植被恢复率(%)	96	98.92	已达标
林草覆盖率(%)	21	13.69	未达标

由上表可知,通过对本项目建设可能造成水土流失情况分析,根据项目区的自然地理条件,结合主体设计提出的各项水土保持防治措施得到落实后,除林草覆盖率未来达标外(由于主体设计的建筑压占及地面硬化面积较多,因此造成植物措施面积减少),其余各项指标均到了防治目标。

1.6 结论

一、结论

本项目建设选址、建设方案、水土流失防治等方面基本符合水土保持法律法规、技术标准的规定,各项水土保持措施实施后能达到控制水土流失、保护生态环境的目的。

二、要求

(1) 施工单位要与项目所在地水行政主管部门及其上级部门密切配合,加

强管理，严格按照批复的水土保持方案要求开展工作；

(2) 建议下阶段优化主体工程施工时序，土石方开挖尽量避开雨季施工，降低施工期间的水土流失；

(3) 项目后期建设主体设计若发生变更需按照 2023 年 11 月 10 日贵州省水利厅印发的《贵州省生产建设项目水土保持管理办法（修订）》（黔水办〔2023〕23 号）对应相关要求，建设单位应当补充或者修改水土保持方案重新报送至原审批单位依法审批。

(4) 根据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）和《贵州省生产建设项目水土保持管理办法（修订）》（黔水办〔2023〕23 号），建设单位在水土保持措施布置完成后应尽快开展水土保持验收工作，依据经备案的水土保持方案及备案意见，组织人员自主验收，自主验收通过后，向社会公开并向当地水行政主管部门报备。