

类别：建设类

编号：

水土保持方案报告表

项目名称： 鸡关石碎石加工

送审单位(个人)： 四川省资中县铭鸿食品有限责任公司

法定代表人： 尹胜

地 址： 四川省内江市资中县甘露镇河家坝村2组4号

联 系 人： 尹胜

电 话： 15282194533

送 审 时 间： 二〇二〇年九月

建设单位：四川省资中县铭鸿食品有限责任公司

编制单位：四川博康嘉通环保科技有限公司

项目区现状照片



生产厂房加工区现状



项目区现状



项目区现状



项目区现状

目录

1 水土保持方案报告表	1
2 项目概况	3
2.1 项目建设背景及必要性.....	3
2.2 地理位置.....	3
2.3 项目主要特性表.....	4
2.5 项目组成.....	8
2.6 工程占地情况.....	10
2.7 土石方平衡分析.....	10
2.8 施工进度.....	12
2.9 自然概况.....	13
3 项目水土保持评价	17
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	17
3.2 项目建设与相关规划的符合性.....	17
3.3 工程占地类型、面积和占地性质的分析与评价.....	20
3.4 主体工程土石方平衡、弃土（渣）的分析和评价.....	20
3.5 主体设计中具有水土保持功能工程的分析与评价.....	20
4 水土流失分析与调查	23
4.1 水土流失现状.....	23
4.2 土壤流失量分析与调查.....	23

4.3	土壤流失危害分析.....	27
4.4	指导性意见.....	27
5	水土保持措施.....	29
5.1	防治区划分.....	29
5.2	防治目标.....	29
5.3	措施总体布局.....	30
5.4	水土保持措施设计.....	31
5.5	水土保持工程实施进度计划.....	34
6	水土保持监测.....	36
6.1	监测范围与时段.....	36
6.2	监测内容、方法、点位、频次.....	36
6.3	监测设备.....	39
6.4	水土保持监测成果要求.....	40
7	水土保持投资估算及效益分析.....	41
7.1	投资估算编制依据.....	41
7.2	水土保持投资估算.....	44
7.3	水土保持效益分析.....	47
8	水土保持管理.....	50
8.1	对施工单位的施工管理的意见.....	53
8.2	对水土保持工程监理的意见.....	53
8.3	对水土保持监测的意见.....	54

8.4 对水土保持设施验收的意见.....	55
-----------------------	----

附表：

附表 1：投资估算单价分析表

附件：

附件 1：水土保持方案编制委托书；

附件 2：资中县发展和改革局《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备【2018-511025-30-03-286534】FGQB-0165 号，2018 年 7 月 26 日）；

附件 3：租地协议；

附件 4：土地退还协议；

附件 5：资中县国土资源局行政处罚缴纳凭据；

附件 6：四川省资中县铭鸿食品有限责任公司营业执照及法人身份证；

附件 7：鸡关石碎石加工水土保持方案报告表技术审查意见。

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：水系图

附图 3：项目区土壤侵蚀图

附图 4：土地利用现状图

附图 5：总平面布置图

附图 6：水土流失防治责任范围及分区图

附图 7：水土流失防治措施及监测点位布设图

附图 8：排水沟设计图

鸡关石碎石加工

1 水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省内江市资中县甘露镇河家坝村2组4号，项目中心地理位置坐标为东经104°45'20.76"，北纬29°51'6.79"。			
	建设内容	项目区购置振动给料机、颚式破碎机、圆锥破碎机、筛分机等设备，建成一套高效建筑石料生产线，建成后形成年加工鹅卵石6万吨。该项目总占地面积2336m ² ，其中原料堆放区占地945m ² 、生产厂房加工区占地733.15m ² 、成品堆放区占地657.85m ² 。			
	建设性质	新建	总投资（万元）		260
	土建投资（万元）	208	占地面积（hm ² ）		永久：0
					临时：0.23
	动工时间	2018年8月		完工时间	2018年9月
	土石方量（万m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.33	0.33	/	/
	取土（石、砂）场	/			
弃土（石、砂）场	/				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游 国家级水土流失重点治理区	地貌类型	中浅丘	
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）	1500	容许土壤流失量（t/km ² ·a）	500	
项目选址(线)水土保持评价		<p>区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不在湿地保护区、森林保护区等生态脆弱区，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围内，未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站。</p> <p>项目区不属于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。项目选址无水土保持制约因素。</p>			
调查土壤流失总量		项目建设可能产生的水土流失量为5.98t，其中原地貌水土流失总量为1.38t，新增水土流失总量为4.60t。			
防治责任范围（hm ² ）		0.23			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	原料堆放区	排水沟50m，表土剥离0.03万m ³ ，表土回覆0.03万m ³ ，土地整治0.09hm ² 。	/	防雨布遮盖200m ² 。	
	生产厂房加工区	表土剥离0.02万m ³ ，表土回覆0.02万m ³ ，	/	/	

措施		土地整治 0.07hm ² , 排水沟 30m, 沉淀池 1 个。			
	成品堆放区	表土剥离 0.02 万 m ³ , 表土回覆 0.02 万 m ³ , 土地整治 0.07hm ² , 排水沟 20m。	/	防雨布遮盖 200m ² 。	
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	3.56	植物措施	0.00	
	监测措施	4.85	临时措施	0.18	
	独立费用	建设管理费	0.16		
		水土保持设施验收报告编制费	4.00		
		科研勘测设计费	5.00		
		水土保持监理费	6.00		
	水土保持补偿费	0.30 (3036.80 元)			
总投资	26.38				
编制单位	四川博康嘉通生态环保科技有限公司	建设单位	四川省资中县铭鸿食品有限责任公司		
法人代表	吕鹏瑞	法人代表	尹胜		
地址	资阳高新区外环路云创智谷产业园 2A11	地址	资中县归德镇德胜街		
邮编	641300	邮编	641200		
联系人及电话	吕鹏瑞/18190313344	联系人及电话	尹胜/15282194533		
传真	/	传真	/		

2 项目概况

2.1 项目建设背景及必要性

近年来，随着全国各地基础设施建设投入的加大，城乡建设面貌日新月异，各类大型建设工程、居住楼盘、生活社区，尤如雨后春笋，方兴未艾，这些设施的投入与修建，市场对于建筑用砂的需求量也越来越大；因此，不论是从资源储量还是从市场需求来看，建筑砂石行业都会有一个持续的发展，建筑砂石的生产及销售市场前景较为乐观。

因此，为了加快乡村振兴奋斗目标，提高集体经济发展和村民收入达到稳增长的趋势，鸡关石碎石加工是有必要的。

2.2 地理位置

鸡关石碎石加工位于四川省内江市资中县甘露镇河家坝村2组4号，中心地理坐标为：东经 104°45'20.76"，北纬 29°51'6.79"。项目区西南侧邻近沱江，项目紧邻山村公路，地理位置优越，交通便利，周围居民较少。

项目拐点经纬度坐标详见下表、详见项目区地理位置示意图（附图1）。

项目区拐点经纬度坐标

表 2-1

拐点位	东经	北纬
1	104°45'18.43"	29°51'8.57"
2	104°45'19.53"	29°51'6.90"
3	104°45'21.50"	29°51'5.59"
4	104°45'21.34"	29°51'7.08"



图 2-1 项目区地理位置图

2.3 项目主要特性表

项目名称：鸡关石碎石加工；

建设单位：四川省资中县铭鸿食品有限责任公司；

建设地点：四川省内江市资中县甘露镇河家坝村 2 组 4 号；

建设内容：项目总占地面积 2336m²，其中原料堆放区占地 945m²、生产厂房加工区占地 733.15m²、成品堆放区占地 657.85m²。项目区购置高效制砂机、绞笼、细砂回收机、压滤机等设备，建成一套高效建筑石料生产线，建成后形成年加工鹅卵石 6 万吨。

项目类型：建设类项目

所属流域：沱江流域

建设性质：新建

项目组成：项目建设由原料堆放区、生产厂房加工区及成品堆放区组成。

建设工期：建设工期 2 个月，已于 2018 年 8 月开工，并于 2018 年 9 月完工。

建设投资：项目总投资 260 万元，其中土建投资 208 万元，资金来源于业主自筹。

占地说明：四川省资中县铭鸿食品有限责任公司于 2018 年投资 260 万在四川省内江市资中县甘露镇河家坝村 2 组 4 号开展“鸡关石碎石加工”项目。建设单位最初租用土地面积为 3733m²（5.6 亩），因未知该宗土地有一部分为基本农田占地为 1397m²，建设单位接受了资中县国土资源局行政处罚决定，已按要求缴纳了罚款，并立即签订了土地退还协议，将占用基本农田的土地面积 1397m²退还。现该项目实际仅占用耕地面积为 2336m²。

工程特性表

表 2-2

一、项目基本情况			
1	项目名称	鸡关石碎石加工	
2	建设地点	四川省内江市资中县甘露镇河家坝村 2 组 4 号	所属流域 沱江流域
3	工程性质	新建	建设单位 四川省资中县铭鸿食品有限责任公司
5	工程建设期	2018 年 8 月~2018 年 9 月，共 2 个月	
6	建设规模	用地面积 2336m ² 。年加工鹅卵石 6 万吨	
7	工程总投资	260 万元	土建投资 208 万元
二、项目主要技术指标			
总占地面积 (hm ²)		0.23	
三、项目组成及占地情况			
项目组成	占地面积 (hm ²)		
	合计	临时占地	建设项目
原料堆放区	0.09	0.09	原料堆放区域
生产厂房加工区	0.07	0.07	砂石加工厂房
成品堆放区	0.07	0.07	成品堆放区域

合计	0.23	0.23	
----	------	------	--

四、建设期土石方（均为自然方）

项目组成	挖方(万 m ³)	填方(万 m ³)	调入(万 m ³)	调出(万 m ³)	弃方(m ³)	
					数量	去向
原料堆放区	0.12	0.12	/	/	/	
生产厂房加工区	0.08	0.05	/	0.03(调出至成品堆放区)	/	
成品堆放区	0.13	0.16	0.03(生产厂房加工区调入)	/	/	
合计	0.33	0.33				

2.3.1 建设规模及产品方案

本项目仅为砂石加工建设项目，不进行砂石开采。以外购鹅卵石、石灰石作为原料，年加工鹅卵石 6 万吨，主要产物为机制砂、碎石。

项目具体产品方案见表 2-2

项目产品方案表

表 2-3

序号	产品名称	规格	年产量(吨)	总量(吨)	包装方式	运输方式	用途
1	机制砂	0~0.5cm	1.5 万	6 万	散装	汽车运输	建筑、道路
2	机制砂	0.5~3mm	1.5 万				
3	碎石颗粒	3~5cm	3.0 万				

物料平衡一览表

表 2-4

投入		产出	
原料	用量(万吨)	产品	产量(万吨)
碎石	6	0-0.5cm	2.0
		1.0-5cm	2.0
		1.0-1.8cm	1.0
		1.8-2.6cm	1.0
合计	6		6

项目主要设备设施一览表

表 2-5

设备名称	数量	单位	型号
装载机	1	台	PL953H
振动给料机	1	台	ZGC1238 型
颚式破碎机	1	台	400×600 型
圆锥破碎机	1	台	PYY2000 型
冲击破碎机	1	台	250×1000 型
筛分机	3	台	/
皮带输送机	10	台	/
螺旋式洗砂机	3	条	LX1000

项目主要原辅材料及能耗情况表

表 2-6

类别	名称	单位	数量	来源
运营期	RAM 型粉状絮凝剂	t	0.4	外购
	鹅卵石	t	6000	外购
	电	度	1.0×10 ⁶ kW·h	市政电网
	水	m ³	7446	当地自来水

2.4 项目施工回顾性调查

该项目已于 2018 年 8 月开工，并于 2018 年 9 月完工。本方案将结合工程施工资料及现场踏勘情况对项目进行施工回顾性调查：

1、施工布置

项目区西北高、东南低。从东南边入口进入依次为成品堆放区、生产加工车间、原料区；西北侧的原料堆存区靠近生产厂房加工区，减少了物料转运过程污染物的产生量；运输道路沿用修建的已硬化道路，不新建运输道路。厂区整体布局紧凑、功能分区明确、组织协作良好，确保了生产、运输方便，生产进行施工布置合理。

2、土石方情况

项目区占用耕地 2336m²，工程开挖占用林地开挖的土石方用作占用耕地的回填利用。本工程主要是用彩钢板搭建生产厂房，基础开挖土石方量较小。经分析计算本项目

土石方开挖总量 0.33 万 m³（含表土 0.07 万 m³），回填土石方总量 0.33 万 m³（含覆土 0.07 万 m³）。土石方经综合利用后，不产生多余土石方。

3、已完成水土保持措施情况

该项目截止 2018 年 9 月完成具有水土保持功能的工程措施：沉淀池 1 个。

沉淀池：在生产厂房加工区修建沉淀池 1 个，将生产废水、污泥经沉淀池通过处理后，进行循环利用，实施时段为 2018 年 9 月，起到较好的水土保持效果。

综上，对工程开工至今的情况进行回顾，项目区开工至今经过并未产生较大的水土流失，但是实施的水土保持措施量较少，部分区域未布设措施，本方案对其进行补充细化。

2.5 项目组成

项目建设由原料堆放区、生产厂房加工区及成品堆放区组成。项目组成情况见表 2-7

项目组成表

表 2-7

工程项目		项目组成
项	原料堆放区	原料堆放区域，占地 0.09hm ² 。
目	生产厂房加工区	生产加工厂房，占地 0.07hm ² 。
区	成品堆放区	成品堆放区域，占地 0.07hm ² 。

2.5.1 总平面布置

按照设计指导思想结合项目及场址的具体情况，项目区西北高、东南低。从东南边入口进入依次为成品堆放区、生产加工车间、原料堆放区。西北侧的原料堆存区靠近生产厂房加工区，减少了物料转运过程污染物的产生量。项目将产噪设备及产污面源尽量布设于远离敏感点的位置，最大限度降低对周边居民的影响。厂区整体布局紧凑、功能分区明确、组织协作良好，确保了生产、运输方便，生产进行施工布置合理。

本项目结合场地的地形条件，按使工艺流程顺畅、运输及物流合理、生产管理方便，同时尽量发挥生产设施作用、最大限度节约土地的原则。项目结合场地条件，对生产布局进行了统筹安排，力求分区合理、工艺流畅、物流短捷，并尽量兼顾环保与安全。

2.5.2 项目竖向布置

充分利用地形，结合工程地质和水文地质条件，结合地形情况，项目地块地形平坦，

原始地表高程 323.10~323.30 之间，场地原料堆放区标高约为 323.24m，生产厂房加工区标高约为 323.20m，成品堆放区标高约为 323.15m。

本工程主要是用彩钢板搭建生产厂房，基础开挖土石方量较小。整个场地北高南低，根据场区自然地形，首先在工艺流程的前提下，尽量减少填、挖方量，节约投资。

2.5.3 给排水设计

1. 给水设计

给水水源：本工程给水水源，项目生产、生活用水均由当地集中供水系统供给。

生活用水：本项目劳动定员 5 人，均不在项目区食宿，员工生活用水量按 60L/(人·d) 计算，则员工生活用水量为 0.35m³/d，生活污水产污系数按 85% 计算，则员工生活污水产生量为 0.3m³/d。

生产用水：生产用水来自于当地自来水管网。主要有施工期的用水和生产运营期的用水，项目生产用水主要包括冲洗筛冲洗用水、物料装卸和转运过程控尘用水，破碎、筛分、磨粉过程控尘用水、库房控尘用水以及作业区和厂区道路控尘用水。

本项目总用水量为 9.64m³/d，其中损失水量 2.73m³/d，进入物料中的水量为 6.71m³/d，生活污水产生量为 0.41m³/d。

2. 排水设计

本项目排水系统采用雨污分流制，对雨水和污水分部进行收集排放。

污水排放

排水体制：运行期车辆冲洗废水和初期雨水收集沉淀池中，用于洒水、降尘等环节，循环使用不外排。生活污水主要为办公及生产人员产生的办公生活污水，经化粪池处理后用于周边农肥或林肥。

雨水排水系统

雨水作有组织的汇集，分区域设雨水沟，排水方向由项目区两侧向中部排放，最终排入西南侧沱江河。

2.5.4 复垦方案

建设单位最初租用土地面积为 3733m²，因未知该宗土地有一部分为基本农田占地为 1397m²，建设单位接受了资中县国土资源局行政处罚决定，已按要求缴纳了罚款，并立即签订了土地退还协议，将占用基本农田的土地面积 1397m²退还。

故该项目仅占用耕地面积为 2336m²，根据租地协议，2020 年 2 月到期要求复耕。本方案建议采用的复垦措施有表土回覆、土地整治等措施，提高土地的利用率。

2.5.5 拦挡措施

因项目区邻近沱江河，建设单位对项目区占用耕地外，对靠近河流的区域已进行了拦挡措施。经我公司工作人员进行现场调查，认为目前已实施的拦挡措施可以进一步的补充细化。本方案建议建设单位对靠近河流的区域，布设浆砌石挡墙长为 150m、高为 2m，从而有效降低项目区的安全隐患。

2.5.6 施工临时设施布置

本项目施工过程中，施工临时办公用房布置在项目南部，减少施工干扰，施工机械停靠在项目区西南部的空地内，施工布置合理。

2.6 工程占地情况

根据主体工程设计资料，本项目位于资中县甘露镇，结合现场调查以及地形图并综合分析计算，本项目总占地面积 0.23hm²，其中临时占地的原料堆放区占地 0.09hm²，生产厂房加工区 0.07hm²，成品堆放区占地 0.07hm²。项目区占地类型主要为耕地。

工程占地类型及面积统计表

表 2-8

项目分区	占地类型及面积 (hm ²)		占地性质
	耕地	小计	
原料堆放区	0.09	0.09	临时占地
生产厂房加工区	0.07	0.07	临时占地
成品堆放区	0.07	0.07	临时占地
合计	0.23	0.23	

2.7 土石方平衡分析

2.7.1 土石方平衡原则、步骤

1、土石方平衡考虑因素

主体工程设计中的土石方平衡内容主要是反映了基础工程的土石方初步挖、填平衡。

因此，本方案的土石方平衡分析中，考虑的因素有：

- (1) 挖填方数量的差别；
- (2) 挖填的先后顺序；
- (3) 挖填地点之间的距离；

2、土石方平衡原则

土石方平衡按以下原则进行：

(1) 根据工程填方对材料质量的要求，一般土石方用于项目建设期进行回填、铺路。

(2) 土石方平衡时根据本项目特点，土石方平衡首先就近进行平衡计算，然后根据项目区内土石方的余缺情况，在综合考虑施工时序、材料质量、运输距离以及运输条件等因素的前提下，对整个项目区土石方进行纵向利用平衡，最终得出工程借方、弃方等综合情况。

2.7.2 土石方平衡

可剥离表土说明：

表土剥离：对项目区存在表土进行剥离，原始堆放区表土剥离面积 945m²，平均剥离厚度约 30cm，剥离量 283.50m³；生产厂房加工区表土剥离面积 733.15m²，平均剥离厚度约 30cm，剥离量 219.95m³；成品堆放区表土剥离面积 657.85m²，平均剥离厚度约 30cm，剥离量 197.35m³。

项目区表土资源分析表

表 2-9

单位：m³

项目区		剥离面积	剥离厚度	剥离量(m ³)
		(m ²)	(cm)	
项目区	原料堆放区	945	30	283.50
	生产厂房加工区	733.15	30	219.95
	成品堆放区	657.85	30	197.35
小计		2336		700.80

土石方平衡说明：

项目区占用耕地 2336m²，工程开挖占用林地开挖的土石方用作占用耕地的回填利用。本工程主要是用彩钢板搭建生产厂房，基础开挖土石方量较小。经分析计算本项目土石方开挖总量 0.33 万 m³（含表土 0.07 万 m³），回填土石方总量 0.33 万 m³（含覆土

0.07 万 m³)。土石方经综合利用后，不产生多余土石方。

工程土石方平衡见下表，土石方流向见下图。

工程土石方平衡表

表 2-10

单位：万 m³

区域		开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
项目区	原料堆放区	0.12	0.12	/	/	/	/	/	/	/	
	生产厂房加工区	0.08	0.05	/	/	0.03	成品堆放区	/	/	/	
	成品堆放区	0.13	0.16	0.03	生产厂房加工区	/	/	/	/	/	
合计		0.33	0.33	/	/	/	/	/	/	/	

说明：以上挖方、填方、弃方全部为自然方；可按“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”进行校核。



图 2-2 土石方流向图 (单位：m³)

2.8 施工进度

项目已于 2018 年 8 月开始施工，于 2018 年 9 月完工。施工进度见表 2-10。

- (1) 2018 年 8 月，完成施工前期准备工作及场地平整；
- (2) 2018 年 9 月，完成原料堆放区、生产厂房加工区、成品堆放区的建设；
- (4) 2018 年 9 月，竣工验收。

项目进度安排表

表 2-11

序号	组成	2018 年	
		8 月	9 月
1	场地平整		
2	前期准备工作		
3	原料堆放区		
4	生产厂房加工区		
5	成品堆放区		
6	竣工验收		

2.9 自然概况

2.9.1 地形、地貌

资中县地处荣威穹窿西北翼的尾端斜层地带，地势西南高东北低，县境地貌类型以丘陵为主，占全县总面积的 95.6%，海拔 350~500m，多方山状、浑圆状或垅岗状浅丘。西部靠近威远县一带有部分深丘，西南角海拔 600~700m，属低山范围，占全县总面积的 3%。新桥镇衫树坳海拔 739.80m，为全县最高点。沿江平坝占全县总面积的 1.4%，海拔 320m 左右，最低处海拔 298m。

资中县城呈张开的“V”型，地貌以浅丘为主，其次为低山，沱江近北南向流经中部地区将丘陵分割为东西两部份。西南部为低山、深丘窄谷，中部沱江沿岸为浅丘陵，东北部为缓丘宽谷。

资中县以地貌、土地类型组合利用情况，光、水、温条件，人平占有耕地，田土面积的比重，作物组合等为依据，按自然条件、经济条件大体相似，农业生产特点基本相同的原则分区，资中县分为三个区，即：西南低山区、沱江中丘区、蒙溪河浅丘区。

本项目位于四川省内江市资中县甘露镇河家坝村 2 组 4 号，地块呈较不规则多边形，场地内地势较平坦。

2.9.2 地质、地震

(1) 地质构造

资中县地处川中荣威穹窿斜北翼，地质构造简单，为平缓的单斜岩层，倾角在 2~5°

之间，褶皱和断层均不发育，县境西南部属荣威穹隆背斜形成的构造低山，走向由西南向东北方向延伸，在银山镇附近倾没，形成县域西南高、东北低的地势特点。

项目区域内地质构造稳定，地下水对建筑物无侵蚀性，适宜厂房建设。场地内及其附近无影响工程稳定性的不良地质作用，场地处于非地质构造断裂带，为稳定场地，适宜建厂。

（2）地层岩性

项目区地层岩性包括第四系全新统耕织土层，紫红、红褐色，稍湿，组成物质主要为粘土，含植物根须，平均厚度 0.4m。

（3）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306）和《建筑抗震设计规范》（GB50011）划分，地震基本烈度为 VI 度，地震峰值加速度值为 0.05g，反应谱特征周期为第 I 区，中硬场地反应谱特征周期为 0.35s，该区处于抗震有利地段。建筑地段整平后为中等风化基岩，中硬场地土，软土覆盖层厚度≤15.0 米。按照《建筑抗震设计规范》（GB50011）的规定，内江市抗震设防烈度为 VI 度。

项目建设场地无地震断裂，地震活动弱，历史上无重大地震活动记录，2008 年 5 月 12 日汶川发生 8.0 级地震，本地区也遭受一定的影响，但总体破坏不大。项目建设场地无不良工程地质作用，地基稳定性良好，适宜工程建设。

2.9.3 气象

项目区位于内江市资中县境内，气象资料来源于资中县气象局，气象资料系列长度达 50 年之久，完全能反应工程建设区域的实际气象。

资中县属中亚热带湿润气候，具盆地气候特点，四季分明，热量丰富，雨量充沛；冬无严寒，夏无酷热，无霜期长，霜季少，天气阴霾寡照，平均风速小，湿度较大；冬、春常有干旱，夏有旱、涝，秋多绵雨。县境内气候复杂多变，形成旱涝交错，旱重于涝的特点，春季气温逐渐回升，3 月中旬开始，日平均气温 $\geq 12^{\circ}\text{C}$ ，且较稳定，但因冷暖季节交替，时有冷空气侵袭影响，秋季降温快，绵雨多。多年平均气温 $16.7^{\circ}\text{C}\sim 18.3^{\circ}\text{C}$ ，级差 1.5°C ，年际变化小；月平均温度约一月最低为 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，七、八月最高为 $26\sim 30^{\circ}\text{C}$ ；极端最高气温为 39.9°C ，极端最低气温为 -3.2°C ；多年平均降水量为 1007.7mm，以七月最多为 210.0mm，一月最少为 11.8mm，降水量年内分配极为不均，降水量多集中在主汛期（6~9 月），约占全年的 75%左右，而 12~4 月雨量极少，仅占全年的 5%~9%；

多年年平均相对湿度为 80%，年际间相差不超过 7%，各月平均相对湿度最大是 10 月为 83%，3 月至 5 月最少，平均为 71%；终年风小，年均风速 1.8m/s，年平均最多风向为北风（N），次多风为静风（C），8 级以上大风多出现在 4~9 月，瞬间最大风速达 17 m/s；无霜期 321 天。

2.9.4 水文

资中县境内共有大小河流 72 条，均属沱江水系。沱江纵贯县境腹部，6 大支流（含小濛溪河）分别从仁寿、威远、资阳、安岳等市县流入本县注入沱江，另外还有 64 条 5km 以上长度的小溪流，遍及全县各地。全县沱江及 6 大支流的干流河床面积为 29.47km²，长度共 333.6km。

资中县属沱江中游，从资阳市铜钟罗家坝入县境，流经顺河场、甘露、归德、重龙、水南、苏家湾、明心寺、银山等 8 个乡镇，在东兴区插箭山出境。县境内干流总长 80.7km，干流落差 32.56m，河床宽 80 至 300m，流域面积 578.0km²。沱江水源主要以降雨补给，五年一遇的洪峰流量可达 6980m³/s，近百年一遇洪水流量达 11900m³/s，最小流量 5.32m³/s。

本项目北面 170m 处有黄连坳水库。黄连坳水库：水库面积约 48000m²（70 亩），平均蓄水深度 3m，为双河芦毛冲村所辖水库。主要用于双河镇永福庵村耕地灌溉，无饮用水源功能。黄连坳水库位于本项目北面 170m 处，与本项目所在地高差为+2~+3m。

2.9.5 土壤

资中县地域辽阔，在气候因素和地质地貌互相影响下，形成了较复杂的土壤类型。按其发生特点、形态特征和生产性能，全县土壤分为紫色土、黄壤土、冲积土、水稻土四个土类。

资中县自然环境多样，生态系统复杂、生物资源丰富、种类繁多，按四川省植被区划，资中县属盆中丘陵湿润森林植被区，常绿阔叶植被带，按四川省林业规划，资中县为盆中丘陵经济薪炭林区。

工程区的土壤主要以紫色土。

2.9.6 植被

由于该县地处亚热带气候，形成了以亚热带常绿阔叶、针叶与落叶阔叶林为主的低

山丘陵天然植被。低山区以柏木、桉木纯林或柏木、桉木混交林，马尾松青冈混交林为主；河坝、四旁多栽植竹类及麻柳、千丈、榆树、桉树、泡桐、洋槐等树种。丘陵一些土层瘦薄的土坡，由于次生森林植被遭受破坏后，疏林、残林、荒坡较多，难以恢复，多以马桑、黄荆、蔷薇灌丛茅草取代原有的森林植被。

该县森林分布不均匀，全县森林复盖率 25.4%，活立木蓄积 150 万 m^3 。山区覆盖率可达 20~30% 以上，丘陵区一般只在 15% 左右，个别地方更低。

2.9.7 水土保持敏感区分析

项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不在湿地保护区、森林保护区等生态脆弱区，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围内，未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上所述，项目选址无水土保持制约因素。

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《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）、《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184号文）等相关规定，对主体工程制约性因素对比分析。通过分析认为：

项目建设场地位于内江市资中县。从区域地质构造来看，该场地及其附近无活动性断裂通过，属构造相对稳定地块。在自然条件下，场地及附近无影响场地及地基稳定性的不良地质作用，场地及地基稳定性良好，适宜项目建设。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），本项目所在的资中县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目应执行西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准，本方案在措施布设上给予充分考虑，并通过适当提高防护标准、优化施工工艺等措施控制因工程建设造成的水土流失。

项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不在湿地保护区、森林保护区等生态脆弱区，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围内，未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上所述，项目选址无水土保持制约因素。

3.2 项目建设与相关规划的符合性

根据《中华人民共和国水土保持法》、《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（2007）184号文、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定，分析评价本工程建设的符合性情况如下表所示。

工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析表

表 3-1

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	分析评价
第十三条：不符合流域综合规划的工程方案不予批准	工程建设符合当地流域治理综合规划及资中县土地利用总体规划	符合要求
第十七条：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	本项目不涉及取土，工程所需建筑石料均在周边合法营运商购买并明确其水土保持责任	符合要求
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和重点治理区	项目属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本方案将提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施	符合要求
第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应该编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土方案，采取水土流失预防和治理措施	建设单位已委托我公司开展本工程的水土保持方案编制工作，并报水行政主管部门审批	符合要求
第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理	根据(川财综[2014]6号)的通知，本项目应缴纳水土保持补偿费；据四川省发展和改革委员会《四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格(2017)347号)，本项目水土保持补偿费收费标准按1.3元/m ² 计征	符合要求

综上所述，本工程符合水保法的相关规定

工程与“水利部水保(2007)184号文”的符合性分析表

表 3-2

序号	文件规定	本工程执行情况	分析评价
1	水土保持方案中没有主体工程的比选方案，比选方案水土保持评价缺乏水土保持有关量化指标的	本项目主体工程选址具有唯一性，无比选方案	符合文件规定
2	在山区、丘陵区、风沙区的开发建设项目，对原自然地貌的扰动率超过70%，或对林草植被的破坏率超过70%的	前期根据建设单位提供的资料得知，项目区无表土剥离，故本次项目建设期不涉及表土剥离	符合文件规定
3	工程的土石方平衡、废弃土石渣利用达不到规范要求的	本项目无弃方	符合文件规定
4	《促进产业结构调整暂行规定》(国发(2011)9号)、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目	本工程属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类产业的开发建设项目	符合文件规定
5	属《国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目	本工程不属于《国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》确定的禁止开发区域	符合文件规定

序号	文件规定	本工程执行情况	分析评价
----	------	---------	------

综上所述，本工程符合 184 号文规定

工程对《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析表

表 3-3

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
工程 选址、 建设 方案 及布 局	①选址（线）必须兼顾水土保持要求；应避免泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	本工程选址避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区	工程选 线、选 址能 满足 约 束 性 规 定 的 要 求
	②选址（线）应避免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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目占地范围内不涉及监测站、试验站和观测站	
	③选址（线）宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能	本工程属于国家级水土流失重点预防区，本方案将提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施，方案设计了临时占地区植物措施。	
主体 工程 施工 组织 设计	①控制施工场地占地，避开植被良好区	工程施工场地严格控制在项目区范围内，线路对林木采取避让措施。	通过水 土保 持方 案提 出完 善措 施， 工 程施 工组 织可 以满 足约 束性 规定 要求
	②应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运	工程合理安排施工时序，无弃方产生	
	③应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失	工程施工时序尽量缩短，减少可能受影响的时段，符合水土保持要求	
	④施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施	本方案将提出相关要求	
	⑤弃土（石、渣）应分类堆放，布设专门的临时倒运或回填料的场地	本项目无弃方	
工程 施工	①主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后作为复耕地、绿化的覆土	方案将提出相关要求	通过水 土保 持方 案提 出完 善措 施， 工 程施 工可 以满 足约 束性 规定 要求
	②减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护；土方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失	本方案将提出相关要求	
	③临时堆土石渣及料场加工的成品骨料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施	本方案将提出相关要求	
	④开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。不得在指定取土（石、料）场以外的地方乱挖	本方案将提出相关要求	
西 岩 区 殊 定 南 溶 特 规	①应做好表土的剥离与利用，恢复耕地或植被	本次项目建设期不涉及表土剥离	通过主 体工 程设 计及 水土 保持 方案 提出 的完 善措 施可 以满 足规 定
	②施工场地、渣、料场上部坡面应布设截排水工程，可根据实际情况适当提高防护标准	在需要的位置布设	

说明：粗体字为强制性条文。

经上述分析，本工程建设符合《中华人民共和国水土保持法》、《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（2007）184 号文、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定，不受强制性条文约束，工程建设可通过优化施工工艺，加强水土保持防护等满足水土保持要求

3.3 工程占地类型、面积和占地性质的分析与评价

工程占地包括原料堆放区、生产厂房加工区及成品堆放区组成。

本项目区占地类型主要为耕地，符合资中县土地利用规划。主体工程从用地紧凑、合理规划和景观方面考虑，尽量少占地，合理规划，占地面积较为合理，符合国家的相关要求。

综上所述，本项目占用的土地从水土保持角度考虑不存在限制性因素，占地合理可行，符合水土保持要求。

3.4 主体工程土石方平衡、弃土（渣）的分析和评价

项目区占用耕地 2336m²，工程开挖占用林地开挖的土石方用作占用耕地的回填利用。本工程主要是用彩钢板搭建生产厂房，基础开挖土石方量较小。经分析计算本项目土石方开挖总量 0.33 万 m³（含表土 0.07 万 m³），回填土石方总量 0.33 万 m³（含覆土 0.07 万 m³）。土石方经综合利用后，不产生多余土石方。

3.5 施工临时设施布置合理性评价

本项目施工过程中，施工临时办公用房布置在项目区南部，减少施工干扰，施工机械停靠在项目区西南部的空地内，施工布置合理。

3.6 主体设计中具有水土保持功能工程的分析与评价

基于主体工程施工、安全、周边环境影响等方面考虑，在主体设计中已采取一定的防护措施，包括沉淀池等措施，上述各项防护措施在满足主体设计需要的同时，具有一定的水土保持功能。根据建设单位提供的资料得知，建设单位前期未考虑永久排水方面。主体工程设计中还存在一定的水土保持薄弱环节，需进一步补充和完善相应的防护措施，主要有以下几个方面：

（1）原料堆放区

本方案需补充永久排水措施及部分裸露地的遮盖措施。

(2) 生产厂房加工区

已建设沉淀池 1 个，有效的降低了项目区的安全隐患，但未采取永久排水措施，本方案需补充永久排水措施。

(3) 成品堆放区

本方案需补充永久排水措施及部分裸露地的遮盖措施。

3.6.1 主体工程具有水土保持功能的措施

主体工程中计入水保工程的措施主要包括以下方面：

一、生产厂房加工区

(1) 沉淀池（已实施）

在该区域布设沉淀池 1 个，有效的将厂区雨水收集并将泥砂沉淀具有较好的水土保持功能，本方案界定为水保措施。

水土流失防治措施一览表

表 3-4

防治区	防治措施		备注
	类型	内容	
生产厂房加工区	工程措施	沉淀池	主体已有

主体工程设计已有水土保持措施投资表

表 3-5

单位：万元

项目组成		措施类型	措施及工程量	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
项目区	生产厂房加工区	工程措施	沉淀池	个	1	/	0.50
合计							0.50

3.6.2 分析与评价结论和建议

综上所述主体设计对周边影响、施工工艺、料源、施工布置等方面，基本考虑了环境保护和水土保持的要求，从设计上体现了水土保持的理念，从源头上减少了水土流失及其危害。主体工程设计中采取了沉淀池等措施，但根据现场勘察来看，各区域施工过程中的措施考虑不够周全，本方案将对这些内容予以补充和完善，形成较完善的水土流失防治措施体系。本工程不存在大的水土保持制约性因素，工程建设可能产生的水土流失影响可通过相应措施予以避免或减缓，本工程建设是可行的。结合项目区已具备水土保持功能的措施，对工程建设做出以下结论和建议：

(1) 项目建设符合国家产业政策的要求，项目建设区未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，该项目无限制项目建设的水土保持制约因素，从水土保持角度评价本项目的建设是可行的。

(2) 从水土保持角度分析，工程建设中能够尽可能利用开挖土石方，将开挖土石方作为回填料，挖填方纵向调配，挖填平衡，一定程度上减少了新增水土流失量，符合水土保持要求。

(3) 主体设计采取了沉淀池等措施，属于以防治水土流失为主要目标的措施，基本符合水土保持的要求。但根据现场勘查本项目水土保持措施考虑尚不全面，项目存在裸露地块，尚需在该区域将工程措施、临时遮盖措施结合防护，以达到更好的防护效果；且本方案需补充完善施工场地的排水沟等工程措施、临时遮盖等临时措施，以达到防治水土流失的效果。

(4) 为落实工程中各项具有水土保持功能的措施，保证工程建设稳定、安全运行，减轻水土流失量，建议施工单位及时实施主体设计及本方案补充的水土保持临时措施、工程措施及植物措施，形成综合的水土流失防治体系，全面防治新增的水土流失，并减轻原有水土流失程度。

4 水土流失分析与调查

4.1 水土流失现状

鸡关石碎石加工位于内江市资中县,根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007),资中县境内属于以水力侵蚀为主的西南土石山区,原地貌土壤侵蚀模数 $1500t/km^2 \cdot a$,容许土壤流失量 $500t/km^2 \cdot a$ 。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》(办水保〔2013〕188号),项目所在的资中县境内属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区范围内,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定应执行西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准,容许土壤流失量为 $500t/km^2 \cdot a$

4.2 土壤流失量分析与调查

通过咨询业主及现场实地调查,截至目前,项目区未发生水土流失危害事件。

4.1.1 分析与调查单元

本项目的调查范围包括工程施工过程中征占扰动的地表区域,分析与调查总面积 $0.23hm^2$,根据工程总体布局、工程特点及对水土流失的影响,将分析与调查区域划分为原料堆放区、生产厂房加工区及成品堆放区共3个单元。

4.1.2 分析与调查时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),本项目属于建设类项目,根据工程建设特点,本项目水土流失分析与调查时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。

根据项目建设时序,施工期调查时段为2018年8月~2018年9月,调查时段为0.40年。工程施工生产结束后,因施工生产引起水土流失的各项因素逐渐消失,地表扰动基本停止,植被得到逐步恢复,松散裸露面逐步趋于稳定,水土流失将逐步减小,但自然恢复期仍有一定量的水土流失,根据《生产建设项目水土保持技术标准》及项目区有关资料,四川属于湿润区,该区自然恢复期需要2年时间,因此本项目各单元自然恢复期按2年计算。

水土流失分析与调查单元、分析与调查时段详见下表。

调查单元及时段划分表

表 4-2

序号	调查单元划分		调查范围	面积 (hm ²)	调查时段(a)	
					施工期	自然恢复期
1	项目区	原料堆放区	原料堆放占地范围	0.09	0.40	2.0
2		生产厂房加工区	厂房加工区占地范围	0.07	0.40	
3		成品堆放区	成品堆放占地范围	0.07	0.40	
		合计		0.23		

4.1.3 土壤侵蚀模数

1、土壤侵蚀背景值

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。经计算，项目建设区土壤侵蚀模数背景值为 1500t/km²·a。属于西南土石山区轻度水力侵蚀区，项目建设区土壤侵蚀背景值分析见表 4-2。

项目水土流失背景值分析表

表 4-3

扰动地表区域	面积(hm ²)	地形坡度(°)	林草覆盖率(%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数(t/km ² ·a)
原料堆放区	0.09	5~8°	/	轻度	1500
生产厂房加工区	0.07	5~8°	/	轻度	1500
成品堆放区	0.07	5~8°	/	轻度	1500
总计	0.23			轻度	1500

2、扰动后土壤侵蚀模数

调查分析项目占地面积及占地类型、植被和人为扰动情况，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和水利部办公厅关于印《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），该项目所在

的资中县属于国家级水土流失重点预防区，水土流失以水力侵蚀为主，局部伴随重力侵蚀，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，扰动后原地表土体松散，土壤颗粒物理结构发生变化，导致抗蚀能力急剧下降，在外营力作用下极易产生水土流失，侵蚀模数比原地表大幅增加。根据对项目区水土保持调查成果，并结合有关研究资料，水力侵蚀中面蚀量与溅蚀量之比约为 3:7。具体侵蚀模数的估算公式如下：

$$A=Vr/Sa \times 10^6 (1+3/7)$$

其中：A——土壤侵蚀模数 (t/km²·a)；

V——样方内侵溅蚀的体积 (m³)；

r——土壤容重 (1.30t/m³)；

S——样方面积 (m²)；

a——水土流失年限 (a)。

2020 年 8 月期间我公司工作人员对类比工程及本项目已进行了现场调查，并参照查阅其施工资料，对其实施的水土保持工程措施进行了现场调查和评估。

估算各区扰动后土壤侵蚀模数平均值，见表 4-3。

扰动区土壤侵蚀模数统计表

表 4-4

单位：t/km²·a

项目区	项目区	原地貌平均土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数	
			施工期	自然恢复期
项目区	原料堆放区	1500	6500	
	生产厂房加工区	1500	6500	
	成品堆放区	1500	6500	

4.1.4 分析与调查结果

4.1.4.1 调查方法

水土流失调查与调查采用定性和定量相结合的方法进行调查。对工程建设可能造成水土流失量，调查研究法进行定量调查；本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失调查采用《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）公式进行计算调查。调查模型为：

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

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times (M_{ik} - M_{i0}) \times T_{ik}$$

式中：

W ——扰动地腐殖土壤流失量，t；

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t；

n ——调查单元，1，2，3，…… n ；

k ——调查时段，1，2指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

F_i ——第*i*个调查单元的面积， km^2 ；

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

M_{i0} ——扰动前不同调查单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_i ——第*i*个调查单元水土流失的调查时段，a。

4.1.4.2 可能产生的土壤流失量

根据调查时段、土壤侵蚀数、水土流失面积等，对工程施工准备期、施工期和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。水土流失调查结果见下表。

项目各区水土流失量调查表

表 4-5

调查区	调查时段	土壤侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后土壤侵蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	扰动地表面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景值流失量 (t)	调查流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
项目区	原料堆放区	1500	6500	0.09	0.40	0.54	2.34	1.80
	生产厂房加工区	1500	6500	0.07	0.40	0.42	1.82	1.40
	成品堆放区	1500	6500	0.07	0.40	0.42	1.82	1.40
合计			0.23		1.38	5.98	4.60	

根据各工程单元的调查时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，分析与调查由于本项目的建设扰动，在不采取水土保持措施的情况下，将产生水土流失总量 5.98t，其中原地貌水土流失总量为 1.38t，新增水土流失总量为 4.60t。本方案水土流失防治的重点时段是施工期。

施工管理中考虑了相关的水土保持管护理念，本方案进一步提出水土保持功能，布设排水沟、防雨布等措施减少水土流失，并通过适当提高防护标准、优化施工工艺等措

施控制因工程建设造成的水土流失。本方案设计的水土保持措施实施后，因工程建设而带来的水土流失将得到有效的控制，对改善项目区自然环境具有重要作用。

4.2 土壤流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降、淤积河流等问题，而且治理难度大费用高。因此必须借鉴以往的经验教训，综合分析水土流失调查结果，对项目可能造成的水土流失危害进行调查，根据调查结果采取相应防治措施。本项目为建设类项目，可能造成的水土流失危害应分为两个时期：

(1) 影响周边生态环境，加剧原有的水土流失

本工程在建设过程中，占用土地，扰动地表，损坏原有土层结构和地表植被，使其原有的水土保持功能降低或丧失，在短期内难以恢复到原有水平；经统计及调查，施工期原料堆放区、生产厂房加工区及成品堆放区侵蚀模数将可能达到极强烈侵蚀，将远大于土壤侵蚀背景值 $1500t/km^2.a$ 及区域允许流失量 $500t/km^2.a$ 。如不采取有效的措施，将产生大量的水土流失，流失泥沙如进入附近水系，将影响河道水环境，影响水质，并淤积河道，一遇暴雨，有可能造成洪涝灾害。

(2) 对项目本身工程可能造成的危害

水土流失将影响本工程的施工建设和运行。工程施工产生的边坡及临时堆土如不能及时有效地处理，流失的水土将进入施工现场，影响施工进度，以及生产期的安全运行，也对人员的人身安全构成威胁。

(3) 增加当地水土流失治理难度。

由于项目区降雨量大，土壤疏松，极易受到侵蚀。若不采取水土保持措施，工程建设必将给当地水土流失治理造成重要影响，增加水土流失治理难度。

4.3 指导性意见

1、防治重点时段与部位通过以上调查和分析，施工期为本工程水土流失重点防护时段；原料堆放区造成的水土流失量大，是本工程水土流失防治的重要区域。

2、防治措施意见根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设生产期新增水土流失，保护生态环境，同时保障工程施工，对本项目进行水土保持综合治理

是必要的。因此，本水保方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失调查结果，将原料堆放区作为水土流失防治的重点。水保方案通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施，充分发挥保障工程安全、达到减小水土流失的目的。

3、对施工进度安排的意见

①突出重点根据调查结果，施工期是水土流失发生的主要时期，在施工生产过程中原料堆放区是水土流失发生的重点区域。因此施工生产过程中应及时安排水土保持防护措施，原料堆放区的排水措施应首先安排，各项防护措施应及时到位，做到及时、不露。

②择期施工

工程土石方开挖应避免雨季，水土保持防护措施应与工程建设同期落实。

4、对水土保持监测的指导性意见从水土流失调查结果来看，原料堆放区是新增水土流失的主要来源，水土保持措施主要针对以上区域开展，而且水土保持监测也应以该区域为重点，并兼顾其它水土流失区域。在监测过程中，应依据各区域水土流失特点，布置固定监测点位，合理拟定具体的监测时段、方法和频次，特别加强重点区域雨季监测，以此为主体工程及水保工程施工、运行管理服务。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）的规定，根据对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合点型开发建设项目的特点，根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，项目建设单位应负责对工程建设过程中造成的新增水土流失进行治理。本工程水土流失防治责任范围包括项目临时征地占地区域。本项目的项目建设区面积为 0.23hm²。

5.1.2 防治分区结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）中关于防治分区划分原则，本项目建设工程水土流失防治分区根据分部分项工程划分为原料堆放区、生产厂房加工区及成品堆放区共 3 个防治区。

项目区水土流失防治分区表

表 5-1

序号	水土流失防治分区		防治责任范围 (hm ²)	备注
			建设区	
1	项目区	原料堆放区	0.09	原料堆放占地面积
2		生产厂房加工区	0.07	生产厂房占地范围
3		成品堆放区	0.07	成品堆放占地面积
合计			0.23	

5.2 防治目标

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。即设计水平年 6 项防治目标值为水土流失治理度 97%；土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于为 1.0，因此修正增加 0.15 为 1.0；处在城市区的项目，渣土防护率可提高 2%，因此修正增加为 94%；表土保护率 92%；林草植被恢复率 97%；处在城市区的项目，林草覆盖率可提高 2%，因此修正增加为 25%。

水土流失防治标准及目标值

表 5-2

防治目标	一级标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按城市区修正	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			+2	90	94
表土保护率 (%)	92	92				92	92
林草植被恢复率 (%)	-	97				-	97
林草覆盖率 (%)	-	23			+2		25

5.3 措施总体布局

该工程属新建建设类项目，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求编制水土保持方案。根据对项目区自然环境和水土流失调查的基础上，将主体工程和方案新增的工程措施、植物措施等防治措施科学地配置，按防治分区布设，形成综合防治措施体系。遵循以下原则：

- (1) 结合工程实际和项目区水土流失调查，因地制宜、因害设防、防治结合、总体设计、全面布局、科学配置；
- (2) 项目建设过程中注重生态环境保护，采取临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）；
- (3) 注重吸收当地水土保持的成功经验；
- (4) 树立人与自然和谐的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- (5) 工程要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- (6) 植物措施尽量选用当地的品种，做到“适地适树”，并考虑绿化效果；
- (7) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

根据业主提供的相关资料并结合现场调查可知，本工程主体设计水保措施为沉淀池等措施。因此，本报告表结合主体工程已有的水土保持措施补充：排水沟、防雨布等水保措施，水土流失防治措施体系表，详见下表。

水土流失防治措施一览表

表 5-3

防治区	防治措施		备注
	类型	内容	
原料堆放区	工程措施	排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增
生产厂房加工区	工程措施	排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治	方案新增
		沉淀池	主体已有
成品堆放区	工程措施	排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增

5.4 水土保持措施设计

5.4.1 原料堆放区

(一) 工程措施

(1) 排水沟（方案新增）

本方案设计在项目区四周布设排水沟，将雨水有效的汇集并排离项目区，经量算，该区域共布设浆砌石排水沟 50m，排水沟尺寸设计：40cm×40cm，材料采用 M7.5 浆砌石砌筑。

排水能力复核：

① 根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），设计洪峰流量采用如下公式进行计算：

$$Q_m = 16.67\phi qF \quad q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中：Q_m—设计洪峰流量，m³/s；

q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

φ—径流系数，本工程取 0.65；

F—汇水面积，km²；

q_{5,10}—5 年重现期和 10 分钟降雨历时的标准降雨强度，mm/min，根据中国 5 年一遇 10min 降水强度等值线图得项目区 5 年重现期 10 分钟平均降雨强度为 1.79mm/min。

原料堆放区汇水面积 0.08hm²，因此设计径流量 0.014m³/s。

项目区设计暴雨雨量如下表所示：

设计暴雨计算成果表

表 5-4

系列	均值	CV	CS/CV	P=0.1%	P=0.2%	P=1.0%	P=2.0%	P=5.0%	P=10.0%
1/6	15	0.32	3.5	37.5	35.3	29.9	14.05	24.2	10.5.5
1	35	0.4	3.5	101.5	94.5	78.1	70.7	60.6	52.9
6	75	0.36	3.5	207.0	193.5	161.3	146.3	126.8	111
24	88.5	0.42	3.5	281.4	261.1	1051.5	190.3	161.1	138.1

②排水设施断面尺寸校核

排水设施断面尺寸校核根据明渠均匀流公式计算确定：

$$Q=R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot A/n$$

式中：Q-流量（m³/s）；

A-断面面积（m²）；

n-糙率，排水沟取 0.017；

J-水力坡度；

R-水力半径（m）。

水力学计算成果表

表 5-5

项 目	断面尺寸		底坡 i	过水能力
	底宽 B(m)	H(m)		(m ³ /s)
项目区排水沟	0.4	0.4	0.002	0.122

经验算，各地面防排水设计的过洪能力达到相应的防洪标准要求，该项目的排水设施符合水土保持的要求。

综上，项目设有完善的排水系统，使得本项目即使在特大暴雨时，雨水也能迅速排出，减弱地表径流的影响，水土流失得到很好的治理。

(2) 表土剥离（方案新增）

表土剥离：根据租地协议，2020 年 2 月到期后，要求复耕回填场地。故对可剥离的表土进行剥离保护，共剥离表土 0.03 万 m³。

(3) 表土回覆（方案新增）

将剥离的表土进行回覆，提高表土利用率，共回覆表土 0.03 万 m³。

(4) 土地整治（方案新增）

对回覆的表土进行土地整治，提高土地的利用率，经统计，整治的土地面积为 0.09hm²。

（二）临时措施

（1）防雨布覆盖（方案新增）

本方案设计对裸露地表采取防雨布遮盖的方式进行防护。经计算，共布置防雨布 200m²。

5.4.2 生产厂房加工区

（一）工程措施

（1）排水沟（方案新增）

主体设计在主体建筑四周布设排水沟，将雨水有效的汇集并排离项目区，经量算，该区域共布设浆砌石排水沟 30m，排水沟尺寸设计：40cm×40cm，材料采用 M_{7.5} 浆砌石砌筑。

（2）沉淀池（主体已有）

主体设计设置沉淀池 1 个，将生产废水及雨水经沉淀池沉淀后进行循环利用。沉淀池设计采用矩形断面，尺寸：长×宽×高=1m×1m×1m，内部采用 M₁₀ 砂浆抹面。

（3）表土剥离（方案新增）

表土剥离：根据租地协议，2020 年 2 月到期后，要求复耕回填场地。故对可剥离的表土进行剥离保护，共剥离表土 0.02 万 m³。

（4）表土回覆（方案新增）

将剥离的表土进行回覆，提高表土利用率，共回覆表土 0.02 万 m³。

（5）土地整治（方案新增）

对回覆的表土进行土地整治，提高土地的利用率，经统计，整治的土地面积为 0.07hm²。

5.4.3 成品堆放区

（一）工程措施

（1）排水沟（方案新增）

在项目区四周布设排水沟，将雨水有效的收集并排离项目区，有效的防止了水土流失，经量算，该区域共布设浆砌石排水沟 20m，排水沟尺寸设计：40cm×40cm，材料采

用 M_{7.5} 浆砌石砌筑。

(2) 表土剥离 (方案新增)

表土剥离: 根据租地协议, 2020 年 2 月到期后, 要求复耕回填场地。故对可剥离的表土进行剥离保护, 共剥离表土 0.02 万 m³。

(3) 表土回覆 (方案新增)

将剥离的表土进行回覆, 提高表土利用率, 共回覆表土 0.02 万 m³。

(4) 土地整治 (方案新增)

对回覆的表土进行土地整治, 提高土地的利用率, 经统计, 整治的土地面积为 0.07hm²。

(二) 临时措施

(1) 防雨布遮盖 (方案新增)

本方案设计对裸露地表采取防雨布遮盖的方式进行防护。经计算, 共布置防雨布 200m²。

新增措施工程量统计表

表 5-7

分区		类型	措施名称	单位	工程量
项目区	原料堆放区	工程措施	排水沟	m	50
			表土剥离	万 m ³	0.03
			表土回覆	万 m ³	0.03
			土地整治	hm ²	0.09
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	200
	生产厂房加工区	工程措施	排水沟	m	30
			表土剥离	万 m ³	0.02
			表土回覆	万 m ³	0.02
			土地整治	hm ²	0.07
	成品堆放区	工程措施	排水沟	m	20
			表土剥离	万 m ³	0.02
			表土回覆	万 m ³	0.02
土地整治			hm ²	0.07	
临时措施		防雨布遮盖	m ²	200	

5.5 水土保持工程实施进度计划

本项目建设工期为 2 个月, 自 2018 年 8 月至 2018 年 9 月。根据主体工程进度计划、

防治水土流失的实际需要，本方案新增水土保持措施，工程施工期确定为 2 个月，新增水土保持措施施工期自 2020 年 9 月至 2020 年 10 月。本水保方案的施工进度见下表，表中施工期和施工进度结合主体工程施工进度和生产期和施工进度进行调整。

水土保持工程实施进度安排双横道图

表 5-7

项目组成		措施类型	2018 年		2020 年	
			8 月	9 月	9 月	10 月
场地平整						
项目建 设区	原料堆放区	主体进度	—————			
		工程措施			— · —	
		临时措施			=====	=====
	生产厂房加 工区	主体进度		—————		
		工程措施		— · — · — · —	— · — · —	
	成品堆放区	主体进度		—————		
		工程措施			—————	—————
		临时措施			=====	=====

- 主体工程 —————
- 水土保持工程措施（含主体工程已有的） — · —
- 水土保持植物措施（含主体工程已有的） — - -
- 水土保持临时措施（含主体工程已有的） =====

6 水土保持监测

6.1 监测范围与时段

(1) 监测范围

本项目监测范围为项目区水土流失防治责任范围，即防治责任范围 0.23hm²。

(2) 监测时段

本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中水土保持监测的要求，建设类项目的水土保持监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。

本项目已于 2018 年 8 月开始施工，于 2018 年 9 月完工，施工工期 2 个月。新增措施于 2020 年 10 月完工，方案设计水平年为新增措施完工后当年即 2021 年。根据监测目的的要求，本次方案对之前进行回顾性监测，方案新增措施的实际监测时段为 2020 年 9 月至 10 月。

6.2 监测内容、方法、点位、频次

6.2.1.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，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、水土保持措施等。

1、水土流失影响因子监测

- (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。

2、水土流失状况监测

- (1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- (2) 各监测分区及其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。

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。

6.2.1.2 监测方法及监测频次

该项目已于2018年8月开工，并于2018年9月完工，前期根据建设单位提供的资料得知，建设单位未对项目区采取监测方法及监测频次。本方案新增措施后，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，新增措施具体监测方法和频次如下：

1、水土流失影响因素监测

(1) 降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过25mm或1h降水量超过8mm的降水应统计降水量和历时，风速大于5m/s时应统计风速、风向、出现的次数或频率。

(2) 地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期应监测1次。

(3) 地表组成物质采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监测1次并作好记录。

(4) 植物状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择3个~5个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定1次。并作记录。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

(5) 地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。采用实测法。实测法宜采用测绳、测尺等；每月监测1次。

2、水土流失状况监测

(1) 水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年不应少于1次；

(2) 项目水土流失面积监测采用普查法，每季度不应少于 1 次；

(3) 土壤侵蚀强度应根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次。

(4) 重点区域和重点对象不同时间段的土壤流失量应通过监测点观测获得。

3、水土流失危害监测

(1) 水土流失危害的面积采用实测法；

(2) 水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测；

(3) 水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。

4、水土保持措施监测

(1) 植物措施：植物类型及面积在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。应每季度调查 1 次。成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定。应在栽植 6 个月后调查成活率，且第年调查 1 次保存率及生长状况。乔木的成活率与保存率采用样地或样线调查法。灌木的成活率与保存率采用样地调查法。林草覆盖率在统计林草面积的基础上分析计算获得；

(2) 工程措施：措施的数量、分布和运行状况在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。重点区域每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次；

(3) 临时措施：在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片。

(4) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

(5) 水土保持措施对周边水土保持生态环境的发挥的作用以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

水土保持监测内容、方法、频次一览表

表 6-1

监测内容	监测要素	监测时段	监测方法	监测频次
水土流失影响因素监测	气象	施工期	收集资料	1 次
	地形、地貌	监测期	资料分析、调查法	1 次
	植被	施工准备期前	调查法	1 次

	地表扰动	施工期	实测法	每月1次
	防治责任范围	施工期	实测法	每月1次
水土流失状况监测	水土流失类型及形式	施工期	资料分析	每年不少于1次
	水土流失面积	施工期	普查法	第季不少于1次
	土壤侵蚀强度	施工准备期前、施工期、监测期末	按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190)监测分区分别确定	施工准备期和监测末各1次,施工期第年不少于1次。
	重点区域和重点对象不同时间段的土壤流失量	施工期	调查、实地量测	每月统计1次
水土流失危害监测	水土流失危害、危害程度	施工期、自然恢复期	调查、量测和询问	危害事件发生后1周内应完成监测工作
水土保持措施监测	工程措施、临时措施、植物措施	施工期、自然恢复期	实地调查、全面巡查等	第季度统计1次
	对主体工程安全建设和运行发挥的作用	监测期	巡查	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的发挥的作用	监测期	巡查	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查

6.2.1.3 监测点位

监测点位布设的原则:

- (1) 监测点位的分布应反映项目所在区域的水土流失特征;
- (2) 监测点应与项目构成和工程施工特性相适应;
- (3) 监测点应按监测分区,根据监测重点布设,同时兼顾项目所涉及的行政区;
- (4) 监测点应相对稳定,满足持续监测要求。

根据工程特征及现场踏勘调查,结合本项目特点,本项目在原料堆放区布设1处监测点位、生产厂房加工区布设1处监测点位、成品堆放区布设1处监测点位,共3个监测点位。监测水土流失量以及植被生长恢复情况。

6.3 监测设备

为了满足工程建设水土保持监测需要,需购置或租用专项监测设备。监测设备主要以常规设备为主。工程水土保持监测常规设备计划清单见表6-2。

水土保持监测主要耗材及监测设备表

表 6-2

监测设备、仪器费		单位	数量
1	手持式 GPS	套	1
2	相机	台	1
3	皮尺	个	4
4	钢卷尺	个	2

6.4 水土保持监测成果要求

该项目水土保持监测报告应由监测人员编制，报告应包括以下内容：

1、报告应简要介绍建设项目基本概况、项目区自然与社会经济情况、项目区水土流失及其防治情况、监测任务来源、监测任务的组织实施情况、监测结果分析和工程建设水土流失防治的经验和特点。

2、监测结果分析，包括防治责任范围动态变化分析，项目区土壤侵蚀因子状况动态分析，水土保持防治措施实施情况分析，水土流失动态变化情况分析和水土保持防治效果分析。

3、监测报告还应附：该工程水土保持监测表格、六项防治目标的计算表格、主要图件（工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图）、工程竣工后项目区水土流失现状。

4、每年向水行政主管部门提交年度监测报告。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算编制依据

7.1.1 编制原则

(1) 根据中华人民共和国行业标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定。

(2) 本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其估算价格水平年与主体工程一致，不足部分按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计列。

(3) 新增措施以内江市2020年第二季度建筑材料市场信息价格为价格水平年进行水土保持投资估算。

(4) 植物措施单价依据当地水土保持植树造林价格确定。

(5) 本工程水土保持投资估算编制原则执行水利部现行有关编制规定、办法、定额。

7.1.2 编制依据

(1) 四川省水利厅川水发〔2015〕9号文颁发，《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》；

(2) 《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）；

(3) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定〉相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）；

(4) ；《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发〈四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（川财综〔2014〕6号）；

(5) 四川省发展和改革委员会《四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）。

7.1.3 编制方法

7.1.3.1 基础价格编制

根据投资估算的依据，结合当地实际情况和标准，先确定人工、水、电、苗木、施工机械台时等的基础价格，编制工程措施及植物措施单价，再编制工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用等四部分的估算，然后根据水土流失防治措施进度计划编制总投资。

(1) 人工预算单价：结合当地实际情况和标准，本水土保持方案的措施人工单价与主体工程单价一致为 10.50 元/时。

(2) 主要材料单价

本方案材料预算价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，与主体工程一致。

水土保持工程植物措施所需苗木、草籽的单价以及临时措施所需的编织袋和防雨布以内江市 2020 年第二季度市场实际价格为准。主要材料预算价格见表 7-1。

水土保持工程基础材料预算单价表

表 7-1

序号	材料名称	单位	预算价格(元)	备注
1	水泥	t	705.96	
2	块石	m ³	150.78	
3	碎石	m ³	81.34	
4	砂	m ³	82.86	
5	水	m ³	2.8	
6	电	KW.h	1.04	
7	风	m ³	0.15	
8	柴油	kg	9.60	
9	汽油	kg	9.73	
10	防雨布	M ²	5.0	
11	编织袋	个	1.60	
12	农家肥	t	70.00	
13	板枋材	m ³	1032.00	
14	钢模板	kg	4.14	
15	铁件	kg	2.60	

7.1.3.2 有关费率及取费标准

1、工程措施、植物措施和施工临时措施费用

工程措施费按设计工程量乘以工程单价编制；设备及安装工程费按设备费及安装费分别计算。

施工临时措施费包括两部分：一是施工期为防治水土流失而在水土保持方案中设计的临时防护措施，按设计工程量乘以工程单价进行编制；另一部分是其它临时措施费，按水土保持投资中工程措施（新增）和第二部分植物措施（新增）合计的 2% 计算。

工程措施和植物措施单价由直接费、其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金等几部分组成。

①直接费：包括人工费、材料费及机械使用费。

人工费、材料费、施工机械使用费直接采用主体工程所列，不足部分采用当地市场价格。

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费及其他。

③现场经费：包括现场管理费、临时设施费。

④间接费：包括企业管理费、财务管理费、其他费用。

⑤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 7% 计算。企业利润 = (直接工程费 + 间接费) × 企业利润率。

⑥税金：包括营业税、城市维护建设税、教育费附加。本项目税率为 9%。

⑦扩大费：本项目扩大费为 10%。

投资估算费率

表 7-4

序号	费率名称	工程措施(%)	植物措施(%)
1	其他直接费	4.2	3.9
2	间接费	5.5	5.5
3	企业利润	7	7
4	税率	9	9
5	扩大系数	10	10

基本预备费：按一至五部分投资合计的 10% 计取。

2、水土保持补偿费

据四川省发展和改革委员会《四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号），本项目水土保持补偿费收费标准按1.3元/m²计征，本项目总用地2336m²，则水土保持补偿费为0.30万元（3036.80元）。

7.2 水土保持投资估算

本项目水土保持总投资26.38万元，其中主体工程已列投资0.50万元，方案新增25.88万元，增加的投资主要为工程措施3.06万元，临时措施0.18万元，监测措施4.85万元、独立费用15.16万元、基本预备费2.33万元、水土保持补偿费0.30万（3036.80元）。

本工程水土保持投资估算成果详见表。

水土保持投资总估算表

表 7-5

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体 已列 投资	合计
		建安	设备 费	植物	独立	小计		
		工程 费		措施 费	费用			
第一部分 工程措施		3.06				3.06	0.50	3.56
1、	原料堆放区	1.18				1.18	0.00	1.18
2、	生产厂房加工区	1.00				1.00	0.50	1.50
3、	成品堆放区	0.87				0.87	0.00	0.87
第二部分 监测措施		4.85				4.85	0.00	4.85
第三部分 施工临时工程		0.18				0.18	0.00	0.18
1、	原料堆放区	0.09				0.09	0.00	0.09
2、	成品堆放区	0.09				0.09	0.00	0.09
第四部分 独立费用					15.16	15.16		15.16
1、	建设管理费				0.16	0.16		0.16
2、	水土保持设施验收 报告编制费				4.00	4.00		4.00
3、	科研勘测设计费				5.00	5.00		5.00
4、	监理费				6.00	6.00		6.00
第一至四部分合计						23.25	0.50	23.75
I	基本预备费					2.33		2.33
II	水土保持补偿费					0.30		0.30
III	工程投资合计					25.88	0.50	26.38

主体工程设计已有水土保持措施投资表

表 7-6

单位：万元

项目组成		措施类型	措施及工程量	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
项目建 设区	生产厂房 加工区	工程措施	沉淀池	个	1	/	0.50
合计							0.50

新增水土保持分部投资估算表

表 7-7

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施				3.06
一	原料堆放区				1.18
1	排水沟	m	50		0.05
(1)	土方开挖	m ³	15	31.27	0.05
(2)	浆砌块石	m ³	7	222.99	0.16
2	表土剥离	m ³	283.5	21.62	0.61
3	表土回覆	m ³	283.5	18.06	0.51
4	土地整治	hm ²	0.09	956.01	0.01
二	生产厂房加工区				1.00
1	排水沟	m	30		0.12
(1)	土方开挖	m ³	9	31.27	0.03
(2)	浆砌块石	m ³	4.2	222.99	0.09
2	沉淀池	个	1	31.27	0.01
3	表土剥离	m ³	219.95	21.62	0.48
4	表土回覆	m ³	219.95	18.06	0.40
5	土地整治	hm ²	0.02	956.01	0.01
三	成品堆放区				0.87
1	排水沟	m	20		0.08
(1)	土方开挖	m ³	6	31.27	0.02
(2)	浆砌块石	m ³	2.8	222.99	0.06
2	表土剥离	m ³	197.35	21.62	0.43
3	表土回覆	m ³	197.35	18.06	0.36
4	土地整治	hm ²	0.02	956.01	0.01

	第二部分 临时措施				0.18
一	原料堆放区				0.09
1	防雨布遮盖	m ²	200	4.67	0.09
二	成品堆放区				0.09
1	防雨布遮盖	m ²	200	4.67	0.09
	第三部分 水土保持监测措施费				4.85
1	监测设备				1.40
2	监测人工费				3.07
3	土建设施				0.38
	第四部分 独立费用				15.16
4.1	工程建设管理费		8.09	0.02	0.16
4.2	水土保持设施验收报告编制费				4.00
4.3	科研勘测设计费				5.00
4.4	监理费				6.00
5	一至四部分合计				23.25
6	预备费				2.33
6.1	基本预备费	%	10	23.25	2.33
7	水土保持补偿费	m ²	2336	1.3	0.30 (3036.80元)
8	新增水土保持措施投资				25.88

水土保持监测措施费计算表

表 7-8

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第四部分 水土保持监测措施费				4.85
一	监测设备	万元			1.40
二	监测人工费	万元			3.07
三	土建设施	万元			0.38

独立费用计算表

表 7-9

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第五部分 独立费用				15.16
一	建设管理费	万元	8.09	0.02	0.16
二	科研勘测设计费	万元			4.00
三	水土保持设施验收报告编制费	万元			5.00
四	监理费	万元			6.00

7.3 水土保持效益分析

7.3.1 水土流失防治指标

水土保持效益包括基础效益、生态效益、社会效益和经济效益四大效益。本方案属于建设类工程水土保持项目，其效益主要是生态效益和社会效益，即水土保持措施实施后，效益体现在地面土壤侵蚀量和产沙量的减少、环境质量的改善和周边人民生活水平的提高等方面。本方案设计的水土保持措施实施后，因工程建设而带来的水土流失将得到有效的控制，对改善项目区自然环境具有重要作用。

六项指标的计算方法：

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度=(水土流失治理达标面积/造成水土流失面积)×100%

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量

项目区允许土壤流失量 500t/(km².a)

(3) 渣土防护率

渣土防护率=(实际挡护的永久弃渣、临时堆土量/永久弃渣和临时堆土总量)×100%

(4) 表土保护率

表土保护率=(保护的表土数量/可剥离表土总量)×100%

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率=(植物措施面积/可绿化面积)×100%

(6) 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率} = (\text{林草总面积} / \text{项目建设区面积}) \times 100\%$$

设计水平年工程建设和水土保持各项指标值表

表 7-10

评估指标		目标值	计算依据	单位	数量	计算结果
综合 值	水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm ²	0.229	99.57%
			水土流失总面积	hm ²	0.23	
	土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1.0
			治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/km ² ·a	500	
	渣土防护率 (%)	94	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	0.33	99.99%
			永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	0.33	
	表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	万 m ³	0.07	99.99%
			可剥离表土总量	万 m ³	0.07	
	林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积	hm ²	无植物措施	/
			可恢复林草植被面积	hm ²		
	林草覆盖率 (%)	25	林草类植被面积	hm ²	0.01	5.00%
			项目总面积	hm ²	0.23	

从上表中可以看出，工程通过水土流失治理，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率 4 项防治指标均达到设定的目标值。项目因是砂石厂，大部分为硬化区域，林草覆盖率较低，5.00%不能达标；林草植被恢复率不计列计算。至设计水平年，水土流失治理度 99.57%，土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 99.99%、表土保护率 99.99%，其余四项水土流失防治指标均达到防治目标值，项目建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

本方案实施后，可治理水土流失面积 0.23hm²，减少水土流失量 4.60t，水土保持效益良好。

7.3.1.1 水土保持社会效益

本水土保持方案的实施，能有效的保护土地不受面蚀、沟蚀破坏，对于保障工程正常运行和效益的发挥具有积极的作用。此外，方案的有效落实可提升建设单位保护环境、改善环境的良好形象，为其它建设单位提供示范和借鉴，促进当地的水土资源保护和生态环境建设。

7.3.1.2 水土保持经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益。本方案经济效益主要体现为间接经济效益，通过本方案的有效实施，可有效治理本项目区域内的自然生态环境，减少项目扰

动地表的水土流失，提高项目达到预期运营效果水土保持效益分析。

8 水土保持管理

为保证工程在建设过程中，将水土流失降到最低程度，尽量减小扰动或损坏地表与植被的面积，尽快恢复和改善工程区生态环境，实现工程建设与生态环境的可持续发展，建设单位应设置专门的水土保持管理机构，并会同地方水土保持部门负责组织、监督工程区水土保持措施的实施和水土保持监测工作。注重积累并整理水土保持资料。

为保证水土保持措施的顺利进行及正常发挥效益，现对施工单位的施工管理、水土保持工程监理、水土保持监测实施等提出如下意见。

8.1 对施工单位的施工管理的意见

(1) 明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建立正确的工程项目实施流程，明确工程实施各步骤的顺序。

(2) 施工期间应建立水土保持设计代表办公室和施工监理组，在上级管理机构组织领导下相互协调，加强沿线水土保持工作的监督，并给施工单位提供水保工程技术指导，发挥各自优势以确保水土保持工程质量。

(3) 现场作业管理应有明确的程序和质量保证体系。根据工程实施流程，建立质量保证体系，对工程进行检查，跟踪质量保证体系运作过程和分析造成不良工程的主要因素，制定相应的措施和制度，明确质检和整改责任人，使工程的质量一直处于良性状态。

(4) 要求施工单位选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的外购，在签订外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任，并报当地水行政主管部门备案。

(5) 严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

8.2 对水土保持工程监理的意见

(1) 履行监理服务公开承诺，主动加强与各项目部和施工队的沟通，监理人员住工地现场，实行全过程、全时段质量控制，及时报验，为业主、承包人提供最优质的服务。

(2) 优化监理人员结构，加大对现场监理人员的业务培训、指导和检查工作，实

行监理人员分处负责，分段包干，强化现场质量控制；同时进一步优化监理方法，完善质保体系，突出工序控制；做到预控到位，全面监理，突出重点；立足现场监理，狠抓过程控制，重视事后控制。

(3) 强化计划管理和组织协调，层层分解落实计划，实施全面计划紧逼，加大计划考核力度，对重点项目和重点标段，超前监理，积极指导，保证计划有效实施。同时和谐处理好进度与质量、进度与安全、进度与费用的关系。

(4) 加强安全监理工作，切实履行安全监理职责，做到安全措施到位，确保施工安全。

(5) 要求水土保持监理在工程招标标书中提出水土保持要求，并在工程监理过程中监督落实各项水土保持工程要求。

(6) 凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

8.3 对水土保持监测的意见

(1) 由监测单位按监测要求编制监测计划并实施监测；明确委托方（建设单位）、承担方（监测单位）的职责和义务。

(2) 确定监测工作的组织领导机构、人员、责任以及资金管理使用制度；对参与监测工作的人员进行实地培训。

(3) 建立和健全监测工作的质量保证体系；每次监测前，对仪器进行检验，合格后方可投入使用。

(4) 建立各种数据需求模型，及时抢救、收集和挖掘历史资料，并建立数据库。

(5) 加强监测数据的质量保证和质量控制体系，采集和收集的数据要全面、真实、可靠，及时整理、建档和建立数据库；监测成果定期向业主和水行政主管部门报告。

(6) 要求水土保持监测在工程招标标书中需进行的各项水土保持监测点位、项目、频次和目标，并在监测过程中评价工程所采取的各项水土保持措施的效益。

8.4 对水土保持设施验收的意见

根据《四川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的通知》（川水函〔2018〕887号）规定及水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知（办水保〔2019〕172号），水土保持设施验收由建设单位自主进行验收。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告；水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论；除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应；生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，水土保持设施验收成果报告应向水行政主管部门报备。

生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治。强化生产建设项目水土保持事中事后监管，做好对生产建设项目水土流失防治情况的监督检查。