

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目基本情况.....	1
1.2 项目建设必要性.....	2
1.3 工作进展情况.....	3
1.4 方案设计水平年.....	4
1.5 项目组成及工程布置.....	4
1.6 施工组织.....	8
1.7 工程占地.....	9
1.8 土石方平衡及流向.....	11
2 项目区概况	14
2.1 自然环境.....	14
2.2 土地利用现状.....	15
2.3 水土流失现状及防治情况.....	15
3 项目水土保持评价	17
3.1 主体工程选址水土保持评价.....	17
3.2 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价.....	18
3.3 水土保持工程界定.....	19
4 水土流失分析与预测	21
4.1 水土流失分析.....	21
4.2 水土流失预测.....	22
4.3 预测结果.....	23
5 水土保持措施	26
5.1 防治标准.....	26
5.2 防治目标.....	26

5.3 防治责任范围	27
5.4 防治分区	28
5.5 防治措施体系和总体布局	28
5.6 分区防治措施	29
5.7 工程量	35
5.8 水土保持措施进度安排	35
6 水土保持投资估算	38
6.1 编制原则及依据	38
6.2 投资估算成果	41
6.3 效益分析	46
7 水土保持管理	51
7.1 组织管理	51
7.2 后续设计	51
7.3 水土保持施工	52
7.4 水土保持设施验收	53

附表:

单价分析表

附件:

附件 1 委托书

附件 2 项目建议书批复

附件 3 项目用地预审

附件 4 选址意见书

附件 5 承诺制项目专家审查意见

附图:

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 水土保持区划图

附图 4 土壤侵蚀强度分级图

附图 5 项目总平面布置图

附图 6 水土保持措施总体布局图

附图 7 排水沟、沉砂池典型设计图

附图 8 临时堆土区防护措施典型设计图

附图 9 洗车台设计图

1 项目概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 项目占地情况说明

根据项目建设单位提供提料，凤县留凤关循环经济园区标准化厂房及配套基础设施建设项目规划总占地面积 100 亩，分两期规划设计与建设，两期占地为两处不同地块。其中一期占地面积 35494.89m²（约 53.24 亩），其总平面布置图已设计完成并报建，计划于 2022 年 9 月份开工，建设工期明确；二期占地面积 46.76 亩，暂未规划设计具体建设内容，也未确定具体建设工期。鉴于此，本方案将根据已报建的一期施工总平图只针对一期工程（占地约 53.24 亩）进行水保方案编制，二期（占地约 46.76 亩）不纳入本次水土保持方案编制范围，待后期建设时须另行编制水保方案，同时报县审批部门备案。

1.1.2 项目基本情况

(1) 项目名称：凤县留凤关循环经济园区标准化厂房及配套基础设施建设项目（一期）

(2) 建设单位：留凤关循环经济产业园区管委会

(3) 建设地点：凤县留凤关镇酒奠沟村循环经济产业园内，项目中心地理坐标为：经度 106° 35′ 19.90″，纬度 33° 49′ 24.26″

(4) 建设性质：新建建设类项目

(5) 建设内容和规模

本项目总征占地面积 35494.89m²（合 53.24 亩），主要建设内容包括新建钢结构标准化厂房 5 座、框架结构办公楼 1 栋、水泵房 1 间、污水处理池 1 处等，配套建设道路、电力、给排水、照明、绿化等基础设施。规划总建筑面积 40256m²，其中地上建筑面积 39923.92m²，地下建筑面积 332.08m²，建筑占地面积 18950.18m²，建筑密度 53.39%，容积率 1.13，绿化面积 1977.90m²，绿地率 5.57%，机动车停车位 32 辆，非机动车停车位 20 辆。

(6) 项目总投资及资金来源：总投资 14200 万元，资金主要来源为申请中省资金和地方配套解决。

(7) 建设工期：2022 年 9 月~2024 年 5 月底，建设期 21 个月。



图 1-1 项目区卫星影像图

1.2 项目建设必要性

留凤关循环经济产业园成立于 2008 年 3 月，是一个突破行政区划限制，跨乡镇范围的循环经济示范园区（涵盖原南星镇、三岔镇、温江寺乡三个乡镇，规划面积 23 平方公里，人口 13269 人），主要从事铅锌金属、非金属开采、选矿加工、三废回收利用、生态旅游及商贸流通服务的综合性循环经济园区，是我省首批获省科技厅批准建设的 9 个“陕西省可持续发展试验区”之一。

项目的建设有助于整合留凤关区域产业资源、基础设施资源、优势政策资源和人才、技术、设备、市场等资源，集中财力、物力、人力，优先发展相关配套产业、关联产业，突出关键工程项目，突出产业链的延伸，突出项目间产业生态链建设，分步实施，着重解决区域产业集群度低和统筹发展关联度不强的问题。促进各产业全面发展，推动经济总量的扩张和质的提高，逐步形成开放度大，集群度高、承接力强、产业链长、资源循环利用、经济效益好的循环经济示范区。因此，本项目的建设是十分必要的。

1.3 工作进展情况

(1) 项目前期工作进展情况

2020年5月5日，凤县发展和改革委员会批复了本项目建议书（凤发改发〔2020〕297号），详见附件2。

2020年5月7日，凤县行政审批服务局出具了项目用地的审查意见（凤审服函〔2020〕58号），详见附件3。

2020年5月7日，凤县行政审批服务局审核并颁发了本项目选址意见书，详见附件4。

(2) 水土保持方案编制工作情况

依据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规，为预测该项目水土流失影响，确定其在生态环境方面的可行性，并指导下一阶段的设计及项目建设管理工作，留凤关循环经济产业园区管委会于2022年8月委托我公司编制该项目的水土保持方案报告。接受任务后，我公司积极组织人员，认真查勘现场，在与建设单位及主体工程设计单位认真沟通的基础上，按照水土保持方案编制的有关规范，于2022年8月底编制完成《凤县留凤关循环经济园区标准化厂房及配套基础设施建设项目（一期）水土保持方案报告表》，以下简称本方案。

(4) 工程建设现状

本方案介入时，本项目暂未开工建设，计划于2022年9月开工。

目前，正在筹备前期各项准备工作。根据现场实际调查，场地内有多栋现状废弃建

筑，地面现状以混凝土硬化铺面为主，场地及原建筑物周围有部分绿化带。开工前，项目建设单位将对该地块所属的地面附着物进行拆除。

建设场地内分三级台阶，地势北高南低，用地红线内地面高程介于1057.80m~1083.50m之间，高差较大。项目南邻酒茨路，其余三面为现状空地。酒茨路现状为村镇道路，无配套市政雨水管网系统，其排水设施主要为道路侧排水沟。

项目场地现状及周边情况详见下图 1-1。



图 1-2 拟建设场地现状

1.4 方案设计水平年

本项目为新建建设类项目，项目建设工期为 2022 年 9 月~2024 年 5 月底，本方案设计水平年定为 2024 年。

1.5 项目组成及工程布置

1.5.1 主要技术指标

根据主体设计资料，本项目主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 主要技术经济指标

序号	内容		指标
1	总占地面积		35494.89m ²
2	总建筑面积		40256.00m ²
3	地上建筑面积		39923.92m ²
其中	生产区建筑面积		36590.28m ²
	其中	5#标准化厂房建筑面积	5791.81m ²

1 项目概况

		6#标准化厂房建筑面积	11182.97m ²
		7#标准化厂房建筑面积	8160.00m ²
		8#标准化厂房建筑面积	6811.66m ²
		9#标准化厂房建筑面积	4624.00m ²
		水泵房楼梯间建筑面积	19.84m ²
	生活区建筑面积		3333.64m ²
	其中	办公建筑面积	3333.64m ²
4	地下建筑面积		332.081m ²
其中	污水处理池建筑面积		132.00m ²
	消防水池建筑面积		200.08m ²
5	建筑占地面积		18950.18m ²
6	容积率		1.13
7	建筑密度		53.39%
8	绿化面积		1977.90m ²
9	绿地率		5.57%
10	机动车位		32 辆
11	非机动车位		20 辆

1.5.2 平面布置

项目整体地块呈不规则图形，东西向长约 363m，南北向长约 220m。

本项目南邻酒茨路，其余三面为现状空地。本次设计在项目南侧设置出入口，满足厂区车行及人行出入需要。项目由北向南面分别布置了 5#-9#标准化厂房、办公楼、设备用房、消防水池等。南面布置了入口门房及厂区配电室。厂房火灾危险性类别均为丁类，厂房之间的距离均在 10.0m 以上，具体间距见总平面图。项目道路宽度均在 5.0m 以上，厂区道路两旁除入口外为绿化，生产车间入口侧面为硬质铺地，满足平时卡车正常卸货、装货、运货需求。道路转弯半径均在 9.0m 以上，满足消防道路需求。场地内厂房根据面积大小设置消防环道，部分区域因为地形条件确有困难，在建筑物的两个长边设置消防车道。项目南侧沿城市道路为城市绿化带，靠近大门的围墙采用高矮花灌木和花草，美化厂区形象。在入口处设置景观小品和休憩区，满足职工进行企业文化交流

并展示企业形象。园区内绿化沿道路布置，不同的地方布置不同的景观，充分满足节奏和韵律感并富于变化，使道路景观不会单调乏味并具有识别性。

本项目平面布置鸟瞰图见图 1-3。



图 1-3 项目鸟瞰图

1.5.3 竖向布置

(1) 竖向设计原则

①依据现状地势及标高来确定地块内的高程变化，根据四周定点坐标和标高来确定与外围市政道路的衔接；

②满足项目区污水和雨水的排放要求；

③合理确定竖向标高，减少工程土石方量。

(2) 地块竖向设计

本项目所在地地势北高南低，地形高差较大。根据主体设计资料，竖向布置依照地形现状规划设计建筑物，采取三级台阶布置，场内道路采取平坡式，入口处道路纵坡按 0.4%设计，场地排水坡度为 0.3%。雨水排水采取自然散坡的形式，降雨通过硬化场地

的自然坡度散排尽可能的排向绿化区域内，多余雨水通过主体设计的雨水排水系统最终排至地块南侧酒茨路道路排水沟。

1.5.4 项目组成

本项目主要建设内容包括新建钢结构标准化厂房 5 座、框架结构办公楼 1 栋、水泵房 1 间、污水处理池 1 处等，配套建设道路、电力、给排水、照明、绿化等基础设施。根据项目建设内容，将项目组成分为建构筑物工程、道路硬化工程、景观绿化工程及附属配套工程。

(1) 建构筑物工程

本项目建构筑物占地面积 1.90hm^2 ，主要建设厂房、办公楼、水泵房、污水处理池等，总建筑面积 40256.00m^2 ，其中地上建筑面积 39923.92m^2 ，地下建筑面积 332.08m^2 。项目各建构筑物情况详见表 1-2。

表 1-2 项目建构筑物一览表 单位： m^2

名称	层数	基底面积	地下建筑面积	地上建筑面积	计容面积	结构形式	耐火等级
5#厂房	2F	2895.91	-	5791.81	5791.81	钢结构	二级
6#厂房	2F	5591.49	-	11182.97	11182.97	钢结构	二级
7#厂房	2F	4080.00	-	8160.00	8160.00	钢结构	二级
8#厂房	2F	3405.83	-	6811.66	6811.66	钢结构	二级
9#厂房	2F	2312.00	-	4624.00	4624.00	钢结构	二级
办公楼	5F	645.12	-	3333.64	3333.64	框架	二级
水泵房	1F/D1	19.84	200.08	19.84	19.84	框架	二级
污水处理池	D1	-	132	-	-	剪力墙	-

(2) 道路硬化工程

本项目道路硬化工程占地面积 1.45hm^2 ，包括项目区内主、次干道、硬地及消防通道等。厂区道路呈环形布置，道路宽度均在 5.0m 以上，转弯半径 9m ，满足消防及生产运输要求。道路排水采用暗管排水，雨污分流制。厂区雨水经道路雨水口收集，通过厂区雨水管网排入周边道路排水沟。道路路面结构为水泥混凝土路面。

(3) 景观绿化工程

本项目绿化面积 0.20hm²，绿地率 5.57%。主体设计厂区道路两旁除入口外为绿化，项目南侧沿乡镇道路为城市绿化带，靠近大门的围墙采用高矮花灌木和花草，美化厂区形象。在入口处设置景观小品和休憩区，满足职工进行企业文化交流并展示企业形象。园区内绿化沿道路布置，不同的地方布置不同的景观，充分满足节奏和韵律感并富于变化，使道路景观不会单调乏味并具有识别性。

(4) 附属配套工程

1) 供电系统

园区电源温江寺 5kV 变电站为园区工业用电主电源，规划对该变电站扩容至 126MVA，电力来源由三叉 110kV 变电站提供。

2) 给水系统

园区生活用水由留凤家苑小区供水站及留凤关村水井提供，日供水 0.7 万 m³；企业用水近期采用自备水井供水。规划白岩河水厂建成后，接入管网，由水厂统一供水。

3) 排水系统

排水体系：采用雨水、污水分流制。

污水系统：园区企业工业用水经污水处理池处理后循环利用不外排；生活污水由排水管道收集后，经化粪池处理后，再经厂区污水处理中心处理达标后循环利用不外排。

雨水系统：主体设计在室外建筑物周边、路边适当位置设置雨水口收集雨水，经 HDPE 双壁波纹管（DN300~DN500）管道收集后，最终排入地块南侧酒茨路道路排水沟。

1.6 施工组织

1.6.1 材料供应与施工条件

(1) 水泥：工程建设所需的各种水泥，可在本地区建材市场采购。

(2) 砂、石料：工程建设所需的各种规格的粗、细砂、石料，可在本地区建材市场采购，能满足工程要求。

(3) 钢材、管材、线材等其它建材可在本地区建材市场采购，且产品品种及质量

符合国家标准，可满足工程需要。

(4) 凤县及周边市县施工企业众多，施工力量雄厚，完全有能力承接该项目的施工。

1.6.2 施工布置

(1) 施工生产生活区

根据建设需要，本方案拟在红线范围内布设施工生产生活区 1 处。避免影响项目构筑物施工，施工生产生活区临时布设在出入口西侧缓建绿化区域，占地面积 0.03hm^2 ，主要设置办公场所、材料堆场、施工加工场等。布置前对场地进行硬化处理，减少施工期间的水土流失。施工结束后拆除并恢复到景观绿化用地。

(2) 临时堆土区

根据建设需要，本方案拟在红线范围内布设 1 处临时堆土区，占地面积 0.03hm^2 ，位于项目区出入口东侧缓建绿化区域，主要作为建设区内剥离的表土的集中堆置处。临时堆土区设计最大堆土高度不超过 2.5m ，堆放边坡比 $1:1.5$ ，设计堆土量 0.08 万 m^3 。为防止临时堆土堆放期间造成水土流失，方案同时新增临时堆土的各项防护措施。

1.6.3 施工工艺

(1) 场平及土石方工程

① 施工方法采用反铲挖土机挖土，自卸汽车运输土方，推土机推平，平地机平整，并采用拖式和自行式振动压路机碾压的施工方法。

② 挖填土方施工顺序

A、挖方区：放测边线和放线→清理表土→分层挖土→装车→挖方区下层挖进高程控制→推土机推平竣工。

B、填方区：土方分层铺筑→推土机推平→压路机初压→平地机刮平重型压路机碾压→竣工交付。

③ 土方挖填工艺要点

A、定位放线挖填方区。开工前必须进行放线定位，同时布设方格网控制桩，对施

工的空间质量进行严格控制。定位放线贯彻施工全过程。

B、挖方区的开挖线非常重要，特别是分层开挖区，必须准确，同时放坡应采用坡度计不断量测，其遵循原则是“宁小勿大，宁缓勿陡”。挖土机在挖进过程中特别是在最后一层（底层）挖进过程中应严格控制挖进高程，必须遵循“宁高勿低”的原则，施工过程中，一般控制在 10~20cm 范围，挖进一定距离后由推土机推除。

C、填方区，当填方区有坡度大于 1: 10 时，必须采用人工破茬分层填筑。遇有沟渠更必须破茬填筑。破茬最小应控制在踏步台阶，深 0.5m，宽为 1m 以上。

(2) 建筑基础

主体工程建筑基础形式要为独立基础，建筑物基础回填备用土料堆放于规划临时堆土区，减小水土流失，采用挖掘机挖土堆放后直接压实，并在雨季采用抑尘网进行苫盖，采用机械化施工，加快施工进度，减少裸露时间。

基础土方回填按设计要求采用人和机械相结合的方法，土方由挖掘机装运，推土地铺土、摊平，用振动碾压机碾压！边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实，既可尽量使用土方，也可防止因地基失稳而导致塌陷扰动土地。

(3) 管道铺设

各种管道采用地下敷设方式，管道敷设施工以机械施工为主，人工施工为辅。本项目管道铺设工程主要为给水、污水，雨水管道，施工工艺流程：测量放线→沟槽打桩→沟槽开挖—垫层处理—管道安装—接口焊接—接口防腐—→阀门—砌筑检查井→功能性实验（闭水试验、压力实验）—（冲洗消毒，仅用于给水工程）—管道回填。

(4) 景观绿化工程

景观绿化工程安排在主体工程基本完成后实施。主体设计厂区道路两旁除入口外为绿化，项目南侧沿乡镇道路为城镇绿化带，靠近大门的围墙采用高矮花灌木和花草，美化厂区形象。在入口处设置景观小品和休憩区，满足职工进行企业文化交流并展示企业形象。园区内绿化沿道路布置，不同的地方布置不同的景观，充分满足节奏和韵律感并富于变化，使道路景观不会单调乏味并具有识别性。景观绿化选用的植物品种既要考虑水土保持的适生树种，也要兼顾树种的可观赏性。项目景观绿化工作主要分为覆土、土

地整治、种植、养护。覆土来源项目动工前剥离的表土，景观绿化工程基本采用人工施工。

1.7 工程占地

本项目总占地面积 3.55hm^2 ，全部为永久占地，占地类型为工业用地。本方案报告中主体工程由三部分组成，分别是建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区，项各分区占地面积、性质及类型情况详见表 1-3。

表 1-3 工程征占地情况表 单位： hm^2

项目组成	占地类型及占地面积	
	工业用地	占地性质
建构筑物区	1.90	永久占地
道路硬化区	1.45	
景观绿化区	0.20	
合计	3.55	

1.8 土石方平衡及流向

根据场地现状和项目设计资料，本项目土石方主要产生于表土保护利用、场地平整、建构筑物基础工程、管线工程、建筑垃圾等 5 个部分，项目土石方计算如下：

(1) 表土剥离与回覆

根据现场查勘情况，项目场地及原建筑物周围有部分绿化区域植被生长良好，覆盖度较高，方案新增对该区域实施表土剥离并集中堆放，用于后期绿化覆土。根据现场勘查，项目区内可剥离表土面积 0.27hm^2 ，平均剥离厚度 30cm，剥离量 0.08 万 m^3 。剥离的表土集中临时堆放于项目区出入口东侧缓建绿化区域，施工后期全部回填至绿化区域，覆土回填面积 1977.90m^2 ，回填厚度 40cm，回填量 0.08 万 m^3 。

工程表土平衡见表 1-4。

表 1-4 表土平衡表 单位: 万 m³

序号	项目组成	表土剥离	绿化覆土	调入方量		调出方量	
				表土	来源	表土	去向
(1)	建构筑物区	-	-	-	-	-	-
(2)	道路硬化区	0.02	-	-	-	0.02	(3)
(3)	景观绿化区	0.06	0.08	0.02	(2)	-	-
合计		0.08	0.08	0.02	-	0.02	-

(2) 场地平整

本项目所在地地势北高南低，地形高差较大。根据主体设计资料，竖向布置依照地形现状规划设计建筑物，采取三级台阶布置。经计算，项目场地平整产生土方开挖量 0.18 万 m³，土方回填量 0.42 万 m³，调入 0.24 万 m³ 分别来源于建构筑物基础（0.21 万 m³）、管线工程（0.03 万 m³）。

(3) 建构筑物基础开挖、回填

本项目主要建设内容包括新建厂房、办公楼、水泵房、污水处理池等。其中水泵房和污水处理池均含地下一层，地下建筑面积共 332.08m²，挖深 5m，开挖土石方 0.17 万 m³；其余建构筑物均无地下室，采用条形基础施工，基础开挖主要集中在承台和筏板开挖等部位，基础开挖平均深度为 2m，土石方开挖量为 0.42 万 m³。本区域开挖土石方量为 0.59 万 m³，回填量 0.38 万 m³，剩余土石方 0.21 万 m³ 调出至场地平整回填。

(4) 管线工程

本项目在区内布设各类管道（给水管、污水管、雨水管等），开挖综合管道总长度为 920m，管道挖深 1.50m。估算本工程管道开挖土方约 0.14 万 m³，开挖土方就近堆置于管沟两侧；后期填方量为 0.11 万 m³，调出 0.03 万 m³ 用于场地平整回填。为防止降雨期间管线开挖土方临时堆放造成水土流失，主体应尽量避免雨季施工，及时对开挖土方采取临时遮蔽措施，且四周用石块等重物压盖。

(5) 拆除建筑垃圾

根据现场实际调查，场地内有部分现状废弃建筑，开工前，项目建设单位将对该地块所属的地面附着物进行拆除。经询问项目建设单位，场地内拆除建筑垃圾约 0.41 万

m^3 ，计划在场内就地粉碎处理后用于项目绿化区域和道路区域回填。根据本项目建设内容，项目绿化区域占地面积 $0.20hm^2$ ，计划回填利用建筑垃圾 0.05 万 m^3 ，回填厚度平均 $25cm$ ，回填后顶层覆盖一般土方和表土；项目道路区域占地面积 $1.45hm^2$ ，计划回填利用建筑垃圾 0.36 万 m^3 ，回填厚度平均 $25cm$ ，回填后顶层按规划进行铺装硬化。经分析，本项目建筑垃圾回填利用满足本项目场地绿化和道路建设条件，同时符合项目区内土石方综合利用要求。

综上所述，本项目土石方挖填总量 2.80 万 m^3 ，其中挖方 1.40 万 m^3 ，填方 1.40 万 m^3 ，无借方，无弃方，项目内部通过综合利用达到土石方平衡。

本项目土石方平衡及流向见表 1-5。

表 1-5 项目土石方平衡及流向表 单位：万 m^3

序号	项目名称	挖方	填方	调入		调出		借方		余方	
				土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
(1)	表土剥离与回覆	0.08	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)	场地平整	0.18	0.42	0.24	(3) (4)	-	-	-	-	-	-
(3)	建构筑物基础	0.59	0.38	-	-	0.21	(2)	-	-	-	-
(4)	管线工程	0.14	0.11	-	-	0.03	(2)	-	-	-	-
(5)	建筑垃圾	0.41	0.41	-	-	-	-	-	-	-	-
合计		1.40	1.40	0.24	-	0.24	-	-	-	-	-

2 项目区概况

2.1 自然环境

2.1.1 地形地貌

凤县地处秦岭山地，境内峰峦重叠，山势陡峭。县境内地貌单元由北秦岭中低山、中秦岭中低山和山间断陷盆地三部分组成。主要山脉东西走向，地势东北高，西南低。平均海拔约在 900-2700m 之间，最高峰为唐藏乡辛家山之透马驹峰，海拔 2738.7m，对地处为温江寺乡两河口，海拔 915m。流域内山间断陷盆地较多，其中较大的有东河桥盆地和凤州盆地。嘉陵江两侧山麓海拔为 1400-1800m，相对高度为 500-800m，河谷密布，山坡陡峻，多为 30°-40°。由于过度垦殖及滥伐山林，岩石裸露地表，风化强烈，容易发生崩塌、滑坡、泥石流等现象。

本项目位于凤县留凤关镇酒奠沟村循环经济产业园内，地处秦岭腹地。经现场踏勘，项目占地范围地势北高南低，用地红线内地面高程介于 1057.80m~1083.50m 之间，地形高差较大，主体设计建筑物竖向布置依照地形现状采取三级台阶布置，场地适宜于本项目的建设。

2.1.2 气象

凤县地处秦岭南麓亚热带与温带分界线上，属温带大陆性季风性半湿润气候。冬无严寒，夏无酷热，雨量适中，资源丰富，年平均降雨量 613.2mm，气候垂直差异大，多年平均气 11.3℃，极域冬无严寒，端最高气温 37.3℃，极端最低气温-18.3℃。冻土层平均深度为 26 厘米，最大冻土层深度 39 厘米。多年平均水面蒸发量 736 毫米，干燥指数 16。多年均风速 18 米/秒，年平均大风口 1.8 天，其中春季最多，秋季最少。多年平均年干旱次数 2 次。

项目区属暖温带半湿润气候，四季冷暖干湿分明，项目所在地无特别恶劣气象现象，适宜本项目的建设和使用。

2.1.3 水文

项目区河流为旺峪河，干流东沟河，源于三岔西南部磨库岭，经三官殿、三岔、留凤关与野羊河汇合后称旺峪河，流经酒奠沟、温江寺、谷家庄入甘肃两当县单河铺，汇入嘉陵江。全长 52.5 公里，流域面积 664.1 平方公里。有野羊河、瓦房坝河、麻峪河等支流 15 条，年平均径流量 1.82 亿立方米。

项目所在区域周边涉及的河道为旺峪河，与项目用地红线距离约为 100m。经调查，工程建设未在河道管理范围内，施工未对河道产生不利影响。

2.1.4 土壤

凤县属中低山类型，地形起伏，具有山地垂直分带特点，气候、水文、植被、成土母质、农业生产方式状况差异大。经复杂多样的自然因素及悠久耕作历史的综合作用，形成繁多的土壤类型。经普查，全县有黄土性土、红土、潮土、淤土、褐土、棕壤、黄棕壤、紫色土、山地草甸土 9 个土类、20 个亚类、54 个土属、118 个土种。

根据主体提供的岩土工程勘察报告，项目区土壤由山前洪积扇、黄性土及冲洪积物组成，其上部多为冲积成因的次成黄土，厚 10—15m，下部为洪积沉积的砂砾石。本项目场地范围内由于原生产生活的影响，表层多为废弃建筑物和硬化铺面，但场地四周及原建筑物周围有部分绿化区域植被生长良好，覆盖度较高，可实施表土剥离用于后期绿化覆土。根据现场勘查，项目区内可剥离表土面积 0.27hm^2 ，平均剥离厚度 30cm，剥离量 0.08万 m^3 。

2.1.5 植被

项目区地处凤县留凤关镇，根据现场实际查勘，项目区内除了原有绿化区域种植的乔木、灌木等植被外，再无其他植被，项目区现状林草覆盖率约 13%。

2.2 土地利用现状

本项目占地面积为 3.55hm^2 ，全部为永久占地，占地类型为工业用地。

2.3 水土流失现状及防治情况

(1) 项目区水土流失现状

项目区位于宝鸡市凤县，水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度属于轻度侵蚀。结合现场调查情况，确定项目区土壤侵蚀背景模数取 $500[t/(km^2 a)]$ 。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》和《全国土壤侵蚀分区图》，项目区属于水力侵蚀类型区的西南紫色土区，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 a)$ 。

(2) 项目区水土保持分区情况

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》、《陕西省水土流失重点防治区划分成果图》（陕西省水利厅、省发展和改革委员会，陕水发〔2016〕35号）以及宝鸡市人民政府关于划分水土流失重点预防区的公告（宝政发〔2022〕8号），本工程所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区、陕西省秦岭山地重点预防区以及秦岭山地市级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，该项目采用西南紫色土区水土流失防治一级标准。

(3) 水土保持敏感区

项目范围内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、森林公园以及重要湿地等生态环境敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

项目建设与《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）、《陕西省秦岭生态保护条例》的限制性因素比较分析见表 3-1。

表 3-1 主体工程选线水土保持制约性因素分析与评价

依据	制约性因素条款	本方案符合性	符合性
《中华人民共和国水土保持法》	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。	本项目没有在上述区域内取土、挖沙、取石等活动。	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。	本项目属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区、陕西省秦岭山地重点预防区、秦岭山地市级水土流失重点预防区，无法避让，本方案水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失防治 I 级标准，并提高了有关防治标准值；另结合项目建设实际情况，在工程施工过程中采用优化的施工工艺，能有效地减少水土流失。	符合
	第二十六条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设	本项目尚未开工建设，目前正依法编制水土保持方案	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；不能综合利用的，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。	本项目土石方内部挖填平衡，无借方，无弃方。	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》 GB50433-2018	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区、陕西省秦岭山地重点预防区、秦岭山地市级水土流失重点预防区。主体工程采用优化的施工工艺，本方案按 I 级标准进行防治，并加强防护措施。	符合
	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本工程不在该区域内。	符合
	选址（线）应避让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。	本工程选线中不涉及各水保监测站点、试验区及观测站。	符合
《陕西省秦岭生态保护条例》	第五十三条 在核心保护区、重点保护区禁止房地产开发。	本项目不在该区域内。	符合
	第五十七条 秦岭范围内的城镇应当建设、完善生活污水处理、生活垃圾无害化处理、供排水等公共设施。	本项目属秦岭范围内的城镇建设项目，但主体设计有完善的生活污水处理、生活垃圾无害化处理、供排水等公共设施	符合
	第五十八条 在核心保护区、重点保护区不得新建、扩建、异地重建宗教活动场所。	本项目不在该区域内。	符合

综上，本项目属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区、陕西省秦岭山地重点预防区、秦岭山地市级水土流失重点预防区，项目建设过程中不可避免地扰动地表、开挖、回填等，对周边环境的影响较大，会产生一定的水土流失，在施工过程中通过提高项目建设水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，有效控制可能造成的水土流失，能够达到水土保持相关要求。从水土保持角度分析，主体工程无重大水土保持制约性因素，工程选址基本可行。

3.2 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价

根据生产建设项目水土保持技术标准，对主体已有中具有水土保持功能的工程，从水土保持角度进行评价。本项目主体已有中已设计了一些具有水土保持功能的工程，建设单位在建设过程中亦采取了一些水土保持措施，本方案根据工程现状，进行全面分析、评价。

(1) 彩钢板围挡

主体规划在项目施工期间沿项目区周边设置彩钢板围挡，用于项目施工区与外界的隔离，保障施工安全，降低噪声和灰尘对周边居民的影响，防止水土流失对周边道路及项目的影 响，将水土流失控制在项目区内。由于此项措施是为主体工程施工安全考虑的，不以水土保持功能为主，不界定为水土保持措施。

(2) 路面及场地硬化

主体工程道路路面及场地硬化能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，均可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的土壤流失，但路面及场地硬化措施是主体工程的组成部分，兼有部分保土功能，再加上这些措施对雨水入渗不利，会增加地表径流。因此，不界定为水土保持措施。

(3) 景观绿化

根据主体提供资料，本项目共设计绿化面积 1977.90m²，绿地率 5.57%。主体工程规划在项目建设区内道路两侧、建筑四周、围墙周围等区域布设点状、带状绿化。根据水土保持工程界定原则，植物措施本身为水土保持措施，因此，景观绿化界定为水土保

持工程。

本项目属于工业项目，绿化由主体设计。根据“关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知（国土资发【2008】24号）第四条第（五）项：工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过20%”。本项目地面总绿化面积 1977.90m²，绿化率 5.57%，不满足西南紫色土区一级防治标准（林草覆盖率 23%），但亦应最大限度设置，本项目绿化率 5.57%符合工业行业绿地率不得超过 20%的规范要求。

（5）雨水管网

根据主体设计资料，主体设计在道路路网两侧下布设地下雨水管网，通过雨水管网将场区蓄渗后溢流的降水汇至场区外，避免场区内涝。雨水管网由主体方案进行设计，共布设雨水管网 830m。本方案将此措施纳入水土保持措施体系，

本项目主体设计管材选用：DN300~DN500 采用 HDPE 双壁波纹管。本方案对雨水管网过水能力进行校核。根据主体工程设计资料，主体设计雨水工程按 10 年一遇洪水标准，设计洪峰流量为 0.007m³/s。因此，本方案对雨水量采取 20 年一遇洪水标准，按明渠均匀流公式谢才公式进行复核计算，HDPE 管糙率 n=0.009，计算结果如下：

表 3-2 雨水管网断面及水力复核计算表

直径 d	水深 h	圆心角 Q	过水面积 A	湿周 x	水力半径	糙率 n=	渠道坡降 I=	流量 $Q=AR^{2/3}I^{0.5}/n$
0.40	0.12	4.38	0.007	0.24	0.030	0.009	0.032	0.0087

经复核，本项目设计洪峰流量为 0.007m³/s，计算校核的过水流量为 0.0087m³/s，大于设计流量，满足要求。

3.3 水土保持工程界定

主体工程设计中各项具有水土保持功能的工程，不仅能够满足主体工程的运行，同时还有改善生态环境保持水土的功能。为了防止重复设计与投资，本方案设计应与主体工程设计紧密结合，并与主体已有的水土保持措施相衔接，将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土保持措施体系中，并作为水土保持措施设计的基础条件之一，对不

足部分进行补充和提出建议，以形成完整、科学的水土保持措施体系，满足水土保持方案设计的要求。主体工程设计的纳入水保方案的各措施工程量详见下表 3-3。

表 3-3 主体工程已有水土保持措施工程量

措施类型	措施名称	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
工程措施	雨水管网	m	830	270	22.41
植物措施	景观绿化	m ²	1977.90	200	39.56
合计		-	-	-	61.97

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失分析

从工程建设时段看，产生水土流失的环节主要在施工期；从施工工艺上看，产生水土流失主要是建构筑物基础开挖回填。具体分析如下：

（1）从建设时段分析

可能造成水土流失的因素包括自然因素和人为因素。自然因素包括地形地貌、地质、降雨、土壤、植被等；人为因素包括场地平整、工程开挖、回填等。由于该区域年均降雨量大且集中，工程建设易造成大面积的水土流失。

施工期是本项目产生水土流失的主要时段，工程建设过程中，需对建构筑物基础进行开挖。项目建设过程中造成地表扰动，形成开挖裸露面，使其原来的水土保持功能降低或完全丧失，引发水土流失。

（2）从施工工艺分析

本工程建设过程中建构筑物基础、道路基础、管线工程等的开挖和回填均可能造成水土流失。本项目扰动地表面积 3.55hm^2 。主体工程施工过程中，土石方挖、填、搬、运施工，是项目建设过程造成水土流失的重点环节。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）和工程施工特点确定预测单元分区，预测范围包括：建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区 3 个预测区域。

预测面积：各分区在预测水土流失量时，应按照实际占地面积计算。自然恢复期按绿化面积预测。水土流失预测面积见表 4-1。

预测时段：根据各分区工程建设的施工进度安排、施工工艺、水土流失特点、当地水土流失规律及扰动地面植被恢复所需时间具体确定。本工程预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

施工期预测时间应按连续 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。

自然恢复期应根据当地自然条件确定，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，本项目属于湿润区取 3 年。

水土流失预测时段见表 4-2。

表 4-1 水土流失预测面积 单位: hm^2

预测分区	预测面积	
	施工期（含施工准备期）	自然恢复期
建构筑物区	1.90	-
道路硬化区	1.45	-
景观绿化区	0.20	0.20
合计	3.55	0.20

表 4-2 水土流失预测时段表 单位: a

预测区域	施工期（含施工准备期）		自然恢复期	
	预测时间	预测时段	预测时间	预测时段
建构筑物区	2022.9~2024.5	1.75	-	-
道路硬化区	2022.9~2024.5	1.75	-	-
景观绿化区	2022.9~2024.5	1.75	2024.6~2027.5	3.0

4.2 水土流失预测

（1）水土流失背景值的确定

通过对项目建设区现场踏勘、调查及查阅相关资料，项目所在区域水土流失以水蚀为主。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL60-2007），项目区域位于水力侵蚀为主的西南紫色土区，工程所在区域降雨较集中且降雨强度较大，针对项目区地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况，通过现场调查，确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

（2）扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据查阅水土保持通报《黄河中游地区开发建设新增水土流失预测方案研究》中数学模型法分析结果，详见下表 4-3。开发建设项目的原生地面经扰动后，土壤侵蚀系数的范围为 1.4~3.0 倍。综上，本项目扰动后土壤侵蚀模数为 $700\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ~ $1500\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ 。

表 4-3 开发建设项目不同下垫面新增土壤侵蚀系数表

序号	下垫面类型	天然降雨 试验结果	人工降雨 试验结果	土壤侵蚀系 数 k_1 范围	新增土壤 侵蚀系数 γ	原生地面
1	原生地面	1	1	1	0	
2	扰动地面	1.46	2.97	1.4~3.0	0.4~2.0	
3	沙土路面	—	3.70	3.0~3.7	2.0~2.7	
4	沙壤土路面	2.64~2.91	—	2.2~3.0	1.2~2.0	
5	壤土路面	2.16	—	≤ 2.20	≤ 1.20	坡度在 11'~17' 之 间, 植被盖度小于 5% 的荒坡地, 其侵 蚀模数在 8 000 ~ 10 000 t/(km ² ·a) 之 间。
6	弃土弃渣(综合)	2.37	—	≤ 3.00	≤ 2.00	
7	4a 弃土弃渣	—	2.41	≤ 2.50	≤ 1.50	
8	当年弃土堆	4.49	—	≤ 4.50	≤ 3.50	
9	4a 弃土堆	—	3.11	3.11	2.11	
10	7a 弃土	—	1.70	1.70	0.70	
11	砾质灌木区	0.12	—	0.12	-0.88	
12	砒砂岩(原生地面)	0.70	—	0.70	-0.30	

(3) 自然恢复期侵蚀强度的确定

自然恢复期土壤侵蚀模数取值应按扰动后土壤侵蚀强度依自然恢复年限不同递减比例确定。根据相关调查数据进行数学模型法分析得出自然恢复期土壤侵蚀模数进行规律递减, 自然恢复第 1 年土壤侵蚀模数为扰动期的 0.75, 第 2 年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的 0.6, 第 3 年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的 0.39。项目区各时段水土流失侵蚀强度取值见表 4-4。

表 4-4 水土流失预测侵蚀强度取值表

预测区	侵蚀强度 (t/km ² a)				
	背景值	扰动后	自然恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
建构筑物区	500	1500	-	-	-
道路硬化区	500	1370	-	-	-
景观绿化区	500	1315	986	789	513

4.3 预测结果

根据项目区土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点, 项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。水土流失预测采用《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 推荐的经验公式进行计算。

土壤流失量可按式计算:

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

式中：W—土壤流失量，t；

j—预测时段，j=1, 2, 指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，1, 2.....n-1, n；

F_{ji} —第 j 个预测时段，第 i 个预测单元的面积（ km^2 ）；

M_{ji} —第 j 个预测时段，第 i 个预测单元的土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]；

T_{ji} —第 j 个预测时段，第 i 个预测单元的预测时段长（a）。

本工程各个预测单元的水土流失预测主要考虑不同施工阶段在降水条件下工程扰动地表产生的加速侵蚀。水土流失预测侵蚀面积考虑不同时段的变化。在施工期侵蚀面积为实际扰动的地表面积。

经计算，本项目预测时段内可能产生的土壤流失总量为 93.82t，其中背景土壤流失量 34.07t，新增土壤流失量 59.75t。计算结果见表 4-5、表 4-6。

表 4-5 水土流失预测汇总表 单位：t

预测单元	预测时段	预测面积	侵蚀时间 (a)	土壤侵蚀背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	
景观绿化区	施工期（含准备期）	0.2	1.75	500	1315	1.75	4.60	2.85	
	自然恢复期	第 1 年	0.2	1	500	986	1.00	1.97	0.97
		第 2 年	0.2	1	500	789	1.00	1.58	0.58
		第 3 年	0.2	1	500	513	1.00	1.03	0.03
建构筑物区	施工期（含准备期）	1.9	1.75	500	1500	16.63	49.88	33.25	
道路硬化区	施工期（含准备期）	1.45	1.75	500	1370	12.69	34.76	22.07	
各时段水土流失量	施工期（含准备期）					31.07	89.24	58.17	
	自然恢复期					3.00	4.58	1.58	
	总计					34.07	93.82	59.75	

表 4-6 工程水土流失量计算表 单位: t

预测单元	背景流失量	扰动后流失量			占总流失量%	新增流失量
		施工期	自然恢复期	小计		
景观绿化区	4.75	4.60	4.58	9.18	9.78	4.43
建构筑物区	16.63	49.88		49.88	53.17	33.25
道路硬化区	12.69	34.76		34.76	37.05	22.07
合计	34.07	89.24	4.58	93.82		59.75
占总流失量%	36.31	95.12	4.88			63.69

根据预测结果分析,项目区水土流失防治应针对防治区各自特点进行防治。从区域上看,建构筑物区应作为重点防治区域,采取完善的工程措施及植物措施加以防护;从时段上看,项目区水土流失量主要集中在施工期(含施工准备期),应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

5 水土保持措施

5.1 防治标准

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》、《陕西省水土流失重点防治区划分成果图》（陕西省水利厅、省发展和改革委员会，陕水发〔2016〕35号）以及宝鸡市人民政府关于划分水土流失重点预防区的公告（宝政发〔2022〕8号），本工程所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区、陕西省秦岭山地重点预防区以及秦岭山地市级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，该项目采用西南紫色土区水土流失防治一级标准。

5.2 防治目标

（1）定性目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- 1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2) 水土保持设施安全有效；
- 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》GB50434的规定。

（2）定量目标

该工程属建设类项目，项目区水土流失防治标准执行西南紫色土区 I 级防治标准。本工程防治目标根据地形地貌、干旱程度、土壤抗侵蚀情况、所在地区等因素对各项指标进行调整。

- 1) 项目区土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，根据《生产建设项目水土流失防治标准》

(GB50434-2018)，土壤流失控制比不应小于 1；结合项目区实际情况，本方案确定土壤流失控制比为 1.0。

2) 根据生产建设项目水土流失防治标准《GB/T50434-2018》4.0.10 规定“对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定调整”；同时根据“关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知（国土资发【2008】24 号）第四条第（五）项：工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%”。结合项目区实际情况，本方案确定设计水平年项目林草覆盖率为 20%。

修正后防治目标值详见下表 5-1。

表 5-1 本项目水土流失防治目标值

防治指标	一级标准		修正值		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失总治理度	*	97%			*	97%
土壤流失控制比	*	0.85		+0.15	*	1.0
渣土防护率	90%	92%			90%	92%
表土保护率	92%	92%			92%	92%
林草植被恢复率	*	97%			*	97%
林草覆盖率	*	23%			*	≤20%

调整后，本项目到设计水平年水土流失防治目标值为：水土流失治理度达到 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率达到 92%，表土保护率达到 92%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 20%。

5.3 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）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占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本项目总占地面积 3.55hm²，全部为永久占地，故该项目水土流失防治责任范围为

3.55hm²。水土流失防治责任者为建设单位：留凤关循环经济产业园区管委会。

5.4 防治分区

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，根据实地调查（勘查）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

分区的原则应符合下列规定：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （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）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据上述原则，本工程水土流失防治可分为建构筑物防治区、道路硬化防治区、景观绿化防治区。各防治分区特点见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治分区一览表

防治分区	施工要素及水土流失特点	水土流失防治要求
建构筑物防治区	建构筑物基础的开挖和回填，水土流失主要发生在土石方开挖回填过程中，结构松散，易产生水土流失	做好施工期间裸露面和基础开挖临时堆土的苫盖
道路硬化防治区	路面以及路面排水工程等，施工车辆来回运输碾压，降雨、大风侵蚀等	做好路面施工期间的苫盖工作，地面尽快硬化，缩短地表裸露时间
景观绿化防治区	植物种植前覆土回填形成的松散土方	做好绿化期间裸露面的苫盖，做好施工结束后的景观绿化工作

5.5 防治措施总体布局

水土流失防治按照“三同时”制度进行，根据水土流失预测结果、项目水土流失防治分区及各分区水土流失特点，结合主体工程中具有水土保持功能工程布设的合理性和有效性，采取行之有效的防治措施，对可能产生水土流失进行防治。总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用覆土整地和林草措施涵养水源，实现水土流失彻底防治。

通过对主体工程的各项特性分析，在进行水土流失预测和对主体工程具有水土保持

功能项目进行评估的基础上，确定本项目的水土保持防治措施布局。

本项目水土保持措施总体布局见表 5-3。

表 5-3 水土保持措施总体布局表

序号	防治分区	防治措施			备注
		工程措施	植物措施	临时措施	
1	建构筑物防治区			场地排水沟	方案新增
				抑尘网苫盖	方案新增
2	道路硬化防治区	雨水管网			主体设计
		表土剥离			方案新增
				路侧排水沟	方案新增
				临时沉砂池	方案新增
				洗车台	方案新增
				洒水除尘	方案新增
				抑尘网苫盖	方案新增
3	景观绿化防治区	表土剥离			方案新增
		表土回覆			方案新增
		土地整治			方案新增
			景观绿化		主体设计
				临时绿化	方案新增
				抑尘网苫盖	方案新增
				临时排水沟	方案新增
				临时沉砂池	方案新增
				临时拦挡	方案新增

5.6 分区防治措施

5.6.1 建构筑物防治区

(1) 临时措施

1) 场地排水沟（方案新增）

方案设计沿项目建设区周围布设临时土质排水沟，用于降雨期间场地内雨水的收集和排放，避免影响建筑物基础施工。本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)以及《防洪标准》(GB50201-94)要求,对土质排水沟采用10年一遇设计暴雨值进行校核。根据项目区降雨资料,按谢才公式进行计算。本方案对各集水区取最大汇水面积进行计算。

$$Q_m = 0.278KIF \quad (\text{公式 5-1})$$

式中: Q_m - 坡面最大径流量 (洪峰流量 m^3/s);

0.278 - 单位换算系数;

K - 径流系数,本项目取 0.5;

I - 10 年一遇 1h 最大降雨强度取 48mm;

F - 集水面积 (km^2)。

表 5-4 集水区域洪峰流量计算

分区	换算系数	径流系数 K	雨力 I (mm/h)	汇水面积 F (km^2)	洪峰流量 Q (m^3/s)
建筑物区	0.278	0.5	48.00	0.0071	0.047

按明渠均匀流公式谢才公式进行复核计算,计算得水深后增加安全超高 0.1m。

$$Q = CA\sqrt{Ri} \quad (\text{公式 5-2})$$

式中:A—排水沟过水断面面积, $A_{\text{设}} = \frac{Q_{\text{设}}}{C\sqrt{Ri}}$

Q—设计坡面最大径流量 (过流能力) m^3/s ;

C—谢才系数;

i—排水沟比降,根据地形条件而定;

R—水力半径:按式 $R=A/x$ 进行计算,;

X—排水沟断面湿周;

C 值的计算:按式 $C = \frac{1}{n}R^{1/6}$ 进行计算;

n—糙率,土质结构取 0.025

根据以上公式及计算过程,临时排水沟设计断面尺寸结果见表 5-5。

表 5-5 排水沟断面及水力计算成果表

分区	断面尺寸 (m)		水力计算								
	底宽 b	高 h	水深 h ₁	比降 i	边坡 系数 m	湿周 X	过水 断面 ω	水力 半径 R	粗糙率 n	谢才 系数 C	过水 能力 Q
建筑物区	0.3	0.3	0.2	0.005	0.5	0.75	0.080	0.11	0.025	27.56	0.051

综上所述计算，临时排水沟过流能力能够满足要求。排水沟为梯形结构，断面尺寸为底宽 0.3m，高 0.3m，断面边坡坡度比 1: 0.5，纵向坡度 0.5%。本防治区临时排水沟采用土质排水沟，三个分级台面的排水沟末端均连接道路侧排水沟，最终经道路排水沟排至沉砂池。经估算本区共布设土质排水沟 1180m，土方开挖 159.3m³，开挖后进行夯实。

2) 抑尘网苫盖（方案新增）

为防止开挖裸露面受大风或降雨侵蚀引起水土流失，主体对本区建筑物施工期间开挖裸露区域采用抑尘网进行临时遮蔽，遮蔽面积约 11000m²。

5.6.2 道路硬化防治区

(1) 工程措施

1) 雨水管网（主体设计）

根据主体设计资料，主体设计在道路路网两侧下布设地下雨水管网，通过雨水管网将场区蓄渗后溢流的降水汇至场区外，避免场区内涝。雨水管网由主体方案进行设计，共布设雨水管网 830m。

2) 表土剥离（方案新增）

方案新增项目动工前对本区可剥离表土区域实施剥离并集中堆放，用于后期绿化覆土。根据现场勘查，本区可剥离表土面积为 0.07hm²，平均剥离厚度 30cm，剥离量 0.02 万 m³。

(2) 临时措施

1) 路侧排水沟（方案新增）

为了确保三级阶面和施工主道路的雨水顺利排出，方案设计沿厂区主道路西侧布设

混凝土排水沟，收集的雨水经沉淀后排入厂区南侧酒茨路道路排水沟。本区域排水沟采用 C20 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸：底宽 0.40m，深 0.40m，侧壁厚 10cm，底厚 15cm，本区共布设排水沟 260m。具体校核方法同建构筑物区场地排水沟。

2) 沉砂池（方案新增）

沉砂池位于道路排水沟出口处修建，将场地汇集的雨水沉淀后排出。本项目沉砂池采用 C20 混凝土结构，矩形断面，尺寸：长 2.0m，宽 1.5m，深 1.0m，侧壁厚 10cm，底厚 15cm。共计布设 1 座沉砂池。

3) 洗车平台（方案新增）

在车辆出入口处设置车辆清洁设施，对车辆轮胎进行清洗，避免运土车辆进入市政道路时携带出大量泥砂，防止对建成区环境造成影响。在项目区出入口位置设置洗车台，采用混凝土结构，洗车台长 9.4m，宽 3.4m。洗车后的泥水就近排入临时堆土区沉砂池。

4) 洒水除尘（方案新增）

方案设计在施工期间采用 4m³ 洒水车对施工道路及施工场地实施洒水措施，以降低扬尘。结合施工进度，在多风季节和干燥天气对地表进行洒水降尘，估算建设期内共计多风天气合计 380 天，每日洒水 2 次（1 台时），需要 4m³ 洒水车 380 台时。

5) 抑尘网苫盖（方案新增）

道路管线施工过程中，管线开挖土方堆放于道路一侧，并及时采取抑尘网苫盖措施，施工完成后及时回填；道路及硬化铺装施工过程中，为防止裸露地表受到降雨侵蚀，方案设计对本区施工过程中造成的裸露地面及管线临时堆土进行抑尘网苫盖，苫盖面积 8000m²。

5.6.3 景观绿化防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离（方案新增）

方案新增对本区可剥离表土区域实施剥离并集中堆放，用于后期绿化覆土。根据现场勘查，地块南侧本区可剥离表土面积 0.20hm²，平均剥离厚度 30cm，剥离量 0.06 万

m³。

2) 表土回覆 (方案新增)

方案新增在进行植被建设之前,将前期剥离并保存的表土向规划绿化区域进行回覆,回覆面积 0.20hm²;表土回覆厚度平均约 40cm,回覆利用土方 0.08 万 m³。

3) 土地整治 (方案新增)

种植土覆土前,方案新增对绿化用地采取土地整治措施,包括平整土地、施肥、碎土等,整地力求平整,土地整治面积共计 0.20hm²。

(2) 植物措施

1) 景观绿化 (主体已有)

根据主体提供资料,本项目共设计绿化面积 1977.90m²,绿地率 5.57%,规划在项目建设区内道路两侧、建筑四周、围墙周围等区域布设点状、带状绿化。主体绿化设计以绿为主,采用常绿树与阔叶树、速生树与慢生树、乔木与灌木相结合,不同花期的草花与木本花卉相结合,使绿地一年四季都有良好的景观效果。规划树种选择雪松、大叶黄杨、小叶女贞、海桐、红叶石楠、金边黄杨、鸢尾、麦冬等多种植物。根据项目区面积及实际要求,乔木栽植方式为行列栽植,大乔木株距为 6m,小乔木株距为 4m;灌木栽植方式为丛植,栽植密度为 25 株/m²;草本栽植方式为丛植,栽植密度为 36 株/m²。方案设计绿化工程树种及数量详见下表 5-6。

表 5-6 绿化工程量表

序号	树种	单位	数量	规格 (cm)			备注
				高	胸径	冠幅	
1	雪松	株	22	700-750	15-18	450-500	枝密不偏冠、形优
2	大叶黄杨	株	18	600-700	20	300-350	
3	小叶女贞	株	39	600-700	20	350-400	
4	海桐	m ²	300				25 株/m ²
5	大叶黄杨	m ²	300				25 株/m ²
6	红叶石楠	m ²	500				25 株/m ²
7	金边黄杨	m ²	200				25 株/m ²
8	鸢尾	m ²	600				36 株/m ²

(3) 临时措施

1) 抑尘网苫盖 (方案新增)

根据调查本工程前期施工情况,方案设计对该区裸露地表采取抑尘网苫盖措施,面积约 2000m²。

2) 临时绿化 (方案新增)

本项目临时堆土区堆置超过 3 个月。方案新增对其裸露坡面采取临时绿化措施。绿化采用撒播草籽方式,草籽选用草苜蓿,撒播面积共计 0.03hm²,撒播密度 30kg/hm²,需草苜蓿草籽 0.9kg。

3) 土质排水沟 (方案新增)

方案新增沿临时堆土周边布设梯形土质排水沟,用于施工期间临时堆土区内雨水的排放。经计算,本防治区临时排水沟设计采用土质梯形断面,断面尺寸为底宽 0.3m,深 0.3m,坡比 1:0.5,渠道纵坡为 0.5%,本防治区共布设土质排水沟 60m。具体校核方法同建构筑物区场地排水沟。

4) 沉砂池 (方案新增)

临时排水沟出口处修建沉砂池,本区沉砂池主要收集地块东侧场地内雨水及临时堆土区周边汇水,日常也可作为收集施工车辆冲洗后的泥水,经沉淀后排出至地块南侧酒茨路道路排水沟。临时沉砂池设计参照《水利水电工程沉砂池设计规范》(SL269-2001),按保证 $\Phi>1\text{mm}$ 粒径可以得到有效沉降进行设计。经计算,临时沉砂池尺寸为:长 2.0m,宽 1.5m,深 1.0m,侧壁厚 10cm,底厚 15cm,采用 C20 混凝土结构,矩形断面。共计布设土质沉沙池 1 座。

5) 临时拦挡 (方案新增)

为避免临时堆土垮塌掩埋临时堆土周边的排水沟,方案新增沿临时堆土周围设置临时编织袋拦挡措施;采用“品”字形紧密排列的堆砌方式,编织袋填筑为等腰梯形,编织袋装挡墙底宽 1.0m,顶宽 0.6m,坡比 1:0.3,堆高 1.0m。经统计,项目建设期内,临时拦挡的工程量拦挡为 60m。

5.7 工程量

根据不同类型防治工程的典型设计和不同防治区措施布设数量及主体工程已有水土保持功能工程的措施量，汇总本项目水土保持方案防治措施类型及工程量，见表 5-7。

表 5-7 水土保持措施工程量汇总表

序号	项目组成	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	道路硬化防治区			
(1)	雨水管网	m	830	主体设计
(2)	表土剥离	hm ²	0.07	方案新增
2	景观绿化防治区			
(1)	表土剥离	hm ²	0.20	方案新增
(2)	表土回覆	万 m ³	0.08	方案新增
(3)	土地整治	hm ²	0.20	方案新增
二	植物措施			
1	景观绿化防治区			
(1)	景观绿化	m ²	1977.90	主体设计
三	临时措施			
1	建构筑物防治区			
(1)	抑尘网苫盖	m ²	11000	方案新增
(2)	场地排水沟	m	1180	方案新增
	人工挖排水沟	m ³	159.30	
2	道路硬化防治区			
(1)	路侧排水沟	m	260	方案新增
	人工挖排水沟	m ³	78	
	C20 砼浇筑	m ³	36.4	
(2)	沉砂池			方案新增
	人工挖沉砂池	m ³	5.98	
	C20 砼浇筑	m ³	1.48	
(3)	抑尘网苫盖	m ²	8000	方案新增

(4)	洗车平台	座	1	方案新增
(5)	洒水除尘	台时	380	方案新增
3	景观绿化防治区			
(1)	抑尘网苫盖	m ²	2000	方案新增
(2)	土质排水沟	m	60	方案新增
	人工挖排水沟	m ³	8.1	
(3)	沉砂池	座	1	方案新增
	人工挖沉砂池	m ³	5.98	
	C20 砼浇筑	m ³	1.48	
(4)	临时拦挡	m	60	方案新增
	编织袋填筑	m ³	48	
	编织袋拆除	m ³	48	
(5)	临时绿化			方案新增
	绿化面积	hm ²	0.03	
	草籽量	kg	0.9	

5.8 水土保持措施进度安排

本项目计划于 2022 年 9 月开工建设，2024 年 5 月底完工，工期为 21 个月。水土保持措施进度安排上要与主体工程施工进度相结合，工程措施和临时措施要与主体施工进度保持一致，植物措施后续跟进，避免施工过程中造成严重的水土流失。

水土保持方案实施进度安排详见表 5-8。

6 水土保持投资估算

6.1 编制原则及依据

6.1.1 编制原则及依据

(1) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。

(2) 主体工程估算定额中未明确的，应采用水土保持或相关行业的定额取费项目及费率。

(3) 编制依据应包括生产建设项目水土保持投资定额和估算相关规定、主体工程投资定额估算和相关规定、相关行业投资定额和估算的相关规定。

6.1.2 价格水平年

本工程水土保持方案价格水平年确定为2022年第二季度。

6.1.3 基础单价

(1) 人工预算单价

按《陕西省水利水电工程设计概(估)算编制规定》及补充调整有关内容通知，本项目人工预算单价按120元/工日，合15元/工时。

(2) 材料预算价格

参照凤县及工程所在地市场调查价格综合确定，工程措施材料预算价格采用主体工程的材料预算价格，植物措施中苗木、草籽等的预算价格以当地市场价格分析计取。

(3) 施工机械台班费

与主体工程一致，采用主体工程施工机械台班费，不足部分由《水土保持工程估算定额》补充。

(4) 施工用水用电价格

①工程用水：依据当地工程用水价格，取 3.00 元/吨。

②工程用电：依据当地工程用电价格，取 1.20 元/度。

6.1.4 工程措施、植物措施单价

工程措施、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。

(1) 直接费：包括人工费、材料费及机械使用费

人工费、材料费直接采用主体工程所列、不足部分采用当地市场价格。施工机械使用费采用主体工程机械台班费，不足部分按照《水土保持工程概（估）算定额》。

(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：按直接工程费和间接费之和作为计算基础。

(6) 税金：包括营业税、城市维护建设税、教育费附加。

(7) 本工程扩大系数取 10%。

表 6-1 本项目费率取值

序号	项目	计算基础	土石方工程	混凝土工程	其他工程	植物措施
一	直接工程费					
(一)	直接费					
(二)	其他直接费	直接费	3%	3%	3%	2%
(三)	现场经费	直接费	5%	5%	5%	4%
二	间接费	直接工程费	5%	4%	4%	3.3%
三	计划利润	直接工程费+间接费	7%	7%	7%	5%
四	税金	直接工程费+间接费+企业利润	9%	9%	9%	9%

6.1.5 投资费用构成

开发建设项目水土保持投资费用包括：工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用和预备费。

(1) 工程措施

水土保持工程措施费按设计工程量乘以工程单价进行计算。

(2) 植物措施

水土保持植物措施费由苗木、草、花的材料费和种植费组成，材料费按苗木、草、花的估算价格乘以数量进行计算；栽（种）费按《开发建设项目水土保持工程概（估）算定额》进行计算。

(3) 临时措施

施工临时防护措施指施工期间为防止水土流失所采取的临时措施，按设计方案的工程量乘以单价计算。

(4) 独立费用

①建设管理费

建设管理费按照本方案防治措施投资中的第一、第二、第三部分之和作为计算基价，乘以相应的费率 2% 计算而得。

②水土保持监理费

参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委、建设部、发改价格[2007]670号）计算，本项目水土保持监理费按实际工程量计取。

③科研勘测设计费

科研勘测设计费包括科学研究试验费和勘测设计费。该项目计费是按照国家相关主管部门和有关行业的计费标准收取。

④水土保持监测费

水土保持监测费包括人工费、土建设施费、消耗材料及设备费和监测设备使用费等内容。根据水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160号）文件，本项目编制水土保持方案报告表可不作水土保持监测，故本方案不计列水土保持监测费。

⑤水土保持设施验收报告编制费

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），计列第三方机构编制水土保持设施验收报告费。

⑥基本预备费

按一至四部分合计的 6.0% 计取。

⑦水土保持补偿费

根据《陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》、《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》以及《水利部办公厅关于转发国家发展改革委财政部降低水土保持补偿费收费标准的通知》（办财务【2017】113号），本项目水土保持补偿费按照征占地面积 1.70 元/m² 计征。本项目总占地面积 35495m²（35494.89m²，面积不足 1m²的按照 1m²计征），即水土保持补偿费为 60341.50 元，详见表 6-2。

表 6-2 水土保持补偿费计算表

工程或费用名称	单位	数量	单价	合计（元）
工程总征占地面积	m ²	35495	1.7 元/m ²	60341.50

6.2 投资估算成果

6.2.1 总投资估算

本项目水土保持总投资为 110.48 万元，其中主体已 61.97 万元，方案新增 48.51 万元。总投资中水土保持工程措施投资 26.10 万元，植物措施投资 39.56 万元；临时措施投资 22.07 万元；独立费用 14.32 万元；基本预备费 2.40 万元，水土保持补偿费 6.03 万元。

6.2.2 投资估算表

（1）水土保持方案投资估算总表

水土保持总投资估算见表 6-3。

表 6-3 水土保持投资估算总表 单位：万元

编号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费	独立费用	主体已有	方案新增	合计
第一部分 工程措施		26.10			22.41	3.69	26.10
1	道路硬化防治区	22.49			22.41	0.08	22.49
2	景观绿化防治区	3.61				3.61	3.61

6 水土保持投资估算

第二部分 植物措施			39.56		39.56		39.56
1	景观绿化防治区		39.56		39.56		39.56
第三部分 临时措施		22.07				22.07	22.07
1	建构筑物防治区	6.32				6.32	6.32
2	道路硬化防治区	11.87				11.87	11.87
3	景观绿化防治区	3.38				3.38	3.38
4	其它临时费	0.50				0.50	0.50
一至三部分合计		48.17	39.56		61.97	25.76	87.73
第四部分 独立费用				14.32		14.32	14.32
1	建设管理费			0.52		0.52	0.52
2	科研勘测设计编制费			4.50		4.50	4.50
3	水土保持监理费			5.30		5.30	5.30
4	水土保持设施验收费			4.00		4.00	4.00
一至四部分合计		48.17	39.56	14.32	61.97	40.08	102.05
基本预备费（一至四部分6%）						2.40	2.40
水土保持补偿费						6.03	6.03
水土保持总投资		48.17	39.56	14.32	61.97	48.51	110.48

(2) 水土保持投资分部投资估算表

水土保持投资分部投资估算见表 6-4。

表 6-4 水土保持投资分部估算表 单位：万元

序号	项目组成	单位	工程量	单价（元）	合价	备注
一	工程措施				26.10	
1	道路硬化防治区				22.49	
(1)	雨水管网	m	830	270	22.41	主体设计
(2)	表土剥离	hm ²	0.07	11836	0.08	方案新增
2	景观绿化防治区				3.61	
(1)	表土剥离	hm ²	0.2	11836.00	0.24	方案新增
(2)	表土回覆	万 m ³	0.08	409830	3.28	方案新增
(3)	土地整治	hm ²	0.2	4674.74	0.09	方案新增

6 水土保持投资估算

二	植物措施				39.56	
1	景观绿化防治区				39.56	
(1)	景观绿化	m ²	1977.9	200	39.56	主体设计
三	临时措施				22.07	
1	建构筑物防治区				6.32	
(1)	抑尘网苫盖	m ²	11000	4.79	5.27	方案新增
(2)	场地排水沟	m	1180		1.05	方案新增
	人工挖排水沟	m ³	159.3	65.68	1.05	
2	道路硬化防治区				11.87	
(1)	路侧排水沟	m	260		4.16	方案新增
	人工挖排水沟	m ³	78	65.68	0.51	
	C20 砼浇筑	m ³	36.4	1002.74	3.65	
(2)	沉砂池				0.21	方案新增
	人工挖沉砂池	m ³	5.98	92.55	0.06	
	C20 砼浇筑	m ³	1.48	1002.74	0.15	
(3)	抑尘网苫盖	m ²	8000	4.79	3.83	方案新增
(4)	洗车平台	座	1	9200.00	0.92	方案新增
(5)	洒水除尘	台时	380	72.38	2.75	方案新增
3	景观绿化防治区				3.38	
(1)	抑尘网苫盖	m ²	2000	4.79	0.96	方案新增
(2)	土质排水沟	m	60		0.05	方案新增
	人工挖排水沟	m ³	8.1	65.68	0.05	
(3)	沉砂池	座	1		0.21	方案新增
	人工挖沉砂池	m ³	5.98	92.55	0.06	
	C20 砼浇筑	m ³	1.48	1002.74	0.15	
(4)	临时拦挡	m	60		1.64	方案新增
	编织袋填筑	m ³	48	304.01	1.46	
	编织袋拆除	m ³	48	37.76	0.18	
(5)	临时绿化				0.02	方案新增
	绿化面积	hm ²	0.03	358.33	0.01	
	草籽量	kg	0.9	31.30	0.01	
4	其它临时费				0.50	

(3) 水土保持分年度投资表

水土保持分年度投资表见表 6-5。

表 6-5 水土保持分年度投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	其中		
			2022 年	2023 年	2024 年
一	第一部分 工程措施	26.10	0.32	11.25	14.53
二	第二部分 植物措施	39.56			39.56
三	第三部分 临时措施	22.07	9.83	6.12	6.12
四	第四部分 独立费用	14.32	6.15	3.23	4.94
1	建设管理费	0.52	0.15	0.23	0.14
2	勘测设计编制费	4.50	4.50		
3	水土保持监理费	5.30	1.50	3.00	0.80
4	水土保持设施验收费	4.00			4.00
五	基本预备费	2.40	0.63	1.27	0.50
六	水土保持补偿费	6.03	6.03		
七	总投资	110.48	22.96	21.87	65.65

(4) 独立费用估算表

项目独立费用估算见表 6-6。

表 6-6 独立费用计算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	计费基数	费率	投资
	第四部分 独立费用				14.32
一	建设管理费	项			0.52
	第一至三部分和的 2%	项	25.76	2.00%	0.52
二	科研勘测设计费	项			4.50
三	水土保持监理费	项	按监理的实际工程量		5.30
四	水土保持设施验收费	项	按市场行情确定		4.00

(5) 主要材料计算单价汇总表

主要材料计算单价汇总表见表 6-7。

表 6-7 主要材料单价汇总表 单位：元

序号	材料名称	单位	原价	运杂费	采购及保管费	预算价格
1	水	m ³	3.00			3.00
2	电	kw·h	1.20			1.20
3	汽油	kg	7.00	0.14	0.16	7.30
4	柴油	kg	6.00	0.12	0.14	6.26
5	中粗砂	m ³	200.00	3.00	3.52	206.52
6	碎石	m ³	175.00	3.50	4.11	182.61
7	水泥 32.5 [#]	t	420.00	8.40	9.85	438.25
8	编织袋	个	1.00	0.02	0.02	1.04
9	农家土杂肥	m ³	2000.00	40.00	46.92	2086.92
10	抑尘网	m ²	1.50	0.03	0.04	1.57
11	草苜蓿	kg	30.00	0.60	0.70	31.30

(6) 水土保持措施单价汇总表

水土保持措施单价汇总表见表 6-8。

(7) 混凝土单价计算表

混凝土单价计算表见表 6-9。

(8) 施工机械台时费汇总表

施工机械台时费汇总表见表 6-10。

表 6-8 水土保持措施单价汇总表 单价：元

序号	项目名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大	价差
1	土地整治	1hm ²	4674.74	285.00	2358.22	702.00	100.36	167.26	180.64	265.54	365.31	442.43	
2	人工挖排水沟	100m ³	6567.86	4383.00	131.49		135.43	225.72	243.78	358.36	493.00	597.08	
3	人工挖柱坑	100m ³	9255.32	6237.00	124.74		190.85	318.09	343.53	504.99	694.73	841.39	
4	编织袋填筑	100m ³	30400.87	17430.00	3466.32		626.89	1044.82	1128.40	1658.75	2281.97	2763.72	
5	编织袋拆除	100m ³	3776.19	2520.00	75.60		77.87	129.78	140.16	206.04	283.45	343.29	
6	抑尘网苫盖	100m ²	478.92	150.00	179.18		9.88	16.46	17.78	26.13	35.95	43.54	
7	表土覆盖	100m ³	4098.30	2568.45	128.42	120.14	84.51	140.85	152.12	223.61	307.63	372.57	
8	表土剥离	100m ²	118.36	10.50	1.79	69.07	2.44	4.07	4.39	6.46	8.88	10.76	
9	C20 砼浇筑	100m ³	100274.08	13627.5	29036.93	10610.8	1598.26	2663.76	2876.86	4228.99	18988.32	7526.83	9115.83
10	撒播草籽	1hm ³	358.33	225.00	34.93		5.20	10.40	9.09	14.23	26.90	32.58	

表 6-9 混凝土单价计算表 单位：元

强度等级	水泥强度等级	水泥		粗砂		卵石		水		单价	价差
		kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价		
C20	32.5	323.00	0.44	0.616	60.00	0.753	60.00	0.187	3.00	224.82	182.58

表 6-10 施工机械台时费汇总表 单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中					定额编号
			折旧费	修理及替换设备	安拆费	人工费	动力燃料费	
1	推土机 74kw	140.96	16.81	20.93	0.86	36.00	66.36	1031
2	胶轮架子车	0.82	0.23	0.59				3059
3	油动挖掘机 0.5m ³	147.18	19.44	18.78	1.48	40.50	66.982	1001
4	推土机 59kw	110.57	9.56	11.94	0.49	36.00	52.58	1030
5	自卸汽车 5t	90.90	9.50	4.93		19.50	56.97	3012
6	洒水车 4m ³	72.38	9.99	11.45		1.3	49.64	3038
7	插入式振动器 1.1kw	2.36	0.28	1.12			0.96	2030
8	风水枪	37.18	0.19	0.39			36.6	2050

6.3 效益分析

6.3.1 分析依据与原则

水土保持综合治理效益分析的主要依据为：《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15574—2008）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及其它相关资料。

（1）建设项目水土保持措施实施的主要目的是：防止流失土壤直接进入排水渠，影响水环境质量及排水、防洪安全；维护工程建筑物的安全、保障工程施工顺利进行；绿化美化项目区环境，为工程区创造良好的环境。因此，对方案实施后的水土保持效益不进行经济效益分析，只对其生态效益和社会效益进行分析。

（2）鉴于水土保持效益分析的不确定因素较多，定量分析难度较大，本方案对项目水土保持措施效益只进行简要分析，并以定性分析为主。

6.3.2 生态效益分析

主体设计通过各项水土保持措施的实施，因项目建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地面水土流失，取得良好的生态效益。具体表现在以下几个方面：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。

（1）指标计算

①水土流失治理度

水土流失治理度=水土保持治理达标面积/水土流失总面积×100%。

本项目水土流失总面积为 3.55hm^2 ，经本方案采取的措施以及主体工程设计中水土保持措施实施后，项目建设所带来的各水土流失区域均得到有效治理和改善，至设计水平年，水土流失治理达标面积为 3.49hm^2 ，其中建构筑物及硬化地面治理达标面积 3.29hm^2 ，植物措施治理达标面积 0.20hm^2 ，水土流失治理度 98.31%。

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。

项目区内容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ，采取工程和植物措施后，裸露面得到治理，减少了降雨、地面径流引发的水土流失，有效的控制了防治责任范围内的水土流失，使项目区平均土壤侵蚀强度逐步恢复到 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，项目土壤流失控制比为 1.0。

③渣土防护率

渣土防护率=实际防护永久弃渣和临时堆土量/永久弃渣和临时堆土总量 $\times 100\%$ 。

项目在建设过程中无永久弃渣，临时堆土约 0.28万 m^3 ，采取方案设计的各项临时防护措施后，实际防护量可达到 0.26万 m^3 ，渣土防护率达到 92.86% 。

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 $\times 100\%$ 。

根据现场实际查勘，项目区内可剥离的表土量约 0.083万 m^3 ，实际保护表土量 0.08万 m^3 ，表土保护率达 96.4% 。

⑤林草植被恢复率

林草植被恢复率=林草类植被面积/可恢复林草植被面积 $\times 100\%$ 。

项目区地表可绿化面积为 2018m^2 ，至设计水平年，地表实施植物措施面积为 1977.90m^2 ，林草植被恢复率达到 98% 。

⑥林草覆盖率

林草覆盖率=林草类植被面积/总面积 $\times 100\%$ 。

项目区林草类植被面积 1977.90m^2 ，项目占地面积为 35494.89m^2 ，总体林草覆盖率为 5.57% ，满足工业项目林草覆盖率 $\leq 20\%$ 规范要求。

(2) 分析结果

通过以上定量分析，项目水土保持措施实施后，生态效益实现情况详见表 6-11。

表 6-11 水土流失防治效果分析表

评估指标	目标值 (%)	实现值 (%)	评估结果
水土流失治理度	97	98.31	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率	92	92.86	达标
表土保护率	92	96.4	达标
林草植被恢复率	97	98	达标
林草覆盖率	≤ 20	5.57	达标

根据以上分析结果，本项目水土保持方案的实施后，可以有效控制工程建设造成的水土流失，至设计水平年，水土流失防治六项指标值水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率均达到或超过西南紫色土区水土流失一级防治目标值。林草覆盖率为 5.57%，满足工业项目林草覆盖率 ≤ 20% 规范要求。

7 水土保持管理

7.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针；

（2）建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，制定水土保持方案详细实施计划；

（3）工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水保方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；

（4）经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料；

（5）水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，制定科学的、切实可行的运行规程。

7.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应委托主体设计单位按设计程序将批准的防治措施内容和投资纳入主体工程的初步设计和估算中，并单独成章；在主体工程招标设计、施工图设计阶段应包括水土保持内容。

水土保持方案经批准后，建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修

改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

项目核准后及时委托具有相应设计资质的设计单位完成水土保持工程施工阶段的后续设计，并报水行政主管部门备案。

7.3 水土保持施工

(1) 水土保持工程招标、投标

水土保持方案应视同主体工程，按照现行的工程招标文件的要求执行。采取公平、公开、公正的原则进行招标确定施工单位，对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。要求施工单位在投标文件中，建设单位应明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围，使其严格履行施工合同，提高水土保持意识。在主体工程施工中，切实按照水土保持方案要求实施相应的水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。中标单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。

(2) 施工要求

1) 水土保持工程施工过程中，建设单位须对施工单位提出具体的水土保持施工要求，并要求施工单位对其施工责任范围内的水土流失负责。

2) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求。

3) 施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。

4) 施工期间，应对防洪、排涝设施进行经常性检查维护，保证其防洪、排涝通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟渠淤积。

5) 植物措施实施时应注意整个施工过程的质量，及时测定每道工序，不合要求的及时整改，同时，还需加强乔、灌、草种植后的抚育管理工作，做好养护，确保其成活

率和保存率，以求尽快发挥植物措施的保土保水功能。

6) 水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位须及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

7) 要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度的落实。加强对工程建设的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土保持工程质量。

7.4 水土保持设施验收

7.4.1 验收程序及要求

在工程建设过程中，建设单位应及时组织水土保持单元工程、分部工程、单位工程的自查初验。

水土保持工程应与主体工程同时竣工验收。主体工程验收时，同时接受水土保持设施验收。验收的内容、程序等按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）、《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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施验收自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）等有关规定执行。

建设单位应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，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。水土保持设施验收合格后，建设单位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。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。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，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书。之后生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

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，对存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收：

- （一）未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的。
- （二）未依法依规开展水土保持监测的。
- （三）废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的。
- （四）水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的。
- （五）水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。
- （六）水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。
- （七）水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。
- （八）未依法依规缴纳水土保持补偿费的。
- （九）存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

7.4.2 后续管理要求

项目建成后，建设及运行管理单位应继续做好水土保持设施的后续管护，对水土保持工程措施出现的局部损坏进行修复、加固，对植物措施及时进行抚育、补植、更新，确保其正常运行和发挥效益。

附表：单价分析表

附表 1 土地整治

定额编号：水保[2003]08046				定额单位：1hm ²	
适用范围：全面整地（机械施工、III类土），耕深 0.2~0.3m。					
工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				3612.84
(一)	直接费				3345.22
1	人工费				285.00
	人工	工时	19.00	15.00	285.00
2	材料费				2358.22
	农家土杂肥	m ³	1.00	2086.92	2086.92
	其它材料费	%	13.00	2086.92	271.30
3	机械费				702.00
	拖拉机 37kw	台时	10.00	70.20	702.00
(二)	其他直接费	%	3.00	3345.22	100.36
(三)	现场经费	%	5.00	3345.22	167.26
二	间接费	%	5	3612.84	180.64
三	企业利润	%	7.00	3793.48	265.54
四	税金	%	9.00	4059.02	365.31
五	扩大	%	10.00	4424.33	442.43
	合计	元			4674.74

单价分析表

附表 2 撒播草籽

定额编号：水保[2003]08056			定额单位：hm ²		
工作内容	种子处理、人工撒播草籽、不覆土				
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				275.53
（一）	直接费				259.93
1	人工费				225.00
	人工	工时	15	15.00	225.00
2	材料费				34.93
	草苜蓿	kg	37.2	31.30	0.00
	其它材料费	%	3	1164.36	34.93
3	机械费				
（二）	其它直接费	%	2	259.93	5.20
（三）	现场经费	%	4	259.93	10.40
二	间接费	%	3.3	275.53	9.09
三	企业利润	%	5	284.62	14.23
四	税金	%	9	298.85	26.90
五	扩大	%	10	325.75	32.58
	合计	元			358.33

单价分析表

附表 3 人工挖排水沟

定额编号：水保[2003]01008			定额单位：100m ³		
工作内容：		挖槽，抛土并倒运至槽边两侧 0.5m 以外，修整底边			
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				4875.64
(一)	直接费				4514.49
1	人工费				4383.00
	人工	工时	292.2	15.00	4383.00
2	零星材料费	%	3	4383.00	131.49
3	机械费				
(二)	其它直接费	%	3	4514.49	135.43
(三)	现场经费	%	5	4514.49	225.72
二	间接费	%	5	4875.64	243.78
三	企业利润	%	7	5119.42	358.36
四	税金	%	9	5477.78	493.00
五	扩大	%	10	5970.78	597.08
	合计	元			6567.86

单价分析表

附表 4 人工挖柱坑

定额编号：水保[2003]01056			定额单位：100m ³		
工作内容：		挖槽，抛土并倒运至槽边两侧 0.5m 以外，修整底边			
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				6870.68
(一)	直接费				6361.74
1	人工费				6237.00
	人工	工时	415.8	15.00	6237.00
2	零星材料费	%	2	6237.00	124.74
3	机械费				
(二)	其它直接费	%	3	6361.74	190.85
(三)	现场经费	%	5	6361.74	318.09
二	间接费	%	5	6870.68	343.53
三	企业利润	%	7	7214.21	504.99
四	税金	%	9	7719.20	694.73
五	扩大	%	10	8413.93	841.39
	合计	元			9255.32

附表 5 编织袋填筑

定额编号：水保[2003]03053				定额单位：100m ³	
工作内容：		填筑：装土（石）、封包、堆筑			
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				22568.03
(一)	直接费				20896.32
1	人工费				17430.00
	人工	工时	1162	15.00	17430.00
2	材料费				3466.32
	黏土	m ³	118	0.00	0.00
	编织袋	个	3300	1.04	3432.00
	其它材料费	%	1	3432.00	34.32
(二)	其它直接费	%	3	20896.32	626.89
(三)	现场经费	%	5	20896.32	1044.82
二	间接费	%	5	22568.03	1128.40
三	企业利润	%	7	23696.43	1658.75
四	税金	%	9	25355.18	2281.97
五	扩大	%	10	27637.15	2763.72
	合计	元			30400.87

附表 6 编织袋拆除

定额编号：水保[2003]03054				定额单位：100m ³	
工作内容：		拆除、清理			
序号	费用名称	单位	数量		合价（元）
一	直接工程费				2803.25
(一)	直接费				2595.60
1	人工费				2520.00
	人工	工时	168	15.00	2520.00
2	材料费				75.60
	其它材料费	%	3	2520.00	75.60
(二)	其它直接费	%	3	2595.60	77.87
(三)	现场经费	%	5	2595.60	129.78
二	间接费	%	5	2803.25	140.16
三	企业利润	%	7	2943.41	206.04
四	税金	%	9	3149.45	283.45
五	扩大	%	10	3432.90	343.29
	合计	元			3776.19

单价分析表

附表 7 抑尘网苫盖

定额编号：水保[2003]03005			定额单位：100m ²		
工作内容：		场内运输、铺设、缝接（针缝）。			
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				355.52
(一)	直接费				329.18
1	人工费				150.00
	人工	工时	10	15.00	150.00
2	材料费				179.18
	抑尘网	m ²	113	1.57	177.41
	其它材料费	%	1	177.41	1.77
(二)	其它直接费	%	3	329.18	9.88
(三)	现场经费	%	5	329.18	16.46
二	间接费	%	5	355.52	17.78
三	企业利润	%	7	373.30	26.13
四	税金	%	9	399.43	35.95
五	扩大	%	10	435.38	43.54
	合计	元			478.92

单价分析表

附表 8 表土剥离

定额编号: 水保[2003]01146				定额单位: 100m ²	
工作内容: 推平、剥离表土 30cm					
序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				87.87
(一)	直接费				81.36
1	人工费				10.50
	人工	工时	0.7	15.00	10.50
2	材料费				1.79
	零星材料费	%	17	10.50	1.79
3	机械费				69.07
	推土机 74kw	台时	0.49	140.96	69.07
(二)	其他直接费	%	3	81.36	2.44
(三)	现场经费	%	5	81.36	4.07
二	间接费	%	5	87.87	4.39
三	企业利润	%	7	92.26	6.46
四	税金	%	9	98.72	8.88
五	扩大	%	10	107.60	10.76
	合计	元			118.36

单价分析表

附表9 表土覆盖

定额编号: 水保[2003]01195+01094 (参)				定额单位: 100m ³	
工作内容: 装、运 0.5km、卸土、空回; 人工倒运、打碎土地并耙平					
序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				3042.37
(一)	直接费				2817.01
1	人工费				2568.45
	人工	工时	171.23	15.00	2568.45
2	材料费				128.42
	零星材料费	%	5	2568.45	128.42
3	机械费				120.14
	油动挖掘机 0.5m ³	台时	0.21	147.18	30.91
	推土机 59kw	台时	0.10	110.57	11.06
	自卸汽车 5t	台机	0.86	90.90	78.17
(二)	其他直接费	%	3	2817.01	84.51
(三)	现场经费	%	5	2817.01	140.85
二	间接费	%	5	3042.37	152.12
三	企业利润	%	7	3194.49	223.61
四	税金	%	9	3418.10	307.63
五	扩大	%	10	3725.73	372.57
	合计	元			4098.30

附表 10 C20 砼浇筑

编制依据:	水保 [2003] 04013			定额单位: 100m ³	
工作内容:	模板制作、安装、拆除, 凿毛、清洗、浇筑、养护等				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				57537.25
(一)	基本直接费	元			53275.23
1	人工费	工时	908.5	15.00	13627.50
2	材料费	元			29036.93
	板枋材	m ³	0.86	1900	1634.00
	钢模板	kg	135.5	7.5	1016.25
	铁件	kg	78.1	6	468.60
	混凝土 C20	m ³	113	224.82	25404.66
	其他材料费	%	1.8	28523.51	513.42
3	机械费	元			10610.80
	插入式振动器 1.1kw	台时	53.05	2.36	125.20
	风水枪	台时	2	37.18	74.36
	其他机械费	%	15	199.56	29.93
	混凝土拌制	m ³	113	73.25	8277.25
	混凝土运输	m ³	113	18.62	2104.06
(二)	其他直接费	%	3	53275.23	1598.26
(三)	现场经费	%	5	53275.23	2663.76
二	间接费	%	5	57537.25	2876.86
三	企业利润	%	7	60414.11	4228.99
四	价差				18988.32
	混凝土 C20	m3	104	182.58	18988.32
五	税金	%	9	83631.42	7526.83
六	扩大	%	10	91158.25	9115.83
合计		元			100274.08