

开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：四川健腾建设工程有限公司

编制单位：四川安德力工程咨询有限公司

2024年2月

开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）

水土保持方案报告书

责任页

（四川安德力工程咨询有限公司）

批 准：苏 杰（总经理）

核 定：叶道全（技术总监）

审 查：邹舒婷（工程师）

校 核：梁 红（工程师）

项目负责人：田广东（工程师）

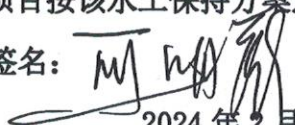
编写人员：

姓 名	职 称	参编章节、内容	签 字
梁 红	工程师	第一、二、三章节	
田广东	工程师	第四、五章节及工程制图	
陈城宇	助理工程师	第六、七、八章节	

承诺制项目专家意见

项目名称		开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）	
建设单位		四川健腾建设工程有限公司	
方案编制单位		四川安德力工程咨询有限公司	
省级水土保持 专家库专家 信 息		姓 名：熊明彪 联系方式：	
		单位名称：四川水利职业技术学院	
		证件类型和号码：身份证： 教授级高级工程师职称证，证书编号：_____	
		加入专家库时间及文号：2015 年 12 月 10 日省水土保持局入库公告； 2018 年 1 月 11 日省水利厅专家库公示，专家库编号 _____	
专 家 审 核 意 见	主体工程土保持评价	项目选址评价基本合理；对工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺的水土保持分析与评价基本合理；主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价基本合理。	
	防治责任范围和防治分区	水土流失防治责任范围界定基本清楚，防治责任范围面积为 5.38hm ² 。项目水土流失防治分区划分为道路工程区、边坡工程区和排水管网工程区 3 个一级分区；其中道路工程区再分路基工程区、桥涵工程区、1#临时堆土区 3 个二级分区，排水管网工程区再分河道整治工程区、2#临时堆土区、施工生产生活区 3 个二级分区基本合理。	
	水土流失预测内容、方法和结论	水土流失分析及调查、预测内容全面，方法可行，调查、预测结果基本合理可信。经调查、预测，项目建设扰动破坏地面积为 5.38hm ² ，损毁植被面积 1.57hm ² 。经调查，项目开工建设以来已造成水土流失约 29.32t；经预测，项目后续建设可能产生土壤流失量 142.15t，其中背景流失量 46.40t，新增水土流失量 95.74t。项目施工期是水土流失防治的重点时段。	

	防治标准及防治目标	水土流失防治执行西南紫色土区水土流失防治一级标准符合要求。项目设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 22%。
	措施体系及分区防治措施布置	<p>项目水土流失防治分区划分为道路工程区、边坡工程区和排水管网工程区 3 个一级分区；其中道路工程区再分路基工程区、桥涵工程区、1#临时堆土区 3 个二级分区，排水管网工程区再分河道整治工程区、2#临时堆土区、施工生产生活区 3 个二级分区基本合理。各分区水土流失防治措施布置如下：</p> <p>1、道路工程区</p> <p>1.1 路基工程区</p> <p>工程措施：表土剥离、雨水管道、雨水口、透水砖、C20 砼盖板边沟</p> <p>临时措施：防雨布苫盖、临时排水沟、临时沉砂池</p> <p>1.2 桥涵工程区</p> <p>临时措施：防雨布苫盖</p> <p>1.3 1#临时堆土区</p> <p>工程措施：土地整治</p> <p>临时措施：防雨布苫盖、编织土袋拦挡、临时排水沟、临时沉砂池</p> <p>2、边坡工程区</p> <p>工程措施：表土剥离、表土回覆、土地整治、C20 混凝土实体护坡</p> <p>植物措施：喷播植草、抚育管理</p> <p>临时措施：密目网苫盖</p> <p>3、排水管网工程区</p> <p>3.1 河道整治工程区</p> <p>临时措施：防雨布苫盖、临时排水沟、临时沉砂池</p>

	<p>3.2 施工生产生活区</p> <p>工程措施：土地整治、表土回覆</p> <p>植物措施：抚育管理</p> <p>临时措施：密目网苫盖</p> <p>3.3 2#临时堆土区</p> <p>工程措施：土地整治</p> <p>临时措施：防雨布苫盖、编织土袋拦挡</p> <p>以上分区水土保持措施体系基本完整有效，措施等级、标准明确，基本满足有关技术标准的要求，总体布局基本可行。</p>
施工组织管理	施工组织管理基本可行。
投资及效益分析	<p>方案的水土保持投资编制原则、依据基本符合有关规定，水土保持效益分析内容全面，结论合理可信。</p> <p>项目水土保持总投资为 422.99 万元，其中新增水土保持专项投资为 140.05 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资 282.94 万元。水土保持总投资中，工程措施费 264.70 万元，植物措施费 11.74 万元，临时措施费 72.65 万元，独立费用 43.36 万元，基本预备费 23.55 万元，水土保持补偿 69964.70 元。</p> <p>在设计水平年末，项目可治理水土流失面积 5.38hm²，可恢复林草植被面积 0.91hm²；项目水土流失治理度达到 99.81%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达到 99.34%，表土保护率达到 97.92%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 22.34%。各项指标均达到或超过方案提出的一级防治标准要求。</p> <p>本方案基本符合水土保持相关法律法规规定，满足水利部令第 53 号、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177 号文）等技术标准和规范性文件，同意本项目按该水土保持方案进行实施。</p> <p>专家签名： </p> <p>2024 年 2 月 21 日</p>

备注：本专家意见可附于水土保持方案封面后第一页，与水土保持方案一并报送主管部门审批。

现场照片（拍摄时间 2023 年 11 月）

	
堤防工程区开挖现状	临时堆土现状
	
施工生产生活区现状	土围堰施工
	
起点接 Y909	支线 1



支线 2



施工出口外接于 Y909 乡道现状

目 录

1 综合说明	- 5 -
1.1 项目简况	- 5 -
1.2 编制依据	- 8 -
1.3 设计水平年	- 11 -
1.4 水土流失防治责任范围	- 11 -
1.5 水土流失防治目标	- 11 -
1.6 项目水土保持评价结论	- 12 -
1.7 水土流失预测结果	- 14 -
1.8 水土保持措施布设成果	- 14 -
1.9 水土保持监测方案	- 16 -
1.10 水土保持投资及效益分析成果	- 16 -
1.11 结论	- 17 -
2 项目概况	- 22 -
2.1 项目组成及工程布置	- 22 -
2.2 施工组织	- 39 -
2.3 工程占地	- 44 -
2.4 土石方平衡	- 44 -
2.5 拆迁安置与专项设施改建	- 51 -
2.6 施工进度	- 51 -
2.7 自然概况	- 52 -
3 项目水土保持评价	- 57 -
3.1 主体工程选址水土保持评价	- 57 -
3.2 建设方案与布局水土保持评价	- 58 -
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	- 65 -
4 水土流失分析与预测	- 69 -
4.1 水土流失现状	- 69 -

4.2 水土流失影响因素分析	- 70 -
4.3 土壤流失量预测	- 72 -
4.4 水土流失危害分析	- 78 -
4.5 指导性意见	- 78 -
5 水土保持措施	- 80 -
5.1 防治区划分	- 80 -
5.2 措施总体布局	- 81 -
5.3 分区措施布设	- 83 -
5.4 施工要求	- 95 -
6 水土保持监测	- 99 -
6.1 范围和时段	- 99 -
6.2 内容和方法	- 99 -
6.3 点位布设	- 102 -
6.4 实施条件和成果	- 103 -
7 水土保持投资概算及效益分析	- 106 -
7.1 投资概算	- 106 -
7.2 效益分析	- 117 -
8 水土保持管理	- 120 -
8.1 组织管理	- 120 -
8.2 后续设计	- 121 -
8.3 水土保持监测	- 122 -
8.4 水土保持监理	- 122 -
8.5 水土保持施工	- 122 -
8.6 水土保持设施验收	- 123 -

附表:

附表 1: 单价分析表

附件:

附件 1: 委托书

附件 2: 《剑阁县发展和改革局关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目可行性研究报告的批复》（剑发改发〔2021〕230 号）

附件 3: 《剑阁县水利局关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目(排水管网及附属工程建设)初步设计报告的批复》（剑水发〔2023〕60 号）

附件 4: 《剑阁县住房和城乡建设局关于开封镇工业园区综合基础设施建设工程项目排水管网及附属工程(道路工程)初步设计的批复》（剑住建函〔2023〕基字 116 号）

附件 5: 《四川健腾建设工程有限公司关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目开展前期工作说明》（川健腾〔2024〕1 号）；

附件 6: 建设用地规划许可证

附件 7: 剑阁县水利局关于剑阁县军民融合集中发展区马灯园区区域水土保持方案报告书的批复（剑水函〔2022〕95 号）

附件 8: 项目土方综合利用情况说明

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度图

附图 4: 排水管网工程平面布置图

附图 5: 道路工程平面布置图

附图 6: 道路纵断面设计图

- 附图 7: 河道整治纵断面设计
- 附图 8: 河道整治工程重力式挡土墙标准设计图
- 附图 9: 新建桥梁桥位平面布置图
- 附图 10: 工程地质纵断面图
- 附图 11: 水土流失防治责任范围图（排水管网工程）
- 附图 12: 水土流失防治责任范围图（道路工程、边坡工程）
- 附图 13: 排水管网工程分区防治措施总体布局图（含监测位）
- 附图 14: 道路工程及边坡工程分区防治措施总体布局图（含监测位）
- 附图 15: 典型边坡防护图
- 附图 16: 典型断面设计图
- 附图 17: 水土保持措施典型布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设的必要性

项目建设是落实《广元市城市总体规划(2017-2035年)》、《剑阁县“十四五”及2035年新型工业、信息化、科技创新远景发展规划》等规划政策的需要，项目建设属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》鼓励类产业，符合国家产业政策导向。工业园区内部道路系统的路网格局，将使工业园区内的路网更加完善。形成便捷、快速的片区道路网络。

本项目的实施是响应广元市工业园区发展政策的需要，是增加当地就业，促进地区经济发展的需要，有利于实现剑阁县经济社会又好又快发展，有利于提升剑阁县的城市形象。综上，开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）（以下简称“本项目”或“项目”）的建设是十分必要的。

二、项目基本情况

项目位于剑阁县开封镇回龙村，本期建设内容包括排水管网及道路工程。本次整治河道长度1.277km，起点位于石河堰漫水桥碑儿堰附近（起始桩号为K0+000），终点至亚克力玻璃厂附近（终点桩号为K1+277.348），整治河道长度为1.277km，新建堤共计2562.5m，其中左岸堤防长度为1287.5m，右岸堤防长度为1275m。防洪标准按20年一遇洪水设计。拟定堤顶超高为0.8m，堤顶宽度为0.8m。道路工程主线南起与Y909乡道平交处约480米处，主线起止桩号K0+480~K1+758，路线全长1278米，桩号K0+000~K0+480段为连接线，全长480米，顺接主线；支线1：主线于K0+763.856处与本项目支线1平交，支线1为进入亚克力玻璃厂与80万吨材料厂主要道路，支线1起止桩号为AK0+000~AK0+171，全长171米；支线2：主线于K1+758处与本项目支线2平交，支线2为进入开能再生厂与热电联厂的主要道路，支线2起止桩号为BK0+000~BK0+176，全长176米。项目总占地面积为5.38hm²，其中永久占地3.97hm²，临时占地1.41hm²，占地类型为耕地、林草地、其他土地和水域及水利设施用地；项目建设开挖土石方12.04万m³（含表土剥离0.47万m³），填方总量

7.08万 m^3 （含表土回覆0.47万 m^3 ），无借方，余方4.96万 m^3 。所有余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用；项目已于2023年10月动工，预计2024年6月完工，总工期9个月。其中排水管网工程工期2023年10月至2024年4月，道路工程工期2024年1月至2024年6月；项目总投资6939.47万元，其中土建投资5204.61万元，资金来源为业主自筹资金。根据《四川健腾建设工程有限公司关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目开展前期工作说明的申请》（川健腾〔2024〕1号），由于我县招商引资工作开展和项目实际情况，将该项目进行分期建设。其中：道路、排水管网及附属工程为一期工程；厂房及配套建设为二期工程。已取得剑阁县发展和改革局同意。方案根据实际情况编制，本项目命名为开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）。

项目建设不涉及拆迁安置，不涉及专项设施拆迁、改建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 工程设计情况

2022年7月28日，剑阁县水利局批复了《剑阁县军民融合集中发展区马灯园区区域水土保持方案报告书》（剑水函〔2022〕95号）；

2021年10月，四川金科投资咨询有限公司编制完成了《开封工业园区综合基础设施建设工程项目可行性研究报告》，于2021年10月27日，取得了剑阁县发展和改革局关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目可行性研究报告的批复（剑发改发〔2021〕230号）；

2023年3月，取得了剑阁县住房和城乡建设局关于开封镇工业园区综合基础设施建设工程项目排水管网及附属工程(道路工程)初步设计的批复（剑住建函〔2023〕基字116号）；

2023年7月，取得了剑阁县水利局关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目(排水管网及附属工程建设)初步设计报告的批复（剑水发〔2023〕60号）；

2023年9月，湖北建科国际工程有限公司湖北建科国际工程有限公司编制完成了《开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）施工图设计》及《开封工业园区综合基础设施建设工程项目(排水管网及附属工程建设)施工图设计》。

1.1.2.2 方案编制情况

2023 年 11 月，四川健腾建设工程有限公司委托四川安德力工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担该项目水土保持方案报告书的编制工作，我公司接受委托后，按照生产建设项目水土保持方案编制规程和技术规范，方案编制人员收集有关资料并充分与建设单位、设计单位沟通，于 2023 年 12 月完成了《开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）水土保持方案报告书（送审稿）》，随后建设单位邀请了省级专家库水土保持方案评审专家对《送审稿》进行了书面技术审查并形成了专家评审意见，我公司技术人员按照专家意见对《报告书》进行了修改和完善，于 2024 年 2 月 21 日完成了《开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）水土保持方案报告书》（报批稿）。本方案为补报方案。

根据《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160 号），已实施水土保持区域评估范围内的生产建设项目实施水土保持承诺制管理，本项目所建区域于 2022 年 7 月 28 日，剑阁县水利局批复了《剑阁县军民融合集中发展区马灯园区区域水土保持方案报告书》（剑水函〔2022〕95 号），批复中表明，“在建设工程开工前，依据水土保持法律、规范要求，编报工程的水土保持方案，按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》（办水保〔2020〕160 号）文件精神，报我局备案”，因此，本项目适用于水土保持承诺制管理。

1.1.2.3 项目建设情况

①主体建设情况

本项目河道整治工程已于 2023 年 10 月开工建设，道路工程计划于 2024 年 1 月开工。截止 2023 年 12 月，本项目主要在进行河道整治工程的基础开挖施工，部分挖方已回填，部分临时堆放在河道两侧，施工生产生活区已搭建，场地内全部硬化，道路工程进入施工准备期。

②水土保持工作情况

项目根据现阶段施工需要主要在河道区域实施围堰，部分开挖边坡区域进行了苫盖措施，施工现场水土保持措施不完善，本方案新增了临时防护措施。

1.1.3 自然概况

（1）地貌类型：项目区位于广元市剑阁县开封镇境内，地貌属丘间较平缓

地带，其地形较开阔平坦，地势总体呈北高南低的形态展布。地貌类型为构造剥蚀型与侵蚀堆积型。构造剥蚀型地貌单元主要为中低山。场地位置高程为477.59-527.45m，相对高差49.86m。

(2) 气候类型与主要气象要素：剑阁县属亚热带湿润气候区，多年平均降雨为1039.4mm，年最大降雨量1583.7mm，年最小降雨量581.3mm，降雨主要集中在5-10月，全县多年平均气温14.7℃，最低的1976年为14.1℃，最高的1991年为15.7℃，1月平均4.2℃为最冷月，7月平均为24.5℃为最热月，最低极端气温-7.8℃，最高极端气温36.6℃，10℃的积温分别是4579.4℃。平均无霜期270d，多年平均蒸发量为1427.4mm，多年平均相对湿度76%，年平均风速为1.8m/s。5年一遇10min降雨量为29.4mm，10年一遇10min降雨量为25.7mm，20年一遇10min降雨量为21.7mm。

(3) 土壤类型：剑阁县土壤分个土类，个亚类，11个土属，34个土种及4个变种，在农耕地中，紫色土类为主，项目区壤土以紫色土为主。

(4) 林草植被类型与覆盖度：剑阁县属亚热带常绿阔叶林区，森林覆盖率为55.59%，根据现场调查，项目占地类型为耕地、林地、交通运输用地和水域及水利设施用地，场内植被覆盖约为29%。

(5) 水土保持区及容许土壤流失量：项目区属西南紫色土区，容许土壤流失量为500t/km²·a。

(6) 土壤侵蚀类型及强度：项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，主要侵蚀形式为面蚀，水土流失背景值为1013t/km²·a，土壤侵蚀强度表现为轻度。

(7) 涉及的水土流失重点防治区与水土保持敏感区情况：项目涉及水土保持敏感区为嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，自2011年3月1日起施行）；

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会，1993年12月15日通过，2012年9月21日修订，自2012年12月1日起施行）。

1.2.2 部委规章

- 1、《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(自 2024 年 1 月 1 日起施行);
- 2、《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号发布, 2023 年 3 月 1 日起施行);
- 3、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保[2018]135 号)。

1.2.3 规范性文件

- 1、《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);
- 2、《关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》(办水保[2016]123 号);
- 3、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365);
- 4、《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);
- 5、《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》(川水函[2014]1723 号);
- 6、《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征收使用管理实施办法>的通知》(川财综[2014]6 号);
- 7、《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概(估)算编制规定>的通知》(川水发[2015]9 号);
- 8、《四川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);
- 9、《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函[2017]482 号);
- 10、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160 号);
- 11、《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》(水保

监〔2020〕63号)；

12、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保[2023]177号)。

1.2.4 技术标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- 3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- 4、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- 5、《防洪标准》(GB50201-2014);
- 6、《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- 7、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- 8、《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);
- 9、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- 10、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012);
- 11、《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- 12、《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)。

1.2.5 技术资料

(1)《开封工业园区综合基础设施建设工程项目可行性研究报告》(北京市建壮咨询有限公司, 2021年10月);

(2)《开封工业园区综合基础设施建设工程项目(一期工程)岩土工程勘察报告书》(湖北建科国际工程有限公司, 2023年6月);

(3)《开封工业园区综合基础设施建设工程项目(一期工程)施工图设计》(湖北建科国际工程有限公司, 2023年9月);

(4)《开封工业园区综合基础设施建设工程项目(排水管网及附属工程建设)施工图设计》(湖北建科国际工程有限公司, 2023年9月);

(5)《剑阁县水土保持规划(2015-2030)》;

(6)《四川省暴雨统计参数图集》(四川省水文水资源局, 2010年12月);

(7)《剑阁县军民融合集中发展区马灯园区区域水土保持方案报告书》及批复文件;

(8) 项目相关其它技术文件、资料;

(9) 《四川健腾建设工程有限公司关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目开展前期工作说明的申请》(川健腾[2024]1号)。

1.3 设计水平年

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,主体工程上半年完工的设计水平年一般为完工后的当年,本项目已于2023年10月开工,预计2024年6月完工,设计水平年为项目完工当年,即2024年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求,水土流失责任范围包括项目永久占地、临时占地(含租赁土地)及其他使用与管辖的区域,结合主体工程占地情况,确定本项目水土流失防治责任范围为5.38hm²。水土流失防治责任主体为项目建设单位四川健腾建设工程有限公司。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部办公厅《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),项目所涉及的剑阁县属于“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”;根据《全国水土保持区划》,项目区属于西南紫色土区。因此,参照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定,并应达到以下基本目标:

- 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/T 50434-2018）的规定。防治目标修正：

（1）土壤流失控制比

该项目涉及区域内土壤侵蚀为轻度侵蚀，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第 4.0.7 条的规定，土壤流失控制比不应小于 1。本方案对土壤流失控制比指标值进行修正，将设计水平年指标值提高为 1.0。

（2）林草覆盖率

根据（GB 50433-2018）中 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适当调整”，结合项目实际建设内容，河道整治及道路工程绿化条件有限，本项目林草覆盖率减少 1 个百分点。

表 1.5-1 本项目水土流失防治目标值表

防治目标	一级标准		按规定修正	用目标值	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	97		-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	1.0
渣土防护率(%)	90	92		90	92
表土保护率(%)	92	92		92	92
林草植被恢复率(%)	-	97		-	97
林草覆盖率(%)	-	23	-1	-	22

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

项目选址无法避让“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，本工程水土流失防治采用西南紫色土区建设类项目一级标准，防治目标值较高，并通过采取工程、植物、临时等综合防治措施体系控制水土流失的发生，且主体工程优化了施工工艺，最大限度的保护了现有土地，减少新增流失，从水土保持角度评价，项目选址基本满足水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价结论

本项目配套道路工程最大填高 5.45m，最大挖深 4.86m；无高填深挖路段分布，避免了大填大挖；对于道路路堤边坡设计采用喷播植草的形式进行防护，满足水土保持要求。

项目区无法避免嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准，同时主体工程设计已优化方案；项目截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均已提高一级；项目拟采取透水铺装等雨洪积蓄设施；项目已提高渣土防护率及土壤流失控制比指标值。

综上，本项目建设方案符合水土保持相关要求。

（2）工程占地评价结论

项目用地类型以耕地、林草地、其他土地和水域及水利设施用地为主，不涉及基本农田保护区，后期通过路面及地面硬化、植被恢复、排水工程等措施可以防止永久破坏；主体工程在施工期间，将施工材料堆放在永久占地范围内，不设置临时占地，满足水土保持要求；项目占地没有占用基本农田，符合土地政策；项目区平面布局紧凑、主体施工严格控制多余扰动，方案工程建设占地对地表的破坏主要以挖损、压占为主，破坏程度以轻度及中度为主，符合水土保持相关规定。

（3）土石方平衡评价结论

工程各工程区域土石方挖填数量合理，符合最优化原则，但主体设计未明确临时工程土石方量，本方案予以补充完善；土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理；工程土石方平衡基本满足水土保持要求。

（4）取土（石、砂）场设置评价结论

本项目不涉及取土场，项目所需回填土来源为项目本身开挖的土方。

（5）弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价结论

本项目余方约 4.96 万 m^3 ，经现场调查及咨询建设单位，本项目所有余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。余方开挖、运输及场平回填过程中水土流失防治责任均由建设单位四川健腾建设工程有限公司承担。本项目不涉及弃土场。

（6）施工方法与工艺评价结论

根据本项目施工方案，工程施工时以机械施工为主，人工施工为辅的施工方法。施工方法和施工工艺基本满足减少水土流失、减少扰动范围，减少裸露时间和裸露面积的要求，有利于水土保持主体工程采用的施工工艺和技术成熟，当前在国内普遍使用，能够达到控制水土流失的效果，确保施工进度按时完成，减少施工占地和影响范围，符合水土保持技术要求。主体工程建议的施工组织形式落

实了责任，明确了相互间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，施工布局及供应方式符合项目区实际。

(7) 具有水土保持功能工程的评价结论

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了一些具有水土保持功能工程，包括雨水管道、排水工程、景观绿化、边坡防护及围堰等措施，上述各项防护措施在满足主体设计需要的同时，具有较好的水土保持功能。由于受主体工程设计深度、设计目标和考虑重点不同的限制，主体设计中还存在临时防护措施及绿化实施前的土地整治工程不足等问题，需进一步补充和完善相应的防护措施。

从水土保持角度分析，本项目无限制性制约因素，通过本方案的水土保持措施治理后，工程的施工建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

工程扰动地表面积为 5.38hm^2 ；损毁植被面积 1.57hm^2 。本项目开工以来已产生的水土流失总量为 29.32t ，其中背景流失量为 6.42t ，新增水土流失量为 22.90t 。后续建设可能产生水土流失总量 142.15t ，其中背景流失量 46.40t ，新增水土流失量 95.74t ，其中施工期新增流失量为 93.26t ，自然恢复期的水土流失总量为 2.49t 。施工期为水土流失主要时段，占预测时段内新增土壤流失量的 97.41% 。

在项目施工期间，若没有采取相应的防治措施，大面积裸露地表在暴雨期将造成严重的水土流失，水土流失危害主要包括对工程本身的不利，同时影响道路运行、周边居民出行、淤积下游河道、影响景观环境等。

1.8 水土保持措施布设成果

本方案水土流失防治分区划分为道路工程区、边坡工程区和排水管网工程区 3 个一级分区；其中道路工程区再分路基工程区桥涵工程区、1#临时堆土区 3 个二级分区，排水管网工程区再分河道整治工程区、2#临时堆土区、施工生产生活区 3 个二级分区，根据主体工程现阶段实际施工特点，遵循预防和治理相结合、工程措施与植物措施相结合的原则，因地制宜，统筹布局各项水土保持措施，形成完整的水土流失防治措施体系。

一、道路工程区

1、路基工程区

主体设计已考虑于 2024 年 1 月份对占用的耕地及林草地进行表土剥离，该区剥离面积 0.98hm^2 ，剥离厚度 30cm，剥离量为 0.29 万 m^3 ，并集中堆放在道路一侧的人行道区域；主体对道路一侧布设排水系统，排水管网采用 HDPE 双壁波纹排水管，管径为 dn400，共计布设雨水管 2867m，并配套雨水口 117 口，预计于 2024 年 3 月份实施；人行道路等进行透水砖铺装，透水砖规格为 $300\text{mm}\times 600\text{mm}\times 50\text{mm}$ ，透水砖铺装硬化总面积为 4716.44m^2 ，预计于 2024 年 5 月份实施；人行道右侧设置 C20 混凝土盖板边沟，与涵洞及天然沟渠构成综合排水系统，共布设 C20 砼盖板边沟 1772.65m，预计于 2024 年 5 月份实施；方案新增临时遮盖 8000m^2 ，临时排水沟长 1740m（底宽 30cm、深度 30cm、坡比 1:0.5）；临时沉砂池 4 口（容积 1.50m^3 ，长 150cm，宽 100cm，高 100cm），预计于 2024 年 2 月份实施。

2、桥涵工程区

方案新增临时遮盖 3100m^2 ，预计于 2024 年 2 月份实施。

3、1#临时堆土区

后期堆土全回填后，方案新增全面整治面积 0.35hm^2 ，预计于 2024 年 5 月份实施；方案新增临时遮盖 3500m^2 ，临时土质排水沟长 1505m（底宽 30cm、深度 30cm、坡比 1:0.5）；临时沉砂池 4 口（容积 1.50m^3 ，长 150cm，宽 100cm，高 100cm），预计于 2024 年 2 月份实施；新增编织土袋拦挡 1505m（底宽 0.5m，高 0.8m，顶宽 0.3m），预计于 2024 年 2 月份实施。

二、边坡工程区

主体设计已考虑于 2024 年 1 月份对占用的耕地及林草地进行表土剥离，该区剥离面积 0.59hm^2 ，剥离厚度 30cm，剥离量为 0.18 万 m^3 ，并集中堆放在道路一侧的人行道区域；主体设计主路右侧填方边坡采用 C25 砼实体护坡采用 1482m^3 ，预计于 2024 年 4 月份实施；2024 年 5 月底边坡绿化工程实施前进行表土回覆，回覆的表土来源于前期剥离表土，回覆面积约 0.81hm^2 ，平均回覆厚度 50cm，共计回覆表土 0.42 万 m^3 ；方案新增对绿化区域实施土地整治及抚育管理，整治面积 0.81hm^2 ，预计于 2024 年 5 月份实施；主体工程设计对工程措施防护以外的路基稳定边坡及区域，采取喷播植草，本道路共计喷播植草 8090.63m^2 ，预计于 2024 年 6 月份实施；方案新增临时遮盖 8100m^2 ，预计于 2024 年 6 月份实施。

三、排水管网工程区

1、河道整治工程区

施工单位在前期施工中已修建了临时排水沟 1033m,临时沉沙池 4 口；方案新增临时遮盖 3200m²，预计于 2024 年 2 月份实施。

2、2#临时堆土区

后期堆土全回填后，方案新增全面整治面积 0.51hm²，预计于 2024 年 4 月份实施；方案新增临时遮盖 5100m²，编织土袋拦挡 1033m（底宽 0.5m，高 0.8m，顶宽 0.3m），预计于 2024 年 2 月份实施。

3、施工生产生活区

后期施工结束后，方案新增全面整治面积 0.10hm²，表土回覆 0.05 万 m³，撒播植草 0.10hm²，预计于 2024 年 6 月份实施。

1.9 水土保持监测方案

监测范围：生产建设项目水土保持监测范围为水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，结合主体工程占地情况，确定本项目水土流失监测范围为 5.38hm²。

监测时段：工程已于 2023 年 10 月开工，预计 2024 年 6 月竣工，设计水平年为 2024 年，结合总体工程实际，监测时段定为 2023 年 10 月~2024 年 12 月，监测时段 15 个月。

监测内容：施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测内容。

监测方法：实地调查监测和资料分析法。

监测点位：本方案布设 14 个监测点位。

重点监测时段：施工期。

重点监测区域：边坡工程区。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 422.99 万元,其中新增水土保持专项投资为 140.05 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资 282.94 万元。水土保持总投资中，工程措施费 264.70 万元，植物措施费 11.74 万元，临时措施费 72.65 万元，独立费用 43.36 万元(科研勘测设计费设计费 9.00 万元，水土保持监理费 10.00 万元，

水土保持设施验收费 8.00 万元,水土保持监测费 14.89 万元),基本预备费 23.55 万元,水土保持补偿 69964.70 元。

本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准,根据水土保持效益分析得出:本方案实施后,可有效的控制项目施工期及林草恢复期的新增水土流失,减轻项目建设对周边环境的危害,有效的保护和利用项目区内的表土资源,保护及改善项目区的生态环境。方案的实施可治理水土流失面积 5.38hm²,植被建设面积 0.91hm²,减少水土流失量 141.88t,在设计水平年,水土流失治理度达到 99.81%,土壤流失控制比为 1.0,渣土防护率达到 99.34%,表土保护率达到 97.92%,林草植被恢复率达到 100%,林草覆盖率达到 22.34%,平均土壤侵蚀模数降为 500t/km²·a,项目区 6 项水土流失防治目标均达到了预期目标,具有较好的生态效益。

1.11 结论

1.11.1 结论

本项目在建设过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被,产生水土流失。水土流失主要发生在施工期,工程实施阶段采取的排水沟、绿化等水土保持工程极大的防止了水土流失的发生,工程建设后期只要全面落实提出的各项水土保持措施,加强施工管理,认真履行水土保持监测和监理职责,能将本工程的水土流失将会降到最低。本工程位于广元市昭化区范围内,项目属于点型建设项目,工程区整体稳定性较好,不存在滑坡、崩塌等不良地质现象,工程的建设不会产生新的地质灾害和对自然环境的破坏。工程区域不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域;项目选址未征占已建的水土保持重点试验区、监测站点;工程区域位于昭化区,采用水土流失一级防治标准,并通过优化施工设计,提高防护标准等措施防治水土流失。

综上所述,工程建设无水土保持制约性因素。通过本《方案》提出的水土保持措施施工管理要求后,不仅可以有效控制因该项目建设造成的新增水土流失量,还能大大降低项目区原地表水土流失量,改善项目区生态环境,因此,从水土保持角度来评价,该项目的建设是合理可行的。

1.11.2 建议

根据项目具体情况,针对水土保持工程后续设计、施工单位的施工管理、水

水土保持专项监理、监测等方面，对项目建设单位及施工单位提出建议如下：

一、后续设计

在取得本水土保持方案批复后，建设单位要落实设计单位，及时开展批复水土保持方案的水土保持措施后续设计工作，做到与主体工程同时设计；如果工程在后续建设中发生重大变更，建设单位要按照“办水保[2016]65号”规定，编制水土保持变更报告，报原方案审批机关审批。

二、水土保持施工

建设单位应尽早完成排水、绿化设施实施。建议业主单位要明确施工单位的水土流失防治责任范围，严禁在施工过程中随意扩大扰动面积，严禁随意弃土弃渣。施工中土(砂、渣)料在运输过程中应采取保护措施并覆盖表面，防止沿途散溢及扬尘，造成水土流失。生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

三、水土保持监理

建设单位可以将本项目水土保持工程监理交由主体工程一同监理，监理单位按照水土保持监理规范要求，开展本项目水土保持措施施工监理工作，完成监理报告参加水土保持设施验收会。

四、水土保持监测

本项目应当依法开展水土保持监测工作。建设单位应及时落实和开展水土保持监测工作，水土保持监测工作可自行开展或委托具有水土保持监测能力的机构进行，按批复后的水土保持方案中的监测要求和有关监测技术规范编制监测实施方案并实施。在监测工作进行过程中，监测单位应及时将监测资料进行整理，并提出有关的分析整理成果，并于每季末向建设单位和水利局报送。水土保持监测任务全部完成后，应在3个月内提交项目水土保持监测总结报告。

五、水土保持设施验收

项目投入使用前，业主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，建设单位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，并将验收资料交剑阁县水利局报备（原审批机关报备）。对验收合格的项目除按照国家规定需要保密的情形外生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收

报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开公示的时间不得少于 20 个工作日并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，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。对生产建设单位报备的水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公开的，各级水行政主管部门应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备证明，并在门户网站进行公告。对报备材料不完整或者不符合相应格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位予以补充。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

六、信息系统录入

编制单位应当将水土保持方案成果及时录入“全国水土保持信息化监督管理系统”。工程水土保持设施验收取得备案后，水土保持设施验收报告编制单位应当将水土保持验收成果及时录入“全国水土保持信息化监督管理系统”。

水土保持方案特性表

项目名称		开封工业园区综合基础设施建设工程项目 (一期工程)		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省 (市、区)		四川省	涉及地市或个数	广元市	涉及县或个数	剑阁县
项目规模		整 治 河 道 长 度 1.277km,道路工程主 线全长 1278 米,连接 线全长 480 米,支线 1 全长 171 米;支线 2 全长 176 米。	总 投 资 (万 元)	6939.47	土 建 投 资 (万 元)	5204.61
动工时间		2023 年 10 月	完工时间	2024 年 6 月	设计水平年	2024 年
工程占地 (hm ²)		5.38	永久占地 (hm ²)	3.97	临时占地 (hm ²)	1.41
土石方量 (万 m ³)			挖方	填方	借方	余 (弃) 方
			12.04	7.08	0.00	4.96
重点防治区名称			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			低山地貌	水土保持区划		西南紫色土区
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积 (hm ²)			5.38	容许土壤流失量[t/(km ² .a)]		500
土壤流失预测总量 (t)			142.15	新增土壤流失量 (t)		95.74
水土流失防治标准执行等级			西南紫色土区一级标准			
防治 指标	水土流失治理度 (%)		97	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率 (%)		92	表土保护率 (%)		92
	林草植被恢复率 (%)		97	林草覆盖率 (%)		22
防治 措施 及 工 程 量	防治分区		工程措施	植物措施		临时措施
	道路工程 区	路基工程区	表土剥离 0.29 万 m ³ , 雨 水管 2867m, C20 砼盖板 边沟 1172.65m, 透水砖 4716.44m ² , 雨水口 117 口。			临时排水沟1740m, 沉砂 池4口,临时遮盖8000m ² 。
		桥涵工程区			临时遮盖 3100m ² 。	
		1#临时堆土区	土地整治 0.35hm ² 。			临时排水沟 1505m, 沉砂 池 4 口 , 临 时 遮 盖 3500m ² , 编织土袋拦挡 1505m。
	边坡工程区		表土剥离 0.18 万 m ³ , 表 土回覆 0.42 万 m ³ , C20 混凝土实体护坡 1482m ³ , 土地整治 0.81hm ² 。	喷播植草 8090.63m ² , 抚育 管理 0.81hm ² 。		临时遮盖 8100m ² 。
	排水管网 工程区	河道整治工程区				临时排水沟 1033m, 临时 沉砂池 4 口, 临时遮盖 3200m ² 。
		2#临时堆土区	土地整治 0.51hm ² 。			临时遮盖 5100m ² 、编制 土袋拦挡 1033m。
施工生生产生活区		表土回覆 0.05 万 m ³ , 土 地整治 0.10hm ² 。	撒播植草 0.10hm ² , 抚育管 理 0.10hm ² 。		临时遮盖 600m ² 。	
投资 (万 元)			264.70 (方案新增 0.36)	11.74 (方案新增 0.47)	72.65 (方案新增 65.31)	
水土保持总投资 (万 元)			422.99(方案新增 140.05)	独立费用 (万 元)		43.36

监理费（万元）	10.00	监测费（万元）	14.89	水土保持补偿费（万元）	6.9965
方案编制单位	四川安德力工程咨询有限公司		建设单位	四川健腾建设工程有限公司	
法定代表人	苏杰		法定代表人	李思侯	
地址	四川省广元市利州区东坝办事处万源新区滨河路南侧万达广场（西区）1号写字楼26-23号		地址	四川省广元市剑阁县下寺镇修城坝剑门关大道6号	
邮编	628040		邮编	628309	
联系人及电话	苏杰		联系人及电话	蒲园熊	
电子信箱	894533178@qq.com		电子信箱		

注：防治措施中加下划线措施为主体已有措施，如“雨水管道”。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）；

建设单位：四川健腾建设工程有限公司；

地理位置：剑阁县开封镇，项目中心坐标为：东经105°19'31.7273",北纬31°48'06.5235";

建设性质：新建、改建类项目；

项目代码：2110-510823-04-01-384972；

建设内容及规模：本期建设内容包括排水管网及道路工程。排水管网工程：本次整治河道长度1.277km，起点位于石河堰漫水桥碑儿堰附近（起始桩号为K0+000），终点至亚克力玻璃厂附近（终点桩号为K1+277.348），整治河道长度为1.277km，新建堤共计2562.5m，其中左岸堤防长度为1287.5m，右岸堤防长度为1275m。防洪标准按20年一遇洪水设计。拟定堤顶超高为0.8m，堤顶宽度为0.8m；道路工程：项目主线南起与Y909乡道平交处约480米处，主线起止桩号K0+480~K1+758，路线全长1278米，桩号K0+000~K0+480段为连接线，全长480米，顺接主线；支线1：主线于K0+763.856处与本项目支线1平交，支线1为进入亚克力玻璃厂与80万吨材料厂主要道路，支线1起止桩号为AK0+000~AK0+171，全长171米；支线2：主线于K1+758处于本项目支线2平交，支线2为进入开能再生厂与热电联厂的主要道路，支线2起止桩号为BK0+000~BK0+176，全长176米。

项目工期：项目已于2023年10月开工，预计2024年6月完工，总工期9个月。其中排水管网工程工期2023年10月至2024年4月，道路工程工期2024年1月至2024年6月；

项目投资：工程总投资6939.47万元，其中土建投资5204.61万元，资金来源为业主自筹资金；

拆迁安置：本项目占地类型为水域及水利设施用地、林地、其他用地和耕地，不涉及拆迁安置，不涉及专项设施改建。

根据《四川健腾建设工程有限公司关于开封工业园区综合基础设施建设工程

程项目开展前期工作说明的申请》（川健腾〔2024〕1号），由于我县招商引资工作开展和项目实际情况，将该项目进行分期建设。其中：道路、排水管网及附属工程为一期工程；厂房及配套建设为二期工程。已取得剑阁县发展和改革局同意。方案根据实际情况编制，本项目命名为开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）。详见附件5。

项目组成及主体工程特性表见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及主体工程特性表

一、项目的基本情况						
1	项目名称	开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）				
2	建设地点	剑阁县开封镇回龙村	所在流域	长江流域		
3	项目代码	2110-510823-04-01-384972	4	工程性质	新建	
5	投资单位	四川健腾建设工程有限公司				
6	建设内容	整治河道长度 1.277km，道路工程主线全长 1278 米，连接线全长 480 米，支线 1 全长 171 米；支线 2 全长 176 米。				
7	总投资	6939.47 万元	8	土建投资	5204.61 万元	
9	建设期	项目于 2023 年 10 月开工，预计 2024 年 6 月完工，总工期 9 个月。其中排水管网工程工期 2023 年 10 月至 2024 年 4 月，道路工程工期 2024 年 1 月至 2024 年 6 月。				
二、项目组成及主要技术指标						
项目组成		占地面积（hm ² ）				
		永久占地	临时占地	合计	备注	
道路工程区	路基工程区	1.97	0.00	1.97	带“*”为红线占地范围内区域，不重复计列面积	
	桥涵工程区	0.19	0.00	0.19		
	1#临时堆土区	0.00	0.35*	0.35*		
边坡工程区		1.30	0.00	1.30		
排水管网工程区	河道整治工程区	0.51	1.31	1.82		
	2#临时堆土区	0.51*	0.00	0.51*		
	施工生产生活区	0.00	0.10	0.10		
合计		3.97	1.41	5.38		
三、项目土石方挖填工程量（万 m ³ ）						
项目组成		挖方	填方	调出	调入	余方
道路工程区		2.93	2.48	0.29	0.00	0.16
排水管网工程区		8.83	4.03	0.00	0.00	4.80
边坡工程区	0.18	0.42	0.00	0.24	0.00	
施工临时扰动区	0.10	0.15	0.00	0.05	0.00	
小计	12.04	7.08	0.29	0.29	4.96	

2.1.2 地理位置及交通条件

开封镇隶属剑阁县，位于四川盆地北部边缘，剑阁县西南部，距剑阁县老县城普安镇 59 公里，距剑阁县新县城下寺镇 110 公里。东与高池乡、迎水乡交界，南与国光乡毗邻，西与碗泉乡接壤，北与马灯乡、正兴乡相接，幅员面积 68.18km²。

本项目整治河道为是一条山洪沟。河长全长 5.35km，全流域面积 6.14km²，天然落差 272m，平均比降为 70.65‰，道路工程东侧为山丘地貌，项目四周无高边坡、不良地质、无重大安全隐患，项目周边现状硬化道路充足，可直接到项目施工工地现场。



图 2.1-1 项目所在地位置示意图

2.1.3 项目依托工程

本项目所有余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。

根据《四川健腾建设工程有限公司关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目开展前期工作说明的申请》（川健腾〔2024〕1号），现将开封工业园区综合基础设施建设工程项目进行分期建设。其中：道路、排水管网及附属工程为一期工程；厂房及配套建设为二期工程。已取得剑阁县发展和改革局同意。

由于二期工程以 EPC 模式实施，现阶段设计成果还未完成，因此建设工期推后，二期工程场平已提前开展，场平结束后，二期工程根据回填后高程进行测量设计。根据剑阁县自然资源局下发的建设用地规划许可证，二期用地约 38118 m²，一期产生余方 4.96 万 m³，根据地势情况，二期范围内回填厚度为 0.8-2.0m，

平均厚度为 1.36m。



图 2.1-2 二期工程(厂房及配套建设)场平现状

2.1.4 项目涉及园区情况

开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期工程）所在地位于剑阁县军民融合集中发展区马灯园区，根据《剑阁县军民融合集中发展区马灯园区区域水土保持方案报告书》，园区建设地点位于四川省广元市剑阁县开封镇回龙村，园区地理位置坐标为东经 $105^{\circ}18'31.60''\sim 105^{\circ}19'31.10''$ ，北 $31^{\circ}47'45.00''\sim 31^{\circ}48'50.80''$ ，西北接武连镇，东北与正兴乡为邻。规划面积 149.22hm^2 。



图 2.1-3 本项目与园区区位关系图

2.1.5 项目组成

一、工程概况

[illegible]

二、工程布置

①堤防护岸基本形式

②堤防护岸工程布置

③堤顶设计

四川安德力工程咨询有限公司

两侧（厂区侧）墙顶设不锈钢栏杆（净高 1.145m）。栏杆根据设计进行购买安装，采用购买成品自卸汽车运输至现场。在相关部位达到安装要求后，开始安装。

（2）排涝工程布置

根据现场实际情况，结合园区市政道路处置，本次设计主要对河堤进行预留出口，增设穿堤管涵和穿堤盖板涵，其中增设穿堤管涵长度共计为 44m，增设穿堤盖板涵长度共计为 45m 等。穿堤管涵与盖板涵的具体位置可根据现场实际情况进行适当调整。

三、主要建筑物设计

（1）重力式挡墙

堤顶宽度为 0.8m，迎水坡坡比 1:0.35，背水面坡比 1:-0.15，墙趾迎水面趾宽 0.3~0.45m，趾高 0.5~0.8m，墙高为 5~6.8m；墙背后采用碎石反滤层，墙身设置 $\phi 100$ PVC 排水管，间距 2~3m 呈梅花型布置，管后采用渗水土工布包裹，以免排水孔堵塞，排水管设 5%的坡降向外倾斜；墙身每间隔 10m 或软基与岩基分界处设一条沉降缝，缝宽 2cm，用沥青木板全断面填缝。

挡土墙基坑开挖后，墙背采用 50cm 后碎石反滤层，基础以上 50cm 处基坑回填石灰土，并现浇 20cm 厚 C20 小石子混凝土，其余墙背采用开挖的合格土分层回填夯实，填筑压实度大于 91%。

根据《广元市剑阁县开封工业园区马灯园区控制性详细规划（2017-2030）》，本项目河道两侧为地块，本次挡土墙验算未考虑两侧企业建筑荷载，因此，本次河堤挡墙设计不能作为企业建筑支挡工程，防洪堤保护范围内不得加载。

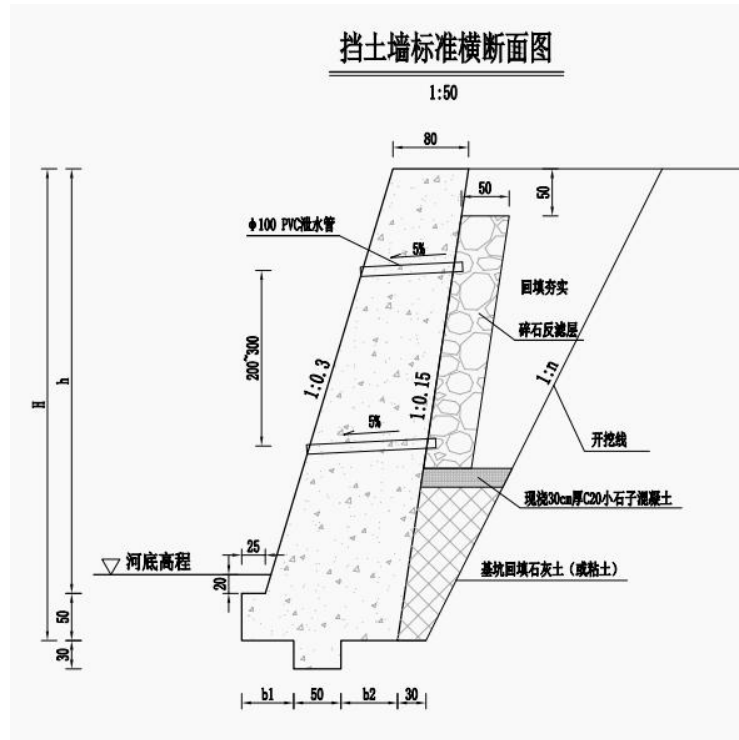


图 2.1-4 挡土墙断面示意图

(2) 基础设计

本次设计采用 C20 现浇砼沟底硬化防冲处理。5m 高挡墙地基承载力不得小于 120kpa，高度 6m~6.8m 的挡墙地基承载力不得小于 200kpa。根据现状地形剖面及地勘资料显示，故拟定本次设计基础持力层置于可塑性粉质粘土层上，局部承载力不满足段采用手摆片石灌浆基础处理，处理深度由各断面土层厚度决定，换填后地基承载力达到挡墙要求值。若覆盖层较浅地段，挡土墙基础适当加深后可置于粉砂质泥岩上。为了提高基础土质性质的物理力学指标（C、 ϕ 值等），挡墙基础置于可塑性粉质粘土层段采取手摆片石灌浆基础处理。

经现场调查，K0+810~K1+250 段，年产 80 万吨新型聚合物道路新材料项目正在进行场地平整，此段原河道部分已填高，本次河道纵断面设计高程根据现场实际沟底高程进行纵坡调整；考虑到此段沟底为企业场平回填，因此对本段沟底基础进行手摆片石灌浆处理。片石利用本项目开挖的经处理合格后石方和孤石。手摆片石灌浆处理时须分层铺设、分层厚度不大于 500mm，且灌浆饱满。

片石需质地坚硬，不易风化，无裂缝，片石表面不得有水锈，强度不小于 MU30，片石表面的污渍必须予以清除。片石形状不受限制，但其中部厚度不得小于 15cm。用作镶面的片石表面得平整、尺寸较大，边缘厚度不得小于 15cm。开挖后的石方、孤石或大块石需处理合格后应用。

灌浆采用水泥砂浆充填灌浆，水泥强度等级为 42.5R 普通硅酸盐水泥；砂使用中砂并过筛，砂的含泥量不超过 5%；经试验确定的配合比例是水泥：中砂是 1:4.82；水泥砂浆强度不少于 M7.5。

（3）穿堤建筑物

穿堤建筑物主要为穿堤管涵和穿堤盖板涵。穿堤管涵采用 $\phi 1000$ 钢筋砼圆管涵；穿堤盖板涵的盖板采取钢筋砼，涵身及基础、洞口均采用 C20 砼，基础为整体式基础，其洞口形式根据现场实际进行设计。具体施工详见穿堤管涵设计图和穿堤盖板涵设计图。

考虑穿堤涵洞与河道底板高差较大，涵洞水流跌落，会对河道混凝土底板形成冲刷，本次采用加厚该部位的底板为 30cm（为一块板范围内 6m \times 4m），并在面层 10cm 处设置钢筋网，其钢筋采用 HRB400，直径 16mm，钢筋网为 200 \times 200mm，钢筋保护层厚度为 150mm。



图 2.1-5 穿堤管涵断面示意图

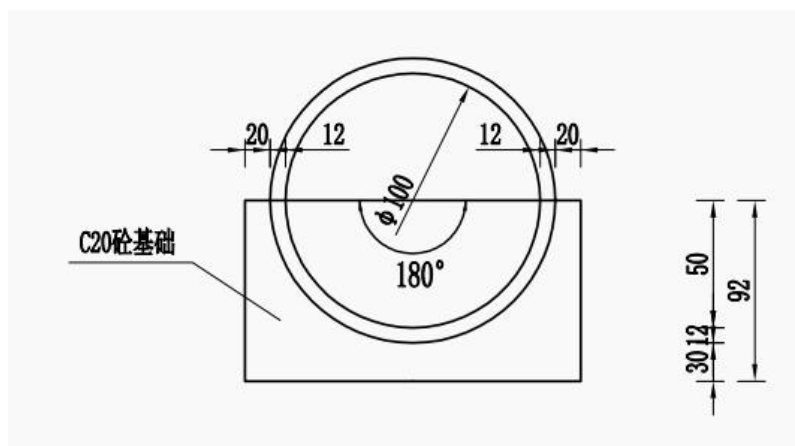


图 2.1-6 管涵基础示意图

(4) 起止点衔接工程

本项目起点位于石河堰漫水桥碑儿堰附近，本次设计主要采取齿墙 C20 砼嵌入原堤岸进行衔接。起点底板处采取防洪齿墙防冲刷。

项目止点与市政道路支路 Z1 线小桥衔接，考虑到河道实施在前，桥梁桩基础施工时将影响河堤，因此，本次河道止点处于桥梁处理建议计入市政道路设计中。

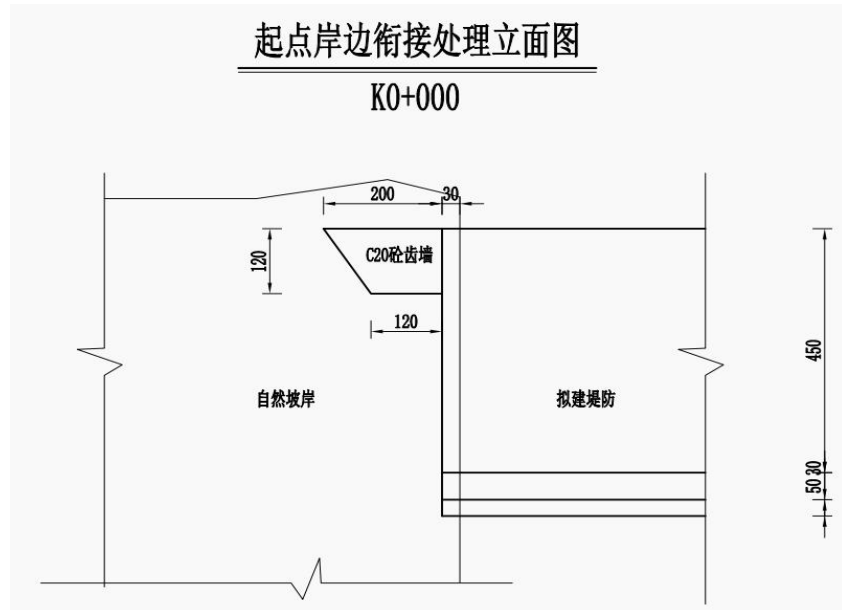


图 2.1-7 起点岸边衔接处理立面示意图

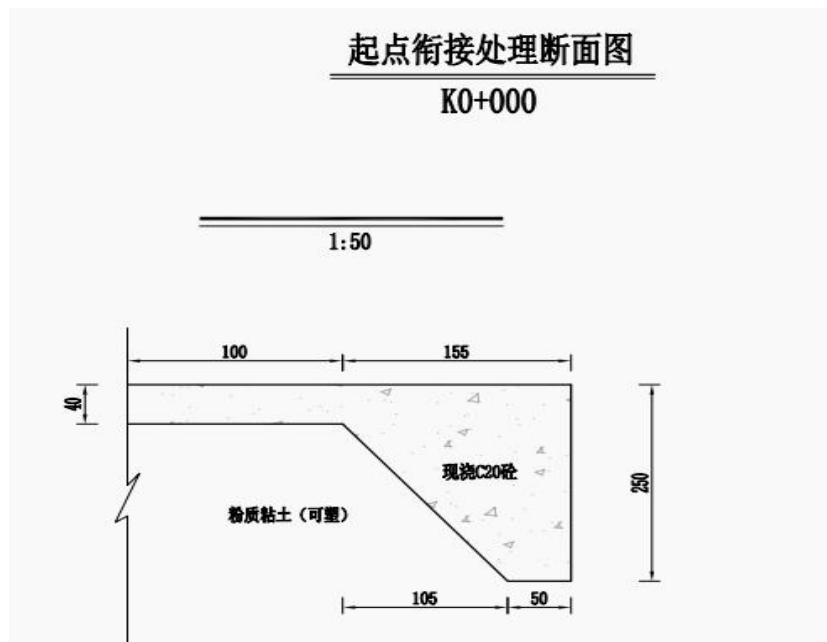


图 2.1-8 起点衔接处理断面示意图

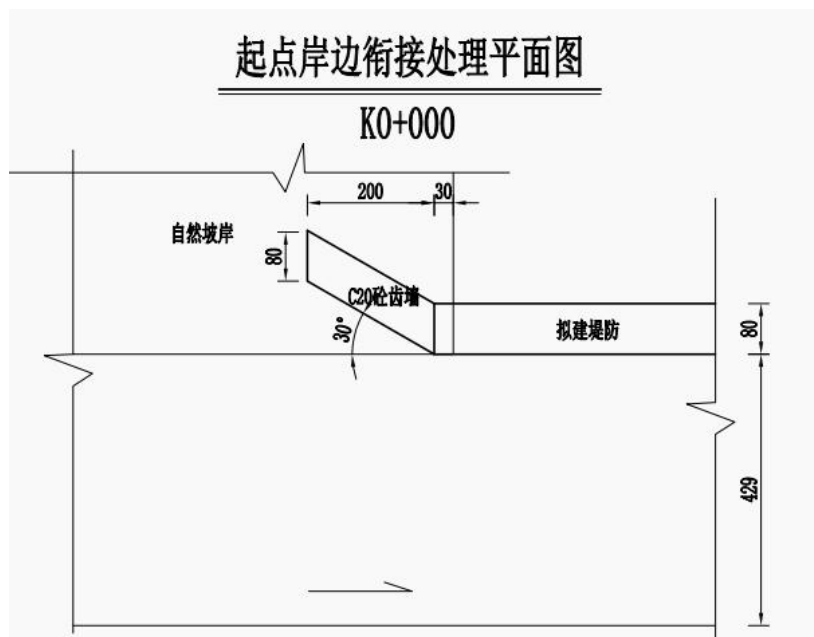


图 2.1-9 起点衔接处理平面示意图

四、施工导流

(1) 导流时段

本工程导流标准采用 5 年一遇洪水标准。本工程能在一个枯期内完成，不存在施工度汛问题。根据洪水季节特性，经过水文分析、计算、比较，河堤工程选择枯期为枯期施工导流时段。

(2) 导流方案

根据实际地形进行分段导流，平均每 50 米分一段，在围护区内实施河堤的修建。导流围堰采用常规土石围堰。

导流程序为：填筑围堰，围堰完成后，必须迅速进行水下土石方开挖，抽排水后进行堤基浇筑，后进行堤身填筑施工，初具挡水条件后拆除围堰。分段全线整体开挖，可集中时间用机械开挖，施工速度快，有利于工程施工期安全渡汛。

根据工期安排，主体工程安排在一个枯水期完工。由于枯期河流流量很小，故采取分段岸边围堰挡水，原河道过流的导流方式。同时，由于基础需要开挖一定深度的基坑，且要截断生活排污沟，故有施工排水、排污问题，需布置水泵抽排积水。

(3) 导流建筑物设计

① 河堤工程围堰

采用袋装粘土围堰，梯形断面，顶宽 0.4m，临水侧边坡 1: 0.5，背水侧边

坡 1: 0.5。围堰最大堰高约 1m。

②围堰施工

根据各段枯期导流流量，分段分边进行围堰施工。主要采用河道土方开挖弃碴料。本次河堤工程采用纵向围堰施工导流，不需要进行截流。

③基坑排水

本工程分段后围堰长度较短，基坑相对较小，渗漏量一般较小，采用普通潜水泵抽排基坑积水，完全能满足要求。

本工程基坑排水包括初期排水及经常性排水，经计算，基坑排水总台时约 1080 台时。

2.1.5.2 道路工程

一、工程概况

本项目路线全长 1625m (K0+480~K1+758 段为本次设计主线，全长 1278m; K0+000~K0+480 段为连接线，顺接主线; 支线 1 全长 171m; 支线 2 全长 176m)。均采用城市支路设计标准设计。

本项目主线定义为园区主干道，双向两车道，规划红线宽度 22m，设计速度 40km/h; 支线定义为园区次干道，双向 2 车道，规划红线宽度 13m，设计速度 30km/h。

表 2.1-2 新建道路主要技术经济指标表

指标名称	指标值 (设计速度 20km/h)	
	市政道路标准规定最小值	采用值
不设超高最小圆曲线半径 (m)	70	90
设超高最小圆曲线半径一般值 (m)	40	-
缓和曲线最小长度 (m)	20	35
平曲线最小长度 (m)	40	≥81.567
停车视距 (m)	20	≥20
最大纵向坡度一般值 (%)	8.0	≤7.998
凸型竖曲线一般最小半径 (m)	150	1000
凸型竖曲线极限最小半径 (m)	100	1000
凹型竖曲线一般最小半径 (m)	150	750
凹型竖曲线极限最小半径 (m)	100	750
竖曲线最小长度一般值 (m)	50	≥56.774
竖曲线最小长度极限值 (m)	20	≥56.774
纵坡坡段最小长度 (m)	60	≥184.398

二、平面设计

拟建项目主线南起与 Y909 乡道平交处约 480 米处，主线起止桩号 K0+480~K1+758，路线全长 1278 米，桩号 K0+000~K0+480 段为连接线，全长 480 米，顺接主线；支线 1：主线于 K0+763.856 处与本项目支线 1 平交，支线 1 为进入亚克力玻璃厂与 80 万吨材料厂主要道路，支线 1 起止桩号为 AK0+000~AK0+171，全长 171 米；支线 2：主线于 K1+758 处与本项目支线 2 平交，支线 2 为进入开能再生厂与热电联厂的主要道路，支线 2 起止桩号为 BK0+000~BK0+176，全长 176 米。主线与支线道路等级为城市支路，红线宽 9.5m，双向 2 车道，单幅路横断面形式。K0+000~K0+480 段为主线连接线。

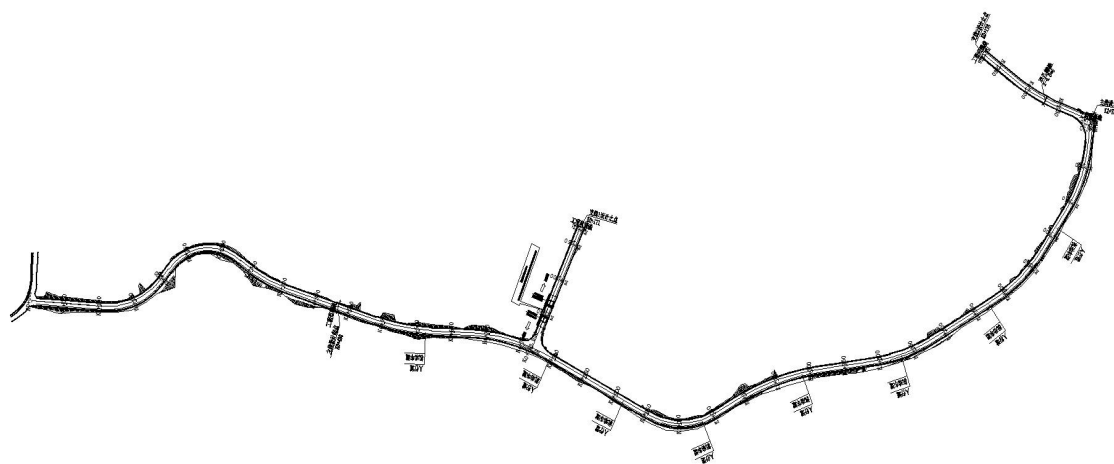


图 2.1-10 道路工程平面示意图

二、纵断面设计

本工程主线（K）路线纵断面设置 2 个凸曲线和 2 个凹曲线，凸曲线最小半径 1000m，凹曲线最小半径 750m，竖曲线最小长度 56.774m。最大纵坡 7.998%，最小纵坡 0.416%。

支线 1（AK）路线纵断面无竖曲线，纵坡 3.998%。

支线 2（BK）路线纵断面无竖曲线，纵坡 0.919%。

三、横断面设计

道路横断面设计应在规划红线宽度内进行。横断面形式、布置、各组成部分尺寸及比例按照道路类别、级别、设计速度、设计年限内的机动车道与非机动车道交通量和人流量、交通特性、交通组织、交通设施、地下管线、绿化、地形等因素统一安排，以保证车辆和人行交通的安全畅通。

本工程道路横断面均采用 3.75m 左侧车行道+3.75m 右侧车行道+2.0m 右侧

人行道=9.5m（道路红线），单幅路，双向两车道。

路拱横坡： 机动车道： 1.5%，人行道： 2.0%（反向）

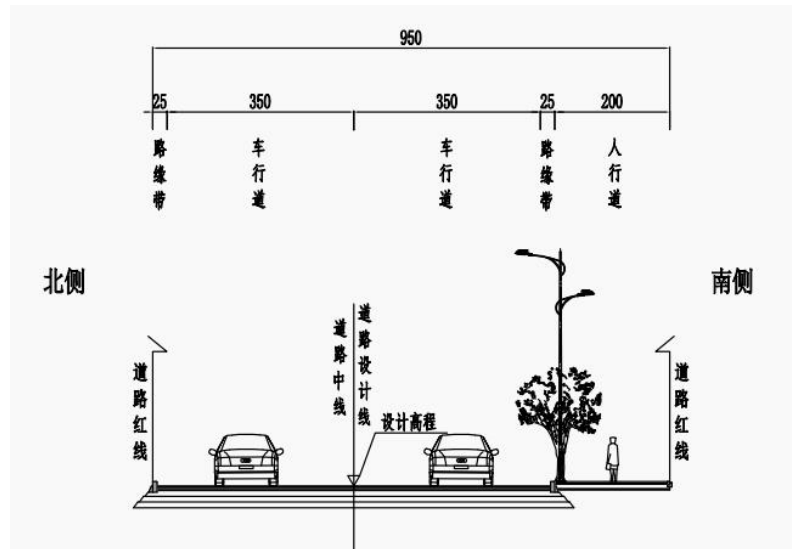


图 2.1-11 道路横断面示意图

四、路基设计

根据地勘资料，该工程场地大多为农田、林地，表层普遍分布松散种植土和杂填土，施工时应先将表层的该不合格土质清除。

当地面横坡陡于 20%（1: 5）时应挖成台阶，台阶宽度不小于 4 米，并挖成向内 2-4%的反坡。路基挖方不得超挖、乱挖。

路堑边坡形式及坡率应根据工程地质与水文地质条件、边坡高度、施工方法，并结合自然稳定山坡及人工边坡的调查及力学分析综合确定。根据地质资料及本项目实际情况，本次设计考虑挖方边坡设置为 1:1。

填方路基应按每 8 米进行分级放坡，一级边坡坡率为 1:1.5，二级边坡坡率为 1:1.75，三级边坡坡率为 1:2；两级边坡间应设置 2m 宽护坡平台，坡脚按地形状况设置边沟。

路基填土不得使用腐植土、生活垃圾、淤泥，不得含草、树根等有机杂物。路床填料粒径不得大于 10 厘米，路堤填料粒径不得大于 15 厘米。不同种类的土须分层碾压。

五、边坡防护及排水设计

路基防护以“安全、稳定、环保、经济”为基本准则，以生态防护和工程防护相结合为设置原则，对防护形式与边坡坡率整体考虑，避免反复变化。

（1）路堤边坡防护

路堤边坡暂时考虑采用直接喷播植草防护，防止冲刷、美化路容。

(2) 路堑边坡防护

路堑边坡考虑直接喷播植草防护。

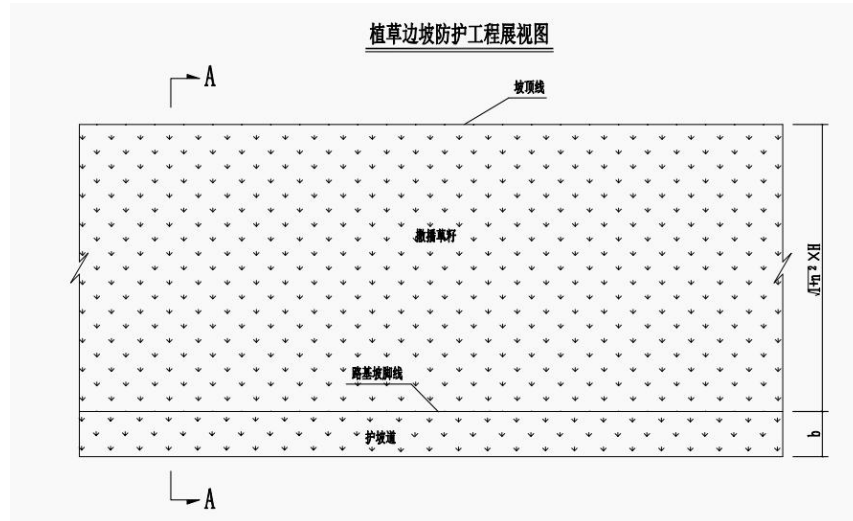


图 2.1-12 植草边坡示意图（一）

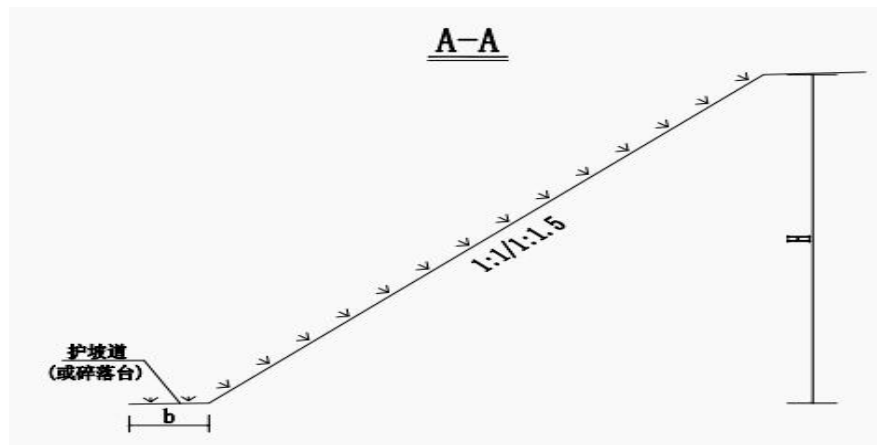


图 2.1-13 植草边坡示意图（二）

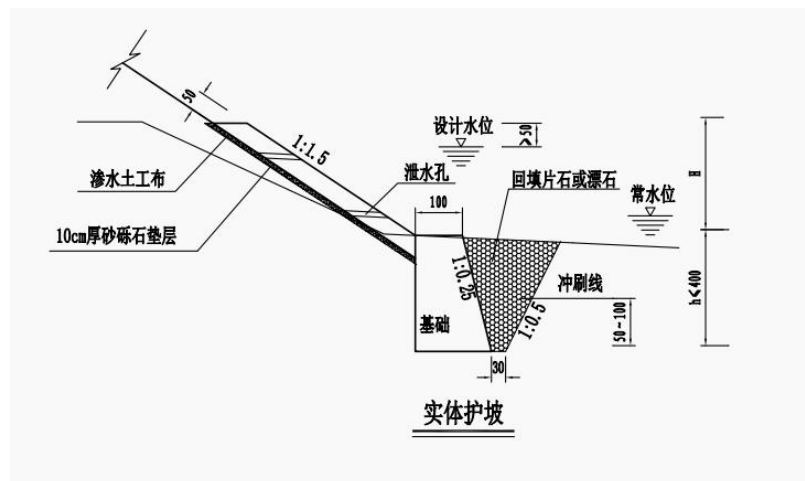


图 2.1-14 实体护坡示意图

（3）支挡工程

对路基填方边坡压占地方道路、河沟路段以及建筑房屋的路段，设置了 C20 混凝土衡重式路肩墙和仰斜式挡土墙。

（4）路基路面排水工程

本工程路基、路面排水按沟渠收集、管道集中排放的原则进行设计。设计时充分结合了自然水系、农田水利灌溉、水库水资源保护、桥涵位置等进行综合设计，以确保排水畅通。

1）路面排水

在路面边缘设置拦水路缘石，路面水经雨水井收集通过埋设于路面下的雨水管道排放。雨水管的设置方式详见给排水工程。

2）路基排水

为保证路基路面的稳定性，本项目人行道右侧设置 C20 混凝土盖板边沟，与涵洞及天然沟渠构成综合排水系统。路基、路面排水综合考虑，查清水源，综合治理，充分利用有利地形和自然河沟，与农田水利相配合，就近分流。

挖方边沟型式从安全、视角效果、与周围环境协调及利于养护的角度综合考虑，选用矩形边沟。

六、路面结构设计

根据用地规划布局，结合项目可研报告及初步设计交通量预测情况，一个车道标准轴载累计作用次数为 6.52×10^6 次，属于中交通等级。

车行道路面结构组成如下：

细粒式 SBS 改性沥青砼（AC-13C）	5cm
乳化沥青粘层油	0.5L/m ²
中粒式沥青砼（AC-20）	8cm
乳化沥青粘层油	0.5L/m ²
透层沥青油	1.1L/m ²
乳化沥青稀浆封层	0.6cm
5%水泥稳定碎石基层	20cm
4%水泥稳定碎石基层	20cm
级配碎石垫层	20cm

新建路基

路面结构层总厚度 73cm。

人行道路面结构组成如下：

C30 预制砼透水砖	6cm
1: 3 水泥砂浆	3cm
C20 透水混凝土	15cm
级配碎石	10cm

人行道结构层总厚度为 34cm。

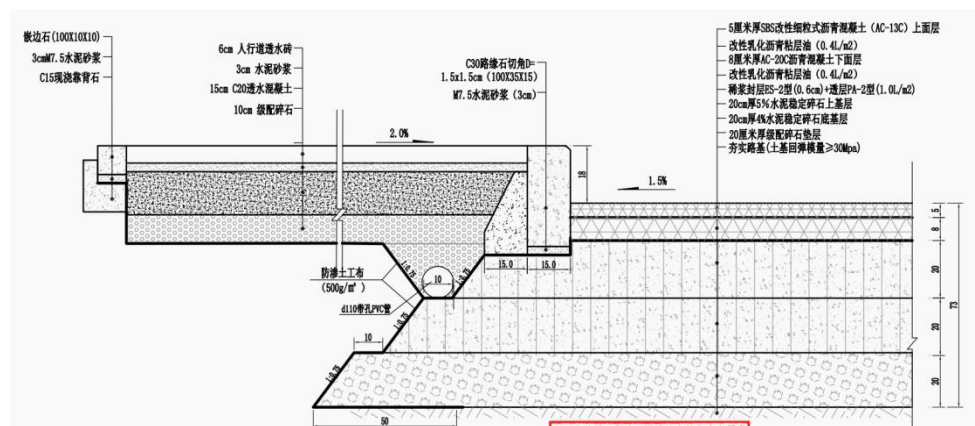


图 2.1-15 路面结构示意图

七、交叉工程设计

本道路设计范围主线与支线平交 2 处，主线起点与四级公路平交 1 处，主线止点与规划道路平交 1 处。

交叉口设计应保持道路上所有车辆的交通安全，此外应保证交叉口范围内的地面水迅速排除。交叉口内的设计速度应按照各级道路设计速度的 0.5 ~ 0.7 倍计算，直行车取 0.7 倍，转弯车取 0.5 倍。

本设计对交叉口进行竖向设计，施工时可根据实际情况，对角点标高进行微调处理，使道路各点连接顺畅，满足排水要求。

平交口视距三角形范围内，不得有任何高出地面 1.2m 妨碍驾驶员视线的障碍物。交叉口视距三角形的停车视距满足规范要求。

表 2.1-3 本项目与交叉道路关系一览表

序号	名称	桩号	道路等级	红线宽 (m)	车行道宽 (m)	交叉形式	相交角度 (°)
1	Y909	K0+000	四级公路	-	7.0	平交	80
2	支线 1	K0+763.856	支路	9.5	7.5	平交	90

序号	名称	桩号	道路等级	红线宽 (m)	车行道宽 (m)	交叉形式	相交角度 (°)
3	支线 2	K0+460	支路	9.5	7.5	平交	72

八、桥梁设计

新建 K0+050.8 小桥为跨越河道沟渠而设。本桥桥位处地形纵横向较陡，根据地质钻探揭露，基岩覆盖层较深，表层为素填筑土，下伏千枚岩。

新建桥梁平面位于直线上，纵断面纵坡 3.998%；桥台等角度布置。中心桩号 K0+050.8，起终点桩号 K0+036.790 ~ K0+063.810，上部结构采用 1×16 预应力简支空心板，桥面连续，桥梁全长 27.02m，全宽 11.50m=2.0m 人行道+2*3.75m 车行道+2.0m 人行道，下部结构桥台采用重力式桥台，桥台基础采用桩基础、扩大基础；桩基按端承桩设计，要求桩基嵌入中风化基岩内的有效深度不小于 5 倍桩径。1 号桥台采用 60 型伸缩缝，桥面连续；支座采用普通板式橡胶支座；台后设置 6m 长钢筋混凝土搭板。

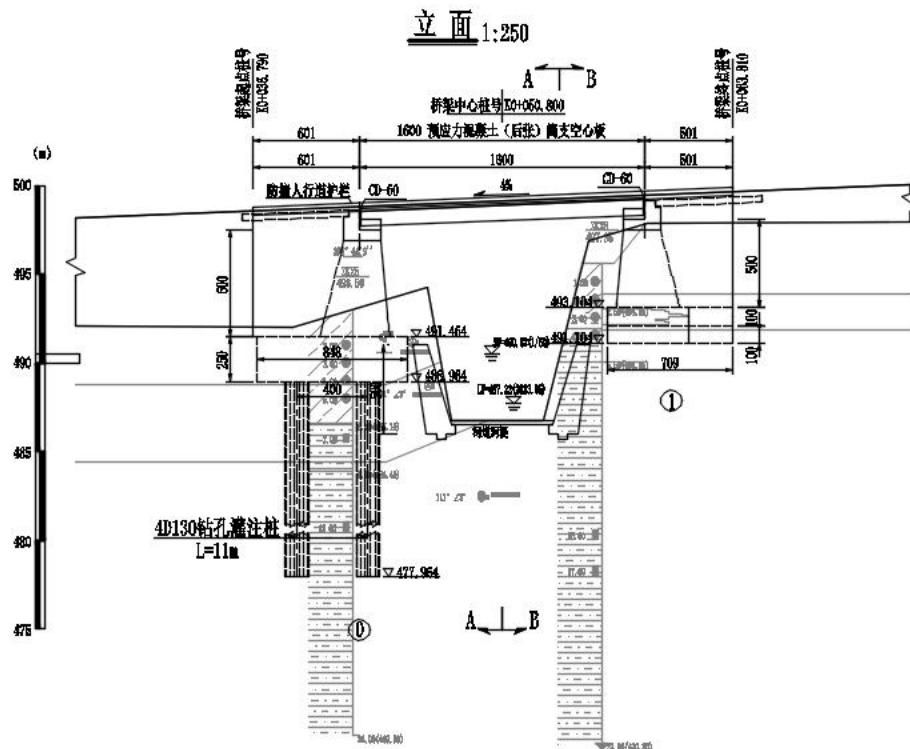


图 2.1-16 新建 K0+050.8 小桥立面示意图

2.1.5.3 配套工程

1、供电系统

项目附近有市政电网和市政通信管线的接口，电力供应以城市电网为依托，施工用电就近接入。工程采用一路 380V 电源供电，从南侧电网引来一路 10KV

专用电缆线路，至设于场内。

2、排水系统

本工程排水体制采用雨污水合流制，利用现状给排水设施和天然河沟，沿道路顺坡布置排水管道，新建水管道均为单侧设计，新建污水管线路由位于道路中心线南侧 2.5m 处。排水管道主要采用承插式 II 级钢筋混凝土管。

雨水设计方案：根据《剑阁开山镇规划》本次规划道路设计范围内雨水主管管径为 DN400。雨水管道按满流设计，根据项目实际情况，本次拟沿改建道路新建雨水管道，新建雨水管道采用单侧布置，位于右侧机动车道距路中线 2m 位置，收集道路及服务地块所排雨水。雨水管道基本沿道路坡向顺坡布置，道路雨水通过雨水口收集后排入西河，雨水管管道坡向与道路坡向基本一致，最小坡度 0.003，能确保在设计流量范围内雨水管道流速大于 0.75m/s 并小于 5m/s。

2.1.6 项目总体布置

2.1.6.1 平面布置

项目用地呈不规则线性分布，整治河道位于道路西侧，整治河道起点位于石河堰漫水桥碑儿堰附近，终点至亚克力玻璃厂附近，整治河道长度为 1.277km，新建堤共计 2562.5m，其中左岸堤防长度为 1287.5m，右岸堤防长度为 1275m。防洪标准按 20 年一遇洪水设计。拟定堤顶超高为 0.8m，堤顶宽度为 0.8m；道路工程南北走向，沥青混凝土路面。

2.1.6.2 竖向布置

根据测绘地形图，项目区属于以低山地貌为主，山岭密布，沟壑纵横，植被良好。受绵阳带状构造制约，梓潼大向斜为主要构造体系，部分地区易发生滑坡、不稳定斜坡、泥石流等地质灾害；河道整治程位于金顶水库下游段阎坝河上，是一条山洪沟。河长全长 5.35km，全流域面积 6.14km²，天然落差 272m，平均比降为 70.65‰，道路主线（K）路线纵断面设置 2 个凸曲线和 2 个凹曲线，凸曲线最小半径 1000m，凹曲线最小半径 750m，竖曲线最小长度 56.774m。最大纵坡 7.998%，最小纵坡 0.416%。支线 1（AK）路线纵断面无竖曲线，纵坡 3.998%。支线 2（BK）路线纵断面无竖曲线，纵坡 0.919%。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织管理

根据项目需要设置工程部、设备材料部、资金管理部、办公室等相关部门对项目进行管理和协调。其中工程部主要负责施工、监理之间的工作协调，确保工程质量好进度快；设备材料部按照工程计划进度，编制设备招投标计划，做好与采购办、招标公司等的工作；资金管理部强化建设项目的资金管理，严格按照《基本建设财务管理规定》进行核算和管理，严格资金支付程序；办公室负责协调处理日常政务工作，做好督查和信息沟通工作，确保工程质量和工期。

2.2.2 施工条件

1、交通条件：项目区位于剑阁县开封镇回龙村，南临 Y909 乡道，区内有多条乡村道路，交通便利，项目施工可直接利用项目区内及周边现有道路，无需修建临时施工便道。

2、施工排水：施工期间场内排水主要为地面排水，地面排水通过场内临时排水沟汇集排入沉沙池沉淀后通过最终排入自然沟渠（本项目占地范围之内）。

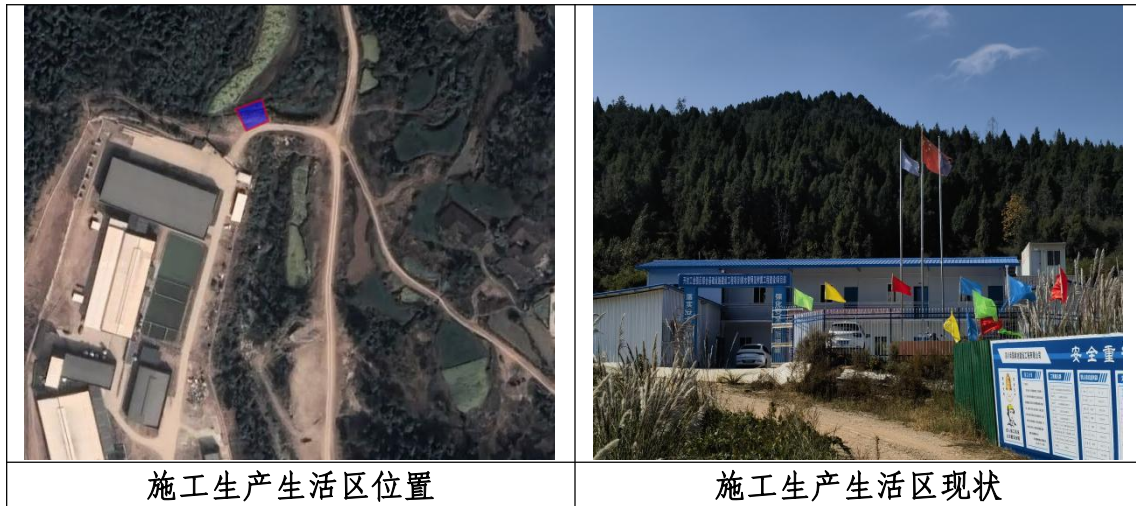
3、施工用水：施工期的生产用水量采用水泵从河中直接抽取，并定期检测水质，符合要求后使用，生活用水从附近居民点接取。

4、施工用电：本工程施工用电从附近现有线路接入，项目区内已有国家和地方电网分布。

5、施工材料：（1）附近无砂卵石料场分布，临近的梓潼、开封等周边分布有卵石料场，质量较好，蕴藏量丰富，可作为建设用碎石料，施工时可从梓潼县购买，运距约 35km。（2）梓潼县周围砂料贮量丰富，各项指标均可满足规范要求，施工时经检测合格后可购买使用。

2.2.3 施工营地

根据现场调查，在支线 1 终点处布设施工生产生活区一处，本期用地红线外，主要用于施工项目部及生活区，占地面积约 0.10hm²，现在场地内全部实施硬化处理，施工结束后项目部拆除，土地整治后种草绿化。



2.2.4 取土场

项目不单独设置取土场。

2.2.5 临时堆土场

根据现场调查，河道整治工程已开工建设，开挖的土方临时堆置于河岸外两侧（1#临时堆土区），占用区域为河道整治工程规划红线范围内，经统计，占地面积约 0.51hm^2 ，最大堆高 4.9m ，平均堆高约 4.0m ，堆土量 1.88万 m^3 ，容量 2.03万 m^3 ，堆放边坡坡比为 $1: 0.75$ ，临时堆放时间一般为 $1\sim 2$ 个月，本方案新增临时遮盖措施；根据施工组织方案，道路工程区路基剥离的表土及回填土方临时堆置在道路东侧规划人行道区域（2#临时堆土区），宽度约 2m ，占地面积 0.35hm^2 ，最大堆高 5.0m ，平均堆高约 4.6m ，堆土量 1.33万 m^3 ，容量 1.61万 m^3 ，堆放边坡坡比为 $1: 0.75$ ，临时堆放时间一般为 $2\sim 3$ 个月，本方案新增临时遮盖、拦挡、排水等措施，土方回填结束实施土地整治，整治后恢复原规划功能。由于河道整治工程及道路工程均分段开挖施工，基本做到边挖边填，后段施工可利用前段已完成回填的区域作为堆场，减少了新增扰动，符合水土保持要求。

2.2.6 表土保护、利用方案

根据现场调查，本项目占地范围内的耕地及林草地表层土质完好，可剥离后利用，经统计，总剥离表土面积约 1.57hm^2 ，剥离厚度 30cm ，总表土剥离量约 0.47万 m^3 。本项目植被护坡绿化面积为 0.81hm^2 ，覆土厚度为 50cm ，种草覆土面积为 0.10hm^2 ，覆土厚度为 50cm ，后期共覆土量为 0.47万 m^3 。剥离的表土临时堆放在道路工程区布设的临时堆土区（2#临时堆土区）最大堆高 5.0m ，平均堆高约 4.6m ，本方案新增临时遮盖、拦挡、排水等措施防止暴雨径流及大风对

堆土边坡造成冲刷。工程施工结束后，及时将表土回覆在绿化区，为植被生长创造条件。

2.2.7 施工工艺与方法

1、场地平整施工工艺

原始地貌存在一定高差，主体开挖前需进行场地平整开挖，需按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时作成一定的坡度以利泄水。

2、混凝土工程施工工艺

项目建设主要材料有石灰、水泥、钢材、混凝土砂浆等，天府新区及周边市场品种齐全，可就近购买使用。为了保证工程质量，加快工程进度，建设单位选择购买适合本工程需要的商品砼，并由供应方通过专用车辆运到施工现场进行施工。并在商品砼购销合同中明确指出：车出工地大门前应安排专人清洗车辆，确保供方车辆轮胎不带泥沙出工地，如供方未按要求冲洗车辆或车辆故障造成污染路面等造成的一切处罚由供方负责。

3、路基工程施工工艺

在路基挖方路段可布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段；填方路段以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。作业中根据具体情况，调整各种机械的配套。

填筑路基采用水平分层填筑施工，即按照主体工程设计路基横断面中底基层、基层分成水平层次逐层向上填筑。每填一层，经过压实并检验符合压实度规定要求后，再填筑上一层。填筑过程中，每层完成应形成 2% 的横坡以便路基良好排水。

4、路面工程施工工艺

场内道路采用沥青混凝土路面，施工方式以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。沥青混凝土路面底基层、基层、面层，均采用集中拌和、机械摊铺法进行施工。

为了满足后期运输，施工临时道路结合工程永久性道路可先行将路基及垫层建成，暂不铺筑路面。路基垫层采用相应筑路材料整平，路基碾压时应选择合理的碾压机械并满足路基压实标准。本项目道路按设计要求铺筑 C20 沥青砼路面。

5、管线工程施工工艺

雨水管道全部为地埋的方式敷设，开槽采用 1.0m³ 挖掘机施工，辅以人工掏

挖。管道工程沟槽开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧，及时回填，避免长时间裸露。

6、桥梁施工工艺

本项目桥梁上部构造将采用预制预应力混凝土梁，桥梁上部结构及涵洞的盖板将采用集中进行预制，汽车运输、工地架桥机或起重机架设安装的施工方法，减少建设过程中对水体的水土流失危害。桥的下部结构应在枯水期修建，并在汛期来临之前清理完施工垃圾。桥台及桥墩基础施工会对一定范围内地表造成的较大的扰动，土壤抗蚀能力降低，开挖方的清运将会带来大量的水土流失，为新的水土流失的发生创造了条件。

涉水桥墩在实施时根据河流水深、流速及距离河岸位置选用编织袋装土筑岛围堰施工，其施工工艺成熟可行，可有效降低涉水施工过程中的水土流失。由于钢围堰在施工过程中有可重复利用、减少水土流失和降低对水环境的影响等优点。

桥梁基础施工产生的泥浆是桥梁施工水土流失的主要来源，容易造成水质污染，对于钻渣泥浆的处理一般采用泥浆沉淀、上清液回用的方法，在桥梁两岸设置泥浆沉淀池。

7、围堰施工工艺

投放袋装量为袋容量 1/2-2/3 的编织袋，编织袋投放前尽可能清除堰底河床上的杂物、树根、杂草等，以减少渗漏；袋口应用麻绳或绑扎丝绑扎，并进行平整。投放编织袋时不宜采用抛投，应采用顺坡滑落的方式，并要求上下层互相错缝，且尽可能堆码整齐。在水中投放编织袋，可用人机配合，机械送到位，人工下袋。编织袋应顺坡送入水中，以免离析，造成渗漏。填筑堰堤的材料采用抗渗性能较好的土，以利阻水、减少漏水、渗水。当水深无法正常清淤除杂时，编织袋的投放速度速度不宜过快，在投放编织袋时应同步压实，一是保证围堰围堰稳定性，一是应尽可能利用编织袋把淤泥挤跑。

编织袋堰堤的高度、坡度、宽度按施工设计而定，但一般堰顶宽度要保持在 2m 的宽度。围堰要结构坚实，不透水。编织袋围堰按要求筑成后，将塘内积水抽到塘外流水渠，根据水量投入多台抽水泵，并分班轮流抽水，抽水应 24h 不间断。塘内局部低洼积水采用挖掘机开沟引流到集水坑抽出。水塘内积水排干净后，

采用挖掘机清除淤泥，清淤过程中保证编制袋围堰稳定，清淤应清理到硬底。清淤后塘底应无水及淤泥，填筑前应验收合格。紧贴编织袋围堰内侧及时填筑抗渗性能较好的土（粘土）。填筑土方时，避免堰堤坍塌是围堰成败的关键，为此筑土时，应同步进行振捣振实，加强堰堤的强度和稳定性。为保证围堰结构的稳定性，安全性，应及时对围堰进行加固处理。

8、景观绿化工程施工工艺

边坡绿化：施工顺序：人工清坡→洒水保湿→喷播草籽（含灌木种籽）→栽植灌木→养护。喷播草籽时应加入 40% 的灌木籽，草籽和灌木籽应为易成活，生长快。根系发达的多年生草（灌）籽。本道路共计喷播植草 0.81hm²。

树木施工时采用机械对绿化地依次进行整理造形的初步处理。采用人工开挖，将能作种植土的开挖土放置在该树坑旁，种植土采用外购绿化土回填至适当标高，并在树坑周围留足够栽植土。

树木均由汽车运至相应栽植位置，为了确保行道树栽植的成活，栽植前必须采取切实可行技术措施，对树木根部进行处理，并保有适当土球，栽植过程中，必须对树球周围种植土填土分层夯实，其余按具体施工工艺及规范实施。作好树木栽植后的支撑加固处理，以及加强成活养护的技术措施。

植物栽植完毕，根据植物景观设计成型标准，进行一次全面修整成型处理，并检查各种成活养护技术措施是否落实到位，是否有效。树种植完成后，根据设计，合理布置树下及周边灌木和草本，均采用人工方式布置。

2.3 工程占地

根据工程施工图设计等相关资料，项目总占地面积为 5.38hm²，其中永久占地 3.97hm²，临时占地 1.41hm²，占地类型为耕地、林草地、其他土地和水域及水利设施用地。

永久占地包括路基工程区占地、桥涵工程区占地、河道整治工程区占地，占地类型为耕地、林草地、其他土地。临时占地包括河道整治工程区占地，临时堆土区占地及施工生产生活区占地，占地类型为其他土地及水域及水利设施用地，施工生产生活区位于本期项目红线之外，占地面积为 0.10hm²；河道整治工程区施工期间围堰占用河道水域区域，占用面积为 1.31hm²。因临时堆土区位于本项目永久占地范围内，面积不重复计列。

注：根据《四川健腾建设工程有限公司关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目开展前期工作说明的申请》（川健腾【2024】1号），将该项目进行分期建设。其中：道路、排水管网及附属工程为一期工程；厂房及配套建设为二期工程。根据剑阁县自然资源局下发的建设用地规划许可证，一、二期总占地面积约 90936 m²，一期占用 52818 m²，二期用地约 38118 m²，占地用途已规划为城镇村道路用地。

本方案内容为一期工程，占地总面积 53818.19 m²（含施工临建 1000.19 m²），施工临建区后期恢复原状草地，工程占地面积及占地类型统计详见下表。

表 2.3-1 项目占地情况一览表

项目组成		占地类型及面积 (hm ²)					占地性质 (hm ²)			备注
		耕地	林草地	其他土地	水域及水利设施用地	小计	永久占地	临时占地	小计	
道路工程区	路基工程区	0.24	0.74	0.99	0.00	1.97	1.97	0.00	1.97	园区主干道长 1758m,线宽度 22m。
	桥涵工程区	0.00	0.00	0.19	0.00	0.19	0.19	0.00	0.19	支线 1 长 171 米; 支线 2 长 176 米, 红线宽 9.5m。
	1#临时堆土区	0.00	0.00	0.35*	0.00	0.35*	0.00	0.35*	0.35*	回填土堆放区占地面积,临时堆放在路基一侧。
	小计	0.24	0.74	1.18	0.00	2.16	2.16	0.00	2.16	
边坡工程区		0.15	0.44	0.71	0.00	1.30	1.30	0.00	1.30	周边衔接的挖方边坡、填方边坡
排水管网工程区	河道整治工程区	0.00	0.00	0.51	1.31	1.82	0.51	1.31	1.82	整治河道长度 1.277km, 堤顶超高为 0.8m, 堤顶宽度为 0.8m。
	2#临时堆土区	0.00	0.00	0.00	0.51*	0.51*	0.51*	0.00	0.51*	回填土堆放区占地面积,临时堆放在河河道两岸。
	施工生产生活区	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	0.10	施工办公区及生活区,本期红线外临时占地。
	小计	0.00	0.00	0.61	1.31	1.92	0.51	1.41	1.92	
合计		0.39	1.18	2.50	1.31	5.38	3.97	1.41	5.38	

注: 带“*”为红线占地范围内区域, 不重复计列面积。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据现场调查，项目区原占地类型为耕地、林草地、其他土地及水域及水利设施用地，其中耕地和林草地区域地表含有耕植土，表层土主要由黏性土组成，含大量植物根系，形成腐殖质层，结构疏松，表层土壤大于 30cm，可剥离保护。表层土壤是重要的自然资源，主体施工前先对可剥离区域进行表土剥离，以保护表土资源，同时为后续绿化工程提供土源。

综上：本方案考虑对占地范围内的林草地、耕地进行表土剥离。本工程原地貌具备表土剥离面积为 1.58hm²，实际可实施剥离面积为 1.57hm²，剥离厚度以 30cm 进行控制，共剥离表土 0.47 万 m³，覆土根据土地利用方向进行确定，景观绿化栽植植被和喷播植草以及施工临时扰动区的撒播草籽，厚度应≥10cm，因此路基边坡喷播植草覆土厚度为 50cm，施工临时扰动区的撒播草籽覆土厚度为 50cm，覆土面积 0.91hm²，共计覆土 0.47 万 m³。详见下表。

表 2.4-1 表土平衡表

项目分区		剥离厚度	剥离面积	剥离表土量	覆土区域	覆土厚度	覆土面积	回覆表土量
		cm	hm ²	万 m ³		cm	hm ²	万 m ³
道路工程区	路基工程区	30.00	0.98	0.29		50.00	0.00	0.00
	桥涵工程区	30.00	0.00	0.00		50.00	0.00	0.00
	小计		0.98	0.29			0.00	0.00
边坡工程区		30.00	0.59	0.18	开挖回填边坡	50.00	0.81	0.42
排水管网工程区	施工生产生活区	30.00	0.00	0.00	扰动区域	50.00	0.10	0.05
	小计		0.00	0.00			0.10	0.05
合计			1.57	0.47			0.91	0.47

2.4.2 土石方平衡

项目建设开挖土石方 12.04 万 m³（含表土剥离 0.47 万 m³），填方总量 7.08 万 m³（含表土回覆 0.47 万 m³），无借方，余方 4.96 万 m³。所有余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。

1、道路工程区

根据主体设计及路基土方石计算表，道路工程区场地平整及道路基础施工将开挖土石方，该区域挖方 2.93 万 m³（含表土剥离 0.29 万 m³）；回填 2.48 万 m³；

调出表土 0.29 万 m³表土至施工生产生活区及边坡工程区用于施工结束后绿化覆土，余方 0.16 万 m³。余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。

2、排水管网工程区

根据主体设计及土石方计算表，河道整治工程区场地平整及挡墙基础施工将开挖土石方，该区域挖方 8.83 万 m³（无表土剥离）；回填 4.03 万 m³；其中施工围堰填土 0.16 万 m³；后期围堰拆除用作河道整治两岸基础回填。无借方，余方 4.80 万 m³。余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。

3、边坡工程区

项目开挖回填产生的边坡总占地 1.30hm²，施工前剥离表土 0.18 万 m³；后期边坡实施植草措施面积为 0.81hm²，回覆表土两位 0.42 万 m³，其中表土 0.24 万 m³来自于道路工程区，无余方量。

4、施工临时扰动区

红线外的施工生产生活区搭建扰动开挖土石方量，开挖土石方约 0.10 万 m³；回填土石方 0.15 万 m³（含表土回填 0.05 万 m³）；其中表土 0.05 万 m³来自于道路工程区，无余方量。

表 2.4-2 土石方平衡表

项目组成	开挖 (万 m ³)				回填 (万 m ³)				借方 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		调入 (万 m ³)		余方 (万 m ³)	
	表土剥离	一般土石方	围堰拆除	小计	表土回填	土石回填	围堰回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①道路工程区	0.29	2.64	0.00	2.93	0.00	2.06	0.00	2.48	0.00	\	0.29	③、④	0.00		0.16	二期工程 (厂房及配套建设) 场平回填综合利用
②河道整治工程区	0.00	8.67	0.16	8.83	0.00	3.87	0.16	4.03	0.00	\	0.00		0.00		4.80	
③边坡工程区	0.18	0.00	0.00	0.18	0.42	0.00	0.00	0.42	0.00		0.00		0.24	①	0.00	
④施工临时扰动区	0.00	0.10	0.00	0.10	0.05	0.10	0.00	0.15	0.00	\	0.00		0.05	①	0.00	
合计	0.47	11.41	0.16	12.04	0.47	6.03	0.16	7.08	0.00		0.29		0.29		4.96	

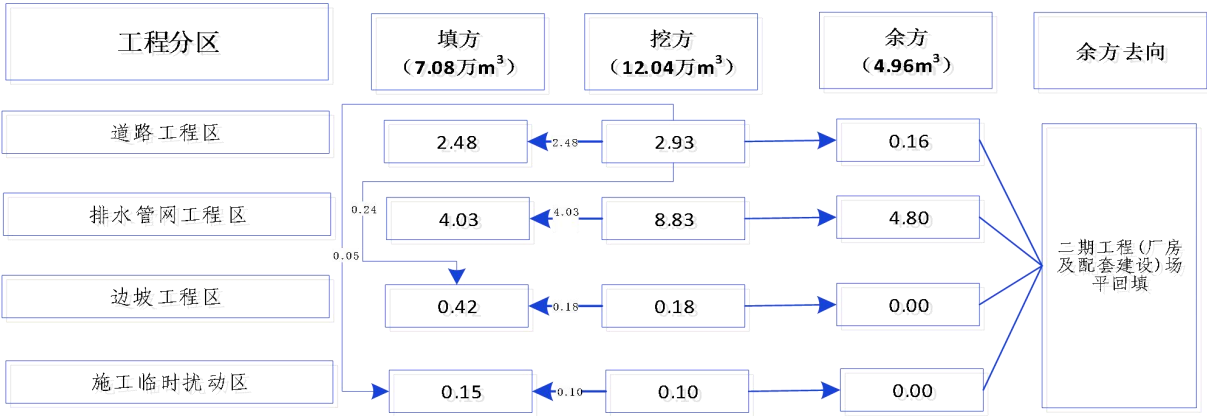


图 2.4-1 土石方流向图

2.4.3 余方处置合理性分析

本项目余方约 4.96 万 m^3 ，经现场调查及咨询建设单位，本项目所有余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。

根据《四川健腾建设工程有限公司关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目开展前期工作说明的申请》（川健腾【2024】1号），由于我县招商引资工作开展和项目实际情况，将该项目进行分期建设。其中：道路、排水管网及附属工程为一期工程；厂房及配套建设为二期工程。已取得剑阁县发展和改革局同意。

一期工程已于 2023 年 10 月开工建设，由于二期工程以 EPC 模式实施，现阶段设计成果还未完成，因此建设工期推后，二期工程场平已提前开展，场平结束后，二期工程根据回填后高程进行测量设计。根据剑阁县自然资源局下发的建设用地规划许可证，一、二期总占地面积约 90936 m^2 ，一期占用 52818 m^2 ，二期用地约 38118 m^2 ，一期产生余方 4.96 万 m^3 ，根据地势情况，二期范围内回填厚度为 0.8-2.0m，平均厚度为 1.36m。

余方综合利用是件互惠互利工程，且具有重要的水土保持意义，建设单位、施工单位及二期场平施工单位三方协商后，由施工单位将余方运往二期范围进行综合利用，运输过程中做好临时遮盖措施，防止沿途洒落，严禁乱堆乱弃。余方开挖、运输及场平回填过程中水土流失防治责任均由建设单位四川健腾建设工程有限公司承担。因此，本工程明确了余方的水土流失防治责任，符合水土保持相关要求。对于一二期土方调运情况，建设单位已做说明及承诺，详见附件 7。



图 2.4-2 余方回填点位示意图

2.5 拆迁安置与专项设施改建

拆迁安置由当地政府统一进行，采取货币补偿的方式赔付；不涉及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

2.6.1 项目实施进度

工程已于 2023 年 10 月动工，预计 2024 年 6 月完工，总工期 9 个月。其中排水管网工程工期 2023 年 10 月至 2024 年 4 月，道路工程工期 2024 年 1 月至 2024 年 6 月。

表 2.6-1 工程计划进度安排表

施工组成	2024 年			2024 年					
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
施工准备	—								
基础开挖	—	—	—						
路基工程及桥梁				—	—	—	—	—	
附属工程								—	—
绿化				—	—			—	—
竣工期									—

2.6.2 项目施工现状、水土保持措施实施情况

本项目排水管网工程已于 2023 年 10 月开工，截止 2024 年 1 月，道路工程区进入施工准备阶段，河道整治工程已完成 60%，正在实施清淤及堤防基础开挖；临时土质排水沟 1033m，沉砂池 4 座，施工生产生活区已搭建完成，场内已全部硬化处理，经现场调查，施工现场基本不存在水土流失隐患。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

剑阁县境内整个地形在平面上犹如一片披针长椭圆形树叶，地势西北高，东南低，山峦绵延。沟谷纵横，地处盆周山地盆地两个地貌区的过渡带，主要有山前河谷平坝地貌、单斜中山窄谷地貌，台梁桌状宽谷低山地貌和枝羽底山坦谷槽坝四种地貌类型区。境内最高点在北部盐店镇的五指山主峰，海拔高程为 1318m，最低点在南部西河出境处长岭乡的白龙滩河口，海拔高程为 388m。

山前河谷平坝地貌：该区包括下寺区全部，微地貌可分为中山台地和河谷平坝两种类型，台地分布于下寺、上寺以北地区及普广以西一带。河谷平坝分布于清江河两岸，堆积地层较为发育，以沙溪坝、大仓坝、修城坝、拐枣坝为主要部分。

单斜中山窄谷地貌：分布于秀钟、盐店、姚家、小剑、汉阳、剑门、张王一线以北，主要为白垩系巨厚层砾岩分布，地层为砂、砾岩互层，岩层倾角一般在 10° — 30° 之间，由北向南递减，地形也因此变成北坡陡峭，南坡缓斜的单面山，北坡砾岩出露处呈刀削斧切的陡壁，高达 100 余 m，东西绵延 100 余 km，形似城墙故有“剑门城墙岩群”之称。为著名的剑门风景区，山顶海拔高程在 900—1300m 左右，相对高差 500—800m。

台梁桌状宽谷低山地貌：分布于县内中部的高观、汉阳、北庙、秀钟、东宝一线以南，碗泉、开封、迎水、摇铃、禾丰、杨村、合林一线以北，地层为白垩系，砂、砾、泥岩互层，褶皱宽缓，岩层倾角 6° 至水平，因受风化剥蚀水力侵蚀形成桌状，鸡爪状台梁低山，山体宽厚，台梁与谷地大致等相，主 3—5km，河道宽一般 20—200m，台梁顶部平阔宽厚，边缘呈阶梯状，高程一般为 800—900m，相对高差 300—500m。

枝羽状低山坦谷槽坝地貌：分布于羊岭、锦屏、白龙、广坪、柘坝、开封以

南地区，河谷地带出露地层为白垩系苍溪组，以砂、砾岩互层为主，西河以西地区谷岭走向为南西至北东排列似枝状，西河以东地区谷岭走向为北东至东南，排列如羽状，沟谷切割深度为200m左右，谷坡在20°上下，山顶浑圆，呈馒头状，河谷二三级阶地发育，多坦谷，槽坝一般宽度在200—300m之间，山顶高程600—800m，谷岭高差200m左右。项目区位于广元市剑阁县开封镇回龙村境内，地貌属丘间较平缓地带，其地形较开阔平坦，地势总体呈北高南低的形态展布。地貌类型为构造剥蚀型与侵蚀堆积型。构造剥蚀型地貌单元主要为中低山。场地位置高程为477.59-527.45m，相对高差49.86m。

2.7.2 地质与地震

2.7.2.1 地质构造

剑阁县的地质构造体系属四川沉降带之川西，川中褶带，梓潼大向斜贯穿我县中部，西北与龙门山隆起褶带相邻，梓潼大向斜进我县主要地质构造，平面展示呈S型，总趋向为北东0°左右，该向斜宽缓，核部达—9km伴有纵向或横向的波状起伏，两翼倾角平缓，核部出露地层为七曲寺组，两翼出露地层为白龙组，在梓潼向斜构造骨架的北翼为北庙场背斜和盐店场向斜两个构造单位，南翼为九龙山背斜，苍溪向斜，柘坝场鼻状背斜，金仙场向斜四个构造单位。

2.7.2.2 地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)及《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，开封镇地震动峰值加速度为0.05g，调整后地震动反应谱特征周期为0.40s，对应地震基本烈度为VI度。

2.7.2.3 不良地质

根据地勘报告，场区内未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。拟建工程场区内未发现沟浜、墓穴、防空洞、孤石、溶洞、管线等不利埋藏物存在。场地现状条件下无不利埋藏物，场地及其附近内未见崩塌、泥石流、滑坡、地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷、采控区塌陷等不良地质作用。

2.7.3 气象

剑阁县地处四川盆地北部边缘山区，属亚热带湿润气候区，气候温和，雨量充沛、四季分明，大陆性季风气候明显，一般是春暖风高、物燥多干旱，夏季炎热、降雨集中、伏旱突出，秋凉潮湿、多绵雨和洪涝，冬冷少雨、干旱多寒潮。

根据剑阁气象站连续 25 年观测资料得，多年平均降雨为 1039.4mm，年际变化大，时空分布不均，年最大降雨量为 1961 年达到 1583.7mm，年最小降雨量 1979 年仅为 581.3mm，降雨主要集中在 5-10 月，5-10 月降雨量占全年降雨量的 87.4%，11 月至次年 4 月降雨量仅占年降雨量的 12.6%。境内气温由于地势西北高，东南低，气温也随之变化，西北的盐店平均气温 12.2℃，南部的演圣为 16.4℃，南北相差 4.2℃，气候也因此相差一个季节，全县多年平均气温 14.7℃，最低的 1976 年为 14.1℃，最高的 1991 年为 15.7℃，年际变化不大，但月际气温差异明显，1 月平均 4.2℃ 为最冷月，7 月平均为 24.5℃ 为最热月，最低极端气温 -7.8℃，最高极端气温 36.6℃，10℃ 的积温分别是 4579.4℃。平均无霜期 270 天，多年平均蒸发量为 1427.4 mm。年平均风速为 1.8m/s。5 年一遇 10min 降雨量为 29.4mm，10 年一遇 10min 降雨量为 25.7mm，20 年一遇 10min 降雨量为 21.7mm。

表 2.7-1 项目区短历时暴雨特征值表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计暴雨 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=33.3%
10 分钟	17	0.38	3.5	29.4	25.7	21.7	18.5
1 小时	47	0.5	3.5	93.5	78.0	62.3	50.4
6 小时	78	0.6	3.5	163.4	134.1	104.7	82.9
24 小时	125	0.58	3.5	270.1	218.8	167.9	130.9

2.7.5 土壤

根据最新土壤普查资料，全县土壤分个土类，个亚类，11 个土属，34 个土种及 4 个变种，在农耕地中，紫色土类为主，占 54%，由紫色泥岩、砂岩、砂页岩发育而成，质地砂壤至中粘，P 值 6—8，土层厚 0.4—1.0 米，有机质含量丰富，较肥沃，中南部山顶上部至同顶，PH 值 7.5—8.5，土层厚 0.3—0.6 米，有机质含量少肥力差，亚类为石灰性紫色土，黄紫泥土属中包括石骨子土、黑砂土、红石骨子土四个土种；水稻土类居其次，占 45%，质地砂壤至中壤，土层厚 0.6 米以上，PH 值 7—8，有 3 个亚类潮土性水稻土，紫色性水稻土，黄壤性水稻土，5 个土属紫色潮土、黄红紫田泥、沙黄田泥、姜黄田泥。有砂田夹砂田、石骨子田、黄紫泥田、死黄、泥田、砾质黄紫泥田、白鳝泥田、冷侵下湿田、死黄泥田、砾质夹砂田、黑砂田、沙泥田、沙黄泥田等 15 个土种及漏沙田、黑沙田 2 个变种；黄壤土类位居其三，占 0.6%，自然土层被淋溶呈黄灰色，质地轻壤互轻粘，酸性 PH 值 4.5—6.5，土层厚 0.3—1.0 米，有机质含量丰富，较肥沃；有黄壤土

1 个亚类，沙黄泥土，姜黄泥土两个土属包括黄紫泥土，沙黄泥土，姜黄泥土 3 个土种及基土 1 个变种，潮土类最少，占 0.4%，有潮土 1 个亚类，灰棕潮土、紫色潮土 2 个土属，包括响沙土、油沙土、沙土和夹沙土 4 个土种。

耕层土壤以壤土为主，占 87%，粘上占 10%，砾石土占 2%，沙土占 1%，壤土质地粘沙比例适当，肥力较好，宜种范围广；粘土质地重，粘粒含量高，土粒细，粘性强，湿时渍水，干时坚硬，通透性不良，保水肥能力较强，但自然养份不高，耕性差，宜种范围窄；砾石土含砾石成份多，耕作困难，宜种性广，其特点是耕层浅，孔隙度高，粗骨架突出，结构不良；沙土质地较轻，含砂量高，颗粒孔隙率大，不渍水，保水肥能力弱，耕性好，宜种性较窄。

项目区壤土以紫色土为主；根据现场调查，项目占地类型为耕地、林地、其他用地和水域及水利设施用地，为保护表土资源，方案设计对占用的耕地和林地进行表土剥离，土壤厚度 30cm，剥离量为 0.47 万 m³。

2.7.4 水文

1、地表水

拟建道路西侧临近阎坝河，位于金顶水库下游段，是一条山洪沟。受大气降水及邻近地表水补给，一般以渗透方式向沟谷等低洼地段排泄，多不具承压性。河长全长 5.35km，全流域面积 6.14km²，天然落差 272m，平均比降为 70.65‰；属山区型河流，全流域地势为西高东低、北高南低，为青藏高原向四川盆地过渡地带的一部分。

2、地下水

根据地勘报告，可不考虑地下水影响，场地地下水的年变化幅度一般在 2.0~3.0m。根据剑阁县区域性水文资料，本场区地下水主要为基岩裂隙水。

2.7.6 植被

剑阁县属四川盆地北部柏树、马尾松疏林区，以常绿的针叶树柏、松和落叶阔叶树桉、栎及小量的杨、枫、榆、桐等杂树种组成有林地，植被垂直分布不明显，水平分布主要受土壤理化性质分布差异而形成不同的植被类型，主要植被类型有：马尾松-映山红、蕨类、茅草群落；栎类—映山红—茅草群落；杉木—蕨类—茅草群落；松、栎-映山红、蕨类—茅草群落；柏木-马桑、黄荆—茅草群落；柏木、桉木-马桑、黄荆—茅草群落；桉木-马桑、黄荆、盐肤木、茅草群落。剑

阁县属亚热带常绿阔叶林区，盆地北部柏林、马尾松疏林小区，全区森林覆盖率为55.59%，以常绿的针叶树柏、松和落叶阔叶树栎及小量的杨、枫、榆、桐等杂树组成森林，珍稀植物有：古柏、松柏长青树（剑阁柏）、剑门兰花等。

根据现场调查，项目占地类型为耕地、林地、其他用地和水域及水利设施用地，场内植被覆盖约为29%。

2.7.7 其他

根据水利部办公厅《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），项目所涉及的剑阁县属于“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”。根据《全国水土保持区划》，项目区属于西南紫色土区。因此，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。项目建设区域不涉及饮水水源保护区、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、重要湿地以及生态脆弱区等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 主体工程与产业政策及区域规划的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，该项目属于未列入《产业结构调整指导目录》的允许类项目，不属于产业政策禁止投资建设，项目建设符合国家产业发展政策。

本项目已于2021年10月27日，开封工业园区综合基础设施建设工程项目可行性研究报告取得剑阁县发展和改革局的批复（剑发改发[2021]230号），项目编码：2110-510823-04-01-384972，同意本项目开展工作，工程选址符合当地规划主管部门的有关规定；2021年2月，中共剑阁县委军民融合发展委员会办公室组织编制《剑阁县军民融合集中发展区马灯园区区域水土保持评估报告》，并于2022年7月，剑阁县水利局以“剑水函(2022)95号”批复了《剑阁县军民融合集中发展区马灯园区区域水土保持方案报告书》。

综上所述，本项目的建设符合国家和地方现行相关产业政策和规划要求。

3.1.2 与水土保持法的相符性分析

本工程建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表3.1-1。对照《中华人民共和国水土保持法》（1991年颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施），本项目的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》预防与治理规定的符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》规定	本工程情况	相符性分析
1	第十三条：不符合流域综合规划的水工程方案不予批准	项目不属于水工程	符合法律要求
2	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	本项目所需砂石料全部采取外购，因生产、开采建材而造成水土流失由生产商负责治理。	符合法律要求
3	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	本工程不涉及。	符合法律要求
4	第二十条：在25度以上陡坡地实施的农林开发项目方案不予批准	该项目不属于在25°以上陡坡地实施的农林开发项目。	符合法律要求
5	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	本项目位于剑阁县属于“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，方案已采用西南紫色土区一级标准。	符合法律要求
6	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土	建设单位已委托我公司开展本	符合法律要求

	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	工程的水土保持方案编制工作。	
--	---	----------------	--

3.1.3 与《GB50433-2018》的符合性分析

1、水土流失重点预防区和重点治理区

本项目地处四川省广元市剑阁县,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),本项目涉及“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”,本工程水土流失防治采用西南紫色土区建设类项目一级标准,防治目标值较高,并通过采取工程、植物、临时等综合防治措施体系控制水土流失的发生,较少地表扰动和植被损坏范围,减轻水土流失,主体工程设计已提高植被建设标准和景观效果,并配套建设排水和雨水等利用设施。总体来讲,项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)3.3.1-1中对主体工程的约束性规定。

2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带

项目位于剑阁县开封镇,项目选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内;因此、项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)3.3.1-2中对主体工程的约束性规定。

3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站

项目位于剑阁县开封镇回龙村,项目占地范围内无水土保持监测站点、重点试验区和水土保持长期定位观测站,因此、项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)3.3.1-3中对主体工程的约束性规定。

4、水土保持敏感区分析评价

项目建设区不涉及水土保持敏感区。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

表 3-1-1 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相符性分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB 50433-2018)	本项目情况	符合性
1	公路、铁路工程在高填深挖路段,应加大桥隧比例的方案,减少大挖大填;填高大于20m,挖深大于30m的,应进行桥隧替代方案论证;路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目最大填高5.45m,最大挖深4.86m;路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,采用工程与植物防护相结合的设计方案。	符合
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准,注重景观效果,配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	项目位于城镇区,主体工程已提高植被建设标准,注重景观效果,并配套排水设施。	符合
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础,经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	本项目不涉及。	符合
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目,建设方案应符合下列规定:	涉及“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”。	符合
4.1	应优化方案,减少工程占地和土石方量;公里、铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案;管道工程穿越宜采用隧道、定向站、顶管等方式;山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置;	本项目不涉及。	符合
4.2	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	根据主体设计资料,主体工程设计中室外排水管网采取3年重现期设计,根据《室外排水设计标准》(GB 50014-2021),中等城市和小城市非中心城区设计重现期为2-3年。本道路为工业园区支路,道路的暴雨强度设计重现期取3年。	符合
4.3	宜布设雨洪集蓄、沉沙设施	本方案已考虑施工期间排水及沉沙设施。	符合
4.4	提高植物标准,林草覆盖率应提高1个~2个百分点。	本项目为园区道路和河道整治相结合的工程,根据项目实际建设内容情况,本项目道路工程绿化条件有限,排水管网工程后期恢复水域及硬化措施,故林草植被有限的项目,林草覆盖率可按相关规定适当调整,因此本项目林草覆盖率降低1。	符合

从水土保持角度分析,项目的建设方案基本合理,不存在水土保持限制性因素,符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)要求。

3.2.2 工程占地评价

经统计,项目总占地面积为 5.38hm²,其中永久占地 3.97hm²,临时占地 1.41hm²,占地类型为耕地、林草地、其他土地和水域及水利设施用地,没有占用基本农田,符合土地政策。

项目区位于剑阁县开封镇,项目区内有多条乡村道路,交通便利,项目施工可直接利用项目区内及周边现有道路,无需修建临时施工便道;施工期间地面排水通过场内临时排水沟汇集排入沉沙池沉淀后通过最终排入山洪沟,施工生产生活区位于本期项目红线外,主要用于施工单位的办公居住,占地面积约为 0.10hm²,现场地内全部实施硬化处理;河道整治施工时需修建施工平台和施工

围堰，临时占用河道 1.31hm²，施工结束后立即进行场地及河道平整恢复。本项目永久占地已取得剑阁县自然资源局的批准，项目占地面积合理。

工程的建设和生产运行不可避免的改变、损坏和压埋原有地貌和植被，降低或者丧失原有水土保持功能，造成水土流失；从占地性质上看永久占地短时间内不可通过植被措施恢复，会长时期引起项目所在地环境格局的长时期损坏，但是通过一定的措施，如路面及地面硬化、植被恢复、雨水工程、护坡等各项措施可以防止永久破坏。

从水土保持角度分析，本项目的占地面积合理，永久占地面积控制严格，临时用地使用结束后及时采取绿化措施，美化环境，符合水土保持要求。本工程建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行，工程占地不存在缺项漏项工程占地满足水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

项目建设开挖土石方 12.04 万 m³（含表土剥离 0.47 万 m³），填方总量 7.08 万 m³（含表土回覆 0.47 万 m³），无借方，余方 4.96 万 m³。所有余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。

1、余方综合利用可行性分析

本项目余方约 4.96 万 m³，经现场调查及咨询建设单位，本项目所有余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。

一期工程已于 2023 年 10 月开工建设，场平结束后，二期工程根据回填后高程进行测量设计。二期用地约 38118 m²，一期产生余方 4.96 万 m³，根据地势情况，二期范围内回填厚度为 0.8-2.0m，平均厚度为 1.36m。开挖土方主要为素填土，可直接用作场地回填使用，满足水土保持要求。余方开挖、运输及场平回填过程中水土流失防治责任均由建设单位四川健腾建设工程有限公司承担。因此，本工程明确了余方的水土流失防治责任，符合水土保持相关要求。

2、运距合理性分析

一期工程与二期工程相邻，最近距离约 3m，最远距离约 100m，运距上考虑，余方运输距离短，减少了造价，同时减少运输过程造成的水土流失，满足水土保持要求。

3、施工时序衔接可行性

根据现场调查，一期工程余方主要来源于道路工程，道路工程开挖后，前期

土方直接运往二期回填综合利用，后期道路自身回填土临时堆放在布设的临时堆土区内，道路工程于 2024 年 1 月开工，二期场平也将同步进行实施，施工时序衔接可行，满足水土保持要求。

4、水土保持方案落实情况

根据《四川健腾建设工程有限公司关于开封工业园区综合基础设施建设工程项目开展前期工作说明的申请》（川健腾【2024】1号），将该项目进行分期建设。其中：道路、排水管网及附属工程为一期工程；厂房及配套建设为二期工程。为保障项目合法合规推进，结合项目实际进度情况，拟建将本项目的水土保持、环境影响评价等相关手续分期办理。本次拟单独完成一期工程(道路、排水管网及附属建设)的水土保持和环境影响评价等行政审批手续，二期工程(厂房及配套建设)实施时再完成的水土保持和环境影响评价等行政审批手续。已取得剑阁县发展和改革局同意。

一期工程已于 2023 年 10 月开工建设，本方案为一期工程补报方案，由于二期工程以 EPC 模式实施，现阶段设计成果还未完成，二期工程水土保持方案还未编制；二期设计成果完成后将及时编报水土保持方案，余方量在运输过程中，要注意临时遮盖等措施，避免产生不必要的水土流失，满足水保要求。

综上所述，本项目借方量来源合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取土场，场地回填的土方量均来源于项目本身开挖的土方。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。不涉及弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工管理的分析与评价

主体工程开工时将成立专门的工程建设项目管理处，对项目建设的施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术、质量要求、施工验收及工程决算进行统一管理；主体工程采用招投标方式组织施工力量进场施工，通过工程招标可选择资质条件优良的施工队伍，保证工程质量，降低工程造价，严格的合同管理也有利于工程的实施；实行工程监理制，由专职监理机构对工程质量进行监

督、计量与支付，确保工程按质按时顺利进行。其土建工程施工组织要点如下：

1、主体设计中，施工进度安排合理，开挖土石方得到有效利用，土石方运距及利用方式合理，无重复开挖和土石的多倒运。

2、在工程建筑材料方面，采用合法外购砂石料，控制了因自主开采、运输这些建材而造成的新增水土流失。

以上施工组织在一定程度上有利于水土流失的防治，通过分析认为，本项目施工组织对主体工程不存在限制性因素，从水土保持角度认为是可行的。

3.2.6.2 施工时序的合理性分析与评价

本项目施工期为 9 个月，涉及雨季施工，项目施工期间应做好雨季的防护措施。根据本项施工进度安排，基坑土石方工程避免汛期，在整个施工过程中，主体工程考虑到了基坑四周的临时排水措施，可以有效地防治雨水对基坑坡面地冲刷。

本方案拟新增一系列遮盖、排水等临时水保措施，这些措施将最大程度的减少由于施工引起的地表裸露、松散土堆积在降雨作用下的水土流失，故本项目的施工时序基本符合水土保持要求。

3.2.6.3 施工方法及工艺分析与评价

本项目土建施工建设容易诱发水土流失的环节主要为场平、管道的开挖施工及河道开挖和回填等，本项目施工工艺成熟、规范，本方案从水土保持角度做以下分析：

1、开挖的土方，在场地有条件堆放时，一定留足回填需用的好土；多余的土方，应一次运走，避免二次搬运。回填前，应做好水平高程标志布置，将基土上的洞穴或基底表面上的树根、垃圾等杂物都处理完毕，清除干净，填土为分层铺摊，采用碾压机压实，机械施工碾压不到的填土部位，应配合人工推土填充，用蛙式或柴油打夯机分层夯打密实。填方全部完成后，应进行表面拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土找平夯实。这样可以避免土石方多次转运而造成水土流失，减少土层的裸露时段，符合水土保持要求。

2、工程施工期间，场平完成后立即实施绿化或硬化铺装工作，避免扰动区域长时间裸露，土方采用即挖即运即填的原则，回填土方后随即压实，并撒水以防止扬尘，减少水土流失的发生。

3、基础施工导致表层土壤被破坏，失去生产能力，底层土转移到上层，由于生产能力低下，不利于后期植被存活，因此，在基础施工前，将地表的耕作土剥离，用于绿化覆土，这样避免珍贵表土资源浪费，是符合水土保持要求的。

4、工程开挖量较大，施工期较短，将堤线分段进行施工安排，每段堤防对开挖范围内及填筑前用 1.0m^3 反铲清除岸坡树根杂草表面覆盖层，堤基表层的淤泥、腐殖土、泥炭土等不合格土和草皮、杂填土等杂物必须清除，清表土运至业主指定弃渣场集中处理，然后采用机械自上而下分层开挖， 3m^3 挖掘机挖土装 10t 自卸汽车运输集中堆放，运距 200m。开挖料用作后期墙后回填。机械开挖接近建基面 20cm 厚保护层范围时，采用人工开挖清理，人力推胶轮斗车运输，应避免出现欠挖现象，对施工过程中出现的超挖，应采用级配砂砾石进行换填，以满足基础承载力要求。

从水土保持角度分析，本项目施工方法与工艺可行。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 道路工程区

一、路基工程区

(1) 表土剥离

为保护表土资源，主体设计已考虑对占用的耕地及林草地进行表土剥离，该区剥离面积 0.98hm^2 ，剥离厚度 30cm，剥离量为 0.29 万 m^3 ，并集中堆放在道路一侧的人行道区域。

(2) 透水砖

结合“海绵城市”建设的具体要求，人行道路等进行透水砖铺装，透水采用 6cm 厚人行道 C30 透水砖，透水铺装采用素混凝土压塑，规格为 $300\text{mm}\times 600\text{mm}\times 50\text{mm}$ ，其透水率 $>20\text{mm/s}$ ，孔隙率达到 25%，整体以 1% 坡度坡向流入附近线性排水沟。透水砖铺装硬化总面积为 4716.44m^2 。

(3) C20 砼盖板边沟

为保证路基路面的稳定性，本项目人行道右侧设置 C20 混凝土盖板边沟，与涵洞及天然沟渠构成综合排水系统。经统计，共布设 C20 砼盖板边沟 1772.65m。

(4) 雨水管、雨水口

主体对道路一侧布设了完整及排水系统，排水管网采用 HDPE 双壁波纹排水管，管径为 $\text{dn}400$ ，共计布设雨水管 2867m，并配套雨水口 117 口。

水土保持评价:表土剥离、表土回覆、C20 砼盖板边沟、雨水管、喷播植草、C20 实体护坡等各项措施水土保持作用明显,满足水土保持要求,应界定为水土保持工程。本方案新增后期绿化区域的土地整治,施工过程中开挖裸露区域的临时遮盖措施,施工期间路基工程的临时排水沟和沉砂池。

二、桥涵工程区

水土保持评价:根据查阅设计资料,主体设计未考虑桥涵工程区防护措施。应界定为水土保持工程。本方案新增施工过程中开挖裸露区域的临时遮盖措施。

三、1#临时堆土区

水土保持评价:根据查阅设计资料,主体设计未考虑 1#临时堆土区防护措施。本方案新增后期土方工程结束后,对临时堆土占用区域进行土地整治,施工过程中开堆土表面区域的临时遮盖措施,周边的临时排水沟和沉砂池及拦挡。

3.2.7.2 边坡工程区

(1) 表土剥离

为保护表土资源,主体设计已考虑对占用的耕地及林草地进行表土剥离,该区剥离面积 0.59hm^2 ,剥离厚度 30cm,剥离量为 0.18万 m^3 ,并集中堆放在道路一侧的人行道区域。

(2) 表土回覆

主体设计已考虑在工程施工后期边坡绿化工程实施前进行表土回覆,回覆的表土来源于前期剥离表土,回覆面积约 0.81hm^2 ,平均回覆厚度 50m,共计回覆表土 0.42万 m^3 。

(3) C20 混凝土实体护坡

主体工程在路基边坡小于 6m,植物防护适用于主路填方边坡,主路右侧填方边坡采用 C25 砼实体护坡采用 1482m^3 。

(4) 喷播植草

主体工程设计在施工完成后尽量恢复公路经过地区原有的自然风光,少添加人工痕迹,对工程措施防护以外的路基稳定边坡及区域,采取喷播植草,本道路共计喷播植草 8090.63m^2 。

水土保持评价:表土剥离、表土回覆、喷播植草、C20 实体护坡等各项措施水土保持作用明显,满足水土保持要求,应界定为水土保持工程。本方案新增后期绿化区域的土地整治,施工过程中开挖裸露区域的临时遮盖措施及抚育管理。

3.2.7.3 排水管网工程区

一、河道整治工程区

(1) 临时排水沟

在项目施工期，为有效防止场区淤积水和地表径流对临时堆土的冲刷影响，施工单位已在开挖一侧设置临时土质排水沟，通过沉砂池沉淀后排入临近的自然沟渠。临时排水沟断面为梯形，底宽 30cm、深度 30cm、坡比 1:0.5，人工夯实，排水沟内铺设防雨布垫衬，以防冲刷，共计修建临时排水沟长 1033m。

(2) 临时沉砂池

在临时排水沟出水口或交汇处设临时沉砂池，拦截泥沙，临时沉砂池容积 1.50m³，长 150cm，宽 100cm，高 100cm，池壁进行 M7.5 浆砌砖 24cm。两端分别设进水口和排水口，出水口和进水口应错开，共修建沉砂池 4 口，为保证沉砂池有足够容积容纳泥沙，沉砂池须视降雨情况进行定期清理。

水土保持评价:根据查阅设计资料，主体已考虑施工期的临时排水沟及沉砂池措施，具有防治水土流失的作用，满足水土保持要求，应界定为水土保持工程。本方案施工过程中开挖裸露区域的临时遮盖措施。

二、2#临时堆土区

1、主体已设计水土保持措施

水土保持评价:根据查阅设计资料，主体设计未考虑临时堆土区防护措施。本方案新增后期土方工程结束后，对临时堆土占用区域进行土地整治，施工过程中开堆土表面区域的临时遮盖措施及临时拦挡措施。

三、施工生产生活区

水土保持评价:根据查阅设计资料，主体设计施工生产生活区全部进行了硬化处理。本方案新增后期施工结束后，对临时占用区域进行土地整治，整治后回覆表土，然后撒播草籽恢复植被。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程设计的水土保持工程界定原则

(1) 主导功能原则：以防治水土流失为目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防范措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，

可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

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

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

3.3.2 界定过程

1、具有水土保持功能不纳入水土保持投资的措施

主体工程设计出于工程运行安全考虑而布设的防护措施，虽然具有一定的水土保持功能，但防护目的与水土保持措施有较大差异，在本方案中只做水土保持分析，不纳入方案设计的水土保持防护措施体系，不计入水土保持投资。主要有：

(1) 彩钢板拦挡

主体考虑在项目区外围处布置了彩钢板拦挡，避免了施工临时占地，具有较好的水土保持措施，其设置主要是为了防盗、保障施工顺利进行，不纳入主体工程设计的具有水土保持功能的措施。

(2) 地面硬化

项目建设完工后，对道路路面要进行硬化处理，防止水的冲刷，在项目运行期不再产生水土流失，具有较好的水土保持功能。但硬化主要为主体工程建设的一部分，主要为主体工程服务，不纳入主体工程设计的具有水土保持功能的措施。

(3) C20 混凝土衡重式路肩墙

对路基填方边坡压占地方道路、河沟路段以及建筑房屋的路段，设置了 C20 混凝土衡重式路肩墙，主要为主体安全考虑，主要为主体工程服务，不纳入主体工程设计的具有水土保持功能的措施。

(4) 施工围堰

施工过程中有涉水施工，主要有编织袋装土筑岛围堰，围堰主要为主体施工安全考虑，具有水土保持功能，不纳入主体工程设计的具有水土保持功能的措施。

2、具有水土保持功能纳入水土保持投资的措施

（1）雨水管、C20 砼盖板边沟

主体设计的雨水管、C20 砼盖板边沟是为了更好的排导场内雨水，防止雨水对地表的冲刷，具有较好的水土保持功能，纳入主体工程设计的具有水土保持功能的措施。

（2）雨水口

主体设计的雨水口、为了更好的拦截地表径流，防止雨水对地表的冲刷，具有较好的水土保持功能，纳入主体工程设计的具有水土保持功能的措施。

（3）喷播植草、C20 实体护坡

根据项目特点及工程区地形地貌等条件，主体工程设计在施工完成后尽量恢复公路经过地区原有的自然风光，少添加人工痕迹，对工程措施防护以外的路基稳定边坡及区域，采取喷播植草和 C20 实体护坡。充分利用自然地形，并通过开挖形成的景观与微地形的重新塑造，极大的丰富了场地的空间层次，造就高低起伏的景观效果。增加项目区绿化效果，同时可以有效减少水土流失，具有较好的水土保持功能，纳入主体工程设计的具有水土保持功能的措施。

（4）表土剥离及回覆

表土剥离有助于保护日益珍惜的表土资源，保障植物措施的实施效果和存活率，具备良好的水土保持效果，应界定为水土保持措施。

3.3.3 界定结果

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），对主体工程设计中的水土保持措施进行界定，主体工程设计中的雨水管道、排水工程、景观绿化及边坡防护为以防治水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施，纳入本方案设计的水土保持防护措施体系，计列其水土保持投资。主体工程设计中具有水土保持功能措施的工程量及投资，详见下表。

表 3.3-1 主体已有水土保持措施工程量及投资汇总表

防治分区		措施类型	措施项目	单位	数量	投资（万元）
道路工程区	路基工程区	工程措施	表土剥离	m³	2940.00	3.23
			雨水管道	m	2867.00	69.99
			雨水口	座	117.00	12.45
			透水砖	m²	4716.44	47.35
			C20 砼盖板边沟	m	1772.65	35.71
边坡工程区		工程措施	表土剥离	m³	1769.68	1.94
			表土回覆	m³	4200.00	16.15

			C20 实体护坡	m³	1482.00	75.58
		植物措施	喷播植草	m²	8090.63	11.27
排水管网工程区	河道整治工程区	临时措施	临时排水沟	m	1033.00	1.44
			临时沉砂池	口	4.00	0.38
合计						275.51

3.4 水土保持措施实施情况

本项目排水管网工程已于 2023 年 10 月开工，截止 2024 年 1 月，目前已实施完成的水土保持措施包括有临时土质排水沟 1033m，沉砂池 4 座，共完成水土保持措施总投资约 1.82 万元。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），剑阁县土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，水土保持区划为西南紫色土区，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号），项目所涉及的剑阁县属于“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”。

4.1.2 剑阁县水土流失现状

根据四川 2020 年度水土流失动态监测复核成果显示，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在疏幼林中，片蚀主要发生在植被局部遭受破坏的山坡，沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在岩性松软的裸露山坡地带。

剑阁县全境幅员面积 3204km^2 ，轻度及以上水土流失面积 1365.21km^2 ，总体侵蚀强度属轻度侵蚀，流失类型以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要表现为面蚀和沟蚀。广元市剑阁县水土流失现状见表 4.1-1。

表 4.1-1 剑阁县水土流失现状表

行政区		年度	水土流失面积（ km^2 ）					
			小计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
广元市	剑阁县	2021 年	1346.19	852.8	162.49	115.1	158.74	57.06
		2020 年	1365.21	871.33	163.19	114.76	158.87	57.06
		动态变化	-19.02	-18.53	-0.7	0.34	-0.13	0
		变幅（%）	-1.39	-2.13	-0.43	0.3	-0.08	0

4.1.3 项目区水土流失现状

据调查分析，本项目原地貌类型为耕地、林草地、其他土地及水域及水利设施用地，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，主要侵蚀形式为面蚀。根据区域水土流失资料分析及水土流失现状调查，项目区内不涉及水土保持专项设施和大型农灌设施。

本项目依据《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干

技术问题暂行规定》的函》（川水[2014]1723号）和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）结合整个项目的土地利用类型、植被覆盖度和地表坡度，得到各个占地类型的背景侵蚀模数。根据各预测单元的土地利用类型的侵蚀模数加权平均得到各个预测单元的背景侵蚀模数，再综合得到整个项目的平均侵蚀模数，经计算工程占地区内平均水土流失背景值为 $1013\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属轻度侵蚀。

表 4.1-2 项目区背景侵蚀模数计算表

项目分区		土地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆 盖率 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
道路工程区	路基工程区	耕地	0.24	5~8		轻度	1200.00	2.88
		林草地	0.74		45~60	轻度	1200.00	8.88
		其他土地	0.69	≤5	30~45	轻度	1500.00	10.35
	桥涵工程区	其他土地	0.49	5~8	30~45	轻度	1500.00	7.35
边坡工程区		耕地	0.15	5~8		轻度	1200.00	1.78
		林草地	0.44		45~60	轻度	1200.00	5.30
		其他土地	0.71	≤5	30~45	轻度	1500.00	10.65
排水管网工程区	河道整治工程区	水域及水利设施用地	1.31	5<		无明显流失	0.00	0.00
		其他土地	0.51	8~15	30~45	轻度	1200.00	6.12
	施工生产生活区	其他土地	0.10	8~15	30~45	轻度	1200.00	1.20
合计			5.38				1013	54.51

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017），结合实地调查，经统计，工程建设过程中，工程扰动地表面积为 5.38hm^2 ；损毁植被面积 1.57hm^2 。

经现场踏勘、查阅和咨询当地相关职能部门，本项目不涉及水土保持专项设施。

表 4.2-1 扰动地表、损坏水土保持功能面积

项目分区	占地性质	占地面积 (hm^2)	扰动地表、损坏水土保持功能面积 (hm^2)
道路工程区	路基工程区	1.67	0.98
	桥涵工程区	0.49	0.00
边坡工程区	永久占地	1.30	0.59
排水管网工程区	河道整治工程区	1.82	0.00
	施工生产生活区	0.10	0.00
合计		5.38	1.57

4.2.2 弃土（石）量

项目建设开挖土石方 12.04 万 m^3 （含表土剥离 0.47 万 m^3 ），填方总量 7.08 万 m^3 （含表土回覆 0.47 万 m^3 ），无借方，余方 4.96 万 m^3 。所有余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。

4.2.3 项目建设对水土流失的影响

本项目在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、构筑人工再塑地貌等活动，在侵蚀营力的作用下产生的，其形成包括自然因素和人为因素两种。

1、自然因素

自然因素包括地形地貌、降雨、土壤等因素，其中降雨是形成土壤侵蚀的自然动力因素。土壤侵蚀是在地貌、土壤、降雨等多种因素作用的结果，在自然状况下，项目区所在的地区水土流失类型主要是水力侵蚀，以微度侵蚀为主，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至破坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

2、人为因素

由于地表扰动破坏和大量的挖填土石方，特别是基坑开挖，扰动地表，形成大面积的裸露面，项目建设过程中将大幅度加剧水土流失，土石方工程导致的水土流失增加主要发生在挖填工作面上，侵蚀形式以细沟侵蚀的水力侵蚀为主。

4.3 土壤流失量调查

4.3.1 调查范围、单元及时段

本项目已于 2023 年 10 月进场施工，截至 2024 年 1 月底，工程占地内已扰动面积为 1.92 hm^2 ，调查单元为河道整治工程区及施工生产生活区，调查面积 1.92 hm^2 。

4.3.2 调查时段

结合项目实际调查，本项目已于 2023 年 10 月开工，截至 2024 年 1 月底，调查时段为 0.33 年。

4.3.3 调查结果

根据同类项目经验，可能造成水土流失主要集中在工程建设期，若无防护措施，其不良影响将持续至运行期。本方案通过调查工程建设不采取水土保持措施时可能产生的水土流失量，评价水土保持措施的功效。水土流失调查结果如下表 4.3-1。

表 4.3-1 已产生的水土流失量调查统计表

调查单元	调查面积 (hm ²)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	调查时段 (a)	背景流失量(t)	水土流失量 (t)	新增流失量 (t)
河道整治工程区	1.82	1013	4800	0.33	6.09	28.83	22.74
施工生产生活区	0.1	1013	1500	0.33	0.33	0.50	0.16
合计	1.92				6.42	29.32	22.90

经调查统计，本项目开工以来已产生的水土流失总量为 29.32t，其中背景流失量为 6.42t，新增水土流失量为 22.90t。

4.4 土壤流失量预测

4.4.1 预测单元

工程水土流失预测范围为工程建设对地表扰动、破坏的范围，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和本项目建设特点，水土流失预测范围为项目建设区范围，其水土流失面积 5.38hm²。

根据土地利用类型、地表组成物质及破坏、扰动方式等相关因素，临时堆土区属于重复占地，纳入路基工程区及河道整治工程区进行预测，不单独分区预测。因此将工程水土流失预测道路工程区、边坡工程区和排水管网工程区 3 个一级分区；其中道路工程区再分路基工程区、桥涵工程区 2 个二级分区，排水管网工程区再分河道整治工程区、施工生产生活区 2 个二级分。

4.4.2 预测时段

(1) 施工期

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。本项目建设时间为 2023 年 10 月~2024 年 6 月（其中排水管网工程工期 2023 年 10 月至 2024 年 4 月，道路工程工期 2024 年 1 月至 2024 年 6 月），当

地 5 月至 10 月为雨季，各分区按照实际扰动地表时间计算。

(2) 自然恢复期

工程施工结束后，因施工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，根据项目区有关资料，该区自然恢复期大约需要 2.0 年时间，因此本项目各单元自然恢复期按 2.0 年计算。水土流失预测单元和预测时段详见下表。

表 4.3-2 预测单元和预测时段表

预测单元		施工期		自然恢复期	
		面积 (hm ²)	时段	面积 (hm ²)	时段
道路工程区	路基工程区	1.67	0.67		
	桥涵工程区	0.49	0.67		
边坡工程区		1.30	0.67	0.81	2.00
排水管网工程区	河道整治工程区	1.82	0.67		
	施工生产生活区	0.10	0.08	0.10	2.00
合计		5.38		0.91	

4.4.3 预测土壤侵蚀模数

1、原地貌土壤侵蚀模数

根据实地调查结果，确定本工程各建设区土壤侵蚀强度背景值，计算本工程建设扰动范围内平均土壤侵蚀模数约 1013t/(km²·a)，平均土壤流失强度表现为轻度。项目占地范围内水土流失背景值详见“表 4.1-2”。

2、扰动后各单元土壤流失量测算方法

(1) 生产建设项目土壤流失类型

本项目区土壤侵蚀外营力主要是在水力作用下的土壤流失，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)，水力作用下生产建设项目土壤流失可按一般扰动地表、工程开挖面及工程堆积体 3 种下垫面类型进行计算。

(2) 预测单元土壤流失类型划分

根据各项工程水土流失分布、施工特点和对土地的扰动强度，将项目区划分为路基工程区、桥涵工程区、河道整治工程区及施工生产生活区共计 45 个预测单元，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018) 土壤流失类型划分，对施工期各预测单元划分为上方有来水工程开挖面，详见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目预测单元土壤流失类型划分表

序号	预测单元		一级分类	二级分类	三级分类
一	施工期				
1	路基工程区	路基工程区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面
2		桥涵工程区		工程开挖面	上方无来水工程开挖面
3	边坡工程区			工程开挖面	上方无来水工程开挖面
4	排水管网工程区	河道整治工程区		工程开挖面	上方有来水工程开挖面
5		施工生产生活区		工程开挖面	上方无来水工程开挖面
二	自然恢复期				
1	路基工程区	道路工程区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
2		桥涵工程区		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
3	边坡工程区			一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
4	排水管网工程区	施工生产生活区		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表

(3) 土壤流失量计算

1) 计算方法

①上方无来水工程开挖面

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中:

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

注: a.上方无来水时工程开挖面土质因子按以下公式计算

$$G_{kw}=0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

式中:

ρ ——土体密度, g/cm^3 ;

SIL ——粉粒 (0.002~0.05mm) 含量, 取小数;

CLA ——粘粒 (<0.002mm) 含量, 取小数。

b.上方无来水时工程开挖面坡长因子按以下公式计算

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

c.上方无来水时工程开挖面坡度因子按以下公式计算

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38$$

②上方有来水工程堆积体

$$M_{ky} = F_{dy} G_{dy} L_{dy} S_{dy} A + M_{dw}$$

式中:

M_{dy} ——上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

F_{dy} ——上方有来水工程堆积体径流冲刷力因子, MJ/hm²;

G_{dy} ——上方有来水工程堆积体土石质因子, t·hm²·h/(hm²·MJ);

L_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡度因子, 无量纲。

2) 施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

①施工期土壤侵蚀模数的确定

本项目位于剑阁县, 地块坡度较大, 因此采用上方有来水工程开挖面公式确定施工期预测单元土壤侵蚀模数的确定, 公式如下:

$$M_{ky} = F_{ky} G_{ky} L_{ky} S_{ky} A + M_{kw}$$

预测单元土壤侵蚀模数的确定, 详见表 4.3-3。

表 4.3-3 通用土壤流失方程计算 A、M 结果表

预测单元			各单元年水土流失量									土壤侵蚀模数
施工期	道路工程区	路基工程区	R	Gkw	Lkw	Skw		A			3562	
			4443.7	0.8	1.2	0.5		1.67				
		桥涵工程区	R	Gkw	Lkw	Skw		A			4082	
			4443.7	1.4	0.65	2.06		0.49				
	边坡工程区		R	Gkw	Lkw	Skw		A			4686	
			4443.7	0.8	0.65	1.56		1.30				
	排水管网工程区		河道整治工程区	R	Fdy	Gdy	Ldy	Sdy	A	Mdy		5152
				4443.7	0.8	0.65	2	0.49	1.82	1.25		
			施工生产生活区	R	Gkw	Lkw	Skw		A			1823
				4443.7	1.66	1.2	2.06		0.10			

4.4.4 预测方法

土壤流失采用定性和定量相结合的方法进行预测。对工程建设可能造成水土流失量, 采用类比法、调查研究法进行定量预测; 本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预测，水土流失量计算公式如下：

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

式中：W：土壤流失量，t；

j：预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i：预测单元，i=1，2，3，……，n-1，n；

F_{ji} ：第j预测时段、第i预测单元的面积， km^2 ；

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

T_{ji} ：第j预测时段、第i预测单元的预测时段长，a。

4.4.5 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工准备期、施工期和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。水土流失预测汇总结果详见下表。

表 4.3-4 水土流失预测结果表

预测单元		预测时段	土壤侵蚀背景 值(t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模 数(t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失 量(t)	预测流 失量(t)	新增流失 量(t)	占新增流失量 的%	小计
道路工程区	路基工程区	施工期	1013	3562	1.97	0.67	13.31	55.19	41.88	43.74%	43.74%
	桥涵工程区	施工期	1013	4082	0.19	0.67	1.28	2.00	0.72	0.75%	0.75%
边坡工程区		施工期	1013	4686	1.30	0.67	8.78	40.61	31.83	33.24%	37.36%
		自然恢复期 (第一年)	1013	1500	0.81	1.00	8.20	12.14	3.94	4.11%	
		自然恢复期 (第二年)	1013	800	0.81	1.00	8.20	6.47	0.00	0.00%	
排水管网工 程区	河道整治工程区	施工期	1013	5152	1.82	0.25	4.61	23.44	18.83	19.67%	19.67%
	施工生产生活区	施工期	1013	1823	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.51%
		自然恢复期 (第一年)	1013	1500	0.10	1.00	1.01	1.50	0.49	0.51%	
		自然恢复期 (第二年)	1013	800	0.10	1.00	1.01	0.80	0.00	0.00%	
合计		施工期					27.98	121.24	93.26	97.41%	97.41%
		自然恢复期					18.42	20.91	2.49	2.60%	2.60%
		小计					46.40	142.15	95.74	100.00%	100.00%

由上表可知，经计算分析，本项目后续建设可能产生水土流失总量 142.15t，其中背景流失量 46.40t，新增水土流失量 95.74t，其中施工期新增流失量为 93.26t，自然恢复期的水土流失总量为 2.49t。施工期新增水土流失量最严重，占新增水土流失总量的 97.41%，因此施工期为重点时段。

4.5 水土流失危害分析

本项目若对工程施工影响区域不采取有效的水土流失防治措施，在项目区降水及人为活动影响下，工程建设极易造成大面积表土面蚀、沟蚀等水土流失形式。工程建设对工程所在区域和工程本身将造成较大危害，主要体现在以下几方面：

1、对局部生态环境的影响

地面涉及开挖、场平造成裸露疏松地表，项目建设涉及雨季，受降水影响极易产生水土流失。

2、对周边排水系统的影响

地表径流将土壤带入水体，易造成周边市政雨污排水系统内泥沙量增加，增大其形成淤积的可能，影响水质及排水安全。

4.6 指导性意见

4.6.1 综合分析

1、工程建设扰动地表面积 5.38hm²，损毁植被面积 1.57hm²。

2、本项目产生土方 4.96 万 m³，土方全部用于二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用，运输过程中做好临时遮盖措施，防止沿途洒落，严禁乱堆乱弃。

3、本项目开工以来已产生的水土流失总量为 29.32t，其中背景流失量为 6.42t，新增水土流失量为 22.90t。后续建设可能产生水土流失总量 142.15t，其中背景流失量 46.40t，新增水土流失量 95.74t，其中施工期新增流失量为 93.26t，自然恢复期的水土流失总量为 2.49t。

4、施工期为水土流失主要时段，占预测时段内新增土壤流失量的 97.41%。

5、根据水土流失预测结果来看，本项目建设过程中可能对区域生态环境和水土流失造成一定的影响。在工程建设中，若不采取有效的防护措施，将产生不小的新增水土流失量，本方案需针对可能存在的水土流失隐患，采取相应的防护

措施，使水土流失的影响和危害控制在合理范围内。

4.6.2 指导性意见

1、本项目施工期是水土流失重点防治阶段，边坡工程区及道路工程区是产生水土流失的重点区域，水土流失强度较大，应以工程措施、植物措施和施工临时工程相结合进行防治，以排水工程为防治重点。

2、施工期水土流失为水蚀，水土流失主要发生在雨季，因此在主体施工安排时，施工时序安排尽量避开雨季，对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施，施工前必须修筑排导工程。同时要使水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，特别做好临时防护工程，减少施工中的水土流失。

3、为防治项目建设的大量新增水土流失，控制和减少可能造成水土流失及危害，应加强项目区的水土保持监测。景观绿化区为本项目水土保持监测的重点区域，应加强监测；施工期为重点监测时段，水土流失主要发生在雨季，对雨季应增加监测频次。

4、项目建设过程中，因开挖及填筑等施工活动，扰动和破坏了原地表土壤结构和植被。本项目建设存在可能造成项目区水土流失的不利因素，但是通过制定和实施科学合理的防治措施，可以减少因项目建设对项目区水土保持的不利影响。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区的原则

- 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) 根据项目的简繁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为一级区、二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。

5.1.2 防治区划分成果

根据项目建设水土流失特点、工程占地类型及用途、地貌、建设时序等, 本工程水土流失防治区划分为道路工程区、边坡工程区和排水管网工程区 3 个一级分区; 其中道路工程区再分路基工程区、桥涵工程区、1#临时堆土区 3 个二级分区, 排水管网工程区再分河道整治工程区、2#临时堆土区、施工生产生活区 3 个二级分区。

表 5.1-1 工程水土流失防治分区

单位: hm^2

防治分区		占地性质 (hm^2)			备注
		永久占地	临时占地	小计	
道路工程区	路基工程区	1.97	0.00	1.97	园区主干道长 1758m, 线宽度 22m
	桥涵工程区	0.19	0.00	0.19	支线 1 长 171 米; 支线 2 长 176 米, 红线宽 9.5m。
	1#临时堆土区	0.00	0.35*	0.35*	回填土堆放区占地面积, 临时堆放在路基工程区。
	小计	2.16	0.00	2.16	
边坡工程区		1.30	0.00	1.30	周边衔接的挖方边坡、填方边坡
排水管网工程区	河道整治工程区	0.51	1.31	1.82	整治河道长度 1.277km, 堤顶超高为 0.8m, 堤顶宽度为 0.8m。
	2#临时堆土区	0.51*	0.00	0.51*	回填土堆放区占地面积, 临时堆放在河道整治工程区
	施工生产生活区	0.00	0.10	0.10	施工办公区及生活区, 本期红线外临时占地。
	小计	0.51	1.41	1.92	
合计		3.97	1.41	5.38	

注: “*”为红线占地范围内区域, 不重复计列面积。

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施总体布设原则

本项目为新建项目，需按照《生产建设项目水土保持技术标准》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求编报水土保持方案。根据对工程建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程总体布置的分析，结合项目建设的特点，在预测工程新增水土流失的量及其危害程度的基础上布设本工程水土流失防治措施。遵循以下原则：

(1) 预防为主、保护优先、防治相结合的原则：尽量减少地表扰动破坏面积，合理布设弃渣场，重点预防工程建设可能造成水土流失。

(2) 因地制宜、因害设防、科学配置的原则：因地制宜，因害设防，临时措施、植物措施、工程措施科学配置。

(3) 全面规划、统筹兼顾、综合治理的原则：全面规划，各种措施合理配置，统筹兼顾，形成完整的综合防治体系。

(4) 经济合理、生态优先、注重效益的原则：技术可靠，经济合理，生态优先，科学管理，注重效益。

5.2.2 水土保持防治措施体系

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施布设内容主要在主体工程已设计的水土保持措施的基础上，补充水土保持临时措施及部分工程措施、植物措施，以形成由工程措施、植物措施和临时措施组成的综合防治体系。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。防治体系框图见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局

防治分区		措施类型	实施部位	措施项目	备注
道路工程区	路基工程区	工程措施	表土完好区域	表土剥离	主体已有
			道路路基以下	雨水管道	主体已有
			路基边坡	雨水口	主体已有
				透水砖	主体已有
				C20 砼盖板边沟	主体已有
		临时措施	开挖裸露区域	防雨布苫盖	方案新增
			道路路基一侧	临时排水沟	方案新增
			临时排水沟出水口	临时沉砂池	方案新增
	桥涵工程区	临时措施	实施绿化区域	防雨布苫盖	方案新增
	1#临时堆土区	工程措施	临时堆土区占用区域	土地整治	方案新增
		临时措施	裸露区域	防雨布苫盖	方案新增
			临时堆土周围	编织土袋拦挡	方案新增
临时堆土周围南侧			临时排水沟	方案新增	
临时排水沟出水口			临时沉砂池	方案新增	
边坡工程区		工程措施	表土完好区域	表土剥离	主体已有
			开挖边坡	表土回覆	主体已有
			实施植物植被区域	土地整治	方案新增
			边坡	C20 混凝土实体护坡	主体已有
		植物措施	实施植物植被区域	喷播植草	主体已有
				抚育管理	方案新增
		临时措施	裸露区域	密目网苫盖	方案新增
排水管网工程区	河道整治工程区	临时措施	开挖裸露区域	防雨布苫盖	方案新增
			开挖周边	临时排水沟	主体已有
			临时排水沟出水口	临时沉砂池	主体已有
	施工生产生活区	工程措施	施工临建区占用区域	土地整治	方案新增
			植被恢复区域	表土回覆	方案新增
		植物措施	全扰动区域	种草	方案新增
				抚育管理	方案新增
		临时措施	裸露区域	密目网苫盖	方案新增
	2#临时堆土区	工程措施	施工临建区占用区域	土地整治	方案新增
		临时措施	裸露区域	防雨布苫盖	方案新增
临时堆土周围			编织土袋拦挡	方案新增	

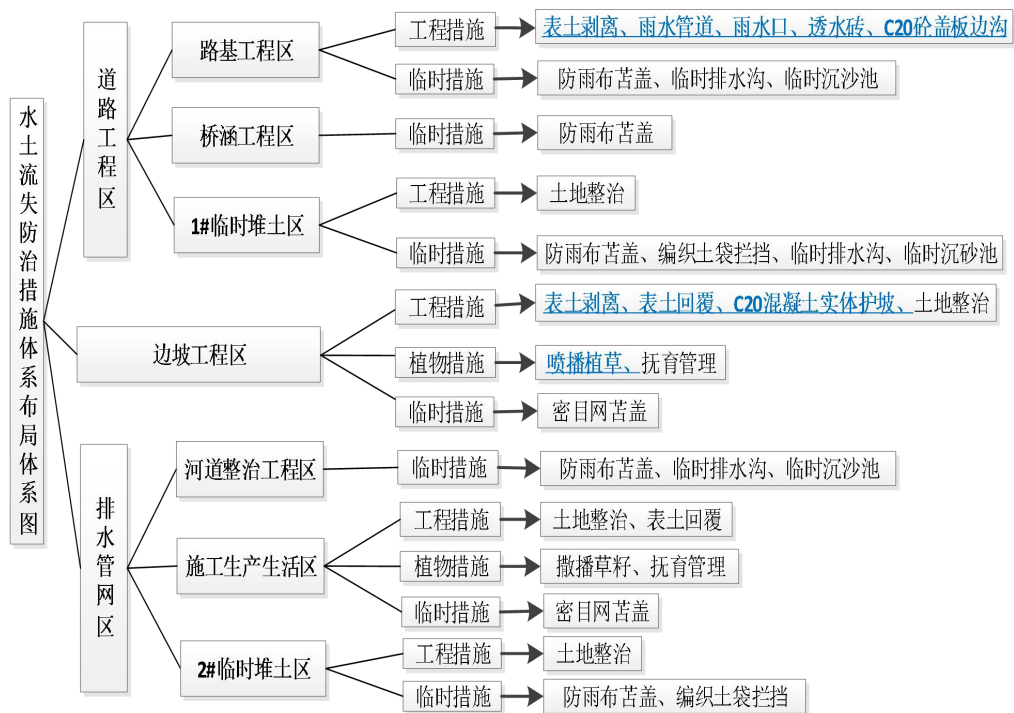


图 5.2-1 水土流失防治措施布局体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

一、工程措施布设原则

1、设计原则

所采取的水土保持工程措施与工程建设协调一致，相关工程要兼顾主体建设和水土保持两方面的需要。使新增措施与主体已有工程有机结合，合理防治工程建设中的水土流失，并节约投资。

2、相关工程采用标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》，并参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等相关规范确定水土保持工程等级及设计标准。

（1）工程等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），项目所涉及的剑阁县属于“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，提高一级，采用为二级标准，本项目

排水沟、雨水管设计排水设计标准采用为 5 年一遇 10 分钟暴雨标准设计，排水工程级别为 1 级。

土地整治、覆土厚度根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准：草地 $\geq 0.1\text{m}$ ，林地为 $0.2\text{m} \sim 0.4\text{m}$ ，耕地为 $0.20\text{m} \sim 0.50\text{m}$ ，本工程绿化平均表土回覆厚度 50cm ，道路的边坡喷播植草平均表土回覆厚度 50cm ，施工临时扰动区的撒播草籽表土回覆厚度 50cm 。

二、植被恢复与建设工程设计原则

1、设计原则

因地制宜、因害设防；适地适树适草、采用乡土树草种；防护功能多样性与景观协调。设计过程中需考虑防治区的治理与生态环境治理和周边景观协调一致，坡面、坡度等满足植被恢复基本条件。

2、工程等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，植被恢复级别采用 1 级。

3、立地条件类型与草种选择

根据对当地适生物种的调查，为满足防治水土流失、恢复项目区绿化和美化环境要求，本着“安全、舒适、美观、生态”原则，根据项目区立地条件和沿线气候特点，选择适生能力强、生长速度快、栽培和养护容易的优良树草种，对沿线路基边坡、路侧绿化带等采用由圬工防护以及乔、灌、草、藤本植物为一体的防护措施，对边坡进行综合处置。

三、临时防护工程设计原则

1) 临时排水及沉沙、拦挡措施体系。堆土临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池等临时防护工程，按照《生产建设项目水土保持技术标准》进行设计。

2) 与主体工程紧密配合，以防治施工期的水土流失为重点。

3) 临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

4) 根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时排水沟排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

5.3.2 分区措施布设

5.3.2.1 道路工程区

一、路基工程区

1、主体已设计水土保持措施

(1) 表土剥离

为保护表土资源，主体设计已考虑对占用的耕地及林草地进行表土剥离，该区剥离面积 0.98hm^2 ，剥离厚度 30cm ，剥离量为 0.29万 m^3 ，并集中堆放在道路一侧的人行道区域。

(2) 透水砖

结合“海绵城市”建设的具体要求，人行道路等进行透水砖铺装，透水采用 6cm 厚人行道 C30 透水砖，透水铺装采用素混凝土压塑，规格为 $300\text{mm}\times 600\text{mm}\times 50\text{mm}$ ，其透水率 $>20\text{mm/s}$ ，孔隙率达到 25% ，整体以 1% 坡度坡向流入附近线性排水沟。透水砖铺装硬化总面积为 4716.44m^2 。

(3) C20 砼盖板边沟

为保证路基路面的稳定性，本项目人行道右侧设置 C20 混凝土盖板边沟，与涵洞及天然沟渠构成综合排水系统。经统计，共布设 C20 砼盖板边沟 1772.65m 。

(4) 雨水管、雨水口

主体对道路一侧布设了完整及排水系统，排水管网采用 HDPE 双壁波纹排水管，管径为 $\text{dn}400$ ，共计布设雨水管 2867m ，并配套雨水口 117 口。

2、方案新增水土保持措施

(1) 临时遮盖

本项目在施工期间开挖裸露区域，遇降雨水土流失严重，方案新增该区域的密目网遮盖，经统计，共需防雨布遮盖 8000m^2 ，可重复利用。

(2) 临时排水沟

在项目施工期，为有效防止场区淤积水和地表径流对开挖基础冲刷影响，需在项目周边设置临时排水沟，通过沉砂池沉淀后排入项目西侧的自然沟渠。临时排水沟断面为梯形，底宽 30cm 、深度 30cm 、坡比 $1:0.5$ ，人工夯实，排水沟内铺设防雨布垫衬，以防冲刷，共计修建临时排水沟长 1740m 。

表 5.3-1 排水沟单位工程量表

临时排水沟（0.3m*0.3m）	长度	m	1.00
	土石方开挖	m ³	0.135
	素土夯实	m ³	0.045
	土工布衬垫	m ²	1.15

按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行断面设计。

1) 排水流量设计

洪水计算采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中设计排水流量公式：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中： Q_m —洪峰流量，m³/s；

ϕ —径流系数；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F —汇水面积，km²。

其中：

ϕ —根据《水土保持工程设计规范》，考虑到工程区地形地貌、植被类型的不同，径流系数取值为 0.30。

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min， $q = C_p C_t q_{5,10}$ ， C_p 按工程所在地区取 1.22， C_t 查表可取值 0.45， $q_{5,10} = 2.00$ mm。求得 $q = 1.09$

F —根据地形图对工程区周边地形进行测量，最大汇水面积 0.011km²。

经计算， $Q_m = 0.060$ m³/s。

2) 对排沟断面过流能力校核

排水沟过流能力复核计算公式如下：

$$Q = \frac{1}{n} A i^{1/2} R^{2/3}$$

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

式中： n ——糙率；

i ——沟渠比降；

R ——水力半径，m；

A ——沟渠断面面积，m²；

b ——渠道底宽, m ;

h ——沟渠水深, m ;

χ ——湿周, m 。

表 5.3-2 排水沟过水流量计算表

过水面积 $W/(m^2)$	湿周 $X/(m)$	水力半径 $R/(m)$	综合糙率 n	坡降	谢才系数 C	过流能力 $Q/(m^3/s)$
0.135	1.6	0.19	0.01	0.002	37.91	0.117

经验算, 排沟过流能力为 $0.117m^3/s > 0.060m^3/s$, 满足过流校核。本方案设计的临时排水沟断面尺寸能满足洪水排放要求。

(3) 临时沉砂池

方案新增在临时排水沟出水口或交汇处设临时沉沙池, 拦截泥沙, 临时沉砂池容积 $1.50m^3$, 长 $150cm$, 宽 $100cm$, 高 $100cm$, 池壁进行 M7.5 浆砌砖 $24cm$ 。两端分别设进水口和排水口, 出水口和进水口应错开, 共修建沉砂池 4 口, 为保证沉砂池有足够容积容纳泥沙, 沉砂池须视降雨情况进行定期清理。

表 5.3-3 沉砂池单位工程量表

沉砂池 ($1.5m \times 1.0m \times 1.0m$)	数量	口	1
	土方开挖	m^3	4.75
	土方回填	m^3	0.94
	M7.5 浆砌砖	m^3	1.08
	M10 砂浆抹面	m^3	8.55
	C20 砼浇筑	m^3	0.29

二、桥涵工程区

1、主体已设计水土保持措施

根据查阅设计资料, 主体设计未考虑桥涵工程区防护措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 临时遮盖

本项目在施工期间临时堆土表面区域, 遇降雨水土流失严重, 方案新增该区域的防雨布遮盖, 经统计, 共需防雨布遮盖 $3100m^2$, 可重复利用。

三、1#临时堆土区

1、主体已设计水土保持措施

根据查阅设计资料, 主体设计未考虑临时堆土区防护措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 土地整治

后期堆土全回填后，需对临时占用区域进行全面整治，全面整治包括场地清理和整地，全面整治面积 0.35hm^2 。

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放并处理，对开挖动土区域进行坑凹回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，在进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水水层，并配合平整进行表土覆土。

(2) 临时遮盖

本项目在施工期间开挖裸露区域，遇降雨水土流失严重，方案新增该区域的防雨布遮盖，经统计，共需防雨布遮盖 3500m^2 ，可重复利用。

(3) 临时排水沟

在项目施工期，为有效防止场区淤积水和地表径流对临时堆土的冲刷影响，需在一侧设置临时排水沟，通过沉砂池沉淀后排入项目西侧的自然沟渠。临时排水沟断面为梯形，底宽 30cm 、深度 30cm 、坡比 $1:0.5$ ，人工夯实，排水沟内铺设防雨布垫衬，以防冲刷，共计修建临时排水沟长 1505m 。

表 5.3-4 排水沟单位工程量表

临时排水沟 ($0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$)	长度	m	1.00
	土石方开挖	m^3	0.135
	素土夯实	m^3	0.045
	土工布衬垫	m^2	1.15

按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行断面设计。

1) 排水流量设计

洪水计算采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中设计排水流量公式：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： Q_m —洪峰流量， m^3/s ；

φ —径流系数；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度, mm/min;

F —汇水面积, km^2 。

其中:

ϕ —根据《水土保持工程设计规范》, 考虑到工程区地形地貌、植被类型的不同, 径流系数取值为 0.30。

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度, mm/min, $q=C_p C_t q_{5,10}$, C_p 按工程所在地区取 1.22, C_t 查表可取值 0.30, $q_{5,10}=2.00\text{mm}$ 。求得 $q=1.09$

F —根据地形图对工程区周边地形进行测量, 最大汇水面积 0.019km^2 。

经计算, $Q_m=0.104\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 对排沟断面过流能力校核

排水沟过流能力复核计算公式如下:

$$Q = \frac{1}{n} A i^{1/2} R^{2/3}$$

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

式中: n ——糙率;

i ——沟渠比降;

R ——水力半径, m ;

A ——沟渠断面面积, m^2 ;

b ——渠道底宽, m ;

h ——沟渠水深, m ;

χ ——湿周, m 。

表 5.3-5 排水沟过水流量计算表

过水面积 $W/(\text{m}^2)$	湿周 $X/(\text{m})$	水力半径 $R/(\text{m})$	综合糙率 n	坡降	谢才系数 C	过流能力 $Q/(\text{m}^3/\text{s})$
0.135	1.6	0.19	0.01	0.002	37.91	0.117

经验算, 排沟过流能力为 $0.104\text{m}^3/\text{s} > 0.117\text{m}^3/\text{s}$, 满足过流校核。本方案设计的临时排水沟断面尺寸能满足洪水排放要求。

(4) 临时沉砂池

方案新增在临时排水沟出水口或交汇处设临时沉砂池, 拦截泥沙, 临时沉砂池容积

1.50m³，长 150cm，宽 100cm，高 100cm，池壁进行 M7.5 浆砌砖 24cm。两端分别设进水口和排水口，出水口和进水口应错开，共修建沉砂池 4 口，为保证沉砂池有足够容积容纳泥沙，沉砂池须视降雨情况进行定期清理。

（5）临时拦挡

在临时堆土堆放期间，施工单位在其坡脚采取编织土袋装土拦挡，挡墙规格为底宽 0.5m，高 0.8m，顶宽 0.3m。经统计，挡墙长度 1505m，堆土结束后拆除。

5.3.2.2 边坡工程区

1、主体已设计水土保持措施

（1）表土剥离

为保护表土资源，主体设计已考虑对占用的耕地及林草地进行表土剥离，该区剥离面积 0.59hm²，剥离厚度 30cm，剥离量为 0.18 万 m³，并集中堆放在道路一侧的人行道区域。

（2）表土回覆

主体设计已考虑在工程施工后期边坡绿化工程实施前进行表土回覆，回覆的表土来源于前期剥离表土，回覆面积约 0.81hm²，平均回覆厚度 50cm，共计回覆表土 0.42 万 m³。

（3）C20 混凝土实体护坡

主体工程在路基边坡小于 6m，植物防护适用于主路填方边坡，主路右侧填方边坡采用 C25 砼实体护坡采用 1482m³。

（4）喷播植草

主体工程设计在施工完成后尽量恢复公路经过地区原有的自然风光，少添加人工痕迹，对工程措施防护以外的路基稳定边坡及区域，采取喷播植草，本道路共计喷播植草 8090.63m²。

2、方案新增水土保持措施

（1）土地整治

实施绿化工程前，需对绿化区内的用地进行全面整治，全面整治包括场地清理和整地，全面整治面积 0.81hm²。

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放并处理，对开挖动土区域进行坑凹

回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，在进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水水层，并配合平整进行表土覆土。

（2）抚育管理

幼苗抚育管理是促进苗木生长的重要措施，加强抚育管理工作，包括锄耕灌水、间伐抚育等管理措施。树木定植成活后，每年根据降水多少及土地墒情适时灌溉 2~4 次。锄耕时间以夏季为宜，每年一次，连续三年。前三年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治。补播、灌水等抚育管理措施。播种翌年，对缺苗断垄处补播，防止表土冲刷；根据降水及草地墒情适时灌溉 2~4 次；加强病虫害防治。经统计，抚育管理 0.81hm²。

（3）密目网苫盖

绿化工程区域种植植被，减少了雨水直接冲刷地表，固定了土壤，具有很好的水土保持功能。根据施工时序，绿化措施实施较滞后，为减少地表裸露，最大程度的减少水土流失，本项目考虑采取，密目网苫盖的方式进行临时苫盖。密目网边缘及中间每隔 2-3m 利用块石压盖，避免防尘网被风吹起。经统计，景观绿化防治区临时苫盖需密目网约 8100m²。

5.3.2.3 排水管网工程区

一、河道整治工程区

1、主体已设计水土保持措施

（1）临时排水沟

在项目施工期，为有效防止场区淤积水和地表径流对临时堆土的冲刷影响，施工单位已在开挖一侧设置临时土质排水沟，通过沉砂池沉淀后排入临近的自然沟渠。临时排水沟断面为梯形，底宽 30cm、深度 30cm、坡比 1:0.5，人工夯实，排水沟内铺设防雨布垫衬，以防冲刷，共计修建临时排水沟长 1033m。

（2）临时沉砂池

在临时排水沟出水口或交汇处设临时沉沙池，拦截泥沙，临时沉砂池容积 1.50m³，长 150cm，宽 100cm，高 100cm，池壁进行 M7.5 浆砌砖 24cm。两端分别设进水口和排

水口，出水口和进水口应错开，共修建沉砂池 4 口，为保证沉砂池有足够容积容纳泥沙，沉砂池须视降雨情况进行定期清理。

2、方案新增水土保持措施

(1) 临时遮盖

本项目在施工期间开挖裸露区域，遇降雨水土流失严重，方案新增该区域的防雨布遮盖，经统计，共需防雨布遮盖 3200m²，可重复利用。

二、2#临时堆土区

1、主体已设计水土保持措施

根据查阅设计资料，主体设计未考虑临时堆土区防护措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 土地整治

后期堆土全回填后，需对临时占用区域进行全面整治，全面整治包括场地清理和整地，全面整治面积 0.51hm²。清理并收集该区域的垃圾，集中堆放并处理，对开挖动土区域进行坑凹回填，场地平整改造，恢复利用。

(2) 临时遮盖

本项目在施工期间临时堆土表面区域，遇降雨水土流失严重，方案新增该区域的防雨布遮盖，经统计，共需防雨布遮盖 5100m²，可重复利用。

(3) 临时拦挡

在临时堆土堆放期间，方案新增在其坡脚采取编织土袋装土拦挡，挡墙规格为底宽 0.5m，高 0.8m，顶宽 0.3m。经统计，挡墙长度 1033m，堆土结束后拆除。

三、施工生产生活区

1、主体已设计水土保持措施

根据查阅设计资料，主体设计施工生产生活区全部进行了硬化处理。

2、方案新增水土保持措施

(1) 土地整治

后期施工结束后，需对临时占用区域进行全面整治，全面整治包括场地清理和整地，全面整治面积 0.10hm²。

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放并处理，对开挖动土区域进行坑凹

回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，在进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水水层，并配合平整进行表土覆土。

（2）表土回覆

方案新增施工结束后，对临时占用区域进行恢复植被，绿化工程实施前进行表土回覆，回覆的表土来源于前期剥离表土，回覆面积约 0.10hm^2 ，平均回覆厚度 50m ，共计回覆表土 0.05 万 m^3 。

（3）撒播植草

方案新增施工结束后，对临时占用区域进行恢复植被，本方案补充对堆放表土采用撒播草籽临时绿化防护。

草籽采用狗牙根、黑麦草 1:1 混交种植。狗牙根、黑麦草可从当地市场购买，种子等级达到纯度 98%、净度 96%、发芽率 95%。混合草籽（狗牙根、黑麦草）每公顷撒播 60kg 。经估算，需撒播灌草面积为 0.10hm^2 ，共需混合草籽 6.0kg 。

（4）抚育管理

幼苗抚育管理是促进苗木生长的重要措施，加强抚育管理工作，包括锄耕灌水、间伐抚育等管理措施。树木定植成活后，每年根据降水多少及土地墒情适时灌溉 2~4 次。锄耕时间以夏季为宜，每年一次，连续三年。前三年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治。补播、灌水等抚育管理措施。播种翌年，对缺苗断垄处补播，防止表土冲刷；根据降水及草地墒情适时灌溉 2~4 次；加强病虫害防治。经统计，抚育管理 0.10hm^2 。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施作为工程的重要组成部分，包括工程措施、植物措施和临时措施三大部分内容，主体工程已有水土保持措施有雨水管、边沟以及盖板排水沟等，起到很好的水土保持效果，本方案根据工程项目具体的施工进度和施工情况新增了临时措施，以保证工程水土保持措施满足要求。水土保持工程量见下表 5.3-6。

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型	措施项目	单位	数量	备注		
道路工程区	路基工程区	工程措施	表土剥离	m³	2940.00	主体已有		
			雨水管道	m	2867.00	主体已有		
			雨水口	座	117.00	主体已有		
			透水砖	m²	4716.44	主体已有		
			C20 砼盖板边沟	m	1772.65	主体已有		
		临时措施	防雨布苫盖	m²	8000.00	方案新增		
			临时排水沟	m	1740.00	方案新增		
			土方开挖	m³	234.90			
			土方回填	m³	78.30			
			土工布衬垫	m²	2001.00			
			临时沉砂池	座	4.00	方案新增		
			土方开挖	m³	19.00			
			土方回填	m³	3.76			
			M7.5 浆砌砖	m³	4.32			
			M10 砂浆抹面	m³	34.20			
			C20 砼浇筑	m³	1.16			
			桥涵工程区	临时措施	防雨布苫盖	m²	3100.00	方案新增
			1#临时堆土区	工程措施	土地整治	hm²	0.35	方案新增
				临时措施	防雨布苫盖	m²	3500.00	方案新增
	编织土袋拦挡	m			1505.00	方案新增		
	土袋填筑	m³			481.60			
	土袋拆除	m³			481.60			
	临时排水沟	m			1505.00	方案新增		
	土方开挖	m³			203.18			
	土方回填	m³			67.73			
	土工布衬垫	m²			1730.75			
	临时沉砂池	座			4.00	方案新增		
	土方开挖	m³			19.00			
	土方回填	m³			3.76			
	M7.5 浆砌砖	m³			4.32			
	M10 砂浆抹面	m³			34.20			
	C20 砼浇筑	m³			1.16			
边坡工程区		工程措施			表土剥离	m3	1769.68	主体已有
					表土回覆	m³	4200	主体已有
			土地整治	hm²	0.809063	方案新增		

防治分区		措施类型	措施项目	单位	数量	备注
			C20 混凝土实体护坡	m ³	1482.00	主体已有
		植物措施	喷播植草	m ²	8090.63	主体已有
			抚育管理	hm ²	0.81	方案新增
		临时措施	密目网苫盖	m ²	8100.00	方案新增
排水管网工程区	河道整治工程区	临时措施	m ²	m ²	3200.00	方案新增
			临时排水沟	m	1033.00	主体已有
			临时沉砂池	口	4.00	主体已有
	施工生产生活区	工程措施	土地整治	hm ²	0.10	方案新增
			表土回覆	m ³	500	方案新增
		植物措施	种草	hm ²	0.1	方案新增
			抚育管理	hm ²	0.10	方案新增
		临时措施	密目网苫盖	m ²	600.00	方案新增
	2#临时堆土区	工程措施	土地整治	hm ²	0.51	方案新增
		临时措施	防雨布苫盖	m ²	5100.00	方案新增
			编织土袋拦挡	m	1033.00	方案新增
			土袋填筑	m ³	330.56	
			土袋拆除	m ³	330.56	

5.4 施工要求

5.4.1 方案实施及进度安排原则

(1) 与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水保施工辅助设施工程量和投资。

(2) 水土保持措施实施进度与主体工程建设、开挖进度相适，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。

5.4.2 施工条件

(1) 交通条件

水土保持工程位于主体工程施工区内，交通条件与主体工程基本一致，能满足水保工程施工要求。

(2) 施工辅助设施

水土保持工程作为主体工程的一部分，施工场地布置与主体工程施工一致。

由于水土保持措施布置在整个工程区内，其工程措施量相对主体工程而言较小，可

依据和利用主体工程施工条件,主体设计中已有的各项水土保持工程措施以合同形式列入主体工程施工任务,工程措施和生物措施由专业队伍分标段完成。

(3) 施工材料

施工用电、水泥、汽油及柴油的供应与主体工程施工一致,工程所需的砂砾石料和块石料可由主体工程就地解决;同时可利用主体工程的部分临时设施。

植物措施整地覆土来源于前期的剥离。可见,本水保方案措施的施工条件满足工程要求。

5.4.3 施工方法

水土保持工程施工采取人工与机械相结合的方式。所需的机械设备,可使用主体工程施工配备的设备,对于临时防护措施这些施工工艺简单的作业,采用人工即可。

1、浆砌砖工程

采用一顺一丁砌法,砖应上下错缝内外搭砌,灰缝平直,砂浆饱满,水平灰缝厚度和竖向灰缝厚度一般为 10mm,也不应大于 12mm,水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。砖的转角处和交接处应同时砌筑,对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎,斜槎长度不应小于高度的 2/3。每层承重的最上一皮砖,应用丁砌层砌筑。

2、土地整治:包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。翻地宜深,多在 15~30cm。

3、土袋挡护:购买编织袋,人工装土入编织袋,人工码砌。

4、临时排水沟、沉砂池:人工开挖沟槽,沉砂池、沟、池边墙及底部人工砌筑。

5、铺土工布:场内运输,人工裁切、铺垫。

5.4.4 施工质量要求

水土保持施工过程实施后,各项治理措施必须符合《水土保持工程质量评定规程》(SL 336-2006)及相关法律法规等规定的质量要求,并经规定的质量测定方法确定后,才能作为治理成果进行数量统计。

5.4.5 水土保持措施施工进度安排

本项目为建设类项目,已于 2023 年 10 月开工,预计 2024 年 6 月完工,总工期 9 个月。其中排水管网工程工期 2023 年 10 月至 2024 年 4 月,道路工程工期 2024 年 1 月至 2024 年 6 月。本方案水土保持防治措施实施进度安排横道图见下表。

表 5.4-1 水土保持工程施工进度表

施工组成		2024 年			2024 年						
		10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
主体工程		施工准备	—								
		基础开挖	—————								
		路基工程及桥梁				—————					
		附属工程								—————	
		绿化				———				—————	
		竣工期									———
道路工程区	路基工程区	表土剥离				....				
		雨水管道					.....			
		雨水口								....
		透水砖								....
		C20 砼盖板边沟							.....	
		防雨布苫盖					.....			
		临时排水沟				.....				
		临时沉砂池				.....				
	桥涵工程区	防雨布苫盖				.....				
	1#临时堆土区	土地整治								....
		防雨布苫盖									
		编织土袋拦挡					.....			
		临时排水沟					.....			
		临时沉砂池					.....			
边坡工程区		表土剥离				....				
		表土回覆									....
		土地整治									....
		C20 实体护坡							.....	
		喷播植草									....
		抚育管理									....
		密目网苫盖									...
排水管网工程区	河道整治工程区	防雨布苫盖				.....				
		临时排水沟		....						
		临时沉砂池		...							
	施工生产生活区	土地整治									....
		表土回覆									....
		种草									....
		密目网苫盖	....							
2#临时堆土区	土地整治						....			

施工组成			2024 年			2024 年					
			10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
		密目网苫盖					.....			
		编织土袋拦挡				...					

注：主体工程进度—————水土保持措施

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》，生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。

本工程为新建的建设类项目，结合项目特点，确定项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，本工程水土流失监测分为道路工程区、边坡工程区和排水管网工程区 3 个一级分区；其中道路工程区再分路基工程区、桥涵工程区、1#临时堆土区 3 个二级分区，排水管网工程区再分河道整治工程区、2#临时堆土区、施工生产生活区 3 个二级分区，总监测面积为 5.38hm²。边坡工程区作为水土保持监测重点区域。

6.1.2 监测时段

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本项目监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束；工程已于 2023 年 10 月开工，预计 2024 年 6 月竣工，设计水平年为 2024 年，结合总体工程实际，监测时段定为 2023 年 10 月~2024 年 12 月，监测时段 15 个月；根据水土流失预测结果重点监测时段为施工期。如果主体工程延误，水土保持监测时段顺延。

6.2 内容和方法

6.2.1 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）的规定，结合本工程的实际情况确定监测内容。监测内容包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测内容。

（一）水土流失影响因素监测

- （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。

（二）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。

（三）水土流失危害监测

（1）水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；

（2）水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；

（3）对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；

（4）生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；

（5）对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

（四）水土保持措施监测

（1）植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；

（2）工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

（3）临时措施的类型、数量和分布；

（4）主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

（5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；

（6）水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法与频次

1、监测方法

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）以及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，结合本工程的实际情况和项目特点，本方案采用采取定位监测与实地测量结合的方法，具体监测方法如下：

（1）实地量测法

对水土流失危害、临时措施落实的数量等主要通过实地量测法进行监测。

①巡查监测法

对水土流失防治措施特别是临时措施的落实情况、水土流失危害、当地民众对工程建设过程中的水土保持工作看法和建议等信息等主要通过现场巡查和访谈调查进行监测，获取监测数据。

②沉沙池法

在监测点施工前先根据来水面及地形开挖排水沟渠，在排水出口低洼处依地形就地开挖临时沉沙池。其规格则根据边坡集雨面积、沉沙效率、暴雨标准及所在地土壤侵蚀模数等参数而定。在每次降雨过后，对沉沙池内土壤总量进行量测，从而得出集雨控制范围内土壤流失总量。各沉沙池的年清淤次数视实际淤积量而定。

2、监测频次

（一）水土流失影响因素监测

- （1）地形地貌状况在整个监测期监测 1 次。
- （2）地表组成物质在施工准备期前和试运行期各监测 1 次。
- （3）植被状况在施工准备期前测定 1 次。
- （4）地表扰动情况、水土流失防治责任范围巡查每季度不少于 1 次。

（二）水土流失状况监测

- （1）水土流失类型及形式每年不少于 1 次。
- （2）水土流失面积每季度 1 次。
- （3）土壤侵蚀强度在施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次。

（三）水土流失危害监测

水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。

（四）水土保持措施监测

（1）植物措施监测方法

- ①植物类型及面积每季度调查 1 次。
- ②成活率、保存率及生长状况在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况。
- ③郁闭度、盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。

（2）工程措施监测方法

措施的数量、分布和运行状况重点区域每月监测 1 次，整体状况每季度 1 次。

（3）临时措施实施情况每季度统计 1 次。

（4）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用每年汛期前后及大

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发挥的作用每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点位布设原则

本工程水土保持监测采用“突出重点，涵盖全面”的原则进行布点。对本工程主要水土流失部位的水土流失量、影响水土流失的主要因子以及水土保持措施进行重点监测，对水土流失防治责任范围进行全面监测。监测点位布设应遵循代表性、方便性、少受干扰的原则进行布设。

6.3.2 监测点位布设

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对工程区特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，根据水土流失预测结果，结合项目实际情况，本方案布设 14 个监测点位。详见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测内容、方法及频次

监测时段	监测区域		监测点编号	监测方法	监测内容	监测频次
施工准备期至设计水平年结束	道路工程区	路基工程区	1#	实地调查、查阅资料	工程扰动面积、土石方量、土壤流失量、水土保持措施实施量及防治效果等。	实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。
			2#			
			3#			
		桥涵工程区	4#	实地调查、查阅资料	工程扰动面积、土石方量、土壤流失量、水土保持措施实施量及防治效果等。	
			5#			
		1#临时堆土区	6#	实地调查、查阅资料	土壤流失量，水土保持措施实施量及防治效果等。	
	边坡工程区		7#	实地调查、地面观测	土壤流失量，水土保持措施实施量及防治效果等。	
			8#			
			9#			
	排水管网工程区	河道整治工程区	10#	地面观测、实地调查	工程扰动面积、土壤流失量、临时防护措施实施情况。	
			11#			
			12#			
		2#临时堆土区	13#	地面观测、实地调查	工程扰动面积、土石方量、土壤流失量、水土保持措施实施量及防治效果等。	
		施工生产生活区	14#	地面观测、实地调查	土壤流失量、临时防护措施实施情况。	

适宜的固定观测站点应在较长时段内暂不受扰动的开挖或填筑坡面等，本方案监测点位置仅为示意位置，具体点位需根据相应区域实际方案确定。监测单位接受监测任务后应通过现场调查和具体的施工设计进一步予以明确。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 水土保持监测人员

根据《水利部办公厅关于〈进一步加强生产建设项目水土保持监测工作〉的通知》（办水保〔2020〕161号），本工程水土保持监测工作由建设单位自行开展或者委托具有水土保持监测能力的机构开展。

根据项目区布局，设置的监测设施等情况，本项目水土保持监测工作配备监测工程师1名，监测员2名。

总监测工程师为监测项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；监测员负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测工程师、监测员协助总监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.2 设施和设备

为准确获取各项地面定位观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。

按照监测内容和监测方法要求，水土保持监测主要需要以下设施设备与消耗性材料：坡度仪、铝盒、卷尺、测绳、数码摄像机、电烘箱、电子天平、GPS定位仪、笔记本电脑等。主要监测仪器和数量见下表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测仪器设备表

序号	项目、名称	单位	数量
监测主要消耗性材料			
1	塑料直尺	把	2
2	油漆	桶	2
3	塑料板	m ²	5
4	塑料桶	个	2
5	铁夹	个	2

序号	项目、名称	单位	数量
6	记录本	个	10
7	标志牌	个	5
8	警戒线	卷	3
9	线手套	双	10
10	毛刷	把	5
11	铁锹	个	2
12	铁锤	个	2
13	50m 皮尺	个	2
14	4m 钢卷尺	个	2
监测主要设备和仪器			
1	手持式 GPS	台	1
2	数码摄像机	台	1
3	笔记本电脑	个	1
人员			
1	监测工程师	人	1
2	监测员	人	2

6.4.3 监测费用

本项目水土保持监测费用主要按照《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉的通知》（川水发[2015]9号），并结合项目实际情况进行编制，计算方法及成果详见本方案第7章水土保持投资概算部分。

6.4.4 监测成果

6.4.4.1 监测机构

建设单位自行监测或应委托具有相应水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。监测单位应在现场设立监测项目部。监测单位应于监测合同签订后20个工作日内将项目部组成报送建设单位。监测项目部主要职责包括负责监测项目的组织、协调和实施；负责监测进度、质量、设备配置和项目管理；负责与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料；负责日常监测数据采集，做好原始记录；负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送；开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

6.4.4.2 监测总结及成果要求

1、监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

2、在施工准备期之前应进行现场查勘与调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

3、水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

4、监测成果图件应包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前工程区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后工程区水土流失现状图等。

5、监测成果数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

6、监测成果影响资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

7、监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

8、监测单位在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计一致；

(2) 人工单价、材料预算价格及主体工程已有水土保持措施单价与主体工程概算价格一致，不足部分参考水土保持或相关行业的定额编制规定；

(3) 本项目水土保持投资概算价格水平年与主体工程一致，即 2023 年第 4 季度；

(4) 执行国家发改委、建设部、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅关于水土保持补偿费、相关费率的计取标准。

7.1.1.2 编制依据

(2) 《水土保持工程估算定额》（水利部水总〔2003〕67 号）；

(3) 《财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8 号）；

(4) 《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9 号）；

(5) 国家发展改革委《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）；

(6) 《四川省财政厅、水利厅等〈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）；

(7) 《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）；

(8) 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）。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制说明

(1) 人工概算单价

参考《2022年下半年各市（州）2020年四川省建设工程工程量清单计价定额人工费调整幅度及计日工人工单价》规定，本项目水土保持措施人工单价与主体工程人工单价一致，工程措施和植物措施人工概算单价均按普工160元/工日，折算为20元/工时。

(2) 材料预算单价

本方案材料价格由材料原价、包装费、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，参照主体工程同种材料计算单价。

表 7.1-1 水土保持工程基础材料预算单价表

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中			限价	价差	备注
				不含税原价	运杂费	采购及保管费			
1	水泥	t	560.94	494.70	54.65	11.59	260.00	300.94	主体价格
2	柴油	kg	8.56	7.51	0.82	0.17	3.00	4.51	
3	细砂	m ³	168.30	165.00	3.30		70.00	98.30	
4	粗砂	m ³	153.00	150.00	3.00		70.00	83.00	
5	卵石	m ³	117.30	115.00	12.65		70.00	47.30	
6	页岩砖	千块	357.34	344.35	15.38				
7	风	m ³	0.12	0.15					
8	水	m ³	3.9	3.9					
9	电	kW·h	0.87	0.87					
10	农家土杂肥	m ³	80.00	80.00					询价
11	土工布	m ²	5.00	5.00					信息价
12	密目网	m ²	4.00	4.00					
13	编织袋	个	2.00	2.00					

备注：上表中预算价为除税后单价

(3) 定额及取费标准

水土保持工程措施费率、植物措施费率参考主体工程设计并根据《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉》（川水发[2015]9号）、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）进行调整，具体见下表。

表 7.1-2 工程措施单价费率、植物措施单价费率取值

序号	费率名称	土石方工程 (%)	混凝土工程 (%)	基础处理工程 (%)	其他工程 (%)	植物措施 (%)
1	其他直接费	4.7	4.7	4.7	2.6	3.55
2	间接费	5.5	4.3	6.5	4.4	5.0
3	企业利润	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
4	税金	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0

(4) 独立费用

1) 建设管理费:按工程措施、植物措施和施工临时工程投资合计的 2%计取。

2) 科研勘测设计费:根据工作量及市场价格计列,并结合项目及项目区实际情况进行调整。

3) 水土保持监理费:据《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概(估)算编制规定>的通知》(川水发〔2015〕9号),兼顾项目实际工作量及项目区市场价格进行调整。

4) 水土保持设施验收费:根据《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概(估)算编制规定>的通知》(川水发〔2015〕9号)的相关说明进行计算。

5) 水土保持监测费:据《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概(估)算编制规定>的通知》(川水发〔2015〕9号),兼顾项目实际工作量及项目区市场价格进行调整。

(5) 预备费

1) 价差预备费

本项目不计价差预备费。

2) 基本预备费

基本预备费按投资第一部分~第五部分之和的 6%计取。

(6) 水土保持补偿费

根据《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),对一般性生产建设项目,按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征。本工程占用土地面积 53818.19m²,不足 1 平方米的按 1 平方米计,则计列水土保持补偿费面积为 53819m²,补偿费按 1.30 元/m²计,水土保持补偿费合计 6.9965 万元(69964.70 元)。

7.1.2.2 概算成果

本工程水土保持总投资为 422.99 万元,其中新增水土保持专项投资为 140.05 万元,主体工程设计中计列水土保持措施投资 282.94 万元。水土保持总投资中,工程措施费 264.70 万元,植物措施费 11.74 万元,临时措施费 72.65 万元,独立费用 43.36 万元(科研勘测设计费设计费 9.00 万元,水土保持监理费 10.00 万元,水土保持设施验收费 8.00 万元,水土保持监测费 14.89 万元),基本预备费 23.55 万元,水土保持补偿 69964.70 元。

本项目水土保持工程总概算表、分部工程概算表等详见表 7.1-3 至 7.1-9。

表 7.1-3 水土保持投资总概算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计	其中	
						主体已有	方案新增
第一部分 工程措施		264.70			264.70	264.34	0.36
I	道路工程区	168.80			168.80	168.73	0.07
(一)	路基工程区	168.73			168.73	168.73	0.00
(二)	桥涵工程区	0.00			0.00	0.00	0.00
(三)	1#临时堆土区	0.07			0.07	0.00	0.07
II	边坡工程区	93.85			93.85	93.68	0.17
III	排水管网工程区	2.05			2.05	1.92	0.12
(一)	河道整治工程区	0.00			0.00	0.00	0.00
(二)	施工生产生活区	1.94			1.94	1.92	0.02
(三)	2#临时堆土区	0.10			0.10	0.00	0.10
第二部分 植物措施			11.74		11.74	11.27	0.47
I	道路工程区		0.00		0.00	0.00	0.00
(一)	路基工程区		0.00		0.00	0.00	0.00
(二)	桥涵工程区		0.00		0.00	0.00	0.00
(三)	1#临时堆土区		0.00		0.00	0.00	0.00
II	边坡工程区		11.68		11.68	11.27	0.41
III	排水管网工程区		0.06		0.06	0.00	0.06
(一)	河道整治工程区		0.00		0.00	0.00	0.00
(二)	施工生产生活区		0.06		0.06	0.00	0.06
(三)	2#临时堆土区		0.00		0.00	0.00	0.00
第三部分 施工临时工程		72.65			72.65	7.34	65.31
	临时防护工程	67.12			67.12	1.83	65.29
I	道路工程区	39.22			39.22	0.00	39.22
(一)	路基工程区	9.84			9.84	0.00	9.84
(二)	桥涵工程区	2.19			2.19	0.00	2.19
(三)	1#临时堆土区	27.20			27.20	0.00	27.20
II	边坡工程区	5.51			5.51	0.00	5.51
III	排水管网工程区	22.39			22.39	1.83	20.56
(一)	河道整治工程区	4.08			4.08	1.83	2.26
(二)	施工生产生活区	0.41			0.41	0.00	0.41
(三)	2#临时堆土区	17.90			17.90	0.00	17.90
	其他临时工程	5.53			5.53	5.51	0.02
	第四部分 独立费用			43.36	43.36	0.00	43.36
一	建设管理费			1.47	1.47	0.00	1.47
二	水土保持监理费			10.00	10.00	0.00	10.00

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计	其中	
						主体已有	方案新增
三	科研勘测设计费			9.00	9.00	0.00	9.00
四	水土保持监测费			14.89	14.89	0.00	14.89
五	水土保持设施验收费			8.00	8.00	0.00	8.00
	一至四部分合计	337.34	11.74	43.36	392.45	282.94	109.50
	基本预备费				23.55	0.00	23.55
	水土保持补偿费				7.00	0.00	7.00
	水保总投资				422.99	282.94	140.05

表 7.1-4 水土保持分部工程概算表

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				264.70
I	道路工程区				168.80
(一)	路基工程区				168.73
(1)	表土剥离	m ³	2940.00	10.99	3.23
(2)	雨水管道	m	2867.00	244.13	69.99
(3)	雨水口	座	117.00	1064.10	12.45
(4)	透水砖	m ²	4716.44	100.39	47.35
(5)	C20 砼盖板边沟	m	1772.65	201.45	35.71
(二)	桥涵工程区				0.00
(三)	1#临时堆土区				0.07
(1)	土地整治	hm ²	0.35	2048.14	0.07
II	边坡工程区				93.85
(1)	表土剥离	m ³	1769.68	10.99	1.94
(2)	表土回覆	m ³	4200.00	38.46	16.15
(3)	土地整治	hm ²	0.81	2048.14	0.17
(4)	C20 混凝土实体护坡	m ³	1482.00	510.01	75.58
III	排水管网工程区				2.05
(一)	河道整治工程区				0.00
(二)	施工生产生活区				1.94
(1)	土地整治	hm ²	0.10	2048.14	0.02
(2)	表土回覆	m ³	500.00	38.46	1.92
(三)	2#临时堆土区				0.10
(1)	土地整治	hm ²	0.51	2048.14	0.10
	第二部分 植物措施				11.74
I	道路工程区				0.00
(一)	路基工程区				0.00
(二)	桥涵工程区				0.00

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
(三)	1#临时堆土区				0.00
II	边坡工程区				11.68
(1)	喷播植草	m ²	8090.63	13.93	11.27
(2)	抚育管理	hm ²	0.81	5112.94	0.41
III	排水管网工程区				0.06
(一)	河道整治工程区				0.00
(二)	施工生产生活区				0.06
(1)	种草	hm ²	0.10	621.25	0.01
(2)	抚育管理	hm ²	0.10	5112.94	0.05
(三)	2#临时堆土区				0.00
	第三部分 施工临时工程				72.65
	临时防护工程				67.12
I	道路工程区				39.22
(一)	路基工程区				9.84
(1)	防雨布苫盖	m ²	8000.00	7.05	5.64
(2)	临时排水沟	m	1740.00		3.50
①	土方开挖	m ³	234.90	31.21	0.73
②	土方回填	m ³	78.30	34.68	0.27
③	土工布衬垫	m ²	2001.00	12.45	2.49
(3)	临时沉砂池	座	4.00		0.70
①	土方开挖	m ³	19.00	82.78	0.16
②	土方回填	m ³	3.76	34.68	0.01
③	M7.5 浆砌砖	m ³	4.32	747.30	0.32
④	M10 砂浆抹面	m ³	34.20	31.83	0.11
⑤	C20 砼浇筑	m ³	1.16	886.25	0.10
(二)	桥涵工程区				2.19
(1)	防雨布苫盖	m ²	3100.00	7.05	2.19
(三)	1#临时堆土区				27.20
(1)	防雨布苫盖	m ²	3500.00	7.05	2.47
(2)	编制土袋拦挡	m	1505.00		20.83
①	土袋填筑	m ³	481.60	388.92	18.73
②	土袋拆除	m ³	481.60	43.70	2.10
(3)	临时排水沟	m	1505.00		3.19
①	土方开挖	m ³	203.18	34.33	0.70
②	土方回填	m ³	67.73	38.15	0.26
③	土工布衬垫	m ²	1730.75	12.9	2.23
(4)	临时沉砂池	座	4.00		0.70
①	土方开挖	m ³	19.00	82.78	0.16

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
②	土方回填	m ³	3.76	34.68	0.01
③	M7.5 浆砌砖	m ³	4.32	747.30	0.32
④	M10 砂浆抹面	m ³	34.20	31.83	0.11
⑤	C20 砼浇筑	m ³	1.16	886.25	0.10
II	边坡工程区				5.51
(1)	密目网苫盖	m ²	8100.00	6.80	5.51
III	排水管网工程区				22.39
(一)	河道整治工程区				4.08
(1)	防雨布苫盖	m ²	3200.00	7.05	2.26
(2)	临时排水沟	m	1033.00	13.96	1.44
(3)	临时沉砂池	口	4.00	960.00	0.38
(二)	施工生产生活区				0.41
(1)	密目网苫盖	m ²	600	6.8	0.408
(三)	2#临时堆土区				17.90
(1)	防雨布苫盖	m ²	5100	7.05	3.60
(2)	编制土袋拦挡	m	1033		14.30
①	土袋填筑	m ³	330.56	388.92	12.86
②	土袋拆除	m ³	330.56	43.7	1.44
	其他临时工程	%	2.00	2764395.93	5.53
	第四部分 独立费用				43.36
一	建设管理费	元	0.02	735753.86	1.47
二	水土保持监理费	元			10.00
三	科研勘测设计费	元			9.00
四	水土保持监测费	元			14.89
五	水土保持设施验收费	元			8.00
	一至四部分合计				392.45
	基本预备费		0.06	3924462.15	23.55
	水土保持补偿费				7.00
	水保总投资				422.99

表 7.1-5 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第四部分 独立费用				43.36
一	建设管理费	元	0.02	735753.86	1.47
二	水土保持监理费	元			10.00
三	科研勘测设计费	元			9.00
四	水土保持监测费	元			14.89
五	水土保持设施验收费	元			8.00

表 7.1-6 水土保持补偿费计算表

行政区域	水土保持补偿面积 (m ²)	单价 (元)	合计 (元)
剑阁县	53819	1.3 元/m ²	69964.70

表 7.1-7 监测设施、设备及人工费用估算表

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	折旧率（%）	合计（元）
监测主要消耗性材料						1900
1	塑料直尺	把	2	15		30
2	油漆	桶	2	50		100
3	塑料板	m²	5	20		100
4	塑料桶	个	2	30		60
5	铁夹	个	2	10		20
6	记录本	个	10	10		100
7	标志牌	个	5	100		500
8	警戒线	卷	3	200		600
9	线手套	双	10	10		100
10	毛刷	把	5	10		50
11	铁锹	个	2	30		60
12	铁锤	个	2	40		80
13	50m 皮尺	个	2	35		70
14	4m 钢卷尺	个	2	15		30
监测主要设备和仪器						17000
1	手持式 GPS	台	1	4500	40	1800
2	数码摄像机	台	1	10000	40	4000
3	笔记本电脑	个	1	8000	40	3200
4	无人机	台	1	20000	40	8000
人工费						80000
1	监测工程师	人/年	1/1	50000		50000
2	监测员	人/年	1/1	30000		30000
回顾性监测费						50000
1	回顾性监测费	50000				50000
合计						148900

表 7.1-8 分年度水土保持投资总概算表

序号	工程或费用名称	水土保持投资（万元）	各年度投资（万元）	
			2023 年度	2024 年度
第一部分 工程措施		264.70	0.00	264.70
I	道路工程区	168.80	0.00	168.80
(一)	路基工程区	168.73	0.00	168.73

序号	工程或费用名称	水土保持投资（万元）	各年度投资（万元）	
			2023 年度	2024 年度
(二)	桥涵工程区	0.00	0.00	0.00
(三)	1#临时堆土区	0.07	0.00	0.07
II	边坡工程区	93.85	0.00	93.85
III	排水管网工程区	2.05	0.00	2.05
(一)	河道整治工程区	0.00	0.00	0.00
(二)	施工生产生活区	1.94	0.00	1.94
(三)	2#临时堆土区	0.10	0.00	0.10
第二部分 植物措施		11.74	0.00	11.74
I	道路工程区	0.00	0.00	0.00
(一)	路基工程区	0.00	0.00	0.00
(二)	桥涵工程区	0.00	0.00	0.00
(三)	1#临时堆土区	0.00	0.00	0.00
II	边坡工程区	11.68	0.00	11.68
III	排水管网工程区	0.06	0.00	0.06
(一)	河道整治工程区	0.00	0.00	0.00
(二)	施工生产生活区	0.06	0.00	0.06
(三)	2#临时堆土区	0.00	0.00	0.00
第三部分 施工临时工程		72.65	0.00	72.65
	临时防护工程	67.12	0.00	67.12
I	道路工程区	39.22	0.00	39.22
(一)	路基工程区	9.84	0.00	9.84
(二)	桥涵工程区	2.19	0.00	2.19
(三)	1#临时堆土区	27.20	0.00	27.20
II	边坡工程区	5.51	0.00	5.51
III	排水管网工程区	22.39	0.00	22.39
(一)	河道整治工程区	4.08	0.00	4.08
(二)	施工生产生活区	0.41	0.00	0.41
(三)	2#临时堆土区	17.90	0.00	17.90
	其他临时工程	5.53	0.00	5.53
第四部分 独立费用		43.36	11.63	31.73
一	建设管理费	1.47	0.00	1.47
二	水土保持监理费	10.00	2.00	8.00
三	科研勘测设计费	9.00	9.00	0.00
四	水土保持监测费	14.89	0.63	14.26
五	水土保持设施验收费	8.00	0.00	8.00
	一至四部分合计	392.45	11.63	380.82
	基本预备费	23.55	0.70	22.85

水土保持投资概算及效益分析

序号	工程或费用名称	水土保持投资（万元）	各年度投资（万元）	
			2023 年度	2024 年度
	水土保持补偿费	7.00	7.00	0.00
	水保总投资	422.99	19.33	403.67

表 7.1-9 工程单价汇总表（单位：元）

序号	工程名称	单位	单价	其 中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金
1	土地整治	hm ²	2048.14	380	587.6	471.2	51.08	74.49	109.51	205.15	169.11
2	抚育管理	hm ²	5112.94	2880	1152		143.14	208.76	306.87		422.17
3	撒播草籽	hm ²	621.25	300	18		11.29	16.46	24.2	200	51.3
4	密目网遮盖	m ²	6.8	3.2	1.93		0.25	0.36	0.41		0.56
5	防雨布苫盖	m ²	7.05	2	3.42		0.25	0.37	0.42		0.58
6	土石方开挖 (排水沟)	m ³	31.21	23.52	0.71		1.14	1.4	1.87		2.58
7	土石方回填	m ³	34.68	16	2.22	8.7	1.27	1.55	2.08		2.86
8	土工布衬垫	m ³	12.45	7.2	2.37		0.45	0.65	0.75		1.03
9	M10 砂浆抹面	m ²	31.83	17.16	4.03	0.19	1.01	1.46	1.67	3.68	2.63
10	C20 砼现浇	m ³	886.25	274.11	236.55	14.75	24.69	23.65	40.16	199.14	73.18
11	M7.5 浆砌砖	m ³	747.3	177.84	394.73	2.06	27.01	39.11	44.85		61.7
12	土石方开挖 (沉沙池)	m ³	82.78	63	1.26		3.02	3.7	4.97		6.84
13	土袋填筑	m ³	388.92	232.4	66.66		14.06	20.35	23.34		32.11
14	土袋拆除	m ³	43.7	33.6			1.58	2.29	2.62		3.61

7.2 效益分析

本水土保持方案实施后，将有效地控制防治责任范围内的水土流失，设计水平年时造成水土流失面积为 5.38hm^2 ，治理水土流失面积 5.38hm^2 ，林草植被建设面积为 0.91hm^2 ，减少土壤流失量为 141.88t 。

表 7.2-1 设计水平年各防治分区面积一览表 （单位： hm^2 ）

防治分区		防治责任范围面积 (hm^2)	项目建设区面积	扰动土地面积	工程措施面积	植物措施面积	可绿化面积	永久建筑物、硬化、水域面积
道路工程区	路基工程区	1.97	1.97	1.97	0.47	0.00	0.00	1.49
	桥涵工程区	0.19	0.19	0.19	0.00	0.00	0.00	0.19
	小计	2.16	2.16	2.16	0.47	0.00	0.00	1.68
边坡工程区		1.30	1.30	1.30	0.49	0.81	0.81	0.00
排水管网工程区	河道整治工程区	1.82	1.82	1.82	0.51	0.00	0.00	1.31
	施工生产生活区	0.10	0.10	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00
	小计	1.92	1.92	1.92	0.51	0.10	0.10	1.31
合计		5.38	5.38	5.38	1.47	0.91	0.91	2.99

7.2.1 水土流失治理度

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

水土流失治理面积为 5.37hm^2 （其中植物措施面积 0.91hm^2 ，工程措施面积 1.47hm^2 ，永久建筑物、硬化、水域面积 2.99hm^2 ），造成水土流失总面积为 5.38hm^2 ，经计算得水土流失治理度为 99.81% ，详见表 7.2-2。

表 7.2-2 项目区水土流失治理度计算表

防治分区		防治责任范围面积 (hm^2)	可治理水土流失面积 (hm^2)	治理达标面积 (hm^2)	水土流失治理度 (%)
道路工程区	路基工程区	1.97	1.97	1.96	99.49%
	桥涵工程区	0.19	0.19	0.19	100.00%
	小计	2.16	2.16	2.15	99.54%
边坡工程区		1.30	1.30	1.30	100.00%
排水管网工程区	河道整治工程区	1.82	1.82	1.82	100.00%
	施工生产生活区	0.10	0.10	0.10	100.00%
	小计	1.92	1.92	1.92	100.00%
合计		5.38	5.38	5.37	99.81%

7.2.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量= $500/500=1.0$

容许土壤流失量：容许侵蚀模数值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

治理后平均土壤流失量：因为场地已平整，道路硬化、排水沟和植被开始发挥作用，水土流失基本得到控制，取侵蚀模数 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，经计算得土壤流失治控制比为 1.0。

7.2.3 渣土防护率

根据工程施工组织及施工工艺工序，在工程建设过程中，余方运往二期工程综合利用，不产生永久弃方；工程共临时堆放剥离表土 0.47 万 m^3 ，河道整治工程回填临时堆土约 1.53 万 m^3 ，道路工程区管道临时堆土 1.05 万 m^3 ，共计临时堆土约 3.05 万 m^3 ，采取了遮盖以及临时拦挡等措施进行防护，根据方案设计，防护临时堆土 3.03 万 m^3 ，施工期间渣土防护率为 99.34%。

7.2.4 表土保护率

本工程占地区表土可剥离面积 $1.58hm^2$ ，表土平均剥离厚度 30cm，可剥离表土量 0.48 万 m^3 ，本方案布设在施工期共剥离表土 0.47 万 m^3 ，剥离的全部表土均临时堆放在道路西侧占地范围内，采取土袋拦挡、密目网遮盖、临时排水沟、临时沉砂池等水土保持措施，考虑到施工期表土的损耗，施工期表土保护率可达到 97.92%。

7.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

在设计水平年，本项目防治责任范围面积 $5.38hm^2$ ，扣除水工程的水域面积 $1.31hm^2$ ，本工程建设区内可恢复林草植被面积 $0.91hm^2$ ，建设区内植被建设面积为 $0.91hm^2$ ，项目区林草植被恢复率可达到 100.00%，林草覆盖率达到 22.34%。

表 7.2-3 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治分区		扰动地表面积 (扣除水域面积) (hm^2)	可恢复林草植被 面积(hm^2)	林草植被 面积 (hm^2)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖率 (%)
道路 工程 区	路基工程区	1.97	0.00	0.00	0.00%	0.00%
	桥涵工程区	0.19	0.00	0.00	0.00%	0.00%
	小计	2.16	0.00	0.00	0.00%	0.00%
边坡工程区		1.30	0.81	0.81	100.00%	62.24%
排水 管网 工程 区	河道整治工程区	0.51	0.00	0.00	0.00%	0.00%
	施工生产生活区	0.10	0.10	0.10	100.00%	100.00%
	小计	0.61	0.10	0.10	100.00%	16.39%
合计		4.07	0.91	0.91	100.00%	22.34%

7.2.7 综合分析

本方案实施后，可有效的控制项目施工期及林草恢复期的新增水土流失，减

轻项目建设对周边环境的危害，有效的保护和利用项目区内的表土资源，保护及改善项目区的生态环境。方案的实施可治理水土流失面积 5.38hm^2 ，植被建设面积 0.91hm^2 ，减少水土流失量 141.88t ，在设计水平年，水土流失治理度达到 99.81% ，土壤流失控制比为 1.0 ，渣土防护率达到 99.34% ，表土保护率达到 97.92% ，林草植被恢复率达到 100% ，林草覆盖率达到 22.34% ，平均土壤侵蚀模数降为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区 6 项水土流失防治目标均达到了预期目标，具有较好的生态效益，详见表 7.2-4。

表 7.2-4 项目区水土保持目标实现情况统计表

序号	指标	执行标准	目标值	达到值
1	水土流失治理度 (%)	西南紫色土区一级	97%	99.81%
2	土壤流失控制比		1.0	1.0
3	渣土防护率 (%)		92%	99.34%
4	表土保护率		92%	97.92%
5	林草植被恢复率 (%)		97%	100%
6	林草覆盖率 (%)		22%	22.34%

8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，建设单位必须严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成水土保持各项措施。预防监督部门应定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督、检查，在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采用行政、经济、司法等多种手段措施保证水土保持方案的完全落实。

8.1 组织管理

8.1.1 管理机构与人员

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。建设单位需成立水土保持管理机构，负责水土保持方案实施工作（包括水土保持方案确定的各项水土流失防治措施初步设计和施工图设计）以及水土保持监测、水土保持监理、施工建设期间的水土保持管理工作、水土保持设施验收。同时，工程监理、承包商等单位也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

8.1.2 管理制度

（1）水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保障措施，即实行项目管理制、工程招投标制和工程监理制。

（2）根据质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求，制定本项目水土保持工作管理办法。

（3）将水土保持工程纳入项目的招标投标管理体系，在设计、施工、监理、验收各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。水土保持工程和

主体工程一起参与招投标工作。对参与招投标的施工单位,进行严格的资质审查,确保施工质量。水土保持工程可单独进行招投标,也可分别落实到主体工程各主体标内。招标文件明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持要求、义务和惩罚措施。

8.1.3 管理措施

在工程管理中,建设单位应主要采取以下管理措施:

(1) 水土保持方案经批准后,建设单位应将水土保持工作列入管理计划,认真组织方案实施,做到资金投入到位,定期检查,并接受地方水行政主管部门的监督检查。

(2) 加强水土保持宣传、教育工作,提高施工人员和管理人员的水土保持意识。并通过合同管理和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

(3) 工程施工期间,负责与设计、施工、监测、监理单位保持联系,协调好水土保持方案与主体工程的关系,确保水土保持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) 深入工程现场进行检查和观测,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基础资料。

(5) 建立、健全各项档案,积累、分析整编资料,为水土保持工程竣工验收提供相关资料。

(6) 及时向水行政主管部门报告项目建设进度和水土保持工作情况。

(7) 工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要求,在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

8.2 后续设计

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)的相关规定,建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计,按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核,作为水土保持措施实施的依据。

在取得本水土保持方案批复后,建设单位要落实设计单位,及时开展批复水土保持方案的水土保持措施后续设计工作,做到与主体工程同时设计;如果本水

水土保持方案经批准后，项目发生以下重大变更之（①水土流失防治范围增加30%以上的；②开挖填筑土石方总量增加30%以上的；③植物措施总面积减少30%以上的；④水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的），建设单位要按照“办水保[2016]65号”规定，编制水土保持变更报告，报原方案审批机关审批。

8.3 水土保持监测

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）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）的要求，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

监测单位接受监测任务后，应编制水土保持监测实施方案。承担水土保持工程监测工作的单位根据监测合同开展工作，并及时编制工程项目水土保持监测方案，监测单位应针对本项目施工特点进行监测：水土流失影响因素、水土流失危害和水土保持措施等；同时建立施工过程中水土保持监测的影像、遥感、照片等档案资料，发生水土流失危害事件的，应现场通知建设单位，并展开监测，填写记录表，一周内日内编制水土流失危害监测报告并提交建设单位。水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价水土流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

监测单位应定期向水行政主管部门报告监测成果，项目结束时完成客观、翔实的水土保持监测报告，作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、临时点位和影像资料。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标和水土保持

资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

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）中要求：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。

根据本项目建设情况及土石方规模，本项目水土保持监理工作可由主体工程监理单位一并开展，应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，对项目施工的全过程进行全方位的把关，使水保工程始终处于严格的质量保证体系控制之下。对水土保持工程的质量、进度、投资等进行控制，确保水土保持工程如期完成。工程完工后，需提交水土保持监理报告、分部工程、单位工程质量评定等资料。

8.5 水土保持施工

施工期应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。设立保护地表及植被的警示牌，施工过程注重保护表土与植被。加强有关专业人员业务培训工作，对施工单位组织学习《中华人民共和国水土保持法》、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。

在施工管理过程中，要加强施工过程中的档案管理，将水土保持档案单独管理，使得施工阶段的水土保持工程落到实处。

工程建设中需外购或者外运土石料，在购买合同中明确料场的水土流失防治责任。故在主体工程施工中，施工单位必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。

8.6 水土保持设施验收

按照《中华人民共和国水土保持法》第二十七条，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。应严格执行水土保持

设施验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治，水土保持设施验收的内容、程序等按照《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）、《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）、《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）、《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）及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）要求，建设单位作为水土保持设施验收的责任主体，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。在主体工程竣工验收时，应同时验收水土保持设施。

（1）明确验收结论。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，建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（2）公开验收情况。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话。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。

（3）报备验收材料。建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、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。水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书，其中水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

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，对存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收：

①未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；

②弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；

③水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；

④存在水土流失风险隐患的；

⑤水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；

⑥存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。

工程单价表

[illegible]

工程单价表

[illegible]

工程单价表

[illegible]

工程单价表

[illegible]

工程单价表

[illegible]

水土保持方案编制委托书

四川安德力工程咨询有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省水土保持条例》及《生产建设项目水土保持技术标准》等有关法律法规、规范标准的要求，特委托贵公司承担《开封工业园区综合基础设施建设工程项目(一期工程)水土保持方案报告书》的编制工作，请贵公司按照水土保持方案的编制程序，做好该工程水土保持方案报告书的编制工作，及时报审，其它有关事宜按双方签订的合同执行。

特此委托！

四川健腾建设工程有限公司

2023 年 11 月

一期工程土石方情况说明书

由于我县招商引资工作开展和项目实际情况，将开封工业园区综合基础设施建设工程项目进行分期建设。其中：道路、排水管网及附属工程为一期工程；厂房及配套建设为二期工程。已取得剑阁县发展和改革局同意。

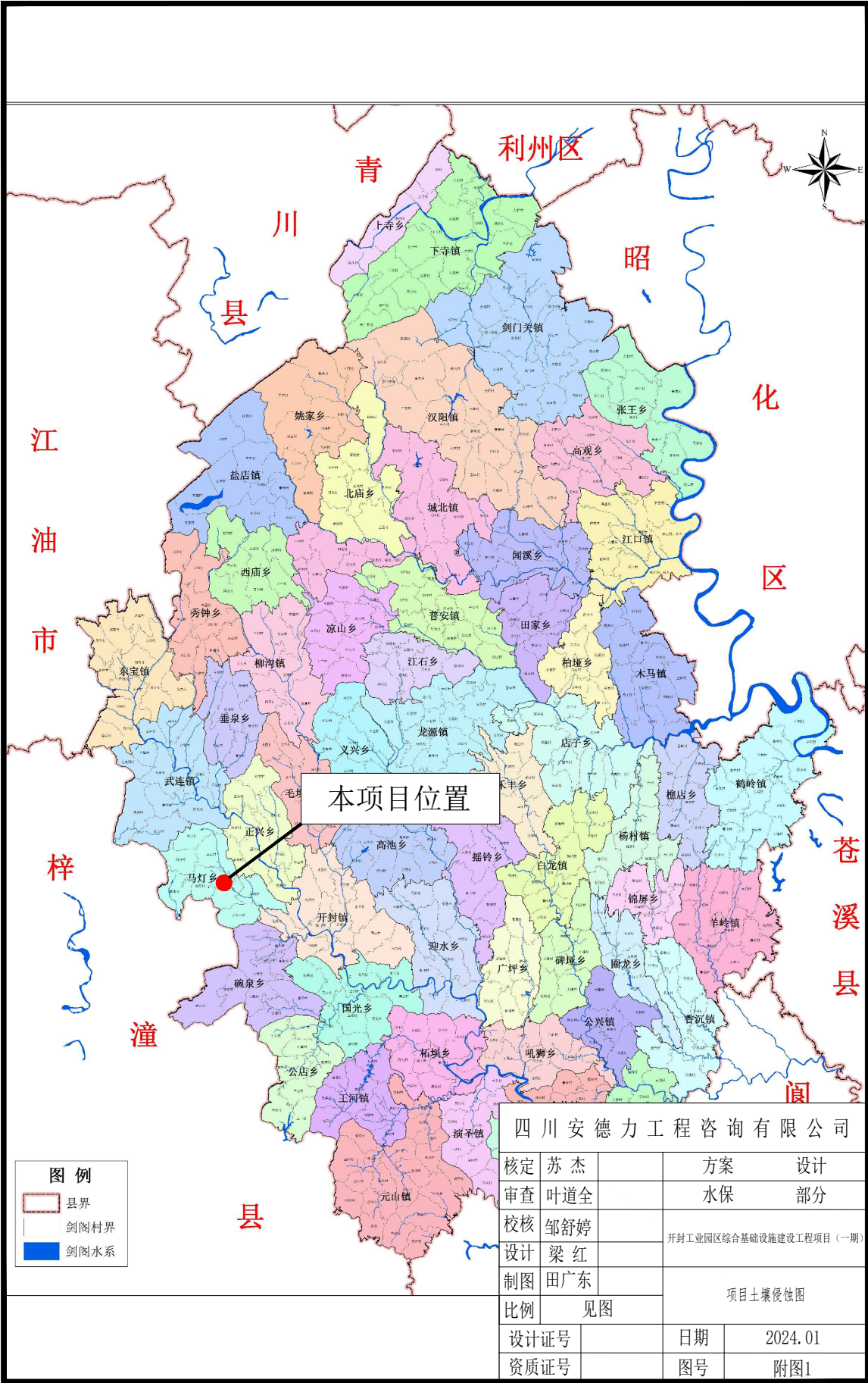
经核实，一期工程建设开挖土石方 12.04 万 m^3 ，填方总量 7.08 万 m^3 ，无借方，余方 4.96 万 m^3 。所有余方运往二期工程(厂房及配套建设)场平回填综合利用。

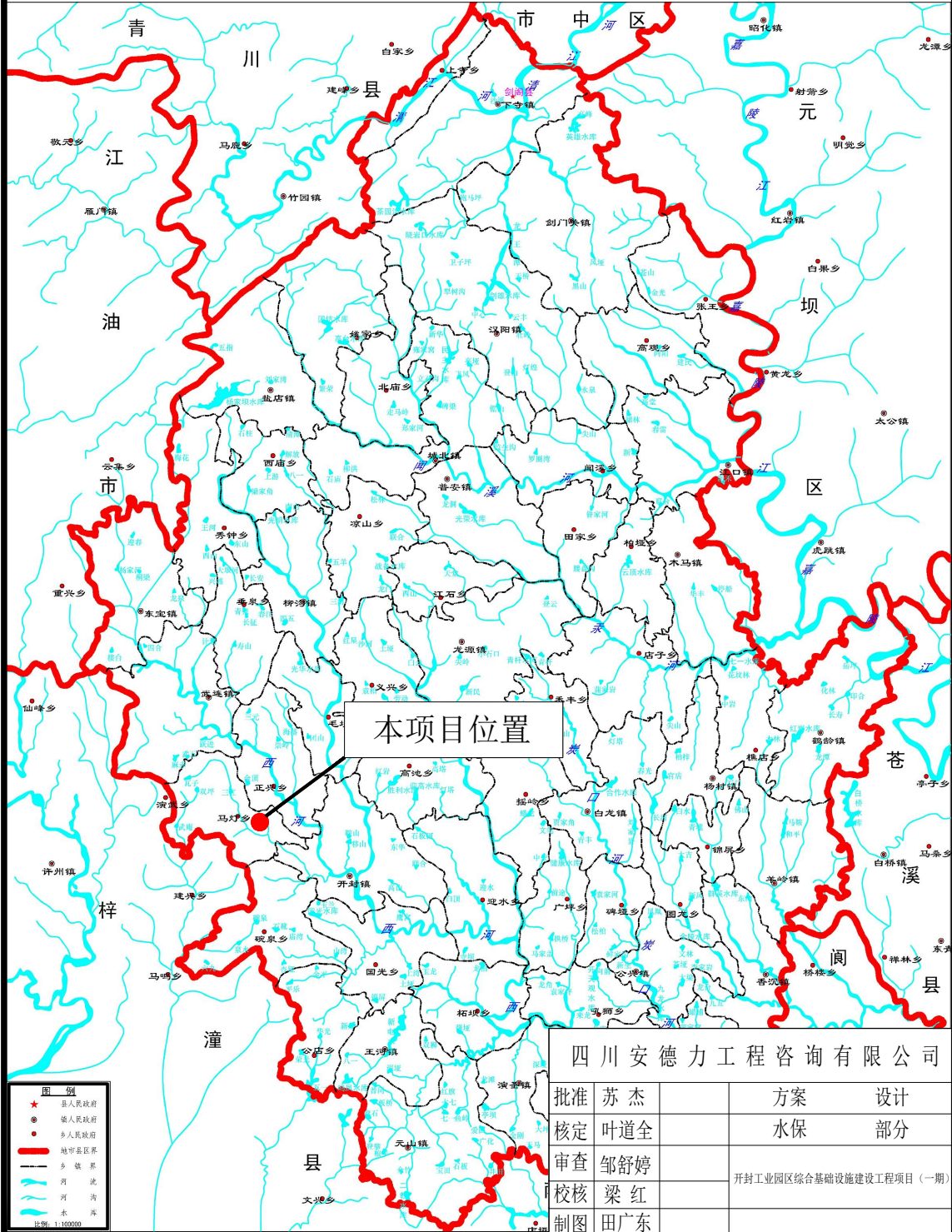
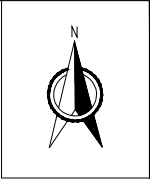
一期工程已于 2023 年 10 月开工建设，二期工程场平已提前开展，场平结束后，二期工程根据回填后高程进行测量设计。

为了贯彻水土保持法律法规、技术规范等相关要求，我单位承诺对工程土方施工过程中产生的所有余方运往指定地点（二期工程）综合利用，运输过程中做好临时遮盖措施，防止沿途洒落，严禁乱堆乱弃。余方开挖、运输及场平回填过程中水土流失防治责任均由我单位承担。

四川健腾建设工程有限公司

2024 年 1 月 6 日





本项目位置

四川安德力工程咨询有限公司

批准	苏杰	方案	设计
核定	叶道全	水保	部分
审查	邹舒婷	开工业园区综合基础设施建设工程项目（一期）	
校核	梁红	项目水系图	
制图	田广东		
比例	见图		
设计证号		日期	2024.01
资质证号		图号	附图2

侵蚀类型	面积(平方公里)	比例
微度水力侵蚀	1735.12	54.17%
轻度水力侵蚀	530.59	16.57%
中度水力侵蚀	539.25	16.84%
强烈水力侵蚀	153.14	4.78%
极强烈水力侵蚀	128.13	4.00%
剧烈水力侵蚀	116.6	3.64%
合计	3202.83	100.00%



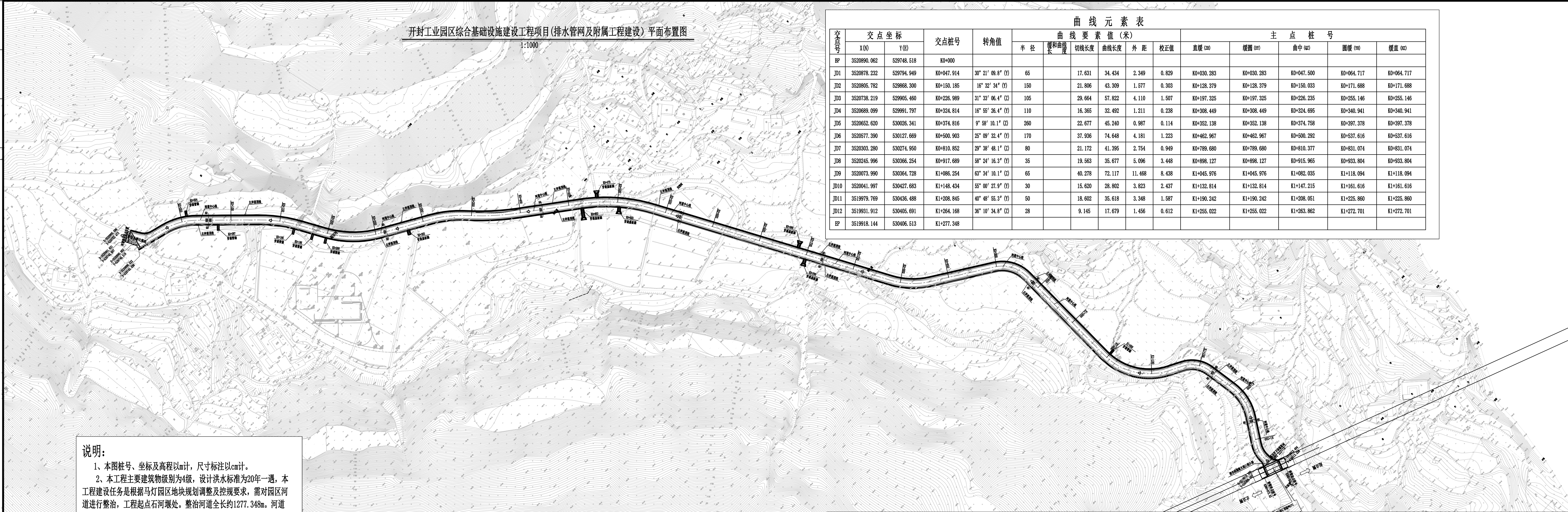
图 例	
	县界
	剑阁乡镇
	微度水力侵蚀
	轻度水力侵蚀
	中度水力侵蚀
	强烈水力侵蚀
	极强烈水力侵蚀
	剧烈水力侵蚀

注：工程占地区内平均水土流失背景值为1013t/km²a，属轻度侵蚀。

四川安德力工程咨询有限公司			
核定	苏 杰	方案	设计
审查	叶道全	水保	部分
校核	邹舒婷	开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期）	
设计	梁 红		
制图	田广东	项目土壤侵蚀图	
比例	见图		
设计证号		日期	2024. 01
资质证号		图号	附图3

开封工业园区综合基础设施建设工程项目(排水管网及附属工程建设)平面布置图

1:1000



说明:

1、本图桩号、坐标及高程以m计,尺寸标注以cm计。

2、本工程主要建筑物级别为4级,设计洪水标准为20年一遇,本工程建设任务是根据马灯园区地块规划调整及控规要求,需对园区河道进行整治,工程起点石河堰处。整治河道全长约1277.348m。河道结构形式为C20混凝土。

曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)						主点桩号				
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值	直缓(ZH)	缓圆(HY)	曲中(QZ)	圆缓(YH)	缓直(HZ)
BP	3520890.062	529748.518	K0+000												
JD1	3520878.232	529794.949	K0+047.914	30° 21' 09.8" (Y)	65		17.631	34.434	2.349	0.829	K0+030.283	K0+030.283	K0+047.500	K0+064.717	K0+064.717
JD2	3520805.782	529868.300	K0+150.185	16° 32' 34" (Y)	150		21.806	43.309	1.577	0.303	K0+128.379	K0+128.379	K0+150.033	K0+171.688	K0+171.688
JD3	3520738.219	529905.460	K0+226.989	31° 33' 06.4" (Z)	105		29.664	57.822	4.110	1.507	K0+197.325	K0+197.325	K0+226.235	K0+255.146	K0+255.146
JD4	3520689.099	529991.797	K0+324.814	16° 55' 26.4" (Y)	110		16.365	32.492	1.211	0.238	K0+308.449	K0+308.449	K0+324.695	K0+340.941	K0+340.941
JD5	3520652.620	530026.341	K0+374.816	9° 58' 10.1" (Z)	260		22.677	45.240	0.987	0.114	K0+352.138	K0+352.138	K0+374.758	K0+397.378	K0+397.378
JD6	3520577.390	530127.669	K0+500.903	25° 09' 32.4" (Y)	170		37.936	74.648	4.181	1.223	K0+462.967	K0+462.967	K0+500.292	K0+537.616	K0+537.616
JD7	3520303.280	530274.950	K0+810.852	29° 38' 48.1" (Z)	80		21.172	41.395	2.754	0.949	K0+789.680	K0+789.680	K0+810.377	K0+831.074	K0+831.074
JD8	3520245.996	530366.254	K0+917.689	58° 24' 16.3" (Y)	35		19.563	35.677	5.096	3.448	K0+898.127	K0+898.127	K0+915.965	K0+933.804	K0+933.804
JD9	3520073.990	530364.728	K1+086.254	63° 34' 10.1" (Z)	65		40.278	72.117	11.468	8.438	K1+045.976	K1+045.976	K1+082.035	K1+118.094	K1+118.094
JD10	3520041.997	530427.683	K1+148.434	55° 00' 27.9" (Y)	30		15.620	28.802	3.823	2.437	K1+132.814	K1+132.814	K1+147.215	K1+161.616	K1+161.616
JD11	3519979.769	530436.488	K1+208.845	40° 48' 55.3" (Y)	50		18.602	35.618	3.348	1.587	K1+190.242	K1+190.242	K1+208.051	K1+225.860	K1+225.860
JD12	3519931.912	530405.691	K1+264.168	36° 10' 34.8" (Z)	28		9.145	17.679	1.456	0.612	K1+255.022	K1+255.022	K1+263.862	K1+272.701	K1+272.701
EP	3519918.144	530406.513	K1+277.348												

会	签	批

1

4

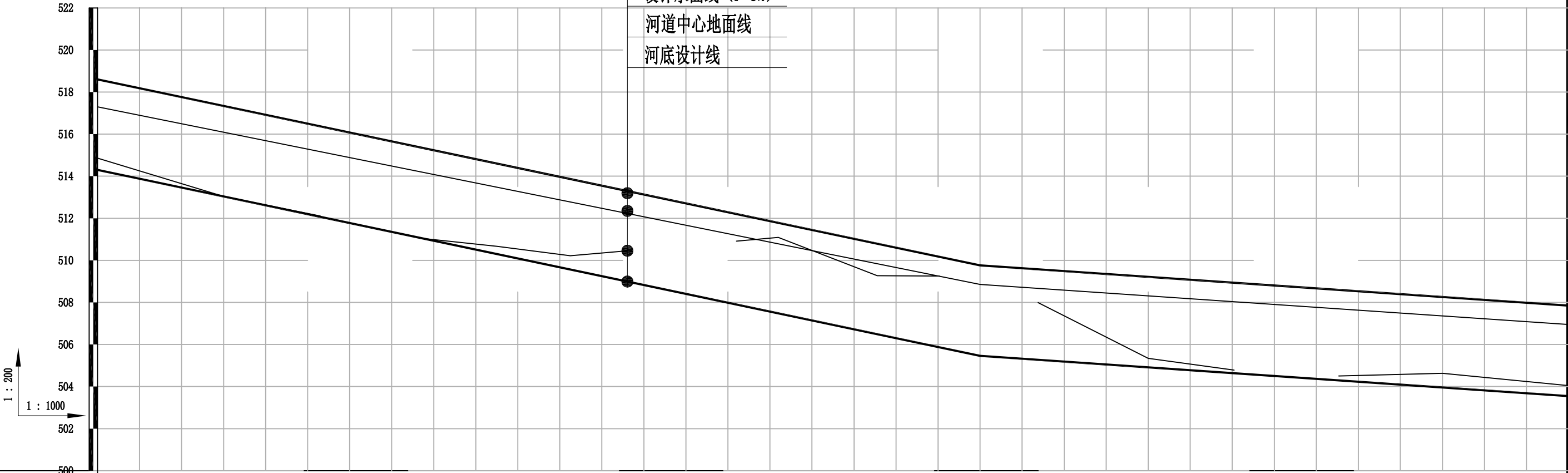
河道纵断面图

河顶设计线

设计水面线 (P=5%)

河道中心地面线

河底设计线



地质概况															
填挖高度(m)	-0.56	0.00	-0.06	0.03	-0.37	-0.66		-3.61	-2.78	-3.80		-0.43	0.02	-0.67	-0.50
河道中线地面高程(m)	514.86	513.04	511.64	511.07	510.67	510.22		511.09	509.27	509.24		505.34	504.44	504.63	504.04
河顶中线设计高程(m)	518.60	517.34	515.88	515.40	514.60	513.86		511.78	510.79	509.74		509.21	508.76	508.26	507.95
水面线高程(m)	517.30	516.10	514.70	514.24	513.48	512.77		510.79	509.84	508.84		508.31	507.86	507.36	506.95
河底中线设计高程(m)	514.30	513.04	511.58	511.10	510.30	509.56		507.48	506.49	505.44		504.91	504.46	503.96	503.55
坡度(%)坡长(m)	514.30					-4.21	210.00					+210	505.46	-1.37	140.00(290.00)
里程桩号	K0+000	+030	+064.600	+076	+095	+112.500		+162	+185.500	+211.500		+250	+283	+320	K0+350

合	签	批

河道纵断面图

2

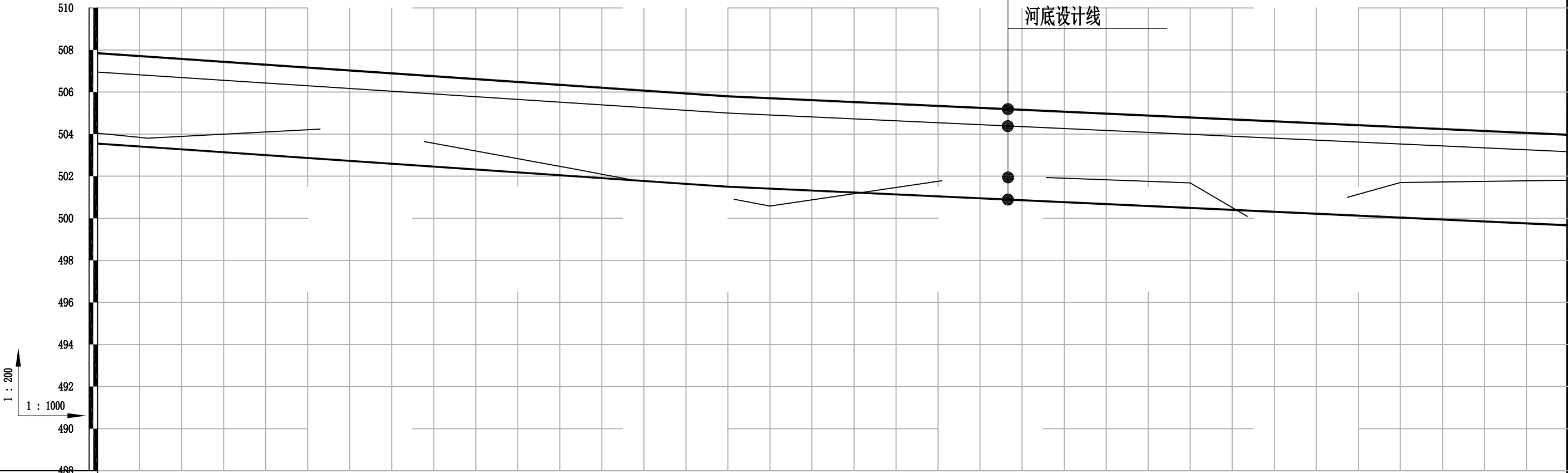
4

河顶设计线

设计水面线 (P=5%)

河道中心地面线

河底设计线



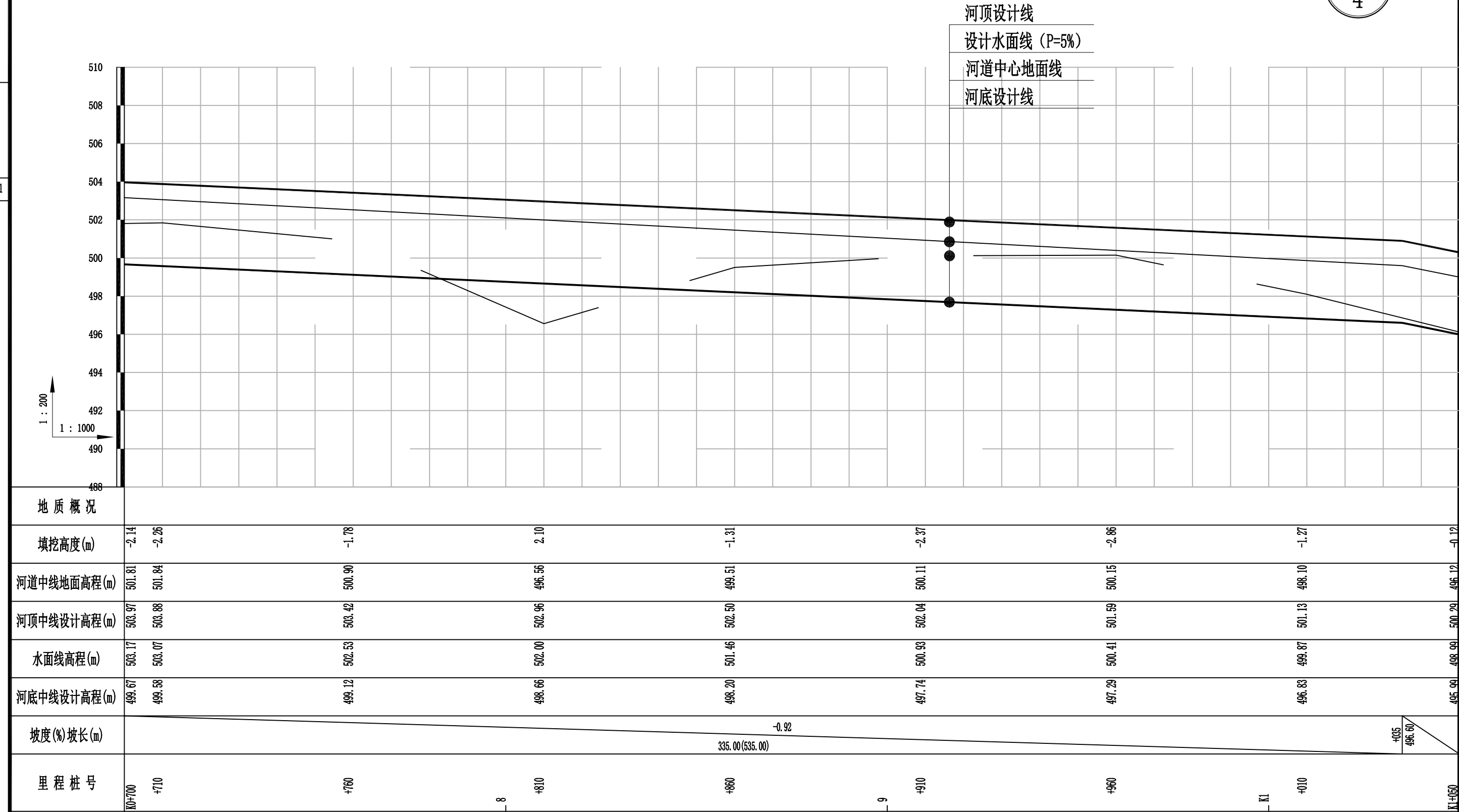
地 质 概 况																				
填挖高度(m)	-0.50	-0.43		-1.42	-1.49			-0.35		0.83			-1.10			-1.19	0.54		-1.67	-2.14
河道中线地面高程(m)	504.04	503.81		504.24	504.18			502.36		500.58			502.05			501.68	499.81		501.70	501.81
河顶中线设计高程(m)	507.85	507.68		507.12	506.99			506.31		505.71			505.45			504.79	504.65		504.33	503.97
水面线高程(m)	506.95	506.79		506.26	506.14			505.49		504.91			504.45			503.99	503.85		503.53	503.17
河底中线设计高程(m)	503.55	503.38		502.82	502.69			502.01		501.41			500.95			500.49	500.35		500.03	499.67
坡度(%)坡长(m)	<div><div></div><div>-1.37</div><div>150.00(290.00)</div><div>+500</div><div>501.50</div><div>-0.92</div><div>200.00(535.00)</div></div>																			
里 程 桩 号	K0+350	+362		+403	+413			+463		+510			+560			+610	+626		+660	K0+700

合	登	社

河道纵断面图

3

4

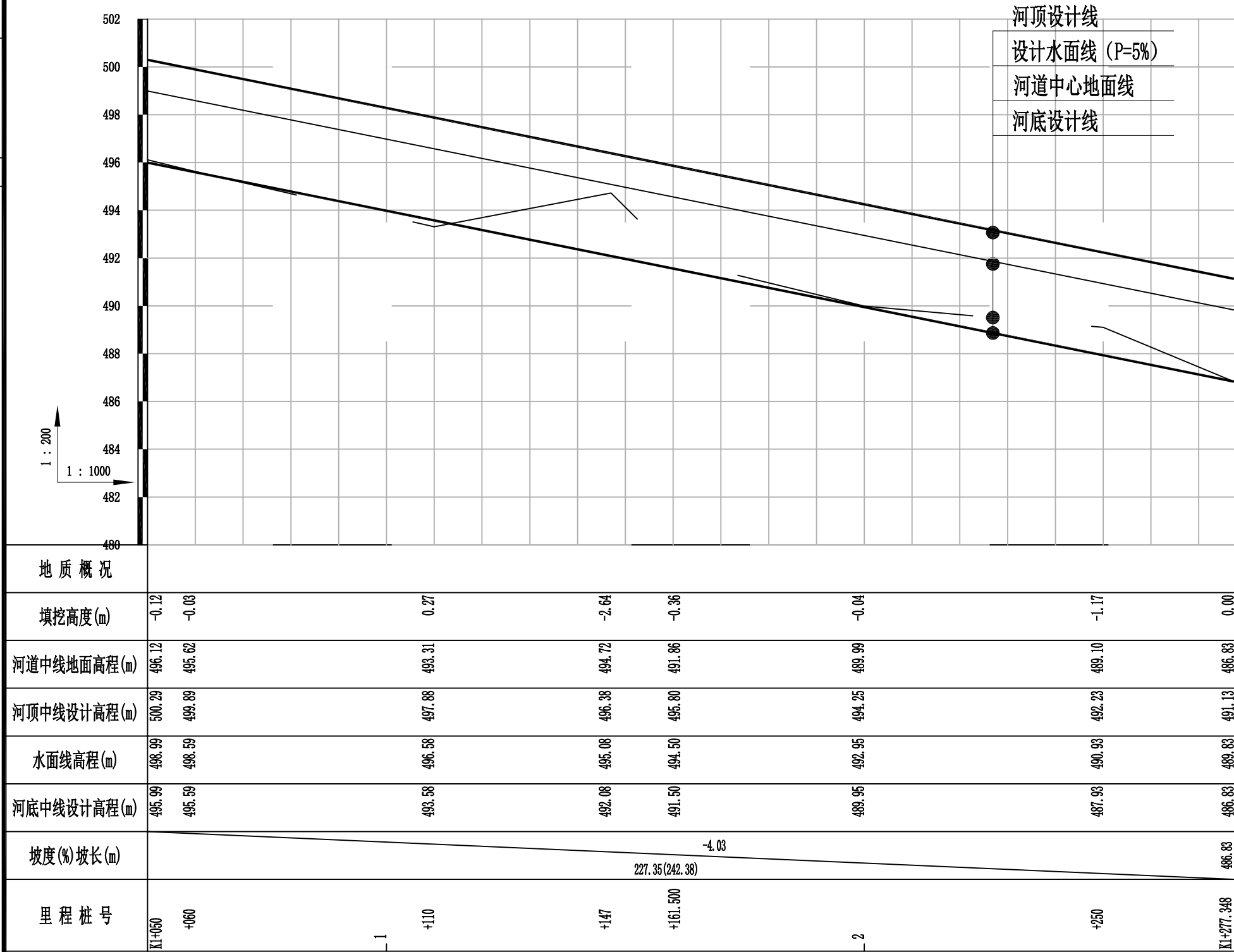


合	签	批

4

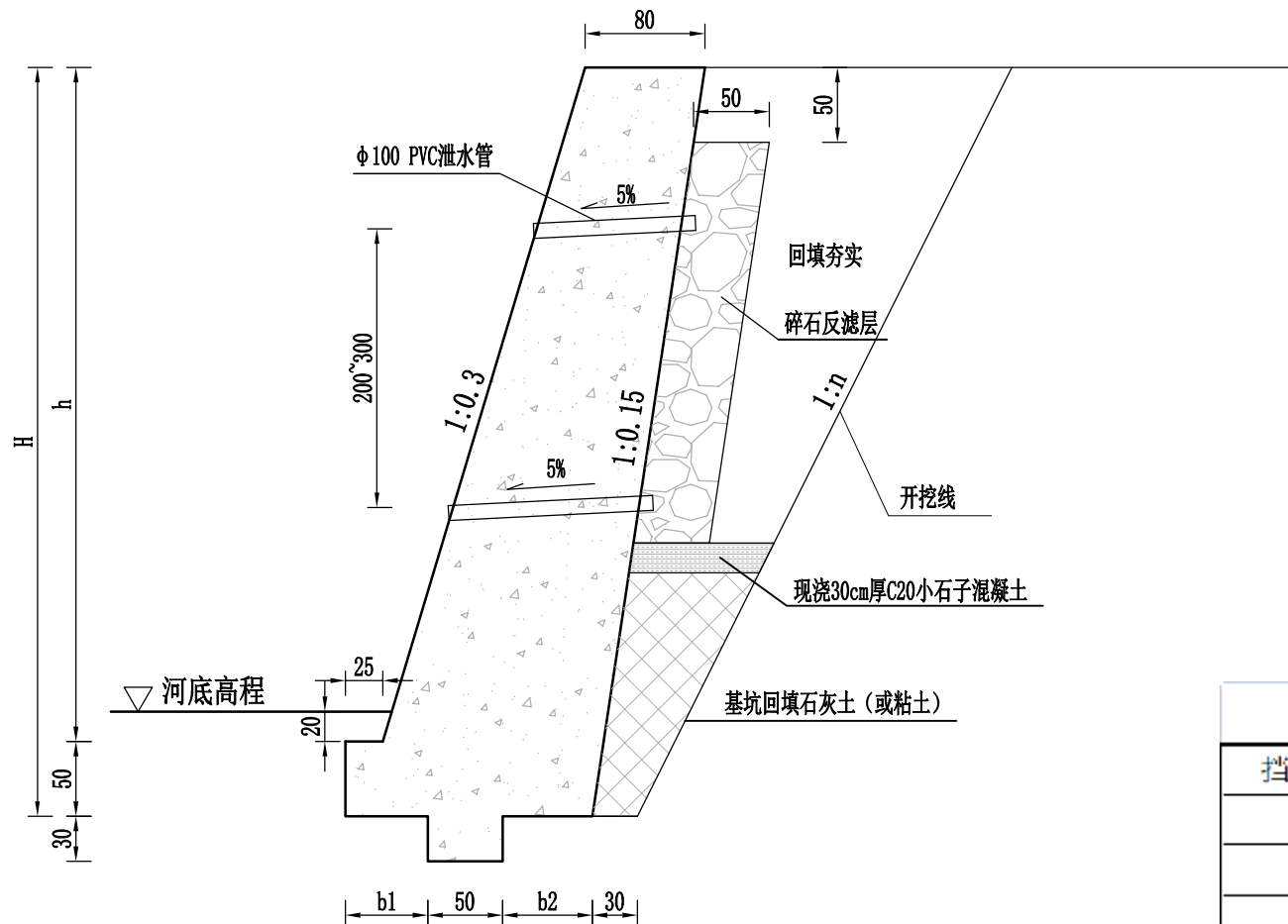
4

河道纵断面图

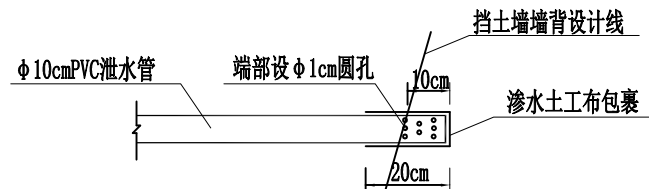


- 说明:
- 图中尺寸桩号以km+m计, 高程以m计, 其余尺寸以cm计。
 - 图中水面线为设计洪水(20年一遇) 水位, 堤防均采用重力式结构。
 - 图中未说明的按国家有关现行规程规范行。

1:50





分缝处理详图

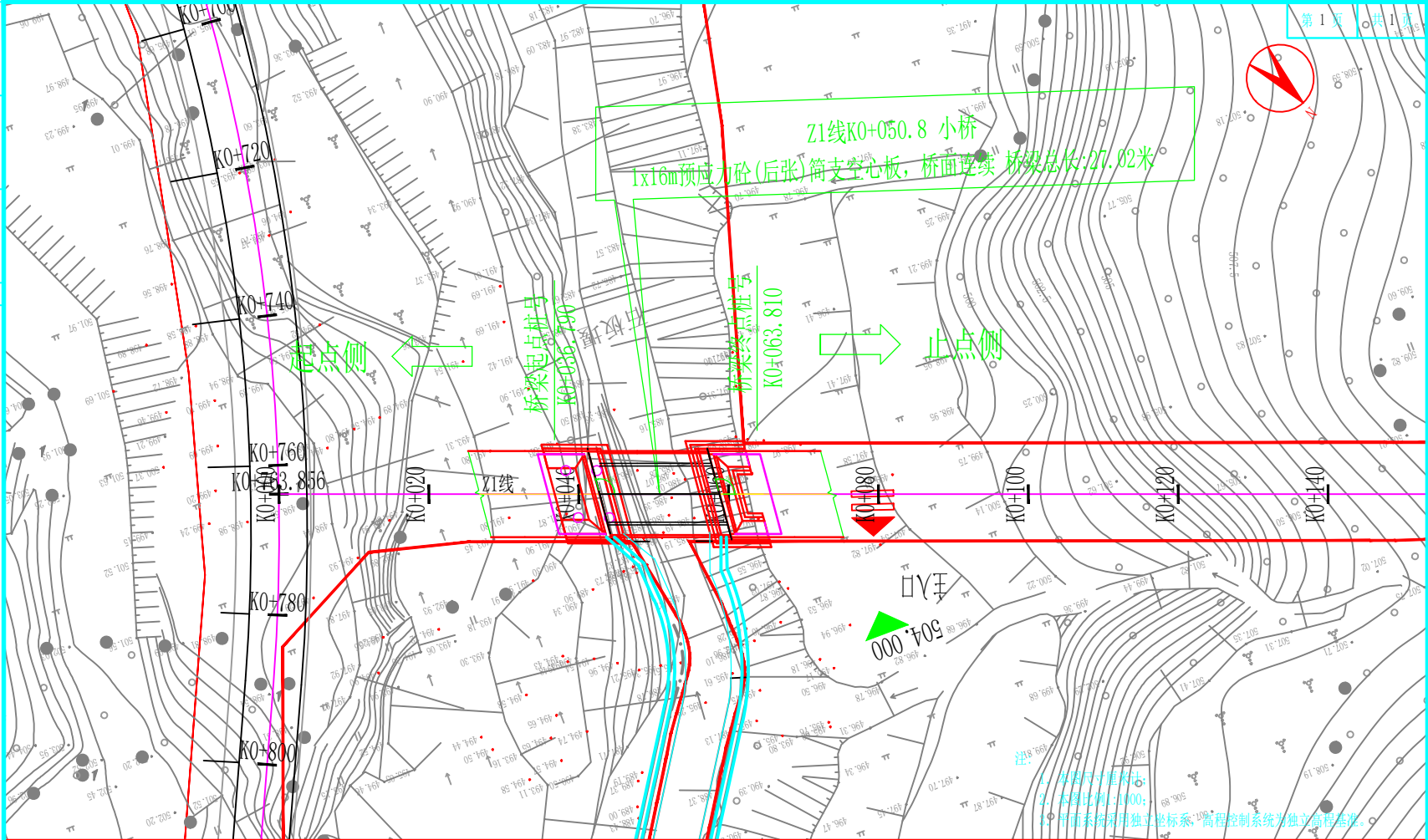
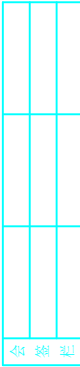


1:100

挡墙高度H (cm)	h (cm)	b1 (cm)	b2 (cm)	面积 (m ²)
500	450	55	60	6.12
600	550	60	72	7.74
680	630	60	80	9.15

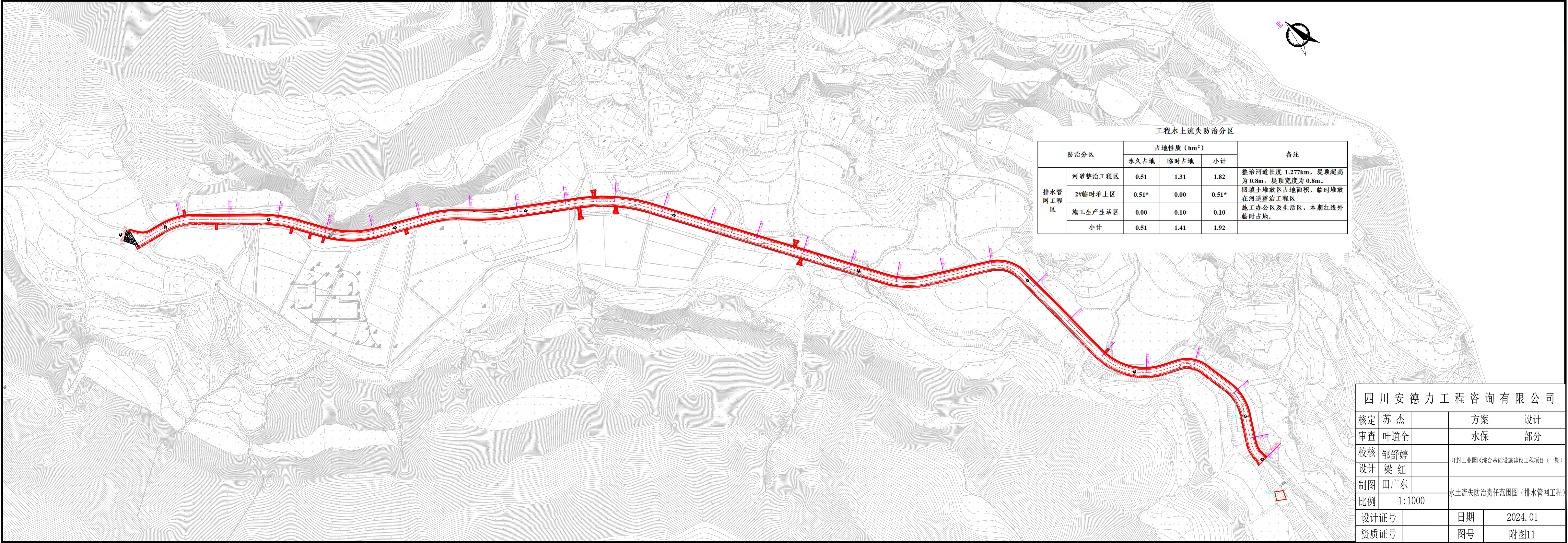
- 1、本图单位尺寸为cm,其余均按m计。
- 2、根据河道规划及现场实际情况,采取重力式挡墙形式,顶宽0.8m,面坡1:0.3,背坡1:-0.15,河底进行C20砼护底。
- 3、根据《广元市剑阁县开封工业园区马灯园区控制性详细规划(2017-2030)》,本项目河道两侧为地块,因此,本次挡土墙验算未考虑两侧企业建筑荷载,因此,坎河堤挡墙设计不能作为企业建筑支挡工程。
- 4、河道横断面设计图中的原地面线,未考虑孤石,因此本次设计河段孤石(或大块石)的工程量单独计入石方开挖工程量中。根据现场调查,估算孤石(大块石)工程量,最终以实际收方为准。
- 5、本次设计基坑开挖工作面宽度为30cm,岩质边坡开挖坡比为1:0.5,土质边坡开挖坡比为1:1~1:2,根据各段地质情况按照相关施工规范进行基坑边坡开挖;深基坑开挖时,施工单位做专项基坑开挖方案,审批后再进行基坑开挖,确保施工安全。
- 6、经现场调查,K0+810~K1+250段,亚克力厂正在进行场地平整,此段原河道部分已填高,本次河道纵断面设计高程根据现场实际沟底高程进行纵坡调整;考虑到此段沟渠企业场平回填,因此对本段沟底基础进行手摆片石灌浆处理。片石利用本项目开挖的经处理合格后石方和孤石。
- 7、5m高挡墙地基承载力不得小于120kpa,高度大于5m的挡墙地基承载力不得小于180kpa。
- 8、根据现状地形剖面及地勘资料显示,故拟定本次设计基础持力层置于可塑性粉质粘土层上,局部承载力不满足段采用手摆片石灌浆基础处理,处理深度由剖面土层厚度决定,换填后地基承载力达到挡墙要求值。若覆盖层较浅地段,挡土墙基础适当加深后可置于粉砂质泥岩上。
- 9、墙身应分层设置泄水孔,泄水孔间距2~3m,上下交错布置,孔内预埋 $\Phi 10\text{cm}$ PVC管,PVC管应长出墙背10cm,其端部20cm用渗水土工布包裹,泄水孔出口应保证排水顺畅,不得堵挡土墙最下排泄水孔出口应高出常水位0.3m。河道挡墙每隔10m设置伸,缝宽2cm,用沥青木板填缝。在最底一排泄水孔底部铺设一层机织防渗土工布,以防止基底受水侵蚀,挡坑回填(最低一排泄水孔以下部分)墙趾部分采用粘土,基坑及墙背回填均采用透水性材料。
- 10、挡土墙基底纵、横向坡度不得大于5%,否则应做成台阶状,台阶高度不大于2m,且台阶的高宽比不大于1:2。
- 11、考虑河道高度较深,为了当地村民及企业安全,在河道两侧增设人行护栏,具体人行护栏样式施工时由业主选定。
- 12、图中未说明的按国家有关现行规程规范行。

建设单位 CLIENT	四川健腾建设工程有限公司	图纸名称 DRAWING TITLE	重力式挡土墙标准设计图			审 定 APPROVED	张宏	项目负责 MASTER DES.	张宏	校 对 CHECKED		版 本 EDITION	送审版	设 计 号 DESIGN NO.	
工程名称 PROJECT	开封工业园区综合基础设施建设工程项目 (排水管网及附属工程建设)	子项名称 SUBSECTION		设计阶段 DESIGN PHASE	施工图设计	审 核 EXAMINED	张宏	专业负责 SPE. MANAGER		设 计 DESIGNED		出图日期 DATE	2023.06	图纸编号 DRAWING NO.	S-3



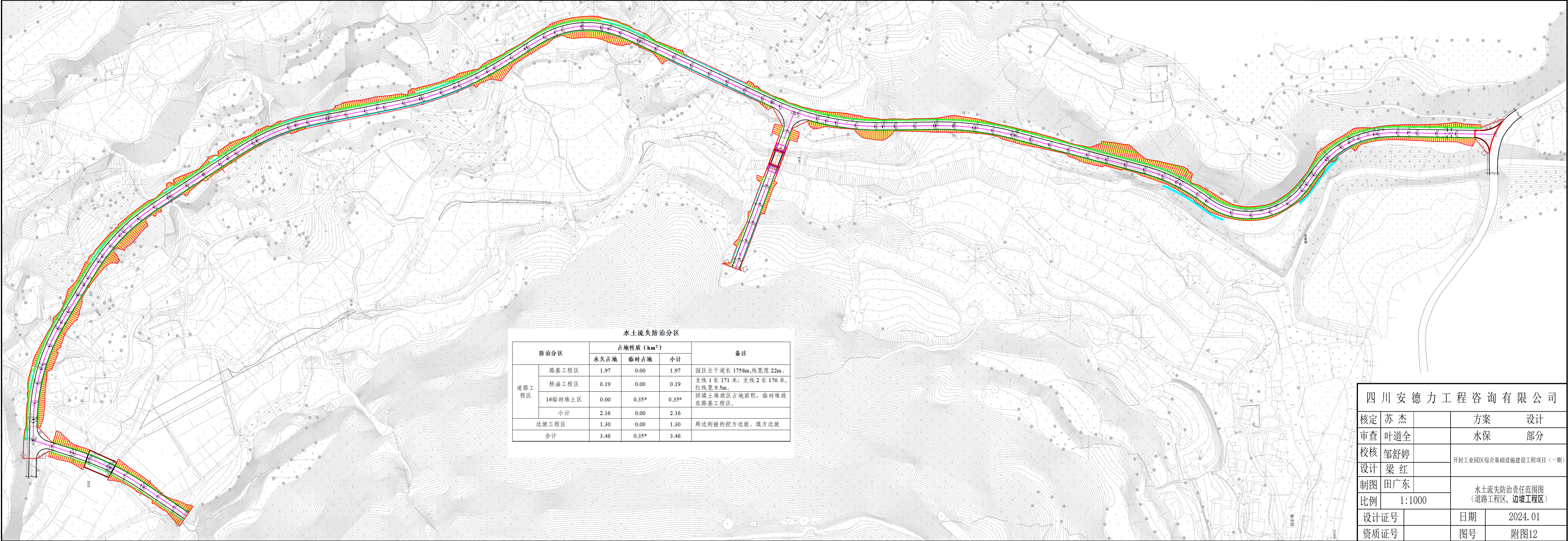
曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)						主点桩号				
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值	直缓(QH)	缓中(HM)	曲中(QZ)	圆缓(YH)	缓直(HZ)
JD0	3519892.298	530453.415	K0+000												
JD1	3519952.363	530293.311	K0+171												



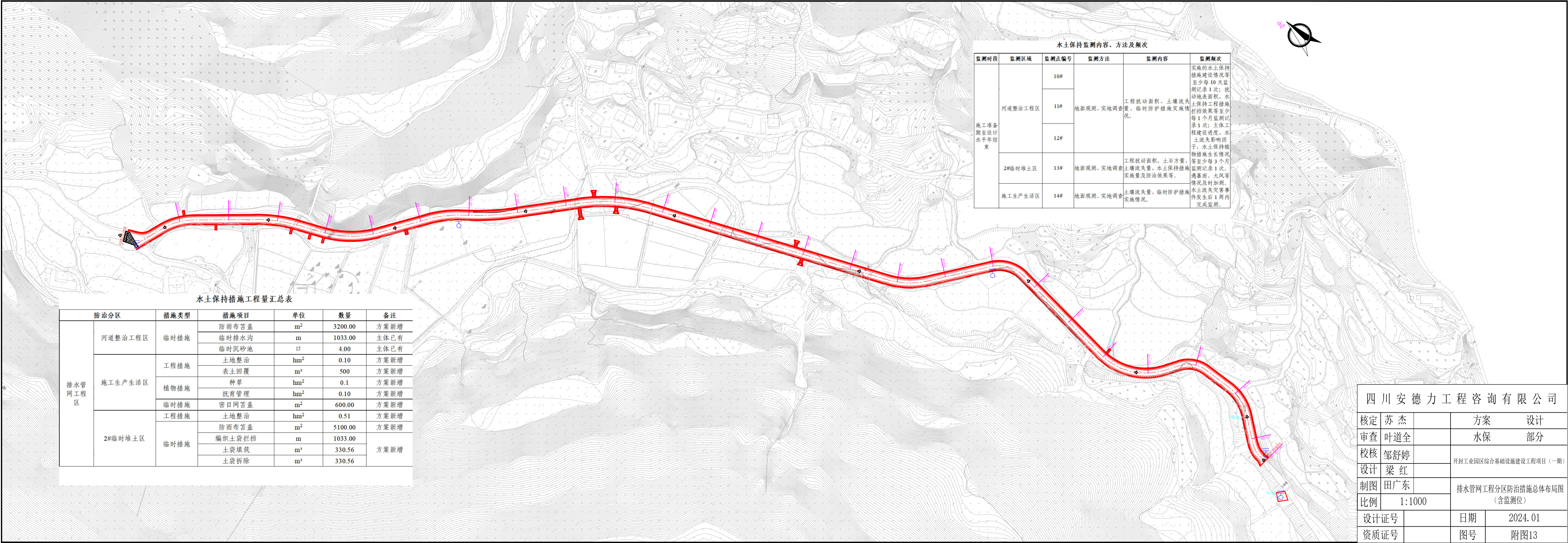
防治分区		占地性质 (hm²)			备注
		永久占地	临时占地	小计	
排水管网工程区	河道整治工程区	0.51	1.31	1.82	整治河道长度 1.277km，堤顶超高为 0.8m，堤顶宽度为 0.8m。
	2#临时堆土区	0.51*	0.00	0.51*	回填土堆放区占地面积，临时堆放在河道整治工程区
	施工生产生活区	0.00	0.10	0.10	施工办公区及生活区，本期红线外临时占地。
	小计	0.51	1.41	1.92	

四川安德力工程咨询有限公司			
核定	苏杰		方案设计
审查	叶道全		水保部分
校核	邹舒婷		开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期）
设计	梁红		
制图	田广东		水土流失防治责任范围图（排水管网工程）
比例	1:1000		
设计证号		日期	2024. 01
资质证号		图号	附图11



水土流失防治分区					
防治分区		占地性质 (hm²)			备注
		永久占地	临时占地	小计	
道路工程区	路基工程区	1.97	0.00	1.97	园区主干道长 1758m,线宽度 22m, 支线 1 长 171 米; 支线 2 长 176 米, 红线宽 9.5m, 回填土堆放区占地面积, 临时堆放在路基工程区。
	桥涵工程区	0.19	0.00	0.19	
	1#临时堆土区	0.00	0.35*	0.35*	
	小计	2.16	0.00	2.16	
边坡工程区		1.30	0.00	1.30	周边衔接的挖方边坡、填方边坡
合计		3.46	0.35*	3.46	

四川安德力工程咨询有限公司					
核定	苏 杰		方案	设计	
审查	叶道全		水保	部分	
校核	邹舒婷		开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期）		
设计	梁 红		水土流失防治责任范围图 (道路工程区、边坡工程区)		
制图	田广东				
比例	1:1000				
设计证号		日期	2024. 01		
资质证号		图号	附图12		

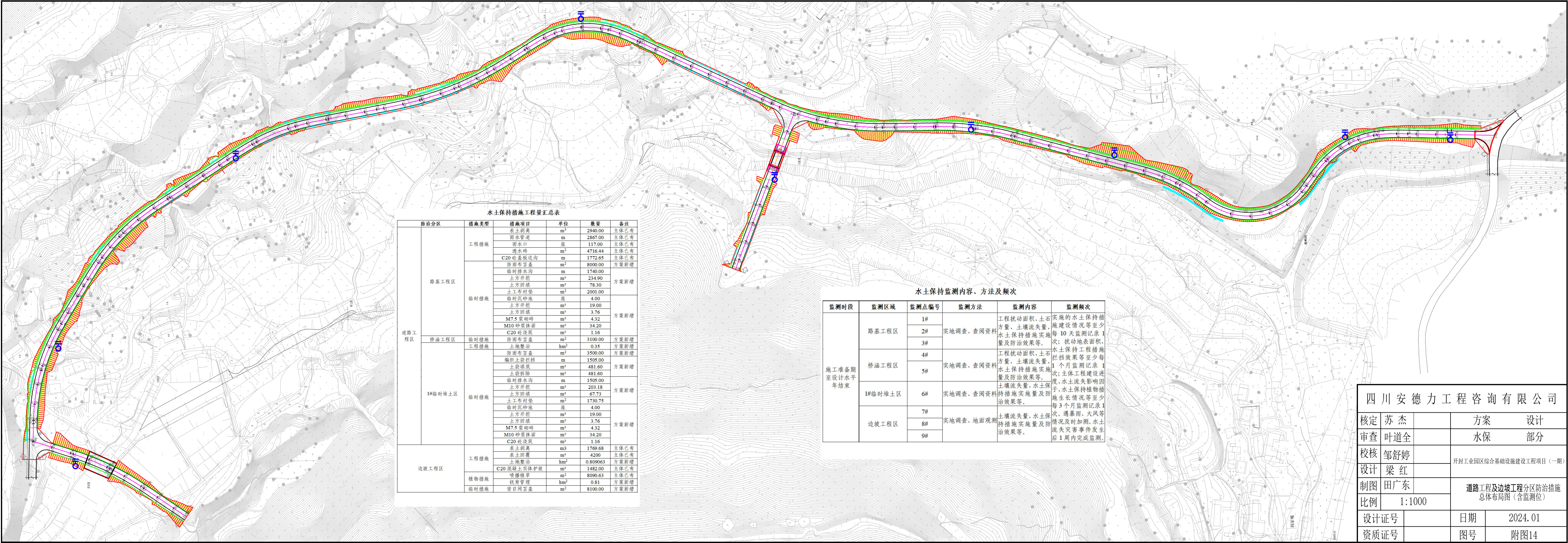


水土保持监测内容、方法及频次					
监测时段	监测区域	监测点编号	监测方法	监测内容	监测频次
施工准备期至设计水平年结束	河道整治工程区	10#	地面观测、实地调查	工程扰动面积、土壤流失量、临时防护措施实施情况。	实施的水土保持措施建设情况等至少每10天监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次；主体工程建設进度、水土流失影响因素、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次。遇暴雨、大风等情况及时加测。
		11#			
		12#			
	2#临时堆土区	13#	地面观测、实地调查	工程扰动面积、土石方量、土壤流失量、水土保持措施实施量及防治效果等。	水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。
	施工生产生活区	14#	地面观测、实地调查	土壤流失量、临时防护措施实施情况。	

水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型	措施项目	单位	数量	备注
排水管网工程区	河道整治工程区	临时措施	防雨布苫盖	m²	3200.00	方案新增
			临时排水沟	m	1033.00	主体已有
			临时沉砂池	口	4.00	主体已有
	施工生产生活区	工程措施	土地整治	hm²	0.10	方案新增
			表土回覆	m³	500	方案新增
		植物措施	种草	hm²	0.1	方案新增
			抚育管理	hm²	0.10	方案新增
		临时措施	密目网苫盖	m²	600.00	方案新增
	2#临时堆土区	工程措施	土地整治	hm²	0.51	方案新增
			防雨布苫盖	m²	5100.00	方案新增
		临时措施	编织土袋拦挡	m	1033.00	方案新增
			土袋填筑	m³	330.56	
			土袋拆除	m³	330.56	

四川安德力工程咨询有限公司				
核定	苏杰		方案	设计
审查	叶道全		水保	部分
校核	邹舒婷		开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期）	
设计	梁红		排水管网工程分区防治措施总体布局图 (含监测位)	
制图	田广东			
比例	1:1000			
设计证号		日期	2024. 01	
资质证号		图号	附图13	



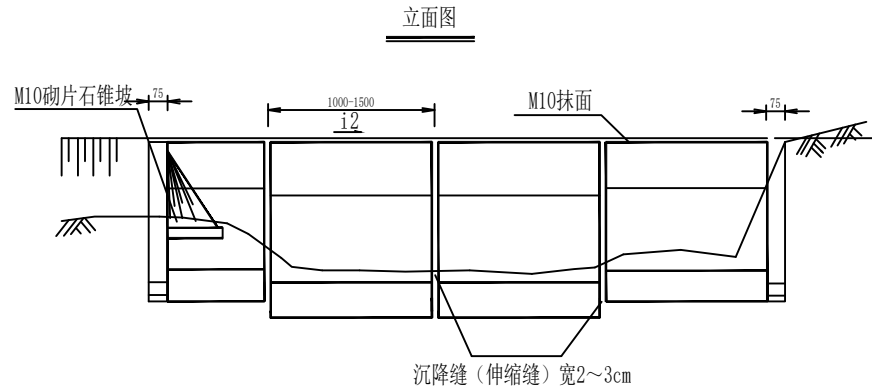
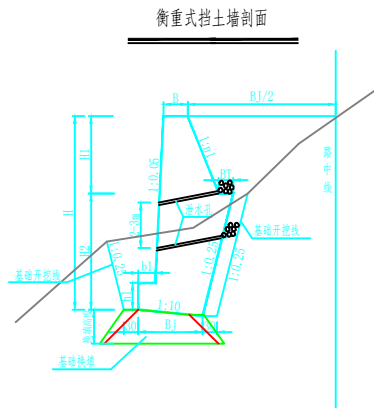
水土保持措施工程量汇总表

	防治分区	措施类型	措施项目	单位	数量	备注	
道路工程区	路基工程区	工程措施	表土剥离	m³	2940.00	主体已有	
			雨水管渠	m	2867.00	主体已有	
			雨水口	座	117.00	主体已有	
			透水砖	m²	4716.44	主体已有	
		C20 砼盖板边沟	m	1772.65	主体已有		
		防雨布苫盖	m²	8000.00	方案新增		
		临时排水沟	m	1740.00	方案新增		
		土方开挖	m³	234.90			
		土方回填	m³	78.30			
		土工布衬垫	m²	2001.00			
		临时沉砂池	座	4.00			
		土方开挖	m³	19.00	方案新增		
		土方回填	m³	3.76			
		M7.5 浆砌砖	m³	4.32			
		M10 砂浆抹面	m³	34.20			
		C20 砼浇筑	m³	1.16			
		桥涵工程区	临时措施	防雨布苫盖	m²	3100.00	方案新增
			工程措施	土地整治	hm²	0.35	方案新增
	1#临时堆土区	工程措施	防雨布苫盖	m²	3500.00	方案新增	
			编织土袋拦挡	m	1505.00	方案新增	
			土袋填筑	m³	481.60		
			土袋拆除	m³	481.60		
			临时排水沟	m	1505.00		
		临时措施	土方开挖	m³	203.18	方案新增	
			土方回填	m³	67.73		
			土工布衬垫	m²	1730.75		
			临时沉砂池	座	4.00		
			土方开挖	m³	19.00	方案新增	
			土方回填	m³	3.76		
			M7.5 浆砌砖	m³	4.32		
			M10 砂浆抹面	m³	34.20		
			C20 砼浇筑	m³	1.16		
			表土剥离	m³	1769.68		主体已有
边坡工程区	工程措施	表土回覆	m³	4200	主体已有		
		土地整治	hm²	0.809063	方案新增		
		C20 混凝土实体护坡	m³	1482.00	主体已有		
		喷播植草	m²	8090.63	主体已有		
	植物措施	抚育管理	hm²	0.81	方案新增		
		临时措施	密目网苫盖	m²	8100.00	方案新增	

水土保持监测内容、方法及频次

监测时段	监测区域	监测点编号	监测方法	监测内容	监测频次
施工准备期至设计水平年结束	路基工程区	1#	实地调查、查阅资料	工程扰动面积、土石方量、土壤流失量、水土保持措施实施量及防治效果等。	实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因素、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。
		2#			
		3#			
	桥涵工程区	4#	实地调查、查阅资料	工程扰动面积、土石方量、土壤流失量、水土保持措施实施量及防治效果等。	
		5#			
	1#临时堆土区	6#	实地调查、查阅资料	土壤流失量，水土保持措施实施量及防治效果等。	
		7#			
	边坡工程区	8#	实地调查、地面观测	土壤流失量，水土保持措施实施量及防治效果等。	
		9#			

四川安德力工程咨询有限公司				
核定	苏 杰		方案	设计
审查	叶道全		水保	部分
校核	邹舒婷		开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期）	
设计	梁 红		道路工程及边坡工程分区防治措施总体布局图（含监测位）	
制图	田广东			
比例	1:1000			
设计证号		日期	2024. 01	
资质证号		图号	附图14	



衡重式挡土墙尺寸及数量表

φ	摩擦系数	主要尺寸										基础换填		基底承载力
		H (mm)	B (mm)	BT (mm)	Bj (mm)	b1 (mm)	h1 (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	n1	截面积	换填高度 (m)	截面积	
35°	0.4	3000	500	250	1059	300	500	1200	1800	0.3	2.835	0.6	1.38	150
		4000	500	300	1127	300	500	1600	2400	0.3	4.145	0.6	1.384	250
		5000	550	350	1342	300	500	2000	3000	0.35	6.336	0.8	2.12	280
		6000	550	550	1620	350	600	2400	3600	0.35	8.927	1.0	3.078	340
40°	0.45	7000	600	600	1751	350	700	2800	4200	0.35	11.618			450
		8000	600	700	1932	400	800	3200	4800	0.35	14.543			460
		9000	700	950	2400	500	900	3600	5400	0.35	19.608			460
		10000	750	1000	2781	550	1000	4000	6000	0.4	25.221			460
		11000	800	1250	3176	600	1100	4400	6600	0.4	31.265			480
		12000	800	1350	3610	650	1200	4800	7200	0.45	38.588			480

- 注：
- 1、图中单位除注明外，其他均以mm计。
 - 2、图中BJ为路基宽度（含路基加宽）。
 - 3、本表为衡重式路肩墙的墙身尺寸及数量表，适用于本项目高填方路段。
 - 4、墙体采用C20混凝土，石料强度等级不小于MU30。墙背填料应采用碎石土等内摩擦角较大的优质填料。
 - 5、其他未尽事宜按照相关技术规范执行。



湖北建科国际工程有限公司
HUBEI JIANKE INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

建设单位
CLIENT
工程名称
PROJECT

四川健腾建设工程有限公司
开封工业园区综合基础设施建设工程项目
(道路及附属工程建设)

图纸名称
DRAWING TITLE
子项名称
SUBSECTION

路基防护工程设计图
道路工程
设计阶段
DESIGN PHASE
施工图设计
EXAMINED

审 定
APPROVED
审 核
EXAMINED

项目负责
MASTER DES.
专业负责
SPC.MANAGER

校 对
CHECKED
设 计
DESIGNED

版 本
EDITION
出图日期
DATE

2023.09

图 纸 编 号
DRAWING NO.

S-DL-25

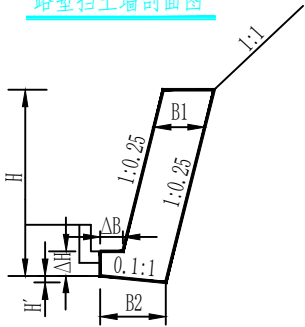
设计号
DESIGN NO.

HT2023030057

仰斜式路堑挡土墙标准尺寸表

地基承载力[σ]	摩擦系数μ	内摩擦角φ	墙高H(m)	断面尺寸(m)					主要参数						
				B1	B2	ΔB	ΔH	H'	截面积	土压力	滑动Kc	倾覆Ko	墙趾应力	墙踵应力	偏心矩e
									(m²)	(KN)			(KPa)	(Kpa)	(m)
300KPa	0.4	35°	2	0.50	0.73	0.40	0.60	0.07	1.22	40.13	1.68	2.97	58.13	22.14	-0.055
			3	0.75	0.98	0.40	0.60	0.09	2.49	61.69	1.50	2.57	85.40	37.97	-0.063
			4	1.00	1.22	0.40	0.60	0.12	4.27	84.68	1.44	2.39	110.76	58.60	-0.063
			5	1.30	1.51	0.40	0.60	0.15	6.81	108.79	1.48	2.40	143.84	73.74	-0.082
			6	1.60	1.82	0.40	0.60	0.18	10.87	133.18	1.51	2.41	176.30	90.06	-0.098
			7	1.80	2.01	0.40	0.60	0.20	13.03	157.18	1.44	2.25	190.53	123.83	-0.071
			8	2.10	2.31	0.40	0.60	0.23	17.32	181.93	1.47	2.27	222.78	141.08	-0.086

路堑挡土墙剖面图



- 注：
- 1、本图尺寸以厘米计。
 - 2、本图为仰斜式路堑墙的墙身尺寸及数量表。
 - 3、其它注意事项详见“挡土墙说明”。



湖北建科国际工程有限公司
HUBEI JIANKE INTERNATIONAL ENGINEERING CO.,LTD

建设单位
CLIENT
工程名称
PROJECT

四川健腾建设工程有限公司
开封工业园区综合基础设施建设工程项目
(道路及附属工程建设)

图纸名称
DRAWING TITLE
子项名称
SUBSECTION

路基防护工程设计图
道路工程

设计阶段
DESIGN PHASE
施工图设计

审 定
APPROVED
审 核
EXAMINED

许 研
李 江 浩

项目负责
MASTER DES.
专业负责
SPC.MANAGER

李 江 浩
陈 永 强

校 对
CHECKED
设 计
DESIGNED

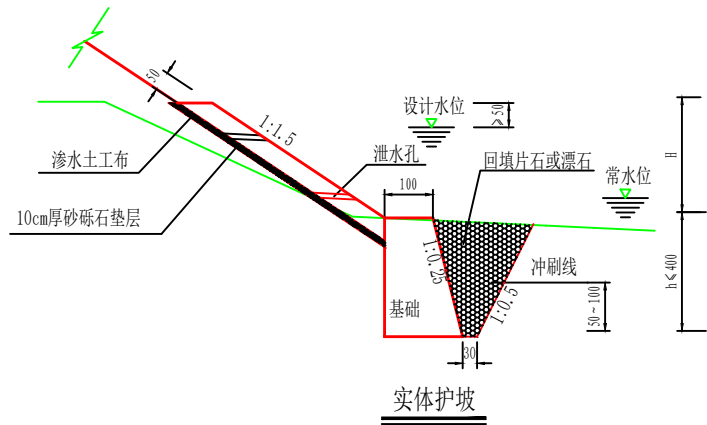
陈 永 强
陈 永 强

版 本
EDITION
出图日期
DATE

A
2023.09

设计号
DESIGN NO.
图纸编号
DRAWING NO.

HT2023030057
S-DL-25



每延米实体护坡尺寸及工程数量表

H (m)	4.0	6.0
C20砼 (m³)	3.60	5.40
渗水土工布 (m²)	8.51	12.12
砂垫层 (m³)	0.84	1.20

每延米实体护坡基础尺寸及工程数量表

h (m)	1.5	2.0	3.0	4.0
C20砼 (m³)	1.78	2.50	4.13	6.00

- 注:
- 本图尺寸除注明外均以cm计, 比例1: 100。
 - 护脚基础应置于岩石地基或夯填密实的土基上。对于临河路基设置护肩、护脚等构造物时, 一定要仔细分析原自然边坡的稳定性及抗河流冲刷能力, 必要时可增设实体护岸等措施, 以确保路基稳定。
 - 河岸实体护坡基础应置于冲刷线下0.5~1.0m, 基础前回填应采用片石或漂石回填, 片、漂石间缝隙应用砂卵石充填密实, 片、漂石尺寸应不小于15cm的粒径, 保证具有相同的抗冲刷能力。实体护坡底面应铺设10cm厚的砂砾石或碎石垫层。
 - 材料要求: 实体护坡及基础采用C20砼, 石料标号均不得低于30号, 其尺寸、规格、抗侵蚀性指标应严格按照相关规范要求执行。
 - 实体护坡及基础等构造物应根据地基情况每隔10~15m设置一道伸缩缝, 采用沥青麻絮沿构造物内、顶、外三方填塞, 深10~20cm。同时, 每隔2~3m应设置一道泄水孔, 泄水孔构造同挡土墙。
 - 实体护坡设置于路肩时, 其路肩按菱形网格护坡路肩处理。
 - 本工程连接线K0+170~K0+230; K0+305~K0+375两段左侧紧邻园区内河道, 在该段设置H=6m, 基础h=4m的实体护坡。



湖北建科国际工程有限公司
HUBEI JIANKE INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

建设单位
CLIENT
工程名称
PROJECT

四川健腾建设工程有限公司
开封工业园区综合基础设施建设工程项目
(道路及附属工程建设)

图纸名称
DRAWING TITLE
子项名称
SUBSECTION

路基防护工程设计图
道路工程
设计阶段
DESIGN PHASE
施工图设计

审 定
APPROVED
审 核
EXAMINED

项目负责
MASTER DES.
专业负责
SPCL MANAGER

校 对
CHECKED
设 计
DESIGNED

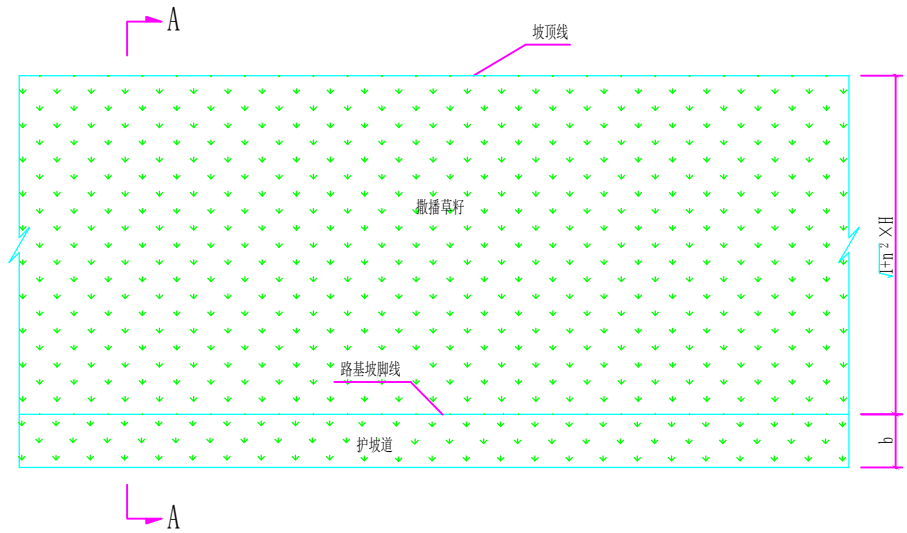
版 本
EDITION
出图日期
DATE

A
2023. 09

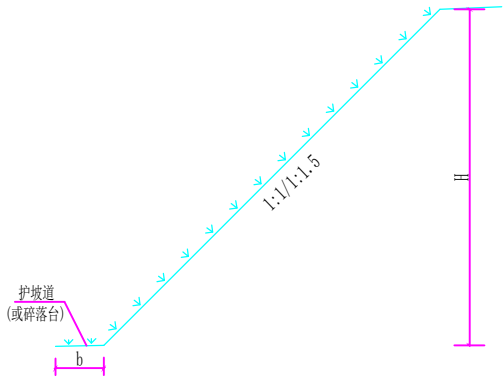
设计号
DESIGN NO.
图纸编号
DRAWING NO.

HT2023030057
S-DL-25

植草边坡防护工程展视图



A-A



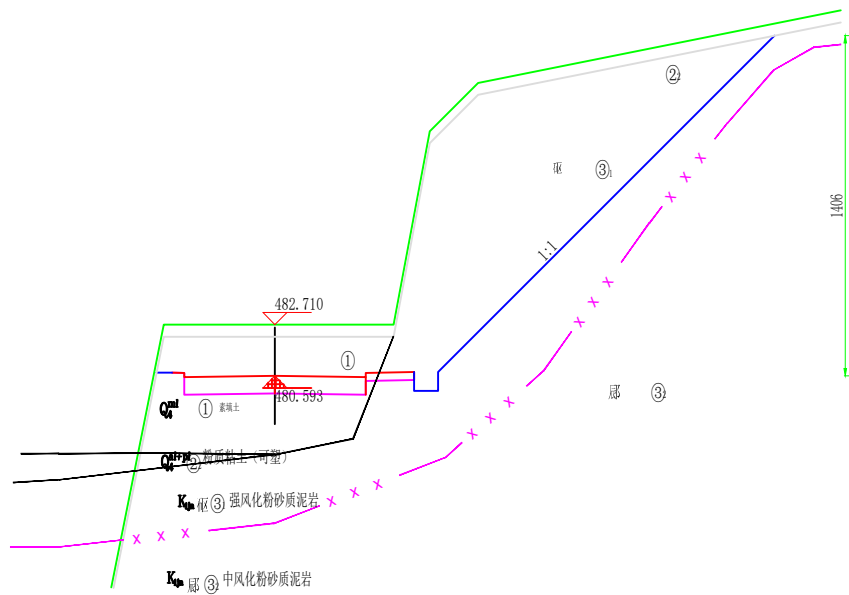
说明:

- 1、本图为植草边坡防护工程设计图,适用于填方边坡高度小于等于3m或挖方土质边坡高度小于等于4m的情况。
- 2、图中尺寸除注明外均以厘米计, H表示边坡高度。
- 3、植草所选草种应为当地易生的草种并参加30%的灌木草种。一般情况下宜采用撒播植草。
- 4、当为填石路堤时,坡面洒15cm厚种植土。
- 5、本项目填方坡度为1:1.5,挖方坡度为1:1。



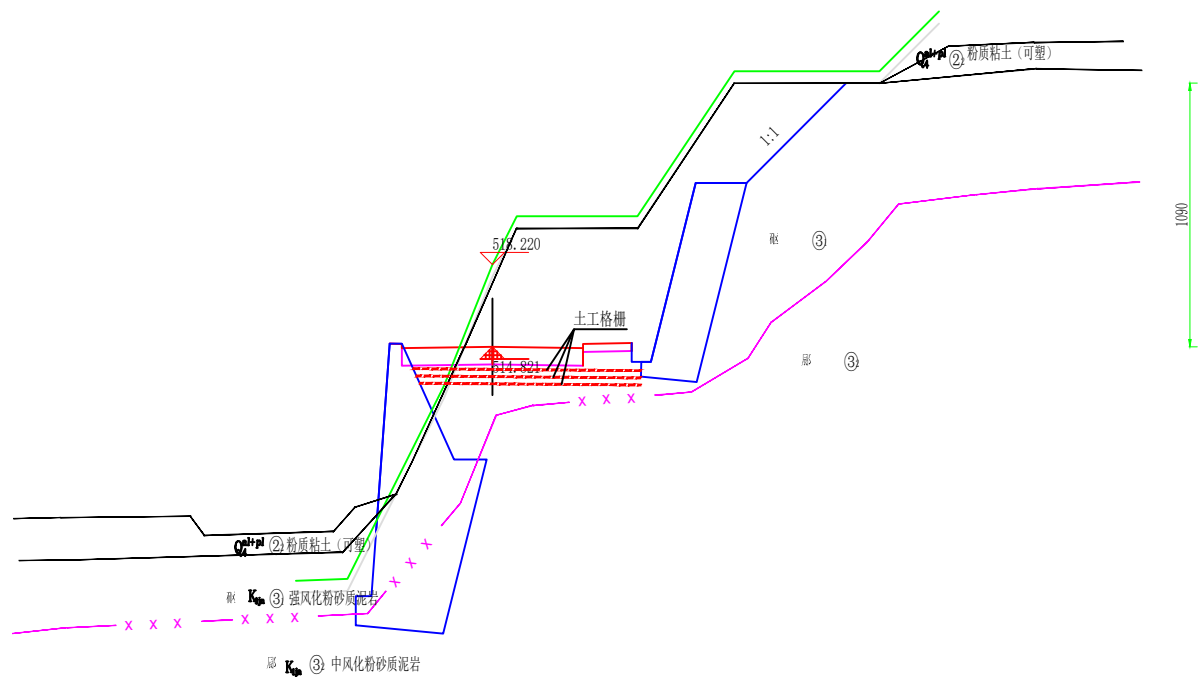
湖北建科国际工程有限公司
HUBEI JIANKE INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

建设单位 CLIENT	四川健腾建设工程有限公司	图纸名称 DRAWING TITLE	路基边坡植草防护设计图	审 定 APPROVED	许科	项目负责 MASTER DES.	李永	校 对 CHECKED	李永	版 本 EDITION	A	设 计 号 DESIGN NO.	HT2023030057
工程名称 PROJECT	开封工业园区综合基础设施建设工程项目 (道路及附属工程建设)	子项名称 SUBSECTION	道路工程	审 核 EXAMINED	李永	专业负责 SPC.MANAGER	李永	设 计 DESIGNED	李永	出图日期 DATE	2023.09	图纸编号 DRAWING NO.	S-DL-25



典型断面设计图 (K0+420)

- 1、本图为K0+360~K0+450段典型断面图，
横向比例1:200，竖向比例1:200；
- 2、施工前必须对现状地面高程进行复核，
否则不能进行道路工程施工，若发现问题应
及时提出以便解决。



典型断面设计图 (K1+280)

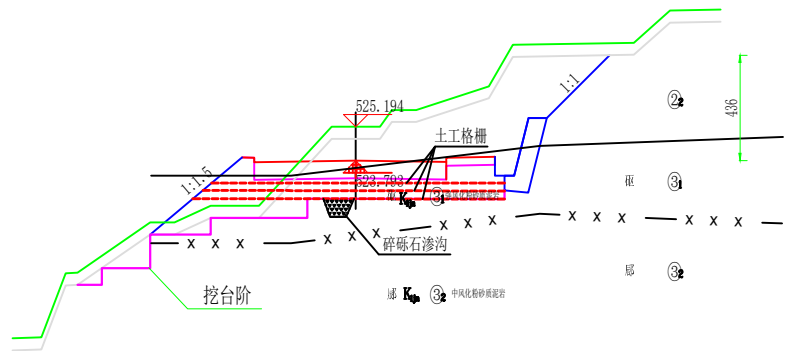
- 1、本图为K1+270~K1+310段典型断面图，
横向比例1:200，竖向比例1:200；
- 2、施工前必须对现状地面高程进行复核，
否则不能进行道路工程施工，若发现问题应
及时提出以便解决。



湖北建科国际工程有限公司
HUBEI JIANKE INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

建设单位 CLIENT	四川健腾建设工程有限公司	图纸名称 DRAWING TITLE	典型断面设计图	审 定 APPROVED	丁 强	项目负责 MASTER DES.	李 强	校 对 CHECKED	李 强	版 本 EDITION	A	设 计 号 DESIGN NO.	HT2023030057
工程名称 PROJECT	开封工业园区综合基础设施建设工程项目 (道路及附属工程建设)	子项名称 SUBSECTION	道路工程	设计阶段 DESIGN PHASE	施工图设计	审 核 EXAMINED	李 强	设 计 DESIGNED	丁 强	出图日期 DATE	2023.09	图纸编号 DRAWING NO.	S-DL-27

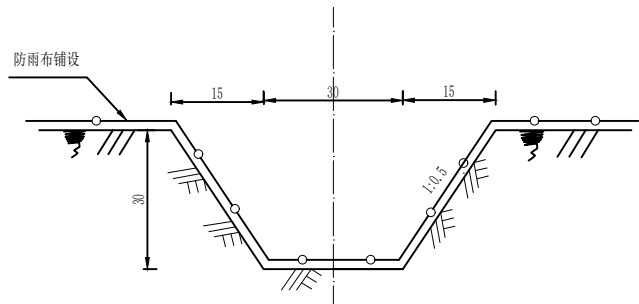
审核	审核	审核



典型断面设计图 (K1+550)

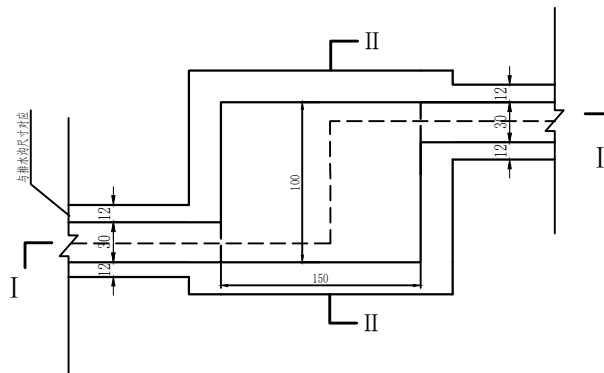
- 1、本图为K1+550~K1+570段典型断面图，
横向比例1:200，竖向比例1:200；
- 2、施工前必须对现状地面高程进行复核，
否则不能进行道路工程施工，若发现问题应
及时提出以便解决。

	湖北建科国际工程有限公司 HUBEI JIANKE INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD	建设单位 CLIENT	四川健腾建设工程有限公司	图纸名称 DRAWING TITLE	典型断面设计图			审定 APPROVED	丁强	项目负责 MASTER DES.	李响	校对 CHECKED	王	版本 EDITION	A	设计号 DESIGN NO.	HT2023030057
		工程名称 PROJECT	开封工业园区综合基础设施建设工程项目 (道路及附属工程建设)	子项名称 SUBSECTION	道路工程	设计阶段 DESIGN PHASE	施工图设计	审核 EXAMINED	王	专业负责 SPC.MANAGER	李响	设计 DESIGNED	王	出图日期 DATE	2023.09	图纸编号 DRAWING NO.	S-DL-27



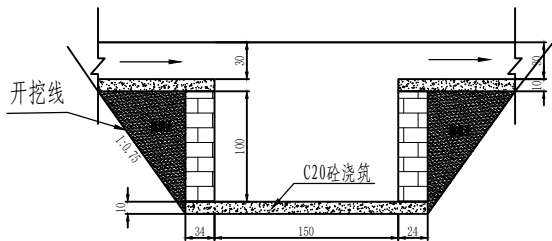
临时土质排水沟断面图

1:20



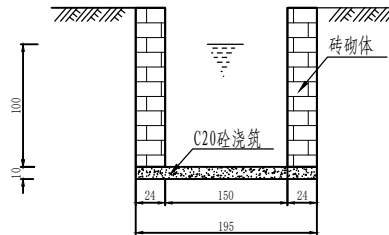
沉沙池平面布置图

1: 50



沉沙池 I-I 剖面图

1: 50



沉沙池 II-II 剖面图

1: 50

临时土质排水沟工程量表

土质排水沟单位工程量表(1m)		
项目	单位	数量
土石方开挖	m ³	0.135
素土夯实	m ³	0.045
土工布垫衬	m ²	1.15

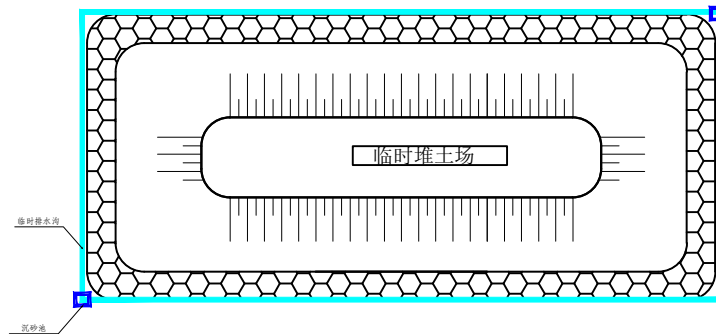
沉沙池单位工程量表(1口)

项目	单位	数量
土石方开挖	m ³	3.68
素土夯实	m ³	0.82
M7.5浆砌砖	m ³	1.56
M10砂浆抹面	m ³	7.44

四川安德力工程咨询有限公司

核定	苏杰	方案	设计
审查	叶道全	水保	部分
校核	邹舒婷	开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期）	
设计	梁红		
制图	田广东	临时排水沟、沉沙池典型布置图	
比例	1:1000		
设计证号		日期	2024.01
资质证号		图号	附图17-1

说明：1、本图所标尺寸以cm计；

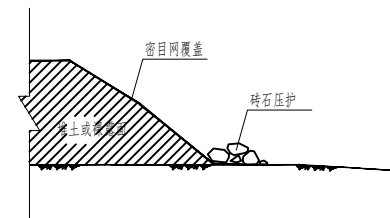


临时堆土场临时挡护平面示意图



临时堆土场临时挡护断面示意图

说明：1. 本图单位以cm计。



四川安德力工程咨询有限公司			
核定	苏杰		方案设计
审查	叶道全		水保部分
校核	邹舒婷		开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期）
设计	梁红		
制图	田广东		临时堆土区防护措施典型布设图
比例	1:1000		
设计证号		日期	2024.01
资质证号		图号	附图17-2



四川安德力工程咨询有限公司

核定	苏杰		方案	设计
审查	叶道全		水保	部分
校核	邹舒婷		开封工业园区综合基础设施建设工程项目（一期）	
设计	梁红			
制图	田广东		施工期临时排水方案示意图	
比例	1:1000			
设计证号		日期	2024.01	
资质证号		图号	附图17-3	