

S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程

水土保持方案报告表

建设单位：广元市朝天区农村公路建设管理所

编制单位：四川禹里安德环保咨询有限公司

二〇二六年四月

S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程

水土保持方案报告表

已复核, 同意报批

罗学军

2020. 4. 16

建设单位: 广元市朝天区农村公路建设管理所

编制单位: 四川禹里安德环保咨询有限公司

二〇二六年四月

S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程

水土保持方案报告表

成都市武侯区证照公示系统:<http://z.cdwh.gov.cn>

查询代码:



170012083

	
<h2>营业执照</h2>	
统一社会信用代码 91510107MAERD2PX2P	 <small>扫描经营主体信息码 了解更多登记、备案、许可、监管信息。</small>
仅用于 S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥 改造工程水土保持方案使用	
名称 四川禹里安德环保咨询有限公司	注册资本 (人民币)伍万元整
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期 2025年08月14日
法定代表人 杨叶	住所 四川省成都市武侯区簇马路一段69号附9号-652号
经营范围 许可项目:建设工程设计。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)一般项目:环保咨询服务;水污染防治服务;水污染治理;环境保护监测;工程管理服务;土地整治服务;地质灾害治理服务;节能管理服务;水利相关咨询服务;水土流失防治服务;水资源管理;土壤污染治理与修复服务;噪声与振动控制服务;技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)	
登记机关 2025年08月14日	
	

国家企业信用信息公示系统网址:

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

单位地址:四川省成都市武侯区簇马路一段69号附9号-652号

单位邮编:610000

联系人:杨叶

联系电话:13308126287

邮箱:1172873013@qq.com

S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程

水土保持方案报告表

责任页

四川禹里安德环保咨询有限公司

姓名	职务/职称	参编章节、内容/分工	签名
杨叶	总经理	批准	杨叶
王田	总工	核定	王田
李潇	工程师	审核	李潇
何永强	工程师	校核	何永强
李云	工程师	项目负责人	李云
何永强	工程师	综合说明、水土保持管理、附件	何永强
李潇	工程师	水土流失分析与预测、水土保持监测、水土保持投资估算及效益分析	李潇
李云	工程师	项目概况、水土保持措施、项目水土保持评价、附图	李云

现场照片



桥梁起点处现状



项目现状



项目现状



项目现状



项目现状



桥梁终点处现状

S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程水土保持方案报告表

项目概况	项目位置	广元市朝天区朝天镇，起点坐标东经 105° 51'52.3209"、北纬 32° 36'34.9138"，终点坐标东经 105° 51'34.0027"、北纬 32° 36'32.7938"。			
	建设内容	项目路线全长约 653m，其中拆除旧桥 402.22m/1 座，新建大桥 420m/1 座，桥头引道长约 233m。采用二级公路技术标准，设计速度为 40Km/h（局部困难路段适当降低为三级公路技术标准，设计速度为 30Km/h）；新建大桥宽度 19.3m（其中公路桥梁宽 12.0m，货物传输廊道宽 7.0m，结构留缝 0.3m），桥头引道路基宽度 10m；采用沥青混凝土路面。			
	建设性质	改建、建设类		总投资（万元） 11809.53	
	土建投资（万元）	8805.48		占地面积（hm ² ） 永久：1.53 临时：1.37	
	动工时间	2026 年 5 月		完工时间 2028 年 4 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		2.80	2.04	/	0.76
	取土（石、渣）场	无			
弃土（石、渣）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	地貌类型	低山	
	原地貌平均侵蚀模数（t/km ² ·a）	794	容许土壤流失量（t/km ² ·a）	500	
项目选址水土保持评价		<p>本项目主体工程选址（线）避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。</p> <p>本项目为危桥改造工程，桥位位置均在原有用地范围内，但本项目建设及相关施工活动不可避免让剑门蜀道国家级风景名胜区、四川嘉陵江源湿地自然保护区 2 处水土保持敏感区，不可避免让嘉陵江上游市级水土流失重点治理区。</p> <p>项目选线（址）均不属于现行法律法规禁止区域，项目建设对项目区生态环境产生一定程度的影响，在严格落实本方案、敏感区域减缓措施（通过打围施工严格控制用地范围并采取各项水土保持措施），执行水土保持措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的影响将得到有效控制。同时，通过执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，提高截排水工程及防洪标准，优化施工方法和工艺、加强工程管理，可有效减少工程占地及土石方量，通过采取工程、植物及临时综合防护体系，可减少扰动地表和植被损毁面积，可有效控制工程建设可能造成水土流失，将因工程建设带来的水土流失影响降低到最小。从水土保持角度分析，主体工程选线（址）符合水土保持要求，主体工程选线（址）是可行的。</p>			
预测水土流失总量（t）		280.7t			
防治责任范围（hm ² ）		2.90			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	4.07	

水土保持措施（加粗为方案新增）	一、主体工程区 工程措施：表土剥离 0.06 万 m ³ ，表土回覆 0.03 万 m ³ ，土地整治 0.09hm ² ，边沟、排水沟 586m。 植物措施：植草绿化 0.09hm ² 。 临时措施：防雨布苫盖 1500m ² ，泥浆沉淀池 2 座，土袋拦挡 103m。						
	二、改移工程区 工程措施：表土回覆 0.01 万 m ³ ，土地整治 0.03hm ² 。 植物措施：植草绿化 0.03hm ² 。 临时措施：防雨布苫盖 500m ² ，临时排水沟 125m，沉沙池 1 座。						
	三、施工场地区 临时措施：防雨布苫盖 2000m ² ，临时排水沟 363m，沉沙池 3 座。						
	四、施工便道区 工程措施：表土剥离 0.01 万 m ³ ，表土回覆 0.01 万 m ³ ，土地整治 0.02hm ² 。 临时措施：防雨布苫盖 600m ² ，临时排水沟 179m，沉沙池 2 座，土袋拦挡 136m。						
	五、表土临时堆场区 工程措施：表土回覆 0.02 万 m ³ ，土地整治 0.05hm ² 。 临时措施：防雨布苫盖及铺垫保护 1100m ² ，临时排水沟 95m，沉沙池 1 座，土袋拦挡 90m。						
水土保持投资概算（万元）	工程措施	17.3	植物措施	1.21			
	临时措施	13.42	水土保持补偿费	3.77			
	独立费用	建设管理费		5.48			
		工程建设监理费		0			
		科研勘测设计费		7.14			
总投资	51.20						
编制单位	四川禹里安德环保咨询有限公司		建设单位	广元市朝天区农村公路建设管理所			
法定代表人	杨叶		法定代表人	邹欣耀			
地址	四川省成都市武侯区簇马路一段 69 号附 9 号-652 号		地址	四川省广元市朝天区朝天镇稼轩街清风大道一段			
邮编	610000	传真	/	邮编	628012	传真	/
联系人及电话	杨叶 13308126287			联系人及电话	邹欣耀/13881236423		
电子邮箱	1172873013@qq.com			电子邮箱	/		

目 录

目 录.....	I
1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.7 水土流失预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	11
1.9 水土保持监测方案.....	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11 结论.....	12
2 项目概况.....	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	29
2.3 工程占地.....	34
2.4 土石方平衡.....	34
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	35
2.6 施工进度.....	36
2.7 自然概况.....	36
3 项目水土保持评价.....	43
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	43
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	46
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	51
4 水土流失分析与预测.....	52
4.1 水土流失现状.....	52
4.2 水土流失影响因素分析.....	53

4.3 土壤流失预测	54
4.4 水土流失危害分析	60
4.5 指导性意见	60
5 水土保持措施	62
5.1 防治区划分	62
5.2 措施总体布局	63
5.3 分区措施布设	66
5.4 施工要求	73
6 水土保持监测	77
7 水土保持投资估算及效益分析	78
7.1 投资估算	78
7.2 效益分析	86
8 水土保持管理	88
8.1 组织管理	88
8.2 后续设计	88
8.3 水土保持监测	88
8.4 水土保持监理	88
8.5 水土保持施工	89
8.6 水土保持设施验收	89

目录

附件:

附件 1 委托书

附件 2 广元市朝天区发展和改革局关于《S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程建议书》的批复（广朝发改项目〔2025〕325号）

附件 3 广元市朝天区发展和改革局关于《S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程可行性研究报告》的批复（广朝发改项目〔2025〕395号）

附件 4 弃方综合利用协议

附件 5 技术审定意见

附图:

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 土壤侵蚀分布图

附图 4 桥位平面图及

附图 5 桥型布置图

附图 6 总平面布置图

附图 7 纵断面图

附图 8 水土流失防治责任范围及防治分区图

附图 9 分区防治措施总体布局图

附图 10 水土保持措施典型设计图

附图 11 路基路面排水设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的背景

S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥位于广元市朝天区朝天镇，修建于 2003 年，采用主桥 10x30 米预应力混凝土空心板+引桥 6x16 米钢筋混凝土连续板，桥梁全长 402 米，桥面宽度 9m，桥墩 15 排 30 根。桥面横向布置为：0.5m(栏杆)+9.0m(车行道)+0.5m(栏杆)=10m。桥梁设计荷载等级为汽车-20 级、挂车-100 吨、人群荷载为 3.5kN/m²，桥梁竣工于 2005 年 01 月。

按照《四川省普通国省干线公路桥梁养护管理办法》，区公路养护段于 2021 年委托具有相应资质的检测机构对大巴口嘉陵江大桥进行了桥梁技术状况评定，根据《公路桥梁技术评定标准》，评定该桥为三类桥（需加固维修类危桥），在现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》中，明确装配式预应力空心板桥梁跨径不大于 20m（现桥跨径为 30m），不满足现行规范要求。

2025 年，在桥梁日常养护过程中，发现桥梁桩基出现露筋、空洞，中系梁与桥墩存在竖向裂缝，梁体新增出现多处裂纹。区公路养护段立即委托四川振通检测股份有限公司通过对桥梁的荷载试验检测，测试桥梁主体结构控制截面应力、挠度和开裂状况等指标，检验桥梁结构的承载能力、结构变形及正常使用状态是否满足提高后的荷载等级要求。试验跨选用了结构受力最不利、技术状况较差、损伤缺陷突出的第 11 跨、第 12 跨进行桥梁荷载试验，试验结论表明：（1）大巴口嘉陵江大桥第 11 跨、第 12 跨在各工况下各测点实测挠度值均大于其对应的理论计算值，刚度不满足设计要求。（2）大巴口嘉陵江大桥第 11 跨、第 12 跨在各测点实测应变值均大于其对应的理论计算值，强度不满足设计要求。检算结果表明：（1）该桥不满足通行公路-I 级设计荷载的要求。（2）根据计算分析，该桥正常使用阶段，桥梁的刚度验算不满足规范要求。综上，为保障人民群众生命财产安全，需拆除重建。

S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程的建设是消除安全隐患从而确保人民群众出行安全的需要；是融合运输廊道功能，发挥两岸沟通与交流，进一步提振区域经

济建设的需要；是改善区域路网服务水平，提升沿线及过境通行能力，促进交通旅游融合的需要。

因此，S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程的建设是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程位于广元市朝天区朝天镇西南方向，跨江连接朝天镇和羊木镇，中心位置约在东经 105°51'45.3789"、北纬 32°36'32.1252"，东侧与周家坪相接，跨越嘉陵江后西侧与双河村相连。选址位置交通运输条件优越，现状道路可满足工程运输需要，交通便捷。项目起点坐标东经 105° 51'52.3209"、北纬 32° 36'34.9138"，终点坐标东经 105° 51'34.0027"、北纬 32° 36'32.7938"。

项目建设单位广元市朝天区农村公路建设管理所，建设性质为改建。主要建设内容及规模为：项目路线全长约 653m，其中拆除旧桥 402.22m/1 座，新建大桥 420m/1 座，桥头引道长约 233m。采用二级公路技术标准，设计速度为 40Km/h（局部困难路段适当降低为三级公路技术标准，设计速度为 30Km/h）；新建大桥宽度 19.3m（其中公路桥梁宽 12.0m，货物运输廊道宽 7.0m，结构留缝 0.3m），桥头引道路基宽度 10m；采用沥青混凝土路面。

本项目由主体工程、改移道路、河流临时改道、施工场地、施工便道及表土临时堆场组成。工程总占地面积 2.90hm²，其中永久占地 1.53hm²，临时占地总面积 1.37hm²，占地类型为耕地、林地、水域及水利施用地、交通运输用地及住宅用地。

本项目土石方开挖 2.80 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³，自然方，下同），土石方回填量为 2.04 万 m³（含表土回覆 0.06 万 m³），弃方 0.76 万 m³，弃方运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用。

项目总投资：工程总投资为 11809.53 万元，其中土建投资 8805.48 万元。资金来源为争取上级补助资金及地方自筹。

工程工期：项目总工期 24 个月，计划 2026 年 5 月开工建设，2028 年 4 月完工。

本项目拆迁砖混楼房面积 586m²，拆迁电力线长 300m 及电线杆 5 根，项目拆迁安置及由此引起的水土流失防治工作，专项设施拆迁、改建及由此引起的水土流失防治工作均交由地方政府负责，按照国家相关补偿政策，由建设方出资以拆迁安置水土流失防治费的形式实行货币化补偿。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2025年9月28日，广元市朝天区发展和改革局下发了《关于〈S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程建议书〉的批复》（广朝发改项目〔2025〕325号），项目代码2509-510812-04-01-750853。

2025年12月9日，广元市朝天区发展和改革局下发了《关于〈S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程可行性研究报告〉的批复》（广朝发改项目〔2025〕395号）。

2026年1月，广元市朝天区农村公路建设管理所委托四川禹里安德环保咨询有限公司（以下简称我公司）进行本项目水土保持方案报告的编制工作。在接受委托后，我公司马上组成水保方案项目组对项目进行调研和实地踏勘，就规划项目及周围的土地利用情况、以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查，收集相关设计资料，在认真分析工程前期设计成果、施工现状调查总结的基础上，于2026年4月编制完成本项目《S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

地形地貌：工程区为低山区。河流左岸为嘉陵江一级基座阶地，阶面受人为破坏，起伏不平，仅残存零星分布；河流右岸处于斜坡坡麓地带，亦属嘉陵江河流冲刷岸滑坡堆积地形；河槽区宽坦，滩面受人工活动的原因坑凹不平，相对高差在6.5m之内，枯季约1/3的滩面处于水面下。工程区原地貌高程482.69m~510.30m。

地质：朝天区位于四川台向斜北部，属秦巴构造褶皱区，北缘南秦岭正地槽背斜。桥位处于朝天驿~明月峡~三清庙断裂、三清庙~大巴口~小安寺断裂与圈岩~大巴口断裂的交汇部位。项目区覆盖层主要为第四系全新统(Q₄)，以冲洪积层及滑坡堆积层为主，局部地段为人工填土。

气象：多年平均气温16.1℃，≥10℃积温为5056.4℃，极端最高气温38.9℃，极端最低气温-8.1℃，多年平均降雨量973.3mm，多年平均相对湿度69%，多年平均蒸发量1480.2mm，多年平均日照时数1397.3h，多年平均无霜期236d，多年平均风速1.7m/s，最大风速14.3m/s，最多风向NNE。

水文：项目区属于嘉陵江水系，嘉陵江是长江的一大支流，也是广元境内最大的水体。嘉陵江广元段的水位变幅较大，据沙河水文站资料统计，在丰水期水位上升，水面辽阔，流量可达1300m³/s，枯水期水位下降，水底裸露，流量仅为26.4m³/s，洪水期最大流速为4.09m/s，枯水期最小流速为0.38m/s，洪枯季节河道宽80~150m，洪枯水位

相差 7.19m。桥位设计洪水位 506.12m（百年一遇），设计洪水流量 12700m³/s，河床净冲刷深度为 5.0m。

土壤、植被：项目区主要分布的土壤类型为新积土。项目区属亚热带常绿阔叶林植物带，朝天区森林覆盖率 61.2%。

其他：根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）相关规定，项目区所处的朝天区属西南土石山区，项目区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值 794t/（km²·a），容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）和《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），项目区不涉及国家级及省级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，根据《广元市水土保持规划（2015-2030年）》，项目所在地朝天区朝天镇属于嘉陵江上游市级水土流失重点治理区。

经咨询建设单位，本项目涉及剑门蜀道国家级风景名胜区、四川嘉陵江源湿地自然保护区。本项目作为原位拆除重建，通过打围施工严格控制用地范围，建设过程中不得影响生态河景观。

项目建设不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区；不涉及水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

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》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订通过，2011年3月1日施行；中华人民共和国主席令第39号）；

（2）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012年9月21日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订，2012年12月1日起实施）；

（3）《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日，水利部令第53号发布，2023年3月1日起施行）；

(2) 《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）；

(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）。

(4) 《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）；

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

(6) 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）。

1.2.4 技术规范与标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50433-2018）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

(3) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(4) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GBT51297-2018）；

(5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

(6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(7) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

(8) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

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

(10) 《水利工程概算（估）算编制规定》（水土保持工程）（水总〔2024〕323号）；

(11) 《水利工程施工机械台时费定额》（水总〔2024〕323号）；

(12) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323号）；

(13) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）。

1.2.5 技术文件及资料

(1) S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程可行性研究报告（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，2025 年 10 月）；

(2) S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程初步设计（送审稿）（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，2025 年 12 月）；

(3) 《广元市水土保持规划（2015-2030 年）》

(4) 建设单位提供的其他相关资料。

1.3 设计水平年

项目属改建，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关要求，水土保持方案设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。

项目建设工期为 24 个月，计划 2026 年 5 月开工，预计 2028 年 4 月底建成，项目水土保持方案设计水平年为工程完工当年或后一年，本方案设计水平年完工当年，即 2028 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），水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围为 2.90hm²。

表 1.4-1 水土流失防治分区一览表

项目组成	防治责任范围面积 (hm ²)			备注
	永久占地	临时占地	小计	
主体工程	1.48		1.48	引道工程及桥梁工程
改移工程	0.05	0.48	0.53	改移道路及河道
施工场地		0.67	0.67	钢筋场、机械停放及材料堆放区等
施工便道		0.17	0.17	下河便道及钢栈桥
表土临时堆场		0.05	0.05	表土临时堆放区域
合计	1.53	1.37	2.90	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）、《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）、《广元市水土保持规划（2015-2030年）》，项目所在地朝天区朝天镇属于嘉陵江上游市级水土流失重点治理区。同时根据《全国水土保持区划(试行)》，本项目位于西南紫色土区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准等级执行西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T 50434-2018，结合项目区地形地貌及水土流失状况，对一级标准的六项防治目标进行调整。

（1）土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀以轻度为主，结合项目原地貌土壤侵蚀强度，土壤流失控制比相应提高0.15，本项目土壤流失控制比为1.0。

（2）项目所在地朝天区位于嘉陵江上游市级水土流失重点治理区内，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“3.2.2节”中“第4条，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提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1~2个百分点”，因此本项目林草覆盖率提高2个百分点。

（3）对林草植被有限制的项目修正。由于为危桥改造工程，在原桥位进行改建，设计已对路基尽可能绿化区域进行绿化，实际绿化率仅为4.07%。因此，林草覆盖率按实际绿化率确定为4.07%。

调整后的6项防治目标值为：水土流失治理度为97%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率为92%，表土保护率为92%，林草植被恢复率为97%，林草覆盖率为4.07%。

本项目防治目标见表1.5-1。

表 1.5-1 本方案水土流失防治目标一览表

项目	规范标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按行业类型修正	重点防治区和重点治理区	采用标准
	施工期	试运行期					
水土流失治理度(%)	-	97					97

项目	规范标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按行业类型修正	重点防治区和重点治理区	采用标准
	施工期	试运行期					
土壤流失控制比	-	0.85		+0.15			1.0
渣土防护率(%)	90	92					92
表土保护率(%)	92	92					92
林草植被恢复率(%)	-	97					97
林草覆盖率(%)	-	23			实际绿化率 4.07	+2%	4.07

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》相关限制性规定的分析，本项目主体工程选址（线）避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

本项目为危桥改造工程，桥位位置均在原有用地范围内，但本项目建设及相关施工活动不可避让剑门蜀道国家级风景名胜区、四川嘉陵江源湿地自然保护区 2 处水土保持敏感区，不可避让嘉陵江上游市级水土流失重点治理区。

项目选线（址）均不属于现行法律法规禁止区域，项目建设对项目区生态环境产生一定程度的影响，在严格落实本方案、敏感区域减缓措施（通过打围施工严格控制用地范围并采取各项水土保持措施），执行水土保持措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的影响将得到有效控制。同时，通过执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，提高截排水工程及防洪标准，优化施工方法和工艺、加强工程管理，可有效减少工程占地及土石方量，通过采取工程、植物及临时综合防护体系，可减少扰动地表和植被损毁面积，可有效控制工程建设可能造成水土流失，将因工程建设带来的水土流失影响降低到最小。从水土保持角度分析，主体工程选线（址）符合水土保持要求，主体工程选线（址）是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案评价

项目区无法避让水土流失重点预防区，因此主体设计优化了施工方案，提高了对土壤流失的控制。

(1) 本项目为危桥改造工程，在满足通航及区域交通规划要求外，工程布置中综合考虑了各方面因素，尽量满足环境保护和水土保持的要求；表土临时堆场及施工场地在满足施工要求的前提下，尽量减小新增占地。主体工程设计中充分考虑了项目工程区域的排水设施、植物绿化等水土保持措施，场地布置基本符合水土保持相关要求；施工组织和施工工艺满足水土保持要求。

(2) 主体工程按照建设场地原有地形地貌合理进行布局，竖向设计尽量利用场地地形特点，避免了土方的大量开挖，减少土石方开挖量，减少了土壤侵蚀面积，从源头上减少了水土流失。

(3) 场地内设计了排水沟，通过道路横纵坡设计，将场地雨水通过统一收集至路面两侧的排水沟，然后排入周边自然沟渠，有利于项目运行期间的水土保持工作。

综上所述，本项目总体布局及建设方案满足水土保持要求，主体工程布局及建设方案基本合理可行。

2、工程占地评价

工程占地全面、无漏项，包含了工程施工可能扰动的所有范围。主体工程为原桥位重建，已尽可能减少新增占地，为满足施工需要，合理布置临时工程，同时在施工期间严格控制占地，并布设水土保持措施，可最大限度减少水土流失。由于原线路已定，工程占地不涉及占用基本农田，临时工程占地在施工结束后清理并恢复或复耕。项目占地符合区域土地利用规划总体要求，项目占地面积合理，占地得到严格的控制，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

3、土石方平衡评价

本项目开挖方主要来源于基础开挖、路基回填及旧桥拆除等。土石方开挖 2.80 万 m^3 (含表土剥离 0.06 万 m^3 ，自然方，下同)，施工区域开挖石方优先用于自身土石方回填，土石方回填量为 2.04 万 m^3 (含表土回覆 0.06 万 m^3)，弃方 0.76 万 m^3 。施工时尽量减小土石方开挖，以挖作填，不随意取料，符合水土保持要求。弃方拟全部运至广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用。广元海螺水泥有限责任公司位于本项目起点右

侧，经营内容主要包括：非煤矿山矿产资源开采；水泥生产；建筑材料销售；水泥制品销售；非金属矿及制品销售等。弃方处置合理可行，运距合理。

从水土保持角度分析，项目在建设期通过优化施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量和减少了弃方量，降低了工程投资和新增水土流失量；满足土石方减量化及资源化要求，基本满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

4、取土（石、砂）场设置评价

项目不涉及取土场。

5、弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

项目不涉及弃渣场。

（7）施工方法与工艺评价

本项目主体设计通过施工组织设计优化了施工时序和施工工艺，总体上采用机械为主、人工为辅的施工方法，缩短了土石方开挖、回填施工时间，通过提高土石方的合理调运，以达到减少工程余方数量的目的，符合减少水土流失的要求。主体工程施工组织设计较为完善，施工临时占地布设在用地红线外，未占用植被相对较好区域和基本农田，裸露地表及时采取遮盖防护措施，弃方遵循“随挖、随运”的原则，避免了二次转运，减少裸露面积，缩短裸露时间，控制施工期水土流失。

综上，施工方法与工艺满足水土保持要求。

（8）主体具有水土保持功能工程的评价

主体设计的水土保持措施主要有边沟、排水沟、撒播植草等，具有一定水土保持功能，有利于水土保持，但水土流失防治措施体系仍不完善，对裸露地表的临时苫盖、工程临时排水等考虑不足，本方案将补充相应水土保持措施。

综上所述，项目建设方案与布局可行，符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

本项目扰动地表面积 2.90hm²，损毁植被面积共 0.08hm²。本项目土石方开挖 2.80 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³，自然方，下同），土石方回填量为 2.04 万 m³（含表土回覆 0.06 万 m³），弃方 0.76 万 m³，弃方运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用。

项目区在预测时段内将产生土壤流失总量 280.7t，其中自然背景流失量 43.3t，工程建设新增土壤流失量 237.8t。施工期内新增土壤流失量 237.6t，新增土壤流失量占新增

土壤流失总量的 99.92%，主体工程新增土壤流失量占新增土壤流失总量的 61.98%；本项目水土流失的重点区域为主体工程，项目的水土流失最重要时段是施工期。

1.8 水土保持措施布设成果

生产建设项目水土保持方案是主体工程相应设计阶段的重要组成部分，根据水土流失防治分区，按照“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的原则，以防治工程建设及生产过程中水土流失和恢复区域环境为目的，结合新增水土流失类型和形式，在分析其发生、发展规律的基础上，对不同分区内布置水土保持措施。本项目防治分区根据工程单元划分为主体工程区、改移工程区、施工场地区、施工便道区和表土临时堆场区 5 防治分区，各防治分区措施工程量如下（加粗的措施为本方案新增措施，其余为主体工程设计）：

一、主体工程区

工程措施：表土剥离 **0.06 万 m³**，表土回覆 **0.03 万 m³**，土地整治 **0.09hm²**，边沟、排水沟 586m、排水管 1174m。

植物措施：植草绿化 0.09hm²。

临时措施：防雨布苫盖 **1500m²**，泥浆沉淀池 2 座，土袋拦挡 **103m**。

二、改移工程区

工程措施：表土回覆 **0.01 万 m³**，土地整治 **0.03hm²**。

植物措施：植草绿化 0.03hm²。

临时措施：防雨布苫盖 **500m²**，临时排水沟 125m，沉沙池 1 座。

三、施工场地区

临时措施：防雨布苫盖 **2000m²**，临时排水沟 363m，沉沙池 3 座。

四、施工便道区

工程措施：表土剥离 **0.01 万 m³**，表土回覆 **0.01 万 m³**，土地整治 **0.02hm²**。

临时措施：防雨布苫盖 **600m²**，临时排水沟 179m，沉沙池 2 座，土袋拦挡 **136m**。

五、表土临时堆场区

工程措施：表土回覆 **0.02 万 m³**，土地整治 **0.05hm²**。

临时措施：防雨布苫盖及铺垫保护 **1100m²**，临时排水沟 95m，沉沙池 1 座，土袋拦挡 **90m**。

1.9 水土保持监测方案

根据项目实际和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）规定，本项目实行水土保持承诺制管理，可不开展水土保持监测工作。但根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》提出水土保持相应要求，生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

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 51.20 万元。其中，主体工程具有水土保持功能项目的工程投资为 15.80 万元，方案新增水土保持投资为 35.40 万元。水土保持总投资中，工程措施费 17.3 万元，植物措施费 1.21 万元，临时措施费 13.42 万元，独立费用 12.62 万元（其中建设管理费 5.48 万元，水土保持监理费 0.00 万元，科研勘测设计费 7.14 万元），预备费 2.88 万元，水土保持补偿费 3.77 万元。

本项目通过各种防治措施的有效实施，项目区可治理水土流失面积为 2.85hm²，林草植被建设面积为 0.12hm²，减少水土流失量 253.3t，渣土挡护量 1.08 万 m³，表土保护量 0.09 万 m³。经测算，项目区内水土流失治理度达到 98.28%，土壤流失控制比达到 1.11，渣土防护率达 95.58%，表土保护率为 97.80%，林草植被恢复率达到 98.33%，林草覆盖率 4.07%，项目各项指标均达到方案拟定的目标值。通过项目水土保持措施的实施将优化建设区植被系统，既能涵养水分，减少水土流失，从整体上改善了项目建设区的生态环境。

1.11 结论

项目区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。建设区内无专项水土保持设施，占地尽力避开基本农田，但由于原线路已定，本项目涉及原线路改建，无法避让，在严格落实本方案、敏感区域减缓措施（通过打围施工严格控制用地范围并采取各项水土保持措施），执行水土保持措施与主体工程建设的“三同时”制度，同时，通过执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，提高截排水工程及防洪标准，优化施工方法和工艺、加强工程管理，可有效减少工程占地及土石方量，通过采取工程、植物及临时综合防护体系，可减少扰动地表和植被损毁面积，可有效控制工程

2 项目概况

建设可能造成水土流失，将因工程建设带来的水土流失影响降低到最小。施工组织和工艺设计较为合理，场地平整、基础施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程部分工程具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。本方案所采取的各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。从水土保持角度认为该工程可行。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

1、水土保持方案批复后，建设单位应按照水土保持“三同时”制度，及时落实本方案中水土保持措施内容，优化施工工艺，合理组织施工，使工程建设造成的水土流失尽可能达到最低。

2、项目投产使用前，建设单位应当开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门。

3、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。

4、水土保持方案批复后，项目实施过程中存在补充或者修改水土保持方案情形的，建设单位应当根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批；需要新设弃渣场的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 工程特性及规模

项目名称：S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程；

建设单位：广元市朝天区农村公路建设管理所；

地理位置：广元市朝天区朝天镇；

建设性质：改建；

建设内容：项目路线全长约 653m，其中拆除旧桥 402.22m/1 座，新建大桥 420m/1 座，桥头引道长约 233m。采用二级公路技术标准，设计速度为 40Km/h（局部困难路段适当降低为三级公路技术标准，设计速度为 30Km/h）；新建大桥宽度 19.3m（其中公路桥梁宽 12.0m，货物传输廊道宽 7.0m，结构留缝 0.3m），桥头引道路基宽度 10m；采用沥青混凝土路面。

建设投资：工程总投资为 11809.53 万元，其中土建投资 8805.48 万元。资金来源为争取上级补助资金及地方自筹。

工程工期：项目总工期 24 个月，计划 2026 年 5 月开工建设，2028 年 4 月完工。

2.1.2 项目地理位置

S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程位于广元市朝天区朝天镇西南方向，跨江连接朝天镇和羊木镇，中心位置约在东经 105°51'45.3789"、北纬 32°36'32.1252"，东侧与周家坪相接，跨越嘉陵江后西侧与双河村相连。桥位与现状基本一致，改造起点桩号 K0+190，改造止点桩号 K0+843，改造长度约 653m。选址位置交通运输条件优越，现状道路可满足工程运输需要，项目周边离城市较近，交通、通讯十分便捷。项目起点坐标东经 105° 51'52.3209"、北纬 32° 36'34.9138"，终点坐标东经 105° 51'34.0027"、北纬 32° 36'32.7938"。项目位置见图 2.1-1。

合沿线地形、地质、施工条件、环境保护等多方面控制因素综合拟定。在主要技术指标的把握上，

按照“在道路自身安全及营运安全得到保障的前提下，顺应地形、保护环境、兼顾舒适，灵活采用主要技术指标”。选用均衡技术指标的设计理念，避免相邻曲线半径差异太大。本项目主要技术指标的采用见下表 2.1-1。

表 2.1-1 主要技术指标表

指标名称	单位	规范值	采用值	备注
地形类别		丘陵		
道路等级及性质		二级公路/局部困难段落三级		
设计速度	Km/h	40/局部困难段落 30		地形受限
主车道宽度	m	7	7	
单个行车道宽度	m	3.5	3.5	
平曲线一般最小半径	m	100	/	
平曲线极限最小半径	m	65	80	原位改造
最大纵坡	%	7	3.95	
最小坡长	m	120	227	
凸型竖曲线极限最小半径	m	700	2000	
凸型竖曲线极限最小半径	m	450	/	
凹型竖曲线极限最小半径	m	700	1800	
凹型竖曲线极限最小半径	m	450	/	
竖曲线最小长度极限值	m	35	58.4	
停车视距	m	40	40	采用停车视距
设计荷载	/	公路-I 级	公路-I 级	
路面结构类型	/	沥青砼		

2.1.5 项目组成及布置

2.1.5.1 项目组成

本项目主要由两部分组成，项目建设区主要由道路及桥梁组成。项目本着节约用地、因地制宜的原则，总体布局简洁、经济合理，空间布置处理得协调。本项目组成及特征表见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目组成及特性表

一、项目基本情况			
项目名称	S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程		
建设地点	广元市朝天区朝天镇	所属流域	金沙江
建设内容	项目路线全长约 653m，其中拆除旧桥 402.22m/1 座，新建大桥 420m/1 座，桥头引道长约 233m。		
工程投资	总 11809.53 万元，土建投资 8805.48 万元	建设单位	广元市朝天区农村公路建设管理所

2 项目概况

工程性质	改建		工程建设期	2026年5月-2028年4月	
二、项目技术指标					
技术指标	序号	名称	单位	数量	备注
	一	路基路面			
	1	公路等级	级	二级公路/局部困难段落三级	
	2	计算行车速度	公里/小时	40/局部困难段落30	
	3	路线总长	公里	0.653	
	4	路基宽度	米	19.3	
	5	行车道宽度	米	3.5×2	
	二	桥梁			
	1	设计荷载等级	一	公路—I级	
	2	桥面宽	米	10	
	3	大桥	米/座	130/1	
	三、项目组成及占地				
项目组成	面积(hm ²)	备注			
主体工程	1.45	桥梁、引道。桥位与现状基本一致，改造起点桩号 K0+190，改造止点桩号 K0+843，改造长度约 653m。			
改移工程	0.56	改移道路总长 120m/1 处，河道临时改道 200m/1 处			
施工场地	0.67	施工场地布置在桥两端空地内			
施工便道	0.17	施工便道主要为下河便道，施工便道总长约 200m，路基宽约 6m，占地 0.12hm ² ；施工便桥主要为在桥端布置的钢栈桥，总长约 84m，路基宽约 6m，占地 0.05hm ²			
表土临时堆场	0.05	1 处表土堆场			
小计	2.90	/			
四、项目土石方平衡情况（万 m ³ ）					
项目组成	开挖	回填	调入	调出	弃方
主体工程	1.14	1.21	0.80	0.03	0.70
改移工程	1.50	0.65	0.01	0.80	0.06
施工场地	0.13	0.13			
施工便道	0.04	0.04			
表土临时堆场	0.00	0.02	0.02		
小计	2.81	2.05	0.83	0.83	0.76

一、桥梁工程

1、桥位选址

大巴口嘉陵江大桥位于广元市朝天区朝天镇，为省道 S410 跨越嘉陵江而设，省道 S410 路线在嘉陵江段与河流交角约 70°，桥位处于河流弯曲段尾部，河槽宽约 340m，最大桥高约 32m。

拆除危桥后在原位重建，能够快速与现状 S410 道路顺接，减少桥头引道的接线距离，避免桥头起点对海螺水泥厂的影响用地布局的影响。

桥梁建设主要对危桥原位拆除改造，是在满足生态环境保护等要求的前提下，妥善处理岸线保护和开发利用的关系，发挥岸线的多种功能，达到岸线资源的可持续利用，服务长江经济带建设的目标，与相关行业规划及发展规划、生态功能区划、环境保护规划总体是协调的。

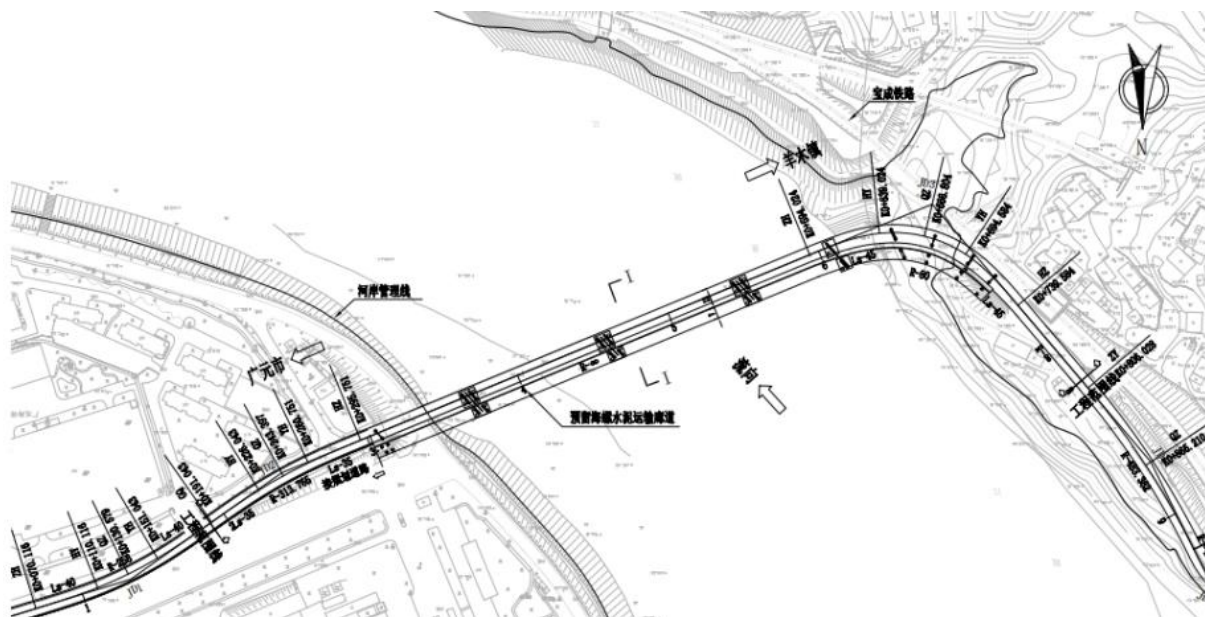


图 2.1-2 桥梁原位重建布置图

桥梁拆除改造期间，可在上游嘉陵江明月峡大桥绕行，距离明月峡大桥约 16Km。

2、桥型方案

推荐方案：主跨跨径采用 90 米连续梁，广元市岸边跨 50 米一跨跨越现有河堤，避免桥墩开挖对已有河堤及其护坡的潜在影响，羊木镇岸边跨 70 米一跨跨越主河槽，预留通航净空。桥跨布置满足行洪要求。引桥跨径综合考虑行洪需要、施工场地、施工工艺施工措施费用等因素布设。路线在主桥中心附近设置变坡点，桥面距河床面最大高差约 32 米，为满足行洪要求，桥面标高较现状有所提高，沿桩号前进方向分别设+3.95%和-3.36%设人字坡。桥孔跨径满足桥梁上下部视觉、造价协调，具有一定的跨越能力，桥墩阻水率满足行洪要求。本桥孔跨布置为： $(50+2\times 90+70)$ 米预应力砼变截面悬浇箱梁 + $(40+2\times 26+18)$ 米预应力砼现浇连续箱梁。

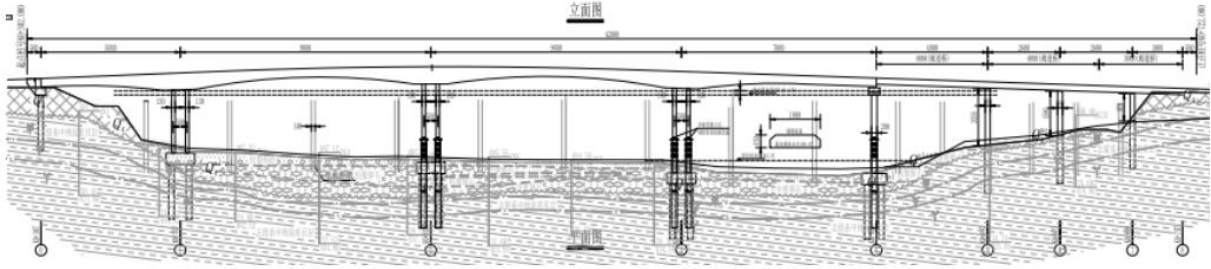


图 2.1-3 推荐桥型方案布置图

3、桥梁横断面布置

根据前期与朝天区交通局、长江委对接方案及行洪审批内容，为集约节约用地，减少对环境的影响，发挥最大的经济效益，明确拆除后新建桥梁按原位恢复为综合性桥梁。

全桥宽 19.3 米，分成两幅独立桥，两幅桥结构间隔 30cm。

左幅桥梁：0.6m 护栏 + 净-8.5m 桥面 + 2.9m 人行道；

右幅桥梁：0.5m 护栏 + 净-6.0m 桥面 + 0.5m 护栏。

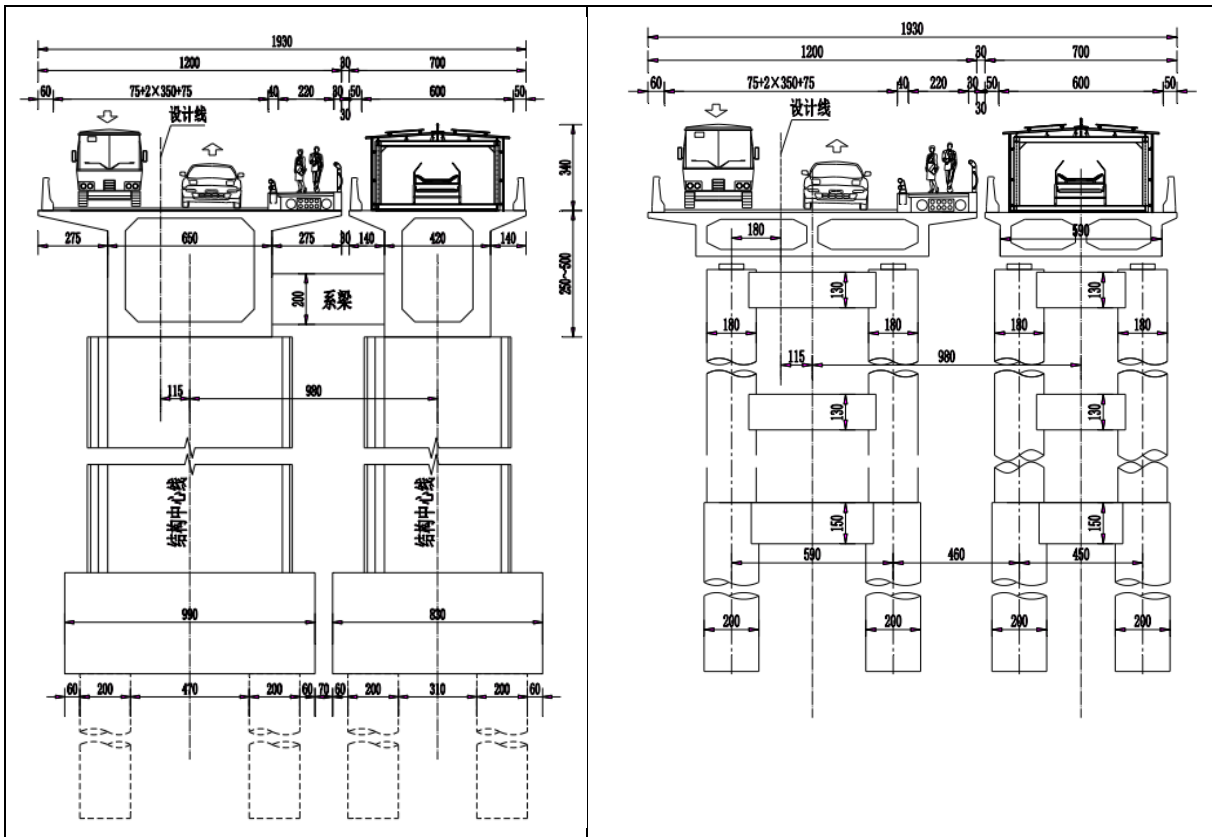


图 2.1-4 推荐方案主桥标准横断面图

图 2.1-5 推荐方案引桥标准横断面图

4、桥梁结构设计

(1) 上部结构

主桥主梁为预应力砼变截面悬浇箱梁，主梁单箱单室截面。左幅箱梁顶板宽 12.0m，底板宽 6.5m，悬臂长 2.75，箱梁顶板设置成 2% 双向横坡。箱梁跨中及边跨现浇段梁高

2.8m，箱梁根部断面高 5.8m。右幅箱梁顶板宽 7.0m，底板宽 4.2m，悬臂长 1.40m，箱梁顶板设置成 2%双向横坡。箱梁跨中及边跨现浇段梁高 2.8m，箱梁根部断面高 5.8m。箱梁从跨中至根部，箱高以 1.8 次抛物线变化。

引桥主梁为预应力砼等截面现浇连续箱梁，主梁单箱多室截面。因视距需要箱梁顶底板及翼板悬臂变宽设置，箱梁顶板根据路线要求设置横坡。箱梁等高 2.5m。

(2) 下部结构

①桥墩

主桥墩墩高约 21~31m，采用双肢薄壁墩，薄壁垂直水流方向宽厚 1.2 米，顺水流方向分别宽 7.354 米和 4.906 米。双肢薄壁顺桥向中心距 5m。

②桩基、承台

左幅桥采用承台接群桩基础，承台厚 4.0 米，平面尺寸 10.3m×9.9m。桩基为 4 根直径 2.0 米的钻孔灌注桩。

右幅桥采用承台接群桩基础，承台厚 4.0 米，平面尺寸 10.3m×8.3m。桩基为 4 根直径 2.0 米的钻孔灌注桩。

全桥主墩共有 2.0 米的钻孔灌注桩 24 根。

③引桥：引桥采用圆柱接桩基础。墩柱直径 1.8 米，桩基为直径 2.0 米的钻孔灌注桩

二、引道工程

1、平纵面设计

省道 S410 是四川省普通省道网布局规划中的联络线之一，主要连接广元市朝天区和青川县，S410 线在朝天境内与 G108 线快速衔接，是朝天区干线交通路网的重要组成部分。依据《广元市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中心城区道路交通规划图的项目总体平面线型，结合实地踏勘和现场的实际情况，对局部线型进行优化调整。力求达到“安全、适用、和谐”的目标。通过对规划路线的分析认为：本项目所属道路的起终点均为现状道路，总体线位基本锁定，受河湖管理线和铁路保护线控制，道路主线及桥位已无其他调整余地。现状线位平面线型条件较好，轴线与河道流水方向呈 70°，总体布局合理可行，符合规划意图，故本次设计主线采用与现状基本一致线位。

受河湖管理线、嘉陵江水流方向和铁路的限制，止点段范围沿用现状 R=80m 的平曲线半径设计（不小于原半径值），为满足与铁路并行段道路设计边缘线与铁路净距不

2 项目概况

得小于现状宽度以及现行《公路铁路并行路段设计技术规范》(JT/T 1116-2017)中公铁并行间距最小 10m 的要求,局部调整道路止点线形。弯道采用第 3 类圆曲线加宽,并按照采用分道行驶措施采用停车视距设计。

工程平面设计起点 K0+190,在 K0+651.644 交点处设转角,转角值 $72^{\circ}1'14.3''(Y)$,半径 $R=80m$,缓和曲线取 45m,终点桩号 K0+843,顺接现状 S410 道路,全长约 653 米。

道路纵断面设计标高主要根据通航行洪要求,起止点现状道路标高,以及两侧建成区地坪标高、开口高程,结合现状自然地面及地下水位标高,以设计洪水位,桥梁结构厚度及现状道路等控制性标高来确定。

本次道路纵断面设计标高为道路中线位置路面高程。道路纵坡坡度、坡长均满足规范及规划要求。

道路设计起点以 0.3%顺接现状道路纵坡,在 K0+240 设边坡点后以+3.95%纵坡上升,至桥梁主墩附近 K0+447 处设边坡点,再以-3.36%纵坡下降,形成人字坡,K0+750 处设边坡点,以-3.771%顺接现状道路。本项目采用纵坡设计参数如表所示

表 2.1-3 坡度及坡长表

道路名称	最大纵坡 (%)	最大纵坡对应坡长 (m)	最小纵坡 (%)	最小纵坡对应坡长 (m)
主路	3.95%	227	3.36	303

2、标准横断面

本次道路标准横断面依据二级公路正常情况下一般值取值。

路基宽度由 0.75m (土路肩) +0.75m (硬路肩) +2 × 3.5m (行车道) +0.75m (硬路肩) +0.75m (土路肩) =10.0m 组成。

其中,道路路面设计标高位置为道路中心线处路面标高;车道为双向人字坡,标准横坡度为 2.0%;外侧人行道横坡度始终为朝外 3.0%。项目靠近城市开发边界,最大圆曲线超高选用 4%。圆曲线加宽采用第 3 类加宽。

本道路标准横断面宽度布置如下:

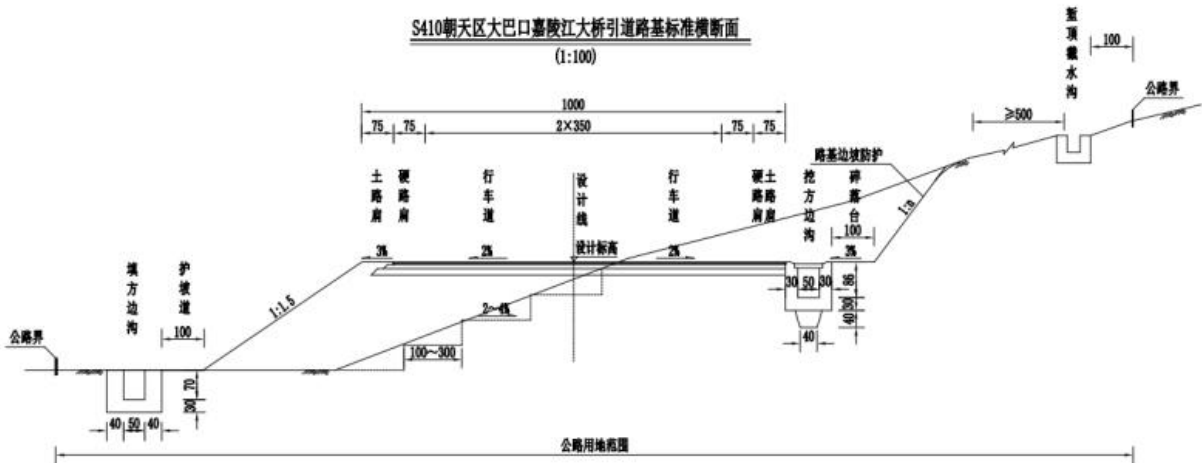


图 2.1-6 引道路基标准横断面

3、一般路基设计

(1) 挖方路堑

本项目无挖方路堑。

(2) 填方路堤

填方地段外购合格填料等填筑，其边坡坡比为填高 0~8m 采用 1:1.5; 8~20m 采用 1:1.75; 在坡率变化处，设一宽 2~3m 的边坡平台。边坡高度小于 4m 时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4 米时则多采用拱型护坡结合植草等防护措施。

(3) 低填浅挖路基及土质路堑设计

当路基填高 $\leq 1.45\text{m}$ 时，视为低填路堤。对于低填浅挖路基，为保证路床范围(即路面底面以下 0~80cm)压实度和强度要求，填料或表土必须认真处理，当土层最小强度 CBR 满足规范要求且含水量适度时，可采取翻挖后压实处理；当土层含水量较大时，可通过换填碎石、砂砾石、碎砾石等强度满足要求的材料进行处理，处理后的压实度不得小于 96%。必要时还需在路基两侧边沟下增设渗沟拦阻和降低路基地下水和汇集排泄施工期间的地表水，避免路床受水长期浸泡而软化路基。

(4) 路桥过渡段设计

为保证桥头路堤填筑质量，避免或减少桥头跳车现象的发生，采取在桥台端部至路基一定范围设置路桥过渡段。台背填料严格采用渗透性材料，桥涵台背与路基交界处均应设置过渡段作为路基特别压实区，过渡段底面沿路线纵向长度为 3.0m、向台后按 1:

2.0 坡度的范围采用砂砾石回填，整个过渡段的压实度应不小于 96%，以达到防止桥头跳车现象的发生，保证行车的舒适性。

(5) 新旧路基拼接处理对于车道拓宽路段填高大于 3.0m，采用挡土墙结构，保证边坡稳定。

(6) 排水

路堤两侧均设置 C20 现浇砼边沟，边沟纵坡一般不小于 0.5%，特殊困难地段不小于 0.3%。

(7) 路基支挡

①根据地形、地质条件及工点特征、稳定性分析结论，可采用衡重式(重力式)挡土墙、桩基托梁进行支挡，挡墙材料采用 C20 砼、顶部护栏基础区域 C25 砼。

②挡墙与桥台衔接时，两者的面坡应保持一致，避免出现三角形折面这种不良现象。

③与路线发生干扰的铁路、高压铁塔、重要厂房、地下电缆、农灌沟渠等地物，应在工程测量基础上拟定合理的防护措施。

4、路面工程

(1) 路面设计标准

公路等级：二级公路；

公路自然区划：V2-四川盆地中湿区

设计速度：设计速度 40km/h；

路基宽度：10m；

设计标准轴载：以双轮组单轴载 100KN 为标准轴载，表示为 BZZ-100；

沥青路面设计年限：12 年

三、交通工程及沿线设施

本项目交通安全设施按 A 级设置，主要配置系统、完善的标志、标线、视线诱导标；桥梁和高路堤路段设置路侧护栏。

四、危桥拆除方案

旧桥拆除应在枯水期实施，需配套施工临时下河便道、引流槽、涉水墩围堰、引桥支架等。除主桥 30 米预制空心板采用架桥机拆除外，旧桥其它构件的切割分块按尺寸小于 3 米和重量小于 20 吨进行双控，并尽量减少高处临空切割作业。

1、上部结构拆除

主桥 30 米预制空心板采用 30 米架桥机，从第 10 跨开始向第 1 跨方向，逐梁逐跨拆除。引桥现浇整体实心连续梁采用搭设钢管贝雷梁支架，从第 11 跨开始向第 16 跨方向，切割分块逐跨拆除。

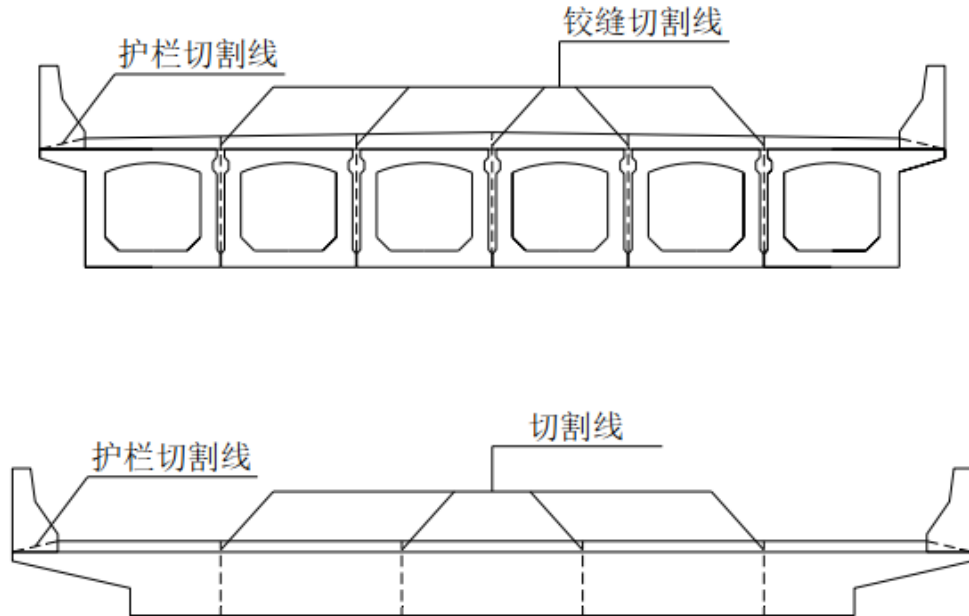


图 2.1-7 上部结构切割线示意图

2、下部结构拆除

1~10 号桥墩，在盖梁上安装固定装置，墩柱底切割后，利用卷扬机将桥墩向广元市岸卧放在河床上，切割分块后运上广元市岸。

11~15 号桥墩，在盖梁上安装固定装置，墩柱底切割后，利用卷扬机将桥墩向羊木镇岸卧放在河岸上，切割分块后运上羊木镇岸。

五、涉铁技术方案

本改建项目距离宝成铁路较近，改造后路基高度较现状宝成铁路高约 1 米，大巴口嘉陵江大桥在其影响范围之外，故后续设计主要针对大桥引桥、桥头路基与宝成铁路。

影响段的道路边缘距离宝成铁路路基最小净距约为 1m。道路堤段在现状道路标高基础上最大填筑高度约 1.0m，采用挡墙和护肩收坡，尽量减少用地，边坡坡率采用 1:1.5，现状道路路侧设连续防撞护栏与宝成铁路隔离。



图 2.1-8 现状嘉陵江大桥引道与宝成铁路关系图

1、路线技术措施方面

路线设计时，路基边缘距离铁路净距不得小于现状宽度以及现行《公路铁路并行路段设计技公铁并行等级为IV级，按现行规范要求，本项目公铁并行段的间距要求 > 10m。



图 2.1-9 与铁路净距布置图

改造后路面加宽设置在圆曲线内侧，保证圆曲线外侧公路边缘与铁路的净距，路基填方段落采用小挡墙或小护肩收坡，保证公路与铁路的净距大于 10m。

1、路基技术措施方面

(1) 桥头引桥及路基段临近铁路侧设置 HA 级钢筋混凝土防撞护栏，护栏高度 1.3m，长度共设约 100m，直到改造结束点，与现状既有防撞护栏顺接。

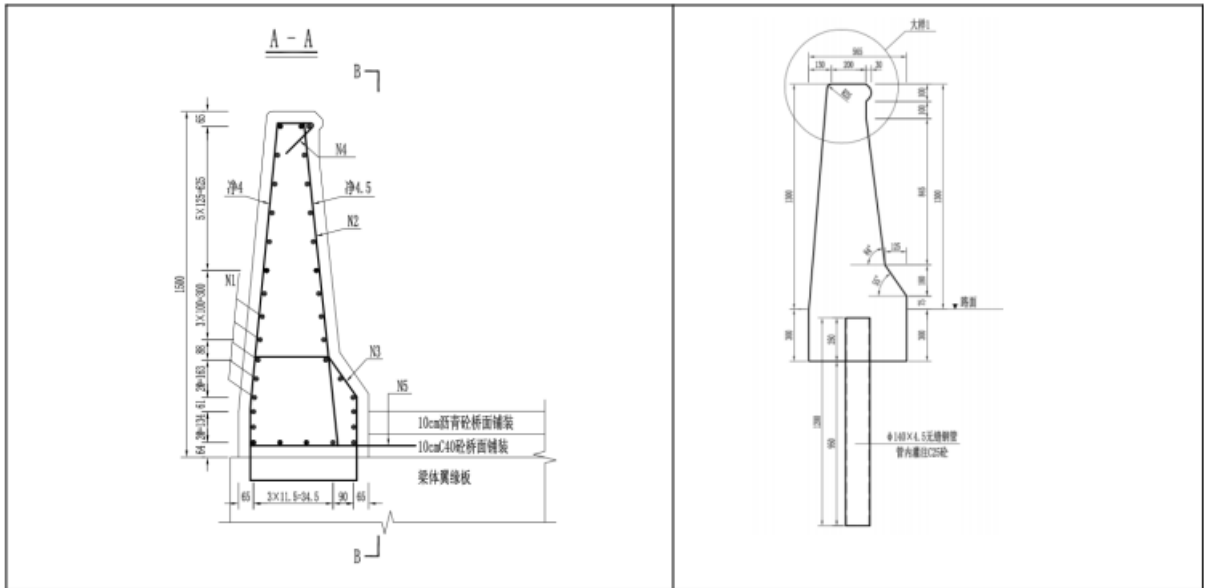


图 2.1-10 适用于引桥段/路基段 HA 级防撞护栏

(2) 路基段施工前沿路基边线增设钢管桩支挡措施；路基段改造因在现状道路标高基础上适当抬高，以满足桥梁范围通航净空要求，抬高的引道路基，为减少边坡占地，设护肩墙收坡，同时，为消除施工期间设备扰动以及路基新增填土荷载引起的固结沉降对铁路路基的影响，在公路用地范围内钢管桩支挡措施。

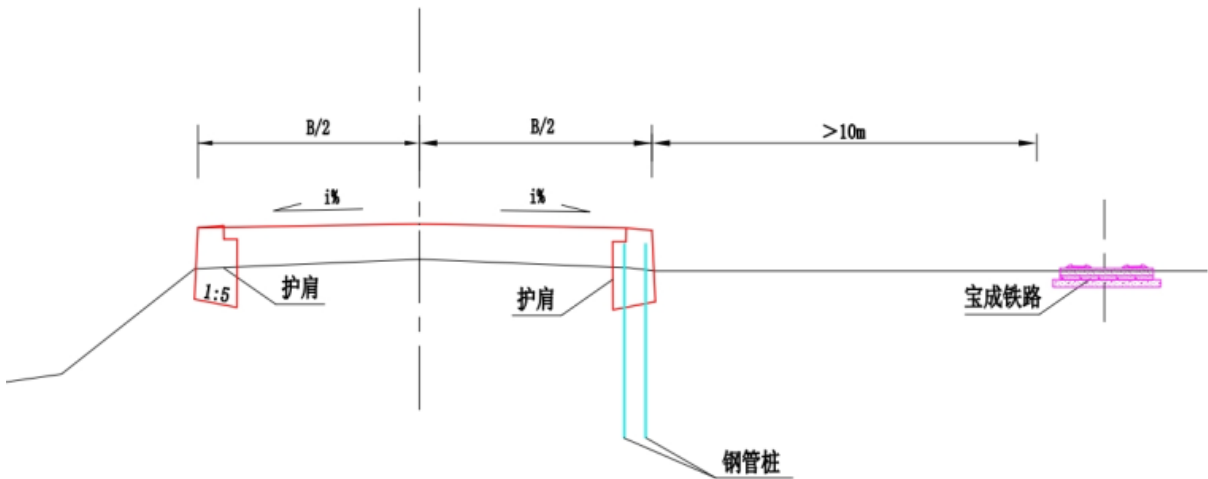


图 2.1-11 增加钢管桩临时支挡措施

六、景观设计

本项目景观绿化设计内容主要为填方路基边坡生态防护。根据路线所在区域的气候、植被、土壤等资料，本项目拟定如下边坡生态防护植物配置。

表 2.1-4 边坡生态防护植被配置表

项目	草籽、草花籽配比、用量	乔、灌木配比、用量	备注
填方边坡	狗牙根 50%+高羊茅 30%+紫花苜蓿 20%， 10-15g/m ² 金鸡菊 50%+波斯菊 50%， 5g/m ²	40%多花木兰+30%多花胡枝子+30%紫花丁香， 20g/m ²	

对未采取圪工防护的填方边坡，其生态防护都采用直接撒播灌草的方式。对于项目建设破坏了原有的区域地表植被，会导致区域生物量的损失和植被覆盖率的下降，建议对清表过程中挖出的植被先进行异地保护，项目完工后继续用恢复植被。设计阶段，应尽量降低对地表植被的扰动和破坏以及水土流失风险。施工阶段，应加强施工管理，采取积极有效的控制措施，尽量减少施工期对生态景观的影响。

七、改移工程

改移工程主要涉及改移道路及河道临时改道。

以不破坏原有路网结构、水系，不降低其既有功能为设计原则。所改移的道路进行平、纵设计，尽量减少绕行长度，降低爬行坡度，使车辆通行快捷、顺畅。所改移的各河流以设计流量确定水流断面，同时进行平、纵设计，均满足过水要求。

改移道路主要为等外级路，路基宽度 4.5m，砂或泥结碎石路面。本次改移采用原路标准及宽度，路面结构为 22cm 水泥砂面层 + 18cm 水泥稳定碎石。

项目改移道路 1 处，总长 120m，河道临时改道 200m/1 处（施工结束后恢复原河道）。

2.1.5.2 工程布置

1、平面布置

根据拟定的推荐桥梁选址位置，桥梁平面线形与现状位置基本一致，在平面上，受河湖管理线、嘉陵江水流方向和铁路的限制，止点段范围沿用现状 R=80m 的平曲线半径设计，止点引道路基与铁路保证 10m 的平行净距要求，弯道采用第 3 类圆曲线加宽，并按照采用分道行驶措施采用停车视距设计。

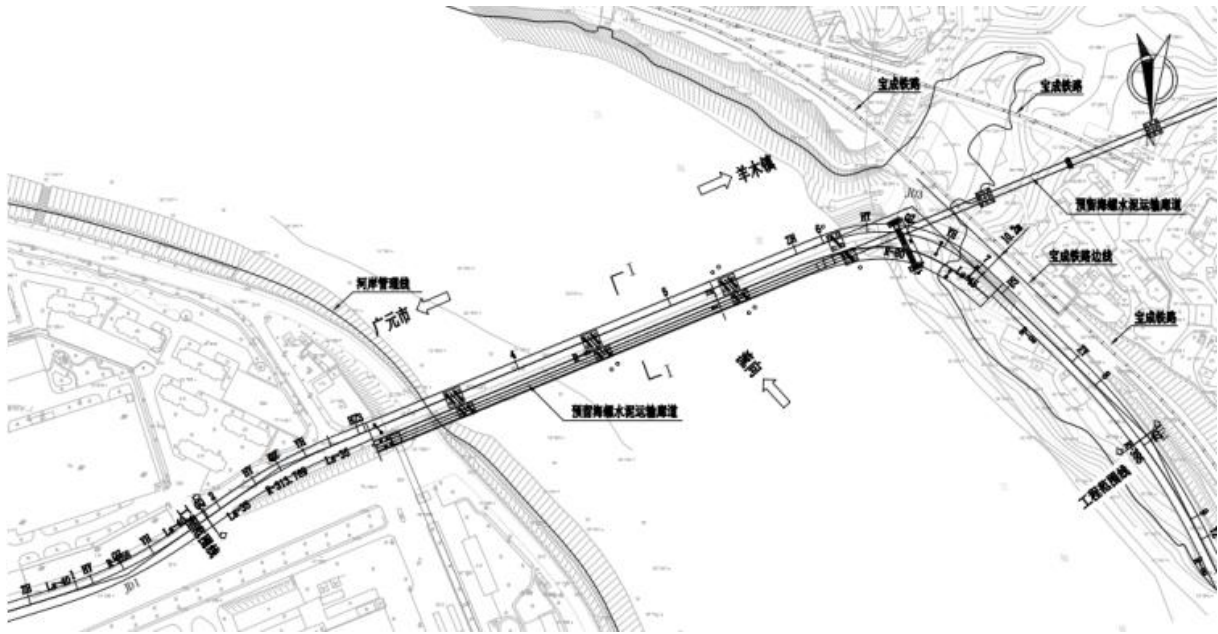


图 2.1-5 桥位平面图

(2) 纵断面布置

原桥设计水位为 506.12m，百年一遇水位 507.64m，根据现行相关规范，桥下净空不满足规范要求。

原设计桥梁主桥采用 30m 跨径空心板，梁高仅 1.3m，拆除新建桥梁梁高 2.8m~5.8m，进一步压缩桥下净空，因此，桥梁纵断面需根据计算水位、梁高、净空以及桥梁两岸现状标高，其中保证梁底最低高程需大道百年一遇水位 $507.64\text{m} + 1.5\text{m}$ 净高计算，因此设置为 +3.95% 和 -3.36% 的人字坡，边坡点设在主墩附近。

2 项目概况

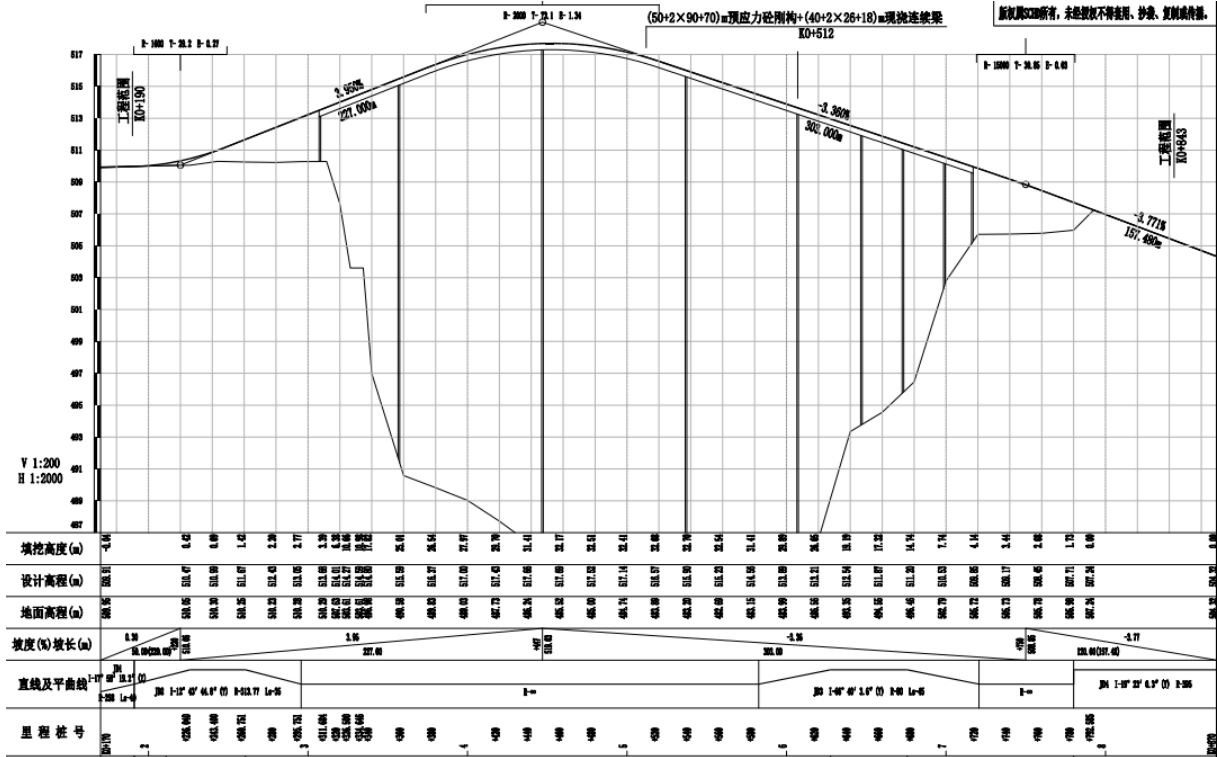


图 2.1-6 纵断面设计图

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 施工供排水

项目沿线内水资源较为丰富，工程用水可从线路附近用，水源较多，水质清洁，无污染，对建筑材料侵蚀为微，运距近，采运方便。取用之前需与权属单位协商联系。同时工地附近有居民聚居区，生活用水较方便。

(2) 施工供电

工程用电亦可就近与高压电网相接，区内已有国家和地方电网分布，可就近搭接，同时自备发电机防止临时停电。

(3) 施工通讯

项目区中国联通、中国移动和中国电信网络已覆盖项目区，无线通讯条件较好。

(4) 施工运输

现状道路可满足工程运输需要。

(5) 建筑材料

路线沿线河滩有大量的砂砾、卵石、漂石。砾石、卵石、漂石以砂岩、灰岩、花岗岩为主，强度高、质量好。但应环保要求，不得随意开采，施工石料可在周边采石场外购，砼骨料可采用周边一些大型碎石场采购。钢材、木料、水泥可在朝天区就近购买国家大型优质生产厂家的产品，交通方便。

2.2.2 施工布置

2.2.2.1 施工场地区

本工程施工所用办公、施工人员食宿等租用附近居民用房。施工场地用于施工期机械、材料等临时堆放、钢筋加工厂、预制场、拌合站等，根据现场实际情况，施工场地布置在桥两端空地内，占地面积约 0.67hm^2 ，为红线外临时用地，占地类型为交通用运输用地、水域及水利设施用地，在施工结束后进行清理恢复。

2.2.2.2 表土临时堆场

表土临时堆场占地 0.05hm^2 ，本工程表土剥离 0.06万 m^3 ，表土临时堆场根据表土剥离情况就近布置于引道附近，堆放高度小于 2.5m ，堆放坡比 $1: 2$ ，待主体工程完工后对占用区域进行平整恢复。

2.2.2.3 施工便道及便桥

施工便道主要为下河便道，施工便道总长约 200m ，路基宽约 6m ，占地 0.12hm^2 ；施工便桥主要为在桥端布设的钢栈桥，总长约 84m ，路基宽约 6m ，占地 0.05hm^2 ；待主体工程完工后对占用区域进行清理打扫。

2.2.3 施工方法

2.2.3.1 桥梁施工

主桥上部结构施工前，采用铁路临时防护棚架施工。由具有铁路设计资质单位进行相关计算和设计，在铁路两侧施打钢筋混凝土桩，架设钢棚架保护铁路段的运营和安全。上述防护通过验收方可进行上部结构悬臂浇筑施工，施工期间做好监测工作。

(1) 0号梁段施工

当主桥墩完成后，墩顶 0 号梁段拟在墩顶预埋牛腿支承的托架上施工，预埋牛腿及托架应认真设计验算，当采用竖向分层浇注并考虑底板与托架共同受力时，应验算底板钢筋应力，必要时予以加强。

2 项目概况

由于0号梁段混凝土数量大，预应力管道密集，为减轻托架负荷和保证混凝土浇筑质量，竖向可分层浇筑，分层不超过3层，分层应距顶底板不小于50cm，但必须保证新老混凝土的结合质量和加强养生。

(2) 悬臂浇注梁段

在0号梁段两端安装挂篮，挂篮安装完毕后进行预压测试，并记录预压时的弹性变形曲线，以尽可能消除非弹性变形和获得标高控制数据。各梁段要求一次浇注完成，保持对称平衡施工，不对称重量不大于一梁段底板自重。用挂篮依次悬臂浇注各梁段。

(3) 边跨现浇段

主桥边跨现浇段在落地支架上一次连续浇注完成，支架预压以确保安全和消除非弹性变形，按实测的弹性变形和施工控制要求，确定立模标高。边跨底板束张拉时，保证箱梁和支架间水平向自由变形，为此一般在现浇段底模与支架承重纵梁间密排钢管，在浇注混凝土时应保证梁体稳定。

(4) 合龙段施工

箱梁合龙，即体系转换，是控制全桥受力状态和线型的关键工序，因此合龙顺序和工艺都必须严格控制。全桥分两个合龙阶段，第一阶段合龙两个边跨；第二阶段合龙中跨，其施工顺序和过程分述如下：

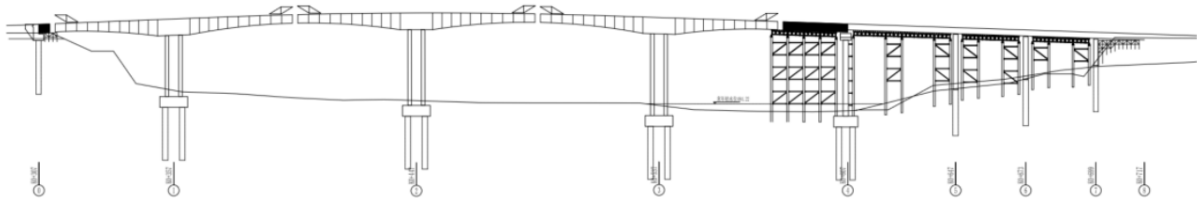


图 2.2-1 推荐方案施工示意

① 边跨合龙

在支架上合龙边跨，施工顺序如下：施工完悬浇梁段后，安装边跨合龙段劲性骨架，低温状态在支架上浇注边跨合龙段，待混凝土强度大于90%设计强度后，混凝土养护龄期不小于7天，张拉合龙束、底板束到设计拉力值。拆除边跨现浇段支架，准备中跨合龙。

② 中跨合龙

中跨合龙施工顺序如下：

a、在中跨两悬臂端安装吊架(吊架重不超过 370KN),并在悬臂端设水箱作平衡重,悬臂端两侧水箱容水重量相当于合龙段所浇混凝土重量。

b、在不大于 18°C时,焊好合龙骨架;绑扎合龙段钢筋。

c、在一天的低温时段下浇注合龙段混凝土,边浇混凝土边同步等效放水。

d、待混凝土强度达到设计强度的 90%以上,养护龄期不小于 7 天时,张拉合龙束,拆除吊架后按顺序张拉纵向底板束和横、竖向预应力。

2.2.3.2 引道施工

道路施工以机械施工为主,适当辅以人工施工。防护工程施工与路基施工平行交叉进行,影响路基稳定的防护工程先于路基施工,病害防治工程可根据具体情况与路基施工并行或滞后,路堑边坡防护工程、护面工程滞后于路基施工。

根据本工程路基施工特点,共分为路基土石方、路基排水和路基防护等方面。

(1) 路基土石方

路基土石方施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。

施工测量主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基设计上、下边坡边线位置及地表清理的范围。地表清理主要是对占地范围内的地表植物、建筑物等进行清除。对占地范围内的可剥离表土区域等进行表土剥离,并集中堆放。

机械开挖中特别注意路堑开挖的施工方法,严格控制开挖边界线,以减少开挖扰动地表面积。

运距 100m 以内时,采用推土机铲土、运输,运距 100m 至 200m 时,采用铲运机铲土、运输;运距 200m 以上时,采用装载机配合自卸汽车挖运土方。土方采用平地机整平,光轮或振动压路机碾压。

(2) 路基排水及路基边坡防护

路基排水及边坡防护主要包括排水沟、挡土墙,均以人工施工为主,机械为辅的施工方法。施工工序为:放线→基础开挖→浇筑→养护。

2.2.3.3 路面施工

本工程路面采用混凝土面板面层+稳定碎石基层,采用路拌法施工。用 12t 自卸车运料,用推土机和平地机组合进行摊铺,平地机拌和,再用平地机进行整平和整型,压路机碾压成型。面层采用常规方法进行水泥混凝土路面浇筑。

2.2.3.4 旧桥拆除施工

1、工序一

(1) 桥上拆除全桥防撞护栏，防撞护栏有底面和横断面两个位置的切割面，纵向每 2.5 米 1 道横断面切割面，节段重约 4 吨，在桥上由汽车从广元市岸转运走。

(2) 桥下施工广元市岸临时下河便道和搭设引桥桥下钢管贝雷梁支架。

2、工序二

(1) 切割分块第 11 跨广元市岸端现浇梁，有纵向竖直面和横断面五个位置的切割面，纵向每 2.5 米 1 道横断面切割面，节段重约 12 吨，在桥上由汽车从羊木镇岸转运走。

(2) 30 米架桥机在第 10 跨就位，切割第 10 跨预制空心板之间的铰缝和桥面连续，有六个位置的切割面。

(3) 30 米架桥机拆除预制空心板，在桥上由汽车从广元市岸转运走。

(4) 在 10 号桥墩盖梁上安装固定装置及卷扬机牵引绳。

(5) 30 米架桥机在第 9 跨就位，切割 10 号桥墩墩柱根部，通过卷扬机拉放 10 号桥墩，向广元市岸卧放在河床上，切割分块后，由桥下便道运上广元市岸转运走。

(6) 重复步骤 (2) 至 (5) 完成主桥上下部的拆除。

(7) 在步骤 (1) 后开始，有纵向竖直面和横断面五个位置的切割面，纵向每 2.5 米 1 道横断面切割面，节段重约 12 吨，在桥上由汽车从羊木镇岸转运走。

(8) 重复步骤 (7) 完成引桥上部的拆除。

3、工序三

(1) 在 11~15 号桥墩盖梁上安装固定装置及卷扬机牵引绳。

(2) 拆除引桥桥下钢管贝雷梁支架。

(3) 通过卷扬机拉放 11 号桥墩，向羊木镇岸卧放在河岸上，切割分块后，由桥下既有通道运上羊木镇岸转运走。

(4) 重复步骤 (3) 完成引桥下部桥墩的拆除。

4、工序四

(1) 清运两岸桥台台帽下 50 厘米以上的挡墙、锥坡、填土等

(2) 将台后搭板切割分块后转运至特定场地破碎后运走。

(3) 将台帽及耳背墙等切割分块后转运走。

(4) 完成桥台拆除后对场地进行平整。

5、工序五

工序五在工序二完成后就可开始，即对引流槽、涉水墩围堰进行回填和清运，恢复河床天然断面。并可根据新桥工期安排，对是否保留临时下河便道作出安排。

2.3 工程占地

本项目由主体工程、改移道路、河流临时改道、施工场地、施工便道及表土临时堆场组成，总占地面积为 2.90hm²，其中永久占地 1.53hm²，临时占地总面积 1.37hm²，占地类型为耕地、林地、水域及水利施用地、交通运输用地及住宅用地。

表 2.3-1 工程占地情况表

项目	占地类型 (hm ²)						占地性质 (hm ²)		
	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地	小计	永久占地	临时占地	小计
主体工程	0.22	0.08	0.27	0.82	0.09	1.48	1.48		1.48
改移工程	改移道路			0.05		0.05	0.05		0.05
	河流改道		0.48			0.48		0.48	0.48
施工场地			0.65	0.02		0.67		0.67	0.67
施工便道	0.02		0.15			0.17		0.17	0.17
表土临时堆场	0.05					0.06		0.05	0.05
合计	0.29	0.08	1.55	0.89	0.09	2.90	1.53	1.37	2.90

备注：施工便道占地中包含施工便桥（为钢栈桥，占地约 0.05hm²）。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

经现场查勘，项目占地类型主要为耕地、林地、水域及水利施用地、交通运输用地及住宅用地，表土临时堆场占用耕地区域（0.05hm²）进行就地保护，项目区内可剥离面积 0.32hm²，可剥离厚度约 0.1~0.3m，剥离表土量约 0.06 万 m³，剥离表土集中堆放在设置的表土临时堆场内。

表 2.3-2 表土平衡分析表

序号	项目组成	表土剥离		表土回铺		调入		调出	
		剥离面积 (hm ²)	剥离量 (万 m ³)	面积 (hm ²)	回铺量 (万 m ³)	数量	来源	数量	去向
1	主体工程	0.30	0.05	0.09	0.03			0.02	3
2	施工便道	0.02	0.01	0.02	0.01				
3	表土临时堆场			0.05	0.02	0.02	1		

2 项目概况

序号	项目组成	表土剥离		表土回铺		调入		调出	
		剥离面积 (hm ²)	剥离量 (万 m ³)	面积 (hm ²)	回铺量 (万 m ³)	数量	来源	数量	去向
	合计	0.30	0.06	0.16	0.06	0.02		0.02	

2.4.2 土石方平衡

经统计，本项目土石方开挖 2.80 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³，自然方，下同），土石方回填量为 2.04 万 m³（含表土回覆 0.06 万 m³），弃方 0.76 万 m³，弃方拟运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用，广元海螺水泥有限责任公司位于本项目起点右侧，经营内容主要包括：非煤矿山矿产资源开采；水泥生产；建筑材料销售；水泥制品销售；非金属矿及制品销售等。

表 2.4-1 土石方平衡表 单位：万 m³

编号	项目组成		土石方开挖				土石方回填				调入		调出		弃方	
			表土	土石方	建渣	小计	表土	土石方	建渣	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	主体	桥梁工程		0.38	0.41	0.79		0.09		0.09					0.70	弃方运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用
2	工程	引道工程	0.05	0.29		0.34	0.03	1.09		1.12	0.80	4	0.02	7	0.00	
3		改移道路		0.10		0.10		0.04		0.04					0.06	
4		改移河道		1.40		1.40		0.60		0.60			0.80	2	0.00	
5		施工场地		0.13		0.13		0.13		0.13					0.00	
6		施工便道	0.01	0.03		0.04	0.01	0.03		0.04					0.00	
7		表土临时堆场				0.00	0.02			0.02	0.02	2			0.00	
8		合计	0.06	2.33	0.41	2.80	0.06	1.98	0	2.04	0.82		0.82		0.76	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，本项目拆迁砖混楼房面积 586m²，拆迁电力线长 300m 及电线杆 5 根，项目拆迁安置及由此引起的水土流失防治工作，专项设施拆迁、改建及由此引起的水土流失防治工作均交由地方政府负责，按照国家相关补偿政策，由建设方出资以拆迁安置水土流失防治费的形式实行货币化补偿，在拆迁补偿过程中需坚持公平、公开、公正、透明原则，确保不出现次生环境问题。

2.6 施工进度

本项目计划 2026 年 5 月开工建设，2028 年 4 月建设完毕。项目施工期 24 个月。项目实施进度详见项目实施进度表 2.6-1。

表 2.6-1 项目实施进度表

序号	工程内容	2026 年				2027 年				2028 年			
		1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
1	准备工作		■										
2	旧桥拆除		■	■									
3	桥梁工程			■	■	■	■	■					
4	引道工程							■	■				
5	附属设施工程									■	■		
6	改移工程		■	■									

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

朝天区位于四川省东北部，广元市北，地势为东北高，西南低，境内最高峰大尖山，海拔 1998.9 米，最低点酒茶沟，海拔 475 米，相对高差 1523.9 米，由此形成东北部中山区、中部河谷平坝、西南低山区的特殊地理环境。

项目桥位大地貌单元处于四川盆地北缘中山地区，小地貌单元属于嘉陵江河流冲洪积地貌。河流左岸为嘉陵江一级基座阶地，阶面受人为破坏，起伏不平，仅残存零星分布；河流右岸处于斜坡坡麓地带，亦属嘉陵江河流冲刷岸滑坡堆积地形；河槽区宽坦，滩面受人工活动的原因坑凹不平，相对高差在 6.5 米之内，枯季约 1/3 的滩面处于水面下。工程区原地貌高程 482.69m~510.30m，设计高程 507.24m~517.69m。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

根据 1/20 万区域地质图，广元位于龙门山北东向华夏式构造体系，境内地质构造西北受龙门山断裂带的影响，东北受米苍山东西向构造带与东部巴中莲花状构造的控制，西南受绵阳带状构造制约，属川中拗陷燕山褶皱带的川北凹陷区，山脉成鸡爪状分布，断裂构造不发育。

据《区域水文地质报告》（广元幅 1986 年版），桥位在区域上处于龙门山北东向构造带与米仓山东西向构造带的交汇部位，测区断裂及褶皱发育，地形地质条件复杂。经过对现场地表地质调查及收集铁路部门相关技术资料，桥位处于朝天驿~明月峡~三清庙断裂、三清庙~大巴口~小安寺断裂与圈岩~大巴口断裂的交汇部位。

朝天区位于四川台向斜北部，属秦巴构造褶皱区，北缘南秦岭正地槽背斜；南接广元地区早期两个断裂带（临奄寺—茶坝大断裂，马角坝—罗家坝大断裂）；东连大巴山中生代过渡带；西界龙门山边缘拗陷带。四周受不同时期断裂地层的影响，地层相互掩盖、堆积，发育较好，从震旦系到第四系均有出露。各地质时代地层，呈自北向南，由老到新的规律分布。

2.7.2.2 地层岩性

根据地勘资料，桥位地层由新到老分布如下：

（1）第四系全新统（ Q_4 ）：以冲洪积层及滑坡堆积层为主，局部地段为人工填土。现按地貌形态分述如下：

左岸桥台：第四系为坡洪积中液限粘质土、粉质土夹少量卵石，厚约 2.0~6.0 米，容许承载力为 150~200Kpa；基岩为志留系中统泥质页岩，岩石轻微变质，构造裂隙发育（其走向与河岸走向略一致），岩层产状 $340^\circ \angle 60^\circ$ 。岩石易风化、易剥落，水稳性较差。

右岸桥台：毗邻滑坡体，第四系主由滑坡堆积层及一般的坡积物组成，其岩性为强风化页岩块石及粘质土，顺路线其厚度为 5.0~10.0 米，结构力差，岩体扰动明显，系 1981 及其以前年滑坡堆积成因；基岩为志留系中统泥质页岩，岩体构造裂隙发育（其走向与河岸走向略一致），岩层走向与岸坡走向呈大角度相交。此外，第四人工填土亦有少量分布。

河槽桥墩分布区：由冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）松散~中密状砂砾卵石组成，厚度为 12.0~20.0 米。骨架颗粒一般呈亚圆状，卵石粒径一般 2~5cm，漂石大小一般约 15~20cm，骨架颗粒呈弱风化状；充填物以砂土为主，底部 1~1.50 米则以粘粒及砂粒充填为主。整个土层分选及磨圆一般，松散易跨塌，透水性强。该层分布广，层位较稳定。该层上部 3~7 米，因人工扰动原因呈松散状，主由砾砂组成，构造杂乱，容许承载力为 50~100Kpa，触探击数为 0.3~3 击；该层中下部一般为松散~中密状卵石，以泥质及砂质冲

填为主，局部呈砂夹石状，向下骨架颗粒渐增，底部 2.0~3.0 米常分布有少量的漂石，容许承载力 200~600Kpa。

(2) 志留系 (S₂): 为泥质页岩，偶夹薄层或纹层状钙质页岩；页理发育，岩石产状 340°60°，轻微变质，具柔皱构造；构造裂隙（产状 70~95°35°~65°）较发育；具干裂性。内磨擦角度为 40~45°，水下内磨擦角度为 25~30°，软化系数为 0.60。在钻探揭示深度内依据风化程度划分为如下几层：

强风化泥质页岩：岩石结构构造已大部分被破坏，风化裂隙发育，岩芯呈碎石状~碎块状。手捏易碎。钻孔揭示厚度约 2.0~7.0m。埋深 10.0~20.0m。

弱风化泥质页岩：岩石结构构造已部分被破坏，风化裂隙一般发育；岩芯呈碎块状~短柱状，锤击声沉，但锤之易碎，岩质较坚，轻晒易碎。钻孔揭示厚度约 7.0~10.0m。埋深 12.50~23.00m。岩石质量指标 RQD 一般为 0.45~0.80。经试压其饱和单轴抗压强度值为 2.60Mpa，天然抗压强度为 4.30Mpa，软化系数一般为 0.60；

微风化泥质页岩：岩石结构构造完整，风化裂隙极少发育；岩芯呈碎块状~长柱状，锤击声脆，岩质新鲜坚硬，见岩石重结晶现象，埋深 17.50~28.50m。经试压岩石饱和单轴抗压强度值为 4.70Mpa，天然抗压强度为 7.80Mpa，软化系数一般为 0.60，抗剪强度内聚力为 1.50~2.0Mpa。

2.7.2.3 地震

根据《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》及《中国地震动峰值加速度区划图》，项目区域地震动峰值加速度为 0.15g，动反应谱特征周期为 0.4s，对应地震基本烈度为 VII 度，属于地质构造稳定区。

2.7.2.4 不良地质现象

依据桥位现有地形地貌及地层结构特征分析，桥址两岸的稳定性在受到河流冲刷、岩石风化及重力崩落的不利影响下，存在河岸再造等自然演变现象；河槽区滩地受新华夏系构造运动的长期作用，河流水力形态将存在周期性的左右摆移、侧蚀作用；同时在人为采砂，造成滩面坑洼不平，将会使河水进一步紊乱，造成河流局部冲刷进一步加大；根据调查，枯水位滩面宽度与洪水位滩面宽度之比约 1: 10，最小可达 1: 20；枯水位河水深度与洪水位河水深度之比约 1: 15，说明桥址河床还处在不成熟的演变阶段。根据计算河流一般冲刷深度为 1.50 米，局部冲刷深度为 2.50 米。

依据桥位现有地形地貌及地层结构特征，影响工程设计及施工的不良地质为：

左岸桥台：位于基座阶地上，基岩出露坎高为 12.0 米，因页岩耐风化及耐冲刷能力差，同时，考虑该岩体构造裂隙与河岸走向略为一致的客观因素，河岸再造不可避免，基础底部宜置于坍滑层以下弱风化层内。

右岸桥台及引道：处于滑坡体上，通过民访及收集铁路路基相关资料后，证实该岸在最近 50 年间曾发生多次滑动，后于 1982 年经铁路部门进行抗滑整治后，现已稳定。为防止施工开挖及河流长期冲刷对铁路路基边坡及锚固桩的扰动而造成滑坡复活现象，不宜进行深挖高填，宜按柱式桥台设计；同时建议对附近墩台进行加强设计。

河槽桥墩分布区：因土体松散，透水性强，开挖地基将面临涌水、砂及孔（坑）壁垮塌的不利因素。

2.7.3 气象

项目区属亚热带季风湿润气候，四季分明，温差变化较小，降雨量集中，时空分布不均，春夏多旱，秋雨绵绵，冬无严寒。

据广元市气象站资料统计，多年平均气温 16.1℃，≥10℃积温为 5056.4℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -8.1℃，多年平均降雨量 973.3mm，多年平均相对湿度 69%，多年平均蒸发量 1480.2mm，多年平均日照时数 1397.3h，多年平均无霜期 236d，多年平均雷暴日数 30.8d，多年平均雾日数 6.6d，多年平均风速 1.7m/s，最大风速 14.3m/s，最多风向 NNE。项目区气象特征值统计见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象特征值统计表

气象要素		单位	特性值
气温	多年平均	℃	16.1
	极端最高	℃	38.9
	极端最低	℃	-8.1
	≥10℃积温	℃	5056.4
降水量	多年平均降雨量	mm	973.3
多年平均日照数		h	1397.3
多年平均蒸发量		mm	1480.2
多年平均风速		m/s	1.7
多年平均无霜期		d	236

设计暴雨根据《四川省暴雨统计参数图集》中的相关等值线图查算，各种历时的暴雨统计参数和设计值见表 2.7-2。

表 2.7-2 设计暴雨成果表

时段 (h)	点雨量均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	设计暴雨值 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=33.3%
1/60	16	0.38	3.5	26.0	27.7	19.1	16.4
1	55	0.5	3.5	83.6	69.7	55.4	45.8
6	80	0.6	3.5	168.0	137.7	107.2	87.2
24	130	0.58	3.5	292.6	235.4	179.6	143.6

注：Cs 为偏态系数，Cv 为变差系数。

2.7.4 水文

朝天区境内有大小河流 14 条，分别由东北和西北两个方向呈“非”字形注入嘉陵江，嘉陵江在区境内流程 52 千米，流域面积 1000 平方千米。嘉陵江水系，集雨面积大于 100 平方千米的河流有嘉陵江、羊木河、安乐河、潜溪河、青边河、鱼洞河。

嘉陵江，长江上游支流，因流经陕西凤县东北嘉陵谷而得名。嘉陵江发源于秦岭北麓的陕西省凤县代王山。干流流经陕西省、甘肃省、四川省、重庆市，在重庆市朝天门汇入长江。嘉陵江拥有众多支流，呈现出典型的树枝状水系特征。全长 1345 千米，干流流域面积 3.92 万平方千米，流域面积 16 万平方千米是长江支流中流域面积最大的大河。

在四川省境内，嘉陵江干流自陕西凤县向南与西汉水汇合后流经略阳县、阳平关入川。过广元市，在昭化区接纳白龙江，南流至阆中市，东河自左岸来汇，在南部县和蓬安县接纳西河至重庆市合川区，渠江、涪江分别在左、右岸汇入，于重庆市朝天门注入长江，在省境内河长 796 千米。

嘉陵江是长江的一大支流，也是广元境内最大的水体。嘉陵江广元段的水位变幅较大，据沙河水文站资料统计，在丰水期水位上升，水面辽阔，流量可达 1300m³/s，枯水期水位下降，水底裸露，流量仅为 26.4m³/s，洪水期最大流速为 4.09m/s，枯水期最小流速为 0.38m/s，洪枯季节河道宽 80~150m，洪枯水位相差 7.19m。

据调查，结合嘉陵江新店子水文站（桥位下游约 1 公里）。提供的水文资料及铁路部门提供的已建桥位设防水位资料，经分析，桥位设计洪水位 506.12m（百年一遇）。设计洪水流量 12700m³/s，河床净冲刷深度为 5.0m。桥位地下水类型属第四系松散堆积空隙潜水，受河水补给，来源丰富，赋存于砂砾卵石层中。

2.7.5 土壤

项目区土壤资源丰富，主要分为新积土、水稻土、紫色土、石灰岩土、黄棕壤五个大类，六个亚类，十九个土属。适宜农作物生长的主要有水稻土、新积土、紫色土三大类十余个土种，适宜植被生长的土壤有新积土、紫色土、黄棕壤等。从土壤质地上分：一般有沙土、沙壤土、中壤土、砾石土和粘土等。土层厚度一般在 3—4 级左右，即 20—70cm 之间，有一些地方土层较薄，仅在 15cm 以下。根据全区土壤普查测定，土壤肥力属中等偏上水平，按国家统一标准养分含量为：有机质占 19.8%；全氮占 0.19%；全磷占 30.69%；全钾占 2.5%。有机质含量一般多随地貌海拔高程变化。

项目区主要分布的土壤类型为新积土。本项目可剥离面积 0.32hm²，可剥离表土 0.06 万 m³。

2.7.5 植被

朝天区区域内由于雨量充沛，气候温和，土壤资源丰富多样，适宜于多种植物生长，植被为亚热带常绿阔叶林植物带。根据调查了解，有多种乔木、灌木、藤本、草本植物生长。乔木类主要有柏木、马尾松、青冈等；灌木有黄荆、马桑等；草本类主要有黑麦草、苜蓿、铁线草等。区内地表多为第四系覆盖，植被发育，以灌木、草本为主，杂木、松林次之，朝天区森林覆盖率 61.2%。

2.7.6 其他

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）、《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）、《广元市水土保持规划（2015-2030年）》，项目所在地朝天区朝天镇属于嘉陵江上游市级水土流失重点治理区。

经咨询建设单位，本项目涉及剑门蜀道国家级风景名胜区、四川嘉陵江源湿地自然保护区，本项目作为原位拆除重建，通过打围施工严格控制用地范围，建设过程中不得影响生态河景观。

经调查，项目建设不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观

2 项目概况

测站。不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区；不涉及水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体设计，对本项目选址制约因素逐条进行分析，详见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

约束性条件	本项目情况	相符性分析
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、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	①本项目不单独设取土场、取沙场和石料场，在周边合法的商品料场采购，“取土、挖沙、采石等”活动造成的水土流失由料场业主负责治理。 ②工程区无崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	符合法律要求
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目无法避让“嘉陵江上游市级水土流失重点治理区”，将采用一级防治标准，本方案按规范要求提高防治目标值，同时优化施工工艺。	符合法律要求
第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	弃方运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用。	符合法律要求
第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。	已按要求做好表土剥离并放置在专门的表土临时堆场，并采取临时防护措施。	符合法律要求

表 3.1-2 项目建设与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
工程选址（线）	1 工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目无法避让“嘉陵江上游市级水土流失重点治理区”，将采用一级防治标准，本方案按规范要求提高防治目标值。	符合规范要求
	2 工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	

4 水土流失分析与调查、预测

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
	3 工程选址（线）应避免让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	不涉及。	
建设方案	1 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 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	本项目不涉及高填深挖路段，路堤路堑在保证边坡稳定的基础上，采用了植物防护的设计方案。	符合规范要求
	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	不涉及	
	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	不涉及	
	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：（1）应优化方案，减少工程占地和土石方量（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（3）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施（4）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点	项目无法避让“嘉陵江上游市级水土流失重点治理区”，将采用一级防治标准，本方案按规范要求提高防治目标值，同时主体设计优化方案及施工工艺。	
施工组织设计	1 应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	施工场地布置在临时占地范围内，避开了植被良好区和基本农田区	符合规范要求
	2 应合理安排施工，防治重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	不存在重复施工	
	3 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠，公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	主体设计通过优化建设方案，合理控制施工高度。	
	4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放	弃方运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用。	
	5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	不涉及	
	6 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	不涉及	

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
	7 工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	不涉及	
西南紫色土区特殊规定	1 弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施；	弃方拟运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用，运输过程并采取篷布遮盖，运至接纳场地后并由接纳方采取相应防护措施。	符合规范要求
	2 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	涉及剑门蜀道国家级风景名胜区、四川嘉陵江源湿地自然保护区，主体设计通过设置截排水等措施，避免项目建设阻断自然沟水的汇流。主体设计提高植物措施标准，增加乔灌木和草籽用量。	

通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》相关限制性规定的分析，本项目主体工程选址（线）避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

本项目为危桥改造工程，桥位位置均在原有用地范围内，但本项目建设及相关施工活动不可避让剑门蜀道国家级风景名胜区、四川嘉陵江源湿地自然保护区 2 处水土保持敏感区，不可避让嘉陵江上游市级水土流失重点治理区。

项目选线（址）均不属于现行法律法规禁止区域，项目建设对项目区生态环境产生一定程度的影响，在严格落实本方案、减缓措施（通过打围施工严格控制用地范围并采取各项水土保持措施），执行水土保持措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的影响将得到有效控制。同时，通过执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，提高截排水工程及防洪标准，优化施工方法和工艺、加强工程管理，可有效减少工程占地及土石方量，通过采取工程、植物及临时综合防护体系，可减少扰动地表和植被损毁面积，可有效控制工程建设可能造成水土流失，将因工程建设带来的水土流失影响降低到最小。从水土保持角度分析，主体工程选线（址）符合水土保持要求，主体工程选线（址）是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目区无法避让水土流失重点预防区，因此主体设计优化了施工方案，提高了对土壤流失的控制。

(1) 本项目为危桥改造工程，在满足通航及区域交通规划要求外，工程布置中综合考虑了各方面因素，尽量满足环境保护和水土保持的要求；表土临时堆场及施工场地在满足施工要求的前提下，尽量减小新增占地。主体工程设计中充分考虑了项目工程区域的排水设施、植物绿化等水土保持措施，场地布置基本符合水土保持相关要求；施工组织和施工工艺满足水土保持要求。

(2) 主体工程按照建设场地原有地形地貌合理进行布局，竖向设计尽量利用场地地形特点，避免了土方的大量开挖，减少土石方开挖量，减少了土壤侵蚀面积，从源头上减少了水土流失。

(3) 场地内设计了排水沟，通过道路横纵坡设计，将场地雨水通过统一收集至路面两侧的排水沟，然后排入周边自然沟渠，有利于项目运行期间的水土保持工作。

综上所述，本项目总体布局及建设方案满足水土保持要求，主体工程布局及建设方案基本合理可行。

3.2.2 工程占地评价

本项目占地面积为 2.90hm²，其中永久占地 1.53hm²，临时占地 1.37hm²。占地类型耕地、林地、水域及水利施用地、交通运输用地及住宅用地。包括主体工程、改移道路、河流改道、施工场地、施工便道及表土临时堆场六部分组成。其中主体工程占地为 1.48hm²，改移道路 0.05hm²，改道河流 0.48hm²，施工场地占地为 0.67hm²，施工便道占地 0.17hm²，表土临时堆场 0.05hm²，工程占地全面、无漏项，包含了工程施工可能扰动的所有范围。主体工程为原桥位重建，已尽可能减少新增占地，为满足施工需要，合理布置临时工程，同时在施工期间严格控制占地，并布设水土保持措施，可最大限度减少水土流失。

综上所述，由于原线路已定，工程占地不涉及占用基本农田及生产力较高的水田；临时工程占地在施工结束后清理并恢复或复耕，基本不产生水土流失。项目占地符合区

域土地利用规划总体要求，项目占地面积合理，占地得到严格的控制，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

经计算，本项目土石方开挖 2.80 万 m^3 （含表土剥离 0.06 万 m^3 ，自然方，下同），土石方回填量为 2.04 万 m^3 （含表土回覆 0.06 万 m^3 ），弃方 0.76 万 m^3 ，弃方拟运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用。施工时尽量减小土石方开挖，以挖作填，不随意取料，符合水土保持要求。

表土：对主体工程内可剥离面积 0.32 hm^2 进行剥离，可剥离量 0.06 万 m^3 ，剥离表土集中堆放在设置的表土临时堆场内从水土保持角度分析，符合水保要求。

本项目开挖方主要来源于基础开挖、路基回填及旧桥拆除等。主体工程在平面布置及纵断面布置设计中，已充分考虑利用原地形地貌条件的设计标高，尽量减少了基础施工土石方工程量；根据主体工程设计资料，在主体工程施工时，基础填筑料充分考虑将开挖土石方作为基础的回填料，以减少项目建设过程中的弃方数量；项目主体工程开挖的土石方尽量用于项目自身回填利用，满足土石方减量化及资源化要求。

广元海螺水泥有限责任公司位于本项目起点右侧，经营内容主要包括：非煤矿山矿产资源开采；水泥生产；建筑材料销售；水泥制品销售；非金属矿及制品销售等。弃方处置合理可行，运距合理。

从水土保持角度分析，项目在建设期通过优化施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量和减少了弃方量，降低了工程投资和新增水土流失量，满足土石方减量化及资源化要求；基本满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程建设所需的砂、石料等材料均向当地具有合法开采权的砂、石料场购买，不涉及到工程砂、石料等取料场的设置。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

经计算，本项目土石方开挖 2.80 万 m^3 （含表土剥离 0.06 万 m^3 ，自然方，下同），土石方回填量为 2.04 万 m^3 （含表土回覆 0.06 万 m^3 ），弃方 0.76 万 m^3 ，弃方运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用。

3.2.6 施工方法与工艺评价

(1) 施工组织的分析与评价

工程施工布局充分利用占地范围，施工采用机械与人工结合的方式，工程在建设前先对场地进行平整，利用地势和已有排水沟排水，建设均集中在占地范围内进行。土石方开挖过程中，采用随挖随填随运，开挖的回填土短暂临时堆放在主体工程占地范围内，施工前剥离的表土集中堆放于表土临时堆场，并采用临时拦挡、临时遮盖等临时措施，有效减少水土流失。项目建设总体符合水土保持要求，对防治水土流失可起到较好的效果。

本项目建设地交通运输较方便，地方性建筑材料均可通过购买方式获得，能满足工程建设需要。但在购买施工材料时，均选择在当地水行政主管部门备案的料场购买，在购买合同中明确有料场开采过程中及开采后的水土流失防治责任由料场经营者负责。

(2) 施工方法及工艺的分析与评价

根据建设项目工程建设的特点，以及工程建设区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，分析该项目工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序是土石方开挖、土石方填筑等。

工程建设过程中，土石方开挖和填筑将会对项目建设区的原始地貌造成较大的变化，这将导致坡面径流速度加大，冲刷力增强。同时，场地平整的挖填将直接导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，为水土流失的加剧创造了条件。

土石方填筑从低到高分区分层进行，每层填土经平整、碾压达到实度要求后再填筑上层。填筑前清除表层土，进行填前碾压，整平碾压采用拖式振动碾配合自行碾作业，尽可能做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业。

在施工过程中在桥墩周围设置泥浆收集池，桥墩开挖出的土石方集中堆放，并采取临时拦挡及苫盖措施；施工临时围堰能够有效的防止水流对施工的区域的影响，减少施工区的水土流失。

上述可见，工程开挖做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业方式，可有效避免因施工不当直接造成水土流失的可能，符合水土保持要求。填筑体经过推平、碾压、夯实后，不再是松散的堆积体，能够有效减少发生水土流失。

此外，在工程施工中还应注意严格控制扰动面积在规定范围内，减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气加强临时防护。

从水土保持角度分析，本工程施工方法、工艺及时序基本合理，有利于防止水土流失。

(3) 施工进度安排水土保持分析与评价

根据施工组织设计，本项目的工期为从2026年5月—2028年4月。根据施工进度安排，为防止雨季期间开挖土石方和开挖裸露面产生大量水土流失，注意土石方临时堆积区和裸露地表水土保持临时防护设计。总体分析，项目区施工进度安排满足水土保持要求，方案主要是做好施工过程中临时工程和裸露边坡的雨季临时防护。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计的水土保持包括排水、绿化等。这些项目均具有一定的水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土、绿化美化环境方面发挥着重要的作用。

1、主体工程区

(1) 边沟、排水沟

为了防止降水对较松散边坡的冲积和破坏，在桥梁路堤侧设置边沟、排水沟，界定为水土保持措施。经统计，边沟 486m，排水沟 100m。均采用矩形断面，排水沟尺寸 500mm×700mm，采用 C20 砼浇筑，侧壁厚 0.4m、底厚 0.3m。

根据《水土保持工程设计规范》，边沟及排水沟设计排水流量按 5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度进行设计。参考《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中永久截排水沟设计排水流量的公式计算如下：

$$Q_m=16.67\phi qF$$

式中：

Q_m —设计排水流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数；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 0.65；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ；根据气象监测资料和海拔高程差异，设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度。经计算， q 取值为 2.00 mm/min ；

F —汇水面积， km^2 ，根据地形图对工程区周边地形进行测量，最大汇水面积得 0.005 km^2 。

经计算，项目区设计排水流量为 $0.11\text{m}^3/\text{s}$ 。

过流能力采用谢才公式进行计算，公式如下：

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

式中：

n —糙率；

A —过流面积， m^2 ；

i —坡降；

R —水力半径， $R=A/X$ ；

X —湿周， m 。

表 3.2-1 排水沟过流能力计算表

类型	宽 (m)	水深 (m)	安全 超高 (m)	渠道 高度 (m)	水面 宽度 (m)	过水 面积 (m^2)	湿周 (m)	水力 半径 (m)	糙率 系数	坡降 (度)	设计流 量(m^3/s)
边沟、 排水沟	0.5	0.5	0.2	0.7	0.5	0.25	1.5	0.167	0.015	0.04	1.01

通过核算，浆砌石排水沟设计流量为 $1.01\text{m}^3/\text{s}$ ，大于项目区设计排水流量 $0.11\text{m}^3/\text{s}$ ，因此本项目 C20 砼边沟、排水沟设计断面能满足过水能力。

评价认为，边沟、排水沟具有排洪导流作用，主体设计排水设施位置合理、数量充足、规格符合标准，具有水土保持功能。

(2) 排水管

为了避免桥面径流影响河道的水质，主体设计了桥面径流收集 UPVC 排水管，排水管接入路基排水体系中，排水管直径为 200mm，总长约 1174m。排水管能有效减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用，界定为水土保持措施。

(3) 撒播植草

此部分绿化范围主要为道路边坡，进行撒播植草，植草面积 0.09hm^2 ，草种选用老芒麦、黑麦草，混合播种量为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种植按比例 1: 1，补植率按 20% 计。绿化措施既能起到绿化工程的作用，具有美观，也能达到水土保持的效果，应纳入水土保持措施。

(4) 硬化路面

路面底基层和沥青面层主要是为了行车需要，尤其是路面铺装沥青混凝土后，不会再产生水土流失，但是路面工程不界定为水土保持措施。

(5) 施工围堰

施工围堰，主要是为了减少对水体的影响，减少占地及土石方开挖量，具有一定的水土保持效果，但不界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据主体工程设计，主体工程设计具有水土保持功能的措施主要有：边沟、排水沟、撒播植草等措施。在满足主体工程设计的情况下，具有良好的水土保持的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 的规范要求，水保措施体系已较为完善，本方案补充完善施工过程期间的临时措施及植物措施。

表 3.3-2 主体设计具有水土保持功能的措施工程投资统计表

项目组成	措施类型	措施项目	单位	工程量	单价(元)	费用(万元)
主体工程	工程措施	边沟	m	486	218	10.59
		排水沟	m	100	218	2.18
		排水管	m	1174	15.83	1.86
	绿化措施	撒草绿化	hm ²	0.09	130400	1.17
合计						15.80

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 项目区水土流失现状

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）、《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）、《广元市水土保持规划（2015-2030年）》，项目所在地朝天区朝天镇属于嘉陵江上游市级水土流失重点治理区，根据区域水土流失遥感资料分析及水土流失现状调查，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。

根据四川 2024 年度水土流失动态监测复核成果显示，朝天区水土流失面积 598.85km²，其中轻度水土流失面积为 356.02km²，占水土流失面积的 59.45%，中度流失面积 61.93km²，占水土流失面积的 10.34%，强烈侵蚀面积 68.42km²，占流失面积的 11.43%，极强烈侵蚀面积 73.47km²，占流失面积的 12.27%，剧烈侵蚀面积 39.01km²，占流失面积的 6.51%。情况详见表 4.1-1。

表 4.1-1 朝天区土壤侵蚀现状表

编号	侵蚀强度	朝天区	
		面积 (km ²)	占水土流失面积的%
1	轻度水力侵蚀	356.02	59.45
2	中度水力侵蚀	61.93	10.34
3	强烈水力侵蚀	68.42	11.43
4	极强烈水力侵蚀	73.47	12.27
5	剧烈水力侵蚀	39.01	6.51
合计		598.85	100

(2) 项目区水土流失现状

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查，项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值，确定水土流失强度主要表现为轻度侵蚀，水土流失类型主要为面蚀和沟蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主，项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值为 794t/km²·a。

表 4.1-2 工程水土流失背景值计算表

预测单元	土地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	流失 程度	平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	年流失量 (t/a)
主体工程	耕地	0.22	5~8		轻度	1500	3.30
	林地	0.08	8~15	45~60	轻度	1500	1.20
	水域及水利设施用地	0.27	8~15		轻度	1500	4.05
	交通运输用地	0.82	8~15				0.00
	住宅用地	0.09	0~5				0.00
	小计	1.48				578	8.55
改移工程	水域及水利设施用地	0.48	5~8		微度	300	1.44
	交通运输用地	0.05					0.00
	小计	0.53				272	1.44
施工场地	水域及水利设施用地	0.65	8~15		轻度	1500	9.75
	交通运输用地	0.02					0.00
	小计	0.67				1455	9.75
施工便道	耕地	0.02	5~8		轻度	1500	0.30
	水域及水利设施用地	0.15	8~15		轻度	1500	2.25
	小计	0.17				1500	2.55
表土临时堆场	耕地	0.05	5~8		轻度	1500	0.75
合计		2.90				794	23.04

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

施工期：在工程施工期，工程区将进行基础开挖及回填等，原始地貌遭到破坏，使土层松散并有大量的土石方堆放和搬运，极易造成水土流失。临时堆放的土石方为松散堆积体，抗侵蚀能力差，且堆放初期表层无植被，在地表径流的冲刷下，泥沙可随径流顺沟而下，造成严重水土流失。此外场地周边若无排水设施，在降雨情况下，雨水漫流将引起松散土体的冲刷，造成严重水土流失，并污染周边环境。

自然恢复期：自然恢复期项目区原地表在经历了剧烈扰动破坏之后，除工程占压部分外，其余部分如不采取水土保持措施，仍然裸露，极易造成水土流失，影响周边。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

工程建设扰动和开挖了原地貌，从而使原地表覆盖物受到破坏，增加了地表裸露面积，加剧了水土流失。因此对扰动原地貌、损坏土地和植被面积的统计，是水土流失预测的主要内容之一，是确定防治责任范围、恢复治理以及安排防治措施和投资的基础。工程在建设过程中对原地貌的扰动破坏情况，在查阅主体工程设计资料、施工资料基础上，采用实地调查和图面量测、数据统计相结合的方法进行统计，经统计，本项目共计扰动地表面积 2.90hm²、损毁植被面积 0.08hm²。

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目土石方开挖 2.80 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³，自然方，下同），土石方回填量为 2.04 万 m³（含表土回覆 0.06 万 m³），弃方 0.76 万 m³，弃方运至位于本项目起点右侧的广元海螺水泥有限责任公司进行处置利用。

4.3 土壤流失预测

4.3.1 预测单元及预测时段

预测单元按照地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象等原则进行划分；预测时段根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）要求及工程建设特点进行划分；各预测单元的范围及时段划分结果见下表。

表 4.3-1 水土流失预测范围及时段划分表

预测单元	施工期预测面积 (hm ²)	预测时段 (年)	自然恢复期预测面积 (hm ²)	预测时段 (年)
主体工程	1.48	2	0.09	2
改移工程	0.53	1	0.03	2
施工场地	0.67	2		
施工便道	0.17	2		
表土临时堆场	0.05	2		
合计	2.90		0.12	

4.3.2 土壤侵蚀模数

影响水土流失的主要因素除气候条件外，项目区的地形条件、植被状况以及工程的施工方法和工艺对水土流失状况的影响也较大。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），施工扰动后土壤侵蚀模数宜采用数字模型、试验观测等方案确定。

根据生产建设活动扰动形成的扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、气象条件相似以及空间上连续的扰动地表区划分预测单元。方案采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)中推荐的数字模型方式预测项目施工期扰动区域土壤流失量,各区域采用模型见表 4.3-2,各预测计算单元土壤侵蚀模数计算见表 4.3-3。

各预测计算单元计算方法如下:

(1) 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算:

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$K_{yd}=NK$

式中: M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

K_{yd} ——地表翻绕后土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

N——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

K——土壤可侵蚀因子, $t \cdot hm^2 \cdot h (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖因子, 无量纲;

E——工程措施因子, 无量纲;

T——耕作措施因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

(2) 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算:

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中: M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

K——土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖因子, 无量纲;

E——工程措施因子, 无量纲;

T——耕作措施因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积，hm²。

(3) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式进行计算预测：

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

式中：M_{kw}——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{kw}——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²/(hm²·MJ)；

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；

A——计算单元的水平投影面积，hm²。

(4) 上方无来水工程堆积体土壤流失量测算：

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中：M_{dw}——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t

X——工程堆积体形态因子，无量纲

G_{dw}——上方无来水工程堆积体土石质因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）

L_{dw}——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲

S_{dw}——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲

(5) 上方有来水工程堆积体土壤流失量测算：

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

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蚀力因子，MJ/hm²

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

L_{dy}——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲

S_{dy}——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲

表 4.3-2 各预测单元采用数字模型明细表

预测时段	预测单元	预测计算单元模型选择
施工期	主体工程	上方无来水工程开挖面
	改移工程	上方无来水工程开挖面
	施工场地	地表翻扰型一般扰动地表
	施工便道	上方无来水工程开挖面
	表土临时堆场	上方无来水工程堆积体

4 水土流失分析与调查、预测

预测时段	预测单元	预测计算单元模型选择
自然恢复期	主体工程	植被破坏型一般扰动地表
	改移工程	植被破坏型一般扰动地表
	施工场地	植被破坏型一般扰动地表
	施工便道	植被破坏型一般扰动地表
	表土临时堆场	植被破坏型一般扰动地表

表 4.3-3 各预测计算单元侵蚀模数计算表

预测时段	预测单元	参数取值										单元年土壤流失量 (t)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
		R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A	F _{ky}	G _{ky}	L _{ky}	S _{ky}	M _{ky}			M _{kw}
施工期	主体工程	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A	F _{ky}	G _{ky}	L _{ky}	S _{ky}	M _{ky}		M _{kw}	
		4206.1	0.0122	2.5027	0.4547	1	14.13	0.0062	3.2378	1.1216	58		59	5872
	改移工程	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A	F _{ky}	G _{ky}	L _{ky}	S _{ky}	M _{ky}		M _{kw}	
		4206.1	0.0122	2.5027	0.4547	1	14.13	0.0062	3.2378	1.1216	58		59	5872
	施工场地	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	A				M _{yd}	
		4206.1	0.0085	2.2361	0.4642	1	1	1	1				37	3720
	施工便道	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A	F _{ky}	G _{ky}	L _{ky}	S _{ky}	M _{ky}		M _{kw}	
4206.1		0.0122	2.5027	0.4547	1	14.13	0.0062	3.2378	1.1216	58		59	5872	
表土临时堆场	R	X	G _{dw}	L _{dw}	S _{dw}	A	F _{dy}	G _{dy}	L _{dy}	S _{dy}	M _{dw}	M _{dy}		
	4206.1	1.0000	0.1018	0.2986	0.4739	1	1.58	0.108	3.9186	0.7974	61	61	6113	
自然恢复期	主体/改移工程(第一年)	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A				M _{yz}	
		4206.1	0.007	0.3162	0.9748	1	1	1	1				9.08	908
	主体/改移工程(第二年)	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A				M _{yz}	
		4206.1	0.007	0.2236	0.7587	1	1	1	1				4.99	499

4.3.3 预测结果

1、计算方法

当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算。对于项目建设过程中扰动地表可能产生的土壤流失量，计算公式如下：

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

式中：W——土壤流失量(t)；

j——预测时段，j=1，2，即指施工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(km²)；

M_{ji} ——第j预测时段、第i预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km².a)]；

T_{ji} ——第j预测时段、第i预测单元的预测时段长(a)。

2、工程扰动后的土壤侵蚀量

各扰动分区新增水土流失详见下表。

表 4.3-4 各预测单元土壤流失量计算汇总表

预测时段	预测单元	土壤侵蚀模数背景值 [t/(km ² .a)]	扰动后土壤侵蚀模数 [t/(km ² .a)]	面积 (hm ²)	时间 (a)	背景土壤流失量 (t)	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量 (t)
施工期	主体工程	794	5872	1.45	2	23.0	170.3	147.3
	改移工程	794	5872	0.56	1	4.4	32.9	28.5
	施工场地	794	3720	0.67	2	10.6	49.8	39.2
	施工便道	794	5872	0.17	2	2.7	20.0	17.3
	表土临时堆场	794	6113	0.05	2	0.8	6.1	5.3
	合计						41.5	279.1
自然恢复期	主体工程(第一年)	794	908	0.09	1	0.7	0.8	0.1
	主体工程(第2年)	794	499	0.09	1	0.7	0.4	0.0
	改移工程(第1年)	794	908	0.03	1	0.2	0.3	0.1
	改移工程(第2年)	794	499	0.03	1	0.2	0.1	0.0
	合计						1.8	1.6
总计						43.3	280.7	237.8

表 4.3-5 不同预测单元土壤流失量计算汇总表

预测单元	土壤流失总量 (t)	背景土壤流 失量 (t)	新增土壤流 失量 (t)	不同预测单元新增土壤流 失量所占比例
主体工程	171.5	24.4	147.4	61.98%
改移工程	33.3	4.8	28.5	11.98%
施工场地	49.8	10.6	39.3	16.53%
施工便道	20.0	2.7	17.3	7.28%
表土临时堆场	6.1	0.8	5.3	2.23%
合计	280.7	43.3	237.8	100.00%

表 4.3-6 不同时段土壤流失量计算汇总表

序号	预测时段	土壤流失总量 (t)	背景土壤流 失总量 (t)	新增土壤流 失总量 (t)	不同时段新增土壤流 失量所占比例
1	施工期	279.1	41.5	237.6	99.92%
2	自然恢复期	1.6	1.8	0.2	0.08%
合计		280.7	43.3	237.8	100%

从预测结果汇总分析表中可以看出，项目区在预测时段内将产生土壤流失总量 280.7t，其中自然背景流失量 43.3t，工程建设新增土壤流失量 237.8t。施工期内新增土壤流失量 237.6t，新增土壤流失量占新增土壤流失总量的 99.92%，项目的水土流失最重要时段是施工期；从预测结果汇总分析表中可以看出，本工程产生水土流失的重点区域为主体工程，其新增土壤流失量占新增土壤流失总量的 61.98%。

4.4 水土流失危害分析

(1) 工程建设施工将产生大量松散土石方和大量裸露疏松地表，如不及时采取有效的防护措施，将产生严重水土流失，同时可能污染下游河道水质。

(2) 施工建设过程中将扰动原地貌，施工区在雨季如不加强管理和防护，会造成区内交通泥泞，在旱季会产生扬尘污染，恶化空气质量，影响人居环境。

(3) 本工程土石方开挖、回填都严重影响土壤的稳定性，加剧水土流失的发生，如不及时做好这些区域的水土流失防治工作，一旦发生灾害，可能影响工程正常施工进度，同时在强降雨情况下产生的水土流失可能对周边建筑物产生影响。

(4) 工程建设改变了原有生态系统的物质流动与能量循环，对当地生态环境造成影响，破坏了区内景观生态系统。

4.5 指导性意见

本项目土壤流失总量 280.7t，其中自然背景流失量 43.3t，工程建设新增土壤流失量 237.8t。本项目预测水土流失的重点区域为主体工程，其新增土壤流失量占新增总量的

61.98%；项目的水土流失最重要时段是施工期，其新增水土流失量占水土流失新增总量的 99.92%，施工期应加强水土流失防治。

方案要求后期加强项目区管理，作好水土保持监测及水土流失防治，并将表土临时堆场、主体工程作为水土保持监测、开展水土流失防治的重点区域，通过采取工程及临时防护措施，最大限度减少水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区的划分依据

生产建设项目水土保持方案根据野外调查（勘测）结果，在确定水土流失防治责任范围内，依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、自然属性、水土流失影响等进行分区。

（1）主体工程布局。根据主体工程总体布局方案，由于各单项工程布置不同，分区便有明显差别。

（2）施工扰动特点。工程不一样，其施工扰动的程度不同，分区也有不同。

（3）建设时序及时间。同一分区内的建设和生产过程即施工时序及建设时间应基本相同，便于水土流失预测时段的选择，也便于防治措施的进度安排。

（4）地形地貌特征。不同地貌特征的区段，尽管建设内容与施工特点相同，由于造成的水土流失和影响各不相同，防治措施的要求也不相同。

5.1.2 防治分区的划分原则

根据本项目水土流失防治责任范围，项目区地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况综合分析进行水土流失防治分区。

分区的划定遵循以下原则：

- （1）分区气象水文、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性；
- （2）分区与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致；
- （3）分区内主体工程建设的时序以及工程建设新增水土流失特点相似。
- （4）各地段工程施工工艺和方法相似，水土流失产生的类型和形式基本一致。

5.1.3 防治分区结果

根据现场调查，本项目水土流失责任范围可划分为主体工程区、改移工程区、施工场地区、施工便道区和表土临时堆场区 5 个防治区域，分区结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	防治责任范围面积 (hm ²)	备注
主体工程区	1.48	引道工程及桥梁工程
改移工程区	0.53	改移道路及河道
施工场地区	0.67	钢筋场、机械停放、材料堆放区及施工围堰等
施工便道区	0.17	下河便道及钢栈桥
表土临时堆场区	0.05	表土临时堆放区域
合计	2.90	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

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

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；

(2) 根据各区水土流失防治需要，分析评价主体已设计水保措施是否满足防治要求，在主体已设计水保措施基础上，完善有关防治措施；

(3) 减少对原地表和植被的破坏，合理布设弃土（石、渣）场、取料场，弃土（石、渣）应分类集中堆放；

(4) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）；

(5) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；

(6) 植物措施要尽量选用乡土树草种，并考虑绿化美化效果；

(7) 在措施实施进度安排上，实行水土保持“三同时”制度，预防和控制水土流失的发生和发展；

5.2.2 水土流失防治措施体系及总体布局

根据水土保持防治责任范围界定及防治分区，本项目共划分为主体工程区、改移工程区、施工场地区、施工便道区和表土临时堆场区 5 个防治区域。防治措施体系详见图 5.2-1。

5 水土保持措施

(1) 主体工程区

施工前，对区内可剥离区域进行表土剥离。施工期间，在桥两头布设泥浆沉淀池，对裸露区域采取防雨布苫盖，在桥台施工区布设临时拦挡，在桥梁外侧布设 UPVC 排水管进行排水。施工后期对绿化区域进行土地整治后回覆表土，在引道路基侧布置边沟、排水沟，对边坡进行撒草绿化。

(2) 改移工程区

施工期间，对边坡坡脚进行临时拦挡，对裸露区域进行临时苫盖，在改移道路一侧临时排水沟和沉沙池。施工后期，对改移道路两侧边坡进行覆土整治、植草绿化。

(3) 施工场地区

施工期间，在场地四周布设临时排水沟，并于排水沟末端设临时沉沙池，对施工过程中临时裸露面及堆料布设防雨布苫盖，施工完成后对临时占地范围内进行清理恢复河滩地。

(4) 施工便道区

施工前，对占用的耕地等表土资源进行剥离。施工期间，在便道一侧布设排水沉沙措施，对施工便道区形成的边坡进行临时拦挡、苫盖。施工结束后，对需迹地恢复的道路进行覆土整治后复耕。

(5) 表土临时堆场

表土堆放前在坡脚进行临时拦挡，在堆土体周边布设临时排水、沉沙措施，表土堆置完毕后，对坡面进行临时撒播草籽并遮盖。施工后期，对场地进行清理，进行覆土整治后复耕。

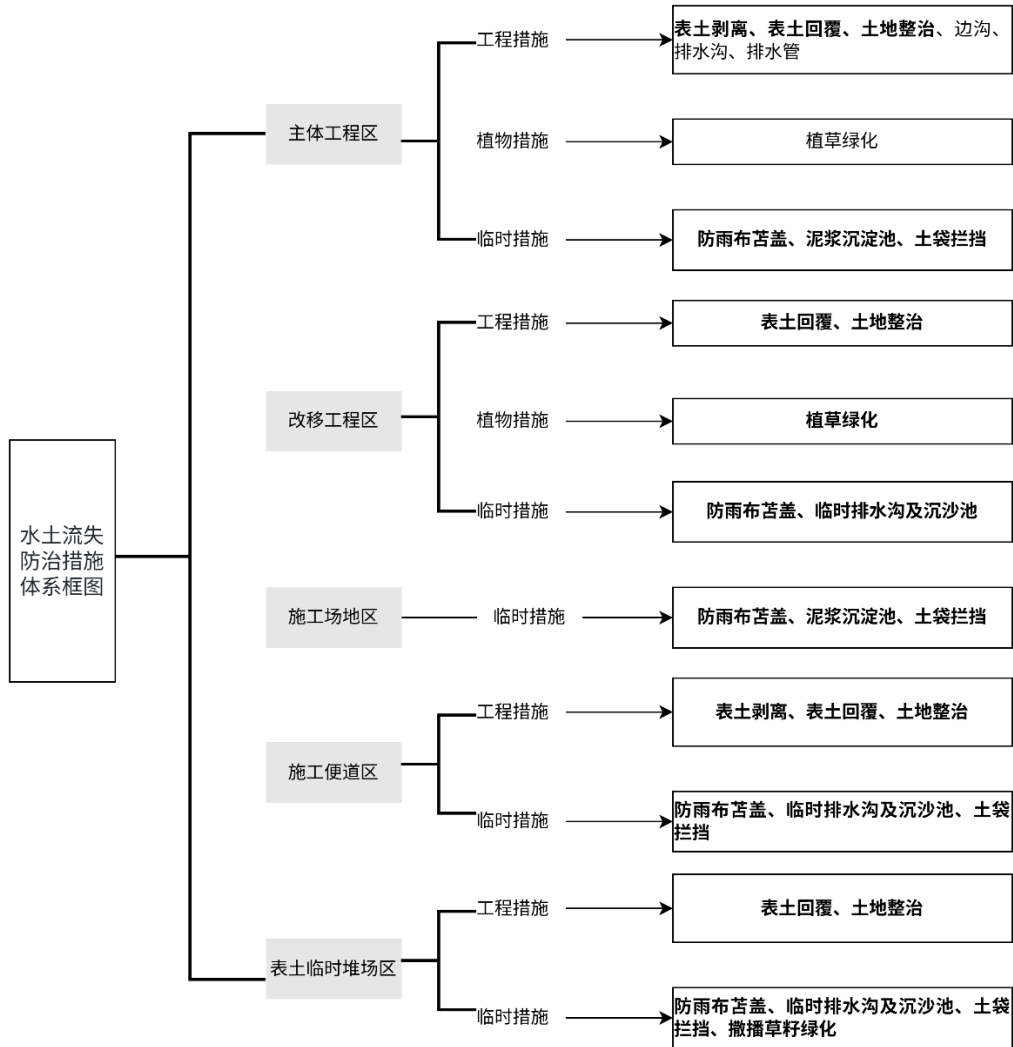
水土流失防治措施体系详见表 5.2-2，水土保持布局图详见图 5.2-1。

表 5.2-2 水土流失防治措施体系表

项目分区	措施类型	措施项目	布设位置	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	耕地、林地范围内	方案新增
		表土回覆	绿化区域	方案新增
		土地整治	绿化区域	方案新增
		边沟、排水沟、排水管	桥梁侧、引道侧	主体已有
	植物措施	植草绿化	绿化范围	主体已有
	临时措施	防雨布苫盖	裸露地表	方案新增
		泥浆沉淀池	桥两端处	方案新增
土袋拦挡		引道边坡脚	方案新增	
改移工程区	工程措施	表土回覆	绿化区域	方案新增
		土地整治	绿化区域	方案新增

5 水土保持措施

项目分区	措施类型	措施项目	布设位置	备注
	植物措施	植草绿化	绿化范围	方案新增
	临时措施	防雨布苫盖	裸露地表	方案新增
		临时排水沟、沉沙池	施工便道一侧	方案新增
施工场地区	临时措施	防雨布苫盖	堆料或裸露地表	方案新增
		临时排水沟、沉沙池	场地周边	方案新增
施工便道区	工程措施	表土剥离	耕地范围内	方案新增
		表土回覆	复耕区域	方案新增
		土地整治	复耕区域	方案新增
	临时措施	防雨布苫盖	裸露地表	方案新增
		临时排水沟、沉沙池	施工便道一侧	方案新增
		土袋拦挡	边坡脚	方案新增
表土临时堆场	工程措施	表土回覆	复耕区域	方案新增
		土地整治	复耕区域	方案新增
	临时措施	撒播草籽绿化	堆土坡面	方案新增
		防雨布苫盖	堆土坡面	方案新增
		临时排水沟、沉沙池	坡脚四周	方案新增
		土袋挡墙	坡脚四周	方案新增



说明：加黑字体为方案新增

图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计原则

水土保持工程措施布设应遵循“环保、稳定、经济、实用”的原则，结合本工程区的地形地貌等条件，本方案设计原则如下：

- 1、全面规划，合理布局，以防为主，防治结合。
- 2、对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，应在原设计基础上加深细化；
- 3、截排水系统的设计应满足设计洪水的要求。

4、与当地土地利用相结合，因地制宜、综合利用，减少拦挡、排水工程的工程量，做到工程安全可靠、经济合理，工程量省，具有可操作性。

5.3.2 水土保持措施执行等级与标准

(1) 工程措施

截排水措施设计标准：根据《水土保持工程设计规范》，截排水沟设计排水流量按5年重现期和10min降雨历时的标准降雨强度进行设计。

土地整治工程：根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及项目实际情况，项目区耕地范围表土剥离厚度执行0.20~0.30m，林地范围表土剥离厚度执行0.10~0.20m；复耕、植被恢复区域覆土厚度0.20~0.40m。

(2) 植物措施

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，由于本项目区属嘉陵江上游市级水土流失重点治理区，因此本项目主体工程植被恢复与建设工程级别采用III级标准。

(3) 临时措施

临时排水：根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，临时截排水工程等级应执行2级标准，设计标准为5年一遇10min短历时暴雨。

5.3.3 主体工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）

对项目占地范围对可剥离区域进行表土剥离，剥离面积0.30hm²，总剥离量0.06万m³。

(2) 表土回覆（方案新增）

在施工后期阶段对需要回覆表土区域进行表土回覆，回覆面积0.09hm²，总回覆量0.03万m³。

(3) 土地整治（方案新增）

施工结束后进行土地整治，整治内容包括清理、平整、覆土等，主体工程区土地整治面积为0.09hm²。

(4) 边沟、排水沟及排水管（主体已有）

在桥梁路堤侧设置边沟、排水沟，经统计，边沟486m，排水沟100m。均采用矩形断面，排水沟尺寸500mm×700mm，采用C20砼浇筑，侧壁厚0.4m、底厚0.3m。主体

设计了桥面径流收集 UPVC 排水管,排水管接入路基排水体系中,排水管直径为 200mm,总长约 1174m。

2、绿化措施

(1) 撒播植草(主体已有)

草种选用老芒麦、黑麦草,混合播种量为 120kg/hm²,种植按比例 1: 1,补植率按 20%计,主体工程区植草面积为 0.09hm²,需老芒麦、黑麦草分别 5.4kg、5.4kg。草籽在雨季播种,播深 2~3cm,撒播后覆土 1~2cm,并轻微压实,以保持土壤水分,达到固土、绿化的效果。

3、临时措施

(1) 防雨布苫盖(方案新增)

在施工期基础开挖周边一些临时堆土及裸露面布设防雨布苫盖,以防降雨、径流对地表形成土壤侵蚀。考虑防雨布能重复利用,共计防雨布 1500m²。

(2) 土袋拦挡(方案新增)

为了减少土石下落带来的水土流失并保护桥梁基础施工部位,水保方案在桥台边坡相对平缓处设土袋拦挡,具体做法为:把挖方中的土方装袋,铺设在桥台边坡侧作临时挡护。土袋拦挡采用梯形断面,顶宽 0.4m、底宽 0.8、高 0.8m、坡比 1: 0.25,土袋拦挡长 103m。

(3) 泥浆沉淀池(方案新增)

根据灌注桩施工特点,泥浆沉淀池就近布设在桥头处或引桥下征地范围内,同时为了减少对周边地区的影响和减少征地,应在征地范围内修建,不得占用河道行洪区。泥浆沉淀池主要存放钻孔施工需要的泥浆,采用半填半挖式,地下部分开挖尺寸根据钻孔需要泥浆数量确定,开挖的土方堆置在池体四周,并拍实,以作为泥浆沉淀池地上部分;施工结束后,泥浆沉淀池四周堆置土方用于回填埋体,并整平。钻渣、泥浆沉淀一段时间后,表面部分泥浆可再导入泥浆沉淀池重复利用,以达到综合利用的目的。

泥浆沉淀池采用半挖半填式,池身长 5m、宽 3m,地面以下开挖 1.5m,开挖边坡取 1: 0.5,采用 C20 砼材料,地面以上高 0.5m,厚度 0.3m。池身开挖的深层土堆置在池体四周,并拍实,以形成沉淀池地上部分,钻渣沉淀晾晒后及时运往指定区域处置利用。

5.3.4 改移工程区

1、工程措施

5 水土保持措施

(1) 表土回覆（方案新增）

在施工后期阶段对需要回覆表土区域进行表土回覆，回覆面积 0.03hm^2 ，总回覆量 0.01万 m^3 。

(2) 土地整治（方案新增）

施工结束后进行土地整治，整治内容包括清理、平整、覆土等，土地整治面积为 0.03hm^2 。

2、绿化措施

(1) 撒播植草（方案新增）

草种选用老芒麦、黑麦草，混合播种量为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种植按比例 1: 1，补植率按 20% 计，主体工程区植草面积为 0.09hm^2 ，需老芒麦、黑麦草分别 1.8kg 、 1.8kg 。草籽在雨季播种，播深 $2\sim 3\text{cm}$ ，撒播后覆土 $1\sim 2\text{cm}$ ，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

3、临时措施

(1) 防雨布苫盖（方案新增）

在施工期基础开挖周边一些临时堆土及裸露面布设防雨布苫盖，以防降雨、径流对地表形成土壤侵蚀。考虑防雨布能重复利用，共计防雨布 500m^2 。

(2) 临时排水沟及沉沙池（方案新增）

有效防止降水和地表径流对施工区域造成冲刷影响，施工期间需在改移道路一侧开挖临时排水沟，并于临时排水沟出口处设一口临时沉沙池，临时排水沟出口接至自然河道。临时排水沟采用梯形断面，沟道底宽 0.3m ，沟深 0.3m ，坡比 1:0.5。临时排水沟出口处设置临时沉沙池，起到沉沙消能的作用，沉沙池底宽 1.0m 、长 1.0m 、深 1.0m ，沉沙池坡比 1:0.5。经统计，需修建临时排水沟 125m ，临时沉沙池 1 座。

5.3.5 施工场地区

1、临时措施

(1) 防雨布覆盖（方案新增）

针对施工场地区内的临时材料堆放，为防治其堆存期间因堆积体松散裸露，遇大风、暴雨时易产生较大的水土流失，因此要求在遇大风、暴雨和夜晚停止施工时，对其采取临时遮盖措施，共计防雨布 2000m^2 。

(2) 临时排水沟、临时沉沙池（方案新增）

5 水土保持措施

为有效防止降水和地表径流对施工场地造成冲刷影响，施工期间需在施工场地区周围开挖临时排水沟，并于临时排水沟出口处设一口临时沉沙池，临时排水沟出口接至自然河道。临时排水沟采用梯形断面，沟道底宽 0.3m，沟深 0.3m，坡比 1:0.5。临时排水沟出口处设置临时沉沙池，起到沉沙消能的作用，沉沙池底宽 1.0m、长 1.0m、深 1.0m，沉沙池坡比 1:0.5。经统计，需修建临时排水沟 363m，临时沉沙池 3 座。

5.3.6 施工便道区

1、工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）

对项目占地范围对可剥离区域进行表土剥离，剥离面积 0.02hm²，总剥离量 0.01 万 m³。

(2) 表土回覆（方案新增）

在施工后期阶段对需要回覆表土区域进行表土回覆，回覆面积 0.02hm²，总回覆量 0.01 万 m³。

(3) 土地整治（方案新增）

施工结束后进行土地整治，整治内容包括清理、平整、覆土等，土地整治面积为 0.02hm²。

2、临时措施

(1) 防雨布苫盖（方案新增）

在施工期基础开挖周边一些临时堆土及裸露面布设防雨布苫盖，以防降雨、径流对地表形成土壤侵蚀。考虑防雨布能重复利用，共计防雨布 600m²。

(2) 临时排水沟及沉沙池（方案新增）

有效防止降水和地表径流对施工区域造成冲刷影响，施工期间需在施工便道一侧开挖临时排水沟，并于临时排水沟出口处设一口临时沉沙池，临时排水沟出口接至自然河道。临时排水沟采用梯形断面，沟道底宽 0.3m，沟深 0.3m，坡比 1:0.5。临时排水沟出口处设置临时沉沙池，起到沉沙消能的作用，沉沙池底宽 1.0m、长 1.0m、深 1.0m，沉沙池坡比 1:0.5。经统计，需修建临时排水沟 179m，临时沉沙池 2 座。

(3) 土袋拦挡（方案新增）

为了减少土石下落带来的水土流失，水保方案在边坡相对平缓处设土袋拦挡，具体做法为：把挖方中的土方装袋，铺设在桥台边坡侧作临时挡护。土袋拦挡采用梯形断面，顶宽 0.4m、底宽 0.8、高 0.8m、坡比 1: 0.25，土袋拦挡长 136m。

5.3.7 表土临时堆场区

1、工程措施

(1) 表土回覆（方案新增）

在施工后期阶段对需要回覆表土区域进行表土回覆，回覆面积 0.05hm²，总回覆量 0.02 万 m³。

(3) 土地整治（方案新增）

施工结束后进行土地整治，整治内容包括清理、平整、覆土等，土地整治面积为 0.05hm²。

2、临时措施

(1) 土袋挡墙（方案新增）

考虑到表土场堆放松散土方容易跨塌，因此对表土场四周进行土袋护土。临时土袋护土所需的土方可直接用剥离表土进行装袋。土袋拦挡采用梯形断面，顶宽 0.4m、底宽 0.8、高 0.8m、坡比 1: 0.25。设置土袋挡墙 90m。

(2) 临时排水沟、临时沉沙池（方案新增）

为有效防止降水和地表径流对表土临时堆场造成冲刷影响，施工期间需在临时堆场周围开挖临时排水沟，并于临时排水沟出口处设一口临时沉沙池，临时排水沟出口接至自然河道。临时排水沟采用梯形断面，沟道底宽 0.3m，沟深 0.3m，坡比 1:0.5。临时排水沟出口处设置临时沉沙池，起到沉沙消能的作用，沉沙池底宽 1.0m、长 1.0m、深 1.0m，沉沙池坡比 1:0.5。经统计，需修建临时排水沟 95m，临时沉沙池 1 座。

(3) 防雨布苫盖及铺垫保护

在表土堆场的土体表面采用防雨布苫盖，表土堆放前在堆放场地采取铺垫保护，需防雨布共计 1100m²。

(4) 撒播草籽

针对表土临时堆放超过一个生长季的，对表土临时堆放区采取临时撒播草籽绿化措施，草籽用量和配比为：50%狗牙根+50%高羊茅，100kg/hm²。撒播草籽临时绿化面积总计 0.05hm²。

5.3.8 水土保持措施工程量汇总

水土保持措施作为本项目重要组成部分，主要包括工程措施、植物措施、临时措施三个部分。根据主体工程建筑物布置，主体工程已有水土保持措施起到很好的水土保持效果，工程水土保持措施满足要求。水土保持工程量见下表。

表 5.3-1 水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施项目	单位	工程量	备注	
主体工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.06	方案新增	
		表土回覆	万 m ³	0.03	方案新增	
		土地整治	hm ²	0.09	方案新增	
		边沟、排水沟	m	586	主体已有	
		排水管	m	1174	主体已有	
	植物措施	植草绿化	hm ²	0.09	主体已有	
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	1500	方案新增	
		泥浆沉淀池	座	2	方案新增	
		土袋拦挡	m	103	方案新增	
改移工程区	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.01	方案新增	
		土地整治	hm ²	0.03	方案新增	
	植物措施	植草绿化	hm ²	0.03	方案新增	
		临时措施	防雨布苫盖	m ²	500	方案新增
			临时排水沟	m	125	方案新增
			沉沙池	座	1	方案新增
施工场地区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	2000	方案新增	
		临时排水沟	m	363	方案新增	
		沉沙池	座	3	方案新增	
施工便道区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	方案新增	
		表土回覆	万 m ³	0.01	方案新增	
		土地整治	hm ²	0.02	方案新增	
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	600	方案新增	
		临时排水沟	m	179	方案新增	
		沉沙池	座	2	方案新增	
		土袋拦挡	m	136	方案新增	
表土临时堆场	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.02	方案新增	
		土地整治	hm ²	0.05	方案新增	
	临时措施	撒播草籽绿化	hm ²	0.05	方案新增	
		防雨布苫盖及保护	m ²	1100	方案新增	
		临时排水沟	m	95	方案新增	
		沉沙池	座	1	方案新增	
		土袋挡墙	m	90	方案新增	

5.4 施工要求

5.4.1 施工原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，利用已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，堆土先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上尽快实施。

5.4.2 施工方法

(1) 表土剥离与回覆

施工前期对区内的表土层采用人工铁锹等进行剥离。剥离的表土人工搬运至集中堆放场或临时堆放的位置平铺，堆放期间严禁人为踩踏，采取土袋挡墙、覆盖等措施进行防护。施工结束后，将区内堆放的表土回复到可以绿化的区域，根据种植灌草种以及前期剥离表土量的不同进行覆土厚度的规划。

(2) 撒播植草

植物措施在具备条件后尽快实施，在播种前进行场地平整、施基肥，促进生土熟化，从而获得较高的成活率和初期生长量，整地时应严格按照设计规格进行，清理地表杂物，改善立地条件和土壤理化性质，保证土壤的肥力。主要采用人工播种，方法步骤如下：
①整地：播种前，清除杂草，整理场地。②松土深 5cm。③品种选择及种籽处理：草种选择老芒麦（50%）、黑麦草（50%）混播，撒播密度 120kg/hm²。④拌种施肥：播种前将草籽与复合肥拌和，复合肥施入量按 30—50g/m² 计。⑤播种覆盖：采用人工撒播，将拌好的草籽均匀撒播，均匀覆盖 1~2cm 细土并压实。

(4) 土袋挡墙

土石方临时堆放时，周边应用挡土墙临时拦护，以免水土流失。临时挡土墙用草袋装土在已整地基上堆砌挡土墙，堆砌时，应相互咬合、搭接，搭接长度不小于草袋长度的 1/3。

(5) 临时遮盖

5 水土保持措施

防雨布遮盖：要求全面苫盖，并利用石头等物对防雨布进行压盖，施工结束后要求拆除、清理。

5.4.3 水土保持措施实施进度安排

根据主体工程施工进度安排，工程计划 2026 年 5 月开始施工，于 2028 年 4 月完工，工程建设期为 24 个月。根据防治水土流失的实际需要，本水保方案的施工进度见下表，表中施工期和施工进度结合主体工程施工期和施工进度进行调整。

5 水土保持措施

防治分区	措施类型	措施项目	2026 年				2027 年				2028 年			
			1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
	临时措施	防雨布苫盖		—	· —									
		临时排水沟		—	· —									
		沉沙池		—	· —									
		土袋拦挡		—	· —									
表土临时堆场区	工程措施	表土回覆						— · —						
		土地整治						— · —						
	临时措施	撒播草籽绿化		—	· —									
		防雨布苫盖		—	· —									
		临时排水沟		—	· —									
		沉沙池		—	· —									
		土袋挡墙		—	· —									

主体工程进度：“——” 水保措施进度：“- · -”

6 水土保持监测

根据项目实际和《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号规定，实行承诺制或者备案制的项目，不要求开展水土保持监测工作，因此本项目不做水土保持监测。但根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》提出水土保持相应要求，生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 本工程水土保持投资概算的编制依据、基础单价和主要工程单价等均与主体工程一致，主体工程没有的参考相关规定；

(2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能措施的投资和水保方案新增投资两部分；

(3) 主要材料价格、人工单价、机械施工台时费、建筑工程单价和植物工程单价与主体工程一致；主体工程没有明确规定的工程，参照《水利工程设计概（估）算编制规定》及《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323号）的有关规定进行编制。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水利工程设计概（估）算编制规定》及《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323号）；

(2) 《四川工程造价信息》（2025年第四季度）；

(3) 关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670号）；

(4) 《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）；

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

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

(1) 人工预算单价

人工预算单价与主体工程保持一致，不分工程措施与植物措施，统一为综合人工单价，按148.8元/日计，即为18.6元/工时。

(2) 材料预算单价

主体工程已有的材料预算单价与主体工程相同，其余材料单价根据对当地市场信息价的调查并参照相邻工程材料预算单价确定。

(3) 施工电价：施工电价与主体工程一致，按施工临时用电 0.84 元/度计算。

(4) 施工水价：施工用水与主体工程一致，按施工临时用水 4.1 元/m³ 计算。

(5) 施工机械台班费

施工机械使用费采用《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2024〕323 号）中施工机械台时费定额计算。

表 7.1-1 材料单价汇总表

编号	材料名称	单位	材料基价
1	砂石料	m ³	70
2	块石	m ³	70
3	料石	m ³	70
4	水泥	t	260
5	钢筋	t	2580
6	柴油	t	3020
7	种子	kg	60
8	植被混凝土绿化基材	m ³	400

(6) 费率取值

表 7.1-2 其他直接费费率取值表

序号	费率名称	工程措施 (%)	植物措施 (%)
1	其他直接费	2	2
2	企业利润	7	7
3	税金	9	9

表 7.1-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
一	工程措施、监测措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

(7) 独立费用

①建设管理费：按新增水土保持投资中第一至第四部分之和的 2% 计（水土保持竣工验收费按市场调节价计列，本项目取 5 万元）。

②工程建设监理费：计入主体工程。

③科研勘测设计费：根据工程实际，本项目仅计列水土保持方案编制费用，按 6.5 万元计取。

(7) 预备费：水土保持工程预备费按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用五部分投资合计的 10% 计取。

(8) 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、四川省水利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）的相关规定：对于一般性生产建设项目，按照征占用土地面积 1.3 元/m²一次性计征。本项目属于一般性生产建设项目，占地面积为 2.90hm²，水土保持补偿费为 3.77 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 51.20 万元。其中，主体工程具有水土保持功能项目的工程投资为 15.80 万元，方案新增水土保持投资为 35.40 万元。水土保持总投资中，工程措施费 17.3 万元，植物措施费 1.21 万元，临时措施费 13.42 万元，独立费用 12.62 万元（其中建设管理费 5.48 万元，水土保持监理费 0.00 万元，科研勘测设计费 7.14 万元），预备费 2.88 万元，水土保持补偿费 3.77 万元。

本项目水土保持投资估算成果详见表 7.1-4~表 7.1-8。

表 7.1-4 水土保持总投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已列	合计
		建筑及安装工程费	设备购置费	独立费用	小计		
第一部分	工程措施	2.67			2.67	14.63	17.3
一	主体工程区	1.8			1.8	14.63	16.43
二	改移工程区	0.17			0.17		0.17
三	施工场地区	0			0		0
四	施工便道区	0.37			0.37		0.37
五	表土临时堆场区	0.33			0.33		0.33
第二部分	植物措施	0.04			0.04	1.17	1.21
一	主体工程区	0			0	1.17	1.17
二	改移工程区	0.04			0.04		0.04
三	施工场地区	0			0		0
四	施工便道区	0			0		0
五	表土临时堆场区	0			0		0
第三部分	监测措施	0			0		0
一	水土保持监测	0			0		0
(一)	土建设施及设备	0			0		0

7 水土保持投资概算及效益分析

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已列	合计
		建筑及安装工程费	设备购置费	独立费用	小计		
(二)	安装费	0			0		0
二	建设期观测费	0			0		0
第四部分	施工临时工程	13.42			13.42		13.42
一	主体工程区	4.57			4.57		4.57
二	改移工程区	0.59			0.59		0.59
三	施工场地区	2.05			2.05		2.05
四	施工便道区	3.29			3.29		3.29
五	表土临时堆场区	2.6			2.6		2.6
六	其他临时工程	0.05			0.05		0.05
七	施工安全生产专项	0.27			0.27		0.27
第五部分	独立费用	0		12.62	12.62		12.62
一	建设管理费	0		5.48	5.48		5.48
二	工程建设监理费	0		0	0		0
三	科研勘测设计费	0		7.14	7.14		7.14
I	第一至五部分合计	16.13		12.62	28.75	15.8	44.55
II	预备费	0		0	2.88		2.88
III	水土保持补偿费	3.77		0	3.77		3.77
	水土保持总投资 (I+II+III)	0		0	35.4	15.8	51.2

表 7.1-5 水土保持新增投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分	工程措施				2.67
一	主体工程区				1.80
1	表土剥离	m ³	600.00	21.45	1.29
2	表土回覆	m ³	300.00	13.08	0.39
3	土地整治	hm ²	0.09	13368.11	0.12
二	改移工程区				0.17
1	表土回覆	m ³	100.00	13.08	0.13
2	土地整治	hm ²	0.03	13368.00	0.04
三	施工场地区				
四	施工便道区				0.37
1	表土剥离	m ³	100.00	21.45	0.21
2	表土回覆	m ³	100.00	13.08	0.13
3	土地整治	hm ²	0.02	13368.00	0.03
五	表土临时堆场区				0.33
1	表土回覆	m ³	200.00	13.08	0.26

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
2	土地整治	hm ²	0.05	13368.20	0.07
第二部分	植物措施				0.04
一	主体工程区				
二	改移工程区				0.04
1	撒播草籽绿化	hm ²	0.03	12228.00	0.04
三	施工场地区				
四	施工便道区				
五	表土临时堆场区				
第三部分	监测措施				
一	水土保持监测				
(一)	土建设施及设备	项	1.00		
(二)	安装费		5.00		
二	建设期观测费	项	1.00		
第四部分	施工临时工程				13.42
一	主体工程区				4.57
1	防雨布苫盖	m ²	1500.00	5.93	0.89
2	泥浆沉淀池		80.00	222.97	1.78
2.1	人工开挖土石方	m ³	48.40	54.84	0.27
2.2	土石方回填	m ²	14.50	85.18	0.12
2.3	C20 砼	m ³	19.30	722.70	1.39
3	土袋挡墙	m	103.00	183.69	1.89
3.1	编织袋装土填筑	m ³	49.44	337.97	1.67
3.2	编织袋装土拆除	m ³	49.44	44.72	0.22
二	改移工程区				0.59
1	防雨布苫盖	m ²	500.00	5.93	0.30
2	排水沟	m	125.00	22.76	0.28
2.1	人工开挖土石方	m ³	20.25	54.84	0.11
2.2	土工布	m ²	135.00	12.85	0.17
3	沉沙池	座	1.00	128.52	0.01
3.1	人工开挖土石方	m ³	1.50	54.84	0.01
3.2	土工布	m ²	3.60	12.85	0.00
三	施工场地区				2.05
1	防雨布苫盖	m ²	2000.00	5.93	1.19
2	排水沟	m	363.00	22.76	0.83
2.1	人工开挖土石方	m ³	58.81	54.84	0.32
2.2	土工布	m ²	392.00	12.85	0.50
3	沉沙池	座	3.00	128.52	0.04
3.1	人工开挖土石方	m ³	4.50	54.84	0.02
3.2	土工布	m ²	10.80	12.85	0.01
四	施工便道区				3.29
1	防雨布苫盖	m ²	600.00	5.93	0.36
2	排水沟	m	179.00	22.76	0.41

7 水土保持投资概算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
2.1	人工开挖土石方	m ³	29.00	54.84	0.16
2.2	土工布	m ²	193.30	12.85	0.25
3	沉沙池	座	2.00	128.52	0.03
3.1	人工开挖土石方	m ³	3.00	54.84	0.02
3.2	土工布	m ²	7.20	12.85	0.01
4	土袋挡墙	m	136.00	183.69	2.50
4.1	编织袋装土填筑	m ³	65.28	337.97	2.21
4.2	编织袋装土拆除	m ³	65.28	44.72	0.29
五	表土临时堆场区				2.60
1	防雨布苫盖	m ²	1100.00	5.93	0.65
2	排水沟	m	95.00	22.76	0.22
2.1	人工开挖土石方	m ³	15.39	54.84	0.08
2.2	土工布	m ²	102.60	12.85	0.13
3	沉沙池		1.00	128.52	0.01
3.1	人工开挖土石方	m ³	1.50	54.84	0.01
3.2	土工布	m ²	3.60	12.85	0.00
4	土袋挡墙	m	90.00	183.69	1.65
4.1	编织袋装土填筑	m ³	43.20	337.97	1.46
4.2	编织袋装土拆除	m ³	43.20	44.72	0.19
5	撒播草籽绿化	hm ²	0.05	12228.00	0.06
六	其他临时工程	%	2.00	270.78	0.05
七	施工安全生产专项	%	2.50	1096.10	0.27
第五部分	独立费用				12.62
一	建设管理费				5.48
1	项目经常费				5.24
	其他项目经常费		1.50	161287.79	0.24
	水土保持竣工验收费	项			5.00
2	技术咨询费		1.50	161287.79	0.24
二	工程建设监理费	项			
三	科研勘测设计费				7.14
1	工程勘测设计费				7.14
1.1	勘测费				0.64
1.2	方案编制费	项			6.50
I	第一至五部分合计				28.75
II	预备费				2.88
III	水土保持补偿费				3.77
	水土保持补偿费	元	37700.00	1.00	3.77
	水土保持总投资 (I+II+III)				35.40

表 7.1-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第五部分	独立费用				12.62
一	建设管理费				5.48
1	项目经常费				5.24
	其他项目经常费		1.50	161287.79	0.24
	水土保持竣工验收费	项			5.00
2	技术咨询费		1.50	161287.79	0.24
二	工程建设监理费	项			
三	科研勘测设计费				7.14
1	工程勘测设计费				7.14
1.1	勘测费				0.64
1.2	方案编制费	项			6.50

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

序号	涉及省	收费标准	防治责任范围(m ²)	合计(元)	合计(万元)
1	四川省	1.3 元/m ²	29000	37700	3.77
合计	/	/	29000	37700	3.77

表 7.1-8 施工机械台时汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
01001	单斗挖掘机 油动 0.5m ³	115.46	21.28	20.55		44.64	28.99
01053	推土机 59kW	81.90	9.17	12.36	0.47	39.06	20.84
01054	推土机 74kW	103.62	16.81	20.92	0.86	39.06	25.97
01072	拖拉机 轮胎式 37kW	41.78	3.19	2.78	0.20	22.32	13.29
02055	振动器 插入式 1.1kW	1.61	0.25	0.69			0.67
02090	风水(砂)枪 6.0m ³ /min	54.13	0.17	0.30			53.66
03004	载重汽车 5t	83.19	6.47	9.37		22.32	45.03
03011	自卸汽车 3.5t	84.30	6.60	3.42		22.32	51.96
04093	汽车起重机 5t	112.88	12.41	9.93		44.64	45.90
04153	卷扬机 单筒慢速 3t	25.40	1.59	0.64	0.03	18.60	4.54

表 7.1-9 单价汇总表

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	扩大
1	表土剥离	m ³	21.45	1.78	0.68	11.87	0.47	0.74	1.09	1.26	1.61	1.95
2	表土回覆	m ³	13.08	1.35	0.75	5.46	0.25	0.39	0.57	2.13	0.98	1.19
3	土地整治	hm ²	13368.16	406.41	9153	451.22	200.21		714.76	223.82	1003.45	1215.29
4	撒播草籽绿化	hm ²	12228.06	258.54	7416		153.49	469.68	580.84	1320	917.87	1111.64
5	防雨布苫盖	m ²	5.93	1.86	2.28		0.14	0.34	0.32		0.45	0.54
6	人工开挖土石方	m ³	54.84	38.26	1.15		1.3	2.04	2.99		4.12	4.99
7	土石方回填	m ²	85.18	59.43	1.78		2.02	3.16	4.65		6.39	7.74
8	C20 砼	m ³	722.7	118.35	370.79	20.5	16.82	36.85	39.43		54.25	65.7
9	编织袋装土填筑	m ³	337.97	216.13	20		7.79	19.51	18.44		25.37	30.72
10	编织袋装土拆除	m ³	44.72	31.25			1.03	2.58	2.44		3.36	4.07
11	土工布	m ²	12.85	2.98	6		0.3	0.74	0.7		0.96	1.17

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

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

7.2.2 生态效益分析

1、效益分析基础数据统计

经统计分析，项目防治责任范围面积为 1.16hm²，扰动地表面积为 1.54hm²，水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理。

2、生态效益六项指标分析

$$\text{①水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$\text{②土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}} \times 100\%$$

$$\text{③渣土防护率} = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

$$\text{④表土保护率} = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土数量}} \times 100\%$$

$$\text{⑤林草植被恢复率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$\text{⑥林草覆盖率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\%$$

表 7.2-1 生态效益分析指标达标情况表

指标	计算式	各单项指标	效益	目标值	评价
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积(hm ²)	2.85	98.28%	97%	达标
	水土流失总面积(hm ²)	2.90			
土壤流失控制比	容许土壤流失量(t/(km ² •a))	500	1.11	1	达标
	治理后每年每 km ² 平均土壤流失量(t/(km ² •a))	450			
渣土防护率 (%)	采取措施后实际拦挡的土(石、渣)量(万 m ³)	1.08	95.58%	92%	达标
	弃土(石、渣)总量(万 m ³)	1.13			

指标	计算式	各单项指标	效益	目标值	评价
表土保护率(%)	保护的表土数量(万 m ³)	0.089	97.80%	92%	达标
	可剥离的表土数量(万 m ³)	0.091			
林草植被恢复率(%)	林草植被面积(hm ²)	0.118	98.33%	97%	达标
	可恢复林草植被面积(hm ²)	0.12			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积(hm ²)	0.118	4.07%	4.07%	达标
	项目建设区总面积(hm ²)	2.90			

7.2.3 水土保持效益分析

本项目通过各种防治措施的有效实施，可治理水土流失面积 2.85hm²，林草植被建设面积为 0.12hm²，减少水土流失量 253.3t。

经测算，项目区内水土流失治理度达到 98.28%；土壤流失控制比达到 1.11；渣土防护率达 95.58%；表土保护率为 97.80%；林草植被恢复率达到 98.33%；林草覆盖率 4.07%，项目各项指标均达到方案拟定的目标值。通过项目水土保持措施的实施将优化建设区植被系统，既能涵养水分，减少水土流失，从整体上改善了项目建设区的生态环境。

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜地采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施，使项目建设期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设和生产顺利进行，不仅有利于项目区社会经济发展，又美化项目区环境，促进当地经济持续发展。项目实施后，可促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，实现项目建设带动地方经济发展的目标，将明显增加地方税收和劳动就业，并产生巨大的社会效益。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

工程开工前建设单位应设置水土保持管理机构，建立水土保持管理的规章制度，制定专职负责人，安排专业人员 2 名，负责工程的水土保持管理与监测工作，组织和实施本水土保持方案提出的各项防治措施，保证水土保持设施与主体工程同时施工、同时投入使用。同时建立水土保持工程档案。

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），生产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。

本项目为补报方案，但是本方案制定的防治措施内容主要针对现有的水土流失和工程完工后仍可能产生水土流失的情况，在水土保持工程的后续设计中，应按照有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，明确施工工序和施工工艺，并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应重新编报水土保持方案。

8.3 水土保持监测

根据项目实际和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）规定，本项目实行水土保持承诺制管理，可不开展水土保持工作。

8.4 水土保持监理

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），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 20hm²以上或者挖填土石方总方量在 20 万 m³以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm²以上或者挖填土石方总方量在 200 万 m³以上的项目，应当具有水土保持工程施

工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目征占地面积在 20hm²以下，且土石方总方量在 20 万 m³以下，应当将水土保持监理纳入主体工程监理一并监理。

本水土保持方案的监理由建设单位聘请有经验和资质的单位进行，且应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；水土保持监理的主要内容为协助项目法人编写开工报告，审查施工单位，组织设计交底和图纸会审，审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等，督促承包商执行工程承包合同，按照相关技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护设施；核实完成的工程量，签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程管理，阶段验收，提出竣工验收报告。

8.5 水土保持施工

为了保证工程水土保持方案提出的各项防治措施的实施和落实，本项目采取业主治理的方式，成立水土保持项目领导小组，负责工程建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量地完成水土保持各项措施。同时对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。并配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。施工管理应满足下列要求：

- (1) 施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大地表的扰动。
- (2) 注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。
- (3) 建成的水土保持工作应有明确的管理维护要求。

8.6 水土保持设施验收

(1) 检查

为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施工单位要严格按设计要求施工。绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

(2) 验收

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、水土保持设施验收报告。其中，实行承诺制或备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，

其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料结束后 20 个工作日内，向水土保持设施验收报备机关报备水土保持设施验收材料。水土保持设施经验收合格后，生产建设项目方可投产使用。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得通过竣工验收和投产使用。

水土保持设施的验收按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）执行。水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

水土保持方案编制委托书

四川禹里安德环保咨询有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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）等有关法律法规，**S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程**需编制水土保持方案。现委托贵公司编制该项目水土保持方案，请接受委托后，迅速组织人员开展工作，按照合同规定时间完成报告的编制。

特此致函！

单位名称（盖章）：广元市朝天区农村公路建设管理所

日期：2026 年 1 月 23 日

广元市朝天区发展和改革局文件

广朝发改项目〔2025〕325号

广元市朝天区发展和改革局 关于《S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造 工程建议书》的批复

区农村公路建设管理所：

你单位《关于报送〈S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程建议书〉的函》（广朝农建〔2025〕10号）已收悉。经审查，该项目建议书切实可行。现将有关事项批复如下：

一、项目名称：S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程

二、项目代码：2509-510812-04-01-750853

三、建设性质：重建

四、建设内容及规模：项目在拆除旧桥后原位重建，大桥两端顺接省道S410。项目路线全长约610米，其中拆除旧桥402.22米/1座，新建大桥420米/1座，改建路基长190米。采用二级

公路技术标准，设计速度为 60 公里/每小时，沥青混凝土路面。

五、计划总投资及资金来源：该项目匡算总投资 12000 万元。资金来源为争取上级补助资金及地方自筹。

六、建设地址：广元市朝天区朝天镇

七、项目业主单位：广元市朝天区农村公路建设管理所

八、日常监管责任单位：广元市朝天区交通运输局

九、建设计划工期：24 个月

接此批复后，请业主单位按照基本建设程序，开展前期工作，依法组织实施。抓紧做好工程可行性研究报告编制报我局审批，并附勘察、设计等相关资料。

特此批复。

附件：项目审批部门招标核准意见

广元市朝天区发展和改革局

2025 年 9 月 28 日



抄送：区纪委监委、区财政局、区审计局、区统计局、朝天生态环境局。

广元市朝天区发展和改革局办公室

2025 年 9 月 28 日印

附件

项目审批部门招标核准意见

项目名称：S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程（2509-510812-04-01-750853）

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估算金额 (万元)	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标			
勘 察 设 计	全部 招标			委托 招标	公开 招标			300	

审批部门核准意见说明：

1. 招标范围：勘察、设计、施工、监理、与工程建设有关的重要设备和材料。同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到必须招标规模标准的，必须招标。

2. 招标方式：公开招标。招标公告应当在全国公共资源交易平台（四川省·广元市）发布，招标人自愿的，也可同时在其他媒介发布。

3. 招标组织形式：委托招标。招标代理机构在招标代理机构比选平台登记或选择，并严格按照《关于规范招标代理服务行为完善招标代理机构比选机制的通知》（川发改法规〔2023〕395号）文件及相关规定执行。

4. 评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省评标专家和综合评标专家库管理办法》（川办发〔2021〕54号）的规定执行。

5. 招标人或招标代理机构严格按照《招标投标法》《招标投标法实施条例》《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》《四川省人民政府办公厅关于持续优化营商环境规范招标投标主体行为的实施意见》（川办规〔2022〕8号）等规定及本核准要求进行招标活动。招标人应通知有关行政监督部门对开标、评标、定标进行监督。

6. 已审批项目需要变更招标事项的，应向我局重新申请办理招标事项核准。

广元市朝天区发展和改革局（盖章）

2025年9月28日



广元市朝天区发展和改革局文件

广朝发改项目〔2025〕395号

广元市朝天区发展和改革局 关于《S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造 工程可行性研究报告》的批复

广元市朝天区农村公路建设管理所：

你单位《关于报送〈S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程可行性研究报告〉的函》（广朝农建函〔2025〕18号）已收悉，结合交通运输部办公厅《关于印发公路危旧桥梁改造行动方案的通知》（交办公路〔2020〕71号）及四川省交通运输厅印发的《四川省普通国省干线公路桥梁养护管理办法》（川交发〔2015〕4号）相关规定，经审查，该项目可行性研究报告切实可行。现将有关事项批复如下：

一、项目名称：S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程

二、项目代码：2509-510812-04-01-750853

三、建设性质：改建

四、建设内容及规模：项目为在拆除旧桥后原位重建综合性桥梁 1 座，路线全长约 653 米。其中：拆除旧桥 1 座，新建公路大桥 420 米/1 座，跨江直线段采用二级公路技术标准，设计速度 40Km/h，上部结构形式为主桥(50+2×90+70)米预应力砼变截面连续刚构，引桥(40+2×26+18)米预应力砼现浇连续梁，桥宽 19.3 米(其中左幅公路桥梁宽 12.0 米，右幅桥传输廊道宽 7.0 米，结构留缝 0.3 米)，右幅桥作为传输廊道的过江通道，上跨宝成铁路及宝成铁路复线部分采用桥梁形式，桥长 220 米，宽 5.5 米，采用(55+55)米 T 构桥，止于新建公路大桥 5 号墩处的右幅廊道门架，平缓降落在新建公路大桥右幅桥桥面。桥头引道路基长 233 米，宽 10 米，采用三级公路设计标准，设计速度 30Km/h，采用沥青混凝土路面。

五、估算总投资及资金来源：该项目估算总投资 11809.53 万元，其中建安费 8805.48 万元，征拆费用 207.91 万元，预备费 975.1 万元。资金来源为争取上级补助资金及地方自筹。

六、建设地址：广元市朝天区朝天镇

七、项目业主单位：广元市朝天区农村公路建设管理所

八、日常监管责任单位：广元市朝天区交通运输局

九、建设计划工期：24 个月

十、其他事项：

1. 请据此批复抓紧开展项目下阶段工作，进一步落实项目资金和建设条件，按照法律法规规定，在完成项目建设用地、环境影响评价、节能审查、安全评估、水土保持、林地占用等相关行政审批手续后，方能开工建设。项目开工前若发生重大调整，须报我局重新审批。

2. 请严格按照《政府投资条例》等有关规定，加强项目管理，严格控制投资。要实行项目法人责任制、招标投标制、工程监理制和合同管理制，在招标投标过程中严格执行《招标投标法》等有关规定。

3. 项目设计、建设及运行要全过程落实国家建设项目安全管理有关规定，建设项目安全设施要与主体工程同时设计，对涉及施工安全的重点部位和环节应在设计文件中注明，并提出安全质量防护措施。项目业主要切实履行安全生产和质量管控主体责任，建设期内要加强管理，保证施工安全，防止次生灾害发生，确保工程质量和安全。

4. 严格落实生态环境保护要求，细化环境保护相关措施，有效预防或控制不良生态环境影响。

5. 投资项目执行唯一代码制度，通过“四川省投资项目在线审批监管平台”，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并在平台中如实报送项目开工、建设进度、竣工等基本信息。

6. 本审批文件有效期为两年，自印发之日起计算，在审批文件有效期内未开工建设的项目，应在审批文件有效期届满前 30 个

工作日内向我局申请延期。项目在审批文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本审批文件自动失效。

特此批复。

附件：项目审批部门招标核准意见

广元市朝天区发展和改革局

2025年12月9日



抄送：区纪委监委、区财政局、区审计局、区统计局、朝天生态环境局、
区交通运输局。

广元市朝天区发展和改革局办公室

2025年12月9日印

附件

项目审批部门招标核准意见

项目名称：S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程（2509-510812-04-01-750853）

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估算金额 (万元)	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标			
施 工	全部 招标			委托 招标	公开 招标			8805	
监 理	全部 招标			委托 招标	公开 招标			187.39	
设 备 重要材料									

审批部门核准意见说明：

1. 招标范围：勘察、设计、施工、监理、与工程建设有关的重要设备和材料。同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到必须招标规模标准的，必须招标。

2. 招标方式：公开招标。招标公告应当在全国公共资源交易平台（四川省·广元市）发布，招标人自愿的，也可同时在其他媒介发布。

3. 招标组织形式：委托招标。招标代理机构在招标代理机构比选平台登记或选择，并严格按《关于规范招标代理服务行为完善招标代理机构比选机制的通知》（川发改法规〔2023〕395号）文件及相关规定执行。

4. 评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省评标专家和综合评标专家库管理办法》（川办发〔2021〕54号）的规定执行。

5. 招标人或招标代理机构严格按照《招标投标法》《招标投标法实施条例》《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》《四川省人民政府办公厅关于持续优化营商环境规范招标投标主体行为的实施意见》（川办规〔2022〕8号）等规定及本核准要求进行招标活动。招标人应通知有关行政监督部门对开标、评标、定标进行监督。

6. 已审批项目需要变更招标事项的，应向我局重新申请办理招标事项核准。

广元市朝天区发展和改革委员会（盖章）

2025年12月9日



S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造弃方综合资源利用协议

甲方：广元市朝天区农村公路建设管理所

乙方：广元海螺环保科技有限公司

根据《中华人民共和国水土保持法》中关于“保护和合理利用水土资源”的立法精神，为促进开挖土石方的资源化综合利用，明确双方权责，特约定如下：

乙方接收甲方提供的土石方，系基于水土资源保护与综合利用之目的，用于乙方许可经营范围内的资源化利用项目。乙方承诺对符合本协议约定性质的土石方进行合规利用，不用于单纯堆弃或处置。若开挖产生的土石方中含有乙方无法利用的岩土成分，甲方应在移交前予以告知。双方可协商就该部分物料的接收另行签订补充协议，相关费用与责任由双方另行约定。甲方在土石方移交前，有义务就其岩土成分、预估方量等基本信息向乙方进行告知。因甲方告知不实或土石方性质严重偏离约定范围，导致乙方无法实现综合利用目的的，乙方有权拒绝接收，或由甲方承担由此产生的额外分选、处置费用及相应责任。

S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程位于广元市朝天区朝天镇，项目路线全长约 653m，其中拆除旧桥 402.22m/1 座，新建大桥 420m/1 座，桥头引道长约 233m。采用二级公路技术标准，设计速度为 40Km/h（局部困难路段适当降低为三级公路技术标准，设计速度为 30Km/h）；新建大桥宽度 19.3m（其中公路桥梁宽 12.0m，货物传输廊道宽 7.0m，结构留缝 0.3m），桥头引道路基宽度 10m；采用沥青混凝土路面。项目建设工期 2026 年 5 月-2028 年 4 月，工程建设产生弃方总量约 0.8 万 m³（以实际发生量为准），弃方全部转运至广元海螺环保科技有限公司进行处置利用。

广元海螺环保科技有限公司位于本项目起点右侧，经营内容主要包括：非煤矿山矿产资源开采；水泥生产；建筑材料销售；水泥制品销售；非金属矿及制品销售等。

经友好协商，甲方负责的 S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程产生的弃方约 0.8 万 m³ 运至广元海螺环保科技有限公司进行处置利用，乙方能够完全接纳甲方负责的 S410 朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程产生的土石方。弃方转运过程中的水土保持责任由广元市朝天区农村公路建设管理所承担；乙方（广元海螺环保科技有限公司）负责指定弃方堆放场地，并承担自弃方运抵指定位置起，至处置完毕全过

程的水土流失防治责任。

一、双方责任和义务：

(一) 甲方义务

1、甲方负责将场内土石方运输至乙方广元海螺环保科技有限公司指定堆存位置。

2、甲方不可将生活垃圾、工业垃圾、有毒有害垃圾、树根及铁件等杂物直接混入土石方运至乙方消纳场处理。一经发现甲方将承担相应的违约责任，同时赔偿给乙方造成的所有损失。

3、甲方负责所承运土石方的全程防护工作。运输车辆必须采取有效的遮蔽、包扎等密封措施，确保无遗撒、飘散。甲方应使用合规车辆进行运输，所有承运车辆需满足国六及以上排放标准或为新能源运输自卸车，并确保车辆证照齐全、资质合格，严格按照指定路线行驶。如因甲方车辆防护不当造成“滴、撒、漏”污染路面，或因车辆资质不全、未按指定路线行驶、排放不达标等任何甲方原因，导致被行政主管部门查处、扣车、罚款或责令停运的，均由甲方自行承担全部责任、损失及费用，并及时处理完毕，乙方对此不承担任何责任。

(二) 乙方义务：

1、乙方应负责接纳土石方场外的交通协助工作，并保证甲方运至的土石方全部用于本协议指定的项目，不得乱堆乱弃。

2、乙方负责本协议土石方综合利用过程中的水土流失防治责任。

二、本协议未尽事宜，由双方协商解决，如协商不成，由当地法定仲裁机构仲裁解决。

三、本协议一式贰份，甲乙双方一份，自双方盖章后生效。

甲方（盖章）：

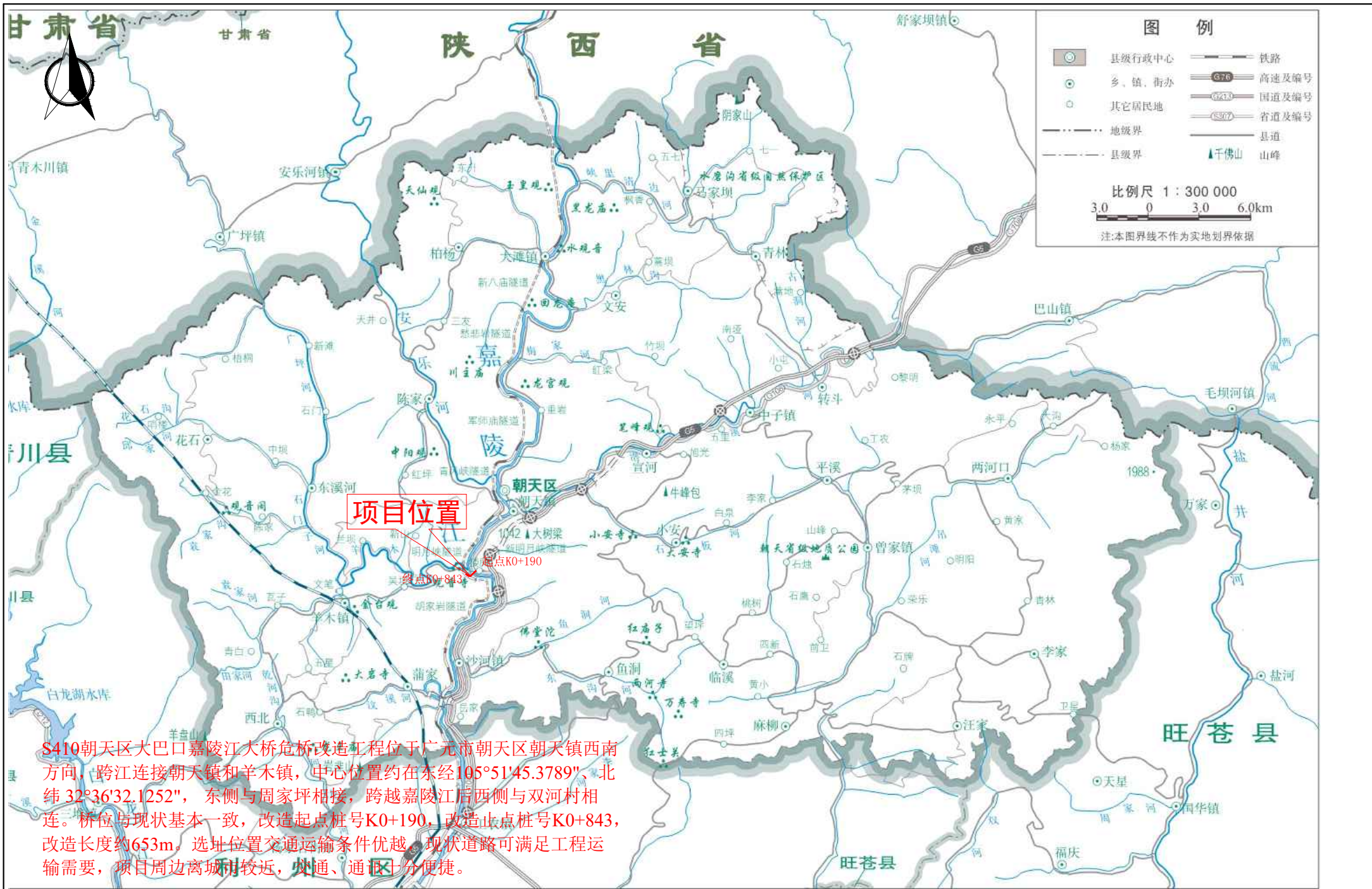


2026年1月26日

乙方（盖章）：



2026年1月26日



图例

	县级行政中心		铁路
	乡、镇、街办		高速及编号
	其它居民地		国道及编号
	地级界		省道及编号
	县级界		县道
			千佛山 山峰

比例尺 1 : 300 000
3.0 0 3.0 6.0km

注:本图界线不作为实地划界依据

S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程位于广元市朝天区朝天镇西南方向，跨江连接朝天镇和羊木镇，中心位置约在东经105°51'45.3789"、北纬32°36'32.1252"，东侧与周家坪相接，跨越嘉陵江后西侧与双河村相连。桥位与现状基本一致，改造起点桩号K0+190，改造止点桩号K0+843，改造长度约653m。选址位置交通运输条件优越，现状道路可满足工程运输需要，项目周边离城市较近，**外**通、**通**讯十分便捷。

附图1 项目地理位置图

广元市朝天区 水系水资源分布图

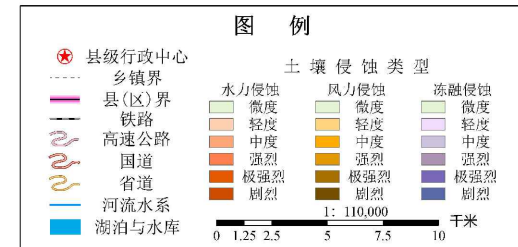
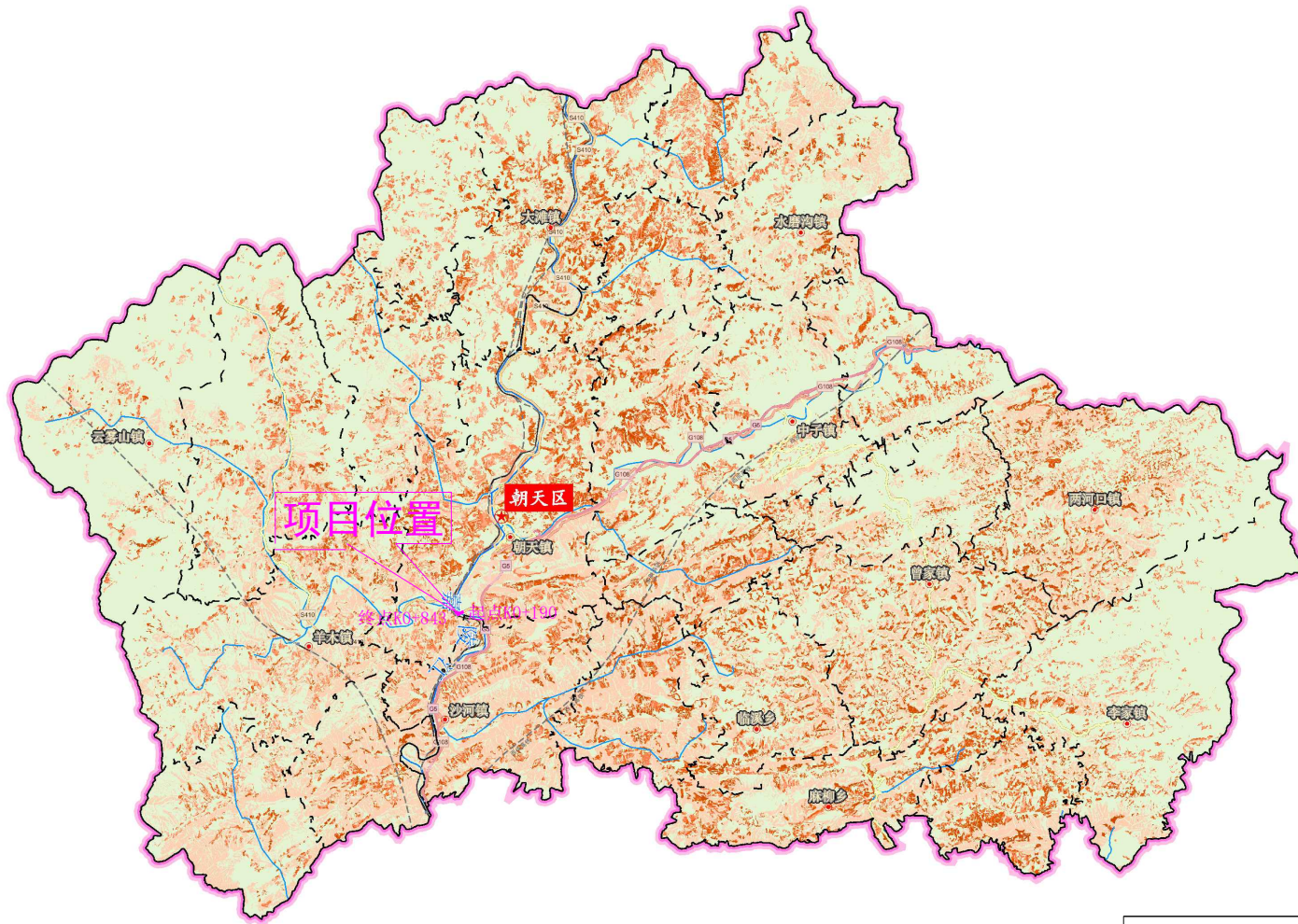
-  水库
-  水电站
-  拟建水电站
-  供水站
-  取水大户
-  河道断面监测点
-  排污监测点



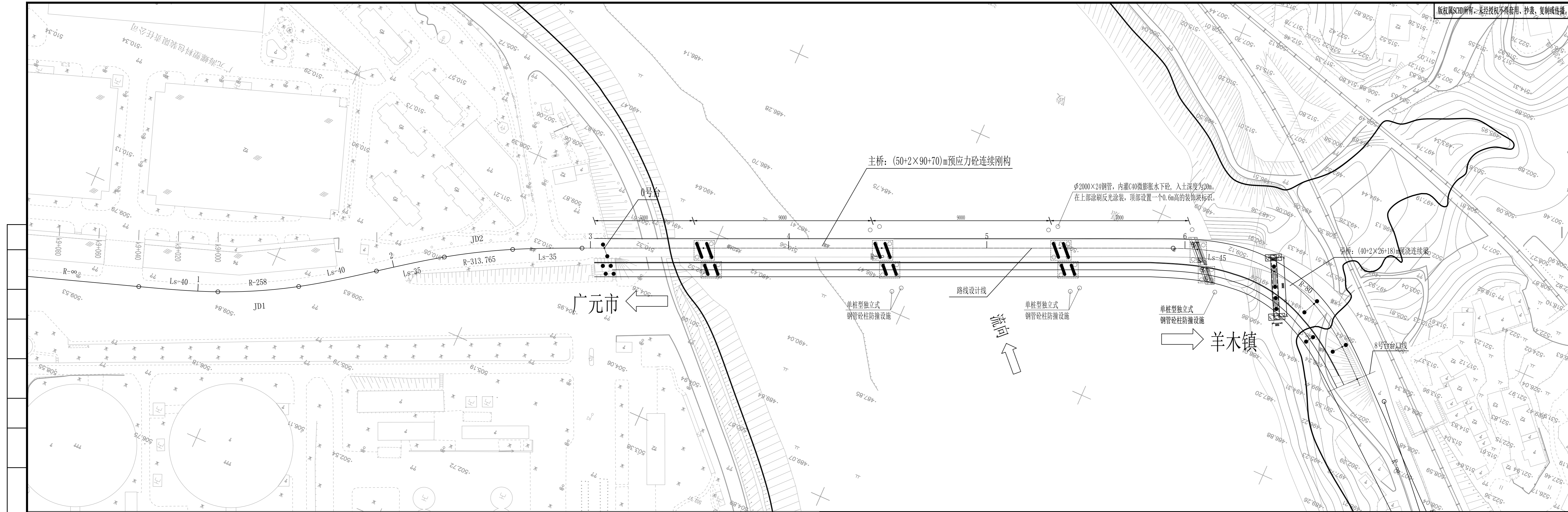
- 图例**
-  区政府驻地
 -  乡(镇)驻地
 -  村委会驻地
 -  铁路
 -  等级公路
 -  乡镇界
 -  省县界
 -  乡界
 -  村界
 -  河流
- 比例尺: 1: 75000

附图2 项目区水系图

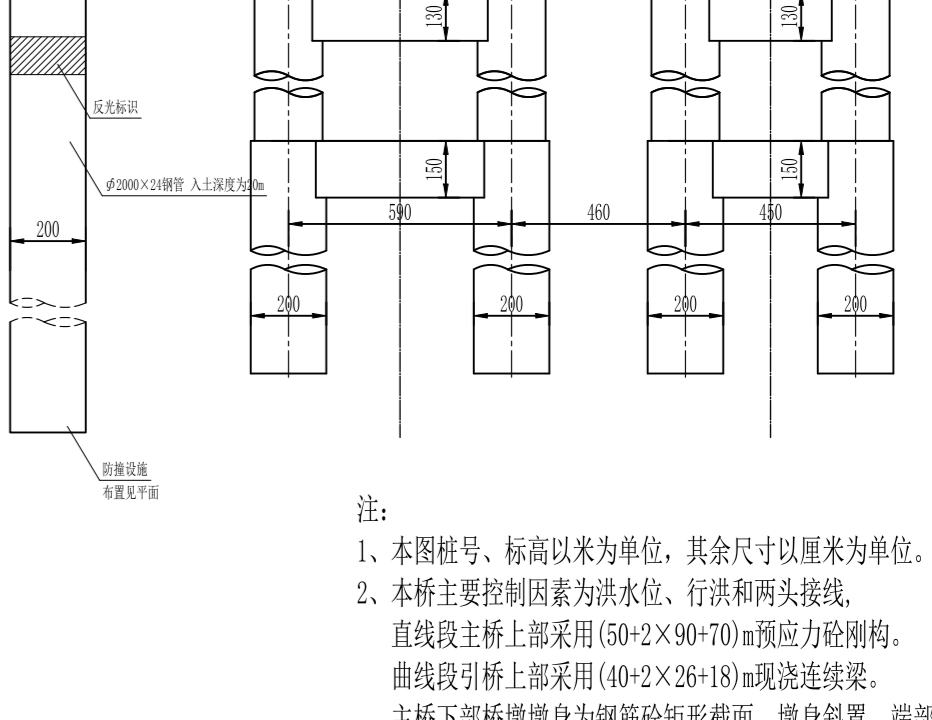
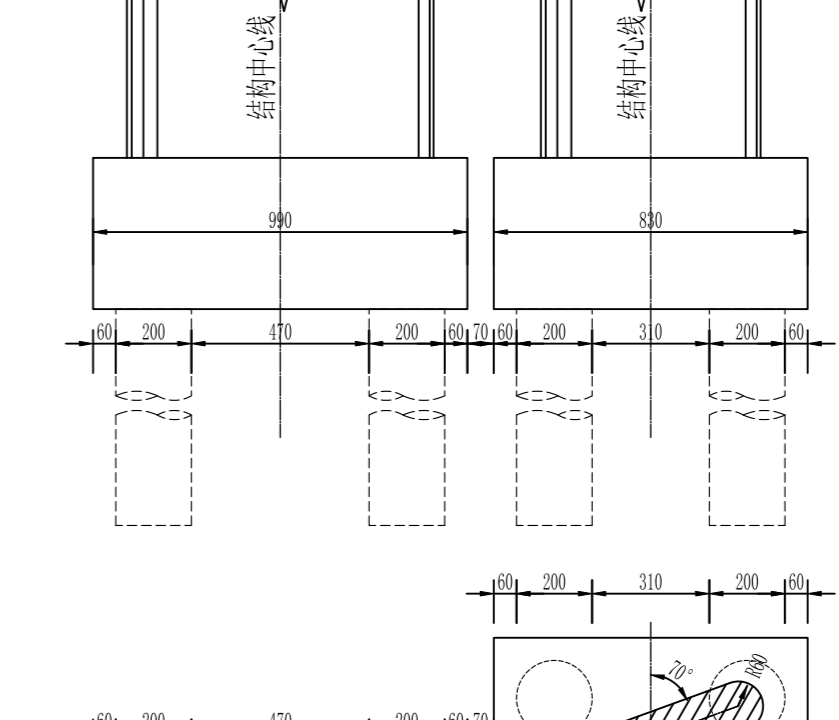
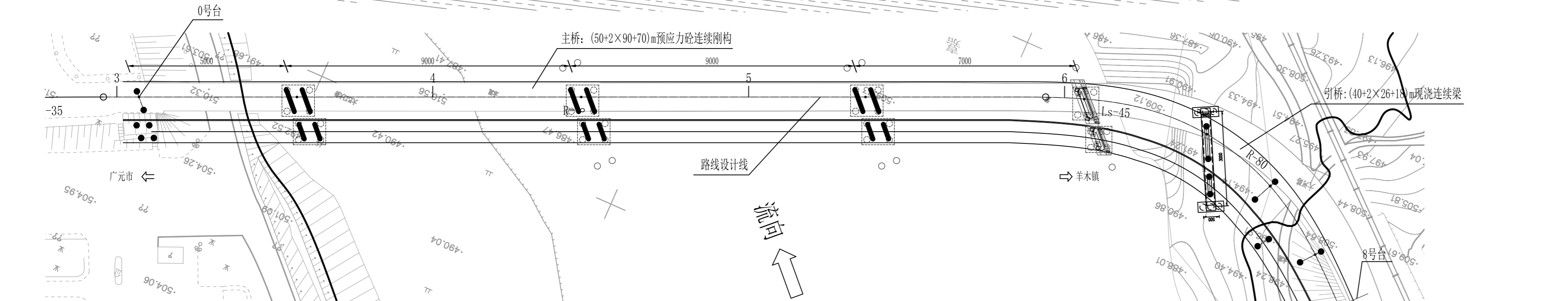
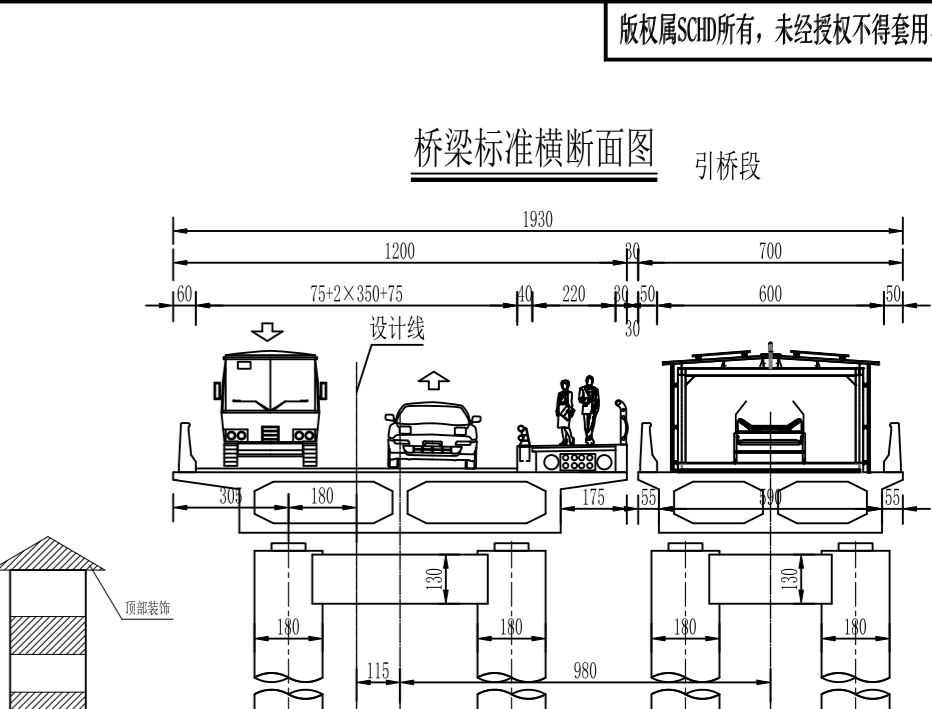
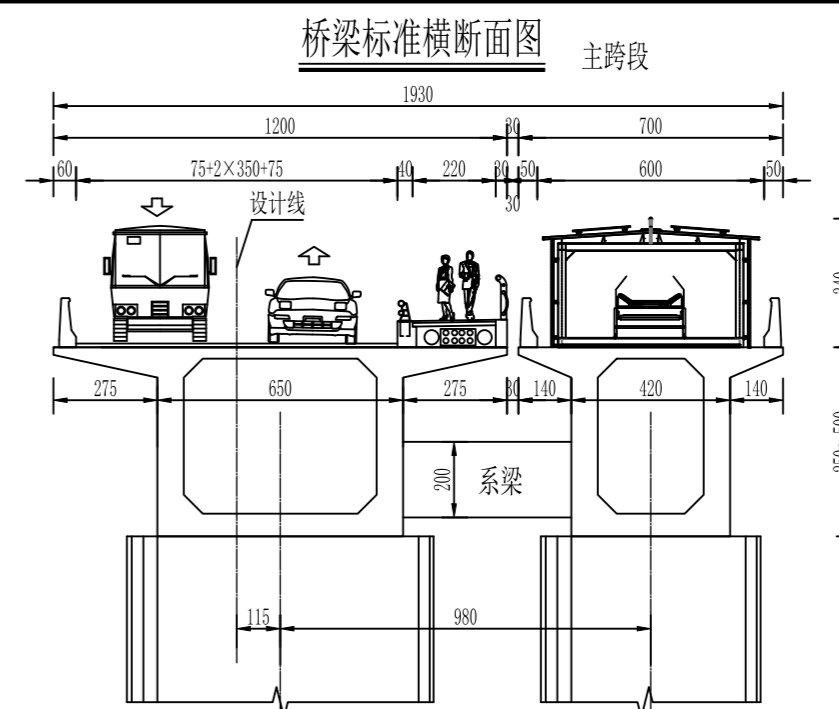
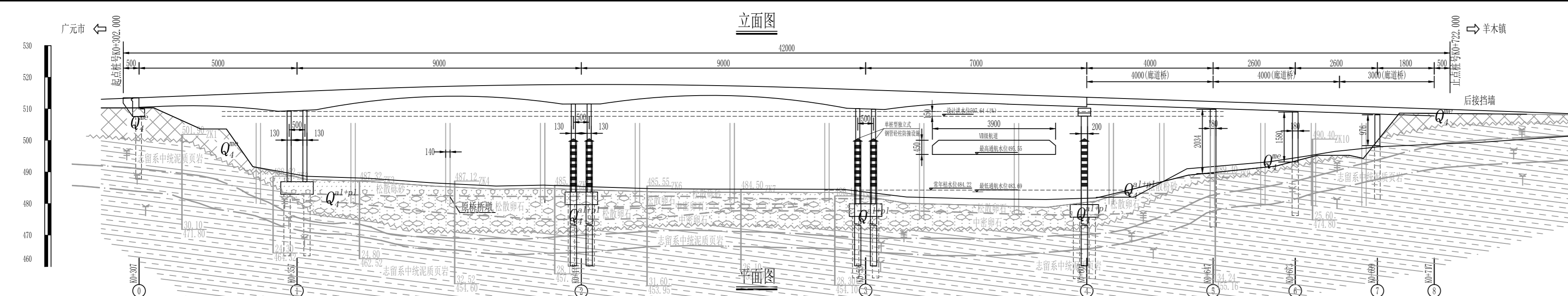
2024年四川省广元市朝天区土壤侵蚀图



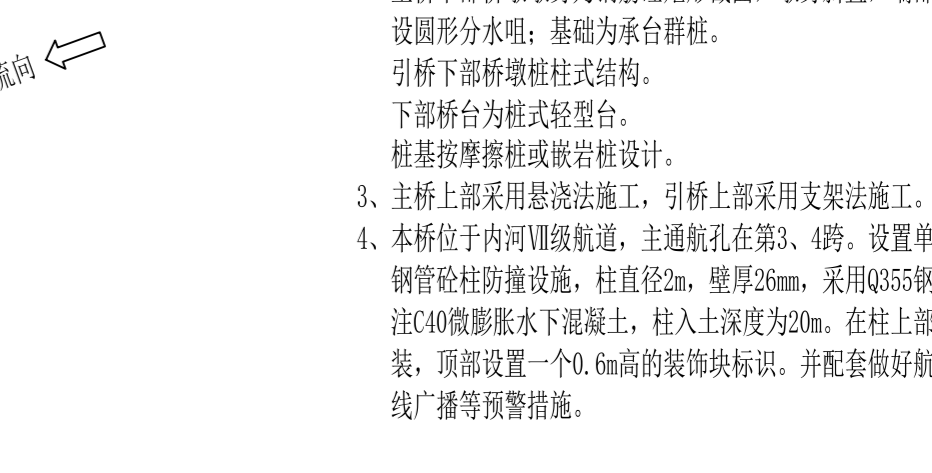
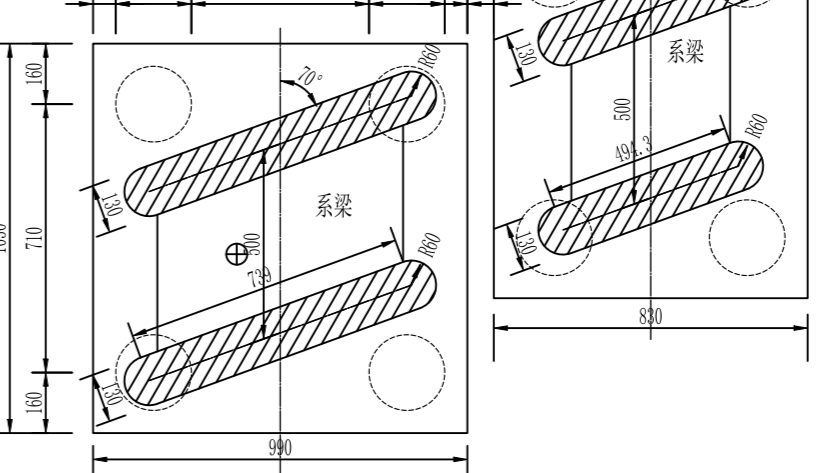
附图3 项目区土壤侵蚀强度分布图



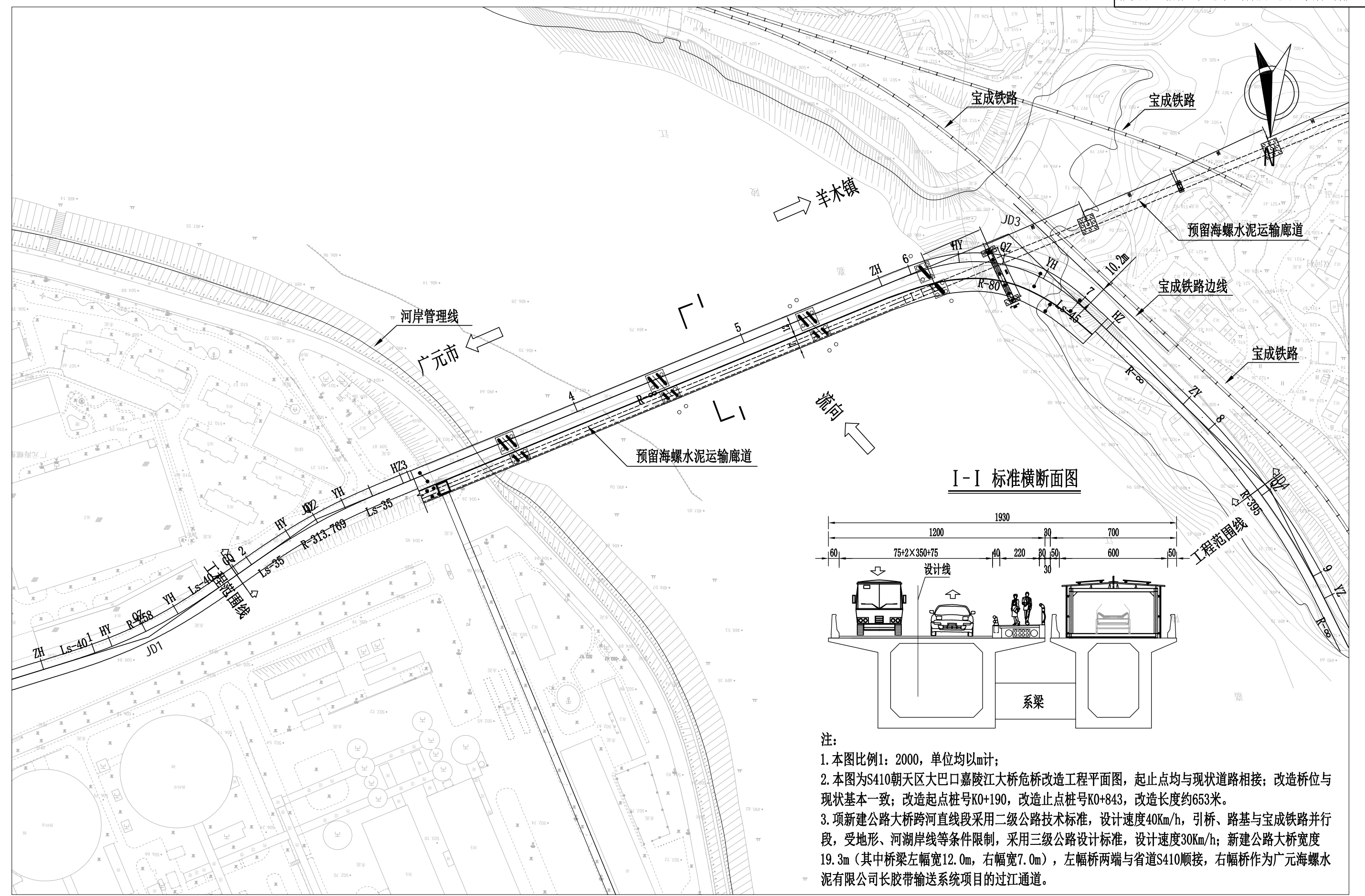
四川省公路规划勘察 设计研究院有限公司 SCHD	S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程					任务号	专业	设计	复核	审核	图号	页码	版次	日期
	桥位平面图(推荐方案)					2025-997	桥梁	钟m	单	林	林	C1-1	1/1	A




设计高程(m)	513.68	514.01	514.27	514.59	514.80	515.59	516.37	517.00	517.43	517.66	517.69	517.52	517.14	516.57	515.90	515.23	514.56	513.89	513.21	512.54	511.87	511.20	510.53	509.85	509.17	508.45	
地面高程(m)	510.29	503.61	503.61	491.68	487.63	486.96	485.53	484.53	484.82	484.30	483.68	483.56	483.51	483.48	480.06	479.51	478.77	480.76	484.67	488.98	491.84	495.27	495.27	494.29	508.61	508.34	508.12
坡度(%)坡长(m)		3.95	227.00																								
直线及平曲线																											
里程桩号	+311.684	+326.500	+334.616	+343	+360	+380	+420	+465	+450	+470	+490	+510	+530	+550	+570	+594.120	+610	+622	+633.120	+666.840	+680	+694.560	+706	+739.560	+750	+760	



- 注:
- 1、本图桩号、标高以米为单位，其余尺寸以厘米为单位。
 - 2、本桥主要控制因素为洪水、行洪和两头接线。直线段主桥上部采用(50+2×90+70)m预应力砼连续刚构。曲线段引桥上部采用(40+2×26+18)m现浇连续梁。主桥下部桥墩墩身为钢筋砼矩形截面，墩身斜置，端部设圆形分水咀；基础为承台群桩。引桥下部桥墩柱式结构。下部桥台为桩式轻型台。桩基按摩擦桩或嵌岩桩设计。
 - 3、主桥上部采用悬浇法施工，引桥上部采用支架法施工。
 - 4、本桥位于内河Ⅶ级航道，主通航孔在第3、4跨。设置单桩型独立式钢管桩防撞设施，柱直径2m，壁厚26mm，采用Q355钢材，柱内灌注C40微膨胀水下混凝土，柱入土深度为20m。在柱上部涂刷反光涂装，顶部设置一个0.6m高的装饰块标识。并配套做好航标指引、无线广播等预警措施。



注：
 1. 本图比例1: 2000，单位均以m计；
 2. 本图为S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程平面图，起止点均与现状道路相接；改造桥位与现状基本一致；改造起点桩号K0+190，改造止点桩号K0+843，改造长度约653米。
 3. 项新建公路大桥跨河直线段采用二级公路技术标准，设计速度40Km/h，引桥、路基与宝成铁路并行段，受地形、河湖岸线等条件限制，采用三级公路设计标准，设计速度30Km/h；新建公路大桥宽度19.3m（其中桥梁左幅宽12.0m，右幅宽7.0m），左幅桥两端与省道S410顺接，右幅桥作为广元海螺水泥有限公司长胶带输送系统项目的过江通道。

 四川省公路规划勘察 设计研究院有限公司	S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程	任务号	专业	设计	复核	审核	图号	页码	版次	日期
	接线平面图	2025-997	道路	张雪娟	单友松	张一川	C1-4	1/1	A	2025.12

R-2000 T-73.1 E-1.34

(50+2×90+70)m预应力砼刚构+(40+2×26+18)m现浇连续梁

K0+512

R-1600 T-29.2 E-0.27

R-15000 T-30.85 E-0.03

517
515
513
511
509
507
505
503
501
499
497
495
493
491
489
487

工程范围
K0+190

工程范围
K0+843

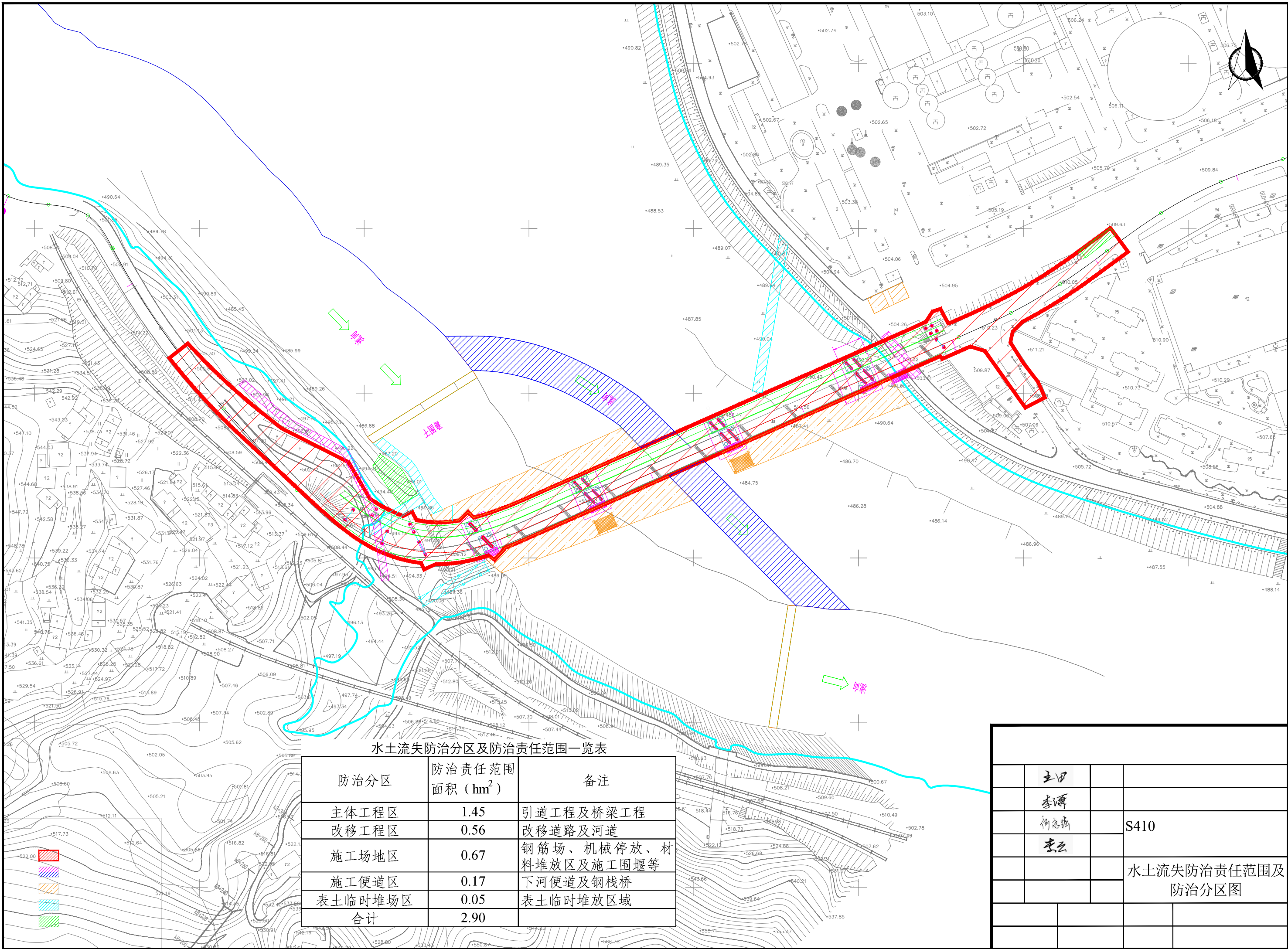
3.950%
227.000m

-3.360%
303.000m

-3.771%
157.480m

V 1:200
H 1:2000

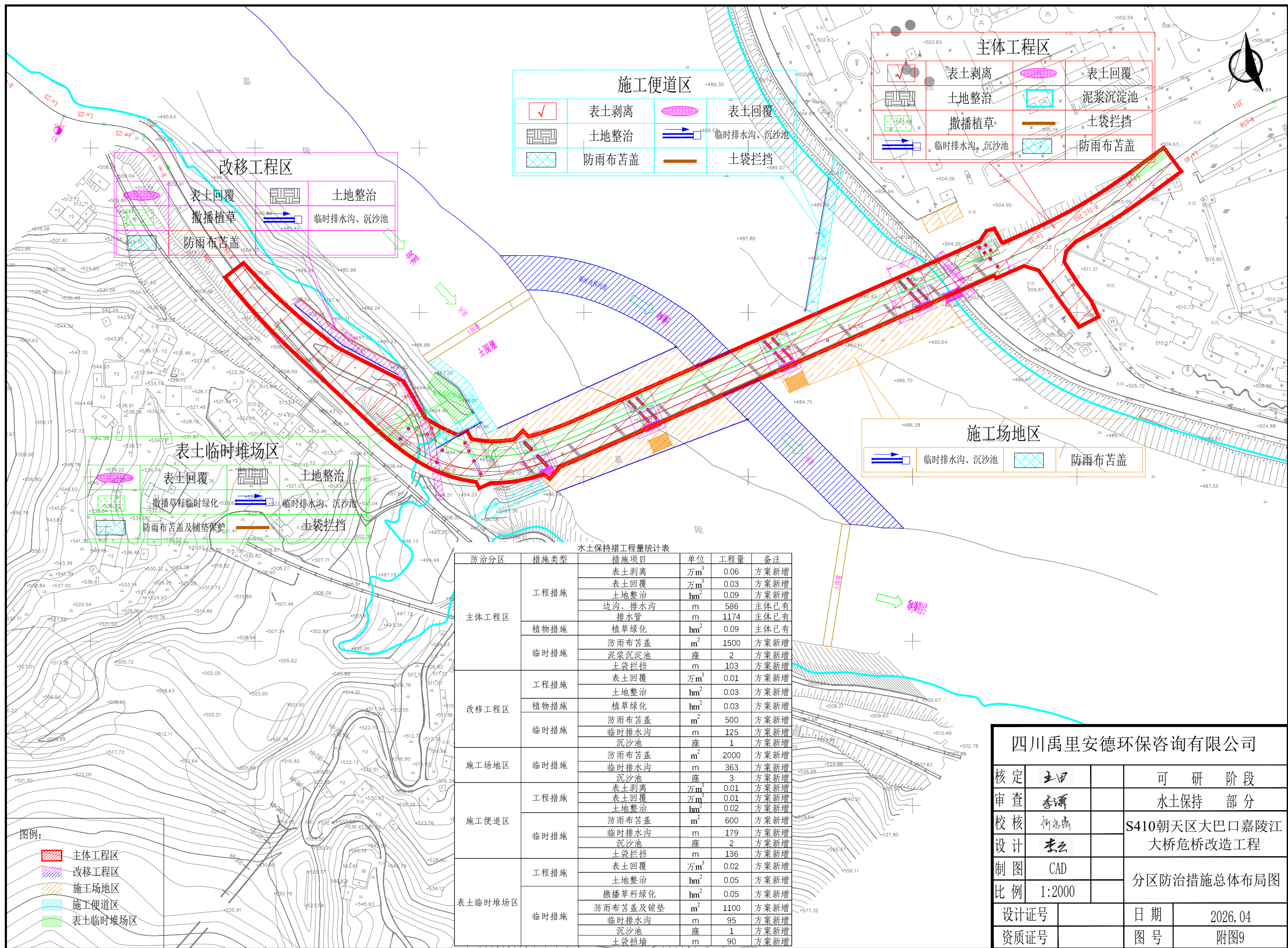
填挖高度(m)	-0.04	0.42	0.69	1.42	2.20	2.77	3.39	6.38	10.66	17.82	25.01	26.54	27.97	29.70	31.41	32.17	32.51	32.41	32.68	32.70	32.54	31.41	29.89	26.65	19.19	17.32	14.74	7.74	4.14	3.44	2.68	1.73	0.00	0.00	
设计高程(m)	509.91	510.47	510.99	511.67	512.43	513.05	513.68	514.01	514.27	514.59	515.59	516.37	517.00	517.43	517.66	517.69	517.52	517.14	516.57	515.90	515.23	514.56	513.89	513.21	512.54	511.87	511.20	510.53	509.85	509.17	508.45	507.71	507.24	504.32	
地面高程(m)	509.95	510.05	510.30	510.25	510.23	510.28	510.29	507.63	503.61	496.98	490.58	489.83	489.03	487.73	486.24	485.52	485.00	484.74	483.89	483.20	482.69	483.15	483.99	486.56	483.35	494.55	496.46	502.79	505.72	505.73	505.78	505.98	507.24	504.32	
坡度(%)坡长(m)	0.30 50.00(220.00)	510.06	3.95 227.00	519.03	447 519.03	-3.36 303.00	750 508.85	-3.77 120.00(157.48)																											
直线及平曲线	JD1 I-17° 58' 19.2" (Z) R-258 Ls-40	JD2 I-12° 43' 44.8" (Y) R-313.77 Ls-35																																	
里程桩号	K0+170	2	+225.040	+243.400	+260.751	+280	+295.751	+311.684	+320	+325.500	+334.646	+340	+360	+380	4	+420	+440	+460	+480	5	+520	+540	+560	+580	+620	+640	+660	+680	+720	+740	+760	+780	+792.585	K0+870	
超高	0%	+191.043	3% +211.043	3% +211.043	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	3% +260.751	



水土流失防治分区及防治责任范围一览表

防治分区	防治责任范围面积 (hm ²)	备注
主体工程区	1.45	引道工程及桥梁工程
改移工程区	0.56	改移道路及河道
施工场地区	0.67	钢筋场、机械停放、材料堆放区及施工围堰等
施工便道区	0.17	下河便道及钢栈桥
表土临时堆场区	0.05	表土临时堆放区域
合计	2.90	

王田		
李海		
靳海海		S410
李云		
		水土流失防治责任范围及防治分区图



施工便道区

	表土剥离		表土回覆
	土地整治		临时排水沟、沉沙池
	防雨布苫盖		土袋拦挡

主体工程区

	表土剥离		表土回覆
	土地整治		泥浆沉淀池
	撒播植草		土袋拦挡
	临时排水沟、沉沙池		防雨布苫盖

改移工程区

	表土回覆		土地整治
	撒播植草		临时排水沟、沉沙池
	防雨布苫盖		

表土临时堆场区

	表土回覆		土地整治
	撒播草籽临时绿化		临时排水沟、沉沙池
	防雨布苫盖及铺垫保护		土袋拦挡

施工场地区

	临时排水沟、沉沙池		防雨布苫盖
--	-----------	--	-------

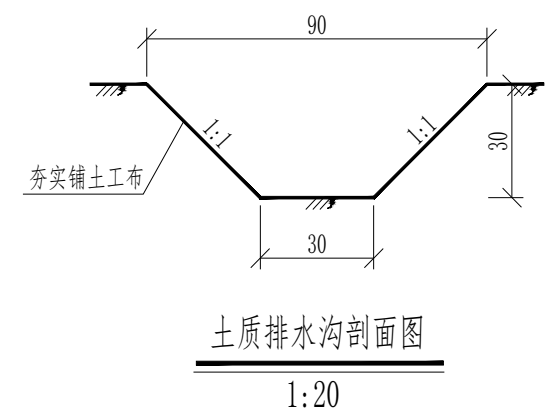
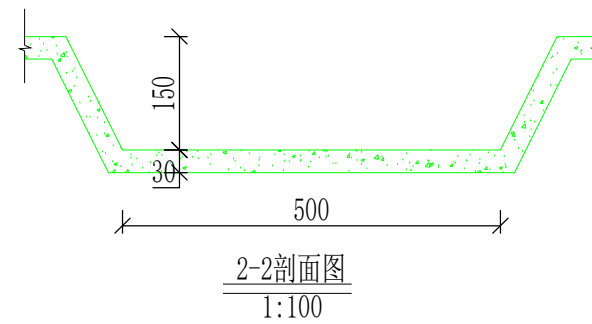
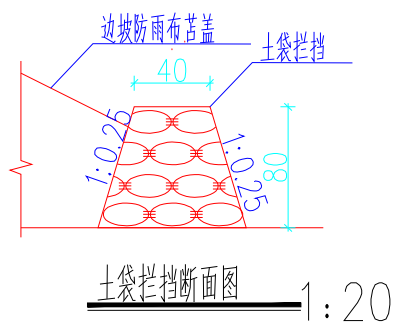
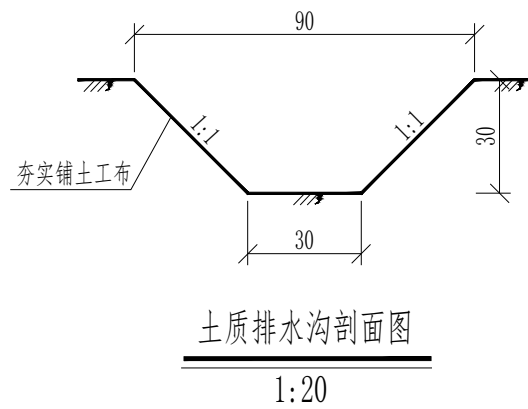
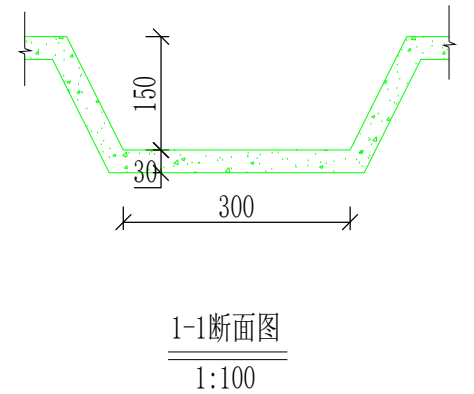
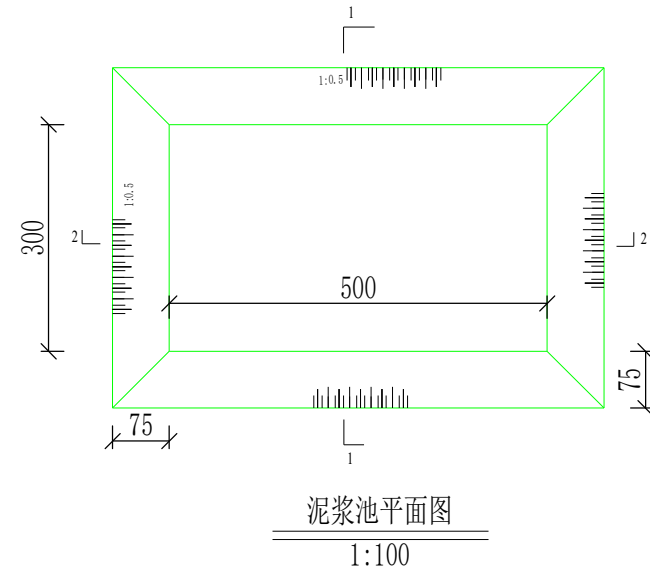
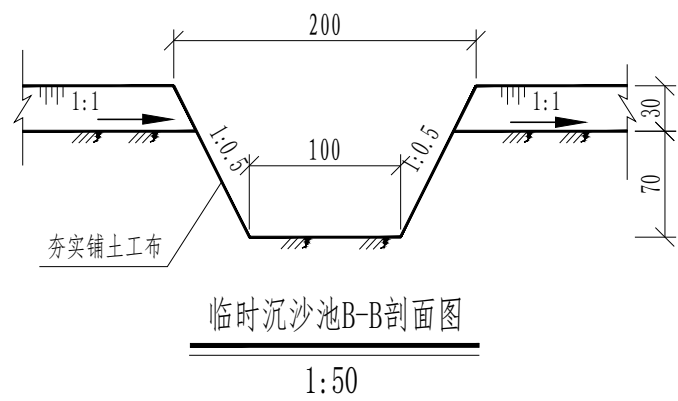
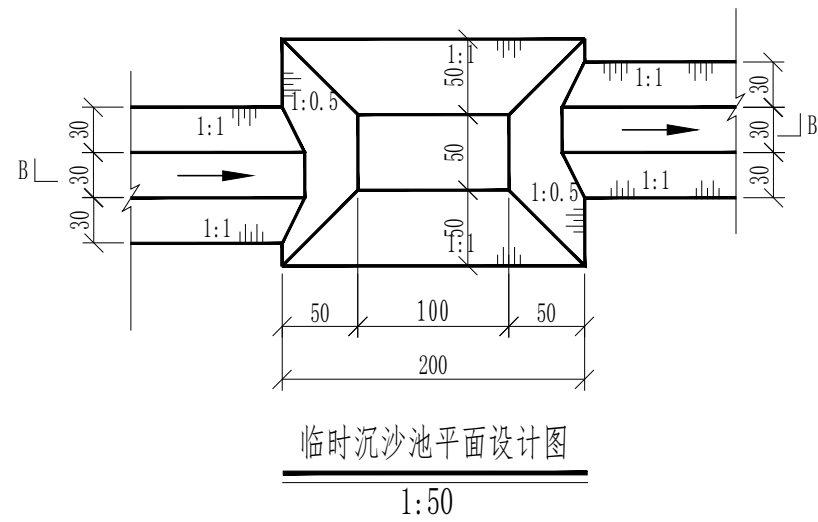
水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型	措施项目	单位	工程量	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	万m ³	0.06	方案新增
		表土回覆	万m ³	0.03	方案新增
		土地整治	hm ²	0.09	方案新增
		边沟、排水沟	m	586	主体已有
	植物措施	排水管	m	1174	主体已有
		植草绿化	hm ²	0.09	主体已有
临时措施	防雨布苫盖	m ²	1500	方案新增	
	泥浆沉淀池	座	2	方案新增	
	土袋拦挡	m	103	方案新增	
	表土回覆	万m ³	0.01	方案新增	
改移工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.03	方案新增
		植草绿化	hm ²	0.03	方案新增
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	500	方案新增
临时排水沟		m	125	方案新增	
施工场地区	临时措施	沉沙池	座	1	方案新增
		防雨布苫盖	m ²	2000	方案新增
		临时排水沟	m	363	方案新增
施工便道区	工程措施	沉沙池	座	3	方案新增
		表土剥离	万m ³	0.01	方案新增
		表土回覆	万m ³	0.01	方案新增
	临时措施	土地整治	hm ²	0.02	方案新增
		防雨布苫盖	m ²	600	方案新增
		临时排水沟	m	179	方案新增
表土临时堆场区	工程措施	沉沙池	座	2	方案新增
		土袋拦挡	m	136	方案新增
		表土回覆	万m ³	0.02	方案新增
	临时措施	土地整治	hm ²	0.05	方案新增
		撒播草籽绿化	hm ²	0.05	方案新增
		防雨布苫盖及铺垫	m ²	1100	方案新增
		临时排水沟	m	95	方案新增
		沉沙池	座	1	方案新增
		土袋拦挡	m	90	方案新增

图例:

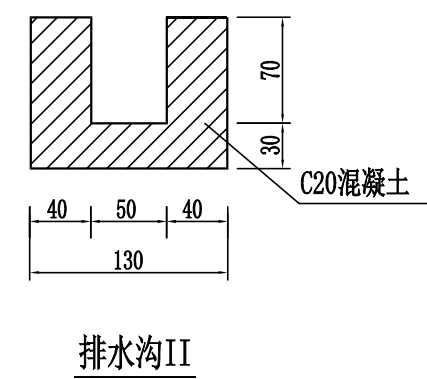
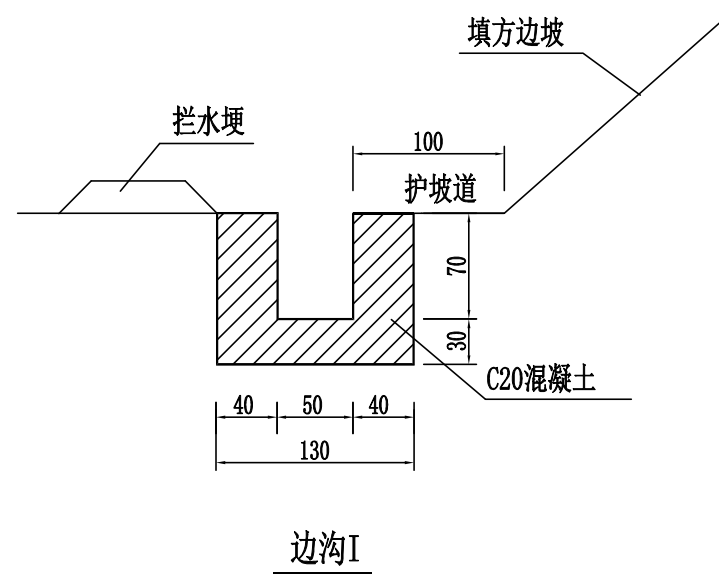
	主体工程区
	改移工程区
	施工场地区
	施工便道区
	表土临时堆场区

四川禹里安德环保咨询有限公司			
核定	王田	可研阶段	
审查	李海	水土保持部分	
校核	何志海	S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程	
设计	李云	分区防治措施总体布局图	
制图	CAD		
比例	1:2000		
设计证号		日期	2026.04
资质证号		图号	附图9



说明：
1.图中单位：除注明的外均以cm计。

四川禹里安德环保咨询有限公司			
核定	王甲	可研阶段	
审查	李海	水土保持部分	
校核	何德新	S410朝天区大巴口嘉陵江大桥危桥改造工程	
设计	李云		
制图	CAD	水土保持措施典型设计图	
比例	1:2000		
设计证号		日期	2026.0
资质证号		图号	附图10



边沟每延米工程数量表

类 型	使用说明	坡 度		C20 混凝土(m ³)	防渗土 工布(m ²)	挖 基 (m ³)	占 地 (m ²)	备 注
		内 坡	外 坡					
I	填方边沟	1:0	1:0	0.950				
II	排 水 沟	1:0	1:0	0.950		1.3	1.3	

注:

1. 图中尺寸均以厘米为单位。
2. 本图各类型边沟、排水沟每延米工程数量指阴影部分的面积。
3. 填方路段采用 I 型边沟；II 型排水沟用于将边沟汇水或涵洞出口水流引至路基范围以外。
4. 各类型边沟、排水沟相互衔接及其与其它构造物衔接时，可根据沟底标高及地形情况酌情调整尺寸，但沟底纵坡不得小于0.5%，沟深不得小于0.5m，特殊困难地段，纵坡不得小于0.3%。