

广元市利州区井田大桥建设工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：广元市利州区公路养护段

编制单位：四川千瀚工程勘察设计有限公司

2023年12月 广元



营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91510802MA62577516

名称 四川千瀚工程勘察设计有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
住所 广元市利州区东坝苴国路206号
法定代表人 王晓斌
注册资本 壹佰伍拾万元人民币
成立日期 2016年09月26日
营业期限 2016年09月26日至长期
经营范围 水利水电工程勘察设计;水土保持监测;水土保持方案编制;
水土保持技术咨询及评审服务;行洪论证;水文水资源调查;
工程咨询。



(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)

登记机关



2016年09月26日

请于每年1月1日至6月30日年报。

公司出资、股权变更、企业行政许

可、企业行政处册等信息产生后应

在20个工作日内公示。

企业信用信息公示系统网址:

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

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

编制单位名称: 四川千瀚工程勘察设计有限公司

编制单位地址: 广元市利州区苴国路206号

编制单位邮编: 628000

项目负责人: 王晓斌

联系人电话: 15183965581

广元市利州区井田大桥建设工程项目

水土保持方案报告表

责任页

(四川千瀚工程勘察设计有限公司)

批 准: 王晓斌 总经理
核 定: 张贵孝 工程师
审 查: 王晓斌 总经理
校 核: 于 静 工程师

编写:

姓 名	职 称	工 作 内 容	签 名
张文	技术员	项目概况、项目区概况、防治责任范围水土保持管理说明、制图及资料整理装订	
黄军	工程师	项目选址水土保持分析评价、水土流失预测总量、防治责任范围、防治标准等级及目标、水土保持措施、水土保持投资估算	

广元市利州区井田大桥建设工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	广元市利州区井田大桥建设工程位于利州区三堆镇井田村2组。 起点地理位置坐标：东经105° 37' 18.88"，北纬32° 29' 29.74"。终点地理位置坐标：东经105° 37' 30.03"，北纬32° 29' 15.88"。			
	建设内容	计划建设广元市利州区井田大桥建设工程1处。			
	建设性质	新建建设类	总投资(万元)	14252	
	土建投资(万元)	12119	总占地面积(hm ²)	永久：2.77 临时：0.69	
	动工时间	2019年12月		完工时间	2024年6月
	土石方(万m ³)	挖方 0.39	填方 3.07	外调方 2.68	余(弃)方 0
	取土(石、砂)场	不涉及			
	弃土(石、砂)场	不涉及			
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	低山地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	577	容许土壤流失量(t/km ² ·a)	500	
项目选址(线)水土保持评价	项目位于利州区三堆镇井田村境内，工程位置无河流两岸、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、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及风景名胜、自然保护区、饮用水源保护区、基本农田，符合水土保持法及技术标准；工程地处国家级水土流失重点预防区，无法避让，采用一级防治标准，优化建设方案、减少了工程占地和土石方量，提高截、排水工程等级，满足规范要求。				
预测水土流失总量		463.79t			
防治责任范围(hm ²)		2.77			
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	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	19	
水土保持措施	1.主体工程区 表土剥离1500m ³ ，表土回覆400m ³ ，排水沟276m，雨水检查井4座，雨水口11个，雨水管621m，排水涵管36m；栽植乔木16株，菱形骨架护坡植草1400m ² ；密目网覆盖1400m ² 。 2.施工场地 表土剥离400m ³ ，表土回覆1500m ³ ；撒播草籽4000m ² ；土质排水沟350m，土质沉砂池2个，密目网覆盖4000m ² 。 3.临时堆土区 土质排水沟180m，土质沉砂池1个，编织袋挡墙120m，防雨布覆盖700m ² 。				
	工程措施	24.00	植物措施	2.51	
	临时措施	2.08	水土保持补偿费	3.6	
水土保持投资估算(万元)	独立费用	建设管理费	4.00(其中验收费4.00)		
		水土保持监理费	2.00		
		设计费	4.00		
	总投资	46.05			
编制单位	四川千瀚工程勘察设计有限公司	建设单位	广元市利州区公路养护段		
法人代表及电话	王晓斌	法人代表及电话	吴琦		
地址	广元市利州区利州东路68号	地址	广元市利州区成都路37号		
邮编	628000	邮编	628000		
联系人及电话	王晓斌/15183965581	联系人及电话	彭勇/19308120671		
电子信箱	/	电子信箱	/		

附:

1、现场照片

2、文字说明

3、附件

附件 1: 水土保持估算附表

附件 2: 委托书

附件 3: 项目批复文件

附件 4: 专家审查意见

4、附图;

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀图

附图 4-17: 主体工程设计图

附图 18: 水土流失防治责任范围图

附图 19: 分区防治措施总体布局图

附图 20: 水土保持措施设计图

附 1: 现场照片



桥梁工程施工现状



桥梁起点 (0+000)



桥梁止点 (0+634.25)



右岸引道现状



临时堆土区现状



施工场地现状



施工便桥



桥墩处还未拆除钢板桩围堰

附 2：文字说明

1 项目概况的说明

1.1 项目位置

广元市利州区井田大桥建设工程位于利州区三堆镇井田村 2 组。起点地理位置坐标：东经 $105^{\circ} 37' 18.88''$ ，北纬 $32^{\circ} 29' 29.74''$ 。终点地理位置坐标：东经 $105^{\circ} 37' 30.03''$ ，北纬 $32^{\circ} 29' 15.88''$ 。项目横跨白龙江，左岸为三堆镇三堆村三堆坝，计划接未建规划道路，右岸为井田村 2 组井田坝，接 212 国道。交通方便。



图 1-1 地理位置图

1.2 项目基本情况

1.2.1 项目简况

项目名称：广元市利州区井田大桥建设工程

建设单位：广元市利州区公路养护段

建设地点：广元市利州区井田村

工程规模：新建广元市利州区井田大桥工程路线全长 634.25 米及其他附属工程，其中跨越白龙江主桥长 304 米，引道长 330.25m。桥面宽度 24m，路基宽度 24m，沥青混凝土路面，设计速度 40km/h，汽车荷载等级为公路-I 级，设计洪水频率 1/100，结构采用

预应力砼小箱梁+拱式结构，桩柱式桥墩，桩基础。

项目占地：本项目占地面积为 2.77hm²，包括主体工程区占地面积 2.08hm²、施工场地地区占地面积 0.62hm²，临时堆土区占地面积 0.07hm²。其中永久占地 2.08hm²，工程临时占地 0.69hm²。占地类型为耕地、住宅用地、水域及水利设施用地、其他土地。

移民拆迁：本项目涉及拆迁农户住宅 21 户，建筑面积约 9220m²，拆迁电力电缆 2940m。拆迁农户采用货币补偿，拆迁电力电缆由电力部门专项实施。

建设性质：本项目建设性质为新建建设类，线型项目。

项目工期：计划建设期 2019 年 12 月~2024 年 6 月，建设工期 55 个月。

项目投资：项目总投资 14252 万元，其中土建投资 12119 万元。资金来源为部、省补助和地方自筹。

土石方平衡：本项目土石方开挖总量 0.39 万 m³（其中表土剥离 0.19 万 m³），总回填量 3.07 万 m³（其中表土回覆 0.19 万 m³），借方 2.68 万 m³，无弃土。项目区内土石方进行场内综合调配利用，土石方达到平衡，无弃方产生。

表 1-1 主要技术指标表

指标名称	单位	数量	备注
一. 基本指标			
公路等级	级	二级兼城市主干路	
设计速度	km/h	40	
设计交通量	辆/日	9501	远景交通量
占用土地	亩	23.42	
拆迁建筑物	m ²	9220	
拆迁电力线	km	2.94	
概算总额	万元	14252	
二. 路线			
总长	km	0.634	
最大直线长度	km	0.634	
最大纵坡及坡长	%/m/处	2.49/370/1	
三. 路基路面			
路基宽	m	24	
土石方开挖	万 m ³	0.05	
土石方回填	万 m ³	2.73	
路基排水	m ³	135	
路面面积	m ²	7590	
四. 桥梁、涵洞			
桥面总宽	m	24	
大桥	m/座	304/1	
涵洞	道	1	

1.2.2 项目前期工作进展情况

1.2.2.1 项目前期工作情况

1、建设单位于 2018 年 7 月取得广元市利州区发展和改革委员会《关于广元市利州区井田大桥建设工程可行性研究报告的批复》（广利发改发〔2018〕65 号）；

2、建设单位于 2018 年 11 月取得四川省交通运输厅公路局《关于广元市利州区须家河渡改公路桥（井田大桥）工程初步设计的批复》（川交路函〔2018〕673 号）

3、建设单位于 2019 年 5 月取得广元市交通运输局《关于广元市利州区井田大桥建设两阶段施工图设计文件的批复》（广交函〔2019〕177 号）；

4、目前，项目已完成桥梁基础施工，部分钢板桩围堰已拆除；已完成两岸引道基础开挖，正在进行路基回填；施工便桥正常使用；施工场地区正常使用；临时堆土区已堆放前期剥离的表土。

1.2.2.2 方案编制情况

根据《水土保持法》及相关法律法规的规定，“凡是从事有可能造成水土流失的开发建设单位和个人，均需要编报水土保持方案。”为此，广元市利州区公路养护段于 2023 年 12 月委托四川千瀚工程勘察设计有限公司（以下简称“我公司”）进行广元市利州区井田大桥建设工程水土保持方案的编制工作。我公司接受委托后，立即组织方案编制小组对项目区进行调研和实地踏勘，就规划区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的基础上，于 2023 年 12 月编制完成了《广元市利州区井田大桥建设工程水土保持方案报告表》。此次水土保持方案为补报方案。

1.3 项目组成及工程布置

1.3.1 项目组成

项目位于广元市利州区三堆镇井田村。新建桥梁及引道全长 634.25 米，其中跨越白龙江主桥长 304 米，引道 330.25m，左岸引道约 100 米，右岸引道约 230.25m。并建设排水涵、安全设施、道路绿化等附属工程。

表 1-2

项目组成表

项目组成	组成内容概述
主体工程	桥梁及引道全长 634.25 米。 桥梁：主桥长 304 米，主桥采用钢筋砼拱桥形式，两端接 2*20m 预应力小箱梁。桥面宽 24m。 引道：引道长 330.25m，其中左岸引道约 100 米，右岸引道约 230.25m。引道路基宽 24m，设置路基挡墙 9 处，长 350m；菱形骨架护坡 4 处，长 137m。路面结构层为 4cm 厚细粒式 SBS 改性沥青混凝土 (AC-13C) 表面层+6cm 中粒式沥青混凝土 (AC-20C) 下面层+30cm 厚水泥稳定碎石上基层+20cm 厚水泥稳定碎石下基层+15 cm 厚级配碎石垫层。
附属工程	排水工程：路基路面左右两侧设置排水沟共计 276m；左岸设置涵管 1 处，长 36 米；左右两岸引道坡段设置排水管道 dn600-300 聚乙烯螺旋波纹管共 621m；设置 dn1000 雨水检查井 4 座，双篦雨水口 11 座。 安全设施：设置标志 15 套，交通标线 557m ² ，设置景观栏杆 560m，防撞栏杆 560m，活动栏杆 1200m。信号灯控系统 6 套。 道路绿化：采用菱形骨架护坡植草，面积约 1400m ² ；栽植行道树 16 株。

1.3.2 项目布置

一、平面布置

项目设计起点位于白龙江左岸约 100 米左右，跨越白龙江，终点止于白龙江右岸与国道 212 平交口，路线总体走向为直线，自东北向西南延伸至规划路口，其中跨越白龙江主桥长 304 米，路线全长 634.25 米。

二、纵断面布置

本项目道路纵断面设计控制高程，主要有既有道路高程、道路沿线规划道路高程、白龙江洪水位高程及通航高程、止点国道 212 高程。

项目横跨白龙江，结合两侧道路的地坪标高进行布设，新建桥梁长 304m；桥面左岸设计标高为 501.945m，桥面右岸设计标高为 501.920m，桥梁中心桩号 K0+256.639，设计标高为 506.518m；设计水位 (P=1%) 495.79m，设计桥梁标高高于设计洪水位 10.7m；最低/最高通航水位为 488.0/489.11m，高于最高通航水位 17.408m。

左岸引道 100m，桩号 0+000 设计路面高程 500.704m；右岸引道 230.25m，桩号 0+634.25 设计路面高程 497.22m。

全路段共设变坡点 2 个，平均每公里变坡 3.16 次。最大纵坡 2.49%/1 处，最短坡长 255 米/1 处，最小凸型竖曲线半径 3500m/1 个，竖曲线占路线总长度的 28.8%。

三、桥梁工程

1、主要技术标准：

-
- (1) 道路等级：二级公路兼城市主干路，设计行车速度 40km/h;
 - (2) 设计荷载：公路-I 级；
 - (3) 桥梁设计安全等级：一级；
 - (4) 桥梁设计基准期：100 年；
 - (5) 桥梁设计使用年限：100 年；
 - (6) 结构重要系数：1.1；
 - (7) 设计洪水频率：1/100；
 - (8) 桥面宽度：24m；
 - (9) 抗震参数：基本地震动加速度峰值 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.40s；
抗震设防烈度 7 度；
 - (10) 施工水位：488m(下部结构施工应避免每年 6~9 月汛期)。

2、桥梁概述

主桥上跨白龙河，中心桩号 K0+0256.639，桥跨布置为 70+120+70，本桥平面位于直线上，桥面横坡为双向 2%，纵断面纵坡 2.28%、-2.49%。

主桥拱圈采用净跨 120m 的钢筋砼箱拱，箱高 2.4m，边拱采用 70m 钢筋砼箱拱，箱高 1.4m。桥梁下部结构桥台采用重力式桥台，桩基础，桥墩采用承台群桩基础。

3、主桥构造

(1) 主拱圈

拱圈采用悬链线钢筋砼箱形截面，净跨径 $L_0=120$ 米，计算矢高 $H_0=15$ 米，矢跨比 $H_0/L_0=1/8$ ，拱轴系数 $m=1.734$ ，箱高 2.4 米。拱脚段顶底板厚度由 60 厘米渐变至 40 厘米，再渐变至 25 厘米。腹板厚度由 50 厘米渐变至 40 厘米，再渐变至 30 厘米。拱圈为单箱三室截面，拱脚 1、2 号段采用搭架现浇，3-9 号段采用挂篮悬浇施工，跨中合拢段长 2 米。

拱上横墙处对应拱圈箱拱横隔板处 1-3 号横墙位置采用 50 厘米厚，4-5 号横墙位置采用 40 厘米厚，其余横隔板厚度均为 30 厘米厚度。为排泄施工养护水和保持箱内干燥，在箱内拱脚处、横隔板与底板倒角处及横隔板底部均设有 8cm 泄水管；在腹板顶板中部设置 5 通气孔。

拱圈施工扣索设置在每个节段的端部横隔板位置，锚具采用固定端圆 P 锚，主拱圈施工完毕后将扣索截断，对索孔注浆填充。

(2) 边拱拱圈

拱圈采用悬链线钢筋砼箱形截面，净跨径 $L_0=70$ 米，计算矢高 $H_0=14$ 米，矢跨比 $H_0/L_0=1/5$ ，拱轴系数 $m=2.514$ ，箱高 1.4 米。全拱圈顶底板厚度由 35 厘米渐变至 25 厘米，腹板厚度由 55 厘米渐变至 30 厘米。

拱上横墙处对应拱圈箱拱横隔板采用 50 厘米厚，其余横隔板厚度均为 30 厘米厚度。

为排泄施工养护水和保持箱内干燥，在箱内拱脚处、横隔板与底板倒角处及横隔板底部均设有 8cm 泄水管；在腹板顶板中部设置 5 通气孔，全拱圈采用拱式拱架施工。

(3) 拱上横墙

拱上横墙采用矩形截面宽度 8.8 米，厚度 0.8 米。

(4) 腹拱

拱圈采用圆弧拱，钢筋砼矩形截面，净跨径 $L_0=6.5$ 米，计算矢高 $H_0=1.3$ 米，矢跨比 $H_0/L_0=1/5$ ，箱高 0.25 米，支架现浇。

(5) 交界墩

交界墩采用实心矩形墩。在施工期，将交界墩用做塔架基础，同时利用交界墩的墩身作第一组扣索和锚索的锚固点。

基础采用承台群桩基础，桩基采用端承桩设计。

4、附属构造

(1) 桥头搭板：两侧桥台设 8m 长搭板。

(2) 人行道：采用 10cm 厚人行道板+1cm 厚沥青砂浆+3cm 厚花岗石铺装，人行道宽度 2.25m(含护栏宽度)。

(3) 伸缩缝：采用镀锌铁皮伸缩缝。

(4) 护栏：采用钢护栏，设置于人行道内侧。

(5) 路灯：在人行道内侧设置路灯，间距 40cm，桥面板施工时注意预埋路灯基础钢筋。

(6) 管线：电力、通行管线通过人行道下穿。

四、引道工程

1、路基工程

(1) 路基横断面布置

路基全线采用双向四车道+人行道的二级公路兼城市主干路标准建设，设计速度 40 公里/小时，路基宽度 24 米，路基横断面型式如下：

24.0 米=2.25 米(人行道)+2.0 米(非机动车道)+0.5 米隔离栏杆+3.5 米(行车

道)+3.5 米(行车道)+0.5 米双黄线+3.5 米(行车道)+3.5 米(行车道)+0.5 米隔离栏杆+2.0 米(非机动车道)+2.25 米(人行道)。

(2) 路基边坡

本项目沿线均为填方路段。当路堤填筑高度 $<8\text{m}$ 时,边坡坡度采用 1: 1.5;当填筑高度 $>8\text{m}$ 时,则按高度 6~8m 分级并设置不小于 1.5m 宽的边坡平台,第一级边坡坡度采用 1: 1.5,第二级边坡坡度采用 1: 1.75。

(3) 挡土墙、护肩及护脚路基

本次项目考虑采用扶壁式挡土墙设计。对于部分填方高度小于 2 米路段,采用护肩墙收坡。

(4) 路基支挡、加固及防护工程

路基边坡尽可能采取植物生态防护及绿化,以恢复自然植被、掩盖人工痕迹,达到公路路容美观、环境优美及与沿线自然环境与景观协调。

菱形护坡防护:边坡高度 >3.0 米的边坡采用菱形骨架护坡防护,设置骨架泄水槽汇集和排泄坡面及路面雨水,并在主骨架与次骨架间空格内及平台上采用撒播草灌种籽进行坡面防护和绿化。

护肩及护脚防护:对于部分填方高度小于 2 米路段,采用护肩墙收坡。

挡土墙防护:为减少用地和拆迁,本次设计考虑采用扶壁式挡墙土墙。

(5) 路基、路面排水

1) 路面水汇集于雨水管网,坡面水均汇流于填方排水沟,通过管网和排水沟直接引至路基以外。

2) 为满足农田排灌需要,农耕地段填方排水沟沟底一般应低于原地面 0.5 米以上以满足两侧农田的灌溉。

3) 路面排水

双向横坡路段的路面水均以漫流的形式直接排入道路雨水管网,避免了路面水对路基边坡的冲刷和未来城市对于雨水的集中处置。

2、路面工程

(1) 设计标准

公路等级:二级公路兼城市主干路,双向四车道;

计算行车速度:40km/h;

沥青混凝土路面设计年限:12 年;

标准轴载：双轮组单轴载 100kN (BZZ-100)；

自然区划：中华人民共和国自然区划 V1—秦巴山地润湿区

(2) 路面结构

路面结构层为 4cm 厚细粒式 SBS 改性沥青混凝土 (AC-13C) 表面层+6cm 中粒式沥青混凝土(AC-20C)下面层+30cm 厚水泥稳定碎石上基层+20cm 厚水泥稳定碎石下基层+15cm 厚级配碎石垫层。

1.4 施工组织

1.4.1 施工条件

1、运输条件

本项目建设地点位于广元市利州区井田村境内，项目南侧紧邻国道 212 线，有利于建筑材料、建筑施工机械设备进出。

场内交通运输：场内运输通过主体工程修建的施工便桥进行通行。施工便桥长约 320m，宽 7m，采用钢架结构。

2、施工用水

本项目施工用水可从下部河道中抽取。

3、施工用电

本工程施工用电电源由国家电网供应，其供电能力和质量可满足施工期供电要求。据施工需要施工用电在项目区设 1 台 200kVA 变压器，降压站从 10kV 线路上架下杆线形成施工电源。

4、施工排水

施工期间施工废水经沉淀处理后排入河道。

5、施工通讯设施

项目区拥有现代化的通信网络、固定电话、移动电话、宽带互联网等通讯业务已全面覆盖各街区、乡镇，完全能满足项目通讯需求。

6、劳动力供应

项目区有较丰富的劳动力资源，可为施工提供较充足的劳动力。

7、施工机械修配能力

本工程规模不大，工期短，建设单位自有充足的机、汽修能力，满足工程施工强度要求。

1.4.2 施工布置

1、施工营地

根据建设单位提供的资料及现场踏勘,本项目施工营地采取租用当地居民房屋的方式解决,不新增占地。

2、施工场地

根据现场踏勘,在大桥右岸上游侧现状空地布设一处施工场地,主要作为施工期间建筑材料和施工机械临时堆放场地,施工结束后绿化恢复,占地面积约 0.4hm²。

3、临时堆土场

按照主体工程布置特点,遵循因地制宜,利于生产,便于管理,经济合理的原则,该项目布置 1 处临时堆土场,位于项目 0+000 外侧现有耕地范围。占地面积约 0.07hm²,主要用于堆放剥离的表土,堆放边坡不小于 1:1.5,设计堆放量 0.3 万 m³,满足实际堆放量约 0.19 万 m³。临时堆土场特性见下表。

表 1-3 临时堆土场特性表

序号	布置位置	占地面积 (hm ²)	堆土高度 (m)	可堆土量 (万 m ³)	备注
临时堆土场	桥梁左岸耕地内	0.07hm ²	<5	0.3	需堆放 0.19 万 m ³ 表土

3、取土场布设

本项目不涉及取土场。

4、弃土(石、渣)场布设

本项目不涉及弃土场。

1.4.3 施工工艺和方法

根据主体设计方案,本工程主要为桥梁工程的建设。

新建桥梁的施工工艺流程为:围堰→施工桥墩、台基础施工→桥台身施工→梁板施工→桥面铺装→附属工程施工。

1、围堰施工

项目桥墩基础施工采用钢板桩围堰施工,用特种车将检查整修好的钢板桩运至桥位所处岸边,利用大吨位吊车吊装到作业范围内,在低水位时将第一片钢板桩插入简易导向框内,靠自重插入河床中,确认钢板桩稳定后,再吊起震动锤,用液压夹具夹紧,震动施工打到设计标高,之后陆续打入其他片钢板桩,然后按要求进行各片钢板桩的固定合拢,并做好内支撑,即完成围堰安装。围堰拆除时倒灌水至围堰内部,有步骤的拆除内支撑,最

终内外水位持平、内支撑拆除完毕后，使用 250t 千斤顶顶拔缺口，顶开缺口后的钢板桩围堰可利用震动锤和浮吊将钢板桩拔出。

2、桥台施工

(1) 施工前先复核桥位处地面高程，以确保墩台基础埋深达到设计要求，若实际地面标高与设计不符，应及时通知设计单位变更。施工前先复核桩位坐标、墩台标高，复核无误方可施工。

(2) 墩台施工时，为保证不破坏岩石的完整性，不得爆破作业。当墩台混凝土强度达到要求后按设计要求进行回填台后填料。

(3) 基础地基承载力不小于 0.35Mpa，若实际地质不满足要求，应进行地基处理。

(4) 墩台施工要求尺寸准确，颜色一致，表面光洁平整。确保桥台混凝土的质量及强度，注意混凝土工作缝的处理确保其整体性。

(5) 墩台基坑开挖深度约 5-9m，上部坑壁填土层松散，建议按 1:1 坡比放坡开挖，下部强风化岩层采用 1:0.75 坡比放坡开挖，现场施工根据实际情况可采用锚喷等临时支护措施。

(6) 墩台基础施工时应尽量减小两侧岸坡的扰动影响，限制堆载与工程活动，应加强对岸坡的监测工作，并做好出现突发情况的应对措施，如出现裂缝、渗水等。并作好地表及基坑排水工作。

(7) 本桥建议在枯水季节施工，并采用土石围堰防护，土石围堰兼做施工临时便道，回填标高应比施工时常水位高 0.5m，施工便道下埋深涵管排水。

3、桥墩施工（桩柱式台，桩基础）

桩基础采用机械成孔（旋挖钻）。

(1) 施工单位进行施工放样之前，必须对桥墩控制里程桩号、桩位坐标、设计标高等数据进行复核计算，如发现计算结果与设计图中提供数据不符，应及时通知设计单位复查。

(2) 基础施工时，若发现地质情况与地质报告、设计文件不符，应及时通知设计、监理单位，以便作适当调整。

(3) 桩基成孔后必须测量孔径、孔位，检查桩底岩层高程和嵌岩深度，只有确认满足设计要求后，才能灌注混凝土。各项规定和允许偏差如下：

轴线偏差：单桩为 50 毫米

倾斜度：小于 1/100

桩长：不短于设计值及嵌中风化岩深度 2.0d 要求

沉渣厚度：不大于 50 毫米

(4) 钻孔桩应严格清孔，确保混凝土质量及桩基础承载力。

(5) 为确保桩基质量，成桩后应对基桩进行无破损检验，对钻孔桩要求每根桩均须检验，并对桩的均质性进行检测。

(6) 桩基的受力主钢筋接头应错开布置，在任一接长（搭接、焊接、机械连接接头）区段内，有接头的受力钢筋截面面积占总面积的百分率，采用搭接时不大于 25%，采用焊接、机械连接接头时不大于 50%。

(7) 盖梁顶面搁置支座处必须平整、清洁、粗糙，并浇筑支座垫石。

(8) 盖梁上支座垫石位置和高程控制要求准确，垫石顶面必须保持平整、清洁。

4、梁板施工

桥梁板为钢筋混凝土空心板，采用满堂支架现浇。①模板：桥梁板采用大块钢模板。②钢筋：利用临近钢筋加工场集中制作，现场绑扎。③混凝土：混凝土在拌合站集中拌制，混凝土运输车运输，混凝土输送泵送入模。按照大体积混凝土施工方法分段分层浇筑成型。④水平运输、垂直运输：采用砼运输车水平运输，砼输送泵垂直运输。

5、桥面铺装施工

在梁板浇筑完成并达到强度要求后进行桥面铺装施工，施工前应清除表面浮皮，用水冲洗干净并安装好泄水管，绑扎钢筋网，然后浇筑 12cm 厚 C40 砼铺装层，用平板式振动器振捣密实，表面拉毛，以利于与面层结合良好。

1.5 工程占地

工程总占地面积 2.77hm²，包括主体工程区占地面积 2.08hm²、施工场地区占地面积 0.62hm²、临时堆土区占地面积 0.07hm²。其中永久占地 2.08hm²，临时占地 0.69hm²。占地类型为耕地、住宅用地、水域及水利设施用地和其他土地。项目具体占地类型和面积详见表 1-4。

表 1-4 工程占地一览表

序号	项目	占地类型	合计	占地性质	
		林地		永久	临时
1	主体工程区	0.34	0.33	0.92	0.49
2	施工场地区			0.22	0.40
3	临时堆土区	0.07			
4	合计	0.41	0.33	1.14	0.89

1.6 土石方平衡

1.6.1 表土平衡

1、可剥离表土

本项目占地类型为耕地、住宅用地、水域及水利设施用地和其他土地。经查阅主体施工资料，项目区可剥离区域为耕地和其他土地。根据现场调查，耕地平均剥离厚度可按 0.3m 计算，其他土地平均剥离厚度可按 0.1m 计算。可剥离面积为 1.3hm²，可剥离量 0.21 万 m³。

2、实际剥离表土

经调查了解，主体实际剥离表土面积为 1.23hm²，剥离量 0.19 万 m³。项目区内临时堆土区域用于堆放剥离的表土，该区域表土可留置原地进行保护，不进行剥离。

3、表土利用量

施工结束后，在大桥左岸段，主体工程采用菱形骨架护坡撒播草籽，面积约 0.14hm²，覆土厚 0.3m，覆土量 0.04 万 m³。对施工压占和扰动的施工场地区绿化恢复，面积约 0.4hm²，覆土厚 0.38m，覆土量 0.15 万 m³。经统计，需回覆表土面积约 0.54hm²，需回覆表土量为 0.19 万 m³。

4、表土平衡分析

经调查分析，本项目剥离表土均在项目内进行了利用，无剩余表土。表土平衡分析汇总见下表。

表 1-5 表土平衡分析表

项目分区	可剥离				实际剥离			表土回覆			
	占地类型	面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	实际面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	恢复性质	恢复面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)
主体工程区	耕地	0.34	0.3	0.10	0.34	0.30	0.10	植草	0.14	0.3	0.04
	住宅用地	0.00	0	0.00							
	水域	0.00	0	0.00							
	其他土地	0.49	0.1	0.05	0.49	0.10	0.05				
施工场地区	水域	0.00	0	0.00							
	其他土地	0.40	0.1	0.04	0.40	0.10	0.04	植草	0.40	0.38	0.15
临时堆土区	耕地	0.07	0.3	0.02							
合计		1.30		0.21	1.23		0.19		0.54		0.19

1.6.2 土石方平衡

根据设计资料进行估算，项目土石方量估算如下。

(1) 主体工程区

该桥梁桥面均高于两岸原有地面，桥梁左右两岸引道均采用回填方式抬高，与桥面坡面连接。根据主体设计资料和施工过程资料，主体工程区共开挖土石方 488m³，回填土石方 27332m³。不足部分从外部购买。

拆迁房屋建筑面积共计约 9220m²，根据施工过程资料，产生建渣约 0.11 万 m³；建渣全部回填于施工场地的低洼处。

表 1-6

路基土石方概算表

单位： m³

桩号	开挖方	回填方
0+000	48.9	3067.6
0+020	48.5	3424.2
0+040	30.1	2390.1
0+052.7		
0+083.7	51.9	5426
0+104.639		
0+408.639		
0+439.639		2692.1
0+460		2374.6
0+480		2099.8
0+500		1816.6
0+520		1482.1
0+540		1251.1
0+560		869.6
0+580	14.1	353.8
0+600	122.1	84.8
0+620	172	
0+634.25		
合计	488	27332

(2) 施工场地区

施工场地包括施工便桥和施工场地两部分。其中施工便桥位于水域，紧靠主桥，与主桥并行；施工场地位于桥右岸空地。

施工便桥采用钢栈桥，桥柱基础采用桩基础，无土石方开挖回填；

施工场地为一空地，总体较为平坦，场地中部较为低洼。主体工程采用挖高填低的方式对其进行了简单的平整。并将主体工程区拆除的建渣回填于此处。通统计，开挖土石方约 0.04 万 m³；回填方量 0.15 万 m³。

(3) 临时堆土区

临时堆土区主要作为剥离表土临时堆放，故该区域未进行土石方开挖回填施工。

综上所述，项目总土石方开挖量 0.39 万 m³（其中建渣 0.11 万 m³，表土剥离 0.19 万 m³），总回填量 3.07 万 m³（其中表土回覆 0.19 万 m³），外借土石方 2.68 万 m³，无弃方。外借土石方采用外购型式取得。

工程土石方调配情况详见下表。

表 1-7 项目区土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目	分类	开挖		调入		调出		借方		回填	弃方	
			自然方	建渣	数量	来源	数量	去向	数量	来源	自然方	数量	去向
1	主体工程区	土石方	0.05	0.11			0.11	2区	2.68	外购	2.73	0.00	
		表土	0.15				0.11	2区			0.04	0.00	
2	施工场地区	土石方	0.04		0.11	1区					0.15	0.00	
		表土	0.04		0.11	1区					0.15	0.00	
3	临时堆土区	土石方										0.00	
		表土										0.00	
4	小计	土石方	0.09	0.11	0.11		0.11		2.68		2.88	0.00	
		表土	0.19	0.00	0.11		0.11		0.00		0.19	0.00	
		合计	0.28	0.11	0.22		0.22		2.68		3.07	0.00	

1.6.3 工程建设产生渣土

主体工程未产生永久弃土弃渣，只在生产建设过程中产生表土和土石方回填等土石方量，共产生渣土量 3.36 万 m³。按工程分区分析如下。

表 1-8 项目建设产生土石方调查统计表 单位：万 m³

项目分区	临时堆土	挖方	填方	弃土	合计
主体工程区	0.15	0.05	2.77		2.97
施工场地区	0.04	0.04	0.30		0.38
临时堆土区					
小计	0.19	0.09	3.07	0.00	3.36

1.7 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建、

本项目占地范围内涉及农户拆迁 21 户，拆迁房屋建筑面积 9220m²。拆迁电力电缆 2940m。拆迁农户采用货币补偿，拆迁电力电缆由电力部门专项实施。

1.8 施工进度

本项目为建设项目，计划建设期 2019 年 12 月~2024 年 6 月，建设工期 55 个月。

表 1-9

项目实施进度表

项 目	2019 年	2020 年				2021 年				2022 年				2023 年				2024 年	
	12 月	1j	2j	3j	4j	1j	2j	3j	4j	1j	2j	3j	4j	1j	2j	3j	4j	1j	2j
施工场地施工																			
便桥施工																			
主体工程施工																			
附属工程施工																			
完工验收																			

2 项目区概况的说明

2.1 地形地貌

利州区位于东经 $105^{\circ} 27'$ 至 $106^{\circ} 04'$ ，北纬 $32^{\circ} 19'$ 至 $32^{\circ} 37'$ 之间，东邻旺苍县，南连剑阁县、昭化区（原元坝区），西接青川县，北界朝天区，地处四川盆地北部边缘，嘉陵江上游，四川、陕西、甘肃三省交汇处，处于广元市腹心，四川省的北大门。辖区幅员 1538.53 平方公里，有耕地面积 12.3 万亩，有水域面积 10 万亩。利州区地势东北、西北高、中部低，形成北部中山区，中部河谷浅丘及平坝区，南部低山区的特殊地理环境。全区 70% 属山地类型。境内山峰属米仓山脉西、岷山脉东，龙门山脉东北三尾端的余脉。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917 米，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454 米。境域被嘉陵江、白龙江、清江河、南河 4 个水系划割为大光、良台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。

项目场址位于广元市利州区三堆镇井田村，该场地地形平坦。区域内无断裂构造通过，基底构造稳定，无影响场地稳定性的不良地质现象。

2.2 地质

2.2.1 地质构造

项目区内地层出露较齐全，除第三系未见到外，从震旦系到第四系均有出露，地层属四川盆地分区，以侏罗、白垩系陆相含煤建造、红色碎屑岩建造和类磨拉石建造的巨厚层堆积为特征。根据区内构造的成生时间和展布特征，广元市属四川盆地边缘弧形构造带，表现为舒缓宽展的褶皱，断裂极少。本构造带西北面为龙门山构造所制约，东南方受巴中莲花状构造的影响。因此，构造呈现为由北东逐渐向东方偏转的弧形褶皱，总的趋势为北东东向。

根据构造纲要略图得知，建设场地断裂不发育，以大茅山复背斜、大茅山复向斜为主，该项目位于大茅山复背斜西端南侧约 5.5km 处。大茅山复背斜：位于水磨沟以南、七里乡白龙江沿岸一带，由南西——北东向的复式倾伏背斜组成，断裂构造发育，褶皱破碎不全，核部为下寒武系地层，两翼依次为奥陶系、志留系、泥盆系和石炭系地层。

2.2.2 地层岩性

据地质调绘及钻孔揭露，工程区分布地层主要为第四系填土、冲洪积层（Q4a1+p1）、志留系（S1-3），现将各层岩性由新至老分述如下：

1、填土 (Q4m1)

杂填土：主要有页岩碎块石、砖块、混凝土块、瓷砖碎片、粉质粘土等混杂填土：主要有页岩碎块石、砖块、混凝土块、瓷砖碎片、粉质粘土等混杂组成。2010~2011年回填形成，成分复杂，未经压实，松散堆积，土质不均。主要分布于井田坝回填区域，钻探揭露厚度 3.20~6.50m。

素填土：主要由砂卵石、粘性土混杂组成。多分布于 G212 沿线及居民区，钻探揭露厚度 3m 左右。ZK1、ZK3、ZK4 位于居民区内，无法施工，素填土厚度调查访问得来。

2、冲洪积层 (Q4a1+p1)

粉质粘土：主要分布于井田坝井田小学至 G212 线一带，黄色，可塑，土质均匀。钻探揭露厚度 8m 左右。

粉土：黄褐色，稍湿，松散。主要由粉粒及少量粘粒组成，土质较均匀。主要分布于三磊坝、井田坝。三磊坝粉土为地表以下 2.20~4.00m。井田坝大范围的粉土已不复存在，仅在井田小学至 G212 线一带有残余，钻探揭露厚度 2.20~4.00m。

中砂：稍湿，单粒结构，颗粒浑圆，粒径 0.25~0.5mm 占比约 50~70%，其余为圆砾及卵石颗粒。主要分布于三磊坝一带，位于粉土层之下。

粗砂：稍湿~饱和，单粒结构，颗粒浑圆，粒径 0.50~1.0mm 占比约 60~70%，其余为砾石及卵石。土质较均匀，饱和粗砂层主要分布于 K0+145~K0+390 段白龙江河床，钻探揭露厚度 1.60~5.20m。其余分布在井田坝井田小学附近，分布范围有限，调查得知该处粗砂层系淘金洗砂堆积，钻探揭露厚度最大达 10.50m。

卵石：灰色、灰白色，单粒结构，颗粒浑圆，夹杂粗砂砾石等。拟建项目沿线均有分布，性质差异大。按密实程度可分为松散卵石、稍密卵石和中密卵石。厚度因位置的不同而差异较大。

3、志留系 (S1-3)

志留系地层主要为页岩，夹杂灰岩。

灰岩：灰色、灰黑色，风化裂隙发育，岩体破碎，属裂隙块状结构。岩芯以颗粒状、碎块状为主，少量短柱状，敲击易碎。强风化层厚度 4.80~6.90m。中风化带岩芯较完整，多呈柱状，节长 15~30cm，最长可达 40cm，质较硬。

页岩：灰色、灰黑色，风化裂隙发育，岩体破碎，属裂隙块状结构。岩芯以颗粒状、碎块状为主，少量短柱状，敲击易碎。浸水后和太阳照射后易崩解。强风化层厚度 4.80~6.90m，组织结构部分破坏，层理清楚。中风化带岩芯较完整，多呈柱状、长柱状，节长 15~

30cm，最长可达 70cm，质较硬。

2.2.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010 年版)之附录 A，广元市建筑抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值 0.05g，特征周期值为 0.40s，为设计地震第二组。

2.2.4 不良地质

参照区域地质资料，根据现场工程地质调查和钻探揭露表明，拟建场地范围内及其附近目前未发现滑坡、活动断层、构造破碎带、泥石流、地下洞室、溶洞、洞穴和软弱夹层等不良地质作用，总体稳定性好。

2.3 气象

工程区属亚热湿润季风气候区，气候温和，光照适宜，四季分明。

境内年均气温 16.1℃，东西两侧山丘地区略低于河流干流沿岸地带。年内气温最高在 7 月份，月平均气温 26.3℃；最低气温在 1 月份，月平均气温 4.6℃。霜期变化情况由北向南渐减，年平均无霜期 260 天。

年均降雨量 941.8mm，多年平均年降雨天数为 153.4d，夏、秋季节（6 至 9 月）受暖湿海洋气团控制，水气充足，降水显著增多；约占全年总降水时的 75.6%，月降水以 7 月份最多，其中又以 7 月上旬为最大。冬季（11 至 3 月）降水稀少，仅占全年总降水量的 6%左右。降水年际变化较大，少水年不足丰水年的三分之一，易造成少水年大旱，丰水年多洪水。

区内夏秋季节气候湿润；年平均相对湿度在 70%左右，7 至 10 月份均在 75%以上，最高可达到 76.7%；1 至 3 月份最低为 60.3%，多年平均年蒸发量 1483.6mm(20cm 蒸发皿观测值)。

境内雾日在秋末冬初季节出现较多，年均雾日约在 20d 左右，主要发生在西南部的低山河谷地带。境内日照时数 1389.1h，日照百分率为 31%。

区境内大风常出现在每年春秋季节转换交替阶段。多年平均风速 1.7m/s，最大风速 28.7m/s，有时山口河谷达 8~10 级以上。每年 3 月至 5 月和 10 至 11 月，大风日数最多，持续时间一般 16 至 18 小时，最长时间 3 天。每年盛夏，雷雨常伴阵性大风，但持续时间较短。

2.4 水文

1、地表水

最大地表水体为白龙江。井田大桥跨越段河道平缓，比降较小，水流量受季节影响，丰水期流量较大，枯水期较小，流速较缓。通过勘察期间持续观测，最高水位 488.85m，最低水位 484.73m，最大变化幅度 4.12m。经现场测量，水流速度 1.5~2.0m/s。

2、地下水

桥位地下水类型含水介质类型的不同分为松散沉积物孔隙水和岩石裂隙水。按形成条件划分属于潜水。

松散沉积物含水层主要为中砂、粗砂及卵石，透水率大，水质类型以重碳酸型为主。岩石裂隙水含水层主要为灰岩、页岩，岩体中的裂隙、层理面等为水的赋存与其中。

2.5 土壤

利州区基质以石灰岩和砂岩为主，土壤类型有紫色土冲积土，山地黄壤及少量黄棕壤。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土，冲积土，低山中上部为山地黄壤和黄棕壤。质地以中壤和砂壤为主，偶而有少量的重壤和轻壤土，土壤化学性质呈酸性或微酸性反应，PH 值一般在 5.0~6.0 左右。土层厚度一般多在 40~100 厘米之间，表土层为 5~30 厘米左右。

项目区土壤以黄壤为主，土层厚度在 3 级左右，即 20-40cm 之间，局部土层较薄，仅在 10cm 以下。

2.6 植被

利州区属四川东部湿润森林植被区常绿阔叶植被带，天然植被以南山为界，北部是青冈，马尾松，华山松为代表的植被区，南部是柏木，慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松，柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于自然环境多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、桉木、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区，木耳、核桃、板栗主要产于白朝、宝轮、三堆、金洞、大石、荣山一带的乡镇。

全区林业用地面积 100995.5 公顷，占全区幅员面积的 68.2%，其中有林地 49411 公顷，占林业用地的 48.9%疏林地 362.2 公顷，占林业用地的 0.4%，灌木林地 18946.1 公顷，占林业用地的 18.8%，未成造林地 746.3 公顷，占 0.7%，无林地 31528.3 公顷，占林业用

地的 31.2%。全区活立木总蓄积量 311.68 立方米，森林覆盖率 59.23%。

根据现场勘查目前项目区植被类型为乔木、灌木林地。

2.7 其他

2.7.1 项目区在全国水土保持区划中的位置

项目区属于《全国水土保持区划（试行）》中划定的西南紫色土区。

2.7.2 项目区在全国水土保持两区复核的位置

根据水利部关于国家级水土流失重点治理区和重点治理区复核划分成果，本工程所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

2.7.3 项目在全国土壤侵蚀分类分级标准中的位置

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）土壤侵蚀类型区划分，本工程所在地属于水力侵蚀西南土石山区。

3 项目选址水土保持分析评价的说明

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

1、项目选线唯一，项目区属于国家级水土流失重点预防区，项目实施无法避让。项目区不存在滑坡、崩塌等不良地质现象，场地可用于工程建设；项目占地为耕地、住宅用地、水域和其他土地，未占用基本农田和公益林地；项目周围没有地震断裂带，地形简单，地下无天然气管、自来水管等城市主干管道，无军事光缆等重要国防设备；上空没有架空高压输电线、高压电缆等。本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，也不涉及自然保护区、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敏感区。同时本方案已采用一级防治标准，并将在方案设计中提高截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准，在防治目标之中的林草覆盖率提高 2 个百分点，满足规范要求，无制约性因素。

2、项目跨白龙江，但跨越处河流两岸无植物保护带。因此本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带。

3、项目不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测点。

综上所述，项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》相关规定，主体工程选址不存在水土保持制约因素有制约。

3.1.1 与产业结构调整指导目录的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2020 年本）》，该项目不属于国家限制类和淘汰类项目，项目建设符合国家产业发展政策。另外，建设单位取得了广元市利州区发展和改革委员会可行性研究报告的批复。因此项目建设符合产业政策、符合工程区总体规划。

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 6 月 29 日颁布，2010.12.25 修订，2011 年 3 月 1 日施行），本项目的建设基本符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3-1 本工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第十七条地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。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。	本项目未存在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事采石等活动。	符合要求
第十八条水土流失严重、生态脆弱的地区，应当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。	工程区水土流失现状为微度，生态恢复难度不大，项目将通过相关措施保护、恢复工程区生态环境	符合要求
第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；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。	项目所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案采用西南紫色土区一级防治标准。	符合要求

3.1.3 综合分析

通过逐条对照水土保持法（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合总体规划，工程区所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让，本工程水土保持方案已采用一级标准，符合水土保持要求。项目用地未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过湿地等环境敏感区域，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段，无明显的水土保持限制因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目总平面布置和竖向布置时考虑了场地地形地质条件、周边道路的衔接，根据场地地质情况和建筑地基承载要求选择建筑基础。从水土保持角度来看，这种布置方案因场地地质、建筑规模和地基承载要求虽存在基础大回填的情况，但是桥梁基础和场地配套设施地面设计标高的合理确定，避免了场地土石方随意挖填，控制了前期场平土石方开挖量，符合水土保持要求。

本工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动等不利影响，不会产生其它无法治理或破坏性的影响，通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理工程在建设期间新增的水土流失。从水土保持角度分析，该工程的建设不存在制约性因素。

本项目无法避让国家级水土流失重点预防区，本方案将优化主体工程设计，减少占地和土石方量；执行西南紫色土区水土流失防治一级标准；永久截排水措施级别由

三级提高为二级，临时排水措施提高为三级，边坡防护以植物措施为主，并提高林草覆盖率 2 个百分点，水土保持措施防洪标准由 3 年一遇提高 5 年一遇，从而可加强水土流失防治最大程度减少水土流失，保护沿线生态环境。

综上所述，结合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中 3.2.1~3.2.2 相关分析结果，项目建设方案符合《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中相关约束性规定，不存在水土保持制约性因素。

3.2.2 工程占地评价

本工程占地总面积 2.77hm²。从占地性质分为永久占地 2.08hm²，临时占地 0.69hm²。从占地类型分为耕地、住宅用地、水域及水利设施用地和其他土地。

(1) 通过复核，项目占地类型未占用基本农田和公益林地。主体工程中的占地无漏项情况且满足施工要求。

(2) 工程临时占地利用主体工程区周边较为空闲区域，虽然造成了一定的地表损毁，但在施工结束后，全部进行复垦和绿化，可有效减少后期水土流失。从水土保持角度分析，工程临时用地布置合理，符合水土保持相关要求。

从水土保持角度分析，本项目工程占地符合区域土地利用规划的总体要求；本项目的占地面积合理，占地面积控制严格；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；通过本方案补充水保措施和对施工扰动区域的严格监督和管理，可使得工程建设最大限度的减少了水土流失，符合水土保持的要求。

3.2.3 土石方平衡分析评价

1、表土保护评价

本工程表土剥离区域主要为工程占用的耕地和其他土地，根据现场调查分析，可剥离厚度为 0.1-0.5m。经统计，项目共计剥离表土约 0.19 万 m³。表土全部堆放于设置的临时堆土场中，后期用于迹地恢复覆土利用。

表土堆存期间，《方案》对表土堆场设计了临时拦挡、覆盖等防护措施，以控制水土流失。表土在项目后期全部用于工程绿化覆土利用，根据项目绿化工程覆土量估算，项目表土剥离与利用量平衡。

2、土石方平衡评价

根据工程施工过程资料，经现场复核，项目总土石方开挖量 0.39 万 m³（其中建渣

0.11 万 m³，表土剥离 0.19 万 m³），总回填量 3.07 万 m³（其中表土回覆 0.19 万 m³），外借土石方 2.68 万 m³，无弃方。外借土石方采用外购型式取得。

从水土保持角度分析，主体工程设计的土石方综合利用方案，尽可能利用开挖土石方，将开挖土石方作为回填料使用，有利于减少项目弃土量及占地面积，减少由此引起的新增水土流失量。

综上所述，本工程土石方平衡合理。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取土场，工程施工所需的砂石骨料、片块石、水泥、钢材等材料均在附近商家采购，相应的水土流失防治责任由卖方承担，符合水土保持的要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目建设过程中无弃方产生，不涉及弃土场，符合水土保持的要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工时序分析评价

项目生产建设期为2019年12月-2024年6月底。建设过程中，项目在汛期施工时，遇到下雨天气和洪涝雨季立即停止施工。避开降雨时段，合理安排施工时段，能较好的减少水土流失量，符合水土保持要求。

2、土石方运输评价

本项目土石方采用自卸翻斗车运输，运输范围均在项目区内，未往场地外运输。运输车辆均采用了防雨布进行了覆盖，且装车严禁超过货车车厢栏板高度，防止了沿途散溢。

3、表土剥离评价

经分析，项目区可剥离表土 0.21 万 m³，主体实际剥离表土 0.19 万 m³。项目区内临时堆土区域用于堆放剥离的表土，该区域表土可留置原地进行保护，不进行剥离。主体工程对表土的保护符合水土保持要求。

4、土石方填筑评价

开挖施工前会对原始地貌造成较大的变化，直接导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏。填筑施工利用开挖的土石方进行填筑，形成的边坡抗冲蚀能力较低。这都为水土流失的加剧创造了条件。

开挖的土石方和建渣直接运至填方部位进行填筑，不再临时堆放，做到了填筑土

石方随挖、随运、随填、随压；符合土石方填筑水土保持要求。

5、临时堆土评价

剥离的表土堆放在临时堆土场。表土剥离在工程前期进行，而表土一般在工程将结束时才会使用，堆存期较长。本项目施工期 55 个页，工程区夏季降水丰富，受降水冲刷和阳光曝晒影响，将使表土肥力丧失、表土量减少，造成堆放期间的水土流失。

主体未对临时堆放未采取水土保持措施，不符合水土保持相关要求。本方案将补充临时堆土场使用期间水土保持措施，并要求在后续施工过程中加强管理。

综上所述，本项目施工方法和工艺基本满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、主体工程设计的水土保持措施界定原则

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，不纳入水土流失防治措施体系，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，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

2、水土保持措施界定

根据本项目主体设计资料及项目现场调查，主体工程设计中界定为水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。详见下表。

表 3-2

主体设计具有水土保持功能的措施统计表

分区	措施名称	工程量				
		名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
主体工程区	工程措施	表土剥离	m ³	1500	22	3.30
		表土回覆	m ³	400	15	0.60
		一型排水沟	m	276	220	6.07
		雨水检查井	座	4	1000	0.40
		雨水口	个	11	45	0.05
		雨水管	m	621	35	2.17
		排水涵管	m	36	2100	7.56
	植物措施	乔木	株	16	500	0.80
		菱形骨架护坡植草	m ²	1400	12	1.68
施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	400	22	0.88
合计						23.52

4 水土流失预测总量的说明

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区水土流失类型

项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，项目区夏季降雨集中，主要集中在5~9月，雨季降雨强度大，易发生水蚀，其形式主要有面蚀、片蚀、细沟侵蚀和浅沟侵蚀等。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)，项目区属于西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

4.1.2 区域水土流失现状

根据2022年水土流失动态监测数据，工程所在的利州区土地总面积 1538.53km^2 ，水土流失面积 526.72km^2 ，占幅员面积的34.23%，土壤侵蚀强度以轻度为主，占幅员面积的68.75%。详见表4-1。

表 4-1 利州区土壤侵蚀统计表

序号	侵蚀强度	面积 (km^2)	占流失面积%
1	轻度侵蚀	362.10	68.75%
2	中度侵蚀	48.11	9.13%
3	强烈侵蚀	35.09	6.66%
4	极强烈侵蚀	49.05	9.31%
5	剧烈侵蚀	32.37	6.15%
合计		526.72	100%

4.1.3 项目区水土流失现状

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度以微度侵蚀为主，表现形式主要为面蚀和沟蚀。根据水利普查数据，结合项目区地形图分析，并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，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，根据经验确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数。经调查计算，项目区原地貌土壤侵蚀模数平均为 $433\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，平均表现为微度侵蚀。项目建设区各项目区域不同地形条件下的原地貌土壤侵蚀模数详见下表。

表 4-2

项目水土流失现状表

预测单元	占地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	侵蚀 强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
主体工程区	耕地	0.34	0-3		微度	300	1.02
	住宅用地	0.33	0-3		微度	300	0.99
	水域及水设施用地	0.92					0
	其他土地	0.49	5-8		轻度	1750	8.575
	小计	2.08				509	10.585
施工场地区	水域及水设施用地	0.22					0
	其他土地	0.4	0-3		微度	300	1.2
	小计	0.62				194	1.2
临时堆土区	耕地	0.07	0-3		微度	300	0.21
	小计	0.07				300	0.21
合计		2.77				433	12.00

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因及危害

水土流失是自然因素和人为因素共同作用的结果。其中自然因素是基本因素，人为的不合理开发利用则强化了流失程度。

1、水土流失成因

(1) 自然因素

自然因素主要体现在降雨集中，强度大。项目所在区域 50%以上的降雨量集中在 5~9 月，降雨量较大，持续时间长，且多暴雨。加之夏季气温高，母质抗风化弱，分解速度快，暴雨后极易引发洪灾，造成严重水土流失。

(2) 人为因素

人为因素主要体现在项目建设施工过程中造成的水土流失。

2、水土流失危害

本项目水土流失主要是人为因素造成的，其危害主要表现在：在降大雨期间，裸露地表大量泥土被雨水冲刷流失，周边土壤肥力随之下降。造成周边管道、路面、河道淤积、堵塞。

4.2.2 扰动地表、损坏水土保持功能面积

工程建设的土石方开挖回填、施工活动占压，将使原始地貌和现有植被将全部受

到不同程度的扰动和破坏。根据工程设计图纸、技术资料及土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017），结合实地调查，项目总用地面积 2.77hm²，损坏的水土保持功能面积为 2.77hm²。

4.2.3 废弃土石方量调查

根据现场调查统计可知，本项目土石方开挖总量为 0.39 万 m³，完成土石方回填总量为 3.07 万 m³，项目区内土石方进行场内综合调配利用，土石方达到平衡，无弃方产生，不足部分通过外购解决。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

从上述对工程水土流失成因、类型及分布分析可以得知，本方案对水土流失预测的范围是项目占用范围破坏地表面积，预测面积为 2.77hm²。

根据水土流失防治分区，结合本项目特点，水土流失预测单元划分为：主体工程区、施工场地区和临时堆土区 3 个预测单元。

表 4-3 预测单元 单位：hm²

预测单元	建设期面积	自然恢复期面积	备注
主体工程区	1.16	0.14	建设期扣除水域面积；自然恢复期扣除建筑物占地、地面硬化和水面面积。
施工场地区	0.40	0.40	
临时堆土区	0.07		
合计	1.63	0.54	

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），结合项目建设区的特点，本项目调查和预测时段分为建设期、生产期和自然恢复期。

（1）建设期

本工程建设期为 55 个月，从 2019 年 12 月—2024 年 6 月。

（2）自然恢复期

在自然恢复期基本没有大的扰动活动，且实施了绿化措施，新增的水土流失量很小，不会加重该区域的水土流失。但由于植物措施效果发挥有一定的滞后性，在自然恢复期仍然带来少量的水土流失。按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，本项目自然恢复期水土流失预测时段按 2.0 年计。

表 4-4

水土流失预测时段表

单位: hm^2 、年

序号	防治分区	面积	预测时段	
			建设期	自然恢复期
1	主体工程区	1.16	4.58	2
2	施工场地区	0.40	4.58	2
3	临时堆土区	0.07	4.40	
小计		1.63		

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、项目区土壤侵蚀模数背景值确定

根据现场查勘，项目区土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，伴有风力侵蚀，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素，确定工程占地范围内水土流失背景值 $433\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀模数背景值分析见表 4-2。

2、土壤侵蚀模数的确定

参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），按照上方无来水工程开挖面土壤流失类型公式计算典型扰动单元的土壤土流失量。

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad (\text{式 4-1})$$

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, $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$;

G_{kw} —地表翻扰后土壤可蚀性因子, $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$;

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

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;

L_{kw} —坡长因子, 无量纲, $L_y = (\lambda/5)^{-0.57}$, λ 为计算单元水平投影坡长度 (根据各单元实际水平投影坡长度取值);

S_{kw} —坡度因子, 无量纲, $S_{kw} = 0.80\sin\theta + 0.38$;

A—计算单元的水平投影面积, hm^2 。

建设期侵蚀模数计算见表 4-5。

(2) 自然恢复期侵蚀模数确定

参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），按照植被破坏型一

一般扰动地表土壤流失类型公式计算典型扰动单元的土壤土流失量。

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

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·mm/（hm²·h）；

K ——土壤可侵蚀因子，t·hm²·h（hm²·MJ·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。

①降雨侵蚀力因子（R）

参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录C，根据项目所在行政区划，获得土壤可侵蚀性因子值；查表可知广元市利州区降雨侵蚀力因子 $R=4649.6$ MJ·mm/（hm²·h）

（2）土壤可侵蚀因子（K）

参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录C，根据项目所在行政区划，获得土壤可侵蚀性因子值；查表可知项目区土壤可侵蚀因子 $K=0.0053$ MJ·mm/（hm²·h）

（3）坡长因子（ L_y ）

$$L_y = (\lambda/20)^m$$

式中： L_y ——坡长因子，无量纲；

λ ——计算单元水平投影坡长度，m，对一般扰动地表，水平投影坡长≤100m时，按实际值计算，水平投影坡长>100m按100m计算；

θ ——计算单元坡度，（°）取值范围为0°~90°；

m ——坡长指数，其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时， m 取 0.2； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时， m 取 0.3； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时， m 取 0.4； $\theta > 5^\circ$ 时， m 取 0.5；

（4）坡度因子（ S_y ）

当坡度 $\theta \leq 35^\circ$ 时按实际值计算，超过 35° 时按 35° 计算，坡度为 0° 时， S_y 取 0。坡度因子按下列公式计算：

$$S_y = -1.5 + 17 / (1 + e^{(2.3-6.1\sin\theta)})$$

式中：e——自然对数的底，可取 2.72

(5) 植被覆盖因子 (B)

植被覆盖因子取值参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) P9 中表 4、表 5。

(6) 工程措施因子 (E)

若原地表有水土保持工程措施，工程措施因子可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) P10 中表 6 取值；没有水土保持工程措施时，工程措施因子应取 1。

(7) 耕作措施因子 (T)

计算某一测算期一般扰动地表土壤流失量时，如原地表为农地，则计算扰动前土壤流失量时，应考虑耕作措施因子值。我国常见水土保持耕作措施，耕作措施因子可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) 表 7 和表 8 取值。耕作措施因子值按下列公式计算。一般扰动地表原地表为非农地时，耕作措施因子值取 1。

$$T = T_1 T_2$$

式中：T1——整地及种植方式因子，无量纲；

T2——轮作制度因子，无量纲。

自然恢复期侵蚀模数计算见表 4-6。

表 4-5

典型单元土壤侵蚀模数计算表（建设期）

预测单元	土壤流失类型			原地貌类型	参数											侵蚀模数 (t/km ² .a)
					Mkw	R	G	SIL	CLA	土密度 ρ	L _{kw}	λ	Skw	sin θ	A	
工程建设区	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	林地	134.4	4649.6	0.1078	1	0	1.3	0.306	40	0.42	0.052	2.08	6463.90
施工场地区	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	林地	28.17	4649.6	0.1078	1	0	1.3	0.222	70	0.41	0.035	0.62	4543.61
临时堆土区	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	林地	4.979	4649.6	0.1078	1	0	1.3	0.360	30	0.39	0.017	0.07	7113.30

表 4-6

典型单元土壤侵蚀模数计算表（自然恢复期）

预测单元	年限	土壤流失类型			原地貌类型	参数								侵蚀模数 (t/km ² .a)
						Myz	R	K	B	E	T	Sy	A	
主体工程区	2年	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植物破坏型	林地	11.27	4649.6	0.0053	0.005	1	1	23.50	2.08	542
施工场地区	2年	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植物破坏型	林地	2.02	4649.6	0.0053	0.003	1	1	23.50	0.62	325

表 4-7

本方案扰动后土壤侵蚀模数表

单位: t/km²·a

预测单元	面积 (hm ²)	土壤侵蚀背景值	建设期侵蚀模数	植物恢复期侵蚀模数
主体工程区	1.16	509	6464	542
施工场地区	0.4	194	4544	325
临时堆土区	0.07	300	7113	

4.3.4 预测结果

土壤流失量预测按下式计算。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。

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 (F_i \times M_{ik} \times T_{ik})$$

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_j — 第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km²);

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

T_{ik} — 第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

本项目建设区水土流失类型主要为水力侵蚀,采用扰动前后土壤侵蚀模数法对工程水土流失区进行预测。本项目水土流失预测结果及汇总分析见下表。

表 4-8

本项目水土流失预测结果统计表

预测单元	预测范围	预测时段	背景侵蚀模数	扰动后侵蚀模数	背景流失量	预测流失量	新增流失量
	hm ²	年	t/km ² ·a	t/km ² ·a	t	t	t
建设期							
主体工程区	1.16	4.58	509	6464	27.04	343.41	316.38
施工场地区	0.40	4.58	194	4544	3.55	83.30	79.75
临时堆土区	0.07	4.40	300	7113	0.92	21.91	20.98
小计	1.63				31.51	448.62	417.11
自然恢复期							
主体工程区	1.16	2		542	0.00	12.57	12.57
施工场地区	0.40	2		325	0.00	2.60	2.60
小计					0.00	15.17	15.17

表 4-9

项目水土流失预测结果汇总表

项目		背景流失量	预测流失量	新增流失量	新增水土流失量/新增水土流失总量
		(t)	(t)	(t)	(%)
时段	建设期	31.51	448.62	417.11	96.49%
	自然恢复期	0.00	15.17	15.17	3.51%
	小计	31.51	463.79	432.28	100.00%

从以上统计可以看出，在预测期内本项目水土流失总量 463.79t，原地貌水土流失量 31.51t，新增水土流失量 432.28t，新增水土流失量占水土流失总量的 93.2%。从水土流失调查结果看，建设期是产生水土流失的主要时段；建设期主体工程区是产生水土流失的主要区域；自然恢复期主体工程区是水土流失的主要区域。

4.4 水土流失危害分析

项目生产建设造成的水土流失主要发生在土石方开挖过程中，本项目在生产建设期间会给工程区的地表植被带来较大的扰动，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

1、破坏植被，加速了土壤侵蚀

场地内的开挖占压，形成裸露面，降低了地表固土能力，被占用土地的植被遭到破坏，如果不及时采取措施，在暴雨作用下，极易发生水土流失。

2、对工程本身建设的影响

项目建设期间，如不采取有效防护措施，极易产生严重水土流失，影响项目的进展，严重时可能诱发安全事故，所以建设单位及施工单位要高度重视水土流失防治工作，严格按照主体设计要求进行施工，在施工过程中及时采取相应的防护措施加以防护。

3、影响区域生态环境和自然景观

工程建设破坏原有地形地貌和植被，如不及时治理，将加速区域生态环境的脆弱性，破坏局部区域生态平衡，对区域生态环境和自然景观造成一定影响，影响当地经济发展。

4、对工程区及周边环境的影响

在施工期间，如在不采取及时有效防护措施的情况下，水土流失不仅会使工程区场地内旱季尘土飞扬，雨季场地泥泞，严重影响工程区环境，同时也会影响到工程区周边环境、空气、道路等环境。

4.5 指导性意见

通过分析，主体工程建设可能对工程区造成的水土流失危害不容忽视。根据“预防为主，防治结合”的治理方针。本方案在主体工程设计方案基础上增加必要的水土保持措施是本方案的重点。现根据水土流失预测结果提出一些指导性意见：

1、水土流失重点时段和工程进度安排的意见

工程建设造成的水土流失主要集中在雨季。根据预测结果，工程水土流失集中在建设期，尤其是土石方挖填期水土流失严重且集中，建议在建设中注意主体工程作业进度的合理安排，缩短建设期松散表土裸露时间，避开强降雨季节。水土保持工程一定要先做好排水及拦挡措施后再开挖，坚持“先拦后弃（填）”的原则。

2、水土流失重点防治区域的意见

由预测可知，水土流失主要集中在主体工程区。具体表现为在没有任何防护措施的情况下，开挖形成的裸露边坡水土流失可能达到剧烈侵蚀程度，而临时堆土的大量堆积，也易产生严重的水土流失，还可能产生崩塌等重力侵蚀。因此，本方案将上述区域作为重点防治区域。

3、防治措施综合意见

根据项目区占地条件、环境特征、工程特点及项目区土地利用规划要求，水土流失防治应结合主体工程已有的水土保持工程，在工程水土流失的重点时段和重点区域补充相应的水土保持防治措施，采取工程措施、植物措施相结合的综合手段完善水土流失防治体系。

5 防治责任范围的说明

5.1 水土流失防治责任范围

5.1.1 防治责任范围确定的原则

水土流失防治责任范围是指依据法律法规的规定和水土保持方案，生产建设单位或个人（以下简称建设单位）对生产建设行为可能造成水土流失而必须采取有效措施进行预防和治理的范围，即承担水土流失防治义务与责任的范围。防治责任范围的确定遵循以下原则：

（1）谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理的原则

建设单位须负责预防和治理该范围内可能出现的水土流失，如果因防治不当造成水土流失，就要负责由此而引起的处理费用，赔偿对周边居民和环境造成的损失，并承担相应的法律责任和经济责任。

（2）科学性原则

科学界定防治责任范围是合理确定建设单位水土流失防治义务的基本前提，也是水行政主管部门对建设单位进行水土保持措施实施的监督检查和验收的范围依据。界定时须采取科学的方法进行预测，根据工程类型和地貌条件进行界定。如果将直接影响区界定得过大就可能加重建设单位的风险，界定得过小则减轻了建设单位的防治责任。为准确地确定建设单位的权责及水行政主管部门监督检查的范围，应根据工程施工可能对周边环境造成的影响，按最不利的情况进行估计。

（3）因地制宜的原则

防治责任范围的确定过程中，充分考虑当地情况和项目建设的情况。根据项目区地形地貌、气候、水系等自然环境条件确定主体工程 and 临时工程的直接影响区。

5.1.2 防治责任范围

根据主体工程设计，结合现场勘查，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433--2018）相关规定，水土流失防治责任范围为生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目永久征地、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面积为 2.77hm²，其中永久占地 2.08hm²，临时占地 0.69hm²。

5.2 防治责任主体

根据水土保持法，“开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当治理”。因此，本项目的水土流失防治责任主体为广元市利州区公路养护段。

5.3 防治分区

5.3.1 区分区目的

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等进行分区，通过水土流失防治分区的划分，将地形、占地类型、占用方式、水土流失特点等具有相同或相似的区域划入同一分区，便于水土流失的综合防治及水土保持措施的综合布置。

5.3.2 分区原则

- 1、各分区之间应具有显著差异性；
- 2、各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；
- 3、分区应具有控制性、整体性、全局性；
- 4、应结合工程布局和施工区进行逐级分区；
- 5、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.3.3 分区方法

本工程水土流失防治分区主要采取实地调查与资料收集相结合进行。

5.3.4 分区结果

根据《四川省水土保持方案编制中若干技术问题暂行规定》（川水函〔2014〕1723号）中关于防治分区划分原则，本项目建设工程水土流失防治分区根据分部分项工程划分为主体工程区、施工场地区和临时堆土区3个防治分区。

本项目水土流失防治分区面积及防治对象详见下表。

表 5-1 项目水土流失防治分区一览表 单位: hm²

防治分区	水土流失特点	面积	占地性质	备注
主体工程区	水力侵蚀	2.08	永久	/
施工场地区	水力侵蚀	0.62	临时	
临时堆土区	水力侵蚀	0.07	临时	
合计		2.77		

6 防治标准等级及目标的说明

6.1 水土流失防治标准等级

本项目属建设类项目，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188号）和《四川省水土保持规划（2015-2030）》，本项目所在的利州区位于西南紫色土区，属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》4.0.1的划分标准，本项目水土保持方案水土流失防治标准应执行西南紫色土区一级标准。

6.2 防治目标

6.2.1 水土流失防治基本目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的相关要求，生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

1、施工期间对开挖、占压区域，应及时采取工程措施、植物措施、临时措施进行水土流失防治，减少新增水土流失，使原有水土流失得到治理。

2、布置的水保措施应充分考虑并保障实施中的安全性与实施后的水土保持效益。

3、施工前应先进行表土剥离，并尽量减小对原有植被的破坏，最后按照设计要求进行项目区的绿化，做到对水土资源、林草植被最大限度的保护与恢复。

4、在水保措施实施后，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定。

6.2.2 防治目标修正

根据该项目所在地的干旱程度、土壤侵蚀强度、地形地貌、城市区项目以及工程类型等特点，对防治目标值进行修正：

（1）干旱程度进行修正

项目区内多年平均年降水量为954.18mm，项目区属于湿润区。因此，水土流失治理度、林草植被恢复率不再进行调整；

（2）土壤侵蚀强度修正值

土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1.0，结合工程地理位置，项目区

土壤侵蚀强度为微度，因此，土壤流失控制比修正为 1.0。

(3) 地形地貌修正值

项目区地形地貌属于浅丘地貌，因此，渣土防护率不再进行修正调整。

(4) 林草植被限制修正值

项目区所在地利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让，应将林草覆盖率提高 1~2%。但结合项目实际情况，因项目区可绿化面积较小，故调低林草植被覆盖率。

经修正后，本项目水土流失防治指标如下表。

表 6-1 水土保持防治目标值表

防治标准	规范标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按城市区域项目修正	重点区	采用标准	
	施工期	设计水平年						施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	97						-	97
土壤流失控制比	-	0.85		+0.15				-	1.0
渣土防护率 (%)	90	92						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						-	19

7 水土保持措施的说明

7.1 措施总体布局

7.1.1 水土流失防治措施布设原则

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。根据对主体工程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。

7.1.2 措施设计标准

1、工程措施

执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于“表土保护、土拦渣措施、截排水措施、土地整治措施”的规定。

2、临时措施

执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于“临时防护措施”的规定。

3、植物措施

执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于“植物措施”的规定。

4、防洪及排水标准

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），永久排水沟为三级，但由于工

程地处国家级水土流失重点预防区，排水工程等级和防洪标准应提高一级，因此，排水沟确定为2级，排水沟排水标准按5年一遇10min短历时暴雨设计，安全超高取20cm。

7.1.3 防治措施总体布局

根据水土保持防治责任范围界定及防治分区，本项目水土保持措施按主体工程区、施工场地区、临时堆土区3个防治区布设。为了能有效地控制这些工程单元的水土流失，保证工程施工的安全，本方案将新增工程措施、植物措施以及临时措施，以形成完善的水土流失防护体系。

1、主体工程区

经查阅主体工程设计和施工资料，主体工程施工前进行了表土剥离，计划后期用于绿化区域表土回覆；在大桥左岸段设置了排水沟；在两岸桥头坡段设置了雨水管，在雨水管节点处设置了雨水检查井，并通过雨水口将桥面雨水汇入雨水管道；在桥头左岸设置排水涵管，便于桥底横向排水需要；在左岸引道两侧边坡菱形骨架护坡区域撒播草籽，在引道人行道上栽植行道树。

本方案将补充引道边坡绿化区域临时覆盖。

2、施工场地区

经查阅主体工程设计和施工资料，主体工程施工前进行了表土剥离，计划后期用于绿化区域表土回覆。

本方案将补充施工了期间场地周边土质排水沟和土质沉砂函；施工结束后场地的撒播草籽；并在落实植物措施后实施临时覆盖。

3、临时堆土区

经查阅主体工程设计，主体设计未考虑相应的水土保持措施。

本方案将在临时堆土场周边设置临时拦挡、临时排水和临时沉砂函。

表 7-1

水土流失防治措施总体布局表

工程分区	措施名称	措施内容	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	主体设计
		表土回覆	主体设计
		一型排水沟	主体设计
		雨水检查井	主体设计
		雨水口	主体设计
		雨水管	主体设计
		排水涵管	主体设计
	植物措施	乔木	主体设计
		菱形骨架护坡植草	主体设计
临时措施	密目网覆盖	方案新增	
施工场地区	工程措施	表土剥离	主体设计
		表土回覆	方案新增
	植物措施	撒播草籽	方案新增
	临时措施	土质排水沟	方案新增
		土质沉砂凼	方案新增
		密目网覆盖	方案新增
临时堆土区	临时措施	土质排水沟	方案新增
		土质沉砂凼	方案新增
		编织袋挡墙	方案新增
		防雨布覆盖	方案新增

7.2 分区防治措施布设

7.2.1 主体工程区新增措施设计

临时措施

临时覆盖：植物措施实施后，在栽植至长成发挥固土作用期间，地表裸露，为减少该阶段的水土流失，补充绿化区域密目网覆盖措施，覆盖面积 1400m²。

7.2.2 施工场地区新增措施设计

1、工程措施

表土回覆：场地使用结束后，对占地区域进行表土覆土，平均覆土厚度 0.38m，覆土量 0.15 万 m³。

2、植物措施

表土回覆完成后，实施撒播草籽 0.4hm²。草籽选用黑麦草、三叶草。草籽采用多种品种混撒播种，比例 1:1 混播，撒播密度 50kg/hm²。

3、临时措施

(1) 排水沟

在场地四周设置土质排水沟，排水沟长度 350m，自南向北汇流入河道。

A、排水沟来水量计算

根据《水土保持设计规范》(GB51018-2014)，临时土质排水沟为无等级，由于工程地处国家级重点预防区，对排水工程等级需提高一级，采用三级，按 5 年一遇 1 小时暴雨设计，安全超高取 0.2m。

来水量计算采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中设计径流量公式：

$$Q=16.67 \phi qF$$

式中： Q —最大洪峰流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数，一般取 0.15-0.95，结合工程实际取 0.4；

q —5 年一遇 1/6h 降雨强度，为 1.79mm/min；（《四川省暴雨年最大点雨量等值线图册（2010 版）》）

F —沿线最大汇水面积。根据地形图对项目沿线汇水面积进行测量。

经计算，排水沟最大来水量见下表。

表 7-2 施工场地临时排水沟来水量计算表

位置	流量 Q (m^3/s)	常数	ϕ	q (mm)	集雨面积 F (m^2)
场地四周	0.02	16.67	0.4	0.00179	6000

B、过水断面设计

排水沟过水能力计算公式如下： $Q=AC\sqrt{Ri}$

式中： A —过水面积， m^2 ；

C —谢才系数，用公式 $C=R^{1/6}/n$ 计算；

R —水力半径， m ， $R=A/\omega$ 。

表 7-3 施工场地临时排水沟过水能力计算表

断面	沟宽 (b)	边坡 (M)	比降 (i)	糙率 (n)	过水深度 (h)	过水面积 (ω)	湿周 (X)	水力半径 (R)	谢才系数 (C)	流量模数 (K)	实际过水流量 (Q)
	m				m	m^2	m	m	$m^{1/2}/s$	m^3/s	m^3/s
场地四周	0.3	1	0.005	0.02	0.1	0.04	0.58	0.07	31.99	0.34	0.02

经计算，排水沟计算断面底宽 0.3m，边坡 1:1，过水深 0.1m，能满足 5 年一遇洪

水流量。设计排水沟采用梯形断面,考虑安全超高 0.2m,排水沟设计断面采用底宽 0.3m,边坡 1:1,深 0.3m,顶宽 0.9m,边坡和底板夯实覆盖土工布防水。

(2) 沉砂函

在排水沟转角、较陡处、出口处设置沉砂函 2 口,对沟中的汇水进行沉淀,经过沉沙后进入天然沟道。沉砂函采用梯形结构,底部长 1m,宽 1m,边坡 1:0.5,深 0.8m,边坡和底板夯实覆盖土工布防水。沉砂函投入使用后,需指定专人负责运行管理,做到沉砂函日常清淤。

(3) 临时覆盖

植物措施实施后,在栽植至长成发挥固土作用期间,地表裸露,为减少该阶段的水土流失,补充密目网覆盖措施,覆盖面积 4000m²。

2、植物措施

场地使用结束后应对该区域进行植被恢复。该项目立地条件较好,在进行恢复时根据迹地恢复的原则,对其进行绿化。按照“适地适树、适地适草”的原则,结合立地条件及周边植被特点,采用撒播草籽形式进行绿化。草籽选用高阳草、狗尾草。草籽采用多种品种混撒播种,比例 1:1 混播,撒播密度 10kg/hm²。经过计算,本区需要进行撒播草籽面积为 0.4hm²。

7.2.3 临时堆土区新增措施设计

1、临时措施

(1) 排水沟

在场地四周设置土质排水沟,排水沟长度 180m,自北向南汇流入河道。

A、排水沟来水量计算

根据《水土保持设计规范》(GB51018-2014),临时土质排水沟为无等级,由于工程地处国家级重点预防区,对排水工程等级需提高一级,采用三级,按 5 年一遇 1 小时暴雨设计,安全超高取 0.2m。

来水量计算采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中设计径流量公式:

$$Q=16.67 \phi q F$$

式中: Q —最大洪峰流量, m³/s;

ϕ —径流系数,一般取 0.15-0.95,结合工程实际取 0.4;

q —5 年一遇 1/6h 降雨强度,为 1.79mm/min; (《四川省暴雨年最大点雨

量等值线图册（2010版）》）

F —沿线最大汇水面积。根据地形图对项目沿线汇水面积进行测量。

经计算，排水沟最大来水量见下表。

表 7-4 临时堆土区临时排水沟来水量计算表

位置	流量 Q (m^3/s)	常数	ϕ	q (m)	集雨面积 F (m^2)
场地四周	0.010	16.67	0.4	0.00179	3000

B、过水断面设计

排水沟过水能力计算公式如下： $Q=AC\sqrt{Ri}$

式中： A —过水面积， m^2 ；

C —谢才系数，用公式 $C=R^{1/6}/n$ 计算；

R —水力半径， m ， $R=A/\chi$ 。

表 7-5 临时堆土区临时排水沟过水能力计算表

断面	沟宽 (b)	边坡 (M)	比降 (i)	糙率 (n)	过水深度 (h)	过水面积 (ω)	湿周 (X)	水力半径 (R)	谢才系数 (C)	流量模数 (K)	实际过水流量 (Q)
	m				m	m^2	m	m	$m^{1/2}/s$	m^3/s	m^3/s
场地四周	0.3	1	0.005	0.02	0.1	0.04	0.58	0.07	31.99	0.34	0.02

经计算，排水沟计算断面底宽 0.3m，边坡 1:1，过水深 0.05m，能满足 5 年一遇洪水流量。设计排水沟采用梯形断面，考虑安全超高 0.2m，排水沟设计断面采用底宽 0.3m，边坡 1:1，深 0.3m，顶宽 0.9m，边坡和底板夯实覆盖土工布防水。

(2) 沉砂函

在排水沟出口处设置沉砂函 1 口，对沟中的汇水进行沉淀，经过沉沙后进入天然沟道。沉砂函采用梯形结构，底部长 1m，宽 1m，边坡 1:0.5，深 0.8m，边坡和底板夯实覆盖土工布防水。沉砂函投入使用后，需指定专人负责运行管理，做到沉砂函日常清淤。

(3) 临时覆盖

表土临时堆放，坡顶和坡面裸露，为减少该阶段的水土流失，补充防雨布覆盖措施，覆盖面积 700 m^2 。

(4) 临时拦挡

在临时堆土场四周设置编织袋挡墙，对堆放体坡脚进行拦挡。共布置挡墙 120m，

顶宽 0.5m，高 0.5m。

7.2.4 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、临时措施和植物措施三个部分。根据主体工程建筑物布置，本方案为新增水土保持综合防护体系，提出了相应的工程措施、临时措施和植物措施，水土保持措施类型及工程量统计结果见下表。

表 7-6 水土保持工程量汇总表

工程分区	措施名称	工程规模			备注
		措施内容	单位	数量	
主体工程区	工程措施	表土剥离	m ³	1500	主体设计
		表土回覆	m ³	400	主体设计
		一型排水沟	m	276	主体设计
		雨水检查井	座	4	主体设计
		雨水口	个	11	主体设计
		雨水管	m	621	主体设计
		排水涵管	m	36	主体设计
	植物措施	乔木	株	16	主体设计
		菱形骨架护坡植草	m ²	1400	主体设计
临时措施	密目网覆盖	m ²	1400	方案新增	
施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	400	主体设计
		表土回覆	m ³	1500	方案新增
	植物措施	撒播草籽	m ²	4000	方案新增
	临时措施	土质排水沟	m	350	方案新增
		土质沉砂凼	个	2	方案新增
		密目网覆盖	m ²	4000	方案新增
临时堆土区	临时措施	土质排水沟	m	180	方案新增
		土质沉砂凼	个	1	方案新增
		编织袋挡墙	m	120	方案新增
		防雨布覆盖	m ²	700	方案新增

7.3 施工要求

7.3.1 施工条件

1、交通条件

本项目建设地点位于广元市利州区井田村境内，东南侧红线范围紧靠国道 212 线，场内外交通方便。工程施工期外来物资主要依靠公路运输。

场内交通运输：场内运输通过主体工程修建的施工便桥进行通行。

2、水土保持施工条件

水土保持防治措施与主体工程同一区域施工，项目区交通便利，可以满足施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，施工用水用电可由主体工程供水、供电系统统一供应。

3、材料供应条件

①水、电供应条件

施工用电和工程措施施工用水同主体工程一致。

②建筑材料

本项目所需要的天然建筑材料包括砂骨料、沙、砾石和块石等，均从项目区就近购买。

③施工临时住房

本水保工程所需人员住宿均租住在周边农户的居民房内。

7.3.2 施工布置

工程措施和临时措施与主体工程同步，植物措施因施工时段不同而布置不同。

7.3.3 实施方案

本项目水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为表土剥离回覆、排水沟、沉砂凼、挡土墙等；植物措施包括乔、草种植等；临时措施包括密目网、防雨布覆盖等。

7.3.4 实施进度安排

1、进度安排原则

坚持预防为主，防治结合；

坚持“边施工、边防护”的原则，结合主体工程施工和生产及时控制生产建设过程中的水土流失；

植物措施在具备条件后尽快实施。

2、实施进度安排

水土保持方案的实施已纳入工程施工招标文件。各承包方在建设主体工程的同时完成水土保持的施工。在进行工程建设中水保预防措施应走到前面，根据主体施工进度安排，结合各水土流失防治分区所采取的水土保持措施，以尽量减少工程建设期间的水土流失为宗旨，安排水土流失防治分区的水土保持措施实施进度。

表 7-7

水土保持工程施工进度安排表

项目			2019 年	2020 年				2021 年				2022 年				2023 年				2024 年			
分区	措施类型	措施项目	12 月	1j	2j	3j	4j	1j	2j	3j	4j	1j	2j	3j	4j	1j	2j	3j	4j	1j	2j		
主体工程																							
主体工程区	工程措施	表土剥离	—————	—————																			
		表土回覆																				—————	
		一型排水沟																					—————
		雨水检查井																					—————
		雨水口																					—————
		雨水管																					—————
		排水涵管																					—————
	植物措施	乔木																					· - - -
		菱形骨架护坡植草																					· - - -
临时措施	密目网覆盖																					—————	
施工场地区	工程措施	表土剥离	—————	—————																			
		表土回覆																					—————
	植物措施	撒播草籽																					· - - -
	临时措施	土质排水沟																					—————
		土质沉砂凼																					—————
		密目网覆盖																				—————	
临时堆土区	临时措施	土质排水沟																					—————
		土质沉砂凼																					—————
		编织袋挡墙																					—————
		防雨布覆盖																					—————

注：主体工程：————— 工程措施：————— 临时措施：————— 植物措施：· - - -

8 水土保持投资估算的说明

8.1 投资估算

8.1.1 编制原则及依据

一、编制原则

(1) 概(估)算编制的项目划分、费用构成、编制方法、概(估)算表格等依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定(2016年版)》(水土保持工程—生产建设项目)编写;

(2) 价格水平年与主体工程保持一致,即2023年第3季度。主要材料预算价格参照项目区现行材料价格。

(3) 本方案的投资估算的单价与主体工程相一致,不足部分参照市场价格和《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号文);机械台时费、主要工程单价及有关费率参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定(2016)》、《水土保持工程概算定额》(水利部水总【2003】67号)等计取。

二、编制依据

(1) 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)

(2) 关于颁发《水土保持工程概(估)算定额》的通知(水利部水总[2003]67号)

(3) 国家发展计划委员会、建设部《工程勘测设计收费标准》(2002年);

(4) 《关于颁布〈水土保持工程概(估)算编制规定和定额〉的通知》(水总〔2003〕67号文)

(5) 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)

(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) 《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)

8.1.2 编制方法

一、基础价格编制

1、人工工资:

本项目位于四川省广元市利州区境内,根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号),本项目的人工预算单价按一般地区进行计算。

本方案水土保持措施采用人工单价:工程措施为5.9元/工时,植物措施为4.08元/工时。

2、主要材料预算价格:参照近期的时候四川省建设工程造价管理总站发布的“四川工程造价信息”及综合实地调查所得到当地市场价。

表 8-1 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	土工布	m ²	25.00
2	草籽	kg	60.00
3	防雨布	m ²	2.00
4	编织袋	个	1.00
5	密目网	m ²	0.7
6	柴油	kg	8.00

3、次要材料预算价格

参考项目区近期同类工程价格。

4、施工用电、风、水价格

根据主体设计提供资料结合《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》中的公式计算,电预算价为1.5元/kW·h,水预算价为2元/m³,施工用风价格按0.5元/m³计算。

5、植物价格:调查地方市场价。

6、施工机械台班费

按水利部《水土保持工程概算定额》(水总〔2003〕67号文)附录中施工机械台时费定额计列。

二、工程单价编制

建筑工程单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

1、直接费

包括基本直接费、其他直接费。

(1) 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

(2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

4、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

5、工程单价

工程单价=(直接工程费+间接费+企业利润+税金)×可研阶段扩大1.1

三、植物措施单价

1、直接费

包括直接费、其他直接费和现场经费。

(1) 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量(含苗木、草及种子费)×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

(2) 其他直接费

其他直接费=直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=（直接工程费 + 间接费）× 企业利润率

4、税金

税金=（直接工程费 + 间接费+企业利润）× 税率

5、工程单价

单价=（直接工程费 + 间接费 + 企业利润 + 税金）× 可研阶段扩大 1.1

建筑工程单价费率、植物措施费率参考本项目主体设计及水土保持工程实际情况取值，具体见下表。

表 8-2 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	工程类别	其他直接费 (%)	间接费 (%)	企业利润 (%)	税金 (%)
一	工程措施				
1	土地整治	4.7	4.5	7	9
2	土方工程	4.7	4.5	7	9
	石方工程	4.7	7.5	7	9
	砌石工程	4.7	7.5	7	9
	砼工程	4.7	6.5	7	9
3	其它工程		6.5	7	9
二	植物措施	4.3	5	7	9

四、估算编制

1、工程措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2、植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

(1) 植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制。

(2) 栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

3、临时措施

临时措施按实际发生工程量计算。

4、独立费用

(1) 建设管理费：按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施投资合计的 1.0%~2.0%计列。根据本项目实际，此项不计。

(2) 科研勘测设计费：工程科学研究试验费不计列；勘测设计费不计列；方案编制费以主体工程土建投资合计为计算基数，按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）表 3-1-7 所列标准为参考，按合同据实计列。

(3) 水土保持工程建设监理费：工程建设监理费按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)附录二工程建设监理与相关服务收费参考计算标准为参考，根据市场价确定本项目建设监理费为 2.00 万元。

(4) 水土保持设施验收费：水土保持设施验收费以主体工程土建投资合计为计算基数，按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)表 3-1-8 所列标准为参考，根据市场价确定本项目水土保持设施验收费为 4.00 万元。

(5) 招标代理服务费：招标代理服务费按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)附录七工程招标代理服务收费参考计算标准计列。根据本项目实际，此项不计列。

(6) 经济技术咨询费：经济技术咨询费以主体工程土建投资合计为计算基数，按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)表 3-1-9 所列标准计列。根据本项目实际，此项不计列。

5、预备费

(1) 基本预备费：按水土保持工程投资估算的建筑、植物、临时工程及独立费用四部分费用之和的 10%计算。

(2) 价差预备费：根据国家计委计投(1999)1340号文的规定，价差预备费暂不计列。

(3) 建设期融资利息：本项目暂不计列建设期融资利息。

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)和《四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函[2019]1237号)规定，本项目建设期水土保持补偿费收费标准按占地面积 1.3 元/m²计列。项目占地面积 27730m²，应缴纳水土保持补偿费 36049 元。

8.1.3 水土保持投资总估算

本工程总投资为主体工程中具有水保功能的投资部分及水土保持新增投资部分之和。

经投资估算，本工程水土保持总投资为 46.05 万元，其中主体工程已列投资 23.52 万元，水土保持方案新增投资为 22.53 万元。新增水土保持总投资中，工程措施 2.96

万元，植物措施 0.03 万元，临时措施 2.08 万元，独立费用 10 万元（其中水土保持监理费 2.00 万元），基本预备费 3.86 万元，水土保持补偿费 3.6 万元。

本项目水土保持工程总估算表、新增水保投资估算表中具有水土保持功能的措施工程量及估算表详见表 8-3~表 8-9。

表 8-3 水土保持工程总投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体已列投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
	第一部分工程措施	2.96				2.96	21.04	24.00
1	主体工程区	2.96				2.96	20.16	23.12
2	施工场地区						0.88	0.88
3	临时堆土区							0.00
	第二部分植物措施			0.03		0.03	2.48	2.51
1	主体工程区					0.00	2.48	2.48
2	施工场地区			0.03		0.03		0.03
3	临时堆土区					0.00		0.00
	第三部分监测措施		0.00			0.00		0.00
一	土建设施							0.00
二	设备及安装							0.00
三	生产建设期观测运行费							0.00
	第四部分施工临时工程	2.08				2.08	0.00	2.08
1	主体工程区	0.46				0.46		0.46
2	施工场地区	1.33				1.33		1.33
3	临时堆土区	0.29				0.29		0.29
	第五部分独立费用				10.00	10.00		10.00
1	建设管理费				0.00	0.00		0.00
2	科研勘测设计费				4.00	4.00		4.00
3	工程建设监理费				2.00	2.00		2.00
4	竣工验收报告编制费				4.00	4.00		4.00
5	招标代理服务费							0.00
6	经济技术咨询费							0.00
I	第一至五部分合计	5.04	0.00	0.03	10.00	15.07	23.52	38.59
II	基本预备费(10%)							3.86
III	价差预备费							
IV	水土保持补偿费							3.60
V	工程投资合计							46.05

表 8-4

工程措施估算表

编号	工程或费用名称		单位	数量	单价(元)	总价(元)
第一部分	工程措施					29565.00
一	施工场地区					29565.00
1	土地整治工程	表土回覆	m ³	1500	19.71	29565.00

表 8-5

植物措施估算表

编号	工程或费用名称		单位	数量	单价(元)	总价(元)
第二部分	植物措施					322.07
一	施工场地区区					322.07
1	植物防护工程	播撒草籽	hm ²	0.40	805.18	322.07

表 8-6

植物措施估算表

编号	工程或费用名称		单位	数量	单价(元)	总价(元)
第四部分	临时措施					20833.00
一	主体工程区					4648.00
1	临时覆盖					4648.00
		密目网覆盖	m ²	1400	3.32	4648.00
二	施工场地区					13280.00
1	临时覆盖					13280.00
		密目网覆盖	m ²	4000	3.32	13280.00
2	土质沉砂凼		个	2.00		
		土方开挖	m ³	5.18	12.21	
		土方回填	m ³	1.04	27.81	
		土工布覆盖	m ²	11.52	40.76	
3	土质排水沟 0.3*0.3		m	350.00		24567.26
		土方开挖	m ³	98.00	12.21	1196.58
		土方回填	m ³	19.60	27.81	545.08
		土工布覆盖	m ²	560.00	40.76	22825.60
三	临时堆土区					2905.00
1	临时覆盖					2905.00
		防雨布覆盖	m ²	700.00	4.15	2905.00
2	土质沉砂凼		个	1.00		
		土方开挖	m ³	2.59	12.21	
		土方回填	m ³	0.52	27.81	
		土工布覆盖	m ²	5.76	40.76	
3	土质排水沟 0.3*0.3		m	180.00		12634.59
		土方开挖	m ³	50.40	12.21	615.38
		土方回填	m ³	10.08	27.81	280.32
		土工布覆盖	m ²	288.00	40.76	11738.88
4	编织袋挡墙		m	120.00		4843.20
		编织袋装土挡墙	m ³	30.00	161.44	4843.20

表 8-7

独立费用投资估算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价(万元)
第五部分: 独立费用合计			10
一	建设单位管理费	按一至四部分投资合计的 1.0%~2.0%	
二	科研勘测设计费		4
1	工程科学研究实验室		
2	工程勘测设计费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	
3	方案编制费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	4
三	水土保持监理费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 之规定并结合本项目的水土保持实际情况计	2
四	竣工验收技术评估费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	4
五	招标代理服务费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	
六	经济技术咨询费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	

表 8-8

主体设计具有水土保持功能的措施投资估算表

分区	措施名称	工程量				
		名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
主体工程区	工程措施	表土剥离	m ³	1500	22	3.30
		表土回覆	m ³	400	15	0.60
		一型排水沟	m	276	220	6.07
		雨水检查井	座	4	1000	0.40
		雨水口	个	11	45	0.05
		雨水管	m	621	35	2.17
		排水涵管	m	36	2100	7.56
	植物措施	乔木	株	16	500	0.80
		菱形骨架护坡植草	m ²	1400	12	1.68
施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	400	22	0.88
合计						23.52

表 8-9

分年度投资计划表

序号	项目	年度安排 (万元)						合计
		2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	(万元)
1	工程措施		4.18				19.82	24.00
2	植物措施						2.51	2.51
3	监测措施							0.00
4	临时措施						2.08	2.08
5	独立费用					5.00	5.00	10.00
10	基本预备费						3.86	3.86
11	水土保持补偿费					3.60		3.60
12	水土保持总投资	0.00	4.18	0.00	0.00	8.60	33.27	46.05

8.2 效益分析

8.2.1 水土保持效益分析

水土保持效益分析以区域生态规划和经济可持续发展为原则。本工程的水土保持方案以减轻和控制责任范围内的水土流失为目的，落实国家及地方有关水土保持法律法规的要求，通过水土保持工程措施和植物措施的实施后，着重分析本水土保持方案实施后在控制人为水土流失方面产生的保水保土、改善生态环境、促进可持续发展方面的效益和作用。

8.2.2 分析计算方法和内容

本方案水土保持综合治理措施效益计算与评价，采用《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008)进行分析计算。

根据水土保持方案设计的水土保持防护措施分析计算预测期内的保土量、土壤侵蚀控制程度以及产生的生态效益、社会效益。

8.2.3 基础效益分析

在对主体工程设计的水土保持措施分析评价基础上，对产生水土流的区域采取了工程措施、临时措施和植物措施，按照方案设计的目标和要求，各项措施实施后，因工程建设带来的水土流失将得到有效控制。工程完工后，开挖裸露面得到有效防护，保持水土的能力将逐步提高，治理效果明显。本工程水土保持方案防治效益分析见下表。

表 8-10

水土保持方案防治效益分析表

评估指标	标准值	计算依据	计算结果	评估结论
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	98.8	达标
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量/治理后土壤流失量	1.1	达标
渣土防护率 (%)	92	实际拦挡永久、临时弃土/永久、临时弃土	94.7	达标
表土保护率 (%)	92	保护表土量/可剥离表土量	95.2	达标
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	97.2	达标
林草覆盖率 (%)	19	林草类植被面积/项目建设区面积	19.5	达标

9 水土保持管理的说明

为保障本项目水土保持方案顺利有效地实施、新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保按时保质实施批准的水土保持方案，使水土保持措施发挥最大效益，实现本方案确定的防治目标，特制定如下保障措施。

9.1 组织机构与管理

为了保证方案提出的各项水土保持措施顺利实施，建立强有力的组织领导体系是十分必要的，也是关键的。建设单位应成立水土保持方案实施管理机构，确定专职人员，并设专人负责水土保持工作，对相关人员培训，强化水土保持意识，明确水土流失防治责任和义务。

该机构负责组织实施审批的本水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水土保持行政主管部门密切配合，自觉接受地方水土保持行政主管部门的监督检查。

具体管理措施包括：在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准；在建设项目运行期间，制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况；必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平；定期总结并向当地水土保持行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

9.2 后续设计

本水土保持方案经过水行政部门批复后，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，作为水土保持措施设施的依据。

9.3 水土保持监测

根据《水利部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）等文件规定：对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本工程占地面积为2.77hm²，挖填土石方总量为3.47万m³，因此对水土保持工程监测不做具体要求。

9.4 水土保持工程监理

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）等文件规定：凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理工作。业主单位应落实监理单位，开展监理工作，并出具本工程的水土保持监理报告。

本项目征占地面积在20公顷以下，且挖填方小于20万立方米，建设单位可委托主体工程监理单位开展本项目的水土保持工程监理工作。

监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，管理各种勘测设计、科学试验合同和施工图纸供应协议；全面管理工程承建合同，审查承包人单位资格，并报建设单位批准；检查落实施工准备工作，审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、使用的原材料等；落实施工期水土保持措施和水土保持监测的实施等；建立监理档案及临时措施影像资料等。水土保持工程监理单位须定期向建设单位提交监理报告，监理报告质量可作为考核监理单位的主要依据。工程建设完工后，监理单位应及时提交监理工作总结报告，并参加本项目水土保持设施验收。

9.5 水土保持施工

为了保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位应将水土保持方案措施内容纳入主体工程施工管理体系中，按照水土保持技术标准、进度安排等，严格要求施工单位保质保量完成。建设单位应组织施工单位学习《中华人民共和国水土保持法》、加大宣传力度，提高项目建设者的水土保持自觉行动意识；同时，建设单位应配备水土保持专业技术人员，以解决水土保持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。

9.6 水土保持设施验收

水土保持设施验收由建设单位开展自主验收，按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《水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

水土保持司关于印发生产建设项目水土保持问题分类及责任单位责任追究标准（试行）的通知》（水保监督函〔2019〕20号）、《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》（水保监督函〔2019〕23号）、《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）等文件规定严格执行。

验收工作组要严格遵循水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件按以下程序开展自主验收，工程建设完工后，生产建设单位组织水土保持方案编制、设计、施工、监理、管理等参建、管理单位对水土保持设施进行验收，制作水土保持设施验收鉴定证书，明确验收结论。

1、验收公示：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。

2、建设项目水土保持设施自主验收报备管理

1) 报备材料要求。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收报备申请函、水土保持设施验收鉴定书。报备的材料为纸质版1份，电子版1份（pdf+word格式）（可供网上公开）。纸质版材料应当加盖单位公章并经相关责任人员签字（原件）。

2) 获取报备证明：生产建设单位，应对报备的水土保持设施验收材料完整、是否符合格式要求负责，并在工程投入使用之前，取得项目水土保持设施验收报备文件。

9.7 水土保持信息填报

1、填报水土保持方案信息。建设单位应当在取得水土保持行政许可承诺书后5个工作日内登录全国水土保持监督管理系统平台，填报生产建设项目基本信息。

2、填报验收信息。建设单位应当在取得报备证明后5个工作日内登录全国水土保持监督管理系统平台，填报生产建设项目水土保持设施验收情况等相关信息。