

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程

水土保持设施验收报告



建设单位：广元市朝天区水利工程建设管理站

编制单位：绵阳市水利规划设计研究院有限公司

二〇二一年十月

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程

水土保持设施验收报告

建设单位：广元市朝天区水利工程建设管理站

编制单位：绵阳市水利规划设计研究院有限公司

二〇二一年十月



四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程 水土保持设施验收报告

批准：王剑  (总经理助理)

核定：欧峰  (总工程师)

审查：王付兵  (主任工程师)

校核：曾竹  (工程师)

项目负责人：张望  (高级工程师)

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	18
2 水土保持方案和设计情况	19
2.1 主体工程设计	19
2.2 水土保持方案	19
2.3 水土保持方案变更	20
2.4 水土保持后续设计	20
3.水土保持方案实施情况	21
3.1 水土流失防治责任范围	21
3.2 弃渣场设置	22
3.3 取土场设置	22
3.4 水土保持措施总体布局	22
3.5 水土保持设施完成情况	22
4.水土保持工程质量	31
4.1 质量管理体系	31
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	32
4.3 弃渣场稳定性评估	38
5.项目初期运行及水土保持效果	39
5.1 初期运行情况	39
5.2 水土保持效果	40
5.3 公众满意度调查	44
6.水土保持管理	45
6.1 组织领导	45
6.2 规章制度	45
6.3 建设管理	46
6.4 水土保持监测	46

6.5 水土保持监理	47
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	51
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	51
6.8 水土保持设施管理维护	51
7. 结论	53
7.1 结论	53
7.2 遗留问题安排	54
7.3 建议	55

附件:

附件 1: 水土保持工程建设大事计

附件 2: 广元市朝天区发展和改革局关于同意朝天区宣河乡潜溪河潜溪宣河龙段防洪治理工程项目立项的通知（广朝发改项目〔2018〕4 号）;

附件 3: 四川省水利厅关于四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程初步设计的批复（川水函〔2018〕1895 号）;

附件 4:《四川省水利厅关于四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书的批复（川水函〔2019〕1143 号）;

附件 5、会议纪要;

附件 6、水土保持补偿费缴费凭证;

附件 7、分部工程和单位工程验收签证资料;

附件 8: 单位工程验收照片

附图:

附图 1 主体工程总平面图

附图 2 水土流失防治责任范围及水土保持设施布设竣工验收图

附图 3 项目建设前、后遥感影像图

前 言

广元市朝天区地处四川省北部边缘，幅员面积 1620km²，人口约 20 万人，本工程位于嘉陵江左岸一级支流潜溪河下游宣河乡场镇，工程保护人口约 0.12 余万人，耕地约 40 亩。由于工程河段已有的防洪工程未能形成防洪封闭圈，加之本区域属米仓山暴雨区，洪水灾害始终对沿河群众生命财产造成威胁，为提高保护区防洪能力，以确保人民生命财产安全，并为该镇经济发展提供保障。根据《水利部、国家发展改革委、财政部关于印发《加快灾后水利薄弱环节建设实施方案》的通知》(水规计〔2017〕182 号)，宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程实施后，具有较好的社会和环境效益。可提高宣河乡潜溪河河段沿岸的防洪排涝标准，降低洪灾发生频率，避免因洪灾而造成的大量人员伤亡和财产损失，促进该区内人民安居乐业和国民经济持续稳定发展；保护和改善该区生态环境，为该区内社会经济稳定发展创造良好的外部环境。综上所述，本项目建设是必要的。

根据批复的朝天区宣河乡潜溪河潜溪宣河龙段防洪治理工程水土保持方案报告书，建设内容中包括了河道综合治理内容主要为宣河乡场镇及雪溪洞两段，而在实际施工中由于朝天区政府对项目建设任务调整，将雪溪洞段堤防工程纳入了朝天区旅游配套基础设施建设 PPP 项目实施范围，为了避免项目交叉重复，不再将该段堤防工程纳入本工程实施，本次只对宣和乡场镇段进行水土保持设施验收；后续由广元市朝天区住房和城乡建设局对未建设的雪溪洞段堤防工程另行编报水土保持方案，并进行完工后的水土保持设施验收工作（详见附件 5）。

项目立项及建设过程：

2018 年 1 月，建设单位取得了广元市朝天区发展和改革局关于同意朝天区宣河乡潜溪河潜溪宣河龙段防洪治理工程项目立项的通知(广朝发改项目〔2018〕4 号)；

2018 年 12 月，东莞市水利勘测设计院有限公司、四川涪圣工程设计咨询有

限公司完成了《四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程防洪治理工程初步设计报告》，并通过了四川省水利厅组织的专家评审；

2018 年 12 月，广元市水务局取得四川省水利厅关于朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程防洪治理工程初步设计的批复（川水函〔2018〕1895 号）；

2018 年 12 月底，由四川涪圣工程设计咨询有限公司完成了本项目施工图设计。

2019 年 1 月，四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程取得了广元市朝天区财政投资评审中心的财评报告（广朝财评审（2019）3 号）；

2019 年 6 月，通过公开招标，确定本工程监理单位为四川创江水利工程技术有限公司，施工单位为四川大孚建筑工程有限公司。

2019 年 11 月本工程开工，2020 年 11 月完工，总工期 13 个月。

水土保持方案审批过程：

根据国家水土保持法律法规的有关规定，2019 年 5 月，广元市朝天区水利工程建设管理站委托四川涪圣工程设计咨询有限公司开展本项目的水土保持方案编制工作。

2019 年 8 月，四川省水土保持局在成都市主持召开了《四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会议，并形成了技术审查意见，四川涪圣工程设计咨询有限公司根据审查意见，于 2019 年 8 月下旬编制完成《四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2019 年 9 月，获得四川省水利厅关于四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书的批复（川水函〔2019〕1143 号）（详见附件 4）。

2020 年 1 月，建设单位按照水土保持监测要求，委托四川金原工程勘察设计院有限责任公司开展了水土保持监测工作。

主体施工期间，主体监理单位四川创江水利工程技术有限公司对主体工程

涉及的水土保持工程一并开展了监理工作；主体工程 2020 年 11 月完工并投入了试运行。

依据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部 16 号令）和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保[2018]133 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）等有关法律法规和建设项目的水土保持设施验收的要求，2021 年 8 月，受广元市朝天区水利工程建设管理站委托，由我单位（绵阳市水利规划设计研究院有限公司）承担四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持设施验收报告的编制工作。

我公司接收任务后随即根据相关法律法规及技术规程要求成立了水土保持设施验收技术评估组，依据批复的水土保持方案和相关设计文件，于 2021 年 8 月深入现场进行实地调查和访问。评估过程中，评估组成员分为综合组、工程组、植物组和经济财务组四个工作组，查阅了设计、施工文件及有关技术档案资料，并调阅了监理日志、总结等监理资料和监测资料。在详细了解工程建设完成情况后，结合现场询问、实地量测和观察等方法进行典型和抽样调查，将水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等与水土保持方案、工程初步设计报告和竣工验收报告进行统计分析、对照、核实，从而对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行客观评估。同时进行了公众调查，并与工程建设有关单位进行了座谈，调阅了施工、监理、质量评定、竣工验收等相关资料，全面、系统地进行了此次技术评估工作。

经评估，四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程实际水土流失防治责任范围为 2.18hm^2 。

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持防治效果明显，工程区水土流失治理度为 98.61%、土壤流失控制比为 1.22、渣土防护率为

94.97%，表土保护率为 96.30%，林草植被恢复率为 98.61%、林草覆盖率为 6.21%，除林草覆盖率外，其余各项水土保持防治指标均达到了批复的水土保持方案报告书设计的目标值。

林草覆盖率未达标的原因主要是由于在实际建设过程中，主体工程建设范围有所调整，雪溪洞段堤防工程纳入了朝天区旅游配套基础设施建设 PPP 项目实施范围，本次不再实施该段工程，批复方案中计列的主体已有植物措施（框格梁植草护坡）布设位置为雪溪洞段堤防工程边坡，本次实际未实施，导致项目区可恢复林草植被面积大幅度减少，同时本项目未堤防工程，可绿化面积有限，工程永久占地被建筑占压或水域淹没，临时占用耕地原方案设计为撒播草籽绿化实际改为复耕，可绿化面积有限，目前已实施的绿化效果较好，有效的防止了水土流失的发生，达到了水土保持的要求和验收条件。

3 个单位工程，3 个分部工程，10 个单元工程，其中工程措施单元工程 9 个，植物措施 1 个，评估认为质量等级为优良，总体满足工程水土保持和生态环境建设需要。

2021 年 11 月 1 日，广元市朝天区水利工程建设管理站在广元市朝天区组织召开了四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持设施验收会。验收组及与会代表观看了工程影像资料，查阅了技术资料，听取了建设单位关于水土保持工作情况的汇报和验收单位关于技术评估情况的汇报，经咨询、讨论和认真研究，验收组认为：

（1）建设单位在工程建设中重视水土保持工作，落实了水土保持工程设计和建设资金，健全了质量管理体系，有效的保证了水土保持措施的顺利实施。对建设期防治责任范围内的水土流失进行了较全面的治理，工程的开挖（填筑）面、临时施工基地等基本得到了整治，采取了排水和植被恢复措施，施工过程中的水土流失得到了有效控制。建成的水土保持设施基本达到了国家水土保持法律、法规及相关技术规程规范、标准要求，质量总体合格，能发挥防治水土流失，改善

生态环境的功效。运行期间的管理维护责任落实，符合水土保持设施竣工验收的条件，同意该工程通过水土保持设施竣工验收。

（2）验收组建议广元市朝天区水利工程建设管理站并加强汛期安全巡查，完善管护制度，落实管护责任，保证各项水土保持设施持续发挥效益。会后，验收单位根据验收组和与会专家意见对技术评估报告进行了完善，最终形成了《四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持设施验收报告》。

在验收过程中，广元市朝天区水利工程建设管理站为验收组提供了良好的工作条件，广元市、朝天区等各级水行政主管部门给予了验收组大力的指导和支持，在此一并向以上各单位表示衷心感谢。

表 1 水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程		验收工程地点	广元市朝天区宣河乡
验收工程性质	新建		验收工程规模	占地面积 2.18hm ² , 综合治理河道长度 2.24km, 新建堤防长 1472.60m, 河道疏浚 810m
所在流域	涪江流域			
工程验收的防治责任范围(hm ²)			2.18	
方案拟定的水土流失防治目标			工程实际完成水土流失防治指标(运行期)	
水土流失治理度	97%		水土流失治理度	98.61%
土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.22
渣土防护率	92%		渣土防护率	94.97%
表土保护率	92%		表土保护率	96.30%
林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	98.61%
林草覆盖率	25%		林草覆盖率	6.21%
主要水保工程	工程措施	堤防工程区: C20 砼排水沟 619.5m; 表土剥离 15 万 m ³ ; 施工场地区: 表土剥离 0.04 万 m ³ , 绿化覆土 0.08 万 m ³ , 土地整治 0.22hm ² ; 临时堆土区: 表土剥离 0.08 万 m ³ , 表土回覆 0.19 万 m ³ , 土地整治 0.45 hm ² 。		
	植物措施	施工场地区: 撒播草籽 0.10hm ²		
	临时措施	堤防工程区: 临时排水沟(围堰基坑排水) 1552m 临时排水沟(堤防) 661m, 临时沉砂池 7 座, 临时苫盖 7721.13m ² ; 河道疏浚区: 土袋挡墙 650m; 施工场地区: 临时排水沟 152m, 临时沉砂池 1 座, 实施临时苫盖 909m ² ; 临时堆土区: 土袋挡墙 325.66m, 临时排水沟 281.5m, 临时沉砂池 1 座, 临时苫盖 3533.22m ² 。		
工程质量评定	评定项目		总体质量评定	外观质量评定
	工程措施		优良	优良
	植物措施		优良	优良
	临时措施		合格	合格
方案批复投资(万元)	154.39		实际完成投资(万元)	55.67
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求, 各项工程安全可靠、质量合格, 总体工程质量达到了验收标准, 可以组织水土保持设施专项验收。			
水土保持方案编制单位	四川涪圣工程设计咨询有限公司		施工单位	四川大孚建筑工程有限公司
水土保持监测单位	四川金原工程勘察设计的限责任公司		监理单位	四川创江水利工程技术有限公司
验收报告编制单位	绵阳市水利规划设计研究院有限公司		建设单位	广元市朝天区水利工程建设管理站

前 言

地址	绵阳市科创园区园兴西街 11 号	地址	广元市朝天区政府路 143 号
项目负责人	张望	负责人	何 悦
联系人及电话	张望/18381639808	联系人及电话	何 悦/18781211369
电子信箱	41776959@qq.com	电子信箱	673375311@qq.com

1 项目及项目区概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程（以下简称“本项目/本工程”）位于四川省广元市朝天区宣河乡境内，宣和乡位于广元市朝天区中部，距朝天区 13.5km，广元 37.8km，西与朝天交界，东和中子相邻，南连小安乡境，北同文安接壤。宣河乡最主要的对外交通线路为广元市~陕西省的 108 国道、朝天区~中子镇道路，乡场建设沿通乡公路呈带状分布，初步实现了村村通公路，宣河乡交通条件基础比较优越。本项目整个工程区所依靠的朝天区~中子镇道路贯通，并有乡村公路 019 乡道互通，工程内外交通十分方便。



项目地理位置图

1.1.1.2 项目特性

项目名称：四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程

建设地点：四川省广元市朝天区

建设单位：广元市朝天区水利工程建设管理站

建设性质：新建建设类

建设规模：宣河乡场段综合治理河道长度共计 2.24km，其中新建堤防总长 1472.60m，河道疏浚总长 810m。

建设工期：工程于 2019 年 11 月开工，2020 年 11 月完工，建设总工期为 13 个月。

投资规模：工程总投资 1282.12 万元，其中土建投资 898.16 万元，资金来源为省中小河流治理专项资金。

表 1.1-1 四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程特性表

一、项目基本情况		所在流域	嘉陵江流域
项目名称	四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程	建设地点	朝天区
建设单位	广元市朝天区水利工程建设管理站	工程性质	新建
工程总投资	1282.12	土建投资	898.16
工程规模	本工程主要任务为防洪，本工程宣河场镇段治理河长 3616m（河道桩号：潜上 0+000.00~潜上 3+616.00），治理河段起点位于宣河乡村委会，终点位于余林铺。		
防洪标准	本工程堤防防洪标准为 10 年一遇，堤防工程等级为 5 级，排涝标准为 10 年一遇。		
工程等级	本工程主要建筑物按 5 级设计，次要建筑物按 5 级设计，临时性建筑物按 5 级设计。		
总工期	2019 年 11 月-2020 年 11 月，总工期 13 个月		

1.1.1.3 项目组成

本项目由主体工程 and 施工辅助设施两部分组成，其中主体工程主要包括：堤防工程、排涝、河道疏浚等工程；施工辅助设施包括施工场地、临时堆土场等组成。本工程项目组成表 1.1-2。

表 1.1-2 四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程组成表

项目组成		项 目 组 成
主体工程	堤防工程	宣河场镇段治理河长 3616m（河道桩号：潜上 0+000.00~潜上 3+616.00），治理河段起点位于宣河乡村委会，终点位于余林铺；宣河乡场镇段左岸堤防埋设排水涵管 3 处，新建箱涵 1 处，右岸堤防埋设排水涵管 1 处；
	河道疏浚	宣河场镇段清淤疏浚长度为 810.0m
临时工程	施工场地	宣河乡场镇段设置 1 处施工场地，总占地面积约 0.22hm ²
	临时堆土	宣河乡场镇段设置 1 处临时堆场，总占地面积 0.45hm ²

堤防工程等级及防洪、排涝标准

工程等级：根据《防洪标准》（GB5021-2014）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）和《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）等相关意见、规范规定，综合确定四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程等级为 V 等，主要建筑物为 5 级，次要和临时建筑物为 5 级。

防洪和排涝标准：针对山区河道的特点及防治要求，按照保护对象的规模、重要性和防护要求，根据中华人民共和国国家标准《防洪标准》（GB50201-2014）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），考虑山洪灾害可能造成的人员伤亡和经济损失等因素，统筹河道洪涝灾害特点和防护区经济社会发展需要，综合考虑本河流治理对下游的防洪影响，与流域区域防洪标准相协调，合理确定治理标准。

本工程分为宣河乡场镇段和雪溪洞段，雪溪洞段已取消。依据相关要求确定本工程设计洪水重现期：宣河乡场镇段为 10 年一遇，排涝为 10 年一遇。

宣河乡场镇段堤防堤线布置

根据工程河段内设计洪水计算成果，结合两岸实际地形高程情况，本次防洪治理方案中的堤防工程项目主要为新建堤防和河道疏浚。其中河道疏浚不涉及堤线及堤距的选择和布置。本次新建堤防工程，在保证稳定河宽、堤线连接顺畅的前提下，尽量少挖少填的原则确定堤线的走向。

（一）左岸堤线：工程河道左岸主要为宣河乡场镇，场镇临河修建，根据《广元市朝天区宣河乡场镇控制性详细规划》，为宣河乡场镇总体规划建设实施，需在堤防与场镇之间修建一条 5m 宽滨河道路。因此宣河场镇堤防左岸堤线具有唯一性。

（二）右岸堤线：在左岸堤线已确定为保证河道有足够的行洪断面，顺直河道，堤线布置在耕地林地范围内，占用一定范围的耕地林地。

（三）宣河乡场镇段新建防洪堤位于潜溪河宣河场镇段左右两岸，新建左右岸防洪堤总长 1472.60m（河道桩号：潜上 0+000.00~潜上 0+937.88），其中：

左岸新建堤防 820.7m（堤防桩号：宣左 0+000.00~宣左 0+820.70），起于宣河乡村委会房屋已建堡坎，堡坎顶高程为 627.55m，高于 10 年一遇洪水位 627.24m，能形成封闭，止于绵广高速二专线公路桥下游 44m 房屋处已建堡坎，堡坎顶高程为 627.06m，高于 10 年一遇洪水位 624.85m，能形成闭合防洪圈。在

满足行洪宽度的前提下，堤防轴线主要沿着天然河岸布置。

右岸新建堤防 651.90m（堤防桩号：宣右 0+000.00~宣右 0+651.90），起于宣河乡村委会房屋对岸京昆高速下游 15m 处的山崖，其地面高程 627.65m，高于 10 年一遇洪水位 627.30m，能形成封闭，止于绵广高速二专线公路桥挡墙，挡墙顶高程 638.33m，高于 10 年一遇洪水位 625.05m，能形成闭合防洪圈。在满足行洪宽度的前提下，堤防轴线主要沿着天然河岸布置。

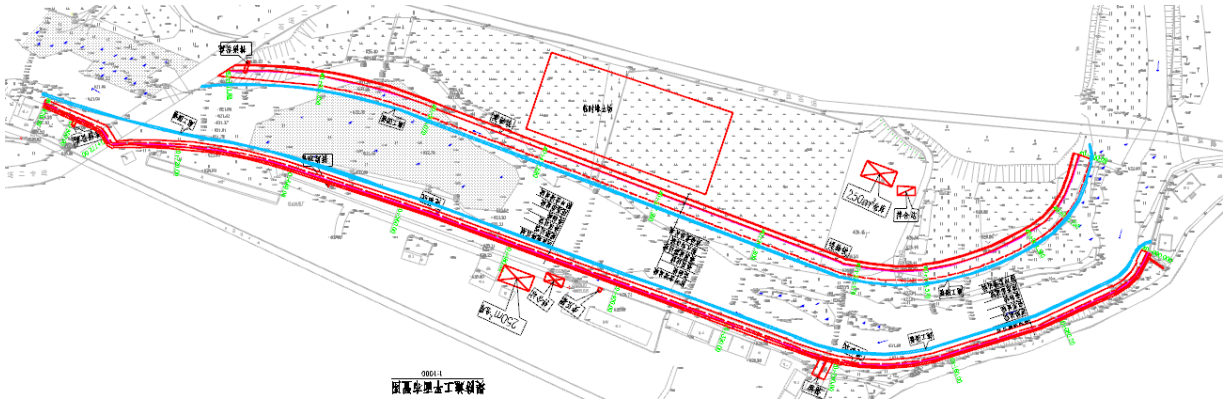


图 1.1-1 工程平面布置图

堤型选择

（一）宣河乡场镇段堤防

左岸堤防：防洪治理工程在满足和保证河道行洪宽度的前提下，尽量节约土地增加保护范围，经从技术条件、地质条件、地理条件、建筑材料、占地面积、工程单位造价多方面比较，推荐采用重力式堤型。

重力式堤型：堤身采用 C20 砼重力式墙，迎水面坡比为 1:0.1，背水面坡比为 1:0.30，挡墙顶宽为 0.5m，背水面设墙踵宽 0.8m、高 0.8m；堤防基础采用 C20 砼面板防冲齿墙，迎水面坡比为 1:1，背水面坡比为 1:1，设计基础埋深 3.2 以及 2.5m，防冲齿墙底宽 1m，厚 0.5m。堤身后采用砂卵石碾压填筑，设计坡比 1:1.5，其余部分为道路同期回填；现堤顶路面采用 20cm 厚 C20 砼现浇，宽 1.5m（含路肩），临河一侧设置青石栏杆；墙身每间隔 10m 设一条沉降缝，缝宽 2cm，用沥青木板填塞，墙身设置 DN75PVC 排水管。

右岸堤防：防洪治理工程在满足和保证河道行洪宽度的前提下，尽量节约土地增加保护范围，经从技术条件、地质条件、地理条件、建筑材料、占地面积、工程单位造价、景观等多方面比较，推荐采用仰斜式堤型。

绵阳市水利规划设计研究院有限公司

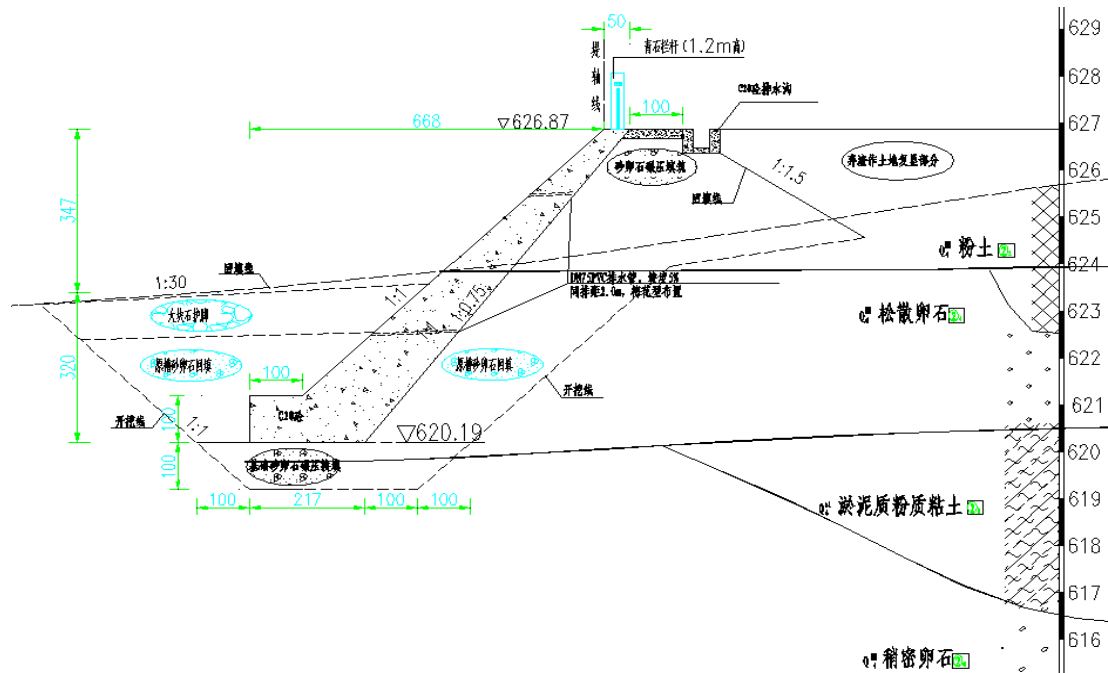


图 1.1-3 仰斜式堤堤型典型断面图

二、堤顶结构

宣河乡场镇段：本堤防为乡镇堤防，堤顶宽度有防洪抢险、管理等方面的要求，本堤防主要考虑乡镇后期建设的需要，按《堤防工程设计规范》，本工程岸堤顶宽度为 1.5m，预留滨河道路宽 5m；右岸堤顶本着尽量少占耕地的原则，拟定宽度为 1.0m。堤顶通道为 C20 砼路面，铺筑厚度 0.20m，路面一侧设砼路肩石，采用 C20 砼浇筑，堤顶面向背坡以 2%坡度倾斜。

四、排涝工程

本工程堤防修建以后，保护区内将形成封闭圈，保护区内的洪水需通过工程措施排出，因此，排涝是十分必要的。管涵具体布置如下：

根据工程区各涝片设计流量成果可知：本工程共设置 1 处穿堤箱涵，4 处穿堤涵管，即 1#穿堤涵管、1#穿堤箱涵、2#穿堤涵管、3#穿堤涵管、4#穿堤涵管。

1#穿堤涵管对应堤线桩号：宣左 0+002.5m 处；穿堤涵管采用 $\Phi=600\text{mm}$ C25 钢筋混凝土预制涵管，涵管下设 10cm 厚 C15 砼垫层，涵管基础应置于碾压密实的砂砾卵石料层上；涵管进口处于现有涵管相连，出口处设置 C20 砼防冲护坦。

1#穿堤箱涵对应堤线桩号：宣左 0+244.80m 处；设计采用 C30 钢筋砼矩形箱涵，过水断面尺寸为：4m×2.5m×2 孔箱涵，左、右侧、中墙、顶板、底板厚分别为 0.4m、0.4m、0.6m、0.4m、0.5m，顶部内倒角为 30cm（宽）×30cm（高），底部内倒角 30cm（宽）×30cm（高），涵身设置 10cm 厚 C15 砼垫层。箱涵基础

选在碾压换填后的砂卵石填筑层上，基础承载力要求达到 150KPa 以上。涵身进口出于现有沟道相连并设置 1.5m 高，底宽 0.5m 的防冲齿墙，箱涵出口处设置 C20 砼防冲护坦。

2#穿堤涵管对应堤线桩号：宣左 0+610.50m 处；穿堤涵管采用 $\Phi=600\text{mm}$ C25 钢筋混凝土预制涵管，涵管下设 10cm 厚 C15 砼垫层，涵管基础应置于碾压密实的砂砾卵石料层上；涵管进口处于现有涵管相连，出口处设置 C20 砼防冲护坦。

3#穿堤涵管对应堤线桩号：宣左 0+800.00m 处；本处主要设置竖井及配套涵管；穿堤涵管采用 $\Phi=600\text{mm}$ C25 钢筋混凝土预制涵管，涵管下设 10cm 厚 C15 砼垫层，竖井采用直径 1500mm 的 C25 钢筋砼现浇。竖井井身与涵管相接，竖井进口接市政规划的排水管，出口处设置 C20 砼防冲护坦。

4#穿堤涵管对应堤线桩号：宣左 0+650.00m 处；本处主要设置竖井及配套涵管；穿堤涵管采用 $\Phi=600\text{mm}$ C25 钢筋混凝土预制涵管，涵管下设 10cm 厚 C15 砼垫层，竖井采用直径 1500mm 的 C25 钢筋砼现浇。竖井井身与涵管相接，竖井进口接堤后排水沟并在与排水后连接面设置拦污栅，出口处设置 C20 砼防冲护坦。

清淤、疏浚规划

根据本次工程勘察测量，工程河段边滩淤积较严重，影响河道行洪能力，存在安全隐患，本次拟对宣河乡场镇段进行疏浚整理，以提高原有河道的行洪能力，确保洪水畅通的标准。宣河场镇段清淤疏浚长度为 810.0m，疏浚量为 1.08 万 m^3 。

1.1.1.4 工程占地

批复的《水保方案》中本工程总占地面积 4.30hm^2 ，其中永久占地 2.96hm^2 ，临时占地 1.34hm^2 。永久占地主要是防洪堤工程，临时占地主要有临时堆土场、施工场地等。其中防洪堤占地 2.96hm^2 ，施工场地占地 0.50hm^2 ，临时堆土区占地 0.84hm^2 。

实施过程中取消了雪溪洞段整治堤防 2223m，永久占地及临时占地面积相应有所减少。根据监测等单位提供资料及现场调查，本项目实际总占地面积 2.18hm^2 ，其中永久占地面积 1.51hm^2 ，主要为堤防工程区，包括堤防、管涵及施工围堰等；临时用地包括河道疏浚区、施工场地区、临时堆土区，面积为 0.67hm^2 。其中施工导流及河道疏浚区均属水域扰动范围，不计列面积。用地类型主要为耕

地、草地和水域及水利设施用地这几种类型。

表 1-1 本项目实际占地面积统计表 (单位: hm^2)

工程分区	土地利用类型				占地性质
	耕地	草地	水域及水利设施用地	合计	
堤防工程区	0.60		0.91	1.51	永久占地
施工导流			0.59*	0.59*	临时占地
河道疏浚区	0	0	0.86*	0.86*	临时占地
施工场地区	0.12	0.10		0.22	临时占地
临时堆土区	0.45			0.45	临时占地
合计	1.17	0.10	0.91	2.18	

注: 表中带*部分(施工导流及疏浚工程)属于河道占地范围, 因此其面积不计列

1.1.1.5 土石方平衡

批复的《水保方案》中本工程土石方总开挖量为 14.96 万 m^3 (自然方, 下同, 表土剥离 0.54 万 m^3), 总填方 13.95 万 m^3 (其中表土回铺 0.54 万 m^3), 外购 2.24 万 m^3 (块石 2.24 万 m^3), 余方 3.25 万 m^3 。余方运往堤后夯实回填和河道平整利用, 本工程不存在永久弃渣。

根据查阅施工、监理以及竣工资料, 工程实际土石方量批复方案有所减少, 主要原因是由于原方案设计中河道综合治理主要为宣河乡场及雪溪洞两段, 而在实际施工中由于建设任务调整, 雪溪洞段堤防工程纳入了朝天区旅游配套基础设施建设 PPP 项目实施范围, 本项目不再实施该段工程 (详见附件 5), 因此, 项目实际土石方量较方案批复有所减少。

经统计复核, 本工程实际开挖土石方 7.05 万 m^3 (其中表土剥离 0.27 万 m^3 , 自然方, 下同); 回填土石方 5.33 万 m^3 (包括表土回覆 0.27 万 m^3), 余方 1.72 万 m^3 , 余方全部运往堤后夯实回填利用, 本工程不存在永久弃渣。

表 1-2 土石方情况汇总表（单位：万 m³）

项目组成		项目性质	挖方				填方				调入		调出		余方	
			表土剥离	一般土石方	砂卵石	合计	土石方	砂卵石回填	表土回覆	合计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
堤防工程	宣河乡场镇段	新建段	0.15	1.43	4.27	5.85	0	5.06	0.00	5.06	1.08	疏浚工程	0.15	施工场地、临时堆土区	1.72	堤后回填
	雪溪洞段	新建段				0.00				0.00						
		加固段				0.00				0.00						
	小计		0.15	1.43	4.27	5.85	0.00	5.06	0.00	5.06	1.08		0.15		1.72	
疏浚工程	宣河乡场镇段				1.08	1.08				0.00			1.08			
	雪溪洞段					0.00				0.00						
	小计				1.08	1.08				0.00			1.08	宣河乡防洪堤		
施工场地地区			0.04			0.04			0.08	0.08	0.04	堤防工程				
临时堆土区			0.08			0.08			0.19	0.19	0.11	堤防工程				
合 计			0.27	1.43	5.35	7.05	0.00	5.06	0.27	5.33	1.23		1.23		1.72	堤后回填

说明：各行按“挖方+外借+调入=回填+废弃+调出”计算。

注：其中施工过程中的围堰填筑属于土石方调配过程，填筑量来源于堤防基础开挖的余方，后期围堰拆除后全部运往堤后回填利用，在土石方平衡表中已计入余方。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

潜溪河为嘉陵江左岸一级支流，总体流向为东—西向，在防洪堤分布处为一近圆弧形或带形河湾；一般枯水期水面宽度约 10~50m，河面宽度 50~105m，河底高程为 621~623m。该区域的河流两岸基本对称河段，河谷断面近似“U”型，河谷两岸发育有一级阶地、漫滩，呈长带状，地面平缓。而两岸不对称河段，修筑防洪堤侧河段发育有一级阶地、漫滩，呈长带状，地面平缓，而河谷对岸为山体。

工程区防洪堤布置河段地势均较平缓开阔，堤轴线分布在漫滩及一级阶地部位。宣河乡潜溪河宣河龙门段在防洪堤分布处为带形河湾；地形高程 622~628m，相对高差约 6m；总体平缓开阔。

1.1.2.2 地质

1、地质构造

工程区地处龙门山北东向构造带东北部和米仓山东西向构造带内。龙门山北东向构造带经受了印支—燕山期构造活动长期影响，构造复杂，以高角度的压扭断裂为主，褶皱多呈短轴状；米仓山东西向构造带进入本区后渐向北偏扭，呈现为北东东向褶皱，并伴有高角度冲断层出现。新生代以后，形成的推覆逆掩的巨型断裂系—龙门山褶断带，是近代地震活动强烈的地区。

距离工程最近的断层为 F1 断层（朝天逆冲断层），该断层四川境内起于朝天与陕西宁强交接部位嘉陵江左岸 2.0km，于朝天区北东面 10.0km 处斜跨嘉陵江至其右岸，后沿南西向至广元市城区北西 10km 终止，全长 45km 左右。总体走向北 50°~70° 东，倾向北西，倾角 55°~75°。该断层地表断裂构造形迹清楚，中间有三处逆褶段，未发现最新错动地貌和第四纪沉积变形迹象，断层属中更新世活动断裂。该断层位于工程区西北方向，距离羊木镇羊木河兰坝段约 1~2km，距离宣河乡潜溪河龙门段约 8~9km。该区域本区抗震设防烈度为 7 度（小于 8 度），且距离断裂带较远，故可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响。

本工程河堤沿线滑坡、崩塌或泥石流等不良地质作用不发育，自然边坡基本稳定。

2、地层岩性

场区内大多为第四系全新统覆盖，下部为志留系宁强群（Sn）灰岩、泥灰岩、页岩。现根据勘探揭示，由上至下分述如下：

（1）第四系全新统人工堆积层（Q4ml）

素填土①1：分布于河道沿线局部地段，呈杂色，稍湿~湿，松散。以粉土、灰岩碎块为主。硬杂质含量 30~55%，堆填时间一般 5~10 年，尚未完成自重固结。厚度 1.2~4.3m。

扰动卵石①2：主要以粒径 5~8cm 的卵石为主，含量 50~60%，充填物主要为泥质，其次为砾砂及中粗砂。稍湿~饱和，超重型 N120 动力触探的修正击数 $0.8 \leq N_{120} \leq 3.0$ 击，松散或极度松散状态。该层为近期人类工程活动形成，呈层状主要分布于河漫滩和河道区域，自重固结尚未完成。单层厚度一般 2.7m。

（2）第四系全新统冲积层（Q4al）

粉土②1：灰色，稍湿，稍密，干强度中等，稍有滑腻感，稍有摇振反应。呈层状分布于地表，有缺失现象。厚度一般 2.5~3.2m。

含淤泥质粉质粘土②2：灰黑，稍湿，可塑，切面较光滑，干强度中等，韧性中等；呈层状主要夹杂于宣河乡潜溪河宣河龙门段的卵石土层中，厚度一般 7.2~10.6m，顶面标高 611.85~614.52m。

砾砂②3：主要由砾石和砂组成。砾石粒径以 0.4~1.8cm 居多，含量一般 40~45%，不均匀分布粒径 2~6cm 的卵石；砂以中粗砂为主，不均匀。泥质含量一般 10~30%，局部富集形成小范围的厚度一般 0.3~0.6m 的含砾粉质粘土。稍湿~饱和，超重型 N120 动力触探的修正击数 $N_{120} \leq 2.0$ 击，松散状态。厚度一般 1.1~5.1m，呈似层状及透镜状分布于卵石土顶部或夹杂于卵石土层中。

卵石土②4：灰、褐灰色，粒径一般 5~8cm 居多，大者 15~18cm，且含有少量粒径 20cm 以上的漂石，卵石土含量 50~65%，骨架颗粒成份主要为砂岩、石英岩、石英泥质砂岩、灰岩、岩浆岩及变质岩类。分选性较差，磨圆度中等，一般呈亚园形，强~微风化。填隙物以砾石、中粗砂与泥质为主，湿~饱和。根据超重型 N120 圆锥动力触探原位测试，按其密实度可分为松散、稍密卵石两个亚层。

松散卵石②41：N120 修正击数小于等于 3 击，偶见漂石，呈层状分布；

稍密卵石②42：N120 修正击数大于 3 击小于等于 6 击，偶见漂石，呈层状或似层

状分布；

宣河乡潜溪河宣河龙门段勘探揭示卵石土单层最大厚度 16.5m (未见底)，顶面高程 620.05 ~ 627.48m，顶面略呈波状起伏，坡度一般小于 10%，局部大于 10%，达 31.5%

(3) 志留系宁强群 (Sn)

志留系宁强群主要为灰岩、泥灰岩、黑色硅质板岩、黄绿、紫红色页岩、砂质页岩夹礁灰岩透镜体，厚约 325m。本次勘察揭露岩层主要有灰岩、紫红色页岩。

灰岩③：灰色，一般质纯，局部含泥质，断口呈陶瓷状，方解石呈脉状分布于灰岩中，岩性较坚硬，上部岩石破碎，有风化裂隙，裂面不平，有黄色粘土充填，并有方解石颗粒分布。工程区内主要分布于河谷两岸陡坡地段，岩层普遍倾向南西，倾角 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

紫红色页岩④：紫红色，层状结构，岩性较软，上部岩石较破碎，层中局部夹灰白色粉砂岩，遇水易破碎。本次勘察于宣河乡潜溪河宣河龙门段局部地段有揭露（主要在潜溪河左岸 ZK10 号钻孔有揭露）。

强风化带：原岩结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙发育，岩芯多呈碎块状，具有自上而下风化程度渐弱的特点；锤击声哑，易击碎；岩石 RQD 值一般为 10~25%，岩体完整性差；灰岩强风化带厚度 0.6~1.1m，页岩强风化带厚度 1.2~1.6m，其下属中风化基岩。

中风化带：原岩结构部分破坏，风化裂隙较发育；较易击碎；岩石 RQD 值一般为 30~50%，局部可达 75%，岩体完整性较好。

3、不良地质

工程区内不良地质现象不发育，未见滑坡、崩塌、泥石流等地质现象存在。

4、水文地质

(一) 地表水

区域内地表水主要为宣河乡潜溪河。潜溪河为嘉陵江左岸一级支流，穿广元朝天区汇入嘉陵江。潜溪河于宣河乡境内流域面积仅 20.0km²，为嘉陵江左岸狭长型的溪沟流域。河段断面多呈“U”型，河宽 50 ~ 105m。

(二) 地下水

工程区内地下水按含水层性质和埋藏条件，分为第四系松散堆积层中的孔隙潜水和基岩裂隙水两大类型，其中以松散堆积层中的孔隙潜水分布最广。

1) 松散堆积层中孔隙潜水

主要赋存于阶地及河漫滩等松散堆积层孔隙中，以河漫滩及 I 级阶地砂卵砾石层中含水较为丰富，其透水性强，孔隙潜水主要受大气降水、地表水和山体地下水补给，随季节变化幅度较大，排泄于冲沟和河流中或补给下卧基岩裂隙中。

2) 基岩裂隙水

主要埋藏于基岩裂隙中，其含水、透水性，受岩性、裂隙发育程度、风化程度影响。基岩裂隙水受大气降水和上覆堆积层孔隙潜水补给，以下降泉形式溢出地表，排泄于沟谷，河流中。地下水动态随季节变化，部份泉水枯期断流。

根据试验：场地地下水对砼结构、砼结构中的钢筋不具腐蚀性

1.1.2.3 土壤

根据朝天区水土保持规划（2015—2030 年）得知：全区土壤分为十个土类：暗紫色土、黄壤、黄棕壤、石灰土、暗棕壤、冲积土、水稻土、山地黄壤等。区内成土母质繁多，所形成土壤类型有紫色土、黄壤、黄棕壤、水稻土、冲积土等五大类，除北部、东北部的黄壤和黄棕壤偏酸外，其余多为中性，宜作性广，但有效养分和有机含量比较缺乏。区西北部嘉陵江以西地区及小安乡境一带，为大片的碎石岩和变质岩。山顶标高 900-1100m，切割深度 500-700m，属中山山地土区。主要土壤属山地暗紫色泥土和山地黄壤；西北部中山区有 4 个土类、海拔 800m 以下地带多属黄壤，海拔 1300m 以上的地区多属黄棕壤；区东北部为暗紫色土、石灰土等；中部主要为山地黄壤及暗紫色土；东部属山地黄棕壤；河谷平坝区主要为灰棕紫色土和水稻土。

项目区土壤类型以紫色土为主。耕植土，层厚 0.20-0.30m，灰黑色、稍湿、稍密、含植物根须及腐殖质物。

1.1.2.4 植被

朝天区植被基带为北亚热带常绿阔叶林，垂直气候带分明。森林主要分布于北部深山区及海拔 1300m 以上部分地区。植被的垂直分布大体分为三个谱系：

低山针叶林、落叶阔叶林带：主要分布于海拔 1800m 以上地区。主要种类有马尾松、落叶松、柏树、漆树、海棠、马桑等。

落叶阔叶林、针叶混交林带：主要分布在海拔 1800m 以下地区。主要种类有槐树、榆树等，另有经济林木如核桃树、泡桐树、桑树。常绿阔叶林、针叶混交林带：主要分布于海拔 1800m 以下地区。主要种类有马尾松、桂花树、樟树、金竹等。

全区有林业用地 1108km²，其中有林地 1002.93km²，灌木林地 55.95km²，其他林地 49.12km²，是四川省重点产材县（区）之一。

项目区周边为耕地和林地，主要植被有马尾松、桂花树、樟树等，生长较好，项目区林草植被覆盖率达到 75%。适宜于当地的林草种有：一般植被恢复林草种：马尾松、垂柳、黄柏、紫穗槐、刺槐、茅草、狗牙根等；园林绿化林草种：雪松、香樟、园柏、银杏、白杨、桂花、悬铃木、小叶榕、大叶黄杨、地蒲葵、小叶女贞、黑麦草、麦冬、台湾 2 号、马蹄荆等。

1.1.2.5 水文

1、工程河段概况

嘉陵江为长江上游支流，源出陕西凤县东北，流经广元、剑阁、苍溪、阆中、南部、南充、合川等地县，在重庆注入长江，全长 1119km。流域面积 159800km²，多年平均流量 2120m³/秒，天然年径流量 672 亿 m³，水能资源理论总蕴藏量 1522 万 kw，可开发量 970 万 kw。

潜溪河又名潜水，古名伏水，为嘉陵江水系支流，发源于陕西省宁强县，从陕西省宁强县流入广元市朝天区的转斗镇黎明村，流经朝天区转斗、中子、宣河、朝天四个乡镇，在朝天镇的清风村注入嘉陵江，境内流长 38.1km，境内落差 206m，积雨面积 328km³，汇流处平均流量 6.91m³/s，境内水能理论蕴藏量 1.09 万千瓦，降雨量 19174.71 万 m³，平均产水量 9175.64 万 m³，95%保证率产水量 4372.01 万 m³。

5、6、7、8 月为丰水期，丰水期多年平均流量 9.5m³/s，流速 0.73m/s；3、4、9、10 月为平水期，平水期多年平均流量 3.6m³/s，流速 0.49m/s；1、2、11、12 月为枯水期，枯水期多年平均流量 0.8m³/s，流速 0.28m/s。该河具有山区河流的特点，汇水面积较小，河谷较为狭窄，流量因季节变化波动较大，洪水位易涨易消，冲刷能力较强。

本工程位于广元市朝天区潜溪河下游段，潜溪河宣河乡场段以上控制集雨面积为 254km²，雪溪洞段以上控制集雨面积为 328km²。邻近流域嘉陵江干流设有广元水文站（新店子水文站），亭子口水文站。水文观测资料一般系列较长，且有可靠的历史洪水资料，各站观测资料精度较高，能满足设计要求。

2、排涝洪水

由于堤线的横切作用，使得本次堤防实施河段堤线侧一岸在汛期暴雨的作用下，区间汇水不易排放，在小的区域内形成内涝。

根据工程区的地形情况，根据因地制宜、高水高排、低水低排、就近排涝及结合现有排洪设施、合理调整排水分区的原则，将宣河乡场镇段工程区内分 4 个排涝区，其中左岸 3 区域，右岸 1 个区域。

根据工程区各涝片设计流量成果及现场情况可知，共设置 1 处穿堤箱涵，4 处穿堤涵管，配套穿堤涵管直径为 60cm 与集水竖井，其中竖井直径为 150cm，能满足本工程保护区 10 年一遇排涝要求。

3、泥沙

通过对嘉陵江干流新店子水文站 1970~2005 年共 36 年实测悬移质泥沙资料统计分析，多年平均输沙量为 3340 万 t。嘉陵江沙峰随洪峰出现，输沙量往往集中在汛期和几场大的洪水过程中。其中主汛期 7~9 月新店子输沙量占年输沙量的 82.0%。嘉陵江新店子站多年平均悬移质输沙量 3732 万 t，多年平均悬移质含沙量 3.73kg/m³。估算多年平均推移质输沙量 746 万 t，悬移质泥沙中值粒径 0.023mm。河段河床质泥沙平均粒径 49mm，最大粒径 80mm。

按面积比推求工程河段多年平均推移质输沙量宣河乡场镇段为 7.4 万 t。

1.1.2.6 气候及气象

本工程所在区属亚热带湿润季风气候区，四季分明，冬暖夏热。本工程地处广元市朝天区，距广元气象站较近，其气象特征值可代表工程河段的气象特性。根据广元气象站实测资料统计，广元市多年平均气温 16.6℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -

8.1℃，多年平均降水量 973.3mm，雨季多集中于 5-9 月，约占全年降水量的 50%。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，年均积温 4200-5300℃（ $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ），年均无霜期 290 天，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 28.7m/s，最多风向 NNE。

气象特征值统计表详见表 1-3。

表 1-3 气象特征值统计表

项 目		单 位	数 量
观测站名		广元站	
气 温	年最高	℃	38.9
	年最低	℃	-8.1
	年平均	℃	16.6
降 雨 量	最大量	mm	1808.20
	最小量	mm	754.50
	多年平均	mm	973.30
	6h 最大降雨量（p=20%）	mm	115.70
	6h 最大降雨量（p=10%）	mm	148.80
	6h 最大降雨量（p=5%）	mm	164.30
	24h 最大降雨量（p=20%）	mm	153.0
	24h 最大降雨量（p=10%）	mm	185.40
	24h 最大降雨量（p=5%）	mm	212.60
5~9 月降雨量		占全年 50%	
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温		℃	4750
无霜期		d	290
年均日照时数		h	1397.3

1.1.2.5 项目区水土流失情况

1、项目区水土流失类型

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）及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》川水函（2017）482 号的通知，项目所在区域属于国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区）。

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，面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林中，

片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟槽以及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，主要发生在河谷开阔段两岸及岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上。

2、区域水土流失现状

根据第一次全国水利普查成果显示，朝天区水土流失总面积 719.60km²，占土地面积的 44.58%。其中：轻度侵蚀区 361.14km²，占土地面积的 22.39%，占水土流失面积的 50.22%；中度侵蚀区 275.54km²，占土地面积的 17.08%，占水土流失面积的 38.31%；强烈侵蚀区 35.83km²，占土地面积的 2.22%，占水土流失面积的 4.98%；极强烈侵蚀区 19.38km²，占土地面积的 1.20%，占水土流失面积的 2.69%；剧烈侵蚀区 27.27km²，占土地面积的 1.69%，占水土流失面积的 3.79%。全区水土流失以轻度和中度为主，占水土流失总面积的 88.53%，属于盆周山地中度侵蚀区。

表 1-4 朝天区水土流失现状表

行政区名称	侵蚀强度	面积	占流失面积比	占土地面积比
广元市朝天区	轻度	361.14	50.22	22.39
	中度	275.54	38.31	17.08
	强烈	35.83	4.98	2.22
	极强烈	19.38	2.69	1.20
	剧烈	27.27	3.79	1.69
	侵蚀总面积	719.60	100.00	44.58

3、项目区水土流失现状

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，参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的“土壤侵蚀强度分级标准表”、“面蚀分级指标表”以及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等相关规程规范，结合区域地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；根据《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》（川水函[2014]1723号）规定，对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km²·年。微度以上的流失区，背景

值一般取标准中的区间平均值。

项目区以微度水力侵蚀为主，结合项目区降水、地形、地貌、占地类型等因素，经估算项目区土壤平均侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编制情况

根据国家水土保持法律法规的有关规定，2019 年 5 月，广元市朝天区水利工程建设管理站委托四川涪圣工程设计咨询有限公司编制了《四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书》，并于 2019 年 9 月 17 日，取得了四川省水利厅关于四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书的批复（川水函〔2019〕1143 号）（详见附件 4）。

1.2.2 水土保持工程后续设计情况

本项目主要的水土保持设计包含在主体工程设计中，由四川涪圣工程设计咨询有限公司，在主体施工图设计中进行了阐述，提出了水土保持原则性要求和具体工程设计。

1.2.3 水土保持工作管理

本项目建设单位广元市朝天区水利工程建设管理站十分重视水土保持工作，在建设过程中从实际出发，采取了切实可行的水土保持管理措施、防治措施，有效保证了水土保持各项措施的实施。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2018 年 1 月,建设单位取得了广元市朝天区发展和改革局关于同意朝天区宣河乡潜溪河潜溪宣河龙段防洪治理工程项目立项的通知(广朝发改项目〔2018〕4号);

2018 年 12 月,四川涪圣工程设计咨询有限公司完成了《四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程防洪治理工程初步设计报告》,并通过了四川省水利厅组织的专家评审;

2018 年 12 月,广元市水务局取得四川省水利厅关于朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程防洪治理工程初步设计的批复(川水函〔2018〕1895号);

2018 年 12 月底,由四川涪圣工程设计咨询有限公司完成了本项目施工图设计。

2019 年 1 月,四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程取得了广元市朝天区财政投资评审中心的财评报告(广朝财评审(2019)3号);

2019 年 6 月,通过公开招标,确定本工程监理单位为四川创江水利工程有限公司,施工单位为四川大孚建筑工程有限公司。

2019 年 11 月本工程开工,2020 年 11 月完工,总工期 13 个月。

2.2 水土保持方案

根据国家水土保持法律法规的有关规定,2019 年 5 月,广元市朝天区水利工程建设管理站委托四川涪圣工程设计咨询有限公司开展本项目的水土保持方案编制工作。

2019 年 8 月,四川省水土保持局在成都市主持召开了《四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书》(送审稿)技术评审会议,并形成了技术审查意见,四川涪圣工程设计咨询有限公司根据审查意见,于 2019 年 8 月下旬编制完成《四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书》(报批稿)。

2019年9月,获得四川省水利厅关于四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书的批复(川水函〔2019〕1143号)(详见附件4)。

2.3 水土保持方案变更

对照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理(试行)规定》(办水保〔2016〕65号)和批准的方案水土保持方案,在水土保持方案批准和实施过程中,本项目已建的宣河乡场镇段堤防建设规模、地点及水土保持措施均未发生重大变更,取消了下游雪溪洞段由其他项目实施,不再纳入本工程,少量工程量调整,不属于重大设计变更,批复的水土保持方案不需要变更。

表 2.3-1 各防治分区水土保持措施调整情况表

防治分区	批复的水土保持措施	实际实施措施	变化情况	
堤防工程区	C20 排水沟、表土剥离、绿化覆土、框格梁草皮护坡	已实施 C20 排水沟、表土剥离; 未实施绿化覆土、框格梁草皮护坡	雪溪洞段堤防工程实际未实施,根据主体设计,上游宣河段堤防均为砼边坡,仅雪溪洞段堤防设计为框格梁草皮护坡,因此,绿化覆土、框格梁草皮护坡措施实际未实施	
施工场地区	表土剥离、绿化覆土、土地整治、撒播草籽、栽植乔木	已实施表土剥离、绿化覆土、土地整治、撒播草籽; 未实施栽植乔木	根据现场实际情况统计,施工场地在使用结束后除部分恢复复耕外,其余部分均采取撒播草籽绿化,未栽植乔木	
临时堆土区	表土剥离、绿化覆土、土地整治、栽植乔木 撒播草籽	已实施表土剥离、绿化覆土、土地整治、撒播草籽; 未实施栽植乔木、撒播草籽	根据现场实际情况统计,临时堆土区在使用结束后,全部进行了复耕恢复	

2.4 水土保持后续设计

本项目施工图阶段水土保持设计纳入了主体工程设计,后续未进行单独设计。

3. 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

根据《四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书》，工程水土流失防治责任范围共 4.30hm²，其中永久占地 2.96hm²，临时占地 1.34hm²。直接影响区面积不计面积，纳入水土保持设施补偿面积为 4.30hm²。根据项目竣工资料 and 现场调查分析，实际扰动地表面积为 2.18hm² 与比方案减少了 2.12hm²。详见表 3-1。

工程水土流失防治责任范围面积统计表

表 3-1

单位: hm²

占地性质	分 区	方案设防治责任范围面积	监测结果	相差
			实际防治责任范围面积	
永久占地	堤防工程区	2.96	1.51	-1.45
临时占地	施工场地区	0.5	0.22	-0.28
	临时堆土区	0.84	0.45	-0.39
总计		4.30	2.18	-2.12

本次面积评估分析:

(1) 本项目实际征占地相比原方案减少了 2.12hm²。其中堤防工程区实际征占地面积相比原方案减少 1.45hm²，施工场地区实际征占地面积相比原方案减少 0.28hm²，临时堆土区实际征占地面积相比原方案减少 0.39hm²。具体变化情况如下:

(2) 堤防工程区

经现场调查结合原方案设计，本项目河道治理主要分为宣河乡场段及雪溪洞段两段，堤防工程也是由宣河乡场段堤防及雪溪洞段堤防两部分组成，在实际施工过程中，为避免项目交叉实施，主体工程建设范围有所调整，雪溪洞段堤防工程纳入了朝天区旅游配套基础设施建设 PPP 项目实施范围，本次不再实施该段工程（详见附件 5），因此，堤防工程区实际发生的防治责任范围较方案批复的有所减少。

(3) 施工场地区

经现场调查和查阅资料获悉，由于雪溪洞段河道综合治理工程本次未实施，因此该段也不再布设施工场地，所以施工场地区实际发生的防治责任范围较方案批复的有所减少。

(4) 临时堆土区

经现场调查和查阅资料获悉，同施工场地区一致，由于本项目原计划的雪溪洞段河道综合治理工程本次未实施，因此该段无需再布设临时堆土区，故临时堆土区实际发生的防治责任范围较方案批复的也相应减少。

3.2 弃渣场设置

经统计复核，本工程实际开挖土石方 7.05 万 m^3 （其中表土剥离 0.27 万 m^3 ，自然方，下同）；回填土石方 5.33 万 m^3 （包括表土回覆 0.27 万 m^3 ），余方 1.72 万 m^3 ，余方全部运往堤后夯实回填利用，本工程不存在永久弃渣。

3.3 取土场设置

本项目不涉及取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

根据批复的水土保持方案及水土保持工程建设过程中的实际变化情况，建设内容基本相同，工程水土流失防治分区不变，即堤防工程区、河道疏浚区、施工场地区、临时堆土区 4 个防治区。

表 3-2 水土保持防治体系布局表

分 区	范 围	水土保持措施	措施类型	备注
堤防工程区	堤防工程占地范围	堤防背坡 C20 排水沟	工程措施	主体已有
		表土剥离	工程措施	主体已有
		表土回填	工程措施	主体已有
		框格梁植草护坡	植物措施	主体工程
	堤防挖填边坡	土工布苫盖	临时措施	水保新增
	堤防背坡外侧	临时排水沟、沉沙池	永临结合	水保新增
	堤防基坑	基坑临时排水	临时措施	主体已有

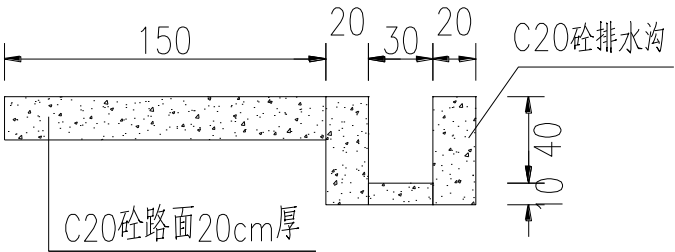
分 区	范 围	水土保持措施	措施类型	备注
	施工导流区域	迎水面临时苫盖	临时措施	方案新增
河道疏浚区	清淤迎水面	编织土袋拦挡	临时措施	方案新增
	疏浚开挖区	提出水土保持要求及管理措施		
临时堆土区	堆场占地	覆土	工程措施	方案新增
		全面整地	工程措施	方案新增
	可剥离区域	表土剥离	工程措施	水保新增
	堆土坡脚	临时排水沟、沉沙池	临时措施	水保新增
	堆土表面	临时遮盖	临时措施	水保新增
	堆土四周	临时土袋拦挡	临时措施	水保新增
	临时堆土区	淤泥和一般土采用土工布隔开	临时措施	水保新增
	堆场占地	采用乔灌木绿化	植物措施	水保新增
施工场地区	施工场地范围	覆土	工程措施	水保新增
		表土剥离	工程措施	水保新增
		施工结束后全面整地	工程措施	水保新增
		临时排水沟、沉沙池	临时措施	水保新增
		临时遮盖	临时措施	水保新增
		采用乔灌木绿化	植物措施	水保新增

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施完成情况

一、堤防工程区

根据查阅的工程竣工、监理相关资料及结合现场情况分析，堤防工程区共修建 C20 砼排水沟 619.5m，C20 砼 173.84 m³，在开工前有条件剥离表土的区域进行了表土剥离，剥离表土 0.15 万 m³，由于宣河乡段堤防工程无可绿化区域，因此不再进行表土回覆，表土用地堤后复耕回覆。



右岸堤顶道路及排水沟详图

二、施工场地区

根据查阅的工程施工、监理相关资料及结合现场情况分析，施工场地区在开工前有条件剥离表土的区域进行了表土剥离，剥离表土 0.04 万 m³，在施工结束后先进行了土

地整治和表土回覆，部分区域还采取了复耕恢复，经统计，共整治 0.22hm²，覆土 0.08 万 m³，复耕 0.12hm²。

三、临时堆土区

根据查阅的工程施工、监理相关资料及结合现场情况分析，临时堆土区在弃土前对有条件剥离表土的区域进行了表土剥离，剥离表土 0.08 万 m³，在施工结束后进行了迹地恢复，采取了整治覆土及复耕恢复的措施，经统计，共整治 0.45hm²，覆土 0.19 万 m³，复耕 0.45hm²。

表 3-3 实际完成和方案设计工程措施对比表

编号	工程或费用名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因	实施时间
(一)	堤防工程区						
1	C20 排水沟	m ³	77.0	173.84	96.84	衬砌厚度由 15cm，调整为 20cm	2020.5-2020.9
2	表土剥离	万 m ³	0.22	0.15	-0.07	雪溪洞段堤防工程实际未实施，扰动面积减少，导致措施量减少	2019.11-2020.1
3	表土回覆	万 m ³	0.22	0	-0.22		/
(二)	施工场地区						
1	表土剥离	万 m ³	0.12	0.04	-0.08	雪溪洞段堤防工程实际未实施，因此其相应的施工场地也未布设，扰动面积减少，导致措施量减少	2019.11-2020.1
2	土地整治	hm ²	0.50	0.22	-0.28		2020.9-2020.10
3	表土回覆	万 m ³	0.13	0.08	-0.05		2020.9-2020.10
4	复耕	hm ²	/	0.12	0.12	根据实际情况统计，施工结束后对部分区域采取了复耕恢复	2020.10-2020.11
(三)	临时堆土区						
1	表土剥离	万 m ³	0.20	0.08	-0.12	雪溪洞段堤防工程实际未实施，临时堆土区扰动面积减少，导致措施量减少	2019.11-2020.1
2	土地整治	hm ²	0.84	0.45	-0.39		2020.9-2020.10
3	表土回覆	万 m ³	0.21	0.19	-0.02		2020.9-2020.10
4	复耕	hm ²	/	0.45	0.45	根据实际情况统计，施工结束后对临时堆土区全部采取复耕恢复	2020.10-2020.11



右岸堤后临时堆土区复耕现状（2021.8）



右岸堤后排水沟（2021.8）

绵阳市水利规划设计研究院有限公司

3.5.2 植物措施实施情况

一、堤防工程区

根据查阅的工程竣工、监理相关资料及结合现场情况分析，本次实施的宣河乡场段堤防工程边坡全部被混凝土硬化所覆盖，无需进行绿化恢复，而原方案设计的框格梁草皮护坡，布设位置为雪溪洞段堤防工程边坡，由于雪溪洞段堤防工程纳入了朝天区旅游配套基础设施建设 PPP 项目实施范围，本工程不再实施该段工程，因此本项目实际未实施框格梁草皮护坡。

二、施工场地区

根据查阅的工程竣工、监理相关资料及结合现场情况分析，施工场地区在主体工程完工后先进行了土地整治和表土回覆，再进行了绿化恢复，经统计，共计撒播草籽 0.10hm^2 。

三、临时堆土区

根据查阅的工程竣工、监理相关资料及结合现场情况分析，本项目临时堆土区原占地类型均为耕地，在施工结束后，临时堆土区全部进行了复耕恢复，因此无需再进行绿化恢复。

具体植物措施及增减情况见下表 3-4。

表 3-4 实际完成和方案设计植物措施对比表

编号	项目	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因	实施时间
一	堤防工程区						
1	框格梁草皮护坡	hm^2	0.79	0	-0.79	雪溪洞段堤防工程实际未实施，根据主体设计，上游宣河段堤防均为砼边坡，仅雪溪洞段堤防设计为框格梁草皮护坡，因此，该措施实际未实施	/
二	施工场地区						
1	栽植乔木	株	240	0	-240	根据现场实际情况统计，施工场地在使用结束后除部分恢复复耕外，其余部分均采取撒播草籽绿化，未栽植乔木	/
2	撒播草籽	hm^2	0.10	0.10	0		2020.10-2020.11
三	临时堆土区						
1	栽植乔木	株	480	0	-480	根据现场实际情况统计，临时堆土区在使用结束后，全部进行了复耕恢复	/
2	撒播草籽	hm^2	0.20	0	-0.20		/



施工临时场地绿化（2021.8）

方案中数据来源为可研设计资料，施工图阶段工程设计有所调整，本阶段绿化面积减少了 0.25hm^2 ，并对植物内容进行了细化设计。目前，植被恢复区水土流失总体得到有效控制，达到容许流失量。评估认为，水土保持植物措施总体实施到位。

方案中数据来源为设计资料，本阶段绿化面积变化较小，植物内容进行了细化。目前，植被恢复区水土流失总体得到有效控制，达到容许流失量。评估认为，水土保持植物措施总体实施到位。

3.5.3 临时措施完成情况

一、堤防工程区

根据查阅的工程施工、监理及竣工相关资料及结合现场情况分析，在工程建设期间，为了防止水土流失，堤防工程区在施工过程中，采取了一系列临时防护措施，经统计，共布置临时排水沟 2213m，其中有 1552m 临时排水沟为围堰基坑排水，另外 661m 临时排水沟为堤防背坡临时排水，该部分临时排水沟采取永临结合的方式，后期全部硬化作为堤防工程区的永久排水沟。另外，施工过程中还布设了临时沉砂池 7 座，临时覆盖

7721.13m²，其中包括围堰临时覆盖 3618.78m²，堤防裸露边坡临时覆盖 4102.35m²。

二、河道疏浚区

根据查阅的工程施工、监理及竣工决算相关资料及结合现场情况分析，在工程建设期间，河道疏浚区对清淤范围的迎水面及下游处采取了临时拦挡措施，经统计，共布设土袋挡墙 650m。

三、施工场地区

根据查阅的工程施工、监理及竣工决算相关资料及结合现场情况分析，在工程建设期间，施工场地区共布设临时排水沟 152m，临时沉砂池 1 座，实施临时苫盖 909m²。

四、临时堆土区

根据查阅的工程施工、监理及竣工决算相关资料及结合现场情况分析，在工程建设期间，为避免堆土区表面受雨水冲刷影响，临时堆土表面采取了塑料土工布进行临时苫盖，临时堆土坡脚四周布置了土袋挡墙进行临时拦挡，挡墙外还设置了临时排水沟及临时沉砂池，经统计，临时堆土区共布置土袋挡墙 325.66m，布设临时排水沟 281.5m，临时沉砂池 1 座，临时苫盖 3533.22m²。

表 3-5 实际完成和方案设计临时措施对比表

编号	项目	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因	实施时间	备注
一	堤防工程区							
1	临时排水沟(围堰基坑排水)	m	3140	1552	-1588	根据实际情况统计，且雪溪洞段堤防工程实际未实施，其相应的临时措施量也有所减少	2019.11-2020.5	施工导流
2	临时排水沟(堤防)	m	3125	661	-2464		2020.2-2020.7	永临结合
3	临时沉砂池	座	18	7	-11		2019.11-2020.5	
4	临时苫盖(围堰)	m ²	3735	3618.78	-116.22		2019.12-2020.8	施工导流
5	临时苫盖(堤防)	m ²	4000	4102.35	102.35		2020.3-2020.8	
二	河道疏浚区							
1	临时拦挡	m	2114	650	-1464	根据实际情况统计	2019.12-2020.4	
三	施工场地区							
1	临时排水沟	m	300	152	-148	根据实际情况统计，且雪溪洞段堤防工程实际未实	2019.12-2020.3	
2	临时沉砂池	座	2	1	-1		2019.12-2020.3	

3	临时苫盖	m ²	2000	909	-1091	施,其相应的临时措施量也有所减少	2020.1-2020.7	
四	临时堆土区							
1	临时拦挡	m	610	325.66	-284.34	根据实际情况统计,且雪溪洞段堤防工程实际未实施,其相应的临时措施量也有所减少	2019.12-2020.7	
2	临时排水沟	m	393	281.5	-111.5		2019.12-2020.7	
3	临时沉砂池	座	2	1	-1		2019.12-2020.7	
4	临时苫盖	m ²	8500	3533.22	-4966.78		2019.12-2020.7	

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

根据批复的水土保持方案,本工程水土保持总投资 154.39 万元,其中主体工程已有水土保持投资 15.71 万元,水土保持新增投资 138.68 万元。水土保持新增投资中,工程措施投资 4.38 万元,植物措施 1.42 万元,监测措施费 15.00 万元,临时措施 66.44 万元,独立费用 33.74 万元(其中水土保持监理费 12.00 万元),基本预备费 12.10 万元,水土保持补偿费 5.60 万元。

3.6.2 水土保持实际完成投资及分析

根据完工资料统计,四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程实施完成的水土保持投资总计为 55.67 万元,比方案减少了 98.71 万元,其中工程措施投资 8.96 万元,植物措施投资 0.04 万元,临时措施投资 13.87 万元,独立费用 27.20 万元(其中水土保持监测费 7.20 万元,科研勘测设计费 10.00 万元,竣工验收技术评估费 10.00 万元),水土保持补偿费 5.59 万元。详见表 3-6。

表 3-6 项目完成水土保持投资统计表

序号	工程或费用名称	方案设计	实际完成投资	增减情况
第一部分 工程措施		10.57	8.96	-1.61
一	堤防工程区	6.19	6.99	0.80
二	施工场地区	1.65	0.61	-1.04
三	临时堆土区	2.73	1.36	-1.37
第二部分 植物措施		9.47	0.04	-9.43
一	堤防工程区	8.05	0	-8.05
二	施工场地区	0.47	0.04	-0.43
三	临时堆土区	0.95	0	-0.95

3.水土保持方案实施情况

第三部分 施工临时工程		67.91	13.87	-54.04
一	堤防工程区	22.23	4.88	-17.35
二	施工场地区	5.31	0.51	-4.80
三	河道疏浚区	14.17	4.42	-9.75
四	临时堆土区	26.2	4.06	-22.14
第四部分 独立费用		48.74	27.20	-21.54
一	建设管理费	1.74	0	-1.74
二	科研勘测设计费	10	10	0.00
三	水土保持监理费	12	0	-12.00
四	水土保持监测费	15	7.2	-7.80
五	竣工验收技术评估费	10	10	0.00
	基本预备费	12.1	0	-12.10
	水土保持补偿费	5.6	5.59	-0.01
	合计	154.39	55.67	-98.72

项目已经完工，施工中业主单位将水土保持相关措施的施工、监理纳入主体工程统一管理，施工过程中未开展专项的水土保持监理工作，根据实际情况统计，且雪溪洞段堤防工程实际未实施，其相应的措施量也有所减少，水土保持投资评估是根据项目水土保持工程量、工程单价和相关结算依据进行的，独立费用根据工程实际支出，与原方案设计也有所变化。

水土保持投资变化主要有以下原因：

方案纳入的水土保持工程措施工程量、措施单价根据可研资料进行统计，部分工程量不够准确，后因主体工程雪溪洞段堤防工程实际未实施，施工图设计调整，纳入水土保持防治体系的措施量有所变化，工程措施投资减少了 1.61 万元，植物措施减少了 9.43 万元，临时措施减少 54.04 万元，水土保持监测费纳入独立费用，水土保持监理由主体工程监理承担，实际独立费用减少了 21.54 万元，根据四川省水利厅关于四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书的批复（川水函〔2019〕1143 号），本工程实际缴纳水土保持补偿费 5.59 万元。

评估认为，实际发生水土保持投资费用支出总体合理，措施工程量及投资变化较合理，独立费用有部分变化，对水保措施效果无影响。已实施措施对减少工程区域水土流失，改善工程区域生态环境，美化环境起到了重要作用。

4. 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位的水土保持工程质量管理

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程建设单位为广元市朝天区水利工程建设管理站，工程完建后，项目由施工单位、监理单位参与，对包括水土保持工程在内的所有工程完成情况及质量进行了全面检查。检查结果显示，已完成工程均达到合格及以上标准。建设期间及试运行以来，广元市朝天区水利工程建设管理站一直派有兼职人员负责日常的水土保持措施管理与维护工作。

评估意见：主体工程在施工过程中，本着“百年大计、质量第一”的方针，要求各分包施工单位制定了质量管理体系，设置了质量检测机构，配备了专职质检员，从而有效确保了水土保持工程施工质量。项目开工前编制了水土保持方案，并获得水行政主管部门批复。在工程实施过程中，建设单位按照环保、施工等方面的要求实施了具有水保功能的措施，水土保持报告书中对主体工程设计水土保持措施及工程量进行了分析，根据实际需要，新增设了部分水土保持措施。经现场调查和资料查询，实施的水保措施达到了一定的水土保持功能，使建设过程中和运行期的水土流失总体上得以有效控制。评估认为，工程现行的水土保持管理措施符合水土保持工作的需要，可以保证项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施正常运行，并能达到防治水土流失的目的。

项目的后期运行过程中，建设单位应继续把水土保持及相关工作纳入主体工程管理，把工程质量放在突出位置，对工程质量进行控制和监督，并及时完善水土保持管理措施和增补措施。

建设单位设置有兼职人员对占地区实施绿化管护，目前，实施的植被生长总体上良好。

综上所述，建设单位质量控制体系总体上是科学的、有效的、可行的。

4.1.2 监理单位质量管理

在工程建设过程中，四川创江水利工程技术有限公司承担了四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程建设监理工作，在开展监理业务时，制定了一套全面细致、科学合理的监理体系，建立健全了信息管理体系，做好“三控制、两管理、一协调”，从保证工程质量全面履行工程承建合同出发，审查施工单位上报的施工组织设计、施工技术措施，指导监督合同中有关质量标准、要求的实施；在施工过程中，总体上把好了质量关，实行较为严格的巡视检查、现场监控与工序验收制度。评估认为，监理单位质量管理体系总体上是可行的。

4.1.3 施工单位质量保证

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程施工单位为四川大孚建筑工程有限公司，该公司为具有建筑工程施工总承包二级资质企业。在工程招标过程中，均要求施工单位具有相应工程施工业绩，因此，本施工单位在该项目建设前已完至多项同类施工项目，具有较为丰富的施工经验。施工单位采取了一系列较为有效的质量管理措施，建立了较为完善的质量保证体系，制定了完善的岗位质量规范：建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理，层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关；在施工中加强质量检验工作，执行“三检制”，有效地做好工程质量的全过程控制。尽管，主体工程建设过程中出现了一次质量事故，但后期采取了积极措施进行补救。以此可以看出，工程施工的质量管理体系总体上是健全和完善的。评估认为，建设单位质量管理保证体系总体上较为健全。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

1 质量评价标准

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)等国家、行业有关技术标准,结合业主建设单位提供相关资料进行评价。按照工程水土保持工程措施按项目划分标准,根据方案设计和施工部署,考虑便于质量管理等原则,结合水土保持方案中水土流失防治分区划分情况,水土保持工程按三级划分为单位工程、分部工程和单元工程。质量等级评定标准见表 4-1。

表 4-1 质量等级评定标准

项 目	质量等级	评 定 标 准
单元工程	合 格	检查项目符合质量标准;检测项目的合格率不小于 80%。
	优 良	检查项目符合质量标准;检测项目的合格率不小于 90%。
分部工程	合 格	单元工程质量全部合格;中间产品质量及原材料质量全部合格。
	优 良	单元工程质量全部合格,其中有 50%以上达到优良,主要单元工程质量优良,且未发生过质量事故。
单位工程	合 格	分部工程质量全部合格,中间产品质量及原材料质量全部合格施工质量检验资料基本齐全。
	优 良	分部工程质量全部合格,其中有 50%以上达到优良,主要分部工程质量优良,且未发生过质量事故,中间产品质量及原材料质量全部合格,施工质量检验资料齐全。

2 质量评价项目划分

监理人员 2019 年 11 月进驻工地后,在认真学习领会相关规程、规范以及有关技术文件的基础上,由总监理工程师主持编写了具有可操作性的项目监理相关指导性资料等指导性监理技术文件;制订了该工程的《监理工作规划》、《监理实施细则》、《监理人员守则》、《监理主要工作制度》和具体的监理工作程序,完善了监理机构质量控制体系。

按照工程水土保持工程措施按项目划分标准,本项目工程措施共分 3 个单位工程。

①单位工程:按照工程类型和便于质量管理的原则,按本项目实际情况划分为工程措施、植被措施、临时措施;②分部工程:按照功能相对独立,工程类型差异的原则,按本项目实际情况划分为排水工程、绿化覆土工程、植物措施;③单元工程:主要按规范规定,结合工种、工序、施工的基本组成划分,是工程质量评定、工程计量审核的基础。单元工程划分标准见表 4-2。

表 4-2 单元工程划分标准

分部工程	单元工程划分	备注
排水工程	按长度划分单元工程，每 50m 划分一个单元工程。本项目按 50m 为一个单元工程，不足 50m 可单独作为一个单元工程（临时排水沟按照 200m 作为一个单元工程）。	参照水土保持工程质量评定规程（SL336-2006）
土地整治工程	每个单元工程量为成片 0.1-1hm ² ，不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程。	
植被建设	点片状植被：按图斑设计，每 0.1hm ² ~ 1hm ² 作为一个单元工程，超过 1hm ² 可划分为两个以上单元工程。本项目以 0.5hm ² 作为一个单元工程。 线状植被：按每 100m 作为一个单元工程。	

根据单元工程划分标准，将四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持项目共划分为 3 个单位工程，3 个分部工程，10 个单元工程。划分情况见表 4-3。

表 4-3 水土保持项目划分情况表

序号	单位工程	防治区	分部工程	分项工程	单元工程数	检查形式
1	排水工程	堤防工程区	排水沟	C20 砼排水沟	6	单位工程和分部工程抽查核实比例均按照不小于 50% 控制。
2	土地整治工程	堤防工程区 施工场地区 临时堆土区	土地整治	土地整治、表土剥离、绿化覆土	3	
3	植被建设工程	施工场地区	点片状植被	撒播种草	1	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施

1、竣工资料检查情况

工程组在听取建设单位对本工程水土保持设施建设的情况介绍后，查阅和检查了代建单位提供的完工验收资料，包括：工程监理资料和报告、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资，查阅施工组织设计、设计变更、隐蔽工程验收记录、监理通知、原材料合格证，特别是对单元工程、分部工程、单位工程质量评定资料、质量监督部门监督检查资料和质量评定等资料做了详细查看。检查结果表明，建设单位对本工程的相关资料建立了详细、齐全、规范化的工程档案。所有工程都有施工合同，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到了验收标准。

2、现场抽查情况

依据施工设计、已完工程验收等资料，建设单位针对现场出现的水土流失治理不到位现象进行了后续变更设计和施工，工程实施水土保持工程中的工程措施（按水土保持工程分类重新统计后）包括排水工程、土地整治工程等共 2 个单位工程，以及依据单位工程进一步划分了 2 个分部工程，依据分部工程结合防治分区和施工方法等进一步划分出了 6 个单元工程。经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，6 个单元工程质量全部合格。评估组现场抽查 6 个单元工程，抽查率 100%，6 个单元工程质量全部合格，其中 6 个单元工程质量为优良，100%的单元工程达到优良。

3、质量综合评估

建设单位在工程建设前期就高度重视和加强了水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量管理体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

验收组经过内业完工资料检查和现场抽查分析，对该工程的水土保持工程措施质量经过施工后，综合评价如下：

主体工程区的水土保持工程措施包括土地整治等措施。工程完整、平整，充分发挥了水土保持的防护效果。

工程措施工程质量评价情况统计表

表 4-3

单位工程	分部工程	单元工程质量评定情况				
		总体数	合格数	合格率	优良数	优良率
排水工程	C20 砼排水沟	6	6	100%	39	100%
土地整治工程	土地整治、表土、剥离覆土	3	3	100.00%	3	100%

4.2.2.2 植物措施

4.2.2.1 竣工资料检查情况

植物评估组在建设单位的配合下,开展了本工程水土保持完工资料内业和现场外业综合检查工作,结合现场实地查看植物措施实施的情况,在听取建设单位对工程水土保持设施建设的情况介绍后,检查了涉及水土保持绿化工程的完工验收资料,包括工程招投标文件、合同、监理资料和报告、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资等;查阅了工程管理文件、施工组织设计、设计变更、监理通知和原材料合格证,特别是对工程质量评定资料、质量监督部门监督检查资料和质量评定等资料做了详细的查看。

本工程实施的水土保持植物措施为 1 个单位工程、1 个分部工程、1 个单元工程。抽查单元工程 1 个,经施工单位自评,建设单位和监理单位认定,1 个单元工程全部合格。工程质量优良的单元工程 1 个,占抽查总数的 100%,详见表 4-4。主要分部工程中的单元工程质量达到优良,因此分部工程质量评定的最终结果确定为优良,单位工程质量评定的最终结果确定为优良。

植物措施工程质量评价情况统计表

表 4-4

单位工程	分部工程	单元工程质量评定情况				
		总体数	合格数	合格率	优良数	优良率
植被建设工程	点片状植被	1	1	100.00%	1	100%

4.2.3.2 现场抽查情况

一、抽查内容和方法

植物措施现场抽查内容包括植物措施完成的数量和质量两个方面,其中植物措施完成数量以施工设计图纸为底图,经现场检查,核实措施范围,并求算措施面积,对无图面资料的地块采用实地量测。植物措施质量包括成活率、保存率、覆盖率、生长情况以及外观质量如整齐度、造型等,采用现场调查,利用样方实测草本植被覆盖率、群落郁闭度等指标,根据地块分别抽查林木成活率,采用加权方式取得总体覆盖率、成活率等。通过采取野外实地随机抽样调查与室内查阅合同、施工记录和验收资料相结合的方法,通过分析对比后,确定工程质量等级。

(1) 植物措施抽查方法

1) 草坪及地被植物抽查: 根据绿化工程措施区域面积的复杂程度确定样方

数量, 选取有代表性的绿化小班抽取若干样方, 草地样方面积 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。对样方内的草、树种进行现场量测和观测, 检查树木的成活率、覆盖率和生长情况。

2) 种植的乔、灌木抽查: 根据本工程项目的乔、灌木种植特点, 通过测定乔、灌木的株、行距来确定植物栽植的总数, 然后调查缺失株数来确定成活率以及生长状况等。

(2) 植物措施数量核定

该项目建设区植物措施的实施是按一般造林技术标准执行, 其中乔、灌木的成活率大于 85% 以上确认为合格, 计入植物措施面积; 种草按出苗成活率计算植物措施面积, 出苗成活率大于 85% 以上确认为合格, 计入植物措施面积。根据本工程的水土流失特点和主体工程施工组织设计, 在工程实施过程中, 对水土保持工程进行了必要的设计调整。

评估组按四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持工程的工程划分进行抽验。经现场调查、回访、查阅分部工程结算及验收资料、文件, 评估组认为: 本工程的绿化基本按照水土保持方案报告书及主体变更的要求进行了实施。

二、检查结果及质量评定

从现场的调查, 结合监测报告, 工程区绿化措施的实施面积为 0.10hm^2 , 可绿化面积为 0.10hm^2 。至验收时工程区植被恢复面积为 0.10hm^2 , 因此林草植被恢复率为 100%, 林草植被覆盖率 6.21%。

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程的水土保持植物措施工程完工后, 建设单位广元市朝天区水利工程建设管理站联合监理单位、施工单位对植物措施进行了检查验收。验收数据表明, 各区域植物措施基本达到了设计与合同的要求, 符合行业规范要求。

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程弃渣全部回填堤后利用，无弃渣场。

4.4 总体质量评价

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程主体工程中具有水土保持功能的设施完成较好，专项水土保持设施完成工程量符合工程建设实际情况，坚持了对原材料、购配件的检验，严格施工过程的质量控制程序。同时，还对施工原始记录、材料检验报告、符合施工过程及技术规范管理要求，达到合格要求。目前水保工程措施没有出现明显问题，植物生长总体良好。四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持项目共划分 3 个单位工程，3 个分部工程，10 个单元工程，其中工程措施单元工程 9 个，植物措施 1 个，评估认为质量等级为优良，总体满足工程水土保持和生态环境建设需要。

在施工过程中，建设单位按照有关规程规范要求，坚持对原材料、中间产品进行检验，严格执行施工质量控制程序，与监理单位、施工单位共同对工程质量进行全过程、全方位的控制。已经完成的水土保持相关设施，施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，各项质量证明文件完整，工程总体质量较好。

经查验，各类截排水沟表面平整，质量合格；整地细致，苗木栽植规范，成活率在 95%以上，草坪整齐，密度较高，乔木栽植及时，管护措施到位。

综合评定，该工程项目的水土保持设施建设符合国家水土保持法规和规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准，水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，评估认为四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持设施达到了验收条件。

5. 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

在工程建设中，建设单位严格按照水利部批复的水土保持方案实施相应的水土保持工程。各项水土保持工程实施至今，经现场调查，防护措施有效地控制了项目建设区的水土流失，恢复和改善了项目区的生态环境。

在运行初期防护工程效果体现明显，水土流失基本得到治理，水土保持功能得到体现，沿线植被逐步得到恢复，未出现明显的水土流失现象，运行情况较好，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

建成的水土保持工程运行情况如下：

(1) 已实施的工程措施运行情况

根据查阅工程施工过程中的档案资料，并通过现场调查，确认已实施的水土保持工程措施包括排水沟、土地整治，发挥防治水土流失作用。

(2) 已实施的植物措施运行情况

根据现场调查，确认工程已实施的水土保持植物措施部位主要为施工场地区等。项目区绿化为撒播草籽，所选用草种适应当地的自然条件，林草覆盖率高、成活率高。

运行期间，绿化施工单位加强养护，及时对绿化欠佳的区域进行补植，保证了苗木成活率。

(3) 施工过程中临时措施运行情况

通过查阅监理季报、监理总结报告，工程施工过程中及时落实了临时排水、密目网苫盖等措施，发挥了较好的水土流失防治作用。

根据现场调查及查阅相关资料，水土保持方案设置的各项措施基本落实，施工期间未造成明显的水土流失，未发生水土流失危害事件，未对周边植被等造成明显危害。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失防治指标

1、水土流失治理度

水土流失治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动所导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好的排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。弃土弃渣场地在采取挡护措施并进行土地整治和植被恢复，土壤流失量达到容许流失量后，才能作为水土流失治理达标面积。

根据查阅的工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果，工程项目建设实际扰动土地面积 2.18hm^2 ，除去永久建筑物占压面积及硬化地面积之外的面积采取工程措施和植物措施对水土流失进行了治理，水土流失治理达标面积为 2.18hm^2 。

经计算，水土流失治理度为 98.61%，达到了批复的水保方案设计水平年综合防治目标 97%的要求。本项目水土流失治理度详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失治理度计算一览表

防治分区	项目扰动面积 (hm^2)	永久建构筑物及硬化占地面积 (hm^2)	水土流失 (hm^2)	水土保持措施达标面积 (hm^2)			水土流失治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
堤防工程区	1.51	1.46	0.05	0.05		0.05	98.61
施工场地	0.22	0	0.22	0.12	0.09	0.21	95.45
临时堆土区	0.45	0	0.45	0.45		0.45	98.61
合计	2.18	1.46	0.72	0.62	0.09	0.71	98.61

注：工程措施、植物措施及硬化面积有部分重复，合计时不再重复计列。

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度

通过监测末期调查获知，工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大，但由于这些部位在扰动结束后进行了治理，以及植被的逐渐恢复，监测后期土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况，按照不同分区加权平均计算得出至监测期末 2021 年 4 月的最后一次调查数据结果，土壤侵蚀模数为 $410\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.22。满足批复的水保方案设计水平年综合防治目标 1.0 的要求。

本工程土壤流失控制比计算成果见表 5.2-2。

表 5.2-2 各分区土壤流失控制比一览表

防治分区	项目区面积 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	容许土壤流失量 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	采取措施后侵蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	土壤流失控制比
堤防工程区	1.51	1.51	500	/	/
施工场地区	0.22	0.22		420	1.19
临时堆土区	0.45	0.45		405	1.23
合计	2.18	2.18		410	1.22

3、渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比，工程弃渣和临时堆土的流失是主体工程容易忽视而且潜伏危害严重的流失方式，本工程无永久弃渣，临时堆土运往临时堆土场集中堆放，达到了控制临时堆土危害的目的。

根据监理和完工资料，本工程在施工过程中表土剥离 0.27万 m^3 ，土石方挖填平衡后余方有 1.72万 m^3 ，全部临时堆放在临时堆土区，临时堆土总量共 1.99万 m^3 ，通过各项措施有效拦渣量为 1.89万 m^3 ，渣土防护率为 94.97%。达到了批复的水保方案设计水平年综合防治目标 92%的要求。

表 5.2-3 渣土防护率计算表

临时堆土量(万 m^3)	实际拦挡量(万 m^3)	渣土保护率(%)
1.99	1.89	94.97

4、表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内,保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比,保护的表土数量是指各地表扰动区域的表层腐殖土(耕作土)进行剥离(或铺垫)、临时防护、后期利用的数量的总和。可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度,综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量,包括采取铺垫措施保护的表土量。

根据查阅工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果,本工程可剥离的表土总量为 0.27 万 m^3 ,通过各项措施有效保护的表土数量为 0.26 万 m^3 ,表土保护率为 96.30%。达到了批复的水保方案设计水平年综合防治目标 92%的要求。

表 5.2-4 表土保护率计算表

可剥离表土量(万 m^3)	实际保护量(万 m^3)	表土保护率(%)
0.27	0.26	96.30

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内,林草类植被面积占可恢复林草植被(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比,可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积,不含恢复农耕的面积。

根据查阅的工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果,本工程可恢复植被的面积为 0.10 hm^2 ,项目区绿化总面积为 0.10 hm^2 。

由此计算的林草植被恢复率为 98.61%,满足批复的水土保持方案设计水平年综合防治目标 97%的要求。

表 5.2-5 林草植被恢复率计算表

防治分区	项目区面积 (hm^2)	可恢复林草植被 面积(hm^2)	恢复林草植被面 积(hm^2)	林草植被恢复率 (%)
堤防工程区	1.51			/
施工场地区	0.22	0.10	0.10	98.61
临时堆土区	0.45			/
合计	2.18	0.10	0.10	98.61

6、林草覆盖率

林草覆盖率指项目水土流失防治责任范围内,林草类植被面积占项目建设区总面积

的百分比。

根据监理资料和调查成果、结合现场调查，项目建设区面积 2.18hm^2 。植被恢复面积为 0.10hm^2 ，经计算，项目建设区林草覆盖率为 6.21% ，未达到方案设计水平年防治目标值 25% 的要求，主要原因是为避免项目交叉实施，主体工程建设范围有所调整，雪溪洞段堤防工程纳入了朝天区旅游配套基础设施建设 PPP 项目实施范围，本次不再实施该段工程（详见附件 5），批复方案中计列的主体已有植物措施（框格梁植草护坡）布设位置为雪溪洞段堤防工程边坡，本次实际也未实施，导致项目区可恢复林草植被面积大幅度减少，最终林草覆盖率无法达到原方案设计的防治目标值，但根据监测组现场监测，目前项目区实际扰动范围内的可绿化区域均已实施绿化恢复，且目前绿化恢复效果较好，有效的防止了水土流失的发生，满足水土保持要求。

表 5.2-6 林草覆盖率情况统计表

防治分区	项目区面积 (hm^2)	恢复林草植被面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
堤防工程区	1.51		/
施工场地区	0.10	0.10	
临时堆土区			/
合计	1.61	0.10	6.21

表 5.2-7 水土保持防治效果对比表

指标	规范要求	方案设计值	评估值	达标情况
水土流失治理度 (%)	97	99.99	98.61	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	1.22	达标
渣土防护率 (%)	92	99.99	94.97	达标
表土保护率 (%)	92	99.99	96.30	达标
林草植被恢复率 (%)	97	99.99	98.61	达标
林草覆盖率 (%)	25	25.0	6.21	未达标

综上所述，本项目总体水土流失治理度为 98.61% 、土壤流失控制比为 1.22 、渣土防护率为 94.97% ，表土保护率为 96.30% ，林草植被恢复率为 98.61% 、林草覆盖率为 6.21% ，除林草覆盖率外，其余各项水土保持防治指标均达到了批复的水土保持方案报告书设计的目标值。

林草覆盖率未达标的原因主要是由于在实际建设过程中，主体工程建设范围有所调

整，雪溪洞段堤防工程纳入了朝天区旅游配套基础设施建设 PPP 项目实施范围，本次不再实施该段工程，批复方案中计列的主体已有植物措施（框格梁植草护坡）布设位置为雪溪洞段堤防工程边坡，本次实际未实施，导致项目区可恢复林草植被面积大幅度减少，同时本项目未堤防工程，可绿化面积有限，工程永久占地被建筑占压或水域淹没，临时占用耕地已复耕，可绿化面积有限，目前已实施的绿化效果较好，有效的防止了水土流失的发生，达到了水土保持的要求。

5.2.2 水土保持效果分析

通过以上计算分析，本工程水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 项指标均达到批复的水土保持方案提出的西南紫色土区一级防治目标值，基本达到水土保持验收标准。

水土保持措施实施后，本工程建设造成的水土资源损坏得到基本治理，水土流失基本得到控制；植物措施实施后，土壤理化性质得到改善，增强了土壤的蓄水保土功能，植被的生长起到了固持土壤、涵养水源的作用，减少了地表径流量，促使建设区生态系统得到良性发展。

5.3 公众满意度调查

依据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保[2018]133 号）要求，技术服务单位协助建设单位向工程周边公众发放公众问卷调查的方式，收集公众对拟验收项目水土保持方面的意见和建议。本次调查共发放调查表 20 份，收回 20 份，反馈率 100%，反馈意见的 20 名被调查者中，大部分认为工程建设提高了河段的防洪标准，保护了堤后居民点和耕地等，同时治理了河段优化了生态环境，有利于周边居民生活质量提高，项目建设采取了临时防护措施、植树种草措施，工程施工期间对周边生产、生活等活动无较大的影响，施工期间无乱弃、乱采现象，对工程运营情况满意，建议加强养护管理。

6. 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导小组机构

建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》第八条和第三十二条规定：“任何单位和个人都有保护水土资源、预防和治理水土流失的义务”，“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，应当进行治理”的原则，负责项目前期工作、项目管理、项目交工与竣工验收等全过程管理，负责实施四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程相关水土保持工作。

本项目非常重视环境保护、水土保持工作，在项目前期阶段，协调有关单位完成了本项目的水土保持方案编制，在《招标文件》中明确规定承包人的环保及水保责任；施工过程中，制定环保、水保管理办法，有效保护项目区的生态环境、自然环境、社会环境和人民生活环境，减少水土流失。本项目环保、水保管理措施得到有效落实，最大限度地减少了水土流失，环境得到有效保护，开工至今未发生环境保护和水土保持方面的投诉。

6.1.2 水土保持工作管理机构

为使工程建设与水土保持、环境保护措施同步进行，建设单位安排相关人员负责水土保持工程的建设管理，监督工程建设期间水土保持措施的落实，及时协调和解决工程施工过程中发生的水土保持相关问题，促进各项水土保持措施的顺利实施，保证工程建设各个阶段满足水土保持和环境保护的规范要求。

6.2 规章制度

工程建设过程中，建设单位制定了《工程现场管理奖罚实施办法》、《安全隐患排查手册》、《工程变更联系单管理办法》、《环保水保管理办法》，并建立了进度分析会制度、

周报制度、责任追究制度、廉政建设领导责任制度等，用于规范工程建设，保证水土保持工程质量、进度、投资控制等。

6.3 建设管理

工程建设过程中，建设单位积极推行招标投标制。根据招投标结果，与各施工单位签订施工合同的同时，将各项水土保持工程的实施内容和要求计入合同约定。施工过程中，建设单位随时跟踪工程建设造成的水土流失和水土保持措施落实情况，要求施工单位严格按照水土保持方案及时落实各项水土保持措施，尽可能减少水土流失量。工程建设期间，施工单位认真履行合同。工程于 2019 年 11 月开工，2020 年 11 月建设完成，工程实施的水土保持措施基本与主体工程建设同步进行。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测委托

2020 年 1 月，建设单位委托四川金原工程勘察设计有限责任公司开展水土保持监测工作，接到监测委托任务后，监测单位及时成立了本工程水土保持监测项目部，并在项目建设单位的配合下，从 2020 年 1 月开始组织有关技术人员，及时赶赴工程施工现场开展了本项目的水土保持监测工作，监测内容主要为：水土流失影响因子及主要流失部位的水土流失状况、水土流失防治责任范围、水土保持措施及防治效果等。经过持续的地面观测和调查，最终于 2021 年 3 月完成了对项目的监测工作，并于 2021 年 4 月编制完成了项目水土保持监测总结报告。

6.4.2 监测点位

根据现场实际情况，监测单位在防洪堤工程边坡、施工场地和临时堆土场各布设 1 个监测点位，施工围堰布设 1 个监测点位，共计 4 个监测点位。

6.4.3 监测内容

扰动土地情况监测，即为防治责任范围监测，重点对工程建设单位有无超越红线施工，量算施工占地和直接影响区面积，从而确定实际的水土流失防治责任范围。

通过资料分析并结合实地调查从而分析水土流失相关的工程施工活动及工程水土保持方案实施情况。主要包括水土流失防治责任范围内工程扰动地表面积，土石方挖填、堆放和运移情况，开挖、填筑体形态变化和占地面积等记录资料；分析调查新增水土流失面积及其分布，水土流失强度、水土流失量变化情况，获取水土流失状况的数据及主要影响因子的参数的变化情况。获取各项防治措施的实施时间、工程量及投资。

6.4.4 监测方法

1、调查监测

对项目区林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测。

（1）对施工开挖、临时堆放进行调查，查阅施工设计、监理文件，通过计算、分析确定建设过程中的开挖回填利用量及弃土、弃渣量。

（2）扰动土地面积和程度，采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响趋势等。

（3）对改建的水土保持设施的运行情况进行监测，充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

（4）调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价本项目水土保持措施的作用与效果。

（5）水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益等监测。保土效益测算按《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行。

2、巡查监测

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

(1) 水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、询问水库管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

(2) 重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

6.4.5 监测结果

项目施工期扰动土地面积 2.18hm^2 ，防治责任范围为 2.18hm^2 ，其中永久占地 1.51hm^2 ，临时占地 0.67hm^2 ，其中施工场地占地 0.22hm^2 ，临时堆土区占地 0.45hm^2 ，实际征占地相比原方案减少了 2.12hm^2 。其中堤防工程区实际征占地面积相比原方案减少 1.45hm^2 ，施工场地区实际征占地面积相比原方案减少 0.28hm^2 ，临时堆土区实际征占地面积相比原方案减少 0.39hm^2 。

工程实际开挖土石方总量 7.05万 m^3 （其中表土剥离 0.27万 m^3 ，自然方，下同）；回填土石方总量为 5.33万 m^3 （包括表土回覆 0.27万 m^3 ），余方 1.72万 m^3 ，余方全部运往堤后夯实回填利用，无永久弃渣产生。

项目区总流失量为 143.83t ，而原生地面侵蚀量为 7.49t ，与原生侵蚀量相比，新增水土流失量为 136.34t ，通过工程区土壤流失量的调查结果，在施工建设期，进行了大量的土石方开挖回填活动，由于地表裸露，水土流失大大增加，后期随着水土保持措施的实施和部分地表的硬化，水土流失面积减少，相应的水土流失量也减少，在自然恢复期，

随着工程措施和植物措施的水土保持功能突显，工程区水土流失得到了有效的控制，较水保方案预测的水土流失量大大减少，充分说明了本工程水土保持措施发挥了较好的水土保持功能，水土流失得到了有效的控制。

工程建设造成水土流失面积 2.18hm^2 ；完成水土保持防护措施总面积 0.67hm^2 ，其中工程措施面积 0.57hm^2 ，植物措施面积 0.10hm^2 ；建成后堤防硬化占地面积 1.51hm^2 。根据监测结果，项目水土流失治理度为 98.61%、土壤流失控制比为 1.22、渣土防护率为 94.97%，表土保护率为 96.30%，林草植被恢复率为 98.61%、林草覆盖率为 6.21%，除林草覆盖率外，其余各项水土保持防治指标均达到了批复的水土保持方案报告书设计的目标值。

6.5 水土保持监理

本项目水土保持监理纳入了主体工程监理，监理单位为四川创江水利工程技术有限公司，现场监理工作过程中，监理单位依据监理规范，制定了施工期水土保持工作内容和相关制度，监督水土保持工作落实情况。

在开展监理业务时，制定了一套全面细致、科学合理的监理体系，建立健全了信息管理体系，做好“三控制、两管理、一协调”。从保证工程质量全面履行工程承建合同出发，审查施工单位上报的施工组织设计、施工技术措施，指导监督合同中有关质量标准、要求的实施；在施工过程中，把好每道工序的质量关，实行严格的巡视检查、现场监控与工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工。

(1) 监理制度

为了保证各项措施的落实，监理单位制定了各项工作制度，主要包括工程会议制度、监理工作记录制度、巡视检查制度、监理报告制度、函件往来制度和监理管理制度等。

(2) 监理内容

根据工程施工阶段划分，监理划分为施工准备阶段、施工阶段和完工验收阶段。各

阶段水土保持监理主要内容如下：

施工准备阶段：从接受建设单位委托开始监理工作到程序化、规范化、标准化地开展水土保持监理工作。

施工阶段：从程序化、规范化、标准化地开展监理工作至工程完工。

监理工作主要包括：根据合同要求每月开展工程现场巡视监理工作，对各施工区域各项水土保持措施的落实情况、上期巡查存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并根据检查结果填写监理日志及巡查记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，及时与建设单位进行沟通或组织召开水土保持监理例会，会议结束后形成会议纪要发送各参会单位。并按季度、年度编制水土保持监理季报、年报；同时，协助建设单位做好各级水行政主管部门监督检查工作，巡查期间参加工程涉及到的水土保持专项设施的竣工验收，确保水土保持工程质量满足相关规程规范、施工合同及设计标准要求。

完工验收阶段：从工程完工至工程通过竣工验收。

监理工作主要包括：编制工程竣工监理总结报告，配合建设单位进行工程水土保持专项竣工验收。

（3）监理效果

由于监理工程师质量控制工作到位，项目区植被建设工程、土地整治工程等施工质量均满足要求。由于监理工程师质量控制工作到位，各防护工程均按照合同要求执行，进度满足要求，投资合理，均未发生安全事故、安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

（4）监理总体评价

工程施工过程中，监理工程师严格执行国家法律法规和建设单位有关的规定及合同要求，严格落实了管理制度和相应措施，最大限度避免或减少水土流失影响，水土保持项目符合设计要求，各项水土保持指标符合相关要求和标准。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设单位及时向水行政主管部门汇报水土保持方案实施情况及竣工验收进展情况，自觉接受各级水行政主管部门的监督与指导，对其所提的意见与建议积极落实，确保工程水土流失防治满足批准的水土保持方案和生态环境保护要求。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据四川省水利厅关于四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持方案报告书的批复（川水函〔2019〕1143号），本项目水土保持补偿费按项目征占地 1.3 元/m² 计算，批复占地面积为 4.30hm²，建设单位实际足额缴纳水土保持补偿费为 5.59 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

工程运行期水土保持设施管理维护责任单位为广元市朝天区水利工程建设管理站，运行管理单位针对工程安全运行、环境保护与水土保持设施维护等工作均制定了详细的管理细则和办法。

本项目于 2019 年 11 月开工建设，2020 年 11 月完工，本项目水土保持设施的建设已经全部完成，在运行期间其管理维护工作由建设单位负责管理，管护责任明确。建设单位指派专人负责各项设施的日常管护，对工程措施不定期检查，出现异常情况及时修复和加固。具体管理措施如下：

1、档案管理

由专人负责水土保持工作的档案管理工作。对各种资料、文本，包括水土保持方案及批复、初设文件及批复，以及其他基础资料，均进行了档案保存。

2、巡查记录

（1）由专人负责对各项水保设施进行定期巡查。巡查内容包括设施的完好程度、

植物措施成活情况，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现特殊情况及时上报处理。

（2）定期对水土保持设施运行情况进行总结，以便吸取经验教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

3、及时维修

如发现水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保安全，控制水土流失。

综合来看，本项目水土保持防治措施的实施，能够起到减少水土流失的作用，使项目区水土流失基本得到治理和控制。目前，本项目及建设区内水土保持措施运行正常。管理工作效果明显。

7. 结论

7.1 结论

广元市朝天区水利工程建设管理站重视水土保持工作，在工程建设过程中，积极开展水土保持相关的工作；按照国家和四川省制定的有关水土保持和生态环境建设的法律法规规定，编报了水土保持方案报告书。落实了项目建设过程中的项目法人、设计单位、施工单位和监理单位各自的职责，并将水土保持工作作为一个重点纳入到项目建设管理体系中，防治思路明确，要求严格。同时，加强设计监理和施工监理，确保了水土保持方案的实施，保证了水土保持工程任务的完成。

根据主体工程完工资料，四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程实际扰动而形成的水土流失防治责任范围面积 2.18hm^2 ，防治范围均为建设区。实际产生的水土流失防治责任范围与水土保持方案一致。

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程主体工程中具有水土保持功能的设施完成较好，专项水土保持设施完成工程量符合工程建设实际情况，坚持了对原材料、购配件的检验，严格施工过程的质量控制程序。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告、符合施工过程及技术规范管理要求，达到合格要求。目前水保工程措施没有出现明显问题，植物生长总体良好。将四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持项目共划分 3 个单位工程，3 个分部工程，10 个单元工程，其中工程措施单元工程 9 个，植物措施 1 个，评估认为质量等级为优良，总体满足工程水土保持和生态环境建设需要。

根据完工资料统计，四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程实施完成的水土保持投资总计为 55.67 万元，比方案减少了 98.71 万元，其中工程措施投资 8.96 万元，植物措施投资 0.04 万元，临时措施投资 13.87 万元，独立费用 27.20 万元（其中水土保持监测费 7.20 万元，科研勘测设计费 10.00 万元，竣工验收技术评估费 10.00 万元），水土保持补偿费 5.59 万元。

水土保持防治效果明显，本项目总体水土流失治理度为 98.61%、土壤流失控制比为 1.22、渣土防护率为 94.97%，表土保护率为 96.30%，林草植被恢复率为 98.61%、林草覆盖率为 6.21%，除林草覆盖率外，其余各项水土保持防治指标均达到了批复的水土保持方案报告书设计的目标值。

林草覆盖率未达标的原因主要是由于在实际建设过程中，主体工程建设范围有所调整，雪溪洞段堤防工程纳入了朝天区旅游配套基础设施建设 PPP 项目实施范围，本次不再实施该段工程，批复方案中计列的主体已有植物措施（框格梁植草护坡）布设位置为雪溪洞段堤防工程边坡，本次实际未实施，导致项目区可恢复林草植被面积大幅度减少，同时本项目未堤防工程，可绿化面积有限，工程永久占地被建筑占压或水域淹没，临时占用耕地已复耕，可绿化面积有限，目前已实施的绿化效果较好，有效的防止了水土流失的发生，达到了水土保持的要求。

四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持项目调查组在询问知情人员、调阅大量技术档案、现场考察、抽样调查后，经认真讨论评估，认为该项目水土保持方案基本得到落实，水土流失防治责任范围内的各类开挖面全面得到治理。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。该工程项目的水土保持设施建设符合国家水土保持法律法规和规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准，水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，评估认为四川省朝天区宣河乡潜溪河宣河龙门段防洪治理工程水土保持设施验收合格。

7.2 遗留问题安排

通过对工程建设水土流失防治责任范围区水土保持建设进行调查核实，工程措施安全稳定，植被措施总体满足要求，已实施的水保措施均发挥了良好的水土保持功能。但评估认为该工程水土保持建设还遗留以下问题：

部分建排水设施存在淤积现象，应加强排水设施管护，保证有效的排导地面径流，

同时加强排查。

7.3 建议

根据上述对工程水土保持建设情况分析，提出如下建议：

- 1、及时总结本项目建设过程中的水土保持经验和不足，对存在问题及时进行处理、完善，从而有效防治水土流失。
- 2、在项目运行期加强对现有水土保持设施尤其是排水系统等防护措施进行管理和维护，以确保水土保持设施的正常运行。同时落实管护的单位及责任人，做好记录，以确保水土保持工程设施发挥长效作用。
- 3、进一步加强水土保持植物措施管护，巩固水土保持植物措施防治效果，防止项目区地表裸露。