

大同市云州区水峪河 防洪能力提升工程可行性研究报告

(送审稿)



河南省水务规划设计研究院有限公司
HENAN WATER PLANNING AND DESIGN RESEARCH CO., LTD.

河南省水务规划设计研究院有限公司

二〇二六年六月

编制单位：河南省水务规划设计有限公司

资信等级：甲级；

证书编号：甲 202024010911

批 准：付永飞

审 定：张邢超（水工、水资源）

审 核：李华伟（水工） 张瑞莲

校 核：马 钧（水工）

编 制：陈潇潼（水工） 卓思成（水工） 康 莎（造价 经评）

王淑贤（规划） 王雪婧（水文）

项目负责：李华伟（水工）

参加人员：吴恩惠（水工） 王景恒（水工） 姜佳希（地质） 李光宇（测量）

吴 瑞（水工） 李 菁（环评） 马晓妮（水保） 贾海峰（水工）

崔 磊（水工） 杨玉芳（移民）

工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：河南省水务规划设计研究有限公司 住所：河南省安阳市殷都区安钢大道东段159号

统一社会信用代码：91410505417346568W 法定代表人：李罗刚

技术负责人：张伏祥 资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业务：水利水电

证书编号：甲20202401094
有效期：2024年07月01日至2027年06月30日



证书查询



发证单位：中国工程咨询协会

工程特性表

序号	项目	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域	km ²	80.9	
	工程地址以上	km ²	27.17	
2	多年平均年净流量	万 m ³	100.34	
3	防洪标准		20 年一遇防洪标准	
	西水峪村设计洪水标准 P=5% 相应流量	m ³ /s	91.2	
二	工程规模			
	治理长度	km	6.40	
	治理宽度	m	24-80	
三	工程等别			
	堤防工程	级	4	
	抗震设防烈度	度	8	
四	主要建筑物			
1	左岸建设堤防	km	0.48	
2	右岸建设堤防	km	0.61	
3	左岸新建护岸	km	3.45	
4	右岸新建护岸	km	3.25	
5	箱涵	m	13.5	
6	固河坎	座	4	
7	桥梁	座	2	
8	主槽清理	km	4.5	
9	巡河道路	m	600	
五	施工			
1	主要材料用量			
	水泥	t	2544.87	
	钢筋	t	112.59	
	汽油	t	2.60	
	柴油	t	117.76	
	砂子	m ³	7491.98	
	块石	m ³	58952.54	
	商混	m ³	1762.71	
2	所需劳动力			
	全员总工日	万工日	5.85	
	全员高峰人数	人	768	
3	施工工期	月	12	
六	建设征地与移民安置			
	临时占地	亩	148.12	
七	经济指标			
1	总投资	万元	3220.04	

目 录

1 综合说明	1
1.1 绪言	1
1.2 水文	3
1.3 地质	4
1.4 工程任务与规模	4
1.5 工程布置及主要建筑物设计	6
1.6 施工组织设计	9
1.7 建设征地与移民安置	10
1.8 环境影响评价	10
1.9 水土保持	11
1.10 劳动安全与工业卫生	11
1.11 节能评价	12
1.12 工程管理	12
1.13 工程信息化	12
1.14 投资估算	13
1.15 经济评价	13
1.16 社会稳定风险分析	13
2 水文	15
2.1 流域概况	15
2.2 气象	16
2.3 径流	16
2.4 洪水	17
2.5 水面蒸发和冰情	31
2.6 非汛期洪水分析确定	31
3 工程地质	34
3.1 区域地质概况	34

3.2 区域构造稳定性与地震动参数	35
3.4 水文地质	36
3.3 冻土深度	37
3.4 天然建筑材料	37
4 工程任务和规模	38
4.1 概述	38
4.2 河道现状及存在的问题	39
4.3 工程建设的必要性与可行性	43
4.4 工程任务	44
4.5 工程规模	44
5 工程总布置及主要建筑物	45
5.1 设计依据	45
5.2 工程等别和标准	46
5.3 堤线布置及护岸布置	47
5.4 建筑物选型	47
5.5 工程总布置	49
5.6 工程设计内容	50
6 施工组织设计	78
6.1 施工条件	78
6.2 料场选择与开采	79
6.3 施工导流	79
6.4 主体工程施工	80
6.5 施工交通及施工总布置	83
6.6 施工总进度	84
6.7 主要技术供应	86
7 建筑征地与移民安置	88
7.1 概述	88

7.2 建设征地范围	88
7.3 建设征地实物	88
7.4 农村移民安置	89
7.5 土地复垦及耕地占补平衡	89
7.6 建设征地补偿投资	90
8 环境影响评价	93
8.1 概述	93
8.2 环境现状调查和评价	94
8.3 环境影响预测评价	96
8.4 环境保护对策措施	99
8.5 环境管理与监测	103
8.6 环境保护投资估算	110
8.7 综合评价结论	112
9 水土保持	115
9.1 概述	115
9.2 主体工程水土保持评价	116
9.3 水土流失防治责任范围及分区	116
9.4 水土流失影响分析与预测	117
9.5 水土流失防治标准和总体布局	118
9.6 表土保护与利用设计	119
9.7 水土保持监测	120
9.8 水土保持投资概算	121
10 劳动安全与工业卫生	123
10.1 设计依据	123
10.2 危害及有害因素分析	124
10.3 劳动安全措施	126
10.4 工业卫生措施	128

10.5 安全卫生管理	130
11 节能评价	132
11.1 设计依据	132
11.2 能耗分析	133
11.3 节能措施	133
11.4 节能效果评价	136
12 工程管理	137
12.1 工程管理体制	137
12.2 管理范围	137
12.3 保护范围	137
12.4 工程运行管理	137
12.5 档案及合同管理	138
12.6 管理工作主要内容	145
12.7 检查观测	145
12.8 河道防汛管理	146
13 工程信息化	147
13.1 设计方案	147
13.2 技术服务与培训	157
14 投资估算	158
14.1 工程概况	158
14.2 编制原则及依据	158
14.3 投资主要指标及资金来源	160
14.4 工程部分投资估算表	160
15 经济评价	161
15.1 概述	161
15.2 社会效益	161
16 社会稳定风险分析	162

16.1 编制依据	162
16.2 风险调查	162
16.3 风险因素分析	163
16.4 风险防范与化解措施	164
16.5 风险分析结论	164
17 工程招标方案	165
17.1 依据	165
17.2 招标原则	165
17.3 招投标内容	165
17.4 招标范围	165
17.5 招标组织形式	166
17.6 招标方式	166
18 建议	168
18.1 结论	168
18.2 建议	168
附件 1 投资估算表	169

1 综合说明

1.1 绪言

1.1.1 项目概况

云州区，山西省大同市辖区，位于山西省东北部、大同市中部，地处黄土高原丘陵区，属温带季风性大陆性气候，总面积 1478 平方千米。

云州区水峪河是坊城河一级支流，发源于北部采凉山，由北向南流经西水峪村、后铺村、孟家造村，于驾遇造村东南铁路桥北汇入坊城河，流域面积 80.9km²，河道长 15.7km，平均比降 51.7‰。

本次设计河道防洪能力提升段涉及 1 个村，840 人，耕地 1360 亩，经济林 890 亩，经济作物以果树为主，大田作物以玉米为主。养殖场 4 座，猪 200 头，鸡 2.8 万只，羊 270 只，同时保护下游的大同市装备制造园区。项目区地势较平坦、交通便捷。

本次水峪河防洪能力提升工程范围起点位于西水峪村村北 2.5km 处，终点位于装备制造园区 1 号坝，河道全长 6.4km，防护对象为水峪河沿线的西水峪村及下游耕地，防护等级为IV等，乡村防洪标准为 20 年一遇，相应的堤防工程的级别乡村段堤防为 4 级建筑物。

本工程的建设任务是提升水峪河的防洪能力，确保沿岸人民群众的生命财产安全。

本工程的主要建设内容包括：工程起点处新建箱涵 1 座，西水峪村堤防拆除重建约 1.09km，堤防段新建固河坎 4 座，村庄南侧水峪河两岸新建护岸约 6.7km，新建桥梁 2 座，河道主槽清理 4.5km，新建巡河道路 0.6km。

1.1.2 项目背景

水峪河现有堤防始建于上世纪七十年代初期，经过五十多年的运行，部分坝体倾斜、倒塌，护坝基础冲刷严重。1977 年洪水冲毁农田 800 亩，2003 年“7·25”暴雨洪水冲垮 80m、20m 两段坝体，造成严重损失，后虽经过几次维修，因资金问题，治理不彻底。2025 年 7 月底洪水冲垮 40m。现存在的主要问题是部分河段淤积，部分旧坝基础冲刷裸露，部分坝体倾斜、倒塌，影响河道行洪及坝体安全。

1.1.3 工程位置

本次云州区水峪河防洪能力提升工程范围为桩号 K0+000-K6+404.05，河道全长 6.4km，工程地理位置详见“图 1-1”



图 1-1 项目区位置图

1.1.4 设计过程

2026年 5 月受大同市云州区水利发展中心委托，我公司积极安排部署，组织有关专

业人员尽快展开了现场查勘、河道测绘和地质勘察等前期工作，在此基础上，于 2026 年 6 月编制完成了《云州区水峪河防洪能力提升工程可行性研究报告》

1.1.5 建设单位概况

大同市云州区水利发展中心是水务局的直属事业单位，主要承担水利技术咨询、设计、施工、监理、招标代理等技术服务和技术支撑工作。 具体来说，水利发展中心在水利工程的设计、建设、管理等方面发挥着重要作用，为水利部门提供专业的技术支持和服务。

1.1.5.1 建设单位主要职责

为全区水利规划和水库移民提供服务。水利发展规划水资源研究水土流失治理和保护农村饮水水库移民后扶工作小型水库管护服务河流管理服务水旱灾害防御服务。

1.1.5.2 负责人

负责人：赵继中

1.2 水文

1.2.1 流域概况

水峪河是坊城河的支流，发源于周士庄镇水峪村北边的山谷中，经当地多次治理，水峪河现状河道自北向南流经东水峪、西水峪村后拐向东南，在架遇造村东南汇入坊城河。水峪河属于山区河流，纵坡大，河道窄，在暴雨时易发山洪。

1.2.2 径流

本次治理流域断面以上多年平均径流量为 100.34 万 m3。

1.2.3 洪水

水峪河各断面洪峰流量见下表 1-1

表 1-1 水峪河各断面洪峰流量表

断面	洪峰流量（m³/s）		
	10%	5%	2%

断面 1	55.9	79.1	108.0
断面 2	69.0	91.2	129.7
断面 3	93.5	173.0	232.9

1.3 地质

1.3.1 区域地质概况

坊城河是桑干河的一级支流，发源于云州区北部采凉山南麓，自北向南贯穿云州区全境，流域面积约 417 平方公里，河长 42 公里。其地理位置处于大同盆地东北边缘，介于口泉断裂带与恒山北侧山前断裂带之间，属于新生代断陷盆地的次级构造单元。该区域在地质历史上曾为古湖泊沉积区，后因地壳抬升形成冲积平原，坊城河及其支流西坪河构成了区域内主要的地表径流网络

1.3.2 治理段工程地质

工程地质条件

岩性为低液限粉（黏）土、级配不良砂、含细粒土砂、粉土质砂、级配不良砾、卵石混合土，厚度 0~98m，主要发育冲积、洪冲积和洪积堆积物，冲积堆积物主要分布于河床部位，洪冲积堆积物广泛分布于大同盆地和天镇阳高盆地洪积冲积平原区表层，洪积堆积物分布于山前洪积扇区

1.4 工程任务与规模

1.4.1 工程建设的必要性

2025 年 7 月 28 日—31 日发生一场极端天气过程，受内蒙古丰镇市强降雨影响，大同市御河上游来水激增，水位急剧上涨，其特点是：时段雨量强、降雨历时长、累计雨量大、笼罩范围广，产生洪峰大。本次治理的水峪河也发生了洪水，使得河床一定程度的下切，致使河道左、右侧堤坝损毁严重，使工程保护区的人民群众遭受了巨大的损失。河道宽度参差不齐，造成行洪能力不一，且弯道较多，在河水较大时，两岸村庄和耕地都易造成威胁，是洪涝灾害的多发区。

（1）村庄段部分堤防损毁严重，且跨河漫水路处存在堤防缺失；为保障人民生命财产安全，本工程对村庄段进行安全防护。

(2) 下游河道两侧为农田且缺少防护，耕地易被水流淘刷，防护后有效防止冲刷，保护耕地安全；下游河滩存在大量淤积，阻碍行洪。

(3) 本工程对现状跨河漫水路进行改造。

本工程的实施提高河道防洪标准，保护了两岸居民的生命财产的安全。综上所述，对该段河道进行治理是必要的。

1.4.2 堤防与拦河建筑物现状调查

云州区水峪河是坊城河一级支流，发源于北部采凉山，由北向南流经西水峪村、后铺村、孟家造村，于驾遇造村东南铁路桥北汇入坊城河，流域面积 80.9km^2 ，河道长 15.7km ，平均比降 51.7‰ 。本次工程段全长 6.4km ，可分为上游段，村庄段及下游段三部分。

1) 上游段为 $K0+000-K1+900$ ，长约 1.9 公里，河道纵坡 4%，末端有支沟汇入，河道两岸为高山，且无村庄及农田，本段不做防护设施；起点 $K0+030$ 处管涵堵塞，影响行洪安全，需对此处管涵进行改造。

2) 村庄段为 $K1+900-K2+900$ ，长约 1 公里，河道纵坡 4%，起点处有支沟汇入，河道两岸现状均有浆砌石堤防（左岸 $K2+250-K3+122$ ，右岸 $K1+900-K2+900$ ），部分堤防不同程度损坏，局部浆砌石松动；河道下切侵蚀严重，原有固河坎被冲毁；在桩号 $K2+729$ 处，现状为一条过河漫水路，漫水路两端与现状进村道路相接，进村道路与河底高程相差不大，若发生洪水时，洪水会沿着漫水路流入进村道路，进而流向村内，不满足防洪要求，需对该处漫水路进行改建。

3) 下游段为 $K2+900-K6+404$ ，长度约 3.7 公里，河道纵坡 4%；该段河道两侧均为农田且地势高于河道，河道内泥沙淤积严重。

1.4.3 工程任务

主要任务是通过堤防工程、护岸工程及清淤疏浚工程等工程措施改善河道行洪能力，确保面对突发强降雨天气，河道的安全泄洪，保障沿河村落居民的生产生活安全。

1.4.4 工程范围

本次水峪河防洪能力提升工程范围起点位于西水峪村村北 2.5km 处，终点位于装备制造园区 1 号坝，河道全长 6.4km 。

1.4.5 工程规模

防护对象为水峪河沿线的西水峪村，涉及人口 840 人下游耕地 1360 亩，防护等级为IV等，乡村防洪标准为 20 年一遇，相应的堤防工程的级别乡村段堤防为 4 级建筑物。

本工程的主要建设内容包括：

- (1) 堤防工程：西水峪村建设堤防 1.09km。
- (2) 护岸工程：西水峪村南侧水峪河两侧新建护岸 6.7km；
- (3) 清淤疏浚工程：清理河道主槽 4.5km；
- (4) 箱涵工程：工程起点处新建箱涵 1 座；
- (5) 桥梁工程：西水峪村新建小桥 1 座，k4+150 处新建 2#中桥 1 座。
- (6) 固河坎工程：新建固河坎 4 座。
- (7) 巡河道路：河道下游新建 4m 宽巡河道路 600m。

1.5 工程布置及主要建筑物设计

1.5.1 工程等级

按照《防洪标准》（GB50201-2014）规定，本次治理段水峪河所流经村庄等级为IV等乡村防护区，相应防洪标准应为 10-20 年。本次工程周边包括村庄及装备制造园区，根据规范人口密集、乡镇企业较发达或农作物高产的乡村防护区，其防洪标准可提高，所以本次工程防洪标准取 20 年一遇。按照《堤防设计规范》（GB50286-2013）规定，20 年一遇防洪标准确定堤防级别为 4 级。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区基本地震动反应谱特征周期为 0.40s，基本地震动峰值加速度值为 0.20g，相应地震基本烈度为Ⅷ度。设防烈度为 8 度。

1.5.2 工程设计使用年限

本工程河道堤防级别为 4 级，根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》，（SL654-2014）本工程堤防合理使用年限为 30 年。

1.5.3 工程总布置

本次综合整治范围为西水峪村村北 2.5km 至装备制造园区 1 号坝处（K0+000-K6+404.05），全长 6.4km，比降约为 4%。结合本次水面线计算成果及现状对水峪河堤防进行重建，河道主槽进行整治。

在 K0+029 处原有管涵堵塞影响行洪安全，且上部有进村土路，保留原有道路功能的前提下设计三孔箱涵一座，长度约 13.5m。

村庄段（K1+900-K2+900）现状堤防为浆砌石堤防，但部分堤防损毁、脱浆严重，结合 20 年一遇防洪标准对其进行拆冲重建，左岸长度约 480m，右岸长度约 540m，右岸末端新建浆砌石堤防 60m，缺失堤防 10m；

在 K2+729 处有一处漫水路，该处河道高程与堤防外村庄高程一致，发生洪灾会冲上村庄，需对其进行改造，本次设计板桥一座，长约 27.5m，宽 6m；

村庄段河道内现状有多处固河坎被冲毁，且水峪河必将较大，需对其进行修复，设计四道固河坎，形成深槽淤积，抬高局部河床，达到稳定河道床面的防护目的。

村庄下游均为农田，且农田地势较高，底边为陡坡，易被水流冲刷，为防止冲刷，本次设计在地脚设置格宾石笼护岸，总长约 6.7km，左岸约 3.45km，右岸约 3.25km。

在 K4+150 处有一座过水路面，村民反映雨天或冬天常流水或河道冻结无法通行，本次设计预应力桥一座桥长约 68m。

1.5.4 工程设计内容

1.5.4.1 堤防设计

本工程建设堤防段防护对象主要为两岸村庄及耕地，总长度 3.68km，河道宽度 24~80m。共涉及堤防拆除重建 1.09km，其中左岸拆除重建 0.48km（K2+250-K2+730），右岸拆除重建 0.54km（K1+931-K2+474），缺失堤防 0.01km，新建堤防 0.06km（K2+903-K2+981）。

堤防总高度为 4.0m，设计河底以上 2.0m，堤防顶宽 0.5m，堤防埋深 2m，迎水侧直立，背水侧 1:0.5，基础宽度为 3.25m，墙趾高 0.5m，宽 0.5m，堤防底部铺设 0.3m 厚砂砾石垫层，堤防墙身设置 DN100PVC 排水管，排水管呈梅花状布置，排水管背部设

置反滤土工布和反滤料。考虑到坡脚防冲，本次设计在浆砌石堤防坡脚处铺设 1.5m 长格宾石笼进行防护。

1.5.4.2 护岸工程

护岸采用格宾石笼形式，左岸 K3+123-K3+386.15。右岸 K2+981 至工程末端装备制造园区 1 号坝。护岸设计地面线以上 1.5m，三层，每层规格为 0.5m*1m*1.5m，基础部分 2m 深，规格为 2*1.5*1m。护岸贴两岸农田坡脚放置。

1.5.4.3 箱涵工程

本次箱涵设计三孔箱涵，箱涵采用钢筋混凝土结构，每孔宽 3.2m，净高 3.5m，箱涵底、内壁、箱涵顶 0.4m 厚，箱涵进出口设计浆砌石八字翼墙，翼墙顶宽 0.5m，迎水侧直立，背水侧 1:0.5，基础厚 1.8m，翼墙起点与箱涵顶部平齐，末端与河道平齐。箱涵顶部回填土 1.67m 并恢复原进村土路，四周回填土按 1:2 放坡。

1.5.4.4 桥梁工程

本次工程共涉及两处漫水路改造，1#桥位于西水峪村东侧 K2+870 处，2#桥位于西水峪村南侧 K4+150 处，桥台为钢筋混凝土材质，桥面板为 C40 钢筋混凝土工程材质，临空面设置钢制栏杆，桥下设置 500mm 格宾石笼护底，1#桥为 2*13 预制混凝土桥，长 27.5m；2#桥为 4*16 预应力桥，长 68m。

桥墩为钢筋混凝土结构，底层设置 0.1mm 厚素混凝土垫层，基础分两层，底层基础长 7.7m，宽 2.8m，上层为 6.9m，宽 2m；桥墩宽 0.8m；上部为桥台，桥台长 6.9m，厚 0.6m，桥台挡耳高 0.4m，0.28m 厚。

1.5.4.5 固河坎工程

河道内现状固河坎被洪水冲毁，本次工程需重建固河坎，共设计四道固河坎（K2+300，K2+500，K2+700，K2+900），固河坎主体为钢筋混凝土结构，两侧竖直，坎顶 0.5m 宽，固河坎埋入地下 2m，基础宽 1.5m，厚 0.4m。固河坎前后各设计 10m 宽格宾石笼，厚 0.5m，格宾石笼下铺设土工布。

1.6 施工组织设计

1.6.1 施工条件

该工程对外交通较为方便，工程建设所需钢材、混凝土、油料等建筑材料均可由公路运进。建筑材料均可从云州区或附近市场购买。

施工用水及生活用水就近自附近村庄和城区自来水系统购买。

施工用电采用接就近电网的方式，并在各施工区配置柴油发电机作为施工备用电源，生活用电考虑就近接入施工点。

工程的特点是施工线路较长，场地开阔，便于施工布置，可以全线展开施工；缺点是施工线路长，施工点分散，不便管理，劳动强度高，高峰人数多而集中

1.6.2 施工导流

根据工程布置西水峪村固河坎段需施工导流。

本工程堤防工程的级别为堤防为 4 级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL-303-2017)的规定，确定本工程导流建筑物级别为 5 级，洪水重现期按 5 年一遇标准设计。

本工程采用非汛期导流方式，即导流标准为非汛期 5 年一遇，非汛期为每年 10 月至次年 5 月。

导流方式采用全断面围堰围一侧挡水，原河床泄流的导流方式。

1.6.3 料场选择

块石料、粗、细骨料均可从大同市周边购买，大同市距离工程区县城段约 20km，公路与工程区相通，开采运输较方便。

1.6.4 主体工程施工

卵石混合土开挖采用 1~2m³ 挖掘机挖装，用于回填开挖料临时堆放在一侧，县城段多余卵石混合土料就地摊平、乡村段多余卵石混合土料用于附近堤防后回填。

卵石混合土回填利用工程卵石混合土开挖料，坝体土回填土料采用外购土方，卵石混合土及坝体土回填采用 74kW 推土机摊铺，13.5t 凸块振动碾碾压，局部采用 2.8kW 蛙式夯机夯实。

混凝土采用商品混凝土，人工立模绑扎钢筋，混凝土泵车运输并直接泵送入仓，插入式振捣器振捣。

格网石笼、浆砌石均采用人工施工。

1.6.5 施工进度计划

根据主体、临建工程及主要工程量和业主对工程建设的计划要求，本工程暂定总工期为 12 个月。

1.7 建设征地与移民安置

1.7.1 征地范围

本工程位于大同市云州区，河道治理工程建设范围全部位于河道管理范围内，永久占地主要是河道治理区，占地类型为内陆滩涂，河道治理区的永久占地不需进行补偿。

1.7.2 征地实物指标

工程部分永久占地包括堤防占地，所占内陆滩涂属河道范围不需征收。

工程临时占地包括堤防施工占地、临时道路、施工仓库等，共 148.12 亩；

本项目不涉及移民安置。

1.7.3 农村移民安置规则

本工程不涉及搬迁安置人口，移民安置只考虑生产安置人口。

1.7.4 投资估算

工程占地补偿投资 27.46 万元。

1.8 环境影响评价

本工程为云州区水峪河防洪能力提升工程。项目实施后将河道通畅，加强防洪安全，具有良好的环境、社会 and 潜在经济效益。项目实施的环境影响，施工期主要包括扬尘、噪声及废水污染影响程度及范围有限且短暂，同时通过采取防治措施后，对外环境及敏感点的影响大大降低；通过采取生态恢复、补偿和保护措施后，施工期的生态影响可得到最大程度补偿和恢复。

项目不存在重大环境制约因素，具有良好的社会、经济和环境效益，该工程的建设从环保角度来讲是可行的。

本工程环境保护投资估算共计 41.60 万元。

1.9 水土保持

根据《全国水土保持区划（试行）》，本工程涉及大同市云州区，本工程项目区属于北方土石山区（III）--太行山山地丘陵区（III-3）--太行山西北部山地丘陵防沙水源涵养区（III-3-1fh）。项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准。

根据全国水土保持第二次遥感普查数据，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度。结合现场查勘地貌类型，确定项目区的土壤侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

经现场调查核实，水土保持敏感区不涉及饮用水水源保护区、水功能保护区及保留区、其他自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等区域。

水土保持总投资为 67.01 万元。

1.10 劳动安全与工业卫生

生产过程中职业危害因素有：防洪、机械伤害、电击、生产性粉尘污染、噪声等。

因本工程主要施工场地在河道上，要防止洪水对施工人员的危害，主要设施在施工过程中要时刻注意天气预报，结合沿线的水文站进行洪水预报，在发生洪水时，人员与施工机械要全部撤离至安全地带，做到生产安全。

在施工过程中，土方挖填以及砌石的搬运、砂浆搅拌都要使用机械和电，在施工中要制定严格的规章制度，对工作人员要求持证上岗。用电过程中保证电气设备带电裸露部位与人行通道、管道等的最小安全净距满足规范要求；各电气设备均可靠接地；电气设备采取防误操作措施。有效保障运行及检修人员的人身安全。

在施工过程中要制定严格的规章制度，由专人保管燃油等易燃易爆物品的储存和领用，并与宿舍等区域保持一定的安全距离。

施工区周围设置安全围栏，高度不低于 2.5m，起重时要有专人指挥，防止空中坠物

造成伤害。

施工过程中每个施工单位都要建立劳动安全保障小组，专人负责安全生产。应设立事故档案，编制事故处理报告，定期进行安全教育及上岗培训；应建立职工健康档案，定期进行职工体检，对特岗人员的健康状况进行追踪。

1.11 节能评价

节能降耗是国家发展经济的一项长远战略方针，加强节能降耗是贯彻落实国务院、国家发改委、山西省人民政府关于节能降耗文件精神，全面落实科学发展观，进一步加快推进工程建设及运行期间节约能源的氛围，建设资源节约型和环境友好型社会，推动经济与社会发展相互促进良好局面的一项重要措施。

在本工程设计中，充分考虑节约要求，执行节能标准，采用节能技术，优化工程设计，降低能源消耗，合理有效地利用能源，对工程施工、运行管理等方面的节能降耗进行了分析。

总之，本工程符合国家实施节能减排战略，以及资源节约型、环境友好型社会建设的要求，该工程的实施，将有助于加强方城河河道的管理，维系河流的可持续利用。

1.12 工程管理

本工程位于云州区水峪河段，按所辖范围划片管理，管理权隶属大同市云州区水务局，大同市云州区水务局下设水峪河河道管理站，具体负责本工程的管理和调度运行。

按照《堤防工程管理设计规范》，并结合现状实际条件，堤防工程管理范围为背水侧堤脚线向外 10m 范围内，保护范围为背水侧管理范围向外 100m 范围内。堤防临水侧管理范围和保护范围应与河道管理相结合。

生产调度及行政管理通信，采用无线通信和有线通信相结合的形式。

1.13 工程信息化

本工程信息化工程主要为在村庄段（K1+900-K2+900）设置视频监控设备 1 套、水雨情监测 1 套、流量监测设备 1 套，对水量流速信息能及时收集，提高区域治安、水环境安全管理，进一步提升河湖管理水平，加强农村基层防汛抢险救灾预警能力。本工程数据经由设备收集后统一汇总到水务局信息化平台。

1.14 投资估算

工程总投资：包括工程部分投资、建设征地补偿投资、环境保护工程投资、水土保持工程投资。总投资为 3220.04 万元，静态总投资 3220.04 万元。

工程部分静态投资 3083.97 万元。建筑工程 2268.66 万元，机电设备及安装工程 50.83 万，施工临时工程 109.36 万元，独立费用 374.76 万元，基本预备费 280.36 万元。

建设征地补偿投资 27.46 万元；

环境保护工程静态投资 41.60 万元；

水土保持工程静态投资 67.01 万元。

1.15 经济评价

本工程是一项以社会效益为主，利民便民较强的项目，工程的建设对社会环境、生态环境、经济效益等多方面都将产生深远的影响，本工程通过对水峪河治理，提高防洪标准，保护了人民生命财产的安全，并为经济社会提供一个可持续发展的空间。综上，本工程社会效益巨大，是一项深得民心的为民利民防洪治理工程，建议及早实施。

1.16 社会稳定风险分析

1.16.1 风险内容及评价

本项目建设涉及征地，在征地过程中，社会稳定风险衍生于相关利益群体对征地项目的抗拒，这种抗拒有多种表现形式，如上访、留置原地拒绝搬迁、暴力对抗甚至群众示威等。因此，对征地项目所涉及的影响社会稳定的风险进行界定，应认真分析征地实施后群众可能引发的异议，遭遇到的损失或不适，这些异议、损失或不适即为引起社会不稳定的风险。

本工程可能面临项目合法性、合理性遭质疑的风险；项目可能造成环境破坏的风险；群众抵制征地的风险；群众对生活环境变化的不适风险。其中除项目合法性、合理性遭质疑的风险评价为很小外，其余风险评价均为较小。

1.16.2 风险防范措施

根据对项目可能诱发的风险及其评价，将采取风险防范措施包括注重对被征收人切

身利益的保护、减少征收期间的扰民、保障项目全过程治安安全。

1.16.3 结论

本项目社会稳定风险程度较低，但有个体矛盾冲突的可能。目前已采取的和下一步将采取的系列风险防范措施，在一定程度上会起到降低以致消除社会风险的效果。但效果的好坏，取决于这些防范措施执行力度大小的影响。

2 水文

2.1 流域概况

水峪河是坊城河的支流，发源于周士庄镇水峪村北边的山谷中，经当地多次治理，水峪河现状河道自北向南流经东水峪、西水峪村后拐向东南，在架遇造村东南汇入坊城河。水峪河属于山区河流，纵坡大，河道窄，在暴雨时易发山洪。

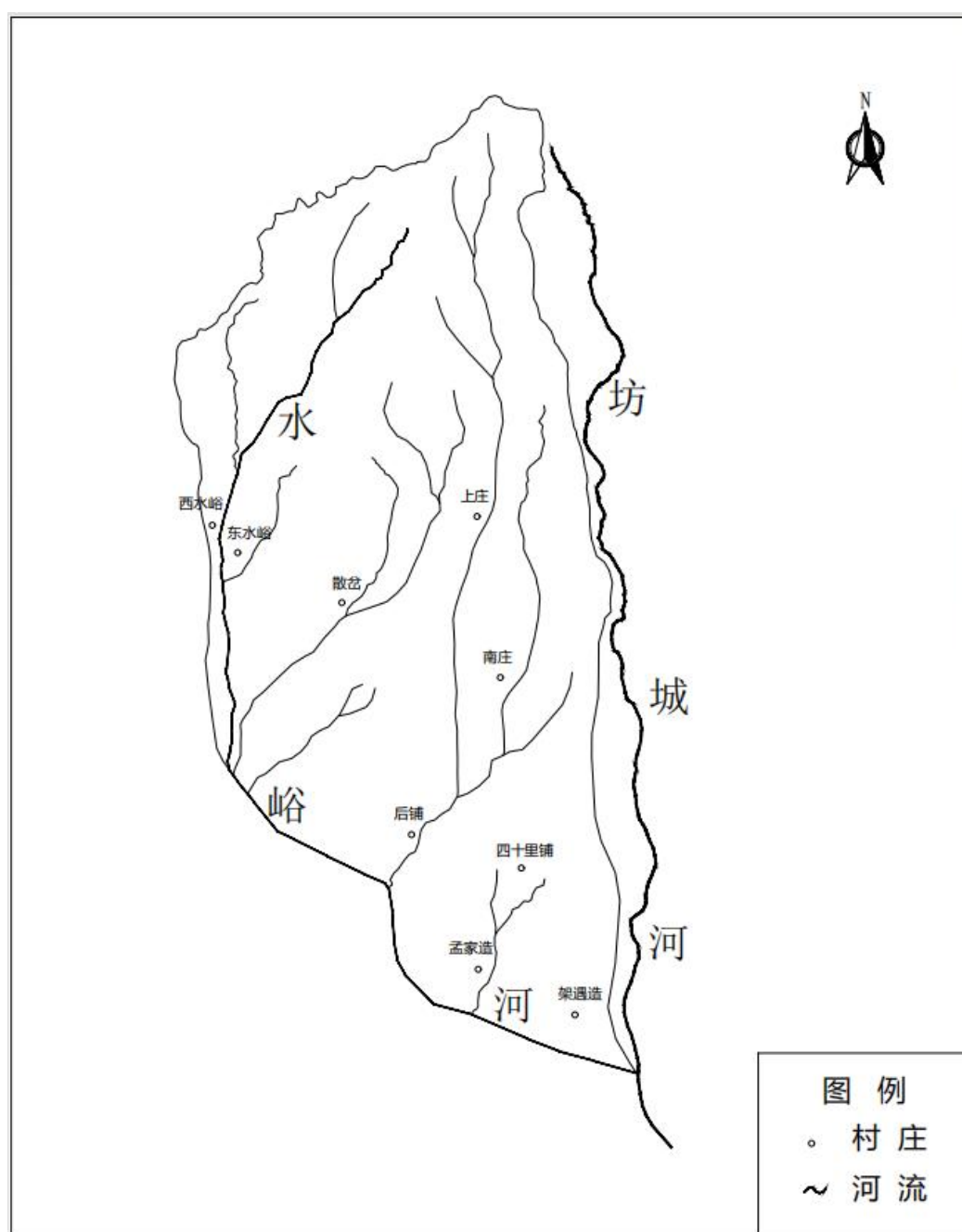


图 2-1 水峪河水系图

2.2 气象

项目区属温带季风性大陆性气候带，春季风大干燥、夏季雨集中、秋季温差大、冬季寒冷少雪。年平均气温 6.4℃，年活动积温 2846.5℃，年平均降雨量 391.5 毫米，年平均无霜期 125 天，年平均大风日数 34 天、平均风速 3.0 米/秒。

2.3 径流

计算流域内无径流观测资料，本次年径流计算采用山西省水文计算手册中的方法进行计算。

①地表年径流均值计算

采用《手册》中的幂函数模型法进行设计流域的地表径流计算，计算公式如下。

$$\overline{R_s} = \left(\frac{1}{A} \sum_{i=1}^n A_i a_i \right) \overline{K}^b$$

式中， $\overline{K}$ 为设计流域多年平均相对年降水量，即流域平均年降水均值与全省多年平均年降水均值（507.6mm）的比值， a_i 为某产流地类参数，mm， a_i 可由《手册》表 4-1 查得； A_i 为某产流地类所对应的集水面积，km²； n 为设计流域下垫面产流地类的个数。

本次设计断面流域面积为 27.17km²，其中有 12.68km² 为变质岩灌丛山地， a_i 取 90mm，8.27km² 为黄土丘陵阶地， a_i 取 18mm，6.22km² 为耕种平地， a_i 取 6mm。设计流域多年平均降水量为 410.9mm。计算得到地表年径流均值为 29.98mm。

②基流均值的计算

基流均值采用数学模型法进行计算，计算公式为：

$$\overline{R_g} = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n A_i c_i (\overline{K} - \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n A_i K_{0i})$$

式中 $\overline{R_g}$ ——设计流域多年平均基流量，mm；

A_i ——单地类所对应的集水面积，km²；

c_i ——单一地类参数，mm；变质岩灌丛山地取 70mm，黄土丘陵阶地取 45mm，耕种平地取 55。

K_{0i} ——无效相对年降水。变质岩灌丛山地取 0.7，黄土丘陵阶地取 0.65，耕种平地取 0.73。

经计算，流域多年平均基流量为 6.95mm。

③年径流均值计算

地表年径流均值和基流均值计算确定后，可用下式计算年径流均值：

$$\bar{R} = \bar{R}_s + \bar{R}_g$$

式中： $\bar{R}$ ——年径流均值，mm；

$\bar{R}_s$ ——设计流域多年平均地表径流量，mm；

$\bar{R}_g$ ——设计流域多年平均基流量，mm。

计算得年径流均值 $\bar{R}$ 为 36.93mm，折合成水量为：

$$\overline{w_R} = 0.1\bar{R}A = 100.34 \text{ 万 m}^3$$

即本次治理流域断面以上多年平均径流量为 100.34 万 m³。

2.4 洪水

2.4.1 暴雨洪水特性

御河流域洪水主要由暴雨形成，发生时间与暴雨发生时间相应，一般多发生在 6~9 月，且主要集中在 7、8 两月。洪水的地区分布极不均匀。

受流域下垫面、流域特性和暴雨时空分布等因素的综合影响，易发生局地性短历时的暴雨，且流域比降较大、植被较差，因而洪水的特点为来势迅猛，暴涨暴落，多形成峰高量小、历时较短、陡涨陡落的单峰尖瘦型洪水，持续时间较短、挟沙能力强，年内年际变化较大，具有典型的山溪性河流的特性。据孤山站 1953—2010 年资料统计，实测最大洪峰流量为 2020m³/s（1967 年），实测最小洪峰流量为 3.27m³/s（2009 年），两者的比值高达 618。

2.4.2 洪水计算断面

本次治理段起点为西水峪村村北 2.5km，终点为装备制造园区改河工程 1 号坝，根据治理重点及支流汇入口将治理段划分为 3 个计算断面。洪水计算断面见图 2-2。

按照《防洪标准》（GB50201-2014）规定，本次治理段水峪河所流经村庄等级为 IV 等乡村防护区，相应防洪标准应为 10-20 年。本次工程周边包括村庄及装备制造园区，根据规范人口密集、乡镇企业较发达或农作物高产的乡村防护区，其防洪标准可提高，

所以本次堤防工程防洪标准取 20 年一遇，护岸工程标准为 10 年一遇，改建桥梁防洪标准为 50 年一遇。另工程终点为装备制造园区改河工程 1 号坝，其防洪标准为 50 年一遇。故本次洪水分析分别计算各个断面处的 10 年、20 年和 50 年一遇洪水。

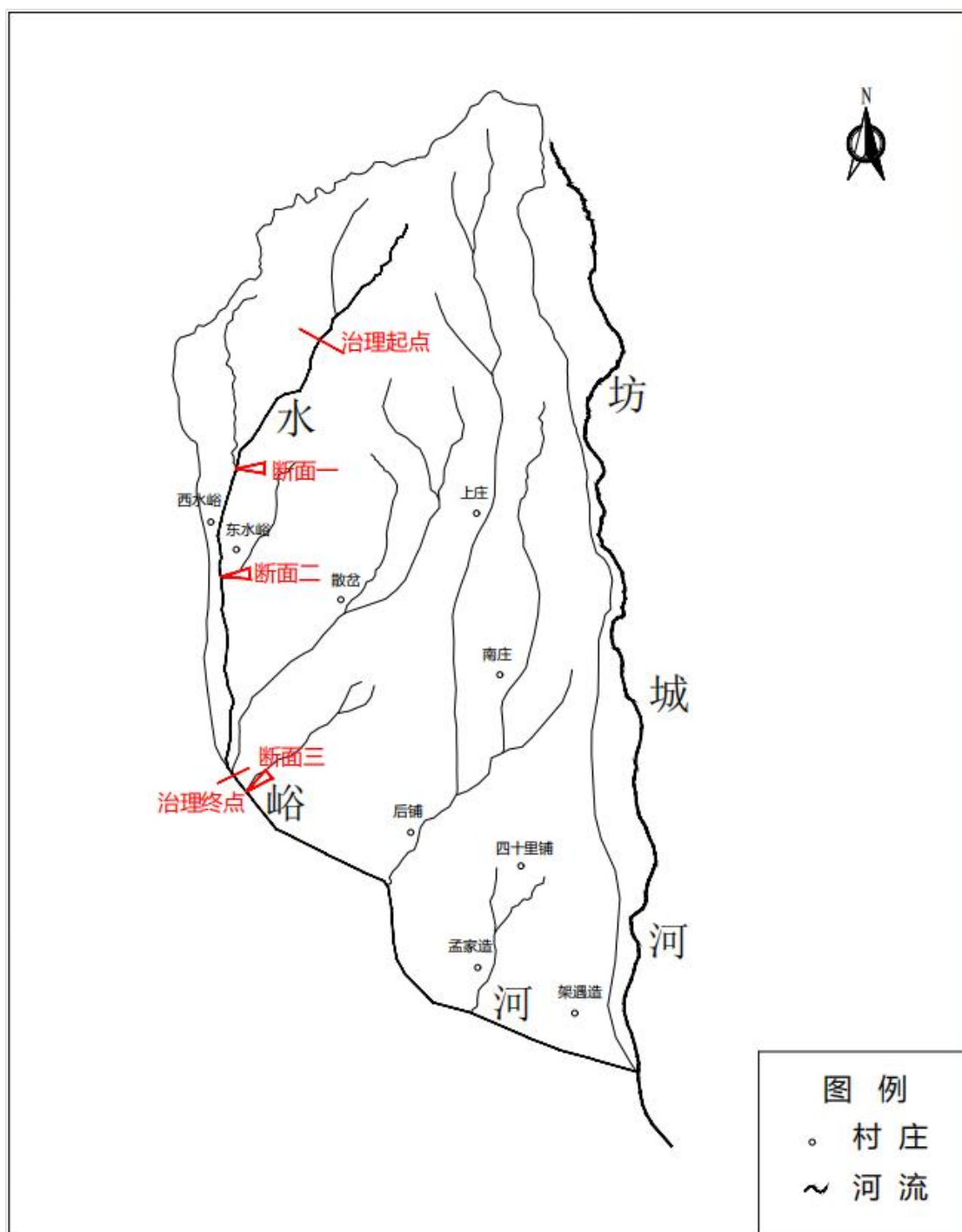


图 2-2 洪水计算断面分布图

2.4.3 洪水计算

2.4.3.1 流域特征值参数

各断面控制流域特征值成果见表 2-1。

各设计断面流域特征参数包括流域的面积、主河道长、平均坡度等。以上参数中流域面积、主河道长均在精度不低于 1:5 万的地形图上量测，流域面积量测图见图 2-3，平均坡度根据下列公式计算：

流域平均坡度：

$$J = \frac{(Z_0 + Z_1)L_1 + (Z_1 + Z_2)L_2 + \cdots + (Z_{n-1} + Z_n)L_n - 2Z_0L}{L^2}$$

- 式中：J—流域平均坡度，m/km；
- Z0, Z1.....Zn—自计算断面开始的沿程各计算点高程，m；
- L1, L2.....Ln—相应各计算点与相邻前一点之间的距离，km。

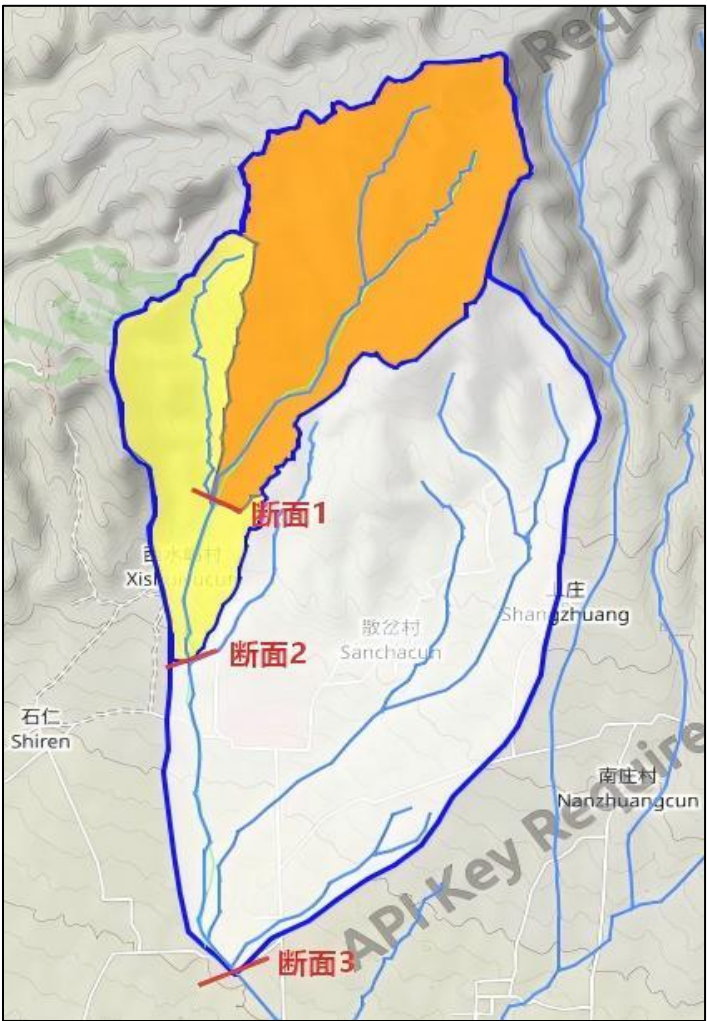


图 2-3 流域面积划分图

表 2-1 水峪河控制流域特征值成果表

断面	面积 (km ²)	河长 (km)	纵坡 (‰)
断面 1	6.41	4.26	61.50
断面 2	9.47	6.58	54.13
断面 3	27.17	10.65	39.73

表 2-2 水峪河各断面产汇流地类表

断面	产流地类 (km ²)			汇流地类 (km ²)	
	变质岩灌丛山地	黄土丘陵阶地	耕种平地	草坡山地	森林山地
断面 1	6.41	/	/	6.41	/
断面 2	6.41	3.06	/	9.47	/
断面 3	12.68	8.27	6.22	20.95	6.22

按照山西省水利厅办公室文件晋水办规计【2012】37 号（2012 年《手册》中汇流地类的黄土丘陵包含了产流地类 4 月 12 日）补充说明，中黄土丘陵沟壑、黄土丘陵阶地以及耕种平地三种类型，建议黄土丘陵阶地的汇流参数参考草坡山地选用，耕种平地的汇流参数参考森林山地选用，黄土丘陵沟壑仍采用黄土丘陵参数，经面积加权后作为黄土丘陵综合汇流参数。根据《手册》附图，并结合现状耕地发展情况，确定各断面产汇流地类面积。

2.4.3.1 设计暴雨计算

1、设计点暴雨计算

根据《山西省水文计算手册》（以下简称《手册》），本次工程流域属水文分区北区。由《手册》暴雨等值线图，查得各标准历时暴雨均值和 C_v 。详见下表。

表 2-3 流域点暴雨量查图成果

计算断面	不同历时定点暴雨参数									
	10min		60min		6h		24h		3d	
	均值	C_v	均值	C_v	均值	C_v	均值	C_v	均值	C_v
水峪河	10	0.5	20	0.45	28.5	0.48	43	0.46	48	0.45

2、设计暴雨计算

$$H_{p,A}(t_b) = \eta_p(A, t_b) \times H_{p,A}^0(t_b)$$

$$R_p = H_{p,A}(t_z) - F_A(t_z) \cdot \tanh \left[\frac{H_{p,A}(t_z)}{F_A(t_z)} \right]$$

式中： $H_{p,A}(t_b)$ ——标准历时为 t_b 、设计标准为 P 、流域面积为 A 的设计面暴雨，

mm；

$H_{p,A}^0(t_b)$ ——同频率、等历时设计雨量在流域面积 A 上的平均值，mm；

$\eta_p(A, t_b)$ ——点面折减系数； A 为流域面积， km^2 ；

C, N ——经验参数，由《水文计算手册》中表 6.3.1 直接查用或内插求得。

3、设计暴雨的时—深关系

设计暴雨的时~深关系，又称为设计暴雨公式，计算式为：

$$H_p(t) = \begin{cases} S_p \cdot t^{1-n}, & \lambda \neq 0 \\ S_p \cdot t^{1-n_s}, & \lambda = 0 \end{cases} \quad 0 \leq \lambda < 0.12$$

$$n = n_s \frac{t^\lambda - 1}{\lambda \ln t}$$

式中： S_p ——设计雨力，即 1h 设计雨量，mm/h；

t ——暴雨历时，h； λ 为经验参数；

$H_p(t)$ ——各标准历时设计暴雨，mm。

暴雨公式的三个参数 S_p 、 n_s 、 λ 需要根据同频率各标准历时设计雨量 $H_p(t)$ ，以残差相对值平方和最小为目标求解，其中 S_p 的查图误差控制在 $\pm 5\%$ 内； $0 \leq \lambda \leq 0.12$ 。当 λ 不满足时，适当调整查图的均值和 C_v ，至 λ 满足约束为止。

4、主雨历时与主雨雨量

主雨日主雨历时的计算公式为：

$$S_p \frac{1 - n_s t_z^\lambda}{t_z^n} = 2.5 \quad n = n_s \frac{t_z^\lambda - 1}{\lambda \ln t_z}$$

式中符号意义同前。

各断面设计暴雨参数见下表。

表 2-4 设计暴雨参数表

断面	10%设计暴雨参数								
	项目	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	ns
断面 1	点雨量	16.6	33.7	47.4	69.3	85.9	31.2	0.056	0.69
	折减系数	0.90	0.90	0.94	0.95	0.98			
	面雨量初值	14.9	30.5	44.7	66.0	84.0			
	设计面雨量	15.2	28.5	47.5	64.3	84.0	28.5	0.055	0.68
断面 2	点雨量	16.6	33.7	47.4	69.3	85.9	31.2	0.056	0.69
	折减系数	0.88	0.89	0.93	0.95	0.97			
	面雨量初值	14.6	30.0	44.3	65.5	83.7			
	设计面雨量	14.9	28.1	46.9	63.8	83.7	28.1	0.055	0.68
断面 3	点雨量	16.6	33.7	47.4	69.3	85.9	31.2	0.056	0.69
	折减系数	0.82	0.84	0.90	0.92	0.96			
	面雨量初值	13.6	28.4	42.6	63.8	82.4			
	设计面雨量	13.9	26.6	45.2	62.2	82.4	26.6	0.055	0.67
断面	5%设计暴雨参数								
	项目	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	ns
断面 1	点雨量	19.9	40.6	56.4	81.8	99.4	37.5	0.059	0.69
	折减系数	0.90	0.91	0.94	0.95	0.98			
	面雨量初值	17.9	36.9	53.3	78.1	97.3			
	设计面雨量	18.3	34.3	56.7	76.0	97.3	34.3	0.058	0.68
断面 2	点雨量	19.9	40.6	56.4	81.8	99.4	37.5	0.059	0.69
	折减系数	0.88	0.89	0.93	0.95	0.97			
	面雨量初值	17.5	36.3	52.7	77.5	96.9			
	设计面雨量	17.9	33.8	56.1	75.4	96.9	33.8	0.058	0.68
断面 3	点雨量	19.9	40.6	56.4	81.8	99.4	37.5	0.059	0.69
	折减系数	0.82	0.85	0.90	0.92	0.96			
	面雨量初值	16.3	34.3	50.6	75.4	95.3			
	设计面雨量	16.7	32.0	53.9	73.4	95.3	32.0	0.059	0.67
断面	2%设计暴雨参数								
	项目	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	ns
断面 1	点雨量	24.2	49.7	68.1	98.1	116.6	45.6	0.062	0.70
	折减系数	0.90	0.91	0.94	0.96	0.98			
	面雨量初值	21.8	45.3	64.3	93.8	114.2			
	设计面雨量	22.3	41.9	68.8	91.1	114.2	41.9	0.062	0.68
断面 2	点雨量	24.2	49.7	68.1	98.1	116.6	45.6	0.062	0.70
	折减系数	0.88	0.90	0.93	0.95	0.97			
	面雨量初值	21.3	44.6	63.6	93.1	113.7			
	设计面雨量	21.8	41.2	68.0	90.4	113.7	41.2	0.062	0.68
断面 3	点雨量	24.2	49.7	68.1	98.1	116.6	45.6	0.062	0.70
	折减系数	0.82	0.85	0.90	0.92	0.96			
	面雨量初值	19.8	42.1	61.0	90.4	111.7			
	设计面雨量	20.3	38.9	65.3	87.8	111.7	38.9	0.063	0.67

2.4.3.2 产流计算

流域产流计算包括设计净雨深计算和净雨过程计算两部分。

1、设计净雨深计算

根据设计净雨深计算公式计算主雨日的设计净雨深，净雨深计算采用双曲正切模型，公式如下：

$$R_p = H_{P,A}(t_z) - F_A(t_z) \cdot \text{th} \left[\frac{H_{P,A}(t_z)}{F_A(t_z)} \right]$$

式中：th——双曲正切运算符； t_z 为不同频率暴雨的主雨历时，h；

$H_{P,A}(t_z)$ ——主雨历时 t_z 的不同频率面暴雨量，mm；

R_p ——不同频率洪水净雨深，mm；

$F_A(t_z)$ ——主雨历时内的流域可能损失，mm。

流域可能损失计算公式：

$$F_A(t_z) = S_{r,A}(1 - B_{0,P})t_z^{0.5} + 2K_{S,A}t_z$$

式中： $S_{r,A}$ ——流域包气带充分风干时的吸收率，反映流域的综合吸水能力，mm/h^{1/2}，变质岩灌丛山地取 16，黄土丘陵阶地取 21，耕种平地取 27；

$K_{S,A}$ ——流域包气带饱和时的导水率，mm/h，变质岩灌丛山地取 1.1，黄土丘陵阶地取 1.4，耕种平地取 1.9；

$B_{0,P}$ ——设计频率为 P 的流域前期土湿标志（流域持水度）。

2、主雨日净雨过程计算

①求解产流历时

产流历时 t_c 的计算公式为：

$$R_p = \begin{cases} n_s S_{P,A} t_c^{1+\lambda-n}, & \lambda \neq 0 \\ n_s S_{P,A} t_c^{1-n_s}, & \lambda = 0 \end{cases}$$

式中： R_p ——用双曲正切模型计算的场次洪水的设计净雨深，mm；其他符号意义同前。

②计算损失率 μ

$$\mu = (1 - n_s t_c^\lambda) S_{p,A} \cdot t_c^{-n} \quad n = n_s \frac{t_c^\lambda - 1}{\lambda \ln t_c}$$

③计算时段净雨

$$\Delta h_{p,j} = h_{p,t_j} - h_{p,t_{j-1}} \quad t_0=0$$

$$h_p(t) = H_{p,A}(t) - \mu t, \quad t \leq t_c$$

式中： $h_p(t)$ ——设计时段净雨深，mm；
 Δt ——计算时段，h；
j——时雨型“模板”中的序位编号；
 t_{j-1} ——为j时段的开始时刻。
其他符号意义同前。

表 2-5 10%净雨过程计算结果表

时程（h）		11.25	11.5	11.75	12
主雨日（mm）	断面 1	0.19	2.61	15.34	0.97
	断面 2		2.04	14.51	0.42
	断面 3		0.89	12.45	

表 2-6 5%净雨过程计算结果表

时程（h）		11.25	11.5	11.75	12	12.25
主雨日（mm）	断面 1	1.15	4.09	19.39	2.09	0.58
	断面 2	0.73	3.63	18.61	1.67	0.18
	断面 3	0.04	2.65	16.50	0.79	

表 2-7 2%净雨过程计算结果表

时程（h）		11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
主雨日（mm）	断面 1	2.15	5.77	24.42	3.31	1.45	0.99	0.65	0.40
	断面 2	1.83	5.40	23.63	2.97	1.14	0.68	0.35	0.09
	断面 3	1.15	4.53	21.33	2.24	0.49	0.07		

表 2-8 主雨历时、雨量、净雨深计算结果表 单位: mm

断面	频率	参数			设计雨日	主雨历时	主雨雨量	净雨深
断面一	10%	μ	Sr	Ks	第一日			
		9.41	16.00	1.10	第二日			
					主雨日	4.6	44.4	19.12
	5%	μ	Sr	Ks	第一日			
		7.60	16.00	1.10	第二日			
					主雨日	5.5	55.5	27.51
	2%	μ	Sr	Ks	第一日			
		6.24	16.00	1.10	第二日			
					主雨日	6.5	70.1	39.37
断面二	10%	μ	Sr	Ks	第一日			
		11.46	17.62	1.20	第二日			
					主雨日	4.6	43.8	16.97
	5%	μ	Sr	Ks	第一日			
		9.14	17.62	1.20	第二日			
					主雨日	5.5	54.8	24.82
	2%	μ	Sr	Ks	第一日			
		7.40	17.62	1.20	第二日			
					主雨日	6.5	69.4	36.10
断面三	10%	μ	Sr	Ks	第一日			
		15.30	20.04	1.37	第二日			
					主雨日	4.6	42.0	13.35
	5%	μ	Sr	Ks	第一日			
		12.11	20.04	1.37	第二日			
					主雨日	5.4	52.5	19.99
	2%	μ	Sr	Ks	第一日			
		9.67	20.04	1.37	第二日			
					主雨日	6.5	66.5	29.82

2.4.3.3 汇流计算

一、流域模型法进行计算。

流域汇流计算是根据设计净雨过程,用综合瞬时单位线法,将其转换成流域出口断面的设计洪水过程线。单地类汇流参数 C_1 、 C_2 和经验性指数 α 、 β_1 、 β_2 从《手册》中查得。

计算公式如下:

$$n = C_{1,A} (A/J)^{\beta_1}, \quad C_{1,A} = \sum a_i \cdot C_{1,i}, \quad i=1, 2, \dots$$

$$m_{\tau,1} = C_{2,A} (L/J^{\frac{1}{3}})^{\beta_2}, \quad C_{2,A} = \sum a_i \cdot C_{2,i}, \quad i=1, 2, \dots$$

$$m_1 = m_{\tau,1} \left(\frac{t}{\tau} \right)^{-\beta_2}$$

$$S_n(t) = \int_0^t u_n(0,t)dt = \Gamma(n,m), \quad m=t/k$$

$$u_n(\Delta t, t) = \begin{cases} S_n(t) & 0 \leq t \leq \Delta t \\ S_n(t) - S_n(t - \Delta t) & t > \Delta t \end{cases}$$

$$\overline{i_\tau} = \frac{Q_p}{0.278 A}$$

$$Q(i\Delta t) = \sum_{j=1}^M u_n(\Delta t, (i+1-j)\Delta t) \frac{\Delta h_j}{3.6\Delta t} A \quad 0 \leq i+1-j \leq M \quad j=1,2,\dots,M$$

式中：A——流域面积，km²；

J——河道比降，‰；

C1，A——复合地类汇流参数，C1，i 为单地类汇流参数；

β_1 ——经验性指数；

a_i ——某地类的面积权重；

$m_{\tau,1}$ —— $\overline{i_\tau}=1\text{mm/h}$ 时瞬时单位线的滞时，h；

C2，A——复合地类汇流参数；

C2，i——单地类汇流参数；

α ——经验性指数；

β_2 ——经验性指数；

Δt ——计算时段，h；

Δh ——时段净雨深，mm；

A——流域面积，km²；

3.6——单位换算系数；

M——净雨时段数。

单地类汇流参数 C_1 、 C_2 和经验性指数 α 、 β_1 、 β_2 从《手册》中查得。流域汇流计算成果见下表。

表 2-9 流域汇流计算结果表 单位: m³/s

断面	10%流域汇流成果						
	C1 采用值	C2 采用值	n	m1	k	i τ	峰洪流量
断面 1	1.046	0.950	0.93	0.554	0.593	25.543	45.5
断面 2	1.046	0.800	0.96	0.543	0.563	24.442	64.3
断面 3	1.117	1.017	1.10	1.024	0.933	10.400	78.6
断面	5%流域汇流成果						
	C1 采用值	C2 采用值	n	m1	k	i τ	峰洪流量
断面 1	1.046	0.950	0.93	0.522	0.559	34.864	62.1
断面 2	1.046	0.800	0.96	0.513	0.532	33.012	86.9
断面 3	1.117	1.017	1.10	0.944	0.860	15.973	120.6
断面	2%流域汇流成果						
	C1 采用值	C2 采用值	n	m1	k	i τ	峰洪流量
断面 1	1.046	0.950	0.93	0.494	0.529	46.494	82.9
断面 2	1.046	0.800	0.96	0.484	0.502	44.879	118.2
断面 3	1.117	1.017	1.10	0.876	0.799	23.575	170.1

二、推理公式法

推理公式法是原中国水科院水文研究所将流域汇流曲线或净雨过程二者中的任何一个假设为矩形，再令造峰净雨历时等于流域汇流时间 τ ，经过推导得出。推理公式法由设计暴雨、推理产流、推理汇流三个子系统构成，其中设计暴雨、推理产流与前面相同。

推理汇流计算包括求解洪峰流量 Q_m 、流域汇流时间 τ 及洪水过程线。

1、最大流量 Q_m 计算

求解最大流量 Q_m 可用数值法亦可用图解法。本次评价用数值法。

根据下式联立方程组求解。

$$Q_m = \left(\frac{0.278L}{mJ^{\frac{1}{3}}\tau} \right)^4 \quad Q_m = \begin{cases} 0.278 \frac{h_t}{t} A, & t_c > \tau \\ 0.278 \frac{h_{R,p}}{t} A, & t_c \leq \tau \end{cases}$$

其中 $\frac{h_t}{t} = S_p n_s t^{\lambda-n}$, $n = n_s \frac{t^\lambda - 1}{\lambda \ln t}$ $0 \leq \lambda < 0.12$

式中，A 为流域面积，km²；L 为主河道长度，km；J 为主河道平均坡度，‰；m 为汇流参数；其余符号的意义同前。

(3) 参数使用

1) 参数 m 值宜按照以下原则选用。在同一种地质、地貌条件下，m 值的变幅反映

着流域及河网阻抗的变化，植被好或较好者应选用表列数值的下限或中下值；植被差或较差者，应选用上限或中上值。

2) 若流域为两种或两种以上地类耦合而成，汇流参数按各种地类的面积权重 c_i 加权计算：

$$m_A = \sum c_i m_i$$

2、推理洪水过程线

借鉴现代流域汇流理论的思路，把时段净雨在流域出口形成的单元洪水过程线，概化为多节点折线形，其底长 T 、节点数 M 及单元洪水过程线各节点的流量分别为：

$$T = 2 \left[1 + c \operatorname{int} \left(\frac{\tau}{\Delta t} + 0.5 \right) \right] \Delta t$$

$$M = T / \Delta t$$

$$q_i = \begin{cases} 0, & i = 0 \\ \left[1 - \left(\frac{i \Delta t}{T} \right)^c \right] \bar{q}, & \bar{q} = \frac{\Delta R \cdot A}{3.6 \Delta t} \quad i = 1, 2, \dots, M \end{cases}$$

$$\sum_{i=1}^M \left[1 - \left(\frac{i}{M} \right)^c \right] = 1$$

式中 $c \operatorname{int}$ 为按四舍五入规则取整算符； $\bar{q}$ 为计算时段的平均产流率， m^3/s ； ΔR 为计算时段的净雨，来自推理产流计算结果， mm ； c 为“时段汇流曲线”形状参数。

对于非主雨日，可根据其净雨过程利用主雨日的时段汇流曲线，由上式推算设计洪水过程线。

把各单元洪水过程线列表按时间进行迭加，即得设计洪水过程线 $Q(t)$ 。若 Q'_m 与推理汇流计算出的 Q_m 不相符，可以通过调整参数 M 使二者基本相符。若 $Q'_m < Q_m$ ，可调小 M 值，否则调大 M 值。若通过调整 M ，仍不能使洪峰流量 Q'_m 与推理汇流计算出的最大流量 Q_m 相符时，可在水量平衡的基础上对 Q'_m 进行一定的修正，使二者基本相符。

推理汇流计算成果见下表。

表 2-10 推理汇流计算结果表 单位: m³/s

断面	10%推理汇流成果					
	m 采用值	计算时段	节点数 M	总历时 T	汇流时间 τ	峰洪流量
断面 1	0.210	15 分钟	8	2	0.587	55.9
断面 2	0.260	15 分钟	10	2.75	0.645	69.0
断面 3	0.259	15 分钟	12	3	1.078	93.5
断面	5%推理汇流成果					
	m 采用值	计算时段	节点数 M	总历时 T	汇流时间 τ	峰洪流量
断面 1	0.210	15 分钟	8	2.25	0.538	79.1
断面 2	0.230	15 分钟	10	3.00	0.680	91.2
断面 3	0.274	15 分钟	12	3.25	0.872	173.0
断面	2%推理汇流成果					
	m 采用值	计算时段	节点数 M	总历时 T	汇流时间 τ	峰洪流量
断面 1	0.210	15 分钟	8	2.50	0.498	108.0
断面 2	0.230	15 分钟	10	3.25	0.623	129.7
断面 3	0.236	15 分钟	12	3.50	0.943	232.9

三、经验公式法

设计洪峰流量计算公式如下:

$$Q_p = C_p S_p^0 A^{N1A-\beta}$$

式中, Q_p 为频率为 P 的设计洪峰流量, m³/s; A 为涉水工程控制的流域面积, km²; C_p 为与频率为 P 和地类相关的经验参数, 从《手册》中表 7.3.4.2 中查用。 $N1$ 、 β 为经验参数 ($N1$ 取 0.92, β 取 0.050); S_p^0 为涉水工程控制流域内定点概率雨力的面平均值, 即设计定点雨力, mm/h。

表 2-11 经验公式计算结果表 单位: m³/s

断面	10%经验公式成果		
	C_p	S_p	峰洪流量
断面 1	0.252	31.20	44.30
断面 2	0.298	31.20	59.10
断面 3	0.225	31.20	61.50
断面	5%经验公式成果		
	C_p	S_p	峰洪流量
断面 1	0.252	37.50	53.40
断面 2	0.298	37.50	70.90
断面 3	0.225	37.50	110.60
断面	2%经验公式成果		
	C_p	S_p	峰洪流量
断面 1	0.252	45.60	66.20
断面 2	0.298	45.60	86.30
断面 3	0.225	45.60	134.60

2.4.3.4 计算成果汇总

上述三种方法的洪水计算成果见下表。

表 2-12 洪水计算成果汇总表

断面	断面 1 成果 (m³/s)			断面 2 成果 (m³/s)			断面 3 成果 (m³/s)		
频率	10%	5%	2%	10%	5%	2%	10%	5%	2%
流域模型法	45.5	62.1	82.9	64.3	86.9	118.2	78.6	120.6	170.1
推理公式法	55.9	79.1	108.0	69.0	91.2	129.7	93.5	173.0	232.9
经验公式法	44.30	53.40	66.20	59.10	70.90	86.30	61.50	110.60	134.60

推理公式法适用于流域面积 500km² 以下的洪水计算，单位线法适用于 2000km² 以下的洪水计算，经验公式法是集产流与汇流于一体的洪水计算方法。由于经验公式法的参数过于单一，故不予采用。通过洪水计算方法的适用范围分析及安全性考虑，本次设计采用推理公式法的计算成果进行后续计算。

2.4.3.4 计算成果合理性分析及采用

本次收集到《大同市装备制造产业园区改河及河道整治工程技施报告》（大同市水利规划设计研究院 2010 年 7 月），以下简称《改河报告》，该报告已批复，本次洪水计算中的断面 3 与《改河报告》中的第一改河段断面位置基本一致，且均采用的是推理汇流方法计算成果，二者的洪水成果对比见下表。

表 2-13 洪水计算成果对比表

断面	5%成果 (m³/s)	2%成果 (m³/s)
本次计算断面 3	173	232.9
改河报告第一改河断面	170	230

根据成果对比可知，本次计算成果与《改河报告》成果相差不大，计算方法一致，认为本次计算成果基本合理。各断面洪峰流量采用值见下表。

表 2-14 洪水计算成果采用表

断面	洪峰流量 (m³/s)		
	10%	5%	2%
断面 1	55.9	79.1	108.0
断面 2	69.0	91.2	129.7
断面 3	93.5	173.0	232.9

2.5 水面蒸发和冰情

工程区附近有大同市气象站和孤山水文站进行水面蒸发观测。

大同市气象站多年平均水面蒸发量为 1152.1mm，其中 4~7 月蒸发量为 667mm，占全年蒸发总量的 57.9%，全年最大月蒸发量出现在 5 月份，占全年蒸发总量的 16.4%。

孤山站多年平均水面蒸发量为 1078.8mm，全年最大月蒸发量出现在 5 月份，占全年蒸发总量的 16.4%，最小月蒸发量出现在 12 月份，占全年蒸发总量的 1.9%。

多年平均各月水面蒸发量见表 2-15。

表 2-15 孤山站多年平均各月蒸发量 单位：亿 m³

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
26.2	29.7	58.2	126	177	172	150	124	99	67	29.8	20.2	1079

2.6 非汛期洪水分析确定

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）确定防洪堤防等级为 4 级；根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)的规定，导流建筑物级别为 5 级。洪水重现期按 5 年一遇考虑。本工程所在流域无水文站，没有相应的非汛期洪水资料，本次经过现场调查，确定非汛期洪水流量为 0.5m³/s，现场调查表见表 2-16。

表 2-16 现场调查表

日期	桩号	流量（m ³ /s）	备注
8.15	K2+000	0.42	
	K2+500	0.48	
	K3+000	0.53	
	K3+500	0.53	
	K4+000	0.57	
8.20	K2+000	0.38	
	K2+500	0.45	
	K3+000	0.50	

日期	桩号	流量 (m ³ /s)	备注
	K3+500	0.56	
	K4+000	0.61	
8.25	K2+000	0.44	
	K2+500	0.49	
	K3+000	0.55	
	K3+500	0.51	
	K4+000	0.56	
8.30	K2+000	0.35	
	K2+500	0.47	
	K3+000	0.54	
	K3+500	0.55	
	K4+000	0.60	
9.5	K2+000	0.46	
	K2+500	0.49	
	K3+000	0.56	
	K3+500	0.52	
	K4+000	0.53	
9.10	K2+000	0.39	
	K2+500	0.46	
	K3+000	0.57	
	K3+500	0.52	
	K4+000	0.60	
9.15	K2+000	0.53	
	K2+500	0.47	
	K3+000	0.50	
	K3+500	0.51	

日期	桩号	流量 (m ³ /s)	备注
	K4+000	0.59	

3 工程地质

3.1 区域地质概况

3.2.1 地形地貌

云州区地处大同盆地，桑干河自西向东横穿其中，地势平缓略向河谷倾斜北岸分布零星的火山锥、垅岗以及起伏不平的玄武岩丘，使平原微具波状起伏形态，整个盆地西北高东南低

新生代以来，本区形成各种不同的地貌类型。基岩山地，地壳相对上升，侵蚀切割严重；边山地带相对上升，盆地则处下降阶段，接受沉积，依据地貌形态岩性及成因类型，划分为侵蚀剥蚀基岩山区、侵蚀堆积区和堆积倾斜平原区三个一级分区。侵蚀剥蚀基岩山区分布于南北两山及靠山附近的丘陵区火山群区，进一步划分为片麻岩、石灰岩中山区，片麻岩低山区，火山丘陵区三个亚区；侵蚀堆积区分布于御河东岸，桑干河两岸，主要以阶地构成，一级、二级阶地明显；堆积倾斜平原区，分布于南北两山间的盆地内，划分为河床及漫滩区、火山丘陵区，山前倾斜区（洪积扇区、山前凹地区、扇间凹地区），冲湖积平原区四个亚区规划工程区位于冲湖积平原和山前倾斜平原区。

3.2.2 地层岩性

本区出露地层主要为：（一）太古界桑干群，岩性主要为麻粒岩、片麻岩；（二）元古界震旦系，岩性为灰白—粉红色含燧石条带及结晶白云岩；（三）古生界的寒武系，岩性为一套浅海相碎屑岩—碳酸盐岩建造；奥陶系，岩性为一套浅海相石灰岩—碳酸盐岩建造；石炭系，岩性为一套海陆交替相含煤地层；二叠系，岩性为一套陆相碎屑岩地层；（四）中生界白垩系上统，分布于项目区西坪片东的大塘公路两侧，岩性以棕红色，紫红色砂质泥岩为主；（五）新生界的上第三系分布于项目区西坪片北的西坪镇东咀村东冲沟中，岩性为紫色粘土、页岩、砂岩；第四系的下、中、上更新统及全新统。

第四系下更新统在瓜园村西北冲沟出露泥河湾组，岩性为黄色砂层与“灰绿层”砂层夹有钙质胶结的砂砾石透镜体 1-2 层，“灰绿层”中含有腹足类化石及微软化石。中更新统地表出露甚少，仅在西坪镇东咀村冲沟中零星出露，主要分布在河谷及山前倾斜平原区，岩性主要为一套洪积相为主的亚粘土、亚砂土、砂砾石及碎石互层。上更新统

在区内广泛分布出露，岩性为灰黄、浅黄及黄色的黄土质亚砂土、粘土夹粉细砂、中砂及卵、砾石等，在西坪附近沉积有泥炭层。全新统，近代堆积主要分布于山前、沟谷出口处出露以及桑干河及其支流的河漫滩，I级阶地，岩性为洪、冲积，冲洪积及坡洪积相的砂砾石、漂石、中细砂、粉细砂、亚砂土、亚粘土互层组成。项目区出露地层大多为第四系上更新统地层。

3.2 区域构造稳定性与地震动参数

本区域处于吕梁太行断块之桑干河新裂陷，西部为云岗块坳，北部为内蒙断块，东南部为燕山断块，南部为宁武静乐块坳。该区域在多期的地壳构造变动中形成了一系列的构造形迹，尤其以燕山运动和喜马拉雅山运动的影响最为明显，新构造运动相当发育、地震活动也较为频繁。东部为著名的世界地质奇观大同火山群，与云南腾冲构成南北两大火山群。本区主构造线走向北东—南西，发育主要断裂构造有口泉断裂、水峪断裂、泉头寺断裂。

口泉大断裂，位于大同西山前，南起山阴县上神泉，向北东经怀仁县大峪口、鹅毛口、大同市口泉直至镇川堡一带，长约 100km，为正断层，断裂走向 N30°E，倾向 SE，倾角 60~85°，断层带宽大于 100m，断距 1500~2000m。

水峪断裂位于城区东部采凉山马铺山东侧水峪贯一带，走向 N40~50°E，倾向 SE，倾角 60~70°，断层带宽大于 20m，出露长 40km。

泉头寺断裂，位于马铺山西侧泉头寺一带，走向 NE，倾向 NW，倾角 45~65°，与水峪贯断裂形成一地垒。

工程区所处大地构造单元地处桑干河新裂陷之后所凹陷北中部，西部为黄花梁陷隆，东临燕山断块之广灵蔚县块凹。

根据地震历史资料，本区地震活动频繁，本区历史上地震活动频繁，自公元 512 年以来，5 级以上的地震共发生 11 次，有较为明显的 4 个地震活动期。1989 年以来，5 级以上地震共发生 4 次，其中 1989 年发生 2 次中强地震，1991 年发生 5.8 级地震 1 次，1999 年发生 5.6 级地震 1 次。这 4 次地震的强度和频度均为中等，震源深度 10~20km。说明大同盆地内隐伏基底凹陷带新构造活动强烈。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区基本地震动反应谱特征

周期为 0.40s，基本地震动峰值加速度值为 0.20g，相应地震基本烈度为Ⅷ度。

3.4 水文地质

依据含水介质的岩性特征，地下水类型及赋存条件，将本区含水岩组划分为以下两大类，七个亚类。

基岩裂隙水含水岩组：划分为变质岩类裂隙水含水岩组、碳酸盐岩类溶洞裂隙水含水岩组、碎屑岩类裂隙水含水岩组、岩浆岩孔隙裂隙水含水岩组，易接受大气降水补给。在边山峪口处有泉出露，地下水赋存条件较好，本次规划不将其作为主要含水岩组考虑。

松散岩类孔隙水含水岩组。划分为火山丘陵孔隙裂隙水含水岩组、山前倾斜平原孔隙水含水岩组，冲湖积平原孔隙水含水岩组。规划项目区开采该含水岩组的地下水。盆地内堆积了新生代巨厚的松散物，为孔隙水的赋存场所，但各地段所受地质、新结构运动、水文气象等诸多因素影响不同，在水平和垂直方向上地下水的分布规律有一定差异性。含水层的分布、埋藏条件及富水性也存明显差异火山丘陵孔隙裂隙水含水岩组，主要为中、上更新统砂层及火山砂砾。山前倾斜平原孔隙水含水岩组中，山前洪积扇裙孔隙水含水岩组以中、上更新统砂砾石为主，厚度 15~40m，接受降水入渗补给和上游地下水径流补给，单井涌水量在 1000~2000 吨/昼夜；倾斜平原孔隙水含水岩组，主要为下、中更新统冲洪积粗砂含砾，中、细砂及冲湖积相的细砂，地下水受大气降水补给，地下水径流补给，岩层富水性受古河道控制。总体看南部倾斜平原含水层颗粒较粗，厚度大，涌水量较好，如项目区倍加造镇东村单井出水量 3512 吨/昼夜。冲湖积平原孔隙水含水岩组：主要为一套河流相及河湖相细粒堆积物，含水岩组以中、下更新统细砂为主，古河床发育段以粗砂含砾、中细砂含砾为主，形成上粗下细的二元结构。

本区地下水补给、径流、排泄其影响因素主要有水文气象、地质地貌、开采及边界条件等。

地下水的补给来源主要有降水垂直入渗补给，边山基岩裂隙水侧向径流及御河灌区灌溉入渗补给等，山区基岩裂隙发育为降水入渗创造良好条件。地下水总运动方向是南北向桑干河径流，最后通过桑干河河谷向阳原盆地运动。地下水的排泄方式主要有潜水蒸发、泉水排泄、人工开采及地下侧向径流排泄，侧向排泄主要是通过桑干河两岸松散堆积物以地下水径流向阳原盆地排泄。

3.3 冻土深度

项目区位于大同市云州区，本区冻土深度为 1.86m。

3.4 天然建筑材料

块石料、粗、细骨料均可从大同市周边购买，大同市距离工程区县城段约 30km，公路与工程区相通，开采运输较方便。

4 工程任务和规模

4.1 概述

4.1.1 云州区自然地理概况

云州区位于山西省东北部、大同市中部，介于北纬 39°43′—40°16′、东经 113°20′—113°55′之间，东接阳高县、南连浑源县和怀仁市、北邻新荣区、西依平城区、云冈区。全区总面积为 1478 平方千米，南北纵距 60 千米，东西横距 45 千米。

云州区境内有山川、丘陵等多种地貌形态，平均海拔 1040 米，是典型的黄土高原丘陵区。山地、丘陵主要集中于西、北及东北部地区，而平川区位于东南部。这就构成了云州区西北高、东南低，地形由西北向东南倾斜的主要特征。境内山地属阴山山脉的一部分，在大同境内呈东北——西南走向，斜贯全境南部为土石山区，东北部为丘陵沟壑区，中部为平川，山区、丘陵区约占总面积的 60%。最低海拔 891.7 米，最高海拔 2167.1 米。

截至 2023 年末，云州区常住人口为 146118 人，出生人口为 646 人，死亡人口为 1795 人，出生率为 4.38‰，死亡率为 12.18‰，自然增长率为-7.8‰。常住人口城镇化率为 50.3%，户籍人口城镇化率为 29.8%。

4.1.2 云州区社会经济概况

2023 年，云州区金融机构存款余额 136.34 亿元，比年初增加 15.48 亿元，增长 12.8%。其中：住户存款 111.55 亿元，比年初增加 16.96 亿元，增长 17.9%。在住户存款中，活期存款 26.36 亿元，比年初增加 4.16 亿元，增长 18.7%；定期及其他存款 85.18 亿元，比年初增加 12.79 亿元，增长 17.7%。非金融企业存款 14.93 亿元，比年初增加 1.55 亿元，增长 11.6%，在非金融企业存款中活期存款 13.66 亿元，比年初增加 1.58 亿元，增长 13%；定期及其他存款 1.26 亿元，比年初减少 298 万元，下降 2.3%。广义政府存款 9.86 亿元，比年初减少 1.10 亿元，下降 10%，其中：财政性存款 1.98 亿元，比年初增加 9973 万元，增长 101.3%，机关团体存款 7.88 亿元，比年初减少 2.09 亿元，下降 21%。非银行业金融机构存款 14 万元，比年初减少 1.92 亿元，下降 99.9%。各项贷款余额为 80.04 亿元，比年初增加 21.36 亿元，增长 36.4%，其中：住户贷款为 16.34 亿元，比年

初增加 3.11 亿元，增长 23.5%。在住户贷款中：短期 8.76 亿元，比年初增加 2.27 亿元，增长 35%；中长期贷款为 7.57 亿元，比年初增加 8411 万元，增长 12.5%。非金融企业及机关团体贷款 63.70 亿元，比年初增加 18.24 亿元，增长 40.1%，在此类贷款中：短期贷款 30.28 亿元，比年初增加 6.04 亿元，增长 24.9%；中长期贷款 25.55 亿元，比年初增加 10.85 亿元，增长 73.8%；票据融资 7.87 亿元，比年初增加 1.36 亿元，增长 20.8%。

4.1.3 云州区水文资源概况

大同市云州区（原大同县）位于山西省北部大同盆地东部，属海河流域永定河水系，温带大陆性季风气候下年平均降水量 380~420mm（6~9 月占全年 70%~75%），年蒸发量 1800~2000mm，属半干旱水资源短缺地区；地表水资源以桑干河干流及黄水河、御河等季节性支流为主，区内流域面积合计约 2830km²，多年平均地表水资源量 1300~1500 万 m³，配套赵家窑等 3 座小型水库总库容约 2500 万 m³，过境水可利用量约 3000 万 m³；地下水资源量 2800~3200 万 m³/年，可开采量 1800~2200 万 m³/年，中部平原区地下水埋深 5~15m、单井出水量 50~100m³/h，为主要开采区，水质多符合Ⅲ类标准，山区及丘陵区局部为微咸水；全区多年平均水资源总量 3500~4000 万 m³，人均约 600m³，现状年总用水量 3100~3700 万 m³，以农业灌溉（占比 45%~50%）和工业用水为主。

4.2 河道现状及存在的问题

4.2.1 河道现状

云州区水峪河是坊城河一级支流，发源于北部采凉山，由北向南流经西水峪村、后铺村、孟家造村，于驾遇造村东南铁路桥北汇入坊城河，流域面积 80.9km²，河道长 15.7km，平均比降 51.7‰。本次工程段全长 6.4km，可分为上游段，村庄段及下游段三部分。

河道内现状已有堤防 2km(K1+950-K2+950)，原设计标准为 20 年一遇。桩号 K2+750、K4+150 为两处漫水路，无设计洪水标准，该段（K2+750-K4+150）河道设计标准为 20 年一遇。现状河道内无护岸、桥梁等其他构筑物。

1) 上游段为 K0+000-K1+900，长约 1.9 公里，河道纵坡 4%，末端有支沟汇入，河道两岸为高山，且无村庄及农田，本段不做防护设施；起点 K0+029 处管涵堵塞，影响行洪安全，需对此处管涵进行改造。



图 4-1 现状管涵

2) 村庄段为 K1+900-K2+900，长约 1 公里，河道纵坡 4%，起点处有支沟汇入，河道两岸现状均有浆砌石堤防（左岸 K2+250-K3+122，右岸 K1+900-K2+900），部分堤防不同程度损坏，局部浆砌石松动；河道下切侵蚀严重，原有固河坎被冲毁；在桩号 K2+729 处，现状为一条过河漫水路，漫水路两端与现状进村道路相接，进村道路与河底高程相差不大，若发生洪水时，洪水会沿着漫水路流入进村道路，进而流向村内，不满足防洪要求，需对该处漫水路进行改建。

3) 下游段为 K2+900-K6+404，长度约 3.5 公里，河道纵坡 4%；该段河道两侧均为农田且地势高于河道，河道内泥沙淤积严重。



图 4-2 现状堤防



图 4-3 部分堤防掏刷严重



图 4-4 1#桥现状漫水路



图 4-5 河道现状固河坎冲毁严重



图 4-6 2#桥现状漫水路



图 4-7 河道下游段现状

4.2.2 存在问题

- 1) 上游段工程起点处管涵堵塞影响行洪。
- 2) 村庄段部分堤防损坏严重。
- 3) 固河坎遭水毁冲垮。
- 4) 村内漫水路高程较低，洪水会漫入村庄，冬季无法通行，严重威胁居民生命及财产安全。

5) 下游段农田地脚较陡，易被水流淘刷。

6) 下游段河道淤积严重。

4.3 工程建设的必要性与可行性

4.3.1 必要性

2025 年 7 月 28 日—31 日发生一场极端天气过程，受内蒙古丰镇市强降雨影响，大同市御河上游来水激增，水位急剧上涨，其特点是：时段雨量大、降雨历时长、累计雨量大、笼罩范围广，产生洪峰大。本次治理的水峪河也发生了洪水，使得河床一定程度的下切，致使河道左、右侧堤坝损毁严重，使工程保护区的人民群众财产遭受了巨大的损失。河道宽度参差不齐，造成行洪能力不一，且弯道较多，在河水较大时，两岸村庄和耕地都易造成威胁，是洪涝灾害的多发区。

村庄段部分堤防损毁严重，且跨河漫水路处存在堤防缺失；为保障人民生命财产安全，本工程对村庄段进行安全防护。

下游河道两侧为农田且缺少防护，耕地易被水流淘刷，防护后有效防止冲刷，保护耕地安全；下游河滩存在大量淤积，阻碍行洪。

(3) 本工程对现状跨河漫水路进行改造。

本工程的实施提高河道防洪标准，保护了两岸居民的生命财产的安全。综上所述，对该段河道进行治理是必要的。

4.3.2 可行性

1) “十四五”规划中提出“强化大中小微水利设施协调配套，提升水资源优化配置和水旱灾害防御能力。实施防洪提升工程，解决防汛薄弱环节，加快防洪控制性枢纽工程建设和中小河流治理。”在政策方面该工程是可行的。

2) 西水峪村发生标准及以上洪水时漫上村庄，淹没道路导致交通不便等，村民对本次工程是支持的。

3) 本次工程主要为箱涵工程、堤防工程、桥梁工程等，这些工程技术成熟，云州区具有天然石料厂家，方便运输，本工程在技术上是可行的。

4.4 工程任务

主要任务是通过堤防工程、护岸工程及清淤疏浚工程等工程措施改善河道行洪能力，确保面对突发强降雨天气，河道的安全泄洪，保障沿河村落居民的生产生活安全。

4.5 工程规模

本次水峪河防洪能力提升工程范围 6.4km，起点位于西水峪村村北 2.5km 处，终点位于装备制造园区 1 号坝，防护对象为水峪河沿线的西水峪村 840 人及下游耕地 1360 亩，防护等级为IV等，乡村防洪标准为 20 年一遇，相应的堤防工程的级别乡村段堤防为 4 级建筑物。

本工程的主要建设内容包括：

- (1) 堤防工程：西水峪村建设堤防 1.09km，。
- (2) 护岸工程：西水峪村南侧水峪河两侧新建护岸 6.7km；
- (3) 清淤疏浚工程：清理河道主槽 4.5km；
- (4) 箱涵工程：工程起点处新建箱涵 1 座；
- (5) 桥梁工程：西水峪村新建小桥 1 座，k4+150 处新建中桥 1 座。
- (6) 固河坎工程：新建固河坎 4 座。
- (7) 巡河道路：河道下游新建 4m 宽巡河道路 600m

5 工程总布置及主要建筑物

5.1 设计依据

5.1.1 主要设计规程、规范和标准

- 1) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》(SL/T618-2021)；
- 2) 《河道整治设计规范》(GB50707-2011)；
- 3) 《防洪标准》GB50201—2014；
- 4) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252—2017；
- 5) 《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)；
- 6) 《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》(SL/T225-98)；
- 7) 《水工建筑物抗冰冻设计标准》(GB/T50662-2011)；
- 8) 《堤防工程设计规范》GB50286—2013；
- 9) 《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008)；
- 10) 《水工建筑物荷载设计规范》(SL744-2016)；
- 11) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)；
- 12) 《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)；
- 13) 《乡村道路工程技术规范》(GB/T51224-2017)
- 14) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》2025 版
- 165) 其他有关的规程和规范。

5.1.2 主要法律、法规、强条

- 1) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订)；
- 2) 《中华人民共和国防洪法》(2016 年 7 月 2 日修订)；
- 3) 《中华人民共和国水法》(2016 年 9 月 22 日修订)；
- 4) 《中华人民共和国防洪法》(2016 年 9 月 22 日修订)；
- 5) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017 年 10 月 7 日修订)
- 6) 《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 日)
- 7) 《中华人民共和国水土保持法》；

- 8) 《中华人民共和国环境保护法》；
- 9) 《水利工程建设标准强制性条文》2020 年版。

5.1.3 主要技术文件

- 1) 项目区 1:1000 实测地形图；
- 2) 与项目有关的自然、地理、地质、气象、水文、经济、社会等基础资料。

5.2 工程等别和标准

5.2.1 工程等别

按照《防洪标准》（GB50201-2014）规定，本次治理段水峪河所流经村庄等级为IV等乡村防护区，相应防洪标准应为 10-20 年。本次工程周边包括村庄及装备制造园区，根据规范人口密集、乡镇企业较发达或农作物高产的乡村防护区，其防洪标准可提高，所以本次工程防洪标准取 20 年一遇。按照《堤防设计规范》（GB50286-2013）规定，20 年一遇防洪标准确定堤防级别为 4 级。

5.2.2 防洪标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本次工程等别为IV等，堤防主要建筑物为 4 级，次要建筑物等级别为 5 级。

5.2.3 地震设防烈度

根据国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2024 年版）附录 A 及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.2g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，抗震设防烈度为 8 度。

5.2.4 合理使用年限

本工程河道堤防级别为 4 级，根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》，（SL654-2014）本工程堤防合理使用年限为 30 年。

5.3 堤线布置及护岸布置

5.3.1 工程布置原则

根据相关规程、规范，结合整治段河道特点，工程布置遵循以下原则：

1) 提高河道行洪能力的原则

现状河道局部过洪能力不足，本次整治拟提高河道的过洪能力，选用 20 年一遇防洪标洪水标准；

2) 不改变现有河势的原则

不改变现有的河势，尽可能维护现有的河道宽度。

3) 减少拆迁占地的原则

本工程不涉及永久占地。

5.3.2 堤线布置

本次根据现有堤防布置，河道行洪能力，水面线计算结果等情况汇总和确定堤线布置。

堤防主要布置在西水峪村东侧河道两岸，河道两侧堤防破损严重，年代过久，需对其进行拆除重建。护岸沿地脚设置，可有效防止冲刷。

5.4 建筑物选型

5.4.1 堤防形式选择

常用的形式有浆砌石堤防、钢筋混凝土堤防、格宾石笼堤防等多种形式。

表 5-1 堤防形式比选表

堤防形式	优点	缺点
浆砌石堤防	砌石堤防为最常用的堤防形式之一，是采用砂浆与毛石料砌筑的砌体结构。其特点是造价低、透水性好、便于施工、抗冲刷能力强。	承载力较低
钢筋混凝土堤防	耐久性高、施工方便、造型美观	造价较高
格宾石笼堤防	可以在生态性上面，可以实现绿化；对石材的要求较宽松，可因地制宜充分利用当地材料；对地基承载力要求相对较低；整体性好、耐冲刷、透水性好。	易因水流冲刷而破坏

经上述比选，结合现状实际情况，从安全性及经济型方面考虑，本次防护采用浆砌石堤防形式。

5.4.2 护岸形式选择

土质堤岸防护型式受水流条件、地质条件、风浪特性、施工条件、工程造价等多种因素的影响，本工程堤岸防护型式在满足稳定、变形、渗流控制等方面的要求下，兼顾河道生态、周边环境要求，考虑采用生态材料，常用的材料有草皮护坡、连锁型生态砖、生态袋、格网石笼、抗冲生物毯、预制混凝土生态框等。其中生态袋的造价较高，抗冲生物毯抗冲能力差，不适合在河道的设计洪水位以下采用；

以下就草皮护坡、连锁型生态砖、格网石笼和预制混凝土生态框进行分析、比较。

（1）草皮护坡

草皮护坡是在堤坡上撒草籽绿化达到生物护坡，采用当地草种。

优点：①生态性好；②施工工艺简单，施工速度快；③投资较小。

缺点：①耐冲流速较小，一般不大于 2m/s；②后期养护影响较大，当草生长不好时或种植初期，坡面易受波浪冲刷或雨水侵蚀。

（2）连锁型生态砖护坡

连锁型生态砖护坡是一种连锁型预制混凝土块土壤水侵蚀控制系统，结合绿化达到边坡绿化及生态修复的效果，抗冲流速不小于 3m/s。

优点：①抗冲能力强；②整体稳定性较强；③投资较小。

缺点：①孔率较低；②生态效果差。

（3）格网石笼

格网石笼是采用强度高、抗腐蚀性强的镀层钢丝网材拼装、内填石料而成，可形成的柔性、多孔隙的网箱结构。该材料是《水利部 2007 年度水利先进实用技术推广指导目录》所推广的生态材料。2004 年格网石笼在水峪河二期项目中的开始大规模实践，生态效果较好。

优点：①格网石笼为柔性结构，对地基的适应性强，地基处理费用低；②格网笼的网材为专业生产厂家成品供应，质量有保证；③格网石笼不需要胶结材料，施工不受雨雪天及气温的限制，且施工工艺简单，施工速度快；④格网石笼为有空洞结构，对鱼、

蛙等水生动物产卵、越冬有利，对微生物的繁殖也有利，而且孔隙内挂淤后，对水生植物的生长有利，属生态型结构。

缺点：①工程造价相对较高，0.5m 厚格网石笼护坡单价约 170~190 元/m²；②所用石料的开采对生态保护不利；③坡面覆土易被雨水侵蚀和风浪淘刷。

（4）预制混凝土生态框

预制混凝土生态框是在堤坡布置混凝土预制框形成网格状，内植草或灌木及小乔木的护坡型式。生态框尺寸为 1m×1m×0.3m 或 1m×1m×0.5m，壁厚 8cm，采用 C60~C80 钢筋混凝土结构，内填种植土可植草或灌木及小乔木，见图 5.6-4。

优点：①具有连锁功能，整体效果好，抗冲流速大，且为半刚性的整片结构，适应变形能力较好；②开孔率较大，开孔内利于植物生长，可种植草、灌木，甚至小乔木，种植种类多，景观效果好，具有良好的生态性；③专业厂家生产的预制件，质量有保障、施工工艺简单、施工速度快。

缺点：投资较大，护坡单价 200~280 元/m²。

（5）结论

经上述比选，与实际现状相结合，护岸所在地为河道下游农田边缘且防护距离较长，考虑生态因素，本次防护采用格宾石笼型式。

5.5 工程总布置

5.5.1 河道总体布置

本次综合整治范围为西水峪村村北 2.5km 至装备制造园区 1 号坝处（K0+000-K6+404.05），全长 6.4km，比降约为 4%。结合本次水面线计算成果及现状对水峪河堤防进行重建，河道主槽进行整治。

在 K0+029 处原有管涵堵塞影响行洪安全，且上部有进村土路，保留原有道路功能的前提下设计三孔箱涵一座，长度约 13.5m。

村庄段（K1+900-K2+900）现状堤防为浆砌石堤防，但部分堤防损毁、脱浆严重，结合 20 年一遇防洪标准对其进行拆冲重建，左岸长度约 480m，右岸长度约 540m，右岸末端新建浆砌石堤防 60m；

现状河道受洪灾冲刷，在桩号 K1+900-K6+404 主槽整体走向扭曲多变，本次对该

段主槽进行整治，治理长度为 4.5km；

在 K2+729 处有一处漫水路，该处河道高程与堤防外村庄高程一致，发生洪灾会冲上村庄，需对其进行改造，本次设计板桥一座，长约 27.5m，宽 6m；

村庄段河道内现状有多处固河坎被冲毁，且水峪河必将较大，需对其进行修复，设计四道固河坎，形成深槽淤积，抬高局部河床，达到稳定河道床面的防护目的。

村庄下游均为农田，且农田地势较高，底边为陡坡，易被水流冲刷，为防止冲刷，本次设计在坡脚设置格宾石笼护岸，总长约 6.7km，左岸约 3.45km，右岸约 3.25km。

在 K4+150 处有一座过水路面，村民反映雨天或冬天长流水或河道冻结无法通行，本次设计预应力桥一座桥长约 68m。

5.5.2 河道纵断布置

水峪河为季节性河道，河底坡度上游较陡，下游较缓，河道坡降平均约 3-5%。河道纵断的布置与河道现状相结合。经过不同开挖深度及河道水面线的计算成果，本次推荐河道平均清淤开挖深度 0.5~1.0m。

5.5.3 河道横断设计

现状河道宽度约为 30-150m，本次治理段主要分为村庄堤防段、耕地护岸段，村庄段按 20 年一遇防洪标准设计，耕地护岸段可允许洪水短时间淹没。

5.6 工程设计内容

5.6.1 主要建构筑物允许安全系数

(1) 挡土墙

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)及《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)，挡土墙的抗滑、抗倾稳定最小安全系数见下表。

表 5-2 挡土墙稳定安全系数表

基底抗滑		抗倾覆稳定	
正常工况	非正常工况	正常工况	非正常工况
1.20	1.05	1.40	1.20

（2）安全加高值

本工程河道堤防级别为 4 级，堤防工程的安全加高值应按照表 6.2-3 的规定确定。

表 5-3 堤防工程的安全加高值

堤防工程的级别		1	2	3	4	5
安全加高值（m）	不允许越浪的堤防	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5
	允许越浪的堤防	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3

土基上防洪墙基底应力的最大值与最小值之比，不应大于表 6.2.3 规定的允许值。

表 5-4 土基上防洪墙基底应力的最大值与最小值之比的允许值

地基土质	荷载组合	
	基本组合	特殊组合
松软	1.50	2.00
中等坚实	2.00	2.50
坚实	2.50	3.00

5.6.2 水力计算

按照《防洪标准》（GB50201-2014）规定，本次治理段水峪河所流经村庄等级为IV等乡村防护区，相应防洪标准应为 10-20 年。本次工程周边包括村庄及装备制造园区，根据规范人口密集、乡镇企业较发达或农作物高产的乡村防护区，其防洪标准可提高，所以本次工程防洪标准取 20 年一遇。按照《堤防设计规范》（GB50286-2013）规定，20 年一遇防洪标准确定堤防级别为 4 级，设计流量 K0+000-K1+950 采用 79.1m³/s，K1+950~K3+350 采用 91.2m³/s，K3+350~K6+404 采用 173m³/s。

5.6.2.1 水位流量关系曲线

水面线推求

水面线推求采用美国陆军工程兵团水文工程中心编制的 HEC-RAS 河流分析系统。

水面线推算范围：范围桩号为 K0+000-K6+404.05，河长为 6.4km。

水面线计算频率为 20 年一遇防洪标准，设计流量 K0+000-K1+950 采用 79.1m³/s，K1+950~K3+350 采用 91.2m³/s，K3+350~K6+404 采用 173m³/s；1#坝处采用 50 年一遇防洪标准，设计流量为 232.9m³/s。

根据《水力学计算手册》，本次糙率取挡墙段取 0.003，其余段取 0.0035。

河道水面线推求结果见下表。

表 5-5 现状水面线计算成果表

桩号	流量	现状河底 高程	水面线 高程	岸顶高程	平均流速	过水断面 面积	河道宽度
	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)
K0+000	79.1	1413.97	1415.59	1420.35	3.41	23.17	19.77
K0+150	79.1	1407.9	1410.03	1417.42	3.47	22.80	18.89
K0+250	79.1	1403.65	1405.56	1408.66	3.65	21.65	15.9
K0+350	79.1	1398.49	1400.43	1405.68	3.51	22.53	18.22
K0+450	79.1	1395.15	1396.61	1401.15	3.16	25.00	24.54
K0+550	79.1	1389.63	1391.16	1397.28	2.99	26.43	29.33
K0+650	79.1	1383.88	1385.91	138.30	3.31	23.88	21.69
K0+750	79.1	1379.11	1381.61	1385.89	3.68	21.49	15.59
K0+850	79.1	1374.35	1376.41	1382.11	3.69	21.44	15.54
K0+950	79.1	1370.66	1372.49	1376.72	3.39	23.35	20.21
K1+050	79.1	1367.03	1368.77	1370.35	2.91	27.20	31.59
K1+150	79.1	1362.7	1364.71	1369.98	3.42	23.10	19.64
K1+250	79.1	1358.73	1360.43	1364.97	3.50	22.57	18.26
K1+350	79.1	1353.92	1355.73	1361.43	3.02	26.22	28.35
K1+450	79.1	1350	1351.55	1353.77	2.52	31.42	49.49
K1+550	79.1	1345.98	1347.36	1349.00	2.98	26.51	29.59
K1+650	79.1	1342.21	1343.23	1346.25	2.64	29.98	42.71
K1+750	79.1	1337.56	1339.11	1345.46	2.43	32.49	53.99
K1+850	79.1	1333.67	1334.93	1337.13	2.58	30.61	45.08
K1+950	91.2	1329.53	1330.45	1332.49	2.60	35.06	51.5
K2+050	91.2	1325.68	1326.78	1328.84	2.49	36.58	57.78
K2+150	91.2	1322.02	1323.18	1325.12	2.88	31.65	37.91
K2+250	91.2	1318.21	1319.55	1321.39	3.11	29.37	30.33
K2+350	91.2	1315.01	1316.25	1317.47	3.07	29.70	30.91
K2+450	91.2	1310.92	1312.09	1313.62	3.09	29.54	30.48
K2+550	91.2	1306.89	1308.04	1309.52	3.10	29.40	30.29
K2+650	91.2	1302.99	1304.14	1305.39	3.11	29.32	29.73
K2+750	91.2	1299.02	1300.65	1301.13	3.13	29.13	29.56

桩号	流量	现状河底 高程	水面线 高程	岸顶高程	平均流速	过水断面 面积	河道宽度
	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)
K2+850	91.2	1294.72	1296.01	1397.12	3.33	27.36	24.31
K2+950	91.2	1288.76	1290.74	1392.56	3.34	27.31	23.99
K3+050	91.2	1284.25	1286.03	1286.66	3.10	29.42	30.52
K3+150	91.2	1278.82	1280.88	1281.22	3.24	28.19	26.46
K3+250	91.2	1273.39	1274.82	1277.76	2.63	34.72	50.08
K3+350	91.2	1268.84	1269.59	1273.77	2.34	39.02	71
K3+450	173	1265.73	1267.04	1271.51	2.95	58.68	66.48
K3+550	173	1260.91	1263.67	1266.14	3.04	56.82	62.28
K3+650	173	1257.78	1260.74	1262.70	3.20	54.10	53.97
K3+750	173	1255.24	1256.78	1259.26	3.31	52.20	46.67
K3+850	173	1253.62	1254.78	1258.04	3.03	57.01	61.31
K3+950	173	1249.45	1251.54	1254.33	3.12	55.53	56.63
K4+050	173	1247.33	1248.34	1250.83	2.64	65.60	93.85
K4+150	173	1244.79	1246.41	1246.72	3.50	66.58	53.41
K4+250	173	1240.14	1242.77	1244.20	3.50	49.44	40.29
K4+350	173	1237.74	1240.3	1241.16	4.14	41.76	24.26
K4+450	173	1235.12	1237.08	1238.58	3.16	54.72	55.33
K4+550	173	1232.46	1234	1235.34	3.29	52.62	47.89
K4+650	173	1229.44	1230.74	1233.48	2.56	67.65	101.77
K4+750	173	1226.25	1227.31	1229.13	2.43	71.33	119.52
K4+850	173	1222.87	1224.03	1227.24	2.52	68.53	105.75
K4+950	173	1219.62	1221.24	1224.16	2.80	61.86	79.01
K5+050	173	1216.81	1218.26	1218.77	2.61	66.32	96.4
K5+150	173	1210.88	1212.21	1214.46	2.40	72.22	99.65
K5+250	173	1207.97	1209.8	1210.39	3.07	56.34	46.12
K5+317	173	1204.66	1206.84	1208.45	2.70	64.16	64.05
K5+350	173	1202.68	1205.15	1205.64	2.99	57.78	62.4
K5+450	173	1198.66	1201.29	1202.48	2.24	77.20	55.02
K5+550	173	1199.08	1200.39	1203.83	3.00	57.58	62.59
K5+653	173	1194.86	1197.95	1299.62	3.10	55.76	58.32
K5+750	173	1194.85	1196.19	1197.40	2.50	69.19	82.77
K5+850	173	1193.68	1195.03	1195.84	2.34	74.04	134.88
K5+950	173	1190.66	1192.49	1193.75	2.48	69.64	112.03
K6+050	173	1189.76	1191.42	1193.92	2.20	78.80	162.57
K6+150	173	1188.87	1191.31	1192.58	1.67	103.80	126.16
K6+250	173	1188.52	1191.29	1192.31	1.08	159.79	170.78
K6+350	173	1188	1190.79	1192.24	1.09	159.30	44.68
K6+404	173	1187.87	1190.1	1191.98	2.65	65.27	38.43

表 5-6 设计水面线计算成果表

桩号	流量	现状河底高程	水面线高程	防护高程	岸顶高程	平均流速	河道宽度
	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)
K0+000	79.1	1413.97	1415.2		1420.35	5.06	18.46
K0+150	79.1	1407.9	1409.65		1417.42	4.95	17.22
K0+250	79.1	1403.65	1405.02		1408.66	5.86	14.54
K0+350	79.1	1398.49	1399.9		1405.68	5.87	15.79
K0+450	79.1	1395.15	1396.34		1401.15	4.31	23.6
K0+550	79.1	1389.63	1390.72		1397.28	5.61	24.76
K0+650	79.1	1383.88	1385.45		138.30	5.22	16.52
K0+750	79.1	1379.11	1381.02		1385.89	5.92	12.32
K0+850	79.1	1374.35	1375.81		1382.11	6.32	14.03
K0+950	79.1	1370.66	1372.13		1376.72	4.82	17.48
K1+050	79.1	1367.03	1368.42		1370.35	4.62	25.64
K1+150	79.1	1362.7	1364.31		1369.98	5.01	16.55
K1+250	79.1	1358.73	1359.95		1364.97	5.58	16.43
K1+350	79.1	1353.92	1355.34		1361.43	4.96	22.57
K1+450	79.1	1350	1351.37		1353.77	3.46	48.48
K1+550	79.1	1345.98	1347.08		1349.00	4.26	27.64
K1+650	79.1	1342.21	1342.98		1346.25	3.95	38.59
K1+750	79.1	1337.56	1338.92		1345.46	3.46	46.08
K1+850	79.1	1333.67	1334.67		1337.13	3.97	35.93
K1+950	91.2	1329.53	1330.13	1331.53	1332.49	4.25	46.49
K2+050	91.2	1325.68	1326.25	1327.68	1328.84	3.73	53.8
K2+150	91.2	1322.02	1322.61	1324.02	1325.12	4.18	37.44
K2+250	91.2	1318.21	1318.87	1320.21	1321.39	4.7	29.88
K2+350	91.2	1315.01	1315.7	1317.01	1317.47	4.35	30.88
K2+450	91.2	1310.92	1311.51	1312.92	1313.62	5.12	30.42
K2+550	91.2	1306.89	1307.55	1308.89	1309.52	4.58	30.23
K2+650	91.2	1302.99	1303.62	1304.99	1305.39	4.86	29.72
K2+750	91.2	1299.02	1299.67	1301.02	1301.13	4.77	29.41
K2+850	91.2	1293.85	1295.44	1296.57	1397.12	5.24	24.23
K2+950	91.2	1288.76	1289.46	1290.76	1392.56	6.48	21.32
K3+050	91.2	1284.25	1285.78	1285.75	1286.66	4.16	29.99
K3+150	91.2	1278.82	1280.38	1280.32	1281.22	5.73	22.92
K3+250	91.2	1273.39	1274.49	1274.89	1277.76	4.6	36.29
K3+350	173	1268.84	1269.62	1270.34	1273.77	4.21	71.06
K3+450	173	1265.73	1266.9	1267.23	1271.51	3.46	63.58
K3+550	173	1260.91	1263.06	1262.41	1266.14	5.49	33.77
K3+650	173	1257.78	1260.58	1259.28	1262.70	3.82	53.5
K3+750	173	1255.24	1256.31	1256.74	1259.26	5.5	41.53
K3+850	173	1253.62	1254.78	1255.12	1258.04	3.04	61.3
K3+950	173	1249.45	1251.09	1250.95	1254.33	5.51	49.88

桩号	流量	现状河底高程	水面线高程	防护高程	岸顶高程	平均流速	河道宽度
	(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)
K4+050	173	1247.33	1248.24	1248.83	1250.83	3.05	91.26
K4+150	173	1244.79	1246.05	1246.29	1246.72	3.62	52.05
K4+250	173	1240.14	1242.22	1241.64	1244.20	5.82	30.08
K4+350	173	1237.74	1240.06	1239.24	1241.16	4.79	23.5
K4+450	173	1235.12	1236.63	1236.62	1238.58	5.53	48.52
K4+550	173	1232.46	1233.83	1233.96	1235.34	3.87	46.88
K4+650	173	1229.44	1230.49	1230.94	1233.48	4.07	99.05
K4+750	173	1226.25	1227.24	1227.75	1229.13	2.79	119.19
K4+850	173	1222.87	1223.8	1224.37	1227.24	3.77	90.8
K4+950	173	1219.62	1221.1	1221.12	1224.16	3.35	67.35
K5+050	173	1216.81	1218.05	1218.31	1218.77	3.77	95.48
K5+150	173	1210.88	1211.88	1212.38	1214.46	4.21	108.33
K5+250	173	1207.97	1209.65	1209.47	1210.39	3.07	58.55
K5+317	173	1204.25	1206.06	1205.75	1208.45	6.05	74.54
K5+350	173	1202.68	1204.71	1204.18	1205.64	4.28	50.91
K5+450	173	1198.66	1200.28	1200.16	1202.48	5.59	33.22
K5+550	173	1199.08	1200.39	1200.58	1203.83	3.01	62.58
K5+653	173	1194.86	1197.62	1196.36	1299.62	4.57	49.98
K5+750	173	1194.85	1196.2	1196.35	1197.40	2.5	83
K5+850	173	1193.68	1195.03	1195.18	1195.84	2.34	134.74
K5+950	173	1190.66	1192.17	1192.16	1193.75	4.12	63.15
K6+050	173	1189.76	1191.05	1191.26	1193.92	2.27	135.69
K6+150	173	1188.87	1190.52	1190.37	1192.58	1.6	116.4
K6+250	173	1188.52	1189.73	1190.02	1192.31	2.34	133
K6+350	173	1188	1190.19	1189.5	1192.24	1.09	44.68
K6+404	173	1187.87	1189.75	1189.37	1191.98	2.65	38.43

表 5-7 1#坝 50 年一遇洪水计算

桩号	流量	现状河底	水面线	水深	平均流速	河道宽度
	(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)
K6+150	232.9	1188.87	1190.68	1.81	1.84	118.24
K6+250	232.9	1188.52	1189.86	1.34	2.55	138.43

5.6.2.2 堤防超高计算

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），堤顶高程按设计洪水位加堤顶超高确定。

堤顶超高按下式计算。

$$Y=R+e+A$$

式中 Y—堤顶超高（m）；

R—设计波浪爬高（m）；

e—设计风雍增水高度（m），本工程取为 0；

A—安全加高（m）；

本工程堤防按照 4 级不允许越浪堤防控制岸顶高程，安全加高取 0.6m。

①波浪要素计算

风浪要素按以下公式计算确定：

$$\frac{g \bar{H}}{V^2} = 0.13 th \left[0.7 \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right] th \left[\frac{0.0018 \left(\frac{gF}{V^2} \right)^{0.45}}{0.13 th \left[0.7 \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right]} \right]$$

$$\frac{g \bar{T}}{V} = 13.9 \left(\frac{g \bar{H}}{V^2} \right)^{0.5} \quad \frac{g t_{ms}}{V} = 168 \left(\frac{g \bar{T}}{V} \right)^{1.45}$$

式中 H—平均波高（m）；

T—平均波周期（s）；

V—计算风速（m/s），采用实测资料；

F—风区长度（m）；

d—水域的平均水深（m）；

g—重力加速度（9.81m/s²）。

风浪要素计算成果见下表

表 5-8 风浪要素计算成果表

计算风速（m/s）	风区长度（m）	平均水深（m）	平均波高（m）	平均周期（s）
20.7	30	0.64	0.064	1.124

②波浪爬高计算

根据《堤防工程设计规范》，当 m=1.5~5.0 时，可按下式计算：

$$R_p = \frac{K_\Delta K_v K_p}{\sqrt{1+m^2}} \sqrt{\bar{H}L}$$

式中 R_p —累积频率为 p 的波浪爬高 (m)；

K_Δ —斜坡的糙率及渗透性系数，按砌石护面采用 0.8；

K_v —经验系数，按值查表得到；

K_p —爬高累积频率换算系数。对不允许越浪堤防，爬高累积频率取 2%；

m —斜坡坡率， $m=\text{ctga}$ ， a 为斜坡坡角；

$\bar{H}$ —堤前波浪平均波高 (m)；

L —堤前波浪的波长 (m)

波浪爬高计算成果见下表。

表 5-9 波浪爬高计算成果表

K_Δ	K_v	K_p	R_0	H_0	R_p
0.8	1.25	1.64	0.92	0.008	0.107

③设计风壅水面高度 e

设计风壅增水高度按下式计算：

$$e = \frac{Kv^2 F}{2gd} \cos \beta$$

式中：

e —计算点的风壅水面高度(m)；

K —综合摩阻系数，可取 $K=3.6 \times 10^{-6}$ ；

β —风向与堤轴线的法线的夹角(°)。

表 5-10 设计风雍高度计算成果表

K	v (m/s)	F (m)	D (m)	β	e
3.6×10^{-6}	20.7	30	0.64	30	0.0031917

表 5-11 堤防超高计算表

位置	风壅水面高度 (m)	波浪爬高	安全超高	超高计算值	取用值 (m)
----	------------	------	------	-------	---------

		(m)	(m)	(m)	
左岸	0.003	0.107	0.6	0.11	0.71

综合上述考虑，水峪河主河道堤顶超高取 0.75m。

表 5-12 河道村庄防护段安全复核表

桩号	设计河底线	水面线	水深	超高	现状堤顶		是否满足
					左岸	右岸	
K1+950	1329.53	1330.13	0.9	0.75		1332.54	满足
K2+350	1315.01	1315.7	1.05	0.75	1317.47	1317.8	满足
K2+450	1310.92	1311.51	1.32	0.75	1313.62	1313.81	满足
K2+650	1302.99	1303.62	1.31	0.75	1305.39		满足
K2+950	1288.76	1289.46	1.57	0.75	1292.55	1292.55	满足

经计算，具有村庄防护对象的堤防均满足超高要求。

5.6.2.3 冲刷计算

据建筑物洪水设计标准、河床地质情况等，采用《水力计算手册》上的冲刷公式，计算护岸冲刷深度。

对于河道顺坝及平顺护岸冲刷深度按下列公式计算：

$$\Delta h_B = h_p \times \left[\left(\frac{V_{cp}}{V_{允}} \right)^n - 1 \right]$$

式中：Δ——局部冲刷深度，m；

h_p——冲刷处的水深，m；

V_{CP}——平均流速，m/s；

V_允——河床面上允许启动流速，m/s，此处取 1.2；

U——行近流速，m/s；

n——与防护岸坡在平面上的形状有关，取 n=1/4；

根据以上公式，计算河道局部防冲刷，计算结果如下表：

表 5-13 河道冲刷深度计算成果表

桩号	流量	设计河底	设计水面	水深	流速	主河槽冲刷深度	备注
	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	
K0+000	79.1	1413.97	1415.2	1.23	5.06	0.72	
K0+150	79.1	1407.9	1409.65	1.75	4.95	1.01	
K0+250	79.1	1403.65	1405.02	1.37	5.86	0.88	
K0+350	79.1	1398.49	1399.9	1.41	5.87	0.91	

K0+450	79.1	1395.15	1396.34	1.19	4.31	0.62	
K0+550	79.1	1389.63	1390.72	1.09	5.61	0.68	
K0+650	79.1	1383.88	1385.45	1.57	5.22	0.94	
K0+750	79.1	1379.11	1381.02	1.91	5.92	1.24	
K0+850	79.1	1374.35	1375.81	1.46	6.32	0.99	
K0+950	79.1	1370.66	1372.13	1.47	4.82	0.83	
K1+050	79.1	1367.03	1368.42	1.39	4.62	0.76	
K1+150	79.1	1362.7	1364.31	1.61	5.01	0.94	
K1+250	79.1	1358.73	1359.95	1.22	5.58	0.76	
K1+350	79.1	1353.92	1355.34	1.42	4.96	0.82	
K1+450	79.1	1350	1351.37	1.37	3.46	0.61	
K1+550	79.1	1345.98	1347.08	1.1	4.26	0.57	
K1+650	79.1	1342.21	1342.98	0.77	3.95	0.38	
K1+750	79.1	1337.56	1338.92	1.36	3.46	0.60	
K1+850	79.1	1333.67	1334.67	1	3.97	0.49	
K1+950	91.2	1329.53	1330.13	0.6	4.25	0.31	
K2+050	91.2	1325.68	1326.25	0.57	3.73	0.27	
K2+150	91.2	1322.02	1322.61	0.59	4.18	0.30	
K2+250	91.2	1318.21	1318.87	0.66	4.7	0.37	
K2+350	91.2	1315.01	1315.7	0.69	4.35	0.36	
K2+450	91.2	1310.92	1311.51	0.59	5.12	0.35	
K2+550	91.2	1306.89	1307.55	0.66	4.58	0.36	
K2+650	91.2	1302.99	1303.62	0.63	4.86	0.36	
K2+750	91.2	1299.02	1299.67	0.65	4.77	0.37	
K2+850	91.2	1294.72	1295.44	0.72	5.24	0.43	
K2+950	91.2	1288.76	1289.46	0.7	6.48	0.48	
K3+050	91.2	1284.25	1285.78	1.53	4.16	0.78	
K3+150	91.2	1278.82	1280.38	1.56	5.73	0.99	
K3+250	91.2	1273.39	1274.49	1.1	4.6	0.60	
K3+350	173	1268.84	1269.62	0.78	4.21	0.40	
K3+450	173	1265.73	1266.9	1.17	3.46	0.52	
K3+550	173	1260.91	1263.06	2.15	5.49	1.33	
K3+650	173	1257.78	1260.58	2.8	3.82	1.34	
K3+750	173	1255.24	1256.31	1.07	5.5	0.66	
K3+850	173	1253.62	1254.78	1.16	3.04	0.46	
K3+950	173	1249.45	1251.09	1.64	5.51	1.02	
K4+050	173	1247.33	1248.24	0.91	3.05	0.36	
K4+150	173	1244.79	1246.05	1.26	3.62	0.58	
K4+250	173	1240.14	1242.22	2.08	5.82	1.34	
K4+350	173	1237.74	1240.06	2.32	4.79	1.31	
K4+450	173	1235.12	1236.63	1.51	5.53	0.94	
K4+550	173	1232.46	1233.83	1.37	3.87	0.66	
K4+650	173	1229.44	1230.49	1.05	4.07	0.53	
K4+750	173	1226.25	1227.24	0.99	2.79	0.36	
K4+850	173	1222.87	1223.8	0.93	3.77	0.44	

K4+950	173	1219.62	1221.1	1.48	3.35	0.64	
K5+050	173	1216.81	1218.05	1.24	3.77	0.59	
K5+150	173	1210.88	1211.88	1	4.21	0.51	
K5+250	173	1207.97	1209.65	1.68	3.07	0.67	
K5+317	173	1204.25	1206.06	1.81	6.05	1.19	
K5+350	173	1202.68	1204.71	2.03	4.28	1.06	
K5+450	173	1198.66	1200.28	1.62	5.59	1.01	
K5+550	173	1199.08	1200.39	1.31	3.01	0.51	
K5+653	173	1194.86	1197.62	2.76	4.57	1.21	
K5+750	173	1194.85	1196.2	1.35	2.5	0.44	
K5+850	173	1193.68	1195.03	1.35	2.34	0.42	
K5+950	173	1190.66	1192.17	1.51	4.12	0.76	
K6+050	173	1189.76	1191.05	1.29	2.27	0.38	
K6+150	173	1188.87	1190.52	1.65	1.6	0.31	
K6+250	173	1188.52	1189.73	1.21	2.34	0.37	
K6+350	173	1188	1190.19	2.19	1.09	0.18	
K6+404	173	1187.87	1189.75	1.88	2.65	0.66	

根据水工挡土墙设计规范，挡土墙墙趾埋深宜为计算冲刷深度以下 0.5~1.0m，水峪河冲刷深度为 1.2m，本次设计取 1.7m，结合云州区最大冻土深度为 1.86m，同时考虑项目区气温较低，冻胀情况严重，本次设计基础埋深为 2.0m。

5.6.3 堤防设计

5.6.3.1 堤防设计

本工程建设堤防段防护对象主要为两岸村庄，总长度 3.68km，河道宽度 24~80m。共涉及堤防拆除重建 1.09km，其中左岸拆除重建 0.48km（K2+250-K2+730），右岸拆除重建 0.54km（K1+931-K2+474），缺失堤防 10m，新建堤防 0.077km（K2+903-2+981）。

5.6.3.2 断面设计

堤防总高度为 4.0m，挡土高度 2.0m，堤防顶宽 0.5m，堤防埋深 2m，迎水侧直立，背水侧 1:0.5，基础宽度为 3.45m，墙趾高 0.5m，宽 0.7m，堤防底部铺设 0.3m 厚砂砾石垫层，堤防墙身设置 DN100PVC 排水管，排水管呈梅花状布置，排水管背部设置反滤土工布和反滤料。考虑到坡脚防冲。详图见图 5-1 堤防标准断面图。

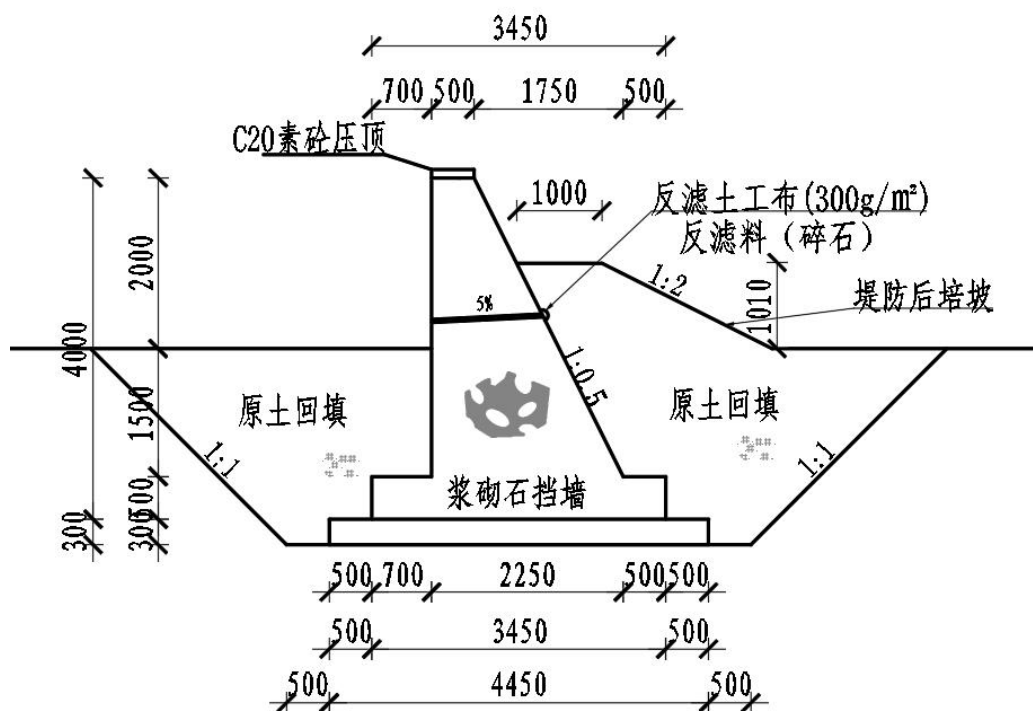


图 5-1 堤防标准断面图

5.6.3.3 堤防稳定性计算

(1) 基本资料

计算单元：取堤防最大断面作为计算单元，计算宽度 1.0m。

计算工况：分施工完建期、正常运行期、正常运行+地震三种情况。

基本参数：土质地基承载力为 120kPa，摩擦系数取 0.40；墙后回填土湿容重 19.2kN/m³，凝聚力为 19kPa，内摩擦角为 30°。

计算方法：采用北京理正软件设计研究所的《挡土墙计算软件》理正岩土—挡土墙模块进行计算。

(2) 抗滑稳定计算

堤防沿基底面的抗滑稳定按下式计算：

$$k_c = \sum G \cdot f / \sum P$$

式中： $\sum G$ —为上部结构总垂向力；

$\sum P$ —为上部结构总水平力；

f —为基底摩擦系数，取 0.45；

k_c —为抗滑安全系数。

(3) 抗倾稳定计算

堤防抗倾覆稳定按下式计算：

$$k_o = \sum MV / \sum MH$$

式中： k_o —为抗倾覆安全系数；

$\sum MV$ —为对堤防基底前趾的抗倾覆力矩；

$\sum MH$ —为对堤防基底前趾的倾覆力矩。

(4) 基底应力计算

挡土墙基底应力按下式计算：

$$p_{\min}^{\max} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{W}$$

式中： $p_{\min}^{\max}$ —基底应力的最大值或最小值（Kpa）；

$\sum G$ —作用在结构上的全部竖向荷载（kN）；

$\sum M$ —作用在结构上的全部竖向和水平向荷载对于基础底面垂直水流方向的形心轴的力矩（kN.m）；

A —基础底面的面积（ m^2 ）；

W —基础底面对于该底面垂直水流方向的形心轴的截面矩（ m^3 ）。

基底应力不均匀系数 $\eta = P_{\max} / P_{\min}$ 。

堤防稳定及应力计算结果见下表。

表 5-14 堤防稳定及应力计算成果汇总表

断面高度 (m)	工况		抗滑	抗倾	pmax	pmin	p 平均	η
			kc	Ko	(kPa)	(kPa)	(kPa)	
	正常运行期	计算值	3.253	10.624	66.621	35.779	51.2	1.862
	规范要求		1.3	1.5	—	—	—	2

由计算结果可知，护岸的抗滑、抗倾稳定系数及基底应力不均匀系数均满足规范要求，且基底应力小于地基允许承载力。

5.6.4 护岸工程

本次为保护耕地，防止冲刷，减小水土流失，沿河耕地边缘设置护岸，护岸采用格

宾石笼形式，左岸 K3+123-K3+386.15。右岸 K2+981 至工程末端装备制造园区 1 号坝，总长度约为 6.7km。护岸设计地面线以上 1.5m，三层，每层规格为 0.5m*1m*1.5m，基础部分 2m 深，规格为 2*1.5*1m。护岸贴两岸农田坡脚放置。详图见 5-2 护岸标准断面图。

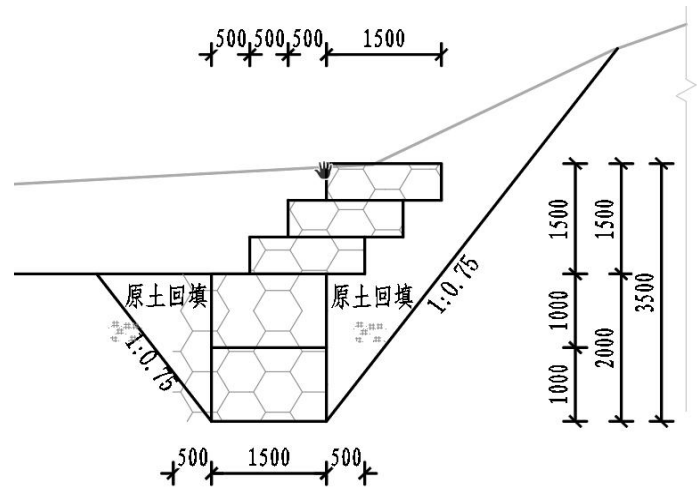


图 5-2 护岸标准断面图

5.6.5 箱涵工程

西水峪村北侧 2.5km 处现状有一处管涵，管涵上为进村土路，该处管涵现状堵塞严重，阻碍行洪，本次工程设计管涵拆除，新建箱涵一座。

5.6.5.1 箱涵过流计算

箱涵设计计算根据《取水构筑物-涵洞》中涵洞过流计算。

1、流态判断

首先根据进口水深及出口水深高度，拟定洞身高度为 $D=3.5\text{m}$ 。

由进口水深与洞高之比 $H/D=3.55/3.5=1.012$ ，知 $H=1.012D<1.2D$ ；同时因下游水深低于洞顶，因此可判定其流态为无压流。对无压流涵洞，需进一步判定是短洞还是长洞。

2、长短洞判别

无压流短洞的界线长度为 $8H=8\times 3.5=28.0(\text{m})$ ，因洞长 $L=13.5\text{m}<8H$ ，故此洞应为无压流短洞。

3、洞身宽度计算

进口水深可用以下公式计算：

$$h_s = h - iL$$

式中 h_s ——进口水深。

H ——洞口水深。 H 取 3.55m。

i ——涵洞坡度。本次为 0.055。

L ——涵洞长。本次设计为 20m。

计算得 h_s 为 0.84m。

包括行近流速水头在内的进口水深为：

$$H_0 = H + \frac{aV^2}{2g}$$

计算得 $H_0=4.16$

因比值 $h_s/H_0=0.84/4.16=0.202<0.72$ ，知淹没系数 $\sigma=1.0$ ，洞内为非淹没流态。

采用流量系数 m 为 0.36，侧收缩系数 e 为 0.95，单孔流量 Q 取 $40\text{m}^3/\text{s}$ 。由下式计算可得洞身宽度。

$$B = \frac{Q}{\sigma \epsilon m \sqrt{2gH_0}^{3/2}}$$

计算得 $B=3.11\text{m}$

本段设计流量 $75.3\text{m}^3/\text{s}$ ，结算结果显示箱涵两孔可满足过流能力复核，由于现状河道较宽，为不改变河道宽度，本次设计箱涵为三孔，孔高 3.5m、孔宽 3.2m。

5.6.5.2 箱涵设计

本次箱涵设计三孔箱涵，箱涵采用钢筋混凝土结构，每孔宽 3.2m，净高 3.5m，箱涵底、内壁、箱涵顶 0.4m 厚，箱涵进出口设计浆砌石八字翼墙，翼墙顶宽 0.5m，迎水侧直立，背水侧 1:0.5，基础厚 1.8m，翼墙起点与箱涵顶部平齐，末端与河道平齐。箱涵顶部回填土 2m 并恢复原进村土路，四周回填土按 1:2 放坡，本次箱涵前后 12m 均设计 500mm 厚浆砌石护底 10m、500mm 厚格宾石笼护底 2m，故本次箱涵设计基础埋深不考虑河道冲刷深度要求。箱涵剖面图见图 5-3 箱涵标准断面图。

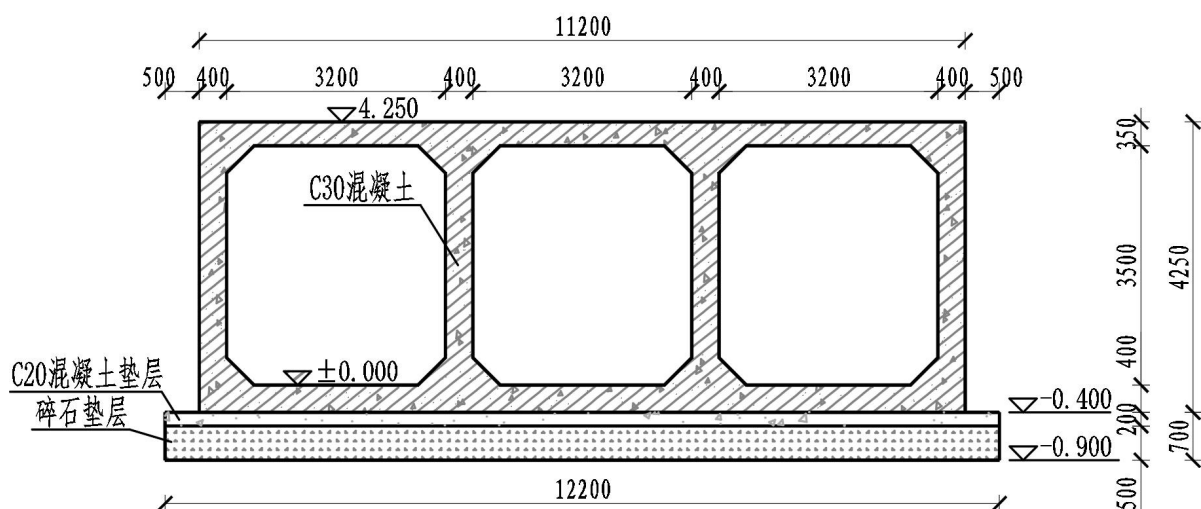


图 5-3 箱涵断面图

5.6.5.3 结构计算

1、说明：

1) 单位说明

轴力、剪力：kN/m，弯矩：kN.m/m，钢筋面积：mm²/m，裂缝宽度：mm。

2) 计算说明

计算模型：取断面 1m，按框架计算

恒载：自重，土压，

活载：内水压，外水压，汽车，顶板活，地面活，

3) 配筋计算方法：

顶板：按压弯	底板：按压弯	侧墙：按压弯
中隔墙：按压弯		

4) 弯矩正负号规则：

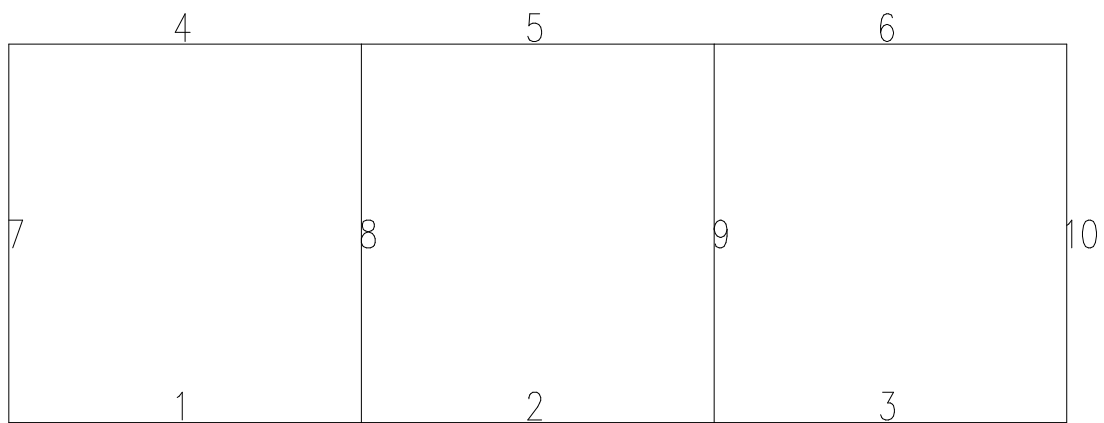
板：下侧受拉为正，上侧受拉为负

墙：右侧受拉为正，左侧受拉为负

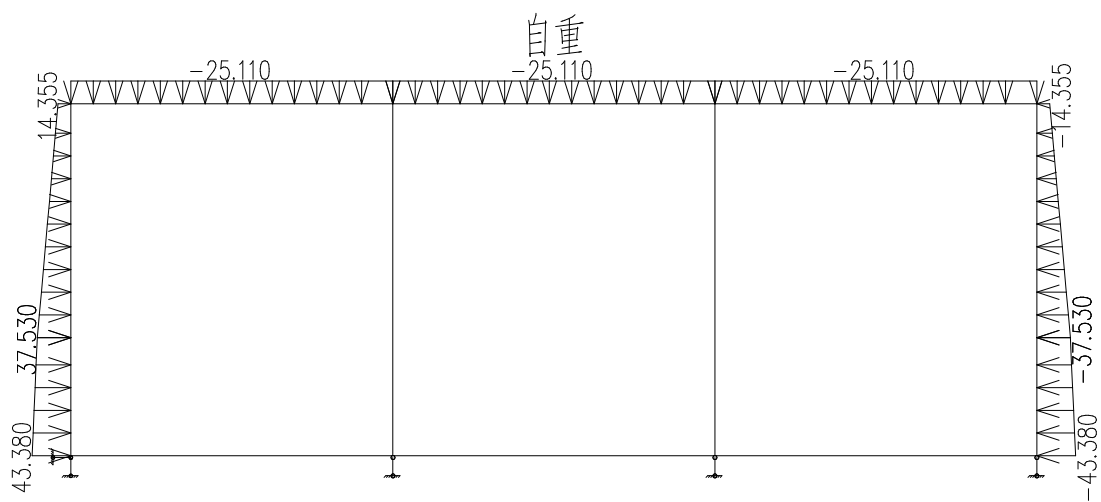
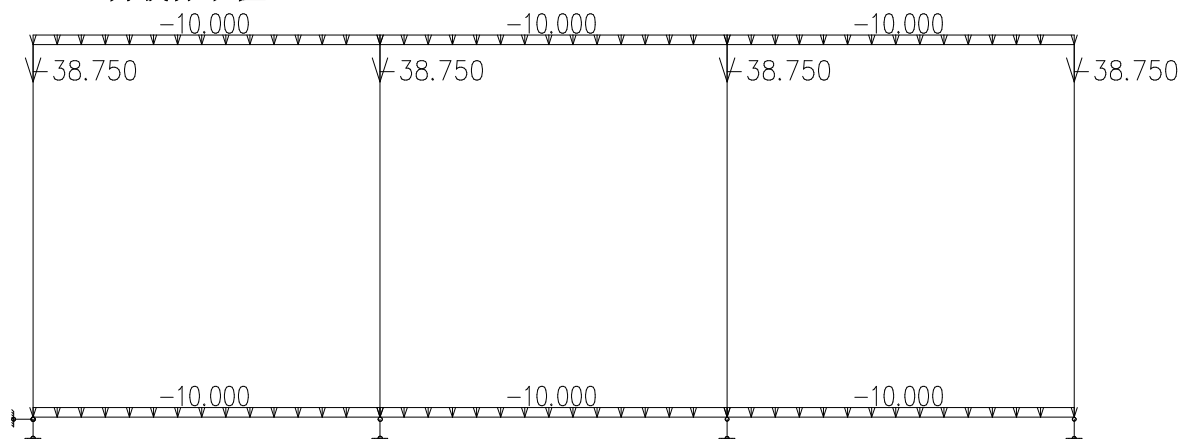
5) 轴力正负号规则：受拉为正，受压为负

注意：表中输出内力没有乘以承载力安全系数

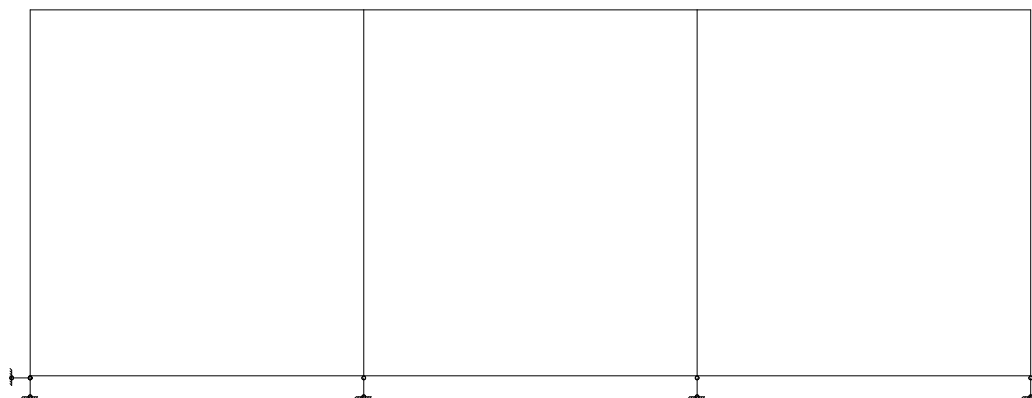
2、构件编号



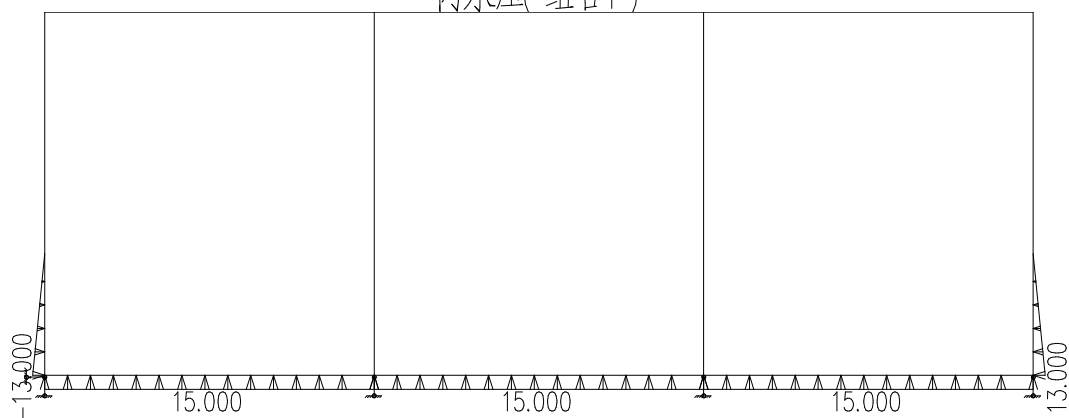
3、荷载标准值



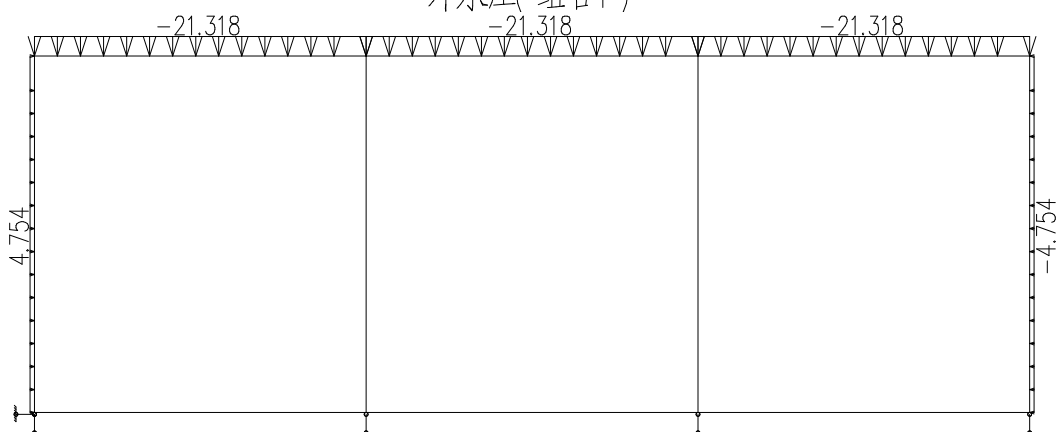
土压(组合1)



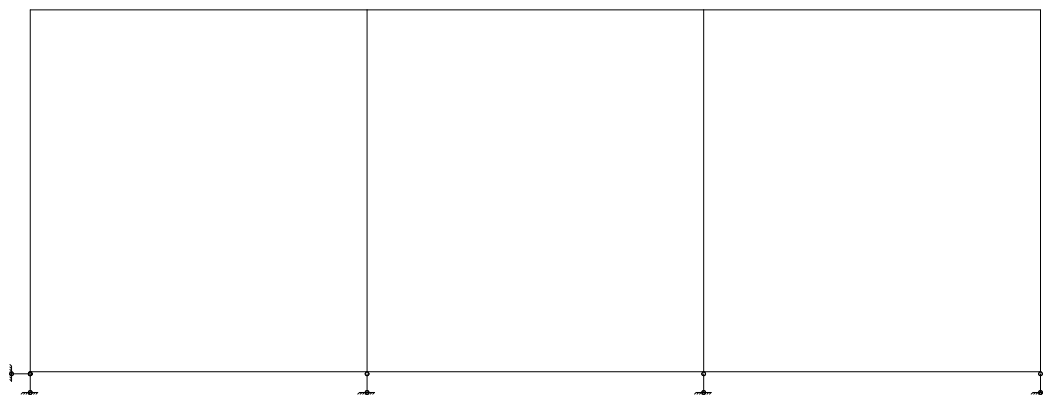
内水压(组合1)



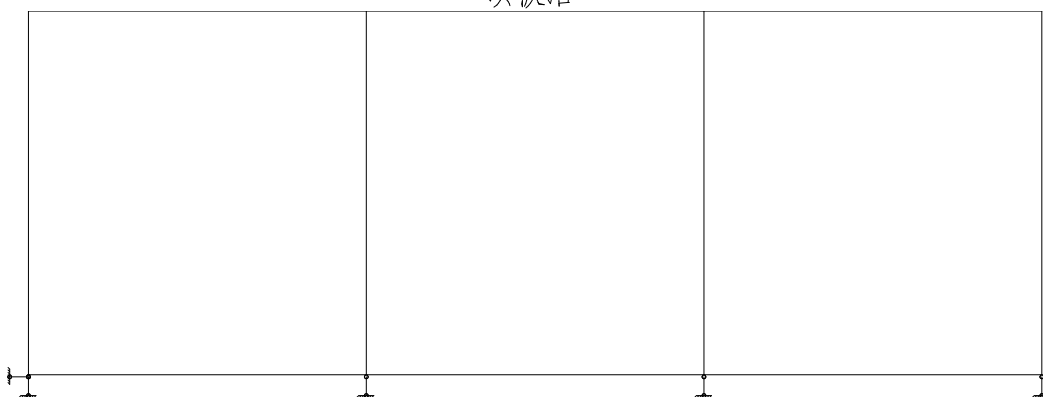
外水压(组合1)



汽车



顶板活



地面活

4、承载力验算

修正后的地基承载力特征值 $f_a = 180.00 \text{ kPa}$

轴心: $p_k \leq f_a$,

	$P_k(\text{kPa})$	结论
组合 1	34.352	满足

5、抗浮验算

抗浮安全系数 $K_f = 1.10$

	抗浮力 $G_k(\text{kN})$	浮力 $F(\text{kN})$	G_k/F	结论
组合 1	371.000	0.000	---	---

注：地下水位位于底板底以下或外水压为 0 时，不进行抗浮验算。

6、内力、配筋及裂缝计算

内力配筋计算

组合 1(基本组合)

1) 底板

编号	截面	M	N	V	上计算 A_s	下计算 A_s	抗剪截面	抗剪承载力
1	左	4.640	-2.778	-40.128	720	720	1287.000	360.554
1	中	-22.926	-2.778	1.368	710	710	1269.125	355.549
1	右	25.848	-2.778	53.383	720	720	1287.000	360.554
2	左	24.121	-2.188	-46.756	720	720	1287.000	360.513
2	中	-13.330	-2.188	0.000	710	710	1269.125	355.508
2	右	24.121	-2.188	46.756	720	720	1287.000	360.513
3	左	25.848	-2.778	-53.383	720	720	1287.000	360.554
3	中	-22.926	-2.778	-1.368	710	710	1269.125	355.549
3	右	4.640	-2.778	40.128	720	720	1287.000	360.554

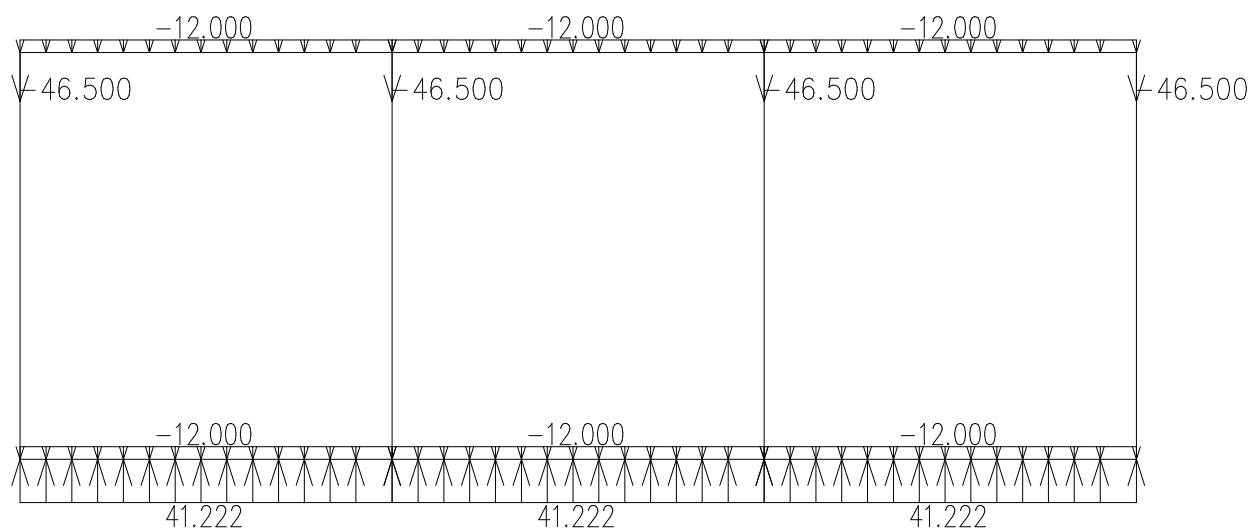
2) 顶板

编号	截面	M	N	V	上计算 A_s	下计算 A_s	抗剪截面	抗剪承载力
4	左	0.902	2.778	15.604	710	710	1269.125	354.799
4	中	11.044	2.778	0.724	710	710	1269.125	354.799
4	右	-10.606	2.778	-22.796	730	730	1304.875	364.809
5	左	-10.559	2.188	19.200	730	730	1304.875	364.927
5	中	4.820	2.188	0.000	710	710	1269.125	354.917
5	右	-10.559	2.188	-19.200	730	730	1304.875	364.927
6	左	-10.606	2.778	22.796	730	730	1304.875	364.809

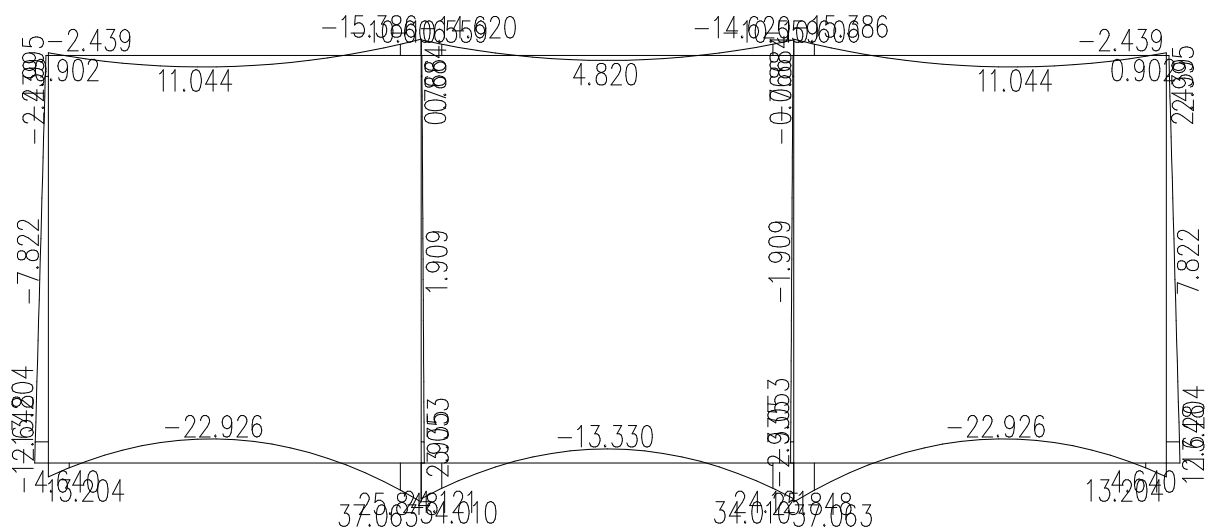
6	中	11.044	2.778	-0.724	710	710	1269.125	354.799
6	右	0.902	2.778	-15.604	710	710	1269.125	354.799

3) 墙

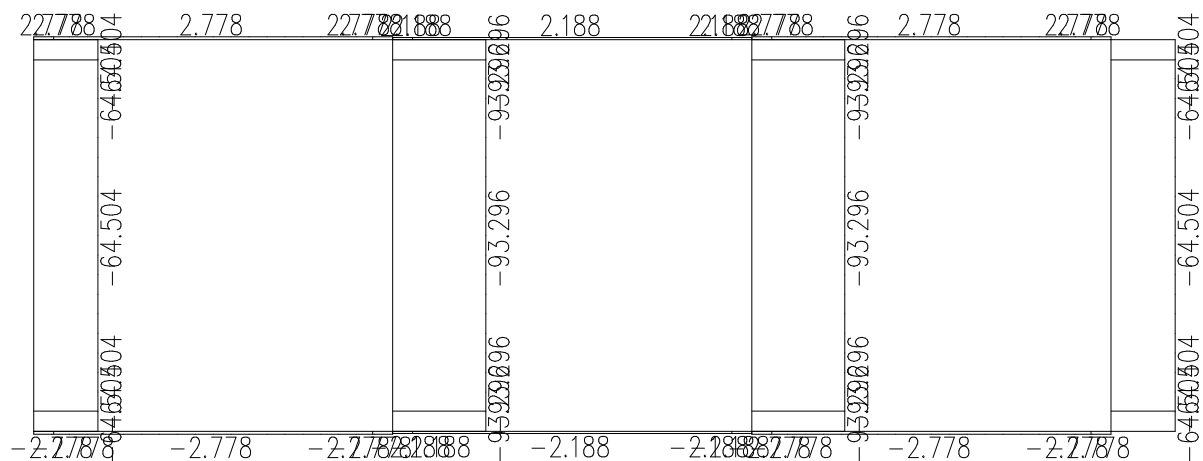
编号	截面	M	N	V	左计算 A_s	右计算 A_s	抗剪截面	箍筋计算 A_{sv}	抗剪承载力
7	上	-2.995	-64.504	2.778	730	730	1304.875	0	369.880
7	中	-7.822	-64.504	2.778	730	730	1304.875	0	369.880
7	下	-12.648	-64.504	2.778	730	730	1304.875	0	369.880
8	上	0.884	-93.296	-0.590	730	730	1304.875	0	371.896
8	中	1.909	-93.296	-0.590	730	730	1304.875	0	371.896
8	下	2.935	-93.296	-0.590	730	730	1304.875	0	371.896
9	上	-0.884	-93.296	0.590	730	730	1304.875	0	371.896
9	中	-1.909	-93.296	0.590	730	730	1304.875	0	371.896
9	下	-2.935	-93.296	0.590	730	730	1304.875	0	371.896
10	上	2.995	-64.504	-2.778	730	730	1304.875	0	369.880
10	中	7.822	-64.504	-2.778	730	730	1304.875	0	369.880
10	下	12.648	-64.504	-2.778	730	730	1304.875	0	369.880



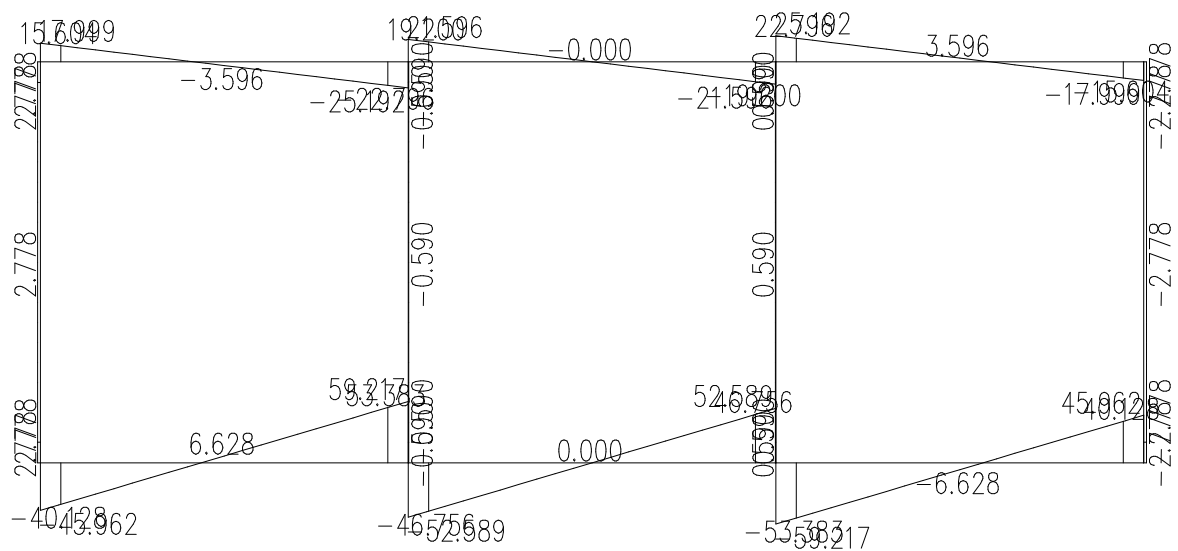
模型(基本组合)



弯矩(基本组合) kN.m/m



轴力(基本组合) kN/m



剪力(基本组合)kN/m

裂缝计算

底板

编号	位置	上侧					下侧				
		实配	组合	Mk	Nk	裂缝	实配	组合	Mk	Nk	裂缝
1	左	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	3.867	-2.315	0.014
1	中	E16@250 (804)	1	-19.105	-2.315	0.076	E16@250 (804)	---	---	---	---
1	右	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	21.540	-2.315	0.086
2	左	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	20.101	-1.823	0.080
2	中	E16@250 (804)	1	-11.108	-1.823	0.044	E16@250 (804)	---	---	---	---
2	右	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	20.101	-1.823	0.080
3	左	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	21.540	-2.315	0.086
3	中	E16@250 (804)	1	-19.105	-2.315	0.076	E16@250 (804)	---	---	---	---
3	右	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	3.867	-2.315	0.014

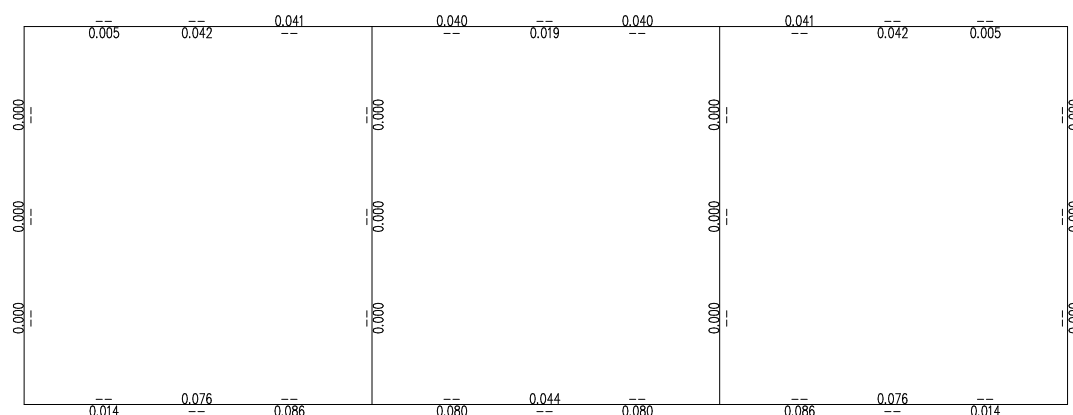
顶板

编号	位置	上侧					下侧				
		实配	组合	Mk	Nk	裂缝	实配	组合	Mk	Nk	裂缝
4	左	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	0.752	2.315	0.005
4	中	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	9.204	2.315	0.042
4	右	E16@250 (804)	1	-8.838	2.315	0.041	E16@250 (804)	---	---	---	---
5	左	E16@250 (804)	1	-8.799	1.823	0.040	E16@250 (804)	---	---	---	---
5	中	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	4.017	1.823	0.019
5	右	E16@250 (804)	1	-8.799	1.823	0.040	E16@250 (804)	---	---	---	---
6	左	E16@250 (804)	1	-8.838	2.315	0.041	E16@250 (804)	---	---	---	---
6	中	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	9.204	2.315	0.042
6	右	E16@250 (804)	---	---	---	---	E16@250 (804)	1	0.752	2.315	0.005

墙

编号	位置	左侧					右侧				
		实配	组合	Mk	Nk	裂缝	实配	组合	Mk	Nk	裂缝
7	上	E18@300 (848)	1	-2.496	-53.753	0.000	E18@300 (848)	---	---	---	---
7	中	E18@300 (848)	1	-6.518	-53.753	0.000	E18@300 (848)	---	---	---	---
7	下	E18@300 (848)	1	-10.540	-53.753	0.000	E18@300 (848)	---	---	---	---
8	上	E18@300 (848)	---	---	---	---	E18@300 (848)	1	0.737	-77.747	0.000
8	中	E18@300 (848)	---	---	---	---	E18@300 (848)	1	1.591	-77.747	0.000
8	下	E18@300 (848)	---	---	---	---	E18@300 (848)	1	2.445	-77.747	0.000
9	上	E18@300 (848)	1	-0.737	-77.747	0.000	E18@300 (848)	---	---	---	---
9	中	E18@300 (848)	1	-1.591	-77.747	0.000	E18@300 (848)	---	---	---	---
9	下	E18@300 (848)	1	-2.445	-77.747	0.000	E18@300 (848)	---	---	---	---
10	上	E18@300 (848)	---	---	---	---	E18@300 (848)	1	2.496	-53.753	0.000
10	中	E18@300 (848)	---	---	---	---	E18@300 (848)	1	6.518	-53.753	0.000

10	下	E18@300 (848)	---	---	---	---	E18@300 (848)	1	10.540	-53.753	0.000
----	---	------------------	-----	-----	-----	-----	------------------	---	--------	---------	-------



裂缝宽度(mm)

5.6.6 桥梁工程

过路涉桥原道路标准为4级道路，所以本次新建桥梁为IV级公路标准，1#小桥的防洪标准是为25年一遇，2#中桥防洪标准为50年一遇。

本次工程共涉及两处漫水路改造，现状漫水路两侧均无堤防工程，存在防护缺口，且河底高程与堤外村庄道路高程相差较小，洪水发生时严重威胁村民人身和财产安全，故本次对两处漫水路进行改造，改造方式为拆除现状道路、完善堤防工程，新建过河交通桥。

1#小桥

本次设计1#小桥位于西水峪村东侧K2+870处，根据水面线计算结果，小桥段河道50年一遇洪水位为1294.44，超高0.75m，但现有堤顶高于洪水超高，所以结合河道现状堤防，桥梁梁底与堤顶平齐。桥墩埋深结合冻土深度1.8m和冲刷深度1.2m综合确定，基础埋深不小于2m。所以桥墩高4.62m。该处地基为卵石混合土，承载力满足要求。

1#桥为2*13预应力钢筋混凝土空心板桥，先简支后桥面连续，桥长27.5m，桥面宽6m，桥墩高4.62m，为钢筋混凝土材质，中墩直径0.8m，下设混凝土放大基础，基础分两层，上层宽2m，下层宽2.8m，均为0.6m厚，底部设0.1m厚素混凝土垫层，桥台为重力式桥台，迎水侧直立，背水侧1:0.5，顶部宽1.55m，底部宽2.9m，外扩0.5m，桥台挡耳高0.4m，0.28m厚。桥面板为C40钢筋混凝土材质，临空面设置钢制栏杆，桥墩上下游5m设置500mm格宾石笼护底。

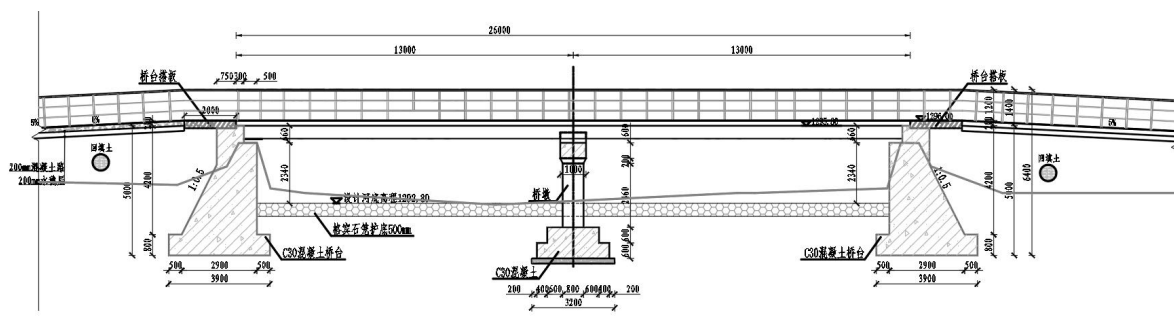


图 5-4 1#桥断面图

2#中桥

2#中桥位于西水峪村南侧 K4+150 处，中桥段河道洪水水位为 1246.30m，超高 0.75m，但现有河道两侧道路高于洪水加超高，结合河道两侧现状道路，桥梁梁底与道路平齐。桥墩埋深结合冻土深度 1.8m 和冲刷深度 1.2m 综合确定，基础埋深不小于 2m。所以桥墩高 4.36m。该处地基为卵石混合土，承载力满足要求。

2#桥为 4*16 预应力空心板，先简支后桥面连续，桥长 68m，桥墩高 4.36m；桥墩为钢筋混凝土结构，底层设置 100mm 厚素混凝土垫层，基础分两层，底层基础长 7.7m，宽 2.8m，上层为 6.9m，宽 2m；中墩高 5.7m，宽 0.8m；桥台为重力式桥台，迎水侧直立，背水侧 1:0.5，顶部宽 1.55m，底部宽 2.9m，外扩 0.5m，桥台挡耳高 0.4m，0.28m 厚。

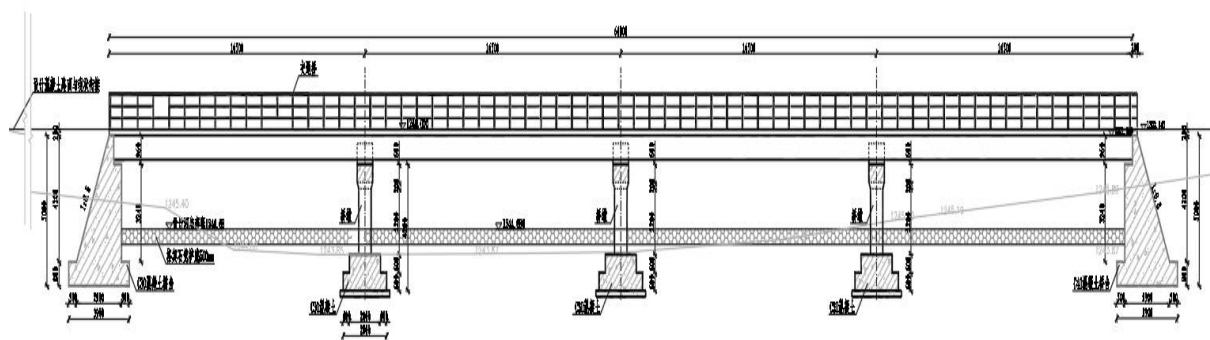


图 5-5 2#桥断面图

桥梁过流计算

根据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60 -2015）表 3.2.9 中规定，四级小桥防洪标准为 25 年一遇，四级中桥防洪标准为 50 年一遇。

1#小桥建桥处 25 年一遇洪峰流量为 94.7m³/s；2#中桥建桥处 50 年一遇洪峰流量为 232.9m³/s 现就宽顶堰公式计算建筑物过流能力：

$$Q = \sigma_s \sigma_c m n b \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

式中： σ_s ——淹没系数；

σ_c ——侧收缩系数；

m——流量系数；

n——桥孔孔数；

b——每孔净宽；

$$H_0 = H + \frac{v_0^2}{2g}$$

H_0 ——包括行进流速水头的堰前水头，；

$\frac{v_0^2}{2g}$ ——上游河道行进流速水头，一般可忽略；

根据实际量测的河道上桥孔断面尺寸，并根据实际情况，选择相应的相关参数，复核桥的实际过流能力以及对河道行洪能力的影响。具体详情见下表。

表 5.15 水峪河新建桥梁过流能力计算表

新建桥	位置	洪峰流量 (m³/s)	跨径组合 (m)	桥过流能力 (m³/s)	复核结果
1#小桥	k2+870	94.7	2*13	135.25	满足过流
2#中桥	k4+150	232.9	4*16	350.50	满足过流

综上，1#小桥满足 25 年一遇洪水过流，2#中桥满足 50 年一遇洪水过流。

5.6.7 固河坎工程

河道内现状固河坎被洪水冲毁，本次工程需重建固河坎，共设计三道固河坎(K2+300, K2+500, K2+700, K2+900)，固河坎主体为钢筋混凝土结构，两侧竖直，坎长为 30m，两侧与现状堤防衔接，坎顶 0.5m 宽，上部 0.1m 素混凝土压顶，固河坎入地下 2m，基础宽 1.5m，厚 0.4m。固河坎前后各设计 5m 宽格宾石笼，厚 0.5m，格宾石笼下铺设土工布。

详图见图 5-6 固河坎标准断面图。

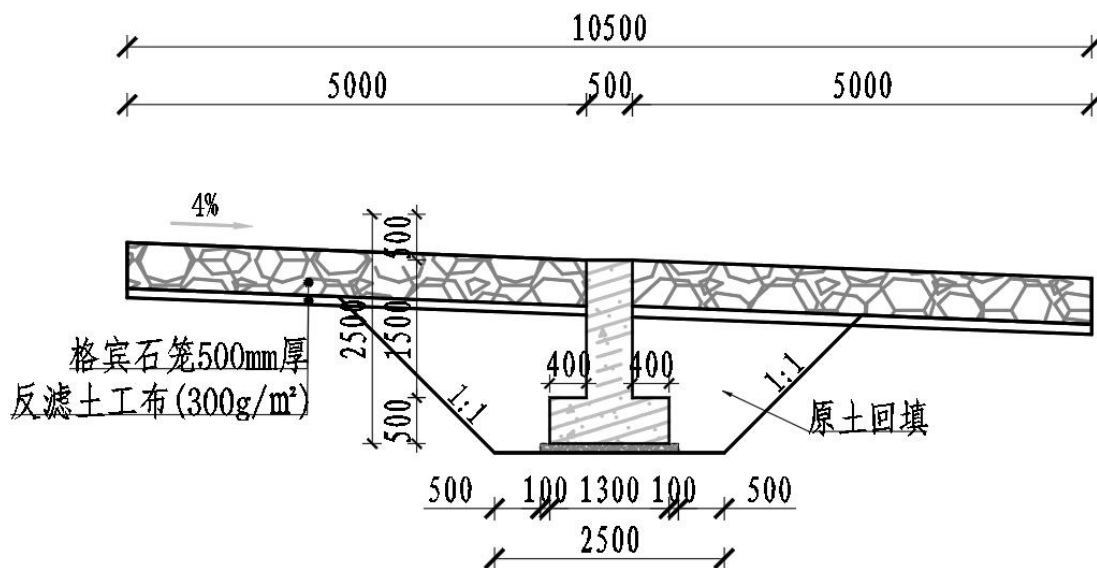


图 5-6 固河坎标准断面图

5.6.8 滩槽整治工程

5.6.8.1 主槽疏浚

主槽段为西水峪村东侧堤防段（K1+900-K2+900）长约 1km，现状河道受洪灾冲刷，现主槽整体走向扭曲多变，呈现典型的“蛇形弯曲”形态洪水期水流在弯道处产生强烈离心力，外侧岸坡受淘刷加剧，内侧则因流速减缓加速泥沙淤积，进一步放大“凹岸冲刷、凸岸淤积”的失衡效应，杂乱的河道形态使水流阻力增加，局部区域形成漩涡、回流，不仅降低整体行洪效率，更导致洪水期水位波动剧烈，对两岸堤防造成不均匀冲击，进一步加剧工程安全隐患。

本次设计对水峪河主槽段进行整治，结合现状河道主槽，整治宽度为 10m，两侧为 1:2 边坡，平均开挖深度为 0.5m。

5.6.9 巡河道路

本次工程设计巡河道路共 600m，位于河道桩号 k5+650-k6+150 段河道右岸，沿线采用主槽整治土方进行回填，边坡 1:2 放坡，坡顶为 4m 宽碎石道路，坡脚为格宾石笼护岸（形式与护岸设计相同）。

6 施工组织设计

6.1 施工条件

6.1.1 施工概况

该工程位于大同市云州区，工程治理的任务主要是防洪及提高沿河两岸村庄的防洪标准，确保沿岸人民群众的生命财产安全。

主要内容与规模如下：

本次大同市云州区水峪河防洪能力提升工程治理范围为西水峪村村北 2.5km 至装备制造园区 1 号坝处（K0+000-K6+404.05），全长 6.4km。结合本次水面线计算成果，原西水峪村堤防满足 20 年一遇洪水标准，只是堤防年久损坏严重，需对其进行拆除重建。河道下游两岸均为农田，且地势较高，地脚较陡，防止地脚被水流冲刷。结合本次水面线计算成果及现状对水峪河堤防进行重建，河道主槽进行整治。

在 K0+029 处原有管涵堵塞影响行洪安全，且上部有进村土路，保留原有道路功能的前提下设计三孔箱涵一座，长度约 13.5m。

村庄段（K1+900-K2+900）现状堤防为浆砌石堤防，但部分堤防损毁、脱浆严重，结合 20 年一遇防洪标准对其进行拆冲重建，左岸长度约 480m，右岸长度约 540m，右岸末端新建浆砌石堤防 60m，堤防缺失段 10m；

在 K2+729 处有一处漫水路，该处河道高程与堤防外村庄高程一致，发生洪灾会冲上村庄，需对其进行改造，本次设计设计预应力板桥一座，位于 K2+950 处，桥长 27.5m，宽 6m；

村庄段河道内现状有多处固河坎被冲毁，且水峪河必将较大，需对其进行修复，设计四道固河坎，形成深槽淤积，抬高局部河床，达到稳定河道床面的防护目的。

村庄下游均为农田，且农田地势较高，底边为陡坡，易被水流冲刷，为防止冲刷，本次设计在地脚设置格宾石笼护岸，总长约 6.7km，左岸约 3.45km，右岸约 3.25km。

在 K4+150 处有一处过水路面，村民反映雨天或冬天长流水或河道冻结无法通行，本次设计预应力桥一座桥长约 68m。

6.1.2 地理位置及交通条件

云州区位于大同市东郊，距市区 20 公里，占地面积 1478 平方公里，耕地 73 万亩，常住总人口 15 万，辖 9 个乡镇（西坪镇、倍加造镇、周士庄镇、吉家庄乡、峰峪乡、杜庄乡、党留庄乡、聚乐乡、许堡乡）、1 个社区服务中心、12 个社区、128 个行政村。区境东西相距约 45 公里，南北相隔约 60 公里。云州区紧邻大同市区，是市区东部门户，区位优势，交通发达，与北京、太原、张家口等城市实现 2 小时高铁互通，是连结大同市与京津冀地区的全国性综合交通枢纽，是沟通华北、西北、东北和三晋腹地联系的重要交通节点，得大、天黎、孙右 3 条高速公路以及 208 国道、109 国道、S301 省道、S302 省道、S203 省道、S339 省道和京包线、大秦线、大准线和大张高速铁路穿境而过。此外，山西省第二大民用机场——大同云冈国际机场位于倍加造镇。公路、铁路、航空形成的立体交通体系，使得对外拓展和物贸交流十分便利。

6.1.3 水文气象条件

云州区属温带季风性大陆性气候带，春季风大干燥、夏季雨集中、秋季温差大、冬季寒冷少雪。年平均气温 6.4℃，年活动积温 2846.5℃，年平均降雨量 391.5 毫米，年平均无霜期 125 天，年平均大风日数 34 天、平均风速 3.0 米/秒。

6.1.4 工程规模与工期

工程总工程量 11.12 万 m³，其中：土石方 5.8 万 m³，混凝土 0.19 万 m³，浆砌石及格网石笼 5.13 万 m³。

施工总工期为 12 个月。

6.2 料场选择与开采

块石料、粗、细骨料均可从大同市周边购买，大同市距离工程区县城段约 20km，公路与工程区相通，开采运输较方便。

6.3 施工导流

6.3.1 导流标准

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）确定防洪堤防等级为 4 级；根据《水

水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)的规定，导流建筑物级别为 5 级。由于河道内汛期流量较大，本工程采用非汛期导流方式。在河道上修建堤防、护岸、固河坎等工程时，考虑到为施工安全而进行导流、围堰工程，需要进行洪水计算来确定施工设计流量。

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）和《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，5 级导流建筑物设计洪水标准对于土围堰在 5 年~20 年一遇防洪标洪水重现期之间选取。本工程级别低，工程规模较小，施工枯水时段为 10 月~次年 3 月，根据观测，综合考虑以上各因素，确定本工程导流标准生态基流流量为 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

6.2.2 导流方式

本次治理范围为西水峪村村北 2.5km 至装备制造园区 1 号坝，桩号为 K0+000~K6+404.05，总长度 6.4km。

据《水利水电工程施工组织设计规范》，本工程围堰高为 1.0m。围堰顶宽 1m，迎水面边坡为 1:2.0，背水面边坡为 1:2，弯道顶冲段坡面采用 30cm 厚的编织袋土防护。

6.4 主体工程施工

主体工程主要包括：堤防工程，护岸工程，箱涵工程，桥梁工程，清淤疏浚工程等

6.4.1 卵石混合土开挖

卵石混合土开挖前进行测量放样，施工过程中严格按放样点线、高程进行开挖。

卵石混合土开挖采用 74kW 推土机剥离表层及堆积， $1\sim 2\text{m}^3$ 挖掘机挖装，用于回填开挖料临时堆放在一侧，县城段多余开挖料就地摊平、乡村段多余开挖料用于附近堤防后回填，平均运距约为 300m。

6.4.2 卵石混合土回填

卵石混合土回填利用工程卵石混合土开挖料，坝体土回填土料采用外购土方，运距约 3km。卵石混合土及坝体土回填均采用 74kW 推土机摊铺，13.5t 凸块振动碾碾压，局部采用 2.8kW 蛙式夯机夯实。

卵石混合土及坝体土回填前，利用 74kW 推土机进行土方表层清基，清除土表以下的草皮、农作物根系。清理过程中配合人工对树根等机械不能清除到位的部位挖除。清理完毕后，对人工挖除时造成的坑穴填平压实；对清理后的场地进行全面碾压，至达到规定压实度为止。

6.4.3 格宾石笼

采用 15t 自卸汽车运输石料，石笼就地组装，自动翻斗车搬运石料，人工填石料并闭合覆盖，5t 汽车起重机配合人工吊装格网石笼。

铺设时，首先由测量人员按照设计断面尺寸进行施工放样，并布设控制标线。铺设时尽量根据堤坝高、受力方向及度汛要求尽量减少接缝数量。

铺设时允许作业人员在石笼上行走或作业，铺设设备不在石笼上行走或作业，保证其铺设不损坏其材料。

施工过程中损坏的格网石笼，及时进行修理。

6.4.4 混凝土施工

混凝土采用商品混凝土，人工立模绑扎钢筋，混凝土泵车运输并直接泵送入仓，2.2kW 插入式振捣器振捣，模板采用木模板。

6.4.5 浆砌石工程

15t 自卸汽车运石料至临时堆料区，胶轮车运输，0.4m³ 搅拌机拌制砂浆、人工砌筑、勾缝。

浆砌石砌体所用的石材应质地坚实，无风化剥落和裂纹。浆砌石砌筑应分层，各层砌筑均应坐浆，随铺浆随砌筑。

6.4.6 土工布

①施工工艺

土工布的铺设工艺流程如下 8.1:

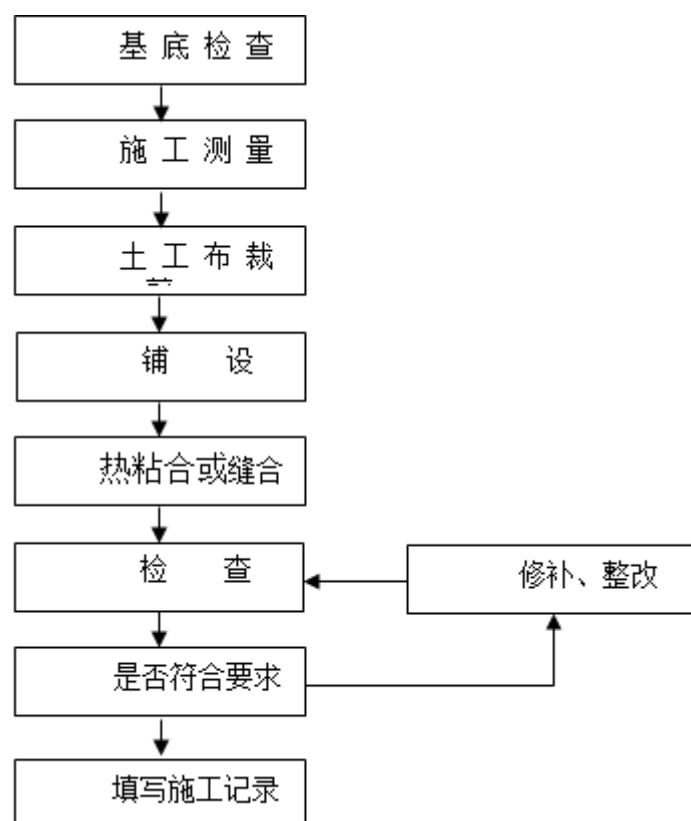


图 8.1 土工布铺设工艺流程图

②施工方法

1) 施工准备

在铺设施工前，计算出需要铺设土工布的面积，便于采购，土工布采购回来后，先在甲方、监理认可的有资质的检验实验单位进行检验，符合设计要求后，方可投入使用。

土工布的各项物理力学和渗透性等指标必须符合设计要求，对存放过长或已出现老化现象的土工布、一律不进、不使用。

施工设备：

5kW 发电机两台（缝纫机用电），手提式缝纫机 5 台（现场土工布拼接）。

2) 铺设方法

（a）加工、储存

由于土工布出厂时其幅宽一般为 2~3m，本工程要求加工成 6m 宽的土工布。为减少现场工作量，加快施工速度，根据需铺设的面积，先将土工布缝接加工成铺设形状，土工布缝接时用工业缝纫机和强度 $\geq 150\text{N}$ 的尼龙线缝合，接缝处采用包缝或丁缝。土工布缝接加工好后，卷成卷，并予以覆盖，防止受太阳紫外线照射而老化，强度降低，影

响土工布的铺设质量。

(b) 地面平整

为了便于土工布的铺设,铺土工布前,先进行坡面平整,其局部平整度不大于 100mm。对于有过大的凸凹不平的地方,用人工整平后再铺土工布,使土工布能与预制混凝土框紧贴,可使得土工布处于较好的状态,以免影响土工布的铺设质量;进行自检测量,符合要求后上报监理工程师,通过现场监理工程师确认后,再进行铺设。

(c) 土工布铺设

土工布采用汽车运至铺设地点,人工进行铺设。

土工布铺设时,沿着护坡面进行铺设,铺设方向与堤防推进方向一致。相邻土工布的搭接长度不小于 1m。根据施工的现状,土工布的铺设分两次铺设成型,下部土工布铺设时,应留有不小于 0.5m 的宽度,以便第二次土工布铺设时能够顺利搭接;第二次铺设到设计标高位置,第二次铺设时底边应与第一次相互衔接,搭接长度应满足设计要求。先将成卷的土工布放到护坡面上,位置正确后,逐渐向前铺设,在第一层土工布铺设的基础上,铺设第二层土工布,上下层之间错缝距离不小于 5m。如出现偏差,则人工进行纠偏,确保位置正确到位。土工布应边铺设,边用袋装砂压载,使土工布紧贴碎石底面,以保证土工布的铺设质量。压载采用袋装砂,间距为 1~2m。为适应地面的变化,防止撕裂,土工布铺设时要保持平顺,呈松弛状,不宜张紧,另外要留有一定的富裕量以适应变形。铺设过程中如出现破损或孔洞时及时进行修补,修补采用与土工布相同的材料,用工业缝纫机和强度 $\geq 150\text{N}$ 的尼龙线缝合,且缝接宽度不小于设计搭接宽度。土工布铺设完成后,尽快进行上部铺填施工

6.4.7 施工期环境保护

施工期间应注意施工区和生活区的环境保护,施工道路要定期洒水养护,开挖料堆放要满足环境和水保的要求,要采取遮盖等工程措施防护

6.5 施工交通及施工总布置

6.5.1 施工交通条件

对外交通:本工程建设地区总体上讲运输条件比较理想,大同市、县、乡公路网比

较发达，筑路材料以现有的省道为主干线，县、乡公路为辅路，基本上可以保证运输畅通。材料运输以汽车为主，短途运输以拖拉机运输为宜。

对内交通：场内交通运输需设置临时性道路，并且应该满足以下条件：（1）路基坚实、边坡稳定；（2）应根据机动车辆车型选用适当的路宽。一般路面宽度不得小于机动车辆宽度的 1.5 倍；（3）施工现场道路设置纵坡坡度不宜大于 10%，特殊情况个别短距离地段最大不得超过 15%；（4）在场内道路的急弯、陡坡、狭路、视距障碍、交叉道口、桥头和地形险峻路段，要设置各种警示、限速等安全标志；（5）施工区域通信条件良好。

本项目工程左岸紧邻乡道，运输条件十分理想，仅考虑机械设备、车辆进入河道施工区之间的临时道路，共设计临时道路 1000m 长，4m 宽，设计路面型式为土路。

6.5.2 施工总布置的规划原则

本工程施工总布置的原则是结合工程布置特点，尽量利用工程区现有有利条件，并做到有利于生产，方便施工管理，其次要结合环保方面的有关措施，力求使工程施工对周围环境的不利影响降到最低限度。

6.5.3 施工土方平衡表

本次项目工程由于施工节点分布分散，且彼此之间相距较远，故每处施工范围内，应优先使用本施工区域内的土方，若区域范围内无法满足取土要求，应选择距离最近的施工场地余土进行补充。本项目所剩余土就近堆放，由建设单位移交自然资源部门对其进行合理利用。

6.6 施工进度

本项目建设周期初步可划分为两个阶段：项目建设前期及项目建设期。

根据主体、临建工程及主要工程量和业主对工程建设的计划要求，本工程暂定项目建设前期为 9 个月，建设期为 12 个月，其中汛期不施工。

序号	工程项目	单位	数量	工日	2026年										2027年	
					3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
1	施工准备	项	1	260	—											
2	河道清淤															
	土方开挖	m³	146090	11449	—	—	—									
3	挡墙工程															
	土方开挖	m³	25205.3	6401	—	—	—	—								
	浆砌石施工	m³	11258	2859								—	—	—		
	土方回填	m³	13278	3373											—	—
4	桥梁工程															
	土方开挖	m³	1801	600								—	—			
	混凝土工程	m³	356	2500									—			
	土方回填	m³	1094	500										—		
5	拦沙坎工程															
	土方开挖	m³	865.62	84								—	—			
	混凝土工程	m³	110	150									—			
	土方回填	m³	176.15	50										—		
6	箱涵工程															
	土方开挖	m³	847.98	135								—	—			
	混凝土工程	m³	236.5	359									—			
	浆砌石工程	m³	575	538										—		
	土方回填	m³	233.73	103											—	
7	护岸工程															
	土方开挖	m³	33597.9	8000	—	—	—	—				—	—	—		
	土方回填	m³	12915	1792										—	—	—
8	施工收尾	项	1													

6.7 主要技术供应

表 6-2 主要材料汇总表

序号	项目	单位	数量	备注
1	水泥	t	2305.79	
2	钢筋	t	181.31	
3	汽油	t	2.64	
4	柴油	t	180.96	
5	砂子	m ³	6782.83	
6	块石	m ³	46453.23	
7	商混	m ³	1387.43	

表 6-3 工程量汇总表

序号	项目	单位	数量	备注
1	土方开挖	万 m ³	20.84	
2	土方回填	万 m ³	2.69	
3	格宾石笼	万 m ³	3.02	
4	反滤土工布	万 m ²	3.64	
5	浆砌石	万 m ³	1.21	

表 6-4 临建工程量汇总表

施工分区	项目	单位	数量	备注
1#施工区	临时道路	m	500	4m 宽
	生活用房	m ²	100	
	临时占地	亩	24.36	
	围堰填筑	m ³	275	
	围堰拆除	m ³	275	
2#施工区	临时道路	m	500	4m 宽
	仓库、工棚	m ²	300	
	生活用房	m ²	100	
	临时占地	亩	1.5	
合计	临时道路	m	1000	4m 宽
	仓库、工棚	m ²	300	
	生活用房	m ²	200	
	临时占地	亩	20.43	
	围堰填筑	m ³	275	
	围堰拆除	m ³	275	

表 6-5 施工机械设备汇总表

序号	设备名称	单位	规格或型号	数量
1	挖掘机	辆	2m ³	11
2	推土机	辆	59kW	3
3	推土机	辆	74kW	6
4	自卸汽车	辆	15t	13
5	载重汽车	辆	5t	1
6	搅拌机	台	0.4m ³	4
7	塔式起重机	台	10t	1
8	汽车起重机	台	5t	3
9	蛙式打夯机	台	2.8kW	12
10	插入式振动器	台	1.1kW	2
11	风(砂)水枪	台	6m ³ /min	2
12	胶轮车	台		53
13	混凝土商品运输车	台	12m ³	4

7 建筑征地与移民安置

7.1 概述

7.1.1 自然条件和社会经济情况

云州区，山西省大同市辖区，位于山西省东北部、大同市中部，地处黄土高原丘陵区，属温带季风性大陆性气候，总面积 1478 平方千米。

云州区水峪河是坊城河一级支流，发源于北部采凉山，由北向南流经西水峪村、后铺村、孟家造村，于驾遇造村东南铁路桥北汇入坊城河，流域面积 80.9km²，河道长 15.7km，平均比降 51.7‰。

本次设计河道防洪能力提升段涉及 1 个村，840 人，耕地 1360 亩，经济林 890 亩，经济作物以果树为主，大田作物以玉米为主。养殖场 4 座，猪 200 头，鸡 2.8 万只，羊 270 只，同时保护下游的大同市装备制造园区。项目区地势较平坦、交通便捷。

7.1.2 项目建议书阶段与移民安置初步规划主要成果

本工程未进行项目建议书和移民安置规划编制。

7.2 建设征地范围

本工程位于大同市云州区，河道治理工程建设范围全部位于河道管理范围内，不涉及永久占地。

本工程的临时征地范围包括施工临建，其中施工临建占地类型为旱地。

7.3 建设征地实物

7.3.1 调查依据

- 1、《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》（SL442-2009）；
- 2、《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290—2009）；
- 3、《水利水电工程建设农村移民安置规划设计规范》（SL440—2009）；
- 4、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

7.3.2 农村实物调查成果

工程不涉及永久占地。

工程临时占地包括堤防施工占地、临时道路及施工场地，共 148.12 亩。

本项目不涉及移民安置。

表 7-1 征地影响实物汇总表

序号	项目	单位	数量	备注
	临时用地	亩	148.12	
1	耕地	亩	33.46	
2	内陆滩涂	亩	78.82	
3	其他草地	亩	35.84	

7.4 农村移民安置

7.4.1 农村移民安置

本项目无永久征地，只有临时征用土地，因此本项目无移民安置

7.4.2 安置任务

由于本工程占地不涉及搬迁人口，故不涉及安置任务。

7.4.3 安置目标

移民安置应以不降低移民原有生产、生活水平，并随着经济持续稳定发展逐步提高，使移民安居乐业为规划总目标。种植业安置移民人均耕地面积不低于占地以前的水平，或不低于安置区居民原有水平。

7.4.4 移民安置规划

工程占地比较分散，对各乡镇的影响很小。初步规划通过村内调剂土地，利用补偿资金对现有耕地进行改良或改变农业种植结构，提高土地亩产值的方式来安置失地人口。

7.5 土地复垦及耕地占补平衡

工程临时占地包括堤防施工占地、临时道路及施工场地，其中：堤防工程共 1090m，占地宽 5m，共 5450m²，临时道路 4400m，占地宽 6m，共 26400m²，堤防工程共 6630m，占地宽 10m，共 66300m²，施工场地占地 600m²，所以本工程临时征用土地共 148.12 亩，占地类型为旱地和其他草地。临时占用的耕地施工结束后复垦为耕地，复垦措施主要包

括施工前进行耕地表土剥离并单独堆存，施工结束后进行表土回覆并全面整地，达到耕种标准。临时占用的其他草地施工结束后复垦为草地，复垦措施包括施工结束后进行土地整治，并根据立地条件恢复植被。

本工程永久建筑工程全部位于河道管理范围内，因此本工程不涉及耕地占补平衡。

7.6 建设征地补偿投资

7.6.1 编制依据

补偿单价的计算和确定主要依据下述国家、地方法律、法规以及其他相关资料进行：

- 1) 《山西省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2008 年修订）；
- 2) 《水利水电工程建设征地移民设计规范》（SL209-2009）；
- 3) 《山西省人民政府办公厅关于调整全省征地统一年产值标准的通知》（晋政办发[2018]60 号）；
- 4) 《山西省人民政府关于全省征地区片综合地价的通知》（晋政发[2020]16 号）；
- 5) 山西省人民政府关于重新公布全省征地区片综合地价的通知（晋政发[2023]12 号）
- 6) 《中华人民共和国耕地占用税法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2019 年 9 月 1 日起实施）；
- 7) 工程涉及地区近三年统计资料及物价资料。

7.6.2 编制原则

工程占地补偿标准以调查的实物指标和移民安置规划为基础，凡国家有规定的按国家规定执行，国家无规定的而地方政府有规定的，参照地方规定确定；无规定的或规定不适用的，根据工程实际和已建同类工程确定。

7.6.3 补偿标准

根据《山西省人民政府办公厅<关于调整全省征地统一年产值标准的通知>》，项目区位于云州区中部丘陵区，统一年产值标准为 1030/亩。

1) 旱地

临时占用耕地按占用地期限逐年补偿亩产值，亩产值采用地方统一年产值标准。本

次设计按一年计算，只考虑一季的青苗补偿费，补偿费为 2060 元/亩。

2) 其他草地

临时占用其他草地按占用地期限逐年补偿亩产值，亩产值采用地方统一年产值标准的 0.5 倍。本次设计按一年计算，只考虑一季的青苗补偿费，补偿费为 515 元/亩。

3) 临时占地复耕费

据《山西省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》和《土地复垦条例》规定，本工程参照同类工程标准，确定临时征用耕地复垦标准为 3000 元/亩。

4) 其他费用

前期工作费=（农村部分） $\times$ 1.5%

综合勘测设计科研费=（农村部分） $\times$ 3%

地方政府实施管理费=（农村部分） $\times$ 4%

建设单位实施管理费=（农村部分） $\times$ 0.6%

技术培训费=农村部分 $\times$ 0.5%

监督评估费=（农村部分） $\times$ 1.5%

5) 基本预备费

基本预备费=（农村部分+其他费用） $\times$ 16%；

水利工程部分永久占地包括堤防占地，所占土地属河道范围。

7.6.4 补偿投资

本工程建设征地总投资为 27.46 万元，详见表 9-2。

表 7-2 建设征地补偿投资表

序号	项目	单位	标准	数量	投资（万元）
第一部分：农村部分					18.78
(一)	征地补偿补助				18.78
1	征用土地补偿				18.78
1)	旱地	元/亩	2060.00	33.46	6.89
2)	其他草地	元/亩	515.00	35.84	1.85
3)	征用土地复垦费	元/亩	3000.00	33.46	10.04
第二部分：其他费用					2.08
1	前期工作费	一部分的 1.5%			0.28
2	综合勘测设计科研费	一部分的 3.0%			0.56
3	实施管理费				0.86
1)	地方政府实施管理费	一部分的 4.0%			0.75
2)	建设单位实施管理费	一部分的 0.6%			0.11
4	技术培训费	一部分的 0.5%			0.09
5	监督评估费	一部分的 1.5%			0.28
第三部分：预备费					6.60
1	基本预备费	一、二部分 16%			3.34
第四部分：总投资					27.46

8 环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 工程概况

云州区水峪河防洪能力提升工程治理范围为西水峪村村北 2.5km 至装备制造园区 1 号坝处（K0+000-K6+404.05），全长 6.4km。

工程主要包括堤防工程、护岸工程、箱涵工程、桥梁工程、固河坎工程及清淤疏浚工程。

8.1.2 “三线一单”符合性分析

根据《大同市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目河道治理区为终点管控单元，工程不涉及生态红线，施工时不产生严重污染不会触及环境质量底线。施工时用水、电、土地资源，不会突破区域资源利用上线要求。对照大同市重点流域普适性生态环境准入清单，本项目从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率方面分析，均满足准入清单要求。

8.1.3 主要评价依据和标准

1、法规条例

- 1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订）；
- 2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- 3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- 4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- 5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- 6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 7）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起实施）。

2、技术规范

- 1）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》HJ/T 88-2003；
- 2）《环境影响评价技术导则 总纲》HJ 2.1-2016；
- 3）《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610-2016；

- 4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ 19-2022;
- 5) 《环境影响评价技术导则 声环境》HJ 2.4-2021;
- 6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2-2018;
- 7) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018;
- 8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》HJ964-2018;
- 9) 《山西省地表水环境功能区划》DB14/67-2019;
- 10) 《水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规程》SL359-2006。

8.2 环境现状调查和评价

8.2.1 区域环境现状及主要环境问题

8.2.1.1 地表水环境

根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019), 本项目治理的水峪河没有水环境功能区划, 水峪河为坊城河的一级支流, 水峪河汇入坊城河处水功能要求为 IV 类水。据现场调查, 水峪河非汛期无常流水, 只在汛期水量充沛, 属季节性河流。

8.2.1.2 地下水环境现状

区域地下水类型为碳酸盐岩类岩溶裂隙水。沿线地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类水质标准。

8.2.1.3 声环境质量现状

工程区跨越乡村地区, 河道沿线伴有乡村公路。根据《声环境质量标准》GB3095-2008 功能区划, 乡村为 1 类区, 根据实地调查, 乡村满足 1 类区。

8.2.1.4 生态环境现状

(1) 生态系统及生态功能区划: 河道治理段为村镇人工生态系统。

根据《山西省生态功能区划》, 项目区属于东部太行山山地丘陵暖温带落叶阔叶林灌草丛生态区一太行山山地丘陵落叶阔叶林与农林牧生态亚区一和顺左权山地丘陵林农牧业生态功能区。

(2) 特殊及重要生态敏感区: 工程不涉及重要生态敏感区。

(3) 水生态：目前河道滩地存在植被缺失土壤裸露的情况，同时驳岸单一，植物种类单调，生境退化严重。

(4) 陆地生态：堤防工程两侧广布农田，间或分布村庄、林地和道路，主要农作物有玉米、小麦等；树木以杨树、柳树为主。无国家重点保护植物。

8.2.1.5 大气环境质量现状

工程涉及区域为农村区域，对照《环境空气质量标准》(GB3095—2012)及 2018 修改单的规定，工程区域为二类区域，执行二级标准。

根据《2020 年县（市、区）环境空气质量状况通报》，云州区六项常规污染物均能满足对应环境空气功能区要求，项目所在区域为达标区域。

8.2.1.6 土壤质量现状

项目区土壤母质为冲洪积沉积物，主要土类有褐土。土壤环境质量满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》

8.2.2 环境保护目标分布

(1) 生态环境

维护区域生态系统的完整性以及生物多样性，对工程建设占用和破坏的地表植被，采取切实有效的恢复措施，减免工程建设对施工区地表植被的破坏，使工程的负面影响降低到最低，控制在生态环境可以承受的范围内，维护生态系统的多样性和完整性。

(2) 水环境

水环境保护目标为水峪河段水体环境。

工程施工期间，确保生产废水、生活污水得到处理并达到相应水质标准，尽可能减少工程施工期对区域水环境的不利影响；工程运行后，确保各河段、各区域水环境质量状况不低于现状水平。

(3) 声环境

工程对声环境的影响主要是施工期，保护目标为施工现场的施工人员、附近居民。保护工程建设区域原有声环境功能，使施工场地附近的声环境不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应标准要求。

（4）环境空气

工程对空气环境的影响主要是施工过程中产生的废气和扬尘，保护目标为施工现场的施工人员、附近居民等，现场施工人员发放劳动防护用品，施工场地做好各项防尘措施，确保空气环境符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求。

（5）土地资源

减少耕地及林地占用，把工程对农业生产及生态环境的影响降至最低。

（6）土壤

保护区域土壤不受污染。

（7）人群健康

加强施工人员健康教育，做好卫生防疫和生活垃圾清理工作，防止传染病和地方病的流行，加强施工人员劳动及卫生防护。

8.2.3 存在的主要环境问题

项目区内局部植被覆盖率低，存在自然的水土流失现象。多年来当地政府对水土流失的治理十分重视，以改善农业生产条件和生态环境为目标，采取生物措施和工程措施对当地的水土流失进行综合治理。区内水资源短缺，干旱缺水；土地肥力较好，是本县粮食和水果主产区，但因干旱缺水，土地产出率低。

8.3 环境影响预测评价

本工程为河道防洪能力提升工程，工程主要建设内容为水峪河堤防建设、护岸建设、箱涵建设、桥梁建设、固河坎建设及清淤疏浚工程。

8.3.1 环境制约因素分析

本项目建设任务和性质不属于《山西省泉域水资源保护条例》（2010 修正版）“第十一条在重点保护区以外的泉域范围内”禁建项目，且经过河道综合治理，能有效改善河道水质及景观。另外建议建设单位按照条例第十四条“在泉域范围内新建、改建、扩建工程项目，建设单位须持有环境保护行政主管部门和主管该泉域的水行政主管部门批准的对泉域水环境影响评价报告”的要求和规定，及时编制水环境影响评价报告。

项目区属于永定河上游国家级水土流失重点治理区、山西省水土流失重点治理区，

按照水土保持规范提高防治标准，不会对项目形成制约。

8.3.2 水文情势分析

工程实施不改变河流走向；河道整治使水流纵向平顺，堤防建设可约束洪水，将洪水限制在行洪道内，使同等流量的水深增加，行洪流速增大，有利于泄洪排沙。

8.3.3 生态环境影响分析

1) 陆生生态：

施工过程中，占用部分耕地、林地和河滩地，项目实施后，堤防外侧栽植乔灌木，可增加植被覆盖率，改善区域的生态环境，陆生植物种类、数量及面积会有所增加。在慎重选择植被物种，并做好新增植被与周边景观协调性的基础上，项目的建设对区域植物种类及分布均不会造成明显影响，对区域植物物种多样性的影响较小。

景观工程的实施，使得植被面积增加，区域生物多样性将更加丰富，复杂多样的植物群落，为野生动物提供了良好的栖息地，区域陆生动物的多样性将更加丰富。

2) 水生生态：

在施工过程中，不可避免地对河道现有的部分水生植被造成破坏和影响，工程通过河槽整治，对河道现有凌乱堆弃的碎石等物进行清理，可改善地表水水质，促进河流水生生态良性循环。对水生生态环境的改善将有利于水生生物的生长和物种多样性。

8.3.4 土地资源影响分析

工程永久占用水峪河段水利设施用地（现状为耕地、荒地和河滩地），项目建成后，通过景观工程，绿地和湿地面积增加，用地性质没有发生变化。

下阶段应进一步核实工程是否征占基本农田，如占用基本农田，应按基本农田保护条例要求完善相关手续。

8.3.5 人群健康影响分析

工程施工期间，施工人员的进驻和人口的高度集中，在卫生防疫措施不当的情况下，有暴发流行性疾病的潜在危险，可能影响到施工人员和当地居民的健康。施工方应加强管理，做好施工人员及施工区的卫生检疫工作。

8.3.6 施工期环境影响分析

1) 地表水环境

施工期水污染源主要是生产废水和生活污水。生产废水主要来源于基坑排水、罐车冲洗废水、机修废水；生活污水主要来源于施工人员的生活污水。以上废水如不经处理直接排放，会对水峪河干流河道地表水环境造成污染，进而影响下游水峪河干流水质。

2) 地下水环境

部分工程在施工过程中开挖深度大于地下水埋深，此时会产生少量的基坑排水，基坑排水汇流至集水井内进行沉淀处理后回用于生产系统冲洗用水。施工排水将导致施工区域附近地下水水位有些许降低。但由于各工程施工时间短，且均位于河道两侧，各施工点在降排水措施停止后，地下水水位迅速恢复。施工对地下水水位的影响具有临时性、局部性、可恢复性等特点，施工结束后该区域的地下水水位又恢复至原始水位。因此基坑排水对地下水水位影响不大。

本工程施工生产废水和施工人员生活污水如处理不当，可能导致污染物下渗，进而对地下水造成污染。

3) 大气环境

施工期的主要大气环境污染物是 TSP，其次为动力机械排出的尾气污染物，其中尤以 TSP 对周围环境影响较为突出。如不采取减缓措施，将对区域大气环境、施工人员造成不利影响。

4) 声环境

施工期噪声主要来自不同施工阶段所使用的不同施工机械的非连续性作业噪声。施工期内可能对施工范围内居民及施工人员产生不利影响。

5) 固体废物

施工期固体废物主要包括多余土方（河道整治及堤防修筑产生的弃方，合理调配及利用，全部回填摊平至河道内利用）及施工人员生活垃圾。如处理不当，会对项目区水环境、土壤环境及大气环境产生不利影响。

8.3.7 其他环境影响分析

本工程场内交通道路包括对外交通和场内交通。对外交通利用现有的便利交通，新

建设施工道路均在施工场地内。项目施工对交通的影响主要体现在：（1）建筑材料运输车辆的增加使道路上的车流量增大；（2）土、石、砂料运输撒落，影响交通安全，路面损坏等方面。项目施工过程中拟在各交叉路口以及施工车辆的进出口设置施工提示牌、诱导提示牌、交通活动护栏等，各进出口安排专人管理。同一路段如有多处施工，则需施工好一处再进行下一处施工，方便车辆通行。区域内交通网络发达，只要尽量避开高峰期，不集中运输，项目施工对沿线交通的影响在可控制范围内，不会造成太大的影响。施工期施工车辆基本为重型车辆，施工期应加强交通运输管理，采用有效防范措施避免交通安全事故发生。

8.3.8 工程设计方案环境合理性分析及保护要求

本工程为河道防洪能力提升工程，河槽走向不作调整，对河道进行整治，对现有堤防进行整治，既能满足防洪要求，又能最大程度减少对周边环境影响。

工程施工布置从避免环境污染和减少生态破坏的角度出发，施工场地和临时道路尽量布置在河道管理范围之内，减少永久征占和临时占用土地，减少对植被的破坏，避免新增水土流失。从环保角度分析，施工场地选址可行。

鉴于工程建设会对项目区各环境要素产生不利影响，本次评价结合工程特点、各环境要素的保护目标及保护要求等，对工程施工期产生的污染物提出针对性的防治措施，将工程建设对区域环境影响降至最低。

综上所述，本次工程设计方案环境合理。

运行期工程不增设管理人员，因此地表水、大气环境、声环境、生活垃圾等较工程建设前均无变化。

8.4 环境保护对策措施

8.4.1 生态保护措施

- （1）优化工程用地，限制施工临时占地的范围，合理布置施工区域，减少对植被影响；
- （2）按照主体安排施工进度，缩短临时占地使用时间；
- （3）按照主体设计分别配置植物种类实施；

(4) 各类施工车辆和机械作业应严格限定在用地范围内，限定施工车辆行车路线，杜绝随意扩大施工范围造成的植被破坏；

(5) 施工过程中破坏的植被在工程竣工后尽快恢复，竣工后应尽快恢复原状；

(6) 对临时占用的耕地、林地，建议在施工前将地表植被土层剥离 0.5m（不足 0.5m 的按实际厚度剥离）单独存放，临时贮存于临时堆土场并加以防护，以便完工后回覆并用于植被绿化。（水土保持专业统一考虑）

(7) 项目的建设使施工场地植被和植物生产量减少，在施工范围内，进行适当绿化。（水土保持专业统一考虑）

(8) 保护野生动物，禁止捕猎；

(9) 加强保护的宣传和教育培训，增强施工人员的生态保护意识。

(10) 严禁在河道边临时堆弃土、弃渣和建筑垃圾，运输车辆进行覆盖或封闭运输，避免零碎土石、泥沙进入河道。

8.4.2 人群健康保护对策措施

为保护人群健康，施工承包商应对进入施工区的施工人员进行卫生检疫，以了解将要进入施工区施工人员的健康和带菌情况，发现和控制带菌者及其进入施工区的新病种，防止在施工人群中造成相互传染和流行。同时，施工承包商应制定施工人员的预防免疫计划和建立防疫机构。

为确保施工区的环境卫生，应采取消、杀、灭的措施对施工营地进行卫生清理，其目的是降低施工区各种病原微生物和虫媒动物的密度，预防和控制施工区传染性疾病和自然疫源性疾病的流行。

对原有生活性污染源旧址的一次性清理和消毒；对有关动物性传染源和传播媒介的杀灭，灭害范围主要针对生活区和施工人群活动较频繁的作业区，特别是临时性房屋和设施的人群居住区。施工期内每年应对施工人员居住区定期开展消毒灭害工作。

设置公共厕所并做好粪便清理管理工作。

8.4.3 施工期污染防治措施

施工全过程强化围挡、覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施，做到“六个百分百”，具体包括：施工工地百分百围挡，物料堆放百

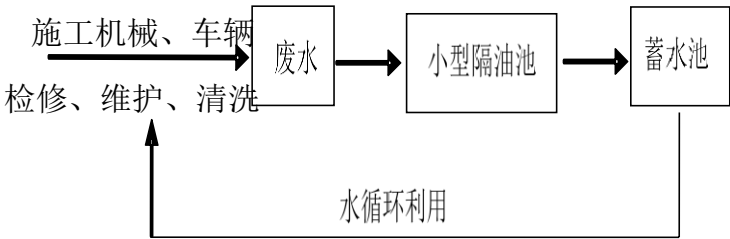
分百覆盖，出入车辆百分百冲洗，施工场地地面百分百硬化，拆迁工地百分百湿法作业，渣土车辆百分百密闭。

1) 水污染防治措施

基坑排水：结合主体设计，在基坑周围开挖排水沟，基坑排水汇流至集水井内进行沉淀处理后回用于机械冲洗用水。

冲洗废水：设置沉淀池，冲洗废水经废水沉淀池收集沉淀加药中和后上清液全部回用，下层沉泥就地掩埋，避免对区域水体水质产生影响。

车辆冲洗及机修废水：废水中污染物主要为石油类和悬浮物（SS）。在施工厂区施工机械、车辆维修、清洗点要设置废水收集系统。在汽车检修台下布置排水沟，场周布置集水沟及沉淀池，收集机械清洗废水，并采用成套油水分离器进行处理，油废水经沉淀、隔油后回用于本系统。隔油沉淀池产生的污泥运往建筑垃圾处置场，每套含油废水处理系统配置 1 个废油收集桶，收集废油，并设有事故备用储水池。收集的废油为危险废物，应委托有资质单位进行最终处理。



施工人员生活污水：工程设置 2 个施工区，生活区新建生活用房。施工点设 2 座移动环保厕所，粪便定期清理，用于农田施肥。

2) 大气污染防治措施

加强施工管理，对施工期大气污染源进行控制和治理，通过环境空气保护措施的实施，有效消减施工对环境空气污染物排放量，减轻污染物扩散，改善施工现场工作条件，保护施工区环境空气质量。

- ①配备洒水车，各施工场地和交通道路定时洒水，同时道路应及时清扫，减少扬尘污染；
- ②土方开挖采用湿法作业，减少开挖扬尘；
- ③所有燃油机械和车辆尾气排放应执行《汽车大气污染物排放标准》（GB14761.1-14761.7-93）。若尾气不能达标，必须配置除尘设备；

④施工机械使用无铅汽油等优质燃料，禁止使用耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆；

⑤加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度。施工机械及运输车辆应定期检修和保养，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态；

⑥运输材料和垃圾的车辆，必须使用密闭式运输车辆。施工现场出入口处设置冲洗车辆的设施，出场时必须将车辆清洗干净，不得将泥沙带出现场，运送散装水泥车辆的储罐应保持良好的密封状态，运输袋装水泥必须覆盖封闭；

⑦水泥和其它易飞扬的细微颗粒建筑材料应密闭存放，施工现场的石灰、砂土等集中堆放场，采用苫盖等措施。

⑧遇有四级风以上天气不得进行土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工作业。

3) 噪声污染防治措施

在施工期为减轻噪声对施工人员的影响，拟采取以下保护减缓措施：

①合理安排施工作业时间，避免在晚上（22:00~6:00）进行高噪声施工机械作业。对声环境敏感点附近施工，避免中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）施工；

②施工机械应尽量选用低噪声设备，振动大的设备应配备减振装置。加强设备的维护和保养，做好施工机械与运输车辆的保养，使其保持良好的运行状态；

③对于交通噪声，防范措施主要为：加强车辆养护；加强道路养护，保持路面平整；在行车路线规划、时间安排上尽量避开居民生活区，避免夜间扰民；

④当车辆经过周边村镇附近时，运输车辆宜限速行驶，一般不超过 20km/h，并禁止使用喇叭，夜间 22 点以后应避免通行，尽量避免车辆噪声影响居民休息；

⑤优化生产生活区布局，生产区尽可能远离居民点；

⑥施工单位应合理安排工作人员轮流操作产生高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，加强对施工人员的个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具；

⑦施工过程中相关施工信息应及时公开公布和提前通知，施工期间设立热线投诉电话，接受噪音扰民的投诉，并对投诉情况进行积极治理。

4) 固体废物污染防治措施

①本工程河道疏浚开挖土方用于堤防修筑，土方就近摊平于河滩地和堤防培厚。

根据项目区污染源调查结果可知，云州区水峪河河道治理范围沿线无大型工业企业分布，沿河面源污染主要为村庄、城镇、农村生活、畜禽养殖和农业生产活动等。

②施工期间，营区将会产生生活垃圾。工程高峰期施工人数（全员）1040人，施工人员排放生活垃圾按每人每天1kg计，则施工高峰期排放垃圾约1040kg/d。施工期6个月。施工人员生活垃圾产生量为187.2t。在施工生产区设置垃圾桶，用于及时收集生活垃圾。施工人员生活垃圾应定期清运，由项目建设单位统一收集并处置。并强化施工人员的环保意识，尽量减少固体废物的产生，施工场地不得随意抛扔垃圾。

8.4.4 社会环境保护措施

落实好各项卫生防疫措施和公共卫生管理措施，注意环境卫生、个人卫生和食品卫生，有效控制施工人员中各种疾病（含新型冠状病毒肺炎）的暴发和流行。

8.4.5 文物保护措施

工程占地范围内暂未发现地上文物点。在施工过程中，一旦发现地下或者其它文物，应根据相关法律对文物就地保护现场，并报告文物部门进行抢救性挖掘，待清理完毕后，方可继续施工。

8.5 环境管理与监测

8.5.1 环境管理

8.5.1.1 环境管理目的和意义

环境管理是工程管理的一部分，是建设项目环境保护工作有效实施的重要环节。建设项目环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程兴建对环境的不利影响得以减免，保证工程区环保工作顺利进行，维护景观生态稳定性，促进工程区社会、经济、生态的协调良性发展。

8.5.1.2 环境管理目标

（1）保证各项环境保护措施按照环境影响相关文件、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行；

(2) 预防污染事故发生，保证各类污染物合理回用或达标排放，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到环境功能要求；

(3) 水土流失和生态破坏得到有效控制，并采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量；

(4) 做好施工区卫生防疫工作，完善疫情管理体系，控制施工人群传染病发病率，避免传染病暴发和蔓延。

8.5.1.3 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机械的环保责任；

(2) 分组管理制度

在下阶段环境保护设计、施工招标文件、承包合同中，明确污染防治措施与费用条款，由各施工承包单位负责组织实施。工程环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报，环境监理单位受建设单位委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位各项环境保护工作。

(3) “三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格，防治污染的设施不得擅自拆除或闲置；

(4) 污染事故预防和处理措施

工程施工期间，如发生污染事故或其它突发性事件，造成污染事故的单位除应立即采取补救措施外，要及时通报可能受到污染的地区和居民，并报告建设单位环保管理机构与当地环境保护行政主管部门接受调查处理。建设单位接到事故通报后，会同地方环保部门采取应急措施，及时组织对污染事故进行处理，并调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予处罚。

8.5.1.4 环境管理的职责、分工和管理内容

(1) 建设单位的环境管理内容

该部分由建设单位成立的工程环境管理部门执行。主要负责从施工期开始至竣工验

收期间的环境保护管理工作，配备专职的环保管理人员，负责工程施工的环境管理。环境监测和污染事故应急处理，并协调工程管理与环境管理的关系。主要工作内容有：

- ①制定建设期环境保护实施规划和管理办法；
- ②负责下阶段环境保护设计、招标文件和承包项目合同环保条款的编审，确保审批的环境保护方案措施逐项纳入招标文件和合同条款中；
- ③制定环境保护工作年度计划、环境保护措施和环境监测计划，审核有关环境监测报表；
- ④落实环保投资估算，安排环保资金的支付计划，保障环保资金的按时到位和专款专用；
- ⑤做好与管理人员的工作安排，协调管理与施工单位之间的配合。处理本工程环境污染事故、污染纠纷和及时向主管环保部门报告情况；
- ⑥组织环境保护宣传、教育和培训工作；
- ⑦组织各级有关部门检查、监督工程施工单位或承包商执行环境保护措施的情况，重点是施工过程中对生态环境的保护。

（2）施工单位的环境管理内容

该部分由施工单位负责本企业和所从事的建设生产活动中环境保护工作，主要工作内容有：

- ①制定和落实施工环境工作计划；
- ②检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；
- ③核算年度环保经费的使用情况；
- ④落实承包合同中环保条款执行情况。

8.5.1.5 环境管理计划

（1）施工期环境管理

- 1）按照国家、地方和行业环保部门的环境保护要求，认真落实“三同时”原则，制订和实施工程的环境保护规划和环境保护规章制度，并监督实施；
- 2）组织施工期的环境监测，监测资料要有专人记录、整编；
- 3）检查监督施工期“三废”排放是否符合环保要求；

①施工人员的集中生活区内，污水处理设施的运行情况是否良好。

②施工车辆和其他机械设备的管理和维护措施是否符合环境保护的要求，燃油、润滑油的管理和处理方式是否符合环保要求；

③施工场地的扬尘防护措施是否得到落实。除尘设施的日常养护与维修是否完善，除尘设施是否正常运行。

④弃土方和其他固体废物处置方式和堆放地点是否符合环保要求。

⑤生活垃圾是否及时集中清运至垃圾填埋场。

4) 检查监督施工过程的生态环境保护措施：

①临时占地的植被保护计划和植被恢复计划是否得到落实；

②耕地表层土是否按要求收集和保存。在施工后期，组织好施工区生态环境恢复工作；

③河道水环境保护措施的实施是否到位；

④施工人员是否有捕猎野生动物行为。

5) 加强对施工人员的环保宣传教育，增强其环保意识。

6) 做好施工期各项突发污染事故的应急处理准备措施，对环境异常现象，应及时与上级部门联系。

7) 协助地方环保部门开展施工区内环境保护工作，处理与工程有关的环境问题。

(2) 运行期环境管理

运行期环境管理内容主要是通过对各项环境因子的监测，掌握其变化情况及影响范围，及时发现潜在的环境问题，提出治理对策并予以实施。

8.5.2 环境监理

为保证环境保护措施的顺利实施，工程施工过程中必须开展环境监理工作，将环境监理纳入工程监理之中，全方位、全过程监督承包商的合同执行情况。环境监理工作应由与工程建设和施工单位无利益关系的第三方执行，并应具备监理资格。根据本工程环境监理工作量，暂列3人。

8.5.2.1 环境监理的目的与任务

环境监理是工程监理不可或缺的组成部分，环境监理工作贯穿于工程建设全过程。

建设单位应委托有资质的单位承担本项目的环境监理，监理单位成立工程项目监理部，在业主授权范围内，依据合同条款对工程活动中的环境保护工作进行监理，全面监督和检查各施工单位环保措施落实情况和工程质量。

本工程环境监理的任务包括：

（1）质量控制：依照合同条款及国家有关环境保护法律、法规、政策要求，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位和各项环保措施执行情况，及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为。

（2）信息管理：及时掌握工程影响区各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各参与方环境保护工作。

（3）组织协调：协调业主与当地环保部门、承包商、设计单位与工程建设各有关部门之间的关系。

8.5.2.2 环境监理的范围及内容

环境监理范围：施工区域

环境监理内容：①生活污水和生产废水的处理，水质监测；②粉尘及有毒、有害气体的控制和大气监测；③噪声污染控制和监测；④固体废弃物的处理；⑤施工道路、施工场地等水土流失的防治与植被恢复；⑥人群健康保护；⑦施工建设与景观协调，生态保护及恢复。

8.5.2.3 环境监理工程师职责

（1）监督承包商环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款，对重大环境问题提出处理意见。

（2）发现施工中的环境问题，下达监测指令，并对监测结果进行分析，反馈环保设计单位，提出环境保护改善方案，监督各项环保措施的实施情况。

（3）参加承包商提出的施工技术方案和施工进度计划会议，就环保问题提出改进意见，审查承包商提出的可能造成污染的施工材料、设备清单。监督施工单位在施工过程中的施工行为及环保措施的执行情况。

（4）处理合同中有关环保部分的违约事件，根据合同规定，按索赔程序公正地处理好环保方面的双向索赔。

(5) 对施工现场出现的环境问题及处理结果作出记录，定期向环境管理机构提交报表，并根据积累的有关资料整编环境监理档案，每半年提交一次环境监理评估报告。

(6) 参加工程的竣工验收工作，并为项目建设提供验收依据。

8.5.3 环境监测

8.5.3.1 环境监测的目的和内容

为做好工程地区环境保护，及时掌握施工期和运行期的废水、废气、噪声及各项施工活动对工程区自然、生态和社会环境的影响，预防突发性事故对环境的危害，验证环境影响评价结论，为工程施工期和运行期环境污染控制、环境监理、环境管理以及环境保护工作提供科学依据。

施工期的环境监测内容：对施工区生产废水水质、环境空气、噪声和人群健康进行监测，及时掌握各施工段的环境污染程度和范围，消除环境污染隐患。施工现场医务人员负责了解施工人员的健康情况，及时进行疫病预防和治疗，确保施工顺利进行。监测项目包括生产废水水质监测、大气监测、噪声监测、生态环境调查和人群健康监测等。

运行期的环境监测项目：生态监测。

8.5.3.2 环境监测机构

本工程环境监测专业性强，采取委托要有关资质的监测单位进行相关环境监测，本工程不设专门监测机构。

8.5.3.3 环境监测布点原则

(1) 与工程建设紧密结合的原则

监测范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周边环境敏感点的分布，及时反映工程施工、运行对周围环境敏感点的影响及环境变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性和代表性的原则

根据环境现状和环境影响预测结果，选择对环境影响大的、具有控制性和代表性的以及对区域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求做到监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性的原则

按照有关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控

任务和目的为前提，尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面（点），所布设监测断面（点）可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

8.5.3.4 施工期监测

（1）地表水环境质量监测

测点布设：在水峪河干流河道治理中段及末端各设置一个监测点。

监测因子：流量、水温、PH、COD、BOD₅、悬浮物、总磷、氨氮、总氮、挥发酚、石油类、粪大肠菌群等项目。

监测方法：按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法进行监测。

监测频次：施工期监测 2 次。

（2）生活饮用水水质监测

测点布设：在施工营地选 2 个用水点作为饮用水水质监测点。

监测因子：PH、总硬度、色度、肉眼可见度、挥发酚、氟化物、氰化物和总大肠菌群等常规指标。

监测方法：按《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中规定的方法进行监测。

监测频次：施工期监测 2 次。

（3）生产废水水质监测

测点布设：在施工机械含油废水处理设施排放口布设 1 个监测点，共 5 个监测点。

监测因子：流量、PH、SS、石油类。

监测方法：按《水和废水监测分析方法》（第 4 版）中规定的方法进行监测。

监测频次：施工高峰期监测 1 次，视生产废水产生情况适当增减。

（4）大气质量监测

测点布设：在距离施工区比较近的居住区等敏感目标选取 2 个监测点。

监测因子：TSP、PM₁₀、Pm^{2.5}、SO₂、NO₂、CO。

监测方法：按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的方法进行监测。

监测频次：考虑到施工区环境空气质量较好，施工期的废气监测采用非连续性监测，施工区高峰期监测 1 次。

（5）声环境质量监测

测点布设：在距离施工区比较近的水峪河干流沿岸村庄取 3 个监测点。

监测因子：按照《环境监测技术规范》的相关规定，噪声监测参数为等效连续 A 声级，每次连续监测 2 天，每天监测时段为 8:00~10:00、14:00~16:00、20:00~22:00。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的方法进行监测。

监测频次：在施工区高峰期监测 1 次，在敏感目标处适当增加监测频次。

（6）生态监测

测点布设：在水峪河干流河道治理河段布设 2 个监测点。

监测因子：水生高等植物、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类等。

监测频次：在施工期监测 2 次，邀请相关专家开展调查工作。

（7）人群健康监测

监测人数：按高峰期人数的 20%计，共 208 人。

监测项目：当地易发的肝炎、痢疾等消化道传染病、肺结核等呼吸道疾病以及其它疫情普查中常见的流行性传染病等。

监测频次：施工人员入场前进行 1 次健康体检；施工期间进行 1 次体检。

8.5.3.5 运行期监测

运行期监测费用不纳入本工程环保投资，在运行期管理费中计列。

（1）生态监测

对施工区等施工后迹地平整、景观恢复和绿化，对实施的水源涵养林、经济林进行生态恢复监测。

选择 5 个样方进行调查监测，主要监测内容为植被恢复率和林木成活率。

前 3 年每年监测 1 次，以后 2 至 3 年 1 次。邀请相关专家开展调查工作。

8.6 环境保护投资估算

8.6.1 编制依据

（1）《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）

（2）《建设工程监理与要关服务收费管理规定》（发改价〔2007〕680 号文）。

8.6.2 环境保护投资估算

本工程环境保护投资估算共计 41.60 万元。详见表 8-1。

表 8-2 环境保护投资估算表

序号	工程和费用名称	建筑工程费	仪器设备 及安装费	非工程 措施费	独立费 用	合计
	第一部分 环境保护措施			4.01		4.01
一	景观保护及绿化			1.2		
二	人群健康保护			2.81		
	第二部分 环境监测措施			7.1		7.1
一	大气			0.5		0.5
二	噪声			0.1		0.1
三	人群健康监测			6		6
四	水环境			0.5		0.5
	第三部分 临时措施	0.8	4.28	10.07	0	15.15
一	施工废污水处理	0.8	2.2			3
二	施工期噪声防治		2			2
三	固体废弃物处理		0.08			0.08
四	环境空气质量控制			10		10
五	其它临时费用（一、二部分和的 1%）			0.07		0.07
	第四部分 独立费用				11.56	11.56
一	建设管理费				1.56	1.56
1	环境管理人员经常费				0.89	0.89
2	技术培训费				0.67	0.67
二	环境保护科研勘测设计费				10	10
1	环境评价费				10	10
	一至四部分合计	0.8	4.28	21.18	11.56	37.82
	基本预备费（一至四项和 10%）					3.78
	环保总投资					41.60

表 8-3 第二部分 环境监测费用表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	大气	点/次	1	5000	0.50
二	噪声	点/次	1	1000	0.10
三	人群健康监测	人/次	200	300	6.00
四	水环境监测	断面/次	1	5000	0.50
合计					7.10

表 8-4 第三部分 环境保护临时措施费

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
一	施工生产、生活废污水处理				3.00
1	冲洗废水沉淀池	个	2	4000	0.80
2	移动厕所	个	2	10000	2.00

3	干粪池	个	2	1000	0.20
二	施工期噪声防治				2.00
1	设备检修	项	1	20000	2.00
三	固体废弃物处理				0.08
1	垃圾桶和生活垃圾处理费	个	4	200	0.08
四	环境空气质量控制				10.00
1	扬尘控制措施	项	1	100000	10.00
五	其它临时费用（一、二部分和的 1%）				0.07
	合 计				15.15

表 8-5 第四部分 独立费用估算表

编号	工程费用	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
一	建设管理费				1.56
1	环境管理经常费(一~三部分和的)	%	4		0.89
2	技术培训费	%	3		0.67
二	科研勘设费				10.00
1	环境评价费				10.00
	合计				11.56

8.7 综合评价结论

8.7.1 主要环境因子的环境影响评价结论

1) 水文情势：工程实施不改变水峪河干流河道河流走向；河道整治使水流纵向平顺，堤防修筑可约束洪水，将洪水限制在行洪道内，使同等流量的水深增加，行洪流速增大，有利于泄洪排沙。

2) 生态环境：项目实施后，可增加植被覆盖率，改善区域的生态环境，陆生植物种类、数量及面积会有所增加，区域陆生动物的多样性将更加丰富。工程实施后能够改善水峪河干流河道水质，对湿地及河道的保护起到了积极的作用。

3) 土地资源：工程永久占用水峪河干流水利设施用地，对土地资源影响较小。

下阶段应进一步核实工程是否征占基本农田，如占用基本农田，应按基本农田保护条例等相关法规要求进行办理。

4) 人群健康：工程施工期间，施工人员的进驻和人口的高度集中，在卫生防疫措施不当的情况下，有暴发流行性疾病的潜在危险。施工方应加强管理，做好施工人员及施工区的卫生检疫工作。

5) 施工期环境影响：工程施工期产生生产废水、施工扬尘及机械尾气、施工机械

噪声、弃渣及施工人员生活垃圾等，如不妥善处理，将会对周边水环境、大气环境、声环境、土壤环境等造成不利影响。本次评价结合工程特点、各环境要素的保护目标及保护要求等，对工程施工期产生的污染物提出针对性地防治措施，将工程建设对区域环境影响降至最低或无影响。

6) 对交通的影响：建筑材料运输车辆的增加使道路上的车流量增大；土、石、砂料运输撒落，影响交通安全，路面损坏等方面。施工期应加强交通运输管理，采用有效防范措施避免交通安全事故发生。

7) 敏感目标：工程建设在采取相应的环保措施后，不会对沿线村庄及地表水、地下水水质造成影响。

8.7.2 主要环境保护对策措施

1) 生态保护措施：优化工程用地；严格限定用地范围；施工结束后尽快进行植被恢复、减少地表裸露；加强管理，增强施工人员生态保护意识等。

2) 人群健康保护对策措施：对进入施工区的施工人员进行卫生检疫，确保施工区的环境卫生。

3) 施工期污染防治措施：

设置生产污水收集沉淀池，污水回用；对车辆冲洗及机修废水采用油水分离器进行处理，含油废物委托有资质单位进行最终处理；工程设 1 个施工区，施工区设一套污水处理一体化设备，施工人员生活污水经一体化设备处理后用于场地和道路洒水降尘。设置移动环保厕所，粪便定期清理，用于农田施肥。采用湿法作业，减少开挖扬尘；配备洒水车降尘；加强施工管理，确保施工机械尾气达标排放；材料和垃圾的运输使用密闭式运输车辆；施工场地临时堆土（料）进行苫盖等。

优化施工布局；合理安排施工作业及运输时间，尽量避免施工噪声扰民；选用低噪声设备；加强对施工人员的个人防护，配备防噪用具。

对河道整治开挖土方进行检测，根据检测结果进一步确定多余土方的处置方案；加强管理，施工人员生活垃圾可依托建设单位及县相关管理部门现有生活垃圾处置方式，统一处置。

4) 社会环境保护措施：

落实好各项卫生防疫措施和公共卫生管理措施，注意环境卫生、个人卫生和食品卫生，有效控制施工人员中各种疾病的暴发和流行。

办理合理的征占地手续；做好失地农民的补偿工作。

5) 文物保护措施：工程占地范围暂未发现地上文物点。在施工过程中，一旦发现地下或者其它文物，应根据相关法律对文物就地保护现场，并报告文物部门进行抢救性挖掘，待清理完毕后，方可继续施工。

8.7.3 工程环境影响综合评价结论

综上所述，项目实施后使河道通畅，可加强防洪安全，加之景观工程的建设，具有良好的环境、社会和潜在经济效益。项目实施的环境影响，施工期主要包括扬尘、噪声及废水污染影响程度及范围有限且短暂，同时通过采取防治措施后，对外环境及敏感点的影响大大降低；通过采取生态恢复、补偿和保护措施后，施工期的生态影响可得到最大程度补偿和恢复。

在落实各项环保措施的前提下，工程建设具有良好的社会、经济和环境效益，该工程的建设从环保角度来讲是可行的。

9 水土保持

9.1 概述

9.1.1 水土保持结论

该工程未展开项目建议书阶段设计工作；

该工程目前尚未展开水土保持方案编制工作。

9.1.2 水土流失状况

项目区自然概况详见前面水文、地质等章节。

根据《全国水土保持区划（试行）》，本工程涉及大同市云州区，本工程项目区属于北方土石山区（III）--太行山山地丘陵区（III-3）--太行山西北部山地丘陵防沙水源涵养区（III-3-1fh）。项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准。

根据全国水土保持第二次遥感普查数据，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度。结合现场查勘地貌类型，确定项目区的土壤侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

经现场调查核实，水土保持敏感区不涉及饮用水水源保护区、水功能保护区及保留区、其他自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等区域。

9.1.3 编制依据

1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 11 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起实施）；

2）《山西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2015 年 7 月 30 日山西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订通过，自 2015 年 10 月 1 日起施行）；

3）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

4）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

5）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

6) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)。

9.2 主体工程水土保持评价

1) 该项目选址不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区位于国家级水土流失重点治理区,无法避让,项目建设提高防治标准,优化施工工艺,项目产生的弃方堆放至弃土场,并采取水保措施,通过加强施工管理,严格控制扰动地表和植被损坏范围,减少工程占地以及水土流失量。

2) 本工程为河道防洪能力提升工程,项目主要布设在河道内,工程主要进行堤防工程、格宾石笼护坡、过河桥梁、拦水坎、滩槽整治等建设内容,工程总体布置不存在水土保持制约性问题。

3) 本项目主体工程均在河道管理范围内,不新增永久征地,临时占地主要包括施工临建和弃渣场占地,工程占地符合水土保持要求。工程对土石方进行合理调配,回填土方尽量采用开挖土方,余方主要为清淤,用于堤防后培坡,多余土方就地摊平,土石方平衡满足水土保持要求。

4) 主体工程选用成熟的施工工艺,施工临时占地和施工道路在施工后进行复垦,通过合理安排工序,减少了开挖量和废弃量,防止了重复开挖和土方多次倒运,工程土方用于培坡和就地摊平。通过合理安排施工进度与时序,缩小了裸露面积和减少裸露时间,减少了施工过程中因降水可能产生的水土流失。

9.3 水土流失防治责任范围及分区

9.3.1 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,结合工程施工布局,本工程水土流失防治责任范围为项目占地区。防治责任范围共计 9.82hm²。水土流失防治责任范围表详见表 9-1。

表 9-1 水土流失防治责任范围表

序号	项目区	工程占地 (hm ²)			防治责任范围 (hm ²)	备注
		旱地	其他草地	内陆滩涂		
1	河道治理区			9.76	9.76	
2	施工临建			0.06	0.06	
合计				9.82	9.82	

9.3.2 防治分区

根据工程建设特点及其对水土流失的影响预测、区域自然环境条件，确定水土流失防治分区为：1) 河道治理工程防治区；2) 施工临建防治区。

9.4 水土流失影响分析与预测

9.4.1 预测时段

水土流失预测时段分为基本建设期和自然恢复期。基本建设期的预测时段为施工开始至施工结束大约 12 个月。根据当地自然条件，自然恢复期为 3 年。

9.4.2 预测内容

根据工程建设特点，水土流失预测内容包括以下几方面：1) 扰动原地貌、破坏土地和植被的面积；2) 损坏的水土保持设施面积；3) 可能造成新增水土流失量；4) 可能造成的水土流失危害。

9.4.3 预测方法

在调查项目区水土流失现状的基础上，结合工程建设破坏水土保持面积，分析各单元区域的水土流失特点，预测项目新增土壤流失量。

据实地调查分析有关资料，工程施工期的水土流失类型为水蚀。首先确定工程水土保持责任范围不同时期、不同地段、不同类型的土壤侵蚀模数背景值，然后采用综合分析法确定扰动地表不同区段的扰动后土壤侵蚀模数。根据确定的土壤侵蚀模数，利用水土流失预测公式计算各个分区在基建期、自然恢复期新增的土壤流失量。

项目区原地貌、扰动后和自然恢复期土壤侵蚀模数见表 9-2。

表 9-2 土壤侵蚀模数表

项目区	原地表土壤侵蚀模数(t/km ² .a)	扰动后地貌土壤侵蚀模数(t/km ² .a)	自然恢复期土壤侵蚀模数(t/km ² .a)			
			第一年	第二年	第三年	
河道治理区	1500	4500	3500	2500	1550	
施工临建	1500	3000	2400	1900	1550	

9.4.4 预测成果

1) 施工扰动原地貌面积

工程扰动原地貌主要发生在建设期，包括河道治理工程、施工临建，面积共计 9.82hm²。

2) 损坏的水土保持设施面积

本工程损坏水土保持设施面积共计 9.82hm²。

3) 新增水土流失量

经预测，本工程原地表土壤流失量 81.9t，扰动后土壤流失量为 429.8t，新增土壤流失量为 347.9t。

4) 可能造成的水土流失危害

在工程建设过程中，地面扰动、剥采强度大，造成的松散物较多，遇到暴雨极易引发水土流失。

9.5 水土流失防治标准和总体布局

9.5.1 防治标准和防治目标

根据《全省水土流失重点预防保护区和治理区划分表》，项目区位于云州区，为太行山国家级水土流失重点治理区。根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保[2012]512号），项目区属于北方土石山区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定，水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

表 4.0.2-3 北方土石山区水土流失防治指标值

防治指标	一级标准		二级标准		三级标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	95	—	92	—	87
土壤流失控制比	—	0.90	—	0.85	—	0.80
渣土防护率(%)	95	97	90	95	85	90
表土保护率(%)	95	95	92	92	90	90
林草植被恢复率(%)	—	97	—	95	—	90
林草覆盖率(%)	—	25	—	22	—	19

9.5.2 防治措施体系和总体布局

根据水土流失防治分区，在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程和水土流失预测的基础上，把河道治理防治区作为水土流失防治的重点区，针对施工活动引发的水土流失特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土流失防治体系。

水土流失防治措施体系包括三部分，工程措施、植物措施和临时措施。

9.6 表土保护与利用设计

1) 河道治理工程防治区

①工程措施

土地平整：施工结束后，对堤防工程等永久建筑物之外的地表扰动区进行土地平整，土地平整面积 9.82hm²。

②植物措施

植被恢复：河道治理区除建筑物外的扰动区域采用撒播草籽方式进行植被恢复，植被恢复面积 9.82hm²。

③临时防护措施

临时苫盖：对临时堆土区和裸露地表用防护网加以苫盖。

2) 施工临建防治区

①工程措施

表土剥离：施工临建占地类型为旱地，施工前需进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥

离面积 0.06hm²。

土地平整：施工结束后，对临时占地区进行土地平整，土地平整面积 0.06hm²。

②临时防护措施

临时苫盖：对剥离的表土采用防护网进行苫盖。

9.7 水土保持监测

9.7.1 监测时段

本工程为建设类项目，监测时段为建设期。建设过程中，由于土地整治、建构筑物基础开挖、管沟开挖与埋设，使原地貌受到扰动和破坏，地表大面积裸露，临时堆土区域土壤松散性加大、固结性降低，引发和加速水土流失。根据水土流失预测结果，施工期水土流失量最大，是重点监测时段。

9.7.2 监测内容及方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求，结合本工程实际情况确定水土保持监测内容如下：

主体工程建设进度，工程建设扰动土地情况，弃土弃渣情况，水土流失情况，水土保持措施监测，水土流失防治效果，水土保持工程设计及管理情况。

9.7.3 监测点布设

- 1）河道治理工程：选择 1 处典型临时堆土区布设 1 个地面监测点。
- 2）施工临建：布设 1 个植被监测点。
- 3）弃渣场：在弃渣场堆渣坡面上布设 1 个地面监测点；选择一个具有代表性的绿化区域作为植被监测点。

另外，施工前在各功能区附近相似地貌上分别设 1 个地面监测点，监测项目区土壤侵蚀背景值。

9.7.4 监测频次

监测以水蚀为主，监测频次如下：

- 1) 各分区背景值监测应在工程施工开始前进行随机调查，一般不少于 2 次。
- 2) 地面定点监测在雨季每月监测 1 次，当遇暴雨产生径流时加测 1 次。
- 3) 调查监测一般在施工前、施工中期和完工后应全面调查一次。
- 4) 项目全过程实行动态监测，以巡查为主，不定期监测。

9.8 水土保持投资概算

本工程水土保持总投资 67.01 万元，具体详见附表。

表 9-4 水土保持投资估算总表

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计
			栽（种）植 费	苗木、草种 子费		
第一部分 工程措施		12.70				2.35
一	河道治理工程	12.54				1.58
一	施工临建	0.16				0.77
第二部分 植物措施			6.47	0.31		6.78
一、植物措施费			2.51	0.31		2.82
一	河道治理工程		2.51	0.31		2.82
二、抚育工程			3.96			3.96
第三部分 施工临时措施		30.41				30.41
一、临时防护措施		29.91				29.91
一)	河道治理工程	29.46				29.46
二)	施工临建	0.45				0.45
二、其它临时防护措施		0.50				0.50
第四部分 独立费用					22.26	22.26
1	建设管理费				0.76	0.76
2	工程建设监理费				4.00	4.00
2	科研勘测设计费				10.00	10.00
3	水土保持监测费				4.00	4.00
4	水保验收服务费				3.50	3.50
一至四部分合计						61.80
基本预备费（6%）						3.71
水土保持补偿费						1.50
静态总投资						67.01
工程总投资						67.01

表 9-5 水土保持分部投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数 量	单价（元）	合价（元）
第一部分 工程措施			9.82	12766.00	127005.00
一	河道治理工程				125362.00
1	土地整治	hm2	0.06	14619.00	125362.00
二	施工临建		0.06	12766.00	1643.00
1	表土剥离	hm2			877.00
2	土地整治	hm2			766.00
第二部分 植物措施					64711.00
一、植物措施费			9.82	159.70	25136.00
一	河道治理工程		589.20	40.00	25136.00
1	撒播披碱草	hm2	9.82	4030.00	1568.00
2	草籽量	kg			23568.00
二、抚育工程		hm2			39575.00
第三部分临时防护					56013.00
一、临时防护措施			98200.00	3.00	49500.00
一	河道治理工程				294600.00
1	防护网苫盖	m2	300.00	3.00	294600.00
二	施工临建		180.00	20.00	4500.00
1	防护网苫盖	m2	247729.00		900.00
2	临时排水沟	m	9.82	12766.00	3600.00
二、其他临时防护措施		2%			4955.00
第四部分 独立费用					219955.00
一	建设管理费	第一至三部分之和的 2%			4955.00
二	科研勘测设计费	根据工程实际情况计列			100000.00
三	工程建设监理费	按照工程实际情况确定			40000.00
四	水土保持监测费	根据工程、植物以及临时防护措施的投资，结合市场行情确定			40000.00
五	水保验收服务费	根据市场行情，参考周边同类项目。			35000.00

10 劳动安全与工业卫生

10.1 设计依据

10.1.1 设计原则

本项目劳动安全与工业卫生设计，遵照国家的法律、法规和相关的规范、标准，贯彻执行“安全第一，预防为主”的方针和“以人为本”的原则。为使本项目建设符合劳动安全与工业卫生要求，提高工程建设人员和运行人员的安全卫生意识，自觉防范生产经营活动中的安全卫生风险，加强安全生产监督管理，防止和减少生产安全事故，保障人民群众生命和财产安全。本设计根据工程特征及其具体环境，对危险有害因素进行分析，提出防范措施，同时根据国家现行的劳动安全与工业卫生有关标准的规定，对工作中工程所需的设备和材料，做好选用工作。

10.1.2 设计依据

10.1.2.1 法律、法规及规定

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》(2002 年 11 月 1 日)；
- (2) 《中华人民共和国劳动法》(1995 年 1 月 1 日)；
- (3) 《中华人民共和国职业病防治法》(2002 年 5 月 1 日)；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》实施细则(2000 年 3 月 20 日)；
- (7) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日）；
- (8) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，2003 年 11 月 24 日）；
- (9) 《中华人民共和国消防法》(1998 年 9 月 1 日)；

10.1.2.2 规程、规范

- (1) 《水利水电工程劳动安全与卫生设计规范》（GB50706-2011）；
- (2) 《水利水电工程设计防火规范》（SDJ278—90）；
- (3) 《建筑设计防火规范》（GB50016—2006）；
- (4) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057—94）（2010 年版）；
- (5) 《工业与民用电力装置的接地设计规范》（GBJ65—1983）；
- (6) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1—2002）；

- (7) 《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》（GBJ87—1985）；
- (8) 《安全色》（GB2893—2001）；
- (9) 《固定式工业防护栏杆安全技术条件》（GB4053.3—1993）；
- (17) 《安全标志》（GB2894—1996）；
- (10) 《建筑机械使用安全技术规程》（GB33—1986）；
- (11) 《水利水电建筑安装安全技术规程》（GB6722—1986）；
- (12) 《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-1985）。

10.2 危害及有害因素分析

10.2.1 工程布置对安全生产产生的影响因素

由于工程设计的主要建筑物可能造成的不安全因素主要包括：

堤防工程可能造成的落水危险：本工程设计中河道水深约 3.5m，为不安全水深，可能引起落水伤害；施工现场尘土存在对人身的伤害安全因素。需要采取必要的安全措施。

10.2.2 地震危害性因素

据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）图 A1 及《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015）图 B1，本区地震动峰值加速度值为 0.10g，反应谱特征周期 0.45s，地震基本烈度为Ⅶ度。本工程建筑物地震设计烈度为Ⅶ度。

10.2.3 爆炸危险性因素

施工临时设施配套有相应的储气罐，此种设备在特定条件下具有爆炸的危险。

10.2.4 电气伤害危险性因素

电气伤害事故是与电相关的造成人员伤亡的事故，包括触电事故、电弧灼伤事故、雷击事故等。

项目的主要电气设备，包括电机、变压器、相应的配电装置、进出线装置以及供电设备等。这些部位的作业人员如果违章作业或设备绝缘状况不好、作业工具不良、个人防护不全、管理制度不健全、管理交接不到位等均有可能发生触电事故或电弧灼伤事故。

此外，雷电天气时，直接雷击和雷电感应过电压的侵入均可引发人员伤亡、设备受损或燃烧爆炸等事故。

10.2.5 机械伤害危险性因素

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。本工程可能对人体造成伤害的机械设备主要有钢筋加工设备。

在设备安装、检修和维护中，将使用起重设备和各种机床。各种机械传动、转动部位的护罩等防护设施缺乏、违章作业、违反安全操作规程等均有可能造成机械伤害。

10.2.6 车辆危害性因素

施工工作面战线长、工程量大，施工运输、交通车辆众多，存在车辆碰撞、撞击等危险。这种风险在整个项目区均存在。由于车辆维护保养不善，如刹车失灵、方向失灵、爆胎、驾驶员疲劳驾驶等均有可能造成车辆伤害，对运行人员及设备的安全造成不利影响。

10.2.7 作业环境危害性因素分析

作业环境不良的情况有：噪声及振动大、尘埃危害、湿度过大、气温过高、气温过低、采光照度不良及有害气体等。

噪声、振动危害： 噪声对人体的危害是多方面的，噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。振动不仅诱发噪声，而且可以直接对人体产生影响，使人降低工作效率，危害身体健康，影响程度与其振幅、频率、方向、波形、时间有关。本工程产生噪声、振动危害的机械设备主要有主变压器、拌和机、钢筋加工、各种空调设备等

粉尘、水污染、有毒气体：水泥、木模板加工可能造成大量粉尘，对人的呼吸系统造成伤害。水污染可能造成肠道系统疾病，钢制构件防腐涂料等可能会发生有毒气体，对人体造成伤害。

10.3 劳动安全措施

10.3.1 安全标志

根据工程的总布置图，在容易导致安全事故的场所或发生事故后需要疏散的通道，如安全疏散通道，消防设施等需要设置安全标志的场所，按标准规定设置，安全标志的制作、几何图形及颜色等应符合 GB2894《安全标志》的要求。

10.3.2 防火

电器设备使用的绝缘油罐储备：油具有易燃、易爆的特性，如果发生泄漏，与外界明火接触，将迅速燃烧，产生巨大能量，发生火灾、爆炸事故。

电力电缆、电气线路由于过载、短路、接头接触不良，将形成瞬时高强电流，产生电火花，如果所处场所存在易燃、易爆物质，将发生火灾、爆炸事故。

为防止火灾事故的发生，工程在设计中应考虑以下措施：

（1）严格按照《水利水电工程设计防火规范》（SDJ2278-90）进行设计，在变压器、配电室等重要场所设置火灾探测器及自动报警；

（2）对所有工作场所，严禁采用明火采暖。

（3）对有防火要求的房间，设置防火门，墙面刷防火涂料、涂料或使用耐火砌体，在各生产场所和主要机电设备处配备专用的消防设施，同时在枢纽区内设置公用消防系统。

（4）在发生火灾时，除特殊条件要求外，所有设备及材料均采用阻燃型，对特别重要用途的场所可采用不燃型，同时应具有低有害气体释放特性。

（5）对建筑及设备及时检查、复核其安全防范措施，对不满足要求的要及时进行更换。

10.3.3 防电气伤害

所有电气设备必须有良好的保护接地装置，如果保护接地系统出现故障，接地电阻达不到要求，人与带电设备外壳接触，将发生触电伤害。本工程容易发生触电，电击的场所有变压器、电缆等。

为防止电气伤害事故的发生，在设计中考虑了以下措施。

(1) 架空进、出线时，应提高安全系数，防止断线发生人员伤亡事故发生，应注意静电感应强度，确保安全。

(2) 在变压器及高压带电体周围设防护围栏。

(3) 对由于误操作可能带来人身触电或伤害事故的设备，回路设置电气联锁装置或机械联锁装置。

(4) 工程区的潮湿场所，当照明设施安装高度小于 2.4m 时，按规定设置防触电的保护措施。

(5) 对建筑及设备应及时检查、复核其安全防范措施，对不满足要求的要及时进行改造。

10.3.4 防机械伤害、防坠落伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。坠落伤害是从高处坠落引起的身体伤害。本工程可能对人体造成伤害的机械设备主要有起重机、卷扬机等，可能引起坠落伤害的位置主要有水闸闸顶、启闭机平台等。

为防止机械、坠落伤害事故的发生，工程在设计中考虑了以下措施。

(1) 堤防施工时应注意施工人员和施工机械与岸边的安全距离，避免坠落伤害。

(2) 工程中采用的机械设备应符合国家安全有关标准要求。

(3) 土石方机械施工时，非作业人员应与施工机械有一定的安全距离。

(4) 对建筑及设备应及时检查、复核其安全防范措施，对不满足要求的要及时进行改造。

10.3.5 防洪、防淹

项目防洪主要针对施工期河道导流、汛期高峰来水，防淹主要是防止人员落水，主要考虑以下避免措施：

(1) 堤防和围堰应满足稳定要求，避免溃堤造成洪灾和受淹事故。

(2) 设计考虑当地电网作为常用电源，柴油发电机作为备用电源，任一电源均能满足所有工作负荷的要求。

(3) 施工区设立明显的标志牌，禁止人员入水游泳。所有的水上工作及活动应经

管理部门同意方可进行。

(5) 应配备相应的水上急救设备。比如救生艇，救生衣等。

10.3.6 防雨、防雾

(1) 雨天做好现场排水，保证工程雨天施工期间现场排水畅通，雨后地面不积水，最大限度地减少雨水对施工的影响，确保施工安全。

(2) 雨天施工时，应对各项施工物资、机具设备及各施工作业点做好防雨措施，尤其是带电施工的作业点，做好防触电措施。

(3) 雨天施工时，施工现场所有电缆线必须架离地面，不得浸泡水中，防止漏电，配电箱架设距离地面不得少于 1.2m，必须配有防雨措施。

(4) 大雾天气，能见度低，瞭望距离短，施工车辆应减速慢行。

(5) 大雾天气，空气中的水分增加，空气导电能力增强，在临近电气化（高压线路）施工时，安全距离要比平常增加。

10.3.7 交通安全

(1) 工程区内的永久性公路设计应符合现行行业标准《公路工程技术标准》（JTG B01-2003）的有关规定，并应根据公路的任务、性质、运输量、沿线地形地质等因素，确定公路等级及技术标准。临时性道路应满足运输要求。

(2) 对视距不良、急弯、陡坡等路段应设置路面标线及必需的视线诱导标志。路侧有陡崖、深谷、深沟、河流湖泊等路段，应设置路侧护栏、防护墩等。平面交叉应设置标志和必需的交通安全设施。

10.4 工业卫生措施

10.4.1 防噪声及防振动

噪声对人体的危害是多方面的，噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病，噪声的危害程度与接触的时间长短有关。噪声主要包括机械性噪声、电磁性噪声、流体动力噪声、其它噪声等。振动不仅诱发噪声，而且可以直接对人体产生影响，使人降低工作效率，危害身体健康，影响程度与其振幅、频率、方向、波形、时间有关。振动主要包括机械性振动、电磁性振动、液体动力性振动、其它振动等。本

工程产生噪声、振动危害的机械设备主要有主变压器、拌和机、各种钢筋加工设备等。工程设计中考虑了以下措施，以防止噪声及振动对人体造成的伤害：

（1）工程设计符合《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-85）的规定，在各工作面及工作点上，其噪声限值应执行《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》的相关规定。工作场所的噪声测量应符合 GBJ122《工业企业噪声测量规范》的有关规定。

（2）应考虑减振、降噪，充分利用地形、声源指向、绿化等因素合理布置有关设备和建筑物（房间），必要的部位采取隔声、吸声、消声、隔振、减振、阻尼等综合防护措施。

（3）对瞬间噪声超过 115DB 的设备，为避免对值班人员造成影响，布置远离重要场所并采取消声、减振的处理措施。

（4）对已建成的建筑及设备应及时检查、复核其卫生防范措施，对不满足要求的要及时进行改造。

10.4.2 防尘防污

本项目的防尘，对不满足防尘的装置等采取有效的补救措施。项目区就有河道水源，因此施工、运行过程中更重要的是对水源采取防污染保护措施，避免造成事故。同时注意施工期间尘土对人身造成的伤害

10.4.3 采光与照明

本项目施工生活区、主变等以天然采光为主，人工照明为辅。人工照明设计应力求创造良好的视觉作业环境，各类工作场所一般照明的最低照度标准不低于《水利水电工程劳动安全与卫生设计规范》的规定要求。

10.4.4 防止放射性和有害物质危害

对本工程使用的砂、石、水泥等无机非金属主体材料进行检查、复验，放射性指标应符合规定，其内照射指数 $IRa \leq 1.0$ ，外照射指数 $Ir \leq 1.0$ 。

10.4.5 饮水安全及保障措施

（1）饮水水源的选择宜远离工程垃圾堆放场、生活污水排放点，并宜布置在其上游侧。

(2) 生活饮用水中不得含有总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希菌等病原微生物、水质的微生物指标、毒理指标、感官性状和一般化学指标、放射性指标等常规指标极限值，应符合现行国家标准《生活饮用水标准》（GB5749-2006）的有关规定。

(3) 生活饮用水应采用混凝、絮凝、消毒、氧化、PH 调节、软化、灭藻、除氟、氟化等方法进行水质化学处理，化学处理剂带入饮用水中的有毒物质为现行国家标准《生活饮用水标准》（GB5749-2006）规定的物质时，有毒物质的允许值不得大于相应规定限制的 10%。

10.5 安全卫生管理

10.5.1 辅助用房

本工程运行管理区设置了休息室、卫生间等，不仅能满足运行管理人员生产、生活的需要，还可兼作安全卫生设施和仪器的临时存放之用。

10.5.2 安全卫生管理机构及配置

安全卫生管理机构负责工程项目投产后的安全卫生方面的宣传教育和管理工作的，是工程运行中劳动安全与工业卫生的必要保证。在生产运行过程中，应严格按照国家劳动安全卫生的法律、法规和标准、规范，使劳动者掌握本职工作所需的安全生产知识，提高劳动者的安全技能，防止劳动事故的发生。

安全卫生机构应根据工程特点配置一定数量的声级计、温度计、照度计、等检测仪器设备和必要的幻灯、录像、照相等安全宣传设备。

根据规范规定，工程应按照规模大小及职工人数设置安全卫生管理机构，本工程在管理人员中安排 2 名劳动安全与卫生管理人员（兼职）。

10.5.3 其他工业卫生措施

本项目施工总布置将施工生活区布置在远离车辆维护检修区、综合加工厂、混凝土拌合系统等生产区，保持了一定的安全卫生防护距离，降低了噪音、污水等环境污染。

生产区、生活区设置污水排放管沟，避免污水直接排至地面，污水及废水的排放应按现行国家标准《室外排水设计规范》（GB50014-2005）的有关规定。

10.5.4 预期效果及评价

通过劳动安全与工业卫生设计，为工作人员创造一个安全、卫生、舒适的工作环境和生活空间，对改善工作环境，提高工作效率，都有着极其重要和积极的作用和意义。

对本工程中存在的劳动安全与工业卫生影响因素进行分析，并在工程设计中采取相应的防范措施，及时消除隐患，减少职业危害。按有关部门规范规定，对各种危害分别采取有效的防范措施。对于有些能事先防范的，首先采取有效措施，以防患于未然。

11 节能评价

11.1 设计依据

11.1.1 相关法律法规、规划和产业政策

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《中华人民共和国可再生能源法》；
- (3) 《中华人民共和国清洁生产促进法》；
- (4) 国务院关于加强节能工作的决定（国发【2006】28号）；
- (5) 国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知（发改投资【2006】2787号）；
- (6) 清洁生产审核暂行办法（国家发展改革委、国家环保总局令第16号）；
- (7) 国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查指南（2006）的通知（发改环资【2007】21号）；
- (8) 国务院关于发布促进产业结构调整暂行规定的通知（国发【2005】40号）；
- (9) 产业结构调整指导目录（2005年本）（国家发改委令第40号）
- (10) 中国节能技术政策大纲（计交能【1996】905号）；
- (11) 国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术（国家发改委2005第65号）。

11.1.2 规程、规范

- (1) 《水利水电工程节能设计规范》(GB/T 50649-2011);
- (2) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015);
- (3) 《采暖通风和空气调节设计规范》(GBJ19-2003);
- (4) 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013);
- (5) 《建筑采光设计标准》(GB/T50033-2013)。

11.2 能耗分析

11.2.1 用能品种

本项目的能耗主要包括施工期的柴油、汽油和电力等，能源消耗量不大。

11.2.2 设计原则

本工程在设计中应遵循高效、节能的原则，以提高效率，降低能耗，以有限的资源和最小的能源消费来取得最大的经济和社会效益，满足日益增长的需求为目标。同时尽量减少或消除机电设备的固有能耗。且不限发展，不降低服务标准和使用功能。设计原则有以下几点：

- 1) 坚持节约与开发并举，提高能源利用率，减少环境污染，走可持续发展之路。
- 2) 认真贯彻国家产业政策和行业节能设计规范，严格执行节能技术规定，努力做到合理使用能源，最大限度进行综合利用。
- 3) 积极采用先进的节能新材料、新工艺、新技术，严禁采用国家或行业主管部门已淘汰的落后工艺。
- 4) 以“减量化、再利用、资源化”为原则，通过资源高效和循环利用，实现污染的低排放甚至零排放。

11.3 节能措施

11.3.1 电源节能

1) 减少线路损耗节能具体措施

(1) 合理选择线路路径，使线路最短，节省投资和运行成本；输配电线路选择合理的截面。按经济电流密度法选择导线，线损比其他两种方法如允许电压损失和长时允许工作电流法低 35%。

(2) 在工程内部线路、电缆均选择铜芯电缆。

2) 减少变压器损耗节能具体措施

(1) 选择高效、低耗的变压器，并考虑初期投资；

(2) 变压器的接线, 尽量选择 Δ -Y $\circ$ 接线形式, 电源质量优越, 减少高次谐波的影响, 降低铁芯中因涡流引起的损耗, 减少运行损耗;

(3) 在设计中尽量保证三相负荷的平衡, 若调配不当, 会使线路及变压器的损耗增加。

3) 其它节能措施

采用集中控制、调度、管理方式。本工程设计的重要目的是努力提高能源的利用水平, 但还需要管理、运行单位的协助配合, 从而保证能源、环境的协调、可持续发展

11.3.2 动力节能

动力设备的节能主要包括相关的机械设备的节能。具体措施如下:

- 1) 采用取材先进、工艺先进、高效的节能型电机, 减少耗电量, 节约能源。
- 2) 尽量选择电机的驱动容量与启闭机机械负载特性、功率匹配, 达到最佳运转状态。一般电动机的额定效率和功率因数是按其负载率的 75%~100%选择的。
- 3) 合理选择电压等级, 保证电机使用效率高、损耗小, 利于节能节电。

11.3.3 照明节能

照明节能主要目的是提高照明系统的总效率, 合理采用照明灯具、照明方式并合理控制。具体措施如下:

- 1) 推广使用高效光源: 采用光效高、寿命长的各类气体放电光源。目前, 各种照明光源的电转换中, 高压钠灯的光效最高, 荧光灯和金属卤化物灯次之, 白炽灯最低。因此尽量减少白炽灯的使用量, 尽量采用高压钠灯和金属卤化物灯, 重点推广 T5 型荧光灯。涵闸采用荧光灯作为闸室主要照明, 室外采用高压钠灯照明。
- 2) 优选高效、配光合理的直接型灯具, 要求室内灯具效率 $\geq 70\%$, 室外灯具效率 $\geq 50\%$ 。
- 3) 优选气体放电灯的启动设备, 荧光灯用电感镇流器一般功耗为灯管额定功率的 20%, 高强度气体放电灯的镇流器功耗为灯管额定功率的 15%~16%, 而电子镇流器与电感镇流器相比, 其启动电压低, 噪声小、温升高、重量轻、无频闪, 功耗比电感镇流器降低 50%~75%, 因此本工程灯具的镇流器尽量选用电子镇流器。

4) 选择合理的照明方式，并充分利用天然光进行采光。

5) 选择多种控灯方式：如启闭机房、配电室、控制室分别采用分区控制和集中控制方式相结合，并按不同的工作区域确定适宜的照度，节省投资和运行成本。

6) 选择便于维护、检修的灯具，增大其保持率，以降低维护成本。

11.3.4 施工期节能措施

针对工程项目的特点，其施工期节能措施主要从组织制度、工程措施、生产生活等方面加以控制。

1) 组织制度措施

节能也是效益，要从组织上高度重视，要充分认识国家颁布节能法规的重要意义。各参建单位项目管理机构要成立节能领导小组，明确分管负责人；同时要组织人员制定节能指标、节能及奖惩措施，节能有奖，浪费处罚，并将制度和措施落实到实处。

2) 土方工程节能措施

填筑土方尽量利用开挖的土方，在保证土料质量的前提下选用运距近的区域取土。土方开挖及运输根据施工条件及特点选用机械效率高的挖掘机、推土机及自卸汽车等进行施工，避免使用农用拖拉机、三轮车等低效率的设备，同时开挖设备和运输设备型号和数量要协调，避免设备等待；土料碾压根据碾压试验，选用经济实用压实机械，局部难以压实的部位，则利用轻型碾压设备压实，而尽量不用重型碾压设备，同时土料碾压后及时保护，避免二次处理和碾压。

3) 油料运输节能措施

根据工程量及所选用机械设备，估算所需油料用量，工地设置储油罐，由油罐车将油料运至工地存储，避免施工车辆空车到城镇加油站加油。

4) 生产、生活节能措施

生产用电节能措施：尽量就近“T”接系统电，根据用电功率大小，选用功率合适的变压器，避免采用功率过大的变压器，同时变压器靠近用电中心设置，尽可能降低线路电能损耗，同时导线截面应满足过流需要，避免导线截面不足产生额外电能损失；生产中断或暂停，应将变压器进线端断路器断开，避免变压器空载运行；对需要发电机供

电的，选用功率合适的发电机，用户端无电器设备运行时，应停机，避免发电机空载运行。办公室、宿舍等应做到人走机关灯熄。

生活节能措施：生活用电和生产用电分开，生活用电就近接用居民区系统电，避免施工变压器低负荷运行。工地生活区照明尽量选用节能灯，可大大节约能耗。工地根据施工人员数量配置一定数量的太阳能热水器，为施工人员提供洗澡热水，除春冬季寒冷时段外尽量不采用燃煤或电热锅炉供应热水。临时工房应采取隔热保温措施，采用隔热保温的矿棉板、泡沫板做墙壁，尽可能降低空调、电扇、电取暖器使用率。

业务联系节能措施：对外业务联系如非当面商谈不可，尽可能电话联系解决，条件许可时把几件事放在一起商谈解决，尽量避免一车一人去办一事。

11.4 节能效果评价

本工程选用的线路、变压器和照明灯具等耗能对象已经充分考虑了设备的节能措施，未选用国家和省已公布淘汰的用能设备及国家和省产业政策限制内的产业序列和规模容量或行业已公布限制（或停业）的工艺，淘汰落后工艺设备；项目在设计及建设中考虑了相关节能措施，使工程项目在正常运行过程中达到能源的有效利用、节约使用，降低能耗的目的。经综合评估分析，该项目技术先进，符合国家有关节能法律、法规、规章和产业政策，达到了行业节能的标准和设计规范，符合可持续发展和循环经济的要求。

12 工程管理

12.1 工程管理体制

本工程管理包括项目建设期的管理与建成后运行期的管理两个阶段，根据阶段的不同需要成立不同职能的管理机构，为了保证项目的建设达到国家、省、市的质量要求，本项目实行项目法人责任制，由责任人组织项目管理机构，负责项目的具体运作，保证项目的顺利实施。提前组建或明确项目运行管理机构，待项目竣工验收后完成工程移交，进行项目使用期的运行管理。运行期由大同市云州区水利发展中心负责组建。

12.2 管理范围

根据《山西省河道管理条例》的规定，“有堤防的河道，其管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地（包括可耕地）、行洪区、两岸堤防及护堤地，无堤防的河道，其管理范围根据历史最高洪水位或设计防洪水位确定”。“护堤地宽度为背水坡脚向外水平延伸五米至十米”。

工程管理区内的土地，其上的建筑物和附着物归管理单位使用和管理，其它单位或个人不经管理单位允许不得进入该范围从事各种生产经营活动。

12.3 保护范围

本河道无确权划界及相应保护范围的划分，因此保护范围为本次治理工程范围。

12.4 工程运行管理

项目部应明确所属人员职责，严格执行岗位责任制，实行目标管理，从领导到群众，层层落实目标，担负起堤防及各项附属工程的监测及工程管理区、保护区内的各种设施进行维护的工作，结合工程的实际，制定相应的工程监测工作制度，对河道水利工程及景观工程应进行经常性检查、定期检查和特别检查。

- （1）在工程保护范围内禁止任何单位和个人开荒种地等破坏植被的不法行为。
- （2）在工程管理范围内进行建设或开展影响工程的活动，必须经工程管理机构同意，重大的建设或活动，必须按权限上报主管机关。
- （3）在工程管理范围内的工程和设施必须严加保护，任何单位和个人不得侵占、

破坏和偷窃。

(4) 工程管理机构受防汛指挥部门指挥做好防汛工作，管理人员上岗前必须进行培训，严格按操作规范进行。工程管理人员要定期对堤岸、建筑物等进行巡查，加强工程检测，发现隐患险情应及时向主管机关报告并组织处理或抢修。

(5) 防洪减灾，必须引起高度重视，地方人民政府和水行政主管部门应对此予以重视，可进行防洪的宣传教育，提高全民水患意识。在工程保护范围内的单位和个人都有承担工程防护、维修和防洪抢险的义务。

(6) 加强洪水的预测预报，充分利用现代科技，对超标洪水和突发性洪水，应提前预报，安排好防汛工作。

12.5 档案及合同管理

12.5.1 档案管理的任务与分类

12.5.1.1 监理单位档案管理任务

(1) 建立本工程项目的信息管理体系，本工程所指工程信息主要为监理文件档案资料基本内容及编号。

(2) 负责本工程项目各类信息及文档的收集、整理和保存。

(3) 运用计算机辅助监理手段对本工程项目的投资控制、进度控制、质量控制和合同管理中形成的各种数据与信息进行收集、整理、汇总、分析，为业主决策提供依据，向业主提供有关本工程项目的项目管理信息服务，定期提交多种监理报表。

(4) 建立工程会议制度，整理各类会议纪要，并及时发送有关单位。

(5) 督促施工、材料及设备供应单位及时整理工程技术、经济资料，并审查是否符合归档要求。

12.5.1.2 监理档案资料的分类

(1) 项目监理部文件资料台账

为了对项目监理部的文件资料进行有效地管理，应设立文件资料台账，对程序文件的质量记录分为六大部分。

(2) 文件清单（技术性文件、法规性文件、管理性文件、外部性文件，同时包括

监理服务过程中形成的如监理合同、监理规划、细则、监理月报、工程质量评估报告等文件）。

- (3) 收发文登记表
- (4) 文件发放登记表
- (5) 文件更改通知单
- (6) 文件资料借阅申请表
- (7) 文件销毁登记表
- (8) 业主提供图纸及有关文件的控制记录登记表。
- (9) 监理月报、监理日记。
- (10) 监理实施过程控制。

12.5.2 档案资料管理措施

根据业主委托的监理工作范围和内容，将建立以项目监理部为处理核心的信息资料管理中心，协调项目业主、承建商、监理三者之间信息流通，收集来自外部环境各类信息，全面、系统处理后，供参建各方处理造价、进度、质量事务时使用，为整个项目建设服务。

信息资料管理的日常工作包括：负责规范建立项目信息资料管理系统，收集信息、信息加工整理和储存，信息资料检索和传递，实现监理工作本身的自动化、标准化、规范化、系统化管理，并推动整个项目信息资料收集、处理效率。本项目信息资料管理将使用建设工程监理专业软件系统，最大限度利用计算机来完成信息管理各个环节工作。

信息是不断流动的，在建设过程中各个环节都有参建各方处理事务的信息产生，只建立监理内部的信息流程是没有效率的，也不可能收集和处理好监理工作所需要信息，因此必须规划整个项目信息资料管理系统，对业主、承包商、监理、外部信息进行统一分类，明确各方在信息资料收集方面的职责，同时满足各方在信息资料使用方面要求。

12.5.2.1 档案与文件资料收集

- (1) 收集项目决策文件及有关资料

项目决策文件包括了建设规模、建设布局、质量、进度

投资控制，基本要求等基础性依据，是监理和参建各方对工程实施控制的重要文件，其中包含了许多设计文件的重要依据，指导着项目运作方向。

（2）设计文件及有关资料的收集

工程设计文件不仅是施工的依据，而且是监理进行质量、进度、投资控制的重要依据，设计过程中所收集到一些基础性资料对编制和审核施工组织设计、施工方案有很大帮助，在收集工程设计文件的同时，应收集：

（3）初步设计资料，收集初步设计资料重点在：工程项目目的和任务、工程的规模、总体规划、主要建筑物位置、结构形式和设计尺寸，各种建筑物材料用量，主要技术经济指针；

（4）技术设计资料，技术设计是对初步设计更进一步深化，其中许多资料是对初步设计资料补充和修整，因此重点收集和核对这些修整和补充资料；

（5）施工图设计资料：施工图作为设计单位最终输出产品，直接指导项目施工，对施工图及其有关文件收集和管理，是设计资料信息管理的工作重点。所收集信息包括：施工总平面图、建筑物施工平面图和剖面图、安装施工详图、各种专门工程的施工图以及各种设备和材料的明细表等，在收集设计资料时要收集与设计图纸和技术说明书同时输出的概预算资料。

（6）招投标文件及其有关资料收集

工程监理中，合同管理对象不仅是业主与承包商最终签订的合同协议书，招投标过程形成的一些文件同样对业主和承包商有约束力，其中大量有用信息，要在施工期间合同管理过程中予以应用，所需收集的信息如下：

a.业主全部“要约”条件：业主所提供的材料供应、设备供应、水电供应、施工道路、临时房屋、征地情况、通讯条件等等。

b.承包商全部“承诺”条件：承包商投入人力、机械方面情况，工期保证、质量保证、投资保证、施工措施、安全保证等。

（7）业主方施工过程信息资料收集

a.业主作为工程项目建设的组织者，在施工中要按照合同文件规定提供相应的条件，并要不时表达对工程各方面的意见和看法，下达某些指令。

b.业主负责部分材料的供应时，需提供材料的品种、数量、质量、价格、提货地点、

提货方式等信息。

c.业主在建设过程中对各种有关进度、质量、投资、合同等方面的意见和看法，同时也及时提供甲方的上级单位对工程建设的各种意见和指令。

(8) 承包商施工过程信息资料收集

a.承包商在施工中，现场所发生的各种情况均包含了大量的内容，承包商自身必须掌握和收集这些内容，经收集和整理后，汇集成丰富的信息资料。

b.承包商在施工中必须经常向有关单位、包括上级部门、设计单位、监理单位及其它方面发出某些文件，传达一定的内容，如向监理单位报送施工组织设计、报送各种计划、单项工程施工措施、月支付申请表、各种工程项目自检报告、质量问题报告、有关的意见等等。

12.5.3 合同管理

合同管理主要是指监理工程师对工程项目建设中建设单位与设计、材料设备、施工承包商签订的合同的管理工作，从合同条件的拟订、协商、签署、执行情况的检查和分析等环节进行的组织管理工作，以期通过合同体现“三大控制”的任务要求，维护合同订立双方的正当权益。

在建设单位签订上述合同时，项目总监应注意在这些合同中有明确监理工程师地位、管理权限及协调关系的内容，以便监理工程师按合同条件对合同的执行进行监督管理。

合同管理的主要任务是要求监理工程师从监理目标控制角度出发，依据有关政策、法律、规章、技术标准和合同条款处理合同问题。

12.5.3.1 合同前期服务内容

(1) 合同前期服务内容的主要工作内容

- 1) 协助建设单位确定本工程项目的合同结构；
- 2) 协助建设单位起草与本工程项目有关的各类合同（包括施工、材料和设备订货合同），并参加各类合同谈判；
- 3) 进行上述各类合同的跟踪管理，包括合同各方执行合同情况的检查；
- 4) 协助建设单位与本工程项目有关的索赔事宜及合同纠纷事宜；

5) 向建设单位递交有关合同管理的报表和报告。

(2) 工程建设合同管理的监理人员设置与工程规模有关, 配备一定数量的专业工程师从事合同管理工作。

(3) 监理工程师在工程建设合同管理中主要方法推行合同管理目标制, 合同管理目标值是各项合同管理活动应达到的预期结果和最终目的。而合同目标管理的过程又是一个动态过程, 是指工程项目合同管理机构和管理人员为实现预期的监理控制, 对工程合同的订立和履行中的管理及合同发生纠纷时的管理几个阶段, 其每个阶段具体工作内容有:

1) 合同订立前的管理: 合同签订意味着合同生效和全面履行, 所以必须采取谨慎、认真的态度, 做好签订前的准备工作, 具体内容包括: 市场预测, 资信调查和决策。

2) 合同订立时的管理: 合同订立阶段意味着当事人双方经过工程招标投标活动, 充分酝酿, 协商一致, 从而建立起工程合同法律关系, 订立合同是一种法律行为, 双方应认真、严肃拟订合同文本, 做到合同合法、公平、有效;

3) 合同履行中的管理: 合同依法订立后, 当事人应认真做好履行过程中的组织和管理的工作, 严格按照合同条款, 享有权利和承担义务。

4) 合同发生纠纷出现时, 有关双方首先应从整体、全局利益的目标出发, 做好有关的合同管理工作, 以利纠纷的解决。

为实现上述目标的管理, 监理应设立专用标识, 对合同进行登记、动态管理、目标分析、评审, 实施计划及监督检查。

12.5.3.2 合同管理控制要点

(1) 管理控制内容

1) 审查施工组织设计和施工方案。

2) 监督总包商合同中规定采用的规范、标准和管理程序施工, 控制工程质量、投资和进度。

3) 审查重要建筑材料和主要设备订货并核实其性能满足规范及设计要求。

4) 核定和会签设计变更和工地洽商变更方面的文件。

5) 组织工程质量事故的分析 and 处理。

6) 认定工程质量和进度, 依照合同进行计量, 并签署付款凭证。

7) 验收隐蔽工程。

8) 审查工程价款和工程竣工结算。

(2) 合同管理资料收集

为防止合同在履行中发生纠纷, 监理人员应及时填写并保存有关签证方面的文件和单据, 主要有:

1) 建设单位负责供应的设备、材料进场及材料规格、数量和质量情况的备忘录。

2) 经设计、建设单位、承包单位和监理单位签认的设计变更通知单。

3) 质量事故鉴定书及其采取的处理措施。

4) 合理化建议内容及节约分成协议书。

5) 中间交接工程的验收文件。

6) 与工程质量、预决算和工期等有关的数据。

7) 与建设单位代表定期会谈记录, 建设单位或建设单位代表的书面指令, 与建设单位方的往来信函、工程照片及各种施工进度报表等。

(3) 合同变更的处理

1) 工程合同变更的要求可以由建设单位、监理工程师、承建方提出, 但必须经过建设单位的批准签字后才能生效。根据合同条款, 如监理工程师认为确认有必要变更部分工程的形式, 质量或数量或出于合适的其它理由, 应在征得建设单位同意后由项目总监向承建商发出变更指令, 如果这种变更是由于承建商的过失或违约所致, 则所引起的附加费用由承建商承担。

2) 工程变更的指令必须是书面的, 如因某种特殊原因, 监理工程师可口头下达变更令, 但必须在 48 小时内予以书面确认, 项目总监在决定批准工程变更时, 要求征求建设单位的意见并确认此变更属于本工程项目合同范围, 此项变更必须对工程质量有保证, 必须符合规范。

3) 凡一般因图纸不完善所造成的设计变更, 由项目总监会同项目监理部处理, 并由项目总监征求建设单位意见后发出变更请示, 对设计漏项、变更技术方案和技术标准以及因地质条件引起的基础、结构设计的变更等, 不论其投资增减情况, 均应由项目总监上报建设单位共同处理, 并报项目监理部备案。

4) 合同变更的估价由项目总监按合同条款的有关规定会同项目监理部进行, 并报建设单位认可, 由项目总监书面通知承建商并留二本副本。为了中期进度付款方便, 项目总监可根据合同条款规定定出临时单价或合价, 但必须经建设单位同意批准。

(4) 合同延期的处理

1) 由于增加额外工作与附加工作、异常恶劣的气候条件, 或由于不是承包商的过失、违约或其责任范围内的特殊情况, 造成工程不能按原定工期完工, 承包商可按合同有关规定要求工程延期。

2) 当项目总监理工程师收到承包商《工期延长申请表》, 要组织有关监理人员做好工地实际情况调查和记录, 提出审核意见, 报建设单位审定。

(5) 合同索赔的处理

为保证工程的投资不超过经审批的工程投资概预算, 监理工程师应积极协助建设单位规避承建商提出索赔, 以正当的理由和充分证据回应承建商的索赔报告, 使建设单位不受或少受损失, 同时对承建商肆意违反合同的情况, 积极收集证据资料, 协助建设单位做好对承建商的反索赔工作, 尽最大可能减少工程投资的损失。

(6) 合同违约的处理

1) 违约合同处理过程中的监理工程师须分清违约责任方及违约责任。

2) 当建设单位不能及时给出必须的指令、确认、批准, 不按合同约定履行自己的各项义务, 支付事项及发生其它使合同无法履行的行为, 应视作建设单位违约, 应承担违约责任, 相应顺延工期; 按协议条款约定应付违约金和赔偿其违约给乙方的损失。

3) 当承包商不能按合同工期竣工, 施工质量达不到设计和规范的要求, 或者发生其它合同无法履行的行为, 应视作承包商违约, 应承担违约责任, 按协议条款的约定支付违约金, 赔偿因其违约给建设单位造成的损失。

4) 违约金及赔偿损失的计算应按下列原则进行:

a. 提出因违约发生的费用, 应写明费用的种类, 如工程的损坏及因此发生的拆除、修复等费用支出。

b. 要根据合同条款写明违约金的数额或计算方法和支付时间。

c. 赔偿损失, 应写明损失的范围和计算方法, 如损失的性质是直接损失还是间接损失, 损失所包含的内容是否将应得利润计入损失中。

5) 如现场监理工程师发现承包商有符合合同条款中承建商违约的有关事实, 应及时向项目总监提交详细报告和有关事宜的处理意见, 经项目总监核实后报建设单位批准处理。

6) 除非双方协议将合同终止, 或因一方违约使合同无法履行, 否则在违约处理完毕后, 监理工程师应督促及协助双方继续履行合同。

7) 因一方违约使合同不能履行, 另一方欲中止或解除全部合同, 应提前 10 天通知违约方, 项目总监应按合同条款规定, 对建设单位及承包商进行适当的协商工作, 协助建设单位确定有关费用的支付工作及善后处理事宜, 特别应注意运用自己的经验, 依据合同尽力维护建设单位的利益, 使建设单位少受或不受损失。

12.6 管理工作主要内容

(1) 管理人员要从技术上保障工程安全, 应熟悉本工程各部分结构、设计意图、施工情况及工程中运用过程中存在的问题;

(2) 贯彻执行上级主管部门的指示, 做好工程控制运用;

(3) 对工程进行检查观测, 做好详细记录, 经常进行养护修理, 消除工程缺陷, 维护工程完整, 确保工程安全;

(4) 掌握气象、水情, 做好防洪工作;

(5) 做好安全保卫工作, 并向群众做好宣传工作;

(6) 利用水土资源, 开展综合经营;

(7) 建立日常的管理登记制度和技术档案。

12.7 检查观测

经常检查和定期检查管理范围内有无违章建筑和危害工程安全的活动, 环境是否保持整洁美观。

观测工作应保持其系统性和持续性, 对观测资料进行整理分析并验证。观测项目:

(1) 上、下游河流水位; (2) 水流观测。主要监测过坝水流对消能设施的影响, 并详细记录。(3) 汛期来水时组织巡查, 密切注意堤防情况。

12.8 河道防汛管理

根据《中华人民共和国防洪法》规定，提出河道管理的几点要求：①充分发挥河道行洪能力，加强河道防护，因地制宜地采取定期清淤疏浚等措施，保证行洪畅通；②禁止在河道管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、倾倒垃圾、渣土等危害河岸堤防安全和妨碍河道行洪的活动；③禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；④对壅水、阻水严重的桥梁等跨河工程设施，主管部门可以申报上级，按国家规定的权限责令建设单位限期改建或者拆除；⑤在汛期，气象、水文等有关部门应当按照各自的职责，及时向有关机构提供天气、水文等实时信息；⑥电信部门应当优先提供防汛抗洪通讯服务，运输、电力、物资材料供应等有关。

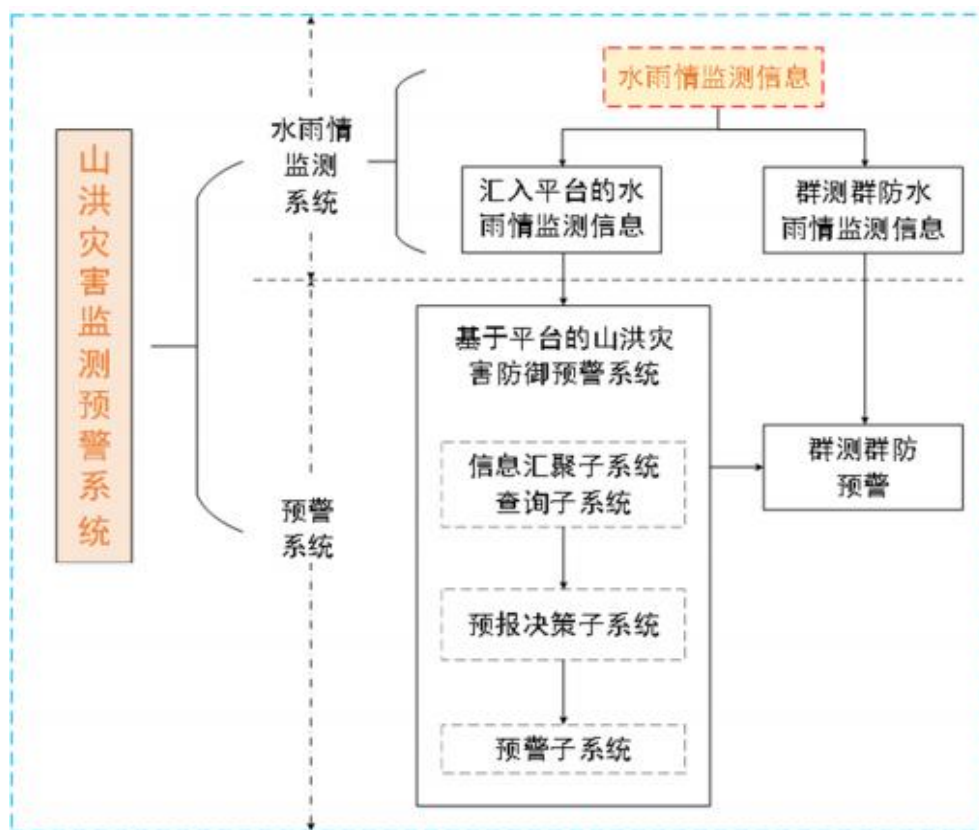
13 工程信息化

本工程信息化工程主要为在村庄段（K1+900-K2+900）设置视频监控设备 1 套、水雨情监测 1 套、流量监测设备 1 套，对水量流速信息能及时收集，提高区域治安、水环境安全管理，进一步提升河湖管理水平，加强农村基层防汛抢险救灾预警能力。本工程数据经由设备收集后统一汇总到水务局信息化平台。

13.1 设计方案

13.1.1 概述

本设计基于流域山洪灾害监测体系现状，建设基于人工智能和图像识别技术的视频测流监测站点，实时在线获取河道水位、流速、流量等水雨情监测信息，数据采集后传入各级山洪灾害监测预报预警平台，及时发布预警信息。



13.1.2 功能特点

- （1）实时自动采集水位、断面流量数据；
- （2）支持多断面流量监测信息远程实时动态展示；

- (3) 监测数据实时上报山洪灾害监测预报预警平台；
- (4) 可查看检索历史测流数据，对历史测流结果进行回溯验证；
- (5) 可对测流数据进行统计分析；
- (6) 可实时查看断面监控视频；
- (7) 低功耗设计，支持太阳能结合蓄电池供电形式；
- (8) 支持光纤/4G/5G 通信模块并支持 4G 全网通/北斗等多种无线通讯方式；
- (9) 监测数据可本地储存和传输，可远程设置；
- (10) 可进行设备运行状态及测流数据异常情况智能监控。

13.1.3 设备参数

硬件参数：

- 1) 视频影像采集终端像素： $\geq 400W$ ；
- 2) 主控（芯片）：内置神经网络硬件加速单元；
- 3) 支持定时主动采集，采集频率可设置；
- 4) 支持雨量、水位数据采集，内置雨量、水位报警算法，可实现本地雨水报警功能；
- 5) 遵循《水文监测数据通信规约 SL651-2014》，支持最大 4 通道数据传输，支持数据传输异常存储补发；
- 6) 支持 4G/5G 通信；
- 7) 可外接北斗通讯终端：接收北斗三号卫星通讯终端；
- 8) 输入电压：DC9-30V，平均工作电流： $< 300mA$ （12V）；
- 9) 接口类型：1 个 RJ45 10/100M 自适应以太网接；
- 10) 工作环境：温度 $-40^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$ ，湿度 0-95%RH；
- 11) 存储温度： $-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ ；
- 12) 支持 NETSDK 二次开发，支持平台对接接入和设备侧二次开发；
- 13) 支持协议：HTTP/RTSP/ONVIF，GB28181；
- 14) 支持时钟同步；
- 15) 存储：支持不小于 128G MicroSD 卡；

16) 外壳：防水防尘 IP67；

支持浏览器本地访问，支持 NETSDK 二次开发，支持后台集中管理服务平台。

13.1.4 视频影像系统集成要求

一、性能指标：

(1) 水位监测模块

- 1、水位量程范围：0-100m（可配置）；
- 2、分辨率：0.01m；
- 3、水位测量误差：±0.02m；
- 4、计算间隔：1 次/5 分钟（可配置）；
- 5、监测距离范围：0-100m。

(2) 流速监测模块

- 1、流速识别范围：0.1m/s-20m/s；
- 2、分辨率：0.01m/s；
- 3、流速测量精度：0.1-0.5m/s 时，绝对误差±0.1m/s；0.5-20m/s 时，误差±5%；
- 4、计算间隔：1 次/5 分钟；1 次/15 分钟；1 次/1 小时（支持设置）。

(3) 流量测算模块

- 1、流量计算误差：满足《河流流量测验规范》；
- 2、计算频次：1 次/5 分钟；1 次/15 分钟；1 次/1 小时（支持设置）。

二、智能边缘计算网关主要参数如下：

内置水位、流速监测智能算法，基于视频 AI 识别分析获取水位、流速数据。

- 1、支持流量测算功能，可自动计算河道流量数据并上报平台
- 2、遵循《水文监测数据通信规约 SL651-2014》，支持多通道数据传输；
- 3、支持定时主动采集分析上报、采集分析上报可设置；
- 4、采用高性能 IntelCorei7 处理器，最高内存可支持 32G；
- 5、带路由功能，支持 CSMA/CA，CSMA/CD，TCP/IP，DHCP，ICMP，NAT，PPPoE 等网络协议

- 6、支持 4G 全网通，支持 WIFI 功能，支持 MAC 地址过滤，安全功能开关，支持

WPA-PSK/WPA2-PSK 安全机制；

- 7、可接驳符合 ONVIF、RTSP 标准的众多主流厂商网络摄像机；
- 8、支持 H.265 高效视频编码码流，支持 H.265、H.264IP 设备混合接入；
- 9、解码性能强劲，支持 6 路 1080P 解码，推荐满路数接入 400 万及以下像素网络摄像机；
- 10、最大支持 800 万像素高清网络视频的预览、存储与回放；
- 11、支持 HDMI 与 VGA 同源高清输出，HDMI 最大支持 4K 高清输出，VGA 最大支持 1080P 高清输出；
- 12、最大支持满配 8T 硬盘；
- 13、支持最大 4/8 路同步回放和多路同步倒放；
- 14、支持智能搜索、回放及备份功能，有效提高录像检索与回放效率；
- 15、支持萤石云服务，可实现手机远程预览回放；
- 16、支持萤石、Ehome2.0、ISUP5.0 以及 GB28181 协议，轻松实现平台接入。
- 17、支持 4 路 12V 电源输出，2 路 RS485 接口，5 路 RJ45 接口（1WAN 口、4LAN 口）
- 18、支持远程管理，远程控制设备；

三、视频影像系统产品要求

（1）产品实施、调试、数据分析率定等内容应符合《图像识别法河流流量测验规范（T/CHES99-2023）》的要求。

（2）提供 3 份或以上的流域管理机构或省级及以上水利或水文部门出具的视频测流设备的流量测验结果比测报告，并且符合《河流流量测验规范（GB50179-15）》精度要求。

（3）遵循《水文监测数据通信规约 SL651-2014》，其产品须通过水利部授权的省级以上具有相应检测资质的第三方专业检测机构的型式试验和符合规约测试，可以提供测试结果为合格的检测报告。

（4）产品入选《水利部年度水利先进实用技术重点推广指导目录》。

（5）提供 5 份及以上图像识别测流技术相关专利证明文件。

（6）提供 5 份及以上图像识别测流技术相关计算机软件著作权证明文件。

13.1.5 布设原则

根据水利水电工程设计洪水计算相关规范，防洪流量控制断面选择需考虑以下因素：

- （1）重要的水文控制断面；
- （2）水利枢纽工程所在河段代表断面；
- （3）有水文站长系列水文资料支撑；
- （4）省（市、县）界重要断面；

根据《河流流量测验规范 GB50179-2015》的要求，尽量选取断面形态稳定、河岸顺直、水流特征明显等便于监测的水文断面作为控制断面。根据《水利视频监视系统及时规范 SL-515-2013》尽量符合行业规范要求，对于站点选择、设备选型、主要设备选型及参数规范。根据《水位观测标准 GB50138-2010》的要求尽量选取观测方便和靠近居民区的地点，兼顾交通、通信信号。遵循《水文站网规划技术导则》（SL34-2013）和《水资源水量监测技术导则》（SL365-2007）。

13.1.6 主要功能

（1）实时监控

视频影像测流系统可查看实时视频画面，并在视频画面显示最新水位、流速、流量数据以及水位、流速、流量时间过程线，方便用户进行远程校核并发现近期数据异常值。

（2）自动监测

视频影像测流系统可在正常运行情况下实现全时段全天候接收前端设备数据并处理（夜间需配合补光灯进行监测），完成最快 5 分钟一次的流量自动测报。

（3）历史回溯

针对出现的测流异常值，用户通常难以追溯异常原因。视频影像测流系统可实现查看历史流量数据计算时对应的视频片段，来进行异常情况的分析判断。

（4）手动加测

为保证用户对测流能力的掌控能力，视频影像测流系统提供手动加测功能，针对外接水位数据进行测流的情况，可手动输入水位值或采用最新水位数据进行手动加测。

（5）数据分析

视频影像测流系统提供数据分析功能，展示所有测速线测得的原始流速数据，并可

导出。同时可支持表面流速换算系数配置，也即支持后期水文站人员自行率定。

（6）数据传输

水文数据通过遵循 SL651-2014《水文监测数据通信规约》传输到第三方平台，实时视频通过 GB/T28181-2016《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》或萤石云等私有协议传输。

（7）设备监控

实时监控前端设备和程序状态，可查看程序最近在线时间，进行问题排查。

（8）自主系统管理

用户可按自己需求进行账号管理、单位管理，给其他部门或单位开该系统账号并划分好权限。

13.1.7 视频影像测流站点设计

13.1.7.1 测站结构组成

视频测流监测由前端视频图像采集与边缘计算设备、后台展示服务系统、网络系统构成。

在监测断面安装视频图像采集硬件设备与边缘计算设备，进行水域岸线、河流表面视频图像的采集和实时解析计算，通过网络系统将数据传输至用户端服务系统，并可同步将数据上报至各级水利行政主管部门山洪灾害预报预警平台。



测流站点结构示意图

根据视频影像测流站点结构以及传输数据特征选择通信方式。前端视频影像采集终端采集的视频图像以及经边缘计算解析后的水位、流速、流量数据汇聚至管理单位数据中心。主要包括两类数据，一类是视频图像数据，第二类是经边缘计算解析后的水位、流速、流量等数据。其中，视频数据对带宽的要求较高，流量等数据对传输的即时性要求较高。满足数

据通信的即时高效要求，是此阶段通信体系架构建立的主要目标。前端视频流量监测站采集数据传输至数据中心的通信方式，考虑以下情况：

（1）当现场有条件接通光纤网络，且易于布线的情况下，推荐使用有线通信方式，将采集的数据通过光纤接入经互联网传输至数据中心，此种连接网络较为稳定。

（2）当现场有网络，但是不易于架设线路的情况，推荐采用无线网桥。前端采集的数据通过无线网桥桥接接入到现场网络，再经互联网传输至数据中心。

（3）现场无网络也不宜架设线路的情况下，推荐采用物联网卡通过 4G 网络经互联网上传至数据中心，此种连接网络有波动，无法保证稳定性。组网方式前端采集站点与管理单位利用集中式 NVR，通过 VPN 组网将各站点视频数据统一存储至管理单位。率定与运维期，视频数据通过公网从管理单位传输至远程运维服务平台。

网络拓扑图如下：



13.1.7.2 站点电源设计

根据测站现场供电条件确定供电方式，可选用的主要供电方式包括：

（1）市电接入，如测站现场可接入市电，且市电条件稳定，较少出现断电情况，现场环境满足电缆铺设条件，则通过铺设电缆接入市电，通过市电为设备供电。

（2）市电结合 UPS 电源，测站现场可接入市电并可铺设电缆，但考虑到在雨天等恶劣天气条件下可能出现断电情况，补充配备 UPS 设备和电源管理系统，即在平时采用市电供电，如出现断电情况，即自动开启使用 UPS 电源，保障测站持续稳定运行。

（3）太阳能供电，测站现场不具备市电接入条件，根据现场环境条件搭建太阳能供电系统，通过太阳能电池供电。

本工程采用太阳能电池供电。

13.1.7.3 站点防雷设计

视频流量测站防雷安全设计依据《通信局（站）雷电过压保护工程设计规范》（YD/T5098-2001）、《电子设备雷击导则》（GB7450-87）、《雷电电磁脉冲的防护》（IEC1312-1-3）等防雷标准，从防直击雷、防感应雷、接地系统三方面内容设计。

主要包括：

（1）在视频流量测站顶部安装防直击雷避雷针，避雷针高度按滚球法计算，本方案采用 1 米长避雷针，目的是要使视频影像采集终端、天线、机箱在其有效的保护范围内；

（2）采用立杆基础混凝土桩基的钢筋笼作接地电极，接地电阻不应大于 10Ω ；

（3）在摄像机、机箱等设备内安装相应的防感应雷避雷器等。

13.1.7.4 前端设备建设方案

视频影像测流系统测流实施流程包括：勘察、前端硬件安装、软件系统安装、系统设置与调试、系统交付，基本流程如下图所示。



13.1.7.5 设备安装

前端硬件设备安装参考视频影像采集终端安装标准要求，主要分为以下几个方面：

（1）现场安装与调试

1) 立杆

架设立柱要注意方向，使得视频影像采集终端照射方向垂直于河流流向方向，监控立杆通过底座法兰垂直安装在地面预埋的地笼或膨胀螺丝上。

2) 视频影像采集终端安装

根据方案要求决定采集终端安装方法，如果需要采用枪机测流（或水位），则采集终端通过鸭嘴头支架安装在监控立杆的横挑臂上，视频影像采集终端拍摄视角可以通过

调节下方鸭嘴头进行改变。若采用球机测流（或水位），则需将球机安装在挑臂下方（或通过抱箍及支架固定在立杆侧面）尽量保持水平，再调整球机的转动角度。如下图所示：



3) 防水箱安装

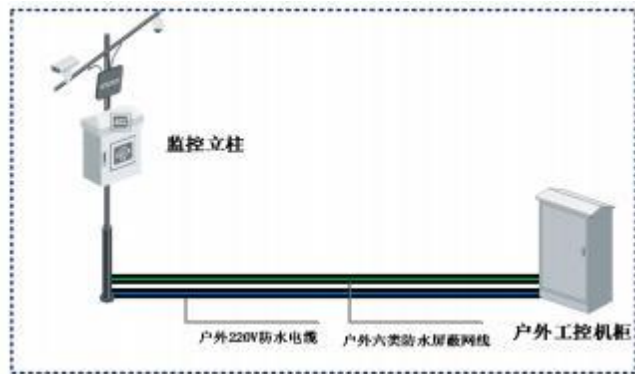
用抱箍和支架将防水箱固定在立杆行人不易碰撞的位置，户外防水箱内部包含工业路由器、算法盒子、录像机、开关电源和排插等，提供内部设备的防水保护。

4) 线缆保护

视频影像采集终端网线和电源引出线在采集终端和防水箱之间通过波纹管进行保护，防水箱引出线（网线和电源）通过立柱内部沿着地下预埋线管连接到户外工控机柜或者水文站内部。

（2）线路铺设

若安装点有市电和网络且易于监测点接入，则需铺设电缆、网线至市电、网络位置。如下所示为现场布线示意图，网络通过六类网线从机房机柜接入防水箱，再通过交换机为视频采集终端提供公网网络（或 4G 网络直接接入公共网络）。机房机柜与监控立柱之间预埋保护线管，保护线缆免受土壤腐蚀，网线和电缆通过预埋护线管至防水箱内连接，视频影像采集终端通过预埋电缆供电，预埋网线则为监测站提供网络接入。



线路铺设示意图（安装点有市电）

（3）视频影像采集终端调试

视频影像采集终端调试步骤如下：

- 1) 笔记本通过局域网连接视频影像采集终端（或通过网线直连）预览相机实时画面。
- 2) 通过鸭嘴头调整视频影像采集终端照射角度，使河流呈现至监控画面的 3/4 的位置。
- 3) 调整适合的相机焦距，使得拍摄视野清晰
- 4) 将视频影像采集终端固定不变后，使用量角器或者激光测距仪测量枪机的姿态角并记录。

13.2 技术服务与培训

（1）应结合系统安装和试运行，对用户等相关人员进行现场和省外集中培训，确保用户能全面掌握该系统的结构、功能、使用方法和流程、系统日常维护、问题的判断和处理。

（2）系统达到本技术文件中规定的各项功能和性能要求；有完整的系统使用维护等方面的技术文档。

（3）提供及时、可靠、专业的技术支持和售后服务。

14 投资估算

14.1 工程概况

本工程的建设任务是通过就堤防拆除重建、下游农田新建护岸，新建箱涵、新建桥梁等工程措施，全面提升水峪河的防洪能力，确保沿岸人民群众的生命财产安全。

本工程的主要建设内容包括：工程起点处新建箱涵 1 座，西水峪村堤防拆除重建约 1.09km，堤防末端处新建固河坎 4 座，村庄南侧水峪河两岸新建护岸约 6.7km，新建桥梁 2 座，河道主槽清理 4.5km，新建巡河路 600m。

14.2 编制原则及依据

（1）估算编制原则和依据

1.水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总[2024]323 号)；

2.《水利工程设计概(估)算编制规定》(工程部分)(水总[2024]323 号)

3.《水利工程设计概(估)算编制规定》(环境保护工程)(水总[2024]323 号)

4.《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持工程)(水总[2024]323 号)

5.《水利建筑工程预算定额》(水总[2024]323 号)

6.《水利建筑工程概算定额》(水总[2024]323 号)

7.《水利设备安装工程预算定额》(水总[2024]323 号)

8.《水利设备安装工程概算定额》(水总[2024]323 号)

9.《水土保持工程概算定额》(水总[2024]323 号)

10.《水利工程施工机械台时费定额》(水总[2024]323 号)

11.国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知，发改价格[2007]670 号；

12.水利工程建设监理规定(水利部令第 28 号)

13.国家发展改革委、建设部关于印发《水利、水电、电力建设项目前期工作勘察收费暂行规定》的通知，发改价格[2006]1352 号；

14.国家计委关于印发《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》的通知，计价格

[1999]1283 号;

15.国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知,计价格[2002]10 号;

16.估算编制依据“2025 年 7~8 月晋中市建设工程材料价格信息”中发布的价格及当地调查价格综合计算。

17.地质、水工、机电、施工各专业的设计工程量、设计图纸、施工方法、施工总进度等资料。

(2) 基础单价的计算依据

1) 人工预算单价:本工程位于山西省大同市云州区,工资类别按水利部水总[2024]323 号文中河道工程一般地区的计算标准。

2) 主要材料预算价格

钢材、水泥、砂子、碎石等材料原价参考《大同市 2025 年第三期建设工程材料指导价》发布的价格。柴油、汽油按市场价格计取。

对进入工程单价的主要材料预算价格进行限价计算。材料预算单价大于(含等于)基本价格的,按限定的基本价格计入工程单价;材料预算价格超出限定基本价格的差额以材料补差形式进行计算,材料补差列入单价表中并计取税金。

(3) 施工用风、用水、用电价格

根据施工组织设计确定的施工期的供风、供水、供电方式,风价为 0.2 元/m³;水价为 6.03 元/m³;电价为 0.53 元/kW·h。

(4) 施工机械台时费

按[2024]《水利工程施工机械台时费定额》计算。

(5) 建筑工程定额及指标采用依据

建筑工程依据[2024]《水利建筑工程概算定额》。

(6) 费用计算标准及依据

1) 工程单价费率计算标准

依据水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总[2024]323 号)计算。

2) 独立费用计算标准

依据水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总[2024]323号)相关规定记取;

工程建设监理费参照国家发展改革委发改[2007]670号文颁发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》及其他相关规定执行,并结合市场价计取;

工程勘测设计费依据发改价格[2006]1352号“国家发展改革委、建设部关于印发《水利、水电、电力建设项目前期工作勘察收费暂行规定》的通知”、原国家计委计价格[1999]1283号文颁布的《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》及国家发展计划委员会、建设部计价格(2002)10号“国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知”计算。

工程保险费,按一至四部分投资之和的0.45%计算。

(8) 预备费

基本预备费费率为10%;

14.3 投资主要指标及资金来源

项目资金来源为上级资金及地方配套。

工程总投资:包括工程部分投资、建设征地补偿投资、环境保护工程投资、水土保持工程投资。总投资为3220.04万元,静态总投资3220.04万元。

工程部分静态投资3083.97万元。建筑工程2268.66万元,机电设备及安装工程50.83万,施工临时工程109.36万元,独立费用374.76万元,基本预备费280.36万元。

建设征地补偿投资27.46万元;

环境保护工程静态投资41.60万元;

水土保持工程静态投资67.01万元。

14.4 工程部分投资估算表

工程投资估算见附表。

15 经济评价

15.1 概述

项目建设得到了云州区政府等有关部门的大力支持，项目的建设将会产生良好的社会效益，与云州区社会发展形成良性互动，相互促进，相互发展。

15.2 社会效益

本工程通过对河道防洪能力综合提升，促进生态环境的综合治理，保护了当地人民生命财产的安全。

本工程是一项以社会效益为主，利民便民较强的项目，工程的建设对社会环境、生态环境、经济效益等多方面都将产生深远的影响，本工程通过对水峪河治理，提高防洪能力，保护了人民生命、财产、耕地的安全，并为经济社会提供一个可持续发展的空间。综上，本工程社会效益巨大，是一项深得民心的为民利民防洪治理工程，建议及早实施。

16 社会稳定风险分析

16.1 编制依据

- 1) 《国家发展改革委关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资[2012]2492号）；
- 2) 《国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知》（发改办投资[2013]428号）；
- 3) 《关于建立健全重大决策社会稳定风险评估机制的指导意见（试行）》（中办发[2012]2号）；
- 4) 《山西省发展改革委关于重大社会决策、重大工程项目开展社会稳定风险评估的实施意见》（晋发改办室发【2010】47号）；
- 5) 山西省委办公厅、省政府办公厅《关于建立重大社会决策、重大工程项目社会稳定风险评估机制的实施意见》（晋办发[2010]6号）；
- 6) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令第69号，2007年8月30日）；
- 7) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令第70号，2002年11月1日）；
- 8) 《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》（国办发[2007]65号）；
- 9) 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（自2002年5月1日起施行）；
- 10) 《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》（国家发展改革委2013第21号）；
- 11) 《山西省产业政策指导目录》（晋政办[2006]1号）；
- 12) 《山西省加强建设项目环境管理暂行规定》（晋环发[2011]160号）；
- 13) 《山西省安全生产条例》（山西省十届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过，2008年1月1日起施行）；
- 14) 其它相关法律法规、规范、标准。

16.2 风险调查

针对云州区水峪河防洪能力提升工程项目的实际情况，从项目建设的合法性、合理

性和可控性等方面进行分析，结合该项目的建设方案，采用公示、公告、走访、实地调研等方法，深入开展该项目的社会稳定风险调查工作。

1 项目建设符合性

风险类型包括政策法规和审批程序，主要调查与国家和社会发展规划，城市发展规划的符合性，与城市总体规划、专项规划、以及控制性详细规划的符合性，相关前置审批文件的取得及其合法合规性等。

建设项目选址、选线、结构布置和施工布置等，结合周边人文、生产、生活和交通，以及环境影响等分析其合理性。

2 建设征地移民安置

包括国家、地方有关法律法规以及已实施项目实际发生的征地补偿方面的资料，拆迁范围满足国家有关规定的要求，特别是可能受项目影响的耕地、公共用地等，全面征求产权单位及相关群众的意见，收集可能发生的相关费用。

3 生态环境

收集项目周边有影响的风景区、自然保护区、水源保护区等；施工期间水土流失、废水、废气、废渣、噪声、振动、扬尘、固体废弃物等；运营期间噪声、振动、固体废弃物、电磁及热辐射、通风等。征求主管部门及相关群众意见，综合考虑项目环境影响评价及批复意见。文物保护方面：调查、分析项目区域主要文物、古木、墓地等分布及与本项目的关系。

根据本项目拟建设情况，本次调查采用了抽样调查和个案调查的方式，按照经济条件抽取调查对象，尽量做好抽取的样本能够涵盖不同收入群体，才能使调研有可能反映不同利益相关者的态度和意见。以发放调查表的形式征询多家单位的意见。总之调查通过公告公示、实地勘察、走访群众、问卷调查等方法，以达到广泛调查、充分收集各方意见和诉求的目的。

16.3 风险因素分析

根据国家发展改革委《重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》(发改投资[2012]2492号)要求，考虑水利工程规模大、建设复杂、工期长、投资大等施工和运行特点，识别本工程建设可能产生的社会稳定风险因素有：政策规划和程序、征

地及实物补偿问题、技术经济、生态环境、建设运行和管理、社会环境和社会舆论等。

征地及实物补偿问题是本工程的重要风险因素，工程所占用沿岸居民赖以生存的耕地林地等，故对受损居民进行补偿是工程施工期乃至运行期工作的重点和难点。如不采取合理有效的补偿政策、标准、程序等对受损居民进行补偿，将直接影响到受损居民对工程建设的支持和满意程度，也必将会给工程建设带来一定的阻力。

16.4 风险防范与化解措施

风险对策研究应贯穿于项目实施的全过程。在识别风险因素的基础上，针对其风险程度，从规范项目审批程序、优化方案设计、合理组织施工等方面采取防范、化解措施。

16.5 风险分析结论

（1）本工程建设符合流域规划，工程建设将提高河道防洪能力，减小洪灾损失，从而带动和提高地方社会经济的发展，促进人民群众生活水平的提高。

（2）本工程区域环境现状质量较好；工程所在范围内无国家级保护动物、植物、鱼类；无军事设施；无文物保护单位。工程运行生产属清洁生产，无排放污染物；工程对环境产生的不利影响主要是施工期、工程占地对生态环境的影响；工程建设的其他不利环境影响可以通过落实切实可行的环境保护措施得到降低或减免。因此，从可持续发展、环境保护与经济发展并重的角度看，工程的建设是可行的。

17 工程招标方案

17.1 依据

- 1) 《中华人民共和国招标投标法》；
- 2) 《山西省工程建设项目招标投标条例》；
- 3) 《工程建设项目招标范围和规模标准规定》；
- 4) 《工程建设项目可行性研究报告中增加招标内容和核准招标事项暂行规定》；
- 5) 《关于转发国家发展计划委员会第 9 号令<工程建设项目可行性研究报告中增加招标内容和核准招标事项暂行规定>的通知》（晋计规划发[2002]35 号）。
- 6) 《必须招标的工程项目规定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 16 号，2018 年 6 月 1 日执行）。

17.2 招标原则

《中华人民共和国招标投标法》第五条规定工程建设项目招标投标活动应当遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则。

17.3 招投标内容

根据《工程建设项目招标范围和规模标准规定》第二条至第六条规定范围内的各类工程建设项目，包括项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备与材料等的采购，达到下列标准之一的，必须进行招标：施工单项合同估算价在 200 万元人民币以上的；重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上的；勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 50 万元人民币以上的；单项合同估算价低于第（一）、（二）、（三）项规定的标准，但项目总投资额在 3000 万元人民币以上的。

17.4 招标范围

根据《必须招标的工程项目规定》的规定，以下建设项目应纳入招标范围。

第二条：全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目包括：（一）使用预算资金 200 万元人民币以上，并且该资金占投资额 10%以上的项目；（二）使用国有

企业事业单位资金，并且该资金占控股或者主导地位的项目。

第三条使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目包括：（一）使用世界银行、亚洲开发银行等国际组织贷款、援助资金的项目；（二）使用外国政府及其机构贷款、援助资金的项目。

第四条不属于本规定第二条、第三条规定情形的大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目，必须招标的具体范围由国务院发展改革部门会同国务院有关部门按照确有必要、严格限定的原则制订，报国务院批准。

第五条本规定第二条至第四条规定范围内的项目，其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：（一）施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；（二）重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；（三）勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到前款规定标准的，必须招标。

本工程按照《必须招标的工程项目规定》第七条规定，该项目的建安工程中的工程植物投资估算额均在招标规模标准内，所以建安工程依法必须进行招标。勘察、设计、监理等服务估算额亦高于规定的标准，均需要进行招标。

17.5 招标组织形式

采取委托招标的形式。

17.6 招标方式

采用公开招标的方式。

山西省建设项目招标方案和不招标申请表

项目名称	大同市云州区水峪河 防洪能力提升工程			建设单位		大同市云州区水利发展中心		
单位负责人 及电话	赵继忠 18635298008			联系人及电话		赵继忠 18635298008		
建设内容	总治理长度为 6.4km；工程内容为工程起点处新建箱涵 1 座，西水峪村堤防拆除重建约 1.09km，堤防末端处新建固河坎 4 座，村庄南侧水峪河两岸新建护岸约 6.7km，新建桥梁 2 座，河道主槽清理 4.5km，新建巡河路 600m。			建设地点和起止年限		云州区西水峪村 2026.9-2027.8		
总投资额	3220.04 万元			资金来源及构成		上级资金及地方配套		
	合 同 估算额 (万元)	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招 标 方 式
		全部 招标	部分 招标	委托 招标	自行 招标	公开 招标	邀请 招标	
勘察	94.10	√	—	√	—	√	—	—
设计	101.94	√	—	√	—	√	—	—
建安工程	2381.46	√	—	√	—	√	—	—
监理	53.89	√	—	√	—	√	—	—
其他	588.65	—	—	—	—	—	—	√
拟选择的招标公告发布媒介			山西招投标网（http://www.sxbid.com.cn）					
拟选择的招标代理机构								
情况说明： 建设单位（盖章） 年 月 日								

18 建议

18.1 结论

(1) 项目建设规模适当，方案合理，具有良好的社会效益，抗风险能力较强、项目可行。

(2) 该项目建设选择的建设标准和技术规范符合要求，建设条件及建设资金能够保证项目建设。

(3) 项目建设能有效提升该段河道防洪能力，确保行洪安全，改善周边环境，为经济发展提供了保障，具有显著的社会效益。该项目不会产生或者引发民族矛盾、宗教矛盾。但应做好项目施工和运营的管理工作，尽量减少对周边居民日常生活的影响，处理好由此产生的各种矛盾，以避免由此产生的社会风险。

18.2 建议

(1) 本工程对区域内提升该段河道防洪能力、加强水土保持有积极作用，能加快区域建设发展，提升区域整体形象，对区域经济开发及建设有着重要的意义。建议本工程尽快实施。

(2) 建议相关部门加大支持力度，为该项目的建设实施创造良好的条件。

(3) 管理部门需加强对水峪河的管理和巡查，及时做好清淤除污。环保部门应加强监督管理，严禁污染物入河。

(4) 项目建设过程中，要注意环境保护、尽量保护现有的地被及植被，挖土、弃土要有序安排，防止乱掘、乱挖、乱堆等不文明施工。

附件 1 投资估算表

投 资 估 算 表

工程估算总表

单位:万元

序号	工程或费用名称	建安 工程费	设备费	独立 费用	合计
I	工程部分投资				3083.97
	第一部分 建筑工程	2268.66			2268.66
	第二部分 机电设备及安装工程	3.44	47.39		50.83
	第三部分 金属结构设备及安装工程				
	第四部分 输水管道设备及安装工程				
	第五部分 施工临时工程	109.36			109.36
	第六部分 独立费用			374.76	374.76
	一至六部分投资合计	2381.46	47.39	374.76	2803.61
	基本预备费				280.36
	静态投资				3083.97
II	建设征地移民补偿投资				
	静态投资				27.46
III	环境保护工程投资				
	静态投资				41.60
IV	水土保持工程投资				
	静态投资				67.01
V	工程投资总计（I～IV合计）				3220.04
	静态总投资				3220.04
	价差预备费				
	建设期融资利息				
	总投资				3220.04

总估算表

单位:万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	独立费用	合计	占一至六部分投资(%)
I	工程部分投资				3083.97	
	第一部分 建筑工程	2268.66			2268.66	80.92
一	主槽整治	25.64			25.64	
二	原挡墙恢复(1090m)	395.23			395.23	
三	护岸(6630m)	1389.64			1389.64	
四	板桥	244.62			244.62	
五	固河坎(4座)	50.61			50.61	
六	箱涵	59.36			59.36	
七	巡河道路	103.55			103.55	
	第二部分 机电设备及安装工程	3.44	47.39		50.83	1.81
一	监测设备	3.44	47.39		50.83	
	第三部分 金属结构设备及安装工程					
	第四部分 输水管道设备及安装工程					
	第五部分 施工临时工程	109.36			109.36	3.90
一	导流工程	2.39			2.39	
二	施工交通工程	2.00			2.00	
三	施工安全生产专项	57.78			57.78	
四	施工房屋建筑工程	12.00			12.00	
五	其他施工临时工程	35.19			35.19	
	第六部分 独立费用			374.76	374.76	13.37
一	建设管理费			83.35	83.35	
二	工程建设监理费			53.90	53.90	
三	生产准备费			12.76	12.76	
四	科研勘测设计费			213.82	213.82	
五	其他			10.93	10.93	
	一至六部分投资合计	2381.46	47.39	374.76	2803.61	100.00
	基本预备费				280.36	
	静态投资				3083.97	

建筑工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分 建筑工程				22686595.84
一	主槽整治(4.5km)	m³	36579.85	7.01	256424.75
二	原挡墙恢复(1090m)				3952310.11
	土方开挖	m³	20867.95	7.65	159639.82
	土方回填	m³	16106.12	11.65	187636.30
	土方平整	m³	4761.83	2.41	11476.01
	碎石垫层	m³	1532.2	180.45	276485.49
	破损浆砌石挡墙拆除及外运5km	m³	11333.9	58.48	662806.47
	M10浆砌石挡墙	m³	7736.11	322.88	2497835.20
	C20W4F150混凝土压顶	m³	62.95	573.42	36096.79
	模板制安	m²	251.9	57.25	14421.28
	DN100pvc泄水管	m	824.67	19.07	15726.46
	反滤土工布(300g/m²)	m²	251.79	9.53	2399.56
	反滤料(砂砾料)	m³	289.56	159.03	46048.73
	聚乙烯闭孔泡沫板	m²	860.4	48.51	41738.00
三	护岸(6630m)				13896403.87
	土方开挖	m³	84791.07	7.65	648651.69
	土方回填	m³	56941.59	11.65	663369.52
	土方平整	m³	27849.48	2.41	67117.25
	格宾石笼(2*1.5*1)	m³	23390.64	272.33	6369972.99
	格宾石笼(1.5*1*0.5)	m³	16446.55	352.34	5794777.43
	反滤土工布(300g/m²)	m²	36990.03	9.53	352514.99
四	板桥				2446151.86
1	小桥(27.5m)				696789.39
	土方开挖	m³	540.45	7.65	4134.44
	土方回填	m³	106.84	11.65	1244.69
	土方平整	m³	433.62	2.41	1045.02
	C30钢筋混凝土桥台	m³	146.22	504.82	73814.78
	C30钢筋混凝土排架	m³	23.35	534.82	12488.05
	C40预制混凝土空心板	m³	35.76	713.22	25504.75
	C30钢筋混凝土桥墩	m³	34.13	504.82	17229.51
	桥面铺装C25混凝土(50cm)	m²	170.94	280.3	47914.48
	桥面铺装C40混凝土(100cm)	m²	85.47	574.34	49088.84
	铰缝C40混凝土	m³	3.33	615.24	2048.75

建筑工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	C30支座垫石	m³	0.79	504.82	398.81
	抗震锚栓 Φ70钢管	kg	27.99	7.28	203.77
	预埋钢板	kg	1567.1	6.8	10656.28
	钢筋制安	t	25.24	5808.72	146612.09
	D250橡胶支座	个	33.6	200	6720.00
	模板制安	m²	1216.43	57.25	69640.62
	栏杆	m	231	450	103950.00
	格宾石笼护底 (2*1*0.5)	m³	126	340.7	42928.20
	原混凝土道路拆除及外运5km	m³	37.8	122.5	4630.50
	C25混凝土道路恢复	m²	588	110.05	64709.40
	提防浆砌石拆除及外运5km	m³	202.23	58.48	11826.41
2	中桥 (68m)				1749362.47
	土方开挖	m³	1351.12	7.65	10336.07
	土方回填	m³	1351.12	11.65	15740.55
	C40钢筋混凝土桥台	m³	146.22	542.71	79355.06
	C30钢筋混凝土排架	m³	58.39	534.82	31228.14
	C50预制混凝土预应力板梁	m³	188.16	759.28	142866.12
	C30钢筋混凝土桥墩	m³	114.71	504.82	57907.90
	桥面铺装C40混凝土 (100cm)	m³	45.74	574.34	26270.31
	C30钢筋混凝土防撞墩	m³	58.21	504.82	29385.57
	铰缝C40混凝土	m³	8.32	615.24	5118.80
	C30支座垫石	m³	1.96	504.82	989.45
	抗震锚栓 Φ70钢管	kg	69.99	7.28	509.53
	预埋钢板	kg	3917.76	6.8	26640.77
	钢筋制安	t	49.08	5808.72	285091.98
	预应力钢筋 (购置费)	t	24.47	3540.25	86629.92
	张拉钢筋	根	277.2	192.76	53433.07
	D250橡胶支座	个	100.8	200	20160.00
	模板制安	m²	3041.06	57.25	174100.69
	原混凝土道路拆除及外运5km	m³	209.16	122.5	25622.10
	栏杆	m	264.6	450	119070.00
	格宾石笼护底 (2*1*0.5)	m³	315	340.7	107320.50
	M10浆砌石挡墙	m³	976.09	322.88	315159.94
	C20W4F150混凝土压顶	m³	4.73	573.42	2712.28

建筑工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	C25混凝土连接道路（20cm厚）	m ²	756	110.05	83197.80
	连接道路水稳层（20cm厚）	m ²	756	66.82	50515.92
五	固河坎（4座）				506122.97
	土方开挖	m ³	1529.39	7.65	11699.83
	土方回填	m ³	695.9	11.65	8107.24
	土方平整	m ³	833.49	2.41	2008.71
	C30混凝土	m ³	185.22	531.1	98370.34
	C20混凝土垫层100厚	m ³	19.85	507.88	10081.42
	500厚格宾石笼护底（2*1*0.5）	m ³	661.5	340.7	225373.05
	土工布（300g/m ² ）	m ²	1323	9.53	12608.19
	钢筋制安	t	18.52	5808.72	107577.49
	模板制安	m ²	529.2	57.25	30296.70
六	箱涵				593634.31
	土方开挖	m ³	890.38	7.65	6811.41
	土方回填	m ³	245.42	11.65	2859.14
	土方平整	m ³	644.96	2.41	1554.35
	M10浆砌石护底1000mm	m ³	191.73	322.88	61905.78
	C20混凝土垫层200厚	m ³	38.35	507.88	19477.20
	C30钢筋混凝土箱涵	m ³	209.98	577.44	121250.85
	格宾石笼护底（2*1*0.5）	m ³	98.24	340.7	33470.37
	钢筋制安	t	21	5808.72	121983.12
	模板制安	m ²	688.59	57.25	39421.78
	C30素混凝土路面200mm	m ²	462	112.19	51831.78
	M10浆砌石挡墙	m ³	412.13	322.88	133068.53
七	巡河道路				1035547.97
	巡河道路（泥结碎石路面4m宽）	m ²	2646	44.09	116662.14
	土方倒运2km	m ³	36579.85	13.47	492730.58
	巡河路回填	m ³	36579.85	11.65	426155.25

机电设备及安装工程估算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)		合计(元)	
				设备费	安装费	设备费	安装费
	第二部分 机电设备及安装工程					473900.00	34390.00
一	监测设备					473900.00	34390.00
(一)	水雨情测报					237200.00	10720.00
1	遥测终端机	套	1	18000	1800	18000.00	1800.00
2	翻斗式雨量计	个	1	3000	300	3000.00	300.00
3	浮子式水位传感器	套	1	15000	1500	15000.00	1500.00
4	雷达式水位计	套	1	15000	1500	15000.00	1500.00
5	湿温度传感器	套	1	4300	430	4300.00	430.00
6	风速风向仪	套	1	4500	450	4500.00	450.00
7	蒸发器	套	1	30000	3000	30000.00	3000.00
8	高清摄像头	个	1	3500	350	3500.00	350.00
9	太阳能电池板	个	1	2000	200	2000.00	200.00
10	阀控式蓄电池	个	1	2500	250	2500.00	250.00
11	百叶箱	个	1	4000	400	4000.00	400.00
12	机柜	套	1	4800	480	4800.00	480.00
13	水雨情数据接收软件	套	1	65000		65000.00	
14	气象数据接收软件	套	1	65000		65000.00	
15	梯级水位观测标尺	个	1	600	60	600.00	60.00
(二)	视频监控					200700.00	20070.00
1	全方位摄像头	套	1	6000	600	6000.00	600.00
2	球形摄像机电源	个	1	1000	100	1000.00	100.00
3	电源防雷器	个	1	2500	250	2500.00	250.00
4	控制线缆	米	3200	32	3.2	102400.00	10240.00
5	三合一视频防雷器	个	1	3000	300	3000.00	300.00
6	摄像机安装附件	套	1	800	80	800.00	80.00
7	视频服务器	台	1	25000	2500	25000.00	2500.00
8	网络交换机	个	2	25000	2500	50000.00	5000.00
9	硬盘录像机	套	1	8000	800	8000.00	800.00
10	太阳能电池板	个	1	2000	200	2000.00	200.00
(三)	流量监控					36000.00	3600.00
	雷达流量计	套	1	16000	1600	16000.00	1600.00
	遥测终端机	套	1	18000	1800	18000.00	1800.00
	太阳能电池板	个	1	2000	200	2000.00	200.00

主要材料预算价格汇总表

[illegible]

工程单价计算表

单价序号： 一

项目名称： 主槽整治

定额编号： 010002*0.2+010312*0.8+010220

定额单位:100m³

施工方法:人工挖一般土方 土类级别III挖掘机挖土方 土类级别III 单斗挖掘机 液压 1m3推土机推土 74kW推土机 推土距离20m III类土					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				413.34
(一)	基本直接费				400.91
1	人工费				188.33
	工长	工时	0.28	30.05	8.41
	初级工	工时	17.30	10.40	179.92
2	材料费				24.48
	零星材料费	%	6.50	376.43	24.48
3	机械使用费				188.10
	单斗挖掘机 液压 1m3	台时	0.79	113.02	89.51
	推土机 74kW	台时	1.18	83.55	98.59
(二)	其他直接费	%	3.10	400.91	12.43
二	间接费	%	12.00	413.34	49.60
三	利润	%	7.00	462.94	32.41
四	材料补差				89.66
	柴油	kg	19.18	4.68	89.66
五	税金	%	9.000	585.01	52.65
六	扩大	%	10.00	637.67	63.77
	合计				701.43

工程单价计算表

单价序号: ...

项目名称: 土方开挖

定额编号: 010068*0.2+010312*0.8+010220

定额单位: 100m³

施工方法: 人工挖沟槽土方胶轮车运输 III类土 上口宽度2~4m 挖土挖掘机挖土方 土类级别III 单斗挖掘机 液压 1m³推土机推土 74kW推土机 推土距离10m III类土					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				470.18
(一)	基本直接费				456.04
1	人工费				276.55
	工长	工时	0.44	30.05	13.22
	初级工	工时	25.32	10.40	263.33
2	材料费				23.14
	零星材料费	%	5.34	432.90	23.14
3	机械使用费				156.35
	单斗挖掘机 液压 1m³	台时	0.79	113.02	89.51
	推土机 74kW	台时	0.80	83.55	66.84
(二)	其他直接费	%	3.10	456.04	14.14
二	间接费	%	12.00	470.18	56.42
三	利润	%	7.00	526.60	36.86
四	材料补差				74.38
	柴油	kg	15.91	4.68	74.38
五	税金	%	9.000	637.84	57.41
六	扩大	%	10.00	695.25	69.52
	合计				764.77

工程单价计算表

单价序号: ...

项目名称: 土方回填

定额编号: 010220+030083

定额单位: 100m³

施工方法: 推土机推土 74kW推土机 推土距离20m III类土土石坝物料填筑 自料场直接运输上坝 土料 拖拉机压实 干密度>1.7g/cm ³					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				658.21
(一)	基本直接费				638.42
1	人工费				214.24
	初级工	工时	20.60	10.40	214.24
2	材料费				58.04
	零星材料费	%	10.00	580.38	58.04
3	机械使用费				366.14
	推土机 74kW	台时	1.67	83.55	139.53
	拖拉机 履带式 74kW	台时	2.39	74.29	177.55
	刨毛机	台时	0.49	49.83	24.42
	蛙式夯实机 2.8kW	台时	0.98	22.44	21.99
	其他机械费	%	0.73	363.49	2.65
(二)	其他直接费	%	3.10	638.42	19.79
二	间接费	%	12.00	658.21	78.98
三	利润	%	7.00	737.19	51.60
四	材料补差				182.65
	柴油	kg	39.06	4.68	182.65
五	税金	%	9.000	971.44	87.43
六	扩大	%	10.00	1058.87	105.89
	合计				1164.76

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 土方平整

定额编号: 010220

定额单位: 100m³

施工方法: 推土机推土 74kW推土机 推土距离20m III类土					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				128.32
(一)	基本直接费				124.46
1	人工费				14.56
	初级工	工时	1.40	10.40	14.56
2	材料费				11.31
	零星材料费	%	10.00	113.15	11.31
3	机械使用费				98.59
	推土机 74kW	台时	1.18	83.55	98.59
(二)	其他直接费	%	3.10	124.46	3.86
二	间接费	%	12.00	128.32	15.40
三	利润	%	7.00	143.72	10.06
四	材料补差				47.45
	柴油	kg	10.15	4.68	47.45
五	税金	%	9.000	201.23	18.11
六	扩大	%	10.00	219.34	21.93
	合计				241.28

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 碎石垫层

定额编号: 030001

定额单位: 100m³

施工方法: 人工铺筑砂石垫层 碎石垫层 碎石					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				8242.68
(一)	基本直接费				7994.84
1	人工费				3874.04
	工长	工时	7.20	30.05	216.36
	初级工	工时	351.70	10.40	3657.68
2	材料费				4120.80
	碎石	m ³	102.00	40.00	4080.00
	其他材料费	%	1.00	4080.00	40.80
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.10	7994.84	247.84
二	间接费	%	6.00	8242.68	494.56
三	利润	%	7.00	8737.24	611.61
四	材料补差				5700.78
	碎石	m ³	102.00	55.89	5700.78
五	税金	%	9.000	15049.63	1354.47
六	扩大	%	10.00	16404.09	1640.41
	合计				18044.50

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 破损浆砌石挡墙拆除及外运5km

定额编号: 030055+020462

定额单位: 100m³

施工方法: 砌体拆除 机械拆除 浆砌石1m3挖掘机装石渣自卸汽车运输 露天 运距5km 增运0km 自卸汽车 8t					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				3224.07
(一)	基本直接费				3127.13
1	人工费				1000.84
	工长	工时	1.50	30.05	45.08
	初级工	工时	91.90	10.40	955.76
2	材料费				41.44
	零星材料费	%	1.34	3085.69	41.44
3	机械使用费				2084.85
	单斗挖掘机 液压 1m3	台时	7.35	113.02	830.70
	推土机 88kW	台时	1.41	104.10	146.78
	自卸汽车 8t	台时	17.91	61.83	1107.38
(二)	其他直接费	%	3.10	3127.13	96.94
二	间接费	%	9.39	3224.07	302.86
三	利润	%	7.00	3526.93	246.89
四	材料补差				1103.83
	柴油	kg	236.08	4.68	1103.83
五	税金	%	9.000	4877.65	438.99
六	扩大	%	10.00	5316.64	531.66
	合计				5848.30

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: M10浆砌石挡墙

定额编号: 030018

定额单位: 100m³

施工方法: 浆砌块石 挡土墙					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				15264.40
(一)	基本直接费				14805.43
1	人工费				6516.68
	工长	工时	11.70	30.05	351.59
	中级工	工时	264.70	11.17	2956.70
	初级工	工时	308.50	10.40	3208.40
2	材料费				8079.52
	块石	m ³	108.00	40.00	4320.00
	砌筑砂浆 M10 水泥强度32.5 32.5换42.5	m ³	34.40	108.12	3719.33
	其他材料费	%	0.50	8039.33	40.20
3	机械使用费				209.23
	混凝土搅拌机 自落式	台时	5.74	23.81	136.67
	胶轮车	台时	106.70	0.68	72.56
(二)	其他直接费	%	3.10	14805.43	458.97
二	间接费	%	6.00	15264.40	915.86
三	利润	%	7.00	16180.27	1132.62
四	材料补差				9615.84
	砂	m ³	38.18	43.54	1662.53
	块石	m ³	108.00	60.95	6582.60
	水泥 425#	kg	9466.88	0.14	1370.71
五	税金	%	9.000	26928.73	2423.59
六	扩大	%	10.00	29352.31	2935.23
	合计				32287.54

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C20W4F150混凝土压顶

定额编号: HG4001

定额单位: 100m³

施工方法: 砌体压顶混凝土					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				30401.74
(一)	基本直接费				29487.62
1	人工费				5987.78
	工长	工时	48.40	30.05	1454.42
	初级工	工时	435.90	10.40	4533.36
2	材料费				22015.47
	商品砼 C20W4F150	m ³	103.00	200.00	20600.00
	水	m ³	153.00	6.43	983.79
	其他材料费	%	2.00	21583.79	431.68
3	机械使用费				1484.38
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	50.15	1.96	98.29
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	18.90	67.52	1276.13
	其他机械费	%	8.00	1374.42	109.95
(二)	其他直接费	%	3.10	29487.62	914.12
二	间接费	%	12.00	30401.74	3648.21
三	利润	%	7.00	34049.95	2383.50
四	材料补差				11391.80
	商品砼 C20W4F150	m ³	103.00	110.60	11391.80
五	税金	%	9.000	47825.24	4304.27
六	扩大	%	10.00	52129.51	5212.95
	合计				57342.47

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 模板制安

定额编号: 050001+050002

定额单位: 100m²

施工方法: 普通标准钢模板 一般部位 制作普通标准钢模板 一般部位 安装、拆除					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				4154.00
(一)	基本直接费				4029.10
1	人工费				1953.90
	工长	工时	11.30	30.05	339.57
	高级工	工时	38.60	13.84	534.22
	中级工	工时	68.30	11.17	762.91
	初级工	工时	30.50	10.40	317.20
2	材料费				1423.18
	铁件	kg	126.00	4.23	532.98
	型钢	kg	44.00	3.38	148.72
	电焊条	kg	2.50	4.87	12.18
	组合钢模板	kg	81.00	4.90	396.90
	卡扣件	kg	30.00	4.65	139.50
	预制混凝土柱	m ³	0.30	550.00	165.00
	其他材料费	%	2.00	1395.28	27.91
3	机械使用费				652.02
	载重汽车 5t	台时	0.31	50.04	15.51
	电焊机 交流 25kVA	台时	2.05	10.17	20.85
	汽车起重机 5t	台时	8.31	70.35	584.61
	其他机械费	%	5.00	620.97	31.05
(二)	其他直接费	%	3.10	4029.10	124.90
二	间接费	%	8.00	4154.00	332.32
三	利润	%	7.00	4486.32	314.04
四	材料补差				201.49
	汽油	kg	45.66	4.41	201.49
五	税金	%	9.000	5001.86	450.17
六	扩大	%	5.00	5452.02	272.60
	合计				5724.62

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 反滤土工布(300g/m²)

定额编号: 100097

定额单位:100m²

施工方法:土工布铺设 平铺					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				707.45
(一)	基本直接费				686.18
1	人工费				101.19
	工长	工时	0.60	30.05	18.03
	中级工	工时	1.30	11.17	14.52
	初级工	工时	6.60	10.40	68.64
2	材料费				584.99
	土工布	m²	107.00	5.36	573.52
	其他材料费	%	2.00	573.52	11.47
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.10	686.18	21.27
二	间接费	%	5.00	707.45	35.37
三	利润	%	7.00	742.83	52.00
四	材料补差				
五	税金	%	9.000	794.82	71.53
六	扩大	%	10.00	866.36	86.64
	合计				952.99

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 反滤料(砂砾料)

定额编号: 030001

定额单位: 100m³

施工方法: 人工铺筑砂石垫层 碎石垫层 碎石					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				8242.68
(一)	基本直接费				7994.84
1	人工费				3874.04
	工长	工时	7.20	30.05	216.36
	初级工	工时	351.70	10.40	3657.68
2	材料费				4120.80
	砂砾料	m ³	102.00	40.00	4080.00
	其他材料费	%	1.00	4080.00	40.80
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.10	7994.84	247.84
二	间接费	%	6.00	8242.68	494.56
三	利润	%	7.00	8737.24	611.61
四	材料补差				3914.76
	砂砾料	m ³	102.00	38.38	3914.76
五	税金	%	9.000	13263.61	1193.72
六	扩大	%	10.00	14457.33	1445.73
	合计				15903.07

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 聚乙烯闭孔泡沫板

定额编号: 040174

定额单位: 100m²

施工方法: 伸缩缝 闭孔泡沫板					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				3375.78
(一)	基本直接费				3274.27
1	人工费				970.59
	工长	工时	3.80	30.05	114.19
	高级工	工时	26.50	13.84	366.76
	中级工	工时	22.70	11.17	253.56
	初级工	工时	22.70	10.40	236.08
2	材料费				2301.29
	闭孔泡沫板	m ²	105.00	21.70	2278.50
	其他材料费	%	1.00	2278.50	22.79
3	机械使用费				2.40
	胶轮车	台时	3.53	0.68	2.40
(二)	其他直接费	%	3.10	3274.27	101.50
二	间接费	%	12.00	3375.78	405.09
三	利润	%	7.00	3780.87	264.66
四	材料补差				
五	税金	%	9.000	4045.53	364.10
六	扩大	%	10.00	4409.63	440.96
	合计				4850.59

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 格宾石笼 (2*1.5*1)

定额编号: 030068

定额单位: 100m³

施工方法: 石笼 固滨笼 长×宽×高 (2×1.5×1m)					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				13952.92
(一)	基本直接费				13533.39
1	人工费				2441.57
	工长	工时	10.50	30.05	315.53
	中级工	工时	73.30	11.17	818.76
	初级工	工时	125.70	10.40	1307.28
2	材料费				11091.82
	块(卵)石	m ³	113.00	40.00	4520.00
	格网	m ²	450.00	14.36	6462.00
	其他材料费	%	1.00	10982.00	109.82
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.10	13533.39	419.53
二	间接费	%	6.00	13952.92	837.18
三	利润	%	7.00	14790.10	1035.31
四	材料补差				6887.35
	块(卵)石	m ³	113.00	60.95	6887.35
五	税金	%	9.000	22712.75	2044.15
六	扩大	%	10.00	24756.90	2475.69
	合计				27232.59

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 格宾石笼 (1.5*1*0.5)

定额编号: 030065

定额单位: 100m³

施工方法: 石笼 固滨笼 长×宽×高 (1.5×1×0.5m)					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				19836.98
(一)	基本直接费				19240.52
1	人工费				2956.41
	工长	工时	12.70	30.05	381.64
	中级工	工时	88.80	11.17	991.90
	初级工	工时	152.20	10.40	1582.88
2	材料费				16284.11
	块(卵)石	m ³	113.00	40.00	4520.00
	格网	m ²	808.00	14.36	11602.88
	其他材料费	%	1.00	16122.88	161.23
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.10	19240.52	596.46
二	间接费	%	6.00	19836.98	1190.22
三	利润	%	7.00	21027.19	1471.90
四	材料补差				6887.35
	块(卵)石	m ³	113.00	60.95	6887.35
五	税金	%	9.000	29386.45	2644.78
六	扩大	%	10.00	32031.23	3203.12
	合计				35234.35

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C30钢筋混凝土桥台

定额编号: 040074

定额单位: 100m³

施工方法: 墩 闸墩、桥墩					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				26620.45
(一)	基本直接费				25820.03
1	人工费				3334.42
	工长	工时	8.70	30.05	261.44
	高级工	工时	11.60	13.84	160.54
	中级工	工时	155.90	11.17	1741.40
	初级工	工时	112.60	10.40	1171.04
2	材料费				21898.78
	商品砼 C30	m ³	105.00	200.00	21000.00
	水	m ³	73.00	6.43	469.39
	其他材料费	%	2.00	21469.39	429.39
3	机械使用费				586.83
	振动器 插入式 2.2kW	台时	19.28	2.37	45.69
	变频机组 8.5kVA	台时	9.64	10.67	102.86
	风水(砂)枪 6.0m ³ /min	台时	5.16	67.59	348.76
	其他机械费	%	18.00	497.32	89.52
(二)	其他直接费	%	3.10	25820.03	800.42
二	间接费	%	12.00	26620.45	3194.45
三	利润	%	7.00	29814.91	2087.04
四	材料补差				10201.80
	商品砼 C30	m ³	105.00	97.16	10201.80
五	税金	%	9.000	42103.75	3789.34
六	扩大	%	10.00	45893.09	4589.31
	合计				50482.40

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C30钢筋混凝土排架

定额编号: 040061

定额单位: 100m³

施工方法: 底板 非岩石基础 厚度50cm					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				28545.96
(一)	基本直接费				27687.64
1	人工费				5398.71
	工长	工时	14.00	30.05	420.70
	高级工	工时	18.70	13.84	258.81
	中级工	工时	248.10	11.17	2771.28
	初级工	工时	187.30	10.40	1947.92
2	材料费				22082.13
	商品砼 C30	m ³	107.00	200.00	21400.00
	水	m ³	89.00	6.43	572.27
	其他材料费	%	0.50	21972.27	109.86
3	机械使用费				206.80
	振动器 插入式 1.1kW	台时	39.29	1.36	53.43
	风水(砂)枪 6.0m ³ /min	台时	2.18	67.59	147.35
	其他机械费	%	3.00	200.78	6.02
(二)	其他直接费	%	3.10	27687.64	858.32
二	间接费	%	12.00	28545.96	3425.51
三	利润	%	7.00	31971.47	2238.00
四	材料补差				10396.12
	商品砼 C30	m ³	107.00	97.16	10396.12
五	税金	%	9.000	44605.60	4014.50
六	扩大	%	10.00	48620.10	4862.01
	合计				53482.11

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C40预制混凝土空心板

定额编号: 040125

定额单位: 100m³

施工方法: 混凝土板预制及砌筑 厚度16~20cm					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				38497.46
(一)	基本直接费				37339.93
1	人工费				15090.61
	工长	工时	47.80	30.05	1436.39
	高级工	工时	139.40	13.84	1929.30
	中级工	工时	625.30	11.17	6984.60
	初级工	工时	455.80	10.40	4740.32
2	材料费				22157.67
	铁件	kg	12.00	4.23	50.76
	组合钢模板	kg	69.00	4.90	338.10
	商品砼 C40	m³	92.00	200.00	18400.00
	水	m³	184.00	6.43	1183.12
	砌筑砂浆 M7.5 水泥强度 32.5 32.5换42.5	m³	19.00	103.49	1966.31
	其他材料费	%	1.00	21938.29	219.38
3	机械使用费				91.65
	振动器 平板式 2.2kW	台时	20.41	1.90	38.78
	载重汽车 5t	台时	0.89	50.04	44.54
	其他机械费	%	10.00	83.31	8.33
(二)	其他直接费	%	3.10	37339.93	1157.54
二	间接费	%	12.00	38497.46	4619.70
三	利润	%	7.00	43117.16	3018.20
四	材料补差				13349.52
	汽油	kg	4.63	4.41	20.43
	砂	m³	21.28	43.54	926.53
	商品砼 C40	m³	92.00	127.25	11707.00
	水泥 425#	kg	4803.96	0.14	695.57
五	税金	%	9.000	59484.88	5353.64
六	扩大	%	10.00	64838.52	6483.85
	合计				71322.37

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 桥面铺装C25混凝土(50cm)

定额编号: 100032+100033*35

定额单位: 1000m²

施工方法: 路面面层 水泥混凝土 压实厚度15cm 增厚35cm					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				155356.76
(一)	基本直接费				150685.51
1	人工费				39599.39
	工长	工时	95.60	30.05	2872.78
	中级工	工时	1321.00	11.17	14755.57
	初级工	工时	2112.60	10.40	21971.04
2	材料费				104778.04
	板枋材	m³	0.58	2120.00	1229.60
	商品砼 C25	m³	510.00	200.00	102000.00
	其他材料费	%	1.50	103229.60	1548.44
3	机械使用费				6308.07
	混凝土搅拌机 自落式	台时	71.58	23.81	1704.32
	自卸汽车 8t	台时	69.60	61.83	4303.37
	其他机械费	%	5.00	6007.69	300.38
(二)	其他直接费	%	3.10	150685.51	4671.25
二	间接费	%	12.00	155356.76	18642.81
三	利润	%	7.00	173999.57	12179.97
四	材料补差				47600.00
	柴油	kg	535.92	4.68	2505.80
	商品砼 C25	m³	510.00	88.42	45094.20
五	税金	%	9.000	233779.54	21040.16
六	扩大	%	10.00	254819.70	25481.97
	合计				280301.67

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 桥面铺装C40混凝土(100cm)

定额编号: 100032+100033*85

定额单位: 1000m²

施工方法: 路面面层 水泥混凝土 压实厚度15cm 增厚85cm					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				306357.63
(一)	基本直接费				297146.10
1	人工费				75059.54
	工长	工时	175.60	30.05	5276.78
	中级工	工时	2516.00	11.17	28103.72
	初级工	工时	4007.60	10.40	41679.04
2	材料费				209383.94
	板枋材	m³	1.08	2120.00	2289.60
	商品砼 C40	m³	1020.00	200.00	204000.00
	其他材料费	%	1.50	206289.60	3094.34
3	机械使用费				12702.61
	混凝土搅拌机 自落式	台时	145.58	23.81	3466.26
	自卸汽车 8t	台时	139.60	61.83	8631.47
	其他机械费	%	5.00	12097.73	604.89
(二)	其他直接费	%	3.10	297146.10	9211.53
二	间接费	%	5.00	306357.63	15317.88
三	利润	%	7.00	321675.51	22517.29
四	材料补差				134821.00
	柴油	kg	1074.92	4.68	5026.00
	商品砼 C40	m³	1020.00	127.25	129795.00
五	税金	%	9.000	479013.80	43111.24
六	扩大	%	10.00	522125.04	52212.50
	合计				574337.54

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 铰缝C40混凝土

定额编号: 040098

定额单位: 100m³

施工方法: 基础、护坡框格、小体积混凝土 小体积					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				31880.68
(一)	基本直接费				30922.09
1	人工费				8536.20
	工长	工时	21.70	30.05	652.09
	高级工	工时	72.50	13.84	1003.40
	中级工	工时	413.40	11.17	4617.68
	初级工	工时	217.60	10.40	2263.04
2	材料费				21812.15
	商品砼 C40	m³	103.00	200.00	20600.00
	水	m³	122.00	6.43	784.46
	其他材料费	%	2.00	21384.46	427.69
3	机械使用费				573.74
	振动器 插入式 1.1kW	台时	33.64	1.36	45.75
	风水(砂)枪 6.0m³/min	台时	7.04	67.59	475.83
	其他机械费	%	10.00	521.58	52.16
(二)	其他直接费	%	3.10	30922.09	958.58
二	间接费	%	12.00	31880.68	3825.68
三	利润	%	7.00	35706.36	2499.45
四	材料补差				13106.75
	商品砼 C40	m³	103.00	127.25	13106.75
五	税金	%	9.000	51312.56	4618.13
六	扩大	%	10.00	55930.69	5593.07
	合计				61523.76

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C30支座垫石

定额编号: 040074

定额单位: 100m³

施工方法: 墩 闸墩、桥墩					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				26620.45
(一)	基本直接费				25820.03
1	人工费				3334.42
	工长	工时	8.70	30.05	261.44
	高级工	工时	11.60	13.84	160.54
	中级工	工时	155.90	11.17	1741.40
	初级工	工时	112.60	10.40	1171.04
2	材料费				21898.78
	商品砼 C30	m ³	105.00	200.00	21000.00
	水	m ³	73.00	6.43	469.39
	其他材料费	%	2.00	21469.39	429.39
3	机械使用费				586.83
	振动器 插入式 2.2kW	台时	19.28	2.37	45.69
	变频机组 8.5kVA	台时	9.64	10.67	102.86
	风水(砂)枪 6.0m ³ /min	台时	5.16	67.59	348.76
	其他机械费	%	18.00	497.32	89.52
(二)	其他直接费	%	3.10	25820.03	800.42
二	间接费	%	12.00	26620.45	3194.45
三	利润	%	7.00	29814.91	2087.04
四	材料补差				10201.80
	商品砼 C30	m ³	105.00	97.16	10201.80
五	税金	%	9.000	42103.75	3789.34
六	扩大	%	10.00	45893.09	4589.31
	合计				50482.40

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 钢筋制安

定额编号: 040143

定额单位: t

施工方法: 钢筋制作与安装					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				3371.78
(一)	基本直接费				3270.39
1	人工费				858.23
	工长	工时	1.90	30.05	57.10
	高级工	工时	5.70	13.84	78.89
	中级工	工时	26.30	11.17	293.77
	初级工	工时	41.20	10.40	428.48
2	材料费				2113.77
	电焊条	kg	7.36	4.87	35.84
	钢筋	t	1.02	2000.00	2040.00
	铁丝	kg	4.00	4.25	17.00
	其他材料费	%	1.00	2092.84	20.93
3	机械使用费				298.39
	风水(砂)枪 6.0m ³ /min	台时	1.42	67.59	95.98
	载重汽车 5t	台时	0.43	50.04	21.52
	塔式起重机 10t	台时	0.09	99.16	8.92
	电焊机 交流 25kVA	台时	9.45	10.17	96.11
	对焊机 电弧型 150kVA	台时	0.38	82.16	31.22
	钢筋弯曲机 6~40mm	台时	1.00	17.81	17.81
	钢筋切断机 20kW	台时	0.38	25.12	9.55
	钢筋调直机 4~14kW	台时	0.57	20.06	11.43
	其他机械费	%	2.00	292.54	5.85
(二)	其他直接费	%	3.10	3270.39	101.38
二	间接费	%	4.00	3371.78	134.87
三	利润	%	7.00	3506.65	245.47
四	材料补差				1323.22
	汽油	kg	2.24	4.41	9.87
	钢筋	t	1.02	1287.60	1313.35
五	税金	%	9.000	5075.33	456.78
六	扩大	%	5.00	5532.11	276.61
	合计				5808.72

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 原混凝土道路拆除及外运5km

定额编号: 040134+020462

定额单位: 100m³

施工方法: 液压岩石破碎机拆除混凝土 单斗挖掘机 液压 1m ³ 31m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 露天 运距5km 增运0km 自卸汽车 8t					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				6247.88
(一)	基本直接费				6060.02
1	人工费				290.16
	初级工	工时	27.90	10.40	290.16
2	材料费				239.03
	零星材料费	%	4.11	5820.99	239.03
3	机械使用费				5530.83
	单斗挖掘机 液压 1m ³	台时	37.84	113.02	4276.68
	推土机 88kW	台时	1.41	104.10	146.78
	自卸汽车 8t	台时	17.91	61.83	1107.38
(二)	其他直接费	%	3.10	6060.02	187.86
二	间接费	%	12.00	6247.88	749.75
三	利润	%	7.00	6997.63	489.83
四	材料补差				2729.04
	柴油	kg	583.67	4.68	2729.04
五	税金	%	9.000	10216.50	919.49
六	扩大	%	10.00	11135.99	1113.60
	合计				12249.59

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C40钢筋混凝土桥台

定额编号: 040074

定额单位: 100m³

施工方法: 墩 闸墩、桥墩					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				26620.45
(一)	基本直接费				25820.03
1	人工费				3334.42
	工长	工时	8.70	30.05	261.44
	高级工	工时	11.60	13.84	160.54
	中级工	工时	155.90	11.17	1741.40
	初级工	工时	112.60	10.40	1171.04
2	材料费				21898.78
	商品砼 C40	m ³	105.00	200.00	21000.00
	水	m ³	73.00	6.43	469.39
	其他材料费	%	2.00	21469.39	429.39
3	机械使用费				586.83
	振动器 插入式 2.2kW	台时	19.28	2.37	45.69
	变频机组 8.5kVA	台时	9.64	10.67	102.86
	风水(砂)枪 6.0m ³ /min	台时	5.16	67.59	348.76
	其他机械费	%	18.00	497.32	89.52
(二)	其他直接费	%	3.10	25820.03	800.42
二	间接费	%	12.00	26620.45	3194.45
三	利润	%	7.00	29814.91	2087.04
四	材料补差				13361.25
	商品砼 C40	m ³	105.00	127.25	13361.25
五	税金	%	9.000	45263.20	4073.69
六	扩大	%	10.00	49336.89	4933.69
	合计				54270.58

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C50预制混凝土预应力板梁

定额编号: 040125

定额单位: 100m³

施工方法: 混凝土板预制及砌筑 厚度16~20cm					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				38497.46
(一)	基本直接费				37339.93
1	人工费				15090.61
	工长	工时	47.80	30.05	1436.39
	高级工	工时	139.40	13.84	1929.30
	中级工	工时	625.30	11.17	6984.60
	初级工	工时	455.80	10.40	4740.32
2	材料费				22157.67
	铁件	kg	12.00	4.23	50.76
	组合钢模板	kg	69.00	4.90	338.10
	商品砼 C50	m³	92.00	200.00	18400.00
	水	m³	184.00	6.43	1183.12
	砌筑砂浆 M7.5 水泥强度 32.5 32.5换42.5	m³	19.00	103.49	1966.31
	其他材料费	%	1.00	21938.29	219.38
3	机械使用费				91.65
	振动器 平板式 2.2kW	台时	20.41	1.90	38.78
	载重汽车 5t	台时	0.89	50.04	44.54
	其他机械费	%	10.00	83.31	8.33
(二)	其他直接费	%	3.10	37339.93	1157.54
二	间接费	%	12.00	38497.46	4619.70
三	利润	%	7.00	43117.16	3018.20
四	材料补差				17190.52
	汽油	kg	4.63	4.41	20.43
	砂	m³	21.28	43.54	926.53
	商品砼 C50	m³	92.00	169.00	15548.00
	水泥 425#	kg	4803.96	0.14	695.57
五	税金	%	9.000	63325.88	5699.33
六	扩大	%	10.00	69025.21	6902.52
	合计				75927.73

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 张拉钢筋

定额编号: D1-341

定额单位:100根

施工方法:后张法预应力钢绞线张拉,双端张拉					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				15135.30
(一)	基本直接费				14680.22
1	人工费				3352.50
	综合工日	工日	22.50	149.00	3352.50
2	材料费				10792.67
	锚具	套	204.00	46.33	9451.32
	锚头 $\phi 26$	套	0.20	25.74	5.15
	穴模	套	204.00	6.55	1336.20
3	机械使用费				535.05
	预应力钢筋拉伸机 650kN	台班	5.00	22.83	114.15
	高压油泵 50MPa	台班	5.00	84.18	420.90
(二)	其他直接费	%	3.10	14680.22	455.09
二	间接费	%	4.00	15135.30	605.41
三	利润	%	7.00	15740.72	1101.85
四	材料补差				
五	税金	%	9.000	16842.57	1515.83
六	扩大	%	5.00	18358.40	917.92
	合计				19276.32

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C25混凝土连接道路(20cm厚)

定额编号: 100032+100033*5

定额单位: 1000m²

施工方法:路面面层 水泥混凝土 压实厚度15cm 增厚5cm					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				64756.23
(一)	基本直接费				62809.15
1	人工费				18323.30
	工长	工时	47.60	30.05	1430.38
	中级工	工时	604.00	11.17	6746.68
	初级工	工时	975.60	10.40	10146.24
2	材料费				42014.50
	板枋材	m ³	0.28	2120.00	593.60
	商品砼 C25	m ³	204.00	200.00	40800.00
	其他材料费	%	1.50	41393.60	620.90
3	机械使用费				2471.35
	混凝土搅拌机 自落式	台时	27.18	23.81	647.16
	自卸汽车 8t	台时	27.60	61.83	1706.51
	其他机械费	%	5.00	2353.66	117.68
(二)	其他直接费	%	3.10	62809.15	1947.08
二	间接费	%	5.00	64756.23	3237.81
三	利润	%	7.00	67994.05	4759.58
四	材料补差				19031.36
	柴油	kg	212.52	4.68	993.68
	商品砼 C25	m ³	204.00	88.42	18037.68
五	税金	%	9.000	91784.99	8260.65
六	扩大	%	10.00	100045.64	10004.56
	合计				110050.20

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 连接道路水稳层 (20cm厚)

定额编号: D2-60

定额单位: 100m²

施工方法: 水泥稳定碎石(砂)道路基层, 厚度20cm					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				4960.15
(一)	基本直接费				4811.01
1	人工费				244.36
	综合工日	工日	1.64	149.00	244.36
2	材料费				4324.75
	水	m ³	3.80	6.43	24.43
	水泥碎石(砂)混合料	m ³	20.40	210.80	4300.32
3	机械使用费				241.89
	平地机 90kW	台班	0.06	822.60	49.36
	钢轮压路机(内燃) 18t	台班	0.07	932.42	65.27
	钢轮振动压路机 18t	台班	0.10	1272.68	127.27
(二)	其他直接费	%	3.10	4811.01	149.14
二	间接费	%	5.00	4960.15	248.01
三	利润	%	7.00	5208.16	364.57
四	材料补差				
五	税金	%	9.000	5572.73	501.55
六	扩大	%	10.00	6074.27	607.43
	合计				6681.70

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C30混凝土

定额编号: 040096

定额单位: 100m³

施工方法: 基础、护坡框格、小体积混凝土 基础					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				28449.01
(一)	基本直接费				27593.61
1	人工费				3461.76
	工长	工时	9.00	30.05	270.45
	高级工	工时	14.90	13.84	206.22
	中级工	工时	155.70	11.17	1739.17
	初级工	工时	119.80	10.40	1245.92
2	材料费				22239.83
	商品砼 C30	m³	105.00	200.00	21000.00
	水	m³	125.00	6.43	803.75
	其他材料费	%	2.00	21803.75	436.08
3	机械使用费				1892.03
	振动器 插入式 1.1kW	台时	19.28	1.36	26.22
	风水(砂)枪 6.0m³/min	台时	25.06	67.59	1693.81
	其他机械费	%	10.00	1720.03	172.00
(二)	其他直接费	%	3.10	27593.61	855.40
二	间接费	%	12.00	28449.01	3413.88
三	利润	%	7.00	31862.89	2230.40
四	材料补差				10201.80
	商品砼 C30	m³	105.00	97.16	10201.80
五	税金	%	9.000	44295.09	3986.56
六	扩大	%	10.00	48281.65	4828.17
	合计				53109.82

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C20混凝土垫层100厚

定额编号: 040096

定额单位: 100m³

施工方法: 基础、护坡框格、小体积混凝土 基础					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				28449.01
(一)	基本直接费				27593.61
1	人工费				3461.76
	工长	工时	9.00	30.05	270.45
	高级工	工时	14.90	13.84	206.22
	中级工	工时	155.70	11.17	1739.17
	初级工	工时	119.80	10.40	1245.92
2	材料费				22239.83
	商品砼 C20	m³	105.00	200.00	21000.00
	水	m³	125.00	6.43	803.75
	其他材料费	%	2.00	21803.75	436.08
3	机械使用费				1892.03
	振动器 插入式 1.1kW	台时	19.28	1.36	26.22
	风水(砂)枪 6.0m³/min	台时	25.06	67.59	1693.81
	其他机械费	%	10.00	1720.03	172.00
(二)	其他直接费	%	3.10	27593.61	855.40
二	间接费	%	12.00	28449.01	3413.88
三	利润	%	7.00	31862.89	2230.40
四	材料补差				8265.60
	商品砼 C20	m³	105.00	78.72	8265.60
五	税金	%	9.000	42358.89	3812.30
六	扩大	%	10.00	46171.19	4617.12
	合计				50788.31

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 500厚格宾石笼护底 (2*1*0.5)

定额编号: 030066

定额单位: 100m³

施工方法: 石笼 固滨笼 长×宽×高 (2×1×0.5m)					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				18981.10
(一)	基本直接费				18410.38
1	人工费				2851.45
	工长	工时	12.30	30.05	369.62
	中级工	工时	85.60	11.17	956.15
	初级工	工时	146.70	10.40	1525.68
2	材料费				15558.93
	块(卵)石	m ³	113.00	40.00	4520.00
	格网	m ²	758.00	14.36	10884.88
	其他材料费	%	1.00	15404.88	154.05
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.10	18410.38	570.72
二	间接费	%	6.00	18981.10	1138.87
三	利润	%	7.00	20119.96	1408.40
四	材料补差				6887.35
	块(卵)石	m ³	113.00	60.95	6887.35
五	税金	%	9.000	28415.71	2557.41
六	扩大	%	10.00	30973.12	3097.31
	合计				34070.44

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C30钢筋混凝土箱涵

定额编号: 040086

定额单位: 100m³

施工方法: 渡槽槽身 箱型					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				31836.21
(一)	基本直接费				30878.97
1	人工费				8232.26
	工长	工时	21.20	30.05	637.06
	高级工	工时	49.40	13.84	683.70
	中级工	工时	395.30	11.17	4415.50
	初级工	工时	240.00	10.40	2496.00
2	材料费				22436.61
	商品砼 C30	m ³	103.00	200.00	20600.00
	水	m ³	184.00	6.43	1183.12
	其他材料费	%	3.00	21783.12	653.49
3	机械使用费				210.10
	振动器 插入式 1.1kW	台时	41.58	1.36	56.55
	风水(砂)枪 6.0m ³ /min	台时	1.89	67.59	127.75
	其他机械费	%	14.00	184.29	25.80
(二)	其他直接费	%	3.10	30878.97	957.25
二	间接费	%	12.00	31836.21	3820.35
三	利润	%	7.00	35656.56	2495.96
四	材料补差				10007.48
	商品砼 C30	m ³	103.00	97.16	10007.48
五	税金	%	9.000	48160.00	4334.40
六	扩大	%	10.00	52494.40	5249.44
	合计				57743.84

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: C30素混凝土路面200mm

定额编号: 100032+100033*5

定额单位:1000m²

施工方法:路面面层 水泥混凝土 压实厚度15cm 增厚5cm					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				64756.23
(一)	基本直接费				62809.15
1	人工费				18323.30
	工长	工时	47.60	30.05	1430.38
	中级工	工时	604.00	11.17	6746.68
	初级工	工时	975.60	10.40	10146.24
2	材料费				42014.50
	板枋材	m ³	0.28	2120.00	593.60
	商品砼 C30	m ³	204.00	200.00	40800.00
	其他材料费	%	1.50	41393.60	620.90
3	机械使用费				2471.35
	混凝土搅拌机 自落式	台时	27.18	23.81	647.16
	自卸汽车 8t	台时	27.60	61.83	1706.51
	其他机械费	%	5.00	2353.66	117.68
(二)	其他直接费	%	3.10	62809.15	1947.08
二	间接费	%	5.00	64756.23	3237.81
三	利润	%	7.00	67994.05	4759.58
四	材料补差				20814.32
	柴油	kg	212.52	4.68	993.68
	商品砼 C30	m ³	204.00	97.16	19820.64
五	税金	%	9.000	93567.95	8421.12
六	扩大	%	10.00	101989.06	10198.91
	合计				112187.97

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 巡河道路(泥结碎石路面4m宽)

定额编号: 100028

定额单位:1000m²

施工方法:路面面层 泥结碎石 压实厚度20cm 增厚0cm					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				20714.25
(一)	基本直接费				20091.41
1	人工费				4372.63
	工长	工时	11.50	30.05	345.58
	中级工	工时	143.40	11.17	1601.78
	初级工	工时	233.20	10.40	2425.28
2	材料费				14421.75
	碎石	m ³	234.00	40.00	9360.00
	石屑	m ³	23.00	140.00	3220.00
	黏土	m ³	59.00	30.00	1770.00
	其他材料费	%	0.50	14350.00	71.75
3	机械使用费				1297.03
	压路机 全液压13t	台时	8.24	154.32	1271.60
	其他机械费	%	2.00	1271.60	25.43
(二)	其他直接费	%	3.10	20091.41	622.83
二	间接费	%	5.00	20714.25	1035.71
三	利润	%	7.00	21749.96	1522.50
四	材料补差				13502.07
	柴油	kg	90.64	4.68	423.81
	碎石	m ³	234.00	55.89	13078.26
五	税金	%	9.000	36774.52	3309.71
六	扩大	%	10.00	40084.23	4008.42
	合计				44092.65

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 土方倒运2km

定额编号: 010339

定额单位: 100m³

施工方法: 1m³挖掘机挖土自卸汽车运输 III类土 运距2km 自卸汽车 8t					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				673.84
(一)	基本直接费				653.58
1	人工费				60.32
	初级工	工时	5.80	10.40	60.32
2	材料费				25.14
	零星材料费	%	4.00	628.44	25.14
3	机械使用费				568.12
	单斗挖掘机 液压 1m³	台时	1.04	113.02	117.54
	推土机 59kW	台时	0.52	62.71	32.61
	自卸汽车 8t	台时	6.76	61.83	417.97
(二)	其他直接费	%	3.10	653.58	20.26
二	间接费	%	12.00	673.84	80.86
三	利润	%	7.00	754.70	52.83
四	材料补差				315.59
	柴油	kg	67.50	4.68	315.59
五	税金	%	9.000	1123.12	101.08
六	扩大	%	10.00	1224.20	122.42
	合计				1346.62

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 围堰拆除

定额编号: 100005

定额单位: 100m³

施工方法: 袋装土石围堰 拆除 编织袋土料					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				704.23
(一)	基本直接费				683.06
1	人工费				683.06
	工长	工时	1.10	30.05	33.06
	初级工	工时	62.50	10.40	650.00
2	材料费				
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.10	683.06	21.17
二	间接费	%	5.00	704.23	35.21
三	利润	%	7.00	739.44	51.76
四	材料补差				
五	税金	%	9.000	791.20	71.21
六	扩大	%	10.00	862.41	86.24
	合计				948.65

工程单价计算表

单价序号:

项目名称: 编织袋填土

定额编号: 100002

定额单位: 100m³

施工方法: 袋装土石围堰 填筑 编织袋土料					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				7942.72
(一)	基本直接费				7703.90
1	人工费				4470.89
	工长	工时	8.20	30.05	246.41
	初级工	工时	406.20	10.40	4224.48
2	材料费				3233.01
	编织袋0.5m×0.3m×0.2m	个	3300.00	0.97	3201.00
	其他材料费	%	1.00	3201.00	32.01
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.10	7703.90	238.82
二	间接费	%	5.00	7942.72	397.14
三	利润	%	7.00	8339.86	583.79
四	材料补差				
五	税金	%	9.000	8923.65	803.13
六	扩大	%	10.00	9726.78	972.68
	合计				10699.45

工程单价费(税)率汇总表

序号	工程类别	工程单价费(税)率(%)					备注
		其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数	
一	建筑工程						
1	土方工程	3.1	12	7	9	10	
2	石方工程	3.1	12	7	9	10	
3	砌筑工程	3.1	6	7	9	10	
4	混凝土浇筑工程	3.1	12	7	9	10	
5	模板工程	3.1	8	7	9	5	
6	钢筋工程	3.1	4	7	9	5	
7	砂石备料工程	0.5	6	7	3		
8	钻孔灌浆工程	3.1	4	7	9	10	
9	锚固工程	3.1	8	7	9	10	
10	掘进机施工隧洞工程	2	3	7	9	10	
11	疏浚工程	3.1	6	7	9	10	
12	其他工程	3.1	5	7	9	10	
14	管道安装工程	3.1	60	7	9	5	
15	安装工程(费率形式)	3.1	60	7	9	10	
16	只取税金				9	10	
17	不取税不取费					10	
二	安装工程						
1	设备安装工程	3.1	60	7	9	10	
2	管道安装工程	3.1	60	7	9	5	
3	安装工程(费率形式)	3.1	60	7	9	10	