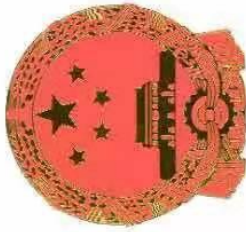


山西交城经济开发区防洪规划报告

(送审稿)

山西恒源水利工程设计有限公司

二零二二年十二月



工程资质证书

证书编号: A214013561

有效期: 至2025年04月09日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称: 山西恒源水利工程设计有限公司

经济性质: 有限责任公司

资质等级: 水利行业丙级。
可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****



发证机关:

2020年04月09日

No.AZ 0173829

山西交城经济开发区防洪规划报告

(送审稿)

工程设计资质等级：水利行业丙级

证书编号：A214013561

山西恒源水利工程设计有限公司

二零二二年十二月

山西交城经济开发区防洪规划报告

(送审稿)

审定人：李俊立

审 查：刘鸿芳

编 制：赵永生 江 娜 吴劭昉

郑新路 郭嘉胜

项目负责人：李俊立

前 言

2003年经吕梁行署批准成立吕梁夏家营生态工业园区，2006年经国家发改委批准设立为省级开发区，并更名为山西交城经济开发区。开发区基础设施不断完善，产业水平不断提升，构建形成了“一轴两片”的发展格局，规划面积达到1300公顷，开发区入驻规模以上企业达24户（2021年1月统计）。

山西交城经济开发区的主导产业长盛不衰，奠定了经济平稳发展的扎实基础，成为开发区创新发展的驱动力。为此，山西交城经济开发区将遵循循环经济的理论和生态工业的理念，依托山西及吕梁的煤焦资源，建立以甲醇等大化工原料为基础的煤化工基地，拉长产业链条；利用煤炭焦化的副产品，进行以煤焦油为主的副产品深加工，发展高科技的新产品；利用企业的副产品上马发电、建材等工业项目。在区内形成企业间的纵向耦合、横向闭合、区域整合的发展格局，从而将山西交城经济开发区打造为以煤焦冶炼为基础，精细煤化工为核心，装备铸造和新材料为补充的循环经济示范区。

2006年，根据山西省人民政府《关于同意设立山西交城经济开发区的批复》（晋政函〔2006〕156号），确定山西交城经济开发区规划面积为13km²（1300公顷）；四至范围为东至覃村、夏家营村、王明寨村，南至交郑公路，西至晋阳集团、金山公司，北至三角村、覃村；主导产业和发展方向为煤化工、机械制造、新型材料。

为防御减轻山西交城经济开发区洪涝灾害，指导防洪工程建设，保障工业园经济社会持续、稳定、快速发展，受交城县水利局委托，我单位编制了《山西交城经济开发区防洪规划报告》。

目 录

1 开发区概况.....	1
1.1 自然概况.....	1
1.2 开发区建设项目概况	3
1.3 开发区规划	10
2 开发区防洪现状及存在问题	14
2.1 洪涝灾害.....	14
2.2 防洪现状.....	15
2.3 存在问题.....	19
3 防洪规划目标和原则	20
3.1 防洪规划依据	20
3.2 防洪规划目标	21
3.3 规划原则.....	21
3.4 项目的规模、等级与防洪标准	22
4 防洪水文分析计算	24
4.1 河道基本情况	24
4.2 设计洪水.....	27
5 防洪减灾体系.....	57
5.1 总体框架.....	57
5.2 建设任务.....	61
6 防洪工程设施规划	63
6.1 防洪规划方案	63
6.2 开发区防洪工程建设内容	81
6.3 白石南河改造工程设计	81
6.4 火山河改造工程设计	84
6.5 壶瓶石河改造工程设计	89
6.6 王山河改造工程设计	93
6.7 耙齿沟改造工程设计	96
7 建设征地与移民安置	100
7.1 设计依据.....	100
7.2 征地范围及实物量	100

7.3 补偿投资.....	101
7.4 补偿投资.....	103
8 防洪非工程措施.....	104
8.1 防洪指挥系统	104
8.2 开发区防洪预案	104
8.3 超标准洪水防灾减灾措施	106
8.4 防洪基金和洪水保险等	106
9 管理规划.....	107
9.1 管理机构.....	107
9.2 管理设施和经费	108
9.3 管理范围和保护范围	109
10 环境影响评价.....	111
10.1 开发区环境质量现状	111
10.2 规划方案对环境的影响	113
10.3 环境影响评价	114
11 工程匡算.....	116
11.1 主要编制依据.....	116
11.2 编制办法.....	116
11.3 匡算成果.....	118
12 规划实施意见和建议	120
12.1 管理体制	120
12.2 规划实施机制	120
12.3 实施规划的监督管理	120
12.4 其他建议	120
工 程 匡 算 表.....	122

附件:

根据山西省人民政府《关于同意设立山西交城经济开发区的批复》（晋政函〔2006〕156号）

附图：山西交城经济开发区防洪工程规划图

1 开发区概况

1.1 自然概况

1.1.1 自然地理

交城县位于山西省中部、吕梁山东翼，晋中盆地西部边缘，介于东经111°24′至112°17′，北纬37°28′至37°54′之间。距省会太原46km。全县总面积1822.1km²，2019年全县总人口23.94万人，其中城镇人口13.18万人，农业人口10.76万人，拥有著名的关帝山林场和煤、铁、铅、锌、绿玉、水晶、石棉、碳、大理石等丰富的矿产资源，是吕梁地区的能源重化工基地。

山西交城经济开发区位于山西省吕梁市交城县东北部，开发区用地呈倒“L”状，跨现状307国道形成南北两区，西至晋阳集团西侧，北靠边山，东到夏家营，南临交郑公路。规划总用地面积1300公顷，其中工业用地1018.61公顷，仓储用地99.54公顷，对外交通用地29.8公顷，道路广场用地94.65公顷，市政公用设施用地3.2公顷，绿地54.2公顷。功能区分为装备铸造区；热电联产区；玻璃加工区；煤焦化工区；仓储物流区；能源、原材料加工区；新材料区。开发区范围见图1-1。

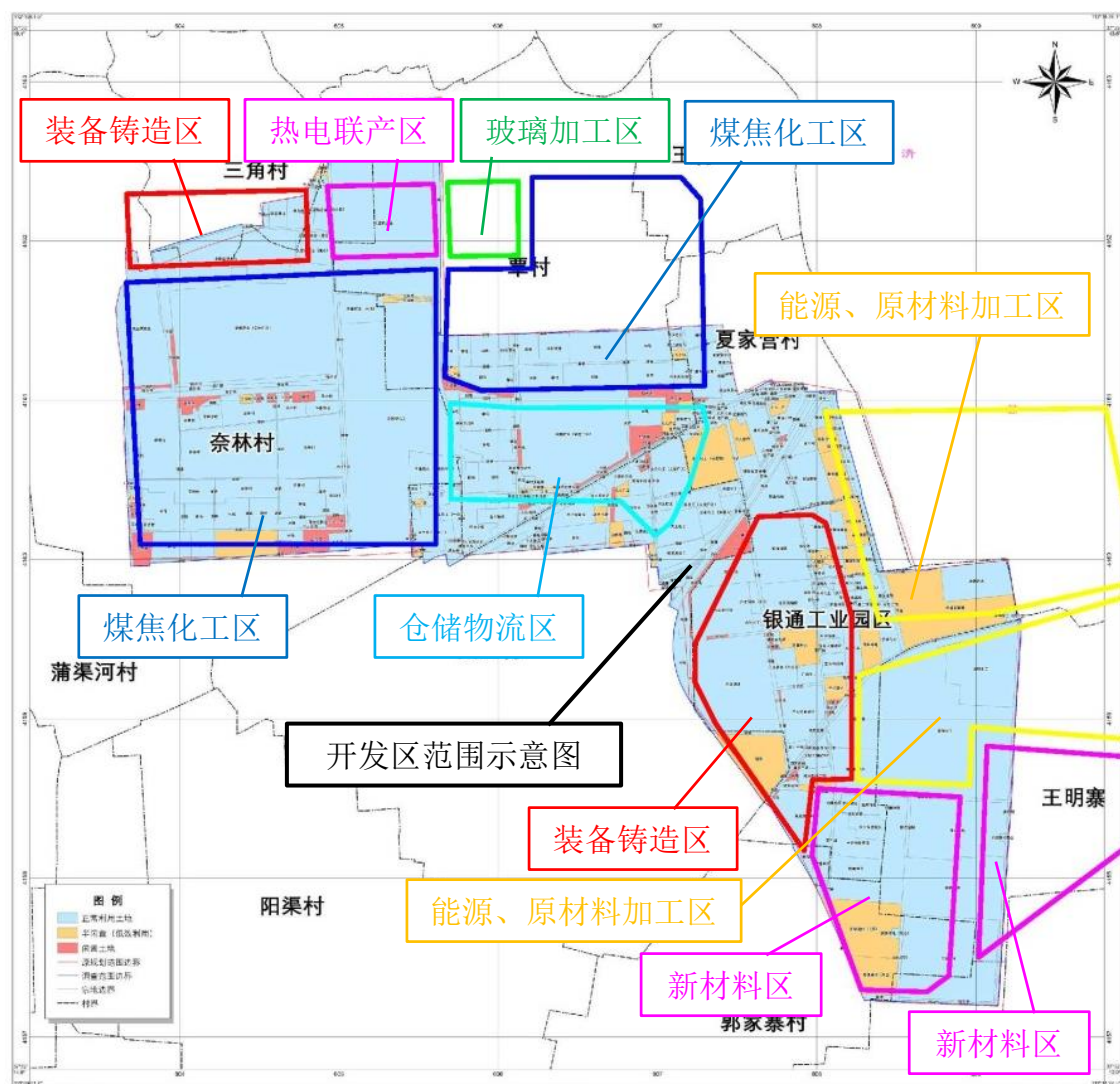


图 1-1 开发区范围示意图

1.1.2 水域

山西交城经济开发区周边涉及磁窑河和白石南河支流方山河，区域内涉及白石南河及其支流火山河、壶瓶石河，火山河支流王山河、耙齿沟。项目与河道位置关系见图1-2。



图 1-2 项目与河道位置关系图

1.1.3 水文气象

交城县境内属暖温带大陆性气候，冬季漫长，少雨雪。多年平均气温 10.4°C ，极端最低气温 -24.5°C （1966年2月22日），极端最高气温 39.5°C （2010年7月30日）。无霜期年平均182天，最大冻土深100cm，最大风速 20.3m/s 。

年平均降水量430.9mm，极端年最大雨量642.7毫米（1966年），极端年最少雨量238.0毫米（1997年）。降水集中在每年6月至9月，7月最多。

1.2 开发区建设项目概况

1.2.1 开发区发展情况

(1) 产业布局

根据《山西交城经济开发区总体规划》，开发区规划整合结构为“一轴、两片”，如图1-3。

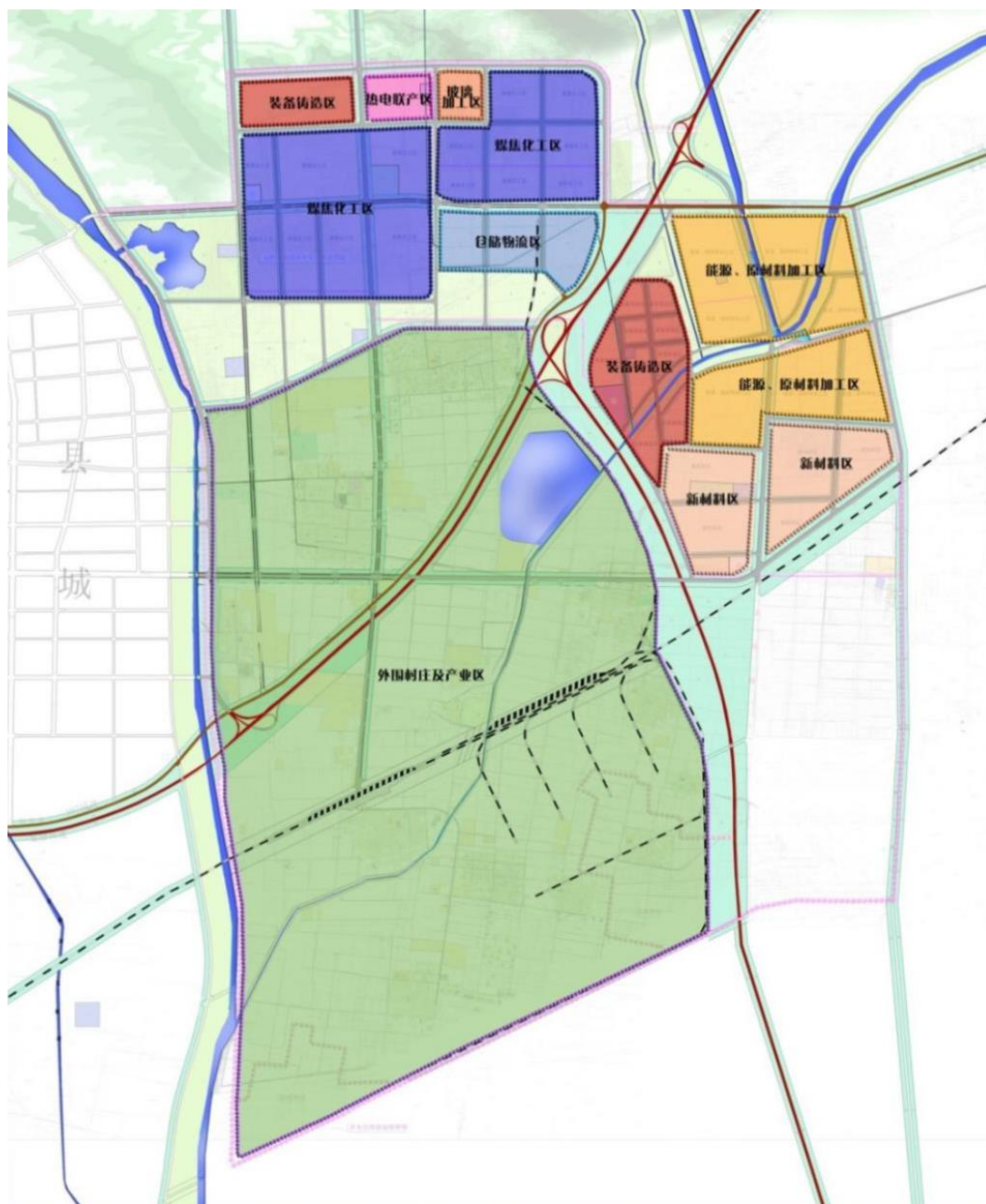


图 1-3 交城经济开发区产业布局图

“一轴”是指由晋阳街和美锦路共同组建的贯穿开发北区和东区的主要交通轴线。

“两片”是指以现状307国道为分界线，形成的开发北区和开发东区。开发北区划分为煤化工区、装备铸造区、热电联产区、玻璃加工区、仓储物流区五部分，也可以根据需求进行灵活调整，形成

交通便利又相对独立的工业厂区。开发东区工业划分为能源原材料加工区、新材料区、机械铸造区，规划建设小型企业集中在该区域西部，即现状的银通工业区。

1) 整合地段

蒲渠河村北部：该区沿路集中布置了大量的小型企业。规划建设该部分企业进行搬迁。

覃村北部：该区主要为玻璃企业，规划建设扩大玻璃企业规模，形成规模较大的玻璃加工联产区。

银通工业区：该区基本为加工业，已形成规模，规划主要以整合现状小型、高污染企业为主，形成五户及五户以上联产的中型加工企业。

2) 整合布局

现状企业：现有企业按照规划功能要求调整企业厂区布置，改造生产工艺，并依照循环经济产业链进行配置，重点整合现状银通工业区的小型企业，整合后开发区各企业满足产业链网的物流、能量流、水流和信息流的循环布置。

新建企业：新建企业按照功能和产业布局的要求入区，依据循环经济建设要求，煤化工区布置于开发区西北部，便于在现有产业的基础上进行煤气化工产品的延伸和利用；建材铸造企业结合覃村周边加工企业及北部卦山水泥厂、义望铁合金厂集中布置；建议在现状亚太集团南部入驻新材料及能源、原材料企业，满足循环经济产业链的需求。

1.2.2 人口分布现状

(1) 开发区现状人口

现状建成区范围内人口19040人，人员组成包括产业工人、服务

业从业人员和开发区范围内村庄人口三类。

1) 村庄人口

现状交城经济开发区所涉及的居民点（村庄）有六个，分别为奈林、蒲渠河、覃村、王村、夏家营和王明寨，其中奈林、蒲渠河、覃村、王村、夏家营位于现状开发区北区，王明寨位于现状开发区南区。村庄人口共计13689人，经济收入主要依靠周边企业，详见表1-1。

未来开发区的发展，直接影响到上述村庄的搬迁与否，也是开发区用地拓展的主要影响因素。

表1-1 山西交城经济开发区规划范围内村庄人口一览表

序号	村庄名称	人口（人）
1	奈林	4712
2	蒲渠河	588
3	覃村	4222
4	王村	1503
5	夏家营	875
6	王明寨	1789
合计		13689

2) 产业人口及服务人员

现状在职职工人数为5351人，其常住企业单身职工为3784人。

（2）外围人口

开发区外围用地主要涉及天宁镇与夏家营镇。其中在开发区范围内的天宁镇所辖村庄有阳渠、青村；夏家营镇所辖村庄有义望、郭家寨、贺家寨、王家寨、温家寨、大辛村、辛南，共计21851人，详见表1-2。

表1-2 山西交城经济开发区外围村庄人口一览表.

序号	乡镇	村庄名称	人口（人）
1	天宁镇	阳渠	6069
2		青村	1314
3	夏家营镇	义望	5811
4		郭家寨	1095
5		贺家寨	854
6		王家寨	1639
7		温家寨	416
8		大辛村	2055
9		辛南	1723
合计			20976

1.2.3 用地现状

现状开发区企业基本在国家审批的13km²用地内进行建设。现状工业建成区主要集中在奈林村北部、西部地区及王明寨西部地区，工业用地面积7.46km²，范围内村庄建设用地占地1.30km²，其它用地4.24km²。

1.2.4 道路和交通现状

开发区内部道路主要通过工业东路、工业西路及美锦路与307国道进行连接。其余道路路面均较窄，且无硬化，交通通行能力较低。

1.2.5 产业发展现状

根据山西交城经济开发区管理委员会提供的现状规模以上工业企业清单（2021年1月统计）见表1-3，按中小企业划分标准确定企业规模。

表1-3 规模以上工业企业清单表

功能区	序号	企业	行业名称	营业收入（万元）	规模
装备铸造区（北区）/热电联产区	1	交城义望铁合金有限责任公司	有色金属	195854	大型
装备铸造区（北区）	2	山西金桃园煤焦化集团有限公司	焦化	180002	大型

功能区	序号	企业	行业名称	营业收入 (万元)	规模
煤焦化工区(火山河西)	3	山西宏特煤化有限工公司	现代煤化工	59668	大型
	4	交城县华鑫煤炭实业有限公司	焦化	269359	大型
煤焦化工区(火山河西)/仓储物流区	5	山西省交城红星化工有限公司	新材料	20337	中型
	6	交城县三喜化工有限公司	新材料	19792	中型
	7	交城县金兰化工有限公司	新材料	50280	大型
	8	山西华鑫肥业股份有限公司	新材料	94354	大型
装备铸造区(东区)	9	山西省交城县兴龙铸造有限公司	铸造	30366	中型
	10	山西锐能新材料有限公司	新材料	4454	中型
	11	山西中科正泰机械制造有限公司	高端装备制造	4272	中型
	12	交城聚鑫机械制造有限公司	高端装备制造	2245	中型
	13	山西富立桦化工有限公司	新材料	3558	中型
	14	山西德谦肥业有限公司	新材料	4854	中型
	15	山西瑞赛科环保科技有限公司	新材料	25412	中型
	16	山西中天锐能耐火材料有限公司	新材料	9123	中型
	17	交城太行汽车零部件制造有限公司	新材料	3235	中型
能源、原材料加工区(白石南河南)	18	山西美锦煤化工有限公司	焦化	264759	大型
	19	山西新元太生物科技股份有限公司	新材料	6	微型
新材料区	20	建华建材(山西)有限公司	建材	59926	大型
	21	山西国锦煤电有限公司	电力	89077	大型
	22	山西古特金铸造有限公司	铸造	0	
	23	山西国丰耐火材料有限公司	新材料	3444	中型
	24	山西锐鑫耐火材料有限公司	新材料	5423	中型

按所在功能区划分规模较大的企业有交城义望铁合金有限责任公司、交城县华鑫煤炭实业有限公司、山西华鑫肥业股份有限公司、山西省交城县兴龙铸造有限公司、山西美锦煤化工有限公司和山西国锦煤电有限公司。

①交城义望铁合金有限责任公司

交城义望铁合金有限责任公司创建于1988年（前身为交城义望铁合金厂）属于私营有限责任公司，现有在岗职工1700余人。交城义望铁合金有限责任公司拥有铁合金分厂、空心砖分厂、矿渣棉分厂三大生产基地以及矸石发电能源基地。其中铁合金分厂占地500余亩，形成了以低碳锰铁和中碳锰铁两大产品为主的生产格局。空心砖生产基地占地200余亩，年产标砖6000万块。矿渣棉生产基地占地100余亩，年产矿渣棉4万吨，年处理冶炼废渣20多万吨。矸石发电基地占地100余亩，拥有2×6000KW和1×12000KW机组各一座。

②交城县华鑫煤炭实业有限公司

山西华鑫煤焦化实业集团有限公司（下称“华鑫集团”）成立于1998年，现有总资产60亿元，旗下拥有采煤、洗选、焦炭、化产、化肥、热电、贸易、房地产、旅游等相关产业，是一家集生产、经营、文化、生态建设为一体的循环型、现代化、规模化企业集团。华鑫集团现有职工2500余人。下设选煤、炼焦、化产、热电、粉煤灰制砖五个分厂，拥有300万吨/年原煤洗选能力，200万吨/年一级冶金焦炼焦能力。化产分厂回收炼焦附产，有焦油7万吨/年，粗苯2万吨/年，硫铵2万吨/年，净化煤气7.2亿立方米/年生产能力；自备电厂装机容量2×1.2兆瓦，年发电量1.8亿千瓦时。

③山西华鑫肥业股份有限公司

山西华鑫肥业股份有限公司每小时产出4.5万方焦炉煤气，设备

装置包括年产18万吨合成氨装置一套，年产27万吨硝酸装置一套，年产20万吨液体硝铵装置两套，年产60万吨硝基复合肥装置一套，年产10万吨全水溶性硝酸氨钙装置一套，另拟建10万吨工业级硝酸钾装置一套。主要产品包括原料级的合成氨、硝酸、硝铵磷，各配比硝基复合肥、硝酸钾、硝酸铵钙等。

④山西省交城县兴龙铸造有限公司

山西省交城县兴龙铸造有限公司是从事采矿、选煤、烧结、冶炼、铸造、机加工一条龙生产的大型民营企业。目前，公司拥有固定资产1.3亿元，职工1600余人，占地1300亩。公司年产各种球墨铸件6万吨，年产生铁达30万吨，年产生铁20万吨，年产铁矿石40万吨，铁精矿粉20万吨。

⑤山西美锦煤化工有限公司

山西美锦煤化工有限公司于2009年成立，经营范围包括煤制品、生铁、化工产品（国家专项审批的除外、化学危险品除外）、金属材料（除贵稀金属）、钢材、焦炭的销售；煤制品、焦炭、焦化副产品的生产；农用硫酸铵的生产及销售（涉及许可证的以许可证经营为准）。道路普通货物运输；危险化学品生产；粗苯、焦油、煤气、硫磺的生产。

⑥山西国锦煤电有限公司

山西国锦煤电有限公司于2008年成立，经营范围包括电力项目前期开发，电力项目建设，电力专业人员培训等。

1.3 开发区规划

1.3.1 规划定位

开发区规划以煤焦冶炼为基础，精细煤化工为核心，装备铸造和新材料为补充的循环经济示范区。

1.3.2 规划范围

开发区用地呈倒“L”状，跨现状307国道形成南北两区，西至晋阳集团西侧，北靠边山，东到夏家营，南临交郑公路。

1.3.3 空间布局

本次规划开发区整合结构为“一轴、两片”。

“一轴”是指由晋阳街和美锦路共同组建的贯穿开发北区和东区的主要交通轴线。（东区即为现状开发区南区）

“两片”是指以现状307国道为分界线，形成的开发北区和开发东区。开发北区划分为煤化工区、装备铸造区、热电联产区、玻璃加工区、仓储物流区五部分，也可以根据需求进行灵活调整，形成交通便利又相对独立的工业厂区。开发东区工业划分为能源原材料加工区、新材料区、机械铸造区，规划建议小型企业集中在该区域西部，即现状的银通工业区。

1.3.4 道路交通规划

道路及运输包含对外交通、主干道和次干道3部分。

（1）对外交通

①铁路

工业站设置在交城车站以东，专用线由工业站出线后，分为南北两条专用线，分别服务开发北区和开发东区。

②高速公路

开发区周边设置高速出入口两处，一处为现状出入口，位于开发区西南部；一处为新增设出入口，位于开发区东北部，与307国道直接连通。

③国道

改线后307国道沿夏汾高速北侧经过，承担开发区重要货运交

通。

（2）主干道

开发区内主干道路整合形成“两横两纵”的道路模式。“两横”是指联系开发北区与东区的主要干道晋阳街及北三街；“两纵”是指开发北区的工业东路和开发东区的美锦路。

（3）次干道

横向17条：工业北环、晋阳北街、北一街、北二街、北四街、北五街、北六街、东一街、东二街、东三街、东四街、东五街、东六街、东七街、东八街、东九街、东十街。

纵向13条：永福大道、北一路、北二路、北三路、北四路、北五路、北六路、东一路、东二路、东三路、东四路、东五路、工业东环。

4）社会停车场

规划两处社会停车场，分别位于晋阳街与工业西路东北角和南环路与美锦路西北角。

1.3.5 市政设施规划

（1）给水工程

结合白石南河水库建设工业用水水厂一座，规模为2万 m^3/d ，为开发区内企业生产用水水质要求较高的企业进行供水；

（2）排水工程

为在中小型企业比较集中的银通工业园区内部建设污水处理厂一座，其处理能力为2万 m^3/d ，占地面积均为6—7ha，采用化学或生物处理方法；

（3）燃气工程

在原307国道北侧地区建设一座煤气加压储备站，一、二期工程共建设两座5.4万m³的湿式储气罐，储气能力总计10.8万m³；

（4）供热工程

规划利用企业生产余热和美锦集团自备电厂4×300MW发电机组为开发区企业进行采暖供热，并在开发区内建设企业和热源之间的供热管道；

（5）电力工程

在开发区外围白石南河北部建设220KV变电站一座，在开发区内的覃村附近建设一座110KV的变电站，并继续利用奈林、银通110KV变电站进行供电；

（6）电信工程

规划开发区电信电缆引自交城县城，并应在开发区内设置电话亭、邮政所和报亭等基础设施；

（7）消防工程

在开发区设两座消防站，其位置分别位于原307国道和工业西路交叉口附近和美锦集团内部，按标准型普通消防站的规定进行装备。

2 开发区防洪现状及存在问题

2.1 洪涝灾害

(1) 磁窑河

磁窑河河段顺直，断面为复式河槽。近年来，发生过较大洪水的年份有1932年和1963年。

1932年，磁窑河洪水流量 $226\text{m}^3/\text{s}$ ，淹地300多亩，其中200亩被块石覆盖废弃至今，100多亩经整治后可以耕种。下游受灾村庄有青村、涌渠河村、下关村、杜家庄及东西汾阳等。

1963年5月下旬，磁窑河洪水流量 $505\text{m}^3/\text{s}$ ，交城县7月23日暴雨夹冰雹，降雨中心在山庄头村以下，洪水连续涨落两次，洪峰持续约1小时，洪水过后河道淤积，坡底村河道决口，灾情严重。

(2) 白石南河

白石南河上游为山地区，下游出山口后，河道比降平缓，流速减慢，泥沙逐渐在出山口附近落淤，经多年多次淤积后，下游沟道淤积严重，行洪断面较小，在遇到大暴雨时，容易发生山洪灾害。

近年来，发生过较大洪水的年份有1998年和2016年。

1998年7月12日至7月13日，交城县局部地区特大暴雨，磁窑河，白石南河，壶瓶石河等河道防洪能力薄弱，全县有7个乡镇21个村7200人受灾，1.64万亩耕地被淹没，洪水冲毁堤防16处，道路25处，49家大小企业停工停产。

2016年7月19日至月22日，交城县连续多日发生强降雨，各乡镇降水量全部在200毫米以上，其中300毫米以上的有5个站，降雨量最多的西社镇达378.3毫米，受灾乡镇10个，受灾人口4.64万人，转移1245人；倒塌房屋822间；农作物受灾面积5.23万亩，成灾面积1.93万亩，绝收面积0.98万亩，减产粮食1.05万吨，经济作物损失157万

元，死亡大牲畜193头；停产企业35户，公路中断4条次；损坏堤防18处、1283米，堤防决口17处、1190米，损坏护岸14处，损坏灌溉设施30处，损坏机电井8眼。

（3）方山河

方山河河段顺直，为扩散河段，断面为单式河槽。近年来，发生过较大洪水的年份有1919年、1931年和1963年。

1919年，洪水流量 $651\text{m}^3/\text{s}$ ，连续降雨3小时，水势很猛，水涨至村边的民房。当时河道窄深，最高水位低于1931年高于1963年7月23日的洪水。

1931年，洪水流量 $768\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水灾害严重，冲进了方山村，护村堤决口，淹地一百多亩，水深约0.7米，冲宽河床。

1963年，洪水流量 $121\text{m}^3/\text{s}$ ，方山村未进水，出山口后堤埝决口淹地。方山村附近河床淤高0.5米。

2.2 防洪现状

2.2.1 磁窑河

项目区所涉磁窑河河段长2.5km，开口宽度57~181m，纵坡18.5%。河道已经过治理，河道顺直，主槽明显，堤防基本连续，主槽岸墙高度为1.5~4.0m，两侧平台宽5~25m，主槽岸墙以生态性较好的格网石笼重力式岸墙为主，格网石笼重力式岸墙临水侧为高1m、宽0.5m的格网石笼错台，背水面铅直，墙高1.5~4.0m，基础埋深为1.0~1.5m，墙顶宽1m，底宽2.0~2.5m。两岸大堤为斜坡土堤，堤顶宽取4.0m，内、外侧堤坡1:2，迎水侧护岸采用生态土工砖防护，防护至大堤顶，基础采用宽500mm，高1000mm的浆砌石墙护脚，大堤外侧采用草皮护坡防护。



项目区西侧磁窑河上游



项目区西侧磁窑河下游

图2-1 磁窑河现状图

2.2.2 白石南河

项目区所涉白石南河河段长3.9km，开口宽度20~30m，纵坡0.4‰。河道正处于施工改造阶段，河道有折弯，但整体顺直，主槽明显，堤防基本连续，迎水面坡度1:2.0，混凝土方格骨架种草生态护坡，坡脚采用格宾石笼防护，坡脚高1.0m。河段桩号2+170—2+600段有管线架设于河道左岸。



项目区白石南河上游



项目区白石南河下游

图2-2 白石南河现状图

2.2.3 火山河

项目区所涉火山河河段长6.8km，纵坡4.2‰，0+000—1+700段开口宽度12~27m，其余段开口宽度约3~12m。河道有折弯，不顺直，主槽明显。河道桩号3+100—4+546段已完工改线工程建设，堤防连续，M7.5浆砌石堤防，堤防高3m；其余段为土质堤防，滩地有

稀疏杂草。河段桩号0+200—2+784段有管线架设于河道左岸，4+546—5+200段有管线架设于河道右岸。



项目区火山河上游



项目区火山河下游

图2-3 火山河现状图

2.2.4 壶瓶石河

项目区所涉壶瓶石河河段长2.1km，开口宽度10~20m，纵坡2.9‰。河道顺直，主槽明显。河道现状为土质堤防，滩地有稀疏杂草和杂树。部分断面有管线穿越河道。



项目区壶瓶石河上游



项目区壶瓶石河下游

图2-4 壶瓶石河现状图

2.2.5 方山河

项目区所涉方山河河段长460m，开口宽度约70m，纵坡2.8‰。河道顺直，主槽明显。河道现状已经过治理，为浆砌石堤防。河道桩号0+030有钢闸门一座。



e.1 项目区东侧方山河上游



e.2 项目区东侧方山河下游

图2-5 方山石河现状图

2.2.6 王山河

项目区所涉王山河河段长3.0km，开口宽度3~12m，纵坡17.0‰。河道有折弯，不顺直，主槽明显。河道现状基本为土质堤防，滩地和河底有杂草和杂树，养护较差。部分断面有管线穿越河道。



项目区王山河上游



项目区王山河下游

图2-6 王山石河现状图

2.2.7 耙齿沟

项目区所涉耙齿沟河段长1.7km，开口宽度3~10m，纵坡17.0‰。河道有折弯，不顺直，主槽明显。河道现状基本为土质堤防，滩地和河底有杂草和杂树，养护较差。部分断面有管线穿越河道。



项目区耙齿沟上游



项目区耙齿沟下游

图2-7 耙齿沟现状图

2.3 存在问题

开发区范围内白石南河、火山河都进行过治理，但白石南河、火山河治理标准为10年一遇，距开发区100年一遇防洪标准有一定差距，洪水不能满足100年一遇过流要求。

壶瓶石河、王山河和耙齿沟未经过治理，且河道行洪断面小，淤积较为严重。其中王山河出山口约300m处企业建设占用河道，晋阳路段企业进场路桥和各种管线沿线架设，对河道行洪有一定的阻碍；耙齿沟出山口至汇入火山河口段基本位于企业厂区内部且覆盖段较多，河道过流能力较小。

遭遇100年一遇洪水时，开发区内多条河流不满足过流要求，会给开发区企业带来巨大损失。

3 防洪规划目标和原则

3.1 防洪规划依据

3.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修改);
- (2) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日修订);
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018年3月19日修订);
- (4) 《中华人民共和国防汛条例(修订)》(2011年01月08日);
- (5) 《山西省河道管理条例》(1994年7月21日);
- (6) 《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》的通知(2017年12月22日修正)。
- (7) 山西省水利厅关于印发《山西省水利厅洪水影响评价区域评估管理办法》的通知(晋水规发〔2022〕3号)。

3.1.2 规范、规程

- (1) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (2) 《城市防洪规划规范》(GB51079-2016);
- (3) 《水利水电工程水文计算规范》(SL/T278-2020);
- (4) 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006);
- (5) 《水利工程水利计算规范》(SL104-2015);
- (6) 《堤防工程设计规范》(GB50286-2013);
- (7) 其它相关的规范、规程和标准。

3.1.3 文件、资料

- (1) 《交城县县城总体规划(调整)(2007-2020)》, 2006年;
- (2) 《山西交城经济开发区总体规划(2008-2020)》, 2006年;
- (3) 《白石南河退水规划》, 1964年;
- (4) 《山西省交城县白石南河蓄洪灌溉工程可行性研究报告》,

2003年；

(5)《交城县火山河改线工程报告》，2007年；

(6)《白石南河防洪工程可行性研究报告》，2014年；

(7)《汾河流域交城县磁窑河生态修复治理工程初步设计报告》，2017年；

(8)《山西省交城县白石南河河道治理工程初步设计报告》，2018；

(9)《山西交城经济开发区四至核定材料》，2020年；

(10)《交城县县城超标洪水防御预案》，2020年；

(11)《交城县磁窑河河道治导线规划报告》，2020年；

(12)《交城县白石南河河道治导线规划报告》，2020年；

(13)《汾河流域磁窑河交城县涧河、斜河、火山河、壶瓶石河等四河生态修复工程可行性研究报告》，2021年；

(14)《山西省水文计算手册》2011年版 山西省水利厅编著；

(15)《水力计算手册（第二版）》，2006年，中国水利水电出版社。

3.2 防洪规划目标

结合开发区发展以及总体规划，防洪规划的防洪目标是：进一步提高开发区防洪减灾能力，确保开发区防洪安全。通过对开发区内河道进行整治，使河道满足100年一遇洪水过流要求，保证开发区内企业、居民的生命财产安全。

3.3 规划原则

坚持贯彻“以防为主、坚持标准、汛期安全”的总原则。实行全面规划、统筹兼顾、预防为主、综合治理、局部利益服从全局利益的原则。

- (1) 坚持以人为本的原则。
- (2) 坚持人与自然和谐的原则。
- (3) 防洪减灾要与经济社会发展相适应的原则。
- (4) 统筹协调防洪减灾与生态环境保护的原则。
- (5) 全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理的原则。
- (6) 防洪建设与洪水管理并重的原则。

3.4 项目的规模、等级与防洪标准

3.4.1 规模

本次规划范围为山西交城经济开发区，核定后总用地面积1300公顷。

3.4.2 防护等级和防洪标准

山西交城经济开发区入驻工矿企业，根据《防洪标准》（GB50201-2014）的规定，“冶金、煤炭、石油、化工、电子、建材、机械、轻工、纺织、医药等工矿企业5.0.1确定。对于有特殊要求的工矿企业，还应根据行业相关规定，结合自身特点经分析论证确定防洪标准”。详见表4-1。

表4-1 工矿企业的防护等级和防洪标准

防护等级	工矿企业规模	防洪标准（重现期（年））
I	特大型	200~100
II	大型	100~50
III	中型	50~20
IV	小型	20~10

企业规模根据《统计上大中小微型企业划分办法（2017）》确定，详见表4-2。

表4-2 统计上大中小微型企业划分标准

行业名称	指标名称	计量单位	大型	中型	小型	微型
工业*	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$20 \leq X < 300$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 40000$	$2000 \leq Y < 40000$	$300 \leq Y < 2000$	$Y < 300$
零售业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$50 \leq X < 300$	$10 \leq X < 50$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 20000$	$500 \leq Y < 20000$	$100 \leq Y < 500$	$Y < 100$
交通运输业*	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$20 \leq X < 300$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 30000$	$3000 \leq Y < 30000$	$200 \leq Y < 3000$	$Y < 200$
仓储业*	从业人员(X)	人	$X \geq 200$	$100 \leq X < 200$	$20 \leq X < 100$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 30000$	$1000 \leq Y < 30000$	$100 \leq Y < 1000$	$Y < 100$
备注：带*的项为行业组合类别，其中，工业包括采矿业，制造业，电力、热力、燃气及水生产和供应业；交通运输业包括道路运输业，水上运输业，航空运输业，管道运输业，多式联运和运输代理业、装卸搬运，不包括铁路运输业；仓储业包括通用仓储，低温仓储，危险品仓储，谷物、棉花等农产品仓储，中药材仓储和其他仓储业。						

山西交城经济开发区各功能区防洪标准依据功能区内企业最大规模确定，出于安全考虑，防洪标准取上限，详见表4-3。

表4-3 各功能区防洪标准

功能区	序号	企业	规模	防洪标准
装备铸造区（北区）/ 热电联产区	1	交城义望铁合金有限责任公司	大型	100
煤焦化区（火山河西）	2	交城县华鑫煤炭实业有限公司	大型	100
煤焦化区（火山河西）/ 仓储物流区	3	山西华鑫肥业股份有限公司	大型	100
装备铸造区（东区）	4	山西省交城县兴龙铸造有限公司	中型	50
能源、原材料加工区 （白石南河南）	5	山西美锦煤化工有限公司	大型	100
新材料区	6	山西国锦煤电有限公司	大型	100

根据上表，综合考虑山西交城经济开发区防护等级为Ⅱ级，防洪标准为100年一遇。而磁窑河现状防洪标准50年一遇，白石南河、火山河、壶瓶石河、方山河、王山河、耙齿沟现状防洪标准20年一遇。因此，山西交城经济开发区防洪规划防洪标准应按照开发区防洪标准来确定，按100年一遇设防。

4 防洪水文分析计算

4.1 河道基本情况

山西交城经济开发区涉及河流有磁窑河，白石南河及其支流火山河、壶瓶石河、方山河，火山河支流王山河、耙齿沟。河流水系见图4-1。

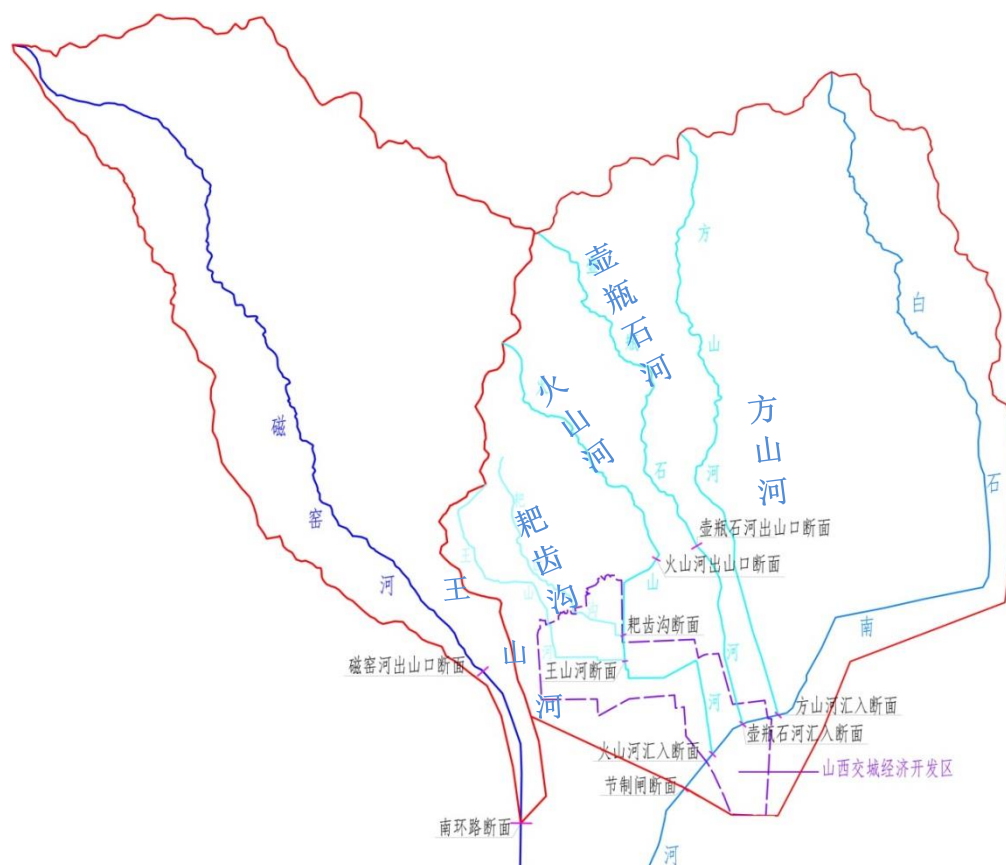


图 4-1 流域水系图

(1) 磁窑河

磁窑河是汾河一级支流，地处汾河中游的右岸，文峪河东部，发源于交城县山区的塔棱村及清徐县山区的养天池一带，流经交城、文水、汾阳、平遥、孝义、介休六个县市，是吕梁平川区域第三大河流。历史上以水灾频繁而闻名于当地，截止现在还承担着清徐部分地区和文峪河部分泄洪任务。流域总面积为1059.83km²，其中白石南河 241.26km²（交城 65.94km²，清徐 175.32km²），瓦窑河

105.94km²，磁窑河退水，即利用汾西灌区一二支渠排水面积114.69km²（交城93.44km²，清徐21.25km²），从交城西石候干流起至介休洪善村入汾口，干流流域面积597.94km²（交城165.94km²，文水277.5km²，汾阳140.5km²，平遥2km²，孝义11km²，介休1km²）。河道总长86.4km，其中：地处平川区域的河长66.4km。平川区河道纵坡0.28‰~0.5‰。交城西石候村是磁窑河干流的起点，也是壶瓶石河、瓦窑河、磁窑河、白石南河和汾河灌区一、二支渠总退水出口的交汇点，成五指状布局。流域内建有东沟水库、西沟水库和瓦窑河水库三座小型水库。

（2）白石南河

白石南河前身为朱慧渠，为当地引水发展灌溉和排退农田内涝积水的一条小渠道，1953年，省政府组织人民群众将朱慧渠人工开挖而成白石南河。白石南河发源于清徐县马峪乡西圪台头村石当沟，自交城县王明寨村北入交城县境，流经郭家寨村西、义望村、阳渠村、贾家寨与大辛村之间穿过，直送于西营镇西石候村南进入磁窑河。地理坐标东经112° 09′ 10″ 至112° 23′ 05″，北纬37° 29′ 11″ 至37° 41′ 55″。交城县内流域面积61.2km²，境内河长13km²，河道纵坡0.2-0.33‰。主河道接纳交城县火山河、壶瓶石河、耙齿沟等5条河沟洪水，主河槽呈“U”字型，河底以流沙为主，河床基本稳定。

流域地形自东北向西南倾斜，境内最高海拔高程1375.6m，下游与磁窑河汇流口处海拔高程为750m，山区地址属二三叠纪砂岩、砂页岩，岩石风化强烈，山地植被差，水土流失严重。

（3）火山河

火山河是白石南河的支流，发源于交城、清徐两县交界的大梁

山。出山后经清徐的武家坡向西流经交城覃村村北、村西后东折汇入白石南河。流域面积 39km^2 ，河长 14.0km ，平均纵坡 18.5% 。

（4）壶瓶石河

壶瓶石河是白石南河的支流，发源于清徐县境内庄上村西北，出山后分为中、西、东三河，中河是交城县与清徐县的界河，西河是无尾河，东河是主行洪河道。

壶瓶石河东河是行洪主河道，属清徐县管辖。清徐县封闭东河入口，加之近年壶瓶石河中河上游清徐县境内河床内紧靠东堰修路，造成壶瓶石河仅由中河下泄的事实。虽经省水利厅通知清徐县水利局对堤堰坍塌隐患进行防护，组织开挖疏浚东河，维持多年来壶瓶石河泄洪以东河为主，中河次之的分洪原则，但时至今日未防护，也未开挖疏浚东河。目前东河已不再行洪，上游来洪均由中河下泄，中河现状河宽 $13\sim 22\text{m}$ 。中河最终汇入白石南河，流域面积 18km^2 ，河长 16.3km ，平均纵坡 23.4% 。

（5）方山河

方山河是白石南河的支流。方山河发源于虎山附近，出山后经方山村向南流经新立村、西高白村村西后汇入白石南河，流域面积 24km^2 ，河长 16.1km ，平均纵坡 27.6% 。

（6）王山河

王山河是火山河的支流。王山河发源于圪洞村附近，出山后向南流至奈林初级学校北侧后向东汇入火山河，流域面积 7km^2 ，河长 7.7km ，平均纵坡 36.9% 。

（7）耙齿沟

耙齿沟是火山河的支流。耙齿沟发源于窑则头村附近，出山后向南流至三角村村南后向东最终汇入火山河，流域面积 7km^2 ，河长

6.3km，平均纵坡45.3‰。

4.2 设计洪水

4.2.1 暴雨洪水特征

项目区属于山西省暴雨中区。项目所涉河道均为季节性河流，流域洪水主要由暴雨形成，暴雨持续时间不长，笼罩面积也不大，暴雨的时空分布不均匀，同时受流域地形条件影响显著。

流域洪水主要由暴雨形成，暴雨多发生于7、8、9三个月，洪水特点来势猛、涨落快、洪水峰值前后挟沙能力强。由于水气来源不足，受山脉的影响比较显著，一般暴雨的特点是：历时短、范围小、分布不均、梯度变化大。

4.2.2 设计洪水计算-磁窑河

(1) 设计洪峰流量

磁窑河设计洪水采用《山西省水文计算手册》(以下简称《手册》)中的流域模型法、推理公式法和经验公式法3种方法分别进行计算，并与已有的水文成果进行比较分析取合理值。

①流域特征值

流域特征值包括流域面积、流域主河道长、流域平均坡度、流域平均宽度等。用1:5万的地形图测算，得出断面控制流域面积和流域主河道长度后由以下公式算得其他参数：

i .流域平均宽度

$$B = \frac{F}{L}$$

式中：B——流域平均宽度，m；

F——流域面积，km²；

L——流域主河道长，km。

ii .流域平均坡度

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

式中：J——流域平均坡度，m/km；

$Z_0, Z_1, \dots, Z_n$ ——自计算断面开始的沿程各计算点高程，

m；

$L_0, L_1, \dots, L_n$ ——相邻点之间距离，km。

流域特征资料见下表4-4。

表 4-4 流域特征参数表

断面名称	流域面积	主河道长	纵坡	产流地类		汇流地类		暴雨分区
	(km ²)	(km)	(‰)	地类名称	面积(km ²)	地类名称	面积(km ²)	
西沟水库	43.6	15.8	40.3	砂页岩灌丛	43.6	灌丛山地	43.6	中区
东沟水库	43.2	16.07	38.3	砂页岩灌丛	43.2	灌丛山地	43.2	
磁窑河出口	101.8	22.21	34.02	砂页岩灌丛	101.8	灌丛山地	101.8	

②暴雨洪水特性

i. 点雨量设计

$$H_p = K_p \bar{H}$$

式中： H_p ——历时为t的设计暴雨均值量，mm；

K_p ——频率为P的模比系数；

$\bar{H}$ ——历时为t的设计点暴雨量，mm。

$$H_{P,A}^0(t_b) = \sum_{i=0}^n (c_i H_{P,i}(t_b))$$

式中： $H_{P,A}^0(t_b)$ ——是同频率、等历时各定点设计雨量在流域面积A上平均值，mm；

c_i ——为每个定点各自控制的部分面积占流域面积的权重；

$H_{P,i}(t_b)$ ——为每个定点各标准历时的设计雨量，mm。

从《手册》暴雨等值线图上查得该流域形心处不同历时的暴雨

均值 $\bar{H}$ 、 C_v 等暴雨特征值及模比系数 K_P 。点暴雨查图成果见表4-5，点暴雨计算结果见表4-6。

表 4-5 设计流域定点雨量查图成果

断面名称	定点	流域面积	不同历时定点暴雨参数									
			10min		60min		6h		24h		3d	
			$\bar{H}$	C_v	$\bar{H}$	C_v	$\bar{H}$	C_v	$\bar{H}$	C_v	$\bar{H}$	C_v
西沟水库	1	43.6	12.5	0.53	25	0.48	43	0.45	63	0.4	81	0.45
东沟水库	1	43.2	12	0.55	25	0.49	42	0.46	62	0.44	80	0.42
磁窑河出山口	1	43.2	12	0.55	25	0.49	42	0.46	62	0.44	80	0.42
	2	43.6	12.5	0.53	25	0.48	43	0.45	63	0.4	81	0.45
	3	15	12.5	0.54	24.5	0.49	41	0.45	64	0.41	79	0.45

表 4-6 P=1%流域点暴雨计算成果表

断面名称	定点	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	ns
西沟水库	1	35.9	66.2	108.3	145.4	204.0	66.1	0.053	0.69
东沟水库	1	35.5	67.3	107.6	153.5	191.3	65.9	0.045	0.69
磁窑河出山口	1	35.5	67.3	107.6	153.5	191.3	65.9	0.045	0.69
	2	35.9	66.2	108.3	145.4	204.0	66.1	0.053	0.69
	3	36.4	65.9	103.2	150.4	198.9	64.3	0.027	0.70

ii.面雨量设计

$$H_{P,A}(t_b) = \eta_P(A, t_b) \times H_{P,A}^0(t_b)$$

式中： $H_{P,A}(t_b)$ ——标准历时 t_b 、设计标准为P、流域面积为A的设计面雨量，mm；

$H_{P,A}^0(t_b)$ ——设计点雨量的流域平均值，mm；

$\eta_P(A, t_b)$ ——设计暴雨点~面折减系数，按下式计算：

$$\eta_P(A, t_b) = \frac{1}{1 + CA^N}$$

式中：A——流域面积，km²；

C、N——经验参数。

$$H_p = \begin{cases} S_p \cdot t \cdot e^{\frac{n_s}{\lambda}(1-t^\lambda)}, \lambda \neq 0 \\ S_p \cdot t^{1-n}, \lambda = 0 \end{cases}$$

式中：S_p——设计雨力，即1h设计雨量，mm/h；

T——暴雨历时，h；

λ——经验参数；

n_s——设计面雨量修正值。

暴雨公式的三个参数S_p、λ、n_s需要根据同频率各标准历时设计雨量H_p，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±5%以内；0≤λ≤0.12。当λ不被满足时，适当调整查图的均值和Cv，至λ满足约束为止。计算成果见表4-7。

表 4-7 P=1%流域面暴雨量计算表

单位：mm

断面名称	项目	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	n _s
西沟水库	点雨量	35.9	66.2	108.3	145.4	204.0	66.1	0.053	0.69
	折减系数	0.81	0.83	0.90	0.94	0.96			
	面雨量初值	29.0	55.1	97.5	136.2	195.5			
	设计面雨量	28.9	55.7	96.5	136.7	195.5	55.7	0.049	0.66
东沟水库	点雨量	35.5	67.3	107.6	153.5	191.3	65.9	0.045	0.69
	折减系数	0.81	0.83	0.90	0.94	0.96			
	面雨量初值	28.7	56.1	96.9	143.7	183.4			
	设计面雨量	28.8	55.6	98.2	143.0	183.4	55.6	0.041	0.66
磁窑河出山口	点雨量	35.8	66.6	107.2	149.6	197.9	65.7	0.045	0.69
	折减系数	0.75	0.78	0.86	0.91	0.94			
	面雨量初值	26.8	52.3	92.6	136.2	185.7			
	设计面雨量	26.8	52.1	92.8	136.1	185.7	52.1	0.042	0.65

③时程分配

时段雨量序位法：

$$\Delta H_{p,j} = H_p(t_j) - H_p(t_{j-1})$$

利用上式计算时段雨量，其中j为《手册》中雨型分配模板中的主雨日时段雨量排位序号。

百分比法：

主雨峰前后时段雨量分配：

$$\Delta H_j = (H_{P,6h} - H_{P,1h}) \times \frac{B_j}{100}, j = 2, 3, \dots, 6$$

$$\Delta H_j = (H_{P,24h} - H_{P,6h}) \times \frac{B_j}{100}, j = 7, 8, \dots, 24$$

式中：B_j——《手册》雨型分配模板中查得的百分数。

非主雨日的日雨量分配：

$$H_{P,j} = (H_{P,3d} - H_{P,24h}) \times \frac{B_j}{100}$$

非主雨日的时段雨量分配：

$$\Delta H_{i,j} = H_{P,i} \times \frac{B_j}{100}, j = 1, 2, \dots, 24$$

式中：B_j——《手册》雨型分配模板中非主雨日日雨量占非主雨日日雨量之和的百分比；H_{P,j}——非主雨日设计日雨量。

④计算主雨历时量

根据《手册》中规定，采用瞬时雨强大于等于2.5mm/h的降水作为主雨。

本次主雨历时计算使用图解法，令：

$$f(t) = \frac{1 - n_s t^\lambda}{t^n} S_p$$

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

在普通坐标中绘制f(t)~t曲线，然后在纵坐标上截取f(t)=2.5得点A，过点A作水平线，交f(t)~t曲线于P点，P点的横坐标即为主雨历时t_z。

由下式计算主雨雨量 $H_{P\%, (t_z)}$:

$$H_p(t_z) = S_p t_z^{1-n}$$

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

计算结果见表4-8。

表 4-8 P=1%流域主雨历时及主雨雨量

断面	设计雨日	主雨历时 (h)	主雨雨量 (mm)
西沟水库	主雨日	11.6	114.9
东沟水库	主雨日	13.2	122.4
磁窑河出山口	主雨日	12.6	114.8

⑤流域产流计算

流域产流计算又包括设计洪水净雨深和净雨过程计算两部分。

i .设计净雨深计算

设计净雨深计算采用双曲正切模型，双曲正切模型的结构：

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

式中：th——双曲正切运算符；

t_z ——设计暴雨的主雨历时，h；

$H_{P,A}(t_z)$ ——设计暴雨的主雨面雨量，mm；

$F_A(t_z)$ ——主雨历时内的流域可能损失，mm。

流域可能损失用下式计算：

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

式中： $S_{r,A}$ ——为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}；

$K_{S,A}$ ——流域包气带饱和时的导水率，mm/h；

$B_{0,p}$ ——设计频率的流域前期土湿标志（流域持水度）。

多种产流地类组成的复合地类流域，吸收率和导水率分别根据

各种地类的面积权重按下式加权计算。

$$S_{r,A} = \sum c_i \cdot S_{r,i} \quad i=1, 2, \dots$$

$$K_{S,A} = \sum c_i \cdot K_{s,i} \quad i=1, 2, \dots$$

本项目所在流域产流地类的确定参考1:25万山西省水文下垫面产流地类图及结合流域现状下垫面情况综合确定。净雨深计算成果见表4-9。

表 4-9 P=1%设计净雨深计算结果

单位：mm

断面	$S_{r, A}$	$K_{S, A}$	净雨深 R_p
西沟水库	18.00	1.20	64.38
东沟水库	18.00	1.20	66.86
磁窑河出山口	18.00	1.20	61.28

ii.净雨过程计算

主雨日净雨过程计算采用图解法求解产流历时，在普通坐标系中按下式绘制 $f(t) \sim t$ 关系曲线。

$$f(t) = \begin{cases} n_s S_{P,A} t^{1+\lambda-n}, \lambda \neq 0 \\ n_s S_{P,A} t^{1-n_s}, \lambda = 0 \end{cases}$$

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

在 $f(t)$ 轴上截取 $OR=R_p$ 做水平线，与 $f(t) \sim t$ 曲线交点的横坐标即为产流历时 t_c 。

根据产流历时 t_c 以及 n_s 、 S_p 、 λ 值按下式计算损失率。

$$\mu = (1 - n_s t_c^\lambda) S_{P,A} \cdot t_c^{-n}$$

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

按下式计算时段净雨：

$$\Delta h_{P,j} = h_P(t_{j-1} + \Delta t) - h_P(t_{j-1})$$

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

式中： $\Delta h_{p,j}$ ——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。

计算成果见表4-10、4-11。

表 4-10 P=1%主雨日净雨过程计算结果表

单位：mm

西沟 水库	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日					0.68	0.84	1.02	1.25
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	3.85	8.53	32.43	5.36	2.93	2.32	1.86	1.52
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	0.55	0.43	0.33	0.23	0.15	0.08	0.02	
东沟 水库	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日			0.00	0.05	0.83	0.99	1.17	1.39
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	3.96	8.54	32.37	5.44	3.06	2.45	2.01	1.66
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	0.70	0.58	0.48	0.38	0.30	0.23	0.16	0.10
磁窑 河出 山口	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日					0.72	0.87	1.04	1.25
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	3.68	7.98	30.05	5.07	2.83	2.25	1.83	1.51
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	0.59	0.48	0.38	0.29	0.21	0.14	0.08	0.02

表 4-11 P=1%主雨日降雨过程计算结果表

单位：mm

西沟 水库	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	1.13	1.17	1.22	1.27	2.05	2.21	2.39	2.62
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	5.22	9.90	33.80	6.73	4.31	3.69	3.23	2.89

	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	1.92	1.80	1.70	1.61	1.52	1.45	1.39	1.33
东沟水库	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	1.22	1.26	1.31	1.36	2.14	2.30	2.48	2.70
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	5.27	9.85	33.69	6.75	4.37	3.76	3.32	2.98
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	2.01	1.89	1.79	1.69	1.61	1.54	1.47	1.41
磁窑河出山口	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	1.17	1.21	1.25	1.30	2.05	2.20	2.37	2.58
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	5.01	9.31	31.38	6.40	4.16	3.58	3.16	2.84
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	1.92	1.81	1.71	1.62	1.55	1.48	1.41	1.35

④流域汇流计算

流域汇流计算选用3种方法，流域模型法、推理公式法和经验公式法。

i.流域模型法

a.确定河道所在流域的汇流地类。经查《手册》和野外实地查勘综合选取较为合理地类参数值，地类分类情况见表4-12。

表 4-12 流域汇流地类参数表

汇流地类	C ₁	C ₂			
		上限值	下限值	一般值	采用值
灌丛山地	1.257	1.770	1.200	1.530	1.300

b.按汇流地类，确定流域模型法参数，见表4-13。

表 4-13 P=1%流域模型法参数计算结果表

断面	C ₁	C ₂	n	m ₁ (h)	k
西沟水库	1.257	1.300	1.26	1.256	0.995
东沟水库	1.201	1.315	1.21	1.290	1.068
磁窑河出山口	1.202	1.320	1.27	1.567	1.237

c.采用交点法求解平均净雨强度 $\bar{i}_t$ 和最大洪峰流量 Q_m 。计算结果见表4-14。

表 4-14 P=1%流域模型法计算结果表

断面	i_r (mm/h)	Q_p (m ³ /s)	W_{24} (万 m ³)
西沟水库	29.215	354.1	280.7
东沟水库	28.973	348.0	288.8
磁窑河出山口	22.663	641.4	623.8

ii.推理公式法

a.推理汇流地类参数m

经查《手册》和野外实地查勘综合选取较为合理推理汇流地类参数值m，见表4-15。

表 4-15 推理汇流地类参数表

汇流地类	m			
	上限值	下限值	一般值	采用值
灌丛山地	0.25	0.10	0.15	0.15

b.最大流量 Q_m 计算及 τ 的计算。

B1.数值法

根据下式联立方程组求解。

$$Q_m = \left(\frac{0.278L}{mJ^{1/3}\tau} \right)^4$$

$$Q_m = \begin{cases} 0.278 \frac{h_t}{t} A, & t_c > \tau \\ 0.278 \frac{h_{R,p}}{\tau} A, & t_c \leq \tau \end{cases}$$

$$h_t = H_p(t) - \mu t$$

式中：A——流域面积，km²；

L——河长，km；

J——河流纵比降，‰；

M——汇流参数。

B2.图解法

在同一坐标系中，计算并绘制 $Q'_m \sim \tau$ 关系曲线、 $Q_m \sim t$ 关系曲

线，两条曲线交点的纵、横坐标即为最大流量 Q_m 和相应汇流历时 τ 。
计算结果见表4-16。

表 4-16 P=1%推理公式法计算结果表

断面	m	τ (h)	Q_m (m ³ /s)	W_{24} (万 m ³)
西沟水库	0.150	1.957	362.7	280.7
东沟水库	0.179	1.637	417.9	288.8
磁窑河出山口	0.178	2.025	773.3	623.8

iii.经验公式法

由设计暴雨推求相应频率设计洪峰流量的地区经验公式，是一种集产流与汇流于一体的洪峰流量计算方法，多用于计算小汇水面
积涉水工程的设计洪峰流量

采用《手册》中的洪峰流量计算经验公式：

$$Q_p = C_p S_p^0 A^{N_1 A^{-\beta}}$$

式中： Q_p ——频率为P的设计洪峰流量，m³/s；

C_p ——与频率P和地类有关的经验参数；

S_p^0 ——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；

A ——涉水工程控制的流域面积，km²；

N_1 、 β ——经验参数， N_1 取0.92， β 取0.050。

洪水计算结果见表4-17。

表 4-17 P=1%经验公式计算结果表

断面	流域面积 (km ²)	C_p	S_p	Q_m (m ³ /s)
西沟水库	43.6	0.30	66.1	352.0
东沟水库	43.2	0.30	65.9	347.5
磁窑河出山口	101.8	0.30	65.7	576.4

⑤成果

3种方法洪水计算成果见表4-18。可以看出，流域模型法及推理

公式法计算的24小时洪量一致，而3种方法计算洪峰流量稍有差别，经分析，本次推荐采用流域模型法计算成果。

表 4-18 各断面设计洪水计算成果表（P=1%）

单位：m³/s，万 m³

		西沟水库	东沟水库	磁窑河出山口
流域模型法	Q _m	354.1	348	641.4
	W ₂₄	280.7	288.8	623.8
推理公式法	Q _m	362.7	417.9	773.3
	W ₂₄	281	288.8	623.8
经验公式法	Q _m	352.0	347.5	576.4

（2）平原排涝区天然设计洪峰计算

磁窑河出山口断面至南环路断面区间，河道平缓，纵坡较小，无支流汇入，地类主要为耕种平地，该区域属于平原排涝区，参照旱作为主的小面积排涝区，设计排涝模数采用下式计算：

$$M_h = \frac{R_T}{86.4T}$$

式中：R_T——设计径流深（mm）；

M_h——旱地设计排涝系数（m³/s km²）；

T——排涝历时，取1d。

设计净流深采用《手册》计算，平原区面积为16km²，产流地类为耕种平地，计算过程不再赘述，计算参数及结果见表4-19、4-20。

表 4-19 平原区点暴雨参数结果

时段	10min	60min	6h	24h	3d
暴雨均值（mm）	12.5	24.2	40	57	74
Cv 值	0.54	0.51	0.45	0.41	0.44

表 4-20 平原区洪峰流量计算表

断面名称	涝区面积 F (km ²)	频率	最大一日净雨 (mm)	排涝模数 (m ³ /(km ² s))	排涝流量 (m ³ /s)
磁窑河出山口~南环路	16	1%	43.59	0.50	8.1

（3）设计断面洪峰流量计算

①磁窑河出山口断面

磁窑河出山口断面上游有东沟水库和西沟水库两座小型水库，设计断面的洪水计算时考虑水库对洪峰流量的消减作用，采用《手册》中的经验公式法计算，计算公式为：

$$Q'_m = \lambda_1 \lambda_2 Q_m$$

式中： Q'_m ——考虑水库或水保措施后的洪峰流量， m^3/s ；

Q_m ——天然洪峰流量， m^3/s ；

λ_1 ——除水库以外各项措施的消减系数；

λ_2 ——水库调节作用的消减系数。

本次计算只考虑水库调节作用，故 λ_1 为1； λ_2 的计算式为：

$$\lambda_2 = (1 - k \frac{\sum A_i}{A})$$

式中： k ——水库群的平均滞洪系数（水库群平均滞洪库容与设计洪量的比值）；

$\sum A_i$ ——水库群的总面积， km^2 ；

A ——断面控制面积， km^2 。

通过各水库的洪水调节，计算不同设计频率的拦洪库容，从而计算水库群的平均滞洪系数和水库调节作用的消减系数，求得经水库调节作用后的设计断面的设计洪水。

根据《交城县东沟水库除险加固工程初步设计报告》，东沟水库泄洪设施由溢流堰和泄洪洞两部分组成，泄洪洞进口底高程916.17m，溢流堰底高程937.50m，水库运行方式为水库在汛期空库运行，起调水位为931.24m，不控制下泄流量，直至水位回落至起调水位。

根据《山西省交城县西沟水库除险加固工程初步设计报告》，西沟水库泄洪设施为坝顶溢流槽及泄洪孔，溢流槽底高程为977.8m，堰底宽度20m，顶宽60m，泄洪洞底高程959.0m，宽1.2m，高1.8m，

水库运行方式为空库度汛，起调水位959m，不控制下泄流量，直至水位回落至起调水位。

根据《手册》计算出的洪水过程线，分别对东沟水库和西沟水库100年一遇和50年一遇洪水进行洪水调节计算，计算结果见表4-21。

表 4-21 经验公式法参数计算表

频率	水库	滞洪库容 (万 m ³)	设计洪量 (万 m ³)	面积 (km ²)	磁窑河出山口面积 (km ²)	λ_2
1%	东沟	73.1	288.8	43.2	101.8	0.83
	西沟	39.2	280.7	43.6		

由此得出磁窑河出山口断面100年一遇的洪峰流量为534.0m³/s。

②南环路断面

南环路断面的设计洪峰流量由磁窑河出山口断面洪峰流量和磁窑河出山口～南环路区间洪峰流量叠加而来，由此得出南环路断面100年一遇的洪峰流量为542.1m³/s。

4.2.3 设计洪水计算-方山河、王山河、耙齿沟

设计洪水采用《山西省水文计算手册》（以下简称《手册》）中介绍的流域模型法、推理公式法和经验公式法计算。

（1）流域特征值

计算过程不再赘述，流域特征资料见下表4-22。

表 4-22 流域特征参数表

断面 名称	控制流 域面积	主河道 长	河道 纵坡	产流地类		汇流地类		暴雨 分区
	(km ²)	(km)	(‰)	地类 名称	面积 (km ²)	地类 名称	面积 (km ²)	
方山河	24	16.1	27.6	砂页岩灌丛	21.0	灌丛 山地	24.0	中 区
				变质岩灌丛	3.0			
王山河	7	7.7	36.9	砂页岩灌丛	4.0	灌丛 山地	7.0	
				变质岩灌丛	3.0			

断面名称	控制流域面积	主河道长	河道纵坡	产流地类		汇流地类		暴雨分区
	(km ²)	(km)	(‰)	地类名称	面积(km ²)	地类名称	面积(km ²)	
耙齿沟	7	6.3	45.3	砂页岩灌丛	6.0	灌丛山地	7.0	
				变质岩灌丛	1.0			

根据《手册》流域产流计算章节中使用双曲正切模型需要注意的事项第④条，城市化地区由于不透水面积加大，吸水率和导水率都会降低，建议降低使用表列变质岩灌丛山地参数值。本次3条河道涉及城市化地区，其中方山河城市化地区面积3.0km²，王山河城市化地区面积3.0km²，耙齿沟城市化地区面积1.0km²。

(2) 暴雨洪水特性

1) 点雨量设计

点暴雨查图成果见表4-23，点暴雨计算结果见表4-24。

表 4-23 设计流域定点雨量查图成果

断面名称	定点	面积	10min		60min		6h		24h		3d	
			$\bar{H}$	Cv	$\bar{H}$	Cv	$\bar{H}$	Cv	$\bar{H}$	Cv	$\bar{H}$	Cv
方山河	1	24	12.4	0.52	24.5	0.52	40.0	0.53	61.0	0.49	75.0	0.51
王山河	1	7	12.2	0.50	24.4	0.48	41.0	0.45	60.0	0.45	75.0	0.46
耙齿沟	1	7	12.3	0.50	24.5	0.49	41.0	0.47	61.0	0.46	75.0	0.47

表 4-24 P=1%流域点暴雨计算成果表

断面名称	定点	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	ns
方山河	1	35.0	69.2	114.8	164.2	208.5	68.1	0.055	0.66
王山河	1	33.4	64.6	103.2	151.1	192.1	62.8	0.044	0.68
耙齿沟	1	33.7	65.9	106.8	156.2	195.3	64.2	0.047	0.67

2) 面雨量设计

计算成果见表4-25。

表 4-25 P=1%面暴雨量计算表

单位: mm

断面名称	项目	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	n_s
方山河	点雨量	35.0	69.2	114.8	164.2	208.5	68.1	0.055	0.66
	折减系数	0.84	0.86	0.92	0.95	0.97			
	面雨量初值	29.5	59.6	105.8	156.0	201.9			
	设计面雨量	29.6	59.3	106.7	155.5	201.9	59.3	0.051	0.64
王山河	点雨量	33.4	64.6	103.2	151.1	192.1	62.8	0.044	0.68
	折减系数	0.90	0.91	0.95	0.97	0.98			
	面雨量初值	30.0	58.6	98.3	146.6	188.7			
	设计面雨量	30.2	57.5	100.4	145.2	188.7	57.5	0.040	0.66
耙齿沟	点雨量	33.7	65.9	106.8	156.2	195.3	64.2	0.047	0.67
	折减系数	0.90	0.91	0.95	0.97	0.98			
	面雨量初值	30.3	59.9	101.6	151.6	191.9			
	设计面雨量	30.4	58.8	103.6	150.4	191.9	58.8	0.043	0.66

3) 时程分配及计算主雨历时量

计算结果见表4-26。

表 4-26 P=1%主雨历时及主雨雨量

断面	设计雨日	主雨历时 (h)	主雨雨量 (mm)
方山河	主雨日	14.5	136.7
王山河	主雨日	13.1	124.6
耙齿沟	主雨日	13.8	130.5

(3) 流域产流计算

流域产流计算又包括设计洪水净雨深和净雨过程计算两部分。

1) 设计净雨深计算

净雨深计算成果见表4-27。

表 4-27 P=1%设计净雨深计算结果

单位: mm

断面	$S_{r, A}$	$K_{S, A}$	净雨深 R_p
方山河	17.75	1.19	77.29
王山河	17.14	1.16	71.05
耙齿沟	17.71	1.19	73.49

2) 净雨过程计算

计算成果见表4-28、4-29。

表 4-28 P=1%主雨日净雨过程计算结果表

单位: mm

方山河	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	0.11	0.16	0.22	0.27	1.16	1.33	1.54	1.79
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	4.65	9.68	33.72	6.29	3.65	2.97	2.48	2.09
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	1.01	0.87	0.76	0.65	0.56	0.48	0.40	0.34
王山河	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	0.00	0.04	0.09	0.14	0.93	1.09	1.28	1.51
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	4.13	8.84	33.96	5.65	3.21	2.58	2.13	1.78
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	0.80	0.68	0.57	0.48	0.40	0.32	0.26	0.19
耙齿沟	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	0.02	0.06	0.11	0.17	1.00	1.16	1.36	1.59
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	4.32	9.19	34.35	5.90	3.37	2.72	2.25	1.88
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	0.85	0.73	0.62	0.52	0.44	0.36	0.29	0.23

表 4-29 P=1%主雨日降雨过程计算结果表

单位: mm

方山河	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	1.34	1.39	1.45	1.50	2.39	2.56	2.77	3.02
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	5.88	10.90	34.95	7.52	4.88	4.20	3.71	3.32
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	2.24	2.10	1.99	1.88	1.79	1.71	1.63	1.57

王山河	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	1.22	1.26	1.31	1.36	2.16	2.32	2.50	2.73
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	5.35	10.06	35.19	6.87	4.43	3.81	3.35	3.00
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	2.02	1.90	1.80	1.70	1.62	1.55	1.48	1.42
耙齿沟	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	1.27	1.32	1.37	1.42	2.25	2.42	2.62	2.85
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	5.58	10.45	35.60	7.15	4.62	3.98	3.50	3.14
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	2.11	1.99	1.88	1.78	1.69	1.62	1.55	1.48

(4) 流域汇流计算

流域汇流计算选用3种方法，流域模型法、推理公式法和经验公式法。

1) 流域模型法

①按汇流地类，确定流域模型法参数，见表4-30。

表 4-30 P=1%流域模型法参数计算结果表

断面	C ₁	C ₂	n	m ₁ (h)	k
方山河	1.257	1.530	1.25	1.596	1.278
王山河	1.257	1.530	1.16	1.090	0.937
耙齿沟	1.257	1.200	1.15	0.720	0.625

②采用交点法求解平均净雨强度 $\bar{i}_r$ 和最大洪峰流量 Q_m 。计算结果见表4-31。

表 4-31 P=1%流域模型法计算结果表

断面	$\bar{i}_r$ (mm/h)	Q_p (m ³ /s)	W ₂₄ (万 m ³)
方山河	26.434	176.4	185.5
王山河	34.424	67.0	49.7
耙齿沟	48.468	94.3	51.4

2) 推理公式法

①最大流量 Q_m 计算及 τ 的计算

计算结果见表4-32。

表 4-32 P=1%推理公式法计算结果表

断面	m	τ (h)	Q_m (m ³ /s)	W_{24} (万 m ³)
方山河	0.150	2.729	171.4	185.5
王山河	0.120	1.901	63.0	49.7
耙齿沟	0.130	1.226	90.2	51.4

3) 经验公式法

洪水计算结果见表4-33。

表 4-33 P=1%经验公式计算结果表

断面	流域面积 (km ²)	C_p	S_p	Q_m (m ³ /s)
方山河	24	0.254	68.1	209.3
王山河	7	0.203	62.8	64.7
耙齿沟	7	0.253	64.2	82.4

(5) 成果

3种方法洪水计算成果见表4-34。

表 4-34 各断面设计洪水计算成果表

单位: m³/s, 万 m³

断面	频率	流域模型法		推理公式法		经验公式法
		Q_m	W_{24}	Q_m	W_{24}	Q_m
方山河	1%	176.4	185.5	171.4	185.4	209.3
王山河	1%	67.0	49.7	63.0	49.7	64.7
耙齿沟	1%	94.3	51.4	90.2	51.4	82.4

(6) 设计洪水成果合理性分析及采用

由计算结果可知, 经验公式法有关参数是通过区域内水文站实测资料分析所得, 是无资料地区小流域洪水计算中常采用的方法, 但由于影响产汇流的因素很多, 有关参数的确定不可能全部予以考虑甚至忽略, 因此计算结果浮动范围较大, 稳定性较差。流域模型法及推理公式法计算的24小时洪量一致, 而洪峰流量稍有差别。推理公式法在流域汇流的边界条件限制有所不足, 即流域坡度和河长两个因子在推理汇流的计算中影响非常显著, 造成推理公式法计算

结果不够稳定，而流域模型法是一套成熟、系统的设计洪水计算方法，它是对设计暴雨运用双切正切模型进行流域产流计算，再用流域模型法进行流域汇流计算，从而得出设计流域的洪水过程，其计算结果是相对精确的。因此，本次设计使用流域模型法计算成果。各断面采用值见表4-35。

表 4-35 各断面洪峰流量成果采用表（P=1%）

断面	Q _m 采用值 (m ³ /s)
方山河	176.4
王山河	67.0
耙齿沟	94.3

4.2.4 设计洪水计算-火山河、壶瓶石河

设计洪水采用《山西省水文计算手册》（以下简称《手册》）中介绍的流域模型法、推理公式法和经验公式法计算。由于火山河和壶瓶石河平原区的两岸河堤比较高，平原区洪水难以进入到河道里，两边的房子和耕地形成洼地，故2支沟洪水计算只计算至出山口位置，然后经过洪水演算，得到各计算断面的洪水。火山河考虑支流王山河和耙齿沟的汇入。本次计算断面包括耙齿沟汇入口断面、王山河汇入口断面、火山河汇入口断面、壶瓶石河汇入口断面。

（1）流域特征值

计算过程不再赘述，流域特征资料见下表4-36。

表 4-36 流域特征参数表

断面名称	控制流域面积	主河道长	河道纵坡	产流地类		汇流地类		暴雨分区
	(km ²)	(km)	(‰)	地类名称	面积(km ²)	地类名称	面积(km ²)	
火山河出山口	9.4	6.92	31.1	砂页岩灌丛	9.4	灌丛山地	9.4	中区
壶瓶石河出山口	14.6	9.37	36.9	砂页岩灌丛	14.6	灌丛山地	14.6	

(2) 暴雨洪水特性

1) 点雨量设计

点暴雨查图成果见表4-37，点暴雨计算结果见表4-38。

表 4-37 设计流域定点雨量查图成果

断面名称	定点	面积	10min		60min		6h		24h		3d	
			$\bar{H}$	Cv	$\bar{H}$	Cv	$\bar{H}$	Cv	$\bar{H}$	Cv	$\bar{H}$	Cv
火山河出山口	1	9.4	12.2	0.53	25.4	0.5	40.5	0.48	60.5	0.45	77.5	0.42
壶瓶石河出山口	1	14.6	12.2	0.54	25.6	0.52	41.0	0.5	61.0	0.46	75.0	0.43

表 4-38 P=1%流域点暴雨计算成果表

断面名称	定点	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	ns
火山河出山口	1	35.0	69.5	107.2	152.4	185.3	66.9	0.058	0.68
壶瓶石河出山口	1	35.6	72.3	112.2	156.2	182.5	69.7	0.069	0.67

2) 面雨量设计

计算成果见表4-39。

表 4-39 P=1%面暴雨量计算表

单位：mm

断面名称	项目	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	ns
火山河出山口	点雨量	35.0	69.5	107.2	152.4	185.3	66.9	0.058	0.68
	折减系数	0.89	0.90	0.95	0.97	0.98			
	面雨量初值	31.1	62.4	101.4	147.2	181.6			
	设计面雨量	31.4	60.6	104.3	145.4	181.6	60.6	0.055	0.66
壶瓶石河出山口	点雨量	35.6	72.3	112.2	156.2	182.5	69.7	0.069	0.67
	折减系数	0.87	0.88	0.94	0.96	0.97			
	面雨量初值	30.9	63.8	104.9	149.9	177.9			
	设计面雨量	31.2	62.1	107.7	148.3	177.9	62.1	0.066	0.65

3) 时程分配及计算主雨历时量

计算结果见表4-40。

表 4-40 P=1%主雨历时及主雨雨量

断面	设计雨日	主雨历时 (h)	主雨雨量 (mm)
火山河出山口	主雨日	11.9	124.3
壶瓶石河出山口	主雨日	11.8	127.5

(3) 流域产流计算

流域产流计算又包括设计洪水净雨深和净雨过程计算两部分。

1) 设计净雨深计算

净雨深计算成果见表4-41。

表 4-41 P=1%设计净雨深计算结果

单位: mm

断面	$S_{r, A}$	$K_{S, A}$	净雨深 R_p
火山河出山口	18.00	1.20	72.33
壶瓶石河出山口	18.00	1.20	75.83

2) 净雨过程计算

计算成果见表4-42、4-43。

表 4-42 P=1%主雨日净雨过程计算结果表

单位: mm

火山河出山口	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日				0.00	0.84	1.01	1.22	1.46
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	4.33	9.50	35.42	6.00	3.32	2.64	2.14	1.76
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	0.69	0.57	0.45	0.35	0.27	0.19	0.11	0.05
壶瓶石河出山口	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日			0.00	0.04	0.95	1.13	1.35	1.61
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	4.67	10.14	35.50	6.45	3.60	2.87	2.34	1.93
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	0.79	0.65	0.53	0.43	0.33	0.25	0.17	0.10

表 4-43 P=1%主雨日降雨过程计算结果表

单位: mm

火山河出山口	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	1.19	1.23	1.28	1.34	2.19	2.36	2.56	2.81
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	5.68	10.85	36.77	7.35	4.67	3.99	3.49	3.11
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	2.04	1.91	1.80	1.70	1.61	1.53	1.46	1.40
壶瓶石河出山口	时程	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11
	主雨日	1.21	1.26	1.32	1.38	2.29	2.47	2.69	2.95
	时程	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13
	主雨日	6.01	11.47	36.84	7.79	4.94	4.21	3.68	3.27
	时程	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
	主雨日	2.13	1.99	1.87	1.76	1.67	1.58	1.51	1.44

(4) 流域汇流计算

流域汇流计算选用3种方法, 流域模型法、推理公式法和经验公式法。

1) 流域模型法

①确定河道所在流域的汇流地类。经查《手册》和野外实地查勘综合选取较为合理地类参数值, 地类分类情况见表4-44。

表 4-44 流域汇流地类参数表

汇流地类	C ₁	C ₂			
		上限值	下限值	一般值	采用值
灌丛山地	1.257	1.770	1.200	1.530	1.770

②按汇流地类, 确定流域模型法参数, 见表4-45。

表 4-45 P=1%流域模型法参数计算结果表

断面	C ₁	C ₂	n	m ₁ (h)	k
火山河出山口	1.257	1.770	1.19	1.055	1.088
壶瓶石河出山口	1.257	1.770	1.20	1.174	0.975

③采用交点法求解平均净雨强度 $\bar{i}_r$ 和最大洪峰流量 Q_m 。计算结果见表4-46。

表 4-46 P=1%流域模型法计算结果表

断面	i_r (mm/h)	Q_p (m ³ /s)	W_{24} (万 m ³)
火山河出山口	36.825	96.2	68.0
壶瓶石河出山口	35.067	142.3	110.7

2) 推理公式法

①推理汇流地类参数m

经查《手册》和野外实地查勘综合选取较为合理推理汇流地类参数值m，见表4-47。

表 4-47 推理汇流地类参数表

汇流地类	m			
	上限值	下限值	一般值	采用值
灌丛山地	0.25	0.10	0.15	0.10

②最大流量 Q_m 计算及 τ 的计算

计算结果见表4-48。

表 4-48 P=1%推理公式法计算结果表

断面	m	τ (h)	Q_m (m ³ /s)	W_{24} (万 m ³)
火山河出山口	0.100	2.018	84.5	68.0
壶瓶石河出山口	0.100	2.099	131.8	110.7

3) 经验公式法

洪水计算结果见表4-49。

表 4-49 P=1%经验公式计算结果表

断面	流域面积 (km ²)	C_p	S_p	Q_m (m ³ /s)
火山河出山口	9.4	0.260	66.9	109.9
壶瓶石河出山口	14.6	0.260	69.7	156.7

(5) 成果

3种方法洪水计算成果见表4-50。

表 4-50 各断面设计洪水计算成果表

单位: m^3/s , 万 m^3

断面		火山河出山口	壶瓶石河出山口
频率		1%	1%
流域模型法	Q_m	96.2	142.3
	W_{24}	68.0	110.7
推理公式法	Q_m	84.5	131.8
	W_{24}	68.0	110.6
经验公式法	Q_m	109.9	156.7

由上表可知, 三种方法计算成果基本接近。经验公式法是综合了流域暴雨特征、下垫面条件等因素所得到的一种经验公式, 其有关参数也是通过区域内水文站实测资料分析所得, 是无资料地区小流域洪水计算中常采用的方法。但是由于影响产汇流的因素很多, 有关参数的确定不可能全部予以考虑甚至忽略, 因此计算结果浮动范围较大, 稳定性较差。推理公式法计算过程中流域纵坡、汇流参数对最终成果影响较大。流域模型法在计算过程中对流域暴雨、产流地类条件、汇流地类条件、流域形状、纵坡等都进行综合考虑计算, 其计算过程比较合理。因此, 本次设计使用流域模型法计算成果。

(6) 洪水演进

火山沟汇入口断面、壶瓶石河汇入口断面下游为平原区河道, 需对两断面处洪水进行演进得到计算断面处的洪峰流量。平原区流域特征值见表4-51。

表 4-51 流域特征参数表

断面名称	控制流域面积 (km^2)	主河道长 (km)	河道纵坡 ($\%$)
火山河出山口—耙齿沟汇入口	10.6	6.3	45.3
耙齿沟汇入口—王山河汇入口	8.7	7.7	36.9
王山河汇入口—火山河汇入口	10.3	4.7	1.5
壶瓶石河汇入口	1.7	4.8	7.8

由于火山沟和壶瓶石河山区出口距设计断面均有一定的距离，且设计洪水分析河段比较平缓比降小、河床糙率大，对下泄洪水过程坦化作用明显。因此，必须先根据泄洪水量与河道特征，建立河道洪水演进关系，然后，将下泄洪水采用《手册》提供的迟滞 I 型梯形入流单河段积分分解演算方法（水文学模型法）演进至设计断面控制点处。

水文学模型法是假设演算河段是由 n 个等效特征河段串联而成的线性动力系统。每个特征河段则由一个线性水库与一个线性渠道串联构成。系统呈线性，洪水波在其中的传播效应与水库和渠道的先后顺序无关。由此，动力系统又可分解为由 n 个线性水库串联体子系统与 n 个线性渠道串联体子系统。洪流的平移效应发生在线性渠道串联体子系统内，坦化效应发生在线性水库串联体子系统内。它可以把洪流运动的平移效应与坦化效应分别进行演算，而后耦合在一起构成整个系统的演算结果。水文学模型法的演算方程式如下：

$$O_i = F_0 I_i + F_1 I_{i-1} + F_2 Q_{i-1}$$

$$F_0 = 1 - \frac{1 - F_2}{\Delta m}, F_1 = 1 - \frac{1 - F_2}{\Delta m} - F_2, F_2 = e^{-\Delta m}, \Delta m = \frac{\Delta t}{k_r}$$

$$O(t) = Q_n(t - n\tau)$$

式中， I_{i-1} 、 I_i 、 O_{i-1} 、 O_i 分别为线性水库入/出流过程第 i 时段始、末时刻的流量， m^3/s ； n 为线性特征河段数； k_r 为单个线性水库的调蓄系数； τ 为洪水在单个线性渠道中的位移（传播）时间， h 。

水文学模法演算方法的三个参数可以利用河道几何特征和水力特性用累积量法计算，计算步骤见《手册》7.6 河道流量演算。

运用水文学模法演算方法进行不同频率洪水演进的结果见表 4-52～4-55。

表 4-52 耙齿沟汇入后火山河设计洪峰流量过程线

时段	P=1%		
	火山河出山口	耙齿沟	耙齿沟汇入后
11.50	2.2	15.0	17.2
11.75	3.9	30.5	34.4
12.00	7.0	94.3	101.4
12.25	14.8	87.5	102.3
12.50	29.8	71.3	101.1
12.75	49.2	56.8	106.0
13.00	66.2	45.1	111.3
13.25	75.7	35.9	111.6
13.50	77.0	27.2	104.2
13.75	72.3	20.6	92.9
14.00	64.4	15.7	80.2
14.25	55.4	12.1	67.5
14.50	46.5	9.4	55.9
14.75	38.4	7.4	45.8
15.00	31.4	5.8	37.1

由上表可知，耙齿沟汇入后火山河 100 年一遇洪峰流量为 111.6m³/s。

表 4-53 王山河汇入后火山河设计洪峰流量过程线

时段	P=1%		
	王山河汇入口	王山河	王山河汇入后
11.50	9.1	10.6	19.7
11.75	9.3	21.3	30.6
12.00	10.4	64.8	75.2
12.25	14.7	67.0	81.6
12.50	25.1	60.7	85.8
12.75	41.8	53.2	95.0
13.00	61.1	46.0	107.1
13.25	78.3	39.5	117.8
13.50	91.2	32.8	124.0
13.75	99.7	27.0	126.7
14.00	104.2	22.2	126.4
14.25	104.8	18.2	123.1
14.50	101.7	14.9	116.6
14.75	95.1	12.2	107.4
15.00	86.1	10.0	96.1

由上表可知，王山河汇入后火山河 100 年一遇洪峰流量为

126.7m³/s。

表 4-54 火山河汇入口设计洪峰流量过程线

时段	P=1%
11.50	7.9
11.75	12.8
12.00	24.5
12.25	39.8
12.50	52.2
12.75	63.0
13.00	73.9
13.25	84.8
13.50	95.0
13.75	103.6
14.00	110.1
14.25	114.2
14.50	115.7
14.75	114.6
15.00	110.9

由上表可知，火山河汇入口100年一遇洪峰流量为115.7m³/s。

表 4-55 壶瓶石河汇入口设计洪峰流量过程线

时段	P=1%
11.50	17.0
11.75	33.9
12.00	89.5
12.25	129.1
12.50	135.5
12.75	126.0
13.00	112.4
13.25	98.5
13.50	84.4
13.75	70.9
14.00	58.9
14.25	48.7
14.50	40.1

由上表可知，壶瓶石河汇入口100年一遇洪峰流量为135.5m³/s。

（7）设计洪水成果采用

各断面采用值见表4-56。

表 4-56 各断面洪峰流量成果表（P=1%）

断面	采用值（m ³ /s）
火山河出山口	96.2
耙齿沟汇入后	111.6
王山河汇入后	126.7
火山河汇入白石南河处	115.7
壶瓶石河出山口	142.3
壶瓶石河汇入白石南河处	135.5

4.2.5 设计洪水计算-白石南河

根据《白石南河退水规划》，清徐-交城交界处美锦桥位置最大泄量15m³/s。运用水文学模法演算方法，计算白石南河洪峰流量，见表4-57、4-58。

表 4-57 壶瓶石河汇入后计算断面设计洪峰流量过程线

时段	P=1%		
	壶瓶石河汇入口	白石南河起点限泄量	壶瓶石河汇入后
11.50	17.0	15.0	32.0
11.75	33.9	15.0	48.9
12.00	89.5	15.0	104.5
12.25	129.1	15.0	144.1
12.50	135.5	15.0	150.5
12.75	126.0	15.0	141.0
13.00	112.4	15.0	127.4
13.25	98.5	15.0	113.5
13.50	84.4	15.0	99.4
13.75	70.9	15.0	85.9
14.00	58.9	15.0	73.9
14.25	48.7	15.0	63.7
14.50	40.1	15.0	55.1
14.75	32.9	15.0	47.9
15.00	26.8	15.0	41.8

表 4-58 火山河汇入后计算断面设计洪峰流量过程线

时段	P=1%		
	火山河汇入口	壶瓶石河汇入后	火山河汇入后
11.50	7.9	32.0	39.8
11.75	12.8	48.9	61.7
12.00	24.5	104.5	129.0
12.25	39.8	144.1	183.8
12.50	52.2	150.5	202.6
12.75	63.0	141.0	204.1
13.00	73.9	127.4	201.3
13.25	84.8	113.5	198.4
13.50	95.0	99.4	194.4
13.75	103.6	85.9	189.5
14.00	110.1	73.9	184.0
14.25	114.2	63.7	177.9
14.50	115.7	55.1	170.8

由上表可知，壶瓶石河汇入后白石南河计算断面100年一遇洪峰流量为150.5m³/s；火山河汇入后白石南河计算断面100年一遇洪峰流量为204.1m³/s。

4.2.6 设计洪水成果采用

设计断面各频率下设计洪水成果见表4-59。

表 4-59 设计洪水成果采用表（P=1%）

断面		Q _m (m ³ /s)
磁窑河南环路断面		542.1
白石南河	起点至壶瓶石河汇入段	15
	壶瓶石河汇入至火山河汇入段	150.5
	火山河汇入至节制闸段	204.1
火山河	出山口至耙齿沟汇入段	96.2
	耙齿沟汇入至王山河汇入段	111.6
	王山河汇入至入白石南河段	126.7
壶瓶石河断面		142.3
方山河断面		176.4
王山河断面		67.0
耙齿沟断面		94.3

5 防洪减灾体系

5.1 总体框架

5.1.1 体系结构

为了实现防洪减灾与经济社会可持续发展相适应,进而向人与自然协调共处,既要有工程措施,又要有非工程措施,有社会化减灾措施。在防洪减灾活动中,工程提供的是基本条件,通过管理运行才能得以真正发挥作用。管理和运行,既包括工程建设为经济社会提供安全保障服务,也包括为了维护防洪工程的功能和落实社会化减灾措施所实施的管理。防汛指挥、防洪建设、防洪管理,属政府行为,而防洪作为水利基础产业最重要的组成部分,又表现为经济活动过程,是主要依靠公共财力支撑的公益性事业。建立与社会主义市场经济相适应发防洪管理运行体制、机制,并有相应的完善法制来保障,是防洪减灾体系得以正常运转,并能随着社会经济发展相应同步发展并适度超前的关键。工程体系、管理体系、保障体系三者的有机结合,构成防洪减灾体系的总体框架,其中工程是基础,管理是核心,保障是关键。

工程体系中的流域、区域和城市防洪是高低不同层次的工程系统,相互密切联系,由于洪水威胁的关联性,众多工程既相互配套又联合运行的系统性,以及不同地区、不同部门的利益既有共同点、又会存在差别以至矛盾,这就需要将这三个层次的防洪工程,在统一规划下形成有机的整体系统;搞好协调、衔接,实现互补,避免可能带来的负面影响以至矛盾。作为防洪工程体系,面上河道防洪、清淤除障、河口整治、水土保持等,都是有机组成部分。有限度的防洪工程体系,需要通过工程运行管理和调度,建立包括各类非工程措施在内的风险管理、功能管理、规划管理等防洪管理,才能充分发挥整体功能来防御各种类型的洪水,最大限度的避免或减轻洪

涝灾害损失。防洪保障，主要是体制、机制、法制保障，也包括决策、协调、规划等前期工作和基础工作。

5.1.2 工程体系

防洪工程体系按照防御的不同洪涝类型和不同的保护对象，分为流域防洪工程、区域治理工程、开发区防洪工程和相关防洪工程措施。

流域防洪工程指磁窑河、白石南河防洪，要求安全防御上游的过境洪水。各分区治理工程共同组成山西交城经济开发区防洪工程体系中的骨干，又分别是各流域防洪工程体系的组成部分，因此应该服从不同流域的总体规划，结合本区域的特点，做好协调衔接工作，进行分区治理。各区域主要依靠河道规划的堤防作为外围屏障，防御区域洪水；并利用区域内原有河道排泄自身洪水，避免或减轻洪涝危害。

开发区是区域的经济中心，人口和财产密集，是防洪保安的重点，要求的防洪标准相对较高。流域、区域大面积地区的防洪保安能力，在相当长的时间内无法达到开发区要求的防洪标准，必须在依托流域、区域治理的基础上实行开发区防洪自保。根据地形条件和水系情况，合理设置开发区排水出路。

5.1.3 管理体系

防洪管理体系按照不同的管理内容和管理对象，可分为洪水调度管理、工程设施管理、防洪规划管理等内容。

洪水调度管理是直接面对洪水，以安全防御洪水和减轻灾害为目标，对工程措施和非工程措施，连同社会化减灾措施，实施综合运用，包括常规的防汛指挥、抢险救灾，以及现代化调度系统和洪水风险管理。防汛抗洪工程实行各级人民政府行政河长负责制，统

一指挥、分级分部门负责；各级地方政府根据流域规划和防洪工程实际情况，制定防御洪水方案，并根据汛期水情统一指挥调度水库坝和其它水工程设施的运用，安排泄洪流量、控制河道水位；紧急防汛期，应急处置壅水、阻水设施和障碍，组织抗洪抢险、救灾防疫和灾后重建。现代调度系统利用信息技术和数字仿真等高新技术，模拟洪涝的形成、演进、传播、防洪工程的能力和可能产生的灾后损失，提高预测预报的时效和精度，以充分发挥各类防洪工程和设施的整体能力，减轻防御洪水的难度及可能发生的损失；并在充分发挥工程能力和加强防守抗御的基础上，根据洪水风险程度，按照损失最小的原则比选临时应急分蓄洪场所，更为有效地对付超标准洪水。通过现代洪水调度系统的建立和不断完善，逐步实现从被动抗御洪水到有效防御洪水和有序管理洪水的转变。

工程设施管理的核心是工程能力管理，通过加强堤防、河道等工程的规范化维护和管理，保持其完好的功能和能力，使其始终处于良好的运行状态。由于质量问题和年久失修使工程设施达不到设计能力的，需要进行除险加固以至更新。自然因素的老化，要通过规范化的监测、维护和修理，在寿命期内保持其能力标准；非自然因素造成的挡水能力、泄水能力、调蓄能力的下降，需要加大执法力度，通过清障处理来保证工程设施的完整性和完好率；严格执行河道管理范围内建设项目管理规定，遏制盲目无序开发建设造成防洪工程设施能力不断衰减的趋势。

防洪规划管理是水行政管理的重要内容。防洪规划是防治流域、区域洪涝灾害的总体部署。流域防洪规划应当服从流域综合规划，区域防洪规划应当服从所在流域的防洪规划，开发区防洪规划和其他水工程及涉洪工程建设应当服从流域、区域防洪规划。防洪规划

管理要协调、统筹各类防洪工程和涉洪工程，统筹兼顾、协调发展流域防洪、区域治理、城市防洪和开发建设，形成有效的、完整的防洪工程体系。按《防洪法》的规定，防洪规划要根据河道行洪规律以及国民经济对防洪的要求，划定相应的规划保留区。对涉洪的重要基础设施项目和开发建设项目，其防洪要求高于流域、区域防洪标准的，需要在符合流域、区域规划的前提下，制定防洪自保措施；建设项目不应影响防洪设施的防洪能力，在其建设程序中需附具水行政主管部门签署的符合防洪规划要求的规划同意书。

5.1.4 保障体系

防洪保障体系包括体制保障、机制保障、法制保障和有关工作保障。防洪工程的建设和运行、防洪管理的规范和加强、防洪减灾体系的建立与完善，都要靠相应的体制、机制和法制来保障。

体制和机制保障，要求解决目前防洪管理体制不顺、机制不活，防洪建设和管理的分级负责和资金筹措不落实、工程运行维护管理和养护修理制度不健全、国有资产管理运用不完善等问题，建立起符合社会主义市场经济要求的管理体制和运行机制；对关系社会各方利益的防洪管理、社会化减灾措施，建立既有行政管理，又有具体政策和相应经济运行机制的综合保障措施，包括高风险区的防洪保险、经批准的岸线水域开发利用等项目的影响补偿等；还有为推进防洪能力与经济社会发展相适应发展而形成的宏观决策机制、规划实施评估制度等。

在工程管理体制方面，按照加强工程能力管理，逐步实现现代化管理方式的要求，首先要建立起职能清晰、权责明确的管理体制，划分管理单位纯公益性、准公益性和经营性的不同类型，对大量既防洪除涝又具兴利综合功能的工程，按公益性和经营性分别核算，并按责、权、利相统一的原则科学合理划分明确的分级事权，对公

益性的防洪除涝工程，在分级责任明确的前提下建立以公共财力支撑为主，多元化社会投入，保障设施完好、运行良好的经济运行机制。并要建立完善适应社会主义市场经济的建设管理体制和管养分离的市场化运行方式；完善管理单位内部的自我约束和鼓励机制，把规范化的监测、检查、维护、管理置于体制、机制和制度的保证之下。

体制改革以及机制的形成和完善，连同防洪建设、管理决策、协调和规划工作，都需要靠法制来保障。依法进行规划管理和社会化减灾，更要有完善的法规、政策、制度来规范。通过完善法规建设、深入开展法制宣传教育、提高执法水平、加强执法监督，实现用法制规范水事行为，保障防洪减灾体系在社会进步、经济发展中发挥应有的作用。

5.2 建设任务

5.2.1 建设要求

按照交城县初步实现现代化的要求，防洪减灾体系近期建设的要求是：

流域防洪，继续实施流域性堤防达标建设，清理河道侵占，着力恢复巩固现有设施的挡洪、泄洪、蓄洪能力，进一步扩大河道泄洪能力，完善流域防洪工程体系，提高流域防洪工程标准。

区域治理，依托和配合流域治理，合理确定开发区防洪的重点，着力解决因洪致涝问题，完善区域河道整治、除险加固、改造配套，清淤除障，在恢复巩固功能的基础上提高区域防洪除涝标准，提高综合防灾能力。

开发区防洪，依托流域、区域治理，加强开发区防洪体系建设，构筑防洪外围保障，完善开发区外排系统，提高开发区防洪标准。

防洪管理和非工程措施：加强调度管理能力建设，洪水调度系统要通过提高预测预报时效和实时优化调度，提高防洪工程设施的调蓄能力和泄洪能力，并逐步实行洪水风险管理。加强防洪管理，包括防洪规划管理、工程设施管理、洪涝淹没保险、超标准洪水处理、应急救援指挥等内容。工程措施和非工程措施有机结合，保护和提升防洪工程设施的功能，充分发挥防洪减灾体系的整体效益。

保障体系，建立和完善为防洪减灾体系顺利实施和有效运转提供保障的体制。

5.2.2 规划任务

（1）进一步提高开发区河道堤防标准。按照开发区规划的要求，配套建设满足防洪等级要求的河道堤防。到2025年，山西交城经济开发区河道堤防的防洪标准全面达到100年一遇的标准。整治重点主要：一是对现状不满足过流能力的河道堤防进行扩宽和加高，因地制宜，通过工程和非工程措施使河道堤防达到规划要求标准；二是对不满足过流能力的桥梁和涵洞进行拆除改建。

（2）建成覆盖全县的现代化调度系统，实施联合优化调度和洪水风险管理，落实可靠的超标准洪水处理对策措施，初步形成较完善的、与工程措施相结合和相匹配的非工程措施体系。

（3）全面落实《防洪法》规定的规划同意书、治导线、洪水影响评价报告等项制度，实施有效管理。进一步完善防洪法规体系，建立防洪保险、风险管理等制度，基本实现用法制来规范全部水事行为。

初步形成开发区防洪减灾体系建设与经济、社会、资源、环境相互适应、协调发展的决策机制和保障机制。

6 防洪工程设施规划

6.1 防洪规划方案

根据山西交城经济开发区涉及的各条河流的水文计算成果，结合河道的现状和社会经济发展情况，对不满足河道行洪的河道提出防洪规划方案。

河道上、下游水面线计算采用一维恒定非均匀流计算公式逐段试算。

$$Z_1 + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_f + h_j$$

式中： Z_1 、 Z_2 ——上游断面和下游断面的水位，m；

v_1 、 v_2 ——上游断面和下游断面的流速，m/s；

α ——动能修正系数；

h_f 、 h_j ——此段河道水流的沿程水头损失和局部水头损失，m。

(1) 磁窑河

现状水面线推算结果见表6-1。

表6-1 磁窑河水面线计算成果表 (P=1%)

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
0+000	809.29	813.46	542.10	1.200	814.66	817.26	是	823.48	是	
0+032	808.57	811.18	542.10	1.200	812.38	815.69	是	822.73	是	晋阳路桥
0+060	807.84	811.09	542.10	1.200	812.29	814.12	是	821.97	是	
0+100	807.33	810.51	542.10	1.200	811.71	813.79	是	816.73	是	
0+200	803.91	806.40	542.10	1.200	807.60	811.61	是	812.30	是	
0+300	800.51	803.57	542.10	1.200	804.77	808.76	是	812.34	是	
0+400	797.45	801.23	542.10	1.200	802.43	806.69	是	808.99	是	
0+500	794.01	798.61	542.10	1.200	799.81	806.03	是	805.94	是	
0+600	790.76	795.10	542.10	1.200	796.30	804.85	是	803.11	是	
0+700	787.54	791.53	542.10	1.200	792.73	802.55	是	801.61	是	
0+800	785.24	788.93	542.10	1.200	790.13	800.61	是	799.29	是	
0+814	785.08	788.02	542.10	1.200	789.22	800.42	是	798.93	是	坡底村桥
0+824	784.91	787.90	542.10	1.200	789.10	800.23	是	798.58	是	
0+900	783.63	786.96	542.10	1.200	788.16	797.42	是	797.55	是	
1+000	781.80	785.05	542.10	1.200	786.25	795.80	是	794.19	是	
1+100	780.04	783.29	542.10	1.200	784.49	792.99	是	789.50	是	
1+200	778.98	782.01	542.10	1.200	783.21	791.89	是	785.74	是	
1+300	778.34	780.84	542.10	1.200	782.04	788.64	是	784.49	是	

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m ³ /s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
1+400	777.74	780.28	542.10	1.200	781.48	785.50	是	784.49	是	
1+500	775.46	777.71	542.10	1.200	778.91	782.84	是	783.93	是	
1+600	773.65	776.13	542.10	1.200	777.33	782.00	是	783.79	是	
1+700	770.63	773.52	542.10	1.200	774.72	781.00	是	783.08	是	
1+800	770.51	772.52	542.10	1.200	773.72	780.00	是	774.40	是	
1+900	770.15	771.47	542.10	1.200	772.67	776.59	是	772.70	是	
2+000	770.14	772.25	542.10	1.200	773.45	774.32	是	773.48	是	
2+100	770.07	771.37	542.10	1.200	772.57	774.32	是	772.64	是	
2+200	765.89	768.57	542.10	1.200	769.77	770.24	是	772.64	是	
2+300	765.08	766.85	542.10	1.200	768.05	768.13	是	772.64	是	
2+400	764.37	766.78	542.10	1.200	767.98	768.91	是	768.59	是	
2+470	763.88	767.00	542.10	1.200	768.20	769.26	是	768.21	是	
2+486	763.80	766.43	542.10	1.200	767.63	768.59	是	768.25	是	龙山大街桥
2+500	763.71	766.29	542.10	1.200	767.49	767.93	是	768.30	是	
2+521	762.69	765.33	542.10	1.200	766.53	767.82	是	767.35	是	

据河道水面线推算结果，磁窑河现状堤防满足100年一遇洪水过流要求，因此不需要对磁窑河河道堤防进行改造。

(2) 白石南河

现状水面线推算结果见表6-2。

表6-2 白石南河水面线计算成果表 (P=1%)

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶 超高	计算堤顶 高程	左岸		右岸		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
0+000	753.47	754.71	15.00	1.602	756.31	756.76	是	755.89	否	
0+090	753.44	754.68	15.00	1.602	756.28	756.34	是	755.51	否	
0+103	753.41	754.68	15.00	1.602	756.28	756.33	是	755.48	否	美锦桥
0+115	753.38	754.66	15.00	1.602	756.26	756.32	是	755.46	否	
0+200	753.35	754.64	15.00	1.602	756.24	756.66	是	754.74	否	
0+300	753.32	754.60	15.00	1.602	756.20	756.35	是	755.05	否	
0+400	753.29	754.56	15.00	1.602	756.16	756.27	是	755.06	否	
0+500	753.26	754.53	15.00	1.602	756.13	756.46	是	755.45	否	
0+600	753.23	754.50	15.00	1.602	756.10	756.47	是	756.14	是	
0+700	753.20	754.45	15.00	1.602	756.05	756.81	是	755.70	否	
0+800	753.17	754.41	15.00	1.602	756.01	757.32	是	755.17	否	壶瓶石河汇入前
0+900	753.13	757.20	150.50	1.602	758.80	757.04	否	757.24	否	壶瓶石河汇入后
0+990	753.11	757.16	150.50	1.602	758.76	757.02	否	756.71	否	
1+000	753.08	757.12	150.50	1.602	758.72	757.03	否	756.92	否	美锦厂区桥
1+010	753.05	757.14	150.50	1.602	758.74	757.04	否	757.13	否	
1+100	753.02	757.13	150.50	1.602	758.73	757.36	否	757.27	否	
1+200	752.99	757.07	150.50	1.602	758.67	756.94	否	756.21	否	
1+300	752.96	757.04	150.50	1.602	758.64	756.21	否	756.12	否	

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶 超高	计算堤顶 高程	左岸		右岸		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
1+400	752.93	756.95	150.50	1.602	758.55	756.32	否	756.38	否	
1+500	752.90	756.96	150.50	1.602	758.56	756.30	否	756.15	否	
1+510	752.87	756.88	150.50	1.602	758.48	756.28	否	755.79	否	银通园区桥
1+520	752.84	756.90	150.50	1.602	758.50	756.27	否	755.42	否	
1+600	752.81	756.86	150.50	1.602	758.46	756.28	否	756.29	否	
1+700	752.77	756.85	150.50	1.602	758.45	756.19	否	755.93	否	
1+800	752.75	756.80	150.50	1.602	758.40	756.40	否	756.07	否	火山河汇入前
1+900	752.72	757.35	204.10	1.602	758.95	756.33	否	756.10	否	火山河汇入后
1+930	752.69	756.92	204.10	1.602	758.52	756.08	否	755.62	否	
1+945	752.66	756.94	204.10	1.602	758.54	756.24	否	755.77	否	高速桥（涉河段）
1+960	752.63	756.93	204.10	1.602	758.53	756.40	否	755.92	否	
2+000	752.60	757.01	204.10	1.602	758.61	756.36	否	755.61	否	
2+100	752.57	756.99	204.10	1.602	758.59	755.89	否	755.73	否	
2+170	752.54	756.86	204.10	1.602	758.46	755.24	否	755.12	否	
2+190	752.51	756.54	204.10	1.602	758.14	755.42	否	755.53	否	京昆高速桥
2+210	752.48	756.32	204.10	1.602	757.92	755.60	否	755.93	否	
2+300	752.46	756.37	204.10	1.602	757.97	755.57	否	758.18	是	
2+400	752.44	756.26	204.10	1.602	757.86	755.27	否	758.01	是	
2+500	752.39	756.09	204.10	1.602	757.69	755.10	否	759.38	是	
2+600	752.36	755.48	204.10	1.602	757.08	755.14	否	756.35	否	

根据河道水面线推算结果，白石南河现状堤防基本不满足100年一遇过流要求。因此，需对白石南河堤防进行加宽加高，并对不满足过流的桥梁进行改造。

(3) 火山河

现状水面线推算结果见表6-3。

表6-3 火山河水面线计算成果表 (P=1%)

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
0+000	780.50	781.86	96.20	1.489	783.35	782.48	否	782.12	否	
0+100	778.06	779.56	96.20	1.489	781.05	782.09	是	783.91	是	
0+200	775.21	777.41	96.20	1.489	778.90	780.28	是	782.18	是	
0+300	773.17	775.50	96.20	1.489	776.99	779.64	是	779.50	是	
0+400	771.01	773.51	96.20	1.489	775.00	777.46	是	777.50	是	
0+500	769.63	771.42	96.20	1.489	772.91	776.51	是	775.59	是	
0+600	767.58	769.85	96.20	1.489	771.34	774.78	是	772.14	是	
0+700	766.25	768.10	96.20	1.489	769.59	770.54	是	770.11	是	
0+800	765.45	767.17	96.20	1.489	768.66	768.73	是	768.78	是	
0+900	764.34	766.32	96.20	1.489	767.81	767.96	是	767.23	否	
1+000	764.11	766.01	96.20	1.489	767.50	766.51	否	766.63	否	
1+100	763.71	765.65	96.20	1.489	767.14	766.50	否	766.09	否	
1+200	763.25	765.46	96.20	1.489	766.95	766.06	否	765.18	否	
1+300	763.08	765.11	96.20	1.489	766.60	765.51	否	765.24	否	
1+400	762.83	764.37	96.20	1.489	765.86	765.35	否	765.57	否	
1+434	762.56	764.37	96.20	1.489	765.86	765.19	否	765.05	否	
1+447	762.39	763.99	96.20	1.489	765.48	764.95	否	765.02	否	1#桥
1+460	762.21	763.97	111.60	1.489	765.46	764.72	否	764.98	否	

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m ³ /s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
1+500	761.50	763.98	111.60	1.489	765.47	765.12	否	765.43	否	
1+600	760.89	763.86	111.60	1.489	765.35	764.60	否	764.65	否	
1+700	760.69	763.56	111.60	1.489	765.05	764.30	否	764.25	否	
1+800	760.24	763.54	111.60	1.489	765.03	763.91	否	763.17	否	
1+900	760.10	763.44	111.60	1.489	764.93	763.18	否	763.16	否	
2+000	759.79	763.03	111.60	1.489	764.52	762.46	否	762.28	否	
2+100	759.25	763.30	126.70	1.489	764.79	761.89	否	762.57	否	
2+200	758.67	763.31	126.70	1.489	764.80	760.72	否	761.67	否	
2+300	758.61	763.16	126.70	1.489	764.65	761.17	否	761.21	否	
2+400	758.04	763.19	126.70	1.489	764.68	761.14	否	760.68	否	
2+440	758.04	762.73	126.70	1.489	764.22	761.14	否	760.68	否	
2+500	757.59	762.87	126.70	1.489	764.36	760.75	否	759.84	否	
2+526	757.59	762.61	126.70	1.489	764.20	760.75	否	759.84	否	
2+600	757.58	762.68	126.70	1.489	764.17	760.67	否	760.74	否	
2+700	757.57	762.65	126.70	1.489	764.14	760.12	否	760.62	否	
2+734	757.57	761.84	126.70	1.489	763.33	760.12	否	760.62	否	
2+800	757.54	762.23	126.70	1.489	763.72	760.28	否	759.77	否	
2+900	757.34	762.24	126.70	1.489	763.73	760.10	否	759.95	否	
3+000	757.29	761.61	126.70	1.489	763.10	760.03	否	760.05	否	
3+062	757.19	761.36	126.70	1.489	762.85	759.64	否	760.98	否	
3+080	757.15	761.50	126.70	1.489	762.99	759.69	否	760.50	否	2#桥
3+100	757.11	761.52	126.70	1.489	763.01	759.73	否	760.01	否	
3+200	757.09	761.46	126.70	1.489	762.95	760.08	否	759.43	否	

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
3+300	756.84	761.42	126.70	1.489	762.91	759.44	否	758.84	否	
3+400	756.72	761.33	126.70	1.489	762.82	759.26	否	758.76	否	
3+417	756.70	761.33	126.70	1.489	762.82	758.99	否	758.56	否	
3+436	756.56	761.28	126.70	1.489	762.77	758.95	否	758.85	否	3#桥
3+454	756.41	761.20	126.70	1.489	762.69	758.92	否	759.14	否	
3+500	756.25	761.07	126.70	1.489	762.56	758.86	否	758.92	否	
3+600	756.08	761.03	126.70	1.489	762.52	758.80	否	759.16	否	
3+700	755.94	760.99	126.70	1.489	762.48	758.50	否	758.42	否	
3+800	755.88	760.93	126.70	1.489	762.42	758.24	否	758.25	否	
3+822	755.78	760.94	126.70	1.489	762.43	758.14	否	758.27	否	
3+839	755.76	760.94	126.70	1.489	762.43	758.06	否	758.21	否	4#桥
3+856	755.73	760.85	126.70	1.489	762.34	757.99	否	758.14	否	
3+900	755.72	760.77	126.70	1.489	762.26	758.36	否	758.16	否	
4+000	755.72	760.22	126.70	1.489	761.71	757.62	否	757.71	否	
4+077	755.65	760.49	126.70	1.489	761.98	757.45	否	757.72	否	
4+095	755.65	760.45	126.70	1.489	761.94	757.51	否	757.86	否	5#桥
4+112	755.64	760.26	126.70	1.489	761.75	757.57	否	758.01	否	
4+172	755.63	760.35	126.70	1.489	761.84	757.57	否	758.06	否	
4+195	755.53	760.30	126.70	1.489	761.79	757.65	否	757.85	否	6#桥
4+217	755.43	760.27	126.70	1.489	761.76	757.72	否	757.63	否	
4+313	755.42	760.24	126.70	1.489	761.73	757.49	否	757.69	否	7#/8#/9#桥
4+373	755.41	760.07	126.70	1.489	761.56	757.25	否	757.75	否	
4+400	755.38	760.07	126.70	1.489	761.56	757.87	否	758.54	否	

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m ³ /s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
4+446	755.35	759.73	126.70	1.489	761.22	758.71	否	758.15	否	
4+472	755.35	759.91	126.70	1.489	761.40	758.50	否	758.21	否	10#桥
4+500	755.34	759.90	126.70	1.489	761.40	758.29	否	758.28	否	
4+525	755.34	759.90	126.70	1.489	761.39	757.14	否	758.48	否	11#桥
4+546	755.33	759.85	126.70	1.489	761.34	756.00	否	758.68	否	
4+600	755.32	759.82	126.70	1.489	761.31	756.52	否	758.36	否	
4+700	754.99	759.72	126.70	1.489	761.21	757.54	否	757.92	否	
4+800	754.89	759.45	126.70	1.489	760.94	757.24	否	757.93	否	
4+900	754.61	759.31	126.70	1.489	760.80	757.70	否	757.52	否	
5+000	754.57	759.24	126.70	1.489	760.73	757.27	否	757.08	否	
5+100	754.45	759.22	126.70	1.489	760.71	756.80	否	756.05	否	
5+122	754.37	759.11	126.70	1.489	760.60	757.06	否	756.04	否	
5+158	754.29	759.04	126.70	1.489	760.53	757.09	否	756.10	否	12#桥
5+200	754.20	758.87	126.70	1.489	760.36	757.13	否	756.15	否	
5+300	753.85	758.89	126.70	1.489	760.38	757.03	否	756.22	否	
5+400	753.75	758.80	126.70	1.489	760.29	756.91	否	756.18	否	
5+500	753.63	758.61	126.70	1.489	760.10	755.75	否	756.37	否	
5+600	753.62	758.46	126.70	1.489	759.95	755.71	否	756.92	否	
5+645	753.50	758.53	126.70	1.489	760.02	756.00	否	756.81	否	
5+659	753.48	758.49	126.70	1.489	759.98	755.84	否	756.48	否	13#桥
5+672	753.46	758.50	126.70	1.489	759.99	755.67	否	756.16	否	
5+700	753.44	758.44	126.70	1.489	759.93	755.72	否	756.28	否	
5+800	753.41	758.28	126.70	1.489	759.77	754.65	否	756.25	否	

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
5+900	753.35	758.24	126.70	1.489	759.73	754.88	否	756.12	否	
5+930	753.33	758.21	126.70	1.489	759.70	755.81	否	755.89	否	
5+944	753.31	758.23	126.70	1.489	759.72	755.83	否	755.61	否	14#桥
6+000	753.28	757.56	126.70	1.489	759.05	755.85	否	755.33	否	
6+100	753.19	757.67	126.70	1.489	759.16	755.20	否	755.53	否	
6+200	752.98	757.50	126.70	1.489	758.99	755.47	否	755.76	否	
6+300	752.74	757.45	126.70	1.489	758.94	755.40	否	755.59	否	
6+311	752.69	757.37	126.70	1.489	758.86	755.57	否	755.42	否	15#桥
6+325	752.64	757.29	126.70	1.489	758.78	755.74	否	755.26	否	
6+400	752.53	757.33	126.70	1.489	758.82	755.14	否	754.92	否	
6+500	752.43	757.20	126.70	1.489	758.69	755.01	否	755.63	否	
6+600	752.40	756.97	126.70	1.489	758.46	754.91	否	755.94	否	
6+700	752.36	755.19	126.70	1.489	756.68	755.20	否	755.89	否	
6+800	752.34	754.71	126.70	1.489	756.20	756.10	否	755.99	否	
6+821	752.30	754.10	126.70	1.489	755.59	756.43	是	755.95	是	

根据河道水面线推算结果，火山河现状堤防基本不满足100年一遇过流要求。因此，需对堤防进行加宽加高，并对不满足过流的桥梁进行改造。

(4) 壶瓶石河

现状水面线推算结果见表6-4。

表6-4 壶瓶石河水面线计算成果表 (P=1%)

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
0+000	759.22	763.88	142.30	1.497	765.38	761.38	否	762.43	否	
0+100	758.29	763.79	142.30	1.497	765.29	761.11	否	761.43	否	
0+120	758.14	762.80	142.30	1.497	764.30	761.21	否	761.18	否	1#桥
0+135	757.99	761.72	142.30	1.497	763.22	761.31	否	760.92	否	
0+200	757.56	761.10	142.30	1.497	762.60	761.97	否	760.02	否	
0+240	757.41	761.07	142.30	1.497	762.57	760.66	否	760.79	否	2#桥
0+276	757.26	761.00	142.30	1.497	762.50	759.35	否	761.56	否	
0+300	757.05	760.31	142.30	1.497	761.81	760.23	否	761.24	否	
0+356	756.91	760.33	142.30	1.497	761.83	760.39	否	760.25	否	
0+377	756.86	760.28	142.30	1.497	761.78	760.26	否	760.05	否	3#桥
0+400	756.81	759.53	142.30	1.497	761.03	760.14	否	759.84	否	
0+500	756.38	759.93	142.30	1.497	761.43	759.18	否	757.11	否	
0+600	756.24	759.88	142.30	1.497	761.38	757.88	否	757.67	否	
0+681	755.90	759.43	142.30	1.497	760.93	758.48	否	758.94	否	
0+693	755.81	759.54	142.30	1.497	761.04	758.30	否	759.17	否	4#桥
0+700	755.71	759.48	142.30	1.497	760.98	758.11	否	759.39	否	
0+800	755.63	759.45	142.30	1.497	760.95	757.59	否	759.56	否	
0+900	755.43	759.15	142.30	1.497	760.65	759.02	否	758.59	否	

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m ³ /s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
1+000	755.10	759.07	142.30	1.497	760.57	758.35	否	757.43	否	
1+100	754.98	759.00	142.30	1.497	760.50	758.24	否	757.50	否	
1+200	754.86	758.80	142.30	1.497	760.30	757.81	否	757.43	否	
1+300	754.83	758.59	142.30	1.497	760.09	757.31	否	757.21	否	
1+400	754.46	758.47	142.30	1.497	759.97	757.50	否	757.11	否	
1+500	754.42	758.23	142.30	1.497	759.73	756.61	否	757.06	否	
1+534	754.39	758.33	142.30	1.497	759.83	755.92	否	756.91	否	
1+550	754.26	758.22	142.30	1.497	759.72	756.28	否	757.22	否	5#桥
1+565	754.12	758.07	142.30	1.497	759.57	756.64	否	757.52	否	
1+600	754.10	758.11	142.30	1.497	759.61	756.20	否	755.77	否	
1+700	753.75	758.00	142.30	1.497	759.50	755.77	否	757.03	否	
1+800	753.58	757.98	142.30	1.497	759.48	756.44	否	756.74	否	
1+900	753.35	757.64	142.30	1.497	759.14	756.67	否	756.02	否	
2+000	753.30	757.52	142.30	1.497	759.02	755.42	否	756.16	否	
2+052	753.18	757.13	142.30	1.497	758.63	755.42	否	756.50	否	

根据河道水面线推算结果，壶瓶石河现状堤防基本不满足100年一遇过流要求。因此，需对堤防进行加宽加高，并对不满足过流的桥梁进行改造。

(5) 方山河

现状水面线推算结果见表6-5。

表6-5 方山河水面线计算成果表 (P=1%)

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
0+000	753.33	754.85	176.40	1.300	756.15	755.73	否	756.17	是	
0+015	753.28	754.73	176.40	1.300	756.03	755.73	否	756.06	是	1#桥
0+030	753.23	754.47	176.40	1.300	755.77	755.72	否	755.95	是	
0+100	752.79	754.08	176.40	1.300	755.38	755.92	是	755.39	是	
0+200	752.77	753.82	176.40	1.300	755.12	755.06	否	755.37	是	
0+300	752.47	753.67	176.40	1.300	754.97	755.52	是	755.19	是	
0+400	752.15	753.63	176.40	1.300	754.93	755.48	是	755.32	是	
0+460	752.05	753.23	176.40	1.300	754.53	755.48	是	755.32	是	

根据河道水面线推算结果，方山石河现状右岸堤防满足100年一遇过流要求。由于开发区位于方山河右岸，因此，不需要对堤防进行改造。

(6) 王山河

现状水面线推算结果见表6-6。

表6-6 王山河水面线计算成果表 (P=1%)

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
0+000	809.59	811.54	67.00	1.379	812.92	821.26	是	818.64	是	
0+100	802.82	805.20	67.00	1.379	806.67	813.83	是	805.83	否	
0+200	800.43	802.30	67.00	1.379	803.68	805.47	是	802.49	否	
0+300	794.97	796.94	67.00	1.379	798.32	800.30	是	802.88	是	
0+400	791.72	795.56	67.00	1.379	796.94	794.37	否	794.77	否	
0+460	789.69	791.70	67.00	1.379	793.08	791.79	否	792.77	否	
0+500	785.75	789.25	67.00	1.379	790.63	788.90	否	788.75	否	
0+600	781.74	784.47	67.00	1.379	785.85	784.69	否	784.57	否	
0+700	777.44	780.42	67.00	1.379	781.80	781.41	否	780.84	否	
0+800	774.26	777.14	67.00	1.379	778.52	777.86	否	777.17	否	
0+900	771.94	774.68	67.00	1.379	776.06	775.06	否	775.69	否	
1+000	769.55	772.46	67.00	1.379	773.84	773.09	否	773.15	否	
1+100	768.12	770.07	67.00	1.379	771.45	769.47	否	770.97	否	
1+200	766.26	768.45	67.00	1.379	769.83	768.02	否	768.65	否	

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
1+300	765.48	767.77	67.00	1.379	769.15	767.11	否	767.89	否	
1+400	764.54	767.36	67.00	1.379	768.74	766.81	否	767.34	否	
1+417	764.50	767.21	67.00	1.379	768.59	766.76	否	766.70	否	1#/2#桥
1+442	764.46	767.05	67.00	1.379	768.43	766.70	否	766.05	否	
1+500	763.86	766.53	67.00	1.379	767.91	765.27	否	766.55	否	
1+600	763.20	766.59	67.00	1.379	767.97	764.42	否	765.70	否	
1+671	763.16	766.52	67.00	1.379	767.90	765.06	否	765.96	否	3#桥
1+681	763.11	765.60	67.00	1.379	766.98	765.70	否	766.22	否	
1+700	762.68	765.29	67.00	1.379	766.67	764.22	否	765.41	否	
1+800	762.35	765.24	67.00	1.379	766.62	763.79	否	765.00	否	
1+810	762.31	765.18	67.00	1.379	766.56	763.79	否	765.00	否	4#桥
1+820	762.27	764.51	67.00	1.379	765.89	763.79	否	765.00	否	
1+900	761.61	764.44	67.00	1.379	765.82	763.54	否	764.55	否	
2+000	761.55	764.18	67.00	1.379	765.56	763.11	否	764.35	否	
2+100	761.36	764.16	67.00	1.379	765.54	762.51	否	763.39	否	
2+180	761.03	764.09	67.00	1.379	765.47	762.68	否	762.59	否	
2+190	761.03	764.07	67.00	1.379	765.45	762.68	否	762.59	否	5#桥
2+200	761.03	764.04	67.00	1.379	765.48	762.68	否	762.59	否	

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m ³ /s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
2+300	760.69	764.00	67.00	1.379	765.38	762.54	否	762.46	否	
2+400	760.33	763.84	67.00	1.379	765.22	762.66	否	762.82	否	
2+420	760.28	763.86	67.00	1.379	765.24	762.31	否	762.59	否	
2+430	760.20	763.86	67.00	1.379	765.24	762.34	否	762.56	否	6#桥
2+440	760.11	763.67	67.00	1.379	765.05	762.38	否	762.52	否	
2+500	760.09	763.44	67.00	1.379	764.82	762.55	否	762.38	否	
2+600	759.81	763.42	67.00	1.379	764.80	762.09	否	761.84	否	
2+700	759.79	763.24	67.00	1.379	764.62	761.82	否	761.66	否	
2+742	759.78	763.17	67.00	1.379	764.55	762.37	否	761.21	否	
2+750	759.75	763.15	67.00	1.379	764.53	762.16	否	761.24	否	7#桥
2+758	759.72	762.41	67.00	1.379	763.79	761.94	否	761.28	否	
2+800	759.68	762.46	67.00	1.379	763.84	761.66	否	761.50	否	
2+953	759.44	761.30	67.00	1.379	762.68	762.60	否	762.25	否	

根据河道水面线推算结果，王山河现状堤防基本不满足100年一遇过流要求。因此，需对堤防进行加宽加高，并对不满足过流的桥梁进行改造。

(7) 耙齿沟

现状水面线推算结果见表6-7。

表6-7 耙齿沟水面线计算成果表 (P=1%)

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m³/s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
0+000	790.11	792.33	94.30	1.279	793.61	791.54	否	792.22	否	
0+100	787.29	789.87	94.30	1.279	791.15	791.22	是	789.11	否	
0+155	784.24	787.09	94.30	1.279	788.37	788.16	否	789.50	是	
0+564	773.14	775.50	94.30	1.279	776.78	775.69	否	775.54	否	
0+590	769.87	773.26	94.30	1.279	774.54	772.41	否	772.24	否	
0+600	769.81	773.24	94.30	1.279	774.52	772.62	否	772.19	否	1#桥
0+610	769.75	772.61	94.30	1.279	773.89	772.82	否	772.14	否	
0+670	768.83	771.35	94.30	1.279	772.63	772.41	否	771.94	否	
0+700	768.71	771.28	94.30	1.279	772.56	771.62	否	771.41	否	2#、3#桥
0+730	768.59	770.81	94.30	1.279	772.09	770.82	否	770.87	否	
0+800	767.49	770.71	94.30	1.279	771.99	769.31	否	769.71	否	
0+820	767.33	770.73	94.30	1.279	772.01	769.33	否	769.62	否	
0+830	767.30	770.62	94.30	1.279	771.90	769.25	否	769.52	否	4#桥
0+840	767.26	770.68	94.30	1.279	771.96	769.16	否	769.41	否	
0+870	767.15	770.65	94.30	1.279	771.93	769.95	否	769.12	否	
0+885	767.00	770.41	94.30	1.279	771.69	769.67	否	769.09	否	5#桥

桩号	河底高程 (m)	水位 (m)	流量 (m ³ /s)	堤顶超高 (m)	计算堤顶高程 (m)	左岸 (m)		右岸 (m)		备注
						现状堤顶高程	是否满足	现状堤顶高程	是否满足	
0+900	766.85	769.97	94.30	1.279	771.25	769.38	否	769.05	否	
1+000	764.95	768.53	94.30	1.279	769.81	767.20	否	767.33	否	
1+060	764.59	767.75	94.30	1.279	769.03	767.21	否	767.33	否	
1+200	763.99	766.68	94.30	1.279	767.96	767.66	否	767.20	否	
1+278	763.40	766.74	94.30	1.279	768.02	767.07	否	767.09	否	
1+300	763.39	766.53	94.30	1.279	767.81	767.04	否	766.89	否	6#、7#桥
1+315	763.37	766.52	94.30	1.279	767.80	767.02	否	766.69	否	
1+400	762.77	765.49	94.30	1.279	766.77	765.61	否	767.42	是	
1+460	762.75	765.52	94.30	1.279	766.80	765.61	否	767.42	是	
1+475	762.65	765.12	94.30	1.279	766.40	764.83	否	765.95	否	8#桥
1+500	762.55	764.99	94.30	1.279	766.27	764.05	否	764.48	否	
1+600	762.37	764.86	94.30	1.279	766.14	763.97	否	763.46	否	
1+669	761.81	764.30	94.30	1.279	765.58	763.51	否	764.51	否	

根据河道水面线推算结果，耙齿沟现状堤防基本不满足100年一遇过流要求。因此，需对堤防进行加宽加高，并对不满足过流的桥梁进行改造。

6.2 开发区防洪工程建设内容

根据开发区情况及白石南河、火山河、壶瓶石河、王山河和耙齿沟的洪水分析计算，开发区防洪工程规划包括以下内容：

- (1) 白石南河改造工程；
- (2) 火山河改造工程；
- (3) 壶瓶石河改造工程；
- (4) 王山河改造工程；
- (5) 耙齿沟改造工程；

6.3 白石南河改造工程设计

6.3.1 工程布置

根据河道水面线推算结果，白石南河堤防不满足 100 年一遇过流要求，结合现状情况，对白石南河堤防拆除新建，其中 1+900~2+600 段堤防向右岸扩宽。

6.3.2 工程设计

(1) 堤防尺寸确定

根据《堤防工程设计规范》(GB50286~2013)，堤防级别为1级，安全加高值取1m，波浪爬高0.25m，风壅水面高度0.001m。堤顶超高取1.25m。

本次采用浆砌石挡墙，挡墙顶宽0.5m，高4~6m，其中基础埋深1.0m，迎水侧为直坡，背水侧为1:0.4。河道断面尺寸见表6-8。

表6-8 河道断面尺寸表

位置桩号	断面形式	洪峰流量 (m ³ /s)	底宽 (m)	堤防高度 (m)	备注
0+000~0+800	矩形	15	20	3	拆除新建
0+900~1+800	矩形	150.5	25	5	拆除新建
1+900~2+600	矩形	204.1	40	5	拆除原有堤防，新建堤防向右岸扩宽

(2) 河道水面线计算

根据设计断面，计算河道水面线，见表6-9。

表6-9 白石南河水面线

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)			备注
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m)	计算堤顶高程	设计堤顶高程	是否满足	
0+000	753.47	754.52	20.00	0.71	15.00	1.250	755.77	756.47	是	
0+090	753.44	754.48	20.00	0.72	15.00	1.250	755.73	756.44	是	
0+115	753.38	754.47	20.00	0.69	15.00	1.250	755.72	756.38	是	
0+200	753.35	754.43	20.00	0.69	15.00	1.250	755.68	756.35	是	
0+300	753.32	754.38	20.00	0.70	15.00	1.250	755.63	756.32	是	
0+400	753.29	754.33	20.00	0.72	15.00	1.250	755.58	756.29	是	
0+500	753.26	754.28	20.00	0.73	15.00	1.250	755.53	756.26	是	
0+600	753.23	754.22	20.00	0.75	15.00	1.250	755.47	756.23	是	
0+700	753.20	754.16	20.00	0.78	15.00	1.250	755.41	756.20	是	
0+800	753.17	754.09	20.00	0.82	15.00	1.250	755.34	756.17	是	壶瓶石河汇入前
0+900	753.14	756.53	25.00	1.77	150.50	1.250	757.79	758.14	是	壶瓶石河汇入后
0+990	753.11	756.45	25.00	1.80	150.50	1.250	757.70	758.11	是	
1+010	753.05	756.44	25.00	1.78	150.50	1.250	757.69	758.05	是	
1+100	753.02	756.36	25.00	1.80	150.50	1.250	757.61	758.02	是	
1+200	752.99	756.28	25.00	1.83	150.50	1.250	757.53	757.99	是	
1+300	752.96	756.18	25.00	1.87	150.50	1.250	757.43	757.96	是	
1+400	752.93	756.08	25.00	1.91	150.50	1.250	757.33	757.93	是	

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)			备注
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m)	计算堤顶高程	设计堤顶高程	是否满足	
1+500	752.90	755.97	25.00	1.96	150.50	1.250	757.22	757.90	是	
1+520	752.84	755.95	25.00	1.93	150.50	1.250	757.20	757.84	是	
1+600	752.81	755.86	25.00	1.97	150.50	1.250	757.11	757.81	是	
1+700	752.78	755.74	25.00	2.03	150.50	1.250	756.99	757.78	是	
1+800	752.75	755.60	25.00	2.11	150.50	1.250	756.85	757.75	是	火山河汇入前
1+900	752.72	756.26	40.00	1.44	204.10	1.250	757.51	757.72	是	火山河汇入后
1+930	752.69	756.25	40.00	1.43	204.10	1.250	757.50	757.69	是	
1+960	752.63	756.24	40.00	1.41	204.10	1.250	757.49	757.63	是	
2+000	752.60	756.22	40.00	1.41	204.10	1.250	757.47	757.60	是	
2+100	752.57	756.18	40.00	1.41	204.10	1.250	757.43	757.57	是	
2+170	752.54	756.16	40.00	1.41	204.10	1.250	757.41	757.54	是	
2+210	752.48	756.14	40.00	1.39	204.10	1.250	757.39	757.48	是	
2+300	752.46	756.11	40.00	1.40	204.10	1.250	757.36	757.46	是	
2+400	752.44	756.06	40.00	1.41	204.10	1.250	757.31	757.44	是	
2+500	752.39	756.02	40.00	1.40	204.10	1.250	757.27	757.39	是	
2+600	752.36	755.98	40.00	1.41	204.10	1.250	757.23	757.36	是	

根据水面计算结果，白石南河堤防治理后，可满足100年一遇过流要求。

(3) 建筑物

白石南河现有桥梁5座，除美锦桥满足过流要求外，其余桥梁均不满足过流要求，对不满足过流要求的桥梁进行拆除重建。各建筑物基本情况见表6-10。

表6-10 桥梁尺寸表

桩号	名称	原断面形式 长×宽(m)	新断面形式 长×宽 (m)	备注
0+103	美锦桥	16.6×20		完好
1+000	美锦厂区桥	20.2×18	30×18	拆除重建
1+510	银通园区桥	16×14	35×14	拆除重建
1+945	高速桥（涉河段）	14.3×16	40×16	拆除重建
2+190	京昆高速桥	51.3×29		

6.4 火山河改造工程设计

6.4.1 工程布置

根据河道水面线推算结果，火山河堤防不满足 100 年一遇过流要求，结合现状情况，对火山河堤防进行拆除新建。

6.4.2 工程设计

(1) 堤防尺寸确定

根据《堤防工程设计规范》(GB50286~2013)，堤防级别为1级，安全加高值取1m，波浪爬高0.267m，风壅水面高度0.001m。堤顶超高取1.268m。

本次采用浆砌石挡墙，挡墙顶宽0.5m，高4.5~6.5m，其中基础埋深1.0m，迎水侧为直坡，背水侧为1:0.4。河道断面尺寸见表6-11。

表6-11 河道断面尺寸表

位置桩号	断面形式	洪峰流量 (m³/s)	底宽 (m)	堤防高度 (m)	备注
0+000~2+100	矩形	96.2/111.6	35	3.5	拆除新建
2+200~3+062	矩形	126.7	35	5	拆除新建
3+100~6+821	矩形	126.7	15	5.5	拆除新建

(2) 河道水面线计算

根据设计断面，计算河道水面线，见表6-12。

表6-12 火山河水面线

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)			备注
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m)	计算堤顶高程	计算堤顶高程	是否满足	
0+000	780.50	781.41	35.00	3.01	96.20	1.268	782.68	784.00	是	
0+100	778.06	778.97	35.00	3.01	96.20	1.268	780.24	781.56	是	
0+200	775.21	776.12	35.00	3.01	96.20	1.268	777.39	778.71	是	
0+300	773.17	774.08	35.00	3.01	96.20	1.268	775.35	776.67	是	
0+400	771.01	771.92	35.00	3.01	96.20	1.268	773.19	774.51	是	
0+500	769.63	770.54	35.00	3.01	96.20	1.268	771.81	773.13	是	
0+600	767.58	768.49	35.00	3.01	96.20	1.268	769.76	771.08	是	
0+700	766.25	767.28	35.00	2.68	96.20	1.268	768.55	769.75	是	
0+800	765.45	766.36	35.00	3.01	96.20	1.268	767.63	768.95	是	
0+900	764.34	765.70	35.00	2.02	96.20	1.268	766.97	767.84	是	
1+000	764.11	765.32	35.00	2.28	96.20	1.268	766.59	767.61	是	
1+100	763.71	764.94	35.00	2.24	96.20	1.268	766.21	767.21	是	
1+200	763.25	764.71	35.00	1.88	96.20	1.268	765.98	766.75	是	
1+300	763.08	764.44	35.00	2.03	96.20	1.268	765.71	766.58	是	
1+400	762.83	763.85	35.00	2.69	96.20	1.268	765.12	766.33	是	
1+434	762.56	763.47	35.00	3.01	96.20	1.268	764.74	766.06	是	
1+460	762.21	763.22	35.00	3.16	111.60	1.268	764.49	765.71	是	耙齿沟汇入
1+500	761.50	762.67	35.00	2.72	111.60	1.268	763.94	765.00	是	
1+600	760.89	762.41	35.00	2.09	111.60	1.268	763.68	764.39	是	

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)			备注
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m³/s)	(m)	计算堤顶高程	计算堤顶高程	是否满足	
1+700	760.69	762.06	35.00	2.33	111.60	1.268	763.33	764.19	是	
1+800	760.24	761.84	35.00	2.00	111.60	1.268	763.11	763.74	是	
1+900	760.10	761.52	35.00	2.25	111.60	1.268	762.79	763.60	是	
2+000	759.79	761.16	35.00	2.33	111.60	1.268	762.43	763.29	是	
2+100	759.25	761.31	35.00	1.76	126.70	1.268	762.58	762.75	是	王山河汇入
2+200	758.67	761.27	35.00	1.39	126.70	1.268	762.54	763.67	是	
2+300	758.61	761.21	35.00	1.39	126.70	1.268	762.48	763.61	是	
2+400	758.04	761.19	35.00	1.15	126.70	1.268	762.46	763.04	是	
2+440	758.04	761.17	35.00	1.16	126.70	1.268	762.44	763.04	是	
2+500	757.59	761.17	35.00	1.01	126.70	1.268	762.44	762.59	是	
2+526	757.59	761.16	35.00	1.01	126.70	1.268	762.43	762.59	是	
2+600	757.58	761.15	35.00	1.01	126.70	1.268	762.42	762.58	是	
2+700	757.57	761.13	35.00	1.02	126.70	1.268	762.40	762.57	是	
2+734	757.57	761.12	35.00	1.02	126.70	1.268	762.39	762.57	是	
2+800	757.54	761.10	35.00	1.02	126.70	1.268	762.37	762.54	是	
2+900	757.34	760.94	35.00	0.97	126.70	1.268	762.21	762.34	是	
3+000	757.29	760.93	35.00	0.96	126.70	1.268	762.20	762.29	是	
3+062	757.19	760.91	35.00	0.94	126.70	1.268	762.18	762.19	是	
3+100	757.11	760.80	15.00	2.29	126.70	1.268	762.07	762.61	是	
3+200	757.09	760.62	15.00	2.39	126.70	1.268	761.89	762.59	是	
3+300	756.84	760.48	15.00	2.32	126.70	1.268	761.75	762.34	是	
3+400	756.72	760.33	15.00	2.34	126.70	1.268	761.60	762.22	是	
3+417	756.70	760.30	15.00	2.34	126.70	1.268	761.57	762.20	是	
3+454	756.41	760.28	15.00	2.18	126.70	1.268	761.55	761.91	是	
3+500	756.25	760.23	15.00	2.12	126.70	1.268	761.50	761.75	是	

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)			备注
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m³/s)	(m)	计算堤顶高程	计算堤顶高程	是否满足	
3+600	756.08	760.13	15.00	2.09	126.70	1.268	761.40	761.58	是	
3+700	755.94	760.02	15.00	2.07	126.70	1.268	761.29	761.44	是	
3+800	755.88	759.91	15.00	2.10	126.70	1.268	761.18	761.38	是	
3+822	755.78	759.89	15.00	2.05	126.70	1.268	761.16	761.28	是	
3+856	755.73	759.86	15.00	2.04	126.70	1.268	761.13	761.23	是	
3+900	755.72	759.81	15.00	2.06	126.70	1.268	761.08	761.22	是	
4+000	755.72	759.69	15.00	2.13	126.70	1.268	760.96	761.22	是	
4+077	755.65	759.59	15.00	2.14	126.70	1.268	760.86	761.15	是	
4+112	755.64	759.55	15.00	2.16	126.70	1.268	760.82	761.14	是	
4+172	755.63	759.47	15.00	2.20	126.70	1.268	760.74	761.13	是	
4+217	755.43	759.43	15.00	2.11	126.70	1.268	760.70	760.93	是	
4+373	755.41	759.21	15.00	2.22	126.70	1.268	760.48	760.91	是	
4+400	755.38	759.18	15.00	2.23	126.70	1.268	760.45	760.88	是	
4+446	755.35	759.11	15.00	2.25	126.70	1.268	760.38	760.85	是	
4+500	755.34	759.02	15.00	2.29	126.70	1.268	760.29	760.84	是	
4+546	755.33	758.95	15.00	2.34	126.70	1.268	760.22	760.83	是	
4+600	755.32	758.85	15.00	2.39	126.70	1.268	760.12	760.82	是	
4+700	754.99	758.72	15.00	2.26	126.70	1.268	759.99	760.49	是	
4+800	754.89	758.58	15.00	2.29	126.70	1.268	759.85	760.39	是	
4+900	754.61	758.46	15.00	2.20	126.70	1.268	759.73	760.11	是	
5+000	754.57	758.31	15.00	2.26	126.70	1.268	759.58	760.07	是	
5+100	754.45	758.17	15.00	2.27	126.70	1.268	759.44	759.95	是	
5+122	754.37	758.15	15.00	2.23	126.70	1.268	759.42	759.87	是	
5+200	754.20	758.06	15.00	2.19	126.70	1.268	759.33	759.70	是	
5+300	753.85	757.97	15.00	2.05	126.70	1.268	759.24	759.35	是	

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)			备注
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m³/s)	(m)	计算堤顶高程	计算堤顶高程	是否满足	
5+400	753.75	757.86	15.00	2.05	126.70	1.268	759.13	759.25	是	
5+500	753.63	757.76	15.00	2.04	126.70	1.268	759.03	759.13	是	
5+600	753.62	757.64	15.00	2.10	126.70	1.268	758.91	759.12	是	
5+645	753.50	757.60	15.00	2.06	126.70	1.268	758.87	759.00	是	
5+672	753.46	757.57	15.00	2.05	126.70	1.268	758.84	758.96	是	
5+700	753.44	757.54	15.00	2.06	126.70	1.268	758.81	758.94	是	
5+800	753.41	757.42	15.00	2.10	126.70	1.268	758.69	758.91	是	
5+900	753.35	757.30	15.00	2.14	126.70	1.268	758.57	758.85	是	
5+930	753.33	757.27	15.00	2.15	126.70	1.268	758.54	758.83	是	
6+000	753.28	757.18	15.00	2.17	126.70	1.268	758.45	758.78	是	
6+100	753.19	757.05	15.00	2.19	126.70	1.268	758.32	758.69	是	
6+200	752.98	756.94	15.00	2.13	126.70	1.268	758.21	758.48	是	
6+300	752.74	756.84	15.00	2.06	126.70	1.268	758.11	758.24	是	
6+325	752.64	756.82	15.00	2.02	126.70	1.268	758.09	758.14	是	
6+400	752.53	756.76	15.00	2.00	126.70	1.268	758.03	758.03	是	
6+500	752.43	756.66	15.00	2.00	126.70	1.268	757.93	757.93	是	
6+600	752.40	756.55	15.00	2.03	126.70	1.268	757.82	757.90	是	
6+700	752.36	756.44	15.00	2.07	126.70	1.268	757.71	757.86	是	
6+800	752.34	756.32	15.00	2.12	126.70	1.268	757.59	757.84	是	
6+821	752.30	756.30	15.00	2.11	126.70	1.268	757.57	757.80	是	

根据水面计算结果，火山河堤防治理后，可满足100年一遇过流要求。

(3) 建筑物

火山河现有桥梁15座，均不满足过流要求，需对其进行拆除重建。各建筑物基本情况见表6-13。

表6-13 桥梁尺寸表

桩号	名称	原断面形式 长×宽(m)	新断面形式 长×宽 (m)	备注
1+447	1#桥（交城县宏伟玻璃制品有限公司）	9×4.6		完好
3+080	2#桥（山西电力夏家营供电所）	13.6×19	35×19	拆除重建
3+436	3#桥（山西华鑫集团）	12×19	20×19	拆除重建
3+839	4#桥（山西华鑫集团东侧）	9×15.4	15×15	拆除重建
4+095	5#桥（第三稽查大队）	5.5×14.4	15×15	拆除重建
4+195	6#桥（惠普燃气加气站西侧）	7.3×20.6	15×15	拆除重建
4+313	7#桥（王村公交站西侧）	7.9×20.2	15×15	拆除重建
4+313	8#桥（王村公交站东侧）	7.3×10	15×15	拆除重建
4+313	9#桥（加油站西侧）	6.9×30		拆除
4+472	10#桥（加油站东侧）	6.7×30		拆除
4+525	11#桥（晋厦公路）	15×25	20×25	拆除重建
5+158	12#桥（青银高速）	22×43.4		
5+659	13#桥（山西德谦肥业有限公司）	9.3×7.5	15×7.5	拆除重建
5+944	14#桥（正泰路）	16.5×8.4	20×10	拆除重建
6+311	15#桥（兴龙路）	10×9	20×10	拆除重建

6.5 壶瓶石河改造工程设计

6.5.1 工程布置

根据河道水面线推算结果，壶瓶石河堤防不满足 100 年一遇过流要求，结合现状情况，对堤防进行拆除新建。

6.5.2 工程设计

(1) 堤防尺寸确定

根据《堤防工程设计规范》（GB50286～2013），堤防级别为1级，

安全加高值取1m，波浪爬高0.229m，风壅水面高度0.001m。堤顶超高取1.23m。

本次采用浆砌石挡墙，挡墙顶宽0.5m，高5~5.5m，其中基础埋深1.0m，迎水侧为直坡，背水侧为1:0.4。河道断面尺寸见表6-14。

表6-14 河道断面尺寸表

位置桩号	断面形式	洪峰流量 (m ³ /s)	底宽 (m)	堤防高度 (m)	备注
0+000~0+900	矩形	142.3	25	4	拆除新建
1+000~1+400	矩形	142.3	25	4.5	拆除新建
1+400~1+534	矩形	142.3	20	4.5	拆除新建
1+534~1+600	矩形	142.3	18	4.5	拆除新建
1+600~2+052	矩形	142.3	20	4.5	拆除新建

(2) 河道水面线计算

根据设计断面，计算河道水面线，见表6-15。

表6-15 壶瓶石河水面线

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)		
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m)	计算堤顶高程	设计堤顶高程	是否满足
0+000	759.22	760.70	25.00	3.84	142.30	1.230	761.93	763.22	是
0+100	758.29	759.87	25.00	3.60	142.30	1.230	761.10	762.29	是
0+135	757.99	759.74	25.00	3.25	142.30	1.230	760.97	761.99	是
0+200	757.56	759.53	25.00	2.90	142.30	1.230	760.76	761.56	是
0+276	757.26	759.27	25.00	2.83	142.30	1.230	760.50	761.26	是
0+300	757.05	759.24	25.00	2.60	142.30	1.230	760.47	761.05	是
0+356	756.91	759.08	25.00	2.62	142.30	1.230	760.31	760.91	是
0+400	756.81	758.95	25.00	2.66	142.30	1.230	760.18	760.81	是
0+500	756.38	758.76	25.00	2.39	142.30	1.230	759.99	760.38	是
0+600	756.24	758.50	25.00	2.52	142.30	1.230	759.73	760.24	是
0+681	755.90	758.37	25.00	2.30	142.30	1.230	759.60	759.90	是
0+700	755.71	758.37	25.00	2.14	142.30	1.230	759.60	759.71	是
0+800	755.63	758.19	25.00	2.22	142.30	1.230	759.42	759.63	是
0+900	755.43	758.04	25.00	2.18	142.30	1.230	759.27	759.43	是
1+000	755.10	757.94	25.00	2.01	142.30	1.230	759.17	759.60	是
1+100	754.98	757.82	25.00	2.01	142.30	1.230	759.05	759.48	是
1+200	754.86	757.70	25.00	2.01	142.30	1.230	758.93	759.36	是

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)		
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m)	计算堤顶高程	设计堤顶高程	是否满足
1+300	754.83	757.55	25.00	2.10	142.30	1.230	758.78	759.33	是
1+400	754.46	757.46	25.00	1.89	142.30	1.230	758.69	758.96	是
1+500	754.42	757.14	20.00	2.62	142.30	1.230	758.37	758.92	是
1+534	754.39	756.84	18.00	3.22	142.30	1.230	758.07	758.89	是
1+565	754.12	756.80	18.00	2.95	142.30	1.230	758.03	758.62	是
1+600	754.10	756.76	20.00	2.68	142.30	1.230	757.99	758.60	是
1+700	753.75	756.57	20.00	2.53	142.30	1.230	757.80	758.25	是
1+800	753.58	756.35	20.00	2.57	142.30	1.230	757.58	758.08	是
1+900	753.35	756.14	20.00	2.55	142.30	1.230	757.37	757.85	是
2+000	753.30	755.82	20.00	2.82	142.30	1.230	757.05	757.80	是
2+052	753.18	755.65	20.00	2.88	142.30	1.230	756.88	757.68	是

根据水面计算结果，壶瓶石河堤防治理后，可满足100年一遇过流要求。

(3) 建筑物

壶瓶石河现有桥梁5座，均不满足过流要求，需对其进行拆除重建。各建筑物基本情况见表6-16。

表6-16 桥梁尺寸表

桩号	名称	原断面形式 长×宽(m)	新断面形式 长×宽 (m)	备注
0+120	1#桥（239 县道）	12×5	30×8	拆除重建
0+240	2#桥（青银高速）	54×28		
0+377	3#桥（壶瓶石河桥）	24.5×20	30×20	拆除重建
0+693	4#桥（山西盈德气体有限公司西侧）	19.1×1.3	25×5	拆除重建
1+550	5#桥（山西远大搪瓷设备 制造有限公司东侧）	12.8×11	25×11	拆除重建

6.6 王山河改造工程设计

6.6.1 工程布置

根据河道水面线推算结果，王山河堤防不满足 100 年一遇过流要求，结合现状情况，对堤防进行拆除新建。

6.6.2 工程设计

(1) 堤防尺寸确定

根据《堤防工程设计规范》（GB50286～2013），堤防级别为1级，安全加高值取1m，波浪爬高0.262m，风壅水面高度0.003m。堤顶超高取1.265m。

本次采用浆砌石挡墙，挡墙顶宽0.5m，高4m，其中基础埋深1.0m，迎水侧为直坡，背水侧为1:0.4。河道断面尺寸见表6-17。

表6-17 河道断面尺寸表

位置桩号	断面形式	洪峰流量 (m ³ /s)	底宽 (m)	堤防高度 (m)	备注
0+000～2+180	矩形	67	35	3	拆除新建
2+180～2+400	矩形	67	15	3	拆除新建
2+400～2+953	矩形	67	25	3	拆除新建

(2) 河道水面线计算

根据设计断面，计算河道水面线，见表6-18。

表6-18 王山河水面线

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)		
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m)	计算堤顶高程	计算堤顶高程	是否满足
0+000	809.59	810.31	35.00	2.67	67.00	1.265	811.57	812.59	是
0+100	802.82	803.54	35.00	2.67	67.00	1.265	804.80	805.82	是
0+200	800.43	801.15	35.00	2.67	67.00	1.265	802.41	803.43	是
0+300	794.97	795.69	35.00	2.67	67.00	1.265	796.95	797.97	是
0+400	791.72	792.44	35.00	2.67	67.00	1.265	793.70	794.72	是
0+460	789.69	790.41	35.00	2.67	67.00	1.265	791.67	792.69	是
0+500	785.75	786.47	35.00	2.67	67.00	1.265	787.73	788.75	是
0+600	781.74	782.46	35.00	2.67	67.00	1.265	783.72	784.74	是
0+700	777.44	778.16	35.00	2.67	67.00	1.265	779.42	780.44	是
0+800	774.26	774.98	35.00	2.67	67.00	1.265	776.24	777.26	是
0+900	771.94	772.66	35.00	2.67	67.00	1.265	773.92	774.94	是
1+000	769.55	770.27	35.00	2.67	67.00	1.265	771.53	772.55	是
1+100	768.12	768.84	35.00	2.67	67.00	1.265	770.10	771.12	是
1+200	766.26	767.10	35.00	2.27	67.00	1.265	768.36	769.26	是
1+300	765.48	766.20	35.00	2.67	67.00	1.265	767.46	768.48	是
1+400	764.54	765.60	35.00	1.80	67.00	1.265	766.86	767.54	是
1+442	764.46	765.18	35.00	2.67	67.00	1.265	766.44	767.46	是
1+500	763.86	764.63	35.00	2.50	67.00	1.265	765.89	766.86	是

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)		
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m)	计算堤顶高程	计算堤顶高程	是否满足
1+600	763.20	764.40	35.00	1.60	67.00	1.265	765.66	766.20	是
1+681	763.11	763.83	35.00	2.67	67.00	1.265	765.09	766.11	是
1+700	762.68	763.71	35.00	1.86	67.00	1.265	764.97	765.68	是
1+800	762.35	763.40	35.00	1.82	67.00	1.265	764.66	765.35	是
1+820	762.27	763.22	35.00	2.02	67.00	1.265	764.48	765.27	是
1+900	761.61	763.22	35.00	1.19	67.00	1.265	764.48	764.61	是
2+000	761.55	763.14	35.00	1.20	67.00	1.265	764.40	764.55	是
2+100	761.36	763.08	35.00	1.11	67.00	1.265	764.34	764.36	是
2+180	761.03	762.75	35.00	0.95	67.00	1.265	764.01	764.03	是
2+200	761.03	762.62	15.00	2.82	67.00	1.265	763.88	764.03	是
2+300	760.69	761.95	15.00	3.53	67.00	1.265	763.21	763.69	是
2+400	760.33	761.85	25.00	1.76	67.00	1.265	763.11	763.33	是
2+420	760.28	761.77	25.00	1.80	67.00	1.265	763.03	763.28	是
2+440	760.11	761.75	25.00	1.63	67.00	1.265	763.01	763.11	是
2+500	760.09	761.69	25.00	1.68	67.00	1.265	762.95	763.09	是
2+600	759.81	761.52	25.00	1.53	67.00	1.265	762.78	762.81	是
2+700	759.79	761.41	25.00	1.65	67.00	1.265	762.67	762.79	是
2+742	759.78	761.28	25.00	1.79	67.00	1.265	762.54	762.78	是
2+758	759.72	761.25	25.00	1.75	67.00	1.265	762.51	762.72	是
2+800	759.68	761.21	25.00	1.75	67.00	1.265	762.47	762.68	是
2+953	759.44	760.34	25.00	2.98	67.00	1.265	761.60	762.44	是

根据水面计算结果，王山河堤防治理后，可满足100年一遇过流要求。

(3) 建筑物

王山河现有桥梁7座,均不满足过流要求,需对其进行拆除重建。
各建筑物基本情况见表6-19。

表6-19 桥梁尺寸表

桩号	名称	原断面形式 长×宽(m)	新断面形式 长×宽 (m)	备注
1+417	1#桥	7.6×12	35×25	拆除重建
1+417	2#桥	7.6×12		拆除
1+671	3#桥	8×7.6	35×8	拆除重建
1+810	4#桥(山西交城蓝天碧水 环境工程有限公司)	11.3×7.2	35×8	拆除重建
2+190	5#桥	8.2×17.4	35×14	拆除重建
2+430	6#桥	9.5×11.3	25×10	拆除重建
2+750	7#桥	6.5×6	25×10	拆除重建

6.7 耙齿沟改造工程设计

6.7.1 工程布置

根据河道水面线推算结果,耙齿沟堤防不满足 100 年一遇过流要求,结合现状情况,对堤防进行拆除新建。

6.7.2 工程设计

(1) 堤防尺寸确定

根据《堤防工程设计规范》(GB50286~2013),堤防级别为1级,安全加高值取1m,波浪爬高0.229m,风壅水面高度0.001m。堤顶超高取1.23m。

本次采用浆砌石挡墙,挡墙顶宽0.5m,高4~5m,其中基础埋深1.0m,迎水侧为直坡,背水侧为1:0.4。河道断面尺寸见表6-20。

表6-20 河道断面尺寸表

位置桩号	断面形式	洪峰流量 (m ³ /s)	底宽 (m)	堤防高度 (m)	备注
0+000~0+155	矩形	94.3	25	3	拆除新建
0+310~0+564	矩形	94.3	25	4	拆除新建
0+564~1+060	矩形	94.3	10	4	拆除新建
1+200~1+669	矩形	94.3	15	4	拆除新建

(2) 河道水面线计算

根据设计断面，计算河道水面线，见表6-21。

表6-21 耙齿沟水面线

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)		
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m)	计算堤顶高程	设计堤顶高程	是否满足
0+000	790.11	791.24	25.00	3.34	94.30	1.230	792.47	793.11	是
0+100	787.29	788.42	25.00	3.34	94.30	1.230	789.65	790.29	是
0+155	784.24	785.37	25.00	3.34	94.30	1.230	786.60	787.24	是
0+564	773.14	775.22	10.00	4.53	94.30	1.230	776.45	777.14	是
0+590	769.87	772.33	10.00	3.84	94.30	1.230	773.56	773.87	是
0+610	769.75	771.83	10.00	4.53	94.30	1.230	773.06	773.75	是
0+670	768.83	771.59	10.00	3.42	94.30	1.230	772.82	772.83	是
0+730	768.59	770.67	10.00	4.53	94.30	1.230	771.90	772.59	是
0+800	767.49	770.10	10.00	3.61	94.30	1.230	771.33	771.49	是
0+820	767.33	770.01	10.00	3.51	94.30	1.230	771.24	771.33	是
0+840	767.26	769.86	10.00	3.63	94.30	1.230	771.09	771.26	是

桩号	河底高程	水位	水面宽	流速	流量	堤顶超高	堤顶高程复核 (m)		
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m)	计算堤顶高程	设计堤顶高程	是否满足
0+870	767.15	769.37	10.00	4.24	94.30	1.230	770.60	771.15	是
0+900	766.85	768.93	10.00	4.53	94.30	1.230	770.16	770.85	是
1+000	764.95	767.55	10.00	3.63	94.30	1.230	768.78	768.95	是
1+060	764.59	766.67	10.00	4.53	94.30	1.230	767.90	768.59	是
1+200	763.99	765.87	15.00	3.34	94.30	1.230	767.10	767.99	是
1+278	763.40	765.66	15.00	2.79	94.30	1.230	766.89	767.40	是
1+315	763.37	765.42	15.00	3.07	94.30	1.230	766.65	767.37	是
1+400	762.77	765.25	15.00	2.54	94.30	1.230	766.48	766.77	是
1+460	762.75	764.99	15.00	2.81	94.30	1.230	766.22	766.75	是
1+500	762.55	764.88	15.00	2.70	94.30	1.230	766.11	766.55	是
1+600	762.37	764.14	15.00	3.55	94.30	1.230	765.37	766.37	是
1+669	761.81	763.40	15.00	3.96	94.30	1.230	764.63	765.81	是

根据水面计算结果，耙齿沟堤防治理后，可满足100年一遇过流要求。

(3) 建筑物

耙齿沟现有桥梁8座、涵洞2座，均不满足过流要求，需对其进行拆除重建。各建筑物基本情况见表6-22、6-23。

表6-22 桥梁尺寸表

桩号	名称	原断面形式 长×宽(m)	新断面形式 长×宽 (m)	备注
0+600	1#桥	10.7×6	15×6	拆除重建
0+700	2#桥 (003 乡道)	8×22	15×22	拆除重建
0+700	3#桥	12×10	15×10	拆除重建
0+830	4#桥	11.5×6	15×6	拆除重建
0+885	5#桥	9.1×11.6	15×10	拆除重建
1+300	6#桥	10.3×7.3	15×10	拆除重建
1+300	7#桥	10.3×7.3	15×10	拆除重建
1+475	8#桥	3.4×6	30×6	拆除重建

表6-23 涵洞尺寸表

桩号	规划断面 长×宽×高(m)	备注
0+155—0+310	120×15×3	拆除重建
1+060—1+200	90×15×3	拆除重建

7 建设征地与移民安置

7.1 设计依据

(1)《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令第三十二号, 2019年8月26日);

(2)《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(2006年7月7日中华人民共和国国务院令471号公布, 2013年7月18日中华人民共和国国务院令638号《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修订, 2013年12月7日中华人民共和国国务院令645号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订, 2017年4月14日中华人民共和国国务院令679号《国务院关于修改〈大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例〉的决定》第三次修订);

(3)《水利水电工程建设征地实物指标调查规范》(NB/T10102~2018);

(4)《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290-2009)。

7.2 征地范围及实物量

本工程移民安置在开发区总体规划中已统一考虑, 不再另行计列。

开发区防洪工程占压土地具体计算方法为: 永久占地为河道拓宽和堤防占压的土地; 临时占地为外运土方挖压占地、施工临时道路占地之和; 树木等附属物补偿按工程所占范围实际调查统计数据。

根据工程布置情况, 经实物调查, 工程永久占地及临时占地范围内实物主要有耕地、房屋、树木等。

经计算，永久占地18亩；外运土方挖压临时占地20亩，左、右堤背水坡脚外施工临时道路占地4亩，临时占地合计24亩；房屋3317m²，树木1500棵。

7.3 补偿投资

7.3.1 编制依据

（1）《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）；

（2）《山西省人民政府关于公布全省征地区片综合地价的通知》（晋政办发〔2020〕16号）；

（3）《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）。

7.3.2 补偿标准

（1）土地补偿补助倍数

根据《山西省人民政府关于公布全省征地区片综合地价的通知》（晋政办发〔2020〕16号），工程建设区位于山西省交城县V区，属工平川区，综合地价为52575元/亩。

各类临时征用土地补偿补助倍数为：临时征用耕地、园地区域按用地期限逐年补偿亩产值，本工程总施工期为1年，亩产值根据《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》（晋政办发〔2018〕60号）确定，为1420元/亩。

（2）青苗补偿费

永久征收和临时征用耕地计列1季青苗补偿费，标准为项目区统一年产值。

（3）附着物补偿标准

①房屋补偿标准

据当地资料，房屋补偿标准为2400元/m²。

②树木补偿标准

树木补偿，根据占压区内树木大小确定移植砍伐标准，本占压区内的树木基本全是5~10年的树木，赔偿标准统一取100元/棵。

（4）临时征用耕地复垦费

根据调查，工程临时征用耕地复垦内容主要为覆土、土方推平、全面整地（耕深0.2~0.3m），参照相关概算定额，估算覆土为6.8元/m²，土方推平1.5元/m²，全面整地2.1元/m²，耕地复耕费共计 10.4元/m²，即6937元/亩。

（5）其他费用

前期工作费、勘测设计科研费、实施管理费、技术培训费、监督费，取费标准分别为2.5%、4%、5.2%、0.5%、2%。

基本预备费规划阶段按16%计。

（6）有关税费

①耕地占用税

根据《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）“第七条……铁路线路、公路线路、飞机场跑道、停机坪、港口、航道、水利工程占用耕地，减按每平方米二元的税额征收耕地占用税。农村居民在规定用地标准以内占用耕地新建自用住宅，按照当地适用税额减半征收耕地占用税；其中农村居民经批准搬迁，新建自用住宅占用耕地不超过原宅基地面积的部分，免征耕地占用税。……”。本工程耕地占用税暂时按2元/m²计，即1334元/亩。

②耕地开垦费

根据山西省实施《中华人民共和国土地管理法》办法第十六条规定，按该耕地被占用前三年平均年产值的8~12倍计，本工程按耕地亩产值12倍征收。

7.4 补偿投资

本工程建设征地及移民安置总投资1489.66万元。详见汇总表7-1。

表7-1 建设征地移民安置补偿投资匡算表

序号	项目	单位	标准	实物量	投资(万元)
一	工程占压				925.78
1	土地补偿补助费				98.05
1.1	征收土地补偿补助费	元/亩	52575	18	94.64
1.2	征用土地补偿费	元/亩	1420	24	3.41
2	附着物补偿				811.08
2.1	房屋	元/m ²	2400	3317	796.08
2.2	树木	元/颗	100	1500	15
3	临时占地复耕费	元/亩	6937	24	16.65
二	其它费用				131.46
1	前期工作费	一项的 2.5%			23.14
2	勘测设计费	一项的 4%			37.03
3	实施管理费				48.14
3.1	地方政府实施管理费	一项的 4%			37.03
3.2	建设单位实施管理费	一项的 1.2%			11.11
4	技术培训费	一项的 0.5%			4.63
5	监督评估费	一项的 2%			18.52
一、二项之和					1057.24
三	基本预备费	一、二项之和的 16%			169.16
四	各种税费				263.26
1	耕地占用税	元/亩	1334	760	101.38
2	耕地开垦费	元/亩	17040	95	161.88
五	总投资				1489.66

8 防洪非工程措施

8.1 防洪指挥系统

为进一步提高开发区防洪能力，如果完全采取工程措施，来达到提高其防洪标准的目的，不仅难度大、周期长、投资大，而且也有一定的限度。现实可行的途径是在努力提高开发区防洪能力能力的同时，加强防灾减灾的非工程措施，重点是建立一个高效、可靠、及时的防汛指挥系统，使各级防汛、抗旱指挥部门就能根据收集的各类信息，综合掌握水情、工情、旱情、灾情实况，并对其发展趋势作出及时预报和预测，有效应用防洪工程和水利工程体系，努力缩小灾害范围，最大限度减小灾害损失，是十分有效的手段。

抗洪抢险救灾工作实行各级人民政府行政首长负责制，实行统一指挥，分级分部门负责抗洪抢险救灾工作。

针对开发区防洪工作的实际问题，结合流域防洪，本规划建议交城县水利局应充分利用现代科学技术，建立一整套的水文测报、防汛通讯、计算机网络、洪水预报及预警、防洪调度与指挥、洪水保险与灾情评估等防汛预警系统及调度系统，特别是要做好对河道上游水库的安全监测工作，分析山区河道发生山洪灾害的可能性，以便及时准确掌握雨情、水情、工情和灾情等，提高实时洪水预报调度的准确性和预见性，减少洪涝灾害损失，也为今后日常防汛工作的现代化、正规化、规范化创造条件。

8.2 开发区防洪预案

开发区防洪规划主要通过对白石南河、火山河、壶瓶石河、王山河和耙齿沟的疏浚、整治、局部加宽、加高，使开发区的防洪标准达到100年一遇。为进一步做好开发区防洪工作，在现有规划防洪的基础上，制订开发区防洪抢险预案，以备一旦发现险情能及时按

照预案组织抢险，减少洪灾损失。

开发区防洪工程服从交城县河长办统一指挥，工程建设管理单位汛期设调度中心，负责开发区防洪调度及防汛组织工作，实行单位领导负责制。

各街道、乡镇负责人，负责对所属街道、乡镇的抗洪抢险工作实行全面领导，组织抢险及制定落实当地居民安全转移路线。沿河单位负责人，领导所属地段的汛前检查、除险加固、汛期值班巡查等工作，发现险情及时报告。

遇超标准洪水抢险的各级单位应及时上报交城县河长办，由县人民政府河长办应急组织相关单位进行抢险。

根据开发区防洪抢险目标，应成立以交城经济开发区领导为总指挥的河长办，在县河长办调度下，负责各行政辖区内的防洪抢险工作。各乡镇和沿河各单位成立由单位领导挂帅的防洪领导小组和抢险突击队。

开发区沿河各单位的防洪抢险突击队，负责做好所属地段的防洪抢险工作，保证洪水不从所属地段漫堤入区；各乡镇要在县防河长办的统一部署下，组织力量，按行政区域的划分，做好开发区沿河防洪堤的抢险工作；开发区内各单位的防洪抢险由开发区主管部门统一安排部署；开发区排水及居民区危房的群众转移等抗洪抢险工作由县住建局会同河长办全面负责部署、落实。

为组织力量进行有效的抢险，由县防办为主，贮备足够的抢险物资，包括麻袋、铁锹等，同时，作为抢险主要材料的块石等在河道险工段就近取用。开发区工程在遭遇洪水发生险情时，应针对发生原因，采取有效措施，制止险情的进一步增大，做到安全度汛，减少损失。

8.3 超标准洪水防灾减灾措施

开发区防洪标准为100年一遇，如遭遇100年一遇以上洪水时，将会对开发区的安全构成威胁，为了在发生超标准洪水时能确保人民群众的生命财产安全，尽可能减少洪灾造成的损失，提出以下超标准洪水对策。

（1）由县河长办对河道流域防洪工程统一进行科学调度。在超标准洪水到来时，各地应服从流域防汛调度安排，确保开发区防洪安全。

（2）在河道堤防设计时，要留有今后临时加高、加固的余地。汛前要准备好充足的防汛物资和器材，汛期加强巡视，一旦出现险情，要及时处理。发生超标准洪水时，各级防汛部门要组织力量，严防死守，确保河道堤防不决口，减轻洪涝灾害。

（3）制定超标准洪水撤离方案，利用中心城区周围山丘和高地，建立避洪区，或在地势低洼、临时撤离有困难的滞洪区修建避洪台，便于发生超标准洪水时确保人民群众及财产能及时转移，减少损失。

8.4 防洪基金和洪水保险等

为了做好开发区防汛保安工作，加强防洪工程建设，保障人民生命财产安全和经济建设的顺利进行，有必要加大防洪投入力度。建议拓宽开发区防洪保安资金筹措渠道和建立必要的洪水保险制度。具体操作要根据县委、县政府出台相关政策，予以落实。

9 管理规划

随着社会发展以及开发区建设步伐的不断加快，河道防洪对于开发区建设发展的推动作用和支撑功能越来越突出。而只有通过有规范、高效的管理，才能保证河道防洪工程的正常运行和最大限度地将工程的整体效益充分发挥出来，从而显示出水利基础设施对社会经济、人民生活的保障作用。因此，有必要将管理规划提升到一定的高度来予以重视。

9.1 管理机构

9.1.1 管理体制

管理体制是各项管理工作的基础，是管理工作正常化、规范化的保证，关系到管理工作的成效，它是全面推进水利现代化的关键。按省水利厅要求，在工程管理上，区分不同工程的功能和类型，建立与社会主义市场经济相适应的管理体制、运行机制、经营机制，改变长期以来形成的大而全、小而全的管理模式。

9.1.2 管理机构与管理人员

交城县水利局设河道管理站，配备一定的管理人员，具体行使管理职责，负责全县河道整治、管理工作。

县河道管理站按水利部《水利工程管理单位定岗标准试行》（2004年5月），结合工程规模及性质，本着精简机构、高效管理、合理设置职能机构。

9.1.3 管理工作职责

河道管理上实行统一管理与分级管理相结合的原则，并与城建、国土、规划、交通、环保、公安、环卫等职能部门配合协调管理。凡涉及规划控制、计划编制、河道管理范围内建设项目审批等统一由县专管组织负责。其管理主要任务是：

（1）河道工程管理

保证河道工程完好，能发挥防洪规划效益，定期对工程状况监测，发现问题搞好维修，大问题通过定期维护。特别是河道上水库等要定期观测，发现问题，及时处理，使河道各类建筑物处于完好状况。

（2）控制运用管理

按上级指令在汛期及时引排水，非汛期或正常时间控制运用。

（3）工程周边美化绿地管理

从保护河道、做好水土保持减少河道淤积出发，以保持河道沿线河坡种植树草或结合城市美化、整洁护坡。

（4）河道的水政管理

按国家法规，对河道范围内违章、违法案件进行查处，做到勤检查。严禁破坏工程、乱搭乱建、乱倒垃圾废物、乱排废水等问题，一旦发现严格按有关法规认真处理。

（5）日常其他管理

建立好河道群管队伍，帮助订立管理规定，落实责任地段和责任人，明确职责、奖惩等。共同协作，专管群管结合；搞好河道辖区内，区、乡、街办、村配合签订，河道管理的乡规民约；对河道两侧绿化护河地作好控制红线，在此范围内严禁兴建各种设施；使用河道排水、建固定物等均要事前提出申请，发放许可证。

9.2 管理设施和经费

9.2.1 管理设施

河道防洪工程是防洪减灾利用体系中的重要基础设施，工程的安危关系着国计民生的全局。搞好工程的维护，保障河道防洪正常运行，充分发挥其效益，县河道管理站必须按水利部《水利工程管

理单位定岗标准试行)》2004年5月),结合工程规模及性质,本着精简机构、高效管理、合理设置职能机构,配备必要的通讯设备、交通工具和防汛抢险物资等,完善工程管理养护制度和措施。

9.2.2 管理经费

防洪工程属于社会公益性事业,其工程管理费用的一部分由工程建设期筹集的资金中解决;工程建成后,其工程运行管理经费要列入县政府财政预算,设立专项账户,专款专用,同时建立防洪工程资产有效补偿措施,保证水利工程良性运行并发挥应有效益。

9.3 管理范围和保护范围

(1) 堤防工程

开发区内河道堤防均为4级堤防。其管理范围为堤身和背水坡脚起5m内的护堤地,险工地段可以适当放宽;堤防的保护范围为护堤地以外的20m内的地带。

(2) 在水利工程管理范围内,禁止从事下列行为:

- ①堆放物料,倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质;
- ②在堤身、渠身上垦植;
- ③围库造地、库区炸鱼;
- ④爆破、打井、采石、取土、挖砂、建窑、开沟以及在输水渠道或者管道上开缺、阻水、挖洞;
- ⑤建设影响工程运行和危害工程安全的建筑物、构筑物和其他设施;
- ⑥其他影响工程运行和危害工程安全的行为。

(4) 在水利工程保护范围内,禁止从事影响水利工程运行、危害水利工程安全的爆破、打井、采石、取土、挖砂等活动。

(5) 在水利工程管理范围内,不影响水利工程安全运行的前提

下，确需新建建筑物、构筑物和其他设施的，应当按照管理权限报水行政主管部门和相关部门审批。

10 环境影响评价

10.1 开发区环境质量现状

(1) 环境空气质量

开发区环境质量现状总体水平较差，这与区域以煤焦化为主的产业密集和环保治理设施不完善有密切的关系。

总悬浮颗粒物和可吸入颗粒物在所有监测点位均有不同程度的超标，最大超标倍数分别为 11.31 和 14.62，尘污染最严重的区域分布在奈林村附近。

SO₂区域内有不同程度的超标现象，日均浓度最大超标倍数为 2.03 倍；小时均浓度最大超标倍数为 4.97 倍；SO₂ 污染较重的区域主要有县城、义望等区域。

H₂S、BaP 超标较重，H₂S 最大超标倍数为 3.4 倍；BaP 最大超标倍数为 14.3 倍；污染物主要来源于开发区及周边的焦化企业排放。

氨超标相对严重，最大超标倍数为 27 倍，超标主要原因是焦化厂、田宝肥业污染物排放对环境大气的污染。

环境空气中 CO、NO₂、氟化物、苯、甲醇等在区域均基本达标，满足二类区功能要求。

(2) 地表水环境质量

交城县境内的白石南河和磁窑河水质已经受到严重污染。

火山河接纳了交城经济开发区内煤焦、化工、铸造、玻璃厂等企业外排废水，主要超标因子为氨氮；白石南河下游监测的三个断面水质指标多数超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准和环监 III 类标准。水质属劣 V 类，无法实现规定的水质功能。白石南河东城村断面污染最严重，各类污染物中，氨氮的污染最为严重，其次是 COD、挥发酚、BOD 等。

氨氮东城村断面超标最严重，污染指数高达32.1；COD东城村断面污染指数高达7.5，BOD东城村断面污染指数为6.4，石油类：石油类在汇入磁窑河前断面污染指数高达4.9。

由于白石南河接纳了清徐—交城工业带大量工业废水，成为磁窑河上游段最主要的污染源。

（3）地下水环境

从地下水监测结果分析知，区域内沿开发区排污渠（火山河）周边的部分村庄地下水出现超标情况，说明区域地下水已收到焦化、化工等企业排水的污染。

超标村庄主要有夏家营、王明寨、蒲渠河和大辛村，主要超标因子有挥发酚、细菌总数和氨氮等。

（4）声环境质量

评价区整体声环境质量较差，区域内工业企业噪声和交通噪声对声环境质量影响较大，特别是大部分企业均连续生产，是评价区夜间噪声值超标的主要原因。

307国道沿线监测点昼间噪声A声级值为76.1~78.5dB（A），夜间噪声A声级值为70.4~75.3dB（A），超过《城市区域环境噪声标准》中4类标准。村庄居民区噪声，昼间有不同程度的超标，A声级值范围为51.8~78.5dB（A），夜间噪声也有不同程度的超标，A声级值范围为48.6~75.3dB（A），受开发区生产和交通噪声影响，多数村庄夜间噪声大大超过《城市区域环境噪声标准》中2类标准。

（5）土壤环境质量

从对区域土壤监测的PH、氟化物、总盐量、六价铬、砷、汞、铜、铅、镉等9项指标分析，只有汞和镉超标，说明区域内土壤在一定程度上受到了汞和镉的污染，其他保持较好水平。

10.2 规划方案对环境的影响

10.2.1 规划对环境的有利影响

为保证开发区社会经济发展，必须搞好水资源保护，各种污染物达标排放，从根本上提高水环境质量，保证开发区良好环境。

本次规划将以下几个方面对开发区环境有较大的改观。

(1) 提高开发区防洪标准。开发区防洪标准达到100年一遇，保障工矿企业和人口密集区免遭大的损失。

(2) 提高开发区河道水体环境质量。河道整治后水环境容量加大，改善水质面扩大，效果明显，从而改善生产生活环境，创造了最佳的投资环境，创优美生活休闲环境，提高了开发区的城市品位。

(3) 美化绿化开发区，为交城县创造全国文明卫生城市奠定物质基础。

(4) 随着水质改善，自然生态环境也得到改善，使城市功能区、水功能区、绿化功能区建设得以拓展，形成完整的生态系统。

10.2.2 规划对环境的不利影响

(1) 对基础设施的影响

由于开发区在发展过程中，各项基础设施建设错综复杂。在防洪工程施工过程中，会遇到交通道路、地下电缆、通讯电缆、自来水管、排污排水管道等基础设施。防洪工程如何与这些设施衔接，必须在开发区综合规划中加以解决。

(2) 对水环境的影响

规划工程施工期间会产生施工废水和生活废水，如管理、处理不当，会对施工河段的水环境带来一定的影响，从而造成水质污染。但由于工程施工期比较短，因此，这种影响是暂时的，工程竣工后

影响会自然消失。

（3）固体废物、废气和噪音对环境的影响

在河道堤防工程等施工过程中，将会产生部分弃土、弃渣，若不采取措施，任意堆放，将会影响环境，应充分利用开挖的土石方，可将部分废弃土填高厂区，同时在周围修建挡土墙等防护措施，以防止雨水冲刷造成流失而影响环境。

在河道堤防工程等施工过程中，各施工机械和机动车辆产生的施工噪声，燃油施工机械和机动车辆产生的尾气等废气，水泥、砂石料的运输和装卸与混凝土搅拌过程中产生的粉尘，将对局部范围内的大气质量、声环境质量等带来一些不利影响，但由于施工场地大多位于河边，造成的影响范围有限，受影响的人群主要为施工人员。因此，在对施工人员采取必要的防护措施后，影响可减至最小。另外，对河道两岸及临近村落部分居民的影响则是短期的、暂时的。

（4）对交通的影响

防洪工程建设过程中，由于施工期土石砂料的运输，汽车运输量在某一时段某一路段将急剧增加，如调度不当，将影响交通运输的畅通，使原本拥挤的开发区交通压力更为加大。运输车辆超载或被覆不当时，途中常常会撒落土、石、砂料，如不及时清理，将造成路面损坏、扬尘、水土流失等。

10.3 环境影响评价

本规划方案工程施工期间对环境造成的一些不利影响，可通过有关措施加以消除或减免：

（1）广泛征求住建、环保、交通、电讯等部门的意见，统一协调，综合部署，使缆线、管线的预埋与开发区防洪工程同步实施，以便正确处理好防洪工程与开发区基础设施的关系，避免劳民伤财，

减少不利影响，切实做到防洪与城建两不误。

（2）加强交通运输的管理，及时疏导拥挤路段；要求施工车辆在运输时加盖网罩，防止撒落土、石、砂料，并加强对司机及装卸工人的教育，做到清洁装卸、清洁运输。

（3）在施工集中区，必须加强卫生检疫工作，确保饮用水源水质；加强疫情报告、预防服药和预防接种工作，切实做到“三早”——早预防、早发现、早隔离治疗；对生活污水和垃圾，要求环卫系统及时处理和清运。

（4）工程弃渣可就近用于低地填高，从而变废为宝，既减少建设费用，又有利于水土保持。

（5）在防洪工程施工时，噪声影响较大，要求采用低噪声的施工设备，并严禁夜间施工。

本次规划工程，其防洪的有利影响是主要的，且一劳永逸受益时；而不利影响是次要的，影响时间短，范围小，影响程度轻。利远大于弊，因此，从环境角度考虑，本规划是可行的。

11 工程匡算

11.1 主要编制依据

(1)水利部发布《水利工程设计概(估)算编制规定(水总〔2014〕429))》的通知”;

(2)山西省水利厅晋水财务〔2016〕240号文“关于转发办水总〔2016〕132号文“水利部办公厅《关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》”;

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

(4)山西省水利厅晋水规计〔2015〕230号交“山西省水利厅关于转发水利部发布《水利工程设计概(估)算编制规定》的通知”;

(5)建筑工程执行水利部水总〔2002〕116号文发布的《水利建筑工程概算定额》、《水利工程施工机械台时费定额》;

(6)水利部水总〔2005〕389号发布的《水利建筑工程概预算补充定额》;

(7)海建管〔2009〕80号文发布的《水利工程概预算补充定额(海委部分)》;

(8)发改价格〔2007〕670号文“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”。

(9)计价格〔2002〕10号文“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”;

11.2 编制办法

11.2.1 基础单价确定

(1)人工工资:执行水总〔2014〕429号文“河道工程”标准。

(2)施工用风、水、电单价:电价、水价采用二〇二二年第一

期《工程造价信息》税前价，电价0.85元/KW·h，水价5.14元/m³，根据施工组织提供的资料，经分析计算：综合风价0.20元/m³。

(3) 主要材料价格：主要材料价格采用“二〇二二年第一期《工程造价信息》”和2021年5月份的市场调查价格（不含税价）。

11.2.2 工程单价分析

工程单价由直接费(含基本直接费、其它直接费)、间接费、利润、材料补差、税金五部分组成，其费用定额执行水总〔2014〕429号文和办水总〔2016〕132号文河道工程费用标准。

直接工程费：以概算定额为依据。

其它直接费：建筑工程取直接费的4.5%。

间接费：土方工程取直接费的5.0%。

石方工程取直接费的9.5%。

模板工程取直接费的7.0%。

砼工程取直接费的8.5%。

钢筋制安工程取直接费的5.0%。

其它工程取直接工程费的7.25%。

利润：取直接费与间接费之和的7%。

税金：取直接费、间接费、利润之和的9%。

11.2.3 工程量匡算

河道工程量按工程设计断面主要尺寸计算而得。公路桥、通路涵洞等工程量根据尺寸、规模参照已建工程扩大指标匡算。

11.2.4 独立费用

(1) 建设管理费：按建安工程费2.4%计取；

(2) 工程监理费：按发改价格〔2007〕670号文规定计取；

(3) 勘测设计费

- ①勘测费：按计价格〔2002〕10号文规定计取。
- ②设计费：按计价格〔2002〕10号文规定计取。
- ③项目建议书：按计价格〔1999〕1283号文规定计取。
- ④可行性研究：按计价格〔1999〕1283号文规定计取
- （4）预备费：基本预备费按匡算投资的15%计取。

11.3 匡算成果

工程匡算见表11-1。

表11-1 总匡算表

编号	工程项目或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分	22430.11	0.00	2443.35	24873.46
	第一部分 建筑工程	22116.25			22116.25
一	白石南河改造工程	3696.88			3696.88
二	壶瓶石河改造工程	2775.61			2775.61
三	火山河改造工程	9569.38			
四	王山河改造工程	3931.31			
五	耙齿沟改造工程	2143.07			
	第二部分 机电设备及安装工程				0.00
	第三部分 金属结构设备及安装工程				0.00
	第四部分：临时工程	313.86			313.86
一	导流工程	56.70			56.70
二	施工临时道路	15.00			15.00
三	施工房屋建筑工程	21.00			21.00
四	其他施工临时工程	221.16			221.16
	第五部分：独立费用			2443.35	2443.35
一	建设管理费			538.32	538.32
二	工程建设监理费			388.49	388.49
三	科研勘测设计费			1415.61	1415.61

编号	工程项目或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
四	其 他			100.94	100.94
	一至五部分投资合计	22430.11	0.00	2443.35	24873.46
	基本预备费(10%)				2487.35
	工程部分总投资				27360.81
III	工程占地补偿				1489.66
	建设及施工场地征用费				1489.66
	总 投 资				28850.47

12 规划实施意见和建议

12.1 管理体制

防洪工作属于公益性事业，主要是保障社会财产和生命安全的工程，所以没有经济收入，必需靠国家、省市财政拨款维持正常运转，因此工程管理单位应为事业型。河道的管理由水行政主管部门负责。

12.2 规划实施机制

充分发挥防洪工程规划在防汛工作中的作用,使之与全县水利发展规划的编制同步进行,两者互相协调、互相补充,共同发挥对水利发展的指导作用。制定规划实施细则,保障规划有效实施。建立防洪规划的调校机制,定期复核规划实施情况,适时对规划进行调校。

12.3 实施规划的监督管理

为了保证防洪工作的有序进行,减少重复建设,避免人力、财力和物力的浪费,使各项防洪措施发挥最佳的防洪效益,在今后的河道治理和修建防洪工程设施的活动中,必须以防洪规划为依据,项目不符合防洪规划要求的,相关部门不予办理手续;确有必要增加的项目,应经过充分研究和论证,并按规定程序严格审批。

12.4 其他建议

(1) 本次规划未考虑管道、高低压电缆等,开发区应协调管道、高低压电缆等产权单位对不满足防洪要求的管道和电缆进行处理。

(2) 通过防洪规划,优化河流布局及水域功能,引入先进的理念与技术,建成高质量、高标准、高要求的防洪体系。

在实施过程中,应考虑地方财力,分轻重缓急统一规划、统一实

施，以确保开发区的防洪安全，促进开发区快速发展。

（3）在开发区的开发建设过程中，应增加可下渗地面面积，多采用渗透性材料及开发雨水存蓄空间，增强陆面涵养能力，减缓产汇流时间，降低防洪压力，真正体现规划定位符合开发区发展方向，为开发区的长治久安打好基础。

开发区规划建成后，规划区经济模式将会以工业产业为主，污染物的来源和数量将会有不同程度的改变。建议在形成雨污水系统前进行深入分析，总结以往建设经验，选择适合区域发展的雨污水排放、处理模式，保障区域水环境、水生态健康。

规划区河道的行洪需要占用土地，在规划实施过程中，应协调好河道用地需求与建设发展用地需求的矛盾。

工 程 匡 算 表

匡 算 汇 总 表

单位：万元

编号	工程项目或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计	占一至五部分 (%)
I	工程部分	22430.11	0.00	2443.35	24873.46	100.00
	第一部分 建筑工程	22116.25			22116.25	88.92
一	白石南河改造工程	3696.88			3696.88	14.86
二	壶瓶石河改造工程	2775.61			2775.61	11.16
三	火山河改造工程	9569.38				
四	王山河改造工程	3931.31				
五	耙齿沟改造工程	2143.07				
	第二部分 机电设备及安装工程				0.00	0.00
	第三部分 金属结构设备及安装工程				0.00	0.00
	第四部分：临时工程	313.86			313.86	1.26
一	导流工程	56.70			56.70	0.23
二	施工临时道路	15.00			15.00	0.06
三	施工房屋建筑工程	21.00			21.00	0.08
四	其他施工临时工程	221.16			221.16	0.89
	第五部分：独立费用			2443.35	2443.35	9.82
一	建设管理费			538.32	538.32	2.16
二	工程建设监理费			388.49	388.49	1.56
三	科研勘测设计费			1415.61	1415.61	5.69
四	其 他			100.94	100.94	0.41
	一至五部分投资合计	22430.11	0.00	2443.35	24873.46	100.00
	基本预备费(10%)				2487.35	10.00
	工程部分总投资				27360.81	110.00
III	工程占地补偿				1489.66	
	建设及施工场地征用费				1489.66	
	总 投 资				28850.47	

建 筑 工 程 匡 算 表

编号	费用及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
	第一部分 建筑工程				221162505
一	白石南河改造工程				36968769
(一)	堤防工程				28618769
	土方开挖	m ³	179245.00	9.61	1722544
	土方回填（夯实）	m ³	37963.20	16.44	624115
	土方外运（5km）	m ³	141281.80	22.62	3195794
	M10浆砌石挡墙	m ³	55474.00	380.86	21127828
	C20混凝土垫层	m ³	3028.00	486.19	1472183
	高密度聚乙烯闭孔泡沫板	m ²	5720.00	83.27	476304
(二)	桥梁改造				8350000
	美锦厂区桥（30*18m）	座	1.00	2700000.00	2700000
	银通园区桥（35*14m）	座	1.00	2450000.00	2450000
	高速桥（涉河段，40*16m）	座	1.00	3200000.00	3200000
二	壶瓶石河改造工程				27756096
(一)	堤防工程				21556096
	土方开挖	m ³	161348.00	9.61	1550554
	土方回填（夯实）	m ³	29207.20	16.44	480166
	土方外运（5km）	m ³	132140.80	22.62	2989025
	M10浆砌石挡墙	m ³	39480.00	380.86	15036353
	C20混凝土垫层	m ³	2383.00	486.19	1158591
	高密度聚乙烯闭孔泡沫板	m ²	4100.00	83.27	341407
(二)	桥梁改造				6200000
	1#桥（30*8m）	座	1.00	1200000.00	1200000
	3#桥（30*20m）	座	1.00	3000000.00	3000000
	4#桥（25*5m）	座	1.00	625000.00	625000
	5#桥（25*11m）	座	1.00	1375000.00	1375000
三	火山河改造工程				95693774
(一)	堤防工程				79781274
	土方开挖	m ³	533786.00	9.61	5129683
	土方回填（夯实）	m ³	123048.53	16.44	2022918
	土方外运（5km）	m ³	410737.47	22.62	9290882
	M10浆砌石挡墙	m ³	152364.20	380.86	58029429

建 筑 工 程 匡 算 表

编号	费用及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
	C20混凝土垫层	m ³	8207.98	486.19	3990638
	高密度聚乙烯闭孔泡沫板	m ²	15824.72	83.27	1317724
(二)	桥梁改造				15912500
	2#桥（35*19m）	座	1.00	3325000.00	3325000
	3#桥（20*19m）	座	1.00	1900000.00	1900000
	4#、5#、6#、7#、8#（15*15m）	座	5.00	1125000.00	5625000
	11#（20*25m）	座	1.00	2500000.00	2500000
	13#（15*7.5m）	座	1.00	562500.00	562500
	14#、15#（20*10m）	座	2.00	1000000.00	2000000
四	王山河改造工程				39313122
(一)	堤防工程				27188122
	涵洞拆除	m ³	1393.28	54.60	76073
	土方开挖	m ³	331631.72	9.61	3186981
	土方回填（夯实）	m ³	43472.00	16.44	714680
	土方外运（5km）	m ³	288159.72	22.62	6518173
	M10浆砌石挡墙	m ³	38979.60	380.86	14845770
	C20混凝土垫层	m ³	3130.18	486.19	1521862
	高密度聚乙烯闭孔泡沫板	m ²	3897.96	83.27	324583
(二)	桥梁改造				12125000
	1#（35*25m）	座	1.00	4375000.00	4375000
	3#、4#（35*8m）	座	2.00	1400000.00	2800000
	5#（35*14m）	座	1.00	2450000.00	2450000
	6#、7#（25*10m）	座	2.00	1250000.00	2500000
五	耙齿沟改造工程				21430743
(一)	堤防工程				12350891
	土方开挖	m ³	72796.90	9.61	699578
	土方回填（夯实）	m ³	23829.52	16.44	391757
	土方外运（5km）	m ³	48967.38	22.62	1107642
	M10浆砌石挡墙	m ³	23927.80	380.86	9113142
	C20混凝土垫层	m ³	1627.74	486.19	791391
	高密度聚乙烯闭孔泡沫板	m ²	2970.82	83.27	247380
(二)	涵洞工程				2629853

建 筑 工 程 匡 算 表

编号	费用及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
	涵洞拆除	m ³	3608.63	54.60	197031
	土方开挖	m ³	567.00	9.61	5449
	土方回填（夯实）	m ³	315.00	16.44	5179
	土方外运（5km）	m ³	252.00	22.62	5700
	C25钢筋混凝土	m ³	3780.00	508.08	1920542
	C20混凝土垫层	m ³	357.00	486.19	173570
	钢筋制安	t	4.54	7045.63	31959
	模板	m ²	5670.00	47.52	269438
	高密度聚乙烯闭孔泡沫板	m ²	252.00	83.27	20984
（三）	桥梁改造				6450000
	1#、4#桥（15*6m）	座	2.00	450000.00	900000
	2#桥（15*22m）	座	1.00	1650000.00	1650000
	3#、5#、6#、7#桥（15*10m）	座	4.00	750000.00	3000000
	8#桥（30*6m）	座	1.00	900000.00	900000

独 立 费 用 匡 算 表

单位：元

编号	费用及名称	单 位	数量	单价	合价
	第五部分 独 立 费 用				24433515
一	建设管理费				5383227
1	建设单位经常费	项	2.4%	224301130	5383227
二	工程建设监理费	项	发改价格[2007]670号文		3884850
三	科研勘测设计费				14156083
1	科学研究试验费	项	0.3%	224301130	672903
2	工程勘测设计费				13483180
	工程勘测费	项	计价格[2002]10号文		4256783
	工程设计费	项	计价格[2002]10号文		5909417
	前期工作工程勘察费	项	发改价格[2006]1352号文		2704954
	前期工作工程咨询费	项	计价格[1999]1283号文		409012
	项目建议书	项	计价格[1999]1283号文		203014
四	其 他				1009355
1	工 程 保 险 费	项	0.45%	224301130	1009355

山西省人民政府

晋政函〔2006〕156号

关于同意设立山西交城经济开发区的批复

各市人民政府,省人民政府有关部门:

根据国家发展改革委审核要求,结合2005年8月份以来对全省省级及省级以下各类开发区清理审核具体情况,经研究,现对申请保留的原吕梁夏家营生态工业园区有关事宜批复如下:

一、经国家发展改革委审核认定,原吕梁夏家营生态工业园区虽属违规设立,但符合规划要求,已形成一定经济规模和产业集聚优势,基本符合国务院批准的《清理整顿开发区的审核原则和标准》,现批准设立为省级开发区(按照国家命名和类型规范标准,更名后的具体名称见附件)。

二、按照国家发展改革委“拟保留的开发区应是产业特色鲜明、综合配套能力强的现代制造业集聚区”的要求,根据我省开发区现有资源优势和产业特色,现确定山西交城经济开发区的主导产业和发展方向为煤化工、机械制造、新型材料(具体见附件)。

三、本次批复的山西交城经济开发区要坚持“以培育和发展工业项目为主、吸引外来资本为主、吸纳当地剩余劳动力为主、带动

当地经济社会和谐发展为主”的方针,科学制定发展规划,突出产业特色,集约使用土地,完善基础设施,优化投资环境,提高引资质量和水平,真正把开发区建设成为现代制造业和高新技术产业的集聚区,集约利用土地和保护生态环境的示范区,发展开放型经济和体制创新的先行区。

四、本次批复的山西交城经济开发区的面积、四至范围、界址点坐标以国土资源部最终核定公布的数据为准。

五、本次批复的山西交城经济开发区最终审核结果以国家发展改革委审核公告为准。

各地、各有关部门要加强领导和管理,促进全省各类开发区各项工作健康发展。

附件:山西省审核认定的开发区名单(第三批)



附件

山西省审核认定的开发区名单(第三批)

开发区原名称:吕梁夏家营生态工业园区

审核后名称:山西交城经济开发区

原批准机关:吕梁行署

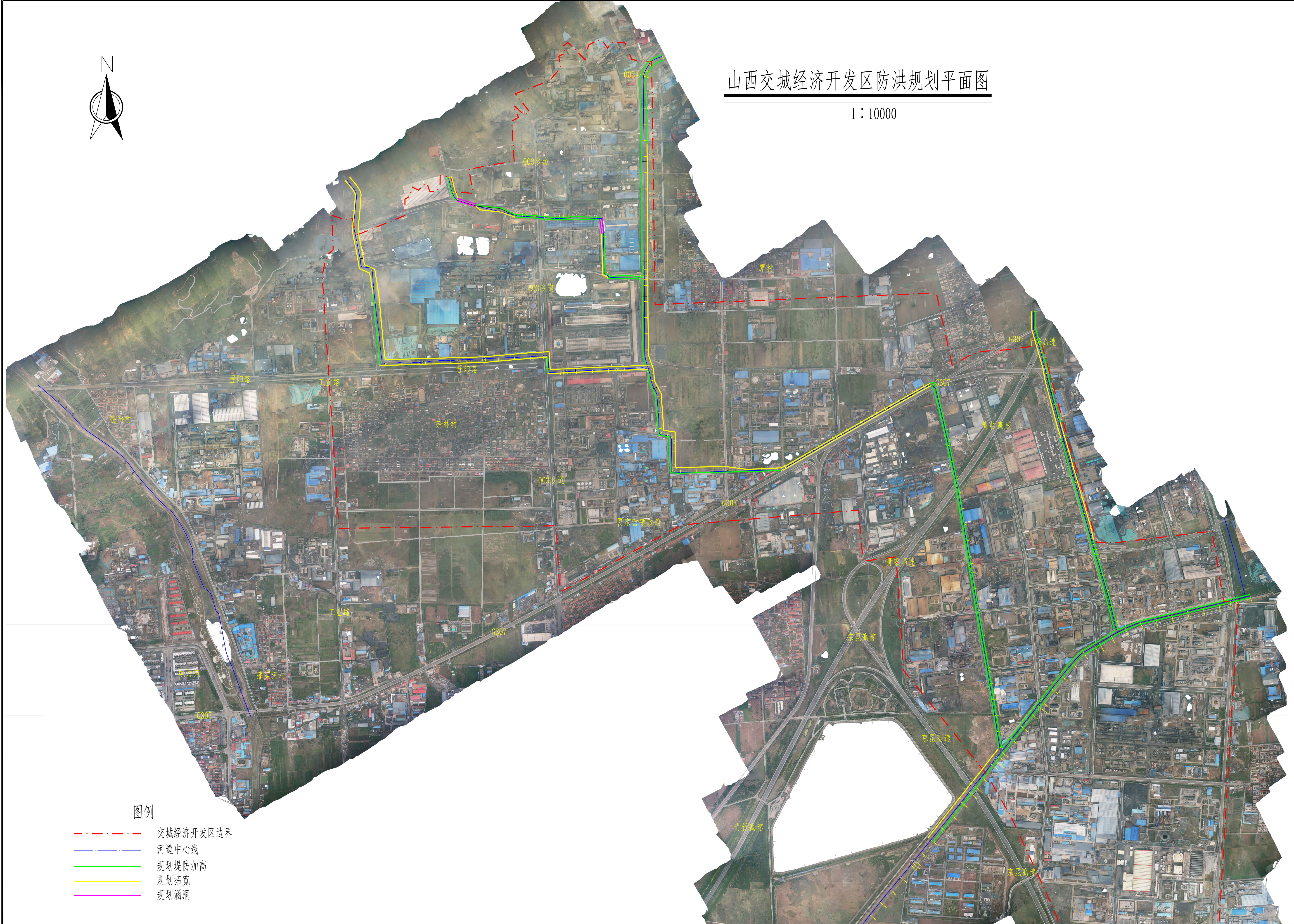
批准时间:2003年5月

主要产业:煤化工、机械制造、新型材料

发展方向:煤化工、机械制造、新型材料生产基地

主题词：经济管理 开发区 批复

抄送：国家发展改革委，国土资源部，建设部。



山西交城经济开发区防洪规划平面图

1 : 10000

图例

-  交城经济开发区边界
 河道中心线
 规划堤防加高
 规划拓宽
 规划涵洞