

# 桑干河河道治导线规划报告

山西省水利水电勘测设计研究院

山西省河道与水库技术中心

二〇一八年十月

## 桑干河河道治导线规划报告

批 准	李杜元		高级工程师	
审 核	李智建		成绩优异 高级工程师	
	董雪亮		成绩优异 高级工程师	
	徐福喜		成绩优异 高级工程师	
审 查	白 丽		成绩优异 高级工程师	
	张 灏		工程师	
	许俊杰		工程师	
	张志燕		工程师	
	段永亮		工程师	
	赵卿元		工程师	
	屈武国		工程师	
校 核	蔚 涛		工程师	
	杨菊香		高级工程师	
	朱小萍		工程师	
	李丽华		工程师	
	孙建平		工程师	
	张建宇		工程师	
	赵钰琳		助理工程师	
	张 杰		助理工程师	
主要编写人员	郝锋平 李 琳 樊新蕾 张奇刚 陈文涛 魏学文 李晓娥			

# 桑干河河道治导线规划报告

核 准：付 宏

项目负责人：芦绮玲

编 写：张 梅 卫 芳 杜建明 杨俊杰 李国栋

张艳秋 王 雪 韩亚强

# 目录

1 概况.....	1
1.1 流域概况 .....	1
1.2 水利设施 .....	7
1.3 跨河建筑物 .....	14
1.4 河道侵占物 .....	17
1.5 气象及水文站概况 .....	19
1.6 河道排污口 .....	27
1.7 径流 .....	28
1.8 泥沙 .....	31
1.9 社会经济概况 .....	32
2 规划指导思想及原则.....	34
2.1 指导思想 .....	34
2.2 规划基本原则 .....	34
2.3 编制依据 .....	35
2.4 目标与任务 .....	36
2.5 规划思路 .....	37
3 规划标准与设计洪水计算.....	38
3.1 河道分段 .....	38
3.2 防洪标准 .....	41
3.3 设计洪水计算 .....	42
4 河道测量.....	74
4.1 作业依据 .....	74
4.2 控制测量 .....	74
4.3 航空摄影测量 .....	78
4.4 河道纵、横断面测量 .....	88
4.5 完成测量工作内容 .....	88
5 工程地质.....	89

5.1 区域地质 .....	89
5.2 工程地质 .....	90
6 治导线规划.....	98
6.1 河道演变分析 .....	98
6.2 河道水力计算 .....	101
6.3 治导线规划 .....	127
7 河道管理建议.....	165
7.1 确定河道管理范围 .....	165
7.2 明确管理部门 .....	165
7.3 管理权限和职责 .....	165

# 1 概况

## 1.1 流域概况

### 1.1.1 流域水系情况

#### 1.1.1.1 桑干河干流

桑干河是永定河的上源，共有两处源头，北源源子河发源于大同市左云县马道头乡截口山，经左云县东古城，从右玉县曾子坊进入朔州市境内，横穿右玉南部山区、从高家堡的大川村东出右玉县，经山阴吴马营乡进入平鲁，在平鲁过榆岭乡、下面高乡，从花圪坨乡的高阳坡村西南流入朔城区，最后在朔城区神头镇的马邑村与恢河汇合；南源恢河发源于忻州宁武县管涔山庙儿沟，横穿朔城区中部平原，在朔城区的神头镇太平窑村北有七里河汇入，然后经太平窑水库在朔城区神头镇的马邑村与源子河汇合，汇合后成为桑干河。桑干河上游源子河流向由东北向西南汇合恢河后转向东北，此后接纳黄水河、浑河、御河等支流，流经山阴县、应县、怀仁、云州区，在阳高县南徐屯出省境。进入河北省阳原县，最后于官厅水库上游与洋河汇合后称为永定河。

桑干河在省界以上干流总长 218km，河道平均纵坡 1.32‰，河床糙率 0.03，河型为宽浅式的游荡型河道，河床土质为粉沙土，稳定性差。流域形状近似于亚铃形，山西省内流域面积为 15464km<sup>2</sup>，地理位置介于东经 112°14′~114°00′、北纬 38°55′~40°00′之间。较大支流有恢河、木瓜河、黄水河、大峪河、小峪河、鹅毛口河、浑河、口泉河、御河、吴城河、坊城河、古城河、马家皂河、壶流河等。

桑干河干流流域水系情况见表 1.1-1。

桑干河干流流域水系基本情况表

表 1.1-1

序号	河流名称	岸别	河长 (km)	流域面积 (km <sup>2</sup> )	纵坡(‰)	备注
1	七里沟	左	24	60.4	13.88	
2	木瓜河	左	41	388	2.08	
3	黄水河	右	113	2298	1.29	
4	虾河	左	17	138	2.93	
5	大峪河	左	50	244	7.52	
6	小峪河	左	43	344	5.98	
7	鹅毛河	左	52	275	6.91	
8	浑河	右	113	2031	2.48	
9	口泉河	左	55	482	5.5	
10	御河	左	148	5016	3.08	
11	西浮头河	右	17	59.2	25.51	册田水库
12	石板河	左	31	158	3.18	
13	吴城河	右	26	110	14.72	
14	坊城河	左	42	417	8.41	
15	东浮头河	右	17	50.3	25.33	
16	东紫峰河	左	12	54.9	10.71	
17	许堡河	左	18	96.8	13.04	
18	养老洼河	左	15	52.7	18.42	
19	团堡沟	右	23	58.2	37.83	
20	尉家小堡沟	左	18	62.4	16.79	
21	黑灵堂沟	右	23	108	40.26	
22	黎元沟	左	36	187	7.57	

### 1.1.1.2 源子河

源子河发源于大同市左云县马道头乡的截口山，经左云县东古城，从右玉县曾子坊进入朔州市境内，横穿右玉南部山区，经山阴县马营乡进入平鲁区，在平鲁过榆岭乡、下面高乡，从花圪坨乡的高阳坡村流入朔城区，在朔城区神头镇的马邑村与恢河汇合为桑干河，后进入东榆林水库。源子河流域面积 2123km<sup>2</sup>，河道全长 120km，河道平均宽度 120~200m。其中左云县境内流域面积 209.63km<sup>2</sup>，主干流长 21km；右玉县境内流域面积 228.13km<sup>2</sup>，主干流长 23km；平鲁区境内流域面积 1053.75km<sup>2</sup>，主干流长 31km；山阴县境内流域面积 470.32km<sup>2</sup>，主干流长 16km；朔城区境内流域面积 121.88km<sup>2</sup>，主干流长 19km。

源子河上游沿河群山环绕，中间形成一条狭长的山间平川地带，上中游是一个地势起伏变化较大的黄土丘陵山区，在进入朔城区后地势才相对平坦，地貌属盆地，一般高程在 1200m~1650m 之间。流域内最高点为山阴县的堂子山大贝山，海拔 1947m，最低处马邑出口处海拔为 1040m。流域内植被稀疏，多为岩石裸露和切割较深的河谷，因此水土流失较为严重。据统计仅右玉县境内 1km 以上的沟道就有 98 条，其中 5km~10km 以上的沟道 26 条。

本次拟对 120km 源子河干流进行治导线规划。规划范围自源头至入桑干河处。

源子河流域水系基本情况见表 1.1-2。

源子河流域水系基本情况表

表 1.1-2

序号	河流名称	岸别	河长 (km)	流域面积 (km <sup>2</sup> )	纵坡 (‰)
1	大南河	左岸	18.0	73.7	6.38
2	马营河	左岸	21.0	103	6.26
3	五里河	右岸	20.0	84.3	7.20
4	赵小村河	右岸	19.0	72.2	11.1
5	玉井河	左岸	26.0	112	14.1
6	大沙沟河	右岸	72.0	598	3.59
7	阎家窑沟	左岸	18.0	51.1	17.83
8	冻牛坡河	左岸	22.0	99.5	16.7
9	歇马关河	右岸	29.0	158	8.06

### 1.1.1.3 恢河

恢河是桑干河的一级支流，发源于忻州宁武县管涔山，由阳防口出谷，流入朔城区梵王寺乡沙河村北成为潜流，一直到窑子头村南又钻出地面，恢复原流，故名恢河。该河横穿朔城区中部平原，在朔城区的神头镇太平窑村北有七里河汇入，然后经太平窑水库在朔城区神头镇的马邑村与源子河汇合注入桑干河。该河流域面积 1210.9km<sup>2</sup>，河道全长 83km。

恢河在朔城区境内河宽为 300m~1000m，主河槽宽 70m~

100m，河道平均纵坡为 7‰。在朔城区境内基本流向为由西南向东北。该河在阳防口以上纵坡为 50‰~10‰，河型属分叉蜿蜒型；阳防口以下纵坡为 1.25‰~1‰，在朔城区窑子头村以上河床为砂砾石，糙率为 0.030~0.050，以下为细砂，糙率 0.025~0.040。该河河型为顺直型，河床比较稳定。

恢河流域水系基本情况见表 1.1-3。

恢河流域水系基本情况表

表 1.1-3

序号	河流名称	岸别	河长 (km)	流域面积 (km <sup>2</sup> )	纵坡 (‰)
1	石湖河	右	14	61	24.06
2	水泉梁河	左	16	51.8	16.19
3	石板沟	左	16	52.4	21.52
4	裕民河	左	16	79.6	12.52
5	小北岔	左	20	159	17.26
6	七里河	左	42	354	8.46

### 1.1.2 流域地形地貌

桑干河流域呈东北—西南走向的山脉构成了该流域的地貌骨架，山川相间，断层发育，沟壑纵横，群山绵亘。大同盆地将流域分为东南、西北两部分。东南部属恒山山脉，山脉呈东北—西南走向，北坡陡峻，南坡平缓，地形起伏较大，其表面上覆薄层黄土。西北部属吕梁山北端余脉—洪涛山支脉和阴山南支，近似于平行，大致呈东北西南走向。洪涛山支脉，山丘起伏不大，地形较平缓，阴山南支山体陡峭，山岭破碎，沟壑纵横，地形起伏较大。中部为断陷盆地，地形平坦，土层深厚。盆地低洼处多有积水、沼泽和盐碱地。海拔高程在 900m~2375m 之间。地貌类型多样，土石山区主要分布在大同盆地西北部和东南部的流域分水岭周边地带，约占总面积的 37%；黄土丘陵沟壑区为土石山区的延伸部分，约占总面积

的 29%；黄土丘陵缓坡风沙区主要集中在大同盆地的西北部，为黄土丘陵的延伸地域，约占总面积的 12%；中部为冲湖积平原区约占总面积的 22%。

东南部恒山山脉野生植被为暖温带针阔叶混交林。天然林以云杉、桦树、华北落叶松、油松和辽东栎为主。灌丛以绣线菊、胡枝子、虎榛子等为主。草种主要为天然野生草类。人工林分布在黄土丘陵沟壑区。

西北部野生植被为温带半干旱灌丛草原带，除河滩有沙棘，乌柳等灌木外，其余基本上为野生草类。森林资源基本上为人工林，主要分布在黄土丘陵沟壑区和缓坡风沙区。中部平川地区乔木林主要为人工林。

桑干河流域水系图见图 1-1。



图 1-1 桑干河流域水系图

## 1.2 水利设施

### 1.2.1 桑干河干流

#### 1.2.1.1 堤防工程

桑干河干流河道沿河做了一些防护工程，但大都是以乡、村为利益的护村、护地工程，没有对河道进行过统一治理。

根据《桑干河流域生态修复与保护规划》，对桑干河从朔城区马邑至出山西境处的阳高县尉家小堡村 131km 长的桑干河干流进行全面治理，治理长度 145km，工程主要有堤防工程、险工控导工程、支流入河口防护工程、河槽整治工程及生物防护工程。工程总投资 134000 万元，规划在近期（2016~2020 年）实施，工程实施后，可以将河段的防洪标准提高到 10~20 年一遇，可以保护耕地面积 12.2 万亩，新开发滩地 0.75 万亩，可营造防护林 1.73 万亩。

根据《山西省永定河综合治理与生态修复实施方案》桑干河水系整治范围从东榆林水库坝下至晋冀省界，其中御河入口以上为朔州管辖段，长 86.2km，以下为大同管辖段，长 57.15km，河道总长约 143.35km。故大同市境内桑干河干流全段均已列入“整治规划”中。

根据《桑干河(怀仁段)综合治理工程可行性研究设计报告》，河道治理段起点为怀仁县李家小村，治理终点为大滩头村，堤防治理长度为 7.85km，其中左岸堤防长 6.98km，右岸堤防长 0.87km，主槽左岸弯段防护长度为 2.92km，右岸防护长度为 3.73km，总防护长度为 6.65km；根据《大同市桑干河大同县段河道综合治理工程可行性研究设计报告》，河道治理起点位于大同市界，终点位于固定桥生态蓄水工程，工程任务为稳定河槽、对河道凹岸段进行防护、在临近村庄的河道上修筑护村堤防。

### 1.2.1.2 水资源开发利用工程

桑干河干流上的水资源开发利用工程主要为东榆林水库和册田水库。

东榆林水库位于海河流域永定河水系的桑干河干流上游，地处朔州市朔城区大夫庄乡东榆林村。工程控制流域面积 3430km<sup>2</sup>，流域长度 103.5km，流域平均宽度 33.1km，流域纵坡 1.18‰。水库工程于 1970 年 10 月动工，1976 年蓄水试运行，1978 年主体工程基本竣工，是一座以灌溉为主兼缓洪防洪的中型水库，水库设计洪水标准为 100 年一遇，校核洪水标准为 1000 年一遇。



东榆林水库

册田水库位于山西省云州区境内，属海河流域，是桑干河干流上山西省出境处的控制性工程。水库工程于 1958 年开始修建，1960 年拦洪，1963 年大坝填筑到 953.6m 高程，1970 年进行二期扩建工程，坝址以上控制流域面积 1.67 万 km<sup>2</sup>，是一座综合利用的大（2）型水库，其任务是供水、灌溉和防洪。为大同市供水 1.0m<sup>3</sup>/s，设计灌溉面积 45.34 万亩，还承担着河北省涿鹿县城及官厅水库的防护任务，水库设计洪水标准为 100 年一遇，校核洪水标准为 2000 年一遇。



册田水库

### 1.2.1.3 景观拦河建筑物

桑干河干流册田水库下游建有 8 座拦河坝。拦河坝基本情况见表 1.2-1。

桑干河干流拦河坝基本情况

表 1.2-1

位置	桩号	堰长 (m)	堰高 (m)	堰顶厚度 (m)	堰型
乌龙峡景区	320+879	52	2.05	0.6	弧线型实用堰
鹅毛村	321+420	49	3.5	2	弧线型实用堰
鹅毛旧村	322+783	58	4	0.8	弧线型实用堰
贵仁村	324+007	73.5	4.5	1.9	折线型实用堰
大幸庄村	326+175	66	7	2	弧线型实用堰
大幸庄村	327+672	118	0.5	1	曲线型实用堰
东册田村	330+207	155	4.5	2	弧线型实用堰
东册田村	331+769	182.5	1.8	8.2	折线型实用堰

## 1.2.2 源子河

### 1.2.2.1 堤防工程

源子河河段大部分穿行于山区峡谷中，仅在沿河受洪水威胁比较严重的部分乡镇河段修建了堤防护岸工程，其中已建堤防工程左岸共计 5.8km，右岸共计 10.8km。源子河干流现有堤防工程见表 1.2-2。

## 源子河干流堤防工程基本情况表

表 1.2-2

地级市	县	已建堤防长度 (km)		防洪标准 (年)	已建堤防起止点	备注
		左岸	右岸			
大同	左云县	1.7	3.4	5~10	坦坡村~小京庄村	自行修建、标准不统一、堤防不连续
朔州	右玉县	1.6	4.8	5~10	增子坊~大川村	
	山阴县	0.8	0.4	5~10	朝阳湾村附近	
	平鲁区	1.1	0.2	5~10	马家湾村下游	
	朔城区	0.6	2.0	5~10	林家口村~张家口村	
合计		5.8	10.8			

## 1.2.2.2 水资源开发利用工程

主要指在干流上拦河筑坝，实施引、提水的水利设施，包括东石湖水库工程、腊壑口灌区引水枢纽等。

## 1 东石湖水库工程

东石湖水库工程原为由东石湖水库向平朔煤炭工业公司东露天矿的供水工程，鉴于水库枢纽建设的复杂性、时限性和东露天矿建矿用水的紧迫性，先实施一期工程即泵站引水工程，原设计水库工程再行实施。该工程拟在源子河设立取水枢纽，由取水口、泵站、供水管线及调蓄水池向东露天矿各用水户供水。

东石湖水库一期工程工程等级为IV等，取水枢纽、取水口、泵站、供水管线、调蓄水池、厂区防洪堤及道路交通等建筑物级别均为4级，各建筑物相应洪水标准为10年一遇洪水设计，30年一遇洪水校核；消力池、枢纽下游左岸防护等次要建筑物为5级，洪水标准为10年一遇设计；临时建筑物为5级，洪水标准为5年一遇设计。该工程泵站设两台机组，装机2×250kW，供水管线长3.134km，调蓄水池容量32.0万m<sup>3</sup>。

东石湖水库总库容为428万m<sup>3</sup>，属小（I）型水利工程，工程等级为IV等，主要建筑物枢纽建筑物、泵站、水库供水管线、引黄供水

管线、调蓄水池，其中泵站引水工程年供水量为 300 万  $m^3$ ，引黄供水工程年供水量为 1000 万  $m^3$ 。一期工程即东石湖水库的泵站、水库供水管线和调蓄水池。



东石湖水库

## 2 腊壑口灌区引水枢纽

腊壑口灌区兴建于 1976 年，1977 年投入运用，分东、西干渠。东干渠为基本受益区，灌区范围西起张家口村，东至东榆林村，北及洪涛山下，南临桑干河，灌区东西长 19km，南北宽 4.5km，总土地面积 6.07 万亩，其中耕地 2.4 万亩；西干渠给裕民、恢河两灌区补充水源，控制面积 25 万亩。

### 1.2.2.3 景观拦河建筑物

源子河干流山阴~朔城区段(桩号 69+442, 74+526, 88+587, 105+543)河道建有拦河坝 4 座，坝高 3.72~10.42m，长度 57m~86m。拦河坝情况见表 1.2-3。

源子河干流拦河坝统计表

表 1.2-3

单位: m

编号	桩号	名称	坝长	河底高程	坝高	坝顶宽度	备注
1	69+442	朝阳湾村拦河坝	60	1290.71	6.13	1.0	折线型实用堰
2	74+526	东石湖村拦河坝	79	1271.32	7.41	3.2	曲线型实用堰
3	88+587	下面高村拦河坝	57	1194.43	3.72	1.0	折线型实用堰
4	105+543	腊豁口拦河坝	86	1089.51	10.42	2.4	折线型实用堰

## 1.2.3 恢河

### 1.2.3.1 堤防工程

恢河河道沿河做了一些防护工程,但大都是以乡、村为利益的护村、护地工程,没有对河道进行过统一的规划治理,宁武县及朔城区城段进行了河道整治,其中宁武县治理段长 9.2km,治理后河道宽度 50m;朔城区治理段长 7.1km,治理后河道宽度 160~ 380m。

### 1.2.3.2 水资源开发利用工程

恢河上的水资源开发利用工程主要包括沙河口恢河闸及太平窑水库等。

太平窑水库位于朔州市朔城区东 9km 的贾庄乡太平窑村,桑干河一级支流恢河下游,控制流域面积 1170km<sup>2</sup>。水库总库容 996 万 m<sup>3</sup>,兴利库容 124 万 m<sup>3</sup>,设计灌溉面积 18.5 万亩,保证灌溉面积 12.5 万亩。是一座以防洪、灌溉为主,兼顾综合利用的小(I)型水库。水库枢纽工程包括主坝、南北副坝、泄洪闸、泄水闸、退水闸、进水闸等。设计洪水标准二十年一遇、校核洪水标准百年一遇,设计洪水位 1064.61m、校核设计洪水位 1066.75m。



太平窑水库



沙河口恢河闸

### 1.2.3.3 景观拦河建筑物

景观拦河建筑物主要为滚水坝，集中在宁武县城和朔城区段。宁武县城段共有滚水坝 4 座，灌区拦河坝 1 座，朔城区有滚水坝 6 座，具体见表 1.2-4。

### 恢河景观拦河坝统计表

表 1.2-4

单位：m

序号	桩号	名称	坝型	坝长	坝顶宽度	坝高	桥(坝)面高程	坝底高程
1	20+341	宁武景观坝1	橡胶坝	68	5	2	1400	1398
2	20+839	宁武景观坝2	橡胶坝	61	5	3	1394.6	1391.6
3	21+340	宁武景观坝3	橡胶坝	54	4	2.5	1387.1	1384.6
4	21+839	宁武景观坝4	橡胶坝	67	4	1.5	1381.3	1379.8
5	34733	河西灌区拦河坝	混凝土溢流坝	72	2	5	1242.4	1237.4

序号	桩号	名称	坝型	坝长	坝顶宽度	坝高	桥(坝)面高程	坝底高程
6	58+340	朔城景观坝1	混凝土溢流坝	174.5	3.5	2.9	1099.5	1096.6
7	59+511	朔城景观坝2	混凝土溢流坝	155.5	4.8	2	1092.6	1090.6
8	60+087	南环路景观坝3	混凝土溢流坝	168	1.2	1	1090.4	1089.4
9	61+620	张辽南路景观坝4	混凝土橡胶坝	243	3	2.8	1089.4	1086.6
10	62+152	马邑南路景观坝5	混凝土溢流坝	172	2	3.1	1087.7	1084.6
11	62+946	朔城景观坝6	混凝土溢流坝	262	2	3.2	1085.7	1082.5

## 1.3 跨河建筑物

### 1.3.1 桑干河干流

桑干河干流河道跨河建筑物主要是 25 座跨河桥梁，包括：铁路桥 1 座；国道桥 5 座；省道桥 6 座；国防公路桥 1 座；县道及乡村道路桥 12 座。跨河建筑物统计见表 1.3-1。

桑干河干流跨河建筑物表

表 1.3-1

单位：m

编号	断面桩号	桥梁名称	桥长	孔(跨)数量	墩宽	梁面高程	河底高程
1	126+496	水磨头村桥	24	1	1	1043.59	1038.42
2	138+298	S303 西寺院桥	134.3	8	1.8	1035.20	1025.30
3	140+360	东鄯河桥	41.7	19	0.2	1028.18	1024.39
4	142+301	泥河坝后车桥	185.8	35	0.5	1030.55	1023.15
5	149+480	G208 国道安荣桥(上)	190	14	1.1	1022.90	1017.55
6	149+480	G208 国道安荣桥(下)	190	8	1.1	1022.90	1017.55
7	150+517	悬索人行桥	148.8	1	2	1019.86	1017.06
8	154+689	山阴阳河大道桥	145.6	7	1.6	1018.00	1013.27
9	163+738	S211 麻瞳西桥	251	15	0.8	1014.81	1009.81
10	163+738	S211 麻瞳东桥	125	10	1.4	1014.90	1009.65
11	167+234	G55 高速路桥	274.6	11	1.2	1013.30	1007.72
12	181+481	米寨桥	42.2	4	0.6	1003.10	1000.00
13	184+398	大西铁路桥	1516	46	2.2	1007.82	998.99
14	191+492	荣乌高速路桥	1175	39	1.2	1004.60	998.66
15	207+797	S210 西朱庄桥(上)	377.1	17	1.6	996.10	991.16
16	207+797	S210 西朱庄桥(下)	1175	39	1.4	996.17	991.06
17	217+194	韩家坊国防桥	360	18	1.4	994.06	987.62
18	230+007	小刘霍庄桥	53.9	7	0.9	986.10	983.25

编号	断面桩号	桥梁名称	桥长	孔(跨)数量	墩宽	梁面高程	河底高程
19	241+539	郑庄村桥	18.5	5	1.2	980.12	978.46
20	253+932	新桥村新桥	307	12	1.7	979.40	973.68
21	254+095	新桥村旧桥	275	16	1.7	979.23	973.67
22	276+783	吉家庄村桥	51	20	0.6	966.84	964.22
23	281+264	固定桥	422	22	1.2	965.63	959.40
24	330+319	东册田村北桥	188	6	1.6	895.26	888.21
25	340+334	东马营村桥	35.5	6	1.4	875.11	873.01

### 1.3.2 源子河

源子河干流河道跨河建筑物主要是 40 座跨河桥梁（包括跨河乡道中简易漫水桥），其中大同段共 5 座，含铁路桥 2 座、公路桥 3 座；朔州段 35 座，含铁路桥 2 座、高速公路桥 3 座，传输带 2 座。跨河建筑物统计见表 1.3-2。

源子河干流跨河建筑物表

表 1.3-2

单位：m

编号	断面桩号	桥梁名称	桥长	孔(跨)数量	墩宽	梁面高程	河底高程
1	5+023	赵坡村桥	10.2	5	1	1538.68	1537.01
2	7+449	南大堡村桥	21	2	1.2	1511.95	1507.21
3	7+872	云宝耐火材料厂桥	21	2	1.2	1504.92	1501.64
4	14+645	小京庄铁路桥(上行)	210	6	2	1457.54	1446.73
5	14+675	小京庄铁路桥(下行)	210	6	2	1457.54	1446.68
6	26+124	树儿里村桥	66.8	5	1	1415.76	1409.51
7	30+044	增子坊村桥	16.4	2	2	1406.58	1401.52
8	32+897	元堡子镇桥	57.4	4	1.5	1401.06	1394.76
9	35+489	小马营村桥	6.3	2		1394.07	1391.56
10	37+781	大马营村桥	832	25	2.4	1405.95	1386.21
11	55+875	马家河桥	17	4		1331.54	1329.03
12	64+184	西短川桥	79.5	6		1313.2	1304.54
13	66+109	屯岗村桥	8.4	2	0.8	1303.56	1300.57
14	67+100	西郭家窑高速桥	528	17	1.7	1322.96	1300.32
15	69+559	朝阳湾村桥(北)	13.2	3	0.8	1291.89	1290.34
16	70+504	朝阳湾村桥(西)	23.5	4	0.9	1290.61	1288.21
17	71+483	朝阳湾村桥(南)	16	4	0.7	1285.78	1284.14
18	74+316	东石湖村桥	14	4	0.8	1274.96	1273.65
19	75+612	东石湖高速桥	480	16	1.3	1282.65	1268.68
20	79+275	吴新寨高速桥	640	16	1.8	1301.68	1252.77

编号	断面桩号	桥梁名称	桥长	孔(跨)数量	墩宽	梁面高程	河底高程
21	82+846	红崖村桥 1	34	4	0.8	1232.01	1229.84
22	83+093	红崖村桥 2	140	7	1.3	1245.38	1228.65
23	83+205	红崖村桥 3	10.4	5	0.6	1228.88	1227.46
24	83+428	晨瑞石料厂传输带		5	7	1256.26	1226.66
25	85+472	牛家嘴村桥	14.6	4	0.9	1216.44	1214.53
26	88+186	赵家窑村桥	14.8	4	0.8	1201.66	1199.86
27	89+625	上街村桥	19.5	3	1	1191.12	1189.02
28	90+340	马家湾村桥	19.3	9	0.7	1186.19	1184.87
29	103+987	洪涛山园区桥	17.6	7		1104.49	1102.85
30	104+372	洪涛山园区涵洞	11.4	2		1108.88	1102.29
31	104+755	杨涧煤矿传输带		13	5	1134.7	1101.38
32	105+303	腊豁口铁路桥	780	9	8.5	1161.02	1100.41
33	110+628	毛道村桥	52	7		1069.79	1064.72
34	112+363	民心桥	11.3	3		1061.13	1058.55
35	113+888	西神头村新桥	245	12	1.7	1060.56	1054.39
36	114+197	西神头村旧桥	215	13	1.2	1059.41	1053.54
37	115+872	新磨村泄洪闸	1.8 (闸长)	3	2.0 (门宽)	1054.63	1049.42
38	118+287	小泊村源子河大桥	246.5	8	1.5	1055.09	1045.35
39	118+380	小泊村管道桥	213	18	3.2	1044.26	1043.98
40	118+398	小泊村铁路桥	229.5	13	2.1	1052.33	1043.82

### 1.3.3 恢河

恢河河道跨河建筑物主要是 35 座跨河桥梁，包括：铁路桥 6 座；公路桥 27 座；河道覆盖进出口桥梁 2 座。跨河建筑物统计见表 1.3-3。

恢河跨河建筑物统计表

表 1.3-3

序号	桩号	桥名	桥孔数	墩宽	桥(坝)面高程	底板高程
1	1257	小木厂公路石拱桥	1		1860.6	1858.5
2	4636	宁静运煤铁路桥	3	3	1713.9	1711.7
3	17151	杨庄村恢河桥	8	2	1461.5	1460.3
4	18551	宁静运煤铁路桥	6	5	1440.3	1437.3
5	18606	宁神运煤铁路桥	6	4	1450.9	1450.9
6	19701	龙山公园恢河桥	6	1.2	1416.3	1414.3
7	19778	宁神客运铁路桥	4	4	1424.0	1421.0
8	20908	宁武县城公园覆盖段进口	5	0.9	1395.4	1394.2
9	21164	宁武县城公园覆盖段出口	4	0.9	1392.8	1390.6
10	12697	河南路石拱桥	5	0.6	1386.3	1385.0
11	22061	宁武火车站公路桥	4	1.5	1381.7	1379.7
12	24908	骆驼岩公路桥	9	1.4	1349.4	1347.4

序号	桩号	桥名	桥孔数	墩宽	桥（坝）面高程	底板高程
13	25638	榆树坡煤矿桥	8	1	1338.9	1337.7
14	27746	繁河高速公路桥	13	3	1372.5	1369.5
15	27911	石湖河村公路石拱桥	6	1.5	1316.4	1315
16	32338	阳方口煤矿铁路桥	14	3	1272.6	1270.6
17	34313	阳方口马大连接桥	11	1.5	1250.2	1248.5
18	35132	崞五线公路桥	6	1.5	1241.8	1240.6
19	43718	麻子沟村恢河桥	4	1	1175.5	1173.7
20	57676	南绕城高速恢河桥	28	2.0	1110.6	1108.9
21	60096	南环路恢河桥	7	1.6	1096.8	1094.4
22	61645	张辽南路恢河桥	11	1.4	1094.3	1092.2
23	62170	马邑南路恢河桥	7	1.4	1089.6	1087.6
24	63416	电子东路恢河桥	9	1.2	1086.1	1084.5
25	63459	开发南路恢河桥	9	1.8	1099.6	1097.6
26	63540	北同蒲铁路恢河桥	16	1.0	1087.7	1085.7
27	66334	南榆林公路拱桥	14	0.8	1078.0	1077.3
28	66549	紫金路恢河桥	8	1.4	1083.6	1081.6
29	67148	雁门街恢河桥	2	0.8	1077.0	1076.2
30	68517	东富院村恢河桥	3	1.0	1073.0	1072.3
31	71019	崔家窑村石拱桥	4	2.0	1071.6	1070.4
32		太平窑村恢河大桥	5	1.2	1064.5	1063.4
33	80372	朔州东绕城高速桥	11	2.0	1056.2	1054.5
34	83201	朔州支线高速桥	16	1.6	1051.0	1049.6
35	86415	清河寺村西石拱桥	6	1.0	1044.4	1043.2

## 1.4 河道侵占物

### 1.4.1 桑干河干流

桑干河河道侵占问题相对较轻，滩地或临近主槽的河道及滩地侵占物较少，包括临主槽滩地零星建筑、公园及娱乐设施等，具体见下表。

#### 桑干河干流治导线内河道侵占物

表 1.4-1

编号	侵占物名称	侵占物位置
1	公园、娱乐设施	K136+400，东榆林村下游附近
2	公园、娱乐设施	K150+449，安荣存附近
3	零星建筑物	K153+700，正阳湖、向阳湖、河阳湖周边
4	零星建筑物	K230+700，小刘霍庄村下游
5	零星建筑物	K241+200，郑庄村附近
6	零星建筑物	K320+370，新鹅毛村上游附近
7	零星建筑物	K337+430，南曹庄村附近
8	零星建筑物	K337+792，南曹庄村附近
9	河滩建有房屋	K340+700，小石庄村下游附近

### 1.4.2 源子河

源子河干流内乱掘现象严重，滩地或邻近主河道河道侵占物主要包括：零星或废弃建筑物，垃圾场、砂场、石料厂、企业厂房等，河道侵占物见表 1.4-2。

#### 源子河干流治导线内河道侵占物

表 1.4-2

编号	侵占物名称	侵占物位置
1	土堆、煤堆、零星建筑物	K16+523, 小京庄村上游附近
2	零星建筑物	K16+790, 小京庄村对岸
3	零星建筑物	K28+210, 增子坊村附近
4	零星建筑物	K33+600, 元堡子镇附近
5	垃圾物	K44+440, 下窑村附近
6	采砂场	K51+275, 下窑村下游
7	零星建筑物	K78+815, 东石湖村下游
8	零星建筑物	K89+770, 上街村下游
9	零星建筑物	K99+260, 胜西村附近
10	石料堆	K99+923, 胜西村附近
11	石料堆	K102+362, 胜西村下游
12	零星建筑物、大棚	K110+634~K110+070, 张家口村、毛道村附近
13	煤、石料	K111+700~K112+200, 毛道村对岸下游
14	砖厂、零星建筑物	K116+400, 新磨村附近

### 1.4.3 恢河

恢河河道侵占问题相对较轻，滩地或临近主槽的河道及滩地侵占物较少，包括临主槽滩地建筑及拦河修筑漫水路等情况，具体见下表。

#### 恢河干流治导线内河道侵占物

表 1.4-3

编号	侵占物名称	侵占物位置
1	河滩建有房屋及鱼池	K14+000, 坝上村下游右岸
2	河滩建有停车场	K14+500, 坝上村下游左岸
3	一处拦河漫水路, 左岸河滩建有二层房屋	K38+500, 樊王寺村下游
4	一处拦河漫水路, 右岸河滩建有简易房	K44+000, 麻子沟村恢河桥下游

## 1.5 气象及水文站概况

### 1.5.1 气象

桑干河流域地处内陆高原，属北温带较干燥的大陆性气候，受季风影响强烈，并具有山区气候之特征。春季回暖迅速，温度明显上升，雨水稀少，蒸发量大，干旱多风沙；夏季气温偏高，雨量集中，暴雨、冰雹等灾害性天气也同时出现在这一时期；秋季降温迅速，雨量聚减，气候凉爽，九月份以后，受北方冷空气影响，经常出现早霜；冬季严寒干燥，温差大，雨雪稀少，多偏北风。

桑干河干流附近的气象站主要有 6 处，即朔州、山阴、应县、怀仁、云州区和阳高县，根据山西省气象局整编出版的《山西省地面气候资料》，采用系列为 1971~2000 年观测资料，主要气象要素简述如下：流域内多年平均降水量 362.4~391.6mm，主要集中在 7、8 月份，多年平均气温 6.5~7.9℃，年内 1 月份平均气温最低，月平均气温为 -12.0~-9.2℃，7 月份平均气温最高，月平均气温为 21.7~22.7℃，多年平均风速为 2.2~2.6m/s，汛期最大风速达 19.0m/s，多年平均蒸发量为 1745.8~2035.6mm，最大冻土深为 1.57m，无霜期为 146~171 天，出现大风天数为 11.7~36.8 天，详见表 1.5-1~1.5~6。

朔州气象站气候特征值统计表

表 1.5-1

项目	逐月特征值												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均气温 (°C)	-10.2	-6.5	0.8	9.5	16.4	20.3	21.7	19.8	14.5	7.8	-0.6	-7.6	7.2
极端最高气温 (°C)	12.4	19.5	23.5	36	35.9	35.7	35.8	35.2	35.1	29	23	15	3.6
极端最低气温 (°C)	-32	-30.9	-24.7	-14.5	-6.3	2.1	5.7	3.7	-4.2	-11.2	-26.2	-30.1	-32
平均相对湿度 (%)	5	4.7	4.6	3.9	4	5.2	6.8	7.4	6.6	5.7	5.4	5.1	5.4
降水量 (mm)	1.7	3	9.6	16.1	32.5	59.2	99.2	94	47.6	18.8	7.9	1.4	391
最大日降水量 (mm)	5.8	6.5	21.6	29.1	56.4	49	65.7	77.8	55	27.4	25	4.1	77.8
≥0.1mm 平均日数 (天)	1.6	2.1	3.6	4.5	6.4	1.01	13.8	12.5	9.1	5.3	2.9	1.8	73.6
≥10mm 平均日数 (天)	0	0	0.2	0.4	0.9	1.8	3.3	2.9	1.5	0.5	0.2	0	11.7
≥25mm 平均日数 (天)	0	0	0	0.1	0.3	0.4	1	0.9	0.1	0	0	0	2.8
≥50mm 平均日数 (天)	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.3
蒸发量 (mm)	43	62.4	132.2	254.9	341.4	289.5	213.3	173.4	152.9	132.1	75.2	48.5	1918.8
平均风速 (m/s)	1.9	2.1	2.6	3.1	3.1	2.4	1.7	1.5	1.5	1.9	2.2	2.1	2.2
最多风向	W	W	NNW	W	W	SSW	WNW	NNE	W	W	3G	W	W
地面平均温度 (°C)	-10.3	-5.6	2.7	12.5	20.5	24.9	26.3	23.7	17.3	9.1	-0.6	-8.2	9.4
极端最高地面温度 (°C)	22.5	33	44.9	56	64.4	67.5	65.5	63.1	59.2	46.2	34.7	22.2	67.5
极端最低地面温度 (°C)	-33.9	-33.5	-29.1	-17.7	-9.9	-1.1	5.3	1.8	-8.7	-14.9	-33.2	-32.6	-33.9
日照时数 (h)	196.6	189.4	219	241.7	271.9	259	240.4	228.8	224.7	223.8	199	185.8	2680
日照百分率 (%)	6.5	6.3	5.9	6.1	6.1	5.8	5.3	5.4	6	6.5	6.6	6.4	60
霜日数 (天)	0	0	3.1	12.8	13.5	9.8	8.1	6	7.7	3.2	0.6	0	64.8
最大积雪深度 (cm)	0	0	0	1	0.9	1	1.3	1.8	1.3	1	0	0	1.8
最大冻土深度 (cm)	0	0	3	12	3.8	71	98	112	112	106	0	0	112

山阴气象站气候特征值统计表

表 1.5-2

项目	逐月特征值												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均气温 (°C)	-9.8	-6.1	1.2	9.9	16.9	20.9	22.4	20.5	15.1	8.3	-0.4	-7.4	7.6
极端最高气温 (°C)	12.3	19.7	23.5	36.5	36.4	37	36.8	36.1	35	28.3	23	13.9	37
极端最低气温 (°C)	-29.5	-28.3	-21.6	-12	-3.4	2.9	7.2	3.5	-2.2	-12.3	-24	-28.4	-29.5
平均相对湿度 (%)	4.8	4.6	4.3	3.7	3.9	5.1	6.6	7.1	6.3	5.5	5.2	5.1	5.2
降水量 (mm)	1.7	3.4	11	15.2	30.2	48	95.6	83.2	47.1	18.3	7.3	1.6	362.4
最大日降水量 (mm)	4.4	12.8	23.3	44.5	50.7	64.7	85.3	82.3	62.6	20.9	24	4.8	85.3
≥0.1mm 平均日数 (天)	1.7	2.1	4	4.1	6.6	9.6	13.1	12.1	9	5.6	2.8	1.5	72
≥10mm 平均日数 (天)	0	0	0.2	0.3	0.9	1.4	3.2	2.6	1.6	0.4	0.5	0	10.9
≥25mm 平均日数 (天)	0	0	0	0	0.2	0.2	0.9	0.7	0.2	0	0	0	2.1
≥50mm 平均日数 (天)	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.3
蒸发量 (mm)	43	61.6	133.6	260.2	348.5	314.3	249.1	298.7	167	137.4	75.4	46.9	2035.6
平均风速 (m/s)	2.2	2.4	3.1	3.7	3.6	2.9	2.2	1.9	2.1	2.5	2.6	2.2	2.6
最多风向	NW	NW	NW	SW	SW	SSW	S	SW	SW	NW	W	WNW	SW
地面平均温度 (°C)	-10.4	-5.8	2.7	12.6	20.7	25.2	26.4	24.3	17.8	9.3	-0.5	-9.2	9.4
极端最高地面温度 (°C)	21	34.1	41.6	53.7	61.1	67.2	66.9	68	57.6	45.8	31.9	18.9	68
极端最低地面温度 (°C)	-33.6	-34	-27.3	-16.3	-7	1.7	5.9	1.9	-6.3	-13.9	-23.5	-32.7	-34
日照时数 (h)	206.2	201.8	236.1	254.7	286.5	280.4	258.7	248.5	238.7	231	206.2	194.9	2843.5
日照百分率 (%)	6.9	6.7	6.4	6.4	6.5	6.3	5.7	5.9	6.4	6.7	6.9	6.7	6.4
霜日数 (天)	0	0	1.4	6.3	6.2	2	1.2	1.3	2.3	1.1	0.2	0	22.2
最大积雪深度 (cm)	0	0	0	0.4	1	1.1	0.8	2.3	1.5	1	0	0	2.3
最大冻土深度 (cm)	0	0	0	1	45	96	130	147	145	122	0	0	147

应县气象站气候特征值统计表

表 1.5-3

项目	逐月特征值												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均气温 (°C)	-10.2	-6.3	1.1	9.6	16.6	20.9	22.4	20.5	15.1	8.2	-0.6	-7.6	7.5
极端最高气温 (°C)	12	19.1	23.3	36.1	36.3	36.4	36.7	35.5	35.4	29	22.7	13.7	36.7
极端最低气温 (°C)	-30.2	-30.5	-25.6	-11.4	-5.1	2.4	8.7	4.4	-3.5	-12.9	-24	-28.4	-30.5
平均相对湿度 (%)	5.2	4.8	4.7	4.1	4.2	5.2	6.6	7.1	6.5	5.7	5.6	5.5	5.4
降水量 (mm)	1.7	2.8	10.1	16.2	34	50.9	94.9	78.4	46.9	19.7	79	17	365.1
最大日降水量 (mm)	5	12.1	18.1	38.4	41	49	70.1	54.6	40.7	23.3	24.3	6.3	70.1
≥0.1mm 平均日数 (天)	1.9	2.3	4	4.5	7.3	10.4	13.5	11.9	8.9	5.8	2.8	1.7	75.1
≥10mm 平均日数 (天)	0	0	0.1	0.3	1.1	1.4	3.1	2.8	1.5	0.5	0.1	0	11.1
≥25mm 平均日数 (天)	0	0	0	0	0.2	0.2	1.1	0.6	0.2	0	0	0	2.4
≥50mm 平均日数 (天)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
蒸发量 (mm)	35.7	54.9	114.4	224.7	314.5	292.3	236.3	186.4	258.5	122.9	64.5	38.6	1843.7
平均风速 (m/s)	2	2.3	2.7	3.3	3.1	2.5	2.1	1.8	1.9	2.1	2.3	2.1	2.3
最多风向	SW	SW	NNE	SW	SW	SW	S	S	SE	SW	SW	SW	SW
地面平均温度 (°C)	-10.7	-5.8	3	12.7	20.8	25.7	27	24.6	18	9.3	-0.8	-8.7	9.6
极端最高地面温度 (°C)	20.9	31.5	43.8	56.8	69	65.4	65.8	61.7	56	45.5	33.8	20.7	69.0
极端最低地面温度 (°C)	-33	-33.6	-30.1	-16.5	-9.7	-0.8	6.8	2	-5.1	-14.3	-26.7	-36	36
日照时数 (h)	209.5	203.6	237.4	258.5	285.5	282.9	262.6	254.1	246	235.5	208	195.5	2878.9
日照百分率 (%)	7	6.8	6.4	6.5	6.4	6.3	5.8	6	6.6	6.8	6.9	6.7	6.5
霜日数 (天)	0	0	2	10.8	11.7	7.3	3.8	4	5.6	2.4	0.5	0	48.1
最大积雪深度 (cm)	0	0	0	0.4	0.7	0.8	0.9	2	1	0.9	0.3	0	2
最大冻土深度 (cm)	0	0	0	1.2	5	8.2	10.7	11.6	11.2	9.9	0	0	11.6

怀仁气象站气候特征值统计表

表 1.5-4

项目	逐月特征值												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均气温 (°C)	-9.2	-5.6	1.4	9.9	16.9	21	22.7	20.8	15.5	8.7	-0.1	-6.8	7.9
极端最高气温 (°C)	12.6	18.3	22.7	36	36.2	35.6	36.6	35.5	35	28.6	22	12.7	36.6
极端最低气温 (°C)	-26.3	-25.3	-19.9	-10.7	-1.9	2.8	9.7	4.7	-1.1	-10.4	-20.2	-24.2	-26.3
平均相对湿度 (%)	4.6	4.2	4	3.5	3.6	4.7	6.2	6.6	5.8	5	4.8	4.7	4.8
降水量 (mm)	1.8	3.1	12	16.3	32.3	46	90.4	92.8	46.1	17.5	7.1	1.6	367.1
最大日降水量 (mm)	5.9	9.2	36.6	39.1	45.3	42.8	61.2	87	45.8	35.9	18.5	4.9	87
≥0.1mm 平均日数 (天)	1.6	2.4	4.1	4.4	6.6	10.4	13.6	12.6	9.4	5.3	2.6	1.7	74.7
≥10mm 平均日数 (天)	0	0	0.1	0.3	1	1.4	3	3.1	1.4	0.4	0.2	0	10.9
≥25mm 平均日数 (天)	0	0	0	0.1	0.1	0.2	0.8	1	0.2	0	0	0	2.5
≥50mm 平均日数 (天)	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1
蒸发量 (mm)	38.1	58.6	129.5	248.3	342.9	319.7	255.3	205.1	176.1	137.4	74.8	43	2028.8
平均风速 (m/s)	2.1	2.3	2.8	3.3	3.2	2.6	2.1	1.9	2	2.2	2.5	2.1	2.4
最多风向	W	W	N	N	NNE	NNE	SSW	N	N	WNW	W	W	N
地面平均温度 (°C)	-10.7	-5.8	2.8	13.0	21.2	26	27.1	24.4	18.1	9.2	-0.9	-8.6	9.7
极端最高地面温度 (°C)	19.8	30	41.4	58.6	61.6	65.5	66.7	65.2	60.6	43	30.5	19.2	66.7
极端最低地面温度 (°C)	-31.4	-30.5	27.1	-15.4	-9.3	2	5.9	2.6	-4.1	-14.1	-27.5	-30.5	-31.4
日照时数 (h)	204	204.6	237.6	258.9	286.1	278.1	259.2	250.5	245.2	237.6	208	192.2	286.2
日照百分率 (%)	6.8	6.8	6.4	6.5	6.4	6.2	5.7	5.9	6.6	6.9	7	6.7	6.4
霜日数 (天)	0	0	0.7	7.2	11.7	13	12.3	7.7	5.9	1.9	0.1	0	60.4
最大积雪深度 (cm)	0	0	0	0.2	0.5	0.7	1.1	2.3	1.5	0.5	0.3	0	2.3
最大冻土深度 (cm)	0	0	0	0.9	57	103	142	157	156	128	0	0	157

大同气象站气候特征值统计表

表 1.5-5

项目	逐月特征值												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均气温 (°C)	-12	-7.7	-0.1	8.7	16	20.4	22.2	20.2	14.5	7.2	-2.1	-9.3	6.5
极端最高气温 (°C)	11.5	17.5	21.8	35.7	36.1	35.2	37.2	35	35.3	27.9	21.2	12.6	37.2
极端最低气温 (°C)	-31.9	-28.9	-25.6	-11.8	-7.8	1.8	8	2.2	-4.5	-11.4	-25.2	-30.3	31.9
平均相对湿度 (%)	5.5	4.9	4.7	4.1	4.3	5.2	6.6	7.1	6.5	5.9	5.7	5.8	5.5
降水量 (mm)	1.6	3.2	10.9	18.1	34	59.8	104.8	81.4	49.4	18.1	7.3	20	390.6
最大日降水量 (mm)	4.1	8.7	11.2	25.1	30.4	34.8	60.6	65.9	630	25.1	12	4.8	65.9
≥0.1mm 平均日数 (天)	1.8	2.7	5.5	4.4	7.6	10.9	13.7	12.7	9.1	5.4	3.1	2.1	79
≥10mm 平均日数 (天)	0	0	0	0.5	0.9	1.9	3.8	2.6	1.7	0.3	0.1	0	11.8
≥25mm 平均日数 (天)	0	0	0	0	0.2	0.3	0.9	0.7	0.2	0	0	0	2.3
≥50mm 平均日数 (天)	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.3
蒸发量 (mm)	34.5	52.2	108.2	211.6	290.8	273.4	227.9	184	152.6	113.4	61.2	35.9	1745.8
平均风速 (m/s)	2.4	2.7	3	3.6	3.5	2.8	2.2	2	2	2.2	2.6	2.4	2.6
最多风向	NE	NE	NE	WSW	NE	WSW	NE	NE	NE	NE	WSW	WSW	NE
地面平均温度 (°C)	-12.5	-6.7	1.9	11.5	20.3	25.2	27	24.5	17.6	8.5	-2.2	-10.2	8.8
极端最高地面温度 (°C)	18.2	30.9	43	57.2	61.9	63.8	67.5	63.8	55.5	45.5	31.3	19.1	67.5
极端最低地面温度 (°C)	-36.5	-32.1	-26.8	-18.9	-13.9	-1.4	6	0.9	-5.5	-14.2	-29.6	-34.5	-36.5
日照时数 (h)	213.4	212	244.6	270.3	293.3	290	278.4	261.6	258.5	244.7	211.5	199.3	2977.5
日照百分率 (%)	7.1	7	6.6	6.8	6.6	6.5	6.1	6.2	6.9	7.7	7.1	6.9	6.7
霜日数 (天)	0	0	3.3	14.1	17	18.3	15.9	9	8.5	5.2	0.6	0	91.8
最大积雪深度 (cm)	0	0	0	0.2	0.5	0.9	0.7	2.3	1.2	0.8	0	0	2.3
最大冻土深度 (cm)	0	0	4	12	42	80	95	112	113	108	2	0	113

阳高象站气候特征值统计表

表 1.5-6

项目	逐月特征值												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均气温 (°C)	-10	-6.6	0.5	9.2	16.1	20.2	21.6	19.9	14.5	7.8	-1.1	-7.6	7.1
极端最高气温 (°C)	12.2	16.4	20.6	35.5	35.7	36	37.5	35.5	35.5	27.2	20.7	12.6	37.5
极端最低气温 (°C)	-29.1	-25.9	-21.4	-10.3	-2.8	1	9.2	4.1	-3.3	-10.5	-25.4	-29.9	-29.9
平均相对湿度 (%)	4.6	4.4	4.3	3.7	3.9	5.1	6.8	7.2	6.3	5.4	5	4.7	5.1
降水量 (mm)	1.8	4.3	8.6	15.4	33	57.1	110.5	102.3	52.7	17.1	6.7	1.9	411.3
最大日降水量 (mm)	16.4	8.5	9.4	30.9	32.7	47	86.4	75.4	64.2	22.1	19	7.2	86.4
≥0.1mm 平均日数 (天)	1.9	2.7	4.3	4.7	7.2	11.1	15.2	13.3	9.3	5.3	2.7	1.8	79.3
≥10mm 平均日数 (天)	0	0	0	0.3	0.9	1.8	4.1	3.3	1.6	0.5	0.1	0	12.5
≥25mm 平均日数 (天)	0	0	0	0.1	0.1	0.4	1	0.9	0.3	0	0	0	2.8
≥50mm 平均日数 (天)	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0.3
蒸发量 (mm)	39.3	55.5	117	232.6	298.7	261.4	196.9	161.2	140.8	118.5	67.6	44.7	1734.1
平均风速 (m/s)	2.5	2.6	2.7	3.3	2.9	2.1	1.5	1.3	1.6	2.2	2.6	2.7	2.3
最多风向	WNW	WNW	NW	NW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	NW	WNW	WNW	WNW
地面平均温度 (°C)	-11.5	-6.5	2.4	12.6	21	25.9	26.6	24.2	17.4	8.9	-1.5	-9.6	9.2
极端最高地面温度 (°C)	21.2	30	41.9	54.7	62.2	67.9	66.7	63	56	44.7	32.8	19.9	67.9
极端最低地面温度 (°C)	-35.9	-34.1	-28.4	-16.7	-7.4	0.1	6.4	0.9	-7.4	-14.7	-31	-36.5	-36.5
日照时数 (h)	202.1	197.7	226.8	243.7	265.5	255.3	232.3	228.7	231.1	226.9	194.4	187	2691.4
日照百分率 (%)	6.8	6.6	6.1	6.2	6	5.7	5.1	5.4	6.2	6.6	6.6	6.5	6.1
霜日数 (天)	0	0	2	8.6	9.9	8.3	8.5	5.6	5.2	1.9	0.3	0	50.2
最大积雪深度 (cm)	0	0	0	0.4	0.7	1	0.8	2.1	1.2	0.9	0.6	0	2.1
最大冻土深度 (cm)	0	0	0	1	4.9	9	12.4	14.3	14.3	13.5	0	0	14.3

## 1.5.2 水文站情况

桑干河流域先后设有罗庄、东榆林水库、屯儿、西朱庄、吉家庄、佛堂寺、固定桥、册田水库、大辛庄、尉家小堡、孤山、观音堂、贾庄、顾关、吴家窑、南土岭等水文站，现只有东榆林水库、新桥、固定桥、册田水库、孤山、观音堂、镇子梁等 7 处国家水文站。观测项目有：水位、流量、输沙率、含沙量、水温、气温、冰情、降水、蒸发、颗分等。

### 桑干河流域现状水文测站基本情况

表 1.5-7

测站名称	所在河流	控制面积 (km <sup>2</sup> )	设站时间	站别	主要观测项目	备注
东榆林	桑干河	3430	1994	基本站	水位、流量、降水量、泥沙	东榆林水库
西朱庄	桑干河	6688	1981.8	基本站	水位、流量、降水量、泥沙	西朱庄站 2009 年下迁至新桥
固定桥	桑干河	15803	1961.6	基本站	水位、流量、降水量、泥沙	1963-1971 年停测
册田	桑干河	17050	1960.4	基本站	水位、流量、降水量、泥沙、蒸发量	1960 年 4 月设立，1970 年因水库大坝改建下迁至阳高县大辛庄，1978 年由大辛庄迁回。
贾庄	浑河	989	1958.6	专用站	水位、流量、泥沙、降水量	1967 至 1983 年为顾关站资料，2009 年下迁至镇子梁水库
孤山	御河	2619	1951.4	基本站	水位、流量、泥沙、降水量	
观音堂	十里河	1185	1951.5	基本站	水位、流量、泥沙、降水量	

## 1.6 河道排污口

桑干河、源子河、恢河涉及排污口共 22 处，其中桑干河干流 3 处，源子河 10 处，恢河 9 处，排污口情况见表 1.6-1。

### 河道排污口统计表

表 1.6-1

序号	排污口名称	入河名称	所在市	所在县	具体位置		排污口类型	入河方式
					经度	纬度		
1	老窑沟煤矿排污口	恢河	忻州市	宁武县	112°20'43"	39°01'59"	企业	明渠
2	宁武县污水处理厂排污口	恢河	忻州市	宁武县	112°18'50"	38°58'50"	生活	暗管
3	朔城区新一中排污口	恢河	朔州市	朔城区			混合	直排
4	南邢家河排污口	恢河	朔州市	朔城区			混合	直排
5	城南雨水排污口	恢河	朔州市	朔城区				
6	晋能铝厂排污口	恢河	朔州市	朔城区				
7	富甲工业园区排污口	恢河	朔州市	朔城区	112°31'21.1"	39°19'6.4"	混合	直排
8	朔州市二污水厂溢流口	恢河	朔州市	朔城区	112°31'40.28"	39°19'18.97"	混合	直排
9	朔州市二污水厂排污口	恢河	朔州市	朔城区	112°31'52.7"	39°19'3.58"	混合	直排
10	司马泊污水排污口	源子河	朔州市	朔城区			混合	直排
11	神头一电厂排污口	源子河	朔州市	朔城区			企业	直排
12	同煤朔州矿业公司元子河运销站排污口	源子河	朔州市	朔城区				
13	圣厚源煤业排污口	源子河	朔州市	平鲁区	112°29'48"	39°29'21"	管道	直排
14	下面高乡政府排污口	源子河	朔州市	平鲁区				
15	崇升煤业排污口	源子河	朔州市	平鲁区				
16	阳煤集团煤矿排污口	源子河	朔州市	右玉县	112°34'09"	39°47'01"	企业	暗管
17	东洼北煤矿排污口	源子河	朔州市	右玉县	112°34'06"	39°46'53"	企业	暗管
18	同煤增坊矿排污口	源子河	朔州市	右玉县	112°35'23"	39°47'54"	企业	暗管
19	华夏洗煤厂排污口	源子河	朔州市	右玉县	112°35'25"	39°47'57"	企业	暗管
20	怀仁县污水厂入桑干河口	桑干河	朔州市	怀仁县	113°11'17"	39°45'47"	混合	明渠
21	应县污水厂入桑干河口	桑干河	朔州市	应县	113°10'01"	39°22'1"	生活	明渠
22	山阴县污水厂入桑干河口	桑干河	朔州市	山阴县	112°51'16"	39°30'19"	生活	暗管

## 1.7 径流

### 1.7.1 桑干河干流

#### 1.7.1.1 实测径流

桑干河径流主要为大气降水补给，地区分布不均，西朱庄站近年来经常出现断流，干流径流主要来自于罗庄以上，径流量年际变化较大，径流年内分配不均。桑干河干流四个水文站实测年径流成果见表 1.7-1。

桑干河干流各站实测径流系列成果表

表 1.7-1

单位：万 m<sup>3</sup>

年份	罗庄站	西朱庄	固定桥	册田水库	年份	罗庄站	西朱庄	固定桥	册田水库
1956			61500	80240	1987	10042	564	2566	2367
1957			47500	57650	1988	15162	9243	18098	5262
1958		34155	50600	52070	1989	11796	3055	4347	6314
1959		54540	96100	110460	1990	10890	5582	9765	8005
1960		25200	37800	40410	1991	16490	15070	22840	16410
1961		33750	57100	61500	1992	9133	1875	9873	3262
1962		32780	52600	55450	1993	9082	1967	5163	5782
1963		19030	29100	30650	1994	11260	3357	6441	4726
1964	32090	38460	69200	76850	1995	14070	4377	37080	13350
1965	24500	16840	26500	26960	1996	19930	7540	29960	23850
1966	28770	24180	33000	32180	1997	18530	3728	11630	9893
1967	42640	58430	88700	99530	1998	15103	4020	12633	6479
1968	33060	33550	48300	48080	1999	10456	1032	4257	7314
1969	39040	42090	53600	55390	2000	8712	1702	5086	3063
1970	29540	23820	36300	41380	2001	9514	83	2631	1152
1971	27040	20130	28000	32780	2002	8958	1387	6270	1287
1972	22120	13980	18350	16856	2003	7686	1652	7216	6626
1973	27170	18420	27230	26920	2004	8569	3533	9895	10101
1974	24330	18000	27520	24250	2005	8232	1514	5969	8677
1975	18520	10730	16100	10800	2006	6405	888	4396	2684
1976	19660	12920	23090	19910	2007	5592	1173	3637	4165
1977	19810	17870	25020	16330	2008	7828	1103	4162	3134
1978	20740	14980	30720	21180	2009	5077	6	1749	882
1979	19820	22690	41400	42400	2010	7159	766	2864	2135
1980	20270	17102	23665	25830	2011	6610	0	1237	1251
1981	23274	22965	30945	22738	2012	8204	0	2848	1504
1982	19685	19171	27145	28314	2013	9454	2780	6759	3669
1983	19264	20745	24271	16561	2014	11888	4081	5625	4736
1984	16042	8911	12458	13572	2015	6970	0	1781	3158
1985	12716	4426	6717	7155	2016	7253	449	2776	2483
1986	12078	2407	5737	4381	均值	16193	12963	23046	22500

### 1.7.1.2 天然径流

考虑人类活动对径流造成的影响，对桑干河干流径流进行还原计算。罗庄站多年平均天然径流量为 24456 万 m<sup>3</sup>，西朱庄站多年平均天然径流量为 31383 万 m<sup>3</sup>，固定桥站多年平均天然径流量为 52313 万 m<sup>3</sup>，册田水库站多年平均天然径流量为 57706 万 m<sup>3</sup>。各测站天然径流系列成果见下表 1.7-2。

桑干河干流各站天然径流系列成果表

表 1.7-2

单位：万 m<sup>3</sup>

年份	罗庄站	西朱庄	固定桥	册田 水库	年份	罗庄站	西朱庄	固定桥	册田 水库
1956			68050	82692	1987	14252	21691	35297	51292
1957			50880	59572	1988	18346	28852	52994	59088
1958		38374	58640	59612	1989	16361	24187	42642	47526
1959		60057	109158	118069	1990	20379	24517	39264	41531
1960		30913	45692	57346	1991	25527	32865	54027	55241
1961		35389	58260	66013	1992	19961	21204	41360	42413
1962		30761	47324	54402	1993	18961	20066	35597	38602
1963		21252	33452	37633	1994	20453	22923	40178	43857
1964	29897	43515	79771	87985	1995	26328	29014	77436	85653
1965	19593	21859	32598	35567	1996	31441	35617	71543	74733
1966	24283	30555	44754	47155	1997	28769	31998	53720	55987
1967	41754	65505	107460	116236	1998	24059	26490	47377	49109
1968	29847	36402	56078	57971	1999	20648	23104	38550	40382
1969	35528	41953	61888	63662	2000	21503	22576	40875	42937
1970	26226	27725	45771	53507	2001	17963	18735	34396	37485
1971	24413	26504	41919	49150	2002	19601	20328	35024	36478
1972	19716	20107	30050	32332	2003	19709	19978	36739	42135
1973	27444	30718	51376	53660	2004	17876	18880	34242	40671
1974	23620	26776	46251	47629	2005	19430	22489	37251	43030
1975	20643	21461	33373	34444	2006	17491	21700	34794	37676
1976	23067	24908	45890	47266	2007	17243	24417	38145	41039
1977	24196	30177	45889	47478	2008	18623	22842	36953	41116
1978	25164	29909	62944	68101	2009	13462	14156	27158	31302
1979	24163	30738	57697	65856	2010	14048	15428	27172	29232
1980	22016	24691	41752	48952	2011	15972	18669	33298	35894
1981	24047	29844	49280	55926	2012	18387	21219	39030	41100
1982	22479	28466	49335	55210	2013	19078	21448	41513	45115
1983	22617	29106	49842	53761	2014	15487	16138	32143	36628
1984	19583	22381	38700	43647	2015	14118	17895	35797	41008
1985	16628	25442	40055	46512	2016	14957	22974	43330	48754
1986	15555	24630	37585	41547	均值	24456	31383	52313	57706

### 1.7.2 源子河

源子河上游多属裸露黄土荒山、丘陵沟壑及粗放耕地，地形破碎、坡陡流急、土质疏松，加以暴雨集中，径流以汛期所形成的洪水径流为主，非汛期支流有少量基流，干流一般都系干河，属季节性河流。故该流域径流分为非汛期径流与汛期径量两部分进行计算。

根据 2010 年 7 月山西省水利水电勘测设计研究院编制的《朔州市东石湖水库一期工程（泵站引水）初步设计报告》，非汛期河道内流量为  $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 。1968~2000 年历年汛期径流计算成果见表 1.7-3。

东石湖水库汛期径流计算成果表

表 1.7-3

年份	径流量（万 $\text{m}^3$ ）	年份	径流量（万 $\text{m}^3$ ）
1968	1523	1985	401
1969	3078	1986	385
1970	385	1987	673
1971	1539	1988	1507
1972	273	1989	2084
1973	6011	1990	737
1974	1411	1991	946
1975	2164	1992	2453
1976	2885	1993	337
1977	1032	1994	1042
1978	2424	1995	5450
1979	2479	1996	2180
1980	391	1997	1090
1981	3815	1998	337
1982	1928	1999	721
1983	3269	2000	769
1984	497	平均	1703

### 1.7.3 恢河

根据太平窑水库 1959 年~2005 年历年蓄水观测资料及出库水量统计资料计算出水库的历年入库资料，并进行频率分析，成果见表 1.7-4，50%典型年份年径流逐月分配见表 1.7-5。

## 太平窑水库入库径流频率计算成果表

表 1.7-4

单位：万 m<sup>3</sup>

均值	Cv	Cs/Cv	不同频率入库水量				
			20%	50%	75%	90%	95%
2637	0.3	2.0	3270	2556	2068	1688	1490

## 太平窑水库 50%径流量月分配计算表

表 1.7-5

单位：万 m<sup>3</sup>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
9.6	22.4	268.4	248.2	159.4	119.2	657.8	440.6	382.7	116.6	74.0	57.3	2556

## 1.8 泥沙

桑干河流域泥沙主要来源于山区黄土丘陵区，输沙量的年际变化很大，输沙量的年内分配很不均匀，泥沙主要集中于汛期 6~9 月，占全年输沙量的 98%。

### 1.8.1 桑干河干流

桑干河流域地处黄土高原，流域内天然植被较差，水土流失严重，年输沙量较大。年内降雨量主要集中在 6~9 月份，因此大部分泥沙亦主要产生于这一时期，呈现“大水大沙”的特点，泥沙平均粒径为 0.025~0.075mm，罗庄站、西朱庄站、固定桥实测多年平均输沙量分别为 585 万 t、435 万 t、1318 万 t。

### 1.8.2 源子河

罗庄水文站多年平均实测输沙量为 585 万 t，东石湖水库输沙量根据罗庄水文站天然输沙量采用两者所占山区面积的比例折算，多年平均输沙量为 265.8 万 t。

### 1.8.3 恢河

恢河流域内由于植被稀疏，因此泥沙含量较大，且由于降雨集中，上游地形起伏变化大，土壤侵蚀模数一般为  $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  ~  $5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，特别是每年7月~9月，洪水最大泥沙含量可达55%。由于恢河流域无泥沙实测资料，太平窑水库入库泥沙采用桑干河罗庄水文站实测输沙量按面积比计算，按两断面控制流域面积比例，推求得太平窑水库多年平均输沙量为162万t。

## 1.9 社会经济概况

本次治导线规划的桑干河河道涉及忻州市1个、朔州市6个和大同市8个，共计15个县（区），本次治导线规划河段包括桑干河干流、源子河、恢河，干流流经大同市的左云县、云州区、阳高县及朔州市的朔城区、山阴县、应县、怀仁6个县（区），源子河流经大同市的左云县及朔州市的平鲁区、右玉县、山阴县、朔城区5个县（区），恢河流经忻州市的宁武县及朔州市的朔城区2个县（区），共涉及10个县（区）。涉及县（区）2016年总人口数量228.6万人，其中城镇人口116.7万人，农村人口111.9万人；地区生产总值980.5亿元，其中一产70.2亿元，二产401亿元，三产509.3亿元，工业增加值323.3亿元；共有耕地面积388.4万亩，其中有效灌溉面积305.1万亩，粮食产量161.9万t。

所涉及县（区）2016年社会经济指标见表1.9-1。

桑干河流域治导线规划涉及市、县（区）2016年社会经济指标表

表 1.9-1

行政分区		人口（万人）			国内（地区）生产总值（亿元）				粮食产量 （万t）	牲畜（万头）		
地市	县	城镇	农村	合计	一产	二产	三产	合计		大牲畜	小牲畜	合计
大同市	左云县	7.55	8.53	16.08	2.69	11.89	20.30	34.88	3.38	1.35	28.56	29.91
	云州区	7.62	11.41	19.03	10.11	4.24	24.92	39.28	29.07	4.93	47.01	51.95
	阳高县	11.12	16.65	27.77	7.77	4.93	23.94	36.63	7.14	2.14	15.45	17.59
	小计	18.74	28.06	46.80	17.89	9.17	48.86	75.91	36.21	7.07	62.46	69.53
朔州市	朔城区	33.53	18.87	52.40	12.58	57.34	186.01	255.93	29.93	2.96	23.16	26.13
	平鲁区	11.11	9.82	20.93	3.24	116.58	51.22	171.04	6.18	0.84	14.25	15.08
	山阴县	12.99	11.65	24.64	12.59	53.09	83.88	149.56	29.06	9.40	26.60	35.99
	应县	12.67	20.93	33.60	13.04	18.06	36.02	67.12	36.21	3.99	36.63	40.61
	怀仁县	19.44	14.25	33.69	9.22	122.14	84.21	215.57	21.73	1.68	86.72	88.40
	小计	89.74	75.53	165.27	50.67	367.21	441.33	859.22	123.11	18.86	187.36	206.22
忻州市	宁武县	8.21	8.34	16.55	1.62	24.63	19.13	45.39	2.56	2.05	21.54	23.60
合计		116.68	111.93	228.61	70.18	401.02	509.32	980.52	161.89	27.99	271.36	299.35

## 2 规划指导思想及原则

### 2.1 指导思想

全面贯彻落实党的十八大以来有关发展政策，坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”发展，树立以人为本、人与自然和谐的理念，遵循河道的自然演变规律及演变趋势，以保持河道自然形态、维护水生态环境、促进河湖休养生息为出发点，即考虑现状实际又预估未来发展规划，因地制宜，协调河道行洪与经济社会发展需求；依法依规，以水力分析计算为基础，因势利导确定行洪时河道宽度，划定治导线。为河湖管理和水利工程管理范围的确定提供依据，推进建立范围明确、权属清晰、责任落实的河湖管理和水利工程管理保护责任体系。

### 2.2 规划基本原则

#### 1 依法依规，因地制宜

以有关法律法规、规范性文件、技术标准和工程立项审批文件为依据，依法依规开展工作。按照节约利用的土地、符合河湖管理和水利工程管理与保护实际的要求，尊重历史、考虑现实，因地制宜确定划界原则和标准。

#### 2 统一规划，统筹兼顾，团结治水

逐步解除河道与社会经济社会建设之间的矛盾，治导线要统一规划，统筹兼顾上下游、左右岸的利益要求，并应协调防洪、排涝、灌溉、供水、水力发电、文化景观和生态环境保护等方面的关系。

#### 3 遵循规律，因势利导

充分遵循河道的自然演变规律及演变趋势，因势利导满足河道行洪要求，并结合河段上游水库情况、来水来沙等规律、河床实际

地形地貌等特点，合理科学确定河道宽度和外形。对具有床宽浅、游荡性强、滞洪滞沙等特性的河道，不宜过多缩窄河道，应保持一定河宽和顺直微弯的外形。

#### 4 充分利用天然节点及已建工程

根据河道的节点，对河势演变起着不同的控制作用，在规划中需充分利用。对有堤防的河段，应复核河段过洪能力，充分利用现有堤防；对沿河又靠山公路段，充分利用路基；对阻水挑流、于对岸不利、影响行洪的工程要进行拆除。

### 2.3 编制依据

- (1) 《中华人民共和国水法》（主席令第七十四号）；
- (2) 《中华人民共和国河道管理条例》（1988年6月3日国务院第7次常务会议通过 1988年6月10日中华人民共和国国务院令 第3号公布）；
- (3) 《河道整治设计规范》（GB507007-2011）；
- (4) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (5) 《江河流域规划编制规范》（SL201-2015）；
- (6) 《江河流域规划环境影响评价规范》（SL45-2006）；
- (7) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (8) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）；
- (9) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）；
- (10) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- (11) 《水利水电工程测量规范》（SL197-2013）；
- (12) 《防洪规范编制规程》（SL669-2014）；
- (13) 《山西省河道管理条例》（1994年7月21日山西省第八届人民代表大会常务委员会第十次会议通过,1994年10月1日实

施)；

(14) 水利部《关于开展河湖管理范围和水利工程管理与保护范围划定工作的通知》(水建管 [2014] 285 号)；

(15) 省水利厅《山西省水利厅办公室关于开展河道治导线规划编制工作有关要求的通知》(晋水办水管[2015]42 号)。

## 2.4 目标与任务

### 2.4.1 总体目标

以近十几年河势、已修堤防护岸类工程、自然节点为基础，尊重既成历史，结合已经批复的相关工程文件、与河道相关的现状行政区划等，为减少河势的游荡摆动，保护高崖及村庄、耕地、公路等安全，并有利于主要提灌站引水、滩区开发利用、支流入河顺畅等，规划朔州市、大同市境内共 421km (桑干河干流 218km、源子河 120km、恢河 83km) 河道治导线，为依法划定河道管理和保护范围、明确河道管理界限提供依据，并可作为河道两岸新建、续建堤防工程的依据。

### 2.4.2 主要任务

根据水利部《关于开展河湖管理范围和水利工程管理与保护范围划定工作的通知》(水建管 [2014] 285 号) 总体要求和目标任务，本规划的主要任务包括：

1) 对忻州市、朔州市、大同市境内 421km (桑干河干流 218km、源子河 120km、恢河 83km) 河道进行调查，包括河流基本情况、河床演变、地形地质、水利设施现状、水文气象及社会经济等；

2) 对规划河道分段并确定各段防洪标准、推求相应的设计洪水；

3) 开展地形测量，包括沿河带状地形图测量、河道横断面测量、河道纵断面测量、河道控制点测量、沿河重要地物和交汇处测量，

以及高程控制点的埋设等；

4) 治导线规划，以河道水力分析计算为基础，结合现状实际和区域发展规划，在已测量的地形上进行治导线规划设计；

5) 编制规划报告，编绘河道带状图及规划治导线、纵横断面图、涉河建筑物影像图等。

## 2.5 规划思路

收集并熟悉《桑干河流域综合规划》、《桑干河流域生态修复与保护规划》等有关资料，以及册田水库、东榆林水库、东石湖水库等水库资料，罗庄水文站、西朱庄水文站、固定桥水文站、册田水库水文站等水文站资料，在汇总河流自然、工程建设概况的基础上，了解流域内土石山区、黄土丘陵沟壑区、山前倾斜平原区和冲湖积平原区不同河段的河势历史演变规律；沿河查勘水库、水电、景观工程拦河水坝、跨河桥梁、位于河滩的建筑物，以及支流汇入情况，结合河道两侧城乡现状国民经济发展布局和未来规划，划分河段，确定河段防洪标准，推算设计洪水；进行河道带状地形测量和河道纵横断面绘制，结合现场调查情况，分析天然节点和已建各类工程对河势演变的影响；根据设计泄洪流量拟定不同的治导线宽度、走向，利用二维恒定非均匀流原理进行水力计算，分别计算滩地流速、主槽流速、沿程水位等水力要素，分析不同治导线方案下水流对河岸及堤防脚冲淤的影响，以及水流流态的优劣；尊重历史、考虑现实、兼顾发展，统筹左右岸、上下游，对初选的治导线方案进行调整和完善，经综合比选确定合理的洪水治导线。

## 3 规划标准与设计洪水计算

### 3.1 河道分段

本次治导线规划为洪水治导线，应与水利部河湖划界确权工作相对应。河道治导线规划范围为：桑干河干流河长 218km，源子河干流河长 120km，恢河干流河长 83km。

桑干河干流河道涉及朔州市的山阴县、应县、怀仁县及大同市的云州区、阳高县；源子河河道涉及朔州市的右玉县、山阴县、平鲁区、朔城区及大同市的左云县；恢河河道涉及忻州市宁武县、朔州市朔城区。

#### 3.1.1 桑干河干流

桑干河干流水文站有东榆林（罗庄）、新桥（西朱庄）和固定桥水文站，较大水利工程有东榆林水库和册田水库，以流域面积大于 20km<sup>2</sup> 支流汇入点和水库影响洪水流量的位置为分段节点，将规划河段进一步划分为 30 段。以支流汇入口附近村庄或水利工程名称命名各分段控制断面名称，见表 3.1-1。

桑干河干流河道治导线规划分段情况表

表 3.1-1

序号	断面名称	分段节点	控制流域面积 (km <sup>2</sup> )	河长 (km)	备注
0	清河寺村	源子河与恢河汇入口	3386	124.2	规划起点
1	东榆林村	东榆林水库	3430	137.0	
2	大麻疃村	七里沟汇入前	3724	163.7	
3	大镇子村	木瓜河汇入前	3968	195.7	
4	曹娘村	黄水河汇入前	4390	206.7	
5	西朱庄村	西朱庄	6688	207.2	
6	韩家坊村	虾河汇入前	6927	215.7	
7	屯儿村村	大峪河汇入前	7076	219.7	
8	高振子村	小峪河汇入前	7467	246.7	
9	神嘴窝村	鹅毛河汇入前	7811	248.2	
10	黄庄村	浑河汇入前	8096	253.2	
11	新桥村	新桥	10127	253.7	

序号	断面名称	分段节点	控制流域面积 (km <sup>2</sup> )	河长 (km)	备注
12	智民庄村	口泉河汇入前	10203	257.7	
13	古家坡村	御河汇入前	10762	275.5	
14	固定桥村	西浮头河汇入前	15744	280.7	
15	固定桥村	固定桥	15803	281.2	
16	施家会村	石板河	15961	册田库区	
17	西堡村	吴城河	16071		
18	桃花庄村	坊城河	16488		
19	吉家会村	东浮头河	16538		
20	道西湾村	东紫峰河	16593		
21	于家寨村	许堡河	16690		
22	堡村	大王村沟汇入前	16717	322.7	
23	贵仁村	屈家窑沟汇入前	16751	324.5	
24	大辛庄村	团堡沟汇入前	16796	326.2	
25	阳高县水轮泵站	养老洼沟汇入前	16854	327.8	
26	友宰公社农牧场	大峪口沟汇入前	16907	328.7	
27	讲理村	尉家小堡沟汇入前	16936	332.4	
28	东马营村	黑灵堂沟汇入前	17055	338.4	
29	小石庄村	大柳树沟汇入前	17163	339.7	
30	大石庄村	黎元沟汇入后	17403	342.2	终点

### 3.1.2 源子河

源子河干流较大水利工程有东石湖水库工程、腊壑口灌区引水枢纽等，以流域面积大于 20km<sup>2</sup>支流汇入点和较大水库、闸坝等影响洪水流量的位置为分段节点，由于增子坊上游无 20km<sup>2</sup>以上支流，故考虑以村庄为分段节点，将上游河段细分，将规划河段进一步划分为 14 段。以支流汇入口附近村庄或水利工程名称命名各分段控制断面名称，见表 3.1-2。

源子河河道治导线规划分段情况表

表 3.1-2

序号	断面名称	分段节点	控制流域面积 (km <sup>2</sup> )	河长 (km)	备注
0	尖口山	源头	0	0	规划起点
1	赳坡村	---	13.8	8.22	
2	小京庄	---	66.2	19.7	
3	增子坊	大南河汇入前	140	30.1	
4	小马营	马营河汇入前	273	37.6	
5	下窑子	五里河汇入前	453	47.6	

序号	断面名称	分段节点	控制流域面积 (km <sup>2</sup> )	河长 (km)	备注
6	大川村	赵小村河汇入前	575	55.5	
7	吴马营	玉井河汇入前	773	66.4	
8	新窑上	大沙沟河汇入前	901	70.9	
9	屯港	阎家窑沟汇入前	1519	71.9	
10	东石湖水库	东石湖水库坝址前	1603	77.7	
11	红崖	冻牛坡河汇入前	1621	85.6	
12	王家湾	花圪坨河汇入前	1776	96.5	
13	元子河	歇马关河汇入前	1899	112	
14	马邑村	恢河汇入前	2123	127	规划终点

### 3.1.3 恢河

恢河流域范围内无水文站，较大水利工程有太平窑水库，以流域面积大于 20km<sup>2</sup>支流汇入点和水库、闸坝等影响洪水流量的位置为分段节点，将恢河进一步划分为 11 段。以支流汇入口附近村庄或水利工程名称命名各分段控制断面名称，见表 3.1-3。

恢河段河道治导线规划分段情况表

表 3.1-3

序号	断面名称	分段节点	流域面积 (km <sup>2</sup> )	河长 (km)	备注
0	源头		0	0	规划起点
1	杨庄	源头至杨庄	82.4	16.88	
2	马家湾	宁武县城段结束	180.1	26.33	
3	石湖河	石湖河汇入前	189.2	28.85	
4	恢河闸	宁武县与朔城区分界点	330.0	36.50	
5	水泉梁	石板沟及水泉梁河汇入前	365.2	41.32	
6	后寨	裕民河汇入前	540.2	57.64	
7	泥河	小北岔河汇入前	626.8	60.53	
8	许家河	朔城区段结束	644.6	64.75	
9	崔家窑	七里河汇入前	816.0	73.36	
10	太平窑	太平窑水库坝址以上	1170.0	73.36	
11	恢河	恢河全流域	1255.0	87.13	规划终点

## 3.2 防洪标准

依据《防洪标准》(GB 50201-2014),同时,充分考虑城乡长期发展规划,着眼长远,维护河湖健康生命、实现河湖功能永续利用,综合分析确定河道治导线规划所采用的防洪标准。

### 3.2.1 桑干河干流

根据《桑干河(怀仁段)综合治理工程可行性研究设计报告》,桑干河河道治理段起点为怀仁县李家小村,治理终点为大滩头村,设计洪水标准为 10 年一遇;根据《大同市桑干河大同县段河道综合治理工程可行性研究设计报告》,河道治理起点位于大同市界,终点位于固定桥生态蓄水工程,设计洪水标准为 10 年一遇。

本次治导线规划范围桑干河干流两岸均为乡镇及乡村,河段防洪标准:沿河乡镇及乡村河段人口数量均小于 20 万人,根据《防洪标准》(GB50201-2014),防护区等级划分为IV等,防洪标准为 10~20 年一遇洪水,本次采用 20 年一遇防洪标准。

### 3.2.2 源子河

源子河乡镇及乡村河段防洪标准:源子河沿河乡(镇)政府所在地人口较为集中,乡村河段人口数量较少,但均小于 20 万人,根据《防洪标准》(GB50201-2014),防护区等级划分为IV等,防洪标准为 10~20 年一遇洪水,本次采用 20 年一遇防洪标准。

### 3.2.3 恢河

宁武县城、朔城区河段防洪标准:本次规划范围内沿岸有宁武县城及朔城区,为县域商贸和经济中心,2016 年朔城区人口 34 万人,宁武县域区域人口 8.2 万人,根据《防洪标准》城市防护等级分别为 III、

IV等，应分别采用 50~100 年一遇及 20~50 年一遇防洪标准，考虑受灾后造成的影响、经济损失以及未来城市发展需要等因素，且宁武县城段及朔城区段已经进行过河道治理，朔城区段防洪标准采用 100 年一遇，宁武县城段防洪标准采用 50 年一遇。

乡镇及乡村河段防洪标准：除宁武县城段及朔城区段已经进行过河道治理，其余均为乡村河段，人口数量均小于 20 万人，根据《防洪标准》（GB50201-2014），防护区等级划分为IV等，防洪标准为 10~20 年一遇洪水，本次采用 20 年一遇防洪标准。

### 3.3 设计洪水计算

本次设计河段中桑干河干流有水文测站及实测水文资料，因此干流设计洪水采用实测资料分析计算；源子河及恢河无水文测站，分别采用干流水文测站资料进行水文比拟法及《山西省水文计算手册》中的暴雨洪水计算方法对设计洪水进行计算，并通过合理性分析取其中合理的结果选用。

恢河全流域无水文站，汇入桑干河后，距离最近的有罗庄站，下垫面条件与恢河流域基本相似，故本次设计洪水太平窑水库以上流域采用水文比拟法及水文手册分别进行计算；太平窑水库坝址以下至桑干河汇入口采用水库相应频率的下泄作为设计洪水。

#### 3.3.1 暴雨洪水成因、特性及时空分布

影响桑干河流域暴雨的天气系统主要有西太平洋副热带高压、切变线及冷峰，由于夏季季风强烈，暴雨过程高度集中于夏季。另外，特殊地形形成气流辐合上升，产生强对流运动，往往形成历时短、强度大的暴雨。

桑干河流域洪水由暴雨形成，大中洪水绝大部分发生在盛夏初秋，历年最大洪峰流量主要出现在 7、8 两月，可占到 80%左右。从洪峰流

量的年际变化来看，丰枯年份十分悬殊。

### 3.3.2 设计洪水计算

#### 3.3.2.1 水文比拟法天然洪水计算

##### 1) 调查洪水及重现期的确定

###### (1) 桑干河干流

根据《永定河流域规划》、《水文统计》、《山西省洪水调查成果表》、《雁北地区水文实用手册》、《山西省暴雨洪水规律研究》资料，收集到部分历史洪水资料，罗庄、西朱庄站调查到的 1896 年洪水为近 100 多年来的最大值，罗庄站 1896 年洪水为 2972m<sup>3</sup>/s；西朱庄站 1896 年及 1922 年两次调查洪水分别为 2943m<sup>3</sup>/s、2152m<sup>3</sup>/s。1896 年洪水重现期按 110 年考虑；西朱庄站 1922 年调查到的洪峰值 2152m<sup>3</sup>/s，与实测系列 1967 年洪峰流量 2000m<sup>3</sup>/s 相差不多，未按历史特大洪水处理。

固定桥调查到的 1801 年洪水为最近 200 余年来最大洪水，洪峰流量 7250m<sup>3</sup>/s，其重现期按 200 年考虑；1896、1871 年洪水洪峰流量分别为 5140 m<sup>3</sup>/s、4800 m<sup>3</sup>/s，分别为 1801 年以来第二和第三位洪水。

###### (2) 源子河

源子河流域历史洪水已纳入《山西省历史洪水调查成果》（山西省水利厅 2011 年 11 月），本次主要根据其刊印成果确定。

源子河流域主要历史洪水场次基本情况见表 3.3-1。

流域主要历史调查洪水基本情况表

表 3.3-1

洪水发生时间 (年、月、日)	河段名	调查断面	集水面积 (km <sup>2</sup> )	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	可靠程度
1959.6	曾子坊	右玉县元堡子镇曾子坊村	55.1	396	供参考
1954	西短川	山阴县吴马营乡西短川村	400	725	供参考
1896	林家口	朔县小平易乡林家口村	886	2230	供参考
1933	小路庄	平鲁县西水界乡小路庄村	178	485	供参考

###### (3) 恢河

恢河流域历史洪水已纳入《山西省历史洪水调查成果》（山西省水利厅 2011 年 11 月），本次主要根据其刊印成果确定。

恢河流域主要历史洪水场次基本情况见表 3.3-2。

**恢河流域主要历史调查洪水基本情况表**

表 3.3-2

洪水发生时间 (年、月、日)	河段名	调查断面	集水面积 (km <sup>2</sup> )	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	可靠程度
1892	阳方口	宁武县阳方口镇阳方口村	318	6310	供参考
1946				1620	供参考
1959				559	可靠
1892.7	许家河	朔州市朔城区许家河村	897	1710	供参考
1929.7				1010	供参考
1944	太平窑	朔州市朔城区太平窑村	1170	1170	供参考

## 2) 洪水实测资料处理

桑干河干支流上建有东榆林水库、册田水库，在支流浑河上建有镇子梁水库、恒山水库，御河上有赵家窑水库，口泉河上有下米庄水库、十里河上有十里河水库、恢河与七里河汇合处建有太平窑水库，另有一座旁引水库薛家营水库等 8 座大中型水库见图 2-1。东榆林水库于 1970 年 10 月兴建，1976 年蓄水运行，1978 年底竣工，是一座闸坝型水库，汛期采取空库度汛的运行方式，对一般洪水无影响；镇子梁水库于 1958 年兴建，当年拦洪蓄水；恒山水库兴建于 1958 年；赵家窑水库于 1960 年兴建；下米庄水库于 1958 年兴建，1961 年竣工；十里河水库兴建于 1973 年；太平窑水库始建于 1957 年，1958 年拦洪，可见大部分中型水库于上世纪 60 年代初开始拦洪蓄水，故本次洪水分析采用 60 年代初水库建成后的洪水系列，保证资料系列一致性。西朱庄水文站控制流域面积 6688km<sup>2</sup>，2008 年下移到新桥村，改为新桥水文站，控制流域面积 10127km<sup>2</sup>，流域面积差距比较大，把新桥实测洪峰流量按照面积比的 0.67 次方折算到西朱庄水文站，本次洪水系列采用 1960~2016 年系列资料，经过上游各水库调蓄以后的系列，该系列长 57 年，认为直接用

于工程设计是比较可靠的。

东榆林（罗庄）、西朱庄（新桥）、固定桥水文站位于桑干河干流河道上，本次设计洪水采用三站资料进行分析，如前所述洪水资料系列统一采用 1960~2008 年 53 年系列，其中东榆林（罗庄）站 1960~1963 年无实测资料，采用东榆林（罗庄）与西朱庄两站洪峰流量相关进行插补延长，相关图见图 3.3-1。插补延长后的洪水系列见表 3.3-3。

固定桥是册田水库的入库站，1961 年建站，1960 年用下游水文站尉家小堡实测资料代替，其中 1962 年~1971 年用册田水库蓄水量与出

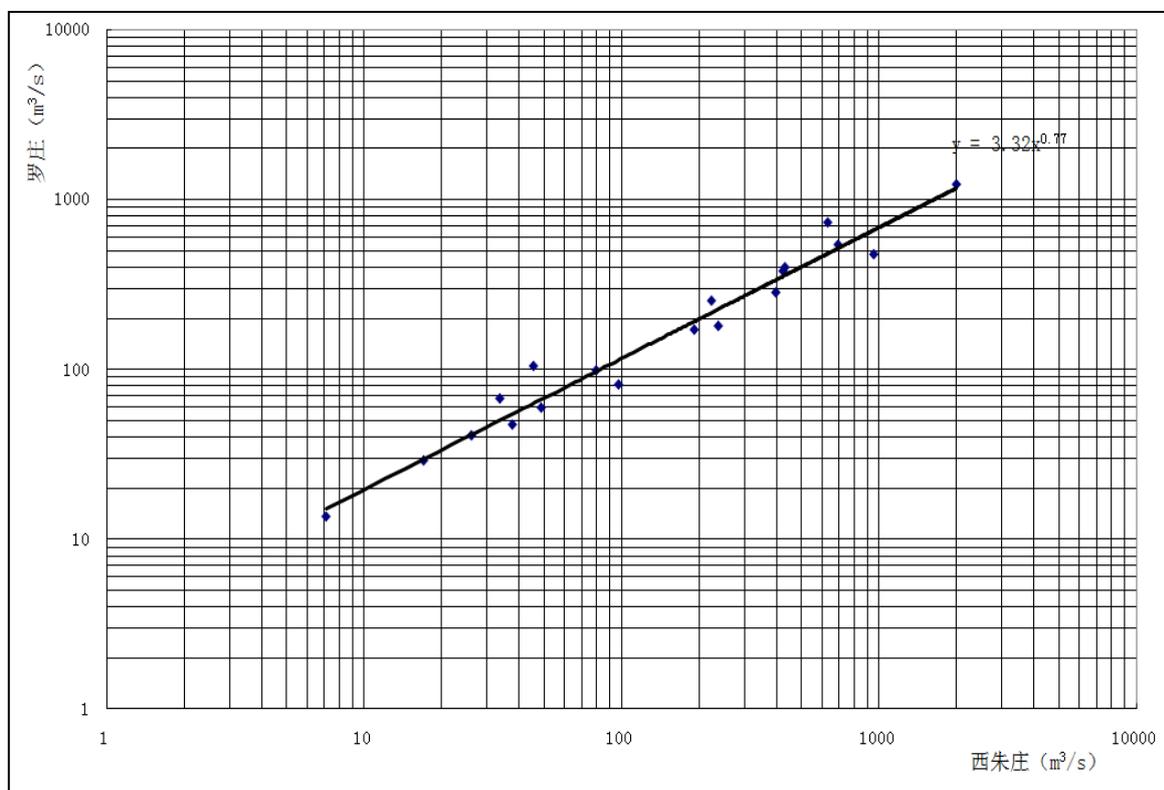


图 3.3-1 东榆林（罗庄）和西朱庄洪峰流量关系图

## 各站洪峰流量统计表

表 3.3-3

单位:  $\text{m}^3/\text{s}$ 

年份	东榆林(罗庄)	西朱庄	固定桥	年份	东榆林(罗庄)	西朱庄	固定桥
1801			7250	1987	37	7.94	71.2
1871			5140	1988	169	140	207
1896	2972	2943	4000	1989	66.9	33.8	143
1960	385	475	212	1990	55.2	29.7	126
1961	472	620	727	1991	473	955	714
1962	613	870	1025	1992	80.9	97.6	808
1963	976	1590	1630	1993	28.9	17.1	47.2
1964	377	424	1170	1994	170	192	135
1965	42.3	26.8	250	1995	98	79.9	440
1966	566	319	270	1996	86.5	26.3	506
1967	1220	2000	2850	1997	45.7	27.1	49.3
1968	182	110	170	1998	40.6	26.2	201
1969	728	633	510	1999	59.1	48.9	78.2
1970	262	76.5	500	2000	47	37.8	26.4
1971	396	432	700	2001	35.8	9.06	32.9
1972	153	20.6	279	2002	104	45.6	171
1973	568	352	392	2003	156	87.7	310
1974	322	198	694	2004	55.2	38.7	106
1975	388	71.5	266	2005	55	34	29.1
1976	176	43.4	166	2006	43.5	33.3	30.6
1977	181	147	265	2007	31.9	20.8	21
1978	252	224	584	2008	31.3	21.5	35
1979	282	398	566	2009	18.5	0.1	2.58
1980	43.9	63.3	107	2010	30.7	14.0	18.4
1981	539	695	770	2011	15.6	0.0	11
1982	190	291	480	2012	15.1	0.0	5.23
1983	179	238	716	2013	14.6	13.3	18.8
1984	33.6	19.7	93.8	2014	16.5	6.3	11.8
1985	24.4	20.4	235	2015	14.7	0.0	2.66
1986	13.5	7.15	288	2016	17.8	3.5	8.77

### 3) 洪水频率分析

根据个别站插补后的 1960~2016 年 57 年洪水流量系列, 进行频率分析, 线型采用 P—III 型, 适线时以实测点据为主, 历史洪水为自然洪水偏大, 适线时作为参考。频率计算成果见表 3.3-4。

桑干河河道水文站洪水频率分析成果表

表 3.3-4

单位:  $\text{m}^3/\text{s}$ 、 $\text{万 m}^3$

项目	系列	统计参数			不同频率设计值				
		均值	Cv	Cs/Cv	1%	2%	5%	10%	20%
东榆林 Qm	1960-2016	280	1.3	2.3	1754	1426	1008	709	432
西朱庄 Qm	1960-2016	303	1.7	2.3	2538	1987	1297	828	427
固定桥 Qm	1960-2016	530	1.45	2.3	3719	2997	2059	1390	807

将本次计算洪水成果与历次洪水成果进行比较, 本次和历次洪水计算成果见表 3.3-5。

由表 3.3-5 可见, 本次洪水计算成果比东榆林水库和册田水库历次设计洪水偏小, 与 2002 编制的《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》、2012 年编制的《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》和 2012 年编制的《塞上灌区可行性研究报告》洪水结果接近, 说明本次计算成果是合理的, 同时 2012 年编制的《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》最终洪水成果采用 2002 版洪水成果且通过水利厅批复, 因此本次洪水成果仍采用 2002 编制的《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》中的洪水成果。见表 3.3-6。

桑干河河道水文站洪峰流量频率分析成果表

表 3.3-6

站名	系列	统计参数			不同频率设计值 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )			
		均值	Cv	Cs/Cv	3%	5%	10%	20%
东榆林 (罗庄)	1960-2002	285	1.3	2.3	1220	1026	722	440
西朱庄	1960-2002	310	1.7	2.2	1643	1338	869	458
固定桥	1960-2002	535	1.45	2.3	2498	2079	1404	814

由表 3.3-6 看出: 均值自上游向下游递增, 符合流域的产汇流规律, 而西朱庄 Cv 值突出, 经分析, 由于调节水库集中在西朱庄以下 (5 座) 及罗庄以上 (2 座), 而东榆林 (罗庄) ~ 西朱庄无一调节水库之故。固

定桥洪水受西朱庄来水影响，但支流有 5 座水库调节，故  $C_v$  值小于西朱庄  $C_v$  值。具体从 1963 年及 1967 年两次大洪水得到证实。

考虑到 1960~2002 年洪水系列成果已经水利厅审查，同时出于对工程安全的考虑，故本次设计洪水分析成果仍采用山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》中的洪水成果。

## 历次洪水洪峰流量成果对比表

表 3.3-5

站名	项目	系列	统计参数			不同频率设计值 (m <sup>3</sup> /s)				
			均值	Cv	Cs/Cv	1%	2%	5%	10%	20%
罗庄(东榆林)	2002 山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告	1960-2002	285	1.3	2.3	1786	1452	1026	722	440
	2012 山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告	1960-2012	284	1.3	2.3			1022	720	439
	2012 塞上灌区可行性研究报告	1952-2007	308	1.51	2.5			1212		
	本次成果	1960-2016	280	1.3	2.3	1754	1426	1008	709	432
	1973 东榆林水库初步设计	1952-1973	773	0.827	1.654	2970		2030	1624	
	2001 东榆林水库除险加固初步设计	1952-2000	388	1.5	3	2997		1466		
西朱庄	2002 山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告	1960-2002	310	1.7	2.2	2566	2023	1338	869	458
	2012 山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告	1960-2012	306	1.7	2.2			1320	857	452
	2012 塞上灌区可行性研究报告	1952-2007	356	1.7	2.3			1524		
	本次成果	1960-2016	303	1.7	2.3	2538	1987	1297	828	427
固定桥	2002 山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告	1960-2002	535	1.45	2.3	3754	3025	2079	1404	814
	2012 山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告	1960-2012	533	1.45	2.3	3740		2071	1399	811
	本次成果	1960-2016	530	1.45	2.3	3719	2997	2059	1390	807
册田水库	1969 年海河院		1180	0.95	3	5670		3430		
	1970 年山西设计组		1110	1	2.3	5280				
	1987 年天津院	1950-1984	1050	1.1	2.5	5620		3370		
	2007 可研成果	1950-1998	750	1.4	2.5	5180		2820		
	2008 除险加固	1950-2006	645	1.55	2.3	4894		2604		

#### 4) 规划河段设计洪水

##### (1) 桑干河干流

根据较大水库对桑干河干流洪水的影响，将本次规划范围分为三段：源子河跟恢河汇入口～东榆林水库、东榆林水库～册田水库段以及册田水库坝址～省界段。同时，根据流域面积大于 20km<sup>2</sup>支流汇入口、水库等影响洪水流量的位置为分界点分段，又将这三段分为若干个计算断面。

为计算各段的设计洪水，根据东榆林（罗庄）、西朱庄、固定桥水文站的设计洪峰流量绘制了  $Q_m \sim P \sim F$  关系曲线，见图 3.3-2，根据东榆林（罗庄）、固定桥水文站的设计 24 小时洪量绘制了  $W_{24} \sim P \sim F$  关系曲线，见图 3.3-3。

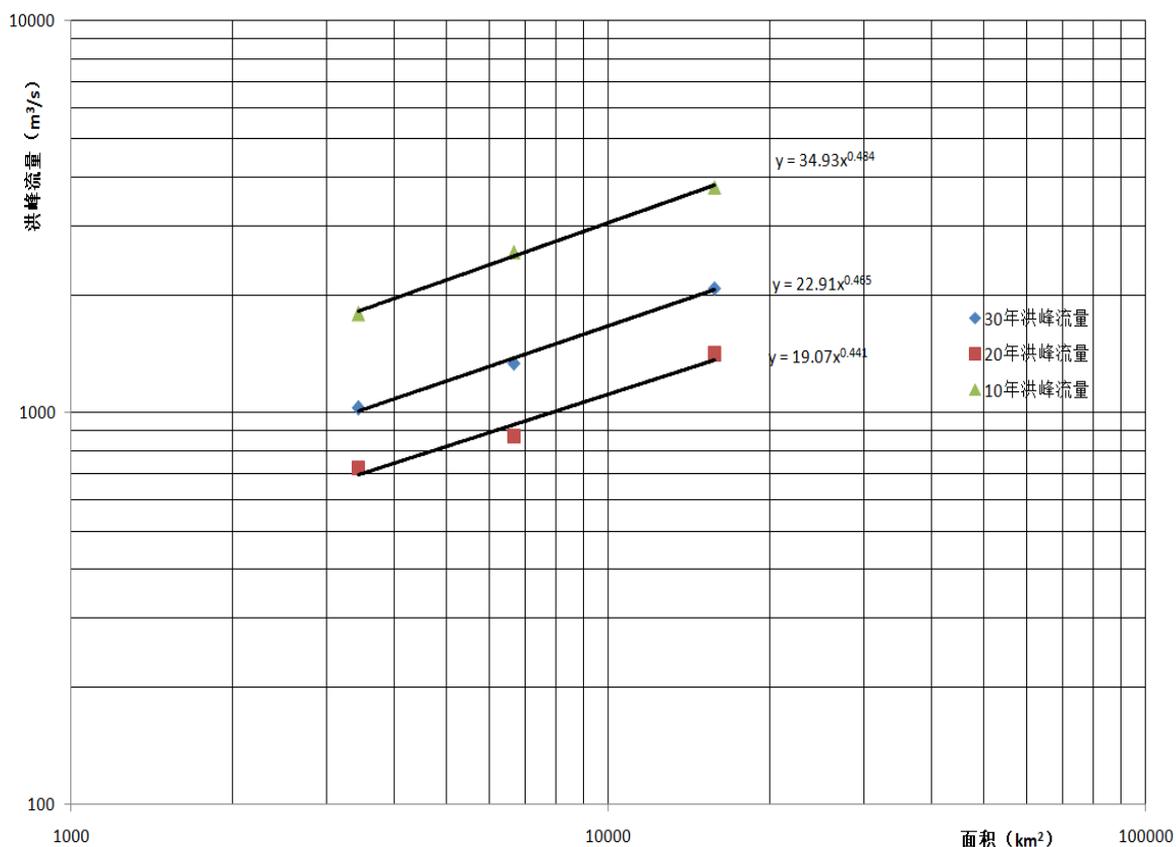


图 3.3-2 东榆林（罗庄）、西朱庄、固定桥  $Q_m \sim P \sim F$  关系图

根据图 3.3-2 中分析的  $Q_m \sim P \sim F$  相关公式分别对干流洪水洪峰流量进行计算。

### ①源子河跟恢河汇入口～东榆林水库

源子河跟恢河汇入口断面控制流域面积  $3386\text{km}^2$ ，东榆林水库控制流域面积  $3434\text{km}^2$ ，两者面积较为接近，因此采用东榆林水库入库站东榆林（罗庄）水文站洪水作为设计洪水，20 年一遇洪峰流量为  $1026\text{m}^3/\text{s}$ 。

### ②东榆林水库～册田水库段

东榆林水库于 1970 年 10 月兴建，1976 年蓄水运行，1978 年底竣工，是一座闸坝型水库，泄洪能力较大，根据水库调度运行方式，汛限水位对应水库的最大泄量为  $1600\text{m}^3/\text{s}$ ，当发生洪峰流量小于  $1600\text{m}^3/\text{s}$  的洪水时，洪水畅泄，对洪水无影响。

发生 30 年、20 年和 10 年一遇洪水时，东榆林水库入库洪峰流量为  $1220\text{m}^3/\text{s}$ 、 $1026\text{m}^3/\text{s}$  和  $722\text{m}^3/\text{s}$ ，东榆林水库对小频率洪水不起调蓄作用，因此本次计算洪水时不考虑东榆林水库的影响。设计断面洪峰流量根据图 3.3-2 中的洪峰～面积关系进行计算，计算结果见表 3.3-7。

东榆林水库～册田水库段设计洪水成果表

表 3.3-7

断面名称	支流汇入口或水利工程	控制流域面积 ( $\text{km}^2$ )	P=5%设计洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
东榆林水库	东榆林水库	3434	1026
七里沟汇入前	七里沟汇入前	3724	1048
木瓜河汇入前	木瓜河汇入前	3968	1080
黄水河汇入前	黄水河汇入前	4390	1132
西朱庄	西朱庄水文站	6688	1338
虾河汇入前	虾河汇入前	6927	1399
大峪河汇入前	大峪河汇入前	7076	1413
小峪河汇入前	小峪河汇入前	7467	1449
鹅毛河汇入前	鹅毛河汇入前	7811	1480
浑河汇入前	浑河汇入前	8096	1504
新桥	新桥水文站	10127	1669
口泉河汇入前	口泉河汇入前	10203	1675
御河汇入前	御河汇入前	10762	1717
西浮头河汇入前	西浮头河汇入前	15744	2050
固定桥	册田水库	15803	2079

(2) 源子河

① 罗庄与腊豁口洪峰、洪量与面积比关系

根据 1986 年 6 月编制的《东石湖水库予可行性研究报告》和 2010 年 7 月编制的《朔州市东石湖水库一期工程（泵站引水）初步设计报告》，罗庄水文站、腊豁口灌区和东石湖水库设计洪水频率分析计算成果见表 3.3-8。采用罗庄与腊豁口设计洪水成果，分别绘制洪峰、洪量与面积比关系图，见图 3.3-4、3.3-5。

罗庄与腊豁口设计洪水频率分析计算成果表

表 3.3-8

站名	项目	均值	Cv	Cs/Cv	p				
					1	2	3.3	5	10
罗庄	Qm (m³/s)	480	1.1	2.5	2580	2120	1805	1541	1120
	W <sub>24</sub> (万 m³)	1080	1.02	2.2	5170	4340	3779	3283	2490
腊豁口	Qm (m³/s)	410	1.1	2.5	2200	1810	1542	1316	960
	W <sub>24</sub> (万 m³)	850	0.98	2.2	3940	3320	2891	2516	1920
东石湖	Qm (m³/s)				2000	1803	1472	1251	915
	W <sub>24</sub> (万 m³)				3400	3062	2670	2325	1769

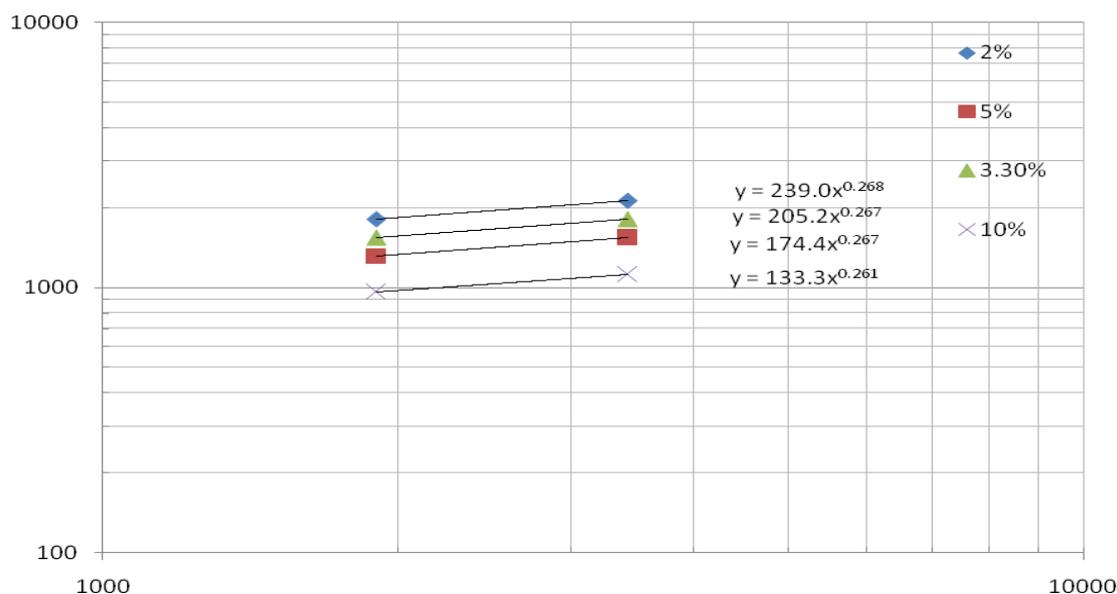


图 3.3-4 罗庄与腊豁口洪峰~面积比关系图

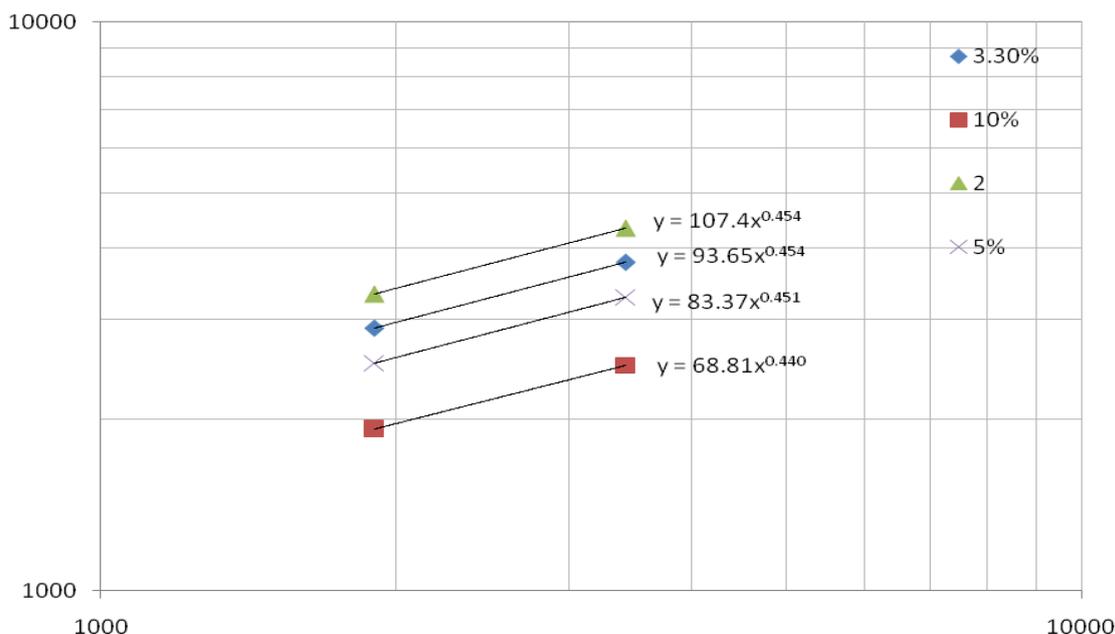


图 3.3-5 罗庄与腊豁口一日洪量~面积比关系图

洪峰面积比指数为 0.26 左右，洪量面积比指数为 0.45 左右，远小于我省其他河流经验面积比指数。主要原因为源子河流域洪峰、洪量主要产流区位于山区，腊豁口断面山区面积占 95%以上，而罗庄水文站山区面积仅占 78.5%，如果按山区面积点绘洪峰、洪量与面积比关系图，则洪峰面积比指数为 0.40 左右，洪量面积比指数为 0.70 左右，与我省其他河流经验面积比指数基本接近。因此，以上所分析的洪峰、洪量面积比指数是合理的。

②东石湖水库、屯港断面设计洪水分析

本次设计采用表 3.3-6 中罗庄水文站洪水分析成果，根据上述罗庄与腊豁口相关关系，计算得东石湖水库与屯港设计洪水成果见表 3.3-9。

东石湖水库、屯港 P=5%设计洪水成果表

表 3.3-9

控制断面	流域面积 (km <sup>2</sup> )	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)
罗庄	3434	1026
东石湖	1603	842
屯港	1519	830

### (3) 恢河

恢河自源头至太平窑水库全长 67.5km，根据其支流汇入口位置，自上而下设计洪水计算断面分杨庄、石湖河、水泉梁、后寨、泥河、崔家窑、太平窑共 7 段。

由《水利工程实用水文手册计算》P33 页，当参证站与设计站的流域面积相差较大，但流域内自然地理条件比较一致，下垫面条件基本相同，降雨又比较均匀时，可按下式计算：

$$Q_{\text{设}} = \left( \frac{F_{\text{设}}}{F_{\text{参}}} \right)^n Q_{\text{参}}$$

式中：Q 设—设计站洪峰流量

Q 参—参证站洪峰流量

F 设—设计站流域面积

F 参—参证站流域面积

n—面积洪峰指数，取 0.5

根据上式将罗庄水文站计算的洪峰流量按恢河流域各计算断面控制流域面积与罗庄水文站控制流域面积比值的 0.5 次方折算，即求得各计算断面的洪峰流量。罗庄水文站控制流域面积 3434km<sup>2</sup>，恢河各计算断面控制流域面积及洪峰流量计算结果见表 3.3-10。

恢河流域各断面水文比拟法洪峰流量计算成果表

表 3.3-10

序号	断面名称	流域面积	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)		
			5%	2%	1%
1	杨庄	82.4	158.9		
2	石湖河	189.2	240.8	334.9	
3	水泉梁	365.2	334.6		
4	后寨	540.2	406.9		
5	泥河	626.8	438.3		609.7
6	崔家窑	816.0	500.1		695.6
7	太平窑	1170.0	598.9		

### 3.3.2.2 《手册》法洪水计算

#### 1) 基本资料

流域特征参数包括流域面积、流域主河道长、流域平均坡度及产汇流地类，以上参数由 1: 1 万地形图量算。流域特征参数见表 3.3-11、3.3-12。

#### 源子河流域特征参数表

表 3.3-11

断面	流域面积 km <sup>2</sup>	流域主河道长度 km	流域平均坡度 m/km	产流地类				汇流地类	
				砂页岩灌丛山地 km <sup>2</sup>	黄土丘陵阶地 km <sup>2</sup>	灰岩土石山区 km <sup>2</sup>	灰岩灌丛山地 km <sup>2</sup>	草坡山地 km <sup>2</sup>	灌丛山地 km <sup>2</sup>
赳坡村	13.8	8.22	24.93	13.8				13.8	
小京庄	66.2	19.7	10.66	36.5	29.7			66.2	
曾子坊	140	30.1	5.84	61.9	77.75	---	---	139.65	---
小马营	273	37.6	4.51	61.9	210.89	---	---	272.79	---
下窑子	453	47.6	3.8	61.9	375.44	16	---	453.34	---
大川村	575	55.5	3.96	61.9	375.44	137.85	---	575.19	---
吴马营	773	66.4	3.7	61.9	449.84	261.15	---	772.89	---
新窑上	901	70.9	3.56	61.9	562.48	261.15	15	885.53	15

#### 恢河流域特征参数表

表 3.3-12

断面	流域面积 km <sup>2</sup>	流域主河道长度 m/km	流域平均坡度 km	产流地类					汇流地类			
				灰岩森林山地 km <sup>2</sup>	砂页岩灌丛山地 km <sup>2</sup>	灰岩灌丛山地 km <sup>2</sup>	黄土丘陵阶地 km <sup>2</sup>	耕种平地 km <sup>2</sup>	森林山地 km <sup>2</sup>	灌丛山地 km <sup>2</sup>	草坡山地 km <sup>2</sup>	黄土丘陵 km <sup>2</sup>
杨庄	82	19.9	23.9	16.5	65.9	---	---	---	16.5	65.9	---	---
石湖河	189	28.9	18.1	37.8	151.4	---	---	---	34.0	77.6	77.6	---
水泉梁	365	40.8	13.8	37.8	221.8	17.6	70.4	17.6	34.0	95.2	130.4	105.6
后寨	540	55.0	10.3	46.6	221.8	52.6	114.2	105.1	60.3	121.5	130.4	228.1
泥河	627	59.0	9.3	46.6	221.8	69.9	131.5	157.1	60.3	138.8	130.4	297.4
崔家窑	816	67.5	7.0	46.6	221.8	107.8	169.3	270.6	70.3	176.6	130.4	438.8
太平窑	1170	67.5	7.0	46.6	221.8	107.8	310.9	483.0	70.3	176.6	130.4	792.8

## 2) 点暴雨设计

在《手册》附图 1 山西省水文分区图中，该流域属于北区，由《手册》附图 15 至附图 20 查得各定点暴雨均值  $\bar{H}$  及  $C_v$  值等暴雨统计特征值，检查合理后计算设计点雨量流域平均值。不同历时定点暴雨参数结果见表 3.3-13。

### 不同历时定点暴雨参数结果

表 3.3-13

单位: mm

所在河流	分析断面	断面区间面积 (km <sup>2</sup> )	不同历时定点暴雨参数									
			10min		60min		6h		24h		3d	
			均值	Cv	均值	Cv	均值	Cv	均值	Cv	均值	Cv
源子河	起坡村	13.8	10.5	0.45	20.4	0.45	27.0	0.46	45.0	0.45	55.0	0.41
	小京庄	66.2	10.5	0.45	20.4	0.45	27.0	0.46	45.0	0.45	55.0	0.41
	曾子坊	139.65	10.5	0.45	20.4	0.45	27.0	0.46	45.0	0.45	55.0	0.41
	小马营	133.14	10.5	0.45	20.4	0.45	27.0	0.45	45.0	0.44	55.0	0.40
	下窑子	180.55	10.5	0.44	20.4	0.44	28.0	0.45	45.0	0.44	55.0	0.40
	大川村	121.85	10.5	0.46	20.4	0.45	28.0	0.45	45.0	0.45	56.0	0.40
	吴马营	197.7	10.5	0.45	20.4	0.44	28.0	0.44	45.0	0.44	56.0	0.39
	新窑上	127.64	10.5	0.43	20.4	0.44	28.5	0.43	45.0	0.43	56.5	0.38
恢河	杨庄	82.4	10.5	0.48	21.8	0.47	33.0	0.47	50.0	0.45	60.0	0.44
	石湖河	106.8	10.6	0.50	21.5	0.50	30.0	0.48	49.0	0.45	59.0	0.44
	水泉梁	176.0	11.0	0.51	21.0	0.51	29.0	0.49	48.0	0.46	60.0	0.45
	后寨	175.0	11.1	0.51	21.0	0.51	29.0	0.49	49.0	0.46	61.0	0.46
	泥河	86.6	11.5	0.51	21.5	0.51	35.0	0.48	50.0	0.44	62.0	0.45
	崔家窑	189.2	11.7	0.50	21.8	0.52	38.0	0.47	50.0	0.39	60.0	0.43
	太平窑	354.0	11.5	0.45	21.0	0.46	37.0	0.45	48.0	0.42	61.0	0.44

## 3) 面暴雨设计

通过点面折减系数及设计暴雨的时—深关系求得设计面暴雨，流域面暴雨计算结果见表 3.3-14、3.3-15。

### P=5%面暴雨计算表

表 3.3-14

单位: mm

所在河流	断面	历时	点暴雨	折减系数	面雨量初值	设计面雨量
源子河	起坡村	10min	19.8	0.86	17.0	17.5
		60min	38.4	0.88	33.7	30.5
		6h	51.4	0.92	47.4	51.7
		24h	84.7	0.94	79.6	76.3
		3d	98.8	0.97	95.8	95.8

所在河流	断面	历时	点暴雨	折减系数	面雨量初值	设计面雨量
源子河	小京庄	10min	19.8	0.75	14.9	15.3
		60min	38.4	0.79	30.4	27.4
		6h	51.4	0.85	43.8	47.9
		24h	84.7	0.89	75.5	72.4
		3d	98.8	0.94	92.7	92.7
	曾子坊	10min	19.8	0.68	13.5	13.9
		60min	38.4	0.74	28.3	25.4
		6h	51.4	0.81	41.4	45.3
		24h	84.7	0.86	72.7	69.5
		3d	98.8	0.91	90.3	90.3
	小马营	10min	19.8	0.61	12.1	12.5
		60min	38.4	0.68	26.1	23.3
		6h	51.1	0.75	38.5	42.3
		24h	84.2	0.82	69.2	66.1
		3d	98.2	0.89	87.0	87.0
	下窑子	10min	19.7	0.56	11.0	11.3
		60min	38.2	0.63	24.2	21.7
		6h	51.7	0.71	36.7	40.2
		24h	84.0	0.79	66.4	63.4
		3d	98.0	0.86	84.2	84.2
	大川村	10min	19.7	0.53	10.5	10.8
		60min	38.3	0.61	23.4	20.9
		6h	51.9	0.69	35.6	39.1
		24h	84.2	0.77	65.1	62.2
		3d	98.3	0.84	83.0	83.0
	吴马营	10min	19.7	0.50	9.8	10.1
		60min	38.2	0.58	22.2	19.8
		6h	52.0	0.66	34.1	37.5
		24h	84.0	0.75	63.2	60.3
		3d	98.3	0.83	81.1	81.1
新窑上	10min	19.7	0.48	9.4	9.7	
	60min	38.1	0.57	21.6	19.2	
	6h	52.0	0.64	33.3	36.7	
	24h	83.9	0.74	62.1	59.2	
	3d	98.2	0.81	80.1	80.1	
恢河	杨庄	10min	20.4	0.7	15.0	15.2
		60min	42.0	0.8	32.6	30.9
		6h	63.5	0.8	53.4	56.0
		24h	94.1	0.9	83.0	81.4
		3d	111.6	0.9	104.0	104.0
	石湖河	10min	20.8	0.7	13.6	13.9
		60min	42.4	0.7	30.2	27.8
		6h	60.6	0.8	47.5	50.9
		24h	93.0	0.8	78.4	75.9
		3d	110.6	0.9	99.7	99.7
	水泉梁	10min	21.4	0.6	12.5	12.8
		60min	42.3	0.7	27.7	25.2
		6h	58.9	0.7	42.9	46.5
		24h	92.2	0.8	74.2	71.4
		3d	111.7	0.9	97.3	97.3
	后寨	10min	21.7	0.5	11.7	12.0
		60min	42.3	0.6	26.1	23.5
		6h	58.3	0.7	40.3	44.0

所在河流	断面	历时	点暴雨	折减系数	面雨量初值	设计面雨量
恢河	后寨	24h	92.6	0.8	72.0	69.1
		3d	113.1	0.8	96.0	96.0
	泥河	10min	21.9	0.5	11.4	11.7
		60min	42.4	0.6	25.5	23.3
		6h	59.6	0.7	40.4	43.8
		24h	92.6	0.8	71.1	68.4
		3d	113.6	0.8	95.4	95.4
	崔家窑	10min	22.2	0.5	10.9	11.1
		60min	42.8	0.6	24.7	23.0
		6h	62.8	0.7	40.8	43.5
		24h	91.5	0.7	68.4	66.5
		3d	112.9	0.8	92.7	92.7
	太平窑	10min	22.0	0.4	9.9	10.0
		60min	42.0	0.5	22.7	21.6
		6h	64.8	0.6	39.7	41.6
		24h	90.2	0.7	64.9	63.6
		3d	113.0	0.8	89.9	89.9

P=2%面暴雨计算表

表 3.3-15

单位: mm

断面	历时	点暴雨	折减系数	面雨量初值	设计面雨量
石湖河	10min	25.2	0.6	16.2	16.6
	60min	51.3	0.7	36.1	33.3
	6h	73.0	0.8	56.6	60.7
	24h	111.1	0.8	92.7	89.9
	3d	131.6	0.9	117.9	117.9

P=1%面暴雨计算表

表 3.3-16

单位: mm

断面	历时	点暴雨	折减系数	面雨量初值	设计面雨量
泥河	10min	30.2	0.5	14.9	15.3
	60min	58.4	0.6	33.7	30.7
	6h	81.4	0.7	53.1	57.4
	24h	124.2	0.7	91.9	88.6
	3d	152.0	0.8	124.0	124.0
崔家窑	10min	30.6	0.5	14.1	14.5
	60min	59.2	0.5	32.4	30.0
	6h	84.2	0.6	52.5	56.2
	24h	121.7	0.7	87.1	84.6
	3d	150.6	0.8	119.6	119.6

#### 4) 流域产流计算

##### (1) 产流地类

查《手册》附图 2 山西省水文下垫面产流地类图并经过实地勘察, 源

子河流域产流地类为砂页岩灌丛山地、黄土丘陵阶地、灰岩土石山区、灰岩灌丛山地。

(2) 设计净雨深计算

设计净雨深计算采用双曲正切模型。

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

式中， $th$ 为双曲正切运算符； $t_z$ 为设计暴雨的主雨历时， $h$ ； $H_{P,A}(t_z)$ 为设计暴雨的主雨面雨量， $mm$ ， $R_p$ 为设计洪水净雨深， $mm$ ； $F_A(t_z)$ 为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， $mm/h^{1/2}$ ； $K_{S,A}$ 为流域包气带饱和时的导水率， $mm/h$ ； $B_{0,P}$ 为设计频率的流域前期土湿标志（流域持水度）。

根据产流地类面积，计算设计断面流域的 $S_{r,A}$ 、 $K_{S,A}$ 。

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

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

设计频率为5%时，前期持水度 $B_0$ 为0.54。

计算得出的设计净雨深见表3.3-17~3.3-19。

**P=5%设计净雨计算结果表**

表 3.3-17

所在河流	断面	参数			主雨历时 (h)	主雨雨量 (mm)	净雨深 (mm)
		$\mu$	$S_r$	$K_s$			
源子河	赵坡村	10.16	18.00	1.20	5.9	51.4	20.38
	小京庄	12.10	19.35	1.29	5.8	47.2	16.02
	曾子坊	12.55	19.67	1.31	5.6	44.3	13.93

所在河流	断面	参数			主雨历时(h)	主雨雨量(mm)	净雨深(mm)
		$\mu$	Sr	Ks			
源子河	小马营	13.75	20.32	1.35	5.3	40.8	11.51
	下窑子	14.06	20.70	1.38	5.2	38.2	9.95
	大川村	15.42	21.40	1.45	5.1	36.9	8.82
	吴马营	16.22	21.77	1.49	4.9	35.0	7.76
	新窑上	16.13	21.75	1.49	4.8	33.9	7.35
恢河	杨庄	11.88	21.50	1.63	6.8	58.1	19.07
	石湖河	12.51	21.50	1.63	6.4	52.0	15.67
	水泉梁	12.83	21.43	1.58	6.0	46.6	13.19
	后寨	16.00	23.11	1.73	5.9	43.7	10.36
	泥河	16.34	23.58	1.77	5.8	43.4	9.94
	崔家窑	16.38	24.26	1.82	5.6	42.6	9.48
	太平窑	15.35	24.36	1.78	5.4	40.2	8.64

**P=2%设计净雨计算结果表**

表 3.3-18

断面	参数			主雨历时(h)	主雨雨量(mm)	净雨深(mm)
	$\mu$	Sr	Ks			
石湖河	11.25	21.50	1.63	7.8	65.8	22.10

**P=1%设计净雨计算结果表**

表 3.3-19

断面	参数			主雨历时(h)	主雨雨量(mm)	净雨深(mm)
	$\mu$	Sr	Ks			
泥河	12.41	23.58	1.77	8.2	63.5	18.38
崔家窑	13.12	24.26	1.82	7.5	60.3	17.04

(3) 主雨日净雨过程计算

A) 求解产流历时  $t_c$

$$R_p = \begin{cases} n_s S_{p,A} t^{1+\lambda-n}, & \lambda \neq 0 \\ n_s S_{p,A} t^{1-n_s}, & \lambda = 0 \end{cases}, \quad n = n_s \frac{t^\lambda - 1}{\lambda \ln t}$$

B) 计算损失率

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

C) 计算时段净雨及净雨过程

$$\Delta h_{p,j} = h_p(t_j) - h_p(t_{j-1})$$

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

式中， $\Delta h_p$  为设计时段净雨深，mm； $j$  为时雨型“模板”中的序位编号； $t_{j-1}$  为  $j$  时段的开始时刻；其他符号意义同前。

D) 把计算出的时段净雨按序位编号安排在设计时雨型“模板”中相应序位位置，即得主雨日的净雨过程。

#### (4) 流域汇流计算

流域汇流计算采用综合单位线和推理公式法两种计算方法进行计算。

##### ① 综合单位线

##### a 纳什瞬时单位线

纳什瞬时单位线将流域汇流过程假设为由  $n$  个等效线性水库串联体对水流的调蓄过程。把瞬时作用于流域上的单位净雨水体在流域出口断面形成的时间概率密度分布曲线称为瞬时汇流曲线，量纲为  $1/[T]$ 。把单位净雨乘以瞬时汇流曲线称为瞬时单位线。

瞬时汇流曲线的数学表达式为：

$$u_n(0,t) = \frac{1}{k\Gamma(n)} \left(\frac{t}{k}\right)^{n-1} e^{-\frac{t}{k}}$$

式中， $n$  为线性水库个数； $k$  为一个线性水库的调蓄参数，h； $t$  为时间，h； $\Gamma(n)$  为伽玛函数。

单位强度净雨过程在流域出口断面形成的水体时间概率分布函数称为  $S_n(t)$  曲线，它是瞬时汇流曲线对时间的积分，无量纲。数学表达式为：

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

式中， $\Gamma(n,m)$  称为  $n$  阶不完全伽玛函数。

时段单位净雨在流域出口断面形成的概率密度曲线称为时段汇流曲

线，数学表达式为：

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

流域出口断面的洪水过程根据时段净雨序列与时段汇流曲线用卷积公式计算。

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

式中， $\Delta t$  为计算时段，h； $\Delta h$  为时段净雨深，mm； $A$  为流域面积， $\text{km}^2$ ；3.6 为单位换算系数； $M$  净雨时段数。

#### b 参数计算

参数  $n$  采用下式计算：

$$n = C_{1,A} (A/J)^{\beta_1}$$

$$C_{1,A} = \sum a_i \cdot C_{1,i}, \quad i=1,2,\dots$$

式中， $A$  为流域面积， $\text{km}^2$ ； $J$  为河流纵比降，‰； $C_{1,A}$  为复合地类汇流参数； $C_{1,i}$  为单地类汇流参数； $\beta_1$  为经验性指数； $a_i$  为某种地类的面积权重，以小数计。

$m_1$  采用下列经验公式计算：

$$m_1 = m_{\tau,1} (\bar{i}_{\tau})^{-\beta_2}$$

$$m_{\tau,1} = C_{2,A} \left( L/J^{\frac{1}{3}} \right)^{\alpha}$$

$$C_{2,A} = \sum a_i \cdot C_{2,i}, \quad i=1,2,\dots$$

$$\bar{i}_{\tau} = \frac{Q_p}{0.278A}$$

式中， $\bar{i}_{\tau}$  为  $\tau$  历时平均净雨强度， $\text{mm/h}$ ； $\tau$  为汇流历时，h； $m_{\tau,1}$  为

$\bar{i}_\tau = 1\text{mm/h}$  时瞬时单位线的滞时,  $h$ ;  $Q_p$  为设计洪峰流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;  $L$  为河长,  $\text{km}$ ;  $C_{2,A}$  为复合地类汇流参数;  $C_{2,i}$  为单地类汇流参数;  $\alpha$ 、 $\beta_2$  为经验性指数。

## ②推理公式法

### a 最大流量 $Q_m$ 计算

推理公式法由设计暴雨、推理产流、推理汇流 3 个子系统构成。推理汇流计算包括求解洪峰流量  $Q$ 、流域汇流时间  $\tau$  及推理洪水过程线。求解最大洪峰流量可用数值法进行求解, 根据以下公式联立方程组求解。

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

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

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

式中:  $A$ —流域面积,  $\text{km}^2$ ;  $L$ —河长,  $\text{km}$ ;  $J$ —河流纵比降,  $\%$ ;  $m$ —流域汇流参数。

### b 推理洪水过程线

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

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

$$M = T / \Delta t$$

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

式中： $c_{int}$  为四舍五入规则取整算符； $\bar{q}$  为时段平均产流率， $m^3/s$ ； $\Delta h$  为时段净雨，来自推理产流计算结果， $mm$ ； $c$  为“时段汇流曲线”形状参数。

计算流量  $q_i$  公式中方括号内的数值相当于现代流域汇流理论中的时段汇流曲线，可根据水量平衡原理求解

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

把各单元洪水过程线列表按时间进行叠加，即得设计洪水过程线  $Q(t)$ 。若其洪峰流量  $Q'_m$  与推理汇流计算出的最大流量  $Q_m$  不相符，可以通过调整参数  $M$  使二者基本相符。若  $Q'_m < Q_m$ ，可调小  $M$  值，否则调大  $M$  值。若通过调整  $M$ ，仍不能使洪峰流量  $Q'_m$  与推理汇流计算出的最大流量  $Q_m$  相符时，可在水量平衡的基础上对  $Q'_m$  进行一定的修正，使两者基本相符。

根据上述两种汇流计算方法，计算得各设计断面洪水结果见表 3.3-20~3.3-22。通过对三种方法的计算结果比较，可见计算结果是有较大差距的，考虑推理公式法计算结果受到纵坡变化影响较大，经验公式法计算粗略，因此本次采用流域模型法计算结果作为设计洪水成果。

### P=5%设计断面计算结果

表 3.3-20

单位： $m^3/s$ 、 $万 m^3$

所在河流	设计断面	流域面积	$Q_m$			$W_{24}$
			推理公式	流域模型	经验公式	
源子河	赵坡村	13.8	76.9	86.3	77.4	28.1
	小京庄	66.2	83.9	199	213	106
	曾子坊	140	89.7	238	291	195
	小马营	273	117	321	411	314
	下窑子	453	132	384	528	451
	大川村	575	---	391	592	507
	吴马营	773	---	402	675	600
	新窑上	901	---	417	722	662
恢河	杨庄	82	97.3	113.1		157.2
	石湖河	189	179.6	215.7		296.5
	水泉梁	365	278.7	332.4		481.6
	后寨	540	214	340.6		544.2
	泥河	627	224.8	373.1		597.6
	崔家窑	816	229.5	420.2		684.8
	太平窑	1170	368.6	585.7		969.7

**P=2%设计断面计算结果**

表 3.3-21

单位:  $\text{m}^3/\text{s}$ 、 $\text{万 m}^3$ 

所在河流	设计断面	流域面积	$Q_m$		$W_{24}$
			推理公式	流域模型	
恢河	东石湖	189	284.1	296.6	418.7

**P=1%设计断面计算结果**

表 3.3-22

单位:  $\text{m}^3/\text{s}$ 、 $\text{万 m}^3$ 

所在河流	设计断面	流域面积	$Q_m$		$W_{24}$
			推理公式	流域模型	
恢河	泥河	627	510.5	710.8	1152.5
	崔家窑	816	542.3	869.6	1390

**3.3.2.3 受水库影响的洪水计算****1) 桑干河干流册田水库下游设计洪水**

册田水库坝址~省界河道全长 25.23km, 考虑桑干河干流较大水利工程册田水库对洪水调蓄影响。

册田水库坝址~省界根据支流汇入口位置划分了 7 个断面, 根据册田水库洪水分析成果, 采用水文比拟法推求各断面天然设计洪水。由于册田水库对频率洪水的调蓄能力明显, 在小于 20 年一遇洪水时, 水库限制下泄流量不超过  $1500\text{m}^3/\text{s}$ , 因此按组合最不利原则考虑, 洪水地区组成采用册田水库—设计断面区间同频, 册田水库洪水相应的方法, 即册田水库相应洪水经水库调蓄后的下泄流量与区间同频率洪水叠加。

册田水库泄洪设施主要有正常溢洪道和非常溢洪道, 正常溢洪道总宽 42.8m, 进口设有 4 孔深孔闸, 弧形闸门控制, 闸孔宽 8m, 高 6m, 堰顶高程 943.3m; 非常溢洪道进口为宽顶平堰, 堰顶高程 950m, 共设 6 孔, 每孔净宽 12m, 由六扇  $12\times 9.6\text{m}$  弧形工作门控制。正常溢洪道、非常溢洪道的泄量关系见表 3.3-23, 水库 2020 年库容曲线见表 3.3-24。

## 册田水库溢洪道、泄洪洞泄量关系

表 3.3-23

水位 (m)	泄量 (m <sup>3</sup> /s)			水位 (m)	泄量 (m <sup>3</sup> /s)		
	正常 溢洪道	非常 溢洪道	合计		正常 溢洪道	非常 溢洪道	合计
943.3	0		0	953	1500	580	2080
944	30		30	954	1625	895	2520
945	114		114	955	1738	1251	2989
946	228		228	956	1843	1644	3487
947	366		366	957	1941	2072	4013
948	523		523	958	2035	2532	4567
949	699		699	959	2124	3021	5145
950	891	0	891	960	2210	3538	5748
951	1097	110	1207	961	2292	4082	6374
952	1318	315	1633	962	2371	4651	7022

## 册田水库水位~面积~库容曲线表

表 3.3-24

水位 (m)	库容(万 m <sup>3</sup> )	面积(万 m <sup>2</sup> )	水位 (m)	库容(万 m <sup>3</sup> )	面积(万 m <sup>2</sup> )
947	0	0	955	6614	1800
948	40	100	956	8636	2246
949	280	380	957	11105	2691
950	767	594	958	14051	3201
951	1475	821	959	17557	3810
952	2420	1069	960	21712	4500
953	3607	1307	961	26417	4910
954	4987	1453	962	31481	5217

水库洪水调度方式为:

当水库水位不超过防洪高水位 956.31m 时, 水库限泄 1500m<sup>3</sup>/s, 由正常溢洪道泄洪; 当水库水位超过防洪高水位 956.31m 时, 开启两孔非常溢洪道闸门与正常溢洪道共同泄洪; 当水库水位超过 100 年一遇洪水水位 957.57m 时, 将非常溢洪道闸门全部开启参加泄洪。根据以上基本资料和洪水调节计算原则, 起调水位采用防洪限制水位 956m, 进行调洪计算。

经分析, 按洪水发生最不利情况考虑, 流域普降暴雨情况下, 册田水库下游发生 20 年一遇洪水时, 册田水库发生洪水接近 20 年频率洪水, 最

大下泄流量为  $1500\text{m}^3/\text{s}$ ，由于下游河道长度较短，且为山区型河道，对洪水缓洪作用不明显，按照区间同频洪水洪峰流量与册田水库下泄最大流量叠加的最不利情况计算各断面洪峰流量。

根据上述计算方法计算册田水库坝址～省界各断面设计洪水，结果见表 3.3-25。

册田水库坝址～省界各断面 5%频率设计洪水成果表

表 3.3-25

断面名称	支流汇入口位置	控制流域面积 (km <sup>2</sup> )	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)
堡村	大王村沟汇入前	16717	1567
贵仁村	屈家窑沟汇入前	16751	1608
大辛庄村	团堡沟汇入前	16796	1643
阳高县水轮泵站	养老洼沟汇入前	16854	1676
友幸公社农牧场	大峪口沟汇入前	16907	1700
讲理村	尉家小堡沟汇入前	16936	1712
东马营村	黑灵堂沟汇入前	17055	1754
小石庄村	大柳树沟汇入前	17163	1786
大石庄村	黎元沟汇入后	17403	1844

## 2) 源子河东石湖水库下游设计断面洪水计算

红崖、王家湾、元子河、马邑村断面位于东石湖水库下游，根据《朔州市东石湖水库一期工程（泵站引水）初步设计报告》及东石湖水库实际情况，水库对 20 年一遇洪水没有调蓄作用，故红崖、王家湾、元子河、马邑村断面根据罗庄与腊豁口相关关系，采用表 3.3-6 罗庄水文站洪水分析成果，计算得设计洪水成果见表 3.3-30。

P=5%红崖~马邑村各控制断面设计洪水成果表

表 3.3-30

控制断面	流域面积 (km <sup>2</sup> )	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)
罗庄	3434	1026
红崖	1621	844
王家湾	1776	864
元子河	1899	880
马邑村	2123	905

### 3) 恢河太平窑水库下游设计洪水计算

#### (1) 库容曲线

本次库容曲线采用 2011 年除险加固实测库容曲线，见表 3.3-31。

#### 太平窑水库库容曲线

表 3.3-31

水位 (m)	原始库容 (万 m <sup>3</sup> )	2011 实测库容 (万 m <sup>3</sup> )
1062.8	180	0
1063.3	217.5	0
1063.42	225	0
1063.8	250	3
1064.3	360	13
1064.8	475	32
1065.3	585	67
1065.8	730	124
1066.3	860	202
1066.8	1010	300
1067.3	1150	421
1067.8		566
1068		627

#### (2) 泄量曲线

本次泄量曲线采用 2011 年除险加固报告的泄量曲线，见表 3.3-32。

#### 太平窑水库泄量曲线

表 3.3-32

序号	水位 (m)	泄量 (m <sup>3</sup> /s)	序号	水位 (m)	泄量 Q (m <sup>3</sup> /s)
1	1060.80	0	16	1064.55	574
2	1061.05	10	17	1064.80	621
3	1061.30	29	18	1065.05	665
4	1061.55	54	19	1065.30	707
5	1061.80	82	20	1065.55	751
6	1062.05	115	21	1065.80	789
7	1062.30	150	22	1066.05	827
8	1062.55	188	23	1066.30	862
9	1062.80	254	24	1066.55	896
10	1063.05	297	26	1066.80	930
11	1063.30	339	26	1067.05	998
12	1063.55	385	27	1067.30	1035
13	1063.80	430	28	1067.55	1072
14	1064.05	479	29	1067.80	1107
15	1064.30	526	30	1068.05	1141

## (3) 入库洪水过程线

太平窑水库坝址以上流域采用水文比拟法计算出 20 年一遇洪峰流量为  $599\text{m}^3/\text{s}$ ，根据典型洪水选取原则，选取峰高、量大、峰形集中且对调洪影响比较不利的洪水作为典型洪水。经对比分析，本次仍采用除险加固报告中选取得马邑水文站 1958 年 8 月 9 日至 8 月 10 日的实测洪水作为  $P=5\%$  的典型洪水，洪水过程线见表 3.3-33。

太平窑水库  $P=5\%$  洪水过程线

表 3.3-33

单位:  $\text{m}^3/\text{s}$ 

时间	典型	时间	$P=5\%$
0	23.6	0	50
1.33	18	1.33	39
4.67	29	4.67	62
5.67	38.1	5.67	82
7.17	85	7.17	149
7.67	69	7.67	121
8.00	106	8.00	175
8.17	111	8.17	183
8.34	126	8.34	208
9.17	111	9.17	189
9.50	156	9.50	296
9.75	242	9.75	460
9.79	305	9.79	503
9.84	338	9.84	507
10.00	350	10.00	538
10.25	387	10.25	594
10.5	390	10.5	599
10.67	384	10.67	590
11.00	356	11.00	534
11.34	316	11.34	474
11.67	285	11.67	428
12.00	270	12.00	405
12.17	251	12.17	377
13.17	231	13.17	347
13.67	174	13.67	278
14.09	148	14.09	237
15.00	110	15.00	176
15.33	104	15.33	166
15.75	98	15.75	162
15.84	92	15.84	152
16.17	83.9	16.17	138
16.67	80	16.67	144

时间	典型	时间	P=5%
17.67	54	17.67	97
18.67	54.2	18.67	98
19.00	52.2	19.00	94
19.34	52.2	19.34	94
19.67	51	19.67	92
20.67	41.5	20.67	75
23.17	35.4	23.17	64
24.00	35.4	24.00	64

#### (4) 起调水位

水库空库度汛，起调水位按淤积高程 1063.42m。

#### (5) 调节计算结果

根据以上基本资料和计算方法进行水库的洪水调节计算，计算结果见表 3.3-34。

### 洪水调节计算成果表

表 3.3-34

频率	入库洪峰 (m <sup>3</sup> /s)	水位(m)	最大泄量(m <sup>3</sup> /s)
5%	599	1064.52	568

根据上述调洪计算，太平窑水库坝址以下设计洪峰流量为 568m<sup>3</sup>/s。

### 3.3.2.3 洪水成果合理性分析

#### 1) 桑干河干流

本次洪水计算成果比东榆林水库和册田水库历次设计洪水偏小，与 2002 编制的《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》、2012 年编制的《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》和 2012 年编制的《塞上灌区可行性研究报告》洪水结果接近，说明本次计算成果是合理的，同时 2012 年编制的《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》最终洪水成果采用 2002 版洪水成果且通过水利厅批复，因此本次洪水成果仍采用 2002 编制的《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》中的洪水成果。

## 2) 源子河

本次计算成果和已经审查通过的《东榆林水库除险加固工程初步设计报告》（晋中市水利勘测设计院 2001）、《朔州市东石湖水库一期工程（泵站引水）初步设计报告》（2010.7）、《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》（2013.6）中设计成果比较如下表 3.3-35。本次设计成果罗庄站采用了《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设计报告》（2013.6）中设计成果，该成果考虑了水文资料系列的一致性，并已经过批复，故认为本次洪水罗庄站采用成果是合理的。

### 历次成果比较表

表 3.3-35

项 目	断面	不同频率的设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)		
		3.3	5	10
《东榆林水库除险加固工程初步设计报告》 (2001 年)	罗庄	1841	1465	912
《朔州市东石湖水库一期工程（泵站引水）初 步设计报告》（2010.7）	罗庄	1841	1465	912
	东石湖水库	1500		750
《山西省桑干河河道重点段治理工程初步设 计报告》（2013.6）	罗庄	1220	1026	722
本次设计	罗庄		1026	
	东石湖水库		842	

又根据历史调查洪水成果，增子坊 1959 年有一场较为可靠的历史调查洪水，洪峰流量为 396m<sup>3</sup>/s，重现期 60 年；西短川 1954 年有一场较为可靠的历史调查洪水，洪峰流量为 725m<sup>3</sup>/s，重现期接近 60 年；经计算面积比指数为 0.305，与《朔州市东石湖水库一期工程（泵站引水）初步设计报告》及本次设计接近，故认为本次东石湖水库计算成果是合理的。

## 3) 恢河

根据历史洪水调查成果，1959 年在阳方口有一场较为可靠的历史调查洪水，洪峰流量为 559m<sup>3</sup>/s，重现期 60 年；本次阳方口断面（水泉梁）50 年一遇洪峰流量水文比拟法计算结果为 465m<sup>3</sup>/s，流域模型法为 440.5m<sup>3</sup>/s，推理公式法为 332m<sup>3</sup>/s，水文比拟法计算结果更为接近，故本次采用水文比拟法计算结果作为洪水设计成果。

### 3.3.2.4 河道分段设计洪水采用值

#### 1) 桑干河干流

根据各断面控制面积的接近程度、断面间的距离长短、各断面洪峰流量的相近程度,最终确定桑干河干流各段设计洪水的采用成果,见表 3.3-36。

#### 桑干河干流各段设计洪水的采用成果

表 3.3-36

断面名称	支流汇入口位置	控制流域面积 (km <sup>2</sup> )	河段长 (km)	P=5%洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	采用值 (m <sup>3</sup> /s)	备注
东榆林水库	东榆林水库	3434	12.8	1026	1026	起点
七里沟汇入前	七里沟汇入前	3724	26.7	1048	1132	
木瓜河汇入前	木瓜河汇入前	3968	32.0	1080		
黄水河汇入前	黄水河汇入前	4390	11.0	1132		
西朱庄	西朱庄水文站	6688	0.5	1338	1504	
虾河汇入前	虾河汇入前	6927	8.5	1399		
大峪河汇入前	大峪河汇入前	7076	4.0	1413		
小峪河汇入前	小峪河汇入前	7467	27.0	1449		
鹅毛河汇入前	鹅毛河汇入前	7811	1.5	1480		
浑河汇入前	浑河汇入前	8096	5.0	1504		
新桥	新桥水文站	10127	0.5	1669	1717	
口泉河汇入前	口泉河汇入前	10203	4.0	1675		
御河汇入前	御河汇入前	10762	17.8	1717		
西浮头河汇入前	西浮头河汇入前	15744	5.2	2050	2079	
固定桥	固定桥水文站	15803	0.5	2079		
堡村	大王村沟汇入前	16717	4.0	1567	1700	
贵仁村	屈家窑沟汇入前	16751	1.8	1608		
大辛庄村	团堡沟汇入前	16796	1.7	1643		
阳高县水轮泵站	养老洼沟汇入前	16854	1.6	1676		
友宰公社农牧场	大峪口沟汇入前	16907	0.9	1700		
讲理村	尉家小堡沟汇入前	16936	3.7	1712	1844	
东马营村	黑灵堂沟汇入前	17055	6.0	1754		
小石庄村	大柳树沟汇入前	17163	1.3	1786		
大石庄村	黎元沟汇入后	17403	2.5	1844		终点

#### 2) 源子河

根据各断面控制面积的接近程度、断面间的距离长短、各断面洪峰流量的相近程度,最终确定源子河干流各段设计洪水的采用成果,见表 3.3-37。

源子河干流各段设计洪峰流量采用成果表

表 3.3-37

断面名称	支流汇入口或较大水利工程位置	控制流域面积 (km <sup>2</sup> )	河段长 (km)	P=5%洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	采用值 (m <sup>3</sup> /s)	备注
尖口山	源头	0	—			起点
赳坡村	---	13.8	8.22	86.3	86.3	
小京庄	---	66.2	11.5	199	238	
增子坊	大南河汇入前	140	10.4	238		
小马营	马营河汇入前	273	7.47	321	321	
下窑子	五里河汇入前	453	10.0	384	417	
大川村	赵小村河汇入前	575	7.86	391		
吴马营	玉井河汇入前	773	11.0	402		
新窑上	大沙沟河汇入前	901	4.45	417		
屯港	阎家窑沟汇入前	1519	0.98	830	864	
东石湖水库	东石湖水库坝址	1603	5.82	842		
红崖	冻牛坡河汇入前	1621	7.97	844		
王家湾	花圪坨河汇入前	1776	10.9	864		
元子河	歇马关河汇入前	1899	15.0	880	905	
马邑村	恢河汇入前	2123	15.4	905		终点

## 3) 恢河

根据各断面控制面积的接近程度、断面间的距离长短、各断面洪峰流量的相近程度，最终确定恢河干流各段设计洪水的采用成果，见表 3.3-38。

恢河干流各段设计洪峰流量采用成果表

表 3.3-38

断面名称	支流汇入口或较大水利工程位置	控制流域面积	河段长	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)			备注
				5%	2%	1%	
小木厂	源头	0.0	0.0				起点
杨庄	杨庄河汇入前	82.4	16.9	158.9			
马家湾	石湖河汇入前	180.1	9.4	240.8	334.9		
石湖河		189.2	2.5				
恢河闸	石板沟及水泉梁河汇入前	330.0	7.7	334.6			
水泉梁		365.2	4.8				
后寨	裕民河汇入前	540.2	16.3	406.9			
泥河	小北岔河汇入前	626.8	2.9	438.3		763.0	
许家河	七里河汇入前	644.6	4.2	500.1		870.6	
崔家窑		816.0	8.6				
太平窑	太平窑水库坝址	1170.0	0.0				
恢河	太平窑水库至桑干河汇入口	1255.0	13.8	567.6			终点

## 4 河道测量

根据桑干河河道（长 421km）治导线规划编制项目要求，对忻州、朔州、大同市境内桑干河河道（包括恢河、源子河支流）开展地形测量，包括河道平面、高程控制测量；正射影像图（DOM）制作；河道 1:2000 数字化地形图测量；河道纵、横断面测量；沿河重要地物和交汇处测量；河道航拍。

### 4.1 作业依据

- 1 《水利水电工程测量规范》 SL197—2013
- 2 《1:5001:10001:2000 地形图航空摄影规范》 GB/T6962-2005。
- 3 《航空摄影技术设计规范》 GB/T19294-2003
- 4 《1:5001:10001:2000 地形图航空摄影测量外业规范》 B/T7931-2008
- 5 《基础地理信息数字产品 1:5001:10001:2000 生产技术规定数字正射影像图（DOM）》 CH/T 9008.3—2010
- 6 《数字航空摄影测量空中三角测量规范》 GB/T23236-2009
- 7 《基础地理信息数字产品数据文件命名规则》 CH/T1005-2000
- 8 《1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》 GB/T 20257.1-2007
- 9 《全球定位系统（GPS）测量规范》 GB/T18314—2009
- 10 《国家基本比例尺地形图分幅和编号》 GB/T13989-92
- 11 《数字测绘成果质量检查与验收》 GB/T18316-2008

### 4.2 控制测量

平面采用 2000 国家大地坐标系，中央子午线：114°。高程采用

1985 国家高程基准。

#### 4.2.1 C 级 GPS 控制测量

为了满足桑干河治导线规划项目 C 级控制网的要求，收集了桑干河河道 1:1 万、1:5 万地形图以及国家 B、C 级 GPS 控制点等基础资料。

##### 4.2.1.1 选点、埋标

按照利于长期保存、便于施测、坚实、稳固不易破坏、使用方便的原则，沿河道每隔 5 公里左右布设了一个 C 级 GPS 控制点，421km 河道共计 64 个 C 级 GPS 点。其中桑干河段 32 个，恢河段 14 个，源子河段 18 个。标石编号分别为：桑干河段 C01、C02.....；恢河段 C01、C02.....；源子河段 C01、C02.....。

标石埋设规格 30cm\*40cm\*55cm,在标石埋设完成后，按标准格式用 word 对点之记进行绘制和整理，采用标准 A4 纸打印输出，确保点之记内容完整、格式统一、整饰美观。点之记内容包括：交通线路图；交通情况；点位略图及点位说明。

##### 4.2.1.2 外业观测

C 级 GPS 网观测采用 6 台索佳双频 GPS (3+0.5ppm) 进行施测，仪器经山西省测绘仪器鉴定中心进行鉴定，鉴定结果合格。

依据桑干河河道实际情况，C 级控制网分为桑干河段、恢河段和源子河段三个网。起算点均为国家 C 级点，分别为：桑干河段，杜庄、马跳庄、神泉堡、东榆林 4 个点；恢河段，分水岭、马跳庄、梵王寺 3 个点；源子河段，马跳庄、小平易 2 个点。

外业数据采集采用静态定位作业模式进行。采用网（边）连式布网，保证有足够多余观测量和重复观测量。技术指标如下表：

测量工作技术指标

表 4.2-1

	C
卫星截至高度角（度）	15
同时观测有效卫星数	≥4
有效观测卫星总数	≥6
观测时段数	≥1
时段长度	≥2 小时
采样间隔/秒	10~30
PDOP	≤6

#### 4.2.1.3 数据、网平差处理

C 级 GPS 内业计算采用南方 GNSS 数据处理软件进行处理。

外业观测数据经数据处理软件初步处理得到基线结果，然后进行重复基线检验、同步环闭合差检验和异步环闭合差检验。重复基线较差、同步环、异步环精度均满足《全球定位系统（GPS）测量规范》的精度限差要求。

达到精度的基线网通过 GNSS 进行网平差计算。首先，在 WGS-84 坐标系下对 GPS 网进行三维无约束平差，得到各点的 WGS-84 三维坐标、各基线向量三个坐标差观测值的改正数、基线长度、基线方位及相关的精度信息。基线向量改正数的绝对值均未超过 C 级基线长度允许中误差的 3 倍。然后加入国家 C 级已知点坐标进行约束平差。得出各点 2000 国家大地坐标系下成果。

#### 4.2.1.4 精度统计

### C 级 GPS 网相邻点基线精度统计表

表 4.2-2

网名	C 级 GPS 网相邻点基线分量中误差	
	水平分量 mm	垂直分量 mm
桑干河段网	9.5	14.5
恢河段网	8.0	8.7
源子河段网	9.1	10.1
限差	10	20

在基线数据处理过程中，相邻点基线分量中误差超过 C 级 GPS 网相邻点基线分量中误差的全部进行了剔除。

#### 4.2.2 高程控制测量

山西省连续运行基准网及综合服务系统（SXCORS）于 2009 年 5 月由山西省测绘工程院建设完成。集成了主辅站（MAX）、RRS 和 FKP 技术于一体，建立了山西省高精度的、地心的、动态的和国家基准统一的参考框架；系统实时定位外符合平面精度为 $\pm 1.7\text{cm}$ ，大地高精度达到 4.5cm。

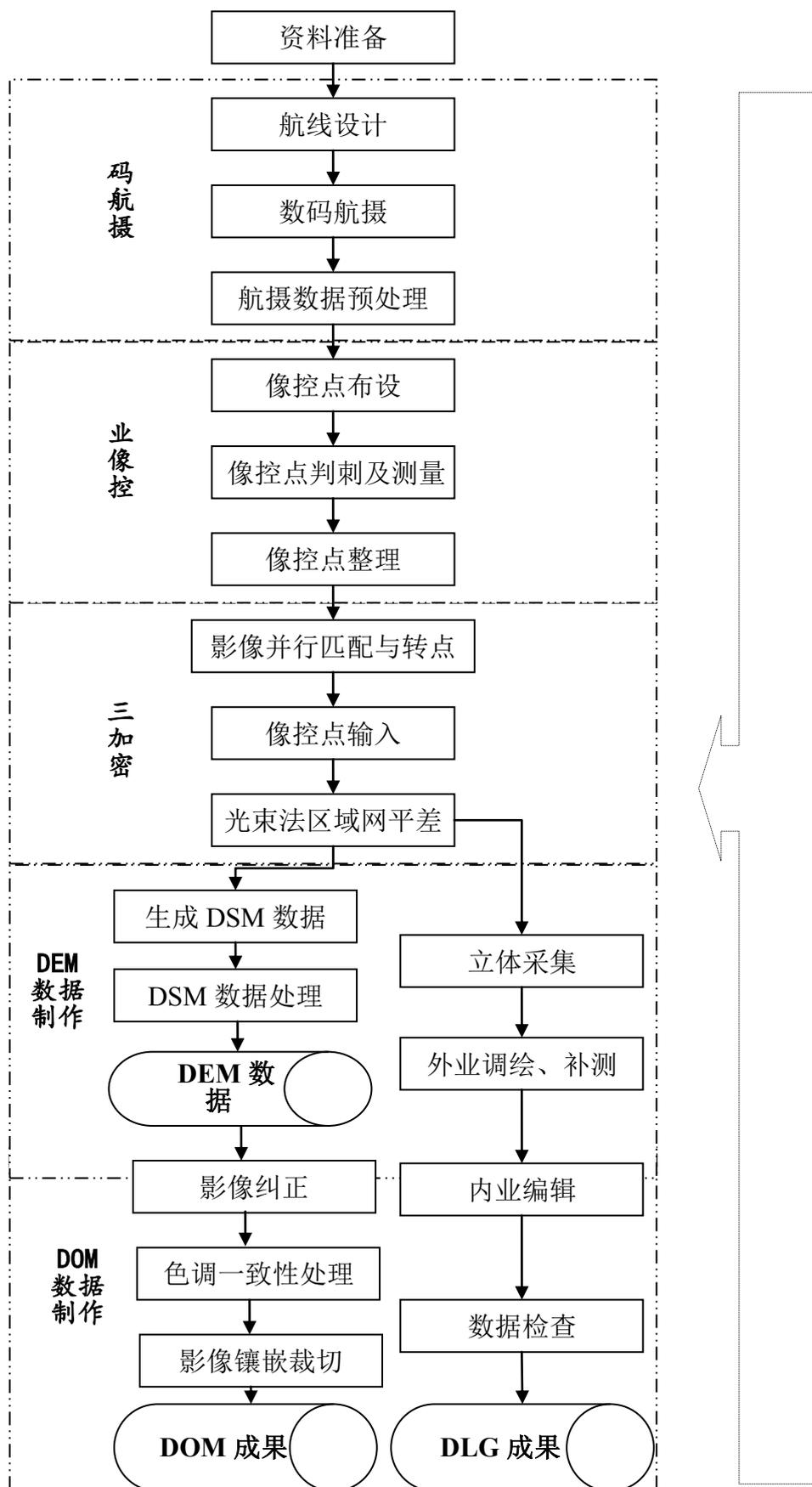
依据技术规范，RTK 高程控制点观测时应采用三脚架对中、正平，采样间隔 2s~5s,观测 4 测回，每次测回观测 10 个历元，各次测量的大地高较差均小于 4cm；高程控制点的单次观测的高程收敛精度均小于 3cm。作业过程中，出现了卫星信号失锁，进行了重新初始化；每次观测之间流动站都重新进行了初始化。

数据采集结束后，合格率达到 60%时，取中数，利用随机南方测绘 GPS 数据传输软件进行导出，格式整理为 WGS84 大地坐标 BLH 后，经山西省测绘地理信息局数据处理中心转换为 1985 国家高程基准成果。

### 4.3 航空摄影测量

本项目采用 GPS（全球定位系统）辅助航空摄影技术，用轻型固定翼无人机搭载索尼数码相机获取数字影像，在进行必要的外业像控的基础上，采用 GPS 辅助空三技术，利用 PIX4D 软件进行空三加密，在此基础上生成密集的 DSM（数字表面模型）点，通过处理 DSM 点获取数字高程模型（DEM）数据。然后利用 DEM 对影像进行正射纠正及镶嵌，生成数字正射影像（DOM）。导入加密成果，通过全数字摄影测量系统辅以野外调绘，采集地物信息，在南方 CASS 软件环境下，进行矢量数据的编辑和整饰，最终形成数字线划图（DLG）成果。

航空摄影测量作业质量控制图见下图：



总体技术流程

### 4.3.1 航空摄影

1:2000 正射影像图 (DOM) 航空摄影, 采用轻型固定翼无人机搭载索尼数码相机获取数字影像。飞行时天气状况晴天, 航摄区域分为南北两区。总共飞行有效规划架次 536 架次。完成了长 421km、宽 3000m 约 1263km<sup>2</sup> 面积的航空摄影。

航摄飞行质量控制参数:

航摄地面分辨率 7cm。

像片航向重叠度 75%, 旁向重叠度 70%。

像片倾角 5°以内。

像片旋角小于 15°。

航向覆盖超出摄区边界线大于 2 条基线。旁向覆盖超出摄区边界线大于像幅的 50%。

(桑干河段) 桑干河河段为朔州市的马邑村东南约 1km 处三河交汇处 (东榆林水库上游约 12km) ~ 河北省省界。河道先后经东榆林水库、泥河大坝、山阴县县城、怀仁市、册田水库进入河北省境内。

(恢河段) 忻州市境内恢河河道为小木厂村 ~ 朔州市的马邑村东南约 1km 处三河交汇处 (东榆林水库上游约 12km)。河道穿过宁武县县城, 阳方口镇等。

(源子河段) 朔州市境内源子河河道为左云县的马道头乡起坡村村北 ~ 朔州市的马邑村东南约 1km 处三河交汇处 (东榆林水库上游约 12km)。河道先后经左云县、右玉县、朔城区。

航空摄影成果进行了内业质量检查, 检查内容包括影像曝光情况、有无像移情况、影像清晰度情况、几何形变情况等。最终航摄资料完整, 项目内容齐全, 飞行质量较好, 机载 IMU/GPS 获取数据、相机影像数据质量符合规范要求。提供的摄区相应分辨率的影像数据资料, 能够满足后续数字摄影测量生产使用需要

### 4.3.2 像控测量

像控点施测采用山西省连续运行基准网及综合服务系统（SXCORS）进行网络 RTK 测量的方法。

➤ 像控点的平面测量

像控点相对于邻近等级控制点的点位中误差均不大于图上 0.1mm。

像控点的平面坐标采用了网络 RTK 技术测定。作业前均对仪器进行了必要检核，保证了仪器的正常作业。

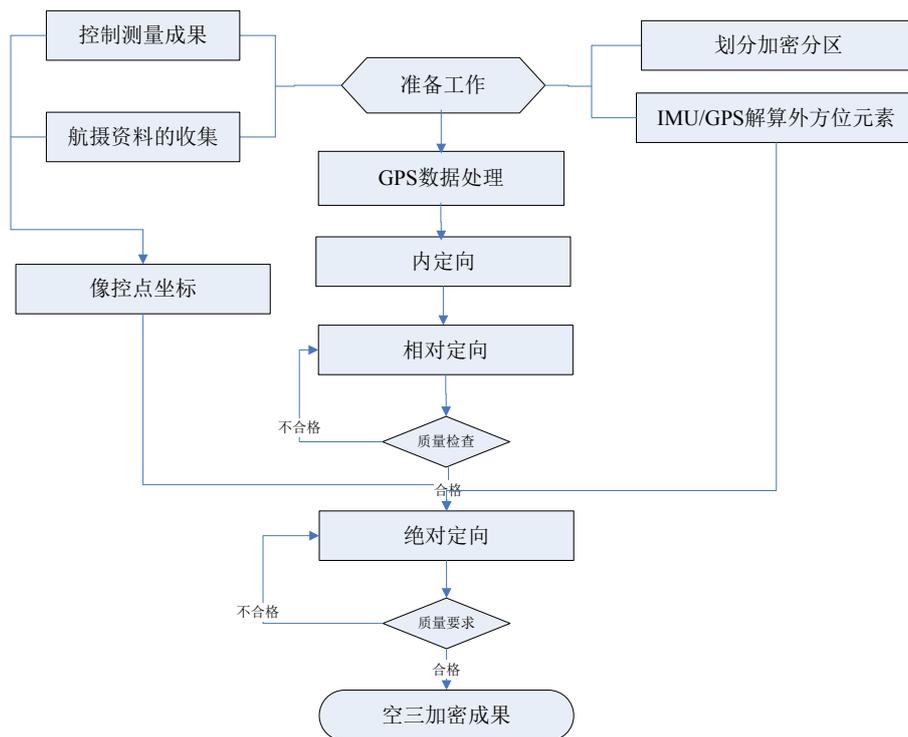
➤ 像控点的高程测量

像控点高程中误差不大于 1/10 等高距

### 4.3.3 空三加密

航空影像的自动空中三角测量过程是由数字影像处理、内定向、加密点自动匹配、加密点人工修测、相对定向模型连接、旁向连接点自动转点、旁向连接点人工修测、多项式区域网整体平差、光束法区域网整体平差、测区接边、加密成果最终检定等一整套严密流程组成。最终来精确得到航空遥感影像的外方位元素。

空三加密指标及 L1 数据的检测结果，可以看出，有效连接点在测区内呈均匀分布、残差方向呈无序分布、精度指标满足要求、L1 数据检测精度满足要求；此空三加密成果可以提供下工序使用。



空中三角测量技术路线图

#### 4.3.4 数字正射影像图（DOM）制作

##### ➤ 数学基础

坐标系统：2000 国家大地坐标系

高程系统：1985 国家高程基准

成图比例尺：1:2000

影像分辨率：不大于 0.2m

数据格式：GEOTIFF 格式

##### ➤ 空三成果导入

导入加密的外方位元素成果。

##### ➤ 影像匀光匀色处理

航空影像上可能存在单幅影像内部亮度分布问题或者相邻影像之间的色彩差异问题，系统利用匀光匀色功能对影像内部与影像之间的颜色问题进行处理。

##### ➤ 单片正射纠正处理

由于航空摄影时，还不能保持像片严格水平。而且地面也不可能是水平面，致使像片上的构像产生像点位移、图形变形以及比例尺不一致。将竖直摄影的航摄像片通过投影变换，获得相当于航摄相机物镜主光轴在铅垂位置摄影的水平像片，同时改化规定的比例尺。

利用空三加密成果与 DEM 数据对匀光后的影像进行单片正射纠正，得到每幅影像的单片正射纠正影像。

#### 色调一致性处理

对于无法使用色调模板进行色差消除的不同架次数据，进行二次匀光匀色处理，消除影像之间的色彩差异，控制整个测区的整体色调。

#### ➤ 镶嵌处理

对单片正射纠正影像，系统利用智能算法自动搜索绕过房屋、树冠、水域等区域的镶嵌线，对单像正射纠正影像进行智能化的镶嵌处理，从而获得高质量的 DEM 镶嵌成果。系统对 DOM 数据建立影像金字塔，可拼接较大的 DOM 数据文件，一般一个航测区镶嵌成为一个 DOM 文件。

#### ➤ 正射影像编辑与质量检查

检查正射影像的接边情况，对由于由投影差引起的影像拼接问题进行人工干预，重新选取拼接线。

利用多机协同的交互式编辑功能对 DOM 进行一体化的编辑，解决全自动处理过程中可能产生的颜色问题，几何变形问题、接边问题等。编辑功能主要有两个特点，多人同时编辑同一个 DOM 成果文件，不同作业员编辑不同的区域，该区域的编辑结果实时反馈到其它作业员，避免作业员之间的接边问题。

本测区内、外业作业过程和质量控制按照设计要求执行。经最

终检查，数字正射影像图格式正确，清晰、反差适中、色调均匀，质量优良。经最终评定，数字正射影像图质量良好。

#### 4.3.5 1:2000 数字线划图内业矢量数据采集

在作业过程中，内业所采集数据生成的线划图，在立体模型上均进行自检、互检。

其检查的内容如下：

上机后检查立体模型，检查点、线是否准确与地面相吻合，地物是否有丢漏现象。图面检查结束后，进行接边检查。检查接边图幅要素、线划等性质是否统一、妥当，图幅是否有不接边现象，主要检查房屋、道路、水系、地貌、坎等各种线划地物是否连接。

对发现的问题经过纠正，并对遗漏的地物、地貌进行补充后，提供外业调绘和补测用图使用。

在内业采集数据过程中，对所有地物、地貌数据进行定位采集处理。对由于受高大建筑物影荫遮挡、树冠遮挡的地物，内业基本不作采集，由外业进行实地调绘、补测工作。内业在采集数据所提供的各项数据采集的精度，均符合《规范》要求。

#### 4.3.6 1:2000 数字线划图制作

##### ➤ 外业调绘

采用先外后内再外业检查的作业模式，即先外业调绘、后内业测量，然后在内业已成图的基础上再进行二次外业检查，检查的同时也是对内业成图的一次实地检查，以此来检查图形精度、图面问题以及内业不能判断准确的地形、地物要素等。

(1) 本测区调绘采用全野外、全要素调绘。

(2) 各类图式符号的规格，尺寸、定位点、定位线及注记执行《图式》相关规定。

(3) 调绘反映调绘时现状，对影像模糊地物，被影像或阴影遮

盖的地物(包括无明显影像的独立地物)到实地量取,无法量取时到实地补测。补测范围在调绘图上用颜色标示出。

航测后拆除的建筑物或虽有影像但可不表示的地物在调绘图上用红色“×”划去,范围较大时用范围线表示并加以说明。

正在建设中或施工区域用范围线表示其范围。

(4) 房屋调绘均调注房屋层数。

(5) 调绘图上有调绘人员的签名,便于追溯和质量跟踪。

(6) 对于军事机关、保密单位、拒测区域以及作业员无法进入的区域,直接使用内业测绘数据。

#### ➤ 外业补测

经过外业调绘,弄清了补测的位置和范围,采用全站仪和 RTK 进行补测。

外业补测所需控制点,采用山西省 GNSS 连续运行基准网综合服务系统以及华北地区大地水准面精化系统等高新技术测绘,该技术满足了测图要求。

#### ➤ 内业编辑

数字线划图数据编辑在 CASS9.2 软件下进行。经过外业调绘和补测,采用数字地形图编辑软件,对外业采集的数据进行编辑整理,内业编辑完成后进行数据自动检查和归层,回放图和外业调绘图进行对照,发现漏绘的、错绘的、表示不合理的均用红笔标出,并进行外业巡视检查,进行二次编辑修改成图。

#### ➤ 质量评定

质量评定的过程中,结合规划、水文专业对测量专业要求,需要测量河道横断面。加大了评定 1:2000 数字线划图的数据量。重点对线划图平面精度、等高线精度、高程点注记精度进行评定。

线划图成果地物、地貌表示正确,各要素综合取舍配合恰当,

图式符号运用正确。图面表示层次分明、清晰易读；数据格式正确，要素分层合理；成果质量及精度符合规范。

线划图平面精度经检测均小于 30cm。满足《水利水电工程测量规范》SL197—2013 规范表 3.0.5-3 规定：地形图上地物点平面位置允许中误差小于图上 0.6mm（1:500~1:2000 地形图）。

线划图等高线允许中误差均满足《水利水电工程测量规范》SL197—2013 规范表 3.0.5-4 规定：地形图接图等高线均小于允许中误差 $\pm 1/2h$ （h 为基本等高距，2m）。

线划图高程注记点精度统计，均满足《水利水电工程测量规范》SL197—2013 规范表 3.0.5-5 之规定：1:500~1:10000 测图比列尺地形图高程点注记精度 $\pm 1/4h$ （h 为基本等高距，2m）精度统计见下表。

线划图高程精度检测表

表 4.3-1

序号	原高程点 (m)	检测高程点 (m)	较差 (m)	备注
1	1978.36	1978.67	-0.31	
2	1929.60	1929.94	-0.34	
3	1944.73	1944.51	0.22	
4	1977.98	1978.29	-0.31	
5	1981.60	1981.27	0.33	
6	1941.04	1940.66	0.38	
7	1940.54	1940.19	0.35	
8	1937.21	1937.46	-0.25	
9	1928.07	1927.74	0.33	
10	1835.39	1835.00	0.39	
11	1834.61	1834.88	-0.27	
12	1827.14	1827.30	-0.16	
13	1833.83	1834.06	-0.23	
14	1826.23	1826.56	-0.33	
15	1832.00	1831.76	0.24	
16	1831.57	1831.92	-0.35	
17	1833.12	1833.41	-0.29	
18	1834.32	1834.08	0.24	
19	1732.01	1731.71	0.3	
20	1729.87	1729.65	0.22	
21	1629.34	1629.47	-0.13	
22	1629.34	1629.06	0.28	
23	1528.50	1528.73	-0.23	

序号	原高程点 (m)	检测高程点 (m)	较差 (m)	备注
24	1429.03	1429.13	-0.1	
25	1428.85	1428.59	0.26	
26	1229.63	1229.35	0.28	
27	1234.74	1234.45	0.29	
28	1135.53	1135.17	0.36	
29	1135.45	1135.63	-0.18	
30	1035.61	1035.51	0.1	
31	1040.73	1040.38	0.35	
32	1039.82	1039.56	0.26	
33	1025.54	1025.34	0.2	
34	1026.22	1026.58	-0.36	
35	1019.64	1019.87	-0.23	
36	1024.83	1024.44	0.39	
37	1023.90	1023.57	0.33	
38	1023.15	1022.89	0.26	
39	1020.25	1019.94	0.31	
40	1020.45	1020.80	-0.35	
41	1013.46	1013.18	0.28	
42	1004.38	1004.72	-0.34	
43	1006.14	1006.37	-0.23	
44	995.71	996.07	-0.36	
45	995.37	995.61	-0.24	
46	993.32	993.48	-0.16	
47	990.00	999.89	0.11	
48	980.04	980.25	-0.21	
49	979.87	980.19	-0.32	
50	963.84	964.20	-0.36	
51	970.40	970.68	-0.28	
52	965.44	965.70	-0.26	
53	965.83	965.48	0.35	
54	969.49	969.12	0.37	
55	960.90	960.53	0.37	
56	961.28	960.93	0.35	
57	971.16	970.87	0.29	
58	961.85	962.02	-0.17	
59	960.46	960.25	0.21	
检查结果	均小于限差±0.5m			

线划图成果地物、地貌表示正确，各要素综合取舍配合恰当，图式符号运用正确。图面表示层次分明、清晰易读；数据格式正确，要素分层合理；成果质量及精度符合规范。

## 4.4 河道纵、横断面测量

河道纵、横断面测量包括：河道纵断面、横断面和跨河建筑物横断面三部分内容。断面测量采用南方 S86T 型 RTK 进行施测。

测量精度

河道纵断面：1:1000；河道横断面：1:500；跨河建筑物横断面：1:500。

绘制比例

河道纵断面：水平比例 1:2000、垂直比例 1:200；

河道横断面：水平比例 1:500~1:4000、垂直比例 1:200；

跨河建筑物横断面水平比例：1:500~1:2000、垂直比例 1:200；

## 4.5 完成测量工作内容

### 完成测量工作内容汇总表

表 4.5-1

工作内容	单位	桑干河段	恢河段	源子河段	合计
C 级 GPS 点	个	32	14	18	64
河道纵断面	km	220.9	87.1	119.4	427.4
河道横断面	km	543.0	256.5	209.5	1009
河道横断面数量	个	362	270	260	892
数字正射影像图 (DOM)	km <sup>2</sup>	441.8	156.8	214.9	813.5
跨河建筑物测量调查	个	33	46	44	123
排污口测量调查	个		24	4	28
数字线划图 (DLG)	km <sup>2</sup>	397.6	139.4	143.3	680.3

## 5 工程地质

### 5.1 区域地质

桑干河流域位于山西陆台的北端，属阴山纬向构造体系的南侧和祁吕贺兰“山”字型构造东翼内带，总的构造格局受两大构造体系的控制，按构造形迹的力学性质和生成关系，大体划分为以下几类构造体系和构造形式：

1、右玉—天镇东西向构造带，在北纬 40°以北，属天山—阴山纬向构造的南部边缘部分，以天镇、阳高表现清楚，为变质岩组成的一系列近东西的背斜、向斜及少量冲断层形成的褶皱带，如双山背斜、王家坪背斜和谷大屯—大庄科复向斜构造成的褶皱带。沿桑干河为由东向西的构造低凹带，大同—阁老山有东西断裂存在，新生代玄武岩活动和火山也呈东西展布。

2、祁吕贺兰“山”字型构造东翼与五台—恒山多字型构造复合带。自北向南有桑干河北岸大背斜，桑干河槽地，桑干河南岸大背斜，浑源—广灵槽地，雁门关—恒山大背斜。它们的主轴大致平行，在平行大背斜和槽地主轴方向有一系列压性断裂，最发育的地带是南部杜家村—馒头山，有数条平行排列的冲断带，以正断层为主、少量逆断层，一般长达 10~40km。垂直这些断层发育有一系列张性或张扭性断裂。在各槽地南缘均有北东走向的大型压性断裂，即恒山北坡和马头山—六棱山北坡山前大断裂。它们规模大，延伸长达 100km，断裂带挤压明显，均为北盘下降，每个槽地基岩埋深都是自东南西北由深变浅，新生界堆积物由厚变薄。

在该构造带内，还可见到新华夏系北北西张扭性断裂或燕山期辉绿岩脉和走向北的压扭性断裂共同构成棋盘格构造形式。

3、云岗—平鲁盆地：该盆地与宁武—静乐、太原西山组成三个

北北东轴向雁列式煤盆地。在形成过程中受祁吕弧东翼影响。云岗—平鲁盆地形成于侏罗纪，由两个复合关系向斜构成。较大的一个为平鲁向斜，轴向  $N40^{\circ}E$ ，开阔平缓，平行向斜轴方向发育一系列压性断裂，如洪涛山前，鹅毛口—口泉断裂，在垂直和斜交上述压性结构面方向发育了伴生断裂和褶皱；如下喇叭附近一系列北西走向的张性断裂和洪涛山、朔县下白泉一带北东东向的压扭性断裂群。

4、弧形构造：本区主要有阳高以西守口堡，采凉山、圪东山一带一系列向西凸出的弧形褶皱构造，发育地层为桑群变质岩，发育于古生代地层；浑源—灵丘东河南、东岗、招柏等一带，在古生—中生代地层中断续分布的一系列弧形断裂或褶皱，组成一个相当明显的向南凸的弧形构造。

5、新地质构造：本区新构造活动比较强烈，今日的地形地貌、是在燕山运动的基础上改造发展形成的。突出的特点是断陷盆地的形成和强烈的火山运动。断陷盆地主要指大同—天阳盆地，以及广灵、灵丘等山间小盆地，是新生代断陷作用形成的盆地。大同盆地的形成主要受祁吕弧东翼反射弧内带和新华夏系控制，盆地边缘大断裂主要有：北部（阳高—天镇北）云门山前断裂，东南部（桑干河南岸）马头山—六棱山前断裂和恒山前断裂带；火山活动指左云、大同、天镇、浑源等地有火山喷发相的玄武岩分布。大面积的玄武岩主要展布在北纬  $40^{\circ}$  以北，火山口呈东西方向排列，显然受东西向构造带控制。

## 5.2 工程地质

### 5.2.1 地形地貌

根据成因及地貌形态划分，桑干河流域地貌大致可分为五个区：

1、中高山区：主要指恒山（2016m）、六棱山（2420.8m）、

七峰山(1714m)、采凉山(2144m)及洪涛山(1947m)等山脉构成的山区。出露地层为前震旦系变质岩，震旦系、寒武系、奥陶系碳酸盐系属侵蚀构造类型。受喜山运动及新构造运动产生的强烈上升作用，区内基岩裸露，地形陡峭，沟谷深切，多呈“V”字型，高程 1400~2400m，相对高差大于 200m。

2、低山丘陵区：指左云、新荣一带石炭系、二迭系、侏罗系、白垩系、第三系地层分布地区。地表多为黄土覆盖，属构造侵蚀剥蚀类型。受地壳缓慢上升与长期的剥蚀作用，地势起伏不平，沟谷切深不深，多呈“U”字型，黄土冲沟发育，沟顶多呈浑圆型，高程在 1200~1700m。

3、黄土丘陵区：主要分布在盆地边缘及左云、平鲁区、朔城区、山阴等地边山一带，属剥蚀堆积类型。上部黄土覆盖深厚，区内冲沟发育，高程在 1100~1300m。

4、山前倾斜平原区：主要指大同、天阳盆地的山前冲洪积倾斜平原区，属剥蚀堆积类型。受新构造运动的影响，下更新世后期同朔古湖盆地逐渐收缩，到中更新世后期盆地边缘抬高，大小沟口洪积扇裙广布，地面较平缓，坡度 3~15°，高程 1000~1200m，洪积扇顶至下缘高差约 30~100m。

5、冲湖积平原区：大同、天阳盆地的中部地区属堆积类型，地势平坦，坡度 1~3°，倾向各大河流，高程 950~1050m。

桑干河干流属大同盆地冲湖积平原区，周围群山环绕，为山间断陷盆地，盆地西侧为洪涛山剥蚀断块中山区，南侧为六棱山恒山剥蚀断块高中山区，东为丰稔山剥蚀低中山区，东北以熊耳山与宣化盆地相隔，北部为晋北剥蚀构造山地与丘陵区。盆地内地形较平缓，且西南高、东北低，走向呈西南~东北向，长达百余公里，宽 30~60km。

## 5.2.2 地层岩性

出露的地层从老到新有太古界桑干群、五台群变质岩系；元古界震旦系；古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系的海、陆相灰岩、砂页岩、煤系层等；中生界侏罗系陆相砂页岩夹煤层，白垩系河湖相碎屑岩；新生界的第三系泥岩、玄武岩等和第四系松散碎屑岩土。太古界、元古界、古生界地层多分布于边山地带，构成中高山区；中生界及新生界第三系地层多分布于山区腹地，构成了低山丘陵区；第四系地层集中分布于盆地平原区，是地下水良好的赋存区。

### 1、太古界（A）桑干群和五台群（Ar3）。

桑干群分布在桑干河以北天镇、阳高、大同北部，五台群分布在恒山、灵丘、广灵一带。主要地层岩性为片麻岩、片岩、麻粒岩、变粒岩、磁铁石英岩等。厚度均为 2 万 m 左右。

### 2、元古界震旦系（Z）：

分部在东部浑源、灵丘、广灵、天镇南部。不整合于桑干群和五台群地层之上，属上元古界。本区出露为震旦系下、中统地层。

下统（Z1）：粉红、灰白色燧石条带与结核白云岩、红色层状白云岩黑色含锰页岩、底部含砾石英砂岩，厚度 260~700m。

中统（Z2）：灰色、微红色燧石条带白云岩，底部有不稳定石英砂岩厚度 100~800m。

3、寒武系（Є）：出露于广灵、灵丘、浑源和云岗—平鲁向斜两翼山区，为一套浅海相沉积，以碳酸盐岩、泥质岩相为主，与下伏震旦系地层呈微角度不整合或平行不整合接触。厚度 300~500m，分下、中、上统。

下统（Є1）主要为紫色页岩及石英砂岩，厚 40~180m。

中统（Є2）以鲕状灰岩为主，厚度 100~300m。

上统（ $\in 3$ ）以竹叶状灰岩为主，厚度 80~2279m。

4、奥陶系（O）：分布与寒武系相同，缺失上统，总厚 300~500m。

下统（O1）以白云质灰岩为主，厚 110~260m。

中统（O2）灰炭夹白云岩，厚 150 左右，其中恒山、广灵、灵丘一带 200m 以上。

5、石炭系（C）：分布于云岗—平朔、浑源等地，为海陆交互相沉积，与下伏奥陶系地层整合接触。缺失下统。厚度变化较大，一般不超过 120m。

中统（C2）自下而上主要为铁矿，铝土页岩及砂页岩。厚度 0~36m,浑源 20~50m。

上统（C 3）岩性为砂页岩夹灰岩和煤层，厚 0~75m，浑源厚 40~65m。

6、二迭系（P）：分布同石炭系，与石炭系连续沉积。

下统（P1）为灰白、黄绿色砂岩、页岩、砂质页岩，厚度 100~160m。

上统（P2）黄绿色砂岩及紫红色页岩，厚 120m 左右。

7、侏罗系（J）：主要分布于云岗盆地，广灵北部、灵丘一些地方和浑源水头等，有超复现象。

下统（J1）为灰黄色长石砂岩、砂质页岩、页岩与煤层，厚度 130~420m。

中统（J2）为紫色粗砂岩，砂质页岩、页岩，厚 130~190m，在广灵、灵丘、浑源一带，中部有安山岩、凝灰岩、火山集块岩等，厚达 1000~2000m。

上统（J3）主要为安山岩、玄武岩，厚度 40~1200m，云岗盆地西北 5~30m，分布于广灵、灵丘、云岗一带。

8、白垩系（K）：主要分布于左云、新荣一带，为内陆湖相与河漫滩相沉积、与下伏各时代地层呈角度不整合接触，属白垩系上统。其岩性，下部灰白，灰黄色砾岩，砂砾岩及紫红色泥岩，砂质泥岩夹砂岩。厚度 50~498m。

9、第三系（N）：上新统（N2）三趾马红土分布较普遍，以角度不整合覆盖于基岩地层之上。上部为深红或棕红色粘土；下部为灰色砂砾石。左云出露厚度 10~20m，其它山丘区出露厚度不超过 20~30m。阳高盆地保德组（N12）厚 38~153m。静乐组（N22）大于 40m。广灵与灵丘盆地第三系厚度 366m，灵丘东 80m 以下砖红色亚砂土夹砾石层，应属此期堆积物。

10、第四系（Q）：第四系松散堆积物在地表普遍分布，但在不同时期及不同地貌条件下形成不同类型的沉积物。

下更新统（Q1）盆地区为河湖相堆积，以泥河湾组为代表，岩性为砂砾石、杂色粘性土及泥灰岩，沿桑干河谷有出露，厚度一般为 100~200m，最厚达 300m，阳高盆地较薄，为 20~30m。山区为土状堆积，以“午城组”黄土为代表，淡红色风成亚粘土，厚度一般 10~30m。

中更新统（Q2）山区以“离石组”老黄土为代表，夹古土壤层，含砂砾及钙结，厚度各地不一，厚度一般 10~55m，有时达 100m 左右。

上更新统（Q3）分为风积、冲积（冲洪积）及坡积（坡洪积）三种成因类型。风积物多分布于崞梁区。马兰组：黄土。为浅黄、棕黄、褐灰色的亚砂、亚粘土层。一般厚度 5~20m，局部可达 30m，粉砂土较多、均匀。冲洪积分布于沿河系阶地，下部多见砂砾石层。坡积多见于盆地上缘。丁村组：河流相沉积物，代表上更新统下部地层。岩性为灰黄、桔黄色亚粘土和亚砂土，下部为砂砾层，厚 30~

80m。

全新统（Q4）近代冲积、洪积作用形成的砂、砂砾石及亚砂土堆积为主，一般厚度 10~30m。

11、岩浆岩：本区东部、东北部山区及右玉出露有不同时期—五台期、吕梁期或燕山期的侵入岩体和岩脉。代表喜山运动产物的岩浆岩，主要为喷出相，多为橄榄玄武岩，左云北部为多孔状，杏仁状玄武岩与橄榄玄武岩，厚达 240~250m 以上。不整合于白垩系上统之上，向北与内蒙丰镇山区玄武岩相连，形成时期为第三纪中新世。天镇南将军庙等地主要为气孔状、杏仁状玄武岩。阳高南狮子屯及友宰—陈庄沿桑干河分布的玄武岩，赋存于下更新统和中更新统粘性土层之间，主要为橄榄玄武岩。大同以东，西坪—阁老山及北石山、黑山及阳高下深井南一带地区，分布有许多孤立的大山锥，即大同火山群，向南直达桑干河边，熔岩成分主要为粗、中粒玄武岩。该火山喷出物赋存于马兰黄土层中，属上更新世产物。

### 5.2.3 水文地质条件

根据地质地貌及地下水赋存条件，地下水含水层组可划分为松散岩类孔隙含水层组、变质岩风化裂隙含水层组、碳酸盐岩、盐岩裂隙含水层组、碎屑岩类孔隙裂隙含水层组、玄武岩孔洞裂隙含水层组。

下面按照地貌单元，就含水层组分布及发育规律概述如下：

#### 1、平原区及山间盆地区

主要发育第四系松散岩类孔隙含水层组。按地貌单元可进一步划分为冲洪积倾斜平原孔隙含水层组、冲湖积平原孔隙含水层组 and 山间河谷孔隙含水层组。

1) 冲洪积倾斜平原孔隙含水层组：主要由第四系中、上更新统地层组成。广泛分布于盆地近山前地带，发育有洪积扇、扇间洼地

及古河道。地下水主要赋存于冲积、洪积、坡积、砂、卵、砾石孔隙中。含水层厚 30~80m, 单井出水量 1000~2000m<sup>3</sup>/d, 水量丰富。地下水多呈潜水, 水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型或 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Ca·Mg 型, 矿化度小于 1.0g/L。

2) 冲湖积平原孔隙含水层组: 主要由第四系下、中及上更新统地层组成。广泛分布于盆地中心地带。地下水主要赋存于河湖相沉积中细砂层及粉砂层中。含水层厚一般 15~20m, 单井出水量一般在 300~500 m<sup>3</sup>/d, 在古河道和现代河流冲积阶地区, 单井出水量可达 1000 m<sup>3</sup>/d 以上。地下水多为承压水, 水化学类型多为 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Ca·Mg 型和 HCO<sub>3</sub>·Cl 型及混合型, 矿化度 0.5~2g/L。

3) 山间河谷孔隙含水层组: 主要由第四系上更新统和全新统冲积、冲洪积砂砾石层和中粗砂组成, 厚度一般 5~15m。分布在西部山区十里河、源子河、淤泥河及东南部山区壶流河、唐河等山区河谷中。地下水多呈潜水、单井出水量 500~1500 m<sup>3</sup>/d, 水质为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型和 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型, 矿化度小于 0.5g/L。

## 2、山丘区及边山丘陵区

### 1) 构造侵蚀中高山区

主要发育变质岩风化裂隙含水层组和碳酸盐岩岩溶裂隙含水组。

变质岩风化裂隙含水层组: 由太古界桑干群、五台群变质岩及各期侵入岩组成, 主要分布在南部、东南部山区。地下水主要赋存于风化裂隙及构造裂隙之中。裸露区风化壳厚度一般小于 60m, 地下水呈潜水, 一般单泉流量小于 1.0L/s, 个别可达 10~20L/s。水质类型多为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型, 矿化度小于 0.5g/L。

碳酸盐岩岩溶裂隙含水层组: 由震旦系、寒武系、奥陶系地层组成。主要分布于东部壶流河流域。地下水主要赋存于岩溶孔洞和

层间节理、裂隙之中。地下水多具承压性，且水位埋深大。单泉流量一般为 1~5L/s，个别泉达 200L/s 以上。如广灵水神堂泉多年平均流量达 215.6L/s，水质类型多为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型，矿化度小于 0.5g/L。

## 2) 剥蚀堆积低山黄土丘陵区

主要发育有碎屑岩类孔隙裂隙含水层组、第四系松散岩类孔隙含水层组以及玄武岩孔洞裂隙含水层组。

**碎屑岩类孔隙裂隙含水层组：**由石炭系、二迭系、侏罗系、白垩系地层组成，广泛分布于西部山区腹地。地下水主要赋存于砂岩孔隙、裂隙之中，多呈潜水。一般单泉流量小于 1.0L/s，部分可达 20L/s。地下水化学类型一般为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型和  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型，矿化度小于 2g/L。由于煤炭开采的影响，目前该含水层组地下水大都转化为矿坑排水和古塘积水。

**第四系松散岩类孔隙含水层组：**由第四系中-上更新统地层组成，覆盖于前述含水层组之上。地下水主要赋存于坡洪积砂砾石层中，其深度一般在 60m 左右，呈潜水。一般单井出水量 10~50t/d，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型，矿化度小于 0.5g/L。

**玄武岩孔洞裂隙含水层组：**由第三系上新统和第四系更新统地层组成。前者主要分布于北部西寺儿梁山，后者主要分布于大同火山群。地下水主要赋存于玄武岩气孔以及节理裂隙之中，其间夹有粘土层，多呈潜水。一般单泉流量小于 5L/s，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型和  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$  型，矿化度小于 0.5g/L。

## 6 治导线规划

### 6.1 河道演变分析

源子河及恢河上游属山区性河段，河道受山体影响，河床横向摆动受到限制，河槽狭窄，坡度较陡，河道从长期来看呈缓慢下切趋势。

源子河跟恢河汇入口～册田水库属典型的平原性河流，该段位于地势平坦，土质疏松的大同盆地。两岸平坦开阔，河床宽浅，河道比降为 0.7‰左右，河道两岸均有一级阶地分布，一级阶地高出河床 1~2m，个别地段高出河床 3~8m，河宽 200~1500m，主河宽 100~150m。河床组成物质主要是砂壤土，河道两岸为第四系全新统冲、洪积物堆积的壤土或沙壤土，土质松散，抗冲能力低，中小水流河势变化迅速。

罗庄水文站位于东榆林水库大坝下游 570m 处，由于受到东榆林水库的拦蓄、放水、闸门开启变动及闸前淤积冲刷，引起主流的摆动，断面变化规律不太明显，从图 6-1 可以看出：1966~1971 年呈现冲刷趋势、1971 年以后基本呈现淤积趋势。

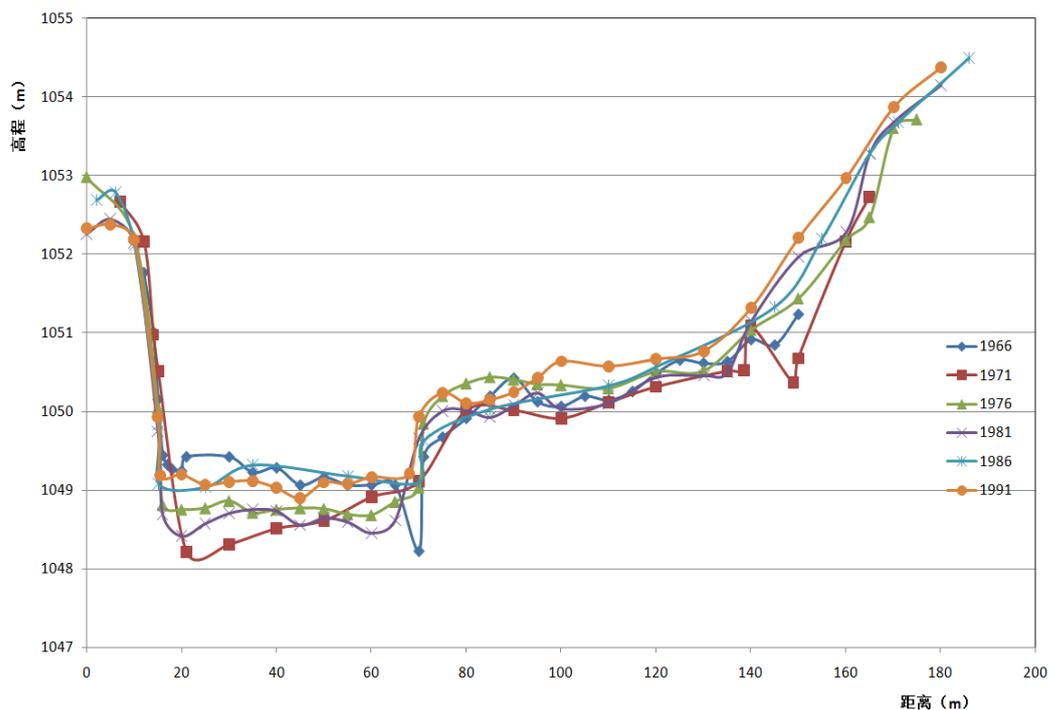


图 6-1 罗庄水文站实测大断面图

从图 6-2 可以看出：西朱庄呈现累积性淤高的状态，从 1981 年至 2006 年河槽淤高 1.0m 左右。

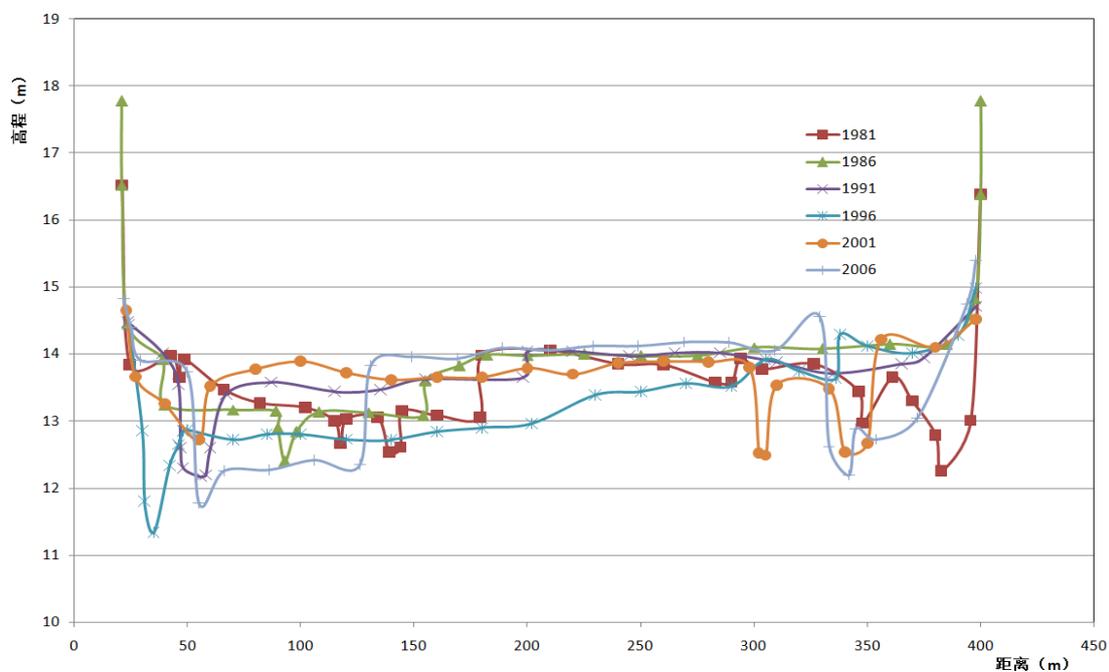


图 6-2 西朱庄水文站实测大断面图

从图 6-3 可以看出：固定桥也呈现累积性淤高的状态，从 1976

年至 2016 年河槽淤高 1.0m 左右。

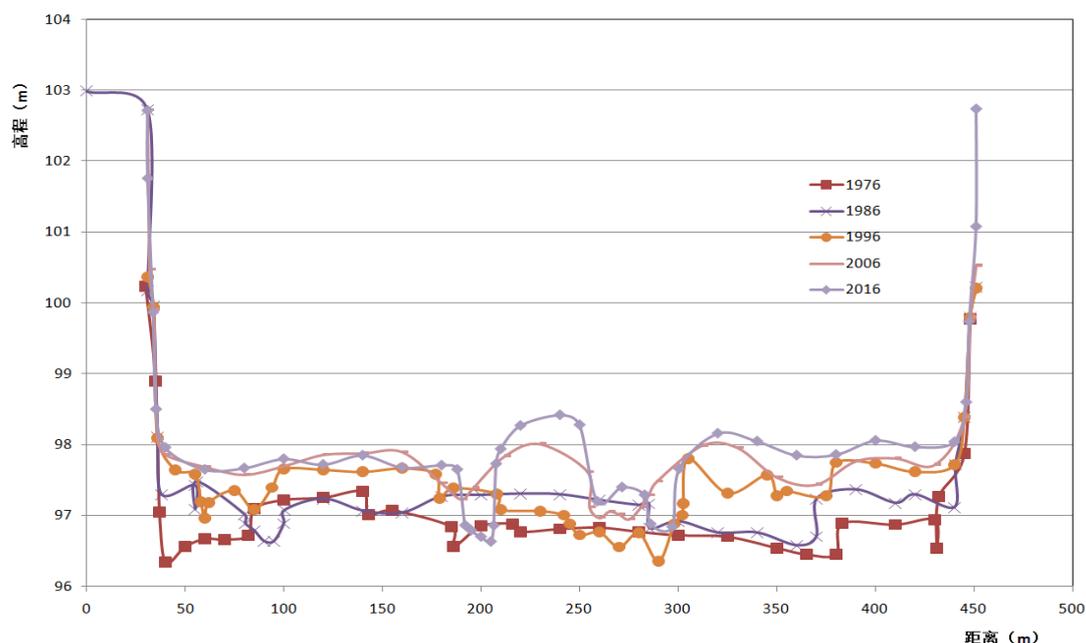


图 6-3 固定桥水文站实测大断面图

分析其纵向变化呈现逐年淤积趋势的原因是由于地面覆盖条件较差，河面较宽，过水面积大，流速小从而使水流挟沙能力减小造成的。

册田水库坝下至两省交界处为山区性河流，在两岸山体的约束下，河床横向摆动受到限制，河槽狭窄，河槽宽度为 100~200m 左右，坡度变陡，比降为 1.70%左右，这些段河床下部为基岩，抗冲性能强，河道从长期来看是缓慢下切的。

册田水库~两省界处河道纵坡变陡，水流流速增大，同时由于河道横向摆动受到限制，平面变化甚微。

## 6.2 河道水力计算

### 6.2.1 水面线计算公式

对天然河道和初步选定洪水治导线河宽的河道进行水面线计算。对于相对单一的较长河段，采用滩槽不同糙率的一维恒定非均匀渐变流方程计算，计算公式为：

$$\frac{dZ}{dX} = (a + \zeta) \frac{d}{dx} \left( \frac{V^2}{2g} \right) + \frac{Q^2}{K^2}$$

式中：Z——断面水位，m；

Q——断面流量，m<sup>3</sup>/s；

V——平均流速，m/s；

$\alpha$ 、 $\zeta$ ——分别为动能修正系数和局部阻力系数；

K——综合流量系数，由下式确定：

$$K = \sum A_i R_i^{2/3} / n_i$$

式中  $A_i$ 、 $R_i$ 、 $n_i$  分别为左滩、中槽、右滩的流量系数、过水面积、水力半径和糙率。

动能修正系数  $\alpha$  与断面上流速分布的不均匀性有关，山区河流  $\alpha = 1.5 \sim 2.0$ 。局部阻力系数  $\zeta$  是反映河床断面沿程收缩或扩散程度，当河槽急剧扩大， $\zeta = -0.5 \sim -1.0$ ；当河槽逐渐扩大， $\zeta = -0.1 \sim -0.333$ 。

### 6.2.2 糙率率定

#### 1) 天然河段

(1) 有水文站实测糙率资料时，求出糙率与水位、流量等的关系后分析选定；

(2) 有实测河道水面线和相应流量时，采用水面线计算公式推求糙率；

(3) 无实测资料时，宜根据地形、地貌、河床组成、水流条件等特性与本河段相似的本河道其它河段或其它河道的实测糙率资料进行类比分析后选定。确无相似河段可类比时，可查阅相关糙率取值手册分析选定。

## 2) 整治后河段

河道整治后的糙率根据整治后的河道边界条件和水流特性，结合以往工作经验综合分析确定。河道过水断面湿周上各部分糙率不同，应求出断面的综合糙率；河道形态、河床组成等沿河长方向的变化较大时，应分段确定糙率。其中，复式断面的主槽糙率和滩地糙率应分别确定。

## 3) 糙率最终采用值

分析了桑干河干流、源子河、恢河各段河床组成、床面特性、平面形态及水流流态、植物、岸壁特性等因素，参考《山西省水文计算手册》《水工设计手册》《水力学计算手册》等有关资料，并查阅水文年鉴中水文站由不同量级实测洪水资料率定的糙率值，综合考虑未经过整治的河道，主槽糙率选用 0.028~0.030，滩地糙率 0.035~0.05。

### 6.2.3 控制断面水力学分析

对于相对单一的较长河天然河段，采用滩槽不同糙率的一维恒定非均匀渐变流方程计算。拦河坝，河道水面线推算至拦河坝下，采用堰流公式计算坝址处的水位流量关系，根据该段设计洪水插值得出坝址处相应水位，以此为起点继续向上推算。计算公式：

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

式中：

b——每孔净宽；

$n$ ——闸控孔数；

$H_0$ ——包括行进流速水头的堰前水头，即  $H_0 = H + \frac{v_0^2}{2g}$ ；

$v_0$ ——行进流速；

$m$ ——自由溢流的流量系数，它与堰型、堰高等边界条件有关；

$\sigma_c$ ——侧收缩系数，它反应由于闸墩（包括翼墙、边墩和中墩）对堰流的横向收缩，减小有效的过流宽度和增加的局部能量损失对泄流能力的影响；

$\sigma_s$ ——淹没系数，当下游水位影响堰的泄流能力时，堰流为淹没堰流，其影响用淹没系数表达；当下游水位不影响堰的泄流能力时，为自由出流，此时  $\sigma_s = 1.0$ 。

桥梁过流能力采用曼宁公式计算。

### 6.2.3.1 桑干河干流

桑干河干流共有 8 处拦河坝，各拦河坝坝高、坝顶宽度等参数见表 1.2-1，各个拦河坝过流计算成果见表 6.2-1。

#### 桑干河干流各个拦河坝址处水位计算成果

表 6.2-1

编号	桩号	拦河坝名称	坝下游水位 (m)	坝上游水位 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
1	320+879	乌龙峡景区拦河坝	915.28	915.49	1700
2	321+420	鹅毛村拦河坝	912.31	912.75	1700
3	322+783	鹅毛旧村拦河坝	908.31	908.99	1700
4	324+007	贵仁村拦河坝	906.24	907.4	1700
5	326+175	大幸庄村拦河坝	903.82	904.13	1700
6	327+672	大幸庄村北拦河坝	896.79	896.99	1700
7	330+207	东册田村拦河坝	893.84	894.62	1700
8	331+769	东册田村东拦河坝	888.97	889.38	1700

桑干河干流桥梁过流能力见表 6.2-2，河道水面线计算时考虑其阻水影响。

## 桑干河干流各个桥梁过流能力计算成果

表 6.2-2

编号	断面桩号	桥梁名称	桥下过水面净宽 (m)	桥下净高 (m)	设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	桥梁过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	复核结果 (是否符合防洪标准)
1	126+496	水磨头村桥	23	4.5	1026	52.1	不满足
2	138+298	S303 西寺院桥	115	8.54	1132	1851	满足
3	140+360	东鄱河桥	28.5	1.5	1132	70.5	不满足
4	142+301	泥河坝后车桥	167	6.82	1132	2678.4	满足
5	149+480	G208 国道安荣桥 (上)	163	3.95	1132	1275	满足
6	149+480	G208 国道安荣桥 (下)	172	3.95	1132	1470	满足
7	150+517	悬索人行桥	136	2.65	1132	970.2	不满足
8	154+689	山阴阳河大道桥	127	2.73	1132	918.1	不满足
9	163+738	S211 麻瞳西桥	210	3.56	1132	825	不满足
10	163+738	S211 麻瞳东桥	214	3.74	1132	948.8	不满足
11	167+234	G55 高速路桥	257	3.83	1132	873.6	不满足
12	181+481	米寨桥	27.6	2.6	1132	56	不满足
13	184+398	大西铁路桥	1360	4.92	1132	3908	满足
14	191+492	荣乌高速路桥	1107	4.29	1132	2621.5	满足
15	207+797	S210 西朱庄桥 (上)	349	3.64	1504	739.6	不满足
16	207+797	S210 西朱庄桥 (下)	353	3.72	1504	718.3	不满足
17	217+194	韩家坊国防桥	296	5.1	1504	922.5	不满足
18	230+007	小刘霍庄桥	35.6	2.3	1504	124.6	不满足
19	241+539	郑庄村桥	13.7	1.06	1504	19.7	不满足
20	253+932	新桥村新桥	278	4.45	1717	1041	不满足
21	254+095	新桥村旧桥	234	4.45	1717	1020	不满足
22	276+783	吉家庄村桥	30	1.5	2079	70.6	不满足
23	281+264	固定桥	397	4.7	2079	1780.8	不满足
24	330+319	东册田村北桥	170	6.9	1700	3331.2	满足
25	340+334	东马营村桥	30.5	2.2	1844	71.3	不满足

## 6.2.3.2 源子河

源子河上共有拦河坝 3 处,各拦河坝坝高、坝顶宽度等参数见表 1.2-2,各个拦河坝计算成果见表 6.2-3。

## 源子河各个拦河坝址处水位计算成果

表 6.2-3

编号	桩号	拦河坝名称	坝下游水位 (m)	坝上游水位 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
1	69+442	朝阳湾村拦河坝	1294.61	1300.52	864
2	88+587	下面高村拦河坝	1200.44	1201.96	864
3	105+543	腊豁口拦河坝	1092.21	1102.92	905

源子河上桥梁设计过流能力见表 6.2-4，河道水面线计算时考虑其阻水影响。

### 源子河各个桥梁过流能力计算成果

表 6.2-4

编号	断面桩号	桥梁名称	桥下过水面净宽 (m)	桥下净高 (m)	设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	桥梁过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	复核结果 (是否满足防洪标准)
1	5+023	起坡村桥	5.0	1.52	86.3	22	不满足
2	7+449	南大堡村桥	9.3	3.9	199	150	不满足
3	7+872	云宝耐火材料厂桥	11.4	2.54	199	100	不满足
4	14+645	小京庄铁路桥(上行)	183.6	7.09	199	4000	满足
5	14+675	小京庄铁路桥(下行)	184.6	7.95	199	4000	满足
6	26+124	树儿里村桥	63.9	5.17	238	490	满足
7	30+044	增子坊村桥	14.2	4.03	321	200	不满足
8	32+897	元堡子镇桥	47.6	5.48	321	900	满足
9	35+489	小马营村桥	58.5	1.62	384	30	不满足
10	37+781	大马营村桥	>600	17.48	384	>5000	满足
11	55+875	马家河桥	48.1	1.92	417	55	不满足
12	64+184	西短川桥	60	7.41	417	1300	满足
13	66+109	屯岗村桥	66.5	1.99	417	70	不满足
14	67+100	西郭家窑高速桥	>400	19.6	417	>5000	满足
15	69+559	朝阳湾村桥 (北)	21.5	1.52	842	20	不满足
16	70+504	朝阳湾村桥 (西)	46.1	1.92	842	45	不满足
17	71+483	朝阳湾村桥 (南)	17.4	1.24	842	25	不满足
18	74+316	东石湖村桥	13.7	1.08	842	15	不满足
19	75+612	东石湖高速桥	>360	29.85	864	>5000	满足
20	79+275	吴新寨高速桥	>180	48.91	864	>5000	满足
21	82+846	红崖村桥 1	33.2	1.72	864	100	不满足
22	83+093	红崖村桥 2	160	15.71	864	4000	满足
23	83+205	红崖村桥 3	8.8	1.05	864	3	不满足
24	83+428	晨瑞石料厂传输带	>160	29.6	864	>5000	满足
25	85+472	牛家嘴村桥	30.3	1.48	864	50	不满足
26	88+186	赵家窑村桥	37.7	1.44	864	43	不满足
27	89+625	上街村桥	16.2	1.7	864	13	不满足
28	90+340	马家湾村桥	10.4	0.95	864	20	不满足
29	103+987	洪涛山园区桥	11.3	1.4	905	15	不满足
30	104+372	洪涛山园区涵洞	68.1	2.09	905	60	不满足
31	104+755	杨涧煤矿传输带	>360	33.32	905	>5000	满足
32	105+303	腊豁口铁路桥	>200	60.7	905	>5000	满足
33	110+628	毛道村桥	48.1	4.07	905	230	不满足
34	112+363	民心桥	36.8	1.72	905	27	不满足
35	113+888	西神头村新桥	220.9	4.42	905	1500	满足
36	114+197	西神头村旧桥	196.1	4.97	905	3100	满足
37	115+872	新磨村泄洪闸	9.5	5.0	905	83	不满足
38	118+287	小泊村源子河大桥	229.6	8.4	905	3800	满足
39	118+380	小泊村管道桥	154.9	5.52	905	3000	满足

源子河干流有东石湖水库一座较大型水利工程，推算水面线至

坝下，坝上游计算以该工程回水尖灭点所在断面自动起调向上进行推算，库区治导线按回水水位规划。

根据《朔州市东石湖水库一期工程（泵站引水）初步设计报告》当水库入库洪水频率为 20 年一遇，干流回水长度距坝址约为 790m。计算结果见表 6.2-5。

### 干流回水计算成果表

表 6.2-5

桩号	原始河床 (m)	P=5% h=1279.39m	
		天然水面线(m)	回水线(m)
0	1272.05	1275.67	1279.39
400	1275.8	1280.66	1280.99
790	1278	1284.74	1284.74

#### 6.2.3.3 恢河

恢河上共有拦河坝 11 处，各拦河坝坝高、坝顶宽度等参数见表 1.2-3，拦河坝均位于宁武县城及朔城区河道治理段，受治理段堤防约束，对水位影响较小。

恢河上桥梁设计过流能力见表 6.2-6，河道水面线计算时考虑其阻水影响。

### 恢河各个桥梁过流能力计算成果

表 6.2-6

编号	断面桩号	桥梁名称	桥下过水面净宽 (m)	桥下净高 (m)	设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	桥梁过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	复核结果	防洪标准
1	1+257	小木厂公路石拱桥	6.50	2.2	25.0	27	满足	20 年一遇
2	4+636	宁静运煤铁路桥	40.3	6.5	158.9	1163	满足	20 年一遇
3	17+151	杨庄村恢河桥	81.2	9.6	334.9	4320	满足	50 年一遇
4	18+551	宁静运煤铁路桥	86.7	10.6	334.9	>5000	满足	50 年一遇
5	18+606	宁神运煤铁路桥	77.8	22.5	334.9	>5000	满足	50 年一遇
6	19+701	龙山公园恢河桥	95.8	6.0	334.9	3500	满足	50 年一遇
7	19+778	宁神客运铁路桥	71.1	14.0	334.9	>5000	满足	50 年一遇
8	20+908	覆盖段进口	54.9	6.5	334.9	970	满足	50 年一遇
9	21+164	覆盖段出口	49	4.5	334.9	1130	满足	50 年一遇
10	21+697	河南路石拱桥	56.7	4.5	334.9	750	满足	50 年一遇
11	22+061	宁武火车站公路桥	56.9	5.6	334.9	1020	满足	50 年一遇
12	24+908	骆驼岩公路桥	109.5	5.3	334.9	4450	满足	50 年一遇
13	25+638	榆树坡煤矿桥	94.3	3.6	334.9	920	满足	60 年一遇
14	27+746	繁河高速公路桥	103.5	59.0	334.9	>5000	满足	60 年一遇
15	27+911	石湖河村公路石拱桥	84.5	5.8	334.9	2200	满足	60 年一遇
16	32+338	阳方口煤矿铁路桥	99.2	7.7	334.6	>5000	满足	20 年一遇

编号	断面桩号	桥梁名称	桥下过水面净宽 (m)	桥下净高 (m)	设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	桥梁过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	复核结果	防洪标准
17	34+313	阳方口马大连接桥	81.8	6.3	334.6	3400	满足	20年一遇
18	35+132	崞五线公路桥	89.9	5.7	334.6	3140	满足	20年一遇
19	43+718	麻子沟村恢河桥	109.7	4.6	406.9	2150	满足	20年一遇
20	57+676	南绕城高速恢河桥	273.5	8.8	609.7	>5000	满足	100年一遇
21	60+096	南环路恢河桥	167.7	5.2	609.7	>5000	满足	100年一遇
22	61+645	张辽南路恢河桥	185.4	5.6	695.6	>5000	满足	100年一遇
23	62+170	马邑南路恢河桥	161.8	3.4	695.6	4650	满足	100年一遇
24	63+416	电子东路恢河桥	204.9	2.8	695.6	680	不满足	100年一遇
25	63+459	开发南路恢河桥	175.7	12.4	695.6	>5000	满足	100年一遇
26	63+540	北同蒲铁路恢河桥	248.5	4.5	695.6	>5000	满足	100年一遇
27	66+334	南榆林公路拱桥	137.8	3.1	695.6	340	不满足	100年一遇
28	66+549	紫金路恢河桥	210.5	7.4	695.6	4150	满足	100年一遇
29	67+148	雁门街恢河桥	10	3.0	695.6	90	不满足	100年一遇
30	68+517	东富院村恢河桥	22.6	3.7	695.6	265	不满足	100年一遇
31	71+019	崔家窑村石拱桥	13.8	3.1	695.6	370	不满足	100年一遇
32	74+213	太平窑村恢河大桥	77.8	0.0	567.6	1700	满足	20年一遇
33	80+372	朔州东绕城高速桥	303.9	4.8	567.6	4200	满足	20年一遇
34	83+201	朔州支线高速桥	363.3	5.7	567.6	>5000	满足	20年一遇
35	86+415	清河寺村西石拱桥	1038.7	3.1	567.6	105	不满足	20年一遇

## 6.2.4 水面线计算成果

### 6.2.4.1 桑干河干流

根据上述水面线计算方法计算桑干河河道水面线，见表 6.2-7。

桑干河河道水面线成果表

表 6.2-7

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K124+200~ K126+700 (清河寺村 到东榆林水 库)	124+376	1039.3	1043.06	3.76	1.49	441.7	1026
	124+688	1039.3	1042.88	3.58	1.28	562	1026
	125+025	1039.18	1042.55	3.37	1.99	402.7	1026
	125+302	1038.95	1042.25	3.3	1.69	427.1	1026
	125+706	1038.94	1042.05	3.11	0.96	836.3	1026
	125+961	1038.9	1042	3.1	0.71	927	1026
	126+162	1038.83	1041.97	3.14	0.78	922.6	1026
	126+494	1038.54	1041.91	3.37	0.76	795.6	1026
	126+496	1038.52	1041.9	3.38	0.94	656.7	1026
桩号 K137+200~ K138+700 (东榆林水 库坝址到西 寺院村)	126+679	1038.5	1041.88	3.38	0.63	1100.5	1026
	137+200	1027.15	1031.36	4.21	2.28	175.9	1132
	137+537	1026.6	1031	4.4	3.22	154	1132
	138+067	1026.42	1030.73	4.31	1.85	282.5	1132
	138+284	1025.78	1030.45	4.67	2.95	199.8	1132
	138+357	1025.43	1030.24	4.81	2.76	173.5	1132
	138+559	1025.31	1030.16	4.85	2.36	165.9	1132

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K138+700~ K143+200 (西寺院村 到泥河村)	138+861	1025.63	1029.91	4.28	2.81	177.5	1132
	139+027	1025.02	1029.7	4.68	3.06	170.1	1132
	139+189	1024.84	1029.6	4.76	2.45	243.3	1132
	139+482	1024.67	1029.42	4.75	2.32	288.5	1132
	139+852	1024.54	1029.36	4.82	1.26	527.6	1132
	140+382	1024.46	1029.1	4.64	1.89	242.7	1132
	140+698	1024.43	1028.88	4.45	2.27	272	1132
	140+962	1024.88	1028.58	3.7	2.92	195.2	1132
	141+199	1024.18	1028.31	4.13	2.82	207.8	1132
	141+460	1024.2	1028.13	3.93	2.26	207.8	1132
	141+754	1023.96	1027.79	3.83	2.78	262	1132
	142+074	1023.49	1026.31	2.82	6.07	125.6	1132
	142+315	1021.34	1025.96	4.62	1.83	166.6	1132
	142+409	1020.96	1025.9	4.94	2.19	214.9	1132
	142+607	1020.47	1025.72	5.25	2.48	218	1132
	142+804	1020.68	1025.42	4.74	3.18	147.4	1132
	143+034	1020.33	1025.32	4.99	2.55	168.8	1132
143+244	1020.01	1025.18	5.17	2.4	229	1132	
K143+200~ K151+200 (泥河村到 安荣村)	143+475	1020.8	1024.54	3.74	4.41	156.9	1132
	143+729	1019.94	1024.29	4.35	3.32	165.5	1132
	143+969	1019.63	1024	4.37	2.97	195.8	1132
	144+213	1019.13	1023.66	4.53	3.09	225.9	1132
	144+762	1019.08	1023.54	4.46	1.23	489.5	1132
	145+142	1018.7	1023.37	4.67	2.31	201.6	1132
	145+333	1019	1023.1	4.1	3.33	157.5	1132
	145+568	1018.76	1023.05	4.29	1.83	274.9	1132
	145+862	1018.51	1022.94	4.43	1.51	582.3	1132
	146+126	1018.4	1022.89	4.49	1.04	762.4	1132
	146+351	1018.25	1022.81	4.56	1.2	761.4	1132
	146+684	1018.33	1022.54	4.21	2.8	172.6	1132
	146+974	1018.35	1022.37	4.02	2.06	286.4	1132
	147+311	1018.28	1022.15	3.87	1.83	486.6	1132
	147+548	1018.28	1022.06	3.78	1.45	508.6	1132
	147+836	1018.05	1021.82	3.77	2.42	248.7	1132
	148+092	1018.15	1021.71	3.56	1.7	360	1132
	148+381	1018.02	1021.5	3.48	2.23	275.3	1132
	148+693	1018.15	1021.27	3.12	2.05	300.5	1132
	148+983	1018	1021.07	3.07	2.05	299.8	1132
	149+239	1018	1020.82	2.82	2.43	232.2	1132
	149+430	1017.55	1020.43	2.88	3.01	354.8	1132
	149+531	1017.55	1020.33	2.78	3.31	311.4	1132
	149+566	1017.84	1020.11	2.27	3.41	285.8	1132
	149+852	1016.39	1019.77	3.38	2.1	398	1132
	150+155	1016.36	1019.54	3.18	2.07	294.1	1132
	150+451	1016	1019.47	3.47	1.23	548	1132
	150+492	1017.06	1019.21	2.15	3.4	316.2	1132
	150+532	1017.06	1019.03	1.97	4.05	293.2	1132
	150+732	1015.83	1018.19	2.36	2.54	977.4	1132
151+076	1017.37	1017.89	0.52	1.05	1250.1	1132	
151+488	1013.88	1017.44	3.56	1.96	1090.4	1132	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K151+200~ K164+700 (安荣村到 七里沟汇入 前)	151+737	1013.2	1017.31	4.11	0.99	1375.9	1132
	152+121	1013.35	1017.22	3.87	0.72	1764.1	1132
	152+501	1013.72	1016.98	3.26	2	550.5	1132
	152+795	1013.29	1016.95	3.66	0.71	936.8	1132
	153+389	1013	1016.85	3.85	0.94	826.3	1132
	154+018	1013.52	1016.73	3.21	1.08	592.9	1132
	154+345	1013.18	1016.38	3.2	2.9	270.9	1132
	154+639	1013.27	1015.8	2.53	3.02	311.4	1132
	154+791	1013.27	1015.73	2.46	3.21	303.8	1132
	155+066	1013.28	1015.73	2.45	0.77	907.8	1132
	156+555	1012.14	1014.72	2.58	3.79	342.8	1132
	157+365	1011	1014.48	3.48	0.75	1531.6	1132
	158+613	1010.83	1014.15	3.32	1.05	1057.5	1132
	159+730	1010.13	1013.57	3.44	1.14	1259.8	1132
	160+204	1009.83	1013.05	3.22	1.55	1225.7	1132
	160+543	1010.35	1012.95	2.6	0.73	1925.4	1132
	161+490	1009.91	1012.65	2.74	0.91	1914	1132
	161+867	1009.5	1012.51	3.01	0.85	1601.3	1132
162+788	1009.69	1012.04	2.35	1.2	1160.4	1132	
163+169	1009.85	1011.82	1.97	1.26	935	1132	
164+236	1008.89	1011.19	2.3	1.28	937	1132	
K164+700~ K167+700 (七里沟汇 入前到小圪 塔村)	164+901	1008.18	1010.99	2.81	0.86	815.1	1132
	165+287	1007.81	1010.78	2.97	1.82	515.8	1132
	165+867	1007.26	1010.46	3.2	1.22	692.6	1132
	166+481	1007.2	1010.16	2.96	1.35	778.9	1132
	166+997	1007	1010.03	3.03	0.75	1518.4	1132
	167+185	1007.72	1009.85	2.13	1.95	1015.9	1132
	167+286	1007.72	1009.68	1.96	2.66	791.2	1132
167+635	1007.15	1009.21	2.06	1.35	1051.5	1132	
K167+700~ K178+700 (小圪塔村 到幸义村)	168+321	1005.57	1008.85	3.28	0.87	1708.8	1132
	168+957	1004.98	1008.5	3.52	1.23	1204.5	1132
	169+595	1005	1008.13	3.13	0.97	1350.9	1132
	170+083	1004.57	1007.92	3.35	0.83	1621.6	1132
	170+425	1004.34	1007.73	3.39	1.11	1202	1132
	170+713	1004.4	1007.53	3.13	1.1	1484.6	1132
	171+020	1003.88	1007.35	3.47	1.06	1197.7	1132
	171+275	1003.82	1007.2	3.38	1.09	1183.3	1132
	171+483	1003.9	1007.12	3.22	0.9	1270.7	1132
	171+908	1003.37	1006.94	3.57	1.02	1189.6	1132
	172+112	1003.37	1006.84	3.47	1.04	1117.9	1132
	172+349	1003.59	1006.74	3.15	0.94	1265.4	1132
	172+826	1002.7	1006.61	3.91	0.78	1331.9	1132
	173+162	1002.91	1006.54	3.63	0.73	1365.7	1132
	173+613	1003.17	1006.47	3.3	0.62	1571.3	1132
	174+062	1002.93	1006.32	3.39	1.47	594	1132
	174+426	1003.21	1005.99	2.78	1.42	718.6	1132
	174+738	1003.13	1005.49	2.36	2.25	705.6	1132
175+137	1002.16	1005.33	3.17	0.77	1361.1	1132	
176+702	1001.51	1005.07	3.56	0.58	1864.3	1132	
177+756	1001.07	1004.79	3.72	1.2	1050.6	1132	
178+128	1001.1	1004.55	3.45	1.19	1091.8	1132	
178+516	1000.78	1003.92	3.14	2.86	612.5	1132	
178+860	1000.93	1003.87	2.94	0.62	1980	1132	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K178+700~ 185+700(幸 义村到梁亭 村)	179+276	1000.51	1003.74	3.23	0.97	1245	1132
	179+570	1000.06	1003.62	3.56	0.91	1169.1	1132
	179+987	1000.39	1003.27	2.88	2.08	562.5	1132
	180+675	999.39	1002.8	3.41	0.89	1504.1	1132
	181+283	999.82	1002.61	2.79	0.77	1616.2	1132
	181+648	999.58	1002.56	2.98	0.72	1337	1132
	182+227	999.39	1002.45	3.06	0.81	1120.1	1132
	184+898	999.22	1001.9	2.68	0.81	1431.2	1132
	185+491	998.32	1001.65	3.33	1.17	1278.9	1132
	185+873	998.48	1001.42	2.94	1	1155.7	1132
K185+700~ K190+200 (梁亭村到 曹庄铺村)	186+566	998	1001.13	3.13	0.84	1399.3	1132
	187+156	997.61	1000.9	3.29	0.91	1253.3	1132
	187+492	997.53	1000.76	3.23	0.98	1078.7	1132
	188+085	997.75	1000.63	2.88	0.63	1440.7	1132
	188+728	997.2	1000.44	3.24	1.18	953.5	1132
	189+400	996.96	999.74	2.78	1.81	745.5	1132
	189+898	996.48	999.59	3.11	0.61	1732.6	1132
	190+459	996.37	999.48	3.11	0.69	1716.3	1132
K190+200~ K195+700 (曹庄铺村 到木瓜河汇 入前)	191+649	996.02	998.96	2.94	1.3	1059.3	1132
	192+416	995.28	998.55	3.27	0.77	1592.8	1132
	192+975	995.27	998.4	3.13	0.68	2003	1132
	194+021	994.68	998.14	3.46	0.77	1746.2	1132
	194+537	994.58	997.87	3.29	1.54	658	1132
195+588	994.27	997.41	3.14	0.78	1694.9	1132	
K195+700~ 206+700(木 瓜河汇入前 到黄水河汇 入前)	197+287	993.5	996.93	3.43	0.81	1708	1132
	197+778	993.23	996.86	3.63	0.65	1313.9	1132
	198+805	993	996.7	3.7	0.79	1411.2	1132
	199+343	993.1	996.55	3.45	1	1182.8	1132
	199+765	993.18	996.41	3.23	0.92	1349.6	1132
	200+308	993.12	996.24	3.12	0.88	1024.2	1132
	201+192	992.91	995.93	3.02	1.01	1086.9	1132
	201+717	992.44	995.65	3.21	1.11	1180.4	1132
	202+186	992.65	995.33	2.68	1.25	992.1	1132
	203+074	992.12	994.82	2.7	0.95	1633.2	1132
	203+871	991.61	994.5	2.89	0.82	1710.4	1132
	206+022	991.4	994.18	2.78	0.48	2520.3	1132
	206+455	990.97	994.1	3.13	0.97	1300.4	1132
206+905	991.5	993.97	2.47	0.81	1377.9	1132	
K206+700~ K219+700 (黄水河汇 入前到大峪 河汇入前)	207+398	990.68	993.85	3.17	0.82	1346.5	1132
	207+926	990.57	993.63	3.06	1.24	1195	1504
	208+604	989.94	993.17	3.23	1.23	1535.2	1504
	209+622	989.84	992.94	3.1	0.53	3217.8	1504
	211+770	989.31	992.59	3.28	0.65	2042.3	1504
	213+400	988.8	992.31	3.51	0.73	1515.7	1504
	214+726	988.6	991.76	3.16	2.19	634.6	1504
	215+404	988.15	991.45	3.3	0.93	1269.9	1504
	216+729	987.6	991.06	3.46	1.02	1304.5	1504
	217+162	987.62	990.93	3.31	0.94	1464.3	1504
	217+233	987.62	990.91	3.29	0.96	1449.3	1504
	217+493	987.5	990.8	3.3	1.17	967.6	1504
	218+484	986.85	990.42	3.57	1.05	1135.9	1504
219+456	986.32	990.08	3.76	1.19	836.4	1504	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K219+700~ K231+200 (大峪河汇 入前到小刘 霍庄村)	220+560	985.8	989.71	3.91	1.02	1145.7	1504
	221+217	985.4	989.54	4.14	0.75	1858	1504
	221+912	985.69	989.41	3.72	0.63	2411.1	1504
	222+518	986.22	989.21	2.99	1.2	955.3	1504
	224+113	984.34	988.57	4.23	1.19	1055	1504
	227+053	984.26	987.46	3.2	0.98	1455.6	1504
	228+576	983.81	987.2	3.39	0.57	1915	1504
	229+986	983.25	986.79	3.54	1.94	613.4	1504
	230+035	983.25	986.7	3.45	2.08	603.7	1504
	230+096	982.39	986.73	4.34	0.96	1443.9	1504
	230+909	982.05	986.39	4.34	1.53	724.1	1504
K231+200~ K236+700 (小刘霍庄 村到北张寨 村)	231+597	982.2	986.02	3.82	1.17	1005	1504
	231+964	982.14	985.83	3.69	1.22	940.1	1504
	232+638	981.81	985.47	3.66	1.25	974.4	1504
	233+386	981.64	985.08	3.44	1.33	823.1	1504
	234+393	981.15	984.63	3.48	1.12	1145.1	1504
	235+160	981.06	984.26	3.2	1.16	958.8	1504
	235+727	980.51	984	3.49	1.11	1053.3	1504
	236+045	980	983.86	3.86	1.17	976	1504
K236+700~ K253+700 (北张寨村 到黄水河汇 入前)	236+773	979.27	983.54	4.27	1.4	883.2	1507
	238+213	980.33	983.29	2.96	1.4	883.2	1507
	239+308	980.3	983	2.7	1.14	1067.9	1507
	239+823	979.63	982.85	3.22	1.05	944.5	1507
	240+499	979.5	982.76	3.26	0.87	962.9	1507
	241+437	979.19	982.64	3.45	1.14	1045.6	1507
	241+529	978.39	982.49	4.1	1.4	826.2	1507
	241+540	978.36	982.35	3.99	1.48	788.1	1507
	241+550	978.36	982.34	3.98	1.5	782.8	1507
	241+862	978.33	982.18	3.85	1.61	772.9	1507
	242+370	978.3	981.15	2.85	2.52	920.6	1507
	243+456	976.62	980.8	4.18	0.49	2081.1	1507
	244+639	977.9	980.74	2.84	0.83	1824.9	1507
	247+229	976.6	980.13	3.53	2.15	719.1	1507
	247+815	976.4	979.8	3.4	1.62	667.8	1507
K253+700~ K259+700 (黄水河汇 入前到大滩 头村)	248+846	976.38	979.48	3.1	1.25	757	1507
	249+733	976.32	979.15	2.83	1.5	1038.3	1507
	250+495	974.8	978.82	4.02	1.85	381.3	1507
	251+820	974.04	978.41	4.37	1.58	917.3	1507
	253+293	973.83	977.82	3.99	1.78	628.7	1507
	253+920	973.69	977.47	3.78	1.44	739.8	1717
	253+932	973.68	977.43	3.75	1.85	612.8	1717
	253+942	973.68	977.42	3.74	1.87	610.4	1717
	254+079	973.6	977.36	3.76	1.37	860.5	1717
	254+095	973.52	977.35	3.83	1.35	1086.2	1717
	254+163	973.42	977.26	3.84	1.81	640.9	1717
	254+315	973.39	977.22	3.83	1.03	1105.2	1717
	254+909	973.3	977.16	3.86	1	797.3	1717
	255+498	972.43	977.06	4.63	1.05	784.1	1717
	256+213	972.42	976.67	4.25	1.08	939.1	1717
256+886	972.02	976.29	4.27	0.91	1978.9	1717	
257+378	972	976.1	4.1	0.73	1432.4	1717	
257+874	971.6	975.73	4.13	1.33	954.4	1717	
258+503	971.14	975.34	4.2	0.9	1466.7	1717	
259+028	971.01	975.19	4.18	0.62	1788.2	1717	
260+018	970.43	974.95	4.52	0.85	1313	1717	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K259+700~ K267+700 (大滩头村 到大盐坊 村)	260+552	970.4	974.67	4.27	0.99	1053	1717
	260+948	970.35	974.48	4.13	0.85	1340.3	1717
	261+586	970.2	974.24	4.04	0.68	2057.9	1717
	262+370	969.82	973.99	4.17	0.75	1527.3	1717
	262+839	969.62	973.64	4.02	1.27	888.8	1717
	263+449	969.52	973.21	3.69	0.95	1324.1	1717
	263+859	969.44	973.01	3.57	0.81	1709.9	1717
	264+227	969.21	972.89	3.68	0.67	1899.7	1717
	264+841	969.09	972.71	3.62	0.66	1730.8	1717
	265+292	968.91	972.59	3.68	0.68	1488.6	1717
	266+575	968.02	972.4	4.38	0.6	1707.8	1717
	266+952	967.82	972.32	4.5	0.71	1408.2	1717
	267+395	967.63	972.23	4.6	0.65	1221.1	1717
267+872	967.41	972.15	4.74	0.71	926.4	1717	
K267+700~ K275+500 (大盐坊村 到御河汇入 前)	268+298	967.42	972.06	4.64	0.84	756.3	1717
	268+957	967.02	971.69	4.67	1.44	650.7	1717
	269+641	966.83	971.34	4.51	0.97	710.6	1717
	270+072	966.52	971.21	4.69	1.04	630.4	1717
	270+509	966.32	971.02	4.7	1.26	497.6	1717
	271+074	966.3	970.76	4.46	1.19	630	1717
	271+483	966.24	970.64	4.4	0.94	787.2	1717
	272+189	965.83	970.45	4.62	1.05	712.6	1717
	272+524	965.82	970.32	4.5	0.96	822.4	1717
	273+144	965.82	970.14	4.32	0.99	727.9	1717
	273+493	965.81	970.07	4.26	0.8	850.3	1717
	273+844	965.56	970.01	4.45	0.7	1022.8	1717
	274+243	965.3	969.92	4.62	0.87	753.6	1717
275+111	964.92	969.75	4.83	0.98	663.3	1717	
275+387	964.83	969.65	4.82	1.08	551.8	1717	
K275+500~ 281+200(御 河汇入前到 固定桥)	276+775	964.24	967.97	3.73	2.3	768.8	2057
	276+784	964.05	967.85	3.8	2.33	726.8	2057
	277+226	962.34	967.18	4.84	1.42	603.9	2057
	277+718	961.85	967.04	5.19	0.82	1020.4	2057
	278+179	961.5	965.69	4.19	2.99	380.6	2057
	278+652	961.03	964.66	3.63	1.35	1042.5	2057
	279+082	960.71	964.31	3.6	1.03	1208.8	2057
	279+479	960.64	964.03	3.39	1.14	1216.5	2057
	279+930	960.02	963.82	3.8	0.87	1264.3	2057
	280+334	959.85	963.69	3.84	0.82	1212.3	2057
	280+609	959.73	963.57	3.84	1	1004.7	2057
	280+949	959.47	963.35	3.88	1.25	802.7	2057
	281+247	959.13	963	3.87	1.8	421.9	2057
281+265	959.12	963.01	3.89	1.59	753.9	2057	
K323+900~ K328+700 (水库坝址 到尉家小堡 沟汇入前)	318+736	918.89	922.84	3.95	4.64	126.3	1700
	319+392	915.81	919.58	3.77	8.58	79.1	1700
	319+872	911.6	918.01	6.41	4.83	103.6	1700
	320+305	911.59	917.52	5.93	4.42	84.7	1700
	320+880	913.63	915.49	1.86	7.24	139.2	1700
	320+924	910.94	915.28	4.34	4.34	137.2	1700
	321+053	910.09	914.78	4.69	3.7	197.3	1700
	321+420	910.7	912.75	2.05	7.02	148.1	1700
	321+565	905.58	910.38	4.8	6.01	93.5	1700

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K323+900~ K328+700 (水库坝址 到尉家小堡 沟汇入前)	322+051	905.52	909.77	4.25	3.64	142.6	1700
	322+513	903.63	909.32	5.69	3.51	116.5	1700
	322+783	905.77	908.39	2.62	4.96	122.2	1700
	322+971	903.42	908.24	4.82	2.95	145.5	1700
	323+500	903.36	908.18	4.82	1.39	422.1	1700
	323+889	903.31	908.09	4.78	1.62	347.7	1700
	324+008	905.56	907.4	1.84	5.85	213.1	1700
	324+824	900.13	905.82	5.69	2.14	305.1	1700
	325+267	900.08	905.69	5.61	2.33	149.4	1700
	325+560	900.02	905.65	5.63	1.74	248.9	1700
	325+926	900.01	905.48	5.47	2.85	123.7	1700
	326+175	901.88	904.13	2.25	6.88	190.9	1700
	326+182	894.21	899.32	5.11	5.81	158.1	1700
	326+464	894.2	898.26	4.06	5.32	151.6	1700
	326+866	893.1	897.51	4.41	4.09	214.2	1700
	327+141	893.03	897.3	4.27	3.39	151.7	1700
	327+335	892.82	897.18	4.36	3	168.2	1700
	327+593	892.51	897.1	4.59	2.36	201.3	1700
	327+673	894.84	897.08	2.24	5.67	195.8	1700
	327+917	892.51	897.05	4.54	2.94	198.4	1700
328+379	892.32	896.71	4.39	1.34	348.1	1700	
328+722	892.2	896.68	4.48	2.08	232.7	1700	
K328+700~ K336+200 (尉家小堡 沟汇入前到 梁营村)	328+998	892.07	896.37	4.3	1.83	294.7	1844
	329+248	892.05	896.22	4.17	2.64	212.1	1844
	329+489	892.03	895.94	3.91	3.48	188	1844
	329+785	892.02	895.71	3.69	2.66	257.3	1844
	330+088	892	895.45	3.45	2.79	279.1	1844
	330+208	893	894.62	1.62	6.66	212.3	1844
	330+214	888.06	892.17	4.11	2.77	183.5	1844
	330+308	887.53	891.35	3.82	6.28	170	1844
	330+320	887.51	891.29	3.78	5.24	149.5	1844
	330+505	887.4	891.25	3.85	2.3	356.2	1844
	330+992	887.37	890.72	3.35	3.35	252.7	1844
	331+408	887.32	890.13	2.81	3.42	237.5	1844
	331+531	886.31	890.13	3.82	1.65	524.2	1844
	331+769	888	889.38	1.38	5.87	288.1	1844
	332+068	885.87	888.52	2.65	3.68	255.5	1844
	332+355	884.15	887.9	3.75	3.42	310.8	1844
	332+858	884.06	887.13	3.07	2.21	569.9	1844
	333+272	883.67	886.15	2.48	3.51	470.1	1844
	333+659	883.1	885.23	2.13	2.46	642.4	1844
	333+982	881.95	884.92	2.97	1.93	510.7	1844
334+340	881.6	884.63	3.03	2.1	508.2	1844	
334+682	880.82	884.21	3.39	3.35	192.8	1844	
335+070	879.74	883.62	3.88	3.49	299.8	1844	
335+468	878.9	882.79	3.89	3.16	456.5	1844	
335+858	878.21	882.13	3.92	2.4	919.9	1844	
336+266	878.09	881.61	3.52	1.76	1244	1844	
336+200~ 342+200(梁 营村到省 界)	336+661	876.8	880.29	3.49	4.35	529.7	1844
	337+039	876.07	879.65	3.58	2.82	368.8	1844
	337+443	875.2	879	3.8	2.72	483.4	1844
	337+810	874.1	878.63	4.53	2.06	647.6	1844

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
336+200~ 342+200(梁 营村到省 界)	338+151	874.01	878.42	4.41	1.66	839.1	1844
	338+382	873.5	878.22	4.72	1.84	715.9	1844
	338+678	873.14	877.26	4.12	4.9	270	1844
	338+912	871.83	876.52	4.69	3.51	282.8	1844
	339+312	869.12	876.13	7.01	2.69	438.4	1844
	339+728	869.1	876.11	7.01	1.54	858.7	1844
	340+139	872.21	875.93	3.72	1.75	1185.1	1844
	340+327	872.84	875.7	2.86	1.56	1110.5	1844
	340+335	872.75	875.7	2.95	1.5	1110.2	1844
	340+535	871.23	875.34	4.11	2.34	660.7	1844
	340+934	868.92	874.94	6.02	1.81	723.1	1844
	341+236	871.26	874.59	3.33	2.3	746.2	1844
	341+569	870.8	874.19	3.39	1.71	870.5	1844
	341+898	870.72	873.99	3.27	1.38	800.8	1844
	342+184	870.29	873.89	3.6	1.2	905.4	1844
	342+523	869.6	873.22	3.62	1.47	957.9	1844
	342+903	869.58	872.8	3.22	1.88	967.9	1844
	343+197	869.43	872.41	2.98	1.7	1404.1	1844
	343+571	868.94	872.02	3.08	1.41	1289.4	1844
343+967	868.85	871.79	2.94	1.23	1069.4	1844	

### 6.2.4.2 源子河

根据上述水面线计算方法计算源子河河道水面线，见表 6.2-8。

### 源子河河道水面线成果表

表 6.2-8

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽(m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K0+000~ K0+630 (源 头~赵坡 村)	4+400	1546.69	1547.64	0.95	1.92	111.5	86.3
	4+811	1540.06	1541.60	1.54	1.77	86.0	86.3
	5+023	1537.01	1539.16	2.15	2.18	77.7	86.3
	5+030	1536.95	1538.80	1.85	2.66	62.2	86.3
K0+903~ K12+173 (坦坡村~ 小京庄村)	5+303	1532.65	1534.34	1.69	2.72	104.5	238
	5+831	1519.10	1527.05	7.95	1.40	365.5	238
	6+210	1520.39	1523.39	3.00	1.70	306.1	238
	6+649	1515.92	1522.13	6.21	0.13	478.6	238
	7+165	1510.85	1514.68	3.83	4.74	21.7	238
	7+440	1507.21	1510.23	3.02	2.06	239.0	238
	7+449	1507.21	1510.14	2.93	2.04	229.5	238
	7+863	1501.96	1506.49	4.53	2.96	45.3	238
	7+872	1501.64	1506.13	4.49	3.87	36.2	238
	8+295	1496.31	1500.38	4.07	6.89	12.1	238
	8+981	1489.97	1491.51	1.54	3.04	69.1	238
	9+466	1484.74	1486.27	1.53	3.42	56.8	238
	10+133	1479.58	1482.29	2.71	1.57	85.5	238
	10+865	1473.97	1477.17	3.20	4.70	22.3	238
	11+574	1468.63	1471.64	3.01	4.34	28.2	238
	12+349	1463.22	1466.01	2.79	3.73	42.2	238
	12+922	1460.37	1462.14	1.77	1.48	249.5	238
	13+396	1457.36	1459.00	1.64	0.90	665.5	238
	13+858	1453.34	1455.68	2.34	1.40	300.5	238
	14+645	1446.73	1448.86	2.13	3.67	47.2	238
14+675	1446.68	1448.53	1.85	2.73	62.1	238	
15+310	1442.86	1445.14	2.28	1.54	317.0	238	
15+896	1440.69	1442.53	1.84	0.98	450.0	238	
16+573	1437.19	1439.33	2.14	1.49	241.1	238	
K12+787 ~ K22+558 (小京庄 村~大南河 汇入前)	17+187	1434.12	1435.72	1.60	1.33	293.6	238
	17+797	1431.11	1433.10	1.99	1.18	255.8	238
	18+358	1430.11	1431.50	1.39	0.93	236.4	238
	18+800	1428.71	1430.36	1.65	1.16	244.8	238
	19+321	1427.36	1428.76	1.40	1.16	247.3	238
	19+714	1426.16	1428.04	1.88	0.86	263.2	238

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽(m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K12+787~ K22+558 (小京庄 村~大南河 汇入前)	20+172	1425.49	1426.83	1.34	1.27	211.4	238
	20+704	1422.84	1425.58	2.74	0.77	237.7	238
	20+835	1422.36	1424.90	2.54	1.65	254.7	238
	21+111	1422.42	1423.54	1.12	0.89	362.8	238
	21+584	1420.74	1422.19	1.45	1.04	276.7	238
	21+900	1419.88	1421.41	1.52	0.91	292.5	238
	22+196	1418.64	1421.01	2.37	0.59	379.9	238
	22+751	1418.03	1419.49	1.46	1.22	270.4	238
	23+038	1416.79	1418.72	1.93	0.70	351.5	238
	23+378	1415.76	1417.88	2.12	1.03	313.1	238
	23+625	1415.36	1417.21	1.85	0.81	466.9	238
	24+162	1413.74	1415.78	2.04	1.08	285.3	238
	24+532	1413.00	1414.87	1.87	1.33	178.6	238
	24+930	1411.91	1414.13	2.22	1.37	229.0	238
	25+668	1410.09	1413.70	3.61	0.36	246.7	238
	26+114	1409.53	1413.00	3.47	2.12	59.9	238
	26+124	1409.51	1412.72	3.21	3.03	55.1	238
	26+443	1409.50	1411.34	1.84	1.58	186.5	238
26+958	1405.15	1410.22	5.07	0.69	169.0	238	
K23+023~ K30+028 (大南河汇 入前~马营 河汇入前)	27+423	1405.49	1409.77	4.28	0.72	589.9	321
	27+849	1406.93	1409.30	2.37	0.57	508.0	321
	28+202	1407.04	1408.83	1.79	0.88	377.5	321
	28+776	1405.76	1408.18	2.42	0.43	763.0	321
	29+246	1403.99	1406.84	2.85	1.23	516.5	321
	29+771	1401.86	1404.57	2.71	2.78	54.8	321
	30+395	1399.92	1403.07	3.15	2.36	111.0	321
	31+007	1398.18	1402.00	3.82	1.93	71.8	321
	31+635	1397.25	1401.00	3.75	1.42	230.5	321
	32+266	1396.61	1399.49	2.88	2.17	129.4	321
	32+884	1394.87	1398.55	3.68	2.04	50.3	321
	32+897	1394.76	1398.48	3.72	2.29	44.6	321
	33+382	1394.24	1397.99	3.75	1.60	109.9	321
34+428	1393.43	1396.55	3.12	1.68	298.4	321	
K31+089~ K40+038 (马营河汇 入前~五里 河汇入前)	35+489	1391.56	1394.74	3.18	0.86	365.1	417
	35+494	1391.54	1394.73	3.19	1.07	362.9	417
	36+193	1389.28	1393.95	4.66	0.54	246.1	417
	36+670	1388.12	1392.89	4.77	1.66	272.9	417
	37+357	1386.95	1393.33	6.38	5.16	23.1	417
	38+395	1384.16	1387.47	3.31	1.16	229.3	417
	39+008	1382.99	1385.57	2.58	1.90	149.8	417
	39+552	1382.13	1384.20	2.07	1.15	238.2	417

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽(m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K31+089~ K40+038 (马营河汇 入前~五里 河汇入前)	40+274	1380.39	1382.86	2.46	1.46	182.8	417
	40+965	1378.02	1381.26	3.24	1.68	133.8	417
	41+684	1375.44	1379.04	3.60	1.65	266.2	417
	42+337	1373.87	1377.12	3.25	1.29	196.4	417
	43+075	1372.45	1375.36	2.91	1.79	146.3	417
	43+597	1370.49	1374.71	4.22	0.70	275.2	417
	44+438	1368.56	1372.01	3.45	2.99	75.4	417
K40+765~ K42+077 (五里河汇 入前~下柳 沟库尾)	45+165	1366.40	1369.52	3.12	1.55	212.1	417
	45+744	1364.47	1368.51	4.04	1.04	247.1	417
	46+477	1362.23	1365.85	3.62	2.65	112.0	417
K42+687~ K44+638 (下柳沟骨 干坝回水区 域)	47+087	1360.37	1363.96	3.59	1.51	146.8	417
	47+728	1357.82	1363.46	5.63	0.67	214.1	417
	48+353	1357.06	1363.41	6.35	0.43	175.4	417
	49+038	1356.09	1363.40	7.31	0.24	268.1	417
K45+571~ K63+308 (下柳沟骨 干坝~大沙 沟河汇入 前)	49+971	1352.36	1354.37	2.01	2.95	85.0	417
	50+622	1348.73	1352.21	3.48	1.45	222.5	417
	51+274	1347.32	1349.57	2.25	2.34	192.1	417
	51+846	1344.02	1347.37	3.35	1.93	290.1	417
	52+355	1341.63	1344.57	2.94	2.98	108.6	417
	52+738	1339.95	1342.57	2.62	1.83	194.1	417
	53+436	1336.89	1340.01	3.12	1.95	150.1	417
	53+944	1335.22	1337.68	2.46	2.76	98.5	417
	54+339	1333.99	1336.48	2.49	1.40	223.2	417
	55+396	1330.76	1335.84	5.08	0.41	370.6	417
	55+875	1329.03	1332.50	3.47	2.93	159.9	417
	55+883	1329.02	1332.27	3.25	2.89	164.2	417
	56+570	1323.61	1329.15	5.54	0.58	429.8	417
	57+718	1321.68	1325.69	4.01	2.97	80.1	417
	58+252	1320.72	1324.49	3.77	1.68	118.3	417
	58+935	1320.26	1323.20	2.94	1.73	191.5	417
	59+644	1318.21	1322.02	3.81	1.97	91.9	417
	60+273	1316.71	1321.19	4.48	1.61	225.6	417
	60+999	1314.96	1320.40	5.44	1.14	130.2	417
	61+555	1314.10	1318.39	4.29	3.29	92.2	417
	62+216	1312.20	1316.99	4.79	1.74	81.3	417
	62+906	1311.53	1314.33	2.80	3.55	87.6	417
	63+523	1308.74	1312.18	3.44	2.66	92.6	417
64+184	1304.54	1309.84	5.30	4.99	32.5	417	
64+196	1304.46	1308.63	4.17	3.33	51.0	417	
64+677	1302.76	1307.13	4.37	1.32	113.6	417	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽(m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K45+571~ K63+308 (下柳沟骨 干坝~大沙 沟河汇入 前)	65+184	1302.17	1305.89	3.72	2.27	139.7	417
	65+888	1287.29	1304.81	17.52	0.23	245.5	417
	66+567	1298.85	1303.81	4.96	0.93	254.2	417
	67+099	1300.32	1303.37	3.05	1.12	243.5	417
	67+126	1300.46	1303.36	2.90	1.07	210.6	417
	67+708	1299.32	1303.21	3.89	0.56	300.5	417
K63+719~ K70+116 (大沙沟河 汇入前~东 石湖水库库 尾)	68+119	1297.74	1302.98	5.24	2.51	121.0	864
	68+728	1296.49	1301.98	5.49	1.45	242.2	864
	69+434	1296.50	1300.52	4.02	2.76	104.7	864
	69+442	1290.71	1295.45	4.73	3.55	61.0	864
	70+097	1289.16	1294.28	5.12	2.66	139.4	864
	70+504	1288.21	1293.05	4.84	3.01	94.5	864
	70+509	1288.06	1293.05	4.99	2.96	94.1	864
	71+286	1285.02	1289.97	4.95	2.51	205.4	864
	71+483	1284.14	1289.01	4.87	3.02	132.4	864
	71+490	1284.12	1289.01	4.89	2.81	132.5	864
	72+011	1281.32	1287.22	5.90	2.74	108.2	864
	72+674	1280.30	1285.83	5.53	2.27	87.2	864
	73+220	1276.79	1285.13	8.34	1.91	67.3	864
73+716	1275.58	1284.98	9.40	1.52	66.6	864	
K69+916~ K70+126 (东石湖水 库库区)	74+316	1271.02					864
	74+321	1271.63					864
	74+516	1271.32					864
	74+526	1271.32					864
K70+126~ K88+943 (东石湖村 拦河坝~花 圪坨河汇入 前)	75+083	1269.57	1274.68	5.11	3.13	97.3	864
	75+612	1268.68	1272.82	4.14	2.43	206.7	864
	75+640	1267.98	1272.54	4.56	3.06	156.9	864
	76+423	1263.24	1270.45	7.20	2.13	131.6	864
	76+944	1262.04	1267.69	5.65	3.55	92.3	864
	77+334	1260.11	1266.52	6.41	2.00	133.9	864
	77+794	1258.13	1265.60	7.47	2.56	83.9	864
	78+168	1256.73	1262.65	5.92	4.92	48.7	864
	78+813	1254.05	1259.64	5.59	2.40	134.6	864
	79+275	1252.77	1256.44	3.67	4.63	84.4	864
	79+303	1252.72	1256.38	3.65	4.15	84.7	864
	79+940	1248.56	1254.23	5.67	2.98	115.0	864
	80+337	1246.75	1251.62	4.87	4.46	84.6	864
	80+746	1244.41	1250.66	6.25	1.81	234.5	864
	81+253	1242.04	1250.17	8.13	1.35	156.3	864
	81+701	1240.17	1249.87	9.70	1.83	65.3	864
82+141	1237.48	1249.87	12.39	0.61	167.7	864	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽(m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K70+126~ K88+943 (东石湖村 拦河坝~花 圪坨河汇入 前)	82+505	1234.91	1240.93	6.02	6.02	37.8	864
	83+093	1228.65	1233.29	4.64	3.23	86.4	864
	83+104	1228.62	1233.29	4.67	3.03	97.1	864
	83+205	1227.46	1232.69	5.23	3.58	78.7	864
	83+210	1227.33	1232.66	5.33	3.59	78.6	864
	83+428	1226.66	1232.53	5.87	1.73	134.4	864
	83+436	1226.56	1232.53	5.97	1.50	159.2	864
	83+854	1224.61	1229.20	4.59	4.88	72.3	864
	84+479	1220.53	1226.19	5.66	2.25	148.2	864
	85+472	1214.53	1218.79	4.26	4.59	86.1	864
	85+478	1214.44	1218.65	4.21	4.60	85.9	864
	85+685	1212.34	1217.71	5.37	2.78	86.8	864
	86+118	1210.27	1215.55	5.28	3.93	137.4	864
	86+559	1208.09	1213.20	5.11	3.30	145.6	864
	86+990	1205.76	1209.85	4.09	3.64	171.4	864
	87+381	1203.34	1207.90	4.56	2.04	137.1	864
	87+768	1199.00	1206.35	7.35	3.58	63.6	864
	88+186	1199.86	1203.67	3.81	3.49	137.1	864
	88+192	1199.62	1203.67	4.05	3.21	139.5	864
	88+576	1197.70	1201.96	4.26	3.41	73.4	864
	88+587	1194.43	1200.44	6.01	2.78	67.1	864
	88+895	1192.39	1199.09	6.70	4.31	42.0	864
	89+323	1190.43	1195.24	4.81	5.83	42.3	864
	89+625	1189.02	1193.50	4.48	3.04	294.6	864
	89+631	1188.93	1193.29	4.36	3.17	260.1	864
	89+767	1188.01	1192.01	4.00	2.52	174.6	864
	90+165	1185.64	1190.34	4.69	2.69	200.8	864
	90+743	1181.37	1187.42	6.05	3.36	72.8	864
	91+329	1178.24	1183.55	5.31	5.23	58.7	864
	91+549	1176.59	1183.40	6.81	2.89	69.8	864
91+760	1175.52	1182.78	7.26	3.36	54.3	864	
92+021	1174.42	1180.65	6.23	5.61	43.5	864	
92+322	1172.53	1180.65	8.12	2.64	59.0	864	
92+659	1170.39	1180.51	10.12	1.91	62.4	864	
92+970	1168.89	1175.97	7.08	5.41	52.9	864	
93+343	1165.62	1170.54	4.92	4.29	75.3	864	
K89+386~ 119+350(花 圪坨河汇入 前~恢河汇 入前)	93+786	1162.18	1167.33	5.14	4.95	58.0	905
	94+251	1158.56	1164.59	6.03	4.67	58.7	905
	94+699	1155.83	1162.41	6.58	4.82	41.2	905
	95+032	1154.48	1160.02	5.54	5.53	48.1	905
	95+389	1149.94	1156.34	6.40	6.06	39.5	905

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K89+386~ 119+350(花 坨坨河汇入 前~恢河汇 入前)	95+829	1145.83	1154.00	8.17	4.63	44.2	905
	96+169	1145.43	1150.33	4.89	3.64	84.0	905
	96+535	1141.76	1147.59	5.83	5.26	48.7	905
	96+927	1139.44	1145.60	6.16	5.35	35.8	905
	97+411	1136.87	1143.33	6.46	5.07	40.4	905
	97+970	1132.84	1138.45	5.61	5.93	42.1	905
	98+417	1130.70	1136.20	5.49	4.22	50.2	905
	98+844	1128.44	1133.28	4.84	5.46	53.8	905
	99+263	1126.15	1130.39	4.24	3.67	117.4	905
	99+923	1121.37	1127.73	6.36	1.60	200.9	905
	100+291	1118.52	1123.81	5.29	5.92	42.5	905
	100+722	1115.47	1122.20	6.73	2.61	78.5	905
	101+071	1114.39	1120.12	5.73	4.43	56.2	905
	101+379	1113.21	1118.03	4.82	4.38	74.5	905
	101+735	1110.74	1116.72	5.98	2.97	85.9	905
	102+067	1109.47	1114.05	4.58	4.73	62.2	905
	102+362	1107.68	1111.95	4.27	3.78	116.9	905
	102+823	1106.20	1110.50	4.30	1.32	286.7	905
	103+222	1104.26	1110.06	5.80	1.59	204.8	905
	103+638	1102.87	1109.91	7.04	0.70	299.4	905
	103+987	1102.85	1109.61	6.76	1.65	147.8	905
	103+996	1102.71	1109.61	6.90	1.62	147.8	905
	104+372	1102.29	1107.20	4.91	3.45	133.5	905
	104+394	1102.01	1107.20	5.19	2.68	145.7	905
	104+604	1101.54	1106.72	5.18	1.71	222.5	905
	104+755	1101.38	1106.62	5.24	1.04	356.0	905
	104+761	1101.36	1106.62	5.26	0.88	409.7	905
	105+289	1101.30	1104.79	3.49	2.91	157.7	905
	105+303	1100.41	1104.37	3.96	3.85	131.5	905
	105+495	1099.22	1102.92	3.70	4.00	118.0	905
	105+543	1089.51	1092.21	2.70	4.67	85.7	905
	105+610	1085.71	1092.15	6.44	2.18	81.5	905
	105+805	1085.52	1091.70	6.17	2.86	74.9	905
	106+155	1083.93	1089.80	5.87	4.19	65.1	905
106+550	1081.23	1087.86	6.63	3.94	126.9	905	
106+961	1079.73	1084.54	4.81	4.28	112.3	905	
107+514	1075.83	1081.87	6.04	1.28	231.0	905	
108+012	1074.62	1080.13	5.51	2.90	205.3	905	
108+450	1072.57	1078.17	5.60	3.11	192.1	905	
108+793	1072.06	1076.88	4.82	2.46	293.1	905	
109+032	1070.64	1075.34	4.70	3.59	151.6	905	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽(m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K89+386~ 119+350(花 坨河汇入 前~恢河汇 入前)	109+507	1069.37	1074.64	5.27	1.00	788.7	905
	109+932	1067.21	1073.15	5.94	2.52	370.2	905
	110+628	1064.72	1069.36	4.63	3.03	308.6	905
	110+634	1064.51	1069.10	4.59	3.19	268.0	905
	110+851	1064.26	1068.25	3.99	2.46	301.1	905
	111+310	1062.20	1065.97	3.77	1.99	391.4	905
	111+633	1061.57	1064.69	3.12	1.26	725.9	905
	112+363	1058.55	1062.07	3.52	2.31	485.1	905
	112+369	1058.52	1062.05	3.53	2.17	449.8	905
	112+840	1057.16	1060.07	2.91	1.00	980.4	905
	113+171	1055.94	1059.62	3.68	0.83	843.4	905
	113+540	1055.02	1059.42	4.40	0.62	803.9	905
	113+888	1054.39	1057.87	3.48	2.58	215.9	905
	113+902	1054.33	1057.87	3.54	2.29	236.5	905
	114+197	1053.54	1056.37	2.83	2.52	191.8	905
	114+212	1053.37	1056.28	2.91	2.53	202.3	905
	114+613	1051.65	1054.81	3.15	1.62	360.2	905
	114+831	1051.14	1054.22	3.08	1.41	411.7	905
	115+136	1050.42	1053.74	3.32	1.02	579.9	905
	115+514	1049.79	1053.43	3.64	0.78	480.7	905
	115+872	1049.43	1052.63	3.19	1.48	470.9	905
	116+504	1048.29	1051.32	3.03	0.90	568.7	905
	116+949	1046.52	1050.89	4.37	1.16	448.5	905
	117+305	1046.16	1050.68	4.52	0.80	383.3	905
	117+856	1045.39	1050.55	5.16	0.54	667.6	905
	118+287	1045.35	1049.22	3.87	2.35	220.5	905
	118+318	1045.19	1048.97	3.78	2.64	231.0	905
	118+380	1043.98	1048.46	4.48	3.07	131.6	905
	118+398	1043.82	1048.46	4.64	2.45	181.5	905
	118+412	1043.73	1048.46	4.73	2.07	214.1	905
	118+918	1043.19	1047.87	4.68	0.60	914.1	905
	120+234	1041.14	1047.00	5.86	1.02	430.1	905
120+664	1040.88	1046.60	5.72	1.16	495.6	905	
122+154	1040.39	1045.61	5.22	0.99	663.9	905	
123+174	1040.19	1044.17	3.98	0.98	621.0	905	
123+750	1039.69	1043.64	3.95	0.74	946.9	905	

### 6.2.4.3 恢河

根据上述水面线计算方法计算恢河河道水面线，见表 6.2-9。

## 恢河河道水面线成果表

表 6.2-9

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K0+000~ K16+878 (恢河源 头~杨 庄)	0+000	2007.50	2008.44	0.94	2.65	5.30	10
	0+369	1954.49	1955.33	0.84	3.49	4.30	10
	0+892	1896.90	1898.12	1.22	3.62	3.20	10
	1+257	1858.07	1859.47	1.40	3.87	6.50	25
	1+286	1856.24	1857.60	1.36	3.73	6.20	30
	1+331	1853.08	1854.57	1.48	4.10	5.40	35
	1+724	1829.48	1831.00	1.52	2.68	65.60	50
	2+520	1787.74	1789.36	1.62	2.68	20.10	75
	3+202	1751.70	1753.13	1.44	3.90	19.50	85
	3+917	1725.32	1727.12	1.81	3.40	28.30	100
	4+423	1712.34	1714.41	2.06	2.77	69.30	120
	4+636	1704.93	1707.06	2.13	2.69	40.30	135
	4+868	1698.46	1700.19	1.73	3.61	30.70	150
	5+241	1688.31	1689.84	1.53	3.65	35.00	159
	5+846	1672.91	1674.46	1.54	3.16	48.00	159
	6+376	1660.72	1662.84	2.12	1.95	103.20	159
	6+878	1649.82	1651.75	1.93	2.85	63.20	159
	7+319	1640.61	1642.66	2.04	2.80	40.90	159
	7+621	1634.11	1636.54	2.43	3.24	44.40	159
	7+967	1627.11	1629.42	2.31	3.12	29.90	159
	8+268	1620.42	1622.36	1.94	2.63	78.20	159
	8+646	1611.22	1612.95	1.73	2.72	36.80	159
	9+225	1600.32	1602.62	2.31	3.94	25.20	159
	9+677	1591.32	1593.02	1.70	2.44	49.70	159
	10+223	1580.39	1581.92	1.52	2.68	74.80	159
	10+866	1567.26	1569.23	1.97	2.18	48.70	159
	11+334	1557.72	1559.82	2.10	3.04	53.70	159
	11+996	1544.38	1545.93	1.56	1.82	86.20	159
	12+518	1534.53	1535.90	1.37	3.12	49.90	159
	12+913	1525.68	1527.04	1.35	2.11	89.60	159
	13+504	1513.92	1516.28	2.37	2.97	55.20	159
	14+258	1498.67	1501.02	2.35	2.85	57.70	159
15+113	1483.93	1485.86	1.93	2.58	53.80	159	
15+857	1471.43	1473.37	1.95	3.35	40.30	159	
16+372	1463.20	1464.84	1.63	1.85	91.60	159	
16+878	1456.92	1459.31	2.39	3.69	41.10	159	
K16+878 ~ K26+326 (杨庄~ 马家湾)	17+085	1451.55	1454.77	3.22	3.75	53.50	335
	17+151	1450.65	1453.66	3.00	3.41	81.20	335
	17+187	1449.85	1452.90	3.05	3.21	97.60	335
	17+370	1446.09	1448.58	2.50	5.81	33.50	335
	18+101	1433.35	1434.98	1.63	3.43	79.10	335
	18+551	1426.69	1429.11	2.42	2.80	86.70	335
	18+606	1425.19	1428.11	2.91	3.45	77.80	335
	18+729	1423.39	1425.66	2.27	3.79	53.20	335

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K16+878 ~ K26+326 (杨庄~ 马家湾)	19+224	1415.97	1418.20	2.23	3.79	51.50	335
	19+663	1408.53	1410.57	2.03	2.78	93.70	335
	19+701	1408.34	1410.08	1.73	3.23	95.80	335
	19+778	1407.08	1409.04	1.96	3.56	71.10	335
	19+911	1405.76	1407.65	1.89	2.62	69.80	335
	20+042	1400.86	1403.08	2.23	2.76	68.70	335
	20+311	1399.17	1401.35	2.18	3.03	68.00	335
	20+341	1398.00	1398.67	0.67	7.29	67.40	335
	20+370	1394.22	1396.96	2.74	2.07	67.50	335
	20+603	1393.52	1395.17	1.65	3.95	52.20	335
	20+808	1391.45	1392.95	1.50	3.58	64.60	335
	20+839	1391.57	1392.32	0.76	6.98	60.80	335
	20+878	1387.63	1390.33	2.70	2.21	61.20	335
	20+908	1387.74	1390.07	2.33	2.89	54.90	335
	21+164	1386.01	1387.75	1.74	4.04	49.00	335
	21+195	1385.70	1387.53	1.83	3.40	54.20	335
	21+340	1384.64	1385.47	0.83	6.80	52.70	335
	21+505	1380.94	1383.14	2.21	3.06	51.40	335
	21+666	1380.59	1382.77	2.18	2.48	62.30	335
	21+697	1380.52	1382.38	1.86	3.31	56.70	335
	21+728	1380.60	1382.16	1.56	3.39	64.40	335
	21+809	1379.47	1381.02	1.56	4.29	66.40	335
	21+839	1380.05	1380.83	0.78	6.88	66.80	335
	21+866	1378.86	1380.57	1.71	3.63	67.30	335
	22+031	1374.39	1379.08	4.69	1.89	64.70	335
	22+061	1374.11	1378.14	4.04	3.84	56.90	335
	22+091	1374.00	1376.74	2.75	4.35	39.50	335
	22+264	1372.07	1374.93	2.86	3.92	43.70	335
	22+735	1366.68	1369.52	2.84	4.37	38.70	335
	23+186	1361.76	1364.26	2.50	3.75	51.00	335
	23+652	1355.49	1358.31	2.81	4.34	39.70	335
	24+067	1350.92	1354.75	3.83	2.80	49.10	335
	24+472	1346.40	1349.44	3.05	4.71	31.10	335
24+834	1342.98	1344.71	1.73	2.96	81.00	335	
24+908	1342.10	1343.76	1.67	3.08	109.50	335	
25+061	1340.30	1341.62	1.32	2.92	109.40	335	
25+599	1334.32	1336.57	2.26	2.96	95.50	335	
25+638	1334.13	1336.10	1.97	3.24	94.30	335	
25+667	1333.92	1335.76	1.84	3.00	99.90	335	
25+947	1330.96	1332.72	1.77	3.23	95.10	335	
26+326	1325.30	1327.40	2.10	3.03	136.10	335	
K26+326 ~ K28+850 (马家 湾~石湖 河)	27+099	1317.81	1319.84	2.03	2.25	84.60	241
	27+746	1310.50	1313.17	2.66	2.81	103.50	241
	27+874	1309.38	1311.30	1.92	2.98	86.30	241
	27+911	1309.24	1310.85	1.61	2.94	84.50	241
	27+949	1309.19	1310.42	1.23	2.80	103.00	241

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K28+850 ~ K41+315 (石湖 河~水泉 梁)	28+850	1299.07	1300.89	1.82	2.23	98.30	335
	29+419	1293.82	1295.52	1.70	2.81	108.90	335
	29+970	1288.98	1290.80	1.82	3.65	63.40	335
	30+540	1282.73	1284.30	1.58	3.30	89.50	335
	31+071	1277.07	1278.97	1.90	2.10	133.80	335
	31+604	1270.92	1272.98	2.06	3.15	97.10	335
	32+304	1263.13	1265.07	1.94	2.79	78.40	335
	32+338	1262.64	1264.69	2.04	3.18	99.20	335
	32+366	1262.49	1264.30	1.81	2.66	89.80	335
	32+623	1259.55	1261.45	1.90	3.10	106.90	335
	32+990	1255.47	1256.97	1.50	2.47	121.50	335
	33+392	1250.11	1252.45	2.34	3.86	56.50	335
	33+716	1246.82	1249.02	2.20	2.70	97.90	335
	34+000	1244.39	1246.25	1.86	3.70	63.50	335
	34+275	1242.33	1244.39	2.07	2.59	90.80	335
	34+313	1242.02	1244.10	2.08	2.96	81.80	335
	34+348	1241.87	1244.10	2.24	2.07	113.80	335
	34+661	1240.79	1243.51	2.72	2.06	87.60	335
	34+733	1240.93	1243.40	2.48	3.44	82.20	335
	34+764	1238.31	1240.18	1.87	2.47	80.00	335
	35+096	1235.06	1237.62	2.56	3.85	56.40	335
	35+132	1234.93	1237.51	2.58	3.22	89.90	335
	35+331	1233.23	1235.49	2.26	3.38	82.90	335
	35+721	1229.85	1233.05	3.19	1.81	71.50	335
	36+098	1226.69	1229.45	2.76	3.71	31.10	335
	36+480	1224.56	1226.35	1.79	2.32	84.60	335
	37+229	1216.54	1218.15	1.61	2.18	252.90	335
	37+687	1211.98	1213.89	1.91	2.52	152.40	335
	38+086	1209.21	1211.38	2.17	2.58	121.50	335
	38+369	1207.83	1209.68	1.85	2.32	187.70	335
38+716	1204.06	1206.78	2.72	2.58	182.40	335	
39+165	1199.63	1201.87	2.24	3.37	84.00	335	
39+610	1194.71	1196.38	1.68	3.25	87.10	335	
40+038	1190.05	1192.62	2.56	3.90	45.40	335	
40+577	1188.08	1190.49	2.42	2.34	113.60	335	
K41+315 ~ K57+637 (水泉 梁~后 寨)	41+315	1187.41	1189.97	2.57	1.51	139.10	407
	42+163	1178.91	1181.83	2.92	4.48	43.80	407
	43+285	1170.55	1172.74	2.20	1.67	130.00	407
	43+678	1169.47	1172.27	2.80	1.63	163.50	407
	43+718	1169.08	1172.10	3.03	2.13	109.70	407
	43+758	1168.67	1172.06	3.39	1.97	116.70	407
	44+385	1162.89	1164.96	2.07	3.65	80.70	407
	44+940	1158.94	1159.24	0.30	1.68	64.60	407
	45+581	1153.62	1155.89	2.27	3.08	132.70	407
	46+252	1148.70	1151.99	3.29	2.19	104.40	407
	46+900	1145.16	1146.51	1.34	3.32	105.90	407
	47+433	1140.50	1142.82	2.32	1.38	209.00	407

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K41+315 ~ K57+637 (水泉 梁~后 寨)	47+831	1140.21	1142.67	2.46	0.63	294.10	407
	48+274	1139.43	1141.31	1.89	2.24	154.10	407
	48+873	1136.40	1140.02	3.62	0.96	124.70	407
	49+248	1136.44	1139.57	3.13	1.77	175.00	407
	49+627	1135.59	1138.08	2.49	1.73	344.10	407
	49+786	1134.03	1136.45	2.42	2.94	138.20	407
	50+077	1130.49	1135.18	4.69	1.50	146.20	407
	50+680	1127.55	1130.41	2.85	3.56	86.20	407
	51+159	1125.05	1127.06	2.01	0.94	270.10	407
	51+942	1122.25	1123.26	1.01	2.36	203.00	407
	52+585	1117.49	1120.44	2.94	1.16	235.30	407
	53+123	1117.11	1119.36	2.25	1.40	333.50	407
	53+749	1116.13	1117.22	1.08	1.52	341.40	407
	54+340	1113.19	1114.83	1.65	1.89	200.10	407
	54+774	1110.52	1112.67	2.15	1.62	411.60	407
	55+505	1107.79	1109.92	2.13	1.03	443.70	407
	56+154	1105.22	1106.99	1.77	2.67	120.30	407
	56+794	1101.89	1103.85	1.96	1.77	233.30	407
57+637	1099.40	1103.10	3.70	1.10	414.20	763	
K57+637 ~ K60+533 (后寨~ 泥河)	57+676	1100.09	1102.62	2.52	2.64	390.40	763
	57+750	1098.04	1101.58	3.53	0.89	251.10	763
	58+187	1097.79	1101.31	3.52	1.14	226.20	763
	58+340	1099.43	1100.11	0.68	7.30	175.80	763
	58+525	1095.70	1097.30	1.60	2.44	212.30	763
	58+886	1094.19	1096.09	1.90	2.00	259.30	763
	59+196	1092.58	1094.40	1.82	2.61	167.30	763
	59+511	1092.62	1093.73	1.10	4.47	181.00	763
	59+518	1090.43	1092.65	2.22	2.24	166.20	763
	60+072	1087.93	1092.30	4.37	1.32	194.70	763
	60+087	1089.07	1091.81	2.74	3.28	171.90	763
	60+096	1090.38	1091.81	1.42	1.87	177.00	763
60+127	1089.28	1091.81	2.53	1.29	195.80	763	
K60+533 ~ K64+747 (泥河~ 许家河)	60+533	1088.24	1091.55	3.31	1.40	224.00	871
	60+960	1087.40	1091.25	3.85	1.67	201.10	871
	61+296	1086.94	1090.88	3.94	1.87	157.30	871
	61+620	1086.83	1090.77	3.94	1.11	259.80	871
	61+631	1086.75	1088.93	2.18	2.29	200.40	871
	61+645	1086.61	1088.77	2.16	2.56	185.90	871
	61+679	1086.21	1088.77	2.56	1.15	319.20	871
	61+915	1085.42	1088.45	3.03	1.34	244.50	871
	62+145	1084.39	1088.10	3.71	1.38	182.00	871
	62+152	1087.67	1088.07	0.40	12.84	171.90	871
	62+158	1084.39	1086.34	1.95	2.95	172.00	871
	62+170	1084.16	1086.34	2.18	2.56	161.90	871
	62+201	1083.81	1086.34	2.53	2.14	169.00	871
62+557	1083.52	1086.15	2.64	0.94	362.20	871	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K60+533 ~ K64+747 (泥河~ 许家河)	62+946	1082.43	1083.37	0.94	6.61	265.70	871
	63+383	1081.31	1085.87	4.56	1.19	221.00	871
	63+416	1081.70	1085.87	4.17	1.20	204.40	871
	63+430	1081.55	1085.36	3.80	3.17	199.10	871
	63+459	1083.05	1085.23	2.17	5.09	217.40	871
	63+540	1081.18	1083.20	2.02	3.20	254.20	871
	63+592	1080.22	1082.56	2.34	2.06	270.10	871
	63+815	1079.33	1082.29	2.96	1.37	239.80	871
	64+250	1079.18	1081.61	2.44	2.05	206.00	871
	64+747	1076.01	1078.46	2.44	5.06	82.90	871
K64+747 ~ K72+336 (许家 河~太平 窑水库库 尾)	65+542	1075.19	1078.71	3.52	0.57	570.40	500
	65+879	1075.21	1078.43	3.22	0.96	563.80	500
	66+162	1074.68	1077.55	2.87	2.67	71.90	500
	66+298	1074.29	1077.47	3.19	1.79	153.10	500
	66+334	1074.24	1077.37	3.13	1.97	137.80	500
	66+437	1074.32	1077.37	3.05	0.81	344.60	500
	66+549	1074.16	1076.16	2.00	2.83	210.50	500
	66+603	1073.93	1075.62	1.69	1.04	406.90	500
	66+888	1073.45	1075.47	2.02	0.67	685.40	500
	67+118	1073.33	1075.32	1.99	0.92	482.40	500
	67+148	1073.36	1078.91	5.56	5.33	10.00	500
	67+190	1071.67	1074.66	2.99	3.02	114.80	500
	67+754	1069.60	1072.83	3.23	1.79	213.90	500
	68+293	1069.54	1071.06	1.52	2.14	227.30	500
	68+517	1068.71	1073.81	5.10	4.84	22.60	500
	68+549	1068.31	1070.53	2.22	1.30	195.70	500
	68+765	1067.94	1070.51	2.57	0.55	612.90	500
	69+194	1066.31	1070.48	4.16	0.26	594.00	500
	70+285	1066.37	1070.47	4.10	0.24	668.30	500
	70+985	1066.09	1069.10	3.01	1.62	593.80	500
71+019	1067.27	1068.80	1.54	8.40	13.80	500	
71+058	1065.25	1067.91	2.66	0.94	649.30	500	
71+553	1064.95	1067.37	2.43	0.82	705.70	500	
71+902	1064.38	1066.64	2.26	1.10	772.10	500	
72+336	1064.01	1065.77	1.76	0.73	1038.70	500	
K73+363 ~ K87+126 (太平窑 水库坝 下~桑干 河汇 入口)	73+363	1058.40	1061.12	2.72	1.76	633.10	568
	74+139	1056.50	1059.99	3.49	0.98	456.10	568
	74+213	1056.70	1059.90	3.19	3.13	77.80	568
	74+223	1056.40	1058.58	2.18	2.96	242.30	568
	75+052	1053.38	1056.43	3.05	0.56	453.90	568
	75+695	1051.81	1056.35	4.54	0.49	597.30	568
	76+496	1051.36	1055.49	4.13	1.70	186.60	568
	76+906	1050.17	1054.97	4.80	1.41	215.00	568
	77+360	1049.99	1054.63	4.65	1.13	228.30	568
	77+797	1049.98	1053.85	3.87	1.96	174.30	568
	78+386	1049.52	1053.08	3.56	0.97	393.70	568
	78+885	1049.21	1052.85	3.63	0.84	274.00	568

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	水面宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K73+363 ~ K87+126 (太平窑 水库坝 下~桑干 河汇 入口)	79+292	1049.12	1052.68	3.56	1.04	248.90	568
	79+615	1048.50	1052.19	3.70	1.53	284.40	568
	79+910	1048.23	1051.86	3.64	0.98	333.80	568
	80+372	1049.69	1052.81	3.12	0.82	303.90	568
	80+553	1047.55	1051.67	4.11	0.61	367.60	568
	80+783	1045.92	1051.66	5.74	0.36	745.00	568
	82+049	1045.20	1048.76	3.56	1.49	539.80	568
	82+435	1044.07	1047.88	3.80	0.78	649.70	568
	82+732	1043.12	1047.59	4.47	1.22	296.70	568
	82+926	1043.12	1047.08	3.96	1.39	602.00	568
	83+201	1043.87	1048.07	4.20	0.91	363.30	568
	83+475	1043.34	1046.37	3.03	1.46	509.80	568
	83+953	1042.01	1044.97	2.96	0.68	405.60	568
	84+366	1041.44	1044.66	3.22	0.96	585.00	568
	84+860	1040.98	1044.37	3.39	0.62	452.30	568
	85+105	1040.85	1044.36	3.51	0.20	1408.70	568
	85+366	1040.52	1044.36	3.84	0.12	1969.30	568
	85+616	1040.27	1044.35	4.08	0.24	1494.70	568
	85+776	1040.17	1044.35	4.18	0.22	1564.50	568
	86+280	1040.18	1044.34	4.15	0.30	1093.20	568
86+415	1040.06	1043.55	3.49	0.60	1038.70	568	
86+591	1040.01	1043.45	3.44	0.53	939.60	568	

## 6.3 治导线规划

### 6.3.1 治导线绘制原则

根据各河段上游水库情况、河道建筑物情况、来水来沙等规律，并结合河床地形地貌地质等特点，合理科学确定治导线宽度和外形。

#### 1) 因势利导，顺应天然河流的流势

##### (1) 顺直型河段

以维护、稳定现有河势为主要规划目标。治导线应平顺，基本与洪水流向一致，并留出足够的滩地和泄洪断面，以安全通过设计洪水泄量。

##### (2) 弯曲型河段

对弯曲型河段，宜维护、稳定现有河势，力求使河道凹岸布置尽量依托在陡崖及支流汇入处形成的冲积扇位置，减轻或避免洪积扇对

干流的危害，必要时采用防护工程控制凹岸发展，或采用控导工程适当改善弯道形态。

### （3）游荡型河段

桑干河干流段多属平原型河道，局部河段可能有所游荡，治导线规划以稳定河势流路为前提。综合分析河流的来水来沙特性、河势流路及演变规律，以及该河段上下游已有的工程措施或已规划的治导线趋势，合理研究确定治导线。

### （4）分汊型河段

桑干河整体上属主流单一河流，非常局部若存在分汊，应根据国民经济各部门的要求、水流泥沙特点和汊道演变规律，不宜过多缩窄河道，研究稳定汊道、塞支强干、改善河汊等整治方案的合理性与可行性。

### （5）支流汇入河段

汇入的支流口进行过整治的，依整治的堤防线为界；汇入的支流口未进行过整治、但有导水涵洞或其它设施的，依设施导入口为界；汇入的支流口未进行过整治呈天然状态的，依水面线计算成果控制。

### （6）库区段

东石湖水库、太平窑水库、东榆林水库、册田水库库区治导线应按照各工程划权确界范围确定，由于目前各工程均未做划权确界工作，因此本次规划暂时按照水库初设报告中库区洪水淹没线确定，库尾淹没线与河道同频率水面线成果顺接。

## 2) 有堤防河段治导线以堤防线控制

已完成治理，堤防完整的河段，应以堤线作为洪水治导线，并尽可能考虑批复建设的堤坝工程，统一规划。

### 3) 充分利用已建工程及天然节点

已建工程及河道的天然节点，对河势演变起着不同的控制作用，在规划中需充分考虑。同时对阻水挑流、于对岸不理、影响行洪的工程要进行拆除。

### 4) 治导线各段应平顺连接

两岸治导线间距宽应满足河道泄洪的要求，同一河段治导线宽度不宜突然放大和缩小，对局部束水严重、泄洪能力明显小于上下游的窄河段，宜清除阻水障碍、合理展宽治导线宽度，并应与上下游平缓衔接。

### 5) 治导线与桑干河流域相关规划相衔接

本次治导线规划与山西省桑干河重点段治理工程、桑干河流域生态修复规划相结合，按照治导线规划合理进行河道治理及生态修复。

### 6) 规划指导线控制宽度

治导线宽度应结合地形和天然洪水水面轮廓线而定，若治导线过宽，则占用耕地面积过大，造成不必要的浪费，若过窄，则人为增加洪水损失程度，造成治理投资过大，因此本次治导线宽度控制单宽流量桑干河干流为 $3\sim 4\text{ m}^3/\text{s}$ ，源子河为 $0.5\sim 15\text{ m}^3/\text{s}$ ，恢河为 $0.3\sim 10\text{ m}^3/\text{s}$ 。

## 6.3.2 治导线规划综述

桑干河干流在东榆林水库及册田水库坝址下游山区段河道顺直，河道呈“U”型，两岸村庄较高，发生 20 年一遇洪水时村庄在洪水淹没线外，河道左右岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定；在进入平原区后，河道呈宽浅型，主槽宽度为 20~50m，河道两岸为耕地，村庄地势较低，发生 20 年一遇洪水时，水面宽度 1000~2500m 之间，沿河两岸部分村庄被水淹没，在划定河道左右岸治导线时根据

河道总体走势、保护两岸村庄及河道单宽流量 3.0~4.0m/s 综合划定。

源子河干流主河槽随河势摆动，沿河两岸村庄多，重要河段及部分村庄附近建有零星堤防，但基本不满足防洪要求，多数河道段基本为天然状态，上游涉河建筑物较少，下游涉河建筑物较多并出现部分侵河建筑，治导线尽量考虑现状堤防，没有堤防或堤防不达标准的河道基本按照设计洪水天然水面轮廓线，并统筹兼顾上下游、左右岸的利益要求，综合考虑确定。

恢河上游山区段基本上左岸为村庄、农田，右岸为山体，该段治导线有堤防的以堤防为界，无堤防的以 20 年一遇水面轮廓线为界；宁武县城及朔城区段治导线以河道治理后堤防为界；两城区段之间的河段基本无堤防，以 20 年一遇水面轮廓线稍加修整后为界；朔城区下游至汇入口治导线基本以 20 年一遇水面轮廓线稍加修整后为界。

### 6.3.3 桑干河干流段治导线

#### 6.3.3.1 朔城区段（桩号 K124+215~K138+700）

##### 1 桩号 K124+215~K126+700（清河寺村到东榆林水库库尾）

该段河道长 2.5km，20 年一遇洪峰流量为 1026m<sup>3</sup>/s，两岸无堤防，弯道多，主槽随河势摆动，主槽宽度 25m 左右，河道平坦，两岸为耕地，沿河两岸分布有水磨头村、清河寺村和三家店村，该段共有 1 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，洪水漫滩，水面宽度 600~900m 之间，磨头村、清河寺村和三家店地势较高在洪水淹没线外。河道左岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定，河道右岸治导线根据河道总体走势及河道单宽流量 3.0m/s 划定。

##### 2 桩号 K126+700~K137+700（东榆林水库库区）

库区未规划。

### **3 桩号 K137+700~K138+700（东榆林水库坝址到西寺院村）**

该段河道长 1.0km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，两岸无堤防，河道宽 150~250m，沿河两岸分布有东榆林村和西寺院村，该段共有 1 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，东榆林水库下游河道左岸的公园被水淹没，村庄地势较高在洪水淹没线外。河道左右岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定。

#### **6.3.3.2 山阴县段（桩号 K138+700~K178+700）**

##### **1 桩号 K138+700~K143+200（西寺院村到泥河村）**

该段河道长 4.5km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，两岸无堤防，河道宽 150~250m，沿河两岸分布有西善河村、东善河村、罗庄村、泥河村等村庄，该段共有 2 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，村庄地势较高在洪水淹没线外。河道左右岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定，在 20 年一遇洪水淹没局部道路段对道路进行保护。

##### **2 桩号 K143+200~K151+200（泥河村到安荣村）**

该段河道长 8.0km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，河道宽 250m 左右，沿河两岸分布有河曲堡村、岳庄村、安容等村庄，该段共有 3 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，村庄地势较高在洪水淹没线外。河道左岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定，河道右岸治导线根据河道总体走势及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

##### **3 桩号 K151+200~K163+700（安荣村到七里沟汇入前）**

该段河道长 12.5km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，河道宽 70~110m，沿河两岸建设有向阳湖、河阳湖、正阳湖及“鱼”型岛，该段共有 2 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，向阳湖、河阳湖、正阳湖被洪水淹没，“鱼”型岛地势较高在洪水淹没线外。河道左岸治导线基本按照向阳湖、河阳湖、正阳湖北侧道路划定，河道右岸治导线根据

河道总体走势及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

#### **4 桩号 K163+700~K167+700（七里沟汇入前到小圪塔村）**

该段河道长 4.0km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，河道宽 70~300m，河道两岸为公路，沿河两岸没有村庄，该段有 2 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，洪水河道两岸公路被淹没，水面宽度 900~1200m 左右。河道左右岸治导线根据河道总体走势、尽量保护两岸公路及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

#### **5 桩号 K167+700~K178+700（小圪塔村到幸义村）**

该段河道长 11km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，河道主槽宽 20m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有小圪塔村、西小河村、东小河村、河头村、幸义村等村庄，该段没有桥梁。发生 20 年一遇洪水时，西河头村和河头村被洪水淹没，其他村庄地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 1300~2300m 左右。河道左右岸治导线根据河道总体走势、保护两岸村庄及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

### **6.3.3.3 应县段（桩号 K178+700~K236+700）**

#### **1 桩号 K178+700~K185+700（幸义村到梁亭村）**

该段河道长 7.0km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，主槽蜿蜒曲折，随河势摆动，河道主槽宽 20m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有米家寨、梁亭村等村庄，该段有 2 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，梁亭村被洪水淹没，米家寨村地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 1300~1900m 左右。治导线在河道拐弯处沿河道凸岸确定，河道左右岸治导线根据河道总体走势、保护两岸村庄及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

#### **2 桩号 K185+700~K190+200（梁亭村到曹庄铺村）**

该段河道长 4.5km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，主槽较为顺

直，河道主槽宽 20m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有南贾寨村、曹庄铺村等村庄，该段没有桥梁。发生 20 年一遇洪水时，南贾寨村被洪水淹没，曹庄铺村地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 1100~2100m 左右。治导线在河道拐弯处沿河道凸岸确定，河道左右岸治导线根据河道总体走势、保护两岸村庄及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

### **3 桩号 K 190+700~K195+700（曹庄铺村到木瓜河汇入前）**

该段河道长 5.0km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，主槽蜿蜒曲折，随河势摆动，河道主槽宽 20m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸没有村庄，该段有 1 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，水面宽度 2000m 左右。治导线在河道拐弯处沿河道凸岸确定，河道左右岸治导线根据河道总体走势及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

### **4 桩号 K195+700~K206+700（木瓜河汇入前到黄水河汇入前）**

该段河道长 11.0km，20 年一遇洪峰流量为 1132m<sup>3</sup>/s，主槽蜿蜒曲折，随河势摆动，河道主槽宽 20m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有北贾寨村、曹娘村、西朱庄等村庄，该段没有桥梁。发生 20 年一遇洪水时，北贾寨村、曹娘村被洪水淹没，西朱庄村地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 1500~2100m 左右。治导线在河道拐弯处沿河道凸岸确定，河道左右岸治导线根据河道总体走势、保护两岸村庄及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

### **5 桩号 K206+700~K219+700（黄水河汇入前到大峪河汇入前）**

该段河道长 13.0km，20 年一遇洪峰流量为 1504m<sup>3</sup>/s，主槽蜿蜒曲折，随河势摆动，河道主槽宽 20~50m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有藏寨村、韩家坊村等村庄及进东示范养殖园，该段有 3 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，藏寨村、韩家坊村等村庄

及进东示范养殖园被洪水淹没，水面宽度 1400~2000m 左右。治导线在河道拐弯处沿河道凸岸确定，河道左右岸治导线根据河道总体走势、保护两岸村庄及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

#### **6 桩号 K219+700~K231+200（大峪河汇入前到小刘霍庄村）**

该段河道长 10.5km，20 年一遇洪峰流量为 1504m<sup>3</sup>/s，主槽蜿蜒曲折，随河势摆动，河道主槽宽 20~50m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有屯儿村、小刘霍庄村和西店村，该段有 1 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，屯儿村、小刘霍庄村被洪水淹没，西店村地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 900~1900m 左右。治导线在河道拐弯处沿河道凸岸确定，河道左右岸治导线根据河道总体走势、保护两岸村庄及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定，在 98+000~103+000 段河道呈“几”字型态，该段河道划定左右岸治导线间距较大。

#### **7 桩号 K231+200~K236+700（小刘霍庄村到北张寨村）**

该段河道长 5.5km，20 年一遇洪峰流量为 1504m<sup>3</sup>/s，主槽较为顺直，河道主槽宽 20~50m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有下桥头村和北贾寨村，该段没有桥梁。发生 20 年一遇洪水时，下桥头村和北贾寨村地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 700~1200m 左右。河道右岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定，河道左岸治导线根据河道总体走势、保护两岸村庄及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

### **6.3.3.4 怀仁段（K236+700~K259+700）**

#### **1 桩号 K236+700~K253+700（北张寨村到黄水河汇入前）**

该段河道长 17.0km，20 年一遇洪峰流量为 1504m<sup>3</sup>/s，主槽蜿蜒曲折，河道主槽宽 20~50m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有李家小村、郑庄村、高振子村、神嘴窝村等村庄，该段有

1 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，李家小村、郑庄村、高振子村、神嘴窝村地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 400~700m 左右。河道左右岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定。

### 2 桩号 K253+700~K259+700（黄水河汇入前到大滩头村）

该段河道长 6.0km，20 年一遇洪峰流量为 1717m<sup>3</sup>/s，主槽较为顺直，河道主槽宽 20~50m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有新桥村、新桥旧村、兴旺村、大滩头村等村庄，该段有 2 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，村庄地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 700~1300m 左右。河道左右岸治导线根据河道总体走势、尽量保护两岸公路及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

### 6.3.3.5 云州区段（桩号 K259+700~K323+900）

#### 1 桩号 K259+700~K267+700（大滩头村到大盐坊村）

该段河道长 14.0km，20 年一遇洪峰流量为 1717m<sup>3</sup>/s，主槽较为顺直，河道主槽宽 20~50m 左右，地势平坦，两岸阶地不明显，沿河两岸分布有新桥村、新桥旧村、兴旺村、大滩头村和大盐坊村等村庄，该段有 2 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，村庄地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 700~1300m 左右。河道左右岸治导线根据河道总体走势、尽量保护两岸公路及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

#### 2 桩号 K267+700~K275+500（大盐坊村到御河汇入前）

该段河道长 7.8km，20 年一遇洪峰流量为 1717m<sup>3</sup>/s，河道较为顺直，河道左岸为陡坡，右岸为缓坡，河道左岸有古家坡村，该段没有桥梁。发生 20 年一遇洪水时，古家坡村地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 500~900m 左右。河道左岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定，河道右岸治导线根据河道总体走势及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

### **3 桩号 K275+500~K281+200（御河汇入前到固定桥）**

该段河道长 5.7km，20 年一遇洪峰流量为 2057m<sup>3</sup>/s，河道较为顺直，河道左岸为道路，右岸为堤防，河道右岸有吉家庄村，该段有 1 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时，洪水漫过堤防，吉家庄村被淹没，水面宽度 600~1200m 左右。河道左岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定，河道右岸治导线利用现有堤线划定。

### **4 桩号 K281+200~K318+700（册田水库库区）**

库区未规划

### **5 桩号 K318+700~K323+900（册田水库坝址到贵仁村）**

该段河道长 5.2km，20 年一遇洪峰流量为 1700m<sup>3</sup>/s，两岸没有堤防，沿河两岸分布有鹅毛新村、鹅毛新村等村庄，该段有 3 座拦河坝。发生 20 年一遇洪水时，村庄地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 80~200m 左右。河道左右岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定。

#### **6.3.3.6 阳高县段（桩号 K323+900~342+200）**

##### **1 桩号 K323+900~K328+700（贵仁村到尉家小堡沟汇入前）**

该段河道长 4.8km，20 年一遇洪峰流量为 1700m<sup>3</sup>/s，两岸没有堤防，沿河两岸分布有贵仁村、大辛庄村等村庄，该段有 3 座拦河坝。发生 20 年一遇洪水时，村庄地势较高在洪水淹没线外，水面宽度 80~200m 左右。河道左右岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定。

##### **2 桩号 K328+700~K336+200（尉家小堡沟汇入前到梁营村）**

该段河道长 7.5km，20 年一遇洪峰流量为 1844m<sup>3</sup>/s，两岸没有堤防，河道左岸有灌溉渠，沿河两岸分布有魏家小堡村、东侧田村、乱石村、施家会等村庄，该段有 2 座拦河坝和 1 座桥梁。发生 20 年一

遇洪水时,村庄地势较高在洪水淹没线外,水面宽度 110~500m 左右。  
河道左右岸治导线基本按照 20 年年一遇水面轮廓线划定。

### 3 桩号 K336+200~K342+200 (梁营村到省界)

该段河道长 6.0km, 20 年一遇洪峰流量为 1844m<sup>3</sup>/s, 河道逐渐进入平原区, 两岸没有堤防, 沿河右岸分布有梁营村和南曹庄村, 该段有 1 座桥梁。发生 20 年一遇洪水时, 村庄地势较高在洪水淹没线外, 水面宽度 200~1400m 左右。考虑对河道右岸道路进行保护, 河道右岸治导线沿道路北侧划定, 河道左岸治导线根据河道总体走势及河道单宽流量 3~4.0m/s 划定。

规划治导线成果见表 6.3-1。

## 桑干河规划治导线成果表

表 6.3-1

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距 中泓线宽度 (m)	右岸治导线距 中泓线宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K0+000~ K2+500 (清 河寺村到 东榆林水 库)	124+376	1039.30	1043.11	265.9	177.6	443.5	1026
	124+688	1039.30	1042.96	415.4	147.4	562.9	1026
	125+025	1039.18	1042.70	125.2	279.2	404.4	1026
	125+302	1038.95	1042.52	74.5	353.3	427.8	1026
	125+706	1038.94	1042.31	232.4	339.1	571.5	1026
	125+961	1038.90	1042.18	85.3	461.5	546.7	1026
	126+162	1038.83	1042.06	72.9	480.8	553.8	1026
	126+494	1038.54	1041.87	44.1	452.6	496.7	1026
	126+496	1038.52	1041.85	13.0	429.2	442.2	1026
126+679	1038.50	1041.65	7.8	427.5	435.3	1026	
桩号 K13+000~ K14+500 (东榆林 水库坝址 到西寺院 村)	137+200	1027.15	1031.36	96.3	79.6	175.9	1132
	137+537	1026.60	1031.00	65.3	88.7	154.0	1132
	138+067	1026.42	1030.73	256.8	29.0	285.8	1132
	138+284	1025.78	1030.45	159.5	36.6	196.1	1132
	138+357	1025.43	1030.24	146.9	23.7	170.6	1132
	138+559	1025.31	1030.16	111.3	54.6	165.9	1132
K14+500~ K19+000 (西寺院 村到泥河 村)	138+861	1025.63	1029.91	19.0	158.6	177.5	1132
	139+027	1025.02	1029.70	58.4	111.6	170.1	1132
	139+189	1024.84	1029.60	58.4	184.9	243.3	1132
	139+482	1024.67	1029.42	29.7	258.6	288.4	1132
	139+852	1024.54	1029.36	274.5	92.6	367.0	1132
	140+382	1024.46	1029.10	31.7	212.4	244.2	1132
	140+698	1024.43	1028.88	19.9	252.0	272.0	1132
	140+962	1024.88	1028.57	43.9	151.2	195.1	1132

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距 中泓线宽度 (m)	右岸治导线距 中泓线宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K14+500~ K19+000 (西寺院 村到泥河 村)	141+199	1024.18	1028.31	97.6	110.1	207.8	1132
	141+460	1024.20	1028.13	70.9	136.9	207.8	1132
	141+754	1023.96	1027.78	44.0	220.6	264.6	1132
	142+074	1023.49	1026.34	16.9	178.4	195.4	1132
	142+315	1021.34	1025.97	156.5	10.4	166.9	1132
	142+409	1020.96	1025.90	143.0	15.5	158.4	1132
	142+607	1020.47	1025.72	143.3	33.7	177.0	1132
	142+804	1020.68	1025.43	146.0	26.7	172.7	1132
	143+034	1020.33	1025.33	116.3	31.2	147.4	1132
	143+244	1020.01	1025.18	58.9	103.9	162.8	1132
K19+00~ K27+000 (泥河村 到安荣村)	143+475	1020.80	1024.56	93.5	64.0	157.5	1132
	143+729	1019.94	1024.32	62.6	56.1	118.7	1132
	143+969	1019.63	1024.05	96.7	62.5	159.2	1132
	144+213	1019.13	1023.75	24.3	139.9	164.2	1132
	144+762	1019.08	1023.60	231.6	35.4	267.0	1132
	145+142	1018.70	1023.44	85.7	114.6	200.3	1132
	145+333	1019.00	1023.20	12.9	148.8	161.7	1132
	145+568	1018.76	1023.16	121.1	154.7	275.8	1132
	145+862	1018.51	1023.05	90.1	185.0	275.1	1132
	146+126	1018.40	1022.99	232.5	141.6	374.1	1132
	146+351	1018.25	1022.90	260.0	47.8	307.8	1132
	146+684	1018.33	1022.65	11.1	195.9	207.0	1132
	146+974	1018.35	1022.51	49.0	195.6	244.6	1132
	147+311	1018.28	1022.21	162.6	123.1	285.7	1132
	147+548	1018.28	1022.13	264.2	83.3	347.5	1132
	147+836	1018.05	1021.92	198.3	55.6	253.9	1132
	148+092	1018.15	1021.82	61.1	211.6	272.7	1132
	148+381	1018.02	1021.66	34.4	241.6	276.0	1132
	148+693	1018.15	1021.50	150.1	151.6	301.7	1132
	148+983	1018.00	1021.37	286.3	27.1	313.4	1132
	149+239	1018.00	1021.21	217.9	24.6	242.5	1132
	149+430	1017.55	1021.01	132.0	141.0	273.0	1132
	149+531	1017.55	1020.97	130.7	157.0	287.7	1132
	149+566	1017.84	1020.94	155.6	180.8	336.4	1132
	149+852	1016.39	1020.89	230.9	147.0	377.9	1132
	150+155	1016.36	1020.88	193.8	181.4	375.2	1132
	150+451	1016.00	1020.79	155.3	308.9	464.2	1132
	150+492	1017.06	1020.79	102.0	371.0	473.0	1132
	150+532	1017.06	1020.78	208.8	305.4	514.2	1132
	150+732	1015.83	1020.67	23.3	394.4	417.7	1132
151+076	1017.37	1019.93	7.6	1023.0	1030.6	1132	
151+488	1013.88	1017.91	70.3	876.0	946.3	1132	
K27+00~ K39+500 (安荣村 到七里沟 汇入前)	151+737	1013.20	1017.24	5.6	792.6	798.2	1132
	152+121	1013.35	1017.06	352.4	457.3	809.7	1132
	152+501	1013.72	1016.88	746.2	185.3	931.5	1132
	152+795	1013.29	1016.81	827.9	39.0	866.9	1132
	153+389	1013.00	1016.66	529.4	333.1	862.5	1132
	154+018	1013.52	1016.48	396.2	369.7	765.9	1132
	154+345	1013.18	1016.34	271.1	544.3	815.4	1132
154+639	1013.27	1015.85	338.7	268.8	607.5	1132	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距 中泓线宽度 (m)	右岸治导线距 中泓线宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K27+00~ K39+500 (安荣村 到七里沟 汇入前)	154+791	1013.27	1015.76	318.6	292.8	611.4	1132
	155+066	1013.28	1015.73	37.1	668.5	705.6	1132
	156+555	1012.14	1015.13	39.2	736.5	775.7	1132
	157+365	1011.00	1014.90	558.5	289.3	847.8	1132
	158+613	1010.83	1014.58	85.3	312.9	398.2	1132
	159+730	1010.13	1013.85	170.2	238.5	408.7	1132
	160+204	1009.83	1013.33	273.1	219.2	492.3	1132
	160+543	1010.35	1013.24	521.9	129.1	651.0	1132
	161+490	1009.91	1012.96	358.8	378.1	736.9	1132
	161+867	1009.50	1012.85	484.3	246.2	730.5	1132
	162+788	1009.69	1012.48	240.5	316.9	557.4	1132
	163+169	1009.85	1012.35	320.2	172.2	492.4	1132
	164+236	1008.89	1011.60	135.6	292.4	428.0	1132
K39+500~ K43+500 (七里沟 汇入前到 小圪塔村)	164+901	1008.18	1011.18	188.3	275.1	463.4	1132
	165+287	1007.81	1011.02	78.8	436.1	514.9	1132
	165+867	1007.26	1010.80	236.5	223.6	460.1	1132
	166+481	1007.20	1010.50	172.2	271.9	444.1	1132
	166+997	1007.00	1010.27	205.9	305.8	511.7	1132
	167+185	1007.72	1010.04	224.5	276.8	501.3	1132
	167+286	1007.72	1009.93	221.6	282.4	504.0	1132
	167+635	1007.15	1009.58	373.7	134.4	508.1	1132
43+500~ 54+500 (小 圪塔村到 幸义村)	168+321	1005.57	1009.19	313.4	182.2	495.6	1132
	168+957	1004.98	1008.83	319.0	176.6	495.6	1132
	169+595	1005.00	1008.53	448.5	170.9	619.4	1132
	170+083	1004.57	1008.34	351.2	234.5	585.7	1132
	170+425	1004.34	1008.11	238.5	251.4	489.9	1132
	170+713	1004.40	1007.91	352.4	230.1	582.5	1132
	171+020	1003.88	1007.75	391.0	217.2	608.2	1132
	171+275	1003.82	1007.62	400.6	185.1	585.7	1132
	171+483	1003.90	1007.53	454.1	249.8	703.9	1132
	171+908	1003.37	1007.33	291.2	355.6	646.8	1132
	172+112	1003.37	1007.22	342.7	236.5	579.2	1132
	172+349	1003.59	1007.13	362.0	268.7	630.7	1132
	172+826	1002.70	1006.99	135.6	485.5	621.1	1132
	173+162	1002.91	1006.88	204.7	285.2	489.9	1132
	173+613	1003.17	1006.73	355.6	241.4	597.0	1132
	174+062	1002.93	1006.54	265.5	345.5	611.0	1132
	174+426	1003.21	1006.18	154.1	316.2	470.3	1132
	174+738	1003.13	1005.97	58.3	662.5	720.8	1132
	175+137	1002.16	1005.80	35.8	516.1	551.9	1132
	176+702	1001.51	1005.43	165.7	542.3	708.0	1132
177+756	1001.07	1005.08	410.3	150.1	560.4	1132	
178+128	1001.10	1004.84	212.0	263.8	475.8	1132	
178+516	1000.78	1004.61	285.2	241.4	526.6	1132	
178+860	1000.93	1004.41	465.0	188.2	653.2	1132	
K54+500~ 61+500 (幸 义村到梁 亭村)	179+276	1000.51	1004.20	307.3	226.9	534.2	1132
	179+570	1000.06	1004.07	455.4	53.1	508.5	1132
	179+987	1000.39	1003.84	262.3	217.2	479.5	1132
	180+675	999.39	1003.50	109.8	459.8	569.6	1132
	181+283	999.82	1003.21	384.6	191.5	576.1	1132
	181+648	999.58	1002.81	297.7	426.4	724.1	1132

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距 中泓线宽度 (m)	右岸治导线距 中泓线宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K54+500~ 61+500 (幸 义村到梁 亭村)	182+227	999.39	1002.70	61.1	1081.3	1142.4	1132
	184+898	999.22	1002.23	89.3	1358.8	1448.1	1132
	185+491	998.32	1002.14	1016.9	49.1	1066.0	1132
	185+873	998.48	1002.02	477.9	32.9	510.8	1132
K61+500~ K66+000 (梁亭村到 曹庄铺村)	186+566	998.00	1001.77	300.9	165.7	466.6	1132
	187+156	997.61	1001.51	278.4	162.5	440.9	1132
	187+492	997.53	1001.34	227.3	135.9	363.2	1132
	188+085	997.75	1001.01	320.2	130.3	450.5	1132
K61+500~ K66+000 (梁亭村到 曹庄铺村)	188+728	997.20	1000.68	349.2	210.8	560.0	1132
	189+400	996.96	1000.31	344.3	170.9	515.2	1132
	189+898	996.48	1000.03	380.9	193.5	574.4	1132
	190+459	996.37	999.89	572.4	137.2	709.6	1132
K 66+000~ K71+500 (曹庄铺 村到木瓜 河汇入前)	191+649	996.02	999.59	352.4	271.9	624.3	1132
	192+416	995.28	999.25	207.6	307.7	515.3	1132
	192+975	995.27	999.01	221.6	302.1	523.7	1132
	194+021	994.68	998.53	375.3	187.9	563.2	1132
	194+537	994.58	998.27	355.6	191.5	547.1	1132
K71+500~ 82+500 (木 瓜河汇入 前到黄水 河汇入前)	195+588	994.27	997.87	10.1	604.6	614.7	1132
	197+287	993.50	997.36	562.4	93.3	655.7	1132
	197+778	993.23	997.28	120.7	432.8	553.5	1132
	198+805	993.00	997.13	185.1	291.2	476.3	1132
	199+343	993.10	997.03	244.2	285.2	529.4	1132
	199+765	993.18	996.88	324.6	38.6	363.2	1132
	200+308	993.12	996.68	185.1	254.2	439.3	1132
	201+192	992.91	996.38	451.3	27.4	478.7	1132
	201+717	992.44	996.15	168.2	330.3	498.5	1132
	202+186	992.65	995.95	119.5	337.5	457.0	1132
	203+074	992.12	995.67	133.6	441.7	575.3	1132
	203+871	991.61	995.43	77.2	425.6	502.8	1132
	206+022	991.40	994.90	1336.3	83.7	1420.0	1132
206+455	990.97	994.81	654.9	125.5	780.4	1132	
206+905	991.50	994.68	332.2	209.9	542.1	1132	
K82+500~ K95+500 (黄水河 汇入前到 大峪河汇 入前)	207+398	990.68	994.48	506.0	125.5	631.5	1132
	207+926	990.57	994.29	433.6	141.6	575.2	1504
	208+604	989.94	994.10	441.7	218.0	659.7	1504
	209+622	989.84	993.62	276.8	189.9	466.7	1504
	211+770	989.31	992.73	370.5	961.8	1332.3	1504
	213+400	988.80	992.57	22.9	1080.8	1103.7	1504
	214+726	988.60	992.41	508.9	153.7	662.6	1504
	215+404	988.15	992.24	400.6	204.3	604.9	1504
	216+729	987.60	991.73	357.6	112.2	469.8	1504
	217+162	987.62	991.50	123.1	296.5	419.6	1504
	217+233	987.62	991.46	145.6	288.1	433.7	1504
217+493	987.50	991.37	121.5	405.5	527.0	1504	
218+484	986.85	990.74	220.4	395.1	615.5	1504	
219+456	986.32	990.41	45.1	642.8	687.9	1504	
K95+500~ K107+000 (大峪河 汇入前到 小刘霍庄 村)	220+560	985.80	990.10	453.7	181.8	635.5	1504
	221+217	985.40	989.92	365.3	222.1	587.4	1504
	221+912	985.69	989.65	481.1	45.1	526.2	1504
	222+518	986.22	989.28	316.2	388.6	704.8	1504
	224+113	984.34	988.53	30.6	1668.6	1699.2	1504
227+053	984.26	987.60	1209.9	117.5	1327.4	1504	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距 中泓线宽度 (m)	右岸治导线距 中泓线宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K95+500~ K107+000 (大峪河 汇入前到 小刘霍庄 村)	228+576	983.81	987.36	1037.1	24.9	1062.0	1504
	229+986	983.25	986.99	338.7	292.1	630.8	1504
	230+035	983.25	986.95	327.4	283.6	611.0	1504
	230+096	982.39	986.94	282.4	276.8	559.2	1504
	230+909	982.05	986.63	222.1	292.8	514.9	1504
107+000~ 112+500 (小刘霍 庄村到北 张寨村)	231+597	982.20	986.30	445.7	173.8	619.5	1504
	231+964	982.14	986.11	256.6	266.3	522.9	1504
	232+638	981.81	985.65	409.5	105.4	514.9	1504
	233+386	981.64	985.19	93.3	622.7	716.0	1504
	234+393	981.15	984.80	489.9	451.3	941.2	1504
	235+160	981.06	984.48	577.6	12.5	590.1	1504
	235+727	980.51	984.29	423.2	119.9	543.1	1504
	236+045	980.00	984.04	461.0	54.0	515.0	1504
112+500~ 129+500 (北张寨 村到黄水 河汇入前)	236+773	979.27	983.72	266.3	337.1	603.4	1507
	238+213	980.33	983.42	362.6	349.8	712.4	1507
	239+308	980.30	983.10	577.1	59.3	636.4	1507
	239+823	979.63	982.92	460.0	168.0	628.0	1507
	240+499	979.50	982.85	383.0	292.8	675.8	1507
	241+437	979.19	982.74	168.7	431.1	599.8	1507
	241+529	978.39	982.62	203.4	365.3	568.7	1507
	241+540	978.36	982.52	208.4	349.1	557.5	1507
	241+550	978.36	982.51	211.2	354.8	566.0	1507
	241+862	978.33	982.38	78.3	453.9	532.2	1507
	242+370	978.30	981.30	110.8	400.8	511.6	1507
	243+456	976.62	980.78	203.5	1674.2	1877.7	1507
	244+639	977.90	980.72	1491.9	27.0	1518.9	1507
	247+229	976.60	980.17	19.0	499.9	518.9	1507
	247+815	976.40	979.82	156.1	324.6	480.7	1507
	248+846	976.38	979.50	381.1	268.5	649.6	1507
	249+733	976.32	979.16	114.0	365.3	479.3	1507
	250+495	974.80	978.88	447.5	101.2	548.7	1507
	251+820	974.04	978.52	11.6	513.0	524.6	1507
	253+293	973.83	978.04	289.0	143.6	432.6	1507
129+500~ 135+500 (黄水河 汇入前到 大滩头村)	253+920	973.69	977.76	195.0	326.3	521.3	1717
	253+932	973.68	977.74	200.7	291.6	492.3	1717
	253+942	973.68	977.74	198.3	291.7	490.0	1717
	254+079	973.60	977.56	327.2	26.8	354.0	1717
	254+095	973.52	977.53	367.8	21.7	389.5	1717
	254+163	973.42	977.91	342.5	21.6	364.1	1717
	254+315	973.39	977.81	324.1	78.1	402.2	1717
	254+909	973.30	977.60	475.3	82.2	557.5	1717
	255+498	972.43	977.34	442.2	93.6	535.8	1717
	256+213	972.42	976.94	330.4	200.6	531.0	1717
	256+886	972.02	976.70	394.6	283.6	678.2	1717
	257+378	972.00	976.58	517.6	194.5	712.0	1717
	257+874	971.60	976.36	165.3	313.4	478.7	1717
	258+503	971.14	976.00	289.6	212.4	502.0	1717
	259+028	971.01	975.82	351.4	370.2	721.6	1717
	260+018	970.43	975.52	243.3	287.6	530.9	1717

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距 中泓线宽度 (m)	右岸治导线距 中泓线宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
135+500~ 143+500 (大滩头 村到大盐 坊村)	260+552	970.40	975.23	122.6	362.5	485.1	1717
	260+948	970.35	974.98	150.8	356.0	506.8	1717
	261+586	970.20	974.63	329.7	251.6	581.3	1717
	262+370	969.82	974.35	616.9	11.6	628.5	1717
	262+839	969.62	974.05	448.2	61.0	509.2	1717
	263+449	969.52	973.67	379.5	204.6	584.1	1717
	263+859	969.44	973.31	281.8	244.3	526.1	1717
	264+227	969.21	973.11	234.0	386.2	620.2	1717
	264+841	969.09	972.82	372.0	269.5	641.5	1717
	265+292	968.91	972.69	889.1	160.8	1049.9	1717
	266+575	968.02	972.52	370.4	928.9	1299.3	1717
	266+952	967.82	972.44	330.6	638.0	968.6	1717
	267+395	967.63	972.30	438.1	147.0	585.1	1717
267+872	967.41	972.16	268.9	347.7	616.6	1717	
143+500~ 151+300 (大盐坊 村到御河 汇入前)	268+298	967.42	972.06	19.2	576.5	595.7	1717
	268+957	967.02	971.69	164.1	370.7	534.8	1717
	269+641	966.83	971.36	551.0	84.6	635.6	1717
	270+072	966.52	971.23	430.2	141.9	572.1	1717
	270+509	966.32	971.04	390.0	45.3	435.3	1717
	271+074	966.30	970.81	147.7	331.2	478.9	1717
	271+483	966.24	970.70	340.1	232.6	572.7	1717
	272+189	965.83	970.53	25.1	461.7	486.8	1717
	272+524	965.82	970.42	30.6	448.9	479.5	1717
	273+144	965.82	970.27	354.1	131.7	485.8	1717
	273+493	965.81	970.19	188.1	301.3	489.4	1717
	273+844	965.56	970.12	38.3	481.8	520.1	1717
	274+243	965.30	970.03	74.7	423.8	498.5	1717
275+111	964.92	969.87	395.3	129.9	525.2	1717	
275+387	964.83	969.78	280.1	168.8	448.9	1717	
151+300~ 157+000 (御河汇 入前到固 定桥)	276+775	964.24	968.54	463.6	17.3	480.9	2057
	276+784	964.05	968.19	410.1	39.3	449.4	2057
	277+226	962.34	967.66	299.3	140.9	440.2	2057
	277+718	961.85	967.29	333.7	156.2	489.9	2057
	278+179	961.50	966.89	308.8	77.5	386.3	2057
	278+652	961.03	966.10	167.8	100.0	267.8	2057
	279+082	960.71	965.35	234.0	87.2	321.2	2057
	279+479	960.64	964.72	269.0	80.2	349.2	2057
	279+930	960.02	964.24	325.0	147.4	472.4	2057
	280+334	959.85	963.96	166.9	433.0	599.9	2057
	280+609	959.73	963.74	99.2	480.1	579.3	2057
	280+949	959.47	963.42	228.3	314.0	542.2	2057
	281+247	959.13	963.16	217.8	245.4	463.2	2057
281+265	959.12	963.14	195.2	289.6	484.8	2057	
K199+700 ~ K204+500 (水库坝 址到尉家 小堡沟汇 入前)	318+736	918.89	922.84	31.9	96.6	128.5	1700
	319+392	915.81	919.58	25.3	53.8	79.1	1700
	319+872	911.60	918.01	67.9	35.7	103.6	1700
	320+305	911.59	917.52	58.9	25.8	84.7	1700
	320+880	913.63	915.49	82.7	56.6	139.3	1700
	320+924	910.94	915.28	82.3	54.9	137.2	1700
	321+053	910.09	914.78	92.3	105.0	197.3	1700
	321+420	910.70	912.75	91.8	3.5	95.3	1700

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距 中泓线宽度 (m)	右岸治导线距 中泓线宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K199+700 ~ K204+500 (水库坝 址到尉家 小堡沟汇 入前)	321+565	905.58	910.38	47.7	45.8	93.5	1700
	322+051	905.52	909.77	56.6	85.9	142.5	1700
	322+513	903.63	909.32	79.7	36.7	116.4	1700
	322+783	905.77	908.39	23.5	98.7	122.2	1700
	322+971	903.42	908.24	67.5	77.6	145.1	1700
	323+500	903.36	908.18	319.6	66.9	386.5	1700
	323+889	903.31	908.09	221.9	125.9	347.8	1700
	324+008	905.56	907.40	153.9	59.2	213.1	1700
	324+824	900.13	905.82	179.0	45.6	224.6	1700
	325+267	900.08	905.69	96.1	53.5	149.6	1700
	325+560	900.02	905.65	83.5	165.7	249.2	1700
	325+926	900.01	905.48	52.8	71.2	124.0	1700
	326+175	901.88	904.13	34.8	60.7	95.5	1700
	326+182	894.21	899.35	64.6	19.9	84.5	1700
	326+464	894.20	898.29	38.7	37.4	76.1	1700
	326+866	893.10	897.53	73.3	94.1	167.4	1700
	327+141	893.03	897.34	75.2	76.7	151.9	1700
	327+335	892.82	897.23	33.4	136.0	169.4	1700
	327+593	892.51	897.15	93.7	108.0	201.7	1700
	327+673	894.84	897.10	33.0	164.5	197.5	1700
327+917	892.51	897.00	162.6	188.4	351.0	1700	
328+379	892.32	896.92	96.7	136.7	233.4	1700	
328+722	892.20	896.80	142.3	74.0	216.3	1700	
K204+500 ~ K212+000 (尉家小 堡沟汇入 前到梁营 村)	328+998	892.07	896.51	113.9	181.8	295.7	1844
	329+248	892.05	896.36	59.8	153.0	212.8	1844
	329+489	892.03	896.06	83.5	104.8	188.3	1844
	329+785	892.02	895.82	68.8	189.4	258.2	1844
	330+088	892.00	895.55	106.7	175.5	282.2	1844
	330+208	893.00	894.70	103.9	110.7	214.6	1844
	330+214	888.06	892.29	96.0	87.8	183.8	1844
	330+308	887.53	891.42	51.6	118.5	170.1	1844
	330+320	887.51	891.40	32.4	117.3	149.7	1844
	330+505	887.40	891.37	157.7	219.6	377.3	1844
	330+992	887.37	890.84	254.4	8.5	262.9	1844
	331+408	887.32	890.22	196.9	41.1	238.0	1844
	331+531	886.31	890.22	408.9	128.6	537.5	1844
	331+769	888.00	889.44	149.9	138.6	288.5	1844
	332+068	885.87	888.62	119.7	137.5	257.2	1844
	332+355	884.15	887.99	121.9	125.9	247.8	1844
	332+858	884.06	887.19	220.4	214.0	434.4	1844
	333+272	883.67	886.44	249.4	271.2	520.6	1844
	333+659	883.10	885.20	177.0	144.0	321.0	1844
	333+982	881.95	884.92	133.2	378.3	511.5	1844
334+340	881.60	884.64	153.5	358.1	511.6	1844	
334+682	880.82	884.21	118.0	139.0	257.0	1844	
335+070	879.74	883.63	141.1	182.7	323.8	1844	
335+468	878.90	882.87	227.9	269.6	497.5	1844	
335+858	878.21	882.31	325.0	155.3	480.3	1844	
336+266	878.09	881.71	511.3	41.8	553.1	1844	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距 中泓线宽度 (m)	右岸治导线距 中泓线宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
212+000~ 218+000 (梁营村 到省界)	336+661	876.80	880.62	381.5	55.8	437.3	1844
	337+039	876.07	879.85	342.9	82.8	425.7	1844
	337+443	875.20	879.17	311.9	37.2	349.1	1844
	337+810	874.10	878.83	289.7	60.3	350.0	1844
	338+151	874.01	878.55	135.3	166.5	301.8	1844
	338+382	873.50	878.25	57.1	166.5	223.6	1844
	338+678	873.14	877.26	152.4	181.0	333.4	1844
	338+912	871.83	876.66	179.5	104.2	283.7	1844
	339+312	869.12	876.38	329.1	86.1	415.2	1844
	339+728	869.10	876.33	358.0	102.2	460.2	1844
	340+139	872.21	876.13	602.9	60.7	663.6	1844
	340+327	872.84	875.85	466.9	77.6	544.5	1844
	340+335	872.75	875.85	497.4	60.2	557.6	1844
	340+535	871.23	875.54	487.2	73.2	560.4	1844
	340+934	868.92	875.23	443.3	81.3	524.6	1844
	341+236	871.26	874.98	461.0	42.6	503.6	1844
	341+569	870.80	874.81	508.5	46.7	555.2	1844
	341+898	870.72	874.69	449.7	76.4	526.1	1844
	342+184	870.29	874.60	353.2	108.6	461.8	1844
	342+523	869.60	873.80	335.2	122.5	457.7	1844
	342+903	869.58	873.41	340.3	144.1	484.4	1844
	343+197	869.43	872.84	340.3	129.5	469.8	1844
	343+571	868.94	872.28	358.4	118.3	476.7	1844
343+967	868.85	871.03	409.5	99.3	508.8	1844	

### 6.3.4 源子河治导线

#### 6.3.4.1 左云县段（桩号 K4+400~K26+958）

##### 1 桩号 K4+400~K5+303（起点~赳坡村）

该段河道长 0.90km，20 年一遇洪峰流量为 86.3m<sup>3</sup>/s，河道顺直，河道左岸较陡，右岸有堤防，堤防不达 20 年防洪标准，该段河道内有 1 座桥梁：赳坡村桥，河道右岸有赳坡村，村庄高程超过 20 年一遇洪水位，未淹没。故该段河道两岸治导线均以 20 年一遇水面轮廓线为界。

##### 2 桩号 K5+303~K16+573（赳坡村~小京庄村）

该段河道长 11.27km，20 年一遇洪峰流量为 238m<sup>3</sup>/s，河道弯曲，河道左右岸均有不完整堤防，堤防不达 20 年防洪标准，河道两岸分布有村庄和一些零散建筑物，该段河道内有 4 座桥梁。

该段河道左岸有马道头村、厂区（桩号 K15+900）、零散厂子（桩号 K16+800），马道头村高程超过 20 年一遇洪水位，厂区高程较低，有部分淹没，考虑防护，零散厂子已全部淹没，不防护；河道右岸有煤厂、零散厂区、南红崖村、小京庄村，均超过 20 年一遇洪水位。故该段河道治导线除左岸考虑防护外，其余按 20 年一遇水面轮廓线、可利用的现状堤防线、治导线宽度、上下游衔接等综合考虑后确定。

##### 3 桩号 K16+573~K26+958（小京庄村~大南河汇入前）

该段河道长 10.39km，20 年一遇洪峰流量为 238m<sup>3</sup>/s，河道较顺直，左右岸均有不完整堤防，河道两岸基本无防护对象，该段仅有一座桥梁：树儿里村桥。该段河道左岸治导线基本以 20 年一遇水面轮廓线为界，右岸治导线按 20 年一遇水面轮廓线、治导线宽度、水域宽度、上下游衔接等综合考虑后确定。

### 6.3.4.2 右玉县段（桩号 K26+958~K51+846）

#### 1 桩号 K26+958~K34+428（大南河汇入前~马营河汇入前）

该段河道长 7.47km，20 年一遇设计洪峰流量为 321m<sup>3</sup>/s，河道蜿蜒曲折，两岸有不完整堤防，堤防不达防洪标准，沿河两岸分布村庄、洗煤厂等。该段有 1 座桥梁：元堡子镇桥。

该段河道左岸有元堡子镇、变电站（桩号 K34+200），高程均超过 20 年一遇洪水位；河道右岸有增子坊村、零散建筑物（桩号 K28+170、K28+270）、洗煤厂、董半川村等，洗煤厂、董半川村等均超过 20 年一遇洪水位，增子坊村、零散建筑物（桩号 K28+170、K28+270、K33+700）高程较低，已部分淹及，增子坊村考虑防护，零散建筑物不作防护。故该段河道治导线除考虑右岸防护增子坊村外，其余基本以 20 年一遇水面轮廓线为界，局部河段按现状堤防线、治导线宽度、上下游衔接等综合考虑后确定。

#### 2 桩号 K34+428~K44+438（马营河汇入前~五里河汇入前）

该段河道长 10.01km，20 年一遇设计洪峰流量为 417m<sup>3</sup>/s。河道蜿蜒曲折，两岸有不完整堤防，堤防不达防洪标准，沿河两岸分布村庄、道路等。该段有 2 座桥梁：小马营村桥、大马营村桥。

该段河道左岸有下窑村，河道右岸有小马营村、下窑村，左岸村庄高程超过 20 年一遇洪水位，右岸下窑村有部分淹及，考虑防护。故该段河道治导线除考虑右岸防护下窑村外，其余按 20 年一遇水面轮廓线、现状堤防线、治导线宽度、上下游衔接等综合考虑后确定。

#### 3 桩号 K44+438~K51+846（五里河汇入前~赵小村河汇入前）

该段河道长 7.41km，设计洪峰流量为 417m<sup>3</sup>/s，河道两岸无防护对象，故该段河道治导线左岸以 20 年一遇水面轮廓线为界，右岸以 20 年一遇水面轮廓线为界。

桩号 K46+477~K49+971, 该段河道为下柳沟骨干坝回水区域, 无规划治导线。

#### 6.3.4.3 山阴县段 (桩号 K51+846~K69+442)

##### 1 桩号 K51+846~K67+708 (赵小村河汇入前~大沙沟河汇入前)

该段河道长 15.86km, 设计洪峰流量为 417m<sup>3</sup>/s。河道蜿蜒曲折, 两岸有不完整堤防, 沿河两岸分布村庄、道路等。该段有 4 座桥梁, 其中 1 座为西郭家窑高速桥。

桩号 K51+846~K62+906, 该段河道左右岸有马家河村, 右岸村庄高程超过 20 年一遇洪水位, 左岸村庄高程有部分淹及, 考虑防护。故该段河道治导线除考虑左岸防护马家河村外, 其余基本以 20 年一遇水面轮廓线为界, 局部河段按 20 年一遇水面轮廓线、上下游衔接综合考虑后确定。

桩号 K62+906~K67+708, 该段河道左右岸有西短川村, 村庄高程均超过 20 年一遇洪水位。故该段河道治导线左岸以 20 年一遇水面轮廓线为界, 右岸以 20 年一遇水面轮廓线为界。

##### 2 桩号 K67+708~K69+442 (大沙沟河汇入前~阎家窑沟汇入前)

该段河道长 1.73km, 设计洪峰流量为 864m<sup>3</sup>/s。该段河道两岸无防护对象, 故该段河道治导线左岸以 20 年一遇水面轮廓线为界, 右岸以 20 年一遇水面轮廓线为界。

#### 6.3.4.4 平鲁区段 (桩号 K69+442~K103+638)

##### 1 桩号 K69+442~K74+526 (阎家窑沟汇入前~东石湖水库坝址)

该段河道长 5.07km, 设计洪峰流量为 864m<sup>3</sup>/s。河道蜿蜒曲折, 两岸有不完整堤防, 沿河两岸分布村庄、道路等。该段有 4 座桥梁, 其中 1 座为西郭家窑高速桥。

该段河道左右岸有朝阳湾村, 右岸村庄高程超过 20 年一遇洪水

位，左岸村庄高程有部分淹及，考虑防护。桩号 71+400 附近河段右岸规划有污水处理厂，已完成征地，考虑防护。故该段河道治导线左岸除考虑防护朝阳湾村外，其余以 20 年一遇水面轮廓线为界，右岸除考虑防护污水处理厂外，其余以 20 年一遇水面轮廓线为界。

桩号 K71+167~K71+793，该段河道长约 0.63km，河道右岸拟建设一座污水处理厂，厂址位置较低，部分在 20 年一遇洪水淹没范围内，鉴于目前已完成征地，考虑防护。

桩号 K73+716~K74+526，该段河道为东石湖水库回水区域，无规划治导线。

## **2 桩号 K74+526~93+343（东石湖水库坝址~花圪坨河汇入前）**

该段河道长 18.83km，设计洪峰流量为 864m<sup>3</sup>/s。河道蜿蜒曲折，两岸有不完整堤防，沿河两岸分布村庄、道路等。该段有 11 座桥梁，其中 2 座为高速桥，1 座为传输带。

桩号 K74+526~K82+855，该段河道左岸有东石湖村、吴新寨村，村庄高程超过 20 年一遇洪水位，右岸有红崖村，村庄高程有部分淹及，考虑防护。故该段河道治导线左岸以 20 年一遇水面轮廓线为界，右岸除考虑防护红崖村外，其余以 20 年一遇水面轮廓线为界。

桩号 K82+855~K93+343，该段河道左岸有红崖村、赵家窑村、上街村、零星建筑物（桩号 K89+900），红崖村、上街村村庄高程超过 20 年一遇洪水位，赵家窑村、零星建筑物有部分淹及，赵家窑村考虑防护，零星建筑物不作防护；右岸有红崖村、下面高村、马家湾村，村庄高程均有部分淹及，考虑防护。故该段河道治导线左岸除考虑防护赵家窑村外，其余以 20 年一遇水面轮廓线为界，右岸除考虑防护红崖村、下面高村、马家湾村外，其余以 20 年一遇水面轮廓线为界。

### 3 桩号 93+343~103+638（花圪坨河汇入前~林家口村）

该段河道长 10.30km，设计洪峰流量为 905m<sup>3</sup>/s。河道蜿蜒曲折，两岸有不完整堤防。该段河道左岸基本无防护对象，右岸有胜西村、林家口村，胜西村村庄高程有部分淹及，考虑防护。故该段河道治导线左岸以 20 年一遇水面轮廓线为界，右岸除考虑防护胜西村外，其余以 20 年一遇水面轮廓线为界。

#### 6.3.4.5 朔城区段（桩号 K103+638~K123+750）

##### 1 桩号 K103+638~123+750（林家口村~恢河汇入前）

该段河道长 20.11km，设计洪峰流量为 905m<sup>3</sup>/s。河道蜿蜒曲折，两岸有不完整堤防，沿河两岸分布村庄、道路等。该段有 11 座桥梁，其中 2 座为铁路桥，1 座为传输带。

桩号 K103+638~K108+793，该段河道左岸有大棚，高程超过 20 年一遇洪水位，右岸无防护对象。故该段河道两岸治导线均以 20 年一遇水面轮廓线为界。

桩号 K108+793~K123+750，该段河道左岸有张家口村、毛道村、西神头村、神头镇、小泊村、马邑村，马邑村有部分淹及，考虑防护，其余村庄高程超过 20 年一遇洪水位，右岸有零星建筑物（桩号 K110+850）、煤厂、工程项目部、三泉村、砖厂（桩号 K116+400）、新磨村、郭家窑村、下西关村，零星建筑物、砖厂有部分淹及，不防护。故该段河道治导线除左岸考虑防护马邑村外，其余基本以 20 年一遇水面轮廓线为界，局部河段按 20 年一遇水面轮廓线、上下游衔接、治导线宽度等综合考虑后确定。

规划治导线成果见表 6.3-2。

## 源子河规划治导线成果表

表 6.3-2

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线 距中泓线宽 度(m)	右岸治导线 距中泓 线宽度(m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K0+000~ K0+630 (源 头~垣坡村)	4+400	1546.69	1547.64	9.00	104.20	113.2	86.3
	4+811	1540.06	1541.60	4.86	100.30	105.2	86.3
	5+023	1537.01	1539.16	34.20	70.35	104.6	86.3
	5+030	1536.95	1538.80	36.55	70.69	107.2	86.3
K0+903~ K12+173 (垣 坡村~小京 庄村)	5+303	1532.65	1534.34	90.63	40.37	131.0	238
	5+831	1519.10	1527.05	25.17	94.83	120.0	238
	6+210	1520.39	1523.39	38.43	92.95	131.4	238
	6+649	1515.92	1522.13	65.85	29.38	95.2	238
	7+165	1510.85	1514.68	14.30	41.70	56.0	238
	7+440	1507.21	1510.23	19.50	39.36	58.9	238
	7+449	1507.21	1510.14	20.58	37.22	57.8	238
	7+863	1501.96	1506.49	24.70	40.85	65.6	238
	7+872	1501.64	1506.13	27.50	37.70	65.2	238
	8+295	1496.31	1500.38	24.70	18.69	43.4	238
	8+981	1489.97	1491.51	50.80	19.60	70.4	238
	9+466	1484.74	1486.27	40.21	18.81	59.0	238
	10+133	1479.58	1482.29	21.50	45.80	67.3	238
	10+865	1473.97	1477.17	10.71	17.12	27.8	238
	11+574	1468.63	1471.64	19.41	10.60	30.0	238
	12+349	1463.22	1466.01	30.70	18.45	49.2	238
	12+922	1460.37	1462.14	25.20	35.16	60.4	238
	13+396	1457.36	1459.00	50.35	5.24	55.6	238
	13+858	1453.34	1455.68	117.30	28.40	145.7	238
	14+645	1446.73	1448.86	58.60	32.50	91.1	238
14+675	1446.68	1448.53	55.70	35.36	91.1	238	
15+310	1442.86	1445.14	16.48	54.60	71.1	238	
15+896	1440.69	1442.53	31.05	38.06	69.1	238	
16+573	1437.19	1439.33	95.30	38.10	133.4	238	
K12+787~ K22+558 (小 京庄村~大 南河汇入前)	17+187	1434.12	1435.72	13.68	168.17	181.9	238
	17+797	1431.11	1433.10	50.04	295.40	345.4	238
	18+358	1430.11	1431.50	15.90	232.24	248.1	238
	18+800	1428.71	1430.36	136.95	184.95	321.9	238
	19+321	1427.36	1428.76	45.46	175.70	221.2	238
	19+714	1426.16	1428.04	44.21	214.44	258.7	238
	20+172	1425.49	1426.83	7.80	169.80	177.6	238
	20+704	1422.84	1425.58	9.25	161.80	171.1	238
	20+835	1422.36	1424.90	16.65	151.55	168.2	238
	21+111	1422.42	1423.54	21.70	154.00	175.7	238
	21+584	1420.74	1422.19	22.73	154.00	176.7	238
	21+900	1419.88	1421.41	18.63	154.90	173.5	238
	22+196	1418.64	1421.01	7.83	183.20	191.0	238
	22+751	1418.03	1419.49	14.00	155.30	169.3	238
	23+038	1416.79	1418.72	6.58	203.44	210.0	238
	23+378	1415.76	1417.88	26.58	138.65	165.2	238
	23+625	1415.36	1417.21	45.00	137.25	182.3	238
	24+162	1413.74	1415.78	21.46	235.80	257.3	238
24+532	1413.00	1414.87	50.11	253.70	303.8	238	
24+930	1411.91	1414.13	90.30	148.29	238.6	238	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线 距中泓线宽 度(m)	右岸治导 线距中泓 线宽度(m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K12+787~ K22+558 (小 京庄村~大 南河汇入前)	25+668	1410.09	1413.70	210.00	108.00	318.0	238
	26+114	1409.53	1413.00	71.50	175.73	247.2	238
	26+124	1409.51	1412.72	68.33	178.78	247.1	238
	26+443	1409.50	1411.34	18.80	165.80	184.6	238
	26+958	1405.15	1410.22	18.57	144.50	163.1	238
K23+023~ K30+028 (大 南河汇入 前~马营河 汇入前)	27+423	1405.49	1409.77	36.88	152.86	189.7	321
	27+849	1406.93	1409.30	54.34	125.30	179.6	321
	28+202	1407.04	1408.83	62.30	131.85	194.2	321
	28+776	1405.76	1408.18	93.16	82.26	175.4	321
	29+246	1403.99	1406.84	44.62	94.29	138.9	321
	29+771	1401.86	1404.57	23.91	41.20	65.1	321
	30+395	1399.92	1403.07	70	34.44	104.44	321
	31+007	1398.18	1402.00	90.83	24.57	115.4	321
	31+635	1397.25	1401.00	13.15	101.73	114.9	321
	32+266	1396.61	1399.49	129.13	8.90	138.0	321
	32+884	1394.87	1398.55	40.13	14.78	54.9	321
	32+897	1394.76	1398.48	35.37	21.52	56.9	321
	33+382	1394.24	1397.99	47.74	25.68	73.4	321
	34+428	1393.43	1396.55	33.37	192.09	225.5	321
K31+089~ K40+038 (马 营河汇入 前~五里河 汇入前)	35+489	1391.56	1394.74	179.67	15.54	195.2	417
	35+494	1391.54	1394.73	178.69	15.75	194.4	417
	36+193	1389.28	1393.95	11.45	231.41	242.9	417
	36+670	1388.12	1392.89	147.56	130.31	277.9	417
	37+357	1386.95	1393.33	9.19	75.43	84.6	417
	38+395	1384.16	1387.47	18.46	138.61	157.1	417
	39+008	1382.99	1385.57	154.97	3.12	158.1	417
	39+552	1382.13	1384.20	53.53	178.76	232.3	417
	40+274	1380.39	1382.86	175.04	9.35	184.4	417
	40+965	1378.02	1381.26	118.28	25.27	143.6	417
	41+684	1375.44	1379.04	110.16	146.20	256.4	417
	42+337	1373.87	1377.12	8.73	185.58	194.3	417
	43+075	1372.45	1375.36	131.76	63.28	195.0	417
	43+597	1370.49	1374.71	155.65	120.86	276.5	417
44+438	1368.56	1372.01	48.80	26.98	75.8	417	
K40+765~ K42+077 (五 里河汇入 前~下柳沟 库尾)	45+165	1366.40	1369.52	190.98	19.81	210.8	417
	45+744	1364.47	1368.51	56.77	187.37	244.1	417
	46+477	1362.23	1365.85	41.82	70.02	111.8	417
K42+687~ K44+638 (下 柳沟骨干坝 回水区域)	47+087	1360.37					417
	47+728	1357.82					417
	48+353	1357.06					417
	49+038	1356.09					417
K45+571~ K63+308 (下 柳沟骨干 坝~大沙沟 河汇入前)	49+971	1352.36	1354.37	49.00	38.42	87.4	417
	50+622	1348.73	1352.21	363.23	14.32	377.6	417
	51+274	1347.32	1349.57	48.77	130.68	179.5	417
	51+846	1344.02	1347.37	11.31	322.79	334.1	417
	52+355	1341.63	1344.57	60.32	54.07	114.4	417
	52+738	1339.95	1342.57	22.11	173.28	195.4	417
	53+436	1336.89	1340.01	79.41	81.72	161.1	417
53+944	1335.22	1337.68	45.14	60.90	106.0	417	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线 距中泓线宽 度(m)	右岸治导 线距中泓 线宽度(m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K45+571~ K63+308 (下 柳沟骨干 坝~大沙沟 河汇入前)	54+339	1333.99	1336.48	81.59	176.78	258.4	417
	55+396	1330.76	1335.84	45.80	295.44	341.2	417
	55+875	1329.03	1332.50	62.00	99.81	161.8	417
	55+883	1329.02	1332.27	66.27	97.96	164.2	417
	56+570	1323.61	1329.15	12.19	425.90	438.1	417
	57+718	1321.68	1325.69	69.92	15.77	85.7	417
	58+252	1320.72	1324.49	49.12	71.40	120.5	417
	58+935	1320.26	1323.20	92.51	124.64	217.2	417
	59+644	1318.21	1322.02	69.43	32.84	102.3	417
	60+273	1316.71	1321.19	48.30	123.75	172.1	417
	60+999	1314.96	1320.40	122.55	15.17	137.7	417
	61+555	1314.10	1318.39	66.00	37.21	103.2	417
	62+216	1312.20	1316.99	70.27	17.90	88.2	417
	62+906	1311.53	1314.33	29.93	45.34	75.3	417
	63+523	1308.74	1312.18	22.25	78.49	100.7	417
	64+184	1304.54	1309.84	23.85	34.69	58.5	417
	64+196	1304.46	1308.63	22.54	30.19	52.7	417
	64+677	1302.76	1307.13	86.23	24.88	111.1	417
	65+184	1302.17	1305.89	11.80	82.31	94.1	417
	65+888	1287.29	1304.81	222.41	10.55	233.0	417
66+567	1298.85	1303.81	15.24	244.60	259.8	417	
67+099	1300.32	1303.37	38.18	203.89	242.1	417	
67+126	1300.46	1303.36	16.73	196.41	213.1	417	
67+708	1299.32	1303.21	268.12	29.80	297.9	417	
K63+719~ K70+116 (大 沙沟河汇入 前~东石湖 水库库尾)	68+119	1297.74	1302.98	84.15	29.39	113.5	864
	68+728	1296.49	1301.98	85.34	152.79	238.1	864
	69+434	1296.50	1300.52	33.56	72.63	106.2	864
	69+442	1290.71	1295.45	17.06	43.49	60.6	864
	70+097	1289.16	1294.28	50.48	8.83	59.3	864
	70+504	1288.21	1293.05	33.13	50.11	83.2	864
	70+509	1288.06	1293.05	34.61	51.48	86.1	864
	71+286	1285.02	1289.97	46.05	46.40	92.5	864
	71+483	1284.14	1289.01	33.53	31.63	65.2	864
	71+490	1284.12	1289.01	35.18	34.26	69.4	864
	72+011	1281.32	1287.22	49.88	65.37	115.3	864
	72+674	1280.30	1285.83	56.08	33.13	89.2	864
	73+220	1276.79	1285.13	57.70	22.69	80.4	864
73+716	1275.58	1284.98	32.10	53.55	85.7	864	
K69+916~ K70+126 (东 石湖水库库 区)	74+316	1271.02					864
	74+321	1271.63					864
	74+516	1271.32					864
	74+526	1271.32					864
K70+126~ K88+943 (东 石湖村拦河 坝~花圪坨 河汇入前)	75+083	1269.57	1274.68	54.11	43.46	97.6	864
	75+612	1268.68	1272.82	112.49	92.91	205.4	864
	75+640	1267.98	1272.54	18.65	104.76	123.4	864
	76+423	1263.24	1270.45	8.19	128.61	136.8	864
	76+944	1262.04	1267.69	46.68	40.87	87.6	864
	77+334	1260.11	1266.52	53.17	140.47	193.6	864
	77+794	1258.13	1265.60	77.05	10.64	87.7	864
	78+168	1256.73	1262.65	45.68	5.82	51.5	864
78+813	1254.05	1259.64	7.88	139.41	147.3	864	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线 距中泓线宽 度(m)	右岸治导 线距中泓 线宽度(m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K70+126~ K88+943 (东 石湖村拦河 坝~花圪坨 河汇入前)	79+275	1252.77	1256.44	50.40	43.49	93.9	864
	79+303	1252.72	1256.38	38.91	46.20	85.1	864
	79+940	1248.56	1254.23	21.26	86.75	108.0	864
	80+337	1246.75	1251.62	62.26	28.11	90.4	864
	80+746	1244.41	1250.66	217.03	21.41	238.4	864
	81+253	1242.04	1250.17	153.38	42.14	195.5	864
	81+701	1240.17	1249.87	40.28	45.44	85.7	864
	82+141	1237.48	1249.87	194.45	56.36	250.8	864
	82+505	1234.91	1240.93	7.44	30.30	37.7	864
	83+093	1228.65	1233.29	77.45	27.71	105.2	864
	83+104	1228.62	1233.29	75.17	25.48	100.7	864
	83+205	1227.46	1232.69	37.87	31.69	69.6	864
	83+210	1227.33	1232.66	37.28	33.67	71.0	864
	83+428	1226.66	1232.53	25.99	72.26	98.3	864
	83+436	1226.56	1232.53	26.56	68.19	94.8	864
	83+854	1224.61	1229.20	23.51	50.22	73.7	864
	84+479	1220.53	1226.19	15.27	172.00	187.3	864
	85+472	1214.53	1218.79	44.55	32.78	77.3	864
	85+478	1214.44	1218.65	42.94	32.42	75.4	864
	85+685	1212.34	1217.71	12.35	83.36	95.7	864
	86+118	1210.27	1215.55	190.44	15.41	205.9	864
	86+559	1208.09	1213.20	135.15	20.86	156.0	864
	86+990	1205.76	1209.85	231.80	25.93	257.7	864
	87+381	1203.34	1207.90	118.00	17.96	136.0	864
	87+768	1199.00	1206.35	22.56	40.77	63.3	864
	88+186	1199.86	1203.67	32.79	38.79	71.6	864
	88+192	1199.62	1203.67	35.71	36.28	72.0	864
	88+576	1197.70	1201.96	57.60	19.16	76.8	864
	88+587	1194.43	1200.44	49.22	24.13	73.4	864
	88+895	1192.39	1199.09	21.16	26.78	47.9	864
	89+323	1190.43	1195.24	11.95	30.31	42.3	864
	89+625	1189.02	1193.50	59.07	17.97	77.0	864
	89+631	1188.93	1193.29	59.57	18.46	78.0	864
	89+767	1188.01	1192.01	141.45	16.05	157.5	864
	90+165	1185.64	1190.34	4.87	119.65	124.5	864
	90+743	1181.37	1187.42	28.60	34.00	62.6	864
	91+329	1178.24	1183.55	13.04	33.66	46.7	864
	91+549	1176.59	1183.40	25.24	45.02	70.3	864
	91+760	1175.52	1182.78	25.88	29.49	55.4	864
	92+021	1174.42	1180.65	22.98	17.59	40.6	864
92+322	1172.53	1180.65	13.75	46.88	60.6	864	
92+659	1170.39	1180.51	59.20	6.02	65.2	864	
92+970	1168.89	1175.97	25.34	35.58	60.9	864	
93+343	1165.62	1170.54	59.76	15.93	75.7	864	
K89+386~ 119+350 (花 圪坨河汇入 前~恢河汇 入前)	93+786	1162.18	1167.33	16.60	40.36	57.0	905
	94+251	1158.56	1164.59	20.80	30.08	50.9	905
	94+699	1155.83	1162.41	29.80	11.80	41.6	905
	95+032	1154.48	1160.02	21.33	28.79	50.1	905
	95+389	1149.94	1156.34	23.07	17.77	40.8	905
	95+829	1145.83	1154.00	15.42	27.31	42.7	905
	96+169	1145.43	1150.33	58.10	26.25	84.4	905

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线 距中泓线宽 度(m)	右岸治导 线距中泓 线宽度(m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K89+386~ 119+350 (花 圪坨河汇入 前~恢河汇 入前)	96+535	1141.76	1147.59	34.12	12.44	46.6	905
	96+927	1139.44	1145.60	26.15	10.14	36.3	905
	97+411	1136.87	1143.33	12.85	26.96	39.8	905
	97+970	1132.84	1138.45	21.68	22.36	44.0	905
	98+417	1130.70	1136.20	28.84	19.47	48.3	905
	98+844	1128.44	1133.28	37.00	15.36	52.4	905
	99+263	1126.15	1130.39	23.33	85.39	108.7	905
	99+923	1121.37	1127.73	132.55	25.65	158.2	905
	100+291	1118.52	1123.81	22.79	20.32	43.1	905
	100+722	1115.47	1122.20	48.53	31.07	79.6	905
	101+071	1114.39	1120.12	16.48	37.00	53.5	905
	101+379	1113.21	1118.03	31.63	42.62	74.3	905
	101+735	1110.74	1116.72	23.27	61.27	84.5	905
	102+067	1109.47	1114.05	23.46	37.92	61.4	905
	102+362	1107.68	1111.95	54.98	61.86	116.8	905
	102+823	1106.20	1110.50	66.93	48.58	115.5	905
	103+222	1104.26	1110.06	209.11	33.85	243.0	905
	103+638	1102.87	1109.91	238.78	62.76	301.5	905
	103+987	1102.85	1109.61	111.58	36.07	147.7	905
	103+996	1102.71	1109.61	105.58	39.18	144.8	905
	104+372	1102.29	1107.20	38.03	106.47	144.5	905
	104+394	1102.01	1107.20	50.55	99.58	150.1	905
	104+604	1101.54	1106.72	83.75	139.22	223.0	905
	104+755	1101.38	1106.62	121.74	297.68	419.4	905
	104+761	1101.36	1106.62	122.74	296.11	418.9	905
	105+289	1101.30	1104.79	57.90	110.84	168.7	905
	105+303	1100.41	1104.37	46.42	108.93	155.4	905
	105+495	1099.22	1102.92	94.55	16.60	111.2	905
	105+543	1089.51	1092.21	120.51	7.07	127.6	905
	105+610	1085.71	1092.15	70.54	7.36	77.9	905
	105+805	1085.52	1091.70	28.92	44.45	73.4	905
	106+155	1083.93	1089.80	58.00	6.12	64.1	905
	106+550	1081.23	1087.86	34.26	47.67	81.9	905
	106+961	1079.73	1084.54	31.82	57.60	89.4	905
	107+514	1075.83	1081.87	194.66	36.26	230.9	905
	108+012	1074.62	1080.13	19.36	168.59	188.0	905
	108+450	1072.57	1078.17	47.25	61.72	109.0	905
	108+793	1072.06	1076.88	51.71	164.68	216.4	905
	109+032	1070.64	1075.34	26.48	57.54	84.0	905
	109+507	1069.37	1074.64	137.82	81.22	219.0	905
109+932	1067.21	1073.15	124.58	53.44	178.0	905	
110+628	1064.72	1069.36	61.92	233.75	295.7	905	
110+634	1064.51	1069.10	60.04	234.39	294.4	905	
110+851	1064.26	1068.25	44.43	260.16	304.6	905	
111+310	1062.20	1065.97	329.00	10.15	339.2	905	
111+633	1061.57	1064.69	422.40	13.55	436.0	905	
112+363	1058.55	1062.07	162.40	252.26	414.7	905	
112+369	1058.52	1062.05	163.70	251.43	415.1	905	
112+840	1057.16	1060.07	180.70	237.40	418.1	905	
113+171	1055.94	1059.62	193.48	206.55	400.0	905	
113+540	1055.02	1059.42	257.60	142.59	400.2	905	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线 距中泓线宽 度(m)	右岸治导 线距中泓 线宽度(m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K89+386~ 119+350 (花 圪坨河汇入 前~恢河汇 入前)	113+888	1054.39	1057.87	265.14	168.33	433.5	905
	113+902	1054.33	1057.87	269.36	163.70	433.1	905
	114+197	1053.54	1056.37	202.80	228.50	431.3	905
	114+212	1053.37	1056.28	207.19	225.60	432.8	905
	114+613	1051.65	1054.81	340.25	74.20	414.5	905
	114+831	1051.14	1054.22	389.58	77.41	467.0	905
	115+136	1050.42	1053.74	376.43	223.98	600.4	905
	115+514	1049.79	1053.43	178.48	231.01	409.5	905
	115+872	1049.43	1052.63	588.00	7.94	595.9	905
	116+504	1048.29	1051.32	509.73	71.45	581.2	905
	116+949	1046.52	1050.89	323.86	125.08	448.9	905
	117+305	1046.16	1050.68	333.68	228.92	562.6	905
	117+856	1045.39	1050.55	57.60	607.56	665.2	905
	118+287	1045.35	1049.22	119.20	509.50	628.7	905
	118+318	1045.19	1048.97	138.39	487.13	625.5	905
	118+380	1043.98	1048.46	179.00	446.43	625.4	905
	118+398	1043.82	1048.46	192.57	431.19	623.8	905
	118+412	1043.73	1048.46	201.86	419.05	620.9	905
	118+918	1043.19	1047.87	538.70	138.89	677.6	905
	120+234	1041.14	1047.00	12.92	648.00	660.9	905
120+664	1040.88	1046.60	45.41	576.90	622.3	905	
122+154	1040.39	1045.61	55.32	578.85	634.2	905	
123+174	1040.19	1044.17	354.51			905	
123+750	1039.69	1043.64	8.65			905	

## 6.3.5 恢河治导线

### 6.3.5.1 宁武县段（桩号 K0+000~K36+480）

#### 1 桩号 K0+000~K16+878（恢河源头~杨庄）

本段长约 16.9km，20 年一遇洪峰流量  $159\text{m}^3/\text{s}$ ，该段河道一侧为山体，一侧为村庄或农田，村庄农田段基本都建有堤防，主槽随河势摆动，紧靠山体蜿蜒流淌。河床质为卵砾石，水流清澈见底，主槽宽约 20~100m。该段共有 2 座桥梁。

桩号 K0+000~K1+331（恢河源头~小木厂村），该段河道基本无水，主槽宽度小于 10m，两岸均无堤防；河道左岸为小木厂村，高程在 20 年一遇洪水位之上，乡间路有小拱桥一座；该段治导线以 20 年一遇水面轮廓线为界。

桩号 K1+331~K5+600（小木厂村~鱼塘），该段河道两侧基本无堤防，主槽宽度 20~70m，槽内水流较浅；两岸有零星房屋、废弃选煤厂、鱼塘及生长茂密的林木，高程均在 20 年一遇洪水位之上，有桥梁一座，该段治导线基本以 20 年一遇水面轮廓线为界。

桩号 K5+600~K16+878（鱼塘~杨庄村），该段河道左岸有规整的堤防，个别道路及支沟汇入口处堤防被打断，防护对象为苗庄村、坝上村、杨庄村及农田，村庄高程均在 20 年一遇洪水位之上，部分农田被淹没；右岸为山体，无防护对象。在桩号 K14+000~K14+500 处左右两岸有建筑物侵占河道。本段治导线在有堤防处以堤防为界，无堤防处以 20 年一遇水面轮廓线为界。

#### 2 杨庄~马家湾（桩号 K16+878~K26+326）

本段长约 9.4km，为宁武县城段，50 年一遇洪峰流量  $335\text{m}^3/\text{s}$ ，该段河道进行过整治，两岸均有堤防，治理段主槽宽约 60m，本段共有

桥梁 11 座，治导线以两岸堤防为界。

### **3 马家湾~石湖河（桩号 K26+326~K28+850）**

本段长约 2.5km，为宁武县城段至石湖河汇入前，20 年一遇洪峰流量  $241\text{m}^3/\text{s}$ ，河道左岸为 S315 省道，右岸为农田，筑有堤防，主槽宽约 80~100m，满足 20 年一遇防洪标准，有桥梁 2 座，该段治导线左岸以路为界，右岸以堤防为界。

### **4 石湖河~恢河闸（桩号 K28+850~K36+480）**

桩号 K28+850~K36+480，本段长约 7.6km，为石湖河汇入后至沙河口恢河闸，20 年一遇洪峰流量  $335\text{m}^3/\text{s}$ ，本段河道左岸为 S305 省道，右岸为 S206 省道，省道内沿河道两岸依次有石咀村、阳方村、暖水湾村、冀家庄、河西村及阳方口镇，均有堤防，且满足 20 年一遇防洪标准，该段有桥梁 3 座，治导线以堤防为界。

## **6.3.5.2 朔城区段（桩号 K36+480~K87+126）**

### **1 恢河闸~水泉梁（桩号 K36+480~K41+315）**

桩号 K36+480~K41+315，为恢河闸至石板沟及水泉梁河汇入前，20 年一遇洪峰流量  $335\text{m}^3/\text{s}$ ，本段河道在沙河口村经恢河闸后向左拐弯，进入朔城区，左岸为樊王寺村，右岸为沙河口村，其余为农田，基本无堤防，村庄高程在 20 年一遇洪水位之上，治导线基本以 20 年一遇水面轮廓线稍加修整后为界。

### **2 水泉梁~后寨（桩号 K41+315~K57+637）**

本段长约 16.3km，为石板沟及水泉梁河汇入后至裕民河汇入前，20 年一遇洪峰流量为  $407\text{m}^3/\text{s}$ ，本段河道蜿蜒曲折，偶有堤防，沿河两岸分布村庄有水泉梁村、稻畦村及后寨村，村庄高程均在 20 年一遇洪水位之上，该段有桥梁 1 座，漫水路多条。治导线基本以 20 年一

遇水面轮廓线稍加调整后为界。

### **3 后寨~泥河（桩号 K57+637~K60+533）**

本段长约 2.9km，为裕民河汇入后至小北岔河汇入前，该段为朔城区景观河段，已进行过河道整治，100 年一遇洪峰流量为 763m<sup>3</sup>/s，主槽宽约 160m，该段有桥梁 2 座，景观坝 3 座，治导线以堤防为界。

### **4 泥河~许家河（桩号 K60+533~K64+747）**

本段长约 4.2km，为小北岔河汇入后至朔城区治理段结束，该段为朔城区景观河段，已进行过河道整治，100 年一遇洪峰流量为 871m<sup>3</sup>/s，主槽宽约 160m~380m，该段有桥梁 5 座，景观坝 3 座，治导线以堤防为界。

### **5 许家河~太平窑水库库尾（桩号 K64+747~K72+336）**

本段长约 4.2km，为朔城区河道治理段结束至太平窑水库库尾，20 年一遇洪峰流量为 500m<sup>3</sup>/s，主槽宽约 500m，河道内长满草木，该段河道两岸分布有鱼塘、农田及村庄，村庄依次为许家河村、东富院村及崔家窑村，均在 20 年一遇洪水位之上，有桥梁 5 座，治导线基本以 20 年一遇水面轮廓线稍加调整后为界。

### **6 太平窑水库坝下~桑干河汇入口（桩号 K73+363~K87+126）**

本段长约 4.2km，为太平窑水库坝下至桑干河汇入口，20 年一遇洪峰流量为 568m<sup>3</sup>/s，主槽宽约 10m~500m，两岸均为农田，本段有桥梁 4 座。

桩号 K73+363~K86+415，本段河道主槽较宽，约 200~500m，左右两岸分布有农田、光伏发电机组及鱼塘，左岸在光伏电站处有堤防，其余无堤防，河道内小水洼星罗棋布，治导线在有堤防处以堤防为界，无堤防处以 20 年一遇水面轮廓线稍加调整后为界。

桩号 K86+415~K87+126, 清凉寺村石拱桥至桑干河汇入口, 本段河道主槽较窄, 仅 10m 左右, 20 年一遇洪水将漫出河槽淹没两岸农田, 本段治导线与桑干河干流及源子河相接。

规划治导线成果见表 6.3-3。

### 恢河规划治导线成果表

表 6.3-3

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距中心 宽度 (m)	右岸治导线距中心 宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K0+000~ K16+878 (恢河源 头~杨庄)	0+000	2007.50	2008.44	2.60	2.70	5.30	10
	0+369	1954.49	1955.33	3.30	1.00	4.30	10
	0+892	1896.90	1898.12	0.70	2.5	3.20	20
	1+257	1858.07	1859.47	2.90	3.60	6.50	25
	1+286	1856.24	1857.60	2.70	3.50	6.20	30
	1+331	1853.08	1854.57	2.00	3.40	5.40	35
	1+724	1829.48	1831.00	3.10	62.50	65.60	50
	2+520	1787.74	1789.36	2.60	17.50	20.10	75
	3+202	1751.70	1753.13	3.10	16.40	19.50	85
	3+917	1725.32	1727.12	24.20	4.10	28.30	100
	4+423	1712.34	1714.41	50.70	28.00	78.70	120
	4+636	1704.93	1707.06	21.00	20.00	41.00	135
	4+868	1698.46	1700.19	22.00	8.70	30.70	150
	5+241	1688.31	1689.84	23.40	11.60	35.00	159
	5+846	1672.91	1674.46	12.90	35.10	48.00	159
	6+376	1660.72	1662.84	32.40	30.30	62.70	159
	6+878	1649.82	1651.75	36.14	10.51	46.65	159
	7+319	1640.61	1642.66	38.06	22.09	60.15	159
	7+621	1634.11	1636.54	21.98	10.92	32.90	159
	7+967	1627.11	1629.42	20.34	19.30	39.64	159
	8+268	1620.42	1622.36	27.30	51.00	78.30	159
	8+646	1611.22	1612.95	23.00	14.20	37.20	159
	9+225	1600.32	1602.62	12.36	7.17	19.53	159
	9+677	1591.32	1593.02	32.68	16.59	49.27	159
	10+223	1580.39	1581.92	41.40	33.50	74.90	159
	10+866	1567.26	1569.23	18.70	30.00	48.70	159
	11+334	1557.72	1559.82	34.90	18.8	53.70	159
	11+996	1544.38	1545.93	11.00	75.20	86.20	159
	12+518	1534.53	1535.90	46.71	6.79	53.50	159
	12+913	1525.68	1527.04	7.02	83.75	90.77	159
	13+504	1513.92	1516.28	50.92	11.92	62.84	159
	14+258	1498.67	1501.02	33.00	28.00	61.00	159
	15+113	1483.93	1485.86	26.42	27.03	53.45	159
15+857	1471.43	1473.37	64.25	3.54	67.79	159	
16+372	1463.20	1464.84	64.69	30.71	95.40	159	
16+878	1456.92	1459.31	30.30	11.00	41.30	159	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距中心 宽度 (m)	右岸治导线距中心 宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K16+878~ K26+326 (杨庄~ 马家湾)	17+085	1451.55	1454.77	23.30	30.20	53.50	335
	17+151	1450.65	1453.66	40.00	41.20	81.20	335
	17+187	1449.85	1452.90	44.00	54.00	98.00	335
	17+370	1446.09	1448.58	16.20	17.30	33.50	335
	18+101	1433.35	1434.98	68.80	10.00	78.80	335
	18+551	1426.69	1429.11	80.00	6.70	86.70	335
	18+606	1425.19	1428.11	39.00	38.80	77.80	335
	18+729	1423.39	1425.66	25.20	28.00	53.20	335
	19+224	1415.97	1418.20	31.50	20.00	51.50	335
	19+663	1408.53	1410.57	48.50	45.2	93.70	335
	19+701	1408.34	1410.08	37.40	58.4	95.80	335
	19+778	1407.08	1409.04	40.80	30.30	71.10	335
	19+911	1405.76	1407.65	31.20	38.50	69.70	335
	20+042	1400.86	1403.08	34.75	33.95	68.70	335
	20+311	1399.17	1401.35	34.30	34.00	68.30	335
	20+341	1398.00	1398.67	31.50	35.90	67.40	335
	20+370	1394.22	1396.96	32.10	47.90	80.00	335
	20+603	1393.52	1395.17	24.90	25.50	50.40	335
	20+808	1391.45	1392.95	28.70	36.00	64.70	335
	20+839	1391.57	1392.32	27.60	33.20	60.80	335
	20+878	1387.63	1390.33	27.80	33.40	61.20	335
	20+908	1387.74	1390.07	27.60	33.60	61.20	335
	21+164	1386.01	1387.75	20.50	32.30	52.80	335
	21+195	1385.70	1387.53	22.90	31.60	54.50	335
	21+340	1384.64	1385.47	27.00	26.20	53.20	335
	21+505	1380.94	1383.14	24.40	27.40	51.80	335
	21+666	1380.59	1382.77	34.30	25.90	60.20	335
	21+697	1380.52	1382.38	25.80	54.40	80.20	335
	21+728	1380.60	1382.16	37.90	26.70	64.60	335
	21+809	1379.47	1381.02	33.50	32.00	65.50	335
	21+839	1380.05	1380.83	31.60	34.30	65.90	335
	21+866	1378.86	1380.57	32.00	35.30	67.30	335
	22+031	1374.39	1379.08	46.70	11.20	57.90	335
	22+061	1374.11	1378.14	43.80	10.00	53.80	335
	22+091	1374.00	1376.74	39.20	10.40	49.60	335
	22+264	1372.07	1374.93	41.68	32.25	73.93	335
	22+735	1366.68	1369.52	47.65	9.10	56.75	335
	23+186	1361.76	1364.26	29.16	31.46	60.62	335
	23+652	1355.49	1358.31	51.17	11.73	62.90	335
	24+067	1350.92	1354.75	53.10	13.45	66.55	335
	24+472	1346.40	1349.44	9.99	89.12	99.11	335
	24+834	1342.98	1344.71	83.42	56.83	140.25	335
24+908	1342.10	1343.76	76.30	46.10	122.40	335	
25+061	1340.30	1341.62	69.60	39.40	109.00	335	
25+599	1334.32	1336.57	25.78	65.68	91.46	335	
25+638	1334.13	1336.10	40.10	57.20	97.30	335	
25+667	1333.92	1335.76	47.80	55.60	103.40	335	
25+947	1330.96	1332.72	105.82	45.89	151.71	335	
26+326	1325.30	1327.40	98.46	82.96	181.42	335	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距中心 宽度 (m)	右岸治导线距中心 宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K26+326~ K28+850 (马家 湾~石湖 河)	27+099	1317.81	1319.84	17.00	79.40	96.40	241
	27+746	1310.50	1313.17	17.56	61.18	78.74	241
	27+874	1309.38	1311.30	33.16	57.73	90.89	241
	27+911	1309.24	1310.85	27.10	70.00	97.10	241
	27+949	1309.19	1310.42	46.60	58.30	104.90	241
K28+850~ K41+315 (石湖 河~水泉 梁)	28+850	1299.07	1300.89	30.30	69.80	100.10	335
	29+419	1293.82	1295.52	82.80	47.70	130.50	335
	29+970	1288.98	1290.80	145.10	30.30	175.40	335
	30+540	1282.73	1284.30	58.30	33.30	91.60	335
	31+071	1277.07	1278.97	20.30	115.50	135.80	335
	31+604	1270.92	1272.98	46.00	52.00	98.00	335
	32+304	1263.13	1265.07	18.30	60.30	78.60	335
	32+338	1262.64	1264.69	33.00	68.00	101.00	335
	32+366	1262.49	1264.30	31.00	59.20	90.20	335
	32+623	1259.55	1261.45	58.50	52.10	110.60	335
	32+990	1255.47	1256.97	22.70	108.60	131.30	335
	33+392	1250.11	1252.45	31.10	54.20	85.30	335
	33+716	1246.82	1249.02	50.10	23.60	73.70	335
	34+000	1244.39	1246.25	23.90	35.80	59.70	335
	34+275	1242.33	1244.39	24.00	63.50	87.50	335
	34+313	1242.02	1244.10	38.80	52.00	90.80	335
	34+348	1241.87	1244.10	60.30	54.10	114.40	335
	34+661	1240.79	1243.51	60.40	27.20	87.60	335
	34+733	1240.93	1243.40	5.20	77.00	82.20	335
	34+764	1238.31	1240.18	5.20	75.00	80.20	335
	35+096	1235.06	1237.62	22.50	36.60	59.10	335
	35+132	1234.93	1237.51	27.30	37.50	64.80	335
	35+331	1233.23	1235.49	45.00	36.10	81.10	335
	35+721	1229.85	1233.05	34.70	37.20	71.90	335
	36+098	1226.69	1229.45	44.10	20.30	64.40	335
	36+480	1224.56	1226.35	49.70	21.50	71.20	335
	37+229	1216.54	1218.15	35.60	149.40	185.00	335
	37+687	1211.98	1213.89	45.50	120.00	165.50	335
	38+086	1209.21	1211.38	9.30	130.70	140.00	335
	38+369	1207.83	1209.68	38.30	149.70	188.00	335
	38+716	1204.06	1206.78	130.80	52.40	183.20	335
	39+165	1199.63	1201.87	30.20	93.10	123.30	335
	39+610	1194.71	1196.38	72.36	96.68	169.04	335
40+038	1190.05	1192.62	140.53	5.68	146.21	335	
40+577	1188.08	1190.49	25.92	202.53	228.45	335	
K41+315~ K57+637 (水泉 梁~后寨)	41+315	1187.41	1189.97	135.07	118.22	253.29	407
	42+163	1178.91	1181.83	38.77	145.25	184.02	407
	43+285	1170.55	1172.74	87.50	52.20	139.70	407
	43+678	1169.47	1172.27	40.30	102.10	142.40	407
	43+718	1169.08	1172.10	39.50	96.90	136.40	407
	43+758	1168.67	1172.06	46.20	112.80	159.00	407
	44+385	1162.89	1164.96	16.35	124.05	140.40	407
	44+940	1158.94	1159.24	64.62	65.53	130.15	407
	45+581	1153.62	1155.89	128.30	38.80	167.10	407
	46+252	1148.70	1151.99	59.00	153.60	212.60	407
46+900	1145.16	1146.51	119.42	214.52	333.94	407	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距中心 宽度 (m)	右岸治导线距中心 宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K41+315~ K57+637 (水泉 梁~后寨)	47+433	1140.50	1142.82	145.80	324.86	470.66	407
	47+831	1140.21	1142.67	95.39	360.00	455.39	407
	48+274	1139.43	1141.31	396.00	102.00	498.00	407
	48+873	1136.40	1140.02	256.00	96.00	352.00	407
	49+248	1136.44	1139.57	51.00	135.30	186.30	407
	49+627	1135.59	1138.08	114.00	22.00	136.00	407
	49+786	1134.03	1136.45	62.00	69.00	131.00	407
	50+077	1130.49	1135.18	95.00	54.00	149.00	407
	50+680	1127.55	1130.41	53.00	103.00	156.00	407
	51+159	1125.05	1127.06	193.00	142.00	335.00	407
	51+942	1122.25	1123.26	145.00	59.00	204.00	407
	52+585	1117.49	1120.44	183.00	168.00	351.00	407
	53+123	1117.11	1119.36	308.00	85.00	393.00	407
	53+749	1116.13	1117.22	330.00	42.00	372.00	407
	54+340	1113.19	1114.83	358.00	112.00	470.00	407
	54+774	1110.52	1112.67	398.00	65.00	463.00	407
	55+505	1107.79	1109.92	327.00	95.00	422.00	407
	56+154	1105.22	1106.99	311.00	97.00	408.00	407
	56+794	1101.89	1103.85	264.00	78.00	342.00	407
	57+637	1099.40	1103.10	21.00	183.00	204.00	763
K57+637~ K60+533 (后寨~ 泥河)	57+676	1100.09	1102.62	11.00	153.00	164.00	763
	57+750	1098.04	1101.58	38.50	206.00	244.50	763
	58+187	1097.79	1101.31	113.00	107.00	220.00	763
	58+340	1099.43	1100.11	78.00	100.00	178.00	763
	58+525	1095.70	1097.30	99.00	111.00	210.00	763
	58+886	1094.19	1096.09	121.00	134.00	255.00	763
	59+196	1092.58	1094.40	85.00	78.00	163.00	763
	59+511	1092.62	1093.73	77.00	86.00	163.00	763
	59+518	1090.43	1092.65	77.00	86.00	163.00	763
	60+072	1087.93	1092.30	92.00	86.00	178.00	763
	60+087	1089.07	1091.81	92.00	86.00	178.00	763
	60+096	1090.38	1091.81	92.00	86.00	178.00	763
60+127	1089.28	1091.81	109.00	86.00	195.00	763	
K60+533~ K64+747 (泥河~ 许家河)	60+533	1088.24	1091.55	88.00	101.00	189.00	871
	60+960	1087.40	1091.25	89.00	79.00	168.00	871
	61+296	1086.94	1090.88	75.00	77.00	152.00	871
	61+620	1086.83	1090.77	139.00	120.00	259.00	871
	61+631	1086.75	1088.93	139.00	120.00	259.00	871
	61+645	1086.61	1088.77	108.00	93.00	201.00	871
	61+679	1086.21	1088.77	222.00	95.00	317.00	871
	61+915	1085.42	1088.45	191.00	92.00	283.00	871
	62+145	1084.39	1088.10	125.00	90.00	215.00	871
	62+152	1087.67	1088.07	81.00	91.00	172.00	871
	62+158	1084.39	1086.34	81.00	91.00	172.00	871
	62+170	1084.16	1086.34	81.00	91.00	172.00	871
	62+201	1083.81	1086.34	81.00	91.00	172.00	871
	62+557	1083.52	1086.15	282.00	87.00	369.00	871
	62+946	1082.43	1083.37	190.00	77.00	267.00	871
	63+383	1081.31	1085.87	107.00	109.00	216.00	871
	63+416	1081.70	1085.87	110.00	92.00	202.00	871
	63+430	1081.55	1085.36	115.00	80.00	195.00	871

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距中心 宽度 (m)	右岸治导线距中心 宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K60+533~ K64+747 (泥河~ 许家河)	63+459	1083.05	1085.23	117.00	90.00	207.00	871
	63+540	1081.18	1083.20	180.00	5.00	185.00	871
	63+592	1080.22	1082.56	166.00	10.00	176.00	871
	63+815	1079.33	1082.29	88.00	143.00	231.00	871
	64+250	1079.18	1081.61	83.00	119.00	202.00	871
	64+747	1076.01	1078.46	101.00	101.00	202.00	871
K64+747~ K72+336 (许家 河~太平 窑水库库 尾)	65+542	1075.19	1078.71	130.00	164.00	294.00	500
	65+879	1075.21	1078.43	72.00	103.00	175.00	500
	66+162	1074.68	1077.55	60.00	78.00	138.00	500
	66+298	1074.29	1077.47	74.00	82.00	156.00	500
	66+334	1074.24	1077.37	85.00	67.00	152.00	500
	66+437	1074.32	1077.37	194.00	152.00	346.00	500
	66+549	1074.16	1076.16	217.00	154.00	371.00	500
	66+603	1073.93	1075.62	260.00	170.00	430.00	500
	66+888	1073.45	1075.47	355.00	231.00	586.00	500
	67+118	1073.33	1075.32	353.00	368.00	721.00	500
	67+148	1073.36	1078.91	361.00	419.00	780.00	500
	67+190	1071.67	1074.66	350.00	459.00	809.00	500
	67+754	1069.60	1072.83	5.00	744.00	749.00	500
	68+293	1069.54	1071.06	79.00	629.00	708.00	500
	68+517	1068.71	1073.81	168.00	671.00	839.00	500
	68+549	1068.31	1070.53	173.00	647.00	820.00	500
	68+765	1067.94	1070.51	214.00	549.00	763.00	500
	69+194	1066.31	1070.48	95.00	535.00	630.00	500
	70+285	1066.37	1070.47	65.00	526.00	591.00	500
	70+985	1066.09	1069.10	340.00	271.00	611.00	500
	71+019	1067.27	1068.80	342.50	274.00	616.50	500
	71+058	1065.25	1067.91	345.00	278.00	623.00	500
71+553	1064.95	1067.37	312.00	419.00	731.00	500	
71+902	1064.38	1066.64	520.00	273.00	793.00	500	
72+336	1064.01	1065.77	733.00	72.00	805.00	500	
K73+363~ K87+126 (太平窑 水库坝 下~桑干 河汇入口)	73+363	1058.40	1061.12	--	--	--	568
	74+139	1056.50	1059.99	553.00	58.00	611.00	568
	74+213	1056.70	1059.90	541.00	23.00	564.00	568
	74+223	1056.40	1058.58	540.00	25.00	565.00	568
	75+052	1053.38	1056.43	549.00	161.00	710.00	568
	75+695	1051.81	1056.35	605.00	113.00	718.00	568
	76+496	1051.36	1055.49	142.00	44.00	186.00	568
	76+906	1050.17	1054.97	180.00	34.00	214.00	568
	77+360	1049.99	1054.63	187.00	43.00	230.00	568
	77+797	1049.98	1053.85	93.00	93.00	186.00	568
	78+386	1049.52	1053.08	141.00	74.00	215.00	568
	78+885	1049.21	1052.85	255.00	19.00	274.00	568
	79+292	1049.12	1052.68	142.00	107.00	249.00	568
	79+615	1048.50	1052.19	128.00	168.00	296.00	568
	79+910	1048.23	1051.86	183.00	123.00	306.00	568
	80+372	1049.69	1052.81	754.00	248.00	1002.00	568
	80+553	1047.55	1051.67	471.00	102.00	573.00	568
	80+783	1045.92	1051.66	688.00	32.00	720.00	568
82+049	1045.20	1048.76	219.00	239.00	458.00	568	
82+435	1044.07	1047.88	354.00	302.00	656.00	568	

分段	桩号	河底高程 (m)	设计水位 (m)	左岸治导线距中心 宽度 (m)	右岸治导线距中心 宽度 (m)	总宽 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
K73+363~ K87+126 (太平窑 水库坝 下~桑干 河汇入口)	82+732	1043.12	1047.59	327.00	345.00	672.00	568
	82+926	1043.12	1047.08	333.00	402.00	735.00	568
	83+201	1043.87	1048.07	506.00	554.00	1060.00	568
	83+475	1043.34	1046.37	193.00	431.00	624.00	568
	83+953	1042.01	1044.97	193.00	569.00	762.00	568
	84+366	1041.44	1044.66	318.00	692.00	1010.00	568
	84+860	1040.98	1044.37	---	---	---	568
	85+105	1040.85	1044.36	---	---	---	568
	85+366	1040.52	1044.36	---	---	---	568
	85+616	1040.27	1044.35	---	---	---	568
	85+776	1040.17	1044.35	---	---	---	568
	86+280	1040.18	1044.34	---	---	---	568
	86+415	1040.06	1043.55	---	---	---	568
	86+591	1040.01	1043.45	---	---	---	568

## 7 河道管理建议

### 7.1 确定河道管理范围

治导线划定后，两岸治导线之间为设计防洪标准的行洪区，期间水域、沙洲、滩地（包括可耕地）、行洪区，两岸堤防、护堤地，以及治导线向外水平延伸 10~20m，将划为河道管理范围。应会同涉及的县级以上人民政府、土地管理部门、相关企事业单位等对管理范围进行协商确认，管理范围土地界限与权属清晰后，当地水行政部门要及时办理土地登记手续，并在实地设立界桩以达到保护和警示的目的。

### 7.2 明确管理部门

治导线划定后，由所属水行政主管部门实施管理。

### 7.3 管理权限和职责

1) 对尚未达到防洪标准的涉河桥梁等建筑物，水行政主管部门应对采取控制使用或其他措施。

2) 对治导线范围内侵占河道影响行洪的建筑物建议予以拆除。

3) 对需要进行保护的村庄等，水行政主管部门应积极开展河道治理。

4) 对管理范围内未来规划建设桥梁、提水站、跨坝建筑物，项目单位应按照规定进行防洪影响评价并报水行政主管部门审批。

5) 需要在保护范围内临时占用土地的，应当报经市水务局审查并提出意见后，依法办理相关审批手续，临时占用后，应当限期恢复。

6) 在管理和保护范围内禁止下列活动:

- (1) 违反河道管理进行建设活动的;
- (2) 擅自填埋管理范围内水域的;
- (3) 破坏(损坏)库区、渠道、堤坝及防洪配套设施的;
- (4) 影响河道安全的爆破、取土的;
- (5) 倾倒砂、石、土、垃圾和其他废弃物的;
- (6) 直接或间接排放污水、油污和高效、高残留农药、洗涤污垢物体的, 浸泡植物等的;
- (7) 擅自建设各类排污设施的;
- (8) 在水库区内毒鱼、炸鱼、电鱼, 在水库内游泳和放养家禽的;
- (9) 在库区管理范围举办可能污染水体的商业活动和其他活动的;
- (10) 在水源地从事网箱养殖、游泳、垂钓或其他可能污染饮用水体活动的;
- (11) 其他对保护范围内河道构成破坏活动的。

7) 对违反规定在河道管理和保护范围内从事禁止活动的, 由水行政主管部门、环保局等行政主管部门依法责令其停止违法建设及排污, 限期清除障碍(治理拆除)或采取其他补救措施, 并按有关法律规定予以处罚, 造成损失的责令其赔偿损失, 当事人不停止建设或逾期不履行治理、拆除的, 由当地人民政府责成有关部门依法采取查封施工现场、强行拆除等措施, 并按有关法律规定予以处罚; 构成犯罪的, 依法追究刑事责任。