

山西金达煤化工科技有限公司一期 150  
万吨/年炭化高度 6.98 米顶装焦化项目  
洪水影响评价报告  
(报批稿)

建设单位：山西金达煤化工科技有限公司

编制单位：山西鑫汇源科技有限公司

二〇二二年十二月



山西金达煤化工科技有限公司一期 150  
万吨/年炭化高度 6.98 米顶装焦化项目

洪水影响评价报告

(报批稿)

项目负责：陈浩

技术负责：王飞翔

报告编写：王飞翔 宋丹



# 山西金达煤化工科技有限公司一期 150 万吨/年 炭化高度 6.98 米顶装焦化项目 洪水影响评价报告 技术审查意见

山西金达煤化工科技有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米顶装焦化项目位于山西省孝义经济开发区梧桐镇工业园区内，2015 年 10 月 12 日，山西省经济和信息化委员会以晋经信能源函〔2015〕355 号文“关于孝义市金达煤焦有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米顶装焦化项目备案的通知”对项目进行了备案。本项目地处孝义市王马河左岸，南侧距离王马河左侧管理线约 700m。

经审查，该项目基本符合洪水影响评价法律法规，技术标准及有关文件的规定，同意通过技术评审。现提出技术审查意见如下：

## 一、洪水标准

本次评价项目洪水标准采用 100 年一遇。王马河河道洪水标准采用 10 年一遇洪水，G340 国道防洪标准取 50 年一遇洪水，G209 桥、G206 桥、G205 桥防洪标准均采用 100 年一遇，铁路路基防洪标准应采用 50 年一遇洪水，符合《防洪标准》（GB50201—2014）的相关要求。

## 二、水文计算

同意《报告》采用的洪峰流量计算方法和计算成果。王马河项目

区断面 100 年一遇设计洪峰流量为 421.2m<sup>3</sup>/s、50 年一遇设计洪峰流量为 359.7m<sup>3</sup>/s、10 年一遇设计洪峰流量为 209.3m<sup>3</sup>/s。

### 三、水力计算

基本同意《报告》中的水力计算方法和计算成果。

### 四、结论

1、本项目不在王马河管理范围内，符合王马河河道治导线规划。

2、本次评价采用的防洪标准符合《防洪标准》（GB50201—2014）的相关要求。

3、本项目区部分地面高程低于王马河 100 年一遇洪水位，同时也低于按 100 年一遇洪水位加安全超高后确定的堤顶高程，项目区最高高程为 750m、最低高程为 749.85m。

4、本项目在王马河 100 年一遇洪水淹没线以外，不会对河道行洪、河势稳定和防汛抢险产生影响。

### 五、建议

1、建设单位应结合园区整体防洪规划，编制超标准洪水应急预案和下游河道排水不畅等工况下的防洪抢险应急预案。

2、本项目建设与运行应服从防洪调度与抢险、河道运行维护及生态修复等要求，不得向河道管理范围内弃土弃渣和违规排放污水。

本技术审查意见仅限于生产建设项目洪水影响评价范畴，因之发生的相关赔偿、补偿由生产建设项目法人负责。

专家组组长：王林田  
2022 年 12 月 24 日

# 山西金达煤化工科技有限公司一期 150 万吨/年炭化高度 6.98 米顶装

## 焦化项目洪水影响评价报告

### 修改说明

序号	评审意见	修改说明	报告位置
1	进一步复核 4 座桥梁防洪标准。是否偏大。	已核实,本次桥梁的防洪标准根据《孝义市王马河治导线和管理范围规划报告》、《城市桥梁设计规范》以及现场踏勘确定。	P40, 5.1.1 防洪标准。
2	产流地类的黄土丘陵阶地和耕种平地并入汇流地类的黄土丘陵,尤其是耕种平地并入黄土丘陵可能更不合适。	项目区产汇流地类根据已批复《孝义市王马河治导线和管理范围规划报告》、《晋水办规计[2012]37 号文件》、产汇流下垫面地类图、实地查勘确定。	P42~43, 5.1.3.1 流域特征值确定。
3	按照报告中的汇流地类各单元面积,区间和项目区汇流产数 C2 超出手册中的取值范围,建议核实。	已核实并补充说明。	P49~50, 5.1.3.4 流域汇流计算。
4	洪水地区组成水库下泄最大流量与区间洪峰直接叠加,报告中写错时段叠加不一致。	已核实并修改。	P55~56, 5.1.3.6 设计洪水组合。
5	设计洪水合理性分析不宜用水库下泄流量进行分析,用历史调查洪水分析,首先应确定历史洪水的重现期,然后与设计洪水相近重现期的成果比较,分析计算成果的合理性。	已重新对比说明。	P58~59, 5.1.3.7 设计洪水计算成果合理性分析及附件 5。
6	两座桥梁过流能力较小,是否补充桥梁对洪水的影响?	已补充。	P71, 6.2 河道行洪影响评价。
7	当发生 100 年一遇洪水时,部份厂区受到洪水淹没,是否采取补救措施?	已补充。	P75, 8.2 消除和减轻洪水对建设项目影响的工程措施。
8	河道防洪标准为 10 年一遇洪水,安全加高值取 1 米,是否偏高?	本次安全超高值根据项目区防洪标准 100 年一遇而确定取值的。	

专家签字:

王树臣

时间:

2022.12.24





### 承诺制项目专家意见

项目名称	山西金达煤化工科技有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米顶装焦化项目洪水影响评价报告	
建设单位	山西金达煤化工科技有限公司	
编制单位	山西鑫汇源科技有限公司	
省级防洪评价专家库专家信息	姓名：        王林旺	联系方式：13603560718
	单位名称：山西省防汛抗旱指挥部办公室	
	证件类型和号码：身份证 140102195503131216	
	加入专家库时间及文号：	
专家审核意见	洪水标准	基本同意项目区及相关项目防洪标准。
	水文计算	基本同意采用的洪峰流量计算方法和计算成果
	洪水预测内容和结论	<p>(1) 本项目区部分地面高程低于王马河 100 年一遇洪水位，同时也低于按 100 年一遇洪水位加安全超高后确定的堤顶高程，项目区部分受洪水威胁。本项目应当受相关水利部门的监管，以确保项目运行安全。因此建设单位应采取相应防洪工程措施（如：①与相关部门协商砌筑堤防；②提高项目区场地地面高程），达到要求，以确保项目运行安全。</p> <p>(2) 本项目在王马河 100 年一遇洪水淹没线以外，不会对河道行洪、河势稳定和防汛抢险产生影响。</p>
	同意按程序上报	
		专家签名：王林旺 2022 年 12 月 24 日





王林昞

男

姓名

性别

1955年03月

出生年月

山西省人民政府防汛抗旱指挥部办公室

工作单位

序号: No. 07004631

山西省成绩优异的高级工程师评审委员会

评审委员会名称

成绩优异的高级工程师

评审通过任职资格

陆地水文

专业

2003年12月14日

评审通过时间

山西省人民政府

发证单位

(章)

发证日期

2009年03月18日

编号

080010838

REDMI 7



# 目 录

<b>1.概述</b>	1
1.1 建设项目背景	1
1.2 评价依据	2
1.3 评价范围	3
1.4 技术路线与评价内容	5
1.5 结论与建议	6
<b>2.建设项目基本情况</b>	8
2.1 建设项目概况	8
2.2 工程地质	27
<b>3.区域防洪基本情况</b>	30
3.1 自然地理与水文气象	30
3.2 现有水利工程及其他设施	35
3.3 水利规划及实施安排	35
<b>4.河道演变</b>	37
4.1 河道历史演变概况	37
4.2 河道近期演变分析	38
4.3 河道演变趋势分析	38
<b>5.防洪评价计算</b>	39
5.1 水文分析计算	39
5.2 雍水和行洪能力分析计算	59
5.3 冲刷淤积计算与河势影响分析	65
5.4 交通桥梁过流能力计算	69
<b>6.建设项目对防洪的影响评价</b>	71
6.1 法律法规适应性评价	71

6.2 河道行洪影响评价 .....	71
6.3 河势稳定影响评价 .....	71
6.4 其他设施影响评价 .....	71
6.5 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响分析 .....	71
6.6 蓄滞洪区应用影响评价 .....	72
6.7 综合评价结论 .....	72
<b>7.洪水对建设项目的影晌评价 .....</b>	<b>73</b>
7.1 建设项目防御洪涝标准与措施评价 .....	73
7.2 淹没影响评价 .....	73
7.3 建设项目对河道行洪的影响评价 .....	73
7.4 综合评价结论 .....	73
<b>8.消除和减轻影响措施 .....</b>	<b>75</b>
8.1 消除和减轻建设项目对洪水影响的工程措施 .....	75
8.2 消除和减轻洪水对建设项目影响的工程措施 .....	75
8.3 非工程措施 .....	75
<b>9.结论与建议 .....</b>	<b>76</b>
9.1 结论 .....	76
9.2 建议 .....	76
<b>附件 1: 委托书 .....</b>	<b>78</b>
<b>附件 2: 晋经信能源函[2015]355 号 .....</b>	<b>79</b>
<b>附件 3: 孝经开行审发[2020]2 号 .....</b>	<b>83</b>
<b>附件 4: 项目主体名称变更 .....</b>	<b>85</b>
<b>附件 5:《山西俊安楼东能源科技有限公司 120 万吨/年炭化室高度 6.25 米捣固焦化项目洪水影响评价报告审查意见》 .....</b>	<b>87</b>
<b>附图 1: 流域范围图 .....</b>	<b>90</b>

<b>附图 2：横断面图</b> .....	91
<b>附图 3：纵断面图</b> .....	92
<b>附图 4：厂区平面布置图</b> .....	93
<b>附图 5：淹没范围图</b> .....	94

# 1.概述

## 1.1 建设项目背景

山西金达煤化工科技有限公司根据产能情况，规划建设 235 万吨/年 6.98 米顶装干法熄焦焦炉项目，原山西省经信委以晋经信能源函〔2012〕411 号同意开展前期工作，项目一次规划，分期建设，一期建设规模为 150 万吨/年焦化，山西省经信委以晋经信能源函〔2015〕355 号下发了“关于山西金达煤化工科技有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米顶装焦化项目备案的通知”。

山西金达煤化工科技有限公司为了更好的推进大型焦化项目建设，积极发展焦化化产延伸加工项目，寻求融资合作，2015 年 07 月注册成立了山西金达煤化工科技有限公司，对现有焦化资产进行整合，山西省经信委以晋经信能源函〔2015〕531 号下发“山西金达煤化工科技有限公司焦化项目有关事项变更的函”，明确了山西金达煤化工科技有限公司拥有山西金达煤化工科技有限公司的 235 万吨焦化产能。

本项目南侧距离王马河左侧管理线约 700m，南侧距离王马河较近。依据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（水利部、国家计委水政〔1992〕7 号文发布，2017 年修正）和水利部《关于进一步加强和规范河道管理范围内建设工程审批管理的通知》（水建管〔2020〕177 号文）等有关法律、法规的规定，对于重要的建设项目，建设单位应编制更详细的洪水影响评价报告。为此，2022 年 9 月，山西金达煤化工科技有限公司委托我公司对山西金达煤化工科技有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米顶装焦化项目进行防洪影响评价工作。我公司设计人员通过向建设单位及工程主体设计单位了解工程”规划设计进展情况，并经现场查勘，掌握了规划工程的第一手资料；同时搜集



该河道相关资料，听取各部门关于防洪安全和工程建设等方面的意见及要求，明确了对河道防洪安全产生影响的控制性要素，并依据《洪水影响评价报告编制导则》（SL520—2014）及相关法律、法规、规范要求，结合评价区具体情况，展开洪水影响评价计算与分析工作；2022 年 10 月编制完成了《山西金达煤化工科技有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米顶装焦化项目洪水影响评价报告》。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国水法》，第九届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2016 年 7 月 2 日；

（2）《中华人民共和国防洪法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议第三次修正，2016 年 7 月 2 日；

（3）《中华人民共和国河道管理条例》，《中华人民共和国国务院令》（第 676 号）对第十一条第一款和第二十九条进行了修改，2018 年 3 月 19 日，《中华人民共和国国务院令》（第 687 号）对第十四条第二款进行了修改，2017 年 10 月 7 日；

（4）《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（水利部、国家计委水政〔1992〕7 号，2017 年 12 月 22 日修正）；

（5）《山西省河道管理条例》，山西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，1994 年 10 月 1 日。

### 1.2.2 规范规程

（1）《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（水利部办建管〔2004〕109 号）；

（2）《洪水影响评价报告编制导则》（SL520—2014）

（3）《防洪标准》（GB50201—2014）；

- (4) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）；
- (5) 《堤防工程设计规范》（GB50286—2013）；
- (6) 《泵站设计规范》（GB50265—2010）；
- (7) 《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60—2015）；
- (8) 《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30—2015）；
- (9) 《山西省企业标准淤地坝工程技术规范》（晋 Q834—85）。

### 1.2.3 参考资料

(1) 《山西金达煤化工科技有限公司 300 万吨/年 7m 焦炉焦化工程可行性研究报告》，中冶焦耐工程技术有限公司，2011 年 9 月；

(2) 《山西金达煤化工科技有限公司 150 万吨/年 6.98m 焦炉焦化工程初步设计》，中冶焦耐工程技术有限公司，2012 年 4 月；

(3) 《山西金达煤化工科技有限公司 150 万吨/年 6.98m 焦炉焦化项目对郭庄泉域水环境影响评价报告》，山西天历达环保咨询有限公司，2022 年 6 月；

(4) 《山西金达煤化工科技有限公司 150 万吨/年 6.98m 焦炉焦化项目水资源论证报告书》，山西天历达环保咨询有限公司，2022 年 6 月；

(5) 《山西省水文计算手册》，山西省水利厅，2011 年；

(6) 《水力计算手册》第二版，中国水利水电出版社，2006 年 6 月。

## 1.3 评价范围

本项目位于孝义市梧桐镇西王屯村，占地面积 70.80hm<sup>2</sup>，项目紧邻王马河，位置关系图见图 1-1。本项目南侧距离王马河左侧管理线约 700m，距离王马河较近。

本项目南侧距离王马河左侧管理线约 700m，南侧距离王马河较

近。本次考虑王马河对项目的影响，评价范围为项目所在河道管理范围划界线。评价范围见图 1-2。

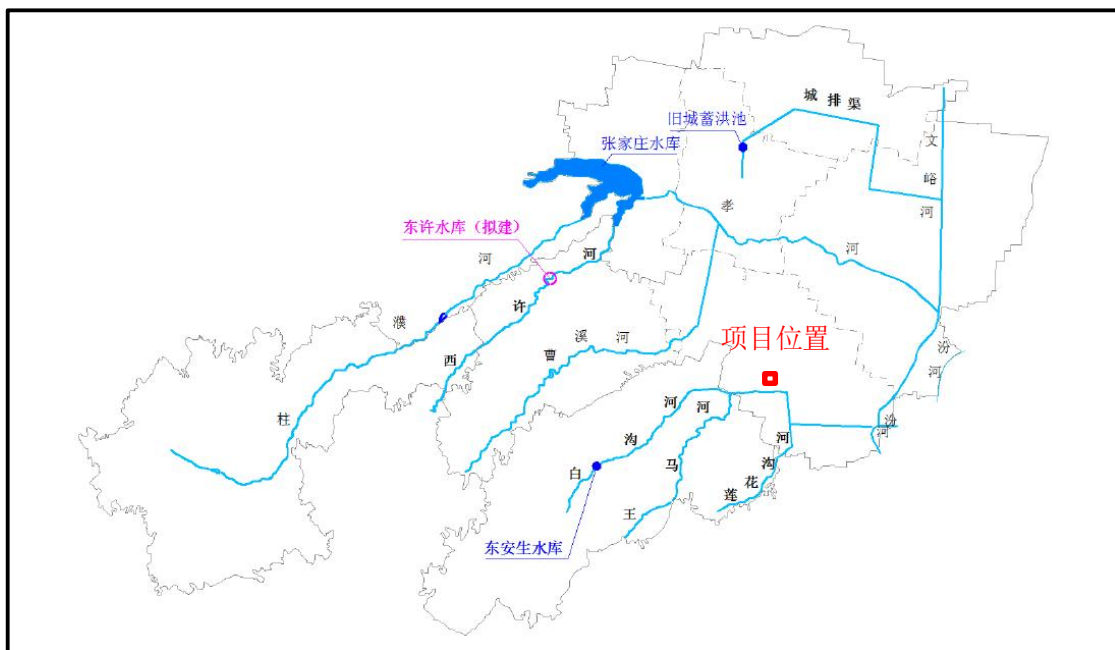


图1-1 本项目与王马河位置关系图



图1-2 评价范围图

## 1.4 技术路线与评价内容

### 1.4.1 技术路线

根据水利部颁发的《洪水影响评价报告编制导则》规定，本次洪水影响评价在现场察看、充分收集项目区附近河道水文泥沙、河道冲淤、河势变化、设计资料的基础上，首先分析了项目区周围河道行洪、河道冲淤、河势变化的规律及特点，河道冲淤变化趋势；计算了设计洪峰流量、洪水位，然后根据项目区建设的有关规定及防洪要求，分析了河道行洪对项目区的影响，洪水冲刷对项目区的影响以及本项目的建设可能给河道防洪、河岸防护、安全度汛、工程管理等方面造成的不利影响，并对不利影响提出了防治、补救和减免措施，最后做出了综合评价。

## 1.4.2 采用资料

洪水影响评价水文分析采用《山西省水文计算手册》（2011年）计算。地形资料采用实测地形图、实测河道断面资料。

## 1.4.3 工作内容

本次洪水影响评价主要包括以下的内容：

- （1）工程选址是否符合防洪标准、有关技术和管理要求；
- （2）工程附近河道设计洪水、水面线及冲刷计算；
- （3）工程建设对河道行洪的影响分析；
- （4）工程建设对河势稳定的影响分析；
- （5）工程建设对防汛抢险的影响分析；
- （6）工程建设对第三人合法水事权益的影响分析；
- （7）防洪影响综合评价及建议。

## 1.5 结论与建议

### 1.5.1 结论

根据现场勘察和测量，以及河道发生设计标准洪水的有关计算和分析，得出以下结论：

（1）本项目防洪标准为 100 年一遇洪水，王马河河道防洪标准采用 10 年一遇洪水，G340 路基防洪标准为 50 年一遇洪水，G209 桥、G206 桥、G205 桥、G202 桥防洪标准为 100 年一遇洪水，符合《防洪标准》（GB50201—2014）中的规定。

（2）项目区断面 100 年一遇设计洪峰流量为 421.2m<sup>3</sup>/s、50 年一遇设计洪峰流量为 359.7m<sup>3</sup>/s、10 年一遇设计洪峰流量为 209.3m<sup>3</sup>/s。

（3）本项目区不在王马河管理范围内，符合王马河河道治导线规划，对河道管理范围划界确权和未来河道治理没有影响。

（4）本项目区在王马河 100 年一遇洪水淹没线以外，也未占用

交通道路和蓄滞洪区，不会对河道行洪、河势稳定和防汛抢险等产生影响。

(5) 本项目区复核地面高程为 746.35~754.57m。项目区地面标高为 749.85m~750m 之间，项目区桩号 K10+400 和桩号 K10+660 满足要求不受洪水威胁，其余部分受洪水威胁。

(6) 本项目对岸坡安全稳定没有影响。

### 1.5.2 建议

(1) 工程运行期间应统一管理，汛期服从河道部门统一安排。

(2) 建设单位应结合园区整体防洪规划，编制超标准洪水应急预案和下游河道排水不畅等工况下的防洪抢险应急预案。

(3) 项目建设单位应做好洪水预警预报系统建设，确保防洪安全。

(4) 本项目建设与运行应服从防洪调度与抢险、河道运行维护及生态修复等要求，不得向河道管理范围内弃土弃渣和违规排放污水。

(5) 涉及的其余第三方合法水事权益由建设单位妥善解决。

## 2. 建设项目基本情况

### 2.1 建设项目概况

#### 2.1.1 项目建设位置

(1) 项目名称：山西金达煤化工科技有限公司一期150万吨/年炭化室高度6.98米顶装焦化项目。

(2) 建设地点及交通：本项目在山西省孝义经济开发区梧桐镇工业园区内，厂址地处孝义市梧桐镇西王屯村。

山西省孝义经济开发区梧桐煤化工园规划总面积为 26.79km<sup>2</sup>,分东区及西区，东区范围东至污水处理厂东侧，南至鸣远公司南侧，西至 001 乡道（不含），北至山西曜鑫煤焦有限公司北侧，规划面积 24.75km<sup>2</sup>，西区范围东至前营变电站东 320m，南至 456 县道南 220m，西至迎宾路（不含），北至金建材有限公司北侧，规划面积 2.04km<sup>2</sup>。园区现状基准年为 2020 年，近期规划水平年为 2025 年，远期规划水平年为 2030 年，防洪标准为 50 年。规划对曹溪河仁坊调蓄池以下河道 0+000~191.72 段堤防加高培厚，使其达到防洪标准；沿园区外环南路新建一条排洪渠，拦截白沟河、王马河、莲花沟河三条河流的上游来水；对园区内原排洪渠清淤疏通；完善园区各种非工程防洪措施和管理运行机制，提高园区防洪减灾能力，确保园区防洪安全。

(3) 建设工期：山西金达煤化工科技有限公司规划的总规模为年产干全焦 300 万吨焦化工程，分二期建设实施（每期 150 万吨/年）。本次设计内容包括一期 2×60 孔 JNX3-70-1A 型炭化室高 6.98 米焦炉炼焦设施、备煤、运焦、筛焦系统（按 300 万 t/年规模设计）、一期煤气净化设施、剩余煤气发电及厂区内供配电、供排水、废水处理和总图运输等生产、公辅设施。

(4) 建设面积及内容：本项目占地面积 70.80hm<sup>2</sup>，合 1062 亩。

本项目主要建设内容有备煤、炼焦、筛贮焦、煤气净化等生产设施及配套的供电、供水、供汽等公辅设施，以及除尘地面站、污水处理站等环保设施。本项目为已建焦化项目，于 2015 年 3 月开工建设，焦化工程于 2018 年 1 月正式投入运行，采用湿熄焦的方式。2020 年 5 月山西孝义经济开发区管委会对本项目干熄焦余热发电项目进行核准，装机规模调整为 30MW，年发电量  $193.12 \times 10^6 \text{kWh}$ ，干法熄焦及配套余热发电工程于 2021 年 3 月建成，同年 6 月正式运行，目前本项目生产采用干熄焦，湿熄焦备用。

### 2.1.2 建设规模

本项目的主要产品有冶焦炭、化工产品、电及焦炉煤气，一期规模为年产干全焦 150 万吨焦化工程。

### 2.1.3 主要生产工艺

#### 2.1.3.1 备煤工段

备煤车间采用工艺过程简单、布置紧凑、操作方便的先单种煤预粉碎，再混合工艺流程。主要由汽车受煤坑、条型贮煤场、粉碎室、配煤室、煤塔顶层以及相应的带式输送机通廊和转运站等组成，并设有焦粉回配系统、焦油渣添加装置、推土机库、煤焦制样室等生产辅助设施。运煤汽车进入厂区后，首先经汽车采制样装置采、制样并经化验分析合格后，进入汽车受煤坑进行卸煤，运煤汽车分别停在长 58 米的两排受煤坑上，其中一排为自卸式，另一排各设有 2 台跨距为 8m、单台卸车能力为 200t/h 的桥式螺旋卸车机，其将煤卸入受煤坑中。受煤坑卸下的煤经带式输送机送入贮煤场。

本工程精煤的贮存采用拱顶封闭式条型贮煤场。贮煤场长约 385m，宽约 90m，储量 20 万吨，采用 2 台 800t/h 刮板取料机取出的炼焦用煤经带式输送机送入破碎机室。



由贮煤场运来的气煤、瘦煤等难粉碎的煤料经带式输送机运至预粉碎机室，经预粉碎机上部的分料器，把煤一分为二，进入两台粉碎机同时粉碎。粉碎后的煤料经带式输送机运至配煤室；由贮煤场运来的其它不需预

粉碎的煤料，通过电液动翻板直接运至配煤室。由配煤槽运来的各组配合煤，先经除铁装置将煤料中的铁件吸净后，进入可逆锤式粉碎机进行粉碎。

### 2.1.3.2 炼焦工段

备煤设施将配合煤装入煤塔。装煤车按作业计划从煤塔取煤，经计量后装入炭化室内。煤料在炭化室内经过一个结焦周期的高温干馏炼制成焦炭并产生荒煤气。装煤时产生的烟气，通过集尘干管输送至地面站，经除尘净化后排入大气。

炭化室内的焦炭成熟后，用推焦机推出，经拦焦机导入焦罐内，并由电机车牵引至干熄站进行干法熄焦，熄焦后的焦炭送往筛贮焦工段，经筛分按级别贮存待运。

当干熄焦装置检修或事故需利用备用的湿法熄焦时，炭化室内成熟的焦炭经拦焦机导入熄焦车内，并由电机车牵引至熄焦塔内进行喷水熄焦。熄焦后的焦炭卸至晾焦台上，晾置一定时间后送往筛贮焦工段，经筛分按级别贮存待运。

出焦产生的烟尘，由拦焦机上的集尘罩捕集，通过集尘干管导至地面站，经除尘净化后排入大气。

煤在炭化室干馏过程中产生的荒煤气汇集到炭化室顶部空间，经过上升管、桥管进入集气管。约 800°C 左右的荒煤气在桥管、集气管内经氨水喷洒冷却至 85°C 左右，荒煤气中的焦油等同时被冷凝下来。煤气和冷凝下来的焦油等同氨水一起经吸煤气管道送入煤气净化设

施。

焦炉加热用的焦炉煤气经由外部管道架空引入焦炉，经间台预热器预热后送到地下室煤气主管，再经煤气立管、下喷管把煤气送入燃烧室立火道底部，由空气交换开闭器进入并经过设在立火道隔墙中的空气道三段空气出口送入的空气汇合燃烧，这三段空气出口分别是：立火道底部开口、中部开口、上部开口。燃烧后的废气通过立火道顶部跨越孔进入下降气流的立火道，再经过蓄热室，由格子砖把废气的部分显热回收后，经过小烟道、废气交换开闭器、分烟道、总烟道、烟囱，排入大气。上升气流的煤气和空气与下降气流的废气由液压交换机驱动交换传动装置定时进行换向。

### 2.1.3.3 熄焦工段

装满红焦的焦罐由带驱动的运载车运至提升井架底部。提升机将焦罐提升并送至干熄炉炉顶，通过带布料器的装入装置将焦炭装入干熄炉内。在干熄炉中焦炭与惰性气体直接进行热交换，焦炭被冷却至平均 200°C 以下，经排焦装置卸到带式输送机上，然后送往焦处理系统。

循环风机将冷却焦炭的惰性气体从干熄炉底部的供气装置鼓入干熄炉内，与红热焦炭逆流换热。自干熄炉环形气道排出的热循环气体，经一次除尘器除尘，并吸入空气将循环气体中可燃组份及部分焦粉燃烧后，再进入干熄焦锅炉换热，温度降至约 170°C，由锅炉出来的冷循环气体经二次除尘器除尘后，由循环风机加压，再经热管换热器冷却至 130°C 左右进入干熄炉循环使用。一次、二次除尘器分离出的焦粉，由专门的输送设备将其收集在贮槽内，以备外运。

干熄焦装置的装焦、排焦及风机后放散等处产生的烟尘均进入熄焦地面站除尘系统，除尘后放散。

#### 2.1.3.4 筛贮焦工段

焦处理系统由 1 座湿熄焦用焦台、筛贮焦楼、贮焦槽、贮焦场及相关的带式输送机通廊和转运站组成。湿熄焦采用单系统带式输送机运焦，干熄焦采用双系统带式输送机运焦。

正常生产时 1 座干熄焦(190t/h)装置排除的焦炭经双系统运焦带式输送机送至筛贮焦楼。焦炭经筛分后，>20mm 的冶金焦经带式输送机可直接送至贮焦槽，也可送至贮焦场；的焦炭经带式输送机送往贮焦场。

当干熄焦装置检修时，湿熄焦后的焦炭通过焦台送往筛贮焦楼。

#### 2.1.3.5 冷鼓

本工段的主要任务是煤气的冷凝、冷却和加压输送；焦油、氨水和焦油渣的分离、贮存和输送；煤气中焦油雾滴及萘的脱除。

从焦炉集气管来的约 82℃的荒煤气与焦油、氨水混合液一起沿吸煤气管道自流至气液分离器。气液分离后，荒煤气进入 4 台并联的横管式煤气初冷器（3 台操作，1 台备用）。初冷器分二段对煤气进行冷却：上段为循环水冷却段，用 32℃的循环水对煤气进行冷却；下段为低温水冷却段，用 16℃的低温水最终将煤气温度冷却至 21~22℃。从初冷器出来的煤气进入

3 台并联操作的电捕焦油器，除去煤气中夹带的焦油雾后，进入煤气鼓风机，经鼓风机加压后送往 HPF 脱硫装置。煤气鼓风机 2 台操作，1 台备用，采用变频调速方式对所输送的煤气流量进行调节。

为保证初冷器的冷却效果，向上、下冷却段内连续喷洒焦油氨水乳化液，以洗涤管壁积萘并提高对煤气的净化除萘效果；顶部设有热氨水定期冲洗装置。

初冷器上、中段排出的冷凝液自流入机械刮渣槽前焦油氨水总管，

初冷器下段排出的冷凝液经水封槽流入下段冷凝液槽，满流至混合液槽，加兑一定量焦油氨水混合液后，用泵将其送入初冷器下段顶部循环喷洒，多余部分送机械刮渣槽前焦油氨水总管。气液分离器分出的焦油、氨水混合液进入机械刮渣槽，利用自动刮板机将其中的焦油渣连续刮至焦油渣箱，定期用叉车送往配煤设施，兑入炼焦煤中。机械刮渣槽 3 台操作，1 台备用。

从机械刮渣槽出来的焦油、氨水进入 2 台并联操作的焦油氨水分离槽，利用比重差，进行氨水和焦油的分离。焦油氨水分离槽上部分出的氨水流入下部循环氨水中间槽，再由循环氨水泵抽出，送往焦炉集气管喷洒冷却煤气；上部锥形槽内的焦油，经溢流瓶流入焦油中间槽，由焦油泵抽出，送至油库单元。

剩余氨水从循环氨水中间槽上部自流进入剩余氨水槽，由剩余氨水泵抽出经陶瓷过滤器除去焦油后送往蒸氨装置。

用乳化液泵在焦油氨水分离器的界面处抽出含焦油 30~50% 的焦油氨水乳化液，连续送至煤气初冷器中段内喷洒，以增强洗萘效果。

陶瓷过滤器需定期用过滤后的氨水并辅以蒸汽反清洗，清洗后的污水则排入槽区放空槽。

用高压氨水泵将氨水从循环氨水槽内抽出，经加压后送往焦炉用于无烟装煤。

### 2.1.3.6 脱硫及硫回收

为保证脱硫后煤气含  $\text{H}_2\text{S} \leq 0.05 \text{g/m}^3$ ，脱硫装置采用 HPF 为催化剂的三塔串联设计。

鼓风机后的煤气进入预冷塔与塔顶喷淋的循环喷洒液逆向接触，被冷却至  $30^\circ\text{C}$ ；循环液从塔下部用泵抽出送至循环液冷却器，用制冷水将其冷却至  $28^\circ\text{C}$  后进入塔顶循环喷洒。采取部分剩余氨水更新循环

喷洒液，多余的循环液返回冷凝鼓风机工段。

由蒸氨装置来的氨汽送至预冷塔，用以补充煤气中的碱源。预冷后的煤气依次进入 1#、2#和 3#三个串联的脱硫塔。与塔顶喷淋下来的脱硫液逆流接触以吸收煤气中的硫化氢（同时吸收煤气中的氨，以补充脱硫液中的碱源）。脱硫后煤气含硫化氢 $\leq 0.05\text{g/m}^3$ ，送入硫铵装置。

吸收了  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{HCN}$  的脱硫液从 1#塔底流出，经液封槽进入 1#反应槽，然后用脱硫液泵送入 1#再生塔，同时自再生塔底部通入压缩空气，使溶液在塔内得以氧化再生。再生后的溶液从塔顶经液位调节器自流回 3#脱硫塔循环使用，吸收了  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{HCN}$  的脱硫液用泵从塔底抽出，送入 1#脱硫塔进行喷洒。

吸收了  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{HCN}$  的脱硫液从 2#塔底流出，经液封槽进入 2#反应槽，然后用脱硫液泵送入 2#再生塔，同时自再生塔底部通入压缩空气，使溶液在塔内得以氧化再生。再生后的溶液从塔顶经液位调节器自流回 2#脱硫塔循环使用。

1#脱硫塔采用空喷式结构，可按煤气中  $\text{H}_2\text{S}$  含量的高低选择性的开工；2#、3#脱硫塔内装轻瓷填料，既增大了吸收面积，又有效地防止了堵塞。浮于再生塔顶部的硫磺泡沫，利用位差自流入泡沫槽，经泡沫泵送至

熔硫釜加热熔硫，清液流入清液槽，经清液冷却器冷却后送入反应槽。熔硫釜底部放出的硫磺自然冷却后装袋外销。

为避免脱硫液盐类积累影响脱硫效果，排出少量脱硫废液送往脱硫废液提盐装置。

### 2.1.3.7 蒸氨

由冷凝鼓风机系统送来的剩余氨水经氨水换热器，与蒸氨塔底出来的蒸氨废水换热后，进入蒸氨塔蒸氨。蒸氨塔蒸氨热源来自于焦炉烟

气余热回收，焦炉烟道气从地下烟道翻板前抽出，抽出后压力控制在 -500kPa，温度 190-220°C，抽出的烟道气经阀门到风机入口，风机加压 3000Pa，送热管式烟气换热器，换热后烟气温度降至 160°C，在排入主烟道翻板阀后的地下烟道经烟囱排放。塔顶蒸出的氨汽经分缩器部分冷凝后，浓度约 18%的氨汽去脱硫装置预冷塔。蒸氨塔底蒸氨废水由蒸氨废水泵送经氨水换热器，同塔蒸氨的原料氨水换热后，进入废水冷却器，用循环水冷却至 40°C后，去酚氰污水处理装置。

来自油库装置的稀碱液经管道混合器与蒸氨原料氨水混合后，进入蒸氨塔，以分解原料氨水中的固定铵盐，降低蒸氨废水中的全氨含量。

### 2.1.3.8 硫铵

本工段包括煤气的脱氨、硫铵母液的结晶、分离、干燥、贮存，产品包装等工艺过程。

由脱硫装置来的煤气进入喷淋式硫铵饱和器。煤气在饱和器的上段分两股进入环形室,与循环母液逆流接触，其中的氨被母液中的硫酸吸收，生成硫酸铵。脱氨后的煤气在饱和器的后室合并成一股,经小母液循环泵连续喷洒洗涤后，沿切线方向进入饱和器内旋风式除酸器，分出煤气中所夹带的酸雾后，送至终冷洗苯装置。

饱和器下段上部的母液经大母液循环泵连续抽出送至饱和器上段环形喷洒室循环喷洒，喷洒后的循环母液经中心降液管流至饱和器的下段。在饱和器的下段，晶核通过饱和介质向上运动，使晶体长大，并引起晶粒分级。当饱和器下段硫铵母液中晶比达到 25~40% (v%) 时，用结晶泵将其底部的浆液抽送至室内结晶槽。饱和器满流口溢出的母液自流至满流槽，再用小母液循环泵连续抽送至饱和器的后室循环喷洒，以进一步脱除煤气中的氨。

饱和器定期加酸、加水冲洗时，多余母液经满流槽满流到母液贮槽；加酸、加水冲洗完毕后，再用小母液循环泵逐渐抽出，回补到饱和器系统。当饱和器母液系统水不平衡（水分过剩）时，可通过母液加热器对循环母液进行加热调整。进入母液加热器的硫铵母液从饱和器结晶槽的上部引出，通过加热器由蒸汽加热升温后，进入大母液循环泵入口。

室内结晶槽中的硫铵结晶积累到一定程度时，将结晶槽底部的硫铵浆液经视镜控制排放到硫铵离心机，经离心机离心分离后，硫铵结晶从硫铵母液中分离出来。从离心机分出的硫铵结晶经溜槽排放到振动流化床干燥器，经干燥、冷却后进入硫铵贮斗。从硫铵贮斗出来的硫铵结晶经半自动称量、包装后送入成品库。

离心机滤出的母液与结晶槽满流出来的母液一同自流回饱和器的下段。

由振动流化床干燥器出来的干燥尾气在排入大气前设有两级除尘。首先经干式旋风除尘器除去尾气中夹带的大部分粉尘，再由尾气引风机抽送至尾气洗净塔，用尾气洗净塔泵对尾气进行连续循环喷洒，以进一步除去尾气中夹带的残留粉尘，最后经捕雾器除去尾气中夹带的液滴后排入大气。

尾气洗净塔排出的循环母液经满流管流至室外母液槽；同时经流量仪表控制，向尾气洗净塔连续定量补入少量工业新水。补入的最大水量以不超过饱和器系统达到水平衡所需的最大水量为原则。

硫铵装置所需的 93%硫酸定期由油库装置送至硫铵装置硫酸高置槽，再经流量控制仪表及视镜加到饱和器系统的满流槽。

### 2.1.3.9 终冷洗苯工段

从硫铵装置来的 $\sim 55^{\circ}\text{C}$ 的煤气，进入 2 台并联操作的间接式煤气

终冷器。在煤气终冷器内，分二段对煤气进行冷却，上段使用 32℃的循环水；下段使用 16℃的低温水，最终将煤气温度冷却到~26℃后进入撞击式捕雾器，脱除煤气中夹带的冷凝液液滴后进入洗苯塔。

洗苯塔内填充高效填料，塔顶喷洒粗苯蒸馏装置送来的贫油，贫油与煤气逆向接触，吸收煤气中的苯。塔底富油由富油泵抽出，送往粗苯蒸馏装置再生。洗苯后的煤气经塔顶捕雾层脱除洗油雾滴后去煤气用户。

将蒸氨装置分解固定铵盐所需的 40%NaOH 碱液，经计量泵送入终冷塔冷凝液中，冷凝液中的碱可进一步脱除煤气中的 H<sub>2</sub>S。终冷塔底排出的煤气冷凝液用冷凝液泵抽出，对上、下冷却段循环喷洒，以洗涤管壁杂质，多余的含碱冷凝液送至蒸氨装置。

#### 2.1.3.10 粗苯蒸馏装置

终冷洗苯工段来 30℃含苯富油经油-气、贫油-富油换热器预热后经过管式炉加热至 210℃，进入负压脱苯塔进行蒸馏脱苯。脱苯塔顶温度和压力控制在 70-80 C、-40-55kPa，塔顶出来的约 78℃粗苯蒸汽经油-气、低温水-粗苯冷却器，冷凝冷却至小于 23℃后进入回流罐油水分离，分离出的粗苯

一部分经回流泵打回负压脱苯塔顶回流，另一部分满流到粗苯贮槽。分离出的分离水外送分离水槽。在精馏段根据不同采出位置依次采出萘油，经过冷却送至萘油贮罐。

脱苯塔底的 210℃热贫油经一级贫油泵抽出并打至贫油—富油换热器冷却至 60℃，再经二级贫油泵抽出并打至一段贫油-中温水冷却器后冷至 40℃，再至二段-低温水冷却器后冷却到 25-27℃后送至终冷洗苯工段。脱苯塔釜温度和压力控制在 210-220℃、-30-35kPa，塔釜设贫油循环泵，贫油通过管式炉循环加热作为热源返回塔。为保证脱苯



塔底供热，脱苯塔底 210°C 热贫油经循环油泵抽出并打至管式加热炉加热至 240°C 返回脱苯塔釜。为了保证循环油质量，定期从脱苯塔底引出 1~1.5% 热贫油，排至再生塔进行再生。再生塔塔顶温度和压力控制在 250-270 °C、-40-45kPa，再生塔

釜温度和压力控制在 290-300 °C、25-30kPa，再生塔热源由小管式炉通过贫油循环提供。大部分洗油从再生塔顶再生，以气相形式返回脱苯塔。残渣油经残渣泵送出该系统（至焦油槽）。脱苯塔的 23°C 真空排气由塔顶低温水-轻苯冷却器抽出，进入真空泵，真空泵出口排出的不凝性气体经管道排入煤气管道。真空泵采用苯环式，用苯做循环液。

粗苯槽中粗苯经粗苯产品泵送出至苯精制装置；分离水槽分离水经分离水泵送至生化系统。脱苯塔采用负压操作，塔顶压力控制在 -50-60Pa，塔釜压力控制在 -30Pa。

### 2.1.3.11 油库工段

本装置设有 4 台焦油储槽贮存时间大于 20 天，2 台粗苯贮槽，贮存时间大于 20 天，用于接受并贮存粗苯蒸馏装置送来的粗苯，并定期装车外运；设有 1 台洗油贮槽，贮存时间大于 25 天，用于接受并贮存外购的洗油，并定期用泵送往粗苯蒸馏装置洗油槽；设有 1 台 NaOH 贮槽，贮存时间大于 15 天，用于接受并贮存外购的 40%NaOH，并定期用泵送至蒸氨装置；设有 1 台硫酸贮槽，贮存时间大于 25 天，用于接受并贮存外购的 93%硫酸，并定期用泵送至硫铵装置。

### 2.1.3.12 脱硫废液提盐工段

从脱硫装置来的脱硫废液送至脱硫废液槽，然后用泵送入脱色槽，向脱色槽中加入适量活性炭（人工），上部采用直接蒸汽加热，经过蒸汽加热升温、保温及降温过程及全程搅拌，对废液进行脱色处理。

脱色完成后，将脱色槽中的废液利用离心机进行离心分离，分离出大颗粒的活性炭并送到煤场。含硫、活性炭废液则进入脱色废液中间槽，再送入陶瓷膜过滤系统；过滤后的脱硫废液基本不含活性炭颗粒，使其自流进入脱色废液槽。将脱色废液槽中的脱色液用泵送入浓缩结晶器中，开通真空系统及强制外循环，利用蒸汽对浓缩结晶器加热。通过控制结晶器内真空度及温度，使废液在真空系统中蒸发水分，从而进行浓缩结晶。浓缩结晶器顶部抽的水蒸汽、挥发氨等气相介质，通过冷凝冷却器进行冷却，形成的冷凝液进入废水槽，并用泵送回脱硫装置进行回用。浓缩结晶一段时间后，通过化验分析手段，判断料液浓缩结晶状况。当达到一定条件时，将浓缩器液体引入离心机进行离心分离。料液中的多铵盐（主要含硫代硫酸铵和硫酸铵）从离心机固相分离出来，液相则进入二次结晶槽进行二次结晶。

从浓缩结晶系统的浓缩结晶离心机分离出来的液相（主要为含硫氰酸氨盐的混合液）进入二次结晶槽，此结晶槽为夹套式搪玻璃搅拌槽，夹套内通入低温水，使结晶槽逐步降温，控制釜内温度，使溶液中硫氰酸氨充分结晶，经过一定时间结晶后，将溶液打入二次结晶离心机分离，得到主要以硫氰酸铵为主的多铵盐。液相则返回脱色液槽中，进入下一个浓缩结晶循环流程。

### 2.1.3.13 余热发电工段

190t/h 干熄焦装置配置高温高压余热锅炉 1 台，干熄焦锅炉蒸汽压力 9.5MPa，温度为 540°C。最大产汽量约为 120t/h，额定产汽量约为 108.3t/h，正常产汽量约为 101.05t/h。根据所产生的蒸汽量，确定汽轮发电机组采用 30MW 抽凝式汽轮发电机组。汽机进汽参数 8.83MPa、535°C。汽轮机设可调抽汽口，抽汽 0~45t/h，抽汽压力 0.78MPa。汽机年额定发电量 193.12×106kWh（按电站年工作 7920 小时，空冷方式，

纯凝工况计算)。

同时设置一套减温减压装置作为备用，考虑发电机组发生事故或检修时将高温高压蒸汽减温减压后并入厂区低压蒸汽管网。

干熄焦装置年运行时间为 330 天（7920 小时），每年有 35 天停产检修。因而确定电站的年运行时间与干熄焦同步进行，电站中修可结合干熄焦检修进行。

汽轮发电机组排汽冷凝系统采用直接空冷系统。锅炉主蒸汽通过汽轮机做功后，乏汽经空冷排汽装置、排气管道接入布置于主厂房外的空冷岛，采用轴流风机使冷空气流过空冷凝汽器，以此使排汽得到冷凝，冷凝水经过降温处理后送回到锅炉给水系统。

空冷系统各子系统的基本性能如下：

#### （1）空冷凝汽器系统

包括空冷凝汽器和轴流风机等，空冷凝汽器所需散热面积按以下条件确定：乏汽采用纯空冷，要求空冷冷凝冷却能力能够满足在不抽汽的情况下全部冷凝冷却（即空冷岛最大进汽量为 120t/h），要求当大气温度为 35℃及以下时，能满足汽轮发电机组设计排汽压力 $\leq 25\text{kPa}$ 运行要求。系统能满足各种条件下的工况（包括冬季、夏季、不同负荷、机组启停、旁路运行等）运行，在冬季低负荷运行。机组在冬季的启停过程中有可靠的防冻措施，保证空冷凝汽器管内不冻结。轴流风机运行的调节与环境气温、汽轮机排汽背压、凝结水温紧密结合，能够自动调节风机台数、转速等。风机群的噪音在距离平台边缘 200 米处，不大于 55dB(A)。

#### （2）排汽管道系统

排汽管道系统是指从汽轮机排汽装置到与连接各空冷凝汽器的蒸汽分配管之间的管道以及在排汽管道上设置的滑动和固定支座、膨胀

补偿器、相关的隔断阀门等。

### (3) 凝结水收集系统

凝结水收集系统是指经空冷凝汽器凝结成的水通过凝结水管道收集进入布置在主厂房内的排汽装置下的凝结水箱，然后通过凝结水泵送入凝结水系统。

### (4) 抽真空系统

抽真空系统由两台水环真空泵，以及所需的管道、阀门等组成。该系统用于将空冷凝汽器中不能凝结的气体抽出，以便保持系统的真空状态。

### (5) 空冷凝汽器清洗系统

为了防止落在空冷凝汽器表面的灰尘影响散热效果和腐蚀，设置清洗系统一套。

## 2.1.4 主要原材料

### (1) 炼焦用煤

本公司现有两座大型煤矿。山西煤炭运销集团金达煤业有限公司年产原煤 150 万吨，系肥煤；山西沁源凤凰台煤业有限公司年产原煤 150 万吨，系低硫主焦煤可满足本项目建成后的主焦煤、肥煤供应。

炼焦用煤应根据配煤试验、煤质、煤价、运距等情况，酌情选择焦煤、1/3 焦煤、肥煤、瘦煤及气煤等进行合理配煤。按照 I 级冶金焦对配合煤质量的要求，暂定配煤比为：

1/3 焦煤 ~35%

焦煤 ~20%

肥煤 ~30%

瘦煤 ~15%

(实际生产采用的配煤比应以金达公司配煤试验结果为准)

## (2) 化工原料

本项目所需要的主原化工原料为洗油、NaOH、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>等，其中：

洗油：	1793t/a
NaOH：	5670t/a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ：	14431t/a

## (3) 燃料

本项目所用燃料为焦炉、管式炉加热用煤气及干熄焦用煤气。

焦炉加热用焦炉煤气：268713×10<sup>3</sup>m<sup>3</sup>/a

管式炉加热用焦炉煤气：14892×10<sup>3</sup>m<sup>3</sup>/a

干熄焦用煤气：528×10<sup>3</sup>m<sup>3</sup>/a

## 2.1.5 总平面布置

本项目占地面积 70.80hm<sup>2</sup>，总平面是按 300 万吨/年焦化工程分两期建设进行总体规划，以一期建设二座 60 孔 JNX3-70-1A 型炭化室高 6.98 米复热式顶装焦炉（年产焦炭 150 万 t）为主体进行配套布置，并兼顾二期工程。在设计过程中根据各车间、工段的不同功能进行分区和组合。全厂分为备煤区、焦炭储运区、炼焦区、煤气净化区、辅助生产区和行政办公生活区。

考虑到道路、管线等占地及消防、卫生、绿化、采光、通风等要求，主要通道宽度定为 30m，次要通道宽度定为 10m。

总平面布置分述如下：

### (1) 备煤区

本工程备煤系统由储煤场、焦粉制备（预留）配煤室、粉碎机室、煤塔以及相连接的胶带输送机通廊等组成。设计将储煤场和汽车受煤坑布置在厂区北侧靠西，配煤室、粉碎机室及输煤通廊布置在储煤场的南侧，使其炼焦煤的输送在厂内短捷顺畅。

储煤场位于厂区的边缘和本地区最大风频风向的侧面，不仅有利

于炼焦煤的运入，且对生产区域的粉尘污染较小。

一期工程安装两台堆取料机，二期焦炉建设时，在一期储煤场的北侧再安装一台堆取料机，同时预留了“焦粉制备”的用地。

### （2）焦炭储运

焦炭储运系统由焦台、筛储焦楼、储焦场及输焦皮带通廊组成。设计将湿法熄焦的输焦皮带接至干法熄焦的输焦皮带的尾部，使其输焦皮带共用。筛分后的焦炭分级储存，并在筛焦楼下装汽车外运；当汽车外运不及时时，经输焦皮带运至储焦场落地储存，再装汽车外运。

本设计将焦台、筛储焦楼及输焦皮带通廊集中布置在焦炉的北（焦）侧，储焦场布置在厂区的东北（筛储焦楼的北面、储煤场的东面），使其露天料场（储煤场、储焦场）集中，缩小粉尘污染范围。一期 190t/h 干熄焦装置和二期预留的 190t/h 干熄焦装置，集中布置在四座焦炉的中部，可减少焦炭输送距离和转运环节，降低焦炭破损和扬尘。

二期工程的焦储运，除了在二期焦炉北侧预留焦台及焦台后第一条皮带机通廊外，其余均利用一期已建成设施。

### （3）炼焦区

炼焦区由两座 60 孔 JNX3-70-1A 型炭化室高 6.98 米复热式顶装焦炉（年产焦炭 150 万 t），干熄焦系统、备用湿熄焦系统（熄焦塔、粉焦沉淀池）、牵车平台等组成。

焦炉是本工程的生产主体。本设计按照四座 60 孔 JNX3-70-1A 型焦炉一次规划分期建设实施。设计将四座焦炉“一字型”布置厂区中部，一期建设的两座焦炉（3 号、4 号焦炉）靠西，二期预留焦炉（1 号、2 号焦炉）靠东。干熄焦装置，2#干熄焦布置在 3 号焦炉的东端，1#干熄焦（预留）布置在 2 号焦炉的西端。两台干熄焦装置集中布置在

四座焦炉的中部，其优点是：焦炭输送顺畅短捷；干熄焦配套设施（综合电气室、干熄焦余热汽轮机发电、除尘地面站等）布置集中并能合并共用；有利于生产管理和维修。

焦炉布置在中部使其固体原料（炼焦煤）、产品（焦炭）的加工、储运均置于焦炉的北侧（焦侧），煤气净化、厂前区等较为洁净的设施均位于焦炉的南侧（机侧）、紧邻园区中央大道，便于生产管理和环境美化。

#### （4）煤气净化区

本设计将该区布置在炼焦区的南（机）侧，煤气净化系统随焦炉分期建设，一期净化系统靠西（与一期焦炉对应），二期预留靠东。根据生产工艺流程，从西向东依次布置冷凝鼓风、脱硫、蒸氨、硫铵、终冷洗苯、粗苯蒸馏和精脱硫，该布置流程合理，物料输送短捷，也便于净化后的煤气向西送至煤气储气柜，由储气柜再送至燃气轮机发电或远期预留的“煤气深加工”。基于一、二期煤气净化集中建设一座综合油库，设计将综合油库布置在一期煤气净化区粗苯装置的南侧、介于两系煤气净化之间。该布置有利于外来化工原料的汽车运入和焦油、粗苯产品的汽车运出或粗苯、焦油送至“焦化副产品深加工”的管道衔接。

#### （5）辅助生产设施

辅助生产设施的布置采用集中与分散相结合的原则，力求靠近其主要服务中心布置，尽可能地达到节约用地、节省投资和方便管理的目的。如干熄焦蒸汽轮机发电、干熄焦综合电气室、干熄焦除尘尽可能靠近干熄焦装置布置；5万煤气储气柜、煤气压缩机室、压缩机及发电循环水泵站、燃气轮机发电集中布置在一起；35KV变电所、110KV变电所尽可能靠近干熄焦汽轮机发电和燃气轮机发电；煤气净化循环

水系统、制冷站靠近冷凝鼓风装置布置；10kV 变电所为使进线及给各车间变电所供电方便，分别布置在炼焦区和煤气净化区内；车间变电所在满足区域供电的要求下分散布置在靠近负荷中心地带。

#### (6) 生产管理设施

全厂性生产管理、行政办公、中心化检验室、中央控制室和为其服务的生活设施（食堂、浴池）以及全厂性劳保用品、备品备件仓库（综合仓库）等集中成区（厂前区）布置在 300 万吨焦化厂区的西南边缘地带，该位置地处金达厂区最小风频风向的下风侧，受污染最小；对外紧靠孝义工业园区的中央大道，便于职工上下班及金达公司与外界的信息传递和工作联系。对内介于 300 万焦化和焦炉煤气及焦化副产品深加工（预留）场地之间，便于全公司的生产、行政管理。

### 2.1.6 主要经济指标

本项目主要技术经济指标见表 2-1。

表 2-1 项目技术经济指标

序号	指标名称	单位	指标	备注
一	规模			
1	焦炭产量	万 t	150	
2	焦炉炉型		JNX3-70-1A	
3	焦炉孔数	孔	2×60	
二	产品产量			
1	焦炭	t/a	1514604	
2	焦炉煤气	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /a	617799	
3	蒸汽	t/a	42661	中间产品
4	焦油	t/a	66000	
5	粗苯	t/a	18000	
6	硫磺（80%）	t/a	2360	
7	硫铵	t/a	18750	
8	电	10 <sup>3</sup> kWh	101900	
9	NH <sub>4</sub> SCN+(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	t/a	850	
10	LNG	t/a	135280	
三	原辅材料			



1	炼焦用洗精煤	t/a	1992900	(干基)
2	洗油	t/a	1800	
3	氢氧化钠(32.5%)	t/a	4800	
4	硫酸(93%)	t/a	14000	
5	HPF 催化剂	t/a	18	
四	动力消耗			
1	水			
	生产用水	m <sup>3</sup> /h	210.61	
	生活用水	m <sup>3</sup> /h	2.5	
2	电			
	年耗电量	10 <sup>3</sup> kWh	71989	
3	蒸汽(0.4-0.6MPa)	t/h	47	
4	生产用压缩空气	m <sup>3</sup> /min	145	
5	仪表用净化后压缩空气	m <sup>3</sup> /min	12	
6	生产用净化后压缩空气	m <sup>3</sup> /min	1.034	
7	除尘用净化后压缩空气	m <sup>3</sup> /min	82	
8	氮气	m <sup>3</sup> /min	17	
9	焦炉煤气	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /a	617799	17900kJ/m <sup>3</sup>
五	职工定员	人	630	
1	管理人员	人	100	
2	生产人员	人	530	
六	占地面积	m <sup>2</sup>	708030	
七	投资			
1	固定资产投资	万元	218005.43	
2	建设期利息	万元	18613.10	
3	流动资金	万元	51037.13	
八	财务预测指标			
1	项目投资财务内部收益率(税前)	%	19.00	
2	项目投资回收期(税前)	年	8.17	含建设期 4 年
3	总投资收益率	%	19.20	
4	项目资本金净利润率	%	35.39	

## 2.1.6 项目区排水工程

本项目设有污水处理站，采用 A/O+深度处理的工艺。处理系统主要有废水预处理系统、生化处理系统、污泥处理系统等组成。最大处理能力 150m<sup>3</sup>/h。

厂区排水划分为生产、生活污水排水系统和清净废水排水系统。

生活污水和生产废水（包括炼焦排水、筛焦废水和蒸氨废水）排至污水站处理进行生化处理，生化处理系统出水和清净废水回用于熄焦用水、循环系统补充水和绿化道路洒水等，不外排。

厂区初期雨水排至初期雨水收集池（5000m<sup>3</sup>），沉淀后回用；后期雨水沿雨排水管网排出厂外。事故废水排入厂区事故水池（5000m<sup>3</sup>），经污水处理站处理后回用。

### 2.1.7 涉河工程

山西金达煤化工科技有限公司一期150万吨/年炭化室高度6.98米顶装焦化项目位于山西孝义市梧桐镇西王屯村，项目南侧距离王马河左侧管理线约700m，距离王马河较近。

## 2.2 工程地质

根据《山西金达煤化工科技有限公司 150 万吨/年（一期）焦化项目勘察报告》，在勘探孔深度范围内地层分布可分为 11 层，勘察深度范围内，场地地基土沉积时代及成因类型自上而下依次为：第四系全新统人工堆积层（Q<sub>4</sub><sup>2ml</sup>），以第①层素填土和①-1 层杂填土的层底为界；第四系全新统中、早期冲、洪积层（Q<sub>4</sub><sup>1al+pl</sup>），以第④层粉土的层底为界；其下为第四系上更新统冲、洪积层（Q<sub>3</sub><sup>al+pl</sup>）。

各土层岩性自上而下分述如下：

①层：素填土（Q<sub>4</sub><sup>2ml</sup>），黄褐色~褐黄色，成份以粉土为主，含煤屑、砖屑、虫孔、植物根等，本层土具有湿陷性，稍湿，稍密，层中粉土摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，高压缩性。

①-1 层：杂填土（Q<sub>4</sub><sup>2ml</sup>），褐色~褐黄色，成份以砖块、煤矸石、建筑垃圾、碎石、姜石等，粉土充填其间，厚度不均匀，稍湿，稍密，高压缩性。

②层：粉土（Q<sub>4</sub><sup>1ml</sup>），褐黄色，含有植物根、煤屑、虫孔等，层

中含有粉质粘土透镜体，本层土具有湿陷性，稍湿~湿，稍密~中密，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，中等偏高压缩性。

③层：粉土（ $Q_4^{1ml}$ ），黄褐色~褐黄色，含有植物根、针状孔、粉砂、氧化铁条纹等，层中含有粉质粘土透镜体，本层土部分区域具有湿陷性，稍湿~湿，稍密~中密，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，中等压缩性。

④层：粉土（ $Q_4^{1ml}$ ），褐黄色~黄褐色，含有煤屑、氧化铁条纹、氧化铝条纹、钙质条纹，层中夹有粉质粘土薄层，本层土在少部分地区具有湿陷性，稍湿~湿，稍密~中密，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，中等压缩性。

⑤层：粉土（ $Q_3^{ml}$ ），褐黄色~黄褐色，含有氧化铁条纹、粉砂、姜石等，夹粉质粘土薄层，湿，中密，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，中等压缩性。

⑥层：粉土（ $Q_3^{ml}$ ），灰褐色~黄褐色，含有姜石、砾石、氧化铁条纹等，湿，中密，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，中等压缩性。

⑥-1 层：粉质粘土（ $Q_3^{ml}$ ），灰褐色，含氧化铁条纹，可塑，摇震反应无，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，中等压缩性。

⑦层：粉土（ $Q_3^{ml}$ ），褐黄色，含有零星姜石、钙质条纹、粉砂、氧化铁条纹等，湿，中密-密实，无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，中等偏低压缩性。

⑦-1 层：粉质粘土（ $Q_3^{ml}$ ），棕色~褐色，含钙质条纹、氧化铁条纹，湿，可塑，摇震反应无，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，中等压缩性。

⑧层：粉土（ $Q_3^{ml}$ ），褐黄色~黄褐色，含氧化铁条纹、粉质粘

土等，湿，密实，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，低压缩性。

⑧-1 层：粉质粘土（ $Q_3^{ml}$ ），棕色~褐色，含氧化铁条纹，湿，可塑，摇震反应无，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，中等压缩性。

⑨层：粉土（ $Q_3^{ml}$ ），黄褐色，含姜石、氧化铁条纹、粉砂等，湿，密实，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，低压缩性。

⑨-1 层：粉质粘土（ $Q_3^{ml}$ ），褐色，含砾石、氧化铁条纹，湿，可塑-硬塑，摇震反应无，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，中等压缩性。

⑩层：粉土（ $Q_3^{ml}$ ），黄褐色，含姜石、氧化铁条纹、粉砂等，湿，密实，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，低压缩性。

⑩-1 层：粉质粘土（ $Q_3^{ml}$ ），褐色~灰褐色，含砾石、氧化铁条纹，湿，硬塑，摇震反应无，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，低压缩性。

⑪层：粉质粘土（ $Q_3^{ml}$ ），褐色，湿，硬塑，无摇震反应，有光泽，干强度中等，韧性中等，低压缩性。

### 3. 区域防洪基本情况

#### 3.1 自然地理与水文气象

##### 3.1.1 自然地理

孝义市属于山西省吕梁市。孝义市位于山西省中部的太原盆地西南隅，吕梁山脉中段东麓。地理位置介于东经 $111^{\circ}21'$ ~ $111^{\circ}56'$ ，北纬 $36^{\circ}56'$ ~ $37^{\circ}18'$ 之间。海拔731~1777米。北与汾阳为邻，西北与中阳县相依，西与交口县接壤，南与灵石县相连，东南与介休市隔汾河相望。境域东西直线最长46公里，南北直线最宽为26.55公里，总面积945.8平方公里。孝义区位优势明显，交通便利，公路、铁路四通八达。距省会城市太原120公里。境内38公里的南同蒲公铁路介西支线直插腹地，贯穿东西；33公里的孝柳铁路向西延伸，直抵黄河。大运高速公路、太军高速公路从南北两侧擦境而过。孝义的主干公路—南北纵贯的汾介一级公路和东西横穿的孝午公路、与340省道和108国道、市乡油路、乡村公路，构成了纵横交错、四通八达的交通网络，公路通车里程达1288公里。

本项目在山西省孝义经济开发区梧桐煤化工园区内。厂址地处孝义市梧桐镇西王屯村，北靠456县道，东临汾介公路，园区中心大道临公司东西横贯，距金达站台约1km，交通十分便利。

##### 3.1.2 河流水系及河道概况

项目区地表水系属黄河流域汾河水系，附近主要河流有汾河、文峪河、孝河、曹溪河、白沟河、王马河、莲花沟河。汾河是孝义市最大的过境河流，为太原盆地最低槽线，流经本市东南与介休市交界处，孝义市境内长约3.41km。文峪河为汾河一级支流，发源于交城县西北关帝山，上游主河道为中西河，中游段位于文水与汾阳交界处，汾阳北辛庄附近流入孝义市，下游段于孝义市梧桐镇南姚村东汇入汾河，

河道总长160km，流域面积4050km<sup>2</sup>，其中孝义市境内河长12.8km。

孝河为境内主要河流，属于文峪河一级支流，自西向东贯穿全市，东至芦南村 0.5km 处汇入文峪河，全长 35.55km，流域面积 543km<sup>2</sup>。曹溪河为孝河一级支流，发源于孝义市驿马乡的赵家庄、关家口附近，沿途流经胜溪湖街道、梧桐镇，最终注入孝河，全长 18.25km，流域面积 53.3km<sup>2</sup>。白沟河发源于下栅镇尧仲村、东铺头一带，全长 16.21km，流域面积 26.88km<sup>2</sup>。上游建有一座东安生小型水库。白沟河在下栅镇下栅村汇入王马河。

王马河发源于介休市疙瘩头村一带，全长 8.28km，流域面积 41.78km<sup>2</sup>。下游在下栅乡下栅村东有白沟河汇入，于岭北村东北汇入莲花沟河。

莲花沟河源于下栅乡南北辽壁一带，全长 7.209km，流域面积 16.10km<sup>2</sup>。下游在梧桐镇岭北村东和白沟河汇合后向东流经岑北村孝西铁路，后向东约 2.3km 进入汾河。

本项目位于孝义市梧桐镇西王屯村，本项目南侧距离王马河左侧管理线约 700m，距离王马河较近。

本项目位于孝义市梧桐镇西王屯村，占地面积 70.80hm<sup>2</sup>，项目紧邻王马河。本项目南侧距离王马河左侧管理线约 700m，距离王马河较近，见图 3-1。

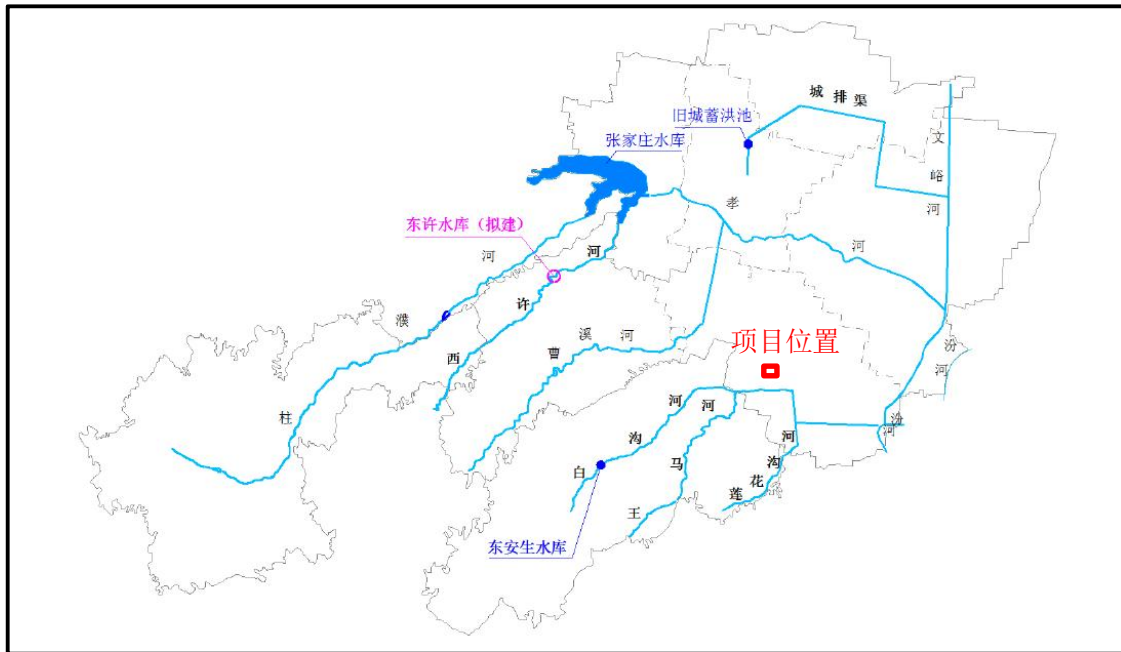


图 3-1 河流水系图

### 3.1.3 水文气象

本项目位于山西省孝义市梧桐镇西王屯村，项目区属暖温带大陆性季风气候区，受大陆性季风影响，四季分明，一般为春季风大雨少，夏季多雨炎热，秋季温湿晴朗，冬季寒冷少雪。历年平均气温  $10.1^{\circ}\text{C}$ ，最冷月为 1 月，平均温度为  $-5.6^{\circ}\text{C}$ ，最高月在 7 月平均温度为  $23.7^{\circ}\text{C}$ 。无霜期年平均 180 天。累年平均降水量为 486mm。汛期集中在 7-9 月份，冻土期集中在每年 12 月份至次年 2 月份。汛期占全年降水量的 75%以上，年均蒸发量为 1870.2mm；最大冻土深度为 72cm。年平均日照时数 2436 小时，年均大于  $10^{\circ}\text{C}$  积温在  $3789.7^{\circ}\text{C}$ 。主导风向为西北风，冬季为西北风；夏季为东南风；年平均风速为 2.1m/s，最大风速为 18.7m/s。项目区主要气候特征指标详见表 3-1。

表 3-1 气象站气象要素成果表

序号	气象要素	单位
1	年平均气温	10.1
	极端最高气温	38.9
	极端最低气温	-23.1
2	年平均降雨量 (mm)	486
3	年平均蒸发量 (mm)	1870.2
4	平均风速 (m/s) 及主导风向	2.1/NW
	最大风速 (m/s)	18.7
5	最大冻土深度 (cm)	72
6	无霜期 (d)	180
7	≥10°C积温 (°C)	3789.9
8	年均日照时数 (h)	2436

### 3.1.4 地形地貌及地质状况

#### 3.1.4.1 地形地貌

孝义市地形由西北向东南呈缓倾单斜态势，在构造形态上主要受西部吕梁山凸起及东部霍山凸起和汾河新段凹的控制，地形以丘陵为主，占 50.0%，梁状台源占 16.4%，平原占 21.3%，山区占 12.3%。该市中部为黄土丘陵，地形支离破碎，梯田遍布；西部为石灰岩干石山区，中部为黄土丘陵区 and 台塬区；东部为平原区。由于成因不同，该市形成了不同的地貌单元，主要是：冲击平原地貌，洪积倾斜平原地貌，黄土长梁台源地貌，土地低山丘陵地貌和石灰岩蚀中、高山地貌。项目地处孝义市东南部，山西孝义经济开发区煤化工循环经济园区内，焦化厂区原地貌地势略有起伏，西高东低，北高南低，场地内大部标高介于 743m-746m 之间，仅在场地的西南角局部地带标高介于 746m-758m 之间，整体最大高差 15m。项目区地貌类型为黄土丘陵阶地区。



### 3.1.4.2 工程地质

项目区地处山西台背斜及新生代内陆断陷盆地（即太原盆地）的两南缘、吕梁台背斜的东翼。在构造形态上，主要受西部的吕梁山凸起、东部的霍山凸起和汾河断陷盆地的控制。因此，区内由西向东基本上呈北东、东南的单斜构造。在单斜构造上又发育着次一级的窑状、盆状褶曲，呈缓坡状起伏。区内断裂构造比较发育，大都集中在盆地边缘即高阳临水一带，主要有南北向、北东向两组正断裂，还有南北、北东逆断层。

本项目无论是从地质构造，还是从新构造运动或地震活动上分析，项目场地内未发现断裂构造，均处于相对稳定地块，在区域稳定性方面可满足建场要求。本工程场区范围未发现不良工程地质情况（崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等）。

### 3.1.4.3 暴雨、洪水特性

王马河流域的暴雨成因复杂，影响暴雨的各种天气系统主要为西太平洋副热带高压、切变线及冷锋，暴雨日多出现在7、8两月。此外，孟加拉湾暖湿气流受特殊地形条件影响形成的地形雨也主要发生在夏季，有利于形成气流辐合上升的强对流运动，从而产生历时短、强度大的暴雨。

### 3.1.4.4 河道现状

本工程涉河段为王马河，王马河流域面积为41.78km<sup>2</sup>，河长16.2km，比降为18.33‰，防洪标准为10年一遇洪水，

本项目所涉河道现状宽约5~10m，河道左右岸为工矿企业，河床尚平整杂草较茂盛。

### 3.2 现有水利工程及其他设施

#### (1) 水库工程

白沟河上游建有1座小型水库—东安生水库。东安生水库位于孝义市下栅镇东安生村北1km处，上游河道长度3.8km，控制流域面积6.0km<sup>2</sup>，河道比降57‰，总库容55万m<sup>3</sup>，死库容25万m<sup>3</sup>，防洪库容30万m<sup>3</sup>。防洪标准为20年一遇设计，200年一遇校核。溢洪道为4.5m宽的宽顶堰，汛限水位为876.5m。

#### (2) 桥梁工程

本项目区河道影响范围内共涉及桥梁4座，依据《孝义市王马河治导线和管理范围规划报告》，从上游至下游桥梁名称依次是G209桥、G206桥、G205桥。具体见表3-2。

表 3-2 桥梁参数表

桩号	桥名	结构型式	孔（跨）数量	单孔净宽（m）	桥面高程（m）	梁底高程（m）	河底高程（m）	净空（m）	过流能力（m <sup>3</sup> /s）
K10+172	G209桥	钢筋 混凝土 板桥	2	18	751.21	750.61	746.11	4.5	342.22
K10+400	G206桥		2	4.5	746.36	745.91	743.81	2.1	60.74
K10+660	G205桥		1	4.2	744.85	744.25	742.25	2	21.59

### 3.3 水利规划及实施安排

根据中水东北勘测设计研究有限责任公司于2020年10月编完成的《孝义市王马河治导线和管理范围规划报告》，规划孝义市境内王马河12.09km河道治导线，将规划河段划分为2段，本项目涉河段位于白马沟汇入后到河口段（桩号K8+897.98~K12+090.41），设计防洪标准采用10年一遇，10年一遇洪峰流量209.8m<sup>3</sup>/s，现状河道小水

走主槽，遇洪水时漫滩而过，左右岸主要为公路、厂矿边墙，分布有部分村庄，建议加修堤防，河道管理范围按治导线为临水控制线，充分考虑堤防设计底宽和护堤地的宽度进行划界。在地形开阔位置，以规划治导线为临水控制线，考虑堤防设计底宽后外延5m作为河道管理范围控制线，若向外水平延伸不足5m处为公路、村庄外围、厂矿边墙等，则河道管理范围控制线为公路边，村庄外围、厂矿边墙等。

## 4.河道演变

河道演变是指河流的边界在自然情况下或受人工建筑物干扰时发生的变化。这种变化是水流（包括泥沙）和河床相互作用的结果。水流的输沙能力是和水力条件、泥沙因素相适应的，河床变形影响水力条件的变化，水力条件的变化又引起河床的变形。在一定的水流、泥沙和河床边界条件下，水流有一定的输沙能力，当水流所挟带的泥沙小于它的输沙能力时，它将从河床上挖掘泥沙从而发生冲刷；相反，当水流所挟泥沙太多，超过了它的输沙能力时，其中一部分较粗的泥沙就会沉淀下来从而发生淤积。所以，河道演变的根本原因是输沙的不平衡，若输沙平衡，河床就处于不冲不淤的平衡状态。在不同的流域和不同的来水、来沙及河床边界条件下，由于水流与河床的长期相互作用，不断地自动调整，从而河床具有不同的形状和不同的演变规律。

### 4.1 河道历史演变概况

河床演变规律与河道特征是密切相关的，不同特征的河道将呈现不同的演变规律。河床演变的因素十分复杂，主要包括来水、来沙条件，河床、河岸地质地貌等边界条件以及下游侵蚀基准点的影响，这些因素又与河流本身的特点相结合，使河流处于不断地变化发展过程之中。一般河道在长期水流的作用下，会达到一种动态冲淤平衡，当某种因素发生变化时，势必会改变多年形成的动态冲淤平衡。导致输沙不平衡的因素除该地区的地质、地貌、气候、土壤、植被等自然特征外，人类活动也是重要原因。

工程涉王马河段属于平原区型河道，河道宽度约5~10m，王马河流域洪水灾害大面积频繁发生的几率不大，一般发生在汛期又多集中在中下游河段，上游为峡谷型河河段，虽然暴雨洪水较集中，但河道比降较大，洪水宣泄能力较强，加上河道两岸村庄城市较少，故历

史上洪水灾害少。王马河上游各支流流域内植被较差，森林覆盖率低，水土流失十分严重。河床主要由黄土粉土等组成，抗冲刷能力不高，受两岸公路、堤防的约束，河床横向摆动受到限制，河道主槽一致较稳定。

## 4.2 河道近期演变分析

本项目所涉河道近期走向基本不变。根据本项目所涉及河道的相应统计资料、现场查看及经验分析，从长期情况看，河流主槽位移性不大，河道的断面变化是向下游冲刷，由于受莲花沟河的顶托，该河淤积极为严重。综合分析，近期河势以淤积为主。

## 4.3 河道演变趋势分析

根据河道历史演变和近期发展状况，河道演变主要受控于汛期洪水。预计未来王马河河道变化随来洪水不同，小水时，水流基本稳定在河道主槽内，河道纵向横向变形都较小。大水时，局部河段冲刷，河床向宽浅方面发展；局部河段主槽刷深，河槽宽度萎缩，平滩流量下降，使中、小洪水漫滩几率增大，河道滩面的淤积增加。在平面上由于受两岸地形地质条件限制，沟道横向摆动受到制约，河床将比较稳定。

## 5. 防洪评价计算

### 5.1 水文分析计算

#### 5.1.1 防洪标准

为适应国民经济各部门、各地区的防洪要求和防洪建设的需要，维护人民生命财产安全，中华人民共和国河道管理条例对河道整治与建设以及各工程项目建设等都做了明确规定，目前我国按《防洪标准》（GB50201-2014）执行。

##### （1）工程防洪标准

根据《工程设计资质标准》中冶金行业项目生产能力及工程等级划分，项目建设规模为年产150万吨焦炭，本项目属于大型企业，防护等级为II级、防洪标准100~50年，综合考虑，本项目防洪标准取100年一遇。见表5-1~5-2。

表 5-1 冶金行业项目设计生产能力划分

建设项目	单位		规模
	生产能力 (万吨焦炭/年)	炭化室高度 (m)	
炼焦	≥100	≥6	大型
	60~100	4.3~6	中型
	<80	<4.3	小型

表 5-2 工矿企业防护等级和防洪标准

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

##### （2）河道防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201—2014），河道防洪标准根据河道

沿岸的实际情况、防洪保护对象以及保护对象的规模进行综合确定，详见表 5-3。

根据中华人民共和国《防洪标准》（GB50201—2014），并参照《孝义市王马河治导线和管理范围规划报告》（中水东北勘测设计研究有限责任公司，2020年10月），本项目涉王马河处属于乡村段，人口数量均小于20万人，防护区等级区划分为IV等，防洪标准为10~20年一遇洪水，考虑到工程及附近村庄的重要性和安全性，流域范围内有村庄，综合以上因素，本次王马河河道防洪标准采用10年一遇洪水。

**表 5-3 乡村防护区的防护等级和防洪标准**

防护等级	人口（万人）	耕地面积（万亩）	防洪标准 [重现期（年）]
I	≥150	≥300	100~50
II	<150, ≥50	<300, ≥100	50~30
III	<50, ≥20	<100, ≥30	30~20
IV	<20	<30	20~10

### （3）城市道路防洪标准

本项目涉河段所涉及城市道路为G340国道，根据《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）可知，本项目区位于山西省孝义市梧桐镇工业园区内，G340国道防洪标准取50年一遇洪水。

### （4）桥梁的防洪标准

本项目区河道影响范围内共涉及桥梁4座，从上游至下游依次是G229桥、G209桥、G206桥、G205桥。按照《城市桥梁设计规范》（CJJ11-2019）的划分标准，上述4座桥梁均属于城市桥梁，防洪标准均采用100年一遇。

根据本工程的重要性，在综合考虑涉及的其他设施的情况下，本项目防洪标准为100年一遇洪水，王马河河道防洪标准采用10年一遇洪

水，符合规范要求。见表5-4。

**表 5-4 涉河工程防洪标准确定**

工程名称	河流名称	河道防洪标准	工程防洪标准	确定防洪标准
项目区	王马河	10	100	100

## 5.1.2 设计洪水分析计算

### 5.1.2.1 暴雨、洪水特性及时空分布

王马河流域内山大沟深，流域辽阔，坡陡流急，洪水暴涨暴落，汛期常常给沿岸带来灾害。流域上游段洪水基本由暴雨形成，与暴雨时程分布较为一致，最早涨洪时间为五月上旬，最晚为十月下旬，大洪水多发在7~8月份，降雨量占全年降雨的60%以上。受暴雨特性和地形条件影响，洪水来源空间分布不均，多局部洪水，且洪水过程暴涨暴落，泥沙含量大，一般历时 1~3d。

### 5.1.2.2 洪水

工程涉王马河的河段附近无水文测站，也无控制性水利工程，设计洪水计算按无资料地区考虑，根据工程涉及河流水系情况、工程及河道防洪标准，需计算工程所涉王马河工程位置断面以上的设计洪水，故以上工程位置断面洪水计算采用《山西省水文计算手册》（以下简称《手册》）中的流域模型法、推理公式法及经验公式法三种方法计算。分析比较三种方法计算结果，综合确定设计洪水采用成果。

项目区设计断面王马河流域内有东安生水库，本次设计洪水考虑上游水库的调节作用。设计断面洪水由东安生水库下泄洪水与水库坝址以下区间洪水组成，洪水存在两种组合：①暴雨中心位于区间，即水库以下区间同频，上游水库相应；②暴雨中心位于东安生水库坝址以上，即东安生水库同频，水库坝址以下区间相应。经分析发生第①种情况对工程不利，因此按区间同频，东安生水库入库洪水相应的组



合情况进行分析计算。计算设计断面100年、50年、10年一遇洪水时，设计断面天然洪量减去东安生水库坝址以下区间同频洪量，得到东安生水库相应频率洪量，以天然洪水作为典型放大得到相应洪水过程线。东安生水库下泄洪水与东安生水库坝址以下区间洪水叠加得到设计断面洪水。

### 5.1.3 水文计算

#### 5.1.3.1 流域特征值确定

流域自然地理特征及与流域产流、汇流有关的河道特征等资料，包括流域及工程地理位置、地质、地形、地貌、植被、流域面积、河长、河流纵比降等。

##### (1) 流域特征值量算

本次根据 1: 5 万地形图，结合设计高程勾绘出计算断面以上流域分水线并量算流域面积、河长及比降。断面流域特征值见表 5-5。

**表 5-5 控制断面流域特征值表**

流域	断面名称	面积 (km <sup>2</sup> )	河长 (km)	比降 (‰)
王马河	东安生水库	6	3.5	57.4
	水库~项目区区间	35.78	12.4	18.62
	项目区	41.78	16.2	18.33

##### (2) 流域产、汇流地类划分

通过实地查勘，并结合《山西省水文计算手册》流域下垫面划分图，划分流域产汇流地类，本次汇流地类划分依据《手册》并结合晋水办规计〔2012〕37号文件来划分汇流地类并确定参数。按照《山西省水利厅办公室文件》晋水办规计〔2012〕37号（2012年4月12日）补充说明，“《山西省水文计算手册》中汇流地类的黄土丘陵包含了产流地类中黄土丘陵沟壑、黄土丘陵阶地以及耕种平地三种类型，见表 5-6。

表 5-6 水文下垫面产流、汇流地类表 (km<sup>2</sup>)

流域	断面名称	产流地类			汇流地类	
		砂页岩灌 丛山地	黄土丘陵 阶地	耕种平地	草坡山地	黄土丘陵
王马河	东安生水库		6			6
	水库~项目区区间	1.21	24.67	9.9	1.21	34.57
	项目区	1.21	30.67	9.9	1.21	40.57

### 5.1.3.2 设计暴雨

#### (1) 设计点雨量

根据设计流域面积及形状, 结合《手册》短历时暴雨等值线图的等值分布梯度确定各定点, 查《手册》附图1, 工程位于《手册》划分的“中区”, 从附图15至附图24查得各定点各标准历时暴雨均值和Cv值, 详见表 5-7。

表 5-7 定点暴雨参数 (mm)

流域	断面名称	面积	10min		60min		6h		24h		3d	
			均值	Cv	均值	Cv	均值	Cv	均值	Cv	均值	Cv
王马河	东安生水库	6	12	0.54	26	0.52	43	0.5	60	0.45	75	0.38
	水库~项目区 区间	35.78	12	0.54	26	0.52	43	0.5	60	0.45	75	0.4
	项目区	41.78	12	0.54	26	0.52	43	0.5	60	0.45	75	0.4

根据《手册》中式 (6.1.2.1) 计算设计点雨量。

$$H_p = K_p \bar{H} \quad (6.1.2.1)$$

式中:  $\bar{H}$ —历时为 t 的设计暴雨均值量, mm;

$K_p$ —频率为 P 的模比系数;

$H_p$ —历时为 t 的设计点暴雨量, mm;

#### (2) 设计面雨量

根据《手册》中式 (6.3.1)、式 (6.3.2) 计算设计面雨量。

$$H_{P,A}(t_b) = \varphi_p[A, t_b] H_{P,A}^0(t_b) \quad (6.3.1)$$

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

$H_{P,A}^0(t_b)$ —设计点雨量的流域平均值，mm；

$\varphi_p[A, t_b]$ —设计暴雨点~面折减系数，按下式计算：

$$\varphi_p[A, t_b] = \frac{1}{1 + CA^N} \quad (6.3.2)$$

式中：A—流域面积， $\text{km}^2$ ；

C、N—经验参数。

流域位于水文分区中区，汛期 10 年一遇、50 年一遇、100 年一遇的不同历时设计点雨量、折减系数、设计面雨量及暴雨三参数见表 5-8。

表 5-8 设计暴雨计算表 (mm)

断面	频率	项目	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	$\lambda$	ns
东安生 水库	1%	点雨量	35	73.5	117.6	151.1	167	72.2	0.1	0.65
		折减系数	0.9	0.91	0.95	0.97	0.98			
		面雨量初值	31.7	67	112.3	146.9	164.3			
		设计面雨量	31.8	66.4	113.5	146.3	164.3	63.4	0.098	0.65
	2%	点雨量	30.6	64.6	103.9	134.8	151.3	63.4	0.098	0.65
		折减系数	0.91	0.91	0.96	0.97				
		面雨量初值	27.8	59	99.3	131.2	149			
		设计面雨量	27.9	58.4	100.5	130.6	149	58.4	0.096	0.64
	10%	点雨量	20.5	43.8	71.4	95.9	113.1	42.8	0.092	0.64
		折减系数	0.91	0.92	0.96	0.98	0.99			
		面雨量初值	18.6	40.1	68.6	93.6	111.6			
		设计面雨量	18.7	39.6	69.6	93	111.6	39.6	0.091	0.63
水库~ 项目区 区间	1%	点雨量	35	73.5	117.6	151.1	173.1	72.1	0.1	0.65
		折减系数	0.82	0.84	0.91	0.94	0.96			
		面雨量初值	28.7	61.9	106.8	142.2	166.5			
		设计面雨量	28.8	61.5	107.7	141.8	166.5	61.5	0.098	0.63
	2%	点雨量	30.6	64.6	103.9	134.8	156.2	63.4	0.065	0.65
		折减系数	0.82	0.84	0.91	0.94	0.96			
		面雨量初值	25.2	54.6	94.6	127.2	150.5			
		设计面雨量	25.2	54.1	95.5	126.7	150.5	54.1	0.097	0.63
	10%	点雨量	20.5	43.8	71.4	95.9	113.1	42.8	0.092	0.64
		折减系数	0.83	0.85	0.92	0.95	0.97			
		面雨量初值	17	37.2	65.7	91.2	111.7			
		设计面雨量	17	36.8	66.4	90.7	111.7	36.8	0.092	0.62
项目区	1%	点雨量	35	73.5	117.6	151.1	173.1	72.1	0.1	0.65
		折减系数	0.81	0.84	0.9	0.94	0.96			
		面雨量初值	28.4	61.4	106.2	141.6	166			
		设计面雨量	28.4	60.9	107.1	141.2	166	60.9	0.098	0.63
	2%	点雨量	30.6	64.6	103.9	134.8	156.2	63.4	0.098	0.65
		折减系数	0.81	0.84	0.91	0.94	0.96			
		面雨量初值	24.9	54.1	94.1	126.7	150.1			
		设计面雨量	24.9	53.7	95	126.2	150.1	53.7	0.097	0.62
	10%	点雨量	20.5	43.8	71.4	95.9	113.1	42.8	0.092	0.64
		折减系数	0.82	0.84	0.91	0.95	0.97			
		面雨量初值	16.8	36.9	65.3	90.9	111.4			
		设计面雨量	16.8	36.5	66.1	90.4	111.4	36.5	0.092	0.62

### 5.1.3.3 流域产流计算

流域产流地类为黄土丘陵阶地，根据《手册》表 7.3.1.2 查各单一地类的  $S_r$  和  $K_s$ 。设计流域净雨深计算采用双曲正切模型。

$$R_p = H_{P,A}(t_z) - F_A(t_z) = th \frac{H_{P,A}(t_z)}{F_A(t_z)} \quad (7.3.1.1)$$

式中： $th$ ——双曲正切运算符；

$t_z$ ——设计暴雨的主雨历时，h；

$H_{P,A}(t_z)$ ——设计暴雨的主雨面雨量，mm；

$R_p$ ——设计洪水净雨深，mm；

$F_A(t_z)$ ——主雨历时内的流域可能损失，mm。

流域可能损失用式（7.3.1.3）计算。

$$F_A(t_z) = S_{r,A} [1 - B_{0,P} t_z^{0.5} - 2K_{S,A} t_z] \quad (7.3.1.3)$$

式中： $S_{r,A}$ ——流域包气带充分风干时的吸收率，反映流域的综合吸水能力，mm/h<sup>1/2</sup>；

$K_{S,A}$ ——流域包气带饱和时的导水率，mm/h；

$B_{0,P}$ ——设计频率的流域前期土湿标志（流域持水度），由《手册》表 7.3.1.1 可知。

根据表 5-6 产流地类的面积计算所占权重，由式（7.3.1.4）、（7.3.1.5）求得设计流域的  $S_{r,A}$ 、 $K_{S,A}$

$$S_{r,A} = \sum c_i S_{r,i} \quad i = 1, 2, \quad (7.3.1.4)$$

$$K_{S,A} = \sum c_i K_{s,i} \quad i = 1, 2, \quad (7.3.1.5)$$

10 年一遇、50 年一遇、100 年一遇的净雨过程见表 5-9。

表 5-9 P=20%产流参数计算表

流域	断面位置	频率	设计雨日	主雨历时	主雨雨量	净雨深
王马河	东安生水库	P=1%	主雨日	10	126.9	73.82
		P=2%	主雨日	9.3	110.9	59.6
		P=10%	主雨日	7.2	72.8	29.13
	水库~项目区区间	P=1%	主雨日	10.3	122	64.28
		P=2%	主雨日	9.5	106.6	24.18
		P=10%	主雨日	7.3	69.9	24.18
	项目区	P=1%	主雨日	10.3	121.4	64.21
		P=2%	主雨日	9.5	106.1	51.26
		P=10%	主雨日	7.3	69.6	24.2

#### 5.1.3.4 流域汇流计算

##### (1) 流域模型法

流域模型法以纳什瞬时单位线为基础，该法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：

$$u_n(0,t) = \frac{1}{k\Gamma(n)} \left(\frac{t}{k}\right)^{n-1} e^{-\frac{t}{k}} \quad (7.3.2.1)$$

式中： $n$ ——线性水库个数；

$k$ ——一个线性水库的调蓄参数，h；

$t$ ——时间，h；

$\Gamma(n)$ ——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：

$$S_n(t) = \int_0^t u_n(0, t) dt \quad (7.3.2.2)$$

式中：  $\Gamma(n, m)$  ——  $n$  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：

$$u_n(\Delta t, t) = \frac{S_n(t) - S_n(t - \Delta t)}{\Delta t} \quad (7.3.2.3)$$

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。

$$Q(i\Delta t) = \sum_{j=1}^M u_n(\Delta t, (i-1)\Delta t) \frac{\Delta h_j}{3.6\Delta t} A, \quad 0 \leq i-1 \leq j \leq M, \quad j=1, 2, \dots, M \quad (7.3.2.4)$$

式中：  $\Delta t$  —— 计算时段，h；

$\Delta h$  —— 时段净雨深，mm；

$A$  —— 流域面积， $\text{km}^2$ ；

3.6 —— 单位换算系数；

$M$  —— 净雨时段数。

参数  $n$  采用式 (7.3.2.5) 和式 (7.3.2.6) 计算：

$$n = C_{1,A} [A/J]^{\alpha_1} \quad (7.3.2.5)$$

$$C_{1,A} = \sum a_i C_{1,i}, \quad i=1, 2 \quad (7.3.2.6)$$

式中，  $A$  —— 流域面积， $\text{km}^2$ ；

$J$  —— 河流纵比降，‰；

$C_{1,A}$  —— 复合地类汇流参数；

$C_{1,i}$  —— 单地类汇流参数；

$\alpha_1$  —— 经验性指数；

$a_i$ ——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：

$$m_1 = m_{\square,1} \bar{i}_{\square}^{\square_2} \quad (7.3.2.7)$$

$$m_{\square,1} = C_{2,A} \left[ \frac{L}{J} \right]^{\frac{1}{3}} \square \quad (7.3.2.8)$$

$$C_{2,A} = \square a_i C_{2,i}, i = 1, 2 \quad (7.3.2.9)$$

$$\bar{i}_{\square} = \frac{Q_p}{0.278 A} \quad (7.3.2.10)$$

式中： $\bar{i}_{\square}$ —— $\tau$ 历时平均净雨强度，mm/h；

$\tau$ ——汇流历时，h；

$m_{\square,1}$ —— $\bar{i}_{\square}=1\text{mm/h}$  时瞬时单位线的滞时，h；

$Q_p$ ——设计洪峰流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$L$ ——河长，km；

$C_{2,A}$ ——复合地类汇流参数；

$C_{2,i}$ ——单地类汇流参数；

$\square$ 、 $\square_2$ ——经验性指数。

本次汇流地类划分依据《手册》并结合晋水办规计〔2012〕37号文件来划分汇流地类并确定参数。按照《山西省水利厅办公室文件》晋水办规计〔2012〕37号（2012年4月12日）补充说明，“《山西省水文计算手册》中汇流地类的黄土丘陵包含了产流地类中黄土丘陵沟壑、黄土丘陵阶地以及耕种平地三种类型，建议黄土丘陵阶地的汇流参数参考草坡山地选用，耕种平地的汇流参数参考森林山地选用，黄土丘陵沟壑仍采用黄土丘陵参数，经面积加权后作为黄土丘陵综合汇流参数”。按汇流地类，确定流域模型法计算参数，10年一遇、50年一遇、100年一遇的洪水计算成果见表 5-10。



表 5-10 流域模型法汇流计算成果表

计算单元	频率	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	n	m <sub>1</sub>	k	iτ	峰洪流量(m <sup>3</sup> /s)	最大 24h 洪量(万 m <sup>3</sup> )
东安生水库	P=1%	1	0.717	0.9	0.256	0.296	59.172	98.7	44.3
	P=2%	1	0.717	0.9	0.282	0.315	49.541	82.6	35.8
	P=10%	1	0.717	0.9	0.698	0.776	27.716	46.2	17.5
水库~项目区 区间	P=1%	1.002	1.090	1.03	1.004	0.972	38.657	384.5	230
	P=2%	1.002	1.092	1.03	1.044	1.011	31.526	323.6	183.5
	P=10%	1.002	1.090	1.03	1.193	1.155	15.605	175.2	86.5
项目区	P=1%	1.001	0.972	1.04	0.999	0.960	38.428	446.3	268.2
	P=2%	1.001	0.972	1.04	1.039	0.998	31.358	364.2	214.2
	P=10%	1.001	0.972	1.04	1.187	1.140	17.970	208.7	101.1

## (2) 推理公式法

根据《手册》式 (7.3.3.1)、式 (7.3.3.2) 及式 (7.3.3.3) 联立方程组求解。

$$Q_m = \frac{0.278L^4}{mJ^3} \quad (7.3.3.1)$$

$$Q_m = \begin{cases} 0.278 \frac{h_t}{t} A, & t_c \leq t \\ 0.278 \frac{h_{R,p}}{t} A, & t_c > t \end{cases} \quad (7.3.3.2)$$

$$h_t = H_p \left[ t - t_c \right] \quad (7.3.3.3)$$

式中：  $A$ ——流域面积，  $\text{km}^2$ ；

$L$ ——河长，  $\text{km}$ ；

$J$ ——河流纵比降，  $\%$ ；

$m$ ——汇流参数，从《手册》表 7.3.3.1 中查用；

$h_{R,p}$ ——设计洪水净雨深，  $\text{mm}$ ；其余符号的意义同前。

汇流参数按各种地类的面积权重  $c_i$  加权计算：

$$m_A = \sum c_i m_i \quad (7.3.3.4)$$

借鉴现代流域汇流理论的思路，把时段净雨在流域出口形成的单元洪水过程线，概化为多节点折线形，其底长  $T$ 、节点数  $M$  及单元洪水过程线各节点的流量分别由式 (7.3.3.5)、(7.3.3.6)、(7.3.3.7) 计算：

$$T = 2.1 \sum c_i \int \frac{h}{t} dt = 0.5 \sum c_i t, \quad t_c \leq t \quad (7.3.3.5)$$

$$M = T/t \quad (7.3.3.6)$$

$$q_i = \begin{cases} 0, & i = 0 \\ 1 - \left( \frac{i-t}{T} \right)^c, & \bar{q} = \frac{h}{3.6t} \quad i = 1, 2, \dots, M \end{cases} \quad (7.3.3.7)$$

式中： $c_{int}$ ——按四舍五入规则取整算符；

$\bar{q}$ ——时段平均产流率， $m^3/s$ ；

$\square h$ ——时段净雨，来自推理产流计算结果， $mm$ ；

$c$ ——时段汇流曲线”形状参数。

东安生水库流域面积较小，且纵坡比降较大，汇流时间短，无法用推理公式法计算。

单地类汇流参数  $m$  从手册表 7.3.3.1 中查得。根据参数选取原则和流域的植被情况，采用推理公式法计算的设计洪水见表 5-11。

表 5-11 推理公式计算结果表

河流名称	计算单元	频率	计算时段 (分钟)	汇流时间 ( $\tau$ )	洪峰流量 ( $m^3/s$ )	最大 24h 洪量 ( $万 m^3$ )
王马河	水库~项目 区区间	P=1%	15	1.297	406	228.9
		P=2%		1.371	348.9	184.3
		P=10%		1.725	149.4	86.6
	项目区	P=1%		1.527	445.8	267.2
		P=2%		1.618	353.7	214.4
		P=10%		1.928	184.1	100.6

### (3) 地区经验公式法

由设计暴雨推求设计洪峰流量的地区经验公式法，是一种集产流与汇流于一体的洪峰流量计算方法。多用于涉水工程仅需计算设计洪峰流量的情况，通过下列公式求解。

$$Q_p \square C_p S_p^0 A^N \quad (7.3.4.1)$$

$$N \square N_1 A^{\square\square} \quad (7.3.4.2)$$

式中： $Q_p$ ——频率为 P 的设计洪峰流量， $m^3/s$ ；A 为涉水工程控制的流域面积， $km^2$ ；

$C_p$ ——与频率 P 和地类有关的经验参数，从《手册》表 7.3.4.2 中查用；N 为面积指数，可由式（7.3.4.2）计算； $N_1$ 、 $\beta$ 为经验参数（ $N_1$ 取 0.92， $\beta$ 取 0.05）； $S_p^0$ ——涉水工程控制流域内定点概率雨力的面平均值，即设计定点雨力，mm/h。

10 年一遇、50 年一遇、100 年一遇的洪水计算成果表 5-12。

表 5-12 经验公式计算成果表（ $m^3/s$ ）

河流名称	计算单元	频率	$C_p$	$S_p$	洪峰流量
王马河	东安生水库	P=1%	0.386	72.2	125.7
		P=2%	0.330	63.4	94.4
		P=10%	0.243	42.8	32.8
	水库~项目区 区间	P=1%	0.313	72.2	354.6
		P=2%	0.268	63.4	266.3
		P=10%	0.141	42.8	94.3
	项目区	P=1%	0.324	72.2	403.7
		P=2%	0.277	63.4	303.2
		P=10%	0.145	42.8	107

### 5.1.3.5 天然设计洪水成果分析

本次洪水计算采用《山西水文计算手册》中的流域模型法、地区经验公式法、推理公式法。计算结果对比见表 5-13。

表 5-13 设计洪水成果分析表 (m<sup>3</sup>/s)

河流名称	计算单元	选用方法		洪峰流量		
				P=1%	P=2%	P=10%
王马河	东安生水库	《手册》计算成果	流域模型法	98.7	82.6	46.2
			经验公式法	125.7	94.4	42.8
		本次选用		98.7	82.6	46.2
	水库~项目区区间	《手册》计算成果	流域模型法	384.5	323.6	175.2
			推理公式法	406.0	348.9	149.4
			经验公式法	354.6	266.3	94.3
		本次选用		384.5	323.6	175.2
	项目区	《手册》计算成果	流域模型法	446.3	364.2	208.7
			推理公式法	445.8	353.7	184.1
			经验公式法	403.7	303.2	107
		本次选用		446.3	364.2	208.7

本次设计洪水采用《手册》中三种方法计算的成果，三种方法计算的设计断面天然洪水结果有一定差别。其中经验公式法是综合了流域暴雨特征、下垫面条件等因素所得到的一种经验公式，其有关参数也是通过区域内水文站实测资料分析所得，是无资料地区小流域洪水计算中常采用的方法，但是由于影响产汇流的因素很多，有关参数的

确定不可能全部予以考虑甚至忽略，因此计算结果浮动范围较大，稳定性较差，本次认为设计洪水采用该方法计算不合理，故舍去该方法成果。推理公式法和流域模型法均为相对成熟的方法，其对流域暴雨、产流地类条件、汇流地类条件、流域形状、纵坡等都进行考虑计算，其计算过程合理，考虑到工程的安全性，所以采用流域模型法成果作为本次设计洪水。

### 5.1.3.6 设计洪水组合

#### (1) 洪水地区组成分析

根据《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006），洪水的地区组成采用同频率洪水组成法计算分析，首先指定某一分区发生与控制断面同频率的洪量，按水量平衡原则计算出其余分区洪量的总数。计算出其余分区相应的洪量后，为确定相应洪量的洪水过程线，需进行典型洪水过程线放大。同倍比放大法计算简便，放大后设计洪水过程线保持典型洪水过程线的形状不变。按峰放大（以峰控制）时，适用于以峰为控制的水利工程，如桥涵、堤防工程等；按量放大（以量控制）时，适用于调节性能很好的大型水利工程。

本次调洪采用“以量控制”放大法，放大系数按以下公式：

$$K=W_T/W_{T典}$$

式中：T为控制时段； $W_T$ 为T时段内的相应洪量， $W_{T典}$ 为典型洪水过程线上T时段洪量。

经分析，按照对工程不利情况考虑，按区间同频，东安生水库入库洪水相应的组合情况进行分析计算。

计算设计断面100年、50年、10年一遇洪水时，设计断面天然洪量减去东安生水库坝址以下区间同频洪量，得到东安生水库相应频率洪量，以天然洪水作为典型放大得到相应洪水过程线。东安生水库

下泄洪水与东安生水库坝址以下区间洪水叠加得到设计断面洪水。

## (2) 洪水调洪演算

### 1) 库容曲线和泄量曲线

东安生水库水位~库容关系见表 5-14。

**表 5-14 东安生水库水位-库容曲线**

水位 (m)	库容 (m <sup>3</sup> )	水位 (m)	库容 (m <sup>3</sup> )
865		881	20.08
870		882	31.56
876.2	0	883	43.04
878	2	884	54.52
880	8.6	885	66

东安生水库水位泄量关系 5-15。

溢洪道进口段设计为宽顶堰，其堰顶高程为876.5m，过水断面为矩形，宽4.5m，后接渐变收缩段和缓坡段。

**表 5-15 东安生水库水位-泄量曲线**

水位 (m)	泄量 (m <sup>3</sup> /s)	水位 (m)	泄量 (m <sup>3</sup> /s)
876.5	0	879.2	40.78
877	1.55	879.5	41.08
877.5	4.38	880	41.57
878	8.05	880.5	42.06
878.6	13.34	881	42.54
878.66	13.74	881.48	43

### 2) 计算方法

调洪计算采用静库容法、水库水量平衡方程进行，水库水量平衡方程如下：

$$\frac{I_1 + I_2}{2} \Delta t - \frac{Q_1 + Q_2}{2} \Delta t = V_2 - V_1$$

式中：I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>—Δt时段始、末入库流量，m<sup>3</sup>/s；

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>—Δt时段始、末出库流量，m<sup>3</sup>/s；

V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>—Δt时段始、末水库蓄水量，m<sup>3</sup>/s；

Δt—计算时段。万 s。

上列水量平衡方程采用试算法求解。

调洪计算结果见表 5-16。

**表 5-16 东安生水库洪水调节成果表**

水库	频率	H (m)	调洪高水位 (m)	最大泄量 (m <sup>3</sup> /s)
东安生水库	1%	876.5	881.04	42.58
	2%		880.48	42.04
	10%		879.3	40.88

计算洪水成果见表 5-17。

**表 5-17 东安生水库洪水调节成果表**

设计断面名称	频率	项目	区间、设计断面同频率、水位相应				
			区间	设计断面	东安生水库相应	东安生水库下泄流量	设计断面计算洪峰流量
项目区	1%	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	384.5	446.3	85.1	36.72	421.2
		24h 洪量 (万 m <sup>3</sup> )	230	268.2	38.2		
	2%	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	323.6	364.2	70.8	36.05	359.7
		24h 洪量 (万 m <sup>3</sup> )	183.5	214.2	30.7		
	10%	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	175.2	208.7	38.5	34.11	209.3
		24h 洪量 (万 m <sup>3</sup> )	86.5	101.1	14.6		



### 5.1.3.7 设计洪水计算成果合理性分析

本次收集到中水东北勘测设计研究有限责任公司于2020年10月编制完成的《孝义市白沟河治导线和管理范围规划报告》（以下称《治导线规划报告》），报告中东安生水库10年一遇最大泄量为 $36\text{m}^3/\text{s}$ ，该成果已经批复，成果可靠。本项目东安生水库调节后10年一遇最大泄量为 $40.88\text{m}^3/\text{s}$ ，与《治导线规划报告》成果偏差不到10%，本次计算成果可靠。

本次收集到中水东北勘测设计研究有限责任公司于2020年10月编制完成的《孝义市王马河治导线和管理范围规划报告》（以下称《治导线规划报告》），白马沟汇入后到王马河河口段10年一遇洪峰流量为 $209.8\text{m}^3/\text{s}$ ，该成果已经批复，成果可靠。本项目区位于王马河汇入莲花沟河处上游处，本次计算项目区设计断面10年一遇洪峰流量为 $209.3\text{m}^3/\text{s}$ ，与《治导线规划报告》成果基本一致，本次计算成果可靠。

本次也收集到已批复的《山西俊安楼东能源科技有限公司120万吨/年炭化室高度6.25米捣固焦化项目洪水影响评价报告》，俊安楼东能源有限公司位于本项目南侧，（本项目与俊安楼东能源科技公司位置关系见图5-1。）与本项目同位于王马河划分河段，俊安楼东能源科技有限公司100年一遇洪峰流量为 $421.2\text{m}^3/\text{s}$ ，50年一遇设计洪峰流量为 $359.7\text{m}^3/\text{s}$ ，10年一遇设计洪峰流量为 $209.3\text{m}^3/\text{s}$ ，（俊安楼东能源科技公司审查意见见附表）。与本项目计算成果一直，故认为本次计算的王马河设计洪水洪峰流量成果合理可靠。

即项目区断面100年一遇设计洪峰流量为 $421.2\text{m}^3/\text{s}$ 、50年一遇设计洪峰流量为 $359.7\text{m}^3/\text{s}$ 、10年一遇设计洪峰流量为 $209.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

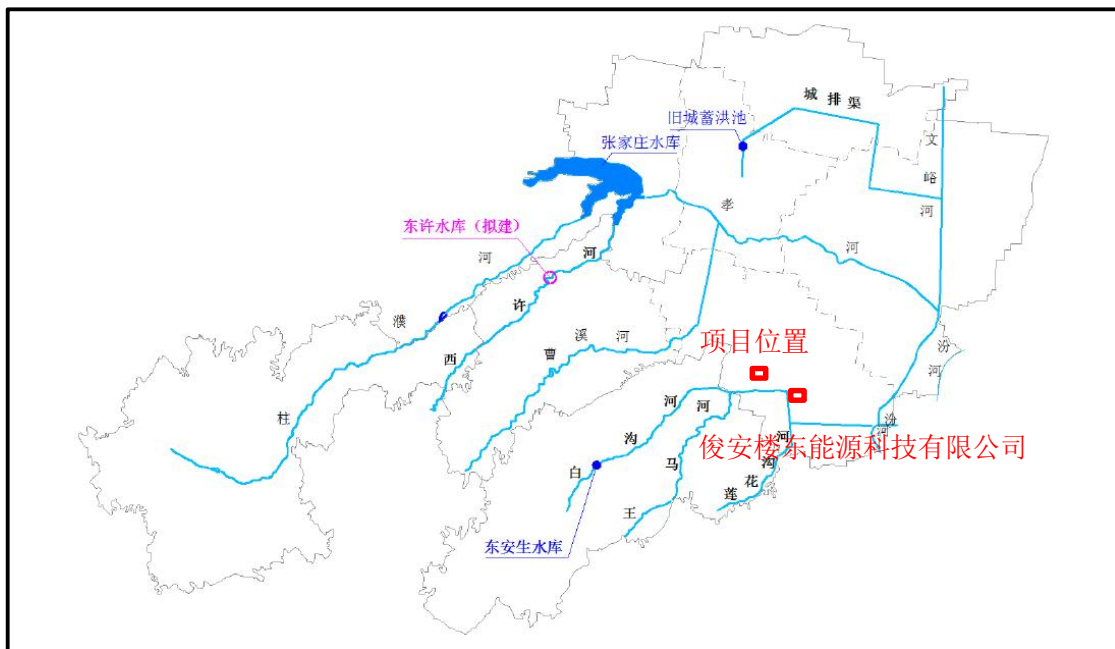


图5-1 本项目与俊安楼东能源科技有限公司关系位置图

## 5.2 雍水和行洪能力分析计算

### 5.2.1 河道水面线计算方法及主要参数

本项目位于山西孝义市梧桐镇工业园区西王屯村，为防止洪水影响工程安全，需计算发生100年、50年、10年一遇洪水时工程涉河处洪水位，以便确定防洪措施实施方案。

#### (1) 计算方法

##### HEC-RAS 软件

河道水面线计算采用一维恒定非均匀渐变流方程进行计算

计算公式如下：

$$z_1 + \frac{a_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{a_2 v_2^2}{2g} + h_r + h_j \quad (4-1)$$

$$\Delta z = z_1 - z_2 = h_r + h_j + \Delta h_v \quad (4-2)$$

式中： $z_1$ 、 $z_2$ —上、下游断面相应水位；

$a_1$ 、 $a_2$ —上、下游断面流速系数；

$v_1$ 、 $v_2$ —上、下游断面平均流速；

$h_r$ 、 $h_j$ —上下游断面之间的沿程水头损失、局部水头损失；

$h_v$ —上、下游断面的流速水头之差。

## (2) 基本资料

本次洪水位计算按照河道现状条件，对现状河道水面线进行计算比较。计算所需数据资料如下：

①根据实测带状地形图，在项目区处及上下游分别选取横断面，本次评价根据实际河流及项目区位置在王马河河道涉河断面附近取8个断面进行水面线分析计算；

②河床糙率选择主要根据各河流断面河床质组成及床面、河滩及植被特性，本次主槽糙率取0.035，滩地糙率取0.045。

③本次评价断面桩号与治导线桩号一致，在推算河道水面曲线时，王马河河道内洪水流态为缓流， $Fr < 1$ ，王马河河道涉河断面附近取4个断面，桩号K10+660断面处桥梁作为本次计算河道的下游控制断面计算起始水位，以此作为控制水深自下而上逐断面推算河道水面线。项目区上下游水文断面图见图5-1。



图5-1 项目区上下游水文断面图

### 5.2.2 水面线计算结果及分析

根据选定的防洪标准，本次评价项目区涉王马河 $P=1\%$ 、 $P=2\%$ 、 $P=10\%$ 防洪标准进行水面线计算，经计算，项目区上下游河道水面线见表5-19。

表 5-19 项目区上下游河道水面线计算成果表

频率	桩号	流量	河底高程 (m)	水面高程 (m)	过水断面面积 (m <sup>2</sup> )	水面宽 (m)	流速 (m/s)	左岸堤防	右岸堤防	备注
1%	K9+805	421.2	749.31	753.25	94.16	101.21	4.47	752.87	753.29	
	K10+172		746.11	751.26	233.48	173.05	1.8	750.61	750.57	G209 桥
	K10+400		743.81	746.49	151.1	128.55	2.79	745.96	745.85	G206 桥
	K10+660		742.25	745.03	162.53	128.70	2.59	744.62	744.32	G205 桥
2%	K9+805	359.7	749.31	753.15	82.02	93.16	4.39	752.87	753.29	
	K10+172		746.11	750.98	199.51	142.82	1.8	750.61	750.57	G209 桥

	K10+400		743.81	746.35	132.54	128.21	2.71	745.96	745.85	G206 桥
	K10+660		742.25	744.93	148.94	128.55	2.42	744.62	744.32	G205 桥
10 %	K9+805	209.3	749.31	752.93	62.17	70.23	3.37	752.87	753.29	
	K10+172		746.11	749.83	41.95	20.35	4.99	750.61	750.57	G209 桥
	K10+400		743.81	746.01	89.19	127.41	2.35	745.96	745.85	G206 桥
	K10+660		742.25	744.60	106.30	127.76	1.97	744.62	744.32	G205 桥

从以上结果看出，王马河河道发生100年、50年一遇洪水时，所有断面洪水均发生漫滩。王马河河道发生10年一遇洪水时，除G209桥梁断面没有发生漫滩外，其余断面洪水均发生漫滩。

### 5.2.3 项目区地面高程计算及复核

厂区高程参考《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）堤顶高程计算方法计算，本项目防洪标准为100年一遇洪水，涉王马河段堤防工程级别为1级；堤顶高程应按设计洪水位加堤顶超高确定，堤顶超高由波浪爬高、风壅增高和安全加高三部分构成，即：

$$Y=R+e+A$$

式中：Y——安全超高(m)；

R——设计波浪爬高(m)；

e——设计风壅增水高度(m)；

A——安全加高(m)

#### (1) 安全加高值的确定

安全加高值应根据堤防工程的级别和防浪要求，安全加高值按照表 5-21 的规定确定。

表 5-20 工程级别表

防洪标准 P [ (重现期) ]	$P \geq 100$	$50 \leq P < 100$	$30 \leq P < 50$	$20 \leq P < 30$	$10 \leq P < 20$
级别	1	2	3	4	5

表 5-21 工程的安全加高值表

工程的级别		1	2	3	4	5
安全加高值	不允许越浪的工程	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5
	允许越浪的工程	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3

由表 5-20、表 5-21，本项目防洪标准为 100 年一遇，不允许越浪，安全加高值为 1m。

## (2) 设计波浪爬高的计算

设计波浪爬高根据《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2001)中莆田试验站公式计算。

### (1) 风浪要素计算

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

$$\frac{g\bar{T}}{V} = 13.9(\frac{gH}{V^2})^{0.5}$$

$$\frac{gt_{\min}}{V} = 168(\frac{g\bar{T}}{V})^{3.45}$$

其中： $\bar{T}$ ——平均波周期(s)；

$\bar{H}$ ——平均波高(m)；

F——风区长度(m)；

d——水域的平均水深(m)；

g——重力加速度(9.81m/s<sup>2</sup>)；

t<sub>min</sub>——风浪达到稳定状态的最小风时(s)；

V——计算风速；

根据孝义市气象局资料，孝义市全年最多风向为WN，WN向平均年最大风速（定时观测风速）为18.7m/s（10m高度处）。转换为自计风速，公式为：

$$V_c = 9.5 + 0.61 \times V_D$$

式中：V<sub>D</sub>——定时观测风速（每日四次持续二分钟的风速）（m/s）；

V<sub>c</sub>——自记风速（m/s）。

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），设计风速V采用多年平均年最大风速V<sub>c</sub>的1.5倍，故计算风速V为31.36m/s。

## （2）波浪爬高计算

1) 当斜坡坡率 m=1.5~5.0，H/L□0.025时，可按下列公式计算：

$$R_p \square \frac{K_\Delta K_V K_P}{\sqrt{1 \square m^2}} \sqrt{HL}$$

式中：R<sub>p</sub>——累积频率为P的波浪爬高（m）；

K<sub>Δ</sub>——斜坡的糙率及渗透性系数，取 0.38；

K<sub>v</sub>——经验系数，可根据风速，堤前水深，重力加速度成的无量纲 V/√gd；

K<sub>p</sub>——换算系数，查 GB50286-2013 表 C.3.1-3，频率为 100 年一遇时取值为 2.23；

m——斜坡坡率；

$\alpha$ ——斜坡坡角( $^{\circ}$ );

H——提前波浪的平均波高(m);

L——提前波浪的平均波长(m)。

### (3) 设计风雍水面高度计算

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

其中： $e$ ——设计风雍增水高度(m);

$K$ ——综合摩阻系数，可取  $K=3.6 \times 10^{-6}$ ;

$F$ ——计算点逆风向量到对岸的距离(m);

$\beta$ ——风向与堤轴线的法向夹角。

计算结果见表 5-22。

**表 5-22 P=1%项目区地面高程计算结果表**

桩号	最高洪水水位(m)	安全加高 A(m)	波浪爬高 R(m)	风雍增水高度 e(m)	堤顶超高(m)	复核项目区地面最低高程(m)	项目区地面高程(m)	是否满足要求
K9+805	753.25	1	0.32	0.001	1.32	754.57	750	否
K10+172	751.26			0.001	1.32	752.58		
K10+400	746.49			0.002	1.32	747.81	749.85	是
K10+660	745.03			0.002	1.32	746.35		

项目区范围内复核地面高程为 746.35~754.57m。项目区地面标高为 749.85m~750m 之间，项目区桩号 K10+400 和桩号 K10+660 满足要求不受洪水威胁，其余部分受洪水威胁。

## 5.3 冲刷淤积计算与河势影响分析

### (1) 水流对河床的冲刷深度计算

采用《公路工程水文勘测设计规范》(TJGC30-2015) 64-1 修正式 (8.3.1-4)，计算公式如下：



$$h_p = \frac{Q_2}{B_{cg}} \frac{h_{cm}}{h_{cq}} \frac{E}{\bar{d}^{1/6}} \left[ \frac{A_d \sqrt{B_z}}{H_z} \right]^{0.15}$$

式中： $h_p$ ——一般冲刷后的最大水深，m；

$h_{cq}$ ——河槽平均水深，m；

$h_{cm}$ ——河槽最大水深，m；

$B_{cg}$ ——河槽宽度，m；

$\bar{d}$ ——河槽泥沙平均粒径，mm，取 10mm；

$Q_2$ ——桥下河槽部分设计流量， $m^3/s$ ；

$E$ ——与汛期含沙量有关的系数，经分析取 0.86。

$\square$ ——侧向压缩系数；

$A_d$ ——单宽流量集中系数；

$$A_d = \frac{\sqrt{B_z}}{H_z}^{0.15}$$

式中： $B_z$ ——造床流量下的河槽宽度，m

$H_z$ ——造床流量下的河槽平均水深，m。

当上述项目涉河河道发生 1%洪水时，最大冲刷深度计算结果见表 5-23。

表 5-23 水流对河床冲刷深度计算结果表

桩号	河底高程 (m)	河槽宽度 (m)	河槽最大 水深 (m)	冲刷后水 深 (m)	冲刷深度 (m)	备注
K9+805	749.31	59.79	3.94	4.2	0.26	
K10+172	746.11	79.95	5.15	5.25	0.1	G209 桥
K10+400	743.81	25.26	2.68	3.43	0.75	G206 桥
K10+660	742.25	25.76	2.78	3.06	0.28	G205 桥

根据表 5-23，水流对河床一般冲刷深度为 0.1~0.81m。

### (2) 水流对河床的冲刷深度计算

采用《公路工程水文勘测设计规范》(TJGC30-2002) 65-1 修正式进行局部冲刷计算，计算公式如下：

$$\text{当 } V \leq V_0 \text{ 时 } h_b = K_{\square} K_{\square 1} B_1^{0.6} [V - V_0]'$$

$$\text{当 } V > V_0 \text{ 时 } h_b = K_{\square} K_{\square 1} B_1^{0.6} [V_0 + V_0' \left( \frac{V - V_0}{V_0 - V_0'} \right)^{n_1}]'$$

$$V_0 = 0.0246 \left( \frac{h_p}{\bar{d}} \right)^{0.14} \sqrt{332 \bar{d} - \frac{10 h_p}{\bar{d}^{0.72}}}$$

$$K_{\square 1} = 0.8 \left( \frac{1}{\bar{d}^{0.45}} - \frac{1}{\bar{d}^{0.15}} \right)$$

$$V_0' = 0.462 \left( \frac{\bar{d}}{B_1} \right)^{0.06} V_0$$

$$n_1 = \left( \frac{V_0}{V} \right)^{0.25} \bar{d}^{0.19}$$

式中： $h_b$ ——桥墩局部冲刷深度，m；

$K_{\square}$ ——墩形系数，取 1.0；

$B_1$ ——桥墩计算宽度，根据各桥墩特性确定；

$h_p$ ——一般冲刷后的最大水深，m；

$\bar{d}$ ——河床泥沙平均粒径，取 10mm；

$V$ ——一般冲刷后墩前行进流速，m/s；

$V_0$ ——河床泥沙起动流速，m/s；

$V'_0$ ——墩前泥沙起冲流速，m/s；

$\alpha_1$ ——河床颗粒影响系数；

$n_1$ ——指数。

经计算，当河道通过100年一遇洪水时，桥墩处的局部冲刷深度计算结果见表 5-24。

表 5-24 桥梁处局部冲刷深度计算成果表

桥梁名称	$\alpha_1$	$K_2$	$B_1$	$h_p$	$V$	$V_0$	$V'_0$	$n_1$	$h_b$
G209 桥	1.0	0.55	1.5	5.25	3.40	0.67	0.31	0.55	2.11
G206 桥	1.0	0.55	1.0	3.43	2.56	0.67	0.31	0.61	1.4
G205 桥	1.0	0.55	0.0	3.06	2.37	0.67	0.31	0.63	0

根据表 5-24，水流对桥址处局部冲刷深度为 0.00m~2.11m。

### (3) 水流对岸坡的冲刷深度计算

水流对岸坡产生的冲刷按《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)

附录 D 中计算。公式如下：

$$h_s = H_o \left( \frac{U_{cp}}{U_c} \right)^n \quad (4-3)$$

$$U_{cp} = U \frac{2}{1 + \frac{h_s}{H_o}} \quad (4-4)$$

$$U_c = 1.08 \sqrt{gd_{50} \frac{H_o}{d_{50}}} \quad (4-5)$$

式中  $h_s$ ——局部冲刷深度 (m)；

$H_o$ ——冲刷处的水深 (m)；

$U_{cp}$ ——近岸垂线平均流速 (m/s)；

$U_c$ ——泥沙启动流速 (m/s)，对于卵石的启动流速，可采用长江科学院的启动公式计算；

$U$ ——行近流速 (m/s) ;

$n$ ——与防护岸坡在平面上的形状有关, 取  $n=1/4$ ;

$\eta$ ——水流流速不均匀系数, 根据水流流向与岸坡交角  $\alpha$  查表 4-12 采用;

$d_{50}$ ——河床沙中值粒径 (m), 取经验值 0.01m;

$\gamma_s$ 、 $\gamma$ ——泥沙与水的容重 ( $\text{kN/m}^3$ ),  $\gamma_s=20\text{kN/m}^3$ 。

当上述项目涉河河道发生  $P=1\%$  年一遇洪水时, 水流对岸坡的冲刷深度计算结果见表 5-25。

表 5-25 水流对岸坡冲刷深度计算成果表

桩号	水深 (m)	流速 (m/s)	$\eta$	平均流速 (m/s)	启动流速 (m/s)	总冲刷深度	备注
K9+805	3.94	4.47	1.0	4.47	0.69	1.44	
K10+172	5.15	1.80	1.0	1.80	0.72	0.85	G209 桥
K10+400	2.68	2.79	1.0	2.79	0.65	0.73	G206 桥
K10+660	2.78	2.59	1.0	2.59	0.66	0.71	G205 桥

根据冲刷分析计算, 王马河河道发生 100 年一遇洪水时, 水流对岸坡的冲刷深度为 0.71m~1.44m。

综上分析, 本项目不占据河道过水断面, 水流对河道的冲刷不会影响项目的安全运行。

## 5.4 交通桥梁过流能力计算

根据现场调查, 本工程项目区涉王马河段共有交通桥 3 座 (桩号 K10+172、桩号 K10+400、桩号 K10+660)。桥梁的过流能力按《水力计算手册》(第二版) 中宽顶堰自由堰公式进行计算。

$$Q = \sigma_s m' n b' \sqrt{2g} H_0^{3/2} \quad (4-8)$$

其中:  $\epsilon$  为侧向收缩系数, 自由出流为 1.0;

$\sigma_s$  为淹没系数，取 1.0；

$m'$  为流量系数（考虑侧收缩影响系数）取 0.365；

$n$  为堰孔数；

$b$  为单孔净宽， $m$ ；

$H_0$  为堰上总水头。

各桥梁过流能力计算成果见表 5-26。

表 5-26 桥梁参数表

桩号	桥名	河底 高程 (m)	孔 (跨) 数量	单孔 净宽 (m)	最大 净空 (m)	$m$	$\sigma_s$	$\varepsilon$	过流能 力 ( $m^3/s$ )
K10+172	G209 桥	746.11	2	18	4.5	0.365	1.0	1.0	344.22
K10+400	G206 桥	743.81	2	4.5	2.1	0.365	1.0	1.0	60.74
K10+660	G205 桥	742.25	1	4.2	2	0.365	1.0	1.0	21.59

## 6.建设项目对防洪的影响评价

### 6.1 法律法规适应性评价

本项目位于孝义市梧桐镇西王屯村，南侧距离王马河左侧管理线约700m，距离王马河较近，位于河道治导线和管理范围线以外，因此本工程的实施对河道管理范围划界确权没有影响。对未来该段河道治理没有影响。

本项目防洪标准取100年一遇，王马河河道防洪标准采用10年一遇洪水，G340国道、货运铁路防洪标准取50年一遇洪水，G209桥、G206桥、G205桥防洪标准均采用100年一遇，符合《防洪标准》（GB50201—2014）的相关要求。

### 6.2 河道行洪影响评价

王马河河道发生 100 年、50 年一遇洪水时，所有断面洪水均发生漫滩。王马河河道发生 10 年一遇洪水时，除 G209 桥梁断面没有发生漫滩外，由于 G206 桥和 G205 桥过流能力偏小，会对河道行洪能力造成一定影响，并可能洪水发生漫滩。

但是本项目区不占据河道过水断面，因此，项目建设对河道行洪无影响。

### 6.3 河势稳定影响评价

本项目不占据河道过水断面，因此项目对河势稳定没有影响。

### 6.4 其他设施影响评价

本工程涉河段附近无水文测站，也无控制性水利工程，项目区不占据河道过水断面，因建设项目对防洪工程无影响。

### 6.5 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响分析

本工程项目区不占据河道防汛抢险道路及河道过水断面，因建设项目对防汛抢险与水上救生无影响。

## 6.6 蓄滞洪区应用影响评价

本项目不位于蓄滞洪区范围内，因此项目对蓄滞洪区应用没有影响。

## 6.7 综合评价结论

本项目不占据河道过水断面，对王马河河道泄洪、河势稳定、防洪工程、其他设施及防汛抢险与水上救生均没有影响。

## 7.洪水对建设项目的影晌评价

### 7.1 建设项目防御洪涝标准与措施评价

本项目防洪标准为 100 年一遇洪水，王马河河道防洪标准采用 10 年一遇洪水，G340 路基防洪标准为 50 年一遇洪水，G209 桥、G206 桥、G205 桥防洪标准为 100 年一遇洪水，符合《防洪标准》（GB50201—2014）中的规定。

### 7.2 淹没影响评价

表 7-1 项目区地面高程计算结果表

桩号	最高洪水位 (m)	安全加高 A (m)	波浪爬高 R (m)	风壅增水高度 e (m)	堤顶超高 (m)	复核项目区地面最低高程 (m)	项目区地面高程 (m)	是否满足要求
K9+805	753.25	1	0.32	0.001	1.32	754.57	750	否
K10+172	751.26			0.001	1.32	752.58		
K10+400	746.49			0.002	1.32	747.81	749.85	是
K10+660	745.03			0.002	1.32	746.35		

项目区范围内复核地面高程为 746.35~754.57m。项目区地面标高为 749.85m~750m 之间，项目区桩号 K10+400 和桩号 K10+660 满足要求不受洪水威胁，其余部分受洪水威胁。

### 7.3 建设项目对河道行洪的影响评价

本项目不占据河道过水断面，水流对河道的冲刷不会影响项目的安全运行。

### 7.4 综合评价结论

项目区范围内复核地面高程为 746.35~754.57m。项目区地面标高为 749.85m~750m 之间，项目区桩号 K10+400 和桩号 K10+660 满足要求不受洪水威胁，其余部分受洪水威胁。



本项目不占据河道过水断面，水流对河道的冲刷不会影响项目的安全运行，项目区安全。

## 8.消除和减轻影响措施

### 8.1 消除和减轻建设项目对洪水影响的工程措施

本项目不占据河道过水断面，建设项目对河道行洪无影响。因此，本次评价不涉及消除或减轻建设项目对洪水影响的工程措施。

### 8.2 消除和减轻洪水对建设项目影响的工程措施

项目区范围内复核地面高程为 746.35~754.57m。项目区地面标高为 749.85m~750m 之间，项目区桩号 K10+400 和桩号 K10+660 满足要求不受洪水威胁，其余部分受洪水威胁。本项目应当受相关水利部门的监管，以确保项目运行安全。因此建设单位应采取相应防洪工程措施(如：①与相关部门协商砌筑堤防；②提高项目区场地地面高程)，达到要求，以确保项目运行安全。

### 8.3 非工程措施

- (1) 工程运行期间应统一管理，汛期服从河道部门统一安排。
- (2) 项目建设单位应编制防汛应急预案及疏散撤离方案。
- (3) 项目建设单位应做好洪水预警预报系统建设，确保防洪安全。

## 9.结论与建议

### 9.1 结论

根据现场勘察和测量，以及河道发生设计标准洪水的有关计算和分析，得出以下结论：

(1) 本项目防洪标准为 100 年一遇洪水，王马河河道防洪标准采用 10 年一遇洪水，G340 路基防洪标准为 50 年一遇洪水，G209 桥、G206 桥、G205 桥、G202 桥防洪标准为 100 年一遇洪水，符合《防洪标准》（GB50201—2014）中的规定。

(2) 项目区断面 100 年一遇设计洪峰流量为 421.2m<sup>3</sup>/s、50 年一遇设计洪峰流量为 359.7m<sup>3</sup>/s、10 年一遇设计洪峰流量为 209.3m<sup>3</sup>/s。

(3) 本项目区不在王马河管理范围内，符合王马河河道治导线规划，对河道管理范围划界确权和未来河道治理没有影响。

(4) 本项目区在王马河 100 年一遇洪水淹没线以外，也未占用交通道路和蓄滞洪区，不会对河道行洪、河势稳定和防汛抢险等产生影响。

(5) 本项目区复核地面高程为 746.35~754.57m。项目区地面标高为 749.85m~750m 之间，项目区桩号 K10+400 和桩号 K10+660 满足要求不受洪水威胁，其余部分受洪水威胁。

(6) 本项目对岸坡安全稳定没有影响。

### 9.2 建议

(1) 工程运行期间应统一管理，汛期服从河道部门统一安排。

(2) 建设单位应结合园区整体防洪规划，编制超标准洪水应急预案和下游河道排水不畅等工况下的防洪抢险应急预案。

(3) 项目建设单位应做好洪水预警预报系统建设，确保防洪安全。

(4) 本项目建设与运行应服从防洪调度与抢险、河道运行维护及生态修复等要求，不得向河道管理范围内弃土弃渣和违规排放污水。

(5) 涉及的其余第三方合法水事权益由建设单位妥善解决。

## 附件 1：委托书

### 委托书

山西鑫汇源科技有限公司：

根据水利部、国家计委《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（水政〔1992〕7号），现委托贵公司按照国家和行业标准规范，编制《山西金达煤化工科技有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米顶装焦化项目洪水影响评价报告》。望贵公司接受委托后尽快开展工作。

山西金达煤化工科技有限公司

2022 年 9 月 10 日



附件2：晋经信能源函[2015]355号

# 山西省经济和信息化委员会

晋经信能源函〔2015〕355号

## 山西省经济和信息化委员会 关于孝义市金达煤焦有限公司 一期150万吨/年炭化室高度6.98米顶装 焦化项目备案的通知

吕梁市经信委：

你委《关于孝义市金达煤焦有限公司235万吨/年一期6.98米顶装焦化项目备案的请示》（吕经信能源〔2015〕113号）收悉。

孝义市金达煤焦有限公司一期150万吨/年焦化项目属通过省级工业主管部门产能置换确认并出具前期工作手续，在建的大机焦项目（晋经信能源函〔2011〕217号、晋经信能源函〔2011〕225号、晋经信能源函〔2012〕322号、晋经信能源函〔2012〕411号）。根据省发改委、省经信委《关于贯彻落实〈山西省人民政府关于化解钢铁焦化水泥电解铝行业产能严重过剩矛盾的实施意见〉的通知》（晋发改工业发〔2013〕2376号）中关于焦化行业清理整顿有关要求，该类项目应予以补办相关手续。

孝义市金达煤焦有限公司项目位于山西孝义经济开发区内，其一期150万吨/年大机焦项目置换的孝义市骏业焦化有限责任公

司 60 万吨、孝义市红塔煤焦有限公司 46 万吨、孝义市恒山焦化有限公司 40 万吨，共计 146 万吨焦化产能对应焦炉均已完成淘汰拆除。所缺 4 万吨产能从孝义市金达煤焦有限公司置换的山西离柳煤焦集团有限公司 42 万吨产能中补足。山西离柳煤焦集团有限公司是吕梁市市属国有企业，吕梁市国资委承诺在金达公司一期 150 万吨大机焦项目建成产出第一炉焦炭时关停淘汰山西离柳煤焦集团有限公司相应焦炉（吕国资产权函〔2015〕12 号）。

鉴于上述情况，为切实帮助焦化企业解决当前面临的实际困难和问题，加快推进项目建设，按照《关于加快推进吕梁市大机焦项目建设专题协调会会议纪要》精神，根据《山西省企业投资项目备案暂行办法》有关规定，经研究，同意孝义市金达煤焦有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米 JNX3-70-1 型顶装焦化项目备案。具体备案内容如下：

### 一、项目建设内容

该企业整合置换产能，关小上大，建设 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米 2×60 孔 JNX3-70-1 型顶装焦炉，配套建设备煤系统、190t/h 干法熄焦装置、装机容量 25MW 干熄焦余热发电装置、化产回收装置及环保设施。焦炉煤气用于该公司焦炉煤气制 LNG 项目，LNG 项目投产前，企业要确保焦炉煤气全部回收利用，不得放散排空。

### 二、项目建设地址

山西孝义经济开发区千万吨级新型煤化工园区

### 三、项目总投资及资金来源

一期项目总投资30亿元，企业自筹9亿元，银行贷款21亿元。

### 四、经济效益

项目建成达产后，预计年可实现销售收入35亿元，上缴税金2.5亿元，提供约800个就业岗位。

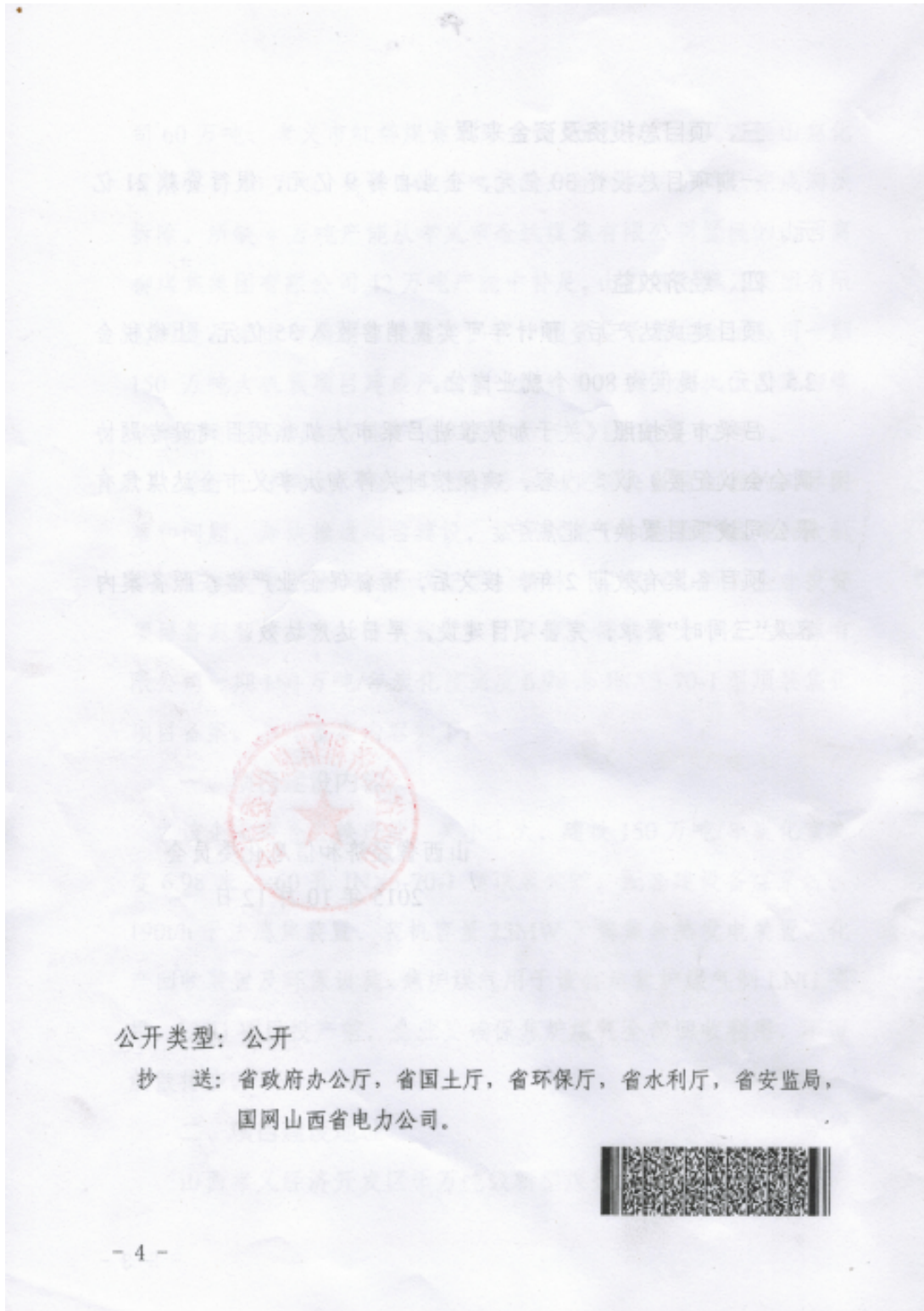
吕梁市要按照《关于加快推进吕梁市大机焦项目建设专题协调会会议纪要》议定内容，确保按时关停淘汰孝义市金达煤焦有限公司该项目置换产能焦炉。

项目备案有效期2年，接文后，请督促企业严格按照备案内容及“三同时”要求，完善项目建设，早日达产达效。

山西省经济和信息化委员会

2015年10月12日





附件 3：孝经开行审发[2020]2 号

# 山西孝义经济开发区管委会

孝经开行审发〔2020〕2号

## 山西孝义经济开发区管委会 关于核准山西金达煤化工科技有限公司 190T/h 干熄焦余热发电项目的通知

山西金达煤化工科技有限公司：

你公司《关于 190T/h 干熄焦余热发电项目申请核准的请示》及有关材料收悉。经审核，该项目符合国家产业政策，根据《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》及《吕梁市政府向省级开发区下放、委托（或授权）行使行政职权事项的通知》要求，予以核准。

一、项目名称：山西金达煤化工科技有限公司 190t/h 干熄焦余热发电项目。

二、建设单位：山西金达煤化工科技有限公司。

三、建设地址：山西孝义经济开发区煤化工循环产业园区山西金达煤化工科技有限公司 150 万吨/年焦化项目厂区。

四、建设规模及内容：装机规模为 30MW，年发电量  $193.12 \times 10^6 \text{kWh}$ 。主要建设 1×30MW 抽凝式汽轮自备发电机组及区域内的供配电、电气仪表、自动化控制、通讯、消防、照明及综合管网等。

五、总投资及资金来源：项目总投资 23858.91 万元，资金

全部由企业自筹解决。

六、工程招投标：按照《中华人民共和国招标投标法》有关规定及要求组织实施。

七、依法办理相关手续：严格按照相关程序，开工前依法办理环保、节能、安全等有关手续。项目安全、环保、卫生等设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产与使用。

八、项目变更：如项目发生《企业投资项目核准和备案管理办法》第三十七条规定的情形，需要对有关内容进行调整，及时以书面形式报告管委会，并按照有关规定办理变更手续。

九、项目在出具核准文件两年内未开工建设也未按规定申请延期，或虽提出延期申请但未获核准，本核准文件自动失效。

接文后，请据此开展下一阶段工作，并严格按照有关规定、核准内容及有关产业政策、行业准入与要求组织实施，自觉规范投资行为，依法依规推进项目建设。

项目编码：2020-141162-44-02-009767



抄送：开发区管委会班子成员，市直有关部门、开发区各局办、煤化工循环产业园区 留存

山西孝义经济开发区管委会

2020年5月23日 印发

附件4：项目主体名称变更

## 山西省经济和信息化委员会

晋经信能源函〔2015〕531号

### 山西省经济和信息化委员会 关于孝义市金达煤焦有限公司焦化项目 有关事项变更的函

孝义市经信局：

你局《关于变更孝义市金达煤焦有限公司焦化项目有关事项的请示》（孝经信发〔2015〕88号）收悉，经研究，函复如下：

孝义市金达煤焦有限公司现拥有235万吨焦化产能，并经我委出具大型焦化项目前期手续（晋经信能源函〔2011〕217号、晋经信能源函〔2011〕225号、晋经信能源函〔2012〕322号、晋经信能源函〔2012〕411号），其置换的该公司自有47万吨/年炭化室高度4.3米1类焦化项目目前仍在运行。上述235万吨项目中一期150万吨/年炭化室高度6.98米顶装焦化项目已经我委备案（晋经信能源函〔2015〕355号）。

该企业积极寻求融资合作，注册成立了山西金达煤化工科技有限公司对现有焦化资产进行整合，以更好的推进大型焦化项目建设，积极发展焦化化产延伸加工项目。孝义市金达煤焦有限公司与山西金达煤化工科技有限公司签订了焦化产能及项目转让

协议，并经双方股东会决议同意。

鉴于上述情况，经审核企业有关申报材料，现确认山西金达煤化工科技有限公司拥有孝义市金达煤焦有限公司的 235 万吨焦化产能；同意孝义市金达煤焦有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米顶装焦化项目的项目承载单位变更为山西金达煤化工科技有限公司，其它备案事项不变；孝义市金达煤焦有限公司自有 47 万吨/年炭化室高度 4.3 米 1 类焦化项目所属企业变更为山西金达煤化工科技有限公司。

上述事项变更后，孝义市要严格按照我省焦化产能置换政策规定，监督山西金达煤化工科技有限公司按期落实焦炉淘汰任务，确保焦化产能不新增。

山西省经济和信息化委员会

2015 年 12 月 18 日

公开类型：公开

抄送：省国土厅，省环保厅，省水利厅，省安监局，吕梁市经信委，  
国网山西省电力公司。



附件 5：《山西俊安楼东能源科技有限公司 120 万吨/年炭化室高度 6.25 米捣固焦化项目洪水影响评价报告审查意见》

山西俊安楼东能源科技有限公司  
120 万吨/年炭化室高度 6.25 米捣固焦化项目  
洪水影响评价报告函审意见

2022 年 2 月 11 日，孝义市行政审批服务管理局组织有关专家（名单附后），对山西俊安楼东能源科技有限公司委托山西天历达环保咨询有限公司编制的《山西俊安楼东能源科技有限公司 120 万吨/年炭化室高度 6.25 米捣固焦化项目洪水影响评价报告》（以下简称《报告》）进行了函审。经编制单位根据专家意见对《报告》修改后，形成如下函审意见：

一、基本情况

山西俊安楼东能源科技有限公司 120 万吨/年炭化室高度 6.25 米捣固焦化项目位于山西孝义市梧桐镇田家沟村东的山西孝义经济开发区煤化工循环经济园区内，地处孝义市王马河右岸，项目区不在王马河管理范围内，东侧距离王马河右侧管理范围线约 170m、北侧距离王马河右侧管理范围线约 270m。

2017 年 1 月 17 日，孝义市经济和信息化局以《关于山西楼东俊安煤气化有限公司 120 万吨/年炭化室高度 6.25 米捣固焦化项目备案的通知》（孝经信发〔2017〕3 号）文，对山西楼东俊安煤气化有限公司 120 万吨/年炭化室高度 6.25 米捣固焦化项目

进行了备案。2019年11月13日，孝义市工业和信息化局以《关于山西楼东俊安煤气化有限公司承载主体变更的函》（孝工信便函〔2019〕7号）文，同意山西楼东俊安煤气化有限公司120万吨焦化项目承载主体变更为山西俊安楼东能源科技有限公司。本项目于2018年11月开工，2021年5月完工。

## 二、防洪标准

本次评价，项目防洪标准采用100年一遇，王马河河道防洪标准采用20年一遇，G340路基防洪标准为50年一遇，G209桥、G206桥、G205桥防洪标准为100年一遇，铁路路基防洪标准应采用50年一遇，符合《防洪标准》（GB 50201-2014）中的规定。

## 三、水文计算

同意《报告》采用的洪峰流量计算方法和计算成果。项目区下游侧断面100年一遇洪峰流量为 $421.2\text{m}^3/\text{s}$ 、50年一遇设计洪峰流量为 $359.7\text{m}^3/\text{s}$ 、10年一遇设计洪峰流量为 $209.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

## 四、水力计算

基本同意《报告》中的水力计算方法和计算成果。

## 五、结论

1、本项目区不在王马河管理范围内，符合王马河河道治导线规划。

2、本项目设计中无防洪标准，本次评价采用的防洪标准符合《防洪标准》（GB 50201-2014）要求。

3、本项目区地面高程高于王马河100年一遇洪水位，但低于按100年一遇洪水位加安全超高后确定的堤顶高程。

4、本项目区在王马河100年一遇洪水淹没线以外，也未占用交通道路和蓄滞洪区，不会对河道行洪、河势稳定和防汛抢险等产生影响。

## 六、建议

1、建设单位应按《报告》中100年一遇防洪标准计算的堤顶高程完善防洪等设施。

2、建设单位应结合园区整体防洪规划，编制超标洪水应急预案和下游河道排水不畅等工况下的防洪抢险应急预案。

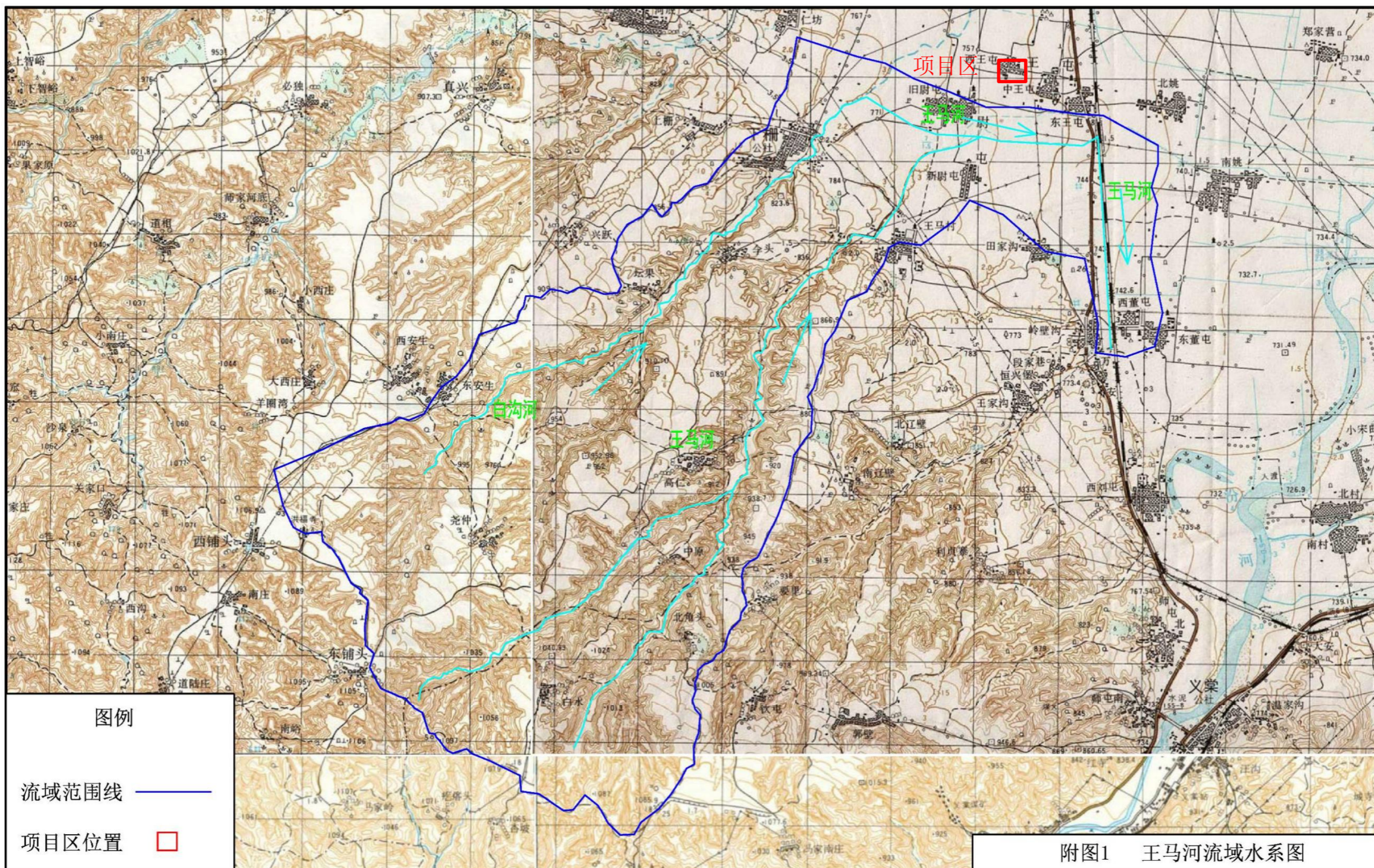
3、本项目建设与运行应服从防洪调度与抢险、河道运行维护及生态修复等要求，不得向河道管理范围内弃土弃渣和违规排放污水。

专家组组长：李江海

2022年3月17日



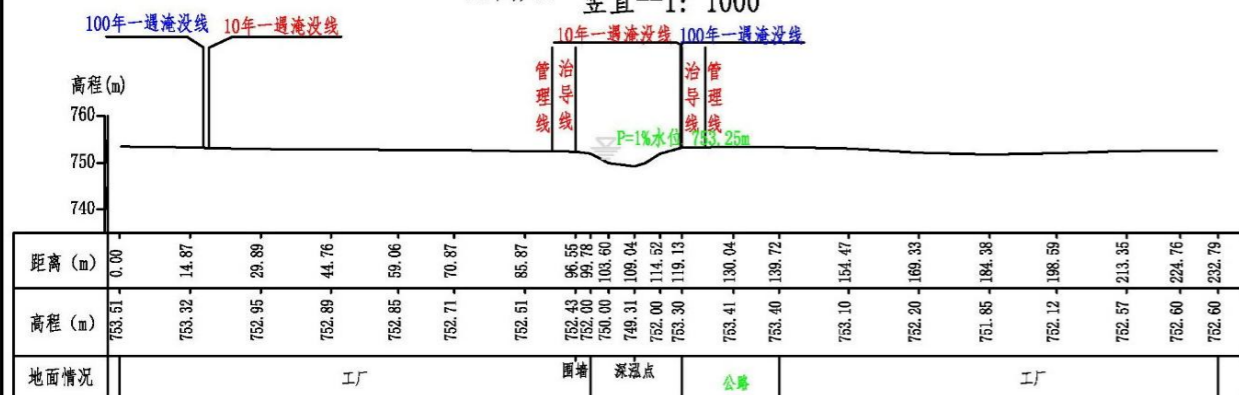
附图 1：流域范围图



附图 2：横断面图

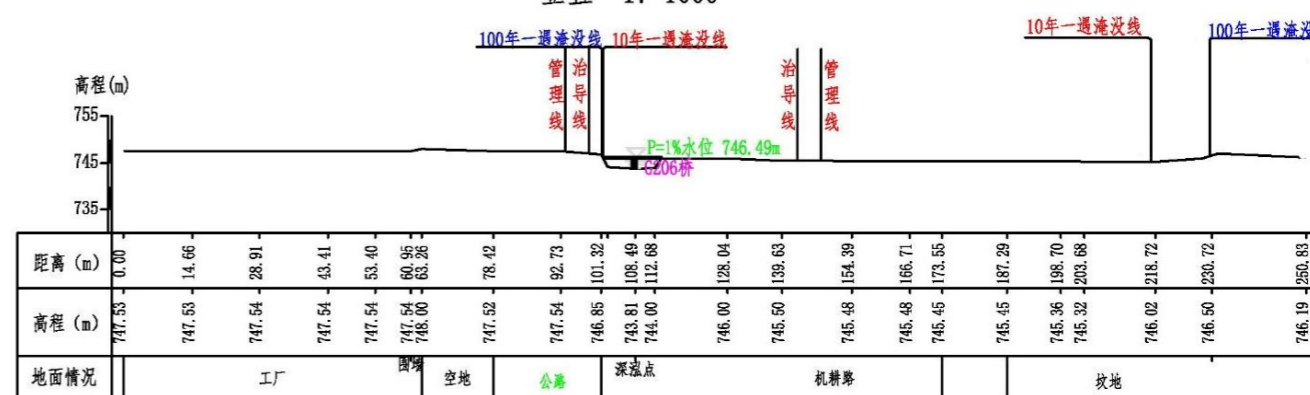
### 王马河横断面图(K9+805)

比例尺：水平--1: 1000  
垂直--1: 1000



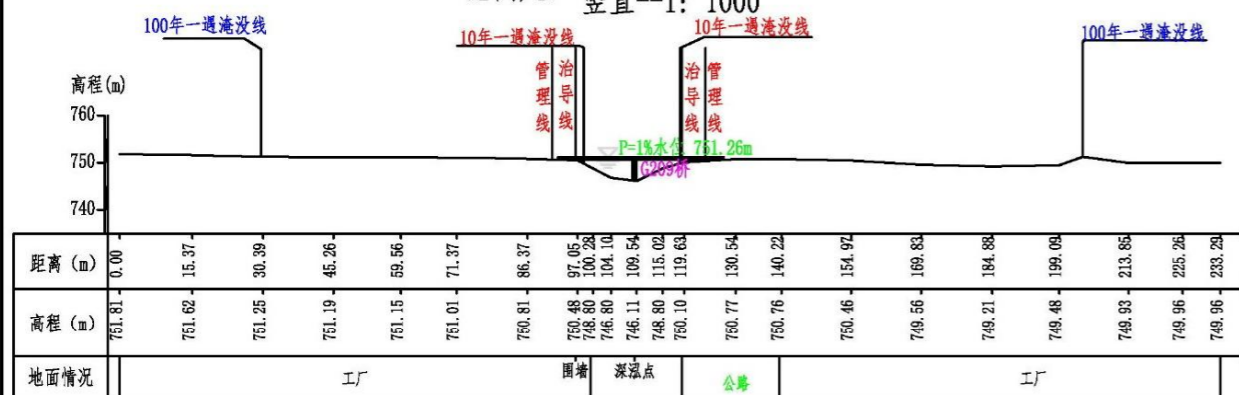
### 王马河横断面图(K10+400)

比例尺：水平--1: 1000  
垂直--1: 1000



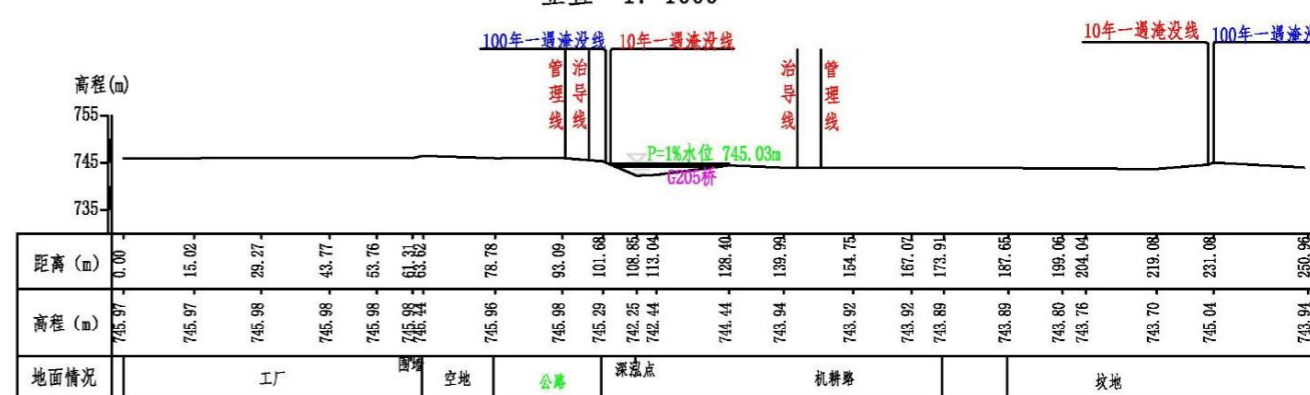
### 王马河横断面图(K10+172)

比例尺：水平--1: 1000  
垂直--1: 1000

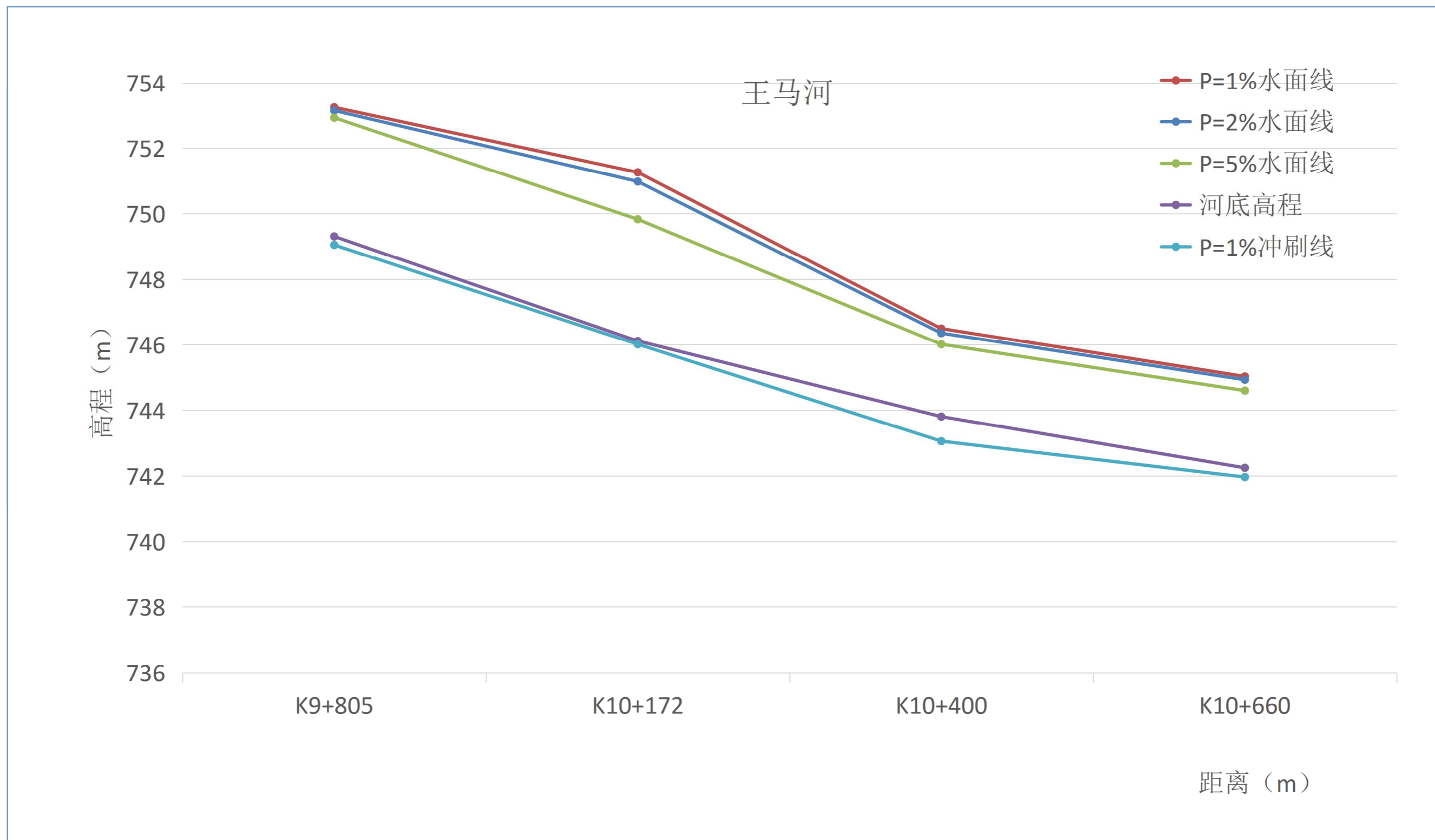


### 王马河横断面图(K10+660)

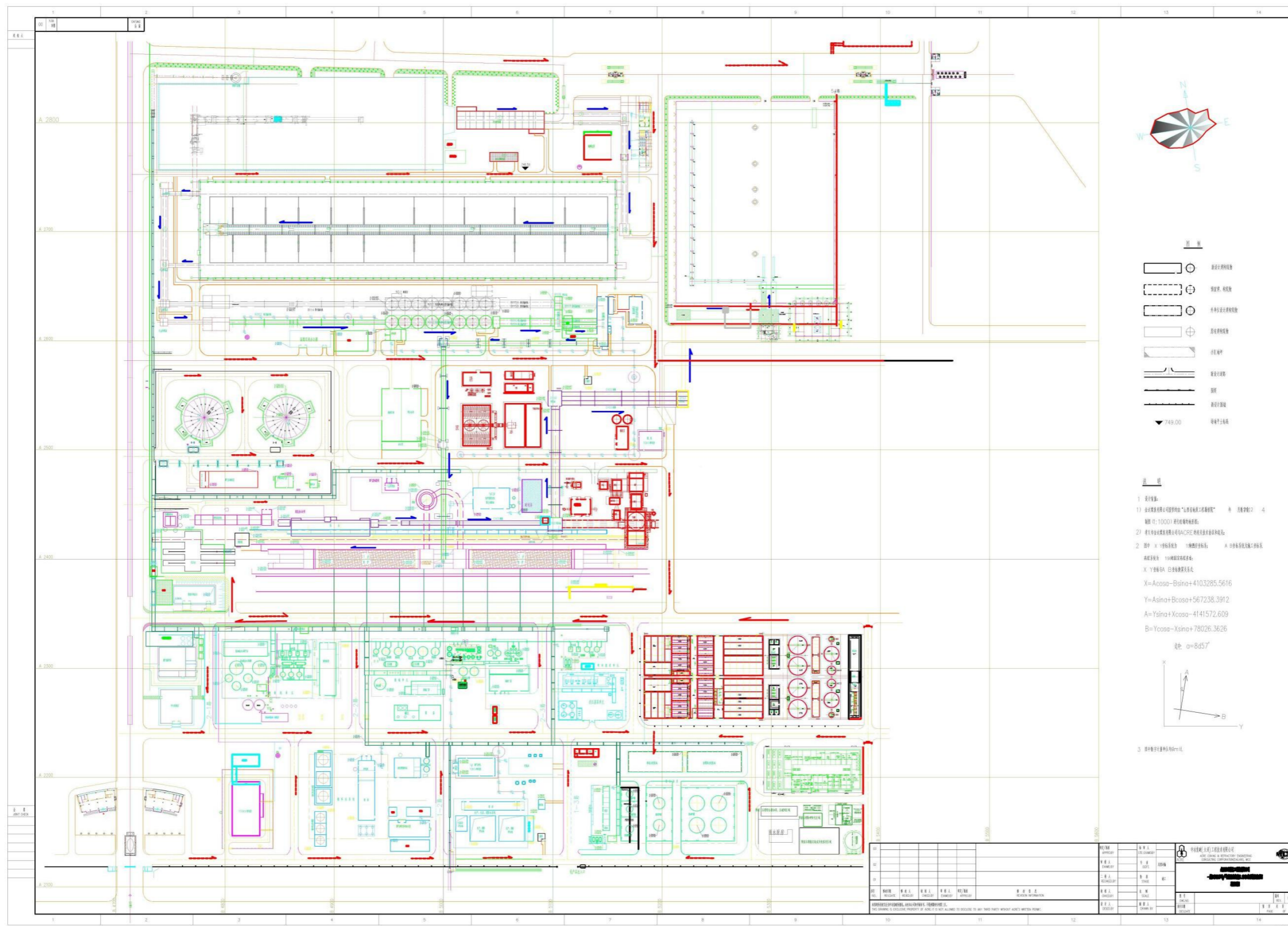
比例尺：水平--1: 1000  
垂直--1: 1000



附图 3：纵断面图



附图 4：厂区平面布置图



附图 5：淹没范围图

