

# 第一章 概述

## 1.1 项目由来

三门峡奥科化工有限公司前身为三门峡奥科钼业有限公司，始建于 1995 年 7 月，在 2008 年更名为三门峡奥科化工有限公司，2009 年搬迁至陕县产业集聚区。现有工程搬迁扩建巯基乙酸异辛酯项目环评由郑州大学环境技术咨询工程公司于 2014 年 4 完成并取得三门峡市环境保护局批复，2015 年 7 月通过三门峡市环境保护局环保验收；现有工程 6000 吨/年 3-乙氧基丙酸乙酯（EEP）项目由国环宏博（北京）节能环保科技有限责任公司于 2015 年 11 月完成，2016 年 1 月三门峡市环境保护局予以批复，同年 11 月通过三门峡市环境保护局环保验收；目前现有工程巯基乙酸异辛酯项目正常生产，EEP 项目停产。

由于市场原因，现有工程产品 EEP 市场饱和，目前 EEP 产品已经停产，奥科化工拟对现有工程 EEP 生产线进行改造，建设年产 1350 吨二仲丁基二硫醚等 10 种产品，改造完成后，EEP 生产线被取缔。

本次改建项目产品二丙基二硫醚、硫代二甘酸二甲酯和硫代羟基乙酸酐等作为医药中间体广泛应用于医药合成，二仲丁基二硫醚、硫代二甘酸二乙酯、溴代异辛烷、氯代异辛烷和硫代二甘酸等产品均为有机合成的重要中间体，产品 O-乙基-S-仲丁基硫代磷酰氯和 3-甲氧基-2-邻甲基丙烯酸甲酯作为中间体主要应用于农药合成。本次项目改建完成后，可以增加企业产品的种类，使产品向多元化发展，促进经济发展，提高企业竞争力。

经查阅《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订），本项目不属于限制类及淘汰类，为允许类，项目建设符合国家产业政策的要求，且项目已在三门峡市陕州区产业集聚区管理委员会进行备案，项目编号为“豫三陕集制造[2017]287011”。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修订），本项目属于

“十五、化学原料和化学制品制造业”中“36-基本化学原料制造”，应编制环境影响评价报告书。受建设单位的委托（委托书详见附件 1），我公司承担了该项目的环境影响评价工作，接受委托后我单位在认真勘察现场、环境现状监测、实地考察和类比调研，广泛的收集和分析资料的基础上，按照环境保护法律、法规及技术导则要求，编制完成了《三门峡奥科化工有限公司年产 1350 吨二仲丁基二硫醚等改建项目环境影响评价报告书》。

在报告书编制的过程中，得到了三门峡市环保局、陕州区环保局及集聚区管委会等的大力支持和配合，在此一并表示感谢！

## 1.2 项目特点

本项目位于三门峡陕州区产业集聚区，属于精细化工项目，其特点主要为：

1、本项目属于改建项目，厂址在三门峡奥科化工有限公司内，利用 EEP 项目生产车间，对现有设备进行改造，并新增部分设备，进行生产线改造，以此为基地建设本次工程。

2、三门峡陕州区产业集聚区主导产业为化工和有色金属深加工，本项目属于精细化工，符合产业定位；项目占地属于三类工业用地，生产用蒸汽、水、电均采用集聚区集中供给，项目建设符合集聚区总体发展规划要求。

3、本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（发改委 2011 第 9 号令，2013 年修订）中允许类项目，符合国家的产业政策。

4、本项目废水主要有生产废水、碱液喷淋废水、设备冲洗废水、地面冲洗水和循环冷却水排水等，主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物、甲苯、硫化物等。

5、本项目废气主要有合成废气、蒸馏不凝气、精馏不凝气、真空泵废气和无组织废气等，主要污染因子为非甲烷总烃、甲苯、HCl、SO<sub>2</sub> 等。

6、本项目固体废弃物主要有蒸（精）馏残液、废盐、污水处理站污泥、原料废包装及生活垃圾等，其中蒸（精）馏残液、废盐和污水处理站污泥，属于危险废物，交由有资质的单位处理处置；原料废包装交由原料厂家回收再利用；生活垃圾由环卫部门清运处置。

7、本项目生产过程中涉及氯乙酸甲酯、氯乙酸乙酯、甲苯、三氯甲烷、氯化亚砷和氢氧化钠等危险化学品，存在一定的环境事故风险，风险防范是本项目的工程重点。

### 1.3 环境影响评价工作程序

建设项目环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段；分析论证和预测评价阶段以及环境影响评价文件编制阶段。环境评价工作程序见图 1。

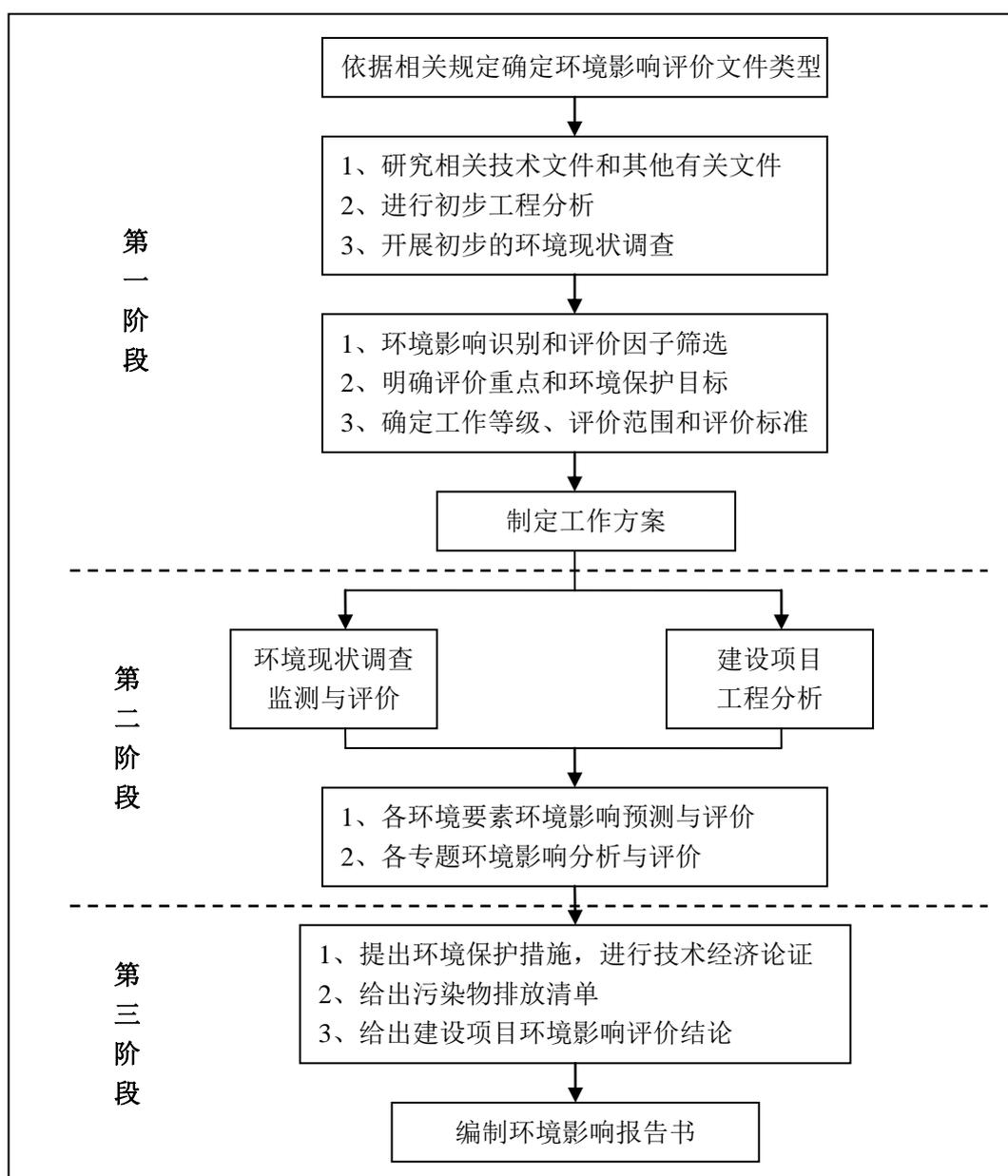


图 1

评价工作流程示意图

## 1.4 关注的主要环境问题

本次环评报告关注的主要环境问题是：

### (1) 环境质量现状

项目区域环境空气各监测因子均能满足大气环境二类功能区质量标准要求；COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TN 等监测值均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，七里断面氨氮、TN 和 TP 常规监测值均值不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，主要是集聚区污水处理厂暂时并未正式运行，沿途工业级生活废水的混入造成地表水监测不能满足标准要求；区域地下水水质较好，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

### (2) 项目污染防治措施及环境影响

①本项目废气主要为工艺废气、污水处理站废气、罐区废气和无组织废气。D<sub>2</sub>合成废气经2级碱液喷淋装置处理后直接由15m（1#排气筒）高排气筒排放；含HCl的工艺废气先经水吸收对废气中的HCl进行回收，之后经碱液喷淋预处理后去尾气处理装置；其他各工艺废气经管道收集后先采用碱液喷淋进行预处理，之后去尾气处理装置进一步处理；罐区大小呼吸废气和污水处理站废气经收集后先经过碱液喷淋塔对酸性废气进行去除，然后去尾气处理装置进行处理。全厂碱液喷淋后的尾气采用“UV光氧催化+低温等离子体”工艺处置，达标后经15m（2#排气筒）高排气筒达标排放。生产过程中产生的各种废气均能得到合理有效的处理，对周围环境影响很小。

②本项目废水主要有生产废水、碱液喷淋废水、设备清洗水和生活污水，其中生产废水和碱液喷淋废水经“隔油+中和+气浮+臭氧高级氧化+过滤+三效蒸发”工艺进行预处理，污凝水与设备清洗水经“铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀”工艺进行处理，最后与生活污水混合后经“水解酸化+A/O”处理达标后排入集聚区污水管网，对地表水体影响较小。

③项目危险废物在厂内危废暂存间暂存后定期送有资质单位处置，废原料包

装桶返回厂家回收利用，固废均妥善处置，不造成二次污染。

④项目地下水污染防治按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，采取了相应的防渗措施。经预测，项目废水下渗对周边地下水环境影响较小。

⑤本项目在生产过程中涉及到的危险化学品大部分为易燃易爆、有毒有害物质，存在一定的危险性。因此，本次评价应做好风险事故分析并提出防范措施，提出风险应急预案。

## 1.5 环境影响报告书主要结论

本项目符合国家产业政策及三门峡市陕州区产业集聚区总体发展规划要求，项目采取了有效的污染防治措施，各项污染物均能达标排放；根据预测结果可知，各污染物对周围环境影响较小；本项目在采取有效的风险防范措施后，环境风险水平可以接受。从环境保护角度而言，本项目的建设合理可行。

## 第二章 总论

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日施行);;
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月1日起施行);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日起施行);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日起施行);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日施行);
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日施行);
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2008年8月29日起施行);
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》(2008年4月1日起施行);
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令[2017]682号);
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018年修订);
- (12) 《国家危险废物名录》(2016年8月1日)。

#### 2.1.2 相关政策及行政规章

- (1) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修订);
- (2) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号);
- (3) 《环境影响评价公众参与暂行办法》,(修订版)2019年1月1日实施;
- (4) 《河南省污染防治设施监督管理办法》(2013.11.15,河南省人民政府第157号令);
- (5) 《河南省环境保护厅关于深化建设项目环境影响评价审批制度改革的实施意见》(豫环[2015]33号);
- (6) 《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》

(豫政办[2017]31 号);

(7)《河南省 2017 年挥发性有机物专项治理工作方案》(豫环文[2017]160 号);

(8)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号);

(9)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部, 环发[2012]77 号);

(10)《河南省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录》(2016 年本及 2018 年再次下发清单目录);

(11)《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 591 号, 2013 年修正, 自 2013 年 12 月 7 日起施行);

(12)《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》(公告 2018 年第 9 号, 自 2018 年 3 月 1 日起);

(13)《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号);

(14)《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中饮用水源保护区划的通知》(豫政办[2016]23 号);

(15)《河南省环境保护厅关于加强环评管理防范环境风险的通知》(豫环文 [2012]159 号);

(16)《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);

(17)《水污染防治行动计划》(国务院 2015.04.02);

(18)《河南省 2018 年大气污染防治攻坚战实施方案》(豫政办[2018]14 号);

(19)《关于印发三门峡市 2017 年持续打好打赢大气污染防治攻坚战行动方案的通知》(三政办〔2017〕1 号);

(20)《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划 (2018-2020 年)的通知》(豫政[2018]30 号);

(21)《河南省 2018 年持续打好打赢水污染防治攻坚战实施方案》(豫政办[2018]15 号)。

### 2.1.3 技术规范

- (1)《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3)《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93);
- (4)《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016);
- (5)《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009);
- (6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (7)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017.10.1);
- (8)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)。

### 2.1.4 项目文件

- (1)项目环境影响评价委托书(附件 1);
- (2)项目备案证明(附件 2);
- (3)《三门峡奥科化工有限公司年产 1350 吨二仲丁基二硫醚等改建项目安全设施设计》(河南建泰化工工程设计有限公司; 2017 年 11 月);
- (4)《三门峡奥科化工有限公司年产 1350 吨二仲丁基二硫醚等改建项目环境影响评价执行标准》(陕环监函[2018]06 号);
- (5)《三门峡奥科化工有限公司搬迁扩建巯基乙酸异辛酯项目环境影响报告书》(郑州大学环境技术咨询工程公司, 2014 年 4 月)以及批复(三门峡环保局, 2014 年 4 月);
- (6)《三门峡奥科化工有限公司搬迁扩建巯基乙酸异辛酯项目竣工环保验收监测报告》(三门峡市环境监测站, 2015 年 6 月)以及竣工验收意见(三门峡环保局, 2015 年 7 月);
- (7)《三门峡奥科化工有限公司 6000 吨/年 3-乙氧基丙酸乙酯(EEP)项目环境影响报告书》(国环宏博(北京)节能环保科技有限责任公司, 2015 年 11 月)

以及批复（三门峡环保局，2016年1月）；

（8）《三门峡奥科化工有限公司 6000 吨/年 3-乙氧基丙酸乙酯（EEP）项目竣工环保验收监测报告》（三门峡市环境监测站，2016年8月）以及竣工验收意见（三门峡环保局，2016年11月）；

（9）《陕县产业集聚区发展规划（2012-2020）环境影响报告书》（郑州大学环境政策规划评价研究中心，2015年8月）；

（10）企业提供的其它相关资料及文件。

## 2.2 评价目的和评价原则

### 2.2.1 评价目的

（1）从国家产业政策的角度，结合三门峡市陕州区产业集聚区规划要求，确定项目建设是否符合产业政策及规划要求；

（2）通过收集资料、现场调查和分析，查清本项目周围的自然环境现状和环境质量现状；

（3）通过工程分析和类比调查，分析建设项目的污染源及其影响因素；

（4）分析、预测施工期和营运期拟建项目对周围环境的影响程度与范围；

（5）从技术、经济角度分析和论证拟采取环保措施的可行性，必要时提出替代方案；

（6）从环境保护角度对建设项目的可行性作出明确结论，为主管部门决策和环境管理提供依据。

### 2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

### (3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 2.3 评价对象及评价重点

### 2.3.1 评价对象

项目评价对象为三门峡奥科化工有限公司年产 1350 吨二仲丁基二硫醚等改建项目，兼评现有工程。

### 2.3.2 评价重点

本项目为精细化工产品生产项目，厂址位于三门峡市陕州区产业集聚区内，该集聚区已开展过规划环评工作。结合项目特点，确定本次评价重点为工程分析、环境影响预测与评价、防污减污措施分析、环境风险分析等专题。

## 2.4 环境影响识别与评价因子筛选

### 2.4.1 环境影响识别

本次工程环境影响因素识别内容见表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 建设项目环境影响因子识别

	施 工 期				运 行 期					
	因素 类别	土建	安装	运输	噪声	废水	废气	固废	噪声	运输
自然生态环境	地表水					2LP				
	地下水					1LP				
	大气环境	1SP		1SP			2LP			1LP
	声环境	1SP	1SP	1SP	1SP				1LP	1LP
	地 表	1LP								
	土 壤	1SP					1LP		1LP	

	植 被	1SP				1LP				
	气 候									
社 会 经 济 环 境	工 业	1SP								
	农 业	1SP						1LP		
	交 通	1SP	1SP	1SP						1LP
	土地利用							1LP		
	公众健康	1SP				1SP	1LP	1LP		1LP
	生活质量					1SP	2LP	1LP	1LP	1LP
备注：影响程度：1-轻微；2-一般；3-显著 影响时段：S-短期；L-长期 影响范围：P-局部；W-大范围										

根据工程建设期和运行期产污情况以及评价区域环境质量现状，由表 2.4-1 可以看出，本工程在施工期对周围自然环境、社会环境的影响是轻微、短期和局部的；竣工后运行期产生的废气、固废和噪声对工程周围自然、社会环境将造成一定的不利影响。

### 2.4.2 评价因子筛选

在环境影响识别的基础上，根据工程排污特征，结合当地环境质量现状，对评价因子进行筛选、确定，详见表 2.4-2。

表 2.4-2 本工程环境影响评价因子

类型	现状评价因子	预测评价因子	总量控制因子
大气环境	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、非甲烷总烃、氯化氢、硫酸、甲苯、臭气浓度	非甲烷总烃、氯化氢、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、甲苯、甲醇、硫酸雾、SO <sub>2</sub> 等	挥发性有机物（以非甲烷总烃计）和 SO <sub>2</sub>
地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TP、TN、Zn	/	COD、氨氮、TP
地下水环境	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、总硬度、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、三氯甲烷、甲苯	COD、硫化物、三氯甲烷、甲苯	/
声环境	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	/
土壤	甲苯、三氯甲烷	/	/

固体废物	/	一般固废、危险废物	/
------	---	-----------	---

## 2.5 评价等级及评价范围

### 2.5.1 评价等级

#### 2.5.1.1 大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)规定,选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。具体分级方法如下:

根据其地面浓度的预测,计算污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物),及第  $i$  个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

其中  $P_i$  定义为:

$P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率, %;

$C_i$ ——采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准,  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目污染物的预测结果见表 2.5-1 所示,评价工作等级判定要求见表 2.5-2 所示。

**表 2.5-1 本项目估算模式等级判断一览表**

排放方式	污染源	污染物	最大地面浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
有组织排放 (点源)	G1-10#产品 D <sub>2</sub> 合成 废气	甲酸甲酯	0.0092	0.76	0	三级
		非甲烷总烃	0.0565	4.7	0	二级
		甲苯	0.0178	8.9	0	二级
		甲醇	0.0178	0.59	0	三级
		SO <sub>2</sub>	0.0387	7.73	0	二级

		HCl	0.0004	0.77	0	三级
		H <sub>2</sub> S	0.0008	7.73	0	二级
		NH <sub>3</sub>	0.0001	0.01	0	三级
		硫酸雾	0.0018	0.59	0	三级
无组织排放 (面源)	生产区	非甲烷总烃	0.0274	2.28	0	二级
		甲苯	0.0091	4.56	0	二级
		HCl	0.0036	7.25	0	二级
		SO <sub>2</sub>	0.0183	3.65	0	二级
	罐区	非甲烷总烃	0.0008	0.07	0	三级
		甲苯	0.0002	0.10	0	三级
		HCl	0.0001	0.28	0	三级
	污水处理站	非甲烷总烃	0.0021	2.1	0	二级
		NH <sub>3</sub>	0.0002	0.11	0	三级
		H <sub>2</sub> S	0.0002	0.18	0	三级

表 2.5-2 评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

由表 2.5-1 和表 2.5-2 可知，判断结果可知本项目评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。因此，本项目大气环境评价工作等级为一级。

#### 2.5.1.2 地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)中有关地面水环境影响评价工作等级划分的原则及判据，评价确定本项目地表水评价等级小于三级，划分依据详见表 2.5-3。

表 2.5-3 地表水环境影响评价等级划分表

项 目	本项目指标
建设项目污水排放量 (m <sup>3</sup> /d)	21.37 (本次项目)
污水水质的复杂程度	简单
地表水域规模	小
地表水水质类别	IV
评价级别	小于三级

本次评价仅针对废水进入集聚区污水处理厂进一步处理的可行性进行分析，并简单分析本项目废水对地表水体的影响。

#### 2.5.1.3 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)附录 A《地下水环境影响评价行业分类表》，本项目地下水环境影响评价类别属于 I 类。本项目地下水评价等级划分为二级，详见表 2.5-4。

表 2.5-4 本项目地下水评价等级划分一览表

指标	本次工程特征	级别
项目类别	本项目为基本化学原料制造	I 类项目
地下水环境敏感程度	据收集资料和现场调查，本项目所在区域不属于地下水环境敏感区或较敏感区	不敏感
评价等级		二级

#### 2.5.1.4 声环境评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中有关声环境影响评价工作等级的划分原则与判据，确定本项目声环境评价等级为三级，详见表 2.5-5。

表 2.5-5 声环境影响评价工作等级判定表

因素	敏感点噪声最大增加量	受影响人口数量增加	功能区	判定等级
内容	<3dB (A)	较少	3 类	三级

#### 2.5.1.5 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的要求，环境风险评价工作级别划分依据见表 2.5-7。

表 2.5-7 环境风险评价工作级别划分依据表

项目	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果，以及环境敏感程度因素，对照 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》，确定本项目环境风险评价等级为二级。

## 2.5.2 评价范围

评价结合项目特点、建设项目所在区域环境特征以及各环境要素的评价等级，确定各评价要素的评价范围，详见表 2.5-8。

表 2.5-8 评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	大气环境	三级	以污染源为中心向东西南北各延伸 2.5km，共约 25km <sup>2</sup> 范围
2	地表水	定性分析	集聚区污水处理厂排水口至南涧河七里断面，共 6km
3	地下水	二级	厂区西厂界外 950m，南厂界外 800m、北厂界外 800m，东厂界外 3000m，共计 9.4km <sup>2</sup>
4	声环境	三级	四周厂界外 200m 范围内
5	环境风险	二级	以罐区为中心，半径为 3km 的区域

## 2.6 评价标准

根据陕州区环境保护局出具关于本项目应执行标准的意见，确定本项目执行环境影响评价标准如下。

### 2.6.1 环境质量标准

评价执行的环境质量标准见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准值	
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级	SO <sub>2</sub>	1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			年平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		NO <sub>2</sub>	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		CO	1 小时平均	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		O <sub>3</sub>	24 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		年平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-79) 居住区大气 有害物质最高允许浓度	NH <sub>3</sub>	1 次允许	0.2 $\text{mg}/\text{m}^3$
		H <sub>2</sub> S	1 次允许	0.01 $\text{mg}/\text{m}^3$
		甲醇	1 次允许	3.0 $\text{mg}/\text{m}^3$
		HCl	1 次允许	0.05 $\text{mg}/\text{m}^3$
			日平均	0.015 $\text{mg}/\text{m}^3$
《环境影响评价技术导则·大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D		硫酸	1 次允许	0.3 $\text{mg}/\text{m}^3$
	非甲烷总烃	小时平均	1.2 $\text{mg}/\text{m}^3$	
	甲苯	1 次允许	0.2 $\text{mg}/\text{m}^3$	
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV 类标准	pH	6~9	
		COD	30 $\text{mg}/\text{L}$	
		BOD <sub>5</sub>	6 $\text{mg}/\text{L}$	
		NH <sub>3</sub> -N	1.5 $\text{mg}/\text{L}$	
		TN	1.5 $\text{mg}/\text{L}$	
		Zn	2 $\text{mg}/\text{L}$	
		TP	0.3 $\text{mg}/\text{L}$	
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	pH	6.5~8.5	
		总硬度	$\leq 450\text{mg}/\text{L}$	
		三氯甲烷	60 $\text{mg}/\text{L}$	
		氨氮	0.5 $\text{mg}/\text{L}$	

		耗氧量	3.0mg/L	
		硫化物	0.02mg/L	
		Zn	5mg/L	
		溶解性总固体	1000mg/L	
		甲苯	0.7mg/L	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3类标准	噪声	昼间	65dB (A)
			夜间	55dB (A)
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) 表 1 第二类用地筛选值	甲苯	≤1200mg/kg	
		三氯甲烷	≤0.9mg/kg	

## 2.6.2 污染物排放标准

本项目污染物排放标准见表 2.6-2。

**表 2.6-2 污染物排放标准**

环境要素	标准名称	级(类)别	污染因子	标准值	
废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	表 2 二级标准	有组织 (15m 高)	氯化氢	150mg/m <sup>3</sup> ,0.26kg/h
				硫酸雾	45mg/m <sup>3</sup> ,1.5kg/h
				甲醇	190mg/m <sup>3</sup> ,5.1kg/h
				SO <sub>2</sub>	550mg/m <sup>3</sup> ,2.6kg/h
			无组织	SO <sub>2</sub>	0.4mg/m <sup>3</sup>
	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162 号	有机废气排放口		非甲烷总烃	80mg/m <sup>3</sup>
				甲苯	30mg/m <sup>3</sup>
		边界挥发性有机物		非甲烷总烃	2.0mg/m <sup>3</sup>
				甲苯	0.6mg/m <sup>3</sup>
	《恶臭污染物排放标准》 GB14554-93	15m 高排气筒		NH <sub>3</sub>	4.9kg/h
H <sub>2</sub> S				0.33kg/h	
表 1 二级标准			NH <sub>3</sub>	1.5mg/m <sup>3</sup>	
			H <sub>2</sub> S	0.06mg/m <sup>3</sup>	
废水	《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	表 1 标准	COD	300mg/L	
			BOD <sub>5</sub>	150mg/L	
			氨氮	30mg/L	
			溶解性总固体	2000mg/L	
			甲苯	0.2mg/L	

			硫化物	1.0mg/L
			TP	5mg/L
			TN	50mg/L
			Zn	5mg/L
			三氯甲烷	0.6mg/L
			悬浮物	150mg/L
	集聚区污水处理厂	收水要求	BOD <sub>5</sub>	200mg/L
			COD	500mg/L
			氨氮	45mg/L
			TP	4mg/L
			TN	60mg/L
			悬浮物	220mg/L
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	昼间等效声级	70dB (A)
			夜间等效声级	55dB (A)
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3类标准	昼间等效声级	65dB (A)
			夜间等效声级	55dB (A)
固废	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单、 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单			

## 2.7 环境特点

(1) 本项目拟建地点位于三门峡市陕州区产业集聚区，利用现有工程生产线进行改造建设，用地性质等符合集聚区规划及规划环评的要求。

(2) 根据现场调查，厂址周围环境保护目标主要为厂区西北约 480m 的下潮村，西北偏西约 800m 的高岩村，东北偏北约 560m 的上凹村，东南约 420m 的杨长河，南约 940m 的小北沟，以及厂区北约 1100m 的连霍高速，北约 500m 郑西高铁。本项目周边分布的环境敏感点见表 2.7-1 和图 2.7-1。

**表 2.7-1 项目厂址周边环境保护目标一览表**

序号	保护目标	方位	距离	性质	人口(人)
1	下潮村	NW	480 m	村庄	298
2	高岩村	NNW	800 m	村庄	259
3	上凹村	NNE	560 m	村庄	126
4	杨长河	SE	420 m	村庄	53
5	小北沟	S	940 m	村庄	50

6	郑西高铁	N	1100m	道路	/
7	连霍高速	N	500 m	道路	/

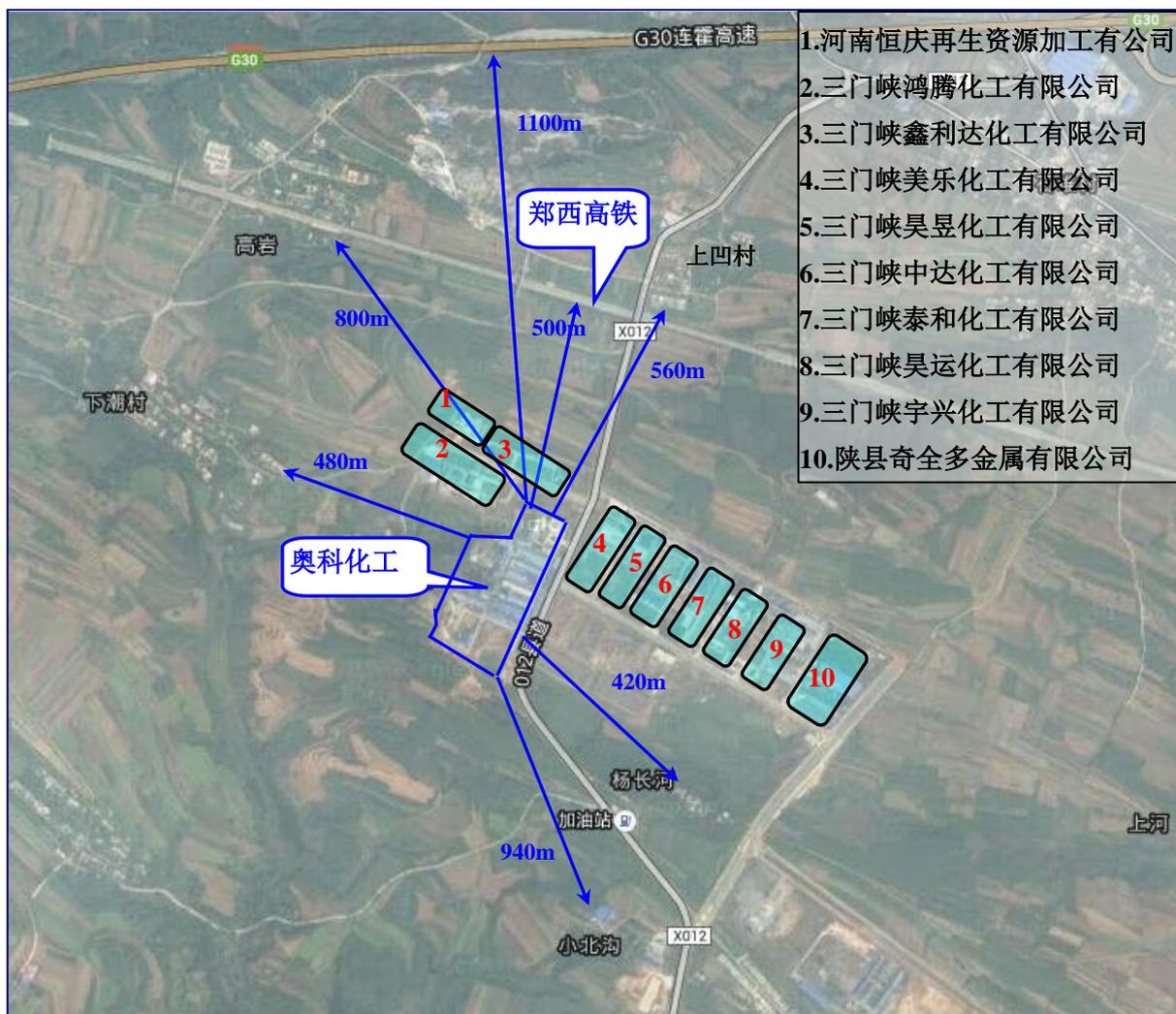


图 2.7-1 项目周边环境示意图

(3) 本项目外排废水为生产废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、循环冷却水排水和生活污水，循环冷却水排水经处理后回用，其他废水经厂内污水处理站处理后进入集聚区污水处理厂进一步处理。本项目地处黄河流域，区域纳污水体为南涧河，规划功能为 IV 类，距离本项目约 4km。根据本次地表水环境质量现状调查结果可知，COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N、TN 等监测值均不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求，七里断面氨氮、TN 和 TP 常规监测值均值不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求。

(4) 本项目所在区域不属于 SO<sub>2</sub> 控制区。根据本次环境空气质量现状调查

与监测,各监测点位的各监测因子均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

(5) 经调查,项目厂址及周边 500m 范围内无文物古迹存遗。

## 2.8 工程特点

1、本项目属于改建项目,厂址位于三门峡市陕州区产业集聚区,该集聚区主导产业为化工和有色金属深加工,本项目属于精细化工,符合产业定位;项目占地属于三类工业用地,生产用蒸汽、水、电均采用集聚区集中供热,项目建设符合集聚区总体发展规划要求。

2、本项目属于《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修订)中允许类项目,符合国家的产业政策。

3、本项目生产过程中的主要污染物为:

①废水:废水主要为生产废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、循环冷却水排水及生活污水。生产废水和碱液喷淋废水经“隔油+中和+气浮+臭氧高级氧化+过滤+三效蒸发”工艺进行预处理,污凝水与设备清洗水、车间地面冲洗废水混合后经“铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀”工艺进行处理,最后与生活污水混合后经“水解酸化+A/O”处理达标后排入集聚区污水管网;循环冷却系统排水经“多介质过滤器”处理后回用。

②废气:本项目废气主要为工艺废气、污水处理站废气、罐区废气和无组织废气。 $D_2$ 合成废气经2级碱液喷淋装置处理后直接由15m(1#排气筒)高排气筒排放;含HCl的工艺废气先经水吸收对废气中的HCl进行回收,之后经碱液喷淋预处理后去尾气处理装置;其他各工艺废气经管道收集后先采用碱液喷淋进行预处理,之后去尾气处理装置进一步处理;罐区大小呼吸废气和污水处理站废气经收集后先经过碱液喷淋塔对酸性废气进行去除,然后去尾气处理装置进行处理。全厂碱液喷淋后的尾气采用“UV光氧催化+低温等离子体”工艺处置,达标后经15m(2#排气筒)高排气筒达标排放。生产过程中产生的各种废气均能得到合理有效的处理,对周围环境影响很小。

③噪声：主要来自于较大功率的机械设备，如引风机、各类泵、离心机、冷却塔等，其声级源强在 85~90dB (A)。厂区经采取低噪声设备、安装基础减振措施及建筑隔声等措施后，可有效降低噪声，厂界噪声达标排放，对周围环境影响很小。

④固体废弃物：主要是蒸馏残液、废盐、污水处理站污泥、原料废包装及生活垃圾等，蒸馏残液、废盐和污水处理站污泥，属于危险废物，交由有资质的单位处理处置；原料废包装交由原料厂家回收再利用；生活垃圾由环卫部门清运处置。

4、本项目生产过程中涉及三氯甲烷、甲苯、氯化亚砷、硫酸二甲酯等危险化学品，存在一定的环境事故风险，风险防范是本项目的工程重点。

## 2.9 评价整体思路

针对工程特点和区域环境特征，本次评价总体思路为：

(1)在对现有工程实际调查的基础上，依据其验收监测数据和企业监测数据，分析现有工程污染物产排情况，并进行达标分析。

(2)结合本工程安全设施设计及相关资料，通过类比调查，确定本工程污染物的产生源强，并对各种污染物采取相应的治理措施，分析所采取防治措施的可行性及可靠性，在此前提下根据污染防治措施的治理效果，对工程所排放的污染物进行达标分析。

(3)在实际监测和收集环境现状的常规监测资料的基础上，了解评价区域的环境质量现状及存在的主要环境问题。

(4)在区域环境现状监测及调查评价的基础上，根据工程分析结论，预测本工程投产后，污染物排放对区域环境空气、声环境、地下水的影响程度和范围，对地表水环境进行简要分析。

(5)对工程拟采取的环保措施的可行性、可靠性进行分析论证，重点是分析工程的废水、废气及固体废物处理处置措施。

(6)对项目环境管理及监测提出具体要求，便于建设单位污染控制和环保管

理部门的日常监督管理。

(7) 结合项目的建设经济损益分析,从环保角度出发,对项目建设的可行性给出明确的结论。

## 2.10 评价专题设置

本次评价设置如下专题:

- (1) 概述;
- (2) 总论;
- (3) 工程分析;
- (4) 环境现状调查与评价;
- (5) 环境质量影响预测与评价;
- (6) 防污减污措施评价;
- (7) 环境风险评价;
- (8) 厂址可行性分析;
- (9) 环境经济损益分析;
- (10) 环境管理与监控计划;
- (11) 评价结论与对策建议。

## 第三章 工程分析

### 3.1 工程分析思路

三门峡奥科化工有限公司（以下简称“奥科化工”）现有工程为搬迁扩建巯基乙酸异辛酯项目和 6000 吨/年 3-乙氧基丙酸乙酯（EEP）项目，主要产品为巯基乙酸异辛酯、十二硫醇、十八硫醇、氯代十二烷和 EEP，副产氯化锌和十水硫酸钠，现有工程具体情况详见表 3.1-1。

**表 3.1-1 现有工程一览表**

项目名称	产品	环保手续	生产状况	生产线建设情况
三门峡奥科化工有限公司搬迁扩建巯基乙酸异辛酯项目	巯基乙酸异辛酯、十二硫醇、十八硫醇和氯代十二烷，副产氯化锌	2014 年 4 月三门峡市环保局予以审批（三环审（2014）27 号）；2015 年 7 月通过环保验收（三环审（2015）52 号）	正常生产	巯基乙酸异辛酯生产线位于厂内 4 号和 5 号厂房，硫醇和氯代十二烷生产线位于 3 号厂房西部和中部车间内
三门峡奥科化工有限公司 6000 吨/年 3-乙氧基丙酸乙酯（EEP）项目	3-乙氧基丙酸乙酯（EEP），副产十水硫酸钠	2016 年 1 月三门峡市环保局予以审批（三环审（2016）10 号）；2016 年 11 月通过环保验收（三环审（2016）95 号）	停产	EEP 生产线位于 1 号和 2 号厂房及 3 号厂房东部车间内

由于市场原因，拟对奥科化工现有工程 6000 吨/年 3-乙氧基丙酸乙酯（EEP）项目生产车间设备进行改造，另新增部分设备，进行生产线改造，以此为基础建设本次工程。

本次工程分析思路为根据现场调查和验收监测报告，分析现有工程污染物排放达标情况和污染物年排放量满足总量控制要求的情况，同时根据新的环保要求和废水治理技术进展情况，提出“以新带老”建议。结合现场调查，分析本次工程目前情况，并对存在的问题提出整改建议，在可研、小试试验相关数据和查阅相关资料的基础上，经类比分析确定本次工程污染物产生及组成，结合工程拟采取的环保治理措施，对工程污染物排放情况进行达标分析，计算污染物产排的“三

笔帐”。

## 3.2 现有工程分析

### 3.2.1 工程概况

#### 3.2.1.1 基本情况

现有工程基本情况见表 3.2-1 和表 3.2-2。

**表 3.2-1 现有工程搬迁扩建巯基乙酸异辛酯基本情况一览表**

序号	类别	内容	
1	建设地点	三门峡市陕州区产业集聚区	
2	建设性质	异地搬迁扩建(从陕州城区搬至三门峡市陕州区产业集聚区)	
3	占地面积	88950m <sup>2</sup>	
4	总投资	5500 万元	
5	工作制度	年生产天数为 300 天，生产车间及后勤部门实行三班倒，每班工作 8h	
6	项目定员	160 人	
7	主要原材料	氯乙酸、异辛醇、溴代十二烷、溴代十八烷、硫脲、十二醇等	
8	公用设施	供水	集聚区集中供水
		供电	陕县产业集聚区统一供给
		供汽	采用集聚区集中供热
9	环保工程	废气	精（蒸）馏不凝气采用 UV 光氧催化+低温等离子体处理后，经 30m 高排气筒排放
			硫化氢吸收废气经两级碱喷淋装置吸收后经 15m 高排气筒排放
		废水	EPP 蒸馏不凝废气和真空系统废气经冷凝+活性炭吸附后，由 15m 高排气筒排放
10	排水去向	生产废水经“沉淀+三效蒸发+臭氧脱色+超滤”处理后回用，生活污水与设备检修及地面冲洗水经“水解酸化+A/O”工艺处理后排放	
		生活废水与设备检修及地面冲洗水处理后经厂区总排口排入集聚区污水处理厂	

**表 3.2-2 现有工程 6000 吨/年 3-乙氧基丙酸乙酯（EPP）项目基本情况一览表**

序号	类别	内容
1	建设地点	三门峡市陕州区产业集聚区
2	建设性质	改扩建
3	占地面积	25000m <sup>2</sup>

第三章 工程分析

4	总投资	800 万元	
5	工作制度	年生产天数为 300 天，实行三班倒，每班工作 8h	
6	项目定员	60 人	
7	主要原材料	丙烯酸乙酯、乙醇	
8	公用设施	供水	集聚区集中供水
		供电	陕县产业集聚区统一供给
		供汽	采用集聚区集中供热
9	环保工程	废气	EEP 蒸馏不凝废气和真空系统废气经冷凝+活性炭吸附后，由 15m 高排气筒排放
		废水	生活污水与设备检修及地面冲洗水经“水解酸化+A/O”工艺处理后排放
10	排水去向	生活废水与设备检修及地面冲洗水处理后经厂区总排口排入集聚区污水处理厂	

3.2.1.2 现有工程产品方案及规模

现有工程产品方案为年产 8300t 巯基乙酸异辛酯，500t 十二硫醇，500t 十八硫醇，700t 氯代十二烷，6000tEEP，同时副产 830t 氯化锌和 492t 十水硫酸钠。

具体产品方案和生产规模详见表 3.2-3。

**表 3.2-3 现有工程产品方案和生产规模一览表**

序号	产品	规模	备注	
1	巯基乙酸异辛酯	8300t/a	共计 10000t/a	搬迁扩建巯基乙酸异辛酯项目
2	十二硫醇	500t/a		
3	十八硫醇	500t/a		
4	氯代十二烷	700t/a		
5	氯化锌	830t/a	巯基乙酸异辛酯的副产品	
6	EEP	6000t/a	/	6000 吨/年 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 项目
7	十水硫酸钠	492t/a	EEP 项目的副产品	

3.2.1.3 现有工程主要原辅材料及能源消耗

现有工程主要原辅材料见表 3.2-4，动力消耗情况见表 3.2-5。

**表 3.2-4 现有工程原辅材料一览表**

序号	原材料名称	规格	消耗定额 (t/t 产品)	年用量 (t/a)
巯基乙酸异辛酯 (副产氯化锌) (生产规模 8300t/a)				

第三章 工程分析

原辅材料	1	氯乙酸	≥97.5% (优级)	0.560	4648
	2	异辛醇	≥99.5%	0.680	5644
	3	盐酸	31%	0.660	5478
	4	硫化化钠	70%	0.150	1245
	5	硫化钠	60%	0.456	3785
	6	锌粉	98%	0.050	415
	7	四丁基溴化铵	99%	0.012	100
	8	对甲基苯磺酸	93%	0.007	58
	9	氢氧化钠	93%	0.050	415
<b>十二硫醇 (生产规模 500t/a)</b>					
原辅材料	1	溴代十二烷	99%	1.33	665
	2	硫脲	99%	0.42	210
	3	乙醇	99%	0.036	18
	4	液碱	30%	1.048	524
	5	盐酸	31%	0.40	200
<b>十八硫醇 (生产规模 500t/a)</b>					
原辅材料	1	溴代十八烷	99%	1.40	700
	2	硫脲	99%	0.37	185
	3	乙醇	99%	0.03	15
	4	液碱	30%	0.62	310
	5	盐酸	31%	0.28	140
<b>氯代十二烷 (生产规模 700t/a)</b>					
原辅材料	1	十二醇	99%	1.00	700
	2	盐酸	31%	0.70	490
	3	液碱	30%	0.35	245
<b>EEP (生产规模 6000t/a)</b>					
原辅	1	丙烯酸乙酯	≥99.0%	0.691	4146

材料	2	无水乙醇	≥99.5%	0.300	1800
	3	浓硫酸	≥98.0%	0.025	150
	4	固体乙醇钠	≥98.0%	0.035	210

表 3.2-5 现有工程动力消耗情况一览表

序号	名称	消耗定额	
		日耗 (t/d)	年耗 (t/a)
1	新鲜水	105.6t/d	31680
2	蒸汽 (集中供热)	360t/d	108000
3	电	1.5 万 kwh/d	450 万 kwh/a

## 3.2.1.4 主要设备

现有工程主要生产设备见表 3.2-6。

表 3.2-6 现有工程主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	材质	备注
巯基乙酸异辛酯生产线 (位于 4#、5#厂房)					
1	酯化反应釜	3000L	12	搪玻璃	1 台备用
2	硫化反应釜	3000L	24	搪玻璃	2 台备用
3	还原反应釜	2000L	8	搪玻璃	2 台备用
4	水解反应釜	3000L	3	搪玻璃	/
5	蒸馏釜	3000L	12	搪玻璃	1 台备用
		2000L	11	搪玻璃	1 台备用
6	异辛醇储罐	Φ6000*5000	2	碳钢	/
7	盐酸储罐	Φ4000*7000	4	聚乙烯玻璃钢	两用两备
8	硫化钠储罐	Φ6000*5000	4	碳钢	/
9	氯化锌储罐	Φ2600*13500	1	碳钢	/
10	硫化氢滴加罐	Φ2000*2000	16	碳钢	/
11	硫化氢吸收罐	Φ1200*2000	24	碳钢	/
12	异辛醇计量罐	2t	3	碳钢	/
13	真空泵	WLW-150B	12	碳钢	/
		WLW-200B	6		
14	离心泵	50YSB-20	12	聚丙烯	/
15	尾气吸收塔	Φ800*5000	14	PP	/

氯代十二烷、十二硫醇、十八硫醇生产设备（位于 3#厂房中部和西部车间）					
13	合成釜	2000L	2	不锈钢	/
14	蒸馏釜	1500L	5	搪玻璃	/
15	接收罐	800L	8	搪玻璃	/
16	接收罐	1000L	1	搪玻璃	/
17	蒸馏釜	2000L	1	搪玻璃	/
18	蒸馏釜	3000L	1	搪玻璃	/
19	合成釜	1500L	4	搪玻璃	/
20	合成釜	2000L	2	搪玻璃	/
21	合成釜	3000L	2	搪玻璃	/
22	真空泵	280 型	3	/	/
EEP 生产线（位于 1#厂房、2#厂房和 3#厂房东部车间）					
23	反应釜	1500L	30	搪玻璃	闲置
24	反应釜	3000L	20	搪玻璃	闲置
25	反应釜	5000L	7	搪玻璃	闲置
26	滴加罐	300L	2	聚丙烯	闲置
27	滴加罐	500L	31	聚丙烯	闲置
28	滴加罐	1000L	6	聚丙烯	闲置
29	滴加罐	2000L	23	聚丙烯	闲置
30	蒸馏釜	1500L	18	搪玻璃	闲置
31	填料吸收塔	1.2*4m	1	聚丙烯	闲置
32	前馏分接收罐	800L	19	搪玻璃	闲置
33	接收罐	1500L/2000L	5	搪玻璃	闲置
34	成品接收罐	800L	18	搪玻璃	闲置
35	无油真空泵	WLW150B	9	/	闲置
36	投料泵	SFB40/30	4	/	闲置
37	离心机	/	3	/	闲置
38	丙烯酸乙酯储罐	Φ 5500×6000	2	碳钢罐	闲置
39	无水乙醇储罐	Φ 5500×6000	1	碳钢罐	闲置
40	浓硫酸储罐	Φ 1500×6000	1	碳钢罐	闲置
公用设备					

36	冷却塔	400m <sup>3</sup> /h	2	/	巯基乙酸异辛酯线
		400m <sup>3</sup> /h	1	/	氯代十二烷、硫醇线、EEP
		200m <sup>3</sup> /h	1		蒸盐系统
37	锅炉	20t/h 燃煤锅炉	1	/	备用
38	臭氧发生器	5kg/h	2	/	/
39	软化水制备装置	20m <sup>3</sup> /h	1	/	双级反渗透膜过滤法
40	生活污水、地面冲洗水处理系统	100m <sup>3</sup> /h	1	/	水解酸化+A/O 生化处理工艺
41	生产废水处理系统	沉淀+三效蒸发+生化处理工艺	1	/	回用不外排

### 3.2.1.5 公用工程

#### (1) 供电

项目用电由陕州区产业集聚区统一供给，可以满足项目用电需要。

#### (2) 供汽

现有工程环评期间集聚区集中供热系统未完善，企业自建 20t/h 燃煤锅炉一座，用于现有工程生产供热。目前集聚区已实现集中供热，根据现有工程环评要求，企业自建燃煤锅炉作为备用。现有工程目前已经采用集聚区集中供热，集聚区现状供热由 2 台 25t/h 燃煤锅炉供给，燃煤锅炉配套建设脱硫脱硝除尘措施，现状供热量为 30t/h，其中为奥科现有工程提供蒸汽量 15t/h，现状余量为 20t/h。

#### (3) 供水

目前现有工程主要是循环冷却系统用水，用水量为 105.6 m<sup>3</sup>/d，由集聚区集中供给，可以满足现有工程需要。

#### (4) 排水

现有工程生产废水经“沉淀+三效蒸发”处理装置处理后回用于生产工段和循环冷却水补水，不外排；生活污水与设备检修及地面冲洗水经“水解酸化+A/O”工艺处理后排入集聚区污水处理厂，循环冷却系统排水经“多介质过滤器”处理后回用于循环冷却系统补水。

### (5) 循环冷却系统

现有工程循环水系统配套 3 台 400m<sup>3</sup>/h 和 1 台 200m<sup>3</sup>/h 规格的冷却塔，对循环水进行冷却降温，夏季每天运行 17~18h，冬季每天运行 2~3h，春秋季节每天运行 10~11h，全年冷却塔平均运行时间为每天 9~11h。

## 3.2.2 生产工艺及产污环节分析

现有工程目前有巯基乙酸异辛酯生产线、氯代十二烷、十二硫醇生产线、十八硫醇生产线和 EEP 生产线。根据现场调查，结合现有工程环评报告，各条生产线生产工艺及主要产污环节分述如下：

### 3.2.2.1 巯基乙酸异辛酯生产线

巯基乙酸异辛酯生产线布置在厂区 4#和 5#厂房，工艺为：在硫化铵盐催化的前提下，增加巯基催化剂，使硫化液单双硫比值由 4-6：6-8 变成 1.5-3：3-5，阻止了高沸物形成，提高了一次成品量，使原得率由 83%提高至 88%（氯乙酸计），减少了蒸馏残液量。设备更新为：采用高真空罗茨无油真空泵机组替代低真空罗茨水冲真空机组，真空度提高，蒸馏残液量减少。提高回收量为：将蒸馏残液集中收集后进行二次蒸馏，解决了一次残液量少蒸不出难题，提高产品收率，减少残液量。

巯基乙酸异辛酯生产主要包括酯化工段、硫化工段、蒸馏工段、还原工段和水解工段，具体为：

#### (1) 酯化工段

将氯乙酸、异辛醇按照 1：1.21 的比例投入反应釜中，在催化剂对甲基苯磺酸的催化作用下，采用蒸汽缓慢加热，升温至 90℃~110℃，发生酯化反应，反应收率 95~96%，反应方程式如下：

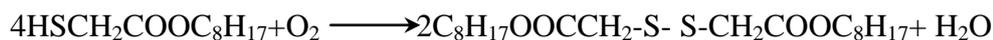
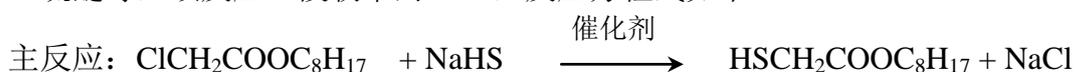


酯化反应产物包括氯代乙酸 2-乙基己酯（以下简称氯酯）和水，以及未参与反应的催化剂对甲基苯磺酸和未反应完的氯乙酸，在真空高温条件下，水和极少

量的氯乙酸被真空抽出冷凝后形成酯化废水送污水处理站处理，对甲基苯磺酸、氯酯、和大部分氯乙酸进入下一硫化工段进行反应。

### (2) 硫化工段

用真空泵将上一步反应生成物氯酯打入硫化反应釜中，缓慢加入 31% 的盐酸，然后真空吸入催化剂四丁基溴化铵，并用硫化氢钠溶液滴加 8h 左右，氯酯与硫化氢钠反应生成巯基乙酸异辛酯（以下简称异辛酯）和氯化钠，过量的硫化氢钠与盐酸反应生成氯化钠和硫化氢气体，同时异辛酯发生副反应生成一硫醚、二硫醚等，该反应工段收率约 63%，反应方程式如下：



硫化反应完成后釜内物质包括反应生成的异辛酯、氯化钠、硫化氢气体，未参与反应的催化剂四丁基溴化铵、过量的盐酸、副反应生成的一硫醚和二硫醚，以及酯化工段残存的对甲基苯磺酸、氯酯、和氯乙酸。硫化氢气体引至吸收工段，采用过量的硫化钠溶液经过四级吸收，反应生成硫化钠，重新返回硫化工段使用。反应完全的硫化液静置分层，异辛酯、一硫醚和二硫醚不溶于水主要留在有机相，氯化钠、盐酸以及溶于水的四丁基溴化铵进入水相（即硫化废水），排出硫化废水送污水处理站处理。

### (3) 蒸馏工段

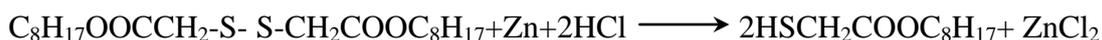
通过物料泵将静置分层后的异辛酯混合液打入蒸馏釜中，进行分离蒸馏，蒸馏出的异辛酯冷凝回收，回收率达到 99%，剩余 1% 不凝尾气无组织排放，釜底剩余有机物进入下一步还原工段。

### (4) 还原工段

将釜底有机物投入到还原釜中，加入锌粉与盐酸反应，有机物中的二硫醚在酸性条件下被还原为异辛酯，同时锌粉与盐酸反应生产氯化锌溶液，该工段

异辛酯回收量占产品的 30%左右。反应完全的还原液静置分层，过量的锌粉、盐酸和生成的氯化锌位于下层水相，分离的氯化锌溶液直接外售。

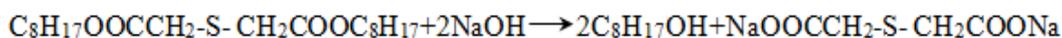
静置分层后的上层有机相送入蒸馏釜中进行分离蒸馏，蒸馏出的异辛酯冷凝回收，回收率达到 99%，剩余 1%不凝尾气无组织排放，釜底液进入下一步水解工段。还原工段反应方程式如下：



(5) 水解工段

把二次蒸馏残液抽入水解釜内，加入浓度 20%的烧碱溶液，硫化工段的副产物一硫醚在碱性条件下被水解生成异辛醇，该工段异辛醇回收量占总消耗量的 9%左右。水解反应完全釜内物质包括水解反应产生的异辛醇和有机钠盐，过量的氢氧化钠溶液和部分高沸物。反应完全的水解液静置分层，有机钠盐和过量的氢氧化钠溶液位于下层水相（水解废水），分离出送污水处理站处理。上层有机相蒸馏釜内进行分离蒸馏，蒸馏出的异辛醇冷凝回收，回收率达到 99%，剩余 1%不凝尾气无组织排放，釜底残液（高沸物）作为固废处理。

水解工段反应方程式如下：



巯基乙酸异辛酯生产工艺流程及产污环节见图3.2-1。

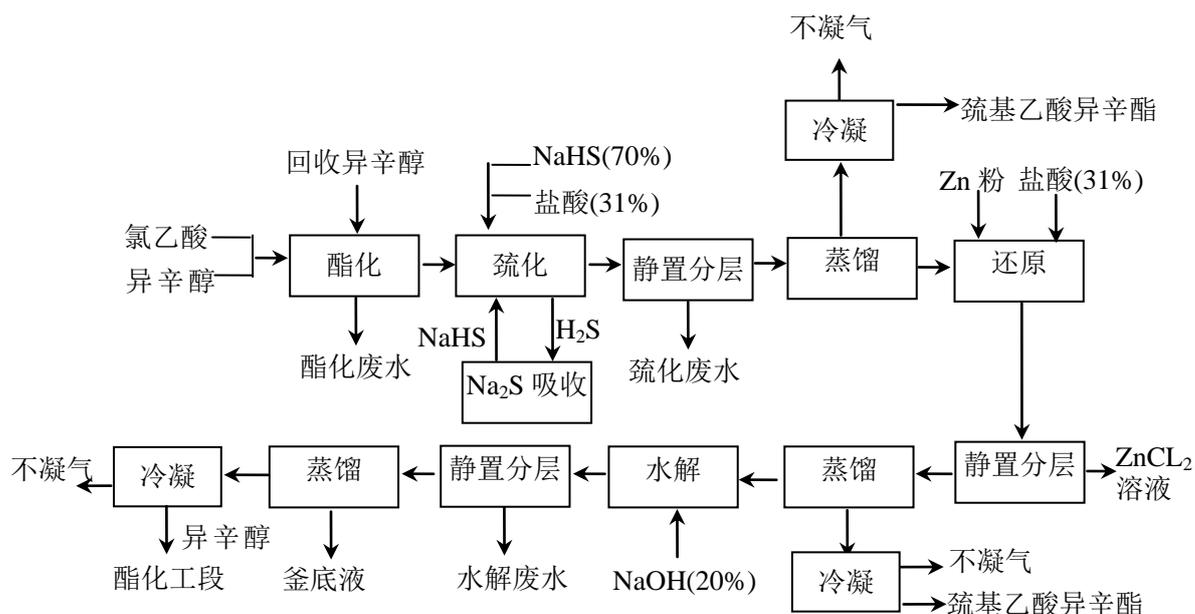


图 3.2-1 巯基乙酸异辛酯生产工艺流程及产污环节示意图

## 3.2.2.2 氯代十二烷和硫醇生产线

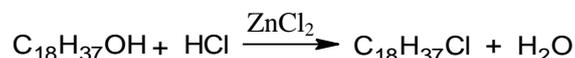
氯代十二烷和十二硫醇、十八硫醇生产线分别布置在 3#厂房的西部和中部车间，主要生成工艺如下：

## (1) 氯代十二烷生产线

氯代十二烷生产主要包括氯化合成工段、蒸馏工段，具体为：

## ①氯化合成工段

首先在反应釜中投入原料十二醇、催化剂无水氯化锌（起到吸水作用），然后缓慢滴加盐酸，十二醇与盐酸在无水氯化锌的催化作用下发生氯化合成反应生产氯代十二烷和水，反应收率 94%，反应方程式如下：



氯化反应完全后，冷却降温至 40℃左右，向反应釜中缓慢滴加液碱，中和过量的盐酸，调节 pH 值，具体反应方程式如下：



氯化合成反应完成后釜内物质包括反应生成的氯代十二烷、氯化钠、水、杂醇，以及过量的液碱。反应完全的氯化液静置分层，氯代十二烷和杂醇主要留在有机相，送蒸馏釜提纯氯代十二烷，氯化钠、微过量的盐酸、氯化锌进入水相，分离后送污水处理站处理。

## ②蒸馏工段

通过物料泵将静置分层后的氯代十二烷混合液打入蒸馏釜中，进行分离蒸馏，蒸馏出的氯代十二烷冷凝回收，回收率达到 99%，剩余 1%不凝尾气无组织排放，釜底剩余杂醇做为废液处理。

氯代十二烷生产工艺流程及产污环节见图 3.2-2。

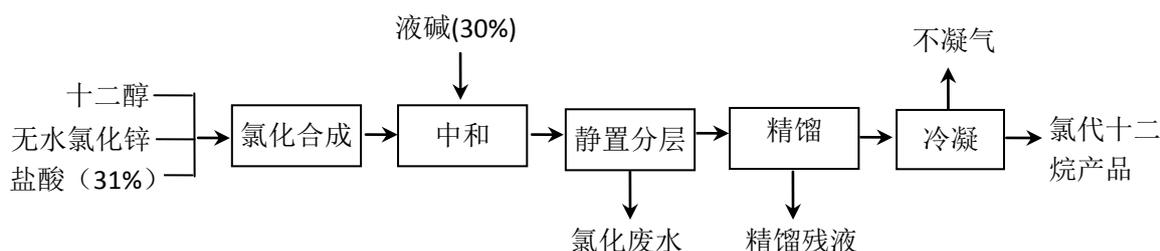


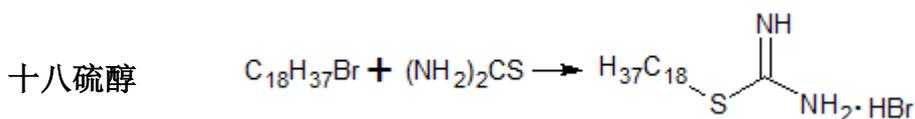
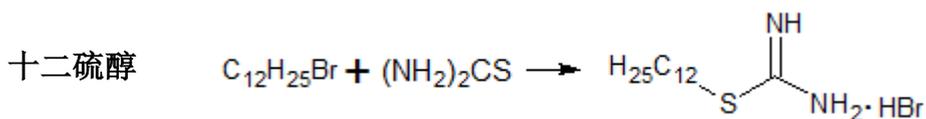
图 3.2-2 氯代十二烷生产工艺流程及产污环节示意图

## (2) 硫醇生产线

硫醇产品包括十二硫醇和十八硫醇，硫醇生产以溴代烷烃、硫脲、烧碱等为主要原料，以乙醇为溶剂，通过硫化水解反应制得硫醇产品，然后静置分层，水相回收溶剂、油相提纯产品。主要包括硫化水解工段和蒸馏工段，具体为：

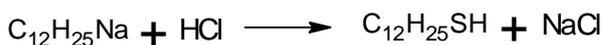
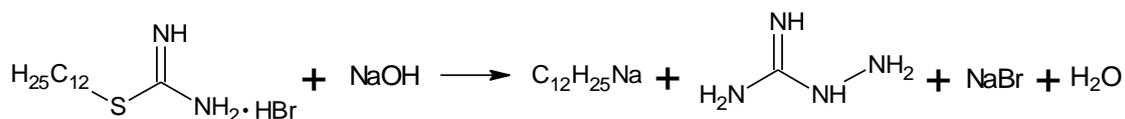
## ①硫化水解工段

首先在反应釜中投入原料硫脲，然后真空抽入原料溴代烷烃和溶剂乙醇，在乙醇溶剂中硫脲与溴代烷烃反应生成 S-十二烷基异硫脲氢溴酸盐，反应方程式如下：

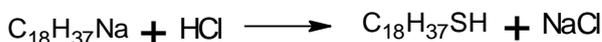
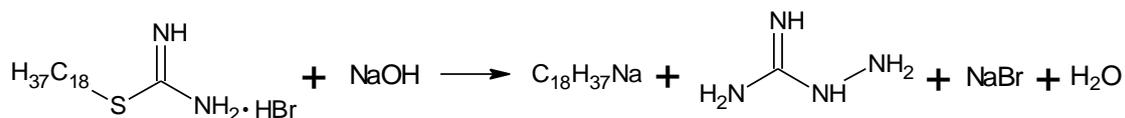


硫化反应完全后，冷却降温至70℃左右，向反应釜中缓慢滴加液碱，S-十二烷基异硫脲氢溴酸盐与碱发生水解反应，生产硫醇（产品）、溴化钠、水和高沸物，反应保温数小时后降温至50℃，缓慢滴加盐酸，中和过量的液碱，调节pH值，十二硫醇反应收率约95%，十八硫醇反应收率约85%。具体反应方程式如下：

## 十二硫醇



## 十八硫醇



硫化水解反应完成后釜内物质包括反应生成的硫醇、溴化钠、水、尿素、高沸物，未反应完全的硫脲，未参与反应的溶剂乙醇以及过量的盐酸。反应完全的水解液静置分层，硫醇和高沸物主要留在有机相，送蒸馏釜提纯硫醇，乙醇、溴化钠、盐酸、尿素以及溶于水和乙醇的硫脲进入水相，送蒸馏工段回收乙醇。

### ②蒸馏工段

通过物料泵将静置分层后的硫醇混合液打入蒸馏釜中，进行分离蒸馏，蒸馏出的硫醇冷凝回收，回收率达到 99%，剩余 1% 不凝尾气无组织排放，釜底剩余高沸物做为废液处理。

同时将静置分层后的水相打入另一蒸馏釜中，进行分离蒸馏、回收乙醇，蒸馏出的乙醇冷凝回收，回收率达到 90%，剩余 10% 尾气无组织排放，釜底剩余溴化钠混合液送有危废处理资质单位处理。

硫醇生产工艺流程及产污环节见图3.2-3。

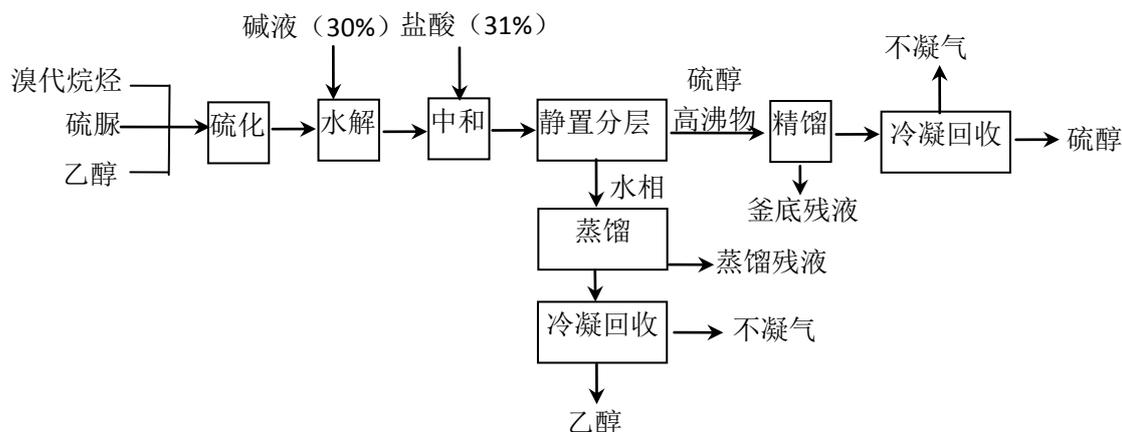


图 3.2-3 硫醇生产工艺流程及产污环节示意图

### 3.2.2.3 EEP 生产线

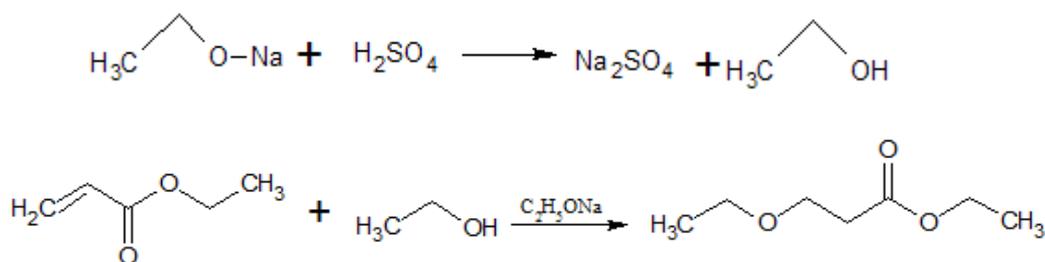
EEP 生产线位于 1#厂房东部和 2#厂房中部，生产过程主要包括加成反应、乙醇回收、精馏和硫酸钠制取等工段。

#### ①加成反应

向反应釜内投入补充和回收的溶剂无水乙醇后，加入适量固体乙醇钠及回收的前组分，温度保持 35℃左右，搅拌至乙醇钠充分溶解，得到乙醇钠溶液。然后滴加丙烯酸乙酯，滴加过程中保持 40℃恒温，滴加完毕后，使料液在一定

温度 (40°C) 保温 3h, GC 跟踪检测至反应完全, 丙烯酸乙酯反应率大于 99%, 釜内为 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 的混合液。之后向混合液中缓慢滴加 98% 浓硫酸中和釜液中的催化剂乙醇钠, 将料液调至 PH=7, 滴加完毕, 继续搅拌至釜液不再粘稠。

反应方程式为:



### ②乙醇回收

将反应釜内料液用泵打入蒸馏釜中, 蒸馏釜温度控制在  $110 \pm 5^\circ\text{C}$ , 因乙醇的沸点较 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 的沸点低, 乙醇向上蒸发, 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 则向下淌流, 从而将乙醇和 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 分开, 气相乙醇进入冷凝器进行循环冷却水降温 15-30min, 冷凝率约 99%, 冷凝回收的乙醇返回加成反应工段再利用。塔底釜液为 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 粗品, 进入精馏工段。

### ③精馏

通过蒸汽对蒸馏釜底加热, 温度保持在  $90^\circ\text{C}$ 。在真空压力下, 利用 GC 跟踪检测, 将不同组份依次分离, 得前组份、前馏份和 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 产品。

前组份主要成份为无水乙醇和少量未反应的丙烯酸乙酯, 冷凝回收后将其作为溶剂重新投入合成工段; 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 通过冷凝器进行循环冷却水降温 15-30min, 冷凝率约 99%, 冷凝得到 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 产品, 不凝气经活性炭吸附后达标排放。

前馏分主要成份为 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 和少量的无水乙醇, 冷凝回收后将其与 3-乙氧基丙酸乙酯 (EEP) 粗品混合, 再次蒸馏; 釜底余料为高沸物,

含少许硫酸钠和 3-乙氧基丙酸乙酯（EEP），之后进行水洗。

#### ④硫酸钠制取

通过循环冷却水对蒸馏釜内高沸物间接降温 15-30min，之后进行水洗。在第一次开车时，向蒸馏釜内加入 75Kg 新鲜水洗涤硫酸钠，得到母液之后，用母液循环套用来洗涤硫酸钠。开车后，生产三轮之后每一反应釜所得母液即可得到约 100kg 母液，其后对于每一反应釜所产生同样量（36kg）的硫酸钠，采用母液（100kg）加新水（46kg，因为其结晶需要的结晶水为 46kg）来洗涤，之后对蒸馏釜进行加热，升温至 50℃，同时加以搅拌使硫酸钠全部溶解于水中。水洗后静置 20-30min，溶液进行分层，上层有机相为 3-乙氧基丙酸乙酯（EEP）粗品，将其分离收集与 3-乙氧基丙酸乙酯（EEP）粗品混合，再次蒸馏。

蒸馏釜内下层为硫酸钠溶液，根据硫酸钠溶解度随温度的变化其溶解质量变化较大的性质，将蒸馏釜内硫酸钠溶液放入结晶桶内，在室温下进行结晶得到十水硫酸钠，然后采用离心机进行脱水得到硫酸钠晶体，分离的硫酸钠母液重新用来洗涤高沸物。

为了保证洗涤之后所得 EEP 粗品中含盐量很低，使用过量母液（用量为 100kg）以确保硫酸钠的洗涤完全（理论上补加新水之后，需要母液为 37kg，按硫酸钠在 20℃下的溶解度为 20g/100mL 水计算）。母液循环量约为实际需求量 2.7 倍，母液中硫酸钠含量较少，并补充新鲜水，因此将分离母液用于水洗脱除硫酸钠是可靠、可行的。

生产工艺流程及产污环节示意图见图 3.2-4。

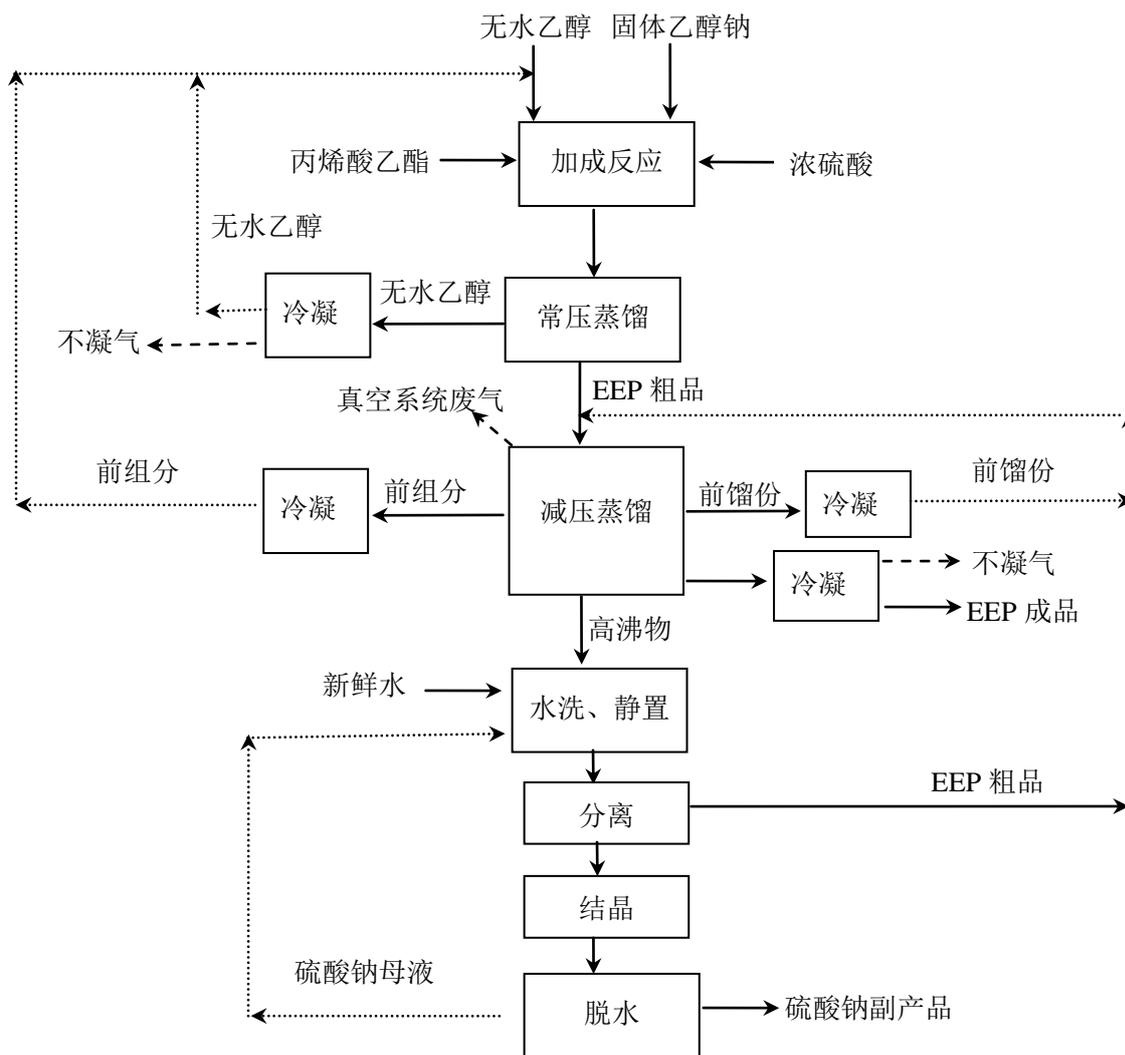


图 3.2-4 EEP 生产工艺及产污环节示意图

### 3.2.2.4 现有工程水平衡及蒸汽平衡

现有工程蒸汽平衡见图 3.2-5，水平衡见图 3.2-6。

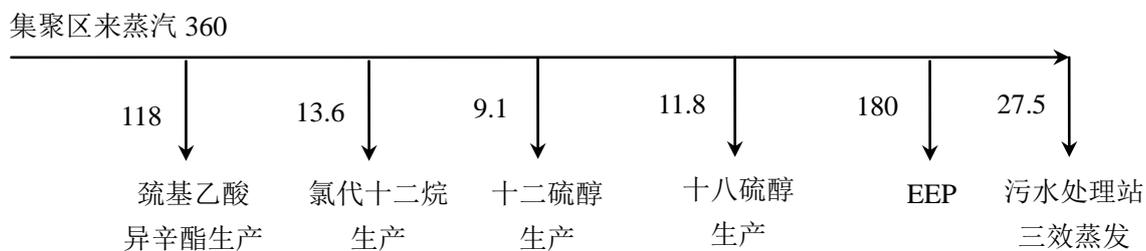


图 3.2-5 现有工程蒸汽平衡示意图 单位：t/d

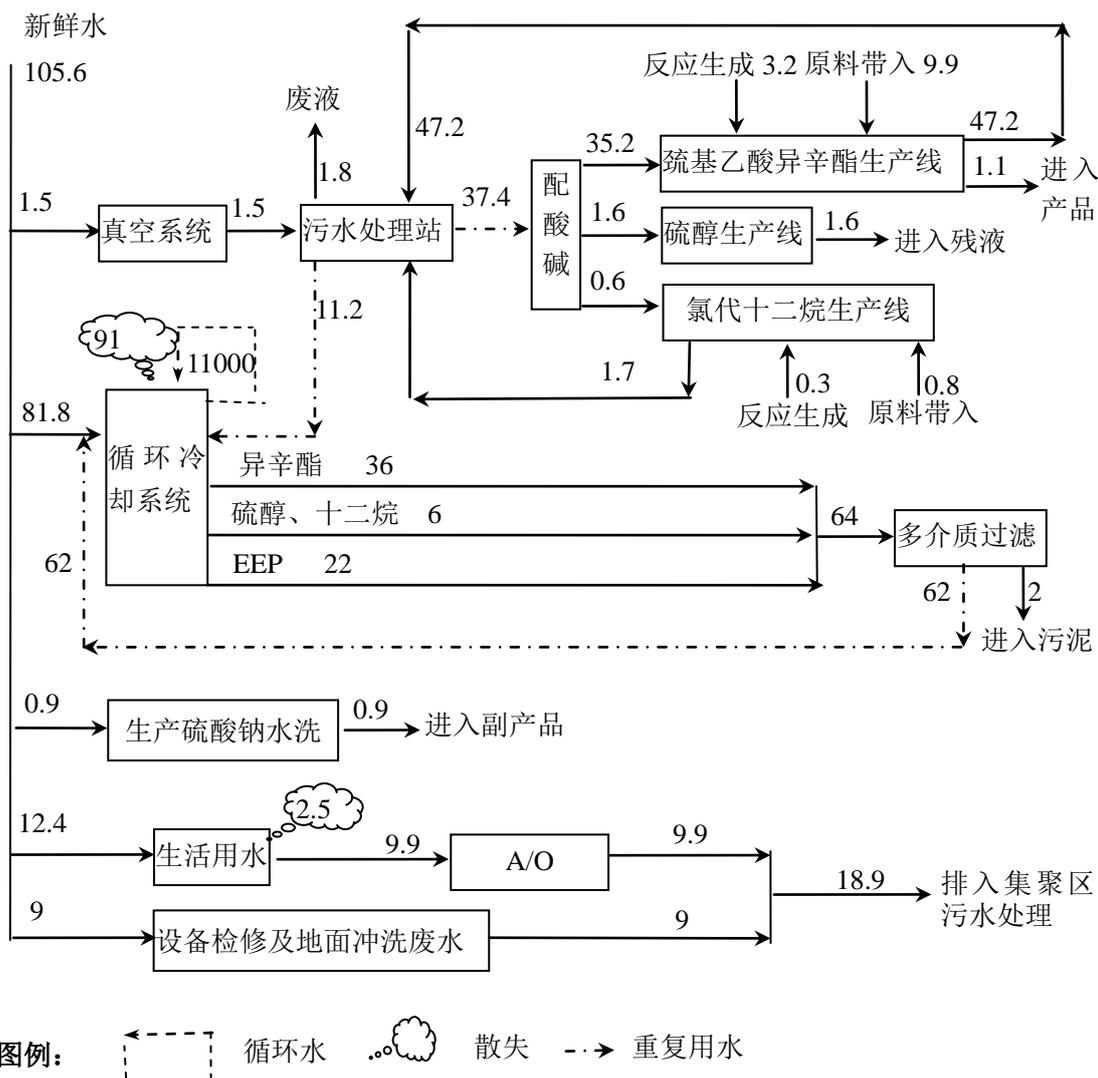


图 3.2-6 现有工程水平衡示意图

单位：m<sup>3</sup>/d

### 3.2.3 现有工程污染物达标排放情况

2015年7月，现有工程巯基乙酸异辛酯项目通过三门峡市环境保护局环保验收（三环审〔2015〕52号），验收监测期间各产品生产负荷均为80.5%以上，满足生产负荷大于75%的要求；2016年11月，现有工程EEP项目通过三门峡市环境保护局环保验收（三环审〔2016〕10号），验收监测期间生产负荷为79.7%以上，满足生产负荷大于75%的要求；评价根据现有工程环保验收监测数据和现场调查，对现有工程污染物排放情况进行达标分析。

#### 3.2.3.1 废水

现有工程EEP项目生产过程中不产生生产废水，异辛酯产品生产过程中产

生酯化废水、硫化废水和水解废水，氯代十二烷产品生产过程中产生的氯化废水，以及现有工程产生的真空泵废水、地面冲洗水、生活污水和循环冷却系统排水。

(1) 生产废水和真空系统废水

生产废水和真空系统废水经“沉淀+三效蒸发”处理后，污凝水经“臭氧脱色+超滤”处理后回用于生产工段和循环冷却系统补充水，废水处理工艺流程具体见图 3.2-7。循环冷却系统排水经“多介质过滤器”过滤后回用于循环冷却系统补水。

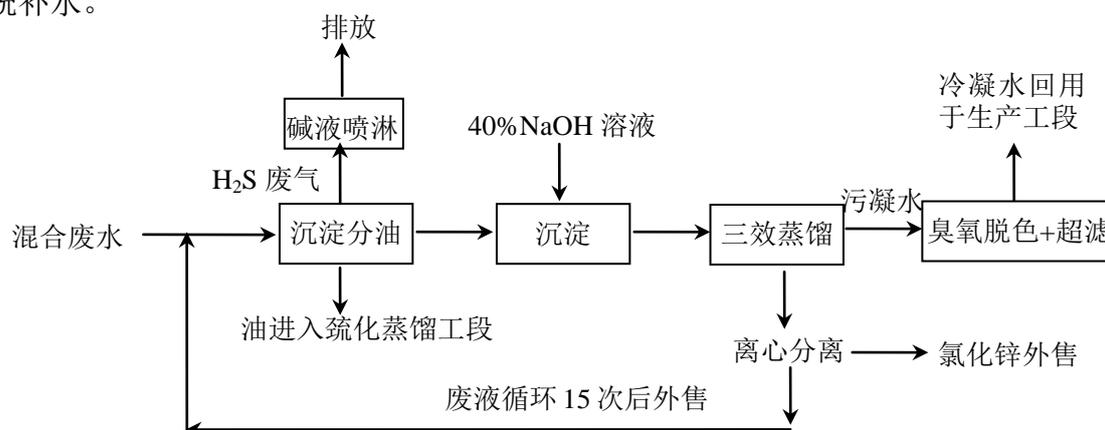


图 3.2-7 现有工程工艺废水处理系统流程图

根据现有工程异辛酯验收监测报告，三门峡市环境监测中心站 2015 年 1 月 13~15 日对工艺废水处理站进、出口进行监测，监测结果见表 3.2-6。根据监测报告，现有工程废水水质为 COD $3.92 \times 10^4$ mg/L，BOD $51.07 \times 10^4$ mg/L，氨氮 808mg/L，硫化物 0.402mg/L，氯化物  $1.32 \times 10^4$ mg/L。

表 3.2-6 工艺废水处理站监测情况一览表

监测点位	监测项目	pH	COD (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	氨氮 (mg/L)	硫化物 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /d)
工艺废水处理站进口	监测值范围	8.96~9.18	$1.14 \times 10^4 \sim 6.42 \times 10^4$	$0.33 \times 10^4 \sim 1.83 \times 10^4$	587~896	0.265~0.4 33	$1.16 \times 10^5 \sim 1.43 \times 10^5$	94.4~127.6
	监测均值	/	$3.92 \times 10^4$	$1.07 \times 10^4$	808	0.402	$1.32 \times 10^5$	115.4
工艺废水处理站出口	监测值范围	7.11~7.24	188~689	82.9~274	3.35~27.9	0.516~0.6 25	32~806	85.3~114.3
	监测均值	/	387	156	15.2	0.597	270	105.7

去除率(%)	/	99	98.5	98.1	/	99.8	/
设计去除率(%)	/	98	99	30	100	100	/

由表 3.2-6 可知, 验收监测期间, 现有工程工艺废水处理站对 COD、氨氮的去除率分别为 99% 和 98.5%, 达到设计去除效率, BOD<sub>5</sub>、氯化物去除率分别为 98.5% 和 99.8%, 未达到设计去除效率; 硫化物无去除效率。

经了解, 由于工艺废水含有微量巯基乙酸异辛酯, 其化学式为 HS-CHCOOCH<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>CH<sub>3</sub>, 常温下, 巯基乙酸异辛酯不溶于水, 高温蒸发分解出 HS-与水混溶, 和水中 H-生成 H<sub>2</sub>S, 溶于水, 造成废水处理硫化物与处理前监测数据倒挂, 硫化物无处理效率。

BOD<sub>5</sub>、氯化物去除率未达到设计标准, 但污水处理装置出水水质基本符合《工业循环冷却水处理设计规范》(GB50050-95) 要求和硫化工段洗涤水要求, 在生产过程中, 使用蒸发回用水, 未出现质量问题, 产品各工艺指标稳定正常。

#### (2) 生活污水和设备检修及地面冲洗水

现有工程验收监测期间, 现有工程生活污水和设备检修及地面冲洗水采用三格化粪池处理后排入集聚区污水管网。根据现有工程 EEP 验收监测报告, 三门峡市环境监测中心站 2016 年 6 月 28~29 日对厂区废水总排口进行监测, 监测结果见表 3.2-7。

**表 3.2-7 厂区总排口废水水质监测情况一览表**

监测点位	监测项目	pH	COD (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	氨氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	石油类 (mg/L)	动植物油 (m <sup>3</sup> /d)	流量 (m <sup>3</sup> /d)
2016.6.28	监测结果范围	7.3~7.42	99.6~114	27.6~33	10.88~12.6	8~15	0.04~0.2	0.14~1.96	7.6
	监测均值	/	105	31	11.88	12	0.10	0.81	
2016.6.29	监测结果范围	7.13~7.27	105~110	27.6~36.1	12.19~15.38	9~12	0.02~0.17	0.3~2.54	8.3
	监测均值	/	108	31.2	13.45	10	0.07	1.54	
(GB8978-1996)表 4 三级标准限值		6-9	500	300	/	400	20	100	/

集聚区污水处理厂 进水水质要求	/	500	200	30	300	/	/	/
--------------------	---	-----	-----	----	-----	---	---	---

根据验收监测，厂区废水总排口各污染物监测结果均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准限值及集聚区污水处理厂进水水质要求。企业为确保生活污水、设备检修废水及地面冲洗水能达标排放，对现有工程污水处理站进行工艺改进，目前现有工程生活污水、设备检修废水及地面冲洗水经“水解酸化+A/O”工艺处理后达标排入集聚区污水处理厂进一步处理。

### （3）循环冷却系统排水

EEP项目验收监测期间，燃煤锅炉正常使用，全厂循环冷却系统排水作为锅炉脱硫除尘系统补水，不外排。根据EEP项目环评要求，集聚区实现集中供热后，企业自建燃煤锅炉改为备用热源，统一采用集聚区集中供热。集聚区集中供热设施于2016年年底建成并投产，因此企业自建燃煤锅炉目前处于停运状态。现有工程的循环冷却系统排水为清下水，水质简单，企业为降低新鲜水用量，采用“多介质过滤器”进行处理后，中水回用于循环冷却系统补水。

### 3.2.3.2 废气

根据现有工程异辛酯验收监测报告，三门峡市环境监测中心于2015年5月19-21日，在厂区周界外下风向布设4个监控点，对厂界硫化氢无组织浓度进行监测，监测结果见表3.2-8；根据EEP项目验收监测报告，三门峡市环境监测中心在2016年6月28-29日对锅炉烟气进行监测，监测结果见表3.2-9；河南博晟检验技术有限公司在2016年6月28-29日对EEP蒸馏不凝气和厂界无组织非甲烷总烃进行监测，监测结果见表3.2-10和表3.2-11。

**表 3.2-8 现有工程厂界硫化氢无组织监测情况一览表**

监测时间	2015.5.19	2015.5.20	2015.5.21	排放标准
监测值范围 (mg/m <sup>3</sup> )	0.005	0.002~0.003	0.003~0.04	执行《恶臭污染物厂界标准值》（GB14554-93）表1二级标准，硫化氢周界外浓度最高值0.06 mg/m <sup>3</sup>

表 3.2-9 现有工程锅炉烟气排放情况一览表

监测点位	监测项目	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	烟尘		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>	
			浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)
一体化脱硫除尘器出口	监测值范围	4.00×10 <sup>4</sup> ~ 4.16×10 <sup>4</sup>	53.1~85.6	1.67~3.64	55~69	2.28~2.68	75~82	3.24~3.58
	监测均值	4.07×10 <sup>4</sup>	61	2.48	61	2.48	78	3.42
排放标准		执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表1标准,即排放限值烟尘 80mg/m <sup>3</sup> 、NO <sub>x</sub> 400mg/m <sup>3</sup> ,烟筒高度 45m; SO <sub>2</sub> 执行河南省非电力行业污染物治理技术规范 250mg/m <sup>3</sup>						

表 3.2-10 现有工程蒸馏不凝气排放情况一览表

监测点位	监测项目	废气量(m <sup>3</sup> /h)	非甲烷总烃	
			浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放量(kg/h)
蒸馏不凝气出口	监测值范围	676.6~736.9	12.5~19.4	0.009~0.013
排放标准	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中 15m 排气筒,非甲烷总烃排放浓度 120mg/m <sup>3</sup> ,排放速率 10 kg/h			

表 3.2-11 现有工程厂界非甲烷总烃无组织监测情况一览表

监测时间	2016.6.28	2016.6.29	排放标准
监测值范围 (mg/m <sup>3</sup> )	1.48~1.84	1.54~1.88	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》周界外浓度最高点要求 2.0mg/m <sup>3</sup>

由表 3.2-8~3.2-11 可知,验收监测期间现有工程锅炉排放烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 1 标准,厂界硫化氢无组织排放浓度满足《恶臭污染物厂界标准值》(GB14554-93)表 1 二级标准要求,非甲烷总烃满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》要求。目前集聚区集中供热设施已经完成并投入使用,企业已改成集中供热,自建燃煤锅炉作为备用热源,现状无烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放。

奥科化工委托河南博晟检验技术有限公司于 2018 年 10 月 31 日对其现有工程异辛酯项目进行常规监测,一车间 1#排气筒蒸馏不凝气主要监测因子为非甲烷总烃,二车间 2#排气筒主要为合成废气,监测因子为非甲烷总烃和硫化氢,

监测结果见表 3.2-12；在厂区周界外下风向布设 4 个监控点，对厂界硫化氢无组织浓度进行监测，监测结果见表 3.2-13。

**表 3.2-12 现有工程蒸馏不凝气排放情况一览表**

监测点位	监测项目	废气量(m <sup>3</sup> /h)	非甲烷总烃	
			浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放量(kg/h)
1#排气筒	非甲烷总烃	4036~4162	15.2~18.4	0.063~0.074
	硫化氢		6.88~7.51	0.0262~0.0352
2#排气筒	非甲烷总烃	5451~5748	14.6~16.4	0.08~0.094
排放标准	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中 15m 排气筒，非甲烷总烃排放浓度 120mg/m <sup>3</sup> ，排放速率 10kg/h；GB14554-93《恶臭污染物排放标准》硫化氢排放速率 0.33kg/h			

**表 3.2-13 现有工程厂界硫化氢无组织监测情况一览表**

监测点位	1#上风向	2#下风向	3#下风向	4#下风向	排放标准
硫化氢监测值(mg/m <sup>3</sup> )	0.02	0.025	0.024	0.024	执行《恶臭污染物厂界标准值》(GB14554-93)表 1 二级标准,硫化氢周界外浓度最高值 0.06 mg/m <sup>3</sup>

由表 3.2-12~3.2-13 可知，常规监测期间现有工程非甲烷总烃满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》要求，硫化氢有组织排放和厂界无组织排放均满足《恶臭污染物厂界标准值》(GB14554-93)标准要求。

### 3.2.3.3 固体废物

现有工程固体废物主要为各精馏工段的精馏残液、污水处理站污泥以及不凝尾气处理过程中产生的废活性炭等。厂内危险废物临时堆存间 140m<sup>2</sup>；一般固体废物临时堆存场 177m<sup>2</sup>，四周设置 50cm 高围堰。固体废物产生情况及处理处置措施见表 3.2-14。

**表 3.2-14 现有工程固体废物产生及处理处置情况** 单位: t/a

产生工段	固废名称	产生量	主要成分	固废性质	处理方式	排放量
异辛酯	蒸馏残液	17.7	高沸物	危险废物	河南天辰环保科技有限公司	0
硫醇产品生产	乙醇蒸馏残液	21.1	溴化钠、氯化钠、少量硫脲	危险废物		0

	硫醇精馏残液	3.4	高沸物	危险废物		0
氯代十二烷 产品生产	氯代十二烷精馏 残液	4.1	高沸物	危险废物		0
其它	不凝气吸附工段 废活性炭	15	废活性炭	危险废物		0
	污水处理站污泥 (80%含水率)	3.3	/	一般固废	送垃圾填埋 场填埋处理	0

由表 3.2-14 可知，现有工程固体废物均得到有效处理或处置。

#### 3.2.3.4 噪声

根据现有工程验收监测报告，三门峡市环境监测中心站 2016 年 6 月 27~28 日对四周厂界噪声进行监测，监测结果见表 3.2-15。

**表 3.2-15 现有工程厂界噪声验收监测结果**

监测位置	监测日期	昼间 [dB(A)]	夜间 [dB(A)]
东厂界	2016.6.27~2016.6.28	49.4~50.4	42.8~45.8
南厂界	2016.6.27~2016.6.28	46.5~47.4	40.3~42.9
西厂界	2016.6.27~2016.6.28	47.2~48	44.4~45.1
北厂界	2016.6.27~2016.6.28	45.2~47.3	42.1~42.7
GB12348-2008 中 3 类标准限值		65	55

由表 3.2-15 可知，现有工程各厂界昼间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

#### 3.2.4 总量分析

根据现有工程环评，现有工程总量控制指标为  $\text{SO}_2$ 48.2t/a， $\text{NO}_x$ 49.6t/a，COD1.68t/a，氨氮 0.09t/a。根据验收监测结果，现有工程排放总量分别为  $\text{SO}_2$ 9.94t/a， $\text{NO}_x$ 39.3t/a，COD0.254t/a，氨氮 0.0304t/a，满足总量控制要求。根据企业目前实际运行情况分析，现有工程自建燃煤锅炉不再使用，因此无  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  排放；由于锅炉不运行，现有工程循环冷却系统排水不能回用于锅炉脱硫除尘系统补水，经“多介质过滤器”处理后回用于循环冷却系统补充用水。现有工程污染物排放总量统计详见表 3.2-16。

**表 3.2-16 现有工程污染物排放总量统计**

总量控制因子	环评批复总量控制指标	验收监测总量核算	现状排放情况总量核算
SO <sub>2</sub>	48.2	9.94	/
NO <sub>x</sub>	49.6	39.3	/
COD	1.68	0.254	0.254
氨氮	0.09	0.0304	0.0304

由表 3.2-16 可知，现有工程总量满足总量控制要求。

### 3.2.5 现有工程存在主要环保问题及“以新带老”建议

根据验收监测报告 and 实际调查，现有工程基本落实了各项环保措施，已通过环保验收。存在主要环保问题及“以新带老”建议具体见表 3.2-17。

**表 3.2-17 现有工程存在主要环保问题及“以新带老”建议**

项目	存在环保问题	“以新带老”建议
工艺废气	现有工程巯基乙酸异辛酯、氯代十二烷和硫醇等生产过程中产生的蒸馏不凝气均为无组织排放	现有工程蒸馏不凝气采用“UV 光氧催化+低温等离子体”后达标排放
无组织废气	现场调查时厂内闻到废气臭味	进一步提高环保意识，加强环保设施管理
废水再线监测设备	在线监测设备已安装，目前废水排放量较少，未与环保系统联网	本次工程完成后，厂区废水外排时，与环保系统联网

## 3.3 本次工程分析

### 3.3.1 工程概况

#### 3.3.1.1 基本情况

三门峡奥科化工有限公司年产 1350 吨二仲丁基二硫醚等改建项目位于三门峡市陕州区产业集聚区，该项目已在三门峡市陕州区产业集聚区管理委员会备案，项目编号为豫三陕集制造[2017]28711。项目基本情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程基本情况一览表

序号	项目	内容
1	项目名称	三门峡奥科化工有限公司年产 1350 吨二仲丁基二硫醚等改建项目
2	项目性质	改建
3	工程厂址	三门峡市陕州区产业集聚区
4	占地面积	25000m <sup>2</sup>
5	工程投资	总投资 480 万元
6	劳动定员	新增员工 80 人
7	工作制度	年工作日为 300 天，实行三班三运转
8	建设规模	年产二仲丁基二硫醚、二丙基二硫醚、硫代二甘酸二甲酯等 10 种产品，共计 1350 吨

## 3.3.1.2 产品方案

本项目建成后生产规模为年产 1350 吨二仲丁基二硫醚、二丙基二硫醚、硫代二甘酸二甲酯、硫代二甘酸二乙酯等 10 种产品，主要产品方案见表 3.3-2，副产品见表 3.3-3。

表 3.3-2 项目主要产品方案构成一览表

工艺分类	产品名称	生产线位置	产品编号	数量 (t/a)	备注
硫化工艺	二丙基二硫醚	2 号厂房东部车间	1#	50	外售
	二仲丁基二硫醚		2#	300	外售
	硫代二甘酸二甲酯		3#	200	外售
	硫代二甘酸二乙酯		4#	100	外售
卤化工艺	溴代异辛烷	2 号厂房中部车间	5#	100	外售
	氯代异辛烷		6#	200	外售
水解工艺	硫代二甘酸	3 号厂房东部车间	7#	50	外售+自用
	硫代羟基乙酸酐		8#	30	外售
合成工艺	O-乙基-S-仲丁基硫代磷酸氯 (O-仲丁基)	1 号厂房西部车间	9#	120	外售
	3-甲氧基-2-邻甲基丙烯酸甲酯 (MTMA)	2 号厂房西部车间	10#	200	外售

注：由于产品较多，本次评价将产品编号，后面评价按照表 3.3-2 中产品的顺序进行，括号内为产品简称。

表 3.3-3 项目主要副产品一览表

序号	产生环节	副产品名称	数量 (t/a)
1	1#产品	二丙基单硫醚	0.51
2	2#产品	二仲丁基单硫醚	2.98
3	2#、6#、9#产品	31%HCl 溶液	201.3

表 3.3-4 项目主要产品产能计算一览表

产品	单批次产量 (t/批)	单批次耗时 (h/批)	年工作时长 (h)	生产线 (条)	年最大产能 (t)	存储方式
1#二丙基二硫醚	0.58	24	696	3	50.5	桶装
2#二仲丁基二硫醚	0.33	24	3648	6	300.96	桶装
3#硫代二甘酸二甲酯	0.29	16	2768	4	200.1	桶装
4#硫代二甘酸二乙酯	0.34	35	2596	4	100.3	桶装
5#溴代异辛烷	0.73	45	2070	3	100.74	桶装
6#氯代异辛烷	0.57	37	2183	6	201.78	桶装
7#硫代二甘酸	0.49	32	1633	2	50	袋装
8#硫代羟基乙酸酐	0.62	26	650	2	31	袋装
9#O-乙基-S-仲丁基硫代磷酰氯 (O-仲丁基)	0.45	39	3471	3	120.15	桶装
10#3-甲氧基-2-邻甲苯基丙烯酸甲酯(MTMA)	0.92	35	7000	2	200.56	桶装

注：3#和 4#产品共用蒸馏设备，7#和 8#共用生产线，企业计划 3#和 7#产品集中在每年的 1-6 月份生产，4#和 8#产品集中在每年的 7-10 月份生产。

### 3.3.1.3 产品质量标准

本项目所有产品均无行业质量标准，本次评价执行企业产品标准。产品企业标准见表 3.3-5。

表 3.3-5 项目主要产品企业标准一览表

产品名称	外观	项目	指标/(%)
1#二丙基二硫醚	无色液体	二丙基二硫醚含量	≥98.5
		水份	≤0.1
2#二仲丁基二硫醚	无色液体	二仲丁基二硫醚含量	≥98.5
		水份	≤0.1

第三章 工程分析

3#硫代二甘酸二甲酯	淡黄色液体	硫代二甘酸二甲酯含量	≥98.5
		水份	≤0.1
4#硫代二甘酸二乙酯	淡黄色液体	硫代二甘酸二乙酯含量	≥98.5
		水份	≤0.1
5#溴代异辛烷	淡黄色液体	溴代异辛烷含量	≥98.5
		水份	≤0.1
6#氯代异辛烷	无色液体	氯代异辛烷含量	≥99.0
		异辛醇含量	≤0.5
		氯代十二烷含量	≤0.05
		2-乙基-4-甲基戊基氯含量	≤0.3
		水份	≤0.1
7#硫代二甘酸	白色晶体	硫代二甘酸含量	≥98.5
		干燥失重	≤0.5
8#硫代羟基乙酸酐	白色晶体	硫代羟基乙酸酐含量	≥98.5
		干燥失重	≤0.5
9#O-仲丁基	淡黄色液体	O-仲丁基含量	≥85.0
10#MTMA	淡黄色液体	MTMA含量	≥99.0

3.3.1.4 本次工程与现有工程的依托关系

本次工程主要建设内容，以及与现有工程依托关系具体见表 3.3-6。

**表 3.3-6 本次工程建设内容与现有工程依托关系一览表**

类别	名称	建设内容	是否依托
主体工程	硫化车间	1#二丙基二硫醚、2#二仲丁基二硫醚、3#硫代二甘酸二甲酯、4#硫代二甘酸二乙酯生产线	依托 2 号厂房东部车间进行改造
	卤化车间	5#溴代异辛烷、6#氯代异辛烷和中间体氯代仲丁烷生产线	依托 2 号厂房中部车间进行改造
	二甘酸车间	7#硫代二甘酸和 8#硫代羟基乙酸酐生产线	依托 3 号厂房东部车间进行改造
	O-仲丁基车间	9#O-仲丁基生产线	依托 1 号厂房西部车间进行改造

第三章 工程分析

	MTMA 车间	10#MTMA 生产线	依托 2 号厂房西部车间进行改造
	粗蒸车间	硫化物、卤代物、O-仲丁基等蒸（精）馏	依托 1 号厂房进行改造
公用工程	办公综合楼	办公室	依托
	实验室	多功能实验分析品管中心	依托
	中控室	控制室 1 个	依托
	食堂/浴室	食堂、浴室	依托
	给水工程	集中供水	依托
	循环水站	循环水量为 300m <sup>3</sup> /h	依托
	排水工程	废水经厂内污水处理站处理后排入集聚区污水处理厂进一步处理后排入南涧河	新建
	供电工程	建设配电室 1 个，变电室 1 个	依托
	供热工程	采用集聚区集中供热	/
储运工程	罐区	硫化钠储罐、三氯甲烷储罐、液碱储罐、异辛醇储罐	依托
		硫酸二甲酯储罐、甲苯储罐、仲丁醇储罐、冰乙酸储罐、氯化亚砷储罐、盐酸储罐	新建
	成品仓库	1#成品库（存放 2#、4#、5#、6#和 9#产品）	依托
		2#成品库（存放 1#、3#、7#、8#和 10#产品）	依托
	仓库	1 座甲类仓库（溴代正丙烷、醋酸酐、氯乙酸甲酯、氯乙酸乙酯、甲酸甲酯、乙酸乙酯、甲醇、三乙胺等）	新建
	仓库	酸类库房（硫酸、三氯化磷、三溴化磷、磺酰氯等）	新建
环保工程	废水处理工程系统	本次工程新建污水处理站，处理工艺为“隔油+中和+气浮+臭氧高级氧化+三效蒸发+铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀+水解酸化+A/O”，本项目建成后，全厂生活污水经水解酸化工段进入污水处理站	“水解酸化+A/O”工段依托现有工程
	废气处理工程系统	预处理措施+UV 光氧催化+低温等离子体+15m 高排气筒排放	新建
	危险废物暂存间	危险废物暂存间 140m <sup>2</sup> ，一般固废暂存场 177m <sup>2</sup>	依托

事故应急	事故储池 220m <sup>3</sup> ，初期雨水收集池、消防废水储池 600m <sup>3</sup>	依托
------	--	----

本次项目拟对 EEP 车间车间设备进行改造，并新增一部分设备，用于生产二仲丁基二硫醚、二丙基二硫醚、硫代二甘酸二甲酯、硫代二甘酸二乙酯等 10 种产品。根据现有工程 EEP 生产线分布情况，企业拟将 1 号厂房西部车间改造为 9#O-仲丁基生产车间，其余车间改造为粗蒸车间；2 号厂房西部车间改造为 10#MTMA 生产车间；2 号厂房中部车间改造为 5#溴代异辛烷、6#氯代异辛烷和中间体氯代仲丁烷生产车间；2 号厂房东部车间改造为 1#二丙基二硫醚、2#二仲丁基二硫醚、3#硫代二甘酸二甲酯、4#硫代二甘酸二乙酯生产车间；3 号厂房东部车间改造为 7#硫代二甘酸和 8#硫代羟基乙酸酐生产车间，7#和 8#产品的烘干房设置在 2 号成品库房内。

### 3.3.1.5 主要原辅材料和能源消耗

本项目各产品生产过程中主要原、辅料和公用工程能源的单位耗量与年耗量、供应来源详见表 3.3-7。

**表 3.3-7 项目主要原辅料和公用工程能源消耗表**

产品名称	原料名称	含量分数 (%)	储存方式	来源
1#二丙基二硫醚	氯代正丙烷	≥99.0	液、桶装	外购
	硫化钠	≥23.0	液、储罐	外购
	硫磺粉	≥99.0	固、袋装	外购
2#二仲丁基二硫醚	仲丁醇	≥99.0	液、储罐	外购
	氯化亚砷	≥99.0	液、桶装	外购
	氯化锌	≥61.0	液、桶装	外购
	液碱	≥32.0	液、储罐	外购
	硫化钠	≥23.0	液、储罐	外购
	硫磺粉	≥99.0	固、袋装	外购
3#硫代二甘酸二甲酯	氯乙酸甲酯	≥99.0	液、桶装	外购
	硫化钠	≥23.0	液、储罐	外购
	三氯甲烷	≥99.0	液、储罐	外购

## 第三章 工程分析

4#硫代二甘酸二酯	氯乙酸乙酯	≥99.0	液、桶装	外购
	硫化钠	≥23.0	液、储罐	外购
	三氯甲烷	≥99.0	液、储罐	外购
5#溴代异辛烷	异辛醇	≥99.0	液、储罐	外购
	三溴化磷	≥99.0	液、桶装	外购
	液碱	≥32.0	液、储罐	外购
6#氯代异辛烷	异辛醇	≥99.0	液、储罐	外购
	氯化亚砷	≥99.0	液、储罐	外购
	液碱	≥32.0	液、储罐	外购
7#硫代二甘酸	硫代二甘酸二甲酯	≥99.0	液、桶装	自产
	硫酸	≥98.0	液、桶装	外购
8#硫代羟基乙酸酐	硫代二甘酸	≥99.0	液、桶装	自产
	醋酸酐	≥99.0	液、桶装	外购
	乙酸乙酯	≥99.0	液、桶装	外购
9#O-仲丁基	二仲丁基二硫醚	≥99.0	液、桶装	自产
	三氯化磷	≥99.0	液、桶装	外购
	冰乙酸	≥99.0	液、储罐	外购
	磺酰氯	≥99.0	液、桶装	外购
	乙醇	≥99.0	液、桶装	外购
	三乙胺	≥99.0	液、桶装	外购
	甲苯	≥99.0	液、储罐	外购
10#MTMA	液碱	≥32.0	液、储罐	外购
	邻甲基苯乙酸	≥99.0	固、袋装	外购
	甲醇	≥99.0	液、桶装	外购
	氢化钠	≥60.0	固、袋装	外购
	甲酸甲酯	≥99.0	液、桶装	外购
	冰乙酸	≥99.0	液、储罐	外购
	硫酸二甲酯	≥99.0	液、储罐	外购
	甲苯	≥99.0	液、储罐	外购

碱液喷淋装置	液碱	≥32.0	液、储罐	外购
能源	水	/	/	集中供水
	电	/	/	集聚区集中供电

## 3.3.1.6 原料和产品理化性质

本次工程所涉及物料的物理化学性质情况详见表 3.3-8。

**表 3.3-8 本次工程所涉及物料物理化学性质一览表**

序号	物料名称	物化性质
1	1#二丙基二硫醚	透明无色至淡黄色液体，相对密度0.96(25℃)，沸点195~196℃，用于食品香精配方中，可作食品增香剂
2	2#二仲丁基二硫醚	液体，密度：0.957g/mL(20℃)，沸点：220℃at760mmHg，闪点：230℃，刺激眼睛、呼吸系统和皮肤，不溶于水，溶于乙醇、乙醚和氯仿
3	3#硫代二甘酸二甲酯	无色或淡黄色液体，相对密度：1.199g/cm <sup>3</sup> ，熔点：223-225℃ 沸点：224℃，闪点：95℃，蒸气压：0.0908mmHg(25℃)，主要用作有机合成中间体
4	4#硫代二甘酸二乙酯	无色或淡黄色液体，密度：1.136g/cm <sup>3</sup> 沸点：261℃at760mmHg，闪点：118℃，蒸气压：0.0115mmHg(25℃)
5	5#溴代异辛烷	无色油状液体；熔点(℃)：13；相对密度(水=1)：1.088；沸点(℃)：75~77(2.13kpa)；闪点：69℃，用于有机合成
6	6#氯代异辛烷	无色液体；熔点(℃)：13；相对密度(水=1)：0.84；沸点(℃)：170；溶于卤代烃，不溶于水，能与醇、醚混溶，用于有机合成
7	7#硫代二甘酸	结晶型粉末，熔点(℃)：128-131；溶解度：400g/l，可溶于水，可作为抗氧化剂，用于生产硫代酯类抗氧化剂
8	8#硫代羟基乙酸酐	固体，熔点(℃)：94，相对密度(水=1)：1.468；沸点(℃)：341.8；刺激眼睛、呼吸系统和皮肤
9	9#O-仲丁基	不溶于水，无色透明液体，沸点(℃)：180，溶于甲苯、乙醇等有机溶剂
10	10#MTMA	无色或者微黄色液体，熔点(℃)：40，溶于甲苯、乙醇，乙酸乙酯等有机溶剂，沸点(℃)：160(-0.09Mp)，不溶于水
11	氯代正丙烷	无色液体，密度(水=1)：0.89，沸点(℃)：47，熔点(℃)：-122，闪点(℃)：-17.8，溶解性：能与乙醇和乙醚混溶，溶于苯和氯仿，溶于约300份水

第三章 工程分析

12	硫化钠	为 23% 的水溶液，固体密点（水=1）：1.85，凝点(°C)：950，燃烧分解为硫化氢和氧化硫，对皮肤和眼睛有腐蚀作用
13	硫磺粉	黄色结晶，有特殊臭味，密点（水=1）：2.36，沸点(°C)：445，熔点(°C)：114，能溶于二硫化碳，不溶于水
14	氯乙酸甲酯	无色透明液体，有刺激性气味，微溶于水，密点（水=1）：3.8，沸点(°C)：129.8，熔点(°C)：-32.1，爆炸上下限（%）：18.5-7.5，饱和蒸汽压（kPa）：1.33（29°C）
15	三氯甲烷	无色透明液体，有特殊气味，密点（水=1）：1.5，沸点(°C)：61.3，熔点(°C)：63.5，饱和蒸汽压（kPa）：13.33（10.4°C），不溶于水，溶于醇、醚、苯
16	碳酸钠	固体，密点（水=1）：2.532，沸点(°C)：1600，熔点(°C)：851，分解温度(°C)：744，易溶于水，具有腐蚀性、刺激性
19	氯乙酸乙酯	无色透明液体，有刺激性气味，不溶于水，密点（水=1）：1.16，沸点(°C)：142-145，熔点(°C)：-26，闪点:65°C
20	仲丁醇	无色透明液体，有类似葡萄酒的气味，易溶于水，密点（水=1）：0.81，沸点(°C)：99.5，熔点(°C)：-114.7，饱和蒸汽压（kPa）：1.6（20°C）
21	三氯化磷	无色澄清液体，能发烟，溶于水和乙醇，密点（水=1）：1.574，沸点(°C)：76，熔点(°C)：-112
22	异辛醇	无色透明液体，密点（水=1）：0.6919，沸点(°C)：99.3，熔点(°C)：-107.4，闪点：-3°C，不易燃
23	三溴化磷	分子式：PBr <sub>3</sub> ；分子量：270.72；外观与性状：无色或淡黄色发烟液体，有刺激性臭味。熔点（°C）：-40；相对密度（水=1）2.85；沸点（°C）：175.3；饱和蒸汽压（kPa）1.33（47.8°C），溶解性：可混溶于丙酮、氯仿、四氯化碳、二硫化碳
24	液碱	浓度为 32% 的氢氧化钠溶液，具有极强腐蚀性
25	氯化亚砷	淡黄色至红色、发烟液体，有强烈刺激气味，可混溶于苯、氯仿四氯化碳等有机溶剂，密点（水=1）：1.64，沸点(°C)：78.8，熔点(°C)：-105，饱和蒸汽压（kPa）13.3（21.4°C）
26	硫酸	透明无色无臭液体，密点（水=1）：1.83，沸点(°C)：330，熔点(°C)：10.37，遇水大量放热，具有极强的腐蚀性
27	醋酸酐	无色透明液体，有强烈的乙酸气味，溶于氯仿和乙醚，缓慢的溶于水形成乙酸，密点（水=1）：1.08，沸点(°C)：139，熔点(°C)：-73，低毒，易燃，有腐蚀性
28	乙酸乙酯	无色透明液体，浓度较高时有刺激性气味，溶于氯仿、乙醚和水，密点（水=1）：0.902，沸点(°C)：77，熔点(°C)：-84，低毒，易燃

第三章 工程分析

29	醋酸	即无水乙酸, 密点(水=1): 1.05, 沸点(°C): 117.9, 爆炸上下限(%): 16-4.0, 凝点(°C): 16
30	磺酰氯	无色发烟液体, 有强烈的刺激性臭味, 密点(水=1): 4.65, 沸点(°C): 69.2, 熔点(°C): -54.1, 饱和蒸汽压(kPa) 13.33 (17.8°C), 溶于乙酸、苯
31	乙醇	易燃、易挥发的无色透明液体, 低毒性, 密点(水=1): 0.79, 沸点(°C): 78, 熔点(°C): -114, 闪点(°C): 13 (闭口闪点), 饱和蒸汽压(kPa) 5.8 (20°C)
32	三乙胺	具有强烈的氨臭的无色透明液体, 熔点(°C): -114.8; 沸点(°C): 89.5; 相对密度(水=1): 0.728(20°C); 饱和蒸汽压(kPa): 8.8(20°C); 爆炸上/限(%):8.0/1.2; 溶解性: 溶于水
33	甲苯	无色澄清液体。有苯样气味; 熔点(°C): -94.9; 沸点(°C): 110.6; 闪点(°C): 4; 相对密度(水=1): 0.87; 饱和蒸汽压(kPa): 4.9(30°C); 爆炸上/限(%):7.0/1.2; 溶解性: 不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂
34	邻甲基苯乙酸	白色结晶粉末, 不溶于水, 熔点(°C): 87-90, 刺激眼睛、呼吸系统和皮肤
35	氢氧化钠	白色至淡灰色的细微结晶, 熔点(°C): 800; 闪点(°C): 185; 相对密度(水=1): 0.92, 遇水放出可自然的易燃气体, 不得与水接触
36	甲酸甲酯	无色有香味的易挥发液体, 熔点(°C): -100.4; 沸点(°C): 32; 相对密度(水=1): 0.89, 饱和蒸汽压(hPa): 644(20°C), 极易燃, 易溶于水
37	硫酸二甲酯	无色或微黄色、可燃性液体, 熔点(°C): -27; 沸点(°C): 188; 相对密度(水=1): 1.33, 饱和蒸汽压(kPa): 2(15mmHg76°C), 溶于乙醇和乙醚, 可燃
38	乙酰氯	无色液体, 有刺激性臭气, 熔点(°C): -112; 沸点(°C): 51; 相对密度(水=1): 1.11, 闪点(°C): 4, 遇水或乙醇引起剧烈分解
39	邻甲基苯乙酸甲酯	无色透明液体, 沸点(°C): 70-71; 闪点(°C): 70-71/1mm
40	甲醇	无色透明液体, 沸点(°C): 64.7; 闪点(°C): 12, 相对密度(水=1): 1.1, 饱和蒸汽压(kPa): 12.3(20°C)爆炸上下线(%): 36.5-5, 溶于水, 可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂
41	氯化锌	白色粒状、棒状或粉末, 无气味, 易吸湿; 熔点(°C): 290; 沸点(°C): 732; 易溶于水, 水中溶解度 25°C时为 432g

## 3.3.1.7 主要生产设备

本项目主要设备配置情况详见表 3.3-9。

**表 3.3-9 本项目主要生产设备一览表**

序号	设备名称	规格/型号	材质	数量(台/套)	备注
<b>一、1#二丙基二硫醚生产设备</b>					
1	反应釜	3000L	搪瓷	3	利用现有改造
2	滴加罐	1000L	PP	3	利用现有改造
3	储罐	2000L	PP	2	利用现有改造
4	泵	FSB50-30	氟塑料合金	2	新增
5	吸收塔	1200*800*6000	PP	2	利用现有改造
6	引风机	4KW	碳钢	1	利用现有改造
<b>二、2#二仲丁基二硫醚生产设备</b>					
1	反应釜	3000L	搪瓷	5	利用现有改造
2	反应釜	5000L	搪瓷	1	新增
3	反应釜	1500L	搪瓷	6	利用现有改造
4	滴加罐	2000L	PP	5	利用现有改造
5	滴加罐	1000L	PP	1	利用现有改造
6	滴加罐	500L	PP	7	利用现有改造
7	储罐	2000L	PP	1	利用现有改造
8	储罐	800L	PP	1	利用现有改造
9	储罐	4000L	碳钢	1	利用现有改造
10	泵	FSB50-30	氟塑料合金	2	新增
11	管道泵	1.5KW	碳钢	5	利用现有改造
12	无油立式真空泵	WLW150B-11kW	碳钢	1	利用现有改造
13	合金泵	4kw	合金	1	利用原有改造
14	电动隔膜泵	DBY2B-501CF	全衬氟	1	利用现有改造
15	盘管冷凝器	3m <sup>2</sup>	碳钢	5	利用现有改造

第三章 工程分析

16	吸收塔	1400*800*6000	PP	2	利用现有改造
17	引风机	4KW	碳钢	2	利用现有改造
<b>三、3#硫代二甘酸二甲酯生产设备</b>					
1	反应釜	3000L	搪瓷	4	利用现有改造
2	反应釜	1500L	搪瓷	8	利用现有改造
3	氯乙酯甲酯储罐	2000L	搪瓷	1	利用现有改造
4	油水分离罐	800L	碳钢	1	利用现有改造
5	溶剂储罐	5000L	碳钢	1	利用现有改造
6	回收溶剂储罐	3000L	碳钢	2	利用现有改造
7	泵	ISW50-160	/	1	利用现有改造
8	泵	FSB50-30	/	4	新增
9	无油立式真空泵	WLW150B-11W	/	1	利用现有改造
10	单罗茨无油立式真空泵	WLW150B-11W+3KW	/	5	利用现有改造
11	盘管冷凝器	3m <sup>2</sup>	/	4	利用现有改造
12	滴加罐	2000L	PP	4	利用现有改造
<b>四、4#硫代二甘酸二乙酯生产设备</b>					
1	反应釜	3000L	搪瓷	4	利用现有改造
2	反应釜	1500L	搪瓷	6	利用现有改造
3	氯乙酯乙酯储罐	2000L	搪瓷	1	利用现有改造
4	油水分离罐	800L	碳钢	1	利用现有改造
5	滴加罐	2000L	PP	4	利用现有改造
6	泵	FSB50-30	/	4	新增
7	无油立式真空泵	WLW150B-11kW	/	2	利用现有改造
8	单罗茨无油立式真空泵	WLW150B-11kW+3KW	/	2	利用现有改造
9	盘管冷凝器	3m <sup>2</sup>	/	4	利用现有改造
<b>五、5#溴代异辛烷生产设备</b>					
1	反应釜	1500L	搪瓷	3	利用现有改造

第三章 工程分析

2	滴加罐	500L	PP	2	利用现有改造
3	盘管冷凝器	1500L	碳钢	3	利用现有改造
4	辛醇计量罐	3000L	/	1	利用现有改造
5	粗品储罐	2000L	碳钢	2	利用现有改造
6	三溴化磷计量罐	3000L	/	1	利用现有改造
7	吸收塔	1400*800*6000	PP	2	利用现有改造
<b>六、6#氯代异辛烷生产设备</b>					
1	反应釜	1500L	搪瓷	6	利用现有改造
2	反应釜	5000L	搪瓷	2	新增
3	滴加罐	500L	PP	8	利用现有改造
4	盘管冷凝器	1500L	碳钢	6	利用现有改造
5	辛醇计量罐	3000L	/	2	利用现有改造
6	粗品储罐	2000L	碳钢	2	利用现有改造
7	氯化亚砷计量罐	3000L	/	1	利用现有改造
8	氯化亚砷储罐	30000L	碳钢	1	利用现有改造
9	接收罐	800L	搪瓷	12	利用现有改造
10	吸收塔	1400*800*6000	PP	4	利用现有改造
11	引风机	4KW	/	2	利用现有改造
12	泵	FSB50-30	氟塑料合金	1	新增
13	氯化亚砷泵	5.5KW	磁力泵	1	新增
14	盘管冷凝器	3m <sup>2</sup>	/	3	利用现有改造
15	冷凝器	5m <sup>2</sup>	石墨	6	利用现有改造
<b>七、7#硫代二甘酸和8#硫代羟基乙酸酐生产设备</b>					
1	反应釜	3000L	搪瓷	2	利用现有改造
2	反应釜	1500L	搪瓷	1	利用现有改造
3	接收罐	800L	PP	1	利用现有改造
4	涂塑离心机	1000L	/	1	利用现有改造

第三章 工程分析

5	离心泵	5.5KW	碳钢	1	利用现有改造
6	烘干箱	CT/C/2-1.5KW	不锈钢	2	利用现有改造
7	制冷机	35KW	/	1	利用现有改造
8	针孔过滤机	50L	/	1	利用现有改造
9	真空泵	水冲泵	/	1	利用现有改造
<b>八、9#O-仲丁基生产设备</b>					
1	反应釜	5000L	搪瓷	4	新增
2	反应釜	3000L	搪瓷	1	利用现有改造
3	反应釜	2000L	搪瓷	3	利用现有改造
4	接收釜	2000L	搪瓷	2	利用现有改造
5	滴加罐	1000L	PP	2	利用现有改造
6	接收罐	800L	不锈钢	6	利用现有改造
7	滴加罐	500L	PP	10	利用现有改造
8	滴加罐	300L	PP	2	利用现有改造
9	列管式冷凝器	5m <sup>2</sup>	不锈钢	2	利用现有改造
10	盘管式冷凝器	3m <sup>2</sup>	不锈钢	3	利用现有改造
11	真空泵	280型	PP	3	利用现有改造
12	泵	FSB40-30	氟塑料合金	4	利用现有改造
13	泵	BY50	碳钢	3	利用现有改造
14	泵	FSB80-30	氟塑料合金	1	新增
15	气动隔膜泵	QBY-40	碳钢	2	新增
16	制冷机	KCW1094BSD	/	1	新增
17	制氮机	TY-20TL	/	1	新增
18	吸收塔	1600*800*6000	PP	4	利用现有改造
19	引风机	4KW	/	2	利用现有改造
<b>九、10#MTMA生产设备</b>					
1	反应釜	3000L	搪瓷	2	利用现有改造

第三章 工程分析

2	滴加罐	2000L	PP	8	利用现有改造
3	滴加罐	500L	PP	4	利用现有改造
4	接收罐	2000L	PP	1	利用现有改造
5	接收罐	5000L	搪瓷	3	利用现有改造
6	接收罐	1500L	搪瓷	2	利用现有改造
7	接收罐	800L	搪瓷	1	利用现有改造
8	泵	FSB80-20	氟塑料合金	3	新增
9	电动隔膜泵	DBY2B-501CF	/	1	新增
10	无油立式真空泵	WLW150B-11kW	/	1	利用现有改造
11	单罗茨无油立式真空泵	WLW150B-11kW+3KW	/	2	利用现有改造
12	冷凝器	5m <sup>2</sup>	/	3	新增
13	制冷机	KCW1026CSDG	/	1	新增
14	制氮机	TY-20TL	/	1	新增
<b>十、环保工程</b>					
1	UV光解+低温等离子体	2*1.2 *1.2m <sup>3</sup>	不锈钢	2	新增
2	曝气气浮机	5t/h	不锈钢	1	利用原有改造
3	臭氧发生器	2kg/h	不锈钢	1	利用原有改造
4	三效蒸发器	200t/h	不锈钢	1	新增
5	铁碳微电解	100m <sup>3</sup> /d	不锈钢	1	新增
6	芬顿氧化		不锈钢	1	新增
7	混凝沉淀		不锈钢	1	新增
8	多介质过滤器	/	不锈钢	1	利用原有改造
<b>十一、公用工程</b>					
1	循环冷却水	300 m <sup>3</sup> /h	/	1	利用现有
<b>十二、储罐区</b>					
1	硫化钠储罐	60m <sup>3</sup>	碳钢	4	利用原有
2	三氯甲烷储罐	30m <sup>3</sup>	碳钢	1	利用原有

3	液碱储罐	30m <sup>3</sup>	碳钢	2	利用原有
4	异辛醇储罐	30m <sup>3</sup>	碳钢	1	利用原有
5	硫酸二甲酯储罐	30m <sup>3</sup>	碳钢	1	新增
6	仲丁醇储罐	30m <sup>3</sup>	碳钢	1	新增
7	冰乙酸储罐	30m <sup>3</sup>	碳钢	1	新增
8	甲苯储罐	30m <sup>3</sup>	碳钢	1	新增
9	氯化亚砷储罐	35m <sup>3</sup>	碳钢	1	新增
10	盐酸储罐	30m <sup>3</sup>	聚乙烯玻璃 钢	1	新增

依据 2013 年修订的《产业结构调整指导目录》（2011 版，2013 年修订）和《国家明令淘汰的用能设备、产品名录》中相关条款要求，本项目选用的设备不属于限制类和淘汰类的设备，设备选型符合现行国家政策要求。

### 3.3.1.8 劳动定员和工作制度

本项目新增劳动定员 80 人，均为生产工人，年有效工作时间为 7200h，全年有效工作日为 300 天。

### 3.3.1.9 公用工程

#### (1) 供热系统工程

本次工程由集聚区集中供热，本次工程用汽量为 60.5t/d。本次工程改造完成后，全厂蒸汽平衡见图 3.3-1。

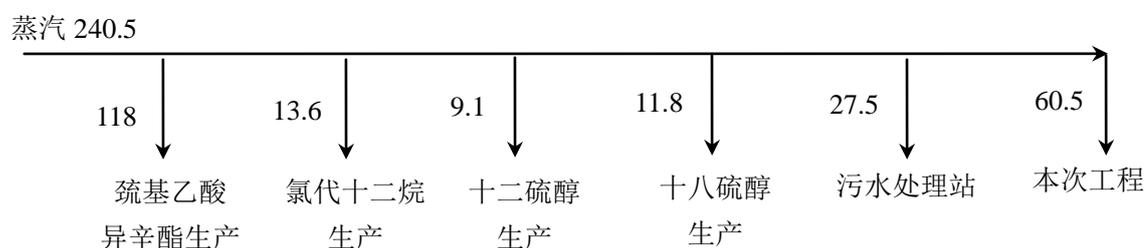


图 3.3-1 本次工程完成后全厂蒸汽平衡 单位：t/d

#### (2) 项目用排水情况

本次工程新鲜水用量约 50.2m<sup>3</sup>/d，年用水量约为 1.51 万 m<sup>3</sup>。用水依托集聚

区集中供水。

本次工程采用雨污分流，生产废水、生活污水和设备检修废水经污水处理站处理后由厂区总排口排入集聚区污水处理厂。本次改建工程用排水情况见表 3.3-10。

**表 3.3-10 本次工程用排水状况表**

序号	项目	单位	用量
1	总用水量	m <sup>3</sup> /d	15366
2	新鲜水量	m <sup>3</sup> /d	50.22
3	循环水量	m <sup>3</sup> /d	15232
4	循环利用率	%	99.7
5	排水量	m <sup>3</sup> /d	21.37

### (3) 供电系统工程

本次工程用电由集聚区统一供给，可满足生产需要。

### (4) 循环冷却系统

本次工程配备 400m<sup>3</sup>/h 循环水池，对反应装置进行冷却降温，夏季每天运行 17~18h，冬季每天运行 2~3h，春秋季节每天运行 10~11h，全年冷却塔平均运行时间为每天 9~11h。

## 3.3.2 生产工艺及产污环节分析

本项目采用硫化工艺生产的产品有 1#二丙基二硫醚、2#二仲丁基二硫醚、3#硫代二甘酸二甲酯和 4#硫代二甘酸二乙酯，硫化生产线位于 2 号厂房东部车间内，粗品蒸（精）馏位于 1 号厂房粗蒸车间内；采用卤化工艺的产品有 5#溴代异辛烷、6#氯代异辛烷和 2#产品中间体氯代仲丁烷，均位于 2 号厂房中部车间；7#和 8#产品生产线位于 3 号厂房东部车间，9#产品生产线位于 1 号厂房西部车间，10#产品生产线位于 2 号厂房西部车间。

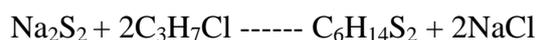
### 3.3.2.1 二丙基二硫醚（1#）生产工艺流程及产污环节分析

## 生产工艺说明

### (1) 合成

用离心泵将氯代正丙烷打入1#计量罐中待用,接着用泵将硫化钠溶液打入2#计量罐,再定量放入反应釜中,开启搅拌,缓慢升温至45℃左右,然后打开人孔,缓慢加入一定量硫磺粉,加完后保温1h,保温结束后,开冷却水降温,开始滴加待用的氯代正丙烷,控制温度在30℃-40℃之间,滴加结束后,保温2h,取样检测,直至原料氯代正丙烷完全反应即为终点,静置30min以上,分去下层废液去污水处理站,上层即为粗品,存入粗品储罐。尾气经废气处置措施处理后排放。

反应原理如下:



该工段主要污染物为合成废气、下层废液,合成废气的主要成分为氯代正丙烷,下层废液的主要成分为氯化物和硫化物。

### (2) 精馏

将蒸馏釜内的粗品再打入高塔精馏釜中,负压0.09Mpa,加热至100℃-120℃精馏出前馏份和成品,其中前馏份主要为单硫醚和二硫醚,收集后返回精馏工段重新提纯,精馏时采用二级循环水冷凝,冷凝率为99%。1#二丙基二硫醚得率为98.6%。

该工段主要污染物为精馏不凝气、真空泵废气,不凝气和真空泵废气主要成分为单硫醚和二丙基二硫醚。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图3.3-2。

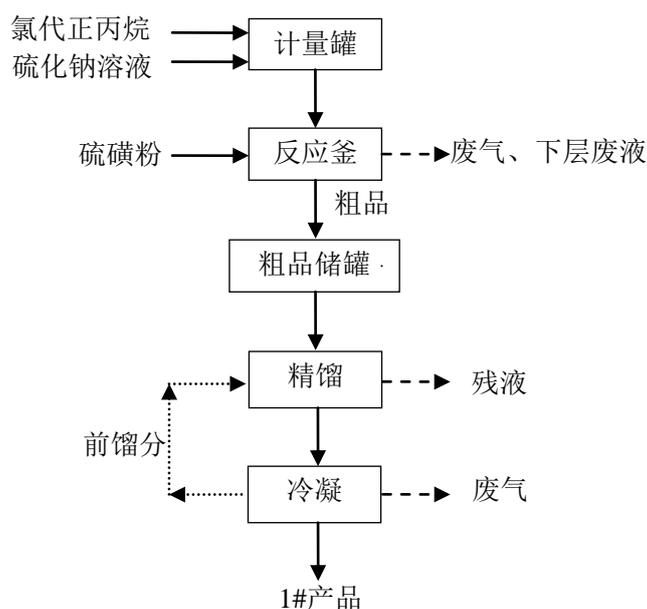


图 3.3-2 1#二丙基二硫醚生产工艺流程和产污环节示意图

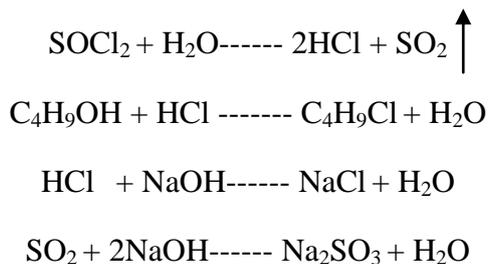
### 3.3.2.2 二仲丁基二硫醚（2#）生产工艺流程及产污环节分析

#### 生产工艺说明

##### （1）氯代仲丁烷的合成

先将催化剂氯化锌溶液打入反应釜中，将氯化亚砷打入滴加罐中待用，开启搅拌和冷却水，向反应釜中缓慢液下滴加氯化亚砷，滴完后监测氯化氢含量在15%左右时，向反应釜中滴加仲丁醇，投料完毕后，升温至60℃，并恒温2h，保温结束后取样检测至仲丁醇峰小于0.5%时即为终点，然后开始降温至50℃左右，加液碱将反应釜中物料pH调至中性，静置30min以上，上层即为氯代仲丁烷粗品，可直接用于二仲丁基二硫醚的合成；下层含盐废液排入污水处理站；合成尾气经1级水吸收+4级碱液喷淋后去尾气处理装置。氯代仲丁烷得率为98.4%。

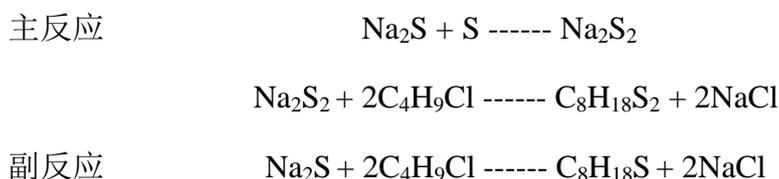
氯代仲丁烷反应原理如下：



该工段主要污染物为氯化废气和下层废液，合成废气的主要成分为SO<sub>2</sub>、HCl、仲丁醇和氯化亚砷，下层废液的主要成分为氯化物和Zn。

### (2) 二仲丁基二硫醚的合成

先用泵将氯代仲丁烷打入滴加罐中待用，接着用泵将硫化钠溶液经计量后打入滴加罐，计量后放入反应釜中，开启搅拌，缓慢升温至32℃，然后打开人孔，缓慢加入硫磺粉，保温1h，保温结束后，开冷却水降温，开始滴加氯代仲丁烷，滴加结束后，反应一段时间后取样检测，至氯代仲丁烷完全反应为止，静置30min以上，分去下层废液去污水处理站，上层即为粗品，存入粗品储罐。尾气经废气处理措施处置后排放。反应原理如下：



该工段主要污染物为硫化废气、下层废液，合成废气的主要成分为氯代仲丁烷，下层废液的主要成分为氯化物和硫化物。

### (3) 二仲丁基二硫醚的精制

将二仲丁基二硫醚的粗品打入高塔精馏塔中，在负压0.09Mpa，110℃~120℃蒸出前馏份及成品，其中前馏份主要成分为单硫醚和二硫醚。蒸馏和精馏过程中采用二级循环水冷凝，冷凝率99%。该产品得率为98.8%。

该工段主要污染物为蒸馏（精馏）不凝气、真空泵废气和蒸馏冷凝废水，不凝气和真空泵废气主要成分为单硫醚和二仲丁基二硫醚等。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图3.3-3。

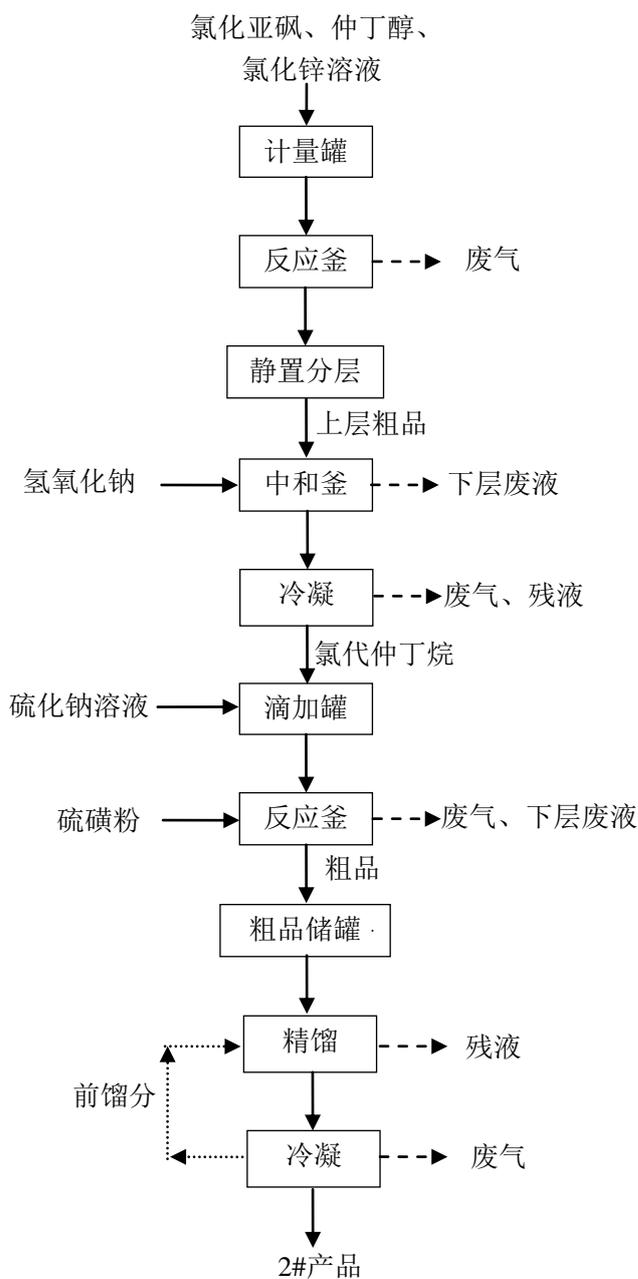
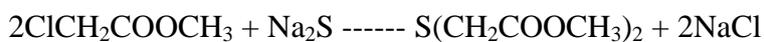


图3.3-3 2#二仲丁基二硫醚生产工艺流程和产污环节示意图

### 3.3.2.3 硫代二甘酸二甲酯（3#）生产工艺流程及产污环节分析

#### 反应原理



#### 生产工艺说明

##### (1) 合成

用泵分别将氯乙酸甲酯、三氯甲烷打入1#和2#计量罐中，计量后投入反应釜，其中三氯甲烷作为溶剂，未参与反应。投料结束后，用泵将硫化钠溶液打入3#计量罐，缓慢滴加进反应釜内，滴加完后，开始升温至60℃，恒温回流3h，经气相色谱检测至氯乙酸甲酯反应几乎完全即到达反应终点，然后降温至50℃以下，静置30min后分出底部油层存入粗品储罐，即为硫代二甘酸二甲酯粗品。尾气经碱液喷淋塔喷淋后去废气处置措施处理后达标排放，上层废液去污水处理站。

该工段主要污染物为合成废气、上层废液，合成废气的主要成分为三氯甲烷，上层废液的主要成分为氯化物、硫化物和三氯甲烷。

### (2) 脱溶蒸馏

将粗品打入1号厂房的粗蒸车间进行脱溶蒸馏，使用1-8号脱溶釜，常压下加热至60℃左右蒸出前组分（三氯甲烷溶剂）回用于合成工段，釜底液即为2#粗品硫代二甘酸二甲酯。

该工段主要污染物为蒸馏不凝气，废气主要成分为三氯甲烷。

### (3) 蒸馏

将脱溶蒸馏釜内的粗品抽入精馏釜中，升温至80℃左右，-0.093MPa工况下，得到前馏份，主要为产品和原料，返回精馏釜继续精馏；140℃左右得到后馏分，主要为成品。蒸馏和精馏过程均采用二级循环水冷凝，冷凝率分别为99%和99.5%。该产品得率为98.7%。

该工段主要污染物为精馏不凝气和真空泵废气，废气主要成分为氯乙酸甲酯、硫代二甘酸二甲酯等有机物。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图3.3-4。

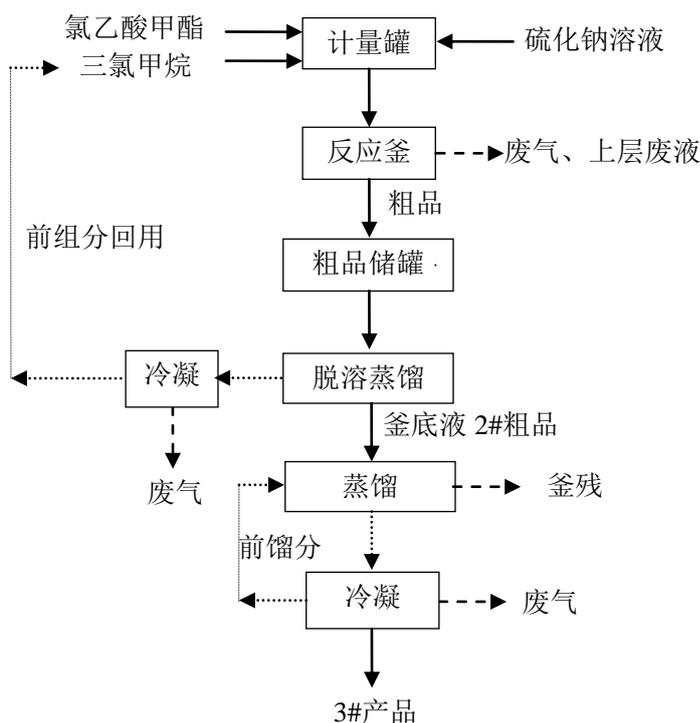


图3.3-4 3#硫代二甘酸二甲酯生产工艺流程和产污环节示意图

#### 3.3.2.4 硫代二甘酸二乙酯（4#）生产工艺流程及产污环节分析

##### 生产工艺说明

##### （1）合成

用泵分别将氯乙酸乙酯、三氯甲烷打入1#和2#计量罐中，计量后投入反应釜，其中三氯甲烷作为溶剂，未参与反应，投料结束后，用泵将硫化钠打入3#计量罐，缓慢滴加进反应釜内，滴加完后，开始升温至70℃，恒温回流3h，经气相色谱检测至氯乙酸乙酯反应几乎完全即到达反应终点。然后降温至50℃以下，分出底部油层存入粗品储罐，即为硫代二甘酸二乙酯粗品。反应尾气通过二级碱液喷淋塔处理后进尾气处理装置处理，上层废液去污水处理站。

反应原理如下：



该工段主要污染物为合成废气、上层废液，合成废气的主要成分为三氯甲烷，上层废液的主要成分为氯化物、硫化物和三氯甲烷。

### (2) 脱溶蒸馏

将粗品打入1号厂房的粗蒸车间进行脱溶蒸馏，使用1-8号脱溶釜，常压下加热至一定温度蒸出前组分（三氯甲烷溶剂）回用于合成工段，釜底液即为3#产品硫代二甘酸二乙酯。

该工段主要污染物为蒸馏不凝气，废气主要成分为三氯甲烷。

### (3) 蒸馏

将脱溶蒸馏釜内的粗品抽入精馏釜中，升温至90℃左右，-0.093MPa工况下，得到前馏份，主要为产品和原料，返回精馏釜继续精馏；148℃左右得到后馏分，主要为成品。蒸馏和精馏过程均采用二级循环水冷凝，冷凝率分别为99%和99.5%。该产品得率为98.9%。

该工段主要污染物为精馏不凝气和真空泵废气，废气主要成分为氯乙酸乙酯、硫代二甘酸二乙酯等有机物。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图 3.3-5。

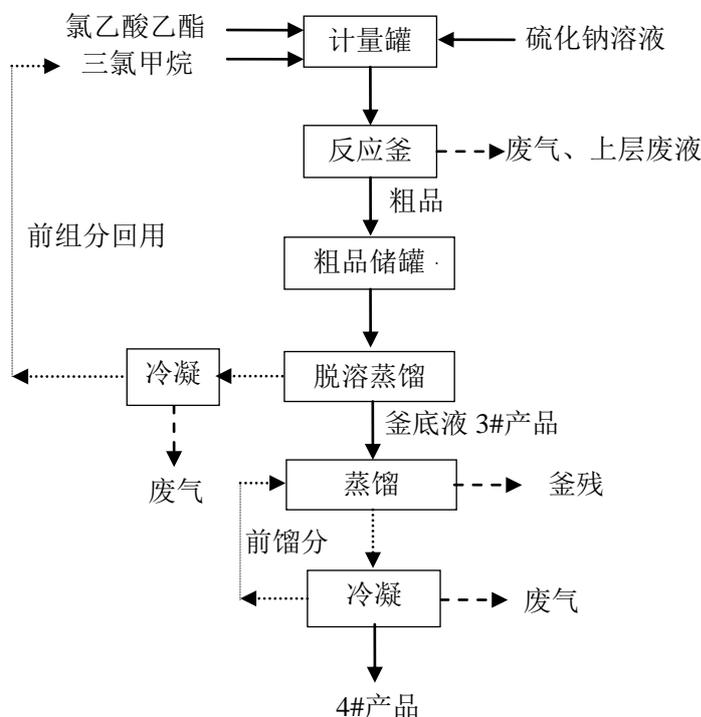


图 3.3-4 5#硫代二甘酸二乙酯生产工艺流程和产污环节示意图

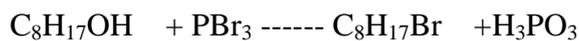
## 3.3.2.5 溴代异辛烷（5#）生产工艺流程及产污环节分析

## 生产工艺说明

## (1) 合成

先用隔膜泵将三溴化磷打入准备好的计量罐中待用，接着将计量过的异辛醇放入反应釜中，投料结束后，开启循环水，缓慢液下滴加三溴化磷，滴加结束后，缓慢升温至80℃~90℃，并保温2h，保温结束后取样检测至醇峰小于0.2%即为反应终点，停止加热，降温至25℃~35℃，然后从液碱滴加罐向釜内滴加液碱，调pH值至中性，静置30min以上，上层即为溴代异辛烷粗品，存入储罐。下层含碱废水到污水处理站，废气经2级碱液喷淋后去尾气处理装置。

反应原理如下：



该工段主要污染物为合成废气、下层废液，合成废气的主要成分为异辛醇，下层废液的主要成分为溴化物、异辛醇和 $\text{Na}_2\text{HPO}_3$ （以TP计）。

## (2) 精馏

将粗品打入高塔精馏釜中，负压0.08Mpa，90℃~100℃蒸出前馏份和产品，其中前馏份为三溴化磷和溴代异辛烷，返回精馏釜继续提成。蒸馏和精馏均采用二级循环水冷凝，冷凝率为98.8%。溴代异辛烷得率为97.9%。

该工段主要污染物为蒸馏不凝气和真空泵废气，主要物质为溴代异辛烷。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图3.3-6。

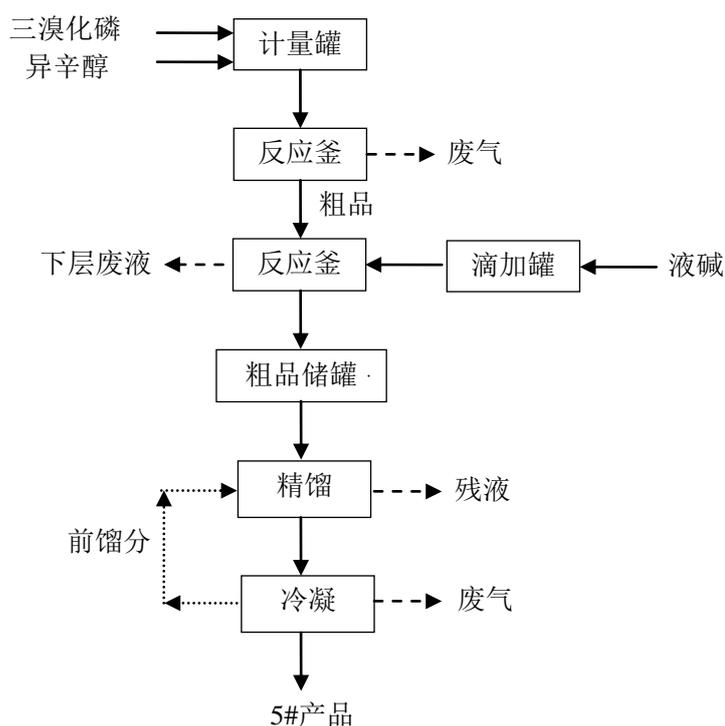


图 3.3-6 5#溴代异辛烷生产工艺流程和产污环节示意图

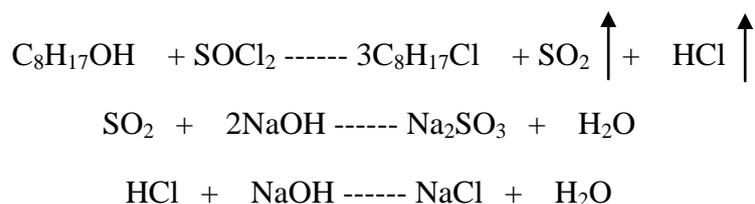
### 3.3.2.6 氯代异辛烷（6#）生产工艺流程及产污环节分析

#### 生产工艺说明

##### （1）合成

先用泵将氯化亚砷打入准备好的计量罐中待用，接着将计量过的异辛醇放入反应釜中，投料结束后，开启循环水，缓慢液下滴加氯化亚砷，滴加结束后，缓慢升温至90℃~110℃，并保温2h，保温结束后取样检测至醇峰消失即为反应终点，停止加热，降温至25℃~35℃，然后从液碱滴加罐向釜内滴加液碱，调pH值至中性，静置30min以上，上层即为氯代异辛烷粗品，存入储罐。下层含碱废水到污水处理站，废气经1级水吸收+4级碱液喷淋后去尾气处理装置。

反应原理如下：



该工段主要污染物为合成废气、下层废液，合成废气的主要成分为 $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、异辛醇和氯化亚砷，下层废液的主要成分为 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{NaCl}$ 和异辛醇。

## (2) 精馏

将粗品打入高塔精馏釜中，负压 $0.08\text{Mpa}$ ， $90^\circ\text{C}\sim 100^\circ\text{C}$ 蒸出前馏份和产品，其中前馏份为水和氯代异辛烷，采用二级循环水冷凝，冷凝率为 $99.5\%$ 。氯代异辛烷得率为 $98.5\%$ 。

该工段主要污染物为蒸馏不凝气和真空泵废气，主要物质为氯代异辛烷。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图3.3-7。

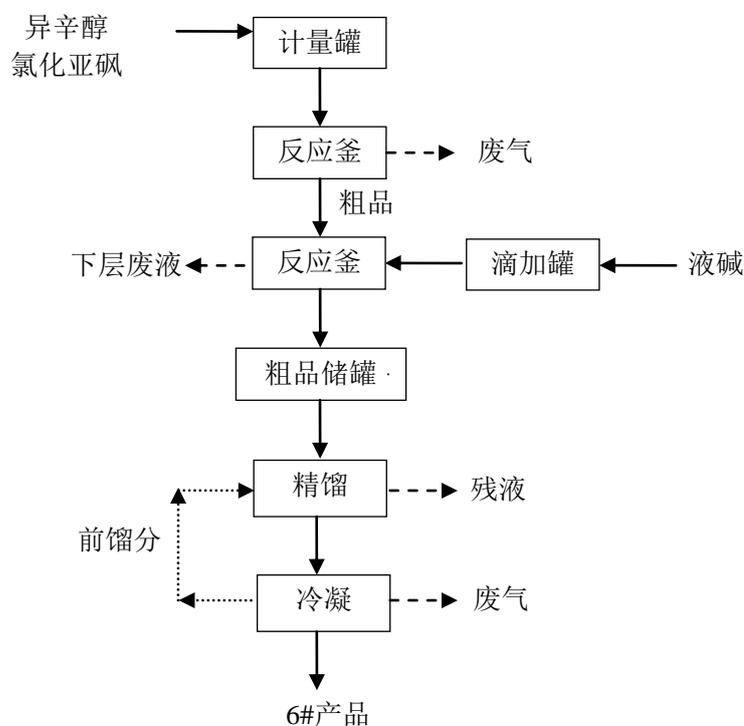


图 3.3-7 6#氯代异辛烷生产工艺流程和产污环节示意图

### 3.3.2.7 硫代二甘酸（7#）生产工艺流程及产污环节分析

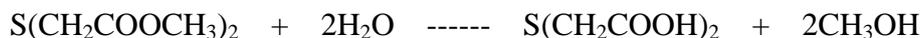
#### 生产工艺说明

##### (1) 合成

将硫代二甘酸二甲酯、稀硫酸计量后，分别用泵打入反应釜中，通蒸汽升温至 $100^\circ\text{C}$ 回流 $5\text{h}$ 至反应终点，然后蒸出反应生成的甲醇水溶液（浓度 $16.86\%$ ），

将釜内剩下的硫代二甘酸粗品降温至35℃左右。

反应原理如下：



该工段主要污染物为合成不凝气和蒸馏不凝气，主要物质为甲醇。

### (2) 烘干

将冷却后的硫代二甘酸粗品放到带盖的桶里结晶24h，然后将结晶混合物倒入离心机离心，母液（水、硫酸和产品）套用，离心出来的固体即为硫代二甘酸二甲酯湿品，经烘干后的产品为晶体，颗粒较大，直接包装外售，包装过程中无粉尘产生。该产品得率为83.4%。

该工段主要污染物为烘干废气，主要物质为水蒸气和少量硫酸雾。

### (3) 甲醇精馏

将浓度为16.86%的甲醇水溶液泵入精馏釜，常压下加热至一定温度，精馏出纯度较高的甲醇，用于10#产品MTMA生产，冷凝方式为二级循环水冷却，冷凝率为99%。

该工段主要污染物为精馏废气和废水（釜残），精馏废气主要为甲醇。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图3.3-8。

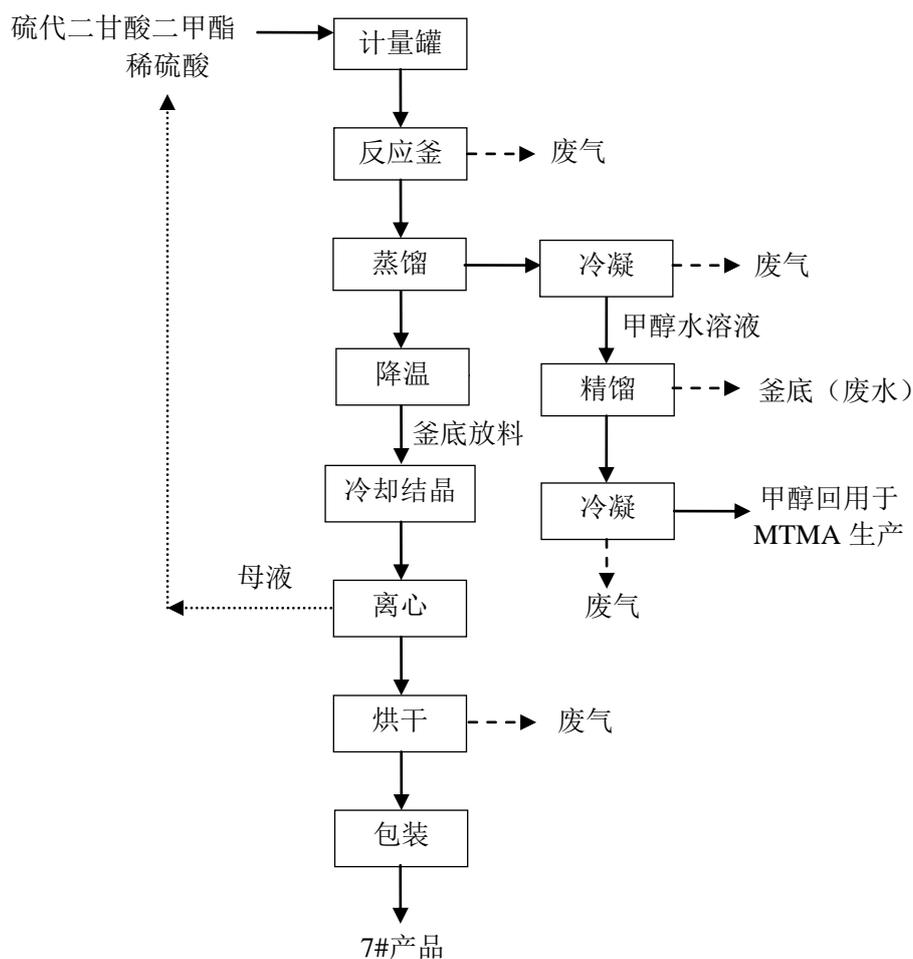


图3.3-8 7#硫代二甘酸生产工艺流程和产污环节示意图

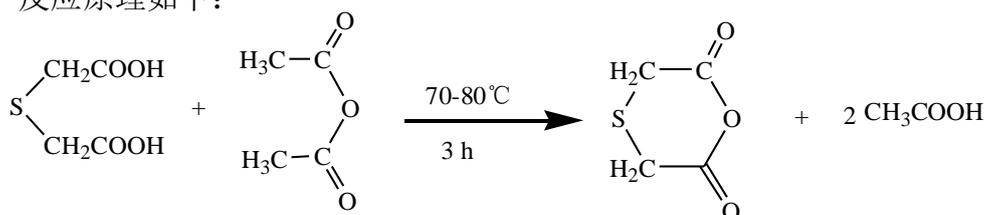
## 3.3.2.8 硫代羟基乙酸酐（8#）生产工艺流程及产污环节分析

## 生产工艺说明

## (1) 合成

用泵将计量后的醋酸酐打入反应釜中，再将硫代二甘酸从人孔投入反应釜，升温至72℃左右搅拌3h至反应终点，然后减压（-0.092MPa）蒸馏出反应过程生成的醋酸和过量的醋酸酐，冷凝至接收罐，减压蒸馏至75℃时无液体流出为止，自然冷却降温至50℃左右，再慢慢加入乙酸乙酯（作为重结晶的溶剂），升温至回流，回流1h后降温冷却。

反应原理如下：



该工段主要污染物为合成不凝气、蒸馏不凝气、真空泵废气和重结晶废气，主要物质为醋酸、醋酸酐和乙酸乙酯。

## (2) 离心干燥

将50℃左右的物料放到加盖的桶里结晶24h，然后将结晶混合物倒入离心机离心，母液（乙酸乙酯和产品）套用，离心出来的固体即为硫代羟基乙酸酐湿品，经烘干后产品为晶体，颗粒较大，直接包装外售，包装过程中无粉尘产生。该产品得率为85.6%。烘干废气经管道冷凝后，不凝气去碱液喷淋装置，冷凝液回用。

该工段主要污染物为离心废气和烘干废气，离心和烘干废气主要物质为乙酸乙酯。

## (3) 醋酸和醋酸酐回收

蒸馏得到的醋酸和醋酸酐混合物经高温脱水工艺处理后回收醋酸酐，醋酸在250℃、0.3MPa工况下脱水6h生成醋酸酐，回用于合成工段。

该工段主要污染物为醋酸高温脱水冷凝下来的废水和废气（不凝气）。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图3.3-9。

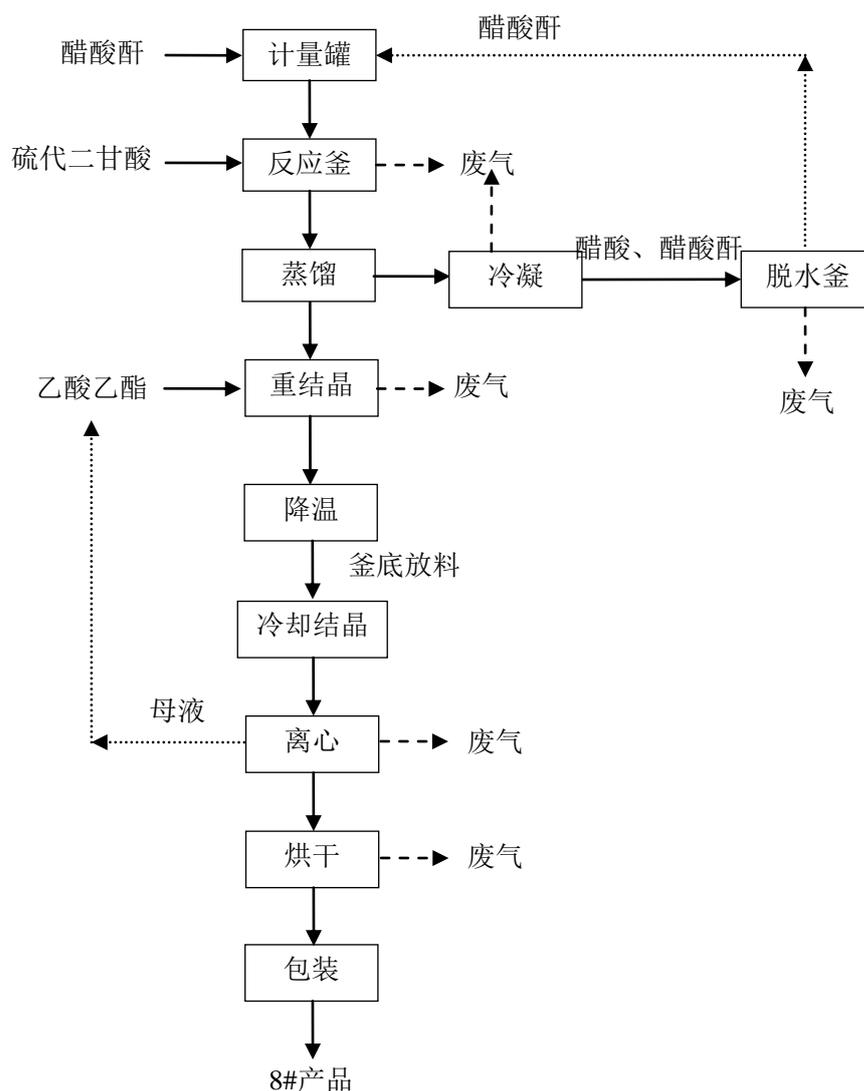


图3.3-9 8#硫代羟基乙酸酐生产工艺流程和产污环节示意图

### 3.3.2.9O-仲丁基（9#，O-乙基-S-仲丁基硫代磷酰氯）生产工艺流程及产污环节分析

#### 生产工艺说明

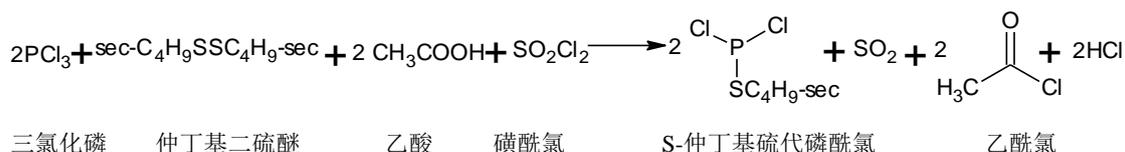
##### （1）S-仲丁基（S-仲丁基磷酰氯）合成

用气动泵将二仲丁基二硫醚、甲苯分别打入反应釜中，开启搅拌，同时采用循环冷冻盐水对反应釜进行间接降温，保持反应釜温度约为-10℃左右，然后再依次将磺酰氯、冰乙酸、三氯化磷用气动泵打入滴加罐中，开始滴加，滴加结束后，关闭循环冷冻盐水，反应1h，取样检测，当S-仲丁基含量大于50%时（扣除

甲苯)，停止反应，用泵将S-仲丁基合成釜中的料液打入脱溶蒸馏釜中，负压0.08MPa，温度50-60℃蒸出甲苯，采用循环水进行二次冷凝，冷凝率为99.5%，不凝气经1级水吸收+4级碱液喷淋后去尾气处理装置。

回收的甲苯为酸性，含反应过程中生成的乙酰氯和未反应的原料，需进一步处理后回用。甲苯蒸馏完毕后使釜内的物料降温至30℃左右，取样检测S-仲丁基含量在85%左右，即可将S-仲丁基存入储罐待用。S-仲丁基得率可达90.3%。

反应原理如下：



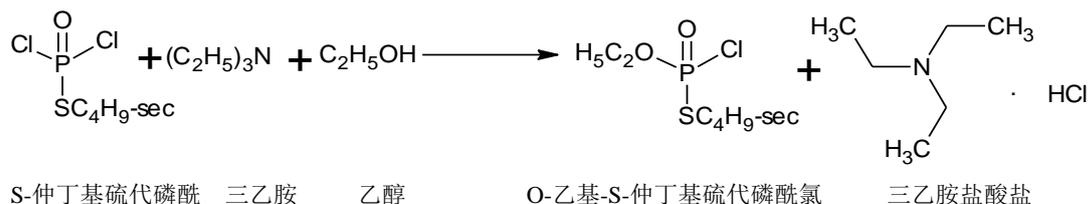
该工段主要污染物为合成废气、蒸馏不凝气、真空泵废气，合成废气主要物质为SO<sub>2</sub>和HCl，蒸馏不凝气主要物质为甲苯、冰乙酸、乙酰氯和三氯化磷等。

## (2) O-仲丁基合成

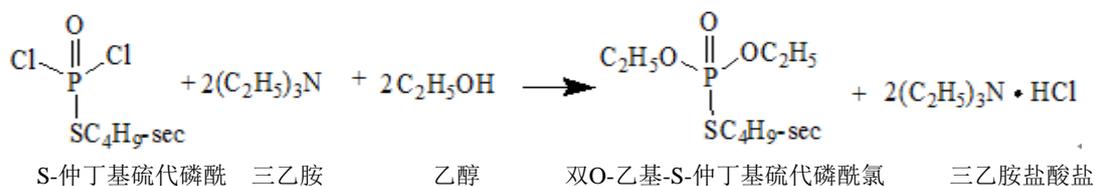
将储罐内的S-仲丁基用泵打入O-仲丁基合成釜中，同时将甲苯泵入反应釜中，开启搅拌，采用冷冻盐水进行降温，维持反应釜的温度为-10℃左右，再用真空泵依次将三乙胺、无水乙醇泵入滴加罐中待用，开始慢慢滴加三乙胺和无水乙醇，滴加完毕后保温1h取样检测，S-仲丁基含量在0.5%左右，O-仲丁基含量在83%左右，双O-乙基含量在3%左右，即为O-仲丁基粗品。先将反应过程中生成的三乙胺盐酸盐离心出来，将母液（O-仲丁基粗品）打入蒸馏釜进行负压脱溶蒸馏，负压0.08MPa，温度50-60℃蒸出甲苯，蒸馏釜釜底物即为产品O-仲丁基。O-仲丁基得率可达96%。

### 反应原理

主反应



副反应



该工段主要污染物为蒸馏不凝气和真空泵废气，主要物质为甲苯。

### (3) 溶剂回收

S-仲丁基合成过程中回收的甲苯为酸性，含反应过程中生成的乙酰氯、未反应的三氯化磷和冰乙酸，需用液碱调 pH 值至中性，其中冰乙酸、乙酰氯和氢氧化钠反应生成乙酸钠，静置分层后，水相去污水处理站，有机相为甲苯层，与 O-仲丁基合成过程中脱溶蒸馏出来的甲苯一起进入精馏塔提纯回用。精馏工况为负压 0.08MPa，温度 50-60℃，采用二级循环水冷凝，冷凝率为 99.5%。

向三乙胺盐酸盐中加入一定量的液碱至完全溶解，将物料泵入精馏塔常压精馏，回收三乙胺，釜底液（废水）去污水处理站处理。

该工段主要污染物为精馏不凝气、真空泵废气和废水，精馏不凝气主要物质为甲苯和三乙胺，真空泵废气主要为甲苯，废水中主要物质为甲苯、氯化物、有机氮（以 TN 计）、乙酸钠、磷酸盐（以 TP 计）等。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图 3.3-10。

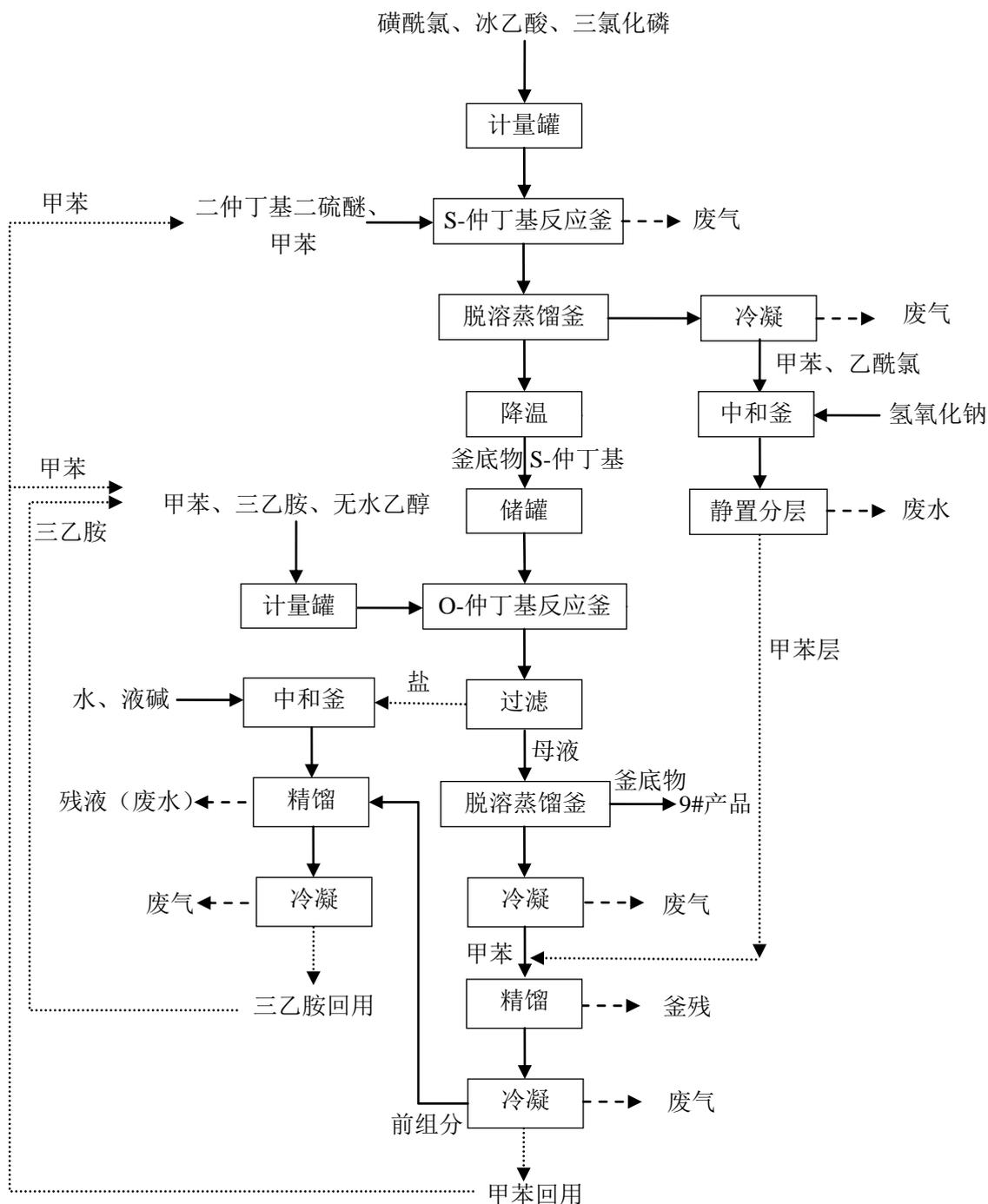


图3.3-10 9#O-仲丁基生产工艺流程和产污环节示意图

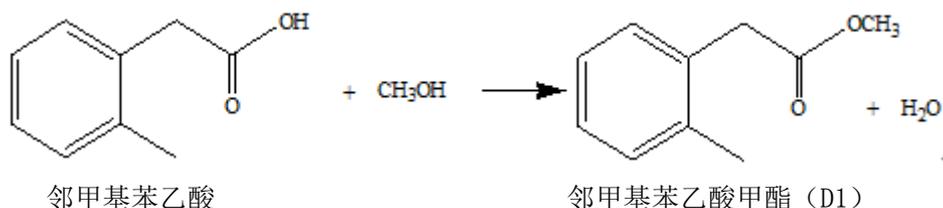
### 3.3.2.10 MTMA (10#, 3-甲氧基-2-邻甲基基丙烯酸甲酯) 生产工艺流程及产污环节分析

#### 生产工艺说明

##### (1) D1 (邻甲基苯乙酸甲酯) 合成

将计量过的邻甲基苯乙酸（固体）从人孔投入至3000L合成釜中，然后从滴加罐向釜内加入一定量的无水甲醇，缓慢升温至70℃左右回流3h，然后开始取样检测，使用气相色谱每小时检测一次，至邻甲基苯乙酸变化不大时（约2%左右）即为反应终点，常压下蒸馏出过量的前组分（甲醇）、前馏份（含D1、甲醇和水）及后馏份，甲醇精馏后回用，前馏份去精馏塔回收D1，后馏份直接用于D<sub>2</sub>的合成。D1得率可达94.7%。

### 反应原理

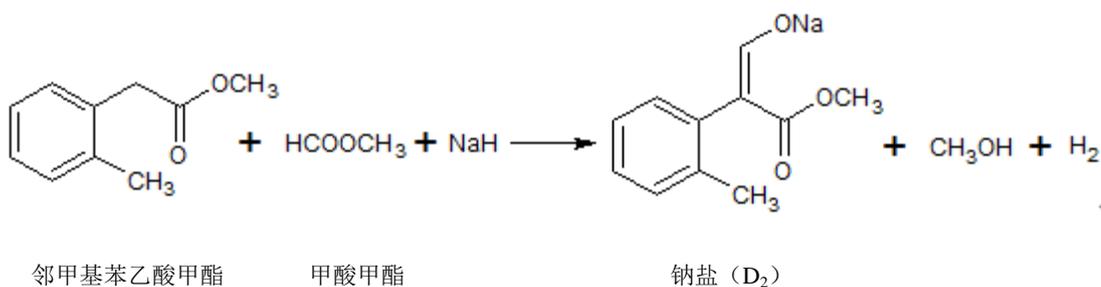


该工段主要污染物为合成废气和蒸馏不凝气，主要物质为甲醇和D1。

### (2) D<sub>2</sub>（钠盐）合成

从甲苯计量罐中放入一定量的甲苯至D<sub>2</sub>合成反应釜中，然后从人孔分批加入60%氢化钠（固体，其他成分为矿物油），开启搅拌和循环冷冻盐水，再将D1通过计量罐定量加入D<sub>2</sub>合成釜，滴加温度控制在25℃左右，滴加结束后再将甲酸甲酯通过计量罐缓慢液下滴加到釜内，约2h滴完，控制滴加温度在28℃左右，滴加完后28℃~30℃左右保温5h，然后开始取样分析，通过液相色谱检测至D1含量小于2%时，反应达到终点，降温至20℃左右，再将甲苯与冰乙酸（冰乙酸用于消耗过量的氢化钠，生成乙酸钠）的混合物缓慢滴加至釜内，约1h滴完，同时液上通氮（置换氢气），然后从滴加罐中加入一定量的碱液中和过量的冰乙酸，再加入一定量的水（加水的作用是洗去乙酸钠）至合成釜，搅拌1h，静置30min后分层，中间体D<sub>2</sub>存在于下层水相中，直接将D<sub>2</sub>水溶液泵入MTMA合成釜，上层为甲苯层，需要进一步精馏提纯处理后回用。D<sub>2</sub>得率可达97%。

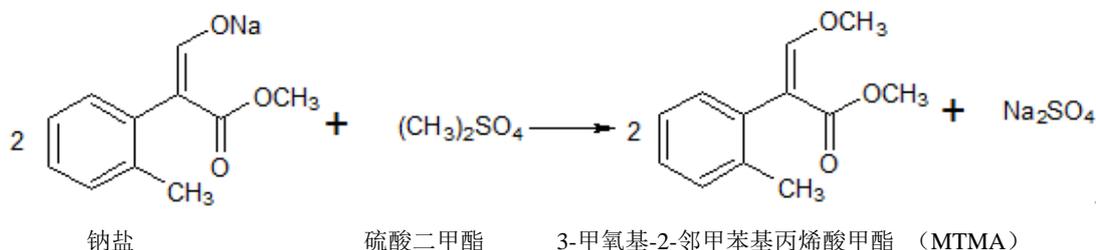
## 反应原理



## (3) MTMA (3-甲氧基-2-邻甲基丙烯酸甲酯) 合成

将液碱和硫酸二甲酯分别泵入滴加罐待用，MTMA合成釜内盛有D<sub>2</sub>水溶液，搅拌下降温至10℃左右，开始滴加硫酸二甲酯，控制温度在10-15℃之间，约1-2h滴完，然后升温至25℃，开始保温反应，保温过程中，随着反应的进行pH会下降，当pH<8时，用20%的氢氧化钠溶液调节pH约8-9，当pH维持在8-9之间30min基本不变化，取样分析，通过液相色谱检测至D<sub>2</sub>含量小于1%时，反应达到终点，静置1h分液，上层为MTMA粗品，下层为甲醇水溶液（甲醇含量约10%，含少量未反应的D<sub>2</sub>），精馏后甲醇回用于D1合成。

## 反应原理



## (4) MTMA蒸馏

将MTMA粗品打入3号蒸馏釜中，开启真空泵，由于产品的熔点较高，采用40-50℃的热水冷凝，负压-0.09MPa，160℃之前的馏分为前组分（D1和MTMA），接收后与D1蒸馏过程中前馏份合并，去精馏工段回收D1；160℃之后的馏分为成品MTMA。MTMA得率为92.7%。

该工段主要污染物为蒸馏不凝气和真空泵废气，主要物质为D1和MTMA。

## (5) 溶剂回收

## a、D1回收

D1和MTMA蒸馏时产生的前馏份送4号蒸馏釜常压精馏回收D1，前组分

主要为甲醇，回用；中组份为 D1，回用；后组份水，去污水处理站；釜底为 MTMA，返回 3 号蒸馏釜；冷凝方式为二级循环冷却水冷凝，冷凝率为 99%。

b、甲苯回收

D<sub>2</sub> 合成过程产生上层液甲苯打入 2 号蒸馏釜进行负压蒸馏提纯，提纯后甲苯回用于 D<sub>2</sub> 合成；釜底为废矿物油，作为危废处置；蒸馏工况为负压 0.08MPa，温度 50-60℃，采用二级循环水冷凝，冷凝率为 99.5%；

c、甲醇回收

D1 蒸馏前组分和 MTMA 分层得到的下层甲醇水溶液进精馏釜进行常压精馏回收甲醇，精馏温度约 65℃左右；釜底为含盐废水，去污水处理站；冷凝方式为二级循环冷却水冷凝，冷凝率为 99%。

该工段主要污染物为蒸（精）馏不凝气、真空泵废气和废水，废气中主要物质为D1、甲醇、甲苯等有机物，废水中主要物质为甲醇、乙酸钠、甲酸甲酯、甲苯、硫酸钠等物质。

该产品生产工艺流程和产污环节示意图见图3.3-11。

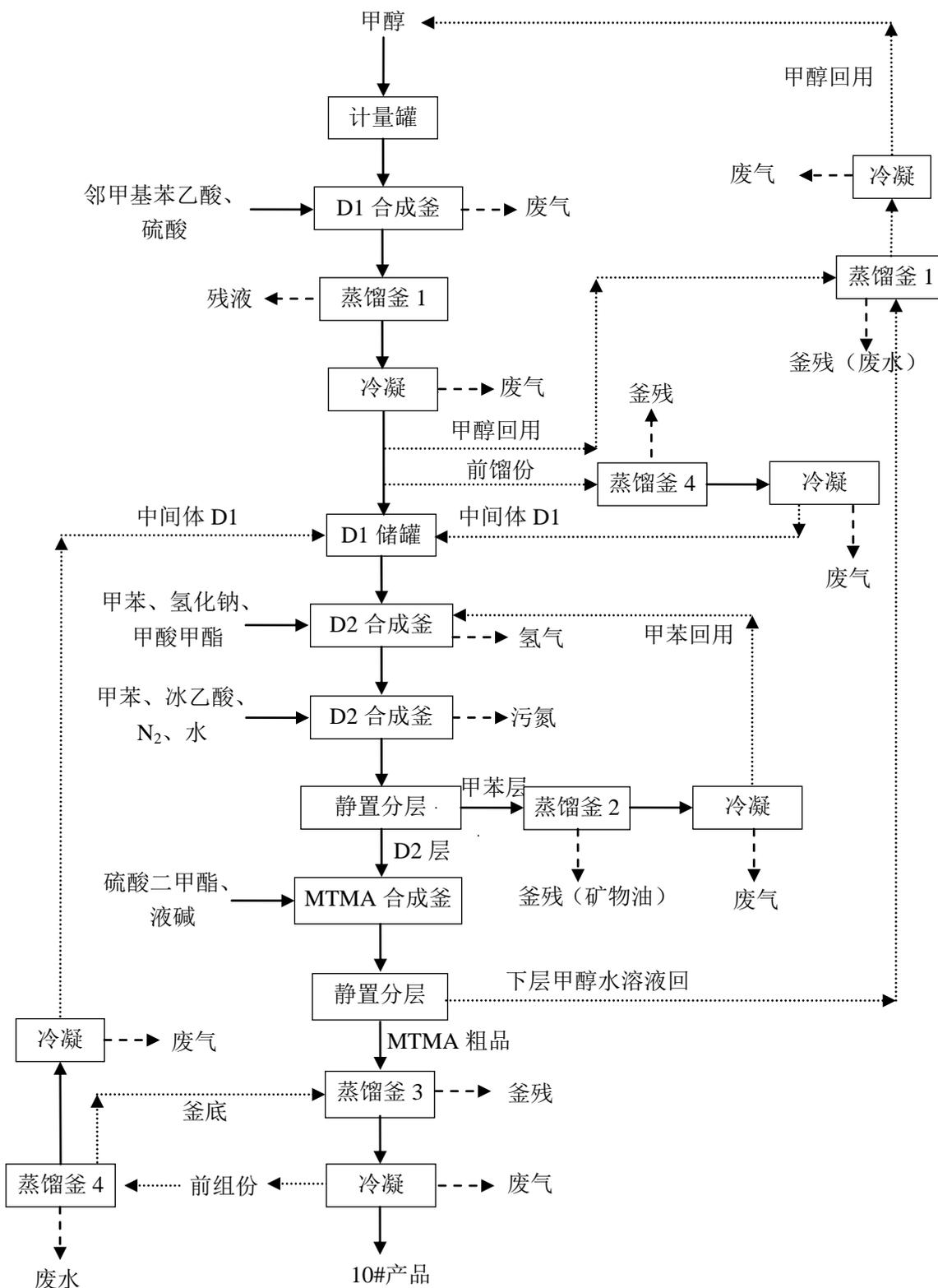


图3.3-11 10#MTMA生产工艺流程和产污环节示意图

## 3.3.3 工程产污环节分析

本次工程除主体工程外，还有公用工程，主要有循环冷却水系统排水、设备冲洗水和生活污水等。综合主体工程和 Related 工程，本次工程产污环节见表 3.3-12。

表 3.3-12 产污环节一览表

工段	污染工序	主要污染因子
<b>一、废水</b>		
1#二丙基二硫醚	下层废液	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、硫化物
2#二仲丁基二硫醚	氯化下层废液	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物
	硫磺下层废液	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、硫化物
3#硫代二甘酸二甲酯	上层废液	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、硫化物
4#硫代二甘酸二乙酯	上层废液	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、硫化物
5#溴代异辛烷	下层废液	COD、BOD <sub>5</sub> 、溴化物、磷酸盐
6#氯代异辛烷	下层废液	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、亚硫酸盐
7#硫代二甘酸	甲醇精馏废水（釜残）	COD、BOD <sub>5</sub>
8#硫代羟基乙酸酐	醋酸高温脱水冷凝废水	COD、BOD <sub>5</sub>
9#O 仲丁基	静置分层废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、甲苯、乙酸钠、磷酸盐
	三乙胺精馏废水（釜残）	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、甲苯
10#MTMA	甲醇精馏废水（釜残）	COD、BOD <sub>5</sub> 、硫酸盐、甲苯、乙酸钠
	前馏份精馏废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、甲醇
其他	循环冷却系统排水	COD、SS
	碱液吸收塔排水	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、硫化物
	设备及地面冲洗水	COD、BOD <sub>5</sub>
	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP
<b>二、废气</b>		
1#二丙基二硫醚	合成废气	氯代正丙烷
	精馏不凝气	二丙基单硫醚、二丙基二硫醚
	真空泵废气	二丙基单硫醚、二丙基二硫醚
2#二仲丁基二硫醚	氯化废气	SO <sub>2</sub> 、HCl、仲丁醇、氯化亚砷
	硫化废气	氯代仲丁烷
	精馏不凝气	二仲丁基二硫醚、二仲丁基单硫醚
	真空泵废气	二仲丁基二硫醚、二仲丁基单硫醚

第三章 工程分析

3#硫代二甘酸二甲酯	合成废气	三氯甲烷
	脱溶蒸馏不凝气	三氯甲烷
	蒸馏不凝气	氯乙酸甲酯、硫代二甘酸二甲酯
	真空泵废气	硫代二甘酸二甲酯
4#硫代二甘酸二乙酯	合成废气	三氯甲烷
	脱溶蒸馏不凝气	三氯甲烷
	蒸馏不凝气	氯乙酸乙酯、硫代二甘酸二乙酯
	真空泵废气	硫代二甘酸二乙酯
5#溴代异辛烷	合成废气	异辛醇
	精馏废气	溴代异辛烷
	真空泵废气	溴代异辛烷
6#氯代异辛烷	合成废气	SO <sub>2</sub> 、HCl、异辛醇、氯化亚砷
	精馏不凝气	氯代异辛烷
	真空泵废气	氯代异辛烷
7#硫代二甘酸	合成废气	甲醇
	蒸馏不凝气	甲醇
	精馏不凝气	甲醇
	烘干废气	硫酸雾
8#硫代羟基乙酸酐	合成废气	醋酸、醋酸酐
	蒸馏不凝气	醋酸、醋酸酐
	真空泵废气	醋酸、醋酸酐
	重结晶废气	乙酸乙酯
	离心和烘干废气	乙酸乙酯
9#O-仲丁基	S-仲丁基合成废气	SO <sub>2</sub> 、HCl
	1#蒸馏不凝气	甲苯、冰乙酸、乙酰氯、三氯化磷
	2#蒸馏不凝气	甲苯
	1#精馏不凝气	甲苯
	2#精馏不凝气	三乙胺
	真空泵废气	甲苯
10#MTMA	D1 合成废气	甲醇
	D <sub>2</sub> 合成废气	H <sub>2</sub>
	1#蒸馏不凝气	甲醇、D1
	2#蒸馏不凝气	甲苯
	3#蒸馏不凝气	甲醇、MTMA

	4#蒸馏不凝气	甲醇、D1
	真空泵废气	甲苯、MTMA
其他	生产区无组织废气	非甲烷总烃、甲苯、SO <sub>2</sub> 、HCl
	污水处理站废气	非甲烷总烃
	罐区无组织废气	非甲烷总烃、HCl、甲苯、二甲苯
<b>三、固废</b>		
1#二丙基二硫醚	精馏残液	高沸物
2#二仲丁基二硫醚	精馏残液	高沸物
3#硫代二甘酸二甲酯	精馏残液	高沸物
4#硫代二甘酸二乙酯	精馏残液	高沸物
5#溴代异辛烷	精馏残液	高沸物
6#氯代异辛烷	精馏残液	高沸物
9#O-仲丁基	甲苯精馏残液	高沸物
10#MTMA	1#蒸馏残液	高沸物
	2#蒸馏残液	高沸物
	3#蒸馏残液	高沸物
其他	原料废包装桶	包装桶
	污水处理站	废盐
		污泥
办公生活	生活垃圾	
<b>四、噪声</b>		
噪声	风机	噪声
	泵类	噪声
	离心机	噪声
	冷却塔	噪声

### 3.3.4 工程物料平衡和水平衡分析

#### 3.3.4.1 物料平衡

本项目各产品生产的物料平衡主要是根据企业生产工艺设计参数、原料用量、产品产量等相关资料计算得到。

根据企业提供的资料，评价给出了不同产品的物料平衡示意图，详见图

3.3-12~图 3.3-13。

物料平衡保密。

### 3.3.4.2 水平衡及蒸汽平衡

本项目用排水情况见表 3.3-13,水平衡见图 3.3-22,蒸汽平衡见图 3.3-23~24。

**表 3.3-13 本项目用排水情况一览表**

名称		用水量 (m <sup>3</sup> /d)	排水量 (m <sup>3</sup> /d)	年排水量 (m <sup>3</sup> /年)
生产用排水	1#二丙基二硫醚	/	0.4	120
	2#二仲丁基二硫醚	/	1.99	597
	3#硫代二甘酸二甲酯	/	1.07	321
	4#硫代二甘酸二乙酯	/	0.52	156
	5#溴代异辛烷	/	0.15	45
	6#氯代异辛烷	/	0.18	54
	7#硫代二甘酸	0.14	0.34	102
	8#硫代羟基乙酸酐	/	0.01	3
	9#O-仲丁基	/	0.68	204
	10#MTMA	/	2.27	681
合计		/	7.61	2283
公用工程用排水	碱液喷淋用排水	5.51	11.02	3306
	循环冷却水池补排水	38	/	/
	设备清洗水	0.07	0.07	21
	办公生活用排水	8	6.4	1920

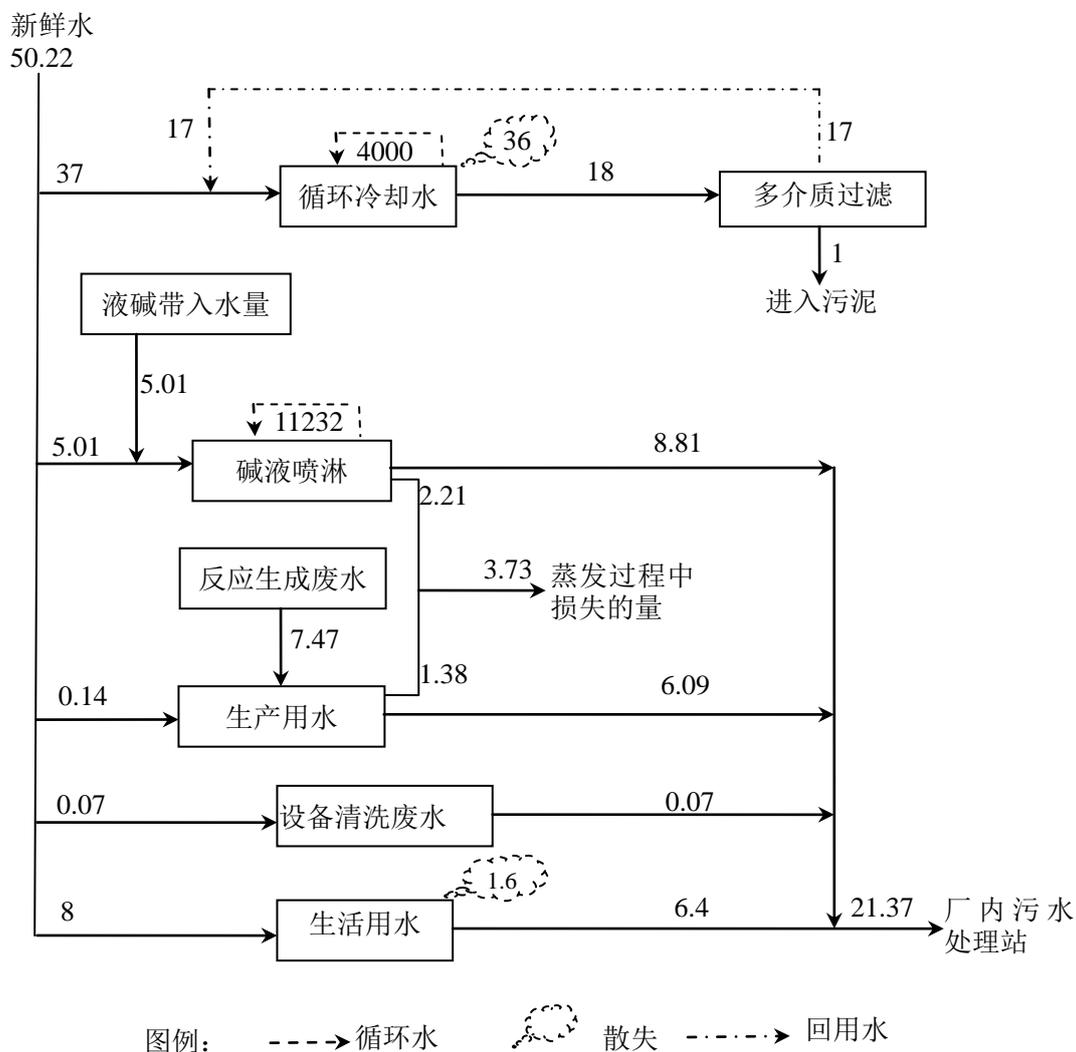
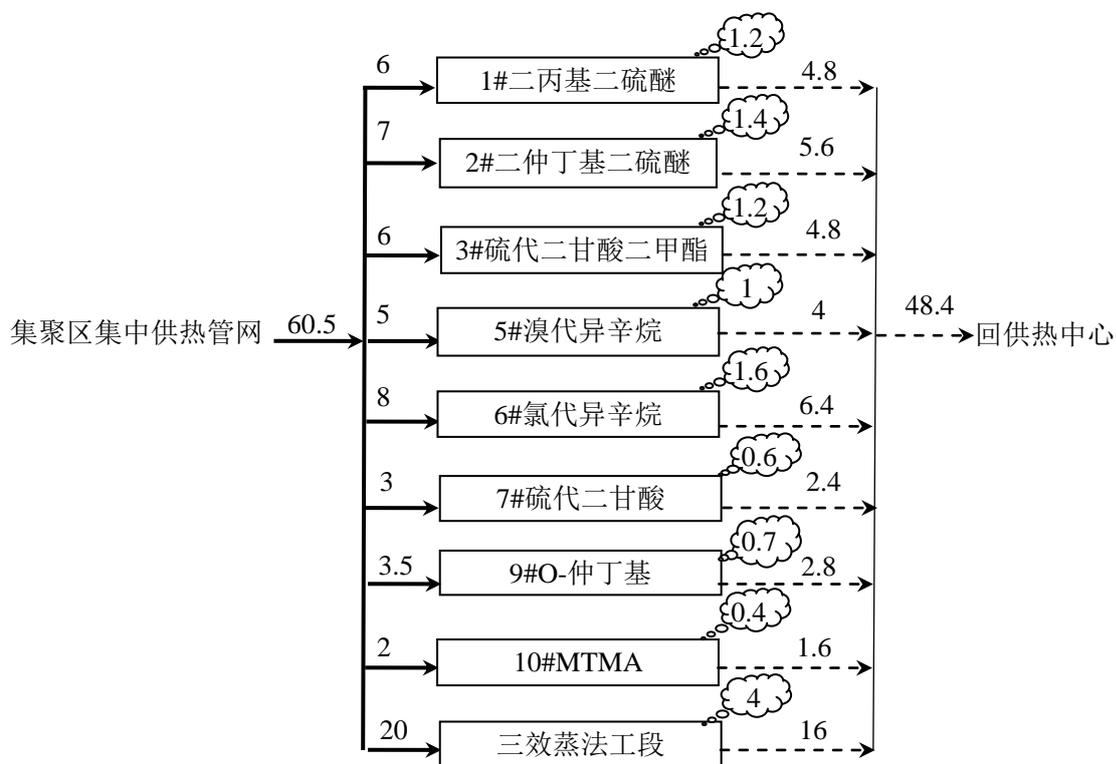


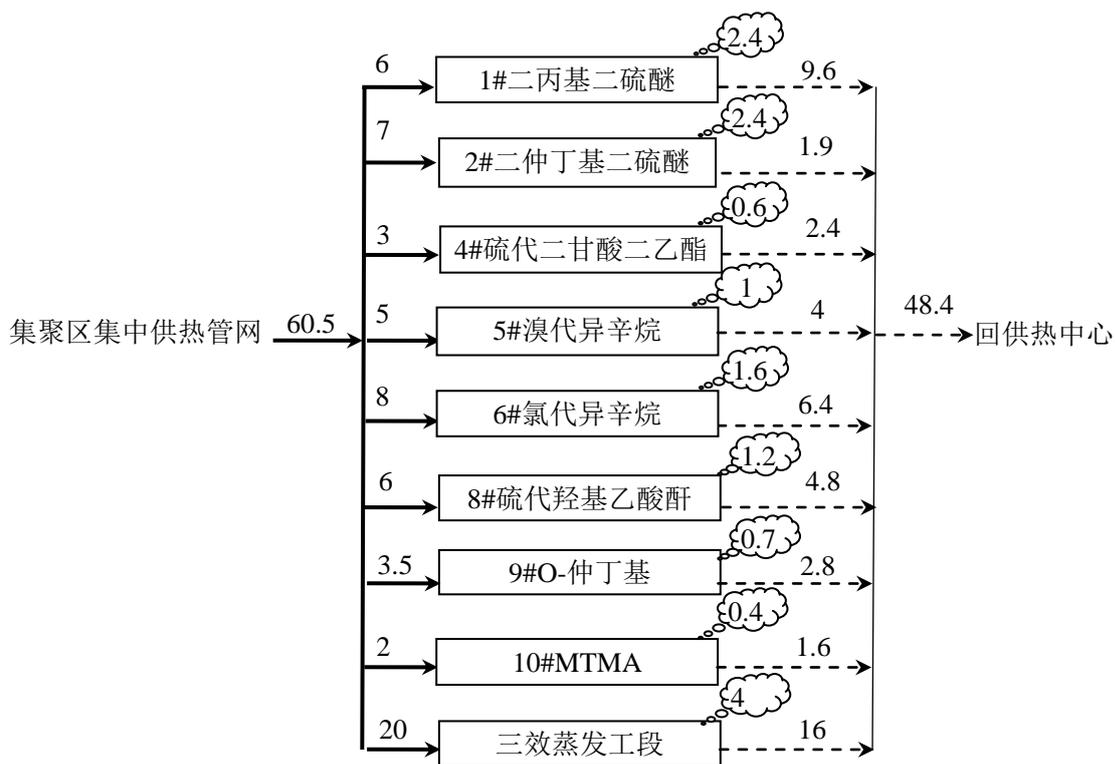
图 3.3-22 本次工程水平衡图

单位: m<sup>3</sup>/d



图例：蒸汽 → 冷凝水 --> 散失 ☁

图 3.3-23 本项目 1-6 月份蒸汽平衡示意图 单位：t/d



图例：蒸汽 → 冷凝水 --> 散失 ☁

图 3.3-24 本项目 7-10 月份蒸汽平衡示意图 单位: t/d

## 3.4 本次工程污染物产排情况

### 3.4.1 废水产排情况

本项目产品均已通过企业研发室成功小试,实验室对各产品生产过程中产生的废水水质进行了实测,本次评价废水源强主要类比研发室废水水质实测数据。

#### 3.4.1.1 废水产生情况分析

本项目废水主要有生产废水、碱液喷淋废水、设备冲洗废水、循环冷却水排水、职工生活污水等。

##### (1) 生产废水

根据工程分析,本项目各产品生产过程中均会产生生产废水,具体产生情况如下:

##### ①1#二丙基二硫醚废水产生情况

1#二丙基二硫醚生产过程中产生的废水为下层废液,主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物和硫化物,各污染物产生浓度为 COD60000mg/L、BOD<sub>5</sub>8600mg/L、氯化物 250000mg/L 和硫化物 61500mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

##### ②2#二仲丁基二硫醚废水产生情况

2#二仲丁基二硫醚生产过程中产生的废水有氯代仲丁烷合成时产生的氯化下层废液、二仲丁基二硫醚合成时产生的硫化下层废液,其中氯化下层废液中的主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物和 Zn,各污染物产生浓度为 COD22000mg/L、BOD<sub>5</sub>2940mg/L、氯化物 553000mg/L、Zn447411mg/L;硫化下层废液中的主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物和硫化物,各污染物产生浓度为 COD59000mg/L、BOD<sub>5</sub>8420mg/L、氯化物 214700mg/L、硫化物 56232mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

##### ③3#硫代二甘酸二甲酯废水产生情况

3#硫代二甘酸二甲酯生产过程中产生的废水为上层废液,主要污染物为

COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物、硫化物和三氯甲烷。根据企业实测数据及物料平衡，上层废液各污染物产生浓度为 COD31000mg/L、BOD<sub>5</sub>3380mg/L、氯化物 247305mg/L、硫化物 10680mg/L、三氯甲烷 647mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

#### ④4#硫代二甘酸二乙酯废水产生情况

4#硫代二甘酸二乙酯生产过程中产生的废水为上层废液，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物、硫化物和三氯甲烷。根据企业实测数据及物料平衡，上层废液各污染物产生浓度为 COD30000mg/L、BOD<sub>5</sub>3400mg/L、氯化物 219127mg/L、硫化物 23770mg/L、三氯甲烷 647mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

#### ⑤5#溴代异辛烷废水产生情况

5#溴代异辛烷生产过程中产生的废水为下层废液，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、溴化物和  $\text{HPO}_3^{2-}$ （以 TP 计）。根据企业实测数据及物料平衡，下层废液各污染物产生浓度为 COD21000mg/L、BOD<sub>5</sub>2040mg/L、溴化物 98762mg/L 和 TP104.3mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

#### ⑥6#氯代异辛烷废水产生情况

6#氯代异辛烷生产过程中产生的废水有下层含碱废液，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物和亚硫酸盐。根据企业实测数据及物料平衡，下层废液各污染物产生浓度为 COD22000mg/L、BOD<sub>5</sub>2680mg/L、氯化物 142400mg/L 和亚硫酸盐 411531mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

#### ⑦7#硫代二甘酸废水产生情况

7#硫代二甘酸生产过程中产生的甲醇精馏釜残废水，主要污染物为 COD 和 BOD<sub>5</sub>。根据企业实测数据，各污染物产生浓度为 COD35000mg/L 和 BOD<sub>5</sub>6000mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

#### ⑧8#硫代羟基乙酸酐

8#硫代羟基乙酸酐生产过程中产生的醋酸高温脱水废水，主要污染物为

COD 和 BOD<sub>5</sub>。根据企业实测数据，各污染物产生浓度为 COD11000mg/L 和 BOD<sub>5</sub>1300mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

#### ⑨9#O-仲丁基废水产生情况

9#O 仲丁基生产过程中产生的静置分层废水和三乙胺精馏釜残废水，其中静置分层废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物、甲苯和 TP，三乙胺精馏废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物、甲苯和 TN。根据企业实测数据及物料平衡，静置分层废水各污染物产生浓度为 COD20220mg/L、BOD<sub>5</sub>3544mg/L、氯化物 207155mg/L、甲苯 470mg/L、TP19525mg/L，三乙胺精馏废水各污染物浓度为 COD12800mg/L、BOD<sub>5</sub>3544mg/L、氯化物 339045mg/L、甲苯 470mg/L、TN1454mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

#### ⑩10#MTMA 废水产生情况

10#MTMA 生产过程中产生甲醇蒸馏釜残废水和少量前馏份蒸馏废水，其中甲醇蒸馏釜残废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、硫酸盐和甲苯，前馏份蒸馏废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>。根据企业实测数据及物料平衡，甲醇蒸馏釜残废水各污染物浓度为 COD22000mg/L、BOD<sub>5</sub>3200mg/L、硫酸盐 330760mg/L 和甲苯 470mg/L，前馏份蒸馏废水各污染物浓度为 COD11000mg/L、BOD<sub>5</sub>1310mg/L。该部分废水进厂内污水处理站调节池。

### (2) 碱液喷淋废水

本次工程共配有 26 座碱液喷淋吸收塔，每个塔配有 18m<sup>3</sup>/h 的循环泵和 1m<sup>3</sup> 的水池，液碱浓度为 16%。根据生产要求，碱液喷淋废水需要定期更换，碱液喷淋塔废水产生情况如表 3.4-1。

**表 3.4-1 碱液喷淋废水产生情况**

产生工段	碱液喷淋塔数量 (座)	排放周期	更换量(m <sup>3</sup> /次)	排放量(m <sup>3</sup> /d)
硫化车间合成尾气	2	3d	1	0.33
氯代仲丁烷合成尾气	4	1d	2	2
5#产品合成尾气	2	1d	1	1
6#产品合成尾气	4	1d	6	6

1#、2#产品精馏塔尾气	2	3d	1	0.33
3#、4#、5#、6#产品蒸 (精) 馏塔尾气	2	3d	1	0.33
7#、8#产品合成尾气	2	3d	1	0.33
9#、10#合成及蒸馏尾气	4	2d	1	0.5
10#产品D <sub>2</sub> 合成废气	2	10	1	0.1
罐区废气回收装置尾气	2	5d	1	0.2
合计				11.02

由表 3.4-1 可知，本项目碱液喷淋废水产生量为 11.02t/d。其水质为 COD12000mg/L、BOD2400mg/L、氯化物 600mg/L、亚硫酸盐 126500mg/L。该部分废水去厂内污水处理站处理。

### (3) 循环冷却水排水

本项目生产用循环水拟由现有工程冷却塔提供，该冷却塔循环量为 400m<sup>3</sup>/h，夏季每天运行 17~18h，冬季每天运行 2~3h，春秋季节每天运行 10~11h，全年冷却塔平均运行时间为每天 9~11h。根据查阅相关资料及咨询企业工程师，排水量约为 18m<sup>3</sup>/d。该废水污染物为 COD50mg/L、SS50mg/L，该废水为清下水，经“多介质过滤”工艺处理后中水回用于循环冷却系统补充用水。

### (4) 设备清洗废水

本项目利用现有工程 EEP 项目进行改建，未新增占地面积，因此本次工程不新增地面冲洗水。本项目 3#和 4#产品共用 1-8 号蒸馏釜，在生产正常运营过程中设备不用水清洗。生产任务交换之际，蒸馏釜需用水清洗，另外企业每年检修一次，在检修时需对设备进行冲洗。根据企业提供经验数据，检修时废水产量约为 5m<sup>3</sup>/次，全年设备检修废水产量约为 5m<sup>3</sup>/a，蒸馏釜清洗 2 次/年，每次清洗水量为 8t/次，合计 21t/a (0.07t/d)。经类比同类企业，主要污染物产生浓度 COD700mg/L、BOD<sub>5</sub>150mg/L。该部分废水均送厂内污水处理站处理。

### (5) 生活污水

本项目劳动定员 80 人，用水定额根据《河南省地方标准用水定额》(DB41/T385-2009) 按 100L/人·d，排放系数取 0.8。本项目生活污水产生量约

6.4m<sup>3</sup>/d，其主要污染物浓度 COD280mg/L、BOD<sub>5</sub>160mg/L、SS200mg/L、NH<sub>3</sub>-N20mg/L、TP5mg/L。该部分废水直接进入厂内污水处理站处理。

本次工程废水产生情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 本次工程废水产生情况一览表 单位：mg/L（除 pH）

序号	污染源名称		水量 (m <sup>3</sup> /d)	污染物产生浓度	备注	
1	生产 废水	1#二丙基二硫醚	下层废液	0.4	COD60000mg/L、BOD <sub>5</sub> 8600mg/L、氯化物 250000mg/L、硫化物 61500mg/L	厂内 污水 处理 站
		2#二仲丁基二硫醚	氯化下层废液	0.12	COD22000mg/L、BOD <sub>5</sub> 2940mg/L、氯化物 553000mg/L、总 Zn447411mg/L	
			硫化下层废液	1.87	COD59000mg/L、BOD <sub>5</sub> 8420mg/L、氯化物 214700mg/L、硫化物 56232mg/L	
		3#硫代二甘酸二甲酯	上层废液	1.07	COD31000mg/L、BOD <sub>5</sub> 3380mg/L、氯化物 247305mg/L、硫化物 10680mg/L、三氯甲烷 647mg/L	
		4#硫代二甘酸二乙酯	上层废液	0.52	COD30000mg/L、BOD <sub>5</sub> 3400mg/L、氯化物 219127mg/L、硫化物 23770mg/L、三氯甲烷 647mg/L	
		5#溴代异辛烷	下层废液	0.15	COD21000mg/L、BOD <sub>5</sub> 2040mg/L、溴化物 98762mg/L、TP104.3mg/L	
		6#氯代异辛烷	下层废液	0.18	COD22000mg/L、BOD <sub>5</sub> 2680mg/L、氯化物 142400mg/L、亚硫酸盐 411531mg/L	
		7#硫代二甘酸	甲醇精馏釜残废水	0.34	COD35000mg/L、BOD <sub>5</sub> 6000mg/L	
		8#硫代羟基乙酸酐	醋酸高温脱水废水	0.01	COD11000mg/L、BOD <sub>5</sub> 1300mg/L	
		9#O 仲丁基	静置分层废水	0.5	COD20220mg/L、BOD <sub>5</sub> 3544mg/L、氯化物 207155mg/L、TP17423mg/L、甲苯 470mg/L	

		三乙胺精馏釜残废水	0.18	COD12800mg/L、BOD <sub>5</sub> 1560mg/L、氯化物 339045mg/L、TN1454mg/L、甲苯 470mg/L	
	10#MT MA	甲醇蒸馏釜残废水	2.25	COD22000mg/L、BOD <sub>5</sub> 3200mg/L、硫酸盐 330760mg/L、甲苯 470mg/L	
		前馏份蒸馏废水	0.02	COD11000mg/L、BOD <sub>5</sub> 1310mg/L	
	小计		7.61	COD35085mg/L、BOD <sub>5</sub> 4778mg/L、氯化物 162565mg/L、溴化物 2115mg/L、硫化物 20664mg/L、甲苯 173.3mg/L、硫酸盐 104048mg/L、亚硫酸盐 9734mg/L、TP1156mg/L、TN37.9mg/L、Zn7055mg/L、三氯甲烷 135.2mg/L	
2	碱液喷淋废水		11.02	COD9000mg/L、BOD <sub>5</sub> 1500mg/L、氯化物 600mg/L 亚硫酸盐 126500mg/L、TP5.5mg/L、TN66mg/L	
3	设备清洗废水		0.07	COD700mg/L、BOD <sub>5</sub> 150mg/L	
4	生活污水		6.4	COD280mg/L、BOD <sub>5</sub> 160mg/L、SS200mg/L、NH <sub>3</sub> -N20mg/L、TP5mg/L	
5	循环冷却系统排水		18	COD50mg/L、SS50mg/L	回用

## 3.4.1.2 废水排放情况分析

本项目生产废水和碱液喷淋废水经“隔油+中和+气浮+臭氧高级氧化+过滤+三效蒸发”工艺进行预处理，污凝水与设备清洗水、车间地面冲洗废水混合后经“铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀”工艺进行处理，最后与生活污水混合后经“水解酸化+A/O”处理达标后排入集聚区污水管网；循环冷却系统排水经“多介质过滤”处理后回用于循环冷却系统补水。项目废水排放情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 本次工程废水排放情况一览表 单位: mg/L

废水种类	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	氯化物*	溴化物*	硫酸盐*	亚硫酸盐*	甲苯	硫化物	TP	TN	Zn	三氯甲烷
厂区总排水口	40.27	256	108	8	33	247	3.2	147.6	291.7	0.13	0.3	2.3	12.7	2.7	0.56
集聚区污水处理厂进水水质要求	/	500	200	45	220	/	/	/	/	/	/	4	60	/	/

DB41/1135 -2016	/	300	150	30	150	2000	0.2	1.0	5	50	5.0	0.6
--------------------	---	-----	-----	----	-----	------	-----	-----	---	----	-----	-----

\*注：氯化物、溴化物、硫酸盐和亚硫酸盐执行 DB41/1135-2016 标准中的溶解性总固体。

由表 3.4-3 可以看出，项目排水水质能满足河南省《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）标准及集聚区污水处理厂进水水质要求。

### 3.4.2 废气产排情况

#### 3.4.2.1 废气产生情况分析

本项目废气主要有工艺废气、污水处理站废气、罐区废气和无组织排放废气，其中工艺废气主要包括各产品生产过程中产生的合成废气、蒸馏不凝气、精馏不凝气、真空泵废气、重结晶废气、离心和烘干废气等。

##### （1）合成废气

根据工程分析，本项目产品合成过程中均有废气产生，合成废气产生情况如下：

1#二丙基二硫醚合成过程中产生的硫化废气主要污染物为氯代正丙烷。根据物料平衡，氯代正丙烷产生量为 0.375kg/h，产生时间为 404h/a。

2#二仲丁基二硫醚合成过程中产生的氯化废气和硫化废气，氯化废气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、HCl、仲丁醇和氯化亚砷，硫化废气主要污染物为氯代仲丁烷。根据物料平衡，各污染物产生量为 SO<sub>2</sub>32.27kg/h、HCl1.56kg/h、仲丁醇 0.35kg/h、氯化亚砷 0.3kg/h，产生时间为 3648h/a；氯代仲丁烷 0.425kg/h，产生时间为 3648h/a。

3#硫代二甘酸二甲酯合成过程中产生的合成废气主要污染物为三氯甲烷。根据物料平衡，三氯甲烷产生量为 2.27kg/h，产生时间为 2768h/a。

4#硫代二甘酸二乙酯合成过程中产生的硫化废气，主要污染物为三氯甲烷。根据物料平衡，三氯甲烷产生量为 2.144kg/h，产生时间为 1332h/a。

5#溴代异辛烷合成过程中产生的合成废气主要污染物为异辛醇。根据物料平衡，异辛醇产生量为 0.417kg/h，产生时间为 828h/a。

6#氯代异辛烷合成过程中产生的合成废气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、HCl、异辛醇

和氯化亚砷。根据物料平衡，SO<sub>2</sub>产生量为 57.913kg/h，HCl 产生量为 32.53kg/h，异辛醇产生量为 0.652kg/h，氯化亚砷产生量为 0.626kg/h，产生时间为 1357h/a。

7#硫代二甘酸合成过程中产生的合成废气主要污染物为甲醇，根据物料平衡，甲醇产生量为 0.233kg/h，产生时间为 918h/a。

8#硫代羟基乙酸酐合成过程中产生的合成废气主要污染物为醋酸和醋酸酐，根据物料平衡，醋酸产生量为 0.367kg/h，醋酸酐产生量为 0.167kg/h，产生时间为 150h/a。

9#O-仲丁基合成过程中产生的合成废气主要为 SO<sub>2</sub> 和 HCl，根据物料平衡，SO<sub>2</sub> 产生量为 10.67kg/h，HCl 产生量为 12.17kg/h，产生时间为 1602h/a。

10#MTMA 合成过程中产生的合成废气主要为甲醇、少量氢气和甲酸甲酯，根据物料平衡，甲醇产生量为 0.56kg/h，产生时间为 2180h/a；氢气产生量为 1.1kg/h，产生时间为 2616h/a；甲酸甲酯产生量为 1.23kg/h，产生时间为 2616h/a。

## (2) 蒸馏、精馏废气

根据工程分析，本项目产品生产过程中涉及蒸馏或精馏工段，进而产生蒸馏或精馏不凝气，具体产生情况如下：

1#二丙基二硫醚生产过程中产生精馏不凝气，主要污染物为二丙基单硫醚和二丙基二硫醚。根据物料平衡，二丙基单硫醚产生量为 0.8kg/h，二丙基二硫醚产生量为 0.02kg/h，产生时间为 435h/a。

2#二仲丁基二硫醚合成过程中产生精馏不凝气，精馏不凝气主要污染物为二仲丁基二硫醚和二仲丁基单硫醚。根据物料平衡，二硫醚产生量为 0.75kg/h，单硫醚产生量为 0.01kg/h，产生时间为 2070h/a。

3#硫代二甘酸二甲酯合成过程中产生脱溶蒸馏不凝气和蒸馏不凝气，脱溶蒸馏不凝气主要污染物为三氯甲烷，蒸馏不凝气主要污染物为氯乙酸甲酯和硫代二甘酸二甲酯。根据物料平衡，三氯甲烷产生量为 2.35kg/h，产生时间为 1380h/a；氯乙酸甲酯产生量为 0.035kg/h，硫代二甘酸二甲酯产生量为 0.53kg/h，产生时间为 1966h/a。

4#硫代二甘酸二乙酯合成过程中产生脱溶蒸馏不凝气和蒸馏不凝气，脱溶蒸馏不凝气主要污染物为三氯甲烷，蒸馏不凝气主要污染物为氯乙酸乙酯和硫代二甘酸二乙酯。根据物料平衡，三氯甲烷产生量为 1.25kg/h，产生时间为 1180h/a；氯乙酸乙酯产生量为 0.023kg/h，硫代二甘酸二乙酯产生量为 0.193kg/h，产生时间为 2596h/a。

5#溴代异辛烷合成过程中产生精馏废气，主要污染物为溴代异辛烷。根据物料平衡，溴代异辛烷产生量为 0.587kg/h，产生时间为 2055h/a。

6#氯代异辛烷合成过程中产生精馏不凝气，主要污染物为氯代异辛烷。根据物料平衡，氯代异辛烷产生量为 0.487kg/h，产生时间为 2162h/a。

7#硫代二甘酸合成过程中产生蒸馏不凝气和精馏不凝气，主要污染物为甲醇，根据物料平衡，甲醇产生量分别为 0.586kg/h 和 0.514kg/h，产生时间均为 357h/a。

8#硫代羟基乙酸酐合成过程中产生蒸馏不凝气，主要污染物为醋酸和醋酸酐，根据物料平衡，醋酸产生量为 0.3kg/h，醋酸酐产生量为 0.122kg/h，产生时间为 450h/a。

9#O-仲丁基合成过程中产生蒸馏不凝气和精馏不凝气，其中 1#蒸馏不凝气主要污染物为甲苯、冰乙酸、乙酰氯、三氯化磷，2#蒸馏不凝气和甲苯精馏不凝气主要污染物为甲苯，三乙胺精馏不凝气主要污染物为三乙胺。根据物料平衡，1#蒸馏不凝气各污染物产生量为甲苯 0.683kg/h、冰乙酸 0.017kg/h、乙酰氯 0.13kg/h、三氯化磷 0.05kg/h，产生时间为 1602h/a；2#蒸馏不凝气甲苯产生量为 0.22kg/h，产生时间为 2670h/a；甲苯精馏不凝气甲苯产生量为 0.474kg/h，产生时间为 3471h/a；三乙胺精馏不凝气三乙胺产生量为 0.373kg/h，产生时间为 801h/a。

10#MTMA 合成过程中产生蒸馏不凝气，其中 1#蒸馏不凝气和 4#蒸馏不凝气主要污染物为甲醇和 D<sub>1</sub>，2#蒸馏不凝气主要污染物为甲苯，3#蒸馏不凝气主要污染物为甲醇和 MTMA。根据物料平衡，1#蒸馏不凝气各污染物产生量为甲

醇 0.91kg/h、D<sub>1</sub>0.6kg/h，产生时间为 3270h/a；2#蒸馏不凝气甲苯产生量为 2.75kg/h，产生时间为 1199h/a；3#蒸馏不凝气各污染物产生量为甲醇 0.002kg/h、MTMA0.26kg/h，产生时间为 7000h/a；4#蒸馏不凝气各污染物产生量为甲醇 0.04kg/h、D<sub>1</sub>0.05kg/h，产生时间为 872h/a。

### (3) 真空泵废气

根据工程分析，本项目部分产品蒸（精）馏过程中需在负压下进行，此时会产生真空泵废气。经类比同类企业，真空泵废气产生量约物料量的 0.5%，产生情况如下：

1#二丙基二硫醚真空泵废气主要污染物为二丙基二硫醚和二丙基单硫醚，二丙基单硫醚产生量为 0.06kg/h，二丙基二硫醚产生量为 0.0006kg/h，产生时间为 435h/a。

2#二仲丁基二硫醚真空泵废气主要污染物为二仲丁基二硫醚和二仲丁基单硫醚，二硫醚产生量为 0.048kg/h，单硫醚产生量为 0.0001kg/h，产生时间为 2070h/a。

3#硫代二甘酸二甲酯真空泵废气主要污染物为硫代二甘酸二甲酯，硫代二甘酸二甲酯产生量为 0.05kg/h，产生时间为 1966h/a。

4#硫代二甘酸二乙酯真空泵废气主要污染物为硫代二甘酸二乙酯，硫代二甘酸二乙酯产生量为 0.019kg/h，产生时间为 2596h/a。

5#溴代异辛烷真空泵废气主要污染物为溴代异辛烷，溴代异辛烷产生量为 0.024kg/h，产生时间为 2055h/a。

6#氯代异辛烷真空泵废气主要污染物为氯代异辛烷，氯代异辛烷产生量为 0.046kg/h，产生时间为 2162h/a。

8#硫代羟基乙酸酐真空泵废气主要污染物为醋酸和醋酸酐，醋酸产生量为 0.015kg/h，醋酸酐产生量为 0.006kg/h，产生时间为 450h/a。

9#O-仲丁基真空泵废气主要污染物为甲苯，甲苯产生量为 0.05kg/h，产生时间为 3471h/a。

10#MTMA 真空泵废气主要污染物为甲苯和 MTMA，甲苯产生量为 0.003kg/h，产生时间为 1199h/a；MTMA 产生量为 0.001kg/h，产生时间为 7000h/a。

#### (4) 其他工艺废气

7#产品产生的烘干废气，主要污染物为硫酸，根据物料平衡，硫酸产生量为 0.457kg/h，产生时间为 612h/a。

8#产品产生的重结晶废气、离心和烘干废气，主要污染物为乙酸乙酯，根据物料平衡，重结晶废气乙酸乙酯产生量为 0.75kg/h，产生时间为 50h/a；离心废气乙酸乙酯产生量为 0.142kg/h，产生时间为 600h/a；烘干废气乙酸乙酯产生量为 2kg/h，产生时间为 450h/a。

各产品工艺废气汇总情况详见表 3.4-4。

**表 3.4-4 各产品工艺废气产生情况汇总表**

氯化车间废气产生情况			产生量		产生时间 (h)
			kg/h	t/a	
1#二丙基二硫醚	硫化废气	氯代正丙烷	0.375	0.15	404
	精馏不凝气	二丙基单硫醚	0.8	0.35	435
		二丙基二硫醚	0.02	0.01	435
	真空泵废气	二丙基单硫醚	0.06	0.03	435
		二丙基二硫醚	0.0006	0.0003	435
2#二仲丁基二硫醚	氯化废气	SO <sub>2</sub>	32.27	117.72	3648
		HCl	1.56	5.69	3648
		仲丁醇	0.35	1.28	3648
		氯化亚砷	0.3	1.09	3648
	硫化废气	氯代仲丁醇	0.425	1.55	3648
	精馏不凝气	二仲丁基二硫醚	0.75	1.55	2070
		二仲丁基单硫醚	0.01	0.02	2070
	真空泵废气	二仲丁基二硫醚	0.048	0.10	2070
		二仲丁基单硫醚	0.0001	0.0002	2070
	3#硫代二甘酸二甲酯 (1-6月)	合成废气	三氯甲烷	2.27	6.28
脱溶蒸馏不凝气		三氯甲烷	2.35	3.24	1380
		氯乙酸甲酯	0.035	0.07	1966

第三章 工程分析

		硫代二甘酸二甲酯	0.53	1.04	1966
	真空泵废气	硫代二甘酸二甲酯	0.05	0.10	1966
4#硫代二甘酸二乙酯 (7-10月)	合成废气	三氯甲烷	2.144	2.86	1332
	脱溶蒸馏不凝气	三氯甲烷	1.25	1.48	1180
	蒸馏不凝气	氯乙酸乙酯	0.023	0.06	2596
		硫代二甘酸二乙酯	0.193	0.50	2596
	真空泵废气	硫代二甘酸二乙酯	0.019	0.05	2596
5#溴代异辛烷	合成废气	异辛醇	0.417	0.35	828
	精馏废气	溴代异辛烷	0.587	1.21	2055
	真空泵废气	溴代异辛烷	0.024	0.05	2055
6#氯代异辛烷	合成废气	SO <sub>2</sub>	57.913	78.59	1357
		HCl	32.53	44.14	1357
		异辛醇	0.652	0.88	1357
		氯化亚砷	0.626	0.85	1357
	精馏不凝气	氯代异辛烷	0.487	1.05	2162
	真空泵废气	氯代异辛烷	0.046	0.10	2162
7#硫代二甘酸 (1-6月)	合成废气	甲醇	0.233	0.21	918
	蒸馏不凝气	甲醇	0.586	0.21	357
	精馏不凝气	甲醇	0.514	0.18	357
	烘干废气	硫酸	0.457	0.28	612
8#硫代羟基乙酸酯 (7-10月)	合成废气	醋酸	0.367	0.06	150
		醋酸酐	0.167	0.03	150
	蒸馏不凝气	醋酸	0.3	0.14	450
		醋酸酐	0.122	0.05	450
	真空泵废气	醋酸	0.015	0.01	450
		醋酸酐	0.006	0.003	450
	重结晶废气	乙酸乙酯	0.75	0.04	50
	离心废气	乙酸乙酯	0.142	0.09	600
烘干废气	乙酸乙酯	2	0.90	450	
9#O-仲丁基	S-仲丁基合成废气	SO <sub>2</sub>	10.67	17.09	1602
		HCl	12.17	19.50	1602
	1#蒸馏不凝气	甲苯	0.683	1.09	1602
		冰乙酸	0.017	0.03	1602

第三章 工程分析

		乙酰氯	0.13	0.21	1602
		三氯化磷	0.05	0.08	1602
	2#蒸馏不凝气	甲苯	0.22	0.59	2670
	1#精馏不凝气	甲苯	0.474	1.65	3471
	2#精馏不凝气	甲苯	0.373	0.30	801
	真空泵废气	甲苯	0.05	0.17	3471
10#MTMA	D1 合成废气	甲醇	0.56	1.22	2180
	D2 合成废气	H <sub>2</sub>	1.1	2.88	2616
		甲酸甲酯	1.28	3.36	2616
	1#蒸馏不凝气	甲醇	0.91	2.97	3270
		D1	0.6	0.39	654
	2#蒸馏不凝气	甲苯	2.75	3.30	1199
	3#蒸馏不凝气	甲醇	0.002	0.01	7000
		MTMA	0.26	1.82	7000
	4#蒸馏不凝气	甲醇	0.05	0.03	654
		D1	0.07	0.04	654
真空泵废气	甲苯	0.003	0.004	1199	
	MTMA	0.001	0.007	7000	
合计 (1-6 月)		非甲烷总烃 (有机物统称)	12.36	/	/
		甲醇	2.85	/	/
		甲苯	4.55	7.08	/
		SO <sub>2</sub>	100.85	213.4	/
		HCl	46.26	69.33	/
		三氯化磷	0.05	0.08	/
		硫酸雾	0.46	0.28	
		甲酸甲酯	1.23	3.36	/
		H <sub>2</sub>	1.1	2.88	/
合计 (7-10 月)		非甲烷总烃 (有机物统称)	14.6	/	/
		甲醇	1.52	/	/
		甲苯	4.55	7.08	/
		SO <sub>2</sub>	100.85	213.4	/
		HCl	46.26	69.33	/
		三氯化磷	0.05	0.08	/

	甲酸甲酯	1.23	3.36	/
	H <sub>2</sub>	1.1	2.88	/

## (5) 无组织排放废气

本项目无组织排放主要是生产区、储罐区和污水处理站，各无组织排放废气产生情况如下：

## ① 生产区无组织排放废气

本项目生产过程中生产区产生无组织废气，主要污染物为逃逸的有机废气，结合项目所采用的设备和管理水平，类比同类项目，无组织排放量按有组织废气产生量的0.1%计，评价确定生产区非甲烷总烃无组织排放产生量0.15kg/h、甲苯无组织排放量0.05kg/h、HCl无组织排放量0.02kg/h、SO<sub>2</sub>0.1 kg/h无组织排放量。项目生产车间建立泄漏检测与修复（LDAR）制度，最大程度减少了车间无组织废气排放。

## ② 罐区无组织排放废气

项目罐区储存的物质有三氯甲烷、甲苯、仲丁醇、正丁醇、氯化亚砷、盐酸和硫酸二甲酯等，在储存过程中由于受储罐中物料的存储温度、蒸汽压等自身性质和风、大气压等外界条件影响，引起罐内物料液面变化产生少量呼吸气，即为小呼吸；同时物料在装卸过程中有部分挥发与散逸，该过程称为大呼吸。

## ● 小呼吸排放量

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。罐区储罐因受温度、压力的影响而产生呼吸损耗，呼吸作用产生的无组织排放量与储存量、储罐形式、储存介质、蒸汽压力、温度、储罐内径、高度、环境平均昼夜温差等因素有关。固定顶罐的小呼吸排放量可用下式估算：

$$L_B = 0.191 \times M \left( \frac{P}{101283 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

$$L_Y = L_B \times N$$

其中： $L_B$ ——单个固定顶罐的小呼吸排放量（kg/a）； $L_Y$ ——固定顶罐的小呼吸排放量

$M$ ——储罐内蒸气的分子量；  $P$ ——在大量液体状态下，蒸气压力 (Pa)；

$D$ ——罐的直径 (m)；  $H$ ——平均蒸气空间高度 (m)；

$\Delta T$ ——一天之内的平均温度差 (°C)；

$F_p$ ——涂层因子 (无量纲)，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

$C$ ——直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D^{-9})^2$ ，罐径大于 9m 的  $C=1$ ；

$K_C$ ——产品因子 (石油原油  $K_C$  取 0.65，其他的有机液体取 1.0)；

●大呼吸气计算公式为：

$$L_w=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： $L_w$ ——储罐的工作损失 (kg/m<sup>3</sup>投入量)

$M$ ——储罐内蒸汽的分子量；

$P$ ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力 (Pa)；

$K_N$ ——周转因子 (无量纲)，取值按年周转次数 (K) 确定，

$K \leq 36$ ,  $K_N=1$ ； $36 < K \leq 220$ ,  $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ， $K > 220$ ,  $K_N=0.26$ ；

$K_C$ ——产品因子 (石油原油  $K_C$  取 0.65，其他的液体取 1.0)。

经计算各物料储存所得的呼吸气排放情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 储罐呼吸气排放情况一览表

序号	储罐	规格数量	污染物	周转次数	大呼吸 (kg/a)	小呼吸 (kg/a)	合计产生量 (kg/a)
1	盐酸储罐	1个 30m <sup>3</sup>	盐酸	8次	0.37	0.23	0.6
2	三氯甲烷储罐	1个 30m <sup>3</sup>	三氯甲烷	1次	20	3.9	23.9
3	甲苯储罐	1个 30m <sup>3</sup>	甲苯储罐	1次	8	1.6	9.6
4	仲丁醇储罐	1个 30m <sup>3</sup>	仲丁醇	10次	14.9	2.9	17.8
5	异辛醇储罐	1个 30m <sup>3</sup>	正丁醇	10次	0.98	0.2	1.18
6	氯化亚砷储罐	1个 35m <sup>3</sup>	氯化亚砷	13次	301	57.2	358.2
7	硫酸二甲酯储罐	1个 30m <sup>3</sup>	硫酸二甲酯	6次	19	3.6	22.6

由表 3.4-5 可知，罐区各污染物产生量分别为非甲烷总烃 (三氯甲烷、仲丁醇、异辛醇、氯化亚砷和硫酸二甲酯总称) 423.68kg/a，甲苯 9.6kg/a，HCl 0.6kg/a，

罐区设置废气回收装置，废气收集效率约为 90%，收集后经碱液喷淋与工艺废气尾气一起进入处理装置进行处理后排放。

罐区无组织废气产生量按罐区废气20%计，分别为非甲烷总烃8.5kg/a，甲苯0.2kg/a，HCl0.12kg/a。

### ② 污水处理站无组织废气

本项目废水水质复杂，污染物种类多，产生的恶臭物质主要有H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>和挥发性有机物（以非甲烷总烃计）等物质，产生的部位主要有高浓度废水隔油池、气浮、高级氧化池等工段。类比其它企业同类规模污水处理站的运行实例，得出本工程污水处理站恶臭气体的源强为：NH<sub>3</sub>0.1kg/h，非甲烷总烃1kg/h；由于高浓度废水中的硫化物含量较高，中和过程中产生大量的H<sub>2</sub>S气体，根据企业提供的设计资料及物料衡算可知，废水中90%的硫化物转化为H<sub>2</sub>S气体，则H<sub>2</sub>S产生的速率为5.9kg/h。本次工程污水处理站隔油池、高级氧化池等产恶臭环节均采取全封闭微负压收集，收集的废气经管道进入碱液喷淋塔，尾气与工艺废气尾气一起进入处理装置进行处理后排放。污水处理站无组织排放量为H<sub>2</sub>S0.001kg/h、NH<sub>3</sub>0.001kg/h、非甲烷总烃0.01kg/h。

废气产生情况汇总详见表 3.4-6。

**表 3.4-6 项目废气产生情况一览表**

污染源名称	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况	
			mg/m <sup>3</sup>	kg/h
工艺废气 (1-6月)	10000	非甲烷总烃	1236	12.36
		甲苯	455	4.55
		甲醇	285	2.85
		SO <sub>2</sub>	10085	100.85
		HCl	4626	46.26
		H <sub>2</sub> S	584	5.84
		NH <sub>3</sub>	10	0.1
		硫酸雾	46	0.46

第三章 工程分析

		三氯化磷	5	0.05
工艺废气 (7-10月)	10000	非甲烷总烃	1467	14.67
		甲苯	455	4.55
		甲醇	152	1.52
		SO <sub>2</sub>	10085	100.85
		HCl	4626	46.26
		H <sub>2</sub> S	584	5.84
		NH <sub>3</sub>	10	0.1
		三氯化磷	5	0.05
10#产品 D <sub>2</sub> 合成废气	3000	甲酸甲酯	410	1.23
		H <sub>2</sub>	337	1.1
无组织废 气	生产区	非甲烷总烃	/	0.15
		甲苯	/	0.05
		HCl	/	0.02
		SO <sub>2</sub>	/	0.1
	罐区	非甲烷总烃	/	0.0012
		甲苯	/	0.0003
		HCl	/	0.0002
	污水处理站	非甲烷总烃	/	0.01
		H <sub>2</sub> S	/	0.001
		NH <sub>3</sub>	/	0.001

### 3.4.2.2 废气排放情况分析

10#产品的 D<sub>2</sub>合成过程中液上通氮，氮气可充分稀释氢气，同时也带出大量的甲酸甲酯，因此 D<sub>2</sub>合成废气主要组分为氢气和甲酸甲酯，经碱液喷淋装置处理后直接由 15m（1#排气筒）高排气筒排放，2 级碱液喷淋对甲酸甲酯的去除率约为 90%，经二级碱液喷淋后甲酸甲酯排放量为 0.1kg/h，排放浓度为 33mg/m<sup>3</sup>，满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》

豫环攻坚办[2017]162号文要求（非甲烷总烃标准  $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，建议去除率 90% 的要求）。

2#产品的氯化废气、6#产品的合成废气和 9#产品的 S-仲丁基合成废气中含有 HCl，先经 1 级水吸收对废气中的 HCl 进行回收，HCl 的去除率约 90%，之后去 4 级碱液喷淋进行预处理，4 级碱液喷淋对 HCl 和  $\text{SO}_2$  的去除率分别按 99% 和 95% 计，水吸收和碱液喷淋对有机废气中的酸性气体有一定的吸收和降凝作用，去除率按 40% 计，剩余尾气去尾气处理装置进一步处理，确保废气达标排放；其他各类工艺废气经管道收集后先采用 2 级或 4 级碱液喷淋进行预处理，碱液喷淋预处理措施对有机废气主要有吸收或降凝的作用，去除率按 40% 计，剩余尾气去尾气处理装置进一步处理，确保废气达标排放；罐区大小呼吸废气和污水处理站废气经收集后先经过 2 级碱液喷淋塔对酸性废气进行去除，对  $\text{H}_2\text{S}$  的去除率约 98%，对有机废气的去除率约 40%，剩余尾气去尾气处理装置处理后排放。根据设计，各产品工艺废气、罐区废气和污水处理站废气经碱液喷淋预处理后，尾气采用“UV 光氧催化+低温等离子体”工艺进一步处置，达标后由 15m（2# 排气筒）高排气筒排放，设计风量为  $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，UV 光氧催化对非甲烷总烃等有机物的去除率约 80%，低温等离子体对非甲烷总烃等有机物的去除率约 60%，该耦合工艺对恶臭气体  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{NH}_3$  的去除率约 90%。经处理后，2# 排气筒废气排放速率分别为非甲烷总烃  $0.62\text{kg}/\text{h}$ （ $0.73\text{kg}/\text{h}$ ）、甲苯  $0.23\text{kg}/\text{h}$ 、甲醇  $0.14\text{kg}/\text{h}$ （ $0.08\text{kg}/\text{h}$ ）、 $\text{SO}_2$   $0.5\text{kg}/\text{h}$ 、HCl  $0.005\text{kg}/\text{h}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$   $0.01\text{kg}/\text{h}$ 、 $\text{NH}_3$   $0.0002\text{kg}/\text{h}$  和三氯化磷  $0.0005\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度分别为非甲烷总烃  $61.8\text{mg}/\text{m}^3$ （ $73.4\text{mg}/\text{m}^3$ ）、甲苯  $22.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醇  $14.3\text{mg}/\text{m}^3$ （ $7.6\text{mg}/\text{m}^3$ ）、 $\text{SO}_2$   $50.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、HCl  $0.46\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$   $1.17\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_3$   $0.02\text{mg}/\text{m}^3$  和三氯化磷  $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。非甲烷总烃和甲苯满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162号文要求（非甲烷总烃标准  $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，建议去除率 90% 的要求；甲苯  $30\text{mg}/\text{m}^3$ ）； $\text{SO}_2$ 、HCl 和甲醇满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求[15m 高排气筒， $\text{SO}_2$  排放浓度  $550\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率  $2.6\text{kg}/\text{h}$ ；HCl 排放浓度  $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率  $0.26\text{kg}/\text{h}$ ；硫酸雾排放浓度  $45\text{mg}/\text{m}^3$ ，

排放速率 1.5kg/h；甲醇排放浓度 190mg/m<sup>3</sup>，排放速率 5.1kg/h]二级排放标准的要求；H<sub>2</sub>S 和 NH<sub>3</sub> 满足《恶臭污染物控制标准》（GB14554-93）中排放标准的要求（15m 高排气筒，H<sub>2</sub>S0.33 kg/h，NH<sub>3</sub>4.9 kg/h）。

废气去除效率及产排情况详见表 3.4-7。

表 3.4-7 项目废气产生及排放情况一览表

污染源名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况		排放情况		排放参数			去除效率 (%)	治理措施
			mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	高度 (m)	温度 (°C)	直径 (m)		
G1-10#产品 D <sub>2</sub> 合成废气	3000	甲酸甲酯	410	1.23	33	0.1	15	25	0.3	92	碱液喷淋后由 15m(1# 排气筒)高排气筒排放
		H <sub>2</sub>	337	1.1	337	1.1				/	
G2-工艺废气 (1-6 月)	10000	非甲烷总烃	1236	12.36	61.8	0.62	15	25	0.3	95	含 HCl 废气经 1 级水吸收预处理后, 经碱液喷淋+UV 光解+低温等离子处理后由 15m(2# 排气筒)高排气筒排放
		甲苯	455	4.55	22.8	0.23				95	
		甲醇	285	2.85	14.3	0.14				95	
		SO <sub>2</sub>	10085	100.85	50.4	0.5				99.5	
		HCl	4626	46.26	0.46	0.005				99.99	
		H <sub>2</sub> S	584	5.84	1.17	0.01				99.8	
		NH <sub>3</sub>	10	0.1	0.02	0.0002				99.8	
		硫酸雾	46	0.46	2.3	0.023				95	
		三氯化磷	5	0.05	0.05	0.0005				99	
G2-工艺废气 (7-10 月)	10000	非甲烷总烃	1467	14.67	73.4	0.73	15	25	0.3	95	
		甲苯	455	4.55	22.8	0.23				95	

第三章 工程分析

		甲醇	152	1.52	7.6	0.08				95	
		SO <sub>2</sub>	10085	100.85	50.4	0.5				99.5	
		HCl	4626	46.26	0.46	0.005				99.99	
		H <sub>2</sub> S	584	5.84	1.17	0.01				99.8	
		NH <sub>3</sub>	10	0.1	0.02	0.0002				99.8	
		三氯化磷	5	0.05	0.05	0.0005				99	
生产区无组织废气	非甲烷总烃	/	/	0.15	/	0.15	80m*100m	/	加强管理, 减少无组织 废气排放		
	甲苯	/	/	0.05	/	0.05		/			
	HCl	/	/	0.02	/	0.02		/			
	SO <sub>2</sub>	/	/	0.1	/	0.1		/			
罐区无组织废气	非甲烷总烃	/	/	0.0012	/	0.0012	30m*12m	/			
	甲苯	/	/	0.0003	/	0.0003		/			
	HCl	/	/	0.0002	/	0.0002		/			
污水处理站无组织 废气	非甲烷总烃	/	/	0.01	/	0.01	50m*200m	/			
	NH <sub>3</sub>	/	/	0.001	/	0.001		/			
	H <sub>2</sub> S	/	/	0.001	/	0.001		/			

### 3.4.3 噪声排放及治理情况

工程运营期噪声主要为生产设备噪声，源强在 85-90dB(A)之间，部分设备自带隔声罩、消音器等设施，机械类噪声采用基础减震措施，引风机设备采取隔声、消音。高噪声设备声源值及治理后声源值见表 3.4-8。

表 3.4-8 工程噪声源强一览表

序号	噪声源名称	数量(台)	噪声源强[dB(A)]	治理措施	治理后源强[dB(A)]
1	冷却塔	2	85	减震	75
2	引风机	10	90	消声、减震	75
3	各类泵	若干	80~90	隔声、减震	65~75
4	离心机	1	85	隔声、减震	70
5	制氮机	2	90	消声、减震	75
6	制冷机	2	90	消声、减震	75

由表 3.4-8 可知，本项目高噪声设备在采取了隔声、减震等措施后，均能满足《工业企业噪声卫生标准》85dB(A)的限制要求。

### 3.4.4 固体废物产生及排放情况

本项目运营期产生的固体废物主要为蒸馏（精馏）残液、废盐、污水处理站污泥、废原料包装和生活垃圾等，本项目固体废物产生及处置情况见表 3.4-9~10。

表 3.4-9

本项目危险废物源强统计表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期 (d)	产生频次	产生量 (t/a)	危险特性	污染防治措施
残液	HW45	261-084-45	1#二丙基二硫醚	液态	有机物	高沸物	1	29	0.38	T	危废间暂存，定期送有资质单位处置
			2#二仲丁基二硫醚	液态	有机物	高沸物	1	152	2.07		
			3#硫代二甘酸二甲酯	液态	有机物	高沸物	0.7	173	2.21		
			4#硫代二甘酸二乙酯	液态	有机物	高沸物	1.5	74	1		
			5#溴代异辛烷	液态	有机物	高沸物	1.9	46	1.71		
			6#氯代异辛烷	液态	有机物	高沸物	1.6	59	3.4		
			9#O-仲丁基	液态	有机物	高沸物	1.6	89	4.4		
			10#MTMA	液态	有机物	高沸物	2	109	27.83		
废盐			废水处理站	固态	无机物	NaCl、NaBr、Na <sub>2</sub> S、Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 等	1	300	1100		
污水处理站污泥			废水处理站	液态	污泥	污泥	1	300	66		

表 3.4-10 本项目固体废物源强统计表

序号	固废名称	污染物	属性类别	排放量(t/a)	处理去向
1	危险废物	残液、污泥、废盐	HW45, 危险废物	1209	定期送有资质单位处置
2	废原料桶	原料桶	一般固废	5000 个/a	供货厂家回收处理
3	生活垃圾	生活垃圾	/	3	环卫部门清运处置

综上，本次工程产生的固体废物可得到有效的处理或处置。

### 3.4.5 工程污染物产排情况汇总

本项目完成后主要污染物产排情况“三笔帐”见表 3.4-11。

表 3.4-11 本项目污染物产生及排放情况汇总表

序号	项 目	产生量	削减量	排放量	
1	废水	废水量 (万m <sup>3</sup> /a)	1.28	0.64	0.64
		COD (t/a)	110.6	108.96	1.64
		氨氮* (t/a)	0.036	/	0.05
		BOD (t/a)	16.16	15.47	0.69
		SS (t/a)	0.63	0.32	0.31
		溴化物 (t/a)	4.83	4.79	0.04
		氯化物 (t/a)	373.12	370.14	2.98
		硫酸盐 (t/a)	223.26	221.47	1.79
		亚硫酸盐 (t/a)	440.43	436.91	3.52
		甲苯 (t/a)	0.4	0.398	0.002
		硫化物 (t/a)	47.17	47.166	0.004
		TN (t/a)	0.3	0.15	0.15
		TP (t/a)	2.59	2.58	0.01
		总锌 (t/a)	16.11	16.08	0.03
三氯甲烷 (t/a)	0.31	0.303	0.007		
2	废气	废气排放量 (万m <sup>3</sup> /a)	7200	0	7200
		非甲烷总烃 (t/a)	34.08	31.35	2.73
		甲苯 (t/a)	7.44	6.73	0.71
		甲醇 (t/a)	4.83	4.58	0.25
		甲酸甲酯 (t/a)	3.36	3.09	0.27
		VOCs* (t/a)	49.71	45.68	3.96

	HCl (t/a)	69.33	69.18	0.15
	SO <sub>2</sub> (t/a)	213.47	212.3	1.17
	H <sub>2</sub> S (t/a)	42.48	42.4	0.08
	NH <sub>3</sub> (t/a)	0.73	0.72	0.01
	硫酸雾 (t/a)	0.28	0.27	0.01
	三氯化磷 (t/a)	0.08	0.079	0.001
3	固废	1209	1209	0

\*氨氮产生量和排放量出现倒挂是因为现有工程废水带入氨氮量较多所致。

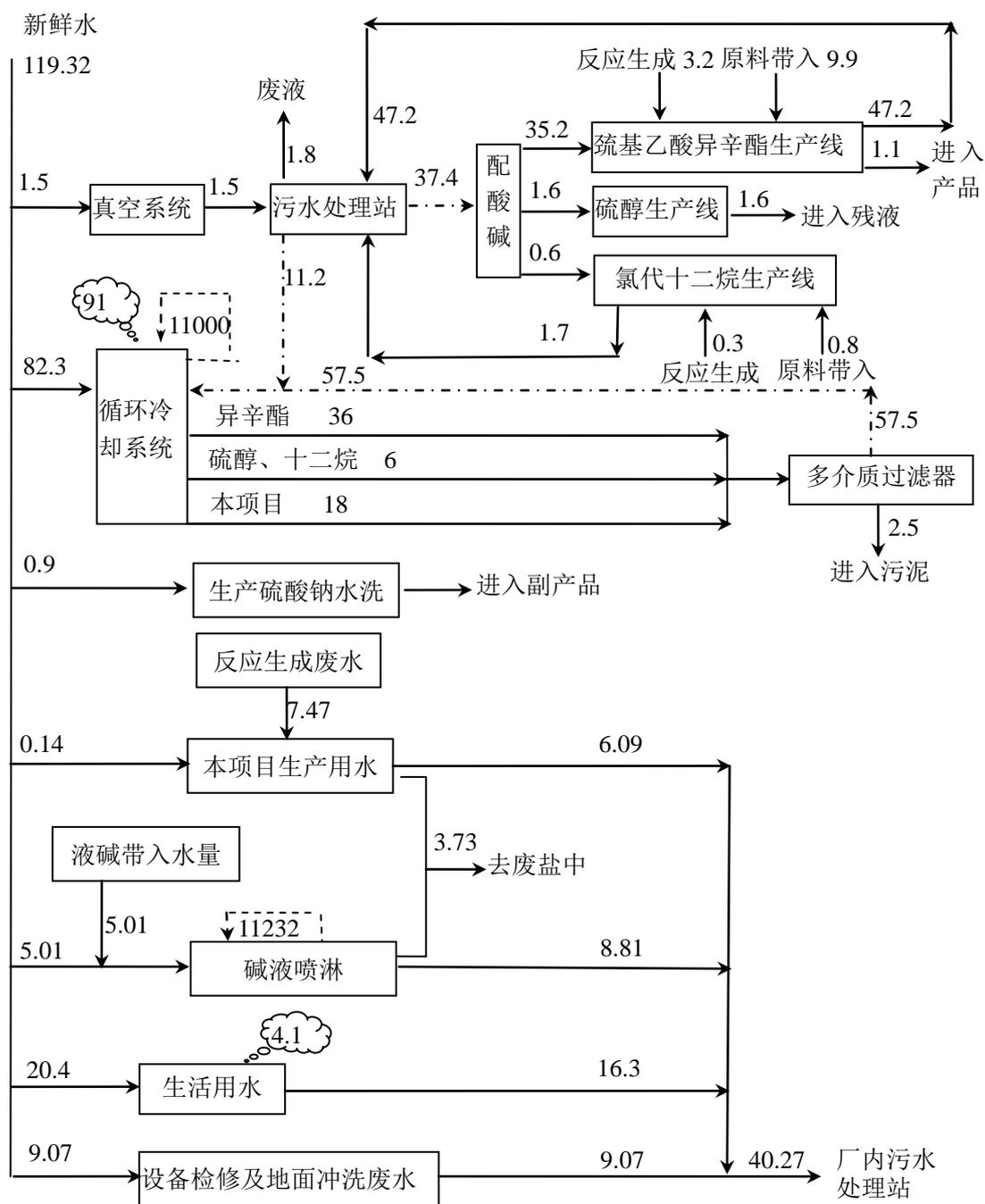
\*VOCs 为非甲烷总烃、甲苯和甲醇的总和。

### 3.5 本次工程完成后全厂污染物排放变化情况

#### 3.5.1 本次工程完成后全厂水平衡及排水情况

本项目建成后，现有工程 EEP 项目不在生产，因此全厂水平衡主要由现有工程异辛酯、硫醇、十二烷及本项目 10 余种产品构成，全厂水平衡图详见图 3.5-1。

本项目建成后，全厂废水排放情况见表 3.5-1。



图例: 循环水 散失 重复用水

图 3.5-1 全厂水平衡示意图

单位:  $m^3/d$

表 3.5-1

全厂废水排放情况一览表

废水种类	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	氯化物	溴化物	硫酸盐	亚硫酸盐	甲苯	硫化物	TP	TN	TZn	三氯 甲烷
生产废水	7.61	35085	6312	/	/	162565	2115	97794	9734	173.3	20664	1127	37.9	7055	135.2
碱液喷淋废水	11.02	9000	1700	/	/	600	/	/	126500	/	/	5.5	66	/	/
设备清洗废水	0.07	700	150	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
检修废水及地面冲洗 水（全厂）	9	350	100	15	200	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
循环冷却水排水 （全厂）	70	50	/	/	50	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
生活污水（全厂）	16.3	280	160	20	200	/	/	/	/	/	/	5	/	/	/
厂区总排水口	40.27	256	108	8	33	247	3.2	147.6	291.7	0.13	0.3	2.3	12.7	2.7	0.56
集聚区污水处理厂进水质 要求	/	500	200	45	220	/	/	/	/	/	/	4	60	/	/
DB41/1135 -2016	/	300	150	30	150	2000				0.2	1.0	5	50	5.1	0.6

## 3.5.2 本次工程完成后全厂污染物排放变化情况

本项目完成后全厂污染物排放变化情况见表 3.5-2。

表 3.5-2 本次工程完成后全厂污染物排放变化情况一览表

污染物		现有工程 ①	本次工程 ②	本次工程完成后 全厂排放 ③=①+②	增减量 ④=③-①
废水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	0.56	0.64	1.2	+0.64
	COD (t/a)	1.68	1.64	3.09	+1.41
	NH <sub>3</sub> -N (t/a)	0.09	0.05	0.097	+0.007
	BOD (t/a)	0.61	0.69	1.3	+0.69
	SS (t/a)	0.07	0.31	0.38	+0.31
	溴化物 (t/a)	0	0.04	0.04	+0.04
	氯化物 (t/a)	0	2.98	2.98	+2.98
	硫酸盐 (t/a)	0	1.79	1.79	+1.79
	亚硫酸盐 (t/a)	0	3.52	3.52	+3.52
	甲苯 (t/a)	0	0.002	0.002	+0.002
	硫化物 (t/a)	0	0.004	0.004	+0.004
	TN (t/a)	0	0.15	0.15	+0.15
	TP (t/a)	0.015	0.01	0.025	+0.01
	总锌 (t/a)	0	0.03	0.03	+0.03
	三氯甲烷 (t/a)	0	0.007	0.007	+0.007
废气	SO <sub>2</sub> (t/a)	48.2	1.17	1.17*	-47.03
	NO <sub>x</sub> (t/a)	49.6	0	0*	-49.6
	烟尘 (t/a)	18.8	0	0*	-18.8
	HCl (t/a)	0	0.15	0.15	+0.15
	H <sub>2</sub> S (t/a)	0	0.08	0.08	+0.08
	NH <sub>3</sub> (t/a)	0	0.01	0.01	+0.01
	三氯化磷 (t/a)	0	0.001	0.001	+0.001
	VOCs (t/a)	37.9	3.96	10.9*	-30.96
固废 (t/a)	0	0	0	0	

\*现有工程燃煤锅炉已停用,采用集聚区集中供热,因此本次工程完成后全厂 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和烟尘排放量减少;本次工程建成后,现有工程 EEP 项目停产,巯基乙酸异辛酯项目蒸馏不凝气增加 UV 光氧催化+低温等离子体处理,因此 VOCs 排放量减少。

### 3.6 非正常工况排污分析

非正常排放是指项目生产运行过程中阶段性出现开车、停车、检修、一般性事故等情况下的污染物排放状况。

#### (1) 开车、停车、检修污染物排放分析

由于本项目不是连续生产，为间断式批次反应，不存在连续生产过程中的开车、停车情况，检修可以选择一批次产品结束后的间歇进行，均不会产生额外的污染物排放。但须注意每釜开始投料时严格按照操作规程，按顺序逐步投料。

#### (2) 停电事故下污染物排放分析

突发性停电引起紧急停车时，首先将冷凝器的应急阀门打开，使用水塔自然压差供给冷凝器循环水，接着排掉反应釜夹层蒸汽，待整个系统达到自然温度，方可关掉应急阀，确保不发生冷凝器温度升高，不产生不凝气体。

#### (3) 环保设施故障引起的污染物排放分析

环保设施故障是指污染治理的某一环节出现问题时，导致的处理效率降低，可分为以下几种情况：

##### ① 废水处理站故障

当废水处理站发生故障不能正常运行时，如果不采取措施将会对环境造成影响。项目厂区以建设 220m<sup>3</sup> 事故池 1 座，用于贮存废水处理站发生故障期间的废水，故障排除后，再分批次打入废水处理站处理。

##### ② 废气治理设施故障

项目废气的事故排放主要为碱液喷淋、UV 光解、低温等离子体系统故障后的事故排放，由于本项目有机废气采用多种工艺耦合去除，UV 光解、低温等离子装置同时发生故障的可能性较小，如果某一装置出现问题，将影响挥发性有机物的去除效率，对环境空气造成一定的不良影响。UV 光解、低温等离子体系统故障的可能性较大，本次评价按照其中 UV 光解设备故障后的源强进行非正常工况排污分析，则 G2 工艺废气源强为非甲烷总烃 3.52kg/h、甲苯 1.1kg/h。

如果出现这种情况，必须考虑停止生产。废气处理设施平时应注意维护和保

养，以免出现故障后影响生产。

## 3.7 清洁生产分析

### 3.7.1 原辅材料、产品和能源

工程所涉及的原料有三氯甲烷、氯乙酸甲酯、氯乙酸乙酯、甲苯、正丁醇、和硫酸二甲酯等基础化工原料，这些物料中大多数具有一定的毒性或危险性，因此项目原辅材料的清洁生产水平评价主要取决于原辅材料的质量、存储和管理方面。项目原辅材料应选取低杂质、高纯度的化工原料，以减少在生产过程中的污染物产生量；原辅材料的存储和输送设备应选取密封性能好的生产设备，最大程度的减少物料的无组织散失，原辅材料的管理应规范化，设置专门人员对物料进行管理；本项目产品经过提纯后均可满足企业产品标准，杂质含量较少；本项目能源消耗主要为来自集聚区的蒸汽和电，均为集中供给。在满足以上条件的基础上，本工程原辅材料可以满足清洁生产的要求。

### 3.7.2 工艺技术

本项目生产过程中主要采用氯化反应、硫化反应等工艺，均为成熟可靠的工艺，反应过程中多采用低温常压或微负压，具有提高产率，降低成本，减少能源消耗等特点，所有设备及原辅材料在我国现行产业政策中均未受限制，符合国家产业政策。

### 3.7.3 设备和自动化水平

设备先进性及自动化水平：本项目涉及的原辅材料多为液体，可自动化操作控制性强，物料采用管道密闭输送，减少物料损失及环境污染。同时配备远程监控设施，可及时发现异常情况报警和紧急停车。

本项目通过针对性的装备改造和控制系统，可以实现规模生产。生产装置按国家行业节能设计规范，选用高效、低能耗的机电产品。具体如下：

(1) 滴加罐采取自动控制系统计量投加，精准加料，严格控制物料配比，减少原料损失；

(2) 反应釜是合成线生产的关键设备，直接影响物料反应速率及转化率，

本项目合成反应釜为全自动设备，并配置自动控制系统，严格控制反应条件；

(3) 主要生产装置（如反应釜、蒸馏釜、精馏釜等）均采用液位、压力自动报警装置，对主装置内液体状态进行自动监控；

(4) 接触腐蚀性质的设备、管道及仪表检测部位，均采用耐腐材质；

(5) 项目采用隔热和保温性能较好的设备及管道，对所有高温设备及管线均选用优质保温材料，减少散热，提高装置对热的利用率；

(6) 电动机、风机等辅助设备均用防爆型设计；

(7) 采用无油立式真空泵为生产提供负压，减少废水的产生。

### 3.7.4 过程控制

化工行业过程控制在生产过程是极其重要的，反应参数是否处于受控状态并达到优化水平，以满足技术工艺要求，对产品的收率具有直接的影响，同时也影响到污染物的产生量。因此评价建议企业应重视工程过程控制，采用先进的自动化监控设备，使用原料计量装置，严格控制工艺参数，保证生产的正常运行。

### 3.7.5 废物综合利用

#### (1) 废气回收

本项目采用水吸收装置对废气中的氯化氢进行回收，副产盐酸溶液用于现有工程生产。

#### (2) 废水综合利用

循环冷却水经“多介质过滤器”处理后回用于循环冷却水补充用水，减少新鲜水用量。

### 3.7.6 环境管理要求

企业环境管理依据清洁生产与末端治理相结合的思路，从生产原料进厂到产品出厂整个过程中对原料使用、能源利用、设备维护、污染物治理等方面认真做到严格管理，加强员工清洁生产意识，严格操作规程，杜绝生产过程中不必要的原料及能源的损耗，保证清洁生产稳定持续发展，协调社会、经济、环境效益的统一。奥科化工从降低成本，保护环境两个角度出发，依靠严格的科学管理，逐

步形成了一套完善的管理体系，制订一些行之有效的管理制度。

#### (1) 制订废物减量计划

制订持续预防污染物削减目标和经济有效的控制措施，建立污染物排放总量控制指标考核体系，把生产环节中污染物的流失部分数量化、指标化、责任化。

严格岗位责任制度和按操作规程作业，杜绝跑、冒、滴、漏的现象发生，实行清洁作业，避免作业现场杂乱无章。

#### (2) 职工培训计划

对职工进行培训，使职工了解如何监测泄露和物料流失，充分认识到推行清洁生产非常有利于企业实现减污增盈。

定期对职工进行技术培训和经常进行管理意识教育，提高职工的业务素质和解决问题的能力。

#### (3) 严格奖惩制度

鼓励职工提合理化建议，根据实施后的效益，给予精神和物质奖励，使职工清楚的认识减少污染物排放对产品成本的影响，激励职工减少废物产生量的积极性和主动性。

制定严格的操作制度，提高管理技巧，把产品的实收率、辅料实收率、污染物排放量和回收量 4 项指标作为考核标准，并与职工的经济效益挂钩，使排污总量得到控制。

### 3.7.7 员工

员工素质也是影响清洁生产的重要环节，任何生产过程，无论自动化程度有多高，均需要人的参与，因此员工素质的提高和积极性的激励也是有效控制生产过程和废弃物产生量的重要因素。

(1) 选择有一定工作经验及文化素质较高的员工，并对其进行严格的岗前培训，培训合格方可上岗。

(2) 加强对员工的清洁生产意识教育，制定清洁生产的奖励及惩罚措施，提高员工参与清洁生产的积极性。

综上所述，本项目生产符合国内先进清洁生产水平要求。

## 第四章 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查与评价

#### 4.1.1 地理位置

陕州区行政隶属三门峡市，位于河南省西部，黄土高原东部边缘，地处东经 110°01'-110°04'，北纬 34°24'-34°51'之间，东与渑池交接，西与灵宝接壤，南至干山与宁洛为邻，北至黄河与山西省平陆隔河相望，并与三门峡湖滨区相连，东、南、西三面环绕三门峡市。区境东西长 65.25km，南北宽 48.4km，面积 1609km<sup>2</sup>。原名为陕州区，2015 年 3 月更名为陕州区。

陕州区产业集聚区位于陕州区观音堂镇，陕州区产业集聚区是 2008 年省政府批准的全省 180 个产业集聚区之一。陕州区观音堂镇位于陕州区东部，距三门峡市 40km，距陕州区政府 58km，东接渑池县英豪镇，西与硖石乡相连，北与柴洼乡接壤。陕州区产业集聚区包括南北两区；规划面积为 15km<sup>2</sup>；南区：东至春丽沟，西至溱沱河，南至规划大纬一路、窑院村、梁庄村，北至鸿腾路，总面积 14.61 km<sup>2</sup>；北区：东至平安路，西至化工路，南至观音大道，北至崤凌路，面积约 0.39 km<sup>2</sup>。

本项目位于陕州区产业集聚区化工产业区内。项目地理位置示意图见附图一。在陕州区产业集聚区的位置见附图二。

#### 4.1.2 地形地貌

陕州区地处华北地台南缘与华熊构造带、灵陕断陷盆地交界地带，地势南高北低。县境西北部为黄河阶地和黄土台塬，地表被黄土或黄土状土覆盖；南部及东北部为中、低山区；东南部为低山丘陵。全县最高处为南部甘山主峰，海拔 1884.8 米。区内黄河河谷阶地、黄土台塬占总面积的 15.2%；低山丘陵占总面积 25.5%；中低山区占总面积占 59.3%。

根据地貌形态差异划分，陕州区地貌类型有主要分布于三门峡西（陕州区新城）的黄河阶地、黄土台塬及塬间河谷、主要分布在县东西李村、张茅、宫前乡与观音堂镇低山丘陵、分布于县境南部的中低山、县境东北部的低山。

本项目所在陕州区产业集聚区属低山区，绝对高度 605-778m，相对高差 173m，地势西北高南低，地形起伏较大，冲沟较多，沟深 5-10m，地貌类型为黄土覆盖的低山。

### 4.1.3 地质

陕州区地处豫西地台山的华、熊上元拗褶带上，是华北地台区的组成部分，又在秦岭维向带的延北支—崤山和黄河地堑之间。陕州区大地构造处于华北地台南缘，区内地层出露较齐全，从太古界到新生界均有出露，岩石类型以沉积岩和火山岩为主，区域构造比较简单，以断裂构造为主，岩浆岩不太发育，仅有零星分布。

### 4.1.4 气候气象

三门峡市属暖温带大陆性季风气候，四季分明，冬长春短。冬季气候干冷，春季气温回升，雨水增多，夏季形成湿热干旱、炎热干旱、雨涝干旱三种天气，秋季气候凉爽，雨水减少。陕县距离渑池气象站较近，本次评价气象条件引用渑池气象站多年统计资料，主要气象条件见表 4.1-1。

**表 4.1-1 渑池主要气象条件**

序号	项目	单位	数值
1	年平均气压	hpa	956.2
2	年平均降水量	mm	616.7
3	最大年降水量	mm	1067.6
4	年平均气温	℃	13.3
5	极端最高气温	℃	38.2
6	极端最低气温	℃	-11.6
7	年平均风速	m/s	2.5

8	最大风速	M/s	8.9
9	主导风向	/	WNW

#### 4.1.5 水文地质特征

陕州区水资源主要来源于大气降水，年均降水量为 527.7mm。水资源主要分为地表水和地下水两部分，多年平均地表水资源量为 2.16 亿  $m^3$ ，浅层地下水资源量为 7316 万  $m^3$ 。

##### (1) 地表水

陕州区境内河流属黄河流域水系，全县有大小河流 33 条，泉水 85 处，中型水库 1 座、小型 I 类水库 8 座、小型 II 类水库 4 座，其中地表水流域面积在 100  $km^2$  以上的 5 条，分属黄河及其支流洛河水系。西部、北部为黄河水系，流域面积约 1036.9  $km^2$ ，有大小河流 20 条，其中流域面积在 100  $km^2$  以上的 3 条，即苍龙涧河、青龙涧河和兴龙涧河，由南向北注入黄河；东南部为洛河水系，流域面积约 572.82  $km^2$ ，有大小河流 13 条，其中流域面积在 100  $km^2$  以上的 2 条，即永昌河和大石涧河，自西向东流入洛河。项目场地周边涉及的河流主要有南涧河、兴龙涧和洛河，涉及水库为龙脖水库。

##### ①黄河

黄河沿陕州区北端流过，境内流程 31.5 km。三门峡水库使其分为上下两段，上段自灵宝市界入境，由西向东流经大营镇、张湾乡两乡（镇）入湖滨区，长 13 km。下段自三门峡大坝始，流经王家后乡入澠池县，长 18.5 km。

##### ②淄阳河

淄阳河属黄河一级支流，位于陕州区西部，发源于摩云岭西张村镇境内甘山东麓的五里沟。流经张汴乡、原店镇、大营镇 3 个乡（镇），河道干流全长 21.36 km，流域面积 171.33  $km^2$ ，河道平均比降 2.8 %，多年平均流量 0.458  $m^3/s$ ，在大营镇的龙家湾村注入黄河。

## ③苍龙涧河

苍龙涧河属黄河一级支流，位于陕州区西部，发源于摩云岭西张村镇境内甘山东麓的五里沟。流经西张村镇、张汴乡、张湾乡 3 个乡（镇），河道干流全长 45 km，流域面积 166.79 km<sup>2</sup>，河道平均比降 2.8 %，多年平均流量 0.458 m<sup>3</sup>/s，在张湾乡的七里堡村注入黄河。

## ④青龙涧河

青龙涧河为黄河一级支流，位于县境中部，发源于店子乡十八盘南部及摩云岭北麓西张村镇的葫芦峪，流域面积 423.29 km<sup>2</sup>，境内流长 45 km，河道平均比降 1.1 %，多年平均流量 2.581 m<sup>3</sup>/s，流经店子乡、西张村镇、菜园乡 3 个乡（镇），于三门峡市湖滨区注入黄河。

## ⑤永昌河

永昌河又称莲昌河，位于县境南部，发源于宫前乡的明山和雁翎关东坡。流域面积 319.61 km<sup>2</sup>，境内流长 32 km，河道平均比降 1.5 %，多年平均流量 0.976 m<sup>3</sup>/s，流经岳家沟、宫前、蔡家湾、农场、三道院、杨河等村，注入洛宁县境内的洛河。

## ⑥大石涧河

大石涧河又称渡洋河，位于县境南部，发源于店子乡上宽坪摩云岭东侧的蛮营沟，流域面积 253.21 km<sup>2</sup>，境内流长 26 km，河道平均比降 2.40%，多年平均流量 1.068 m<sup>3</sup>/s，流经店子乡、宫前乡 2 个乡，注入洛宁县境内的洛河。

## ⑦南涧河

南涧河是涧河的支流，涧河是黄河的二级支流，洛河的第二大支流，发源于河南省陕州区观音堂镇的土崮山，在洛阳市区瞿家屯汇入洛河，全长 122.5km，流域面积 1430km<sup>2</sup>，多年平均径流量 1.3 亿 m<sup>3</sup>，流经澠池县、义马市、新安县和洛阳市区。南涧河水体功能区划为Ⅲ类水体，目前南涧河水质超标，已不能满足水体功能区划的要求。

兴龙涧：兴龙涧位于陕州区东北部，发源于硖石乡的雷震山和大延洼乡的马鞍

山，流经宫前、硖石、观音堂和柴洼 4 个乡，在柴洼乡天治村注入黄河。河道全长 27.5km，流域面积 144.7km<sup>2</sup>。整个流域系土石山区，柴洼乡柏树山村以上河谷狭窄，以下则逐渐增宽，河床乱石滚滚，两岸耕地不多。《河南省水环境功能区划》水环境功能区水质目标并没有对兴龙涧河划定水质目标。

#### ⑧洛河

洛河发源于陕西省蓝田县木岔沟，流经陕西省洛南县和河南省卢氏县、洛宁县、宜阳县、洛阳市区、偃师市、巩义市，在巩义市神堤村注入黄河，干流全长 446.9km（河南省境内 335.5km），流域面积 18881km<sup>2</sup>（河南省境内 15722km<sup>2</sup>），多年平均径流量 37.6 亿 m<sup>3</sup>（河南省境内 30.4 亿 m<sup>3</sup>），白马寺站多年平均流量 69.13m<sup>3</sup>/s，多年平均含沙量 8.4kg/m<sup>3</sup>。

#### ⑨湖库

陕州区境内水库较多，共有中小型水库 16 座。总库容达到 3877 万 m<sup>3</sup>，其中中型水库 1 座，即位于张村镇南部、青龙涧上游的涧里水库；小型水库 15 座，主要有后河水库、金山水库、石门水库、吊坡水库、张家河水库、九峪沟水库、塔山水库等。

龙脖水库：位于洛河支流永昌河中游，坝址在陕州区西李村乡龙脖村，该水库为中型水库，水库现状功能及规划功能均为农业灌溉。龙脖水库控制流域面积 211km<sup>2</sup>，占永昌河总流域面积 51%，水库土坝高 45m，长 420m，溢洪道在左岸，底宽 33.5m，长 236m，最大泄水流量 1340m<sup>3</sup>/s，输水洞内径 2.3m，长 210m，最大泄水流量 48m<sup>3</sup>/s，总库容 4970m<sup>3</sup>，多年平均来水量 2496 万 m<sup>3</sup>，设计灌溉面积 7.45km<sup>2</sup>，除去灌溉用水量 875 万 m<sup>3</sup>，可利用 1621 万 m<sup>3</sup>。规划中陕州区产业集聚区生产生活用水主要来自龙脖水库，目前产业集聚区龙脖水库引水工程已建成并投入运行。

本项目所在区域属于黄河水系，集聚区内无河流，冲沟较多，平时干枯，雨季有水，现状用水取自龙脖水库。

#### (2) 地下水

调查评价区域地下水流向为西北向东南。陕州区含水岩组有松散岩类孔隙含水岩组、碎层岩类孔隙-裂隙含水岩组、碳酸岩裂隙-岩溶含水岩组、基岩裂隙含水岩组 4 种，地下水资源量 7316 万  $m^3$ ，主要分布在西部黄土地区，其主要补给来源是大气降水，其次为灌溉回渗水、黄河侧向补给，西南山区有数量不多的裂隙水补给给洪积扇群一代。

陕州区产业集聚区处在观音堂镇境内，观音堂镇区域主要为碎层岩类孔隙-裂隙含水岩组，含水性较差，透水性能不强，地下水埋藏深，开采困难。

#### 4.1.6 土壤、生物

陕州区共有土地面积 228.26 万亩，土壤类型分褐土、棕壤土 2 大土类，5 个亚类，24 个图属，77 个土种。褐土地类分布最广泛，遍及 17 个乡（镇）和窑店、曹家窑林场，占全县土壤面积的 97.9%；棕壤土类主要分布于南部山区，出现在海拔 1200—1400m 的中山区，包括店子、宫前、窑店和曹家窑林场，面积 42178 亩，占全县面积的 2%。项目区域土壤主要为褐土、红粘土。

陕州区境内有 400 余种动物，野生动物有珍惜鸟类白天鹅以及豹子、狼、山鹿、羚羊、狐狸、喜鹊等；陕州区植物属于华北植被类型，境内有植物 700 余种，主要用材林有泡桐、国槐、刺槐、椿树、楸树等，果树主要为苹果、桃、杏、核桃和枣。

#### 4.1.7 矿产资源

陕州区地处秦岭余脉崤山腹地，是金属、非金属矿产的成矿有利地域。至 2000 年，境内共发现或探明的矿产达（含亚矿种）32 种，分为 9 个矿产大类，分别为能源矿产、黑色金属矿产、有色金属矿产、贵金属矿产、稀散金属矿产、冶金辅助原料非金属矿产、化工原料非金属矿产、建材及其他非金属矿产及水气矿产。

##### （1）煤矿资源

煤矿资源主要分布在王家后、柴洼、硖石、观音堂等乡（镇）丘陵区，共探明煤产地 7 处，储量 4.2 亿 t，现保有量 2.3 亿 t。煤储量分别占全省和三门峡市的 1.24%

和 19%。在全省已有煤矿探明储量的 38 个县（市）中，排第 20 位。

陕州区各煤矿（井田）均属于陕澠煤田范围，位于华北准地台西南部，山西地台南缘，区域构造观音堂—义马不对称向斜的西端，为一向东南方向展开的簸箕形向斜构造。据不完全统计，区内已发现和探明的煤层数共计 20 层左右，厚度在 0.1m 以上者约 15 层左右，可采及局部可采煤 7 层，余者为偶尔可开采或无可开采价值煤层。其中储存于二迭系下统山西组中的二煤，为区内主要可开采煤层，一般厚 0.8~5m，最厚可达 30.42m。煤以焦煤为主，部分井田为瘦煤、无烟煤。

陕州区煤矿分布比较集中，大多埋藏较浅，矿区水文地质条件简单，瓦斯含量低，多数煤层为缓倾斜，利于开采。各矿区交通及开采条件均较好。陕州区煤矿地勘程度较高，基本覆盖整个产煤地区。

### （2）铁矿

陕州区铁矿资源矿点较多，但规模小、富矿少，主要分布在王家后、柴洼、观音堂、硖石等乡（镇）。经地勘单位的勘查及地质调查，共发现铁矿床点 9 处，其中小型矿床 5 处，矿点 4 处。全区共探明铁矿储量 418.5 万 t，多数为 D 级，目前尚保有 407.9 万 t，铁矿储量占全省的 0.36%。

### （3）铝土矿

陕州区共发现铝土矿产地 20 处，其中大型矿床 2 处（支建、崖底），小型矿床 8 处，矿点 10 处。共探明铝土矿资源储量 9646 万 t，尚保有 9573.5 万 t。占全省储量的 8.3%，铝土矿分布集中，具有埋藏浅、水文地质条件简单等特点。多数矿区边缘部分初露地表，剥采比一般小于 8，适合露天开采。同时共生的耐火黏土、铁矿可综合开采。

此外，陕州区境内还有很多其它已探明矿产资源，各类探明储量子在全省所占的比重情况为：金矿 1.51%；镓矿 11.10%；水泥用石灰岩 5.27%；溶剂用石灰岩 0.25%；水泥配料用黏土 7.5%；耐火黏土 5.23%；铁硫矿（伴生）0.10%。探明矿产资源的潜

在总值为 434.1 亿元，保有矿产储量的潜在总产值为 410.2 亿元。

陕州区产业集聚区所在地矿产资源丰富，主要有煤、铁、耐火黏土、铝、重晶石、高岭土、砖瓦黏土等。

## 4.2 与相关规划相符性分析

### 4.2.1 与《陕州区产业集聚区总体发展规划》（2012-2020）的相符性

《陕州区产业聚集区发展规划（2012-2020）》由河南省城市规划设计研究院编制完成，规划环评由郑州大学编制，目前已批复。

#### 4.2.1.1 规划范围

陕州区产业集聚区包括南北两区；规划面积为 15km<sup>2</sup>；南区：东至春丽沟，西至溱沔河，南至规划大纬一路、窑院村、梁庄村，北至鸿腾路，总面积 14.61km<sup>2</sup>；北区：东至平安路，西至化工路，南至观音大道，北至崤凌路，面积约 0.39km<sup>2</sup>。

#### 4.2.1.2 规划期限

规划期限：2012-2020 年。

近期规划 2012-2015 年，远期规划 2016-2020 年。

#### 4.2.1.3 功能定位

结合陕州区产业集聚区发展优势以及其建设对区域经济的发展带动作用，规划对集聚区的功能定位为：豫西重要的化工基地、黄河金三角知名的有色金属深加工基地、河南省生态型循环经济产业集聚区。

#### 4.2.1.4 主导产业

陕州区产业集聚区主导产业调整为重点发展化工和有色金属及深加工产业。

#### 4.2.1.5 空间布局

陕州区产业集聚区发展规划用地以二类、三类工业用地及配套公共服务设施用地为主，适量布局其他用地。规划区用地由工业用地、公共管理与公共服务设施用地等八大类用地组成。

规划空间布局结构为：“一心、三带、六区”

一心：是指沿老省道 318 东边的集聚区综合功能区，是未来产业集聚区对外洽谈项目合作交流的公共场所，同时也是集聚区内部的生活设施、商业服务、娱乐设施和教育科研中心，其功能为行政办公、商业金融、娱乐中心，兼具各种会务、展示服务等。

三带：沿山岭、河流、服务中心形成的三条绿色生态景观带。

六区：是指连霍高速北侧现状三类工业片区、物流片区、化工产业区、有色金属及深加工区、新型建材区、新兴产业区。

本项目位于化工产业区，符合规划要求。

#### 4.2.1.6 产业集聚区基础设施规划

##### (1) 给水工程规划

供水量：规划预测集聚区需水量为 15 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，其中利用集聚区污水处理厂中水约 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

供水水源：集聚区水源由龙脖水库、陕州区煤矿矿井水、集聚区集中污水处理厂出水回用以及引黄河水四部分水源共同供给，在集聚区北部建设一处贮水池与供水厂，占地 7ha。规划本区供水量中，引龙脖水库 3 万  $\text{t}/\text{d}$ ，煤矿矿井水 4 万  $\text{t}/\text{d}$ ；引黄河水 3 万  $\text{t}/\text{d}$ ；集聚区中水 5 万  $\text{t}/\text{d}$ 。

供水管网：龙脖水库引水工程从龙脖水库引水，沿线经过沙坡、观音堂等 11 个乡村，输送管线全长约 14.27km，包括中途提升泵站、调节水池等。管线行至集聚区时修建一处 2000 $\text{m}^3$  调节水池两座，从水库连接储水池的管道都为压力管道引水，从储水池到集聚区的水流属于重力自流，最后向西、向西北送到本区。管道考虑可能与观音堂镇区管网联网的可能。集聚区北部设蓄水池与供水厂，供水厂分质供水，一部分用于生活供水，约 0.5 万  $\text{t}/\text{d}$ ，其余部分主要供给生产用水。

##### (2) 排水工程规划

排水量：规划预测集聚区污水量为 12 万  $\text{t}/\text{d}$ 。

排水体制：规划采用雨、污分流制的排水体制。

污水处理方案：经详细分析，结合环保部门意见，规划在产业集聚区南片区的东北角位置处建设一处污水处理厂，处理规模为 12 万 t/d。北片区污水通过管道引入该污水处理厂。目前该污水处理厂已经建设，实际设计处理规模为 1 万 t/d。

雨水排放方案：北片区排放到观音堂市政雨水管网。南片区地形属丘陵地带，雨水排放主要按自然地形向外围地势较低处有组织收集回用于绿化。

### （3）燃气工程规划

陕州区产业集聚区拟采用天然气，规划西气东输二线天然气为气源，义马煤气为补充气源。

### （4）供热规划

陕州区产业集聚区规划建设一座区域锅炉房集中供热，近期建设规模为 1×15t/h 可满足产业集聚区近期供热需求，远期增建规模为 2×75t/h 蒸汽锅炉，满足产业集聚区远期供热需求。蒸汽管道全长 17.3km。供热管道敷设在非车行道下，主要供给工业用汽及民用、公建热用户采暖。

#### 4.2.1.7 产业集聚区环境准入要求

##### （1）产业发展

化工：在发展化工产业时，在集聚区水资源、水环境的制约下，积极发展耗水量、排水量较小的精细化工及相关下游精深产品产业链的延伸；可充分利用区域周边资源，结合相关产业发展下游低水耗、低污染的精细化工产品。

##### （2）生产规模和工艺技术先进性要求

在工艺技术水平上，要求入驻集聚区的项目必须达到国内同行业领先水平或具备国际先进水平。

建设规模应符合国家产业政策对相关经济规模的限制性要求。

##### （3）清洁生产水平

应选择使用原料和产品为环境友好型的项目，避免集聚区大规模建设造成的不良辐射效应。

入集聚区的新建项目的单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标应达到国内同行业领先或国际先进水平，项目整体清洁生产水平应达到或超过国内清洁生产先进水平。

#### (4) 污染物排放总量控制

新建项目的大气和水污染物排放指标必须在提高区域内现有工业污染负荷削减量或城市污染负荷削减量中调剂。

入驻项目“三废”治理必须有可靠、成熟和经济的处理处置措施，否则应慎重引进。

根据现场调查，本项目建设与集聚区基础设施建设情况及可依托性见表 4.2-1。

表 4.2-1 陕州区产业集聚区基础设施建设情况及可依托性分析

项目	规划情况	实际建设情况	依托情况
供水	结合《陕州区产业聚集区发展规划（2012-2020）》，龙脖水库、陕州区煤矿矿井水、集聚区集中污水处理厂出水回用以及引黄河水四部分水源共同供给，在集聚区北部建设一处贮水池与供水厂，占地 7ha。规划本区供水量中，引龙脖水库 3 万 t/d，煤矿矿井水 4 万 t/d；引黄河水 3 万 t/d；集聚区中水 5 万 t/d。	集聚区现使用龙脖水库供水（相关供水管网已建成），龙脖水库对集聚区供水量为 30000t/d	集聚区现有企业用水量约为 4000t/d，本项目依托集聚区供水可行
排水	规划在产业集聚区南片区的东北角位置处建设一处污水处理厂，处理规模为 12 万 t/d。污水处理厂出水排入人工湿地深度处理后排入南涧河，最终汇入洛河。	目前该污水处理厂已建成，设计处理规模为 10000t/d。	集聚区现有企业排水量及观音堂生活废水排水量合计约为 4000t/d，依托可行
供热	规划建设一座区域锅炉房集中供热，近期建设规模为 1×15t/h 可满足产业集聚区近期供热需求，远期增建规模为 2×75t/h 蒸汽锅炉	2×25t/h 供热系统已建成，供热管网已铺设至本项目	集聚区现有企业及奥科现有工程用蒸汽量为 30t/h，余量 15t/h，依托可行

## 4.2.2 与《陕州区工业产业发展规划》（2009-2020）的相符性

《陕州区工业产业发展规划（2009-2020）》行业发展规划，对陕州区产业集聚区的规划如下：

以捷马电化为基础，在观音堂区域发展煤盐化工。主要包括以煤、盐为基础，发展煤化工、烧碱和氯气等基础的盐化工，并延伸化工产业链条，积极发展精细化工及与之相配套的电力能源、仓储及建材工业。在产业区构筑完善的化工产业链条机静脉产业链条，实现区域基础设施的共享和化工产业的集聚。

本项目属于精细化工，符合《陕州区工业产业发展规划（2009-2020）》中对陕州区产业集聚区规划定位的要求。

## 4.2.3 湿地国家级自然保护区总体规划

### （1）保护区位置及范围

河南黄河湿地自然保护区位于河南省西北部。地理坐标在北纬 34°33'59"~35°05'01"，东经 110°21'49"~112°48'15"之间。横跨三门峡、洛阳、济源、焦作等四个省辖市。保护区东西长 301km，跨度 50km。整个保护区范围包括三门峡水库、小浪底水库及小浪底水库以下至孟津县与巩义市交界处。

### （2）保护区性质及保护对象

河南黄河湿地国家级自然保护区是以保护湿地生态系统和湿地水禽为主，兼具开展经营利用和科学研究、生态旅游、自然保护教育于一体的自然保护区。以湿地生态系统和珍稀动植物资源为主要保护对象，以保护湿地生态系统的自然性，完整性和生物多样性，长期维护生态系统稳定和开展科研、监测、教育为主要目的。根据《自然保护区类型与级别区分原则》(GB/T14529-93)，属生态系统类别湿地类型自然保护区。

### （3）保护功能区划

根据保护区自然地理状况和保护对象的分布状况，划分为三门峡库区、湖滨区两块核心区、孟津、吉利、孟州林场核心区和孟津、孟州核心区。四块核心区总面积 21600ha，占保护区总面积的 32%。缓冲区面积 9400ha，占保护区面积的 14%，

位于保护区各核心区的边沿。三门峡库区缓冲区面积 2000ha，缓冲区界至核心区界 200 米；实验区位于缓冲区的边沿，对核心区和缓冲区起到卫护作用，实验区内可以有限度的开展旅游和多种经营。实验区面积 37000 万 ha，占保护区面积 54%，其中灵宝市实验区面积 2400ha，陕县 700ha，湖滨区 1500ha。

对照河南黄河湿地国家级保护区划图，本项目距湿地保护区实验区的距离约为 17.7km，不在其保护区范围内，满足河南黄河湿地国家级保护区的要求。二者位置关系图见附图五。

#### 4.2.4 公路相关管理条例要求

##### (1) 本项目与郑西高铁关系

根据《铁路安全管理条例》(2014 年)，铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁(含铁路、道路两用桥，下同)外侧起向外的距离分别为：城市市区高速铁路为 10m，其他铁路为 8m；城市郊区居民居住区高速铁路为 12m，其他铁路为 10m；村镇居民居住区高速铁路为 15m，其他铁路为 12m；其他地区高速铁路为 20m，其他铁路为 15m。本项目与郑西高铁之间距离约为 500m，符合《铁路安全管理条例》的规定。

##### (2) 本项目与连霍高速关系

根据《公路保护条例(征求意见稿)》(2009 年)，属于高速公路的公路建筑控制区范围的限值不得小于 30m；属于互通立交和特大型桥梁的公路建筑控制区范围的限值不得小于 50m。本项目距离连霍高速最近距离为 1.1km，符合《公路保护条例(征求意见稿)》的规定。

本项目与郑西高铁、连霍高速的位置关系图见附图六。

#### 4.2.5 《陕州区观音堂镇集中式饮用水水源保护区划》

根据《陕州区观音堂镇集中式饮用水水源保护区划》，陕州区产业集聚区内保护对象为观音堂镇张村北部地下水井，位于观音堂镇张村境内 310 国道北侧 70m 处。该井埋藏条件为承压水，含水介质类型为孔隙水-细砂型。以该井口的井口为圆心，半径为 30m 划定一级保护区。不设二级保护区。

本项目距离观音堂饮用水水源保护区最近距离约 4km，地下水流向为西北向东南，项目位置在饮用水源地的下游，因此本项目对观音堂镇饮用水水源基本不会产生影响。

#### 4.2.6《河南省人民政府办公厅关于印发河南省 2018 年持续打好打赢水污染防治攻坚战工作方案的通知》豫政办[2018]15 号

##### 4.2.6.1 工作目标

到 2018 年年底，全省四大流域水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例总体达到 53.2% 以上，地表水丧失使用功能（劣Ⅴ类）的水体断面比例降至 15.9% 以下，省辖市城市集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例总体高于 95.6%，南水北调中线工程水源地丹江口水库及总干渠水质稳定达到Ⅱ类；淮河和海河流域的重点河流流量改善机制初步建立；省辖市城市建成区黑臭水体全部消除，实施百城市建设提质的县市城区基本完成黑臭水体截污纳管工作；地下水质量考核点位水质级别保持稳定。

##### 4.2.6.2 工作任务

深化工业污染防治：加快淘汰落后产能；严格环境准入；推动工业节水；实行重污染企业退出；提升产业集聚区污水处理水平。

严格环境执法监管。严格依法行政，加强对城镇和产业集聚区污水处理厂、涉水工业企业、规模化畜禽养殖场、加油站等涉水污染源的执法监管，特别是加大对氮磷等污染物监管力度，促进工业污染源全面达标排放。开展工业污染源排污许可证专项执法检查，按照“发放一个行业、清理一个行业”的要求，依法查处无证排污、超范围排污等行为。严厉打击非法养殖、非法采砂、非法排污行为。防止不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、燃料、炼焦、炼硫、炼砷、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目死灰复燃。

##### 4.2.6.3 相符性分析

本项目不属于上述行业，且本项目生产废水和碱液喷淋废水经“隔油+中和+气浮+臭氧高级氧化+过滤+三效蒸发”工艺预处理，污凝水与设备清洗水、车间地面冲

洗废水混合后经“铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀”工艺进行处理，最后与生活污水混合后经“水解酸化+A/O”处理达标后排入集聚区污水管网；循环冷却系统排水经“多介质过滤”处理后回用于循环冷却系统补水；本项目排水水质能够满足河南省《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）标准及集聚区污水处理厂进水水质要求。因此本项目建设符合《河南省人民政府办公厅关于印发河南省 2018 年持续打好打赢水污染防治攻坚战工作方案的通知》（豫政办[2018]15 号）相关要求。

### 4.3 环境质量现状调查与评价

本次工程环境质量现状监测数据有部分为引用，数据来源详见表 4.3-1。

表 4.3-1 现状监测数据来源一览表

现状监测项目	监测点位	调查因子	数据来源
环境空气	三门峡市滙池	SO <sub>2</sub> (24h)、NO <sub>2</sub> (24h)、PM <sub>10</sub> (24h)、PM <sub>2.5</sub> (24h)、CO (24h)、O <sub>3</sub> (8h)	三门峡市空气质量实时公布系统
	上凹村、下朝村、高岩	H <sub>2</sub> S、氨、臭气浓度	引用河南恒庆再生资源有限公司“年处理 10 万吨废旧橡塑项目”环评报告，谱尼测试于 2018 年 7 月 30 日~8 月 5 日监测
	孙家沟、高岩、杨长河村、石堆村	非甲烷总烃、HCl	引用河南百研生物科技有限公司“年产 1000 吨农药助剂及精细化工中间体项目”环评报告中监测数据，由河南博晟检验于 2016 年 11 月 20 日~26 日监测
	上凹村、糯米沟北、杨长河村、孙家沟	甲苯、硫酸	河南博晟检验于 2018 年 8 月 31 日~9 月 6 日监测
地表水环境	①南涧河(集聚区污水处理厂出水下游 200m) ②南涧河(集聚区污水处理厂出水下游 2000m)	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TN 等 5 项因子，同时测定水温、流量等	引用河南天聚化工有限公司“年产 5000 吨二乙基甲苯二胺装置、年产 5000 吨 4, 4-亚甲基双(N-仲丁基苯胺)项目”环评报告中监测数据，由谱尼测试于 2017 年 3 月 2 日~4 日监测

	南涧河七里市控断面	COD、氨氮、TP、TN、Zn	2018年1-9月份南涧河七里断面常规监测数据
地下水环境	高岩、糯米沟北、上凹村、项目厂区、小北沟	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>+</sup> 、Mg <sup>+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、耗氧量、甲苯、溶解性总固体、总硬度、硫化物、三氯甲烷、锌合计16项，同时测定水温、井深和取水井位	河南博晟检验于2018年9月1日~2日和2018年10月8日-10月9日监测
	杨长河村、大延村、大延洼村、上糯米沟、下朝村	水位	
环境噪声	厂区四周、孙家沟	等效A声级	河南博晟检验于2018年9月1日~2日监测
土壤	项目厂区	甲苯、三氯甲烷	河南博晟检验于2018年9月1日监测

河南百研生物科技有限公司、河南天聚化工有限公司、河南恒庆再生资源有限公司与本项目均位于同一园区内，分别距离本项目500m、2100m和170m，项目场地环境较为一致。监测时间分别为2016年11月和2018年8月，该期间区域污染源变化不大，评价认为本次工程环境现状质量评价引用数据符合环境影响评价技术导则关于环境现状质量评价数据有效性的规定。本次环境质量现状调查与评价将结合监测数据进行统计分析，评价区域环境质量现状。

### 4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，本项目通过收集永城市人民政府公布的基本环境因素环境质量现状数据，对项目所在区域环境空气质量达标情况进行判断；同时进行补充监测，了解项目所在区域其他污染物达标情况。

#### 4.3.1.1 项目所在区域达标判断

本次评价采用三门峡市环境监测站公布的渑池2018年1月1日~2018年12月30日SO<sub>2</sub>(24小时)、NO<sub>2</sub>(24小时)、PM<sub>10</sub>(24小时)、PM<sub>2.5</sub>(24小时)、CO(24

小时)、O<sub>3</sub> (8 小时) 等环境因素环境空气质量现状数据, 同时结合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 及《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013) 要求, 对项目所在区域环境空气质量达标情况进行判定。区域空气质量现状评价表见表 4.3-1。

表 4.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	17	60	28.3	达标
	百分位数日平均浓度	33	150	22.0	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	38	40	0.95	达标
	百分位数日平均浓度	60	80	75.0	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	122	70	174	未达标
	百分位数日平均浓度	195	150	130.0	未达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	62	35	177.1	未达标
	百分位数日平均浓度	126	75	168.0	未达标
CO	百分位数日平均浓度	1.52	4	38	达标
O <sub>3</sub>	百分位数 8h 平均浓度	94	160	85.0	达标

根据上表可知, SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 环境质量现状数据均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求, PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

#### 4.3.1.2 补充监测点位及因子

##### (1) 监测点布设

本次技改项目在进行环境影响评价期间设置大气环境调查及监测点位 6 个, 在此需要说明的是环评确定的孙家沟和杨长河村监测点位原属于厂址周围距离较近的环境敏感点, 后因政府拆迁, 目前已经不存在, 但是该点位的调查结果仍可反应区域环境质量现状。评价确定的监测点位名称及与本项目相对方位、距离见表 4.4-2,

监测点位见附图四。

表 4.4-2 环境空气监测点位

编号	监测点位	方位	距厂区距离 (m)	监测因子
1	上凹村	NNE	560	H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、氨、HCl、甲苯、硫酸、臭气浓度
2	下潮村	NW	480	
3	高岩	NNW	800	
4	孙家沟	W	140	
5	石堆村	NE	1100	
6	糯米沟北	SW	900	
7	杨长河	SE	420	

(2) 监测时间及频率

本项目具体监测频率见表 4.4-3。监测分析方法见表 4.4-4。

表 4.4-3 环境空气因子监测频率表

监测项目		监测频率
甲苯	1 小时平均	连续监测 7 天，每日采样 4 次 (02、08、14、20 时各一次)，每次至少有 45min 的采样时间
非甲烷总烃	1 小时平均	
氯化氢	1 小时平均	
硫酸	1 小时平均	
硫化氢	1 小时平均	
NH <sub>3</sub>	1 小时平均	
臭气浓度	一次值	

表 4.4-4 环境空气质量现状监测分析及检出限

序号	监测因子	分析方法	方法来源	最低检出限 (mg/m <sup>3</sup> )
1	甲苯	气相色谱法	GB/T18883-2002	小时浓度: 0.0005
2	非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T38-1999	小时浓度: 0.05
3	氯化氢	硫氰酸汞分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)(增补版)	小时浓度: 0.05
4	硫酸	铬酸钡分光光度法	GB/T 4920-1985	小时浓度: 0.005
5	硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	HJ534-2009	小时浓度: 0.001
6	NH <sub>3</sub>	次氯酸钠-水杨酸分光光度法		小时浓度: 0.004
7	臭气浓度	三点比较式臭袋法	GB/T14675-93	/

4.4.1.3 环境空气质量现状评价

## (1) 评价标准

根据三门峡市陕州区环境保护局出具的执行标准，本项目环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，具体见表 4.4-5。

表 4.4-5 环境空气质量评价标准

评价标准	评价因子及标准值		
前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度	甲苯	小时平均	0.6mg/m <sup>3</sup>
	硫酸	1 次允许	0.3mg/m <sup>3</sup>
《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	小时平均	2.0mg/m <sup>3</sup>
《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)	HCl	日平均	0.015mg/m <sup>3</sup>
		小时平均	0.050mg/m <sup>3</sup>
	NH <sub>3</sub>	1 次允许	0.2mg/m <sup>3</sup>
	H <sub>2</sub> S	1 次允许	0.01mg/m <sup>3</sup>

## (2) 评价方法

环境空气质量现状评价方法采用统计监测浓度范围，同时计算其超标率及最大值占标率。单因子最大值占标率公式如下：

$$P_i = C_i / C_0 \times 100\%$$

式中：P<sub>i</sub>——i 污染物最大值占标率；

C<sub>i</sub>——i 污染物的实测浓度 (mg/m<sup>3</sup>)；

C<sub>0</sub>——i 污染物的评价标准值 (mg/m<sup>3</sup>)；

## (3) 监测结果分析

监测结果与分析见表 4.4-6。

表 4.4-6 环境空气现状监测结果与分析

监测项目	点位	浓度范围	最大浓度占标率%	超标率 (%)	最大超标倍数	标准值
H <sub>2</sub> S (小时均值) mg/m <sup>3</sup>	上凹村	0.002~0.006	0.6	0	0	0.01mg/m <sup>3</sup>
	高岩	0.001~0.006	0.6	0	0	
	下朝村	0.001~0.006	0.6	0	0	
NH <sub>3</sub> (小时均值) mg/m <sup>3</sup>	上凹村	0.015~0.044	22	0	0	0.2mg/m <sup>3</sup>
	高岩	0.017~0.041	20.5	0	0	
	下朝村	0.010~0.043	21.5	0	0	

非甲烷总烃 (小时均值) mg/m <sup>3</sup>	孙家沟	0.625~0.851	42.6	0	0	2.0mg/m <sup>3</sup>
	高岩	0.665~0.938	46.9	0	0	
	石堆村	0.590~0.833	41.7	0	0	
	杨长河村	0.532~0.85	42.5	0	0	
HCl (日均值) mg/m <sup>3</sup>	孙家沟	0.008~0.012	24	0	0	0.05 mg/m <sup>3</sup>
	高岩	0.007~0.012	24	0	0	
	石堆村	0.007~0.013	26	0	0	
	杨长河村	0.009~0.013	26	0	0	
HCl (小时均值) mg/m <sup>3</sup>	孙家沟	0.021~0.040	26.7	0	0	0.015 mg/m <sup>3</sup>
	高岩	0.021~0.040	26.7	0	0	
	石堆村	0.021~0.033	22	0	0	
	杨长河村	0.021~0.030	20	0	0	
甲苯 (小时均值) mg/m <sup>3</sup>	孙家沟	未检出	/	0	0	0.6 mg/m <sup>3</sup>
	上凹村	未检出	/	0	0	
	糯米沟北	未检出	/	0	0	
	杨长河村	未检出	/	0	0	
硫酸 (小时均值) mg/m <sup>3</sup>	孙家沟	未检出~0.044	14.7	0	0	0.3 mg/m <sup>3</sup>
	上凹村	未检出~0.014	4.7	0	0	
	糯米沟北	未检出~0.044	14.7	0	0	
	杨长河村	未检出~0.014	4.7	0	0	
臭气浓度	上凹村	<10~18	/	/	/	/
	高岩	<10	/	/	/	
	下朝村	<10~14	/	/	/	

由表 3.4-6 可知：

本次评价所布设的现状调查点位中，监测因子 HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 均能满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 要求；甲苯、硫酸均能够满足《前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度》标准要求；非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。

### 4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

本项目废水经厂区污水处理站处理达标后，排入园区污水处理厂进一步处理，陕州区产业集聚区内废水通过集聚区污水处理站处理达标后，通过管道输送至人工湿地，最终排入南涧河。南涧河水体功能区划为IV类。

## 4.4.2.1 地表水环境质量现状监测调查

## (1) 监测断面布设

监测断面布设情况详见下表 4.4-7。

表 4.4-7 地表水监测断面布设

断面序号	河流	监测断面
1#	南涧河	集聚区污水处理厂出水下游 200m
2#	南涧河	集聚区污水处理厂出水下游 2000m

注：本次监测点位中集聚区污水处理厂出水下游 200m 位于人工湿地排入南涧河下游 200m。



图 4.4-1 地表水现状监测点位图

## (2) 监测项目

地表水监测因子：pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮等 5 项因子，同时监测水温、流量及流速。

## (3) 监测单位、监测时间、监测频率

监测单位：谱尼测试

监测时间：2017 年 3 月 2 日~4 日

监测频率：连续监测 3 天，每天采样 1 次。

#### (4) 分析方法

采用国标规定的分析方法，详细情况见下表 4.4-8。

表 4.4-8 地表水监测分析方法

项目名称	分析方法	方法来源	检出限
pH	玻璃电极法	GB 6920-1986	—
COD	重铬酸盐法	GB/T 11914-1989	5 mg/L
BOD <sub>5</sub>	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5 mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025 mg/L
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	0.05 mg/L

#### (5) 地表水环境质量现状评价

##### ①评价方法

采用标准指数法进行单因子评价，单项水质参数  $S_{ij}$  在  $j$  点的污染指数，用下式：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

pH 值污染指数用下式：

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

式中： $S_{ij}$ ----单项水质参数  $i$  在第  $j$  点的污染指数；

$C_{ij}$ ----污染物  $i$  在监测点  $j$  的浓度，mg/L；

$C_{si}$ ----水质参数  $S_{ij}$  的地表水质标准，mg/L；

$S_{pHj}$ ----单项水质参数 PH 在第  $j$  点的污染指数；

$pH_j$ ---- $j$  点的 pH 值；

$pH_{su}$ ----地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

$pH_{sd}$ ----地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

##### ②评价标准

本次改建项目评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准, 详见表 4.4-9。

表 4.4-9 评价执行标准 单位: mg/L, pH 除外

评价因子	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总氮
标准值	6~9	30	6	1.5	1.5

### ③评价结果分析

各监测点统计评价结果见表 4.4-10。

表 4.4-10 地表水现状监测统计结果

评价因子	项目	1#断面	2#断面	标准值
pH	范围	7.38-7.50	7.52-7.60	6-9
	均值	/	/	
	超标率(%)	/	/	
	均值超标倍数	/	/	
	标准指数范围	0.19-0.25	0.26-0.3	
COD	范围(mg/L)	146-174	51.9-81.5	30
	均值(mg/L)	157	68.7	
	超标率(%)	100	100	
	均值超标倍数	4.23	1.29	
	标准指数范围	4.87-5.8	1.73-2.72	
BOD <sub>5</sub>	范围(mg/L)	41.0-48.0	14.9-19.9	6
	均值(mg/L)	44.9	17.7	
	超标率(%)	100	100	
	均值超标倍数	6.48	1.95	
	标准指数范围	6.83-8	2.48-3.32	
氨氮	范围(mg/L)	37.6-38.1	30.8-31.4	1.5
	均值(mg/L)	37.9	31.0	
	超标率(%)	100	100	
	均值超标倍数	24.27	19.67	
	标准指数范围	25.07-25.4	20.53-20.93	
总氮	范围(mg/L)	40.8-47.0	35.4-37.6	1.5
	均值(mg/L)	43.8	36.3	
	超标率(%)	100	100	
	均值超标倍数	28.2	23.2	

	标准指数范围	27.2-31.33	23.6-25.07	
--	--------	------------	------------	--

由表 4.4-10 的监测统计结果可知：

1<sup>#</sup>断面（集聚区污水处理厂出水下游 200m）、2<sup>#</sup>断面（集聚区污水处理厂出水下游 2000m）：7 项监测因子中，COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等监测结果均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，超标率均为 100%。其中 COD 均值超标倍数为 4.23，BOD<sub>5</sub> 均值超标倍数为 6.48，氨氮均值超标倍数为 24.27，总氮均值超标倍数为 28.2，最大超标均出现于 1<sup>#</sup>断面（集聚区污水处理厂出水下游 200m）；集聚区污水处理厂暂时并未正式运行，沿途工业及生活废水的混入造成地表水监测不能满足标准要求。

#### 4.4.2.2 七里断面常规监测数据统计分析

本项目收集了 2018 年 1-9 月份南涧河七里断面常规监测数据，本次评价引用其 COD、氨氮、TP、TN 和 Zn 的监测数据以补充说明地表水现状。2018 年七里断面常规监测数据统计结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 2018 年七里断面常规监测数据统计结果一览表

监测时间	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	TP (mg/L)	TN (mg/L)	Zn (mg/L)
1 月	42	654	0.15	11.47	未检出
2 月	19	1.92	0.24	1.43	未检出
3 月	24	1.45	0.12	1.26	未检出
4 月	43	37.3	2.49	25.41	未检出
5 月	24	1.2	0.24	1.40	0.013
6 月	23	1.22	0.29	1.42	未检出
7 月	36	26.9	2.1	28.5	未检出
8 月	28	3.68	0.52	4.69	未检出
9 月	29	2.68	0.41	4.64	未检出
平均值	29.8	9.21	0.73	8.9	0.001
均值超标倍数	0	5.14	1.43	4.9	0

标准值	30	1.5	0.3	1.5	2.0
-----	----	-----	-----	-----	-----

由表 4.2-5 可知，2018 年七里断面常规监测数据氨氮、TP 和 TN 均超标，不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准的要求。结合现状监测数据及其超标原因，评价建议应加快集聚区污水处理厂的调试及其污水管网建设，同时加强人工湿地污水处理工程的建设运行管理，以保证七里断面水质能够达到其水体功能区划要求。

针对南涧河水质不能满足水体功能区要求，陕州区环境保护局组织编制了《陕州区南涧河流域水环境综合整治方案》，方案从加强观音堂镇污水管网、截污管网、集中式污水处理设施建设、加强畜禽养殖污染综合整治及实施河道底泥清淤、生态护岸、砾石接触氧化等技术治理河道等方面对南涧河进行综合治理，以改善河流水质。根据《涧河流域水污染物排放标准》(DB41/1258-2016) 规定流域内公共污水处理系统 COD、氨氮、TP 等排放浓度分别为 40mg/L、4.0mg/L、0.5mg/L，其余因子排放浓度执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 排放标准，有助于改善流域水质。

### 4.3.3 地下水质量现状调查与评价

#### 4.3.3.1 地下水环境质量现状监测

评价期间委托河南博晟检验技术有限公司于 2018 年 9 月 1 日-2 日对项目所在区域地下水水质及水位进行了监测，2018 年 10 月 8 日-10 月 9 日对杨长河村地下水水质进行监测。

##### (1) 监测点布设

本次评价地下水监测点位及监测因子见表 4.4-11。

表 4.4-11 地下水现状调查点位一览表

编号	监测点位置	方位	监测因子
1	高岩村	NW、800m	pH、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、硫化物、甲苯、三氯甲烷、水位、水温
2	糯米沟村北	SW、900m	
3	上凹	NNE、560m	

4	杨长河（项目厂区）	SE、415m	水位
5	小北沟	SSE、940m	
6	界岩村	SE、1600m	
7	大延村	SSE、1900m	
8	大延洼村	SE、2400m	
9	上糯米沟	SW、1900m	
10	下潮村	NW、480m	

## (2) 各监测因子分析方法

各监测因子分析方法详见表 4.3-12。

表 4.3-12 地下水环境各监测因子分析方法

项 目	检测方法依据	检查方法	检出限(mg/L)
K <sup>+</sup>	GB/T8538-2008	火焰原子吸收分光光度法	0.20
Na <sup>+</sup>	GB/T5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.50
Ca <sup>2+</sup>	GB/T8538-2008	乙二胺四乙酸二钠滴定法	2.00
Mg <sup>2+</sup>	GB/T8538-2008	乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酸碱指示剂滴定法(B)《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2011年第11印次)3.1.12.(1)	25ml 酸式滴定管	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>			
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	GB/T5750.5-2006	硝酸银容量法	/
Cl <sup>-</sup>			0.007
氨氮(以 N 计)	GB/T5750.5-2006	纳氏试剂分光光度法	0.020
总硬度(CaCO <sub>3</sub> 计)	GB/T5750.4-2006	乙二胺四乙酸二钠滴定法	5.00
溶解性总固体	GB/T5750.4-2006	称量法	5.00
甲苯	HJ 639-2012	吹扫捕集气相色谱—质谱法	0.3 μg/L
三氯甲烷			0.3 μg/L
硫化物	GB/T5750.7-2006	碘量法	0.02
锌	GB/T5750.7-2006	原子吸收光谱法	0.002
耗氧量	GB/T5750.7-2006	酸性高锰酸钾滴定法	0.20

## (3) 监测时间及频率

地下水水质监测于 2018 年 9 月 1 日~2 日和 2018 年 10 月 8 日-10 月 9 日进行，连续监测 2 天，每天采样 1 次，监测同时记录井深等参数。

## 4.3.3.2 地下水环境质量现状评价

## (1) 评价标准

根据陕州区环境保护局出具的执行标准，本项目地下水环境质量现状评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。详见表 4.3-13。

表 4.3-13 地下水环境评价质量标准

序号	评价因子	单位	GB/T14848-2017III类标准值
1	pH	/	6.5~8.5
2	氨氮	mg/L	≤0.5
3	总硬度	mg/L	≤450
4	氯化物	mg/L	≤250
5	溶解性总固体	mg/L	≤1000
6	耗氧量	mg/L	≤3.0
7	硫化物	mg/L	0.02
8	甲苯	mg/L	0.7
9	三氯甲烷	mg/L	60
10	锌	mg/L	1.0

## (2) 评价方法

根据地下水监测数据的统计结果进行分析，采用标准指数法对各评价因子进行评价，计算方法同地表水部分。

## (3) 监测结果分析

本项目地下水水质监测结果分析见表 4.3-14。

表 4.3-14 地下水环境质量现状监测结果与分析 单位: mg/L, pH 无量纲

监测点位	项目	测值 (mg/L)	最大标准指数	超标率/%	超标倍数	评价标准 (mg/L)
高岩	K <sup>+</sup>	0.94~0.95	/	/	/	/
	Na <sup>+</sup>	11.6~11.7	0.06	0	0	200
	Ca <sup>2+</sup>	84.3~84.9	/	/	/	/
	Mg <sup>2+</sup>	15.5~15.7	/	/	/	/
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4.29~4.46	/	/	/	/
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	未检出	/	/	/	/
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	41.5~41.7	/	/	/	/
	氨氮	未检出	/	0	0	0.5
	Cl <sup>-</sup>	20.5~20.6	0.08	0	0	250

	pH 值	7.18~7.23	/	0	0	6.5~8.5
	溶解性总固体	425~441	0.44	0	0	1000
	耗氧量	0.33~0.38	0.13	0	0	3
	总硬度(CaCO <sub>3</sub> 计)	319~328	0.73	0	0	450
	锌	未检出	/	0	0	1.0
	硫化物	未检出	/	0	0	0.02
	三氯甲烷	未检出	/	0	0	60
	甲苯	未检出	/	0	0	0.7
糯米沟北	K <sup>+</sup>	0.79	/	/	/	/
	Na <sup>+</sup>	10.7	0.05	0	0	200
	Ca <sup>2+</sup>	84.0~85.8	/	/	/	/
	Mg <sup>2+</sup>	13.0	/	/	/	/
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5.14~5.17	/	/	/	/
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	未检出	/	/	/	/
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	29.4~29.6	/	/	/	
	氨氮	未检出	/	0	0	0.5
	Cl <sup>-</sup>	6.42~6.47	0.03	0	0	250
	pH 值	7.18~7.36	/	0	0	6.5~8.5
	溶解性总固体	411~423	0.42	0	0	1000
	耗氧量	0.56~0.64	0.21	0	0	3
	总硬度(CaCO <sub>3</sub> 计)	280~285	0.63	0	0	450
	锌	未检出	/	0	0	1.0
	硫化物	未检出	/	0	0	0.02
	三氯甲烷	未检出	/	0	0	60
甲苯	未检出	/	0	0	0.7	
上凹村	K <sup>+</sup>	0.89~0.91	/	/	/	/
	Na <sup>+</sup>	14.3~14.4	0.07	0	0	200
	Ca <sup>2+</sup>	63.7~64	/	/	/	/
	Mg <sup>2+</sup>	9.61~9.67	/	/	/	/
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	3.33~3.39	/	/	/	/
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	未检出	/	/	/	/
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	24.5~24.8	/	/	/	
	氨氮	0.062~0.078	/	0	0	0.5
	Cl <sup>-</sup>	16.2~16.4	0.07	0	0	250
	pH 值	7.15~7.28	/	0	0	6.5~8.5
	溶解性总固体	317~332	0.33	0	0	1000
	耗氧量	0.20~0.25	0.08	0	0	3

	总硬度(CaCO <sub>3</sub> 计)	233~243	0.54	0	0	450
	锌	未检出	/	0	0	1.0
	硫化物	未检出	/	0	0	0.02
	三氯甲烷	未检出	/	0	0	60
	甲苯	未检出	/	0	0	0.7
杨长河 (项目 厂区)	K <sup>+</sup>	0.80~1.18	/	/	/	/
	Na <sup>+</sup>	15.4~17.6	0.09	0	0	200
	Ca <sup>2+</sup>	89.5~90.6	/	/	/	/
	Mg <sup>2+</sup>	18.8~19.0	/	/	/	/
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4.63~4.68	/	/	/	/
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	未检出	/	/	/	/
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	34.6~34.7	/	/	/	
	氨氮	未检出	/	0	0	0.5
	Cl <sup>-</sup>	31.3~31.4	0.13	0	0	250
	pH 值	7.06~7.15	/	0	0	6.5~8.5
	溶解性总固体	529~541	0.54	0	0	1000
	耗氧量	0.37~0.44	0.15	0	0	3
	总硬度(CaCO <sub>3</sub> 计)	339~344	0.76	0	0	450
	锌	未检出	/	0	0	1.0
	硫化物	未检出	/	0	0	0.02
三氯甲烷	未检出	/	0	0	60	
甲苯	未检出	/	0	0	0.7	
小北沟	K <sup>+</sup>	0.76	/	/	/	/
	Na <sup>+</sup>	14.4~14.5	0.07	0	0	200
	Ca <sup>2+</sup>	58.6~59	/	/	/	/
	Mg <sup>2+</sup>	7.25~7.29	/	/	/	/
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.64~2.93	/	/	/	/
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	未检出	/	/	/	/
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	20.7~20.9	/	/	/	
	氨氮	0.121~0.135	/	0	0	0.5
	Cl <sup>-</sup>	16.7~16.8	0.07	0	0	250
	pH 值	7.23~7.32	/	0	0	6.5~8.5
	溶解性总固体	428~482	0.48	0	0	1000
	耗氧量	0.35~0.41	0.14	0	0	3
	总硬度(CaCO <sub>3</sub> 计)	210~223	0.5	0	0	450
	锌	未检出	/	0	0	1.0
	硫化物	未检出	/	0	0	0.02

	三氯甲烷	未检出	/	0	0	60
	甲苯	未检出	/	0	0	0.7

由表 4.3-14 可知，本次评价所调查区域内，各地下水监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)III类标准。说明当地地下水水质较好。

#### 4.3.4 声环境现状调查与评价

##### (1) 监测布点、频率及监测方法

根据本项目厂区平面布置及与周围环境敏感点的距离，本项目声环境质量监测共布置 5 个监测点，具体监测情况见表 4.3-15。

表 4.3-15 声环境现状监测情况

监测点位置	监测因子	监测方法	监测时间频率
厂址四周、孙家沟	等效连续 A 声级 dB(A)	按照 GB3096-2008 执行	2018 年 9 月 1 日~2 日，连续 2 天，每天昼夜各一次

##### (2) 评价标准及评价方法

评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类，详见表 4.3-16。

表 4.4-16 声环境现状监测评价标准

位置	标准值 dB (A)	标准来源
厂址四周	昼 65、夜 55	《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类
孙家沟		

根据声环境质量现状监测结果统计出  $L_{Aeq}$ ，采用等效声级法将监测结果与评价标准对照分析，得出厂址声环境质量现状评价结论。

##### (3) 监测结果统计

监测点位的统计结果见下表 4.3-17。

表 4.3-17 声环境现状监测结果 单位：dB (A)

检测点位	2018.9.1		2018.9.2	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#东厂界	53.9	43.5	54.5	42.6

2#南厂界	54.7	42.9	55.6	42.9
3#西厂界	55.8	41.6	56.0	43.0
4#北厂界	55.9	41.0	55.9	41.6
5#孙家沟	53.8	42.2	54.0	42.0

#### (4) 评价结果

项目各厂界及孙家沟声环境现状监测结果均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类(昼间 $\leq 65$ dB(A), 夜间 $\leq 55$ dB(A))标准要求, 项目周边声环境现状较好。

### 4.3.5 土壤环境质量现状监测、调查与评价

#### (1) 监测点布设

本次土壤环境质量现状监测, 在项目拟建厂址所在地占地范围内 200m $\times$ 200m 采样区, 进行采样。

#### (2) 监测时间

土壤环境质量现状监测由河南博晟检验技术有限公司于2018年9月1日进行。

#### (3) 监测因子及监测分析方法

土壤监测因子及监测方法见表 4.3-19。

**表 4.3-19 土壤监测因子与分析方法**

检测项目	检测分析方法	检测依据	检出限
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.006 mg/kg
三氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg

#### (4) 评价标准

本次土壤环境质量现状评价执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表 1 第二类用地筛选值要求。

**表 4.3-20 土壤评价标准**

项目	标准限值
甲苯	$\leq 1200$ mg/kg

三氯甲烷	≤0.9mg/kg
------	-----------

#### (5) 评价结果

2018年9月1日由河南博晟检验技术有限公司于对项目所在地进行的土壤监测结果显示甲苯、三氯甲烷未检出。

### 4.4 环境质量现状小结

#### 4.4.1 环境空气

根据三门峡市环境监测站公布的空气质量监测数据，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 环境质量现状数据均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

本次评价所布设的补充监测因子 HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 均能满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 要求；甲苯、硫酸均能够满足《前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度》标准要求；非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。

#### 4.4.2 地表水

1<sup>#</sup>断面（集聚区污水处理厂出水下游 200m）、2<sup>#</sup>断面（集聚区污水处理厂出水下游 2000m）：7 项监测因子中，COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等监测结果均不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求，超标率均为 100%。其中 COD 均值超标倍数为 4.23，BOD<sub>5</sub> 均值超标倍数为 6.48，氨氮均值超标倍数为 24.27，总氮均值超标倍数为 28.2，最大超标均出现于 1<sup>#</sup>断面（集聚区污水处理厂出水下游 200m）；集聚区污水处理厂暂时并未正式运行，沿途工业级生活废水的混入造成地表水监测不能满足标准要求。

根据 2018 年七里断面常规监测数据可知，氨氮、TP 和 TN 均超标，不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准的要求。

### 4.4.3 地下水

本次评价所调查区域内，各地下水监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)III类标准，说明当地地下水水质较好。

### 4.4.4 声环境

项目各厂界噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类(昼间 $\leq 65$ dB(A)，夜间 $\leq 55$ dB(A))标准要求，项目周边声环境现状较好。

### 4.4.5 土壤环境

土壤环境质量现状监测结果显示甲苯、三氯甲烷均为未检出，说明项目所在区域土壤环境现状较好。

## 4.5 区域污染源调查

根据调查，评价范围内主要污染源及污染物排放情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 区域主要工业企业污染源及其物排放量

序号	企业名称	废水 (t/a)		废气 (t/a)	
		废水量	COD	粉尘	SO <sub>2</sub>
1	三门峡广瑞化工有限公司	16071.7	0.08	3.23	1.53
2	三门峡美乐化工有限公司	16500	0.06	0.95	4.76
3	三门峡昊昱化工有限公司	680	0.24	/	/
4	三门峡中达化工有限公司	15000	0.045	2.646	3.06
5	三门峡泰和化工有限公司	11550	1.19	1.764	/
6	三门峡昊运化工有限公司	15000	0.045	0.88	1.02
7	三门峡宇兴化工有限公司	2400	0.072	1.32	1.53
8	陕县奇全多金属有限公司	/	/	/	/
9	河南恒庆资源再生有限公司	/	/	3.3	5.48
10	三门峡鸿腾精细化工有限公司	680	0.24	/	/
11	三门峡鑫利达化工产品有限公司	/	/	/	/
12	三门峡立达化工有限公司	/	/	/	/
13	三门峡捷马电化有限公司	10560	0.53	/	/

序号	企业名称	废水 (t/a)		废气 (t/a)	
		废水量	COD	粉尘	SO <sub>2</sub>
14	河南省德利新能源材料有限公司	9450	0.2835	/	/
15	河南天聚化工有限公司	/	/	/	/
16	河南佰研生物科技有限公司	35600	10.32	/	3.42

## 第五章 环境质量影响预测与评价

### 5.1 环境空气质量影响预测与评价

#### 5.1.1 评价工作等级及评价范围的确定

##### 5.1.1.1 预测因子筛选

根据本项目大气污染物的产排特征，本项目确定选取非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO<sub>2</sub>、HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、硫酸雾共 8 项作为本次大气环境影响预测因子。

##### 5.1.1.2 评价标准

根据陕州区环境保护局出具关于本项目应执行标准的意见，确定本次环境空气质量评价 SO<sub>2</sub> 执行《环境空气质量评价》（GB3095-2012）二级标准；NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、甲醇、HCl 执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气有害物质最高允许浓度；硫酸、甲苯和非甲烷总烃执行《环境影响评价技术导则-大气环境》附录 D 标准，具体标准限值见表 5.1-1。

**表 5.1-1 环境空气质量评价标准**

执行标准	评价因子	采样	标准限值
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级	SO <sub>2</sub>	小时平均	500μg/m <sup>3</sup>
		日均浓度	150μg/m <sup>3</sup>
《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-79) 居住区大气有害物质最 高允许浓度	NH <sub>3</sub>	1 次允许	0.2mg/m <sup>3</sup>
	H <sub>2</sub> S	1 次允许	0.01mg/m <sup>3</sup>
	甲醇	1 次允许	3.0mg/m <sup>2</sup>
	HCl	1 次允许	0.05mg/m <sup>3</sup>
日均浓度		0.015mg/m <sup>3</sup>	
《环境影响评价技术导则-大气环 境》附录 D 标准	硫酸	1 次允许	0.3mg/m <sup>3</sup>
	TVOC (非甲烷 总烃)	小时平均	1.2mg/m <sup>3</sup>
	甲苯	1 次允许	0.2mg/m <sup>3</sup>

##### 5.1.1.3 项目污染物排放源强

根据工程分析，本项目大气污染源排放源强见表 5.1-2。

表 5.1-2 本项目废气污染物排放源强及有关参数

污染源类型	污染源名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物类型	源强 (kg/h)	排放参数		
					高度 (m)	温度 (℃)	直径 (m)
有组织排放 (点源)	G1-10#产 品 D <sub>2</sub> 合成 废气	3000	甲酸甲酯 (以非甲烷 总烃计)	0.12	15	25	0.3
	G2-工艺废 气(1-6月)	10000	非甲烷总烃	0.62	15	25	0.3
			甲苯	0.23			
			甲醇	0.14			
			SO <sub>2</sub>	0.5			
			HCl	0.005			
			H <sub>2</sub> S	0.01			
			NH <sub>3</sub>	0.0002			
			硫酸雾	0.023			
	G2-工艺废 气(7-12月)	10000	非甲烷总烃	0.73	15	25	0.3
			甲苯	0.23			
			甲醇	0.08			
			SO <sub>2</sub>	0.5			
			HCl	0.005			
			H <sub>2</sub> S	0.01			
NH <sub>3</sub>			0.0002				
无组织排放 (面源)	生产区	/	非甲烷总烃	0.15	80m*100m		
		/	甲苯	0.05			
		/	HCl	0.02			
		/	SO <sub>2</sub>	0.1			
	罐区	/	非甲烷总烃	0.0012	30m*12m		
		/	甲苯	0.0003			
		/	HCl	0.0002			
	污水处理站	/	非甲烷总烃	0.01	50m*200m		
		/	NH <sub>3</sub>	0.001			

		/	H <sub>2</sub> S	0.001	
--	--	---	------------------	-------	--

注：本次评价 G2 工艺废气以排放速率较大的源强进行预测。

#### 5.1.1.4 评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的评价工作级别划分原则及办法，采用推荐模式中的估算模式对项目的大气环境影响评价工作进行分级。评价选取非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO<sub>2</sub>、HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、硫酸雾等 8 项污染物，分别计算各预测因子的最大地面浓度占标率  $P_i$  及污染物的地面浓度达到标准限值的 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。计算结果见表 5.1-3。

**表 5.1-3 污染物估算模式等级判断一览表**

排放方式	污染源	污染物	最大地面浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	$P_{max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
有组织排放 (点源)	G1-10#产品 D <sub>2</sub> 合成废气	甲酸甲酯	0.0092	0.76	0	三级
		非甲烷总烃	0.0565	4.7	0	二级
	G2-工艺废气 (以较大源强计算所得)	甲苯	0.0178	8.9	0	二级
		甲醇	0.0178	0.59	0	三级
		SO <sub>2</sub>	0.0387	7.73	0	二级
		HCl	0.0004	0.77	0	三级
		H <sub>2</sub> S	0.0008	7.73	0	二级
		NH <sub>3</sub>	0.0001	0.01	0	三级
		硫酸雾	0.0018	0.59	0	三级
无组织排放 (面源)	生产区	非甲烷总烃	0.0274	2.28	0	二级
		甲苯	0.0091	4.56	0	二级
		HCl	0.0036	7.25	0	二级
		SO <sub>2</sub>	0.0183	3.65	0	二级
	罐区	非甲烷总烃	0.0008	0.07	0	三级
		甲苯	0.0002	0.10	0	三级

		HCl	0.0001	0.28	0	三级
	污水处理站	非甲烷总烃	0.0021	2.1	0	二级
		NH <sub>3</sub>	0.0002	0.11	0	三级
		H <sub>2</sub> S	0.0002	0.18	0	三级

评价工作等级判定依据见表 5.1-4。

**表 5.1-4 大气环境评价工作等级**

评价工作等级	评价
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

由表 5.1-3 和表 5.1-4 的判断结果可知本项目评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目,并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。因此,本项目评价工作等级提级后为一级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,当  $D_{10\%}$  小于 2.5km 时,评价范围边长取 5km。因此,确定本次评价范围以污染源为中心向东西南北各延伸 2.5km,共约 25km<sup>2</sup> 范围。

## 5.1.2 气象观测资料统计

### 5.1.2.1 区域气候概况

三门峡市地处豫西丘陵地区,北邻黄河北岸依中条山脉,三门峡市市区及陕县整个地势由南向北倾斜,全市为低山丘陵区,海拔在 350-900 之间,南北两侧的崤山、中条山主峰均在 1000m 以上。该地区位于北暖温带南缘,亚欧大陆东南部,属大陆性季风气候,全年四季分明,季风显著,雨热同期,干燥少雨。概括来说为冬季干冷雨雪少,春短少雨多干旱,夏季炎热雨集中,秋季凉爽时间短的特点。根据近 30 年三门峡市渑池气象观测站的气象资料统计结果,该地区年均气温 13.3℃,年平均气压为 956.2hPa;年平均降水量为 616.7mm,年主导风向为 WNW,年平均风速 2.5m/s,多年气象特征见表 5.1-5。

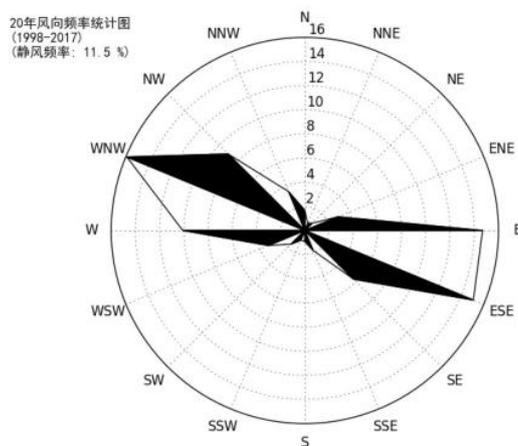
**表 5.1-5 渑池多年主要气象条件**

序号	项 目	单 位	数 值
1	年平均气压	hpa	956.2
2	年平均降水量	mm	616.7
3	最大年降水量	mm	1067.6
4	年平均气温	℃	13.3
5	极端最高气温	℃	38.2
6	极端最低气温	℃	-11.6
7	年平均风速	m/s	2.5
8	最大风速	M/s	8.9
9	全年主导风向	/	WNW

澗池多年风向风频变化情况见表 5.1-6，多年风向玫瑰图见图 5.1-1。

**表 5.1-6 澗池多年风向风频变化情况**

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风速	1.7	0.6	0.8	3.0	14.7	15.1	5.7	1.8	0.9	0.9	1.6	3.3	10.1	15.9	9.0	3.5	11.5



**图 5.1-1 澗池多年风向玫瑰图**

#### 5.1.2.2 气象资料来源

陕州区产业集聚区位于陕州区东侧，距离陕州区气象观测站约 52km。考虑到陕州区属于山地丘陵区，区域气象条件受地形影响较大，本次评价拟采用相对距离较近的澗池气象监测站的常规监测资料，产业集聚区距澗池气象观测站约 20km，且地形条件相似，因此采取澗池气象观测站的常规监测资料可行。

## 5.1.2.3 地面气象要素

本次评价地面气象观测资料采用澠池气象观测站 2017 年 1 月 1 日~2017 年 12 月 31 日全年逐日气象资料，区域常规气象资料统计结果如下：

## (1) 温度和风速

根据统计结果，评价区域内的全年及各月平均温度和平均风速见表 5.1-7，月平均风速变化情况见图 5.1-2，月平均温度变化情况见图 5.1-3，季小时平均风速的日变化见表 5.1-8 和图 5.1-4。

表5.1-7 当地年平均温度及平均风速的月变化表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
温度(°C)	-2.8	3.1	8.2	17.3	20.3	26.2	26.8	24.4	18.1	14.6	9.2	1.6	13.9
风速(m/s)	1.7	2.2	1.7	2.1	1.7	1.7	1.6	1.4	1.3	1.7	1.8	1.6	1.7

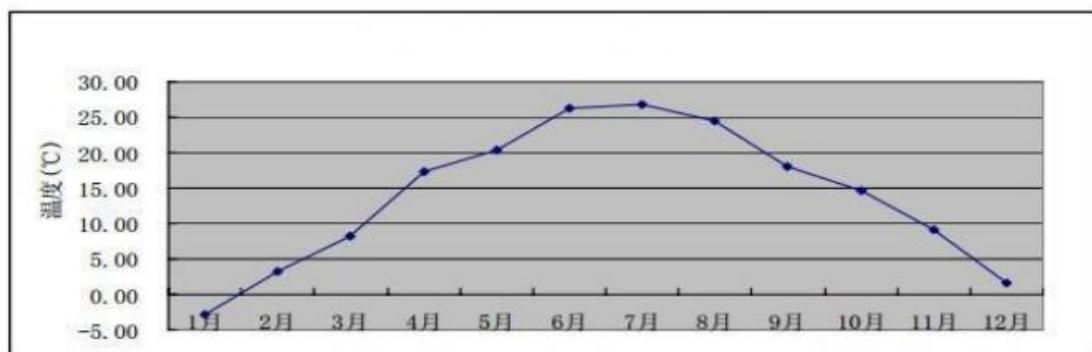


图5.1-2 2017年平均温度月变化曲线图

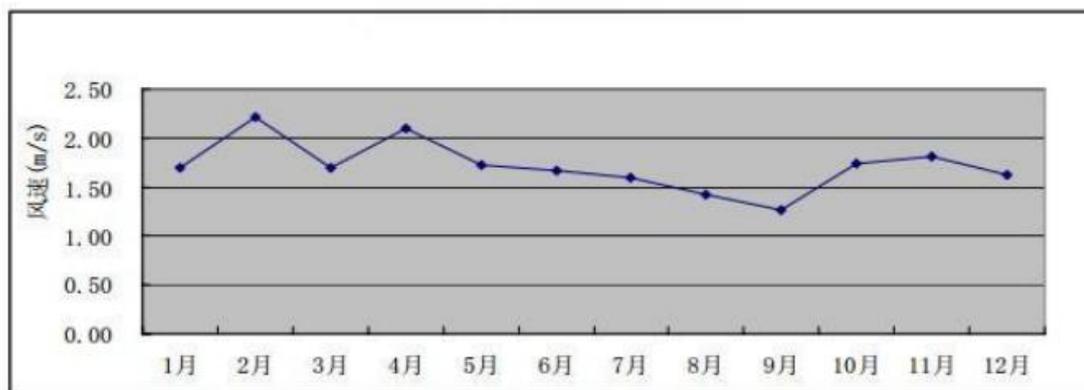


图5.1-3 2017年平均风速月变化曲线图

表 5.1-8 2017 年季小时平均风速日变化 (m/s)

小时(h) 风速	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.82	1.73	1.72	1.71	1.7	1.71	1.78	2.05	2.73	3.25	3.41	1.82
夏季	1.56	1.55	1.53	1.45	1.45	1.42	1.51	1.71	2.23	2.49	2.54	1.56
秋季	1.53	1.69	1.68	1.78	1.64	1.69	1.76	1.94	2.09	2.58	2.8	1.53
冬季	2.27	2.17	2.28	2.27	2.43	2.43	2.51	2.48	2.6	3.17	3.69	2.27
小时(h) 风速	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.75	3.72	3.67	3.74	3.56	3.08	2.42	2.26	2.15	2.09	2.04	1.88
夏季	2.82	2.92	2.91	2.84	2.96	2.95	2.58	2.28	2	1.91	1.84	1.78
秋季	2.96	2.96	2.92	2.79	2.41	2.04	2	1.71	1.7	1.67	1.57	1.61
冬季	4.09	4.14	4.23	3.95	3.68	2.75	2.45	2.24	2.19	2.3	2.25	2.11

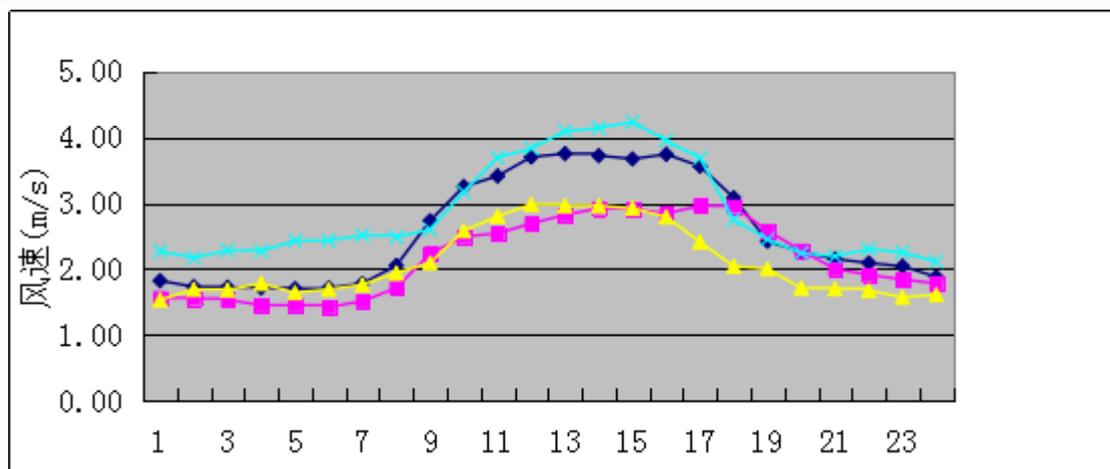


图5.1-4 2017年季小时平均风速日变化曲线图 (m/s)

由表 5.1-7、图 5.1-2 和图 5.1-3 可看出，澠池最高月平均温度为 7 月份 26.8℃，最低月平均温度为 1 月份 -2.8℃；2 月份平均风速最大，9 月份平均风速最小。由表 5.1-8 可以看出，每个季节小时平均风速的最大值一般出现在 14 点和 15 点。

## (2) 风向和风频

澠池气象观测站 2017 年气象观测资料统计结果显示，评价区域全年及各月、各季节风向频率见表 5.1-9，全年、各月及各季节风向频率玫瑰图见图 5.1-5。

表 5.1-9

2017 年各月各风向频率 (%) 月变化统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	6.32	0.94	0.54	0.54	13.58	14.38	6.05	3.23	0.4	0.4	1.61	2.15	10.62	22.31	10.22	6.72	0
2 月	5.36	0.3	0.3	0.45	20.09	9.38	3.13	1.49	1.34	1.64	1.49	2.23	12.65	18.9	11.9	8.78	0.6
3 月	3.23	0.4	1.21	10.22	23.25	5.91	3.76	1.61	3.49	1.34	3.36	4.84	14.65	7.8	7.66	7.12	0.13
4 月	3.47	0.14	0.69	8.75	20.83	5.56	1.94	1.11	1.67	0.97	2.92	5.97	20.97	10.97	8.75	5.14	0.14
5 月	3.09	0.54	0.13	6.18	15.86	4.84	2.96	1.61	2.42	1.61	2.69	5.91	22.98	14.78	10.08	4.3	0
6 月	4.72	0.83	2.78	8.33	29.31	11.94	7.36	2.36	2.5	2.78	2.22	3.06	6.39	5.28	5	4.03	1.11
7 月	2.55	0.54	0.94	14.92	43.95	11.96	3.09	2.15	2.82	1.21	0.67	1.21	4.84	3.63	2.55	2.15	0.81
8 月	3.36	0.67	1.08	16.4	27.15	6.72	1.61	1.61	1.21	2.15	1.88	2.15	15.73	10.22	4.97	2.15	0.94
9 月	4.03	0.56	1.94	8.19	24.58	8.89	3.61	1.39	1.81	1.25	2.08	2.5	12.92	14.72	5.28	3.06	3.19
10 月	4.03	0.4	1.21	6.32	32.66	6.32	2.42	2.02	1.48	1.61	2.02	4.17	15.99	8.2	5.91	2.96	2.28
11 月	2.64	0.28	0.42	3.75	18.61	5	2.92	0.14	1.39	0.69	1.53	4.31	27.22	14.72	8.61	6.11	1.67
12 月	1.88	0.27	0	0.67	11.69	3.23	2.02	0.54	0.81	0.81	1.48	2.69	36.29	22.58	10.08	4.7	0.27

表 5.1-10

2017 年平均风频的季变化及年均风频 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	3.26	0.36	0.68	8.38	19.97	5.43	2.9	1.45	2.54	1.31	2.99	5.57	19.52	11.19	8.83	5.53	0.09
夏季	3.53	0.68	1.59	13.27	33.51	10.19	3.99	2.04	2.17	2.04	1.59	2.13	9.01	6.39	4.17	2.76	0.95
秋季	3.57	0.41	1.19	6.09	25.37	6.73	2.98	1.19	1.56	1.19	1.88	3.66	18.68	12.5	6.59	4.03	2.38
冬季	4.49	0.51	0.28	0.56	14.95	8.98	3.75	1.76	0.83	0.93	1.53	2.36	20.09	21.34	10.69	6.67	0.28
全年	3.71	0.49	0.94	7.11	23.49	7.83	3.4	1.61	1.78	1.37	2	3.44	16.8	12.81	7.56	4.74	0.92

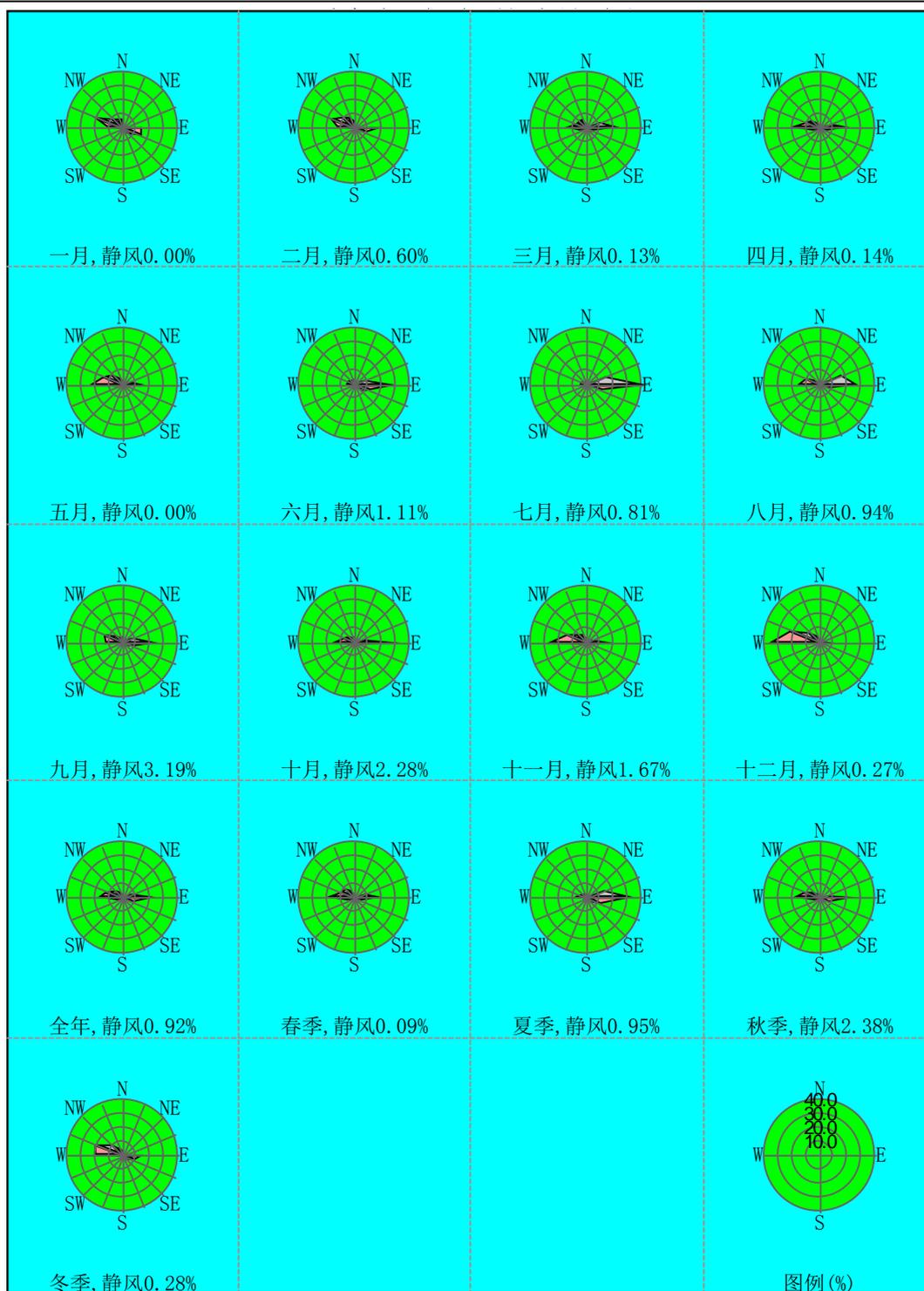


图 5.1-5 2017 年全年、各月及各季节风向频率玫瑰图 (%)

根据渑池气象观测站 2017 年地面风向资料统计结果表明，项目所在地全年主导风向为 E 风，频率 23.49%；次多风向为 W 风，频率 16.8%，与当地多年主导风向 WNW 和 ESE 基本一致；各方位风频大于 7.0% 的还有 ENE、ESE、WNW 和 NW 风，风频依次为 7.11%、7.83%、12.81% 和 7.56%，静风频率 0.92%，低

于当地多年平均静风频率 11.5%。

从各月风频统计情况来看，1~3、6~10 月主导风向为 E 风，其他月主导风向为 W 风；就各个季节来看，春、夏、秋季的主导风向为 E 风，冬季主导风向为 W 风。

### 5.1.3 环境空气影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，一级评价采用导则推荐的 AERMOD 模型和大气防护距离计算方法进行预测计算。

#### 5.1.3.1 预测因子

由于本项目预测因子有非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO<sub>2</sub>、HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、硫酸雾，共计 8 项。

#### 5.1.3.2 预测范围及关心点

本次大气环境评价范围为以项目中心为中心，向东西南北各延伸 2.5km，共计 25km<sup>2</sup> 的评价范围。本次预测确定  $\Delta x = \Delta y = 100m$ 。同时将本工程评价区域内敏感目标监测点、评价范围内网格点、区域最大落地浓度点作为本次预测的计算点。

**表5.2-11 关心点相对位置一览表**

序号	关心点名称	X	Y	Z
1	上凹	405	758	688.11
2	下潮	-824	371	657.38
3	高岩	-530	924	677.86
4	石堆	1374	841	691.19
5	孙家沟	-340	73	670.15
6	糯米沟	-1108	-632	682.38
7	杨长河	419	-578	649.26

#### 5.1.3.3 污染源计算清单及相关参数

本次大气影响预测仅考虑本项目自身污染源。污染源计算参数见表5.1-12~表5.1-13。

表5.1-12 点源污染物计算参数一览表

污染源	X坐标	Y坐标	海拔	排气筒高度	排气筒内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	环境温度
	m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	K	h		℃
G1工艺废气	-29	-8	662	15	0.3	3000	293	7200	连续	25
G2工艺废气	-4	2	664	15	0.3	10000	293	7200	连续	25

表5.1-13 面源污染物计算参数一览表

污染源	面源起始点		面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源初始排放高度	年排放小时数
	X坐标	Y坐标					
	m	m					
生产区	0	0	100	80	0	8	7200
罐区	-100	9	12	30	0	8	7200
污水处理站	-131	-26	50	200	0	8	7200

#### 5.1.3.4 气象条件

本次评价所用地面气象资料来自澠池气象观测站，以当地气象站 2017 年全年逐日逐时风向、风速、气温及逐日 4 时段（2：00、8：00、14：00、20：00）总云和低云的气象观测资料作为本项目小时浓度、日均浓度及年均浓度的预测气象条件。

本次评价所用高空气象探测资料是采用国家环境保护部评估中心环境质量模拟重点实验室的中尺度气象模拟数据，数据包括 2017 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日距地面 1500m 高度以下的气压、高度、气温、风速、风向等常规高空气象资料。该高空气象数据是采用中尺度数值模式 MM5 模拟生成，把全国划分为 149×149 个网格，每个网格的分辨率为 27km×27km。本次评价所采用的高空气象数据是在模拟网格点（97，71）处生成的，模拟网格中心点位置位于东经 111.62947°，北纬 34.78369°，平均高度为 633m，距离项目厂址约 10km。

#### 5.1.3.5 地形数据

本次评价地形数据来源于采用全球坐标定义的外部DEM文件，该文件包括

评价范围内的地形高程数据，由已下载[http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM\\_v41/SRTM\\_Data\\_ArcASCII/srtm\\_59\\_06.zip](http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_59_06.zip)下载取得。

#### 5.1.3.6 预测内容和设定预测情景

①全年逐时气象条件下，非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO<sub>2</sub>、HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、硫酸雾等因子在环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面小时浓度；

②全年逐日气象条件下，SO<sub>2</sub>和HCl在环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面日平均浓度；

③非正常工况下非甲烷总烃、H<sub>2</sub>S 在各环境空气敏感点的最大地面小时浓度和区域小时最大浓度影响值。

④无组织排放源 HCl、非甲烷总烃、SO<sub>2</sub>、甲苯、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 等因子的厂界浓度及大气防护距离。

根据预测内容设定本次环境空气影响评价的预测情景，见表 5.1-14

**表5.1-14 预测情景一览表**

序号	污染源类别	预测因子	计算点	预测内容
1	G1工艺废气	非甲烷总烃	环境空气保护目标 网格点 区域最大地面浓度点	小时浓度 日平均浓度
2	G2工艺废气	非甲烷总烃、甲苯、 甲醇、SO <sub>2</sub> 、HCl、H <sub>2</sub> S、 NH <sub>3</sub> 、硫酸雾	环境空气保护目标 网格点 区域最大地面浓度点	小时浓度 日平均浓度
3	生产区、罐区和污水处理站无组织废气	Cl <sub>2</sub> 、HCl、非甲烷总 烃、二甲苯、甲苯	厂界	厂界浓度
4	非正常工况下	非甲烷总烃、H <sub>2</sub> S	环境空气保护目标 区域最大地面浓度点	小时浓度

#### 5.1.3.7 预测模式、参数选择

##### (1) 预测模式

评价等级确定采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式；进一步预测采用导则推荐的AERMOD模式。

##### (2) 参数选择

根据厂址附近7-8km范围内的土地利用情况，地表特征参数选取时地面不分

扇区。本次评价具体采用的地面特征参数见表5.1-15。

**表5.1-15 地表特征参数一览表**

AERMET通用地表类型	AERMET通用地表湿度	地面时间周期	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
农作地	干燥气候	全年	0-360	全年	0.28	1.625	0.0725

## 5.1.4 预测结果及评价

### 5.1.4.1 SO<sub>2</sub>在逐时、逐日、全年气象条件下预测结果及评价

SO<sub>2</sub> 网格点小时浓度前 10 位情况见表 5.1-16，网格点日均浓度前 10 位情况见表 5.1-17，网格点年均浓度前 10 位情况见表 5.1-18，网格点小时浓度、日均浓度和年均浓度最大值分布图见图 5.1-6~8；各关心点的小时和日均浓度最大值及现状叠加结果见表 5.1-19-21。

**表 5.1-16 SO<sub>2</sub>地面小时浓度值前 10 位预测结果**

排序	出现位置		出现时间 年-月-日-时	SO <sub>2</sub>	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	-5	-105	17061206	0.0525	10.5
2	95	-5	17052606	0.0437	8.75
3	-5	-105	17070406	0.0436	8.72
4	-5	-105	17071906	0.0425	8.5
5	-5	-105	17070106	0.0400	7.99
6	-5	-205	17061206	0.0396	7.92
7	-5	-105	17091507	0.0372	7.44
8	-5	-105	17062906	0.0372	7.43
9	-5	-205	17070406	0.0365	7.3
10	-5	-105	17091607	0.0362	7.25

**表 5.1-17 SO<sub>2</sub>地面日均浓度值前 10 位预测结果**

排序	出现位置		出现时间 月-日	SO <sub>2</sub>	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	-209	-19	170725	0.0062	4.16
2	-209	-19	170726	0.0059	3.94

3	-209	-19	170727	0.0058	3.89
4	193	-19	171010	0.0055	3.69
5	-327	39	170727	0.0052	3.45
6	193	-135	170807	0.0050	3.36
7	193	-19	170823	0.0050	3.36
8	-209	-19	170705	0.0049	3.3
9	-209	-19	170821	0.0049	3.28
10	-410	-19	170726	0.0049	3.24

表 5.1-18 SO<sub>2</sub> 地面年均浓度值前 10 位预测结果

排序	出现位置		SO <sub>2</sub>	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	-173	-21	0.0011	1.76
2	127	-21	0.0009	1.58
3	-145	32	0.0009	1.55
4	227	-21	0.0009	1.46
5	-273	-21	0.0009	1.43
6	227	-121	0.0007	1.13
7	-173	79	0.0007	1.11
8	-73	-21	0.0007	1.1
9	-373	-21	0.0007	1.1
10	327	-121	0.0007	1.09

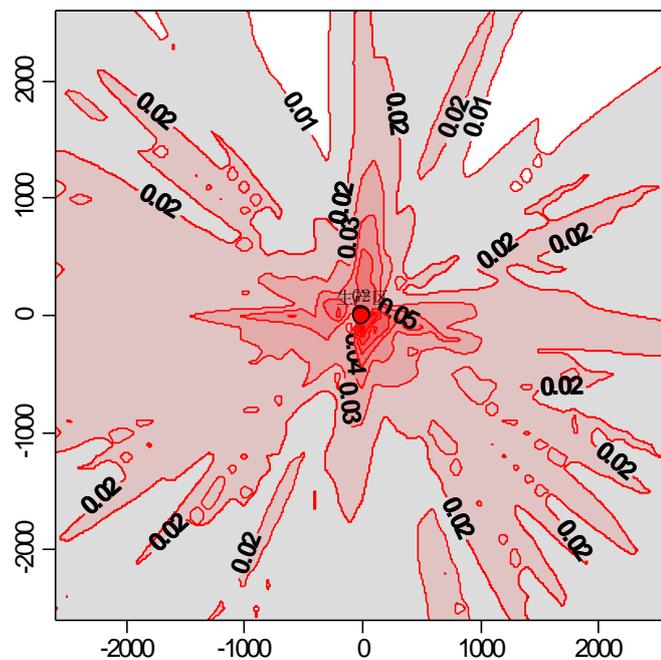


图 5.1-6 评价区域 SO<sub>2</sub> 小时浓度最大值分布图

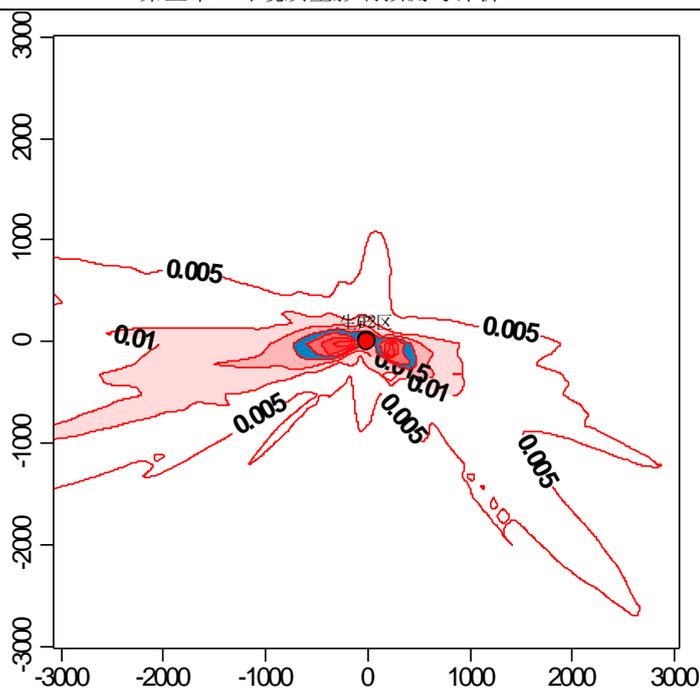


图 5.1-7 评价区域 SO<sub>2</sub> 日均浓度最大值分布图

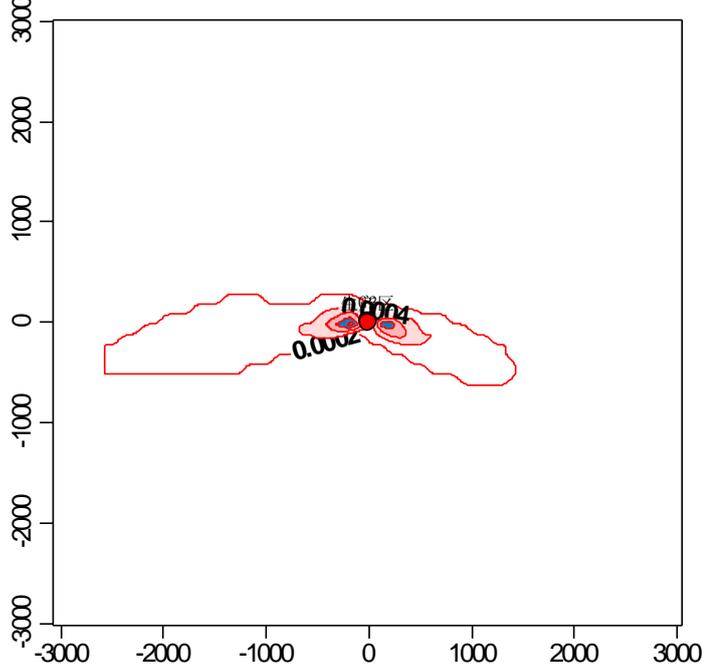


图 5.1-8 评价区域 SO<sub>2</sub> 日均浓度最大值分布图

表 5.1-19 各关心点 SO<sub>2</sub> 地面小时浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.047	0.0200	0.067	13.4
2	下潮	0.047	0.0163	0.0633	12.66

3	高岩	0.047	0.0297	0.0767	15.34
4	石堆	0.047	0.0184	0.0654	13.08
5	孙家沟	0.047	0.0396	0.0866	17.32
6	糯米沟	0.047	0.0227	0.0697	13.94
7	杨长河	0.047	0.0295	0.0765	15.3

表 5.1-20 各关心点 SO<sub>2</sub> 地面日均浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.033	0.0029	0.0359	23.93
2	下潮	0.033	0.0030	0.0360	24
3	高岩	0.033	0.0078	0.0408	27.2
4	石堆	0.033	0.0036	0.0366	24.4
5	孙家沟	0.033	0.0345	0.0675	45
6	糯米沟	0.033	0.0063	0.0393	26.2
7	杨长河	0.033	0.0068	0.0398	26.53

表 5.1-21 各关心点 SO<sub>2</sub> 地面年均浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.017	0	0.017	28.3
2	下潮	0.017	0	0.017	28.3
3	高岩	0.017	0.0001	0.0171	28.5
4	石堆	0.017	0	0.017	28.3
5	孙家沟	0.017	0.0006	0.0176	29.3
6	糯米沟	0.017	0.0001	0.0171	28.5
7	杨长河	0.017	0.0001	0.0171	28.5

由表 5.1-16~21 和图 5.1-6~8 可以看出：

各关心点和网格点 SO<sub>2</sub> 地面小时浓度、日均浓度和年均浓度均未出现超标。评价范围内的最大地面小时浓度贡献值为 0.0525mg/m<sup>3</sup>，占比率为 10.5%，出现在 (-5m、-105m) 坐标处；本项目对各关心点最大小时浓度贡献值范围为 0.0163~0.0396mg/m<sup>3</sup>，贡献值与现状值叠加后最大预测值为 0.0866mg/m<sup>3</sup>，占标率为 17.32%，出现在孙家沟；评价范围内的最大地面日均浓度贡献值为 0.0062mg/m<sup>3</sup>，占比率为 4.16%，出现在 (-209m、-19m) 坐标处；本项目对各关

心点最大日均浓度贡献值范围为 0.0029~0.0345mg/m<sup>3</sup>，贡献值与现状值叠加后最大预测值为 0.0675mg/m<sup>3</sup>，占标率为 45%，出现在孙家沟；评价范围内的最大地面年均浓度贡献值为 0.0011mg/m<sup>3</sup>，占比率为 1.76%，出现在（-173m、-21m）坐标处；本项目对各关心点最大年均浓度贡献值范围为 0~0.0006mg/m<sup>3</sup>，贡献值与现状值叠加后最大预测值为 0.0176mg/m<sup>3</sup>，占标率为 29.3%，出现在孙家沟。各敏感点 SO<sub>2</sub> 小时、日均及日均浓度预测值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3059-2012）二级标准要求，因此本项目 SO<sub>2</sub> 不会对外环境造成较大影响。

#### 5.1.4.2HCl 在逐时、逐日气象条件下预测结果及评价

HCl 网格点小时浓度前 10 位情况见表 5.1-22，网格点日均浓度前 HCl 位情况见表 5.1-23，网格点小时浓度和日均浓度最大值分布图见图 5.1-9~10；各关心点的小时和日均浓度最大值及现状叠加结果见表 5.1-24-25。

**表 5.1-22 HCl 地面小时浓度值前 10 位预测结果**

排序	出现位置		出现时间	HCl	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	年-月-日-时	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	27	-121	17061206	0.0083	1.65
2	127	-21	17052606	0.008	1.60
3	27	-121	17091507	0.0068	1.36
4	27	-121	17062906	0.0068	1.36
5	27	-121	17070106	0.0067	1.35
6	27	-121	17071906	0.0067	1.34
7	57	-46	17112709	0.0063	1.27
8	27	-121	17091607	0.0063	1.27
9	27	-221	17061206	0.0063	1.26
10	27	-121	17070406	0.0061	1.21

**表 5.1-23 HCl 地面日均浓度值前 10 位预测结果**

排序	出现位置		出现时间	HCl	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	月-日	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	-73	-21	171016	0.0006	4.00
2	27	-21	171127	0.0005	3.33
3	57	-46	171127	0.0005	3.33
4	127	-21	171127	0.0005	3.33

5	-73	-21	170903	0.0005	3.33
6	-73	-21	170909	0.0005	3.33
7	57	-46	170926	0.0005	3.33
8	127	-21	170526	0.0004	2.67
9	-73	79	170904	0.0004	2.67
10	-73	-21	171015	0.0004	2.67

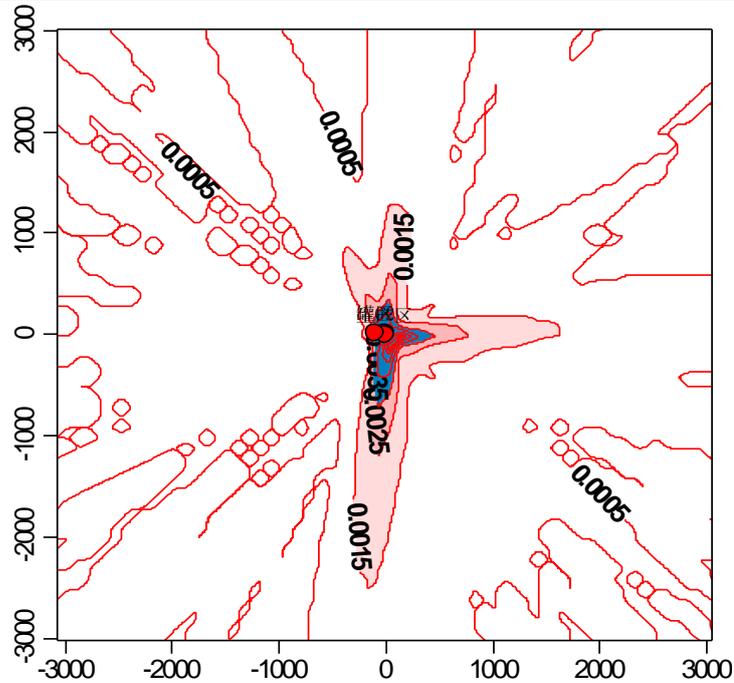


图 5.1-9 评价区域 HCl 小时浓度最大值分布图

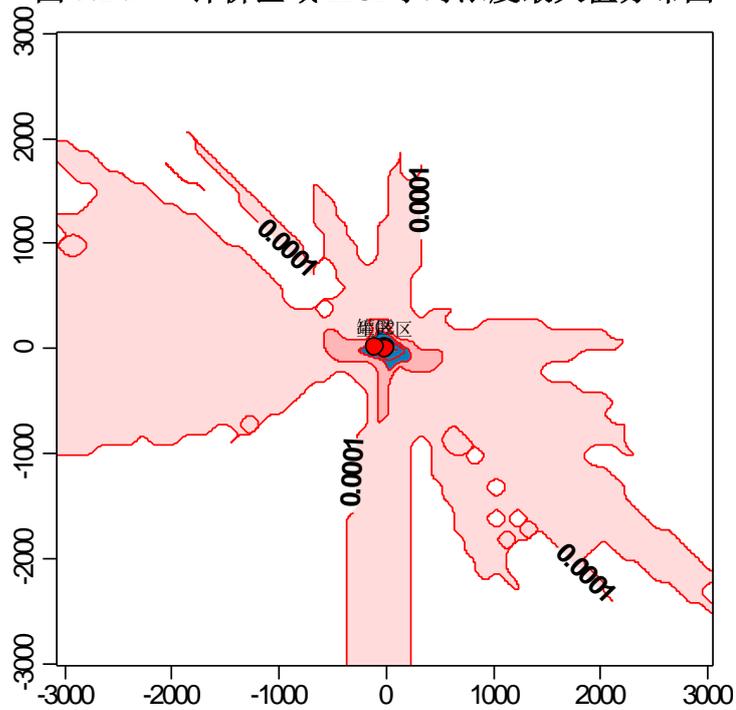


图 5.1-10 评价区域 HCl 日均浓度最大值分布图

表 5.1-24 各关心点 HCl 地面小时浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.04	0.0008	0.0408	81.6
2	下潮	0.04	0.0012	0.0412	82.4
3	高岩	0.04	0.0006	0.0406	81.2
4	石堆	0.04	0.0006	0.0406	81.2
5	孙家沟	0.04	0.0013	0.0413	82.6
6	糯米沟	0.04	0.0005	0.0405	81
7	杨长河	0.04	0.0011	0.0411	82.2

表 5.1-25 各关心点 HCl 地面日均浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.013	0	0.013	86.67
2	下潮	0.013	0.0001	0.0131	87.33
3	高岩	0.013	0.0001	0.0131	87.33
4	石堆	0.013	0	0.013	86.67
5	孙家沟	0.013	0.0003	0.0133	88.67
6	糯米沟	0.013	0.0001	0.0131	87.33
7	杨长河	0.013	0.0001	0.0131	87.33

由表 5.1-22~25 和图 5.1-9~10 可以看出:

各关心点和网格点 HCl 地面小时浓度和日均浓度均未出现超标。评价范围内的最大地面小时浓度贡献值为 0.0083mg/m<sup>3</sup>, 占标率为 1.65%, 出现在 (27m、-121m) 坐标处; 本项目对各关心点最大小时浓度贡献值范围为 0.0005~0.0013mg/m<sup>3</sup>, 贡献值与现状值叠加后最大预测值为 0.0413mg/m<sup>3</sup>, 占标率为 82.6%, 出现在孙家沟; 评价范围内的最大地面日均浓度贡献值为 0.0006mg/m<sup>3</sup>, 占比率为 4%, 出现在 (-73m、-21m) 坐标处; 本项目对各关心点最大日均浓度贡献值范围为 0~0.0003mg/m<sup>3</sup>, 贡献值与现状值叠加后最大预测值为 0.0133mg/m<sup>3</sup>, 占标率为 88.67%, 出现在孙家沟。各敏感点 HCl 小时、日均预测值均能够满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区大气有害物质最高允许浓度。

### 5.1.4.3 甲苯、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、硫酸雾、甲醇和非甲烷总烃逐时气象条件下预测结果及评价

甲苯、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、硫酸雾、甲醇和非甲烷总烃网格点小时浓度前 10 位情况见表 5.1-26~31，网格点小时浓度最大值分布图见图 5.1-11~16；各关心点的小时浓度最大值及现状叠加结果见表 5.1-32~37。

**表 5.1-26 甲苯地面小时浓度值前 10 位预测结果**

排序	出现位置		出现时间 年-月-日-时	甲苯	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	0	-100	17061206	0.0262	13.1
2	100	0	17052606	0.0220	11
3	0	-100	17070406	0.0217	10.8
4	0	-100	17071906	0.0212	10.6
5	0	-100	17070106	0.0200	10
6	0	-200	17061206	0.0198	9.9
7	0	-100	17091507	0.0186	9.3
8	0	-100	17062906	0.0186	9.3
9	0	-100	17091607	0.0181	9.05
10	0	-100	17070406	0.0179	8.95

**表 5.1-27 NH<sub>3</sub>地面小时浓度值前 10 位预测结果**

排序	出现位置		出现时间 年-月-日-时	NH <sub>3</sub>	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	-171	-221	17061206	0.0039	1.95
2	-173	-221	17061206	0.0038	1.9
3	-173	-321	17061206	0.0032	1.6
4	-173	-221	17061206	0.003	1.5
5	-173	79	17090407	0.003	1.5
6	-171	-221	17071906	0.0029	1.45
7	-171	-221	17070406	0.0029	1.45
8	-173	-221	17071906	0.0028	1.4
9	-173	-221	17070406	0.0028	1.4
10	-173	-421	17061206	0.0027	1.35

表 5.1-28 H<sub>2</sub>S 地面小时浓度值前 10 位预测结果

排序	出现位置		出现时间 年-月-日-时	H <sub>2</sub> S	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	-173	-21	17063007	0.0006	6
2	27	79	17061206	0.0006	6
3	-173	79	17052606	0.0005	5.
4	-273	79	17062906	0.0005	5
5	227	-121	17070406	0.0005	5
6	-273	79	17092007	0.0005	5
7	-173	-21	17091507	0.0005	5
8	427	-121	17070106	0.0005	5
9	44	163	17071906	0.0005	5
10	527	-121	17112709	0.0005	5

表 5.1-29 甲醇地面小时浓度值前 10 位预测结果

排序	出现位置		出现时间 年-月-日-时	甲醇	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	195	-105	17080706	0.013	0.43
2	-205	-5	17072606	0.0123	0.41
3	-205	95	17072006	0.0116	0.39
4	395	-105	17070719	0.0108	0.36
5	-305	95	17072006	0.0105	0.35
6	495	-105	17070719	0.0101	0.34
7	44	163	17063007	0.0098	0.33
8	-605	-5	17070819	0.0097	0.32
9	-505	-5	17070819	0.0096	0.32
10	-705	-5	17070819	0.0094	0.31

表 5.1-30 硫酸雾地面小时浓度值前 10 位预测结果

排序	出现位置		出现时间 年-月-日-时	硫酸雾	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	-173	-21	17072306	0.0013	0.44
2	27	79	17063007	0.0012	0.41
3	-173	79	17072006	0.0012	0.4
4	-173	-21	17072606	0.0011	0.37

5	227	-121	17080706	0.0011	0.37
6	-273	79	17072006	0.0011	0.36
7	-273	-21	17072606	0.0011	0.36
8	427	-121	17070719	0.0010	0.35
9	527	-121	17070719	0.0010	0.34
10	44	163	17063007	0.0010	0.33

表 5.1-31 非甲烷总烃地面小时浓度值前 10 位预测结果

排序	出现位置		出现时间	非甲烷总烃	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	年-月-日-时	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
1	27	79	17063007	0.0716	5.97
2	27	-121	17061206	0.0620	5.17
3	127	-21	17052606	0.0619	5.16
4	27	-121	17092007	0.0582	4.85
5	27	-121	17070406	0.0548	4.56
6	27	-121	17062906	0.0544	4.54
7	27	379	17072106	0.0532	4.43
8	-173	-21	17072306	0.0530	4.42
9	27	-121	17061506	0.0526	4.38
10	44	163	17063007	0.0523	4.36

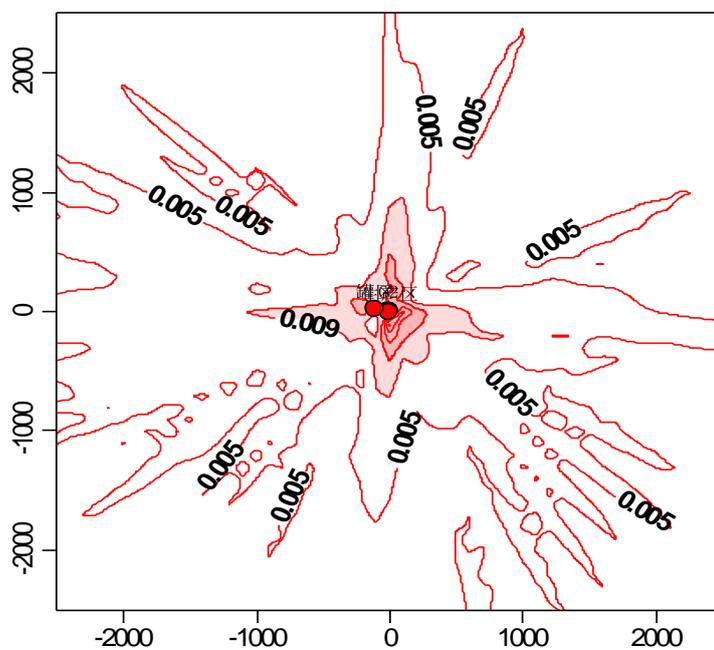


图 5.1-11 评价区域甲苯小时浓度最大值分布图

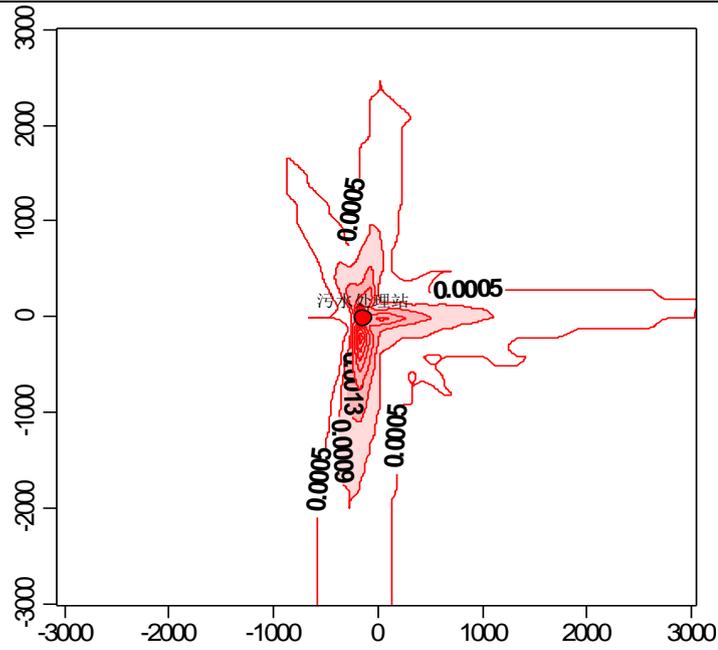


图 5.1-12 评价区域  $\text{NH}_3$  小时浓度最大值分布图

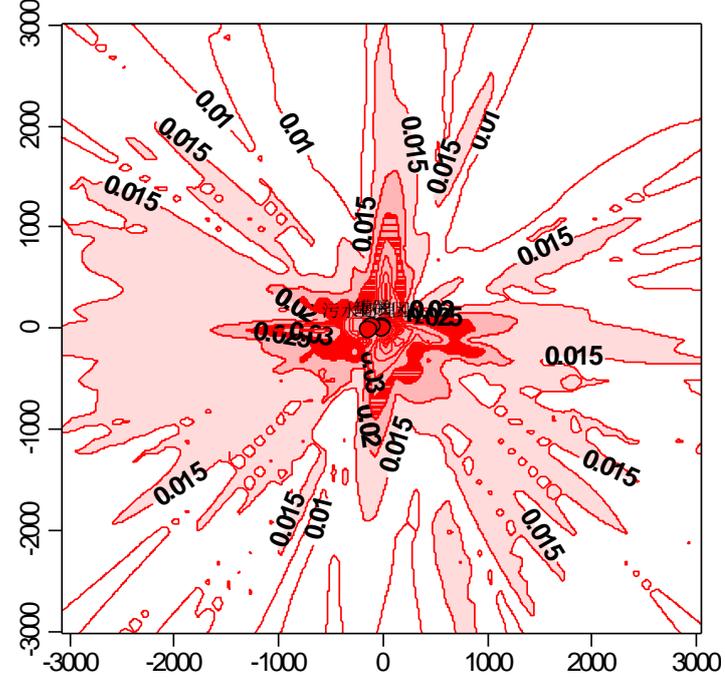


图 5.1-13 评价区域  $\text{H}_2\text{S}$  小时浓度最大值分布图

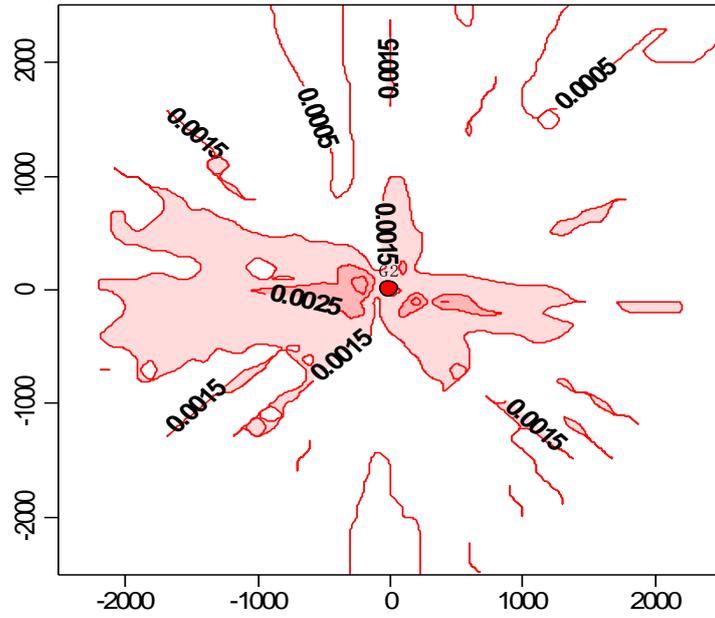


图 5.1-14 评价区域甲醇小时浓度最大值分布图

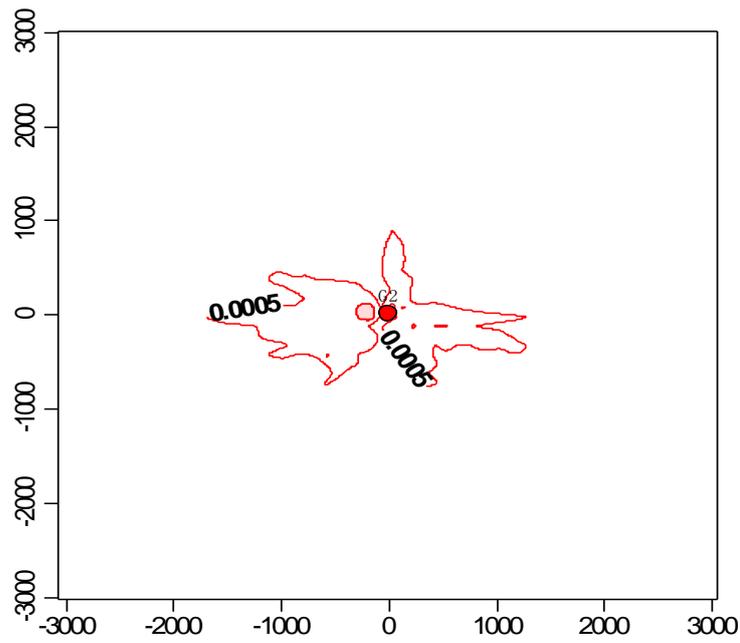


图 5.1-15 评价区域硫酸雾小时浓度最大值分布图

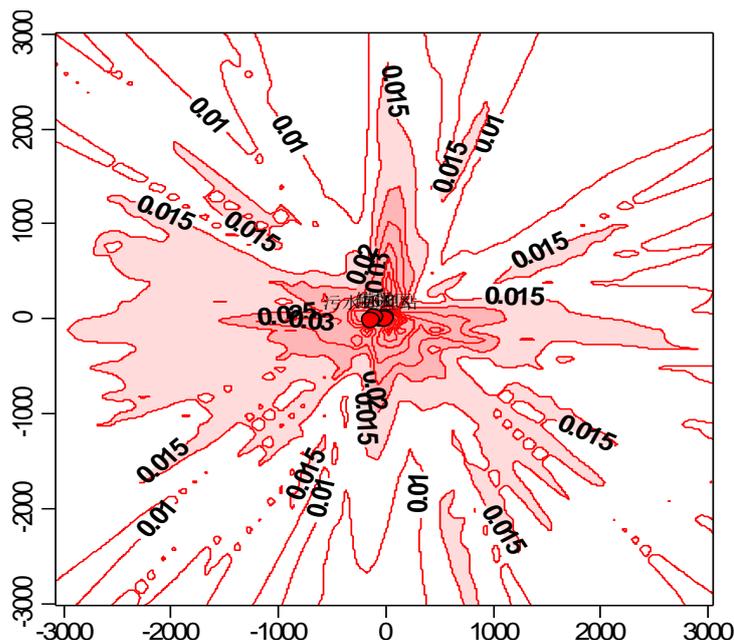


图 5.1-16 评价区域非甲烷总烃小时浓度最大值分布图

表 5.1-32 各关心点甲苯地面小时浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	未检出	0.0048	0.0048	2.38
2	下潮	未检出	0.0040	0.0040	2.01
3	高岩	未检出	0.0069	0.0069	3.46
4	石堆	未检出	0.0043	0.0043	2.15
5	孙家沟	未检出	0.0092	0.0092	4.62
6	糯米沟	未检出	0.0053	0.0053	2.65
7	杨长河	未检出	0.0070	0.0070	3.49

注：各关心点甲苯现状值来自补充监测数据。

表 5.1-33 各关心点 NH<sub>3</sub> 地面小时浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.044	0.0002	0.0442	22.1
2	下潮	0.044	0.0007	0.0447	22.35
3	高岩	0.044	0.0002	0.0442	22.1
4	石堆	0.044	0.0002	0.0442	22.1
5	孙家沟	0.044	0.0005	0.0445	22.25
6	糯米沟	0.044	0.0002	0.0442	22.1

7	杨长河	0.044	0.0006	0.0446	22.3
---	-----	-------	--------	--------	------

注：各关心点 NH<sub>3</sub> 现状值来自环境空气质量现状调查监测数据中 NH<sub>3</sub> 最大监测值。

表 5.1-34 各关心点 H<sub>2</sub>S 地面小时浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.006	0.0002	0.0062	62
2	下潮	0.006	0.0001	0.0061	61
3	高岩	0.006	0.0003	0.0063	63
4	石堆	0.006	0.0002	0.0062	62
5	孙家沟	0.006	0.0003	0.0063	63
6	糯米沟	0.006	0.0002	0.0062	62
7	杨长河	0.006	0.0002	0.0062	62

注：各关心点 H<sub>2</sub>S 现状值来自环境空气质量现状调查监测数据中 H<sub>2</sub>S 最大监测值。

表 5.1-35 各关心点甲醇地面小时浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.938	0.0010	0.939	31.3
2	下潮	0.938	0.0006	0.9386	31.3
3	高岩	0.938	0.0019	0.9399	31.3
4	石堆	0.938	0.0012	0.9392	31.3
5	孙家沟	0.938	0.0026	0.9406	31.4
6	糯米沟	0.938	0.0015	0.9395	31.3
7	杨长河	0.938	0.0017	0.9397	31.3

注：各关心点甲醇现状值来自环境空气质量现状调查监测数据中非甲烷总烃最大监测值。

表 5.1-36 各关心点硫酸雾地面小时浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.044	0.0003	0.0443	1.48
2	下潮	0.044	0.0002	0.0442	1.47
3	高岩	0.044	0.0006	0.0446	1.49
4	石堆	0.044	0.0004	0.0444	1.48
5	孙家沟	0.044	0.0008	0.0448	1.49
6	糯米沟	0.044	0.0004	0.0444	1.48

7	杨长河	0.044	0.0005	0.0445	1.48
---	-----	-------	--------	--------	------

注：各关心点硫酸雾现状值来自补充监测数据中硫酸雾的最大监测值。

表 5.1-37 各关心点非甲烷总烃地面小时浓度最大值预测结果一览表

排序	关心点	预测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	上凹	0.938	0.0139	0.9519	79.33
2	下潮	0.938	0.0113	0.9493	79.11
3	高岩	0.938	0.0208	0.9588	79.90
4	石堆	0.938	0.0130	0.951	79.25
5	孙家沟	0.938	0.0274	0.9654	80.45
6	糯米沟	0.938	0.0160	0.954	79.50
7	杨长河	0.938	0.0211	0.9591	79.93

注：各关心点非甲烷总烃现状值来自环境空气质量现状调查监测数据中非甲烷总烃最大监测值。

由表 5.1-26~37 和图 5.1-11~16 可以看出，在全年逐时气象条件下：

(1) 各关心点和网格点甲苯地面小时浓度均未出现超标。评价范围内的最大地面小时浓度贡献值为 0.0262mg/m<sup>3</sup>，占比率为 13.1%，出现在 (0m、-100m) 坐标处；本项目对各关心点最大小时浓度贡献值范围为 0.004~0.0092mg/m<sup>3</sup>，贡献值与现状值叠加后最大预测值为 0.0092mg/m<sup>3</sup>，占标率为 4.62%，出现在孙家沟。各敏感点甲苯小时预测值均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 标准要求。

(2) 各关心点和网格点 NH<sub>3</sub> 地面小时浓度均未出现超标。评价范围内的最大地面小时浓度贡献值为 0.0039mg/m<sup>3</sup>，占比率为 1.95%，出现在 (-171m、-221m) 坐标处；本项目对各关心点最大小时浓度贡献值范围为 0.0002~0.0007mg/m<sup>3</sup>，贡献值与现状值叠加后最大预测值为 0.0447mg/m<sup>3</sup>，占标率为 22.35%，出现在下潮村。各敏感点 NH<sub>3</sub> 小时预测值均能够满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区大气有害物质最高允许浓度。

(3) 各关心点和网格点 H<sub>2</sub>S 地面小时浓度均未出现超标。评价范围内的最

大地面小时浓度贡献值为  $0.0006\text{mg}/\text{m}^3$ ，占比率为 6%，出现在 (-173m、-21m) 坐标处；本项目对各关心点最大小时浓度贡献值范围为  $0.0001\sim 0.0003\text{mg}/\text{m}^3$ ，贡献值与现状值叠加后最大预测值为  $0.0063\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 63%，出现在高岩和孙家沟。各敏感点  $\text{H}_2\text{S}$  小时预测值均能够满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区大气有害物质最高允许浓度。

(4) 各关心点和网格点甲醇地面小时浓度均未出现超标。评价范围内的最大地面小时浓度贡献值为  $0.013\text{mg}/\text{m}^3$ ，占比率为 0.43%，出现在 (195m、-105m) 坐标处；本项目对各关心点最大小时浓度贡献值范围为  $0.0006\sim 0.0026\text{mg}/\text{m}^3$ ，贡献值与现状值叠加后最大预测值为  $0.9406\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 31.4%，出现在孙家沟。各敏感点甲醇小时预测值均能够满足满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区大气有害物质最高允许浓度。

(5) 各关心点和网格点硫酸雾地面小时浓度均未出现超标。评价范围内的最大地面小时浓度贡献值为  $0.0013\text{mg}/\text{m}^3$ ，占比率为 0.44%，出现在 (-173m、-21m) 坐标处；本项目对各关心点最大小时浓度贡献值范围为  $0.0002\sim 0.0008\text{mg}/\text{m}^3$ ，贡献值与现状值叠加后最大预测值为  $0.0448\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.49%，出现在孙家沟。各敏感点硫酸雾小时预测值均能够满足前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度。

(6) 各关心点和网格点非甲烷总烃地面小时浓度均未出现超标。评价范围内的最大地面小时浓度贡献值为  $0.0716\text{mg}/\text{m}^3$ ，占比率为 5.97%，出现在 (27m、79m) 坐标处；本项目对各关心点最大小时浓度贡献值范围为  $0.0113\sim 0.0274\text{mg}/\text{m}^3$ ，贡献值与现状值叠加后最大预测值为  $0.9654\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 80.45%，出现在孙家沟。各敏感点非甲烷总烃小时预测值均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 标准要求。

#### 5.1.4.4 非正常工况下预测结果分析

本项目非正常工况主要是废气治理措施故障，本次评价按照 UV 光氧催化或低温等离子体系统故障后的源强进行非正常工况排污分析，G2 工艺废气非正常工况下较大的源强为非甲烷总烃  $3.52\text{kg}/\text{h}$ 、甲苯  $1.1\text{kg}/\text{h}$ ，最大排气量为

10000m<sup>3</sup>/h。根据导则要求，非正常工况下预测逐次小时气象条件下，环境空气保护目标的最大地面小时浓度和评价范围内的最大地面小时浓度，经计算，非正常工况情况下非甲烷总烃和甲苯预测最大地面小时浓度值详见表 5.1-38 和 5.1-39。

**表 5.1-38 非正常工况下非甲烷总烃各关心点预测结果一览表**

排序	关心点	预测结果			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	最大值点 (-209, -19)	/	0.199	/	16.59
2	上凹	0.938	0.0531	0.9911	82.59
3	下潮	0.938	0.0317	0.9697	80.81
4	高岩	0.938	0.0926	1.0306	85.88
5	石堆	0.938	0.0578	0.9958	82.98
6	孙家沟	0.938	0.1272	1.0652	88.77
7	糯米沟	0.938	0.0716	1.0096	84.13
8	杨长河	0.938	0.0910	1.029	85.75

**表 5.1-39 非正常工况下甲苯各关心点预测结果一览表**

排序	关心点	预测结果			预测值占标率 (%)
		现状值	贡献值	预测值	
1	最大值点 (-173, 21)	/	0.0654	/	32.72
2	上凹	未检出	0.0161	0.0161	8.06
3	下潮	未检出	0.0096	0.0096	0.48
4	高岩	未检出	0.0280	0.0280	14.01
5	石堆	未检出	0.0175	0.0175	8.73
6	孙家沟	未检出	0.0386	0.0386	19.31
7	糯米沟	未检出	0.0216	0.0216	10.82
8	杨长河	未检出	0.0279	0.0279	13.95

由表 5.1-38 和 5.1-39 可以看出：非正常工况下，评价范围内非甲烷总烃最大地面小时浓度贡献值为 0.199mg/m<sup>3</sup>，占比率为 16.59%，出现在坐标为 (-209, -19) 处；各关心点最大地面浓度预测值范围为 0.9697mg/m<sup>3</sup>~1.0652mg/m<sup>3</sup>，占标率为 80.81%~88.77%；非正常排放情况下，评价范围内甲苯最大地面小时浓度贡献值为 0.0654mg/m<sup>3</sup>，占比率为 32.72%，出现在坐标为 (-173, 21) 处；各

关心点最大地面浓度预测值范围为  $0.0096\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.0386\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为  $0.48\% \sim 19.31\%$ 。非正常排放情况下各敏感点非甲烷总烃、甲苯小时预测值均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。

#### 5.1.4.5 厂界浓度

本项目各污染源对厂界浓度预测结果见表 5.1-40。

**表 5.1-40 本项目各污染源对厂界浓度贡献值一览表 单位： $\text{mg}/\text{m}^3$**

厂界	距离 (m)	污染物							
		非甲烷总烃	甲苯	硫酸雾	$\text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{S}$	HCl	$\text{SO}_2$	甲醇
东厂界	30	0.0512	0.0159	0.0005	0.0022	0.0002	0.0063	0.0317	0.0047
南厂界	65	0.0321	0.0091	0.0008	0.0039	0.0004	0.0012	0.0196	0.0078
西厂界	35	0.0331	0.0089	0.0007	0.0025	0.0003	0.0022	0.019	0.0065
北厂界	102	0.0523	0.0147	0.001	0.0008	0.0005	0.0045	0.0196	0.0098
厂界标准		2.0	0.6	1.2	1.5	0.06	0.2	0.4	12

由上表可以看出，本项目各污染源排放的非甲烷总烃、甲苯厂界浓度预测值满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162 号文中工业企业边界挥发性有机物排放建议值（非甲烷总烃  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲苯  $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ ）；硫酸雾、 $\text{SO}_2$ 、甲醇和氯化氢均能满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中周界外浓度最高点浓度限值要求（硫酸雾  $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{SO}_2$   $0.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲醇  $12\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ）； $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  厂界预测浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级标准（ $\text{NH}_3$   $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{H}_2\text{S}$   $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

### 5.1.5 环境防护距离确定

#### 5.1.5.1 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。对于项目厂界浓度超

过大气污染物厂界浓度限值的，应要求削减排放源强或调整工程布局，待满足厂界浓度限值后，再核算大气环境防护距离。由表 5.1-40 可知，本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值要求。

大气环境防护距离计算结果见表 5.1-41。

**表 5.1-41 大气环境防护距离计算结果一览表**

污染源	污染因子	排放源强 (kg/h)	环境质量标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	大气环境防护距离 (m)
生产区	非甲烷总烃	0.15	1.2	无超标点
	甲苯	0.05	0.2	无超标点
	HCl	0.02	0.05	无超标点
	SO <sub>2</sub>	0.1	0.5	无超标点
罐区	非甲烷总烃	0.0012	1.2	无超标点
	甲苯	0.0003	0.2	无超标点
	HCl	0.0002	0.05	无超标点
污水处理站	非甲烷总烃	0.01	1.2	无超标点
	NH <sub>3</sub>	0.001	0.2	无超标点
	H <sub>2</sub> S	0.001	0.01	无超标点

由表 5.1-41 可知，本项目各无组织排放单元均无超标点，因此本项目不再设置大气环境防护距离。

#### 5.1.5.2 卫生防护距离

依据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)的规定，需对无组织排放源与居住区之间设置卫生防护距离，其计算公式为：

$$\frac{Q_c}{Q_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：L—卫生防护距离，m；

R—无组织排放源等效半径，m；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数；

Q<sub>c</sub>—无组织排放源排放量，kg/h；

Q<sub>m</sub>—浓度标准，mg/m<sup>3</sup>

本项目无组织废气的计算参数及计算结果见表 5.1-42。

**表 5.1-42 无组织废气卫生防护距离计算参数及结果一览表**

污染源	污染因子	排放速率 (kg/h)	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	参数值				计算结果 (m)	卫生防护 距离 (m)
				A	B	C	D		
生产区	非甲烷总烃	0.15	1.2	470	0.021	1.85	0.84	1.489	50
	甲苯	0.05	0.2					1.688	50
	HCl	0.02	0.05					10.906	50
	SO <sub>2</sub>	0.1	0.5					4.484	50
罐区	非甲烷总烃	0.0012	1.2					0.03	50
	甲苯	0.0003	0.2					0.024	50
	HCl	0.0002	0.05					0.288	50
污水处理站	非甲烷总烃	0.01	1.2					0.052	50
	NH <sub>3</sub>	0.001	0.2					0.052	50
	H <sub>2</sub> S	0.001	0.01					0.186	50

综合上述分析，并结合卫生防护距离的相关要求，经提级后确定本项目生产区卫生防护距离为 100m，罐区卫生防护距离为 100m，污水处理站卫生防护距离为 100m，根据厂区平面布置情况，本项目西厂界卫生防护距离为 77m，东厂界卫生防护距离为 66m，南厂界卫生防护距离 27m，北厂界卫生防护距离为 0m。根据调查，卫生防护距离内无居民点、学校、医院等环境敏感点。

## 5.2 地表水环境质量影响分析

### 5.2.1 分析思路

本项目位于陕州区产业集聚区污水处理厂收水范围之内，项目废水经厂内污水处理站处理达标后排入集聚区污水处理厂，目前集聚区污水处理厂已建成试运行。本次地表水环境影响首先分析废水进入集聚区污水处理厂的可行性，其次引用《陕州区产业集聚区污水处理项目环境影响报告书》（报批版）地表水预测结果，说明集聚区污水处理厂排水对南涧河的影响。

## 5.2.2 项目废水进集聚区污水处理厂的可行性

### 5.2.2.1 集聚区污水处理厂概况

陕州区产业集聚区污水处理厂位于集聚区东南，距离本项目约 2.7km，收水范围为观音堂镇区生活污水和集聚区生产生活废水，设计处理规模为 1 万 m<sup>3</sup>/d，该污水处理厂环境影响报告已于 2016 年 5 月通过河南省环境保护厅批复，目前已建成试运行。

根据《陕州区产业集聚区污水处理项目环境影响报告书》（报批版）可知，集聚区污水处理厂污水处理工艺为“粗细格栅+Echap+HAF 池+FSBBR 池+辐流沉淀池+铁碳微电解池+混凝沉淀池+ICB 池+类芬顿反应池”，处理达到《污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）（其中 COD、氨氮、总磷、总氮达到《地表水环境质量标准》IV 类标准）后，0.6 万 m<sup>3</sup>/d 尾水回用于集聚区道路冲洗、绿化、消防用水，其余 0.4 万 m<sup>3</sup>/d 尾水经管网输送至观音堂人工湿地进一步处理，人工湿地工程工艺为“生物氧化塘+生物砾石床+水平潜流人工湿地”，出水达到地表水 III 类标准后，排入南涧河。

集聚区污水处理厂及人工湿地工程设计进水水质及处理效率见表 5.2-1。

**表 5.2-1 集聚区污水处理厂及人工湿地工程进出水水质一览表**

项目	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	TP	TN
污水处理厂进水设计指标 (mg/L)	500	200	220	45	4	60
污水处理厂出水设计指标 (mg/L)	30	6	10	1.5	0.3	15
污水处理厂最低处理效率 (%)	≥94	≥97	≥95.5	≥96.7	≥92.5	≥75
人工湿地进水设计指标 (mg/L)	50	10	10	5	0.5	15
人工湿地出水设计指标 (mg/L)	20	4	10	10	0.2	1.0
人工湿地最低处理效率 (%)	≥60	≥60	-	≥80	≥60	≥93.3

根据工程分析，本项目废水满足集聚区污水处理厂进水水质要求。

### 5.2.2.2 收水范围

集聚区污水处理厂收水范围为观音堂镇区生活污水、陕州区产业集聚区生

产、生活污水，具体为郑西客运专线以南，S318 以北，大经一路、大经二路以东，大纬七路以西，总服务面积 14.61km<sup>2</sup>。本项目为于 012 县道西侧，位于集聚区污水处理厂的收水范围内，目前集聚区污水处理厂收水管网已敷设到位。

### 5.2.2.3 水量

集聚区污水处理厂设计处理规模为 1 万 m<sup>3</sup>/d，目前实际污水处理量为 3000m<sup>3</sup>/d，处理能力余量为 7000m<sup>3</sup>/d，本项目完成后全厂废水排放量为 40.27m<sup>3</sup>/d，仅占集聚区污水处理厂 0.4%，因此，集聚区污水处理厂余量能够容纳本项目的废水。

### 5.2.2.4 水质

本项目建成后全厂总排水水质见表 5.2-2。

**表 5.2-2 本项目建成后全厂总排水水质一览表**

废水种类	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	氯化物*	溴化物*	硫酸盐*	亚硫酸盐*	甲苯	硫化物	TP	TN	TZn	三氯甲烷
厂区总排水口	40.27	256	108	8	33	247	3.2	147.6	291.7	0.13	0.3	2.3	12.7	2.7	0.56
集聚区污水处理厂进水水质要求	/	500	200	45	220	/	/	/	/	/	/	4	60	/	/
DB41/1135-2016	/	300	150	30	150	2000				0.2	1.0	5	50	5.0	0.6

由表 5.2-2 可以看出，本项目外排废水水质各项指标均低于集聚区污水处理厂进水水质要求，可以满足集聚区污水处理厂进水水质要求。陕州区产业集聚区主导产业为精细化工产业及有色金属深加工产业，集聚区污水处理厂污水处理工艺已考虑化工废水污染物浓度高、难降解、水质水量不稳定等特点，在污水处理生化单元前设置约 3500m<sup>3</sup>的隔油池，并建设污水管网和提升泵站将观音堂镇区污水（1000m<sup>3</sup>/d）输送至集聚区污水处理厂，本项目废水与观音堂镇区生活污水在调节充分后，可降低集聚区污水处理厂生化单元进水负荷，提升废水的可生化性，因此，综合以上分析本项目废水不会对集聚区污水处理厂的正常运行造成不良影响。

综上所述，本项目位于集聚区污水处理厂收水范围之内，项目废水量占集聚区污水处理厂余量比例较小，项目废水水质能够满足集聚区污水处理厂的设计要求，因此，评价认为本项目废水依托集聚区污水处理厂进行处理是可行的。

### 5.2.3 项目废水对南涧河的影响分析

根据《陕州区产业集聚区污水处理项目环境影响报告书》（报批版）可知，集聚区污水处理厂正常运行后，污水处理厂尾水经人工湿地深度处理后出水水质可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，最终排入南涧河。根据《陕县南涧河流域水环境综合整治方案》，观音堂镇区生活污水截留进集聚区污水处理厂处理，集聚区污水处理厂排污口下游无其他支流汇入，因此，集聚区污水处理厂正常运行后排水将大大改善南涧河地表水水质，对外界水环境产生积极的影响。

根据 4.3.2 地表水环境质量现状调查结果可知，南涧河水质不能满足水体功能区要求。鉴于此，陕州区环境保护局组织编制了《陕州区南涧河流域水环境综合整治方案》，方案从加强观音堂镇污水管网、截污管网、集中式污水处理设施建设、加强畜禽养殖污染综合整治及实施河道底泥清淤、生态护岸、砾石接触氧化等技术治理河道等方面对南涧河进行综合治理，以改善河流水质。根据《涧河流域水污染物排放标准》（DB41/1258-2016）规定流域内公共污水处理系统 COD、氨氮、TP 等排放浓度分别为 40mg/L、4.0mg/L、0.5mg/L，其余因子排放浓度执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准，有助于改善流域水质。根据《陕州区南涧河流域水环境综合整治方案》要求，目前集聚区污水处理厂正处于提标改造阶段。待集聚区污水处理厂提标改造完成后，污水处理厂出水水质满足设计标准要求，且本项目废水仅占污水处理厂处理水量的 0.4%，对地表水体影响较小。

## 5.3 地下水环境影响预测与评价

### 5.3.1 地下水评价等级判别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境敏感程度分级见表 5.3-1，地下水评价等级判定依据见表 5.3-2。

**表 5.3-1 地下水环境敏感程度分级表**

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定涉及地下水的敏感区。

**表 5.3-2 评价工作等级分级表**

项目类别 环境敏感程度	I	II	III
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

按照 HJ610-2016 附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 I 类；距本项目最近的地下水饮用水源保护区为观音堂镇集中式饮用水水源保护区，二者距离约为 4.0km，且之间隔着分水岭，不在其保护区的范围之内。项目周围无国家和地方政府设定的与地下水环境相关的如热水、矿泉水、温泉等其他保护区。因此，本项目场地属于地下水环境不敏感地区，经查表 5.3-2 评价等级为二级。

### 5.3.2 区域水文地质条件

#### 5.3.2.1 区域水文地质情况

陕州区地下水资源量为 7316 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，主要分布在西部黄土地区，其主要补给来源是大气降水，其次为灌溉回渗水、黄河侧向补给水。西南山区由数量不多的裂隙水洪积扇群一代。根据《陕州区产业集聚区（生产组团）规划区地质灾害危险性评估报告》，陕州区产业集聚区位于水位地质单元永昌河主流的北侧，地形西北部高，东南低，地表水大致流向为从西北向东南，大部分沟谷干枯，部分沟谷常年有水，但水量不大。陕州区产业集聚区水文地质图见图 5.3-1。各（隔）水岩层（带）水文地质特征分述如下：

##### （1）第四系中更新统（Q）含水层

大部分被第四系黄土覆盖，岩性为土黄褐色粉质粘土、褐红色粉质粘土，均含有钙质结核，底部为凝灰岩、安山岩，其中在黄土中可见有大孔隙结构。根据调查当地水井资料：本层厚度 2.5-20m，民井深度为 12-15m，水位埋深 10.0-11m，水质为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型水。矿化度 0.25-0.4g/L，地下水受季节影响较大，干旱时节常干枯，造成吃水困难，地下水位年变幅为 1.0-3.0 左右。因此，本层富水性弱，属弱含水层。黄土中粘性矿物含量高的地段为本层的隔水层。

##### （2）基岩风化和成岩裂隙含水带

主要分布在陕州区产业集聚区的沟谷中，地势较低，岩性主要为安山岩、安山粉岩、杏仁状安山岩和凝灰岩等。在地表浅部风化裂隙发育，并见有柱状及弧形形成岩裂隙，因长期构造活动，构造裂隙也较为发育，但多为闭合状，微含裂隙潜水。据钻探、当地水井资料分析，风化带厚度一般 5-10m，水井深 10-14m，地下水位埋深 2.4-4.0m，但富水性分布不均，变化较大。基岩中为风化的安山岩为本层隔水层。

##### （3）构造蚀变破碎裂隙含水带

受多期构造活动影响，集聚区内构造断裂发育，主要为一系列平行的北西-南东向构造断裂带，蚀变带长 100-1250m，宽度 1-10m 不等，走向 306-350°，

倾向  $216-250^{\circ}$ ，倾角较陡，为  $75-85^{\circ}$ ，局部有分支复合现象，其力学性质为张性，先期张开，后期被重晶石和石英矿热液充填。在平面上成舒展波状，剖面上局部有上陡下缓的趋势，为区域的主要控水构造，也是矿床充水的重要通道，上述资料表明；构造蚀变破碎带中的地下水，构成不同的含水体系；各含水带联系不大；以静贮量为主，补给水源小或有限，属弱富水含水带。

基岩风化裂隙含水带一下，未风化的完整的岩浆岩均为隔水层，综合分析，集聚区内水文地质条件良好，局部较差。

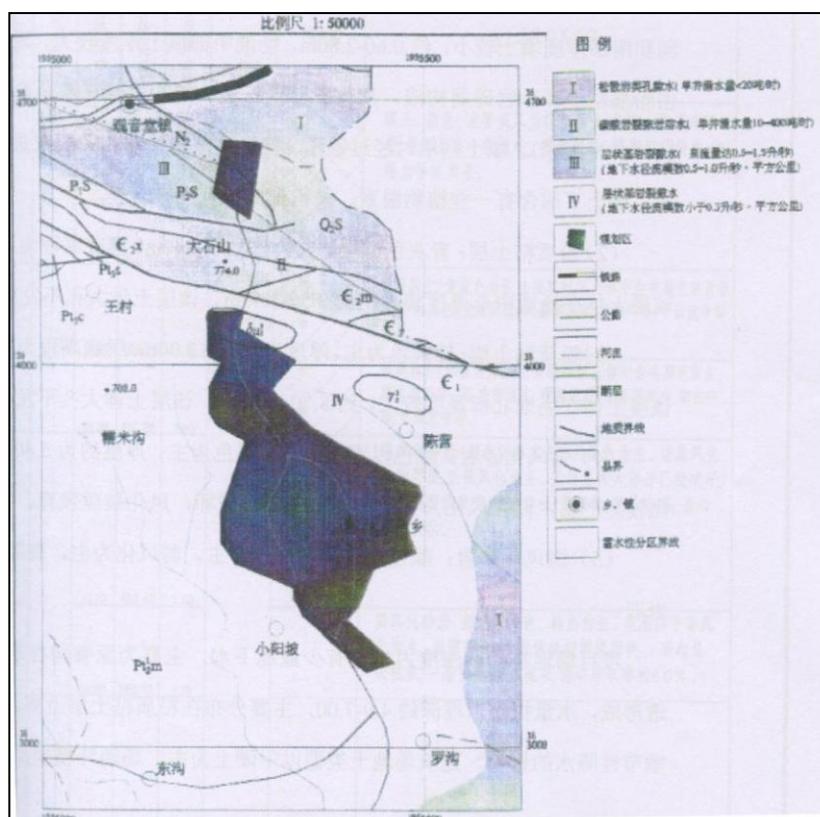


图 5.3-1 陕州区产业集聚区水文地质图 (1: 50000)

### 5.3.2.2 区域地下水位特征

项目所在区域为地下水稳定区，地下水变幅较小，区域地下水变幅情况见图 5.3-2。

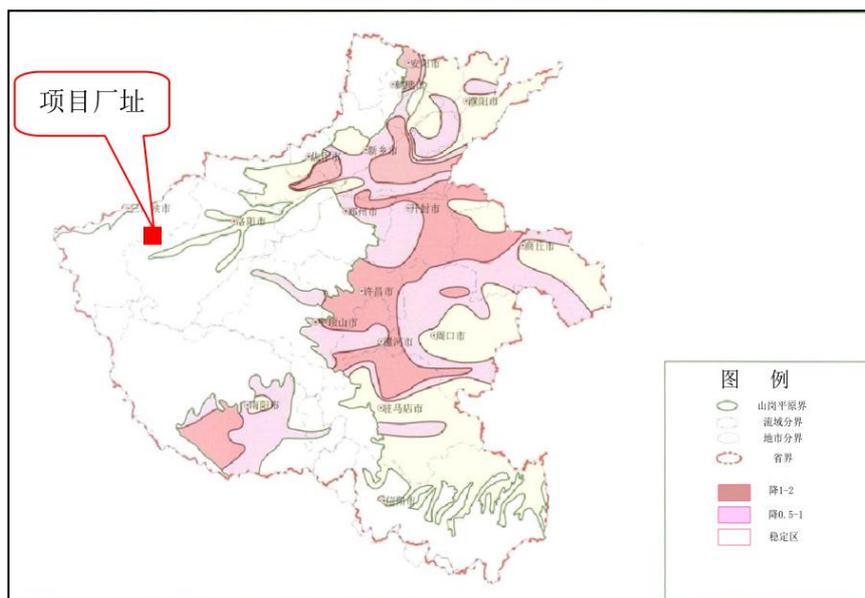


图 5.3-2 2014 年-2015 年区域地下水变幅情况图

### 5.3.2.3 厂址区域地质勘察情况

本次评价引用《佰研生物科技有限公司厂区项目岩土工程勘察报告》内容，根据调查，佰研生物科技有限公司位于本项目厂区东侧约 500m 处，距离较近，地质情况变化较小。根据勘察结果可知，在勘探揭露深度内，场地除表层普遍分布有厚 2.4~14.8m 的素填土外，其下均属第四系中下更新统坡、洪积作用形成的黄土状粉质粘土层，共分 3 层，佰研生物科技有限公司工程地质柱状图见 5.3-3，上到下描述如下：

①素填土 ( $Q_4^{2ml}$ )：杂色，以粉质粘土为主，含少量砖块、砖屑、碎石、水泥块、植物根茎等，为平整场地时回填而成，回填时未进行分层碾压，极不均匀，土质疏松，结构松散。标准贯入试验实测击数平均值 3.8 击，经杆长修正后击数平均值 3.5 击。层厚 2.4~14.8m，层底高程 323.18~335.42m。

②黄土状粉质粘土 ( $Q_3^{dl+pl}$ )：红色~褐黄色，可塑，局部硬塑，孔隙发育，含黑色铁锰质薄膜，局部含有碎石。无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。平均压缩系数  $\bar{\alpha}_{1-2}=0.190\text{MPa}^{-1}$ ，具有中压缩性，不具湿陷性。标准贯入试验实测击数平均值 12.9 击，经杆长修正后击数平均值 10.5 击。层厚 1.4~7.3m，层底埋深 5.9~17.8m，层底高程 319.89~331.93m。

工程名称		佰研生物科技有限公司厂区东三											
工程编号		2016-10-d1				桩孔编号		56					
孔口高程(m)		685		桩 标 (m)	X = 25.50		开工日期		2016-10-03		竣工水位高程(m)		12.20
孔口直径(m)		127.00			Y = -194.00		竣工日期		2016-10-03		测量水位日期		2016-10-05
地层 编号	时代 或 层	层 底 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图	岩土名称及其特征		层 号	层 厚 度 (m)	标 贯 入 厚 度 (m)	贯 入 击 数 (击)	贯 入 标 度 (m)	贯 入 水 位 日 期
①	Q <sub>2</sub> <sup>ml</sup>	325.660	12.40	12.40		素填土, 杂色, 以粉质粘土为主, 含少量碎块、砖屑、碎石、水泥块、植物根茎等, 为上述建筑平整场地时土质而成, 层状未进行分层碾压, 不均匀, 土质松散, 结构松散。							▼(1)325.660 2016-10-05
②	Q <sub>3</sub> <sup>dl+pl</sup>	321.360	16.70	4.30		黄土状粉质粘土, 红色~浅黄色, 可塑, 局部硬塑, 孔隙发育, 含黑色铁锰质黑斑, 局部含有机质, 无摇振反应, 稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等。		1 13.00-13.20	2 14.50-14.70	3 16.00-16.20	4 17.50-17.70	5 19.00-19.20	
③	Q <sub>3</sub> <sup>dl+pl</sup>	305.060	33.00	16.30		黄土状粉质粘土, 红色~浅黄色, 可塑, 局部硬塑, 孔隙发育, 见黑色铁锰质黑斑, 含褐色斑点及黄色氧化斑点, 无摇振反应, 稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等。							

图 5.3-3 佰研生物科技股份有限公司工程地质柱状图

③黄土状粉质粘土 (Q<sub>3</sub><sup>dl+pl</sup>)：红色~浅黄色，可塑，局部硬塑，孔隙发育，见黑色铁锰质黑斑，含褐色斑点及黄色氧化斑点，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。平均压缩系数 $\bar{\alpha}_{1-2}=0.169\text{MPa}^{-1}$ ，具中压缩性，不具湿陷性。标准贯入试验实测击数平均值 17.4 击，经杆长修正后击数平均值 12.6 击。该层未揭穿，揭露最大层厚度 16.3m。

### 5.3.3 地下水环境影响评价范围

本次评价采用查表法确定地下水调查范围。本次地下水预测范围与现状调查范围一致。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），二级评价范围为 6~20km<sup>2</sup>（应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围）。本次评价以厂区西厂界外 950m，南厂界外 900m、北厂界外 800m，东厂界外 3000m，调查范围和预测范围为 9.5km<sup>2</sup>，详见图 5.3-4。

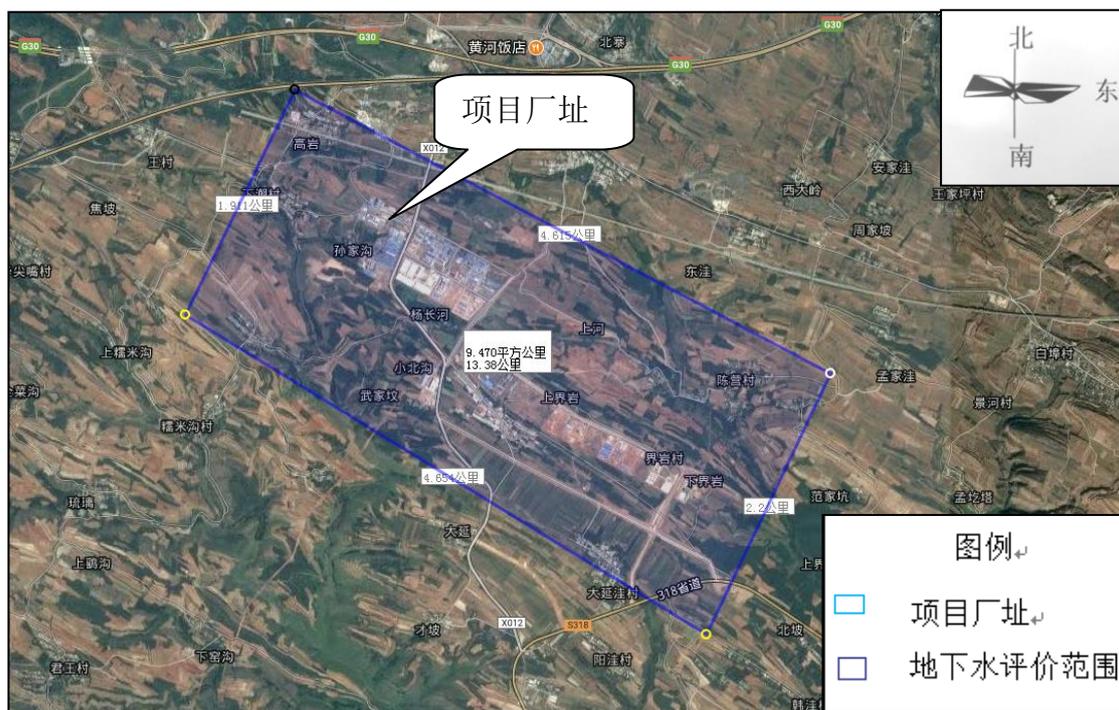


图 5.3-4 地下水评价范围示意图

### 5.3.4 预测因子及源强

#### 5.3.4.1 预测因子

根据工程分析及项目特点，本次地下水环境影响分析选取 COD、甲苯、硫化物、三氯甲烷为预测因子，评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准（耗氧量 3.0mg/L，其中 COD 与耗氧量按 3 倍的系数折算）。

#### 5.3.4.2 预测情景

本项目依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求进行了分区防渗，按照导则要求，本次评价只进行非正常状况下地下

水影响预测。

#### 5.3.4.3 预测源强

本项目工艺管道均为地面明管或架空管道，地面已进行硬化、防渗，若管道老化或腐蚀出现物料滴漏现象，物料均会滴漏到硬化地面上，能够及时发现并进行处理，不会深入地下影响地下水。

各贮罐及设备均设在地面设置，并配备监测设施，地面已采取防渗措施，企业定期对设备进行维护，若出现渗漏现象，可及时发现、处理，不会渗入地下影响地下水。

污水处理装置的各种贮水池会因防渗层老化、腐蚀等原因，出现非正常情况下的污水渗漏现象，本次预测以生产废水和碱液喷淋废水处理隔油池出现渗漏为源强，属点源瞬时泄漏，污染物 COD 最高浓度为 19655mg/L、甲苯 71mg/L、硫化物 8441mg/L、三氯甲烷 55mg/L。

#### 5.3.4.4 预测时段

本次预测时段包括 100d、500d、1000d 等重要时间节点。

### 5.3.5 预测模型及参数确定

#### 5.3.5.1 预测模型

根据地下水导则二级评价可选择数值法或解析法进行影响预测。本项目非正常情况下的泄漏点是点源泄漏，污水泄漏量对地下水流场没有影响，同时根据地质勘测资料，区域内含水层基本一致，变化很小，因此本次地下水预测采用地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动一维水动力弥散模式进行预测。预测模型如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{Dt}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{Dt}}\right)$$

式中：x—预测点至污染源强距离（m）；

C—t 时刻 x 处的地下水浓度（mg/L）；

C<sub>0</sub>—废水浓度（mg/L）；

$D$ —纵向弥散系数 ( $m^2/d$ ) ;

$t$ —预测时段 ( $d$ ) ;

$U$ —地下水流速 ( $m/d$ ) ;

$erfc$ —余误差函数。

### 5.3.5.2 预测参数确定

#### (1) 纵向弥散系数

根据各类土壤弥散系数的经验值确定不同类型土质的弥散系数，详见表

5.3-3。

**表 5.3-3 各类土质弥散系数经验值**

土壤类型	砂土	粉质粘土	粘质粉土	粘土
弥散系数 ( $cm^2 \cdot s^{-1}$ )	$1.46 \times 10^{-3}$	$1.71 \times 10^{-9}$	$8.46 \times 10^{-9}$	$2.31 \times 10^{-11}$

根据项目所在区域地勘资料，项目厂区含水层岩性为黄土状粉质粘土，确定项目所在区域弥散系数为  $9.13 \times 10^{-4} cm^2 \cdot s^{-1}$  ( $1.1 \times 10^{-3} m^2/d$ )。

#### (2) 地下水流速

地下水流速可以利用水力坡度及渗透系数求出。具体计算公式为：

$$U = kl/n_e$$

式中： $U$ —地下水流速 ( $m/d$ ) ;

$K$ —渗透系数 ( $m/d$ )，按地下水导则推荐经验值取  $0.25m/d$ ;

$L$ —水力坡度，取  $0.021$

$n_e$ —有效孔隙度，根据《水文地质手册》所给有效孔隙度经验值，厂址为粉质粘土，综合取  $0.30$ 。

根据地下水流速计算模型、水力坡度、渗透系数，可计算出，建设项目所在区域地下水流速为  $0.0175m/d$ 。

#### (3) 预测参数

从上述计算分析结果，确定本次地下水预测参数，见表 5.3-4。本次预测考虑短时泄漏 30d 后修复。

表 5.3-4 地下水预测参数选取汇总表

参数	X (m)	C <sub>0</sub>	D (m <sup>2</sup> /d)	T (d)	U (m/d)
取值	0-100	COD: 19655	0.0011	0-1000	0.0175
取值	0-100	甲苯: 71	0.0011	0-1000	0.0175
取值	0-100	硫化物: 8441	0.0011	0-1000	0.0175
取值	0-100	三氯甲烷: 55	0.0011	0-1000	0.0175

## 5.3.5.3 预测内容

本项目地下水预测内容如下：非正常工况下，COD、甲苯、硫化物、三氯甲烷在不同时段的影响范围、程度及最大迁移距离。

## 5.3.6 地下水影响预测分析

根据预测模型，计算生产废水碱液喷淋废水处理设施出现渗漏情况对地下水的影响，预测结果见表 5.3-5~5.3-8，浓度随距离变化趋势见图 5.3-5~5.3-8。

表 5.3-5 COD 地下水影响预测结果汇总表

预测因子	距离 时间	0m	10m	20m	30m	40m	50m	100m
		COD	15.732	0	0	0	0	0
	100d	$6.5 \times 10^{-12}$	1491.375	0	0	0	0	0
	500d	0	0.013	523.491	0	0	0	0
	1000d							

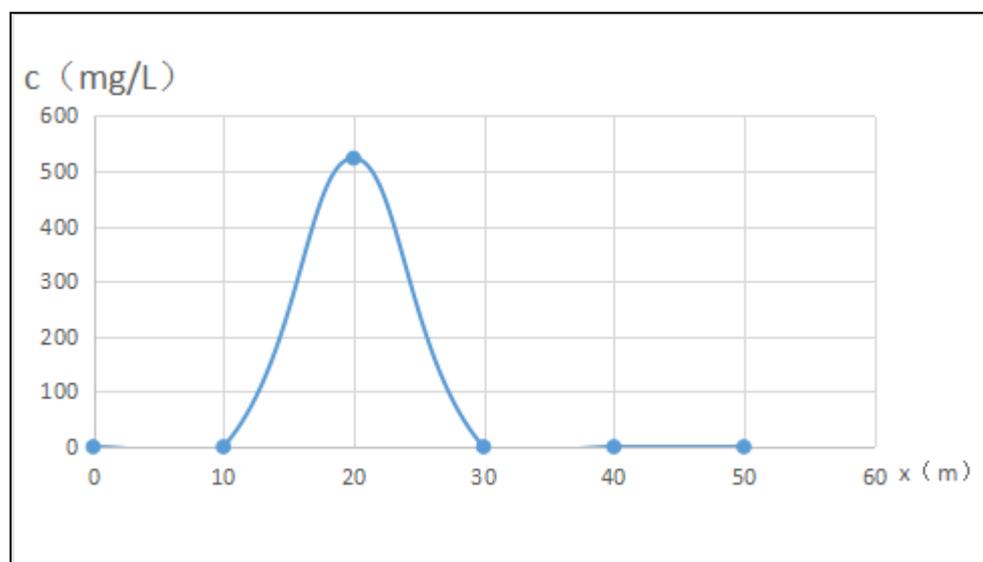


图 5.3-5 1000 天时 COD 贡献浓度随距离变化趋势图

表 5.3-6 甲苯地下水影响预测结果汇总表

预测因子	距离 时间	0m	10m	20m	30m	40m	50m	100m
		甲苯	100d	0.057	0	0	0	0
	500d	$2.4 \times 10^{-14}$	5.412	0	0	0	0	0
	1000d	0	$4.9 \times 10^{-5}$	1.9	0	0	0	0

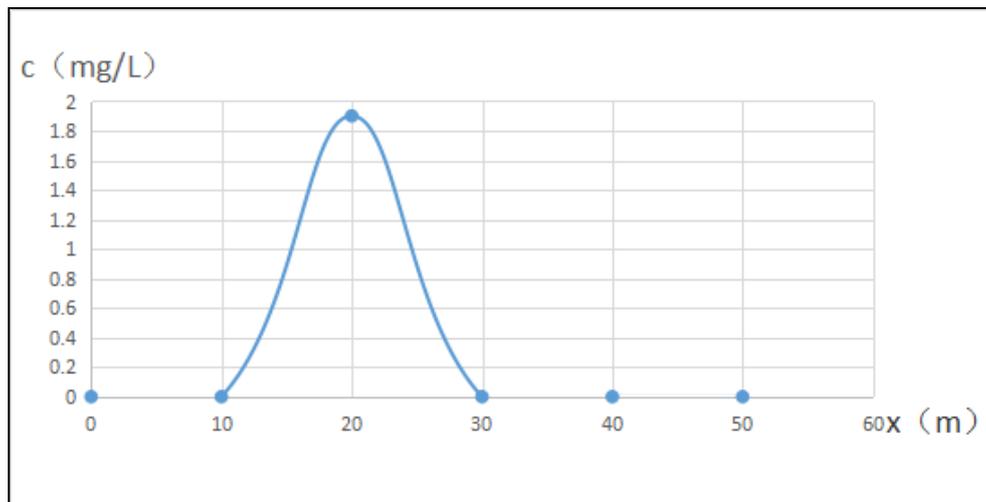


图 5.3-6 1000 天时甲苯贡献浓度随距离变化趋势图

表 5.3-7 硫化物地下水影响预测结果汇总表

预测因子	距离 时间	0m	10m	20m	30m	40m	50m	100m
		硫化物	100d	6.787	0	0	0	0
	500d	$2.8 \times 10^{-12}$	643.388	0	0	0	0	0
	1000d	0	0.006	258.84	0	0	0	0

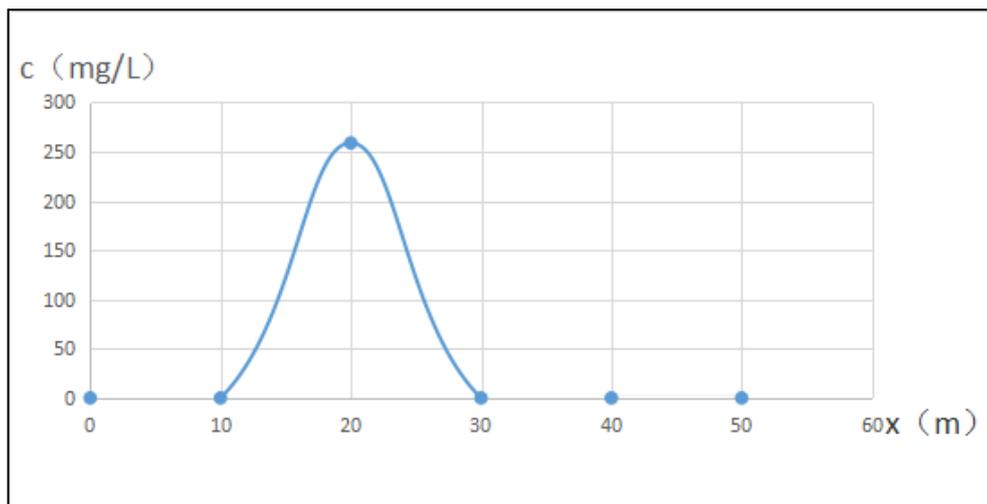


图 5.3-7 1000 天时硫化物贡献浓度随距离变化趋势图

表 5.3-8 三氯甲烷地下水影响预测结果汇总表

预测因子	距离 时间	0m	10m	20m	30m	40m	50m	100m
		三氯甲烷	100d	0.044	0	0	0	0
	500d	$1.8 \times 10^{-14}$	4.192	0	0	0	0	0
	1000d	0	$3.8 \times 10^{-5}$	1.471	0	0	0	0

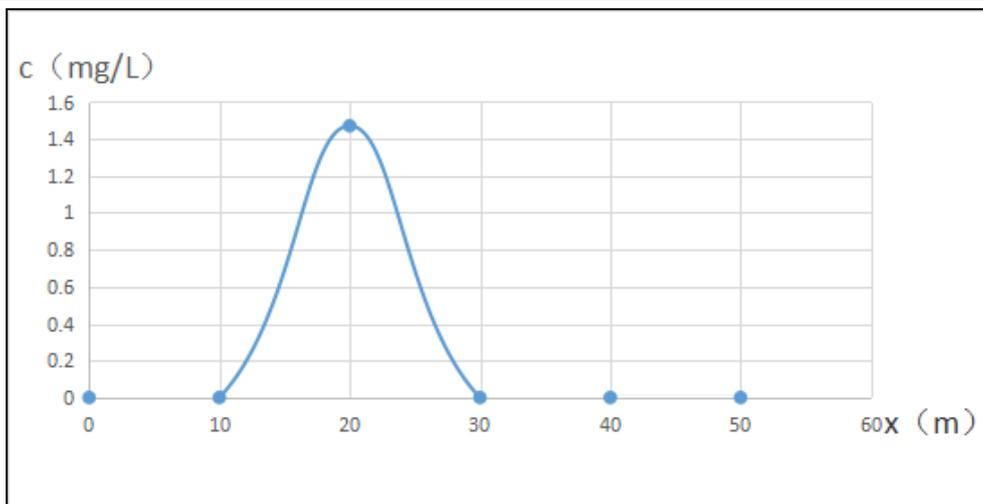


图 5.3-7 1000 天时三氯甲烷贡献浓度随距离变化趋势图

预测结果显示，事故状态下隔油池发生短时泄漏，在地面没有采取任何硬化等防渗措施且不考虑污染物削减的情况下，污水连续泄漏 30d 后修复，随着时间的推移污染物浓度增加，但当距离超过 30m 时，污染物浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，影响区域在厂区的小范围内，对

周围环境影响较小。

## 5.4 声环境影响预测与评价

### 5.4.1 工程噪声源强

根据工程分析相关内容，本工程主要噪声设备及其声源值见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目高噪声设备及噪声源强列表

序号	噪声源名称	数量（台）	噪声源强[dB（A）]	治理措施	治理后源强[dB]（A）
1	冷却塔	2	85	减震	75
2	引风机	2	90	消声、减震	75
3	各类泵	若干	80~90	隔声、减震	65~75
4	离心机	1	85	隔声、减震	70
5	制氮机	2	90	消声、减震	75
6	制冷机	2	90	消声、减震	75

### 5.4.2 预测范围

声环境质量影响预测范围为四周厂界及厂区西侧约 140m 处的孙家沟。

### 5.4.3 评价标准

本次四周厂界声环境影响预测执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（12348-2008）3 类标准，即昼间 65dB（A），夜间 dB（A），孙家沟声环境影响预测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

### 5.4.4 预测方法

根据本项目噪声源设备分布情况及噪声源强，考虑设备至四周厂界的距离计算衰减量，分析各声源对厂界的贡献值，并将各声源对厂界的贡献值相叠加。预测模式如下：

点源衰减模式： $L_r=L_0-20\lg(r/r_0)$

噪声合成模式： $L=10\lg\left(\frac{n}{\sum}10^{0.1L_i}\right)$

式中： $r$ —厂界距噪声源的距离，m；

$r_0$ —距噪声源的距离，取 1m；

$L_r$ —距噪声原距离为  $r$  处的噪声值, dB (A) ;

$L_0$ —距噪声源距离为  $r_0$  处的噪声值, dB (A) ;

$L_i$ —第  $i$  个声源对预测点的贡献值, dB (A) 。

#### 5.4.5 噪声预测结果及评价

工程完成后东、南、西、北四场界及孙家沟预测值见表 5.4-2。

**表 5.4-2 本项目完成后四场界及孙家沟噪声预测值 单位:[dB(A)]**

方位	设备名称	声源值	距厂界距离 (m)	贡献值	背景值		预测值	
					昼间	夜间	昼间	夜间
北厂界	冷却塔	75	136	32.3	55.9	41.0~41.6	56.0	42.3~42.8
	引风机	75	163	30.8				
	各类泵	65~75	163	30.8				
	离心机	70	191	24.4				
	制氮机	75	163	30.8				
	制冷机	75	136	32.3				
西厂界	冷却塔	75	27	46.4	55.8~56.0	41.6~43.0	56.4~56.6	48.4~48.8
	引风机	75	91	35.8				
	各类泵	65~75	70	38.1				
	离心机	70	130	27.7				
	制氮机	75	145	31.8				
	制冷机	75	106	34.5				
南厂界	冷却塔	75	278	26.1	54.7~55.6	42.9	54.7~55.6	43.3
	引风机	75	258	26.8				
	各类泵	65~75	258	26.8				
	离心机	70	228	27.8				
	制氮机	75	258	26.8				
	制冷机	75	287	25.8				
东厂界	冷却塔	75	159	31.0	53.9~54.5	42.6~43.5	55.1~55.6	49.8~50.0
	引风机	75	31	45.2				
	各类泵	65~75	31	45.2				

	离心机	70	31	40.2				
	制氮机	75	31	45.25				
	制冷机	75	95	35.4				
孙家沟	冷却塔	75	220	28.2	53.8~54.0	42.0~42.2	53.8~54.0	42.4~42.6
	引风机	75	275	26.2				
	各类泵	65~75	280	26.1				
	离心机	70	330	19.2				
	制氮机	75	280	26.1				
	制冷机	75	280	26.1				

由表 5.4-2 可知，本项目东、北、西、南四场界昼间、夜间噪声预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））要求；孙家沟昼间、夜间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类（昼间 65dB(A)、夜间 55dB（A））要求。

## 5.5 预测结论

### 5.5.1 环境空气质量影响预测结论

（1）在全年逐时气象条件下，各网格点的非甲烷总烃、HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、甲苯、甲醇、硫酸雾和 SO<sub>2</sub> 等最大地面小时浓度贡献值均未超标；各关心点非甲烷总烃、HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、甲苯、甲醇、硫酸雾和 SO<sub>2</sub> 最大地面小时浓度叠加现状值后均能满足相应标准要求；对环境影响较小。

（2）在全年逐日气象条件下，各网格点的 SO<sub>2</sub>、HCl 最大地面日均浓度贡献值均未超标；各关心点 SO<sub>2</sub>、HCl 最大地面日均浓度叠加现状值后均能满足相应标准要求；对环境影响较小。

（3）在全年逐日气象条件下，各网格点的 SO<sub>2</sub> 最大地面年均浓度贡献值均未超标；各关心点 SO<sub>2</sub> 年均浓度叠加现状值后均能满足相应标准要求；对环境影响较小。

（4）各污染源排放的非甲烷总烃、HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、甲苯、甲醇、硫酸雾

和 SO<sub>2</sub> 对各厂界的贡献值均较小，厂界浓度均能满足相应标准要求。

(5) 非正常排放情况下各敏感点非甲烷总烃和甲苯小时预测值均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 标准要求。

本项目生产区卫生防护距离为 300m，罐区卫生防护距离为 100m，各厂界外设防距离为东厂界外 224m、南厂界外 184m、西厂界外 230m 和北厂界外 260m，东、南、北厂界外防护距离内均为企业，西厂界外防护距离内为空地，在此范围内没有环境敏感点，因此本工程无组织排放对周围环境影响较小。

### 5.5.2 地表水环境质量影响分析小结

本次评价从收水范围、水质、水量上分析本项目废水进集聚区污水处理厂进一步处理是可行性的。根据《陕州区产业集聚区污水处理项目环境影响报告书》(报批版)可知，集聚区污水处理厂正常运行后，污水处理厂尾水经人工湿地深度处理后出水水质可以满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求，最终排入南涧河。观音堂镇区污水截留进集聚区污水处理厂处理，集聚区污水处理厂排污口下游无其他支流汇入，因此，集聚区污水处理厂排水将大大改善南涧河地表水水质，对外界水环境产生积极的影响。

### 5.5.3 地下水环境影响预测结论

本项目地下水环境影响评价等级为二级，根据预测，事故状态下生产废水与碱液喷淋废水处理设施发生短时泄漏，在地面没有采取任何硬化等防渗措施且不考虑污染物削减的情况下，污水连续泄漏 30d 后修复，随着时间的推移污染物浓度增加，但当距离超过 30m 时，污染物浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求，影响区域在厂区的小范围内，对周围环境影响较小。

评价认为在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水。本项目建设不会对地下水产生明显影响，地下水质量可维持现有水平。

#### 5.5.4 声环境质量预测小结

根据预测结果可知,本项目厂界的昼间噪声预测值范围为 53.8~56.6dB(A),夜间噪声预测值 42.3~50dB(A) 能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求;孙家沟昼间噪声预测值范围为 53.8~54.0dB(A),夜间噪声预测值 42.4~42.6dB(A) 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求,本项目建设对周围环境影响较小。

## 第六章 防污减污措施评价

三门峡奥科化工有限公司位于三门峡陕州区产业集聚区内，现有工程为搬迁扩建巯基乙酸异辛酯项目和年产6000吨/年3-乙氧基丙酸（EEP）项目，主要产品为巯基乙酸异辛酯、十二硫醇、十八硫醇、氯代十二烷和EEP，分别于2015年7月和2016年11月通过三门峡市环境保护局环保验收，目前巯基乙酸异辛酯项目正常生产，EEP项目停产。本次改建工程为年产1350吨二仲丁基二硫醚等改建项目，拟利用现有工程EEP车间进行改造来建设本次工程，本次工程完成后，现有工程EEP项目不再生产。因此本次防污减污措施分析在评价本次工程的基础上对现有工程“搬迁扩建巯基乙酸异辛酯项目”进行简短评价。对于现有工程的污染防治措施的评价主要是根据现状调查、现有的验收监测进行分析。

### 6.1 现有工程污染防治措施评价

根据现状调查，结合现有工程环评报告及验收监测报告，现有工程污染防治措施、存在的问题及对应的整改建议见表 6.1-1。

表 6.1-1 现有工程污染防治措施、存在的环保问题及整改建议

类别	环评及批复措施	污染防治措施	存在问题	整改建议	
废水治理	生产废水	经处理规模为250m <sup>3</sup> /d的“沉淀+三效蒸发”处理后回用于生产工段和循环冷却水补水，不外排	经处理规模为250m <sup>3</sup> /d的“沉淀+三效蒸发+臭氧脱色+超滤”处理后回用于生产工段和循环冷却水补水，不外排	满足环保要求，无问题	无
	地面冲洗水、生活污水	经 30m <sup>3</sup> 三格式化粪池处理后与地面冲洗一起通过厂区总排口排入产业集聚污水管网，进入产业集聚区污水处理厂处理	经水解酸化+A/O 处理后排入集聚区污水处理厂	满足环保要求，无问题	
	循环冷却系统排水	用于锅炉脱硫除尘，不外排	经“多介质过滤器”处理后回用，不外排	满足环保要求，无问题	

	雨污分流系统和地面硬化	建设雨污分流系统, 同时进行地面硬化	已建设雨污分流系统, 地面已硬化	满足环保要求, 无问题	无
	废水总排口	安装 COD、氨氮在线监测装置并与环保系统联网	已安装 COD、氨氮在线监测装置, 目前未排水, 尚未与环保系统联网	满足环保要求, 无问题	本项目运营后外排废水时, 与环保系统联网
		规范化设置废水排污口及标志牌	设置厂区总排水口和标志牌	满足环保要求, 无问题	无
废气治理	20t/h 锅炉烟气	采用 SGTL C-6 湿式脱硫除尘一体设备处理后, 通过 45m 高排气筒排放, 要求满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》第 II 时段二类标准	采用 SGTL C-6 湿式脱硫除尘一体设备处理后, 通过 45m 高排气筒排放, 要求满足 GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 1 标准	满足环保要求, 无问题, 目前停用, 改为集中供热	无
	精馏不凝气	经冷凝后无组织排放	采用活性炭吸附装置处理后由 30m 高排气筒排放	满足环保要求, 无问题	
	硫化氢吸收工段废气	采用两级碱液喷淋吸收装置处理后由 15m 高排气筒排放	采用两级碱液喷淋吸收装置处理后由 15m 高排气筒排放	满足环保要求, 无问题	
	无组织废气	加强车间通风, 强化管理, 厂区绿化	采用无油立式罗茨真空泵代替原有 280 型真空泵, 降低无组织排放; 废水加热采用盘管式加热代替原来蒸汽管直接加热, 加大硫化氢吸收塔碱液更换频率, 减少硫化氢挥发; 加强车间通风, 强化管理, 厂区绿化	满足环保要求, 但现场调查时厂区内仍存在恶臭味道	
固体废物	一般固废临时堆场	要做到防渗、防雨淋、防扩散处理, 堆场四周设置 50cm 高围堰	一般固废物临时堆存场 177m <sup>2</sup> , 进行防渗、防雨淋、防扩散处理, 堆场四周设置 50cm 高围堰	满足环保要求, 无问题	无
	锅炉炉渣	集中收集后外售综合利用	集中收集后外售综合利用	满足环保要求, 无问题	无
	污水处理污泥	经脱水、干化后、连同生活垃圾交环卫部门统一清运和处理, 不得随意倾倒	脱水、干化后、连同生活垃圾交环卫部门统一清运和处理	满足环保要求, 无问题	无

	危险固废	分类收集，厂区危废暂存间（5×5×8m）按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设，执行联单管理制度，委托有资质单位处置，选用专用密闭车辆运输	分类收集，140 m <sup>2</sup> 危废暂存间按照标准建设，执行联单管理制度，交有资质单位处置，选用专用密闭车辆运输	满足环保要求，无问题	无
	煤堆场	建设670m <sup>2</sup> 全封闭煤堆场的，以减少无组织粉尘对周边环境的影响	670m <sup>2</sup> 煤堆场未全封闭，但装有防风抑尘网和彩钢顶棚	满足环保要求，无问题	无
噪声防治和绿化	循环冷却塔、风机、水泵等产生噪声设备	采取相应的减振、隔声、消声等降噪措施，确保厂界噪声达标。加强厂区及厂界绿化	对高噪声设备采取减振、隔声、消声等降噪措施，厂界噪声达标；对厂区及厂界进行绿化	满足环保要求，无问题	无
环境应急及风险防范措施		加强环境风险防范，生产厂区、污水处理站、运输道路、储罐区全部硬化处理；各储罐周边设置0.5m高围堰，自动监测报警装置，风险标识；设置220m <sup>3</sup> 事故储水池，600m <sup>3</sup> 消防废水收集池；制定完善的事故预防和环境应急预案，定期组织演练	生产厂区、污水处理站、运输道路、储罐区全部硬化处理；厂区设置有220m <sup>3</sup> 事故储水池，600m <sup>3</sup> 消防废水收集池；生产区安装一套有毒气体自动检测报警装置和一套可燃气体自动检测报警装置；各生产工段设置有废水截流收集设施、各储罐周边设置0.5m高围堰，风险标识等；制定完善的事故预防和环境应急预案，定期组织演练	满足环保要求，无问题	无

由上表可以看出，现有工程大部分的环保措施已落实，且已通过环保验收，不存在较大环保问题。根据现场调查及企业实际生产情况，现状锅炉已经停止使用，全厂生产用蒸汽来源于集聚区集中供热；生产废水经“沉淀+三效蒸发+臭氧脱色+超滤”后，再回用于生产和循环冷却系统；循环冷却系统排水采用“多介质过滤器”处理后回用于循环冷却系统；生活污水和地面冲洗水经A/O生化工艺处理后排入集聚区污水处理厂进一步处理；厂区废水总排入口已安装在线监测设备，由于目前废水量较少，

未与环保系统联网，因此建议随着本次工程建成运行后，废水在线监测设备与环保系统联网；现场调查时厂区闻到臭味，因此建议提高环保意识，进一步加强设施设备管理。

## 6.2 废气治理措施评价

由工程分析可知，本工程产生的废气主要为工艺废气和无组织排放废气，其中工艺废气主要包括合成废气、蒸馏不凝气、精馏不凝气、真空泵废气、重结晶废气、离心和烘干废气。废气治理措施详细思路见图 6.2-1。

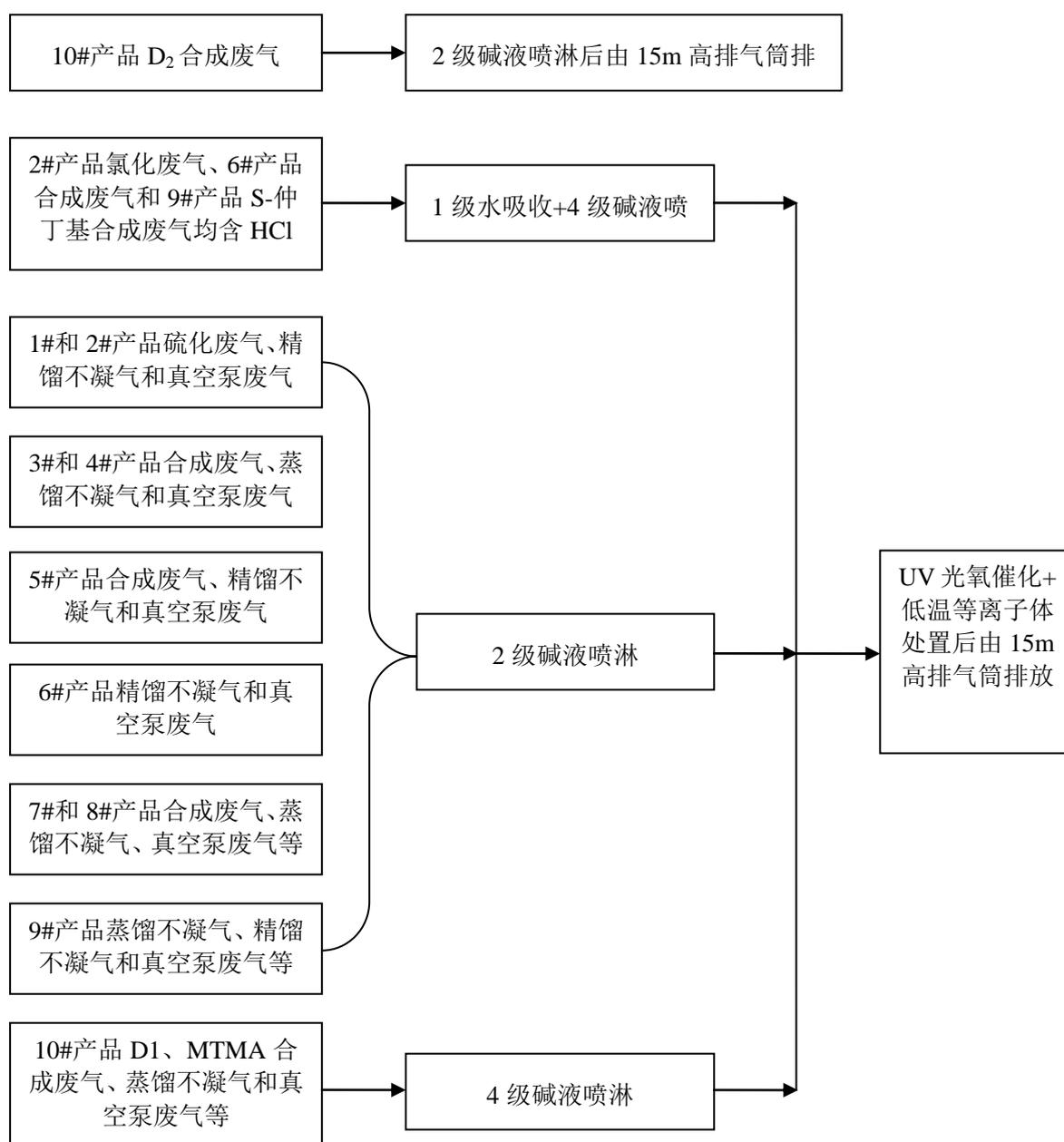


图 6.2-1

废气治理措施思路示意图

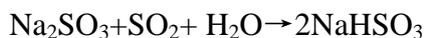
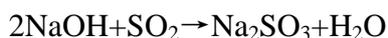
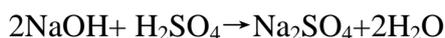
## 6.2.1 酸性废气污染防治措施分析

本项目产品 2#二仲丁基二硫醚、6#氯代异辛烷和 9#产品中间体 S-仲丁基生产过程中产生 HCl、SO<sub>2</sub>、三氯化磷等酸性气体，废水在中和过程中产生大量的 H<sub>2</sub>S 气体，10#产品 D<sub>2</sub> 合成过程中产生的污氮带出大量的甲酸甲酯，7#硫代二甘酸烘干过程中产生少量的硫酸雾，均属于酸性废气。下面对各类酸性废气拟采取的污染防治措施进行详细分析。

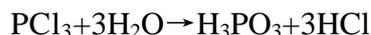
### 6.2.1.1 反应过程产生的 HCl、SO<sub>2</sub> 等酸性气体的污染防治措施分析

本项目产品 2#二仲丁基二硫醚、6#氯代异辛烷和 9#产品中间体 S-仲丁基生产过程中产生 HCl 和 SO<sub>2</sub>，拟采取“1 级水吸收+4 级碱液喷淋塔”对 HCl 和 SO<sub>2</sub> 进行处理；7#硫代二甘酸产品烘干过程中产生少量的硫酸，拟采取 2 级碱液喷淋进行预处理。

经查阅相关资料，HCl 气体的溶解度为 1:500（即一体积水可溶解 500 体积的氯化氢），属于极易溶性气体，HCl 和 NaOH 极易发生酸碱中和反应，因此先采用水吸收对废气中 HCl 进行回收利用，再利用碱液喷淋塔对 HCl 做进一步的吸收处理，确保 HCl 达标排放；硫酸雾和 SO<sub>2</sub> 尾气净化一般采用化学吸收法，常用吸收剂有 NaOH 溶液或 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>，本次工程拟采用 NaOH 溶液作吸收剂进行 4 级吸收，吸收原理如下：



9#产品 S-仲丁基生产过程中产生三氯化磷，拟采用“1 级水吸收+4 级碱液喷淋塔”进行处理。经查阅相关资料，三氯化磷与水反应生成 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 和 HCl，三氯化磷与碱液反应生成 Na<sub>2</sub>HPO<sub>3</sub> 和 NaCl，吸收原理如下：



碱液喷淋塔属于填料塔，碱液通过循环泵由填料塔顶部经喷淋装置进入塔内，流经填料表面，由塔下部排出，进入循环池内，含 HCl、SO<sub>2</sub> 和三氯化磷的工艺废气从

喷淋塔底部进气口进入塔内，通过填料层与 NaOH 吸收液充分混合、接触、反应进而被吸收，净化后的尾气由塔顶排出。

根据调查同类企业水吸收装置和碱液喷淋塔装置的运行效果，1 级水吸收装置对 HCl 和三氯化磷的吸收效率可以达到 90% 以上，4 级碱液喷淋吸收装置对 HCl 的去除率可达到 99%，对三氯化磷的去除率按 80% 计；4 级碱液喷淋吸收工艺对 SO<sub>2</sub> 的去除效率可以达到 95%；2 级碱液喷淋对硫酸雾的去除率可达 95%，该工艺稳定可靠。

#### 6.2.1.2 10#产品 D<sub>2</sub> 合成废气的污染防治措施分析

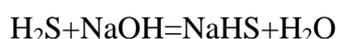
10#产品的 D<sub>2</sub> 合成过程中液上通氮，氮气可充分稀释氢气，同时也带出大量的甲酸甲酯，企业拟采取 2 级碱液喷淋对甲酸甲酯进行处理。经查阅相关资料，甲酸甲酯与氢氧化钠易发生皂化反应，因此采用 NaOH 溶液作吸收剂，主要反应原理如下：



根据企业实验室测试数据可知，二级碱液喷淋对甲酸甲酯的去除率约 92%。

#### 6.2.1.3 污水处理站产生的 H<sub>2</sub>S 的污染防治措施分析

废水在中和过程中产生大量的 H<sub>2</sub>S 气体，采用密闭负压收集后经管道送碱液喷淋塔吸收 H<sub>2</sub>S 气体，H<sub>2</sub>S 和 NaOH 反应生成 NaHS 水溶液，该溶液可用于现有工程巯基乙酸异辛酯生产，吸收原理如下：



根据调查同类企业水吸收装置和碱液喷淋塔装置的运行效果，二级碱液喷淋吸收工艺对 H<sub>2</sub>S 的去除效率可达到 98%。

HCl、SO<sub>2</sub>、三氯化磷和 H<sub>2</sub>S 产排情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 HCl 和 Cl<sub>2</sub> 废气产生情况一览表

产污环节	污染物	产生量 (kg/h)	水吸收率 (%)	碱液喷淋效率 (%)	去尾气处理装置 (kg/h)	治理措施
2#产品氯化废气	HCl	1.56	90	99	0.002	1 级水吸收+4 级碱液喷淋
	SO <sub>2</sub>	32.27	/	95	1.61	
6#产品氯化废气	HCl	32.53	90	99	0.03	
	SO <sub>2</sub>	57.913	/	95	2.89	
9#产品合成废气	HCl	12.17	90	99	0.01	

	SO <sub>2</sub>	10.67	/	95	0.53	
	三氯化磷	0.05	90	90	0.0005	
7#产品烘干废气	硫酸雾	0.457	/	95	0.023	2级碱液喷淋
10#D <sub>2</sub> 合成废气	甲酸甲酯	1.23	/	92	0.1	2级碱液喷淋
污水处理站废气	H <sub>2</sub> S	5.84	/	98	0.12	2级碱液喷淋

根据表 6.2-1 可知, HCl、SO<sub>2</sub> 和硫酸雾去尾气处理装置的量分别为 0.042kg/h、5.03kg/h 和 0.023kg/h, 三氯化磷去尾气处理装置量为 0.0005kg/h, H<sub>2</sub>S 去尾气处理装置量为 0.12kg/h, 甲酸甲酯的排放速率为 0.1 kg/h。

## 6.2.2 有机废气治理措施方案比选

本项目工艺废气的特点是以有机废气为主, 且废气种类较多, 有甲苯、异辛醇、甲醇和多种有机卤化物等, 除甲苯以外的有机物统一以非甲烷总烃计。对于有机废气目前常用的方法有热力燃烧法、催化燃烧法、活性炭吸附、低温等离子体技术以及光催化氧化技术等。本次评价收集相关资料, 整理常用的有机废物处理方法的特点, 从而选择合适的废气治理方案。有机废气处理方法优缺点详见表 6.2-2。

表 6.2-2 有机废气处理方法的优缺点一览表

序号	治理技术	工作原理	优点	缺点	投资(万元)	治理效率(%)
1	热力燃烧法	是将辅助燃料燃烧产生的高温燃气与有毒有害气体混合, 使其温度达到可燃组分的自燃点以上, 并使有毒有害气体在燃烧炉中驻留一段时间, 以完成热化学转化, 使其进行完全氧化分解的过程	净化效率高, 可达 95% 以上, 且有机废气可以被彻底氧化分解	一次性投资费用较高	40-80	≥95%
2	催化燃烧法	在催化剂的作用下, 使有机废气中的碳氢化合物在温度较低条件下迅速氧化成水和二氧化碳, 达到治理的目的	净化效率高, 可达 95% 以上, 且有机废气可以被彻底氧化分解	适用于处理中高浓度的可燃性气体, 催化剂易中毒, 运行成本高	40-80	≥95%

3	活性炭吸附法	用活性炭作为吸收剂,把废气中有机气体吸附到固相表面进行浓缩,从而达到净化废气的方法,其粒径越小气流阻力越大,吸附效率越高	处理效率高,达到85%以上,使用广泛,操作简单,投资费用低,技术成熟	需要及时更换活性炭,否则治理效率降低,吸附后会产生危险固废	10-20	80%~95%
4	低温等离子体技术	介质阻挡放电过程中,等离子体内部产生富含极高化学活性的粒子,如电子、离子、自由基和激发态分子等。废气中的污染物与这些具有较高能量的活性基团发生反应,最终转化为CO <sub>2</sub> 和H <sub>2</sub> O等物质,从而达到净化废气的目的	电力能量高,几乎可以和所有的有机气体发生作用,反应快,不受气速限制,只需用电,操作简单,占地小,运行成本低	净化效率较低	10-20	60%~70%
5	UV光催化氧化	利用UV灯管产生高能光束照射废气,使废气裂解,与此同时灯管产生的紫外线分解空气中的氧分子,最终产生臭氧,对废气进行氧化,反应生成水和二氧化碳	无需日常维护,运行成本低。去除效率在50%~90%。	处理效率波动较大,可能会存在二次污染	10-20	60%~80%
6	吸收法	用适当的吸收剂对废气中有机物组分进行物理吸附,温度为常温	对废气浓度限制较小,适用于含有颗粒物的废气净化	能够同时吸收多种有机物的溶剂较少,并可能产生二次污染	10-20	50%~80%
7	冷凝法	采用低温,使有机物组分冷却至露点以下,液化回收	适用于高浓度废气净化	没有回收利用价值的物质冷凝后产生二次污染	10-20	50%~80%

根据本项目废气的特点,评价针对下列几种有机废气处理方法从设备投资、处理风量、处理浓度、运营成本、安全隐患、净化效率等方面加以比较,其比较结果详见表 6.2-3。

**表 6.2-3 有机废气处理方法对比一览表**

序号	治理技术	投资(万元)	处理风量	处理浓度	运行成本	安全隐患	治理效率(%)	二次污染
1	热力燃烧法	40-80	大中	中高	中	无	≥95%	无
2	催化燃烧法	40-80	大	中高	高	有	≥95%	有
3	活性炭吸附法	10-20	中	中	中	有	50%~80%	有

4	低温等离子体技术	10-20	中	中低	低	有	60%~70%	有
5	UV 光解催化氧化	10-20	中	中	低	无	60%~80%	有

本项目废气量  $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，浓度  $1200\text{mg}/\text{m}^3\sim 1500\text{mg}/\text{m}^3$  之间，风量和浓度均为中等，从成本、安全隐患及二次污染的角度考虑，企业拟定两种废气处理方案：方案 1、RTO 蓄热燃烧法，方案 2、UV 光解催化氧化+低温等离子体技术。下面就以上两种废气处理方案的原理及优缺点进行详细描述。

### 6.2.2.1 RTO 蓄热燃烧法

RTO 蓄热式热力焚烧炉是一种高效有机废气治理设备，其原理是把有机废气加热到  $800^\circ\text{C}$  左右，使废气中的 VOC 氧化分解成二氧化碳和水，氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气，从而节省废气升温的燃料消耗。陶瓷蓄热室应分成两个（含两个）以上，每个蓄热室依次经历蓄热-放热-清扫等程序，周而复始，连续工作。装置工作原理如图 6.2-2。



图 6.2-2 RTO 蓄热式热氧化器工作原理示意图

RTO 蓄热燃烧装置工作流程如图 6.2-3。

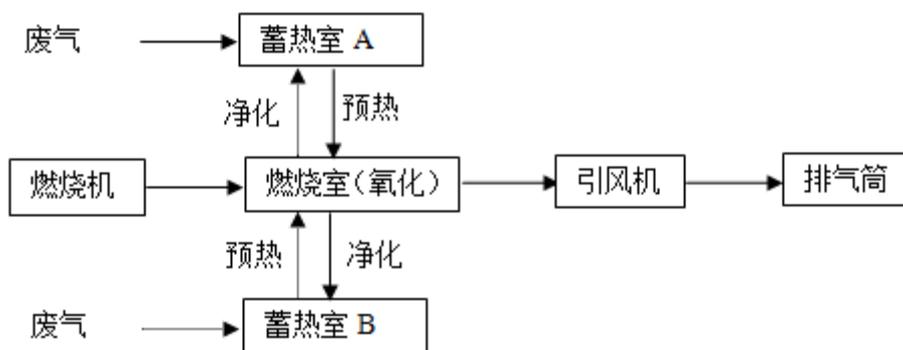


图 6.2-3 RTO 蓄热式热氧化器工作原理示意图

RTO 蓄热燃烧装置适用于烷烃、烯烃、醇类、酮类、醚类、酯类、芳烃、苯类等碳氢化合物有机废气，广泛用于涂布、印刷、喷涂、医药、精细化工等行业。

RTO 装置具体优点如下：

1) 对工况要求低，适合处理有机废气范围广，废气中可含多种有机成分，处理风量范围大：1000~300000Nm<sup>3</sup>/h。本项目废气风量约 10000Nm<sup>3</sup>/h。

2) 净化效率高：两室 RTO 净化效率 95% 以上，三室 RTO 净化效率可达 98% 以上。本项目废气产生浓度为 1467mg/m<sup>3</sup>，以 95% 去除率计算，排放浓度为 73.4 mg/m<sup>3</sup>，满足达标排放要求。

3) 全自动控制操作简单，操作费用低。

4) 当 VOC 浓度达到 400ppm 时，运行费用低，不需消耗额外燃料。

RTO 装置缺点如下：

1) 本项目多个产品为间歇式生产，进入燃烧室的有机废气浓度不稳定，为确保燃烧室有机废气温度达到 800℃，需要消耗额外的辅助燃料。

2) 本项目废气中部分有机物为氯代正丙烷、氯代仲丁烷、三氯甲烷、氯代异辛烷、溴代异辛烷、氯代异辛烷、氯乙酸甲酯和氯乙酸乙酯等，均为含卤素有机物，同时含有少量的 HCl 和三氯化磷等。含氯、溴代有机物和芳烃类物质在燃烧时极易产生二噁英类强致癌物质，二噁英形成的最佳温度是 200-400℃，而废气在蓄热室放热后，温度处于该区间内；另外废气在燃烧室燃烧时温度达到 800℃，仍然有二噁英产生。二噁英属于强致癌物质，能造成畸形，对人体的免疫功能和生殖功能造成损伤。若将燃烧室温度提高至 1200℃，可避免二噁英的产生，但设备的要求及运行成本（消耗大量辅助燃料）也将大大提高。

#### 6.2.2.2 UV 光解催化氧化+低温等离子体技术

##### (1) UV 光解催化氧化

UV 光解催化氧化是利用特制的高能高臭氧 UV 紫外线光束照射有机废气，废气分子先经过特殊波段高能紫外光波破碎有机分子，打断其分子链；同时，通过分解空气中的氧和水，得到高浓度臭氧，臭氧进一步吸收能量，形成氧化性能更高的自由羟

基，氧化废气分子。裂解有机气体的分子链结构，有机化合物分子链在\*\*高能紫外线光束照射下\*\*降解转变成低分子化合物，如  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等，从而实现废气净化。工作原理如图 6.2-4 所示。

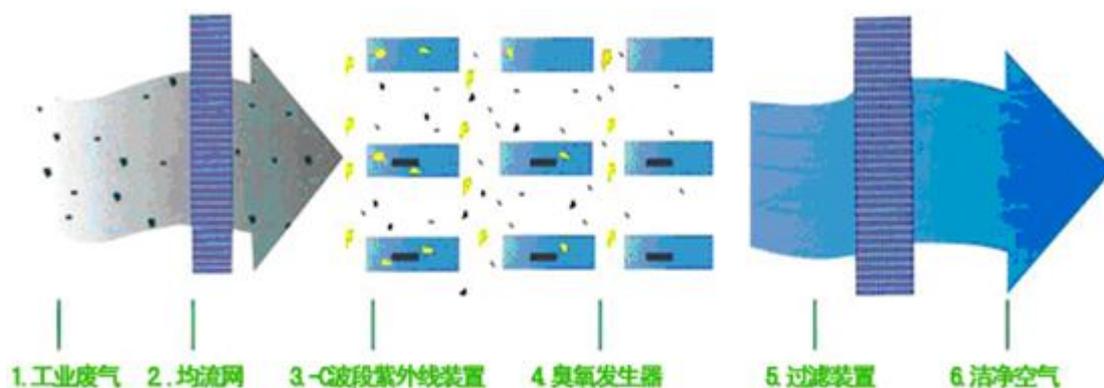


图 6.2-4 UV 光解工作原理示意图

UV 光解催化氧化具体优点如下：

1) 适合处理有机废气的范围广，废气中可含多种有机成分，设备工作环境温度在  $-30^{\circ}\text{C}\sim 95^{\circ}\text{C}$  之间，湿度在 30%~98%、pH 值在 2~13 范围均可正常工作。UV 光解设备可根据风量及气体浓度的大小，进行灵活配置。

2) 净化效率高：能高效去除 VOCs、甲苯、甲醇等有机物及各种产生恶臭物质。去除效率在 60%~80%，本次评价取 60%。

3) 全自动控制操作简单，操作费用低。

4) 运行费用低，无需添加其他物质及药剂进行预处理。

UV 光解催化氧化具体缺点如下：处理效率波动较大。

## (2) 低温等离子体技术

低温等离子体技术是采用低温等离子体分解气体污染物时，等离子体中的高能电子起决定性作用。数万度的高能电子与气体分子（原子）发生非弹性碰撞，将能量转化成基态分子（原子）的内能，发生激发、离解、电离等一系列过程，使气体处于活化状态。电子的能量较低时，产生活性自由基，活化后的污染物分子经过等离子体定向链化学反应后被脱除。当电子平均能量超过污染物分子化学键结合能时，分子键断裂，污染物分解成  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等，从而实现废气净化。低温等离子体技术工作流程如

图 6.2-5 所示。

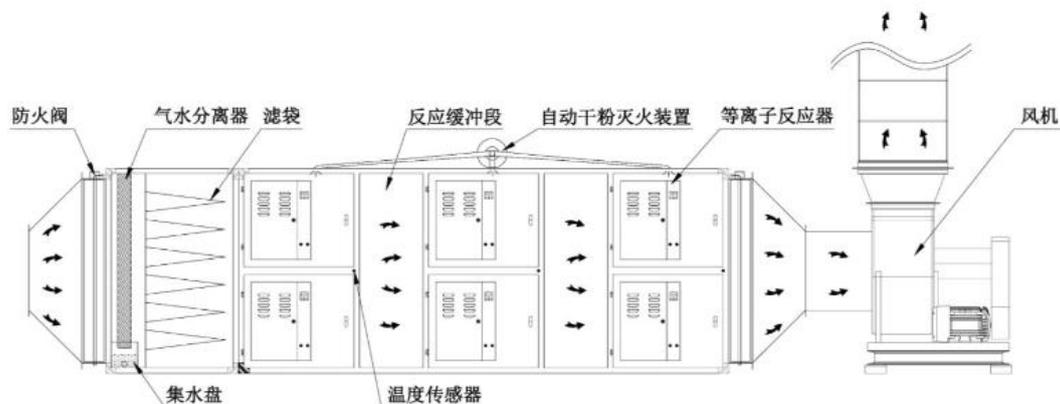


图 6.2-5 低温等离子工作流程示意图

低温等离子体技术具体优点如下：

1) 适用于间歇性或持续性废气，特别是在引风机的压力作用下，可以提高废气的净化过滤效果。

2) 电力能量高，几乎可以和所有的有机气体发生作用，反应快，不受气速限制，只需用电，操作简单，常温常压下即可分解有机物，运行成本低。

低温等离子体技术缺点如下：

1) 对于易燃、易爆气体处理存在危险性（可通过安装防爆装置降低风险）。

2) 有机物的去除率为 60%-70%，去除效率较低。

### 6.2.2.3 方案比选

方案一和方案二对有机废气的处理情况见表 6.2-4 所示。

表 6.2-4 有机废气处理方案对比

处理方案	各工段有机废气处理效率 (%)		运行条件	产物
RTO 蓄热燃烧	95		需辅助燃料， 800℃以上	CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O、二噁英、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>
碱液喷淋预处理	对酸性有机物有一定的去除效率，对其他有机物主要有冷却冷凝的作用，评价按 40%去除率计	95	常温常压	碱液喷淋废水 (pH)
UV 光解催化氧化+	UV 光解催化氧化		80	常温常压

低温等离子体	低温等离子体	60		常温常压	CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O、HCl、HBr
--------	--------	----	--	------	---

根据表 6.2-4 方案对比可知，方案一中 RTO 蓄热燃烧尽管有较高的去除率，由于本项目废气量产生不稳定，且多为有机卤化物，运行过程需借助辅助燃料，同时因其处理温度较高，易生成二噁英，造成二次污染；方案二采用了多种安全、有效的废气治理措施耦合而成，可在常温常压下运行完成，同样能够使废气达标排放，且设备运行成本及维护费用远低于方案一，因此建议本项目废气经碱液喷淋后进入“UV 光解催化氧化+低温等离子体”装置处理后达标排放。废气治理设施投资估算为 50 万元。

### 6.2.3 废气治理措施评价

10#产品的 D<sub>2</sub> 合成过程中液上通氮，氮气可充分稀释氢气，同时也带出大量的甲酸甲酯，因此 D<sub>2</sub> 合成废气主要组分为氢气和甲酸甲酯，经碱液喷淋装置处理后直接由 15m（1#排气筒）高排气筒排放，2 级碱液喷淋对甲酸甲酯的去除率约为 90%，经二级碱液喷淋后甲酸甲酯排放量为 0.1kg/h，排放浓度为 33mg/m<sup>3</sup>，满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162 号文要求（非甲烷总烃标准 80mg/m<sup>3</sup>，建议去除率 90%的要求）。

2#产品的氯化废气、6#产品的合成废气和 9#产品的 S-仲丁基合成废气中含有 HCl，先经 1 级水吸收对废气中的 HCl 进行回收，HCl 的去除率约 90%，之后去 4 级碱液喷淋进行预处理，4 级碱液喷淋对 HCl 和 SO<sub>2</sub> 的去除率分别按 99%和 95%计，水吸收和碱液喷淋对有机废气中的酸性气体有一定的吸收和降凝作用，去除率按 40%计，剩余尾气去尾气处理装置进一步处理，确保废气达标排放；其他各类工艺废气经管道收集后先采用 2 级或 4 级碱液喷淋进行预处理，碱液喷淋预处理措施对有机废气主要有吸收或降凝的作用，去除率按 40%计，剩余尾气去尾气处理装置进一步处理，确保废气达标排放；罐区大小呼吸废气和污水处理站废气经收集后先经过 2 级碱液喷淋塔对酸性废气进行去除，对 H<sub>2</sub>S 的去除率约 98%，对有机废气的去除率约 40%，剩余尾气去尾气处理装置处理后排放。根据设计，各产品工艺废气、罐区废气和污水处理站废气经碱液喷淋预处理后，尾气采用“UV 光氧催化+低温等离子体”工艺进一步处置，达

标后由 15m (2#排气筒) 高排气筒排放, 设计风量为  $10000\text{m}^3/\text{h}$ , UV 光氧催化对非甲烷总烃等有机物的去除率约 80%, 低温等离子体对非甲烷总烃等有机物的去除率约 60%, 该耦合工艺对恶臭气体  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{NH}_3$  的去除率约 90%。

经处理后, 2#排气筒废气排放速率分别为非甲烷总烃  $0.62\text{kg/h}$  ( $0.73\text{ kg/h}$ )、甲苯  $0.23\text{ kg/h}$ 、甲醇  $0.14\text{ kg/h}$  ( $0.08\text{ kg/h}$ )、 $\text{SO}_2$   $0.5\text{ kg/h}$ 、 $\text{HCl}$   $0.005\text{ kg/h}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$   $0.01\text{ kg/h}$ 、 $\text{NH}_3$   $0.0002\text{kg/h}$  和三氯化磷  $0.0005\text{kg/h}$ , 排放浓度分别为非甲烷总烃  $61.8\text{mg}/\text{m}^3$  ( $73.4\text{mg}/\text{m}^3$ )、甲苯  $22.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醇  $14.3\text{ mg}/\text{m}^3$  ( $7.6\text{ mg}/\text{m}^3$ )、 $\text{SO}_2$   $50.4\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{HCl}$   $0.46\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$   $1.17\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_3$   $0.02\text{mg}/\text{m}^3$  和三氯化磷  $0.05\text{ mg}/\text{m}^3$ 。非甲烷总烃和甲苯满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162 号文要求 (非甲烷总烃标准  $80\text{mg}/\text{m}^3$ , 建议去除率 90%的要求; 甲苯  $30\text{mg}/\text{m}^3$ );  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$  和甲醇满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求[15m 高排气筒,  $\text{SO}_2$  排放浓度  $550\text{mg}/\text{m}^3$ , 排放速率  $2.6\text{kg/h}$ ;  $\text{HCl}$  排放浓度  $100\text{mg}/\text{m}^3$ , 排放速率  $0.26\text{kg/h}$ ; 硫酸雾排放浓度  $45\text{ mg}/\text{m}^3$ , 排放速率  $1.5\text{kg/h}$ ; 甲醇排放浓度  $190\text{mg}/\text{m}^3$ , 排放速率  $5.1\text{kg/h}$ ]二级排放标准的要求;  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{NH}_3$  满足《恶臭污染物控制标准》(GB14554-93) 中排放标准的要求 (15m 高排气筒,  $\text{H}_2\text{S}$   $0.33\text{ kg/h}$ ,  $\text{NH}_3$   $4.9\text{ kg/h}$ )。废气治理效果详见表 6.2-5。

表 6.2-5

废气治理效果一览表

污染源名称	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况		排放情况		排放参数			去除效率(%)
			mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	高度(m)	温度(°C)	直径(m)	
G1-10#产品 D <sub>2</sub> 合成废气	3000	甲酸甲酯	410	1.23	33	0.1	15	25	0.3	92
		H <sub>2</sub>	337	1.1	337	1.1				/
G2-工艺废气 (1-6月)	10000	非甲烷总烃	1236	12.36	61.8	0.62	15	25	0.3	95
		甲苯	455	4.55	22.8	0.23				95
		甲醇	285	2.85	14.3	0.14				95
		SO <sub>2</sub>	10085	100.85	50.4	0.5				99.5
		HCl	4626	46.26	0.46	0.005				99.99
		H <sub>2</sub> S	584	5.84	1.17	0.01				99.8
		NH <sub>3</sub>	10	0.1	0.02	0.0002				99.8
		硫酸雾	46	0.46	2.3	0.023				95
		三氯化磷	5	0.05	0.05	0.0005				99
G2-工艺废气 (7-10月)	10000	非甲烷总烃	1467	14.67	73.4	0.73	15	25	0.3	95
		甲苯	455	4.55	22.8	0.23				95
		甲醇	152	1.52	7.6	0.08				95
		SO <sub>2</sub>	10085	100.85	50.4	0.5				99.5
		HCl	4626	46.26	0.46	0.005				99.99
		H <sub>2</sub> S	584	5.84	1.17	0.01				99.8
		NH <sub>3</sub>	10	0.1	0.02	0.0002				99.8
		三氯化磷	5	0.05	0.05	0.0005				99

## 6.2.4 无组织废气防治措施

根据《三门峡 2017 年度工业大气污染治理方案》、《石化行业挥发性有机物综合整治方案》、《河南省 2017 年挥发性有机物专项治理工作方案》和《三门峡市 2018 年大气污染防治攻坚战实施方案》等文件的要求，应加强车间设备、罐区、管道、污水处理站等逸散源 VOCs 控制。本项目针对车间、罐区和污水处理站逸散的 VOCs 源采取以下措施：

### (1) 车间建立泄漏检测与修复 (LDAR) 制度

鉴于泵、压缩机、阀门、法兰等动静密封点处，因密封件磨损、填料老化等原因，造成随时间延长泄漏逐渐严重。通过采取“定期检测、及时修复”可有效降低 VOCs 的无组织排放量。或者采用无泄漏型的设备或管线组件，如屏蔽泵、隔膜阀等。

### (2) 罐区和污水处理站逸散源 VOCs 控制措施

罐区物料装卸应密封操作，设置有机废气回收措施。

#### ● 物料装载采用双管式原料输送

要求物料运输槽车有两条管与储罐连通，一条是槽车往储罐输送物料的管道，另一条是储罐顶部与槽车连通的管道，大呼吸蒸汽会通过储罐顶部连通的管道送入槽车，不会发生大呼吸 VOCs 排放。

#### ● 罐区呼吸孔废气集中收集，进入废气处理装置处理

项目罐区储罐设置废气回收装置，集中收集后经处理装置处理后达标排放。

#### ● 污水处理站废气控制措施

项目污水处理站采取密封措施，废气收集后去废气处理装置处理后达标排放。

经以上措施治理后，厂界废气无组织排放满足标准要求。为了进一步减少工程无组织排放对周围环境的影响，评价建议企业严格执行厂区绿化措施，同时在卫生防护距离内严禁规划环境敏感点。

## 6.3 废水治理措施评价

### 6.3.1 废水产生情况及特点

本次工程建成后，主要产生生产废水 (7.61m<sup>3</sup>/d)、碱液喷淋废水 (11.02m<sup>3</sup>/d) 和设备清洗废水 (0.07m<sup>3</sup>/d)，新增 18m<sup>3</sup>/d 的循环冷却水和 6.4 m<sup>3</sup>/d 的生活污水，本次工

程不新增设备检修废水及地面冲洗水，全厂废水均进入污水处理站进行处理。全厂废水产生情况见表 6.3-1。

表 6.3-1

全厂废水产生情况一览表

单位: mg/L (除 pH)

废水种类	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	氯化物	溴化物	硫酸盐	亚硫酸盐	甲苯	硫化物	TP	TN	TZn	三氯甲烷
生产废水 (本次工程)	7.61	35085	6312	/	/	162565	2115	97794	9734	173.3	20664	1127	37.9	7055	135.2
碱液喷淋废水 (本次工程)	11.02	9000	1700	/	/	600	/	/	126500	/	/	5.5	66	/	/
设备清洗废水 (本次工程)	0.07	700	150	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
检修废水及地面冲洗 水 (本次工程不新增)	9	350	100	15	200	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
循环冷却水排水 (全厂, 含现有工程)	70	50	/	/	50	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
生活污水 (全厂, 含现有工程 9.9m <sup>3</sup> /d)	16.3	280	160	20	200	/	/	/	/	/	/	5	/	/	/

本次工程废水主要有生产废水、碱液喷淋废水、设备清洗水等，主要污染物包括 pH、COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N、SS、氯化物、溴化物、硫酸盐、硫化物、甲苯、Zn 等，该部分废水具有以下几个特点：

(1) 生产废水污染物种类多、浓度高，废水的可生化性差，BOD/COD 为  $0.1 < 0.3$ ，属于较难生物降解的废水，需调节 B/C 比  $> 0.3$  后，才能进入生化处理工艺。

(2) 废水中盐分高，易对生化处理单元的微生物产生抑制作用，影响出水水质的稳定，因此，应对高盐分废水进行蒸发预处理。

### 6.3.2 项目出水目标要求

根据陕州区环境保护局对本次应执行的评价标准的批复意见，本项目排水需满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016) 和陕州区集聚区污水处理厂进水水质要求。具体水质指标详见表 6.3-2。

表 6.3-2 本项目排水水质目标要求 单位: mg/L (除 pH)

废水种类	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	溶解性总固体	甲苯	硫化物	TP	TN	Zn	三氯甲烷
集聚区污水处理厂进水水质要求	500	200	45	220	/	/	/	4	60	/	/
DB41/1135-2016	300	150	30	150	2000	0.2	1.0	5	50	5.0	0.6

### 6.3.3 废水处理措施

由于本项目废水排入集聚区污水处理厂进一步处理，因此本项目对产生的废水在厂内处理后达标排入集聚区污水管网。

#### (1) 同类企业废水处理实例

某化工企业生产二丙二醇甲醚乙酸酯等产品，产生的废水与本项目废水水质相似，污染物种类多，甲苯含量高。该企业废水采用“隔油+气浮”对高甲苯废水进行预处理，之后与其他废水混合后经“铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀”预处理，再与生活污水一起经“A/O 生化处理系统”进行处理后达标排放。该企业废水进出口水质见表 6.3-3。

表 6.3-3 某化工企业废水处理效果一览表

处理单元	水质来源	COD	甲苯
隔油+气浮系统（高甲苯废水）	进水（mg/L）	3405	297
	去除率（%）	28	90
	出水（mg/L）	2452	29.7
铁碳微电解（含其他废水）	进水（mg/L）	2731	17.3
	去除率（%）	40	45
芬顿氧化	去除率（%）	40	75
混凝沉淀	去除率（%）	10	10
A/O	出水（mg/L）	177	0.17
	去除率（%）	80	92

由表 6.3-3 可知，国内同类化工企业的废水采用“高浓度废水预处理+生化处理”的工艺，且废水排放满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）标准要求。

## （2）处理工艺确定

企业委托河南德邦环保工程有限公司设计了本项目废水处理工艺，河南德邦环保针对废水特点和排放要求，结合自身污水处理技术优势、废水处理经验，本着废水“分类分质”处理的原则开展本项目污水处理工艺设计。经设计，项目生产废水和碱液喷淋废水拟采用“隔油+中和+气浮+臭氧高级氧化+过滤+三效蒸发”工艺进行预处理，污水凝水与设备清洗水、车间地面冲洗废水混合后经“铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀”工艺进行处理，最后与生活污水混合后经“水解酸化+A/O”处理后排入集聚区污水管网。污水处理站工艺流程见图 6.3-1。

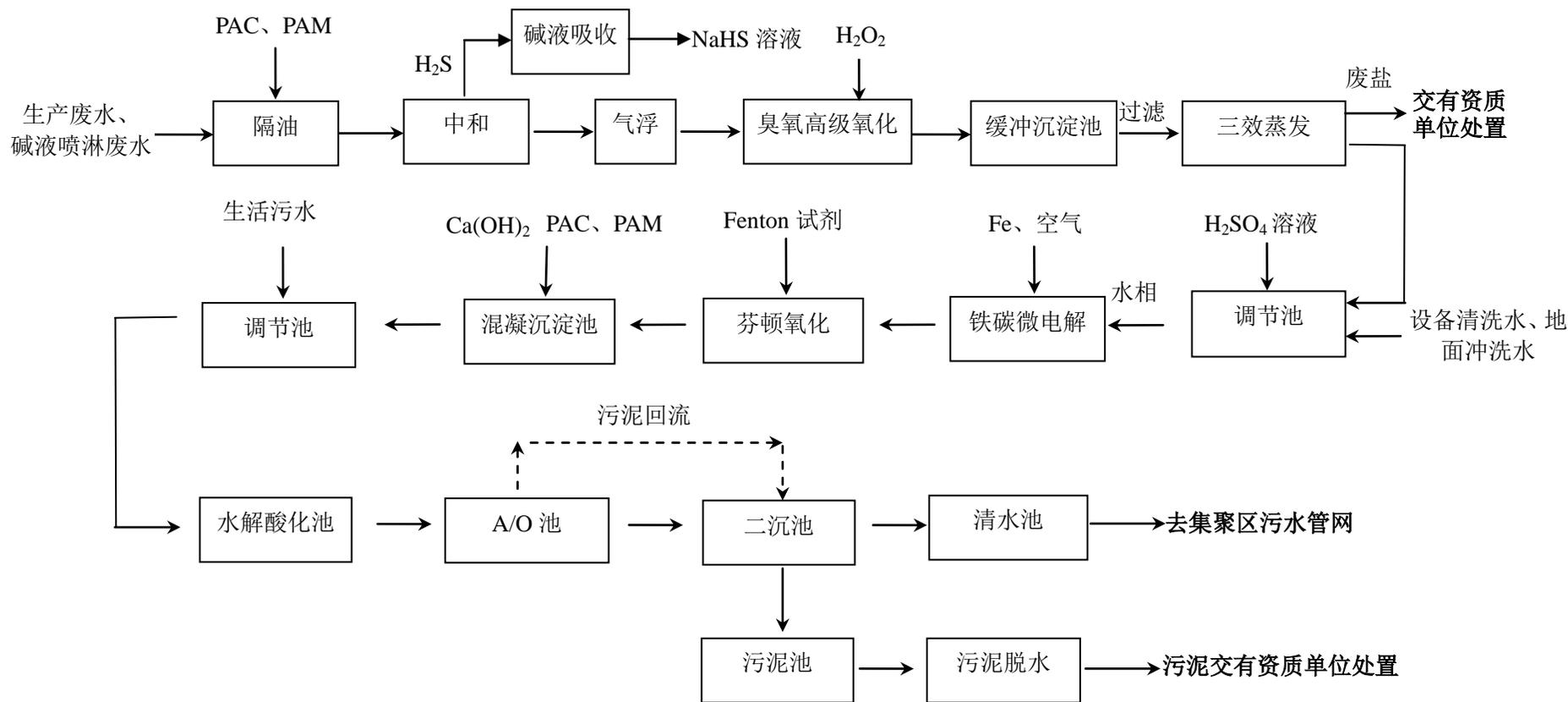


图 6.3-1 本项目废水处理工艺流程图

该工艺与国内同类化工企业废水处理工艺相比，高浓度废水预处理单元增设了气浮、臭氧高级氧化和水解酸化等工艺，目的是对难降解废水进行强化预处理，提高可生化性，之后与生活污水混合后经 A/O 生化处理。

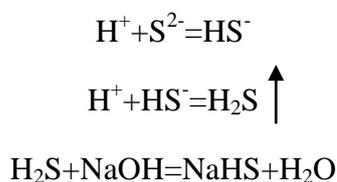
### (3) 各工段处理效率

#### ① 隔油、中和、气浮预理工段

本项目生产废水和碱液喷淋废水先进入隔油池进行隔油和水质调节，并在隔油池内完成中和工段，之后废水进入气浮工段。

隔油是利用密度小自然上浮原理，分离去除含油污水中浮油的构筑物，废水从隔油池一端进入，从另一端流出，由于池内水平流速很小，相对密度小于 1.0 而粒径较大的油品杂质在浮力的作用下上浮并聚集在池的表面，通过池表面的集油管收集浮油。本项目生产废水和碱液喷淋废水有机物含量较高，先进隔油池进行隔油预处理。

考虑生产废水和碱液喷淋废水含碱性，需调节 pH，以 HCl 溶液为中和试剂，中和过程中会有 H<sub>2</sub>S 气体产生，拟用碱液吸收 H<sub>2</sub>S 气体，得到 NaHS 溶液，进而回收废水中的 S，NaHS 溶液用于现有工程巯基乙酸异辛酯生产。反应原理如下：



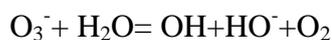
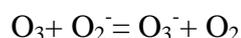
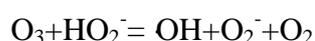
气浮处理法是向废水中通入空气，并以微小气泡形式从水中析出成为载体，使废水中的乳化油、微小悬浮颗粒等污染物质粘附在气泡上，随气泡一起上浮到水面，形成泡沫--气、水、颗粒（油）三相混合物，通过刮除浮渣层实现固液或者液液分离，从而达到分离杂质、净化废水的目的。目前常用的气浮法有曝气气浮法和溶气气浮法两种，本次工程采用曝气气浮法，该方法的优点在于投资少、占地面积小、自动化程度高、操作管理方便。

根据多个工程的实际运行情况及广州化工于 2014 年 7 月刊登的《高甲苯废水的处理实例研究》可知，“隔油+中和+气浮法”对 COD 去除效率约 28%，对硫化物的去除

率可达到 90% 以上，对甲苯的去除率约 90%，可大大提高废水的生化性能，减小后续废水处置的生化压力，本次评价保守取 COD 去除效率为 20%，硫化物去除率为 90%，甲苯去除效率为 80%。

### ②臭氧高级氧化技术

臭氧高级氧化技术是通过臭氧发生器产生臭氧，溶解到废水中形成具有强氧化能力的羟基自由基，再与有机物发生反应，使大分子难降解有机物氧化成低毒或无毒的小分子物质，进而将水中的有机物直接矿化或通过氧化提高污染物的可生化性。该方法的优点是臭氧在水中形成的羟基自由基氧化性强、选择性低，其氧化还原电位比臭氧高，易于降解各类废水中的结构稳定、可生化性低的污染物，且浮渣和污泥产生量较少，无二次污染。该方法的缺点是臭氧产生的能耗较高，利用率较低。企业拟采用臭氧/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 体系，H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 可以加快臭氧分解快速产生高活性的 OH，可提高臭氧的利用率。



根据设计单位提供的小试实验，臭氧高级氧化技术对 COD 具有较好的去除效率（20%~40%），提高废水的可生化性。本次评价取 COD 去除效率为 30%。

### ③三效蒸发

三效蒸发是将三个蒸发器串联运行的蒸发操作，使蒸汽热能得到多次利用，从而提高热能的利用率。并流三效蒸发器原理见图 6.3-2。

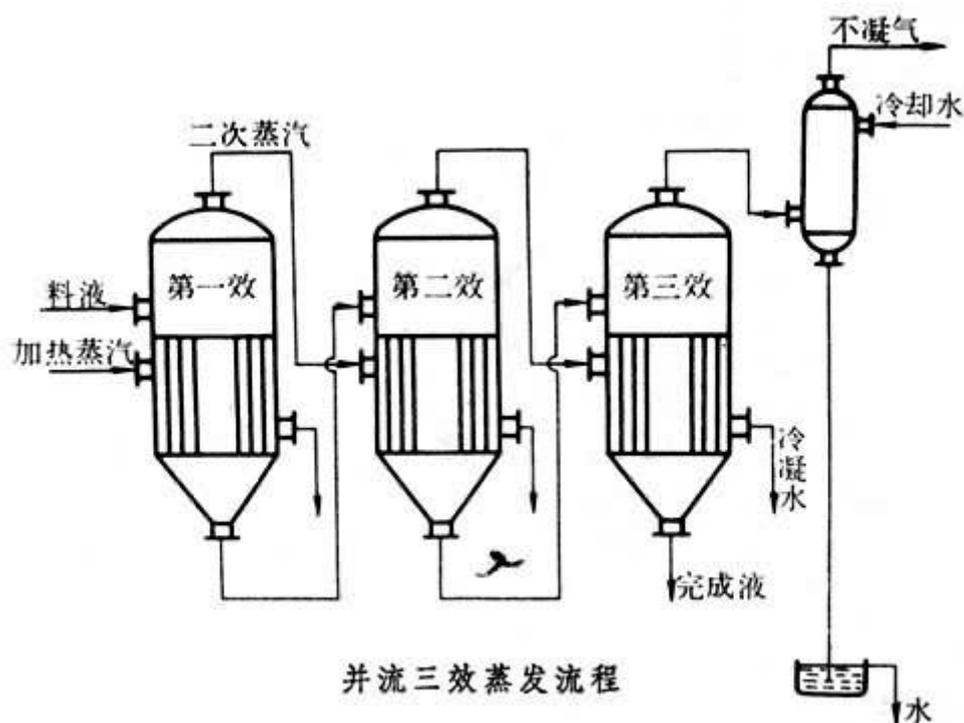


图 6.3-2 三效蒸发器工作流程及原理

并流三效蒸发过程中，溶液和加热蒸汽的流向相同，都是从第一效开始按顺序流到第三效后结束。其中加热蒸汽分两种，第一效是生蒸汽，即来自集聚区集中供热中心的蒸汽进到第一效，第二效和第三效的蒸汽是二次蒸汽，第一效蒸发产生的蒸汽是第二效蒸发的加热蒸汽，第二效蒸发产生的二次蒸汽是第三效蒸发的加热蒸汽。原料液（废水）进入第一效浓缩后由底部排出，并依次进入第二效、第三效，在第二效和第三效被连续浓缩，完成液（浓缩液）由第三效底部排出。第一效加热蒸汽冷凝水未与物料接触，回集中供热中心；第三效中废水加热汽化的蒸汽进入冷凝器冷凝为污凝水，与第二效和第三效产生的污凝水混合后进入污水处理站。

三效蒸发的作用是去除废水中的高盐分，本项目废水中的盐含量较高，且种类较多，主要有氯化钠、溴化钠、（亚）硫酸钠、硫化钠、磷酸盐等。根据设计单位提供的数据，三效蒸发对 COD、BOD、氨氮、SS 均具有一定的去除效率，对盐的去除效率可达到 99%，废水蒸发率为 80%。

#### ④铁碳微电解

微电解法是近年发展起来的一种有效的废水预处理方法，主要是利用铁碳合金在

废水中形成许多微原电池，碳的电位高，形成无数微阴极，铁的电位低成为微阳极，并由此在废水进行氧化还原反应、表面络合作用、静电吸引作用、化学调整作用等，其中电化学反应的氧化还原作用是主要的。在微原电池周围电场的作用下，废水中以胶体状态存在的污染物可在很短时间内完成电泳沉积过程，附聚在滤料表面而得到去除。铁碳微电解多用于化工污水处理，特别是那些带有色度、苯环等难以生化降解的高浓度污水。

经过多个工程的实际运行实例证明，铁碳微电解对有机废水中 COD 的去除效率可以达到 15~35%，本次评价取 30%；根据《高甲苯废水的处理实例研究》可知，铁碳微电解对甲苯的去除效率约 45%，本次评价保守取值 30%。

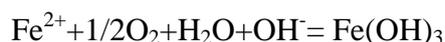
#### ⑤芬顿氧化

Fenton 试剂具有极强的氧化能力，特别适用于生物难降解或一般化学氧化难以奏效的有机废水的氧化处理和废水的深度处理，目前 Fenton 试剂逐渐在工业废水处理中得到应用。

Fenton 试剂反应是一个复杂的反应过程，其之所以具有较强的氧化能力，主要是因为过氧化氢在铁离子催化下生成氧化能力很强的羟基自由基，其氧化电位仅次于氟，高达 2.80V，另外，羟基自由基具有很高的电负性或亲电性，其电子亲和能力达到 569.3kJ，具有较强的加成反应特性。

Fenton 试剂在水处理中的作用主要包括对有机物的氧化和混凝两种作用，其中氧化机理为过氧化氢与亚铁离子反应自身分解生成羟基自由基(·OH)和氢氧根离子(OH<sup>-</sup>)。Fenton 试剂氧化过程中的主要反应构成了链式反应，其中，·OH 的产生为链的开始，而其它物质的相互作用使自由基被消耗，反应链终止。

Fenton 试剂中的 Fe<sup>2+</sup>不仅起催化作用，还可在一定 pH 下发生下列反应：



溶液中生成的 Fe<sup>3+</sup>，会发生如下反应：



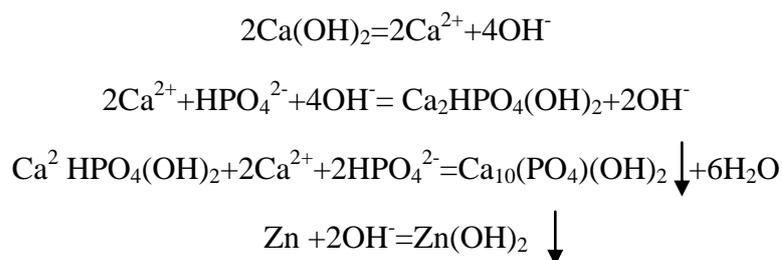
一定酸度下， $\text{Fe}(\text{OH})_3$  以胶体形态存在，具有凝聚-吸附性能，可除去水中部分悬浮物和杂质。

经过多个工程的实际运行实例证明，芬顿氧化对有机废水中 COD 的去除效率可以达到 15~35%，本次评价取 30%；根据《高甲苯废水的处理实例研究》可知，芬顿氧化对甲苯的去除效率约 75%，本次评价保守取值 60%。废水经铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀预处理后，废水 B/C 比提高较大，易于生化处理，保障后续生化处理效果。

#### ⑥ 混凝沉淀池

混凝沉淀在絮凝剂的作用下，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，然后予以分离除去污染物的水処理法。为提高混凝沉淀去除效率，废水处理方案采用斜管沉淀池。通过投加  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  控制 PH 在 7-8 左右，污水中呈胶体状的悬浮物及有机物在絮凝药剂 PAC 的作用下絮凝结团，然后再投入助凝剂 PAM 溶液，使污水中细小絮体形成较大的絮体胶团，在斜管沉淀池中进行充分沉淀，以去除污水中绝大部分污染物。

本项目废水中有机磷或聚磷酸盐在混凝沉淀过程中转换为正磷酸盐，正磷酸盐在化学药剂的作用下可被化学沉淀，利用磷酸盐的沉淀作用可以有效的去除废水中的磷，同时在化学药剂的作用下，锌与-OH 反应，生产  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  沉淀，可达到去除总 Zn 的目的。其原理如下：



本次评价取混凝沉淀对 COD 的去除率为 10%，BOD 的去除率为 10%，对 TP 的去除率 80%，对总 Zn 的去除率为 75%。

#### ⑦ 水解酸化

水解酸化处理方法是一种介于好氧和厌氧处理法之间的方法，和其它工艺组合可以降低处理成本提高处理效率。水解酸化工艺根据产甲烷菌与水解产酸菌生长速度不

同，将厌氧处理控制在反应时间较短的厌氧处理第一和第二阶段，即在大量水解细菌、酸化菌作用下将不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程，从而改善废水的可生化性，为后续处理奠定良好基础。

本项目为高浓度、难降解废水，废水在水解酸化池内，利用水解和产酸菌的反应，将不溶性有机物水解成溶解性有机物、大分子物质分解成小分子物质，大大提高污水的可生化性（使污水 BOD/COD 值有所提高），同时去除部分 COD。参考《水解酸化反应器污水处理工程技术规范》（HJ2047-2015），废水 COD 去除率 10~30%，由于废水已经过多个预处理工段，生化性提高较多，因此本次评价取 COD 去除率 30%，BOD<sub>5</sub> 去除率 10~20%（取 10%）、SS 去除率 30~50%（取 30%）。

### ⑧A/O

A/O 是改进的活性污泥法，它的优越性是除了使有机污染物得到降解之外，还具有一定的脱氮除磷功能，是将厌氧水解技术用作活性污泥的前处理。A/O 工艺将前段缺氧段和后段好氧段串联在一起，缺氧池在前，污水中的有机碳被反硝化菌所利用，可减轻其后好氧池的有机负荷，反硝化反应产生的碱度可以补偿好氧池中进行硝化反应对碱度的需求；好氧在缺氧池之后，可以使反硝化残留的有机污染物得到进一步去除，提高出水水质。A/O 工艺对 COD、BOD 的去除率可达到 80% 以上，对 NH<sub>3</sub>-N 的去除率可达到 30% 以上、SS 的去除率均可到达 50% 以上，本次评价去除率保守取值为 COD80%、BOD80%、NH<sub>3</sub>-N30%、SS50%。

### （3）处理规模

本项目需要处理废水为生产废水、碱液喷淋废水、设备清洗水、车间地面冲洗废水及生活污水，废水量为 40.27m<sup>3</sup>/d，考虑实际生产中各种因素波动，三效蒸发装置处理能力设计为 200t/d，其他工段废水处理能力设计为 100m<sup>3</sup>/d。

### （4）处理效果分析

根据前面分析，本次评价按保守情况考虑去除率，废水处理效果见表 6.3-5。

表 6.3-5

废水处理效果情况一览表 \*

单位: mg/L

废水种类	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	氯化物	溴化物	硫酸盐	亚硫酸盐	甲苯	硫化物	TP	TN	总 Zn	三氯甲烷
生产废水	7.61	35085	4778	/	/	162565	2115	97794	9734	173.3	20664	1127	37.9	7055	135.2
碱液喷淋废水	11.02	9000	1500	/	/	600	/	/	126500	/	/	5.5	66	/	/
高浓度废水混合后水质	18.63	19655	2839	/	/	66759	864	39947	78803	70.8	8440	463.6	54.5	2881.8	55.2
隔油+中和+气浮去除效率 (%)	/	20	/	/	/	/	/	/	/	80	90	/	/	/	20
气浮出水	18.63	17689.5	2839	/	/	66759	864	39947	78803	14.2	844	463.6	54.5	2881.8	44
高级氧化+过滤去除效率 (%)	/	30	15	/	/	/	/	/	/	30	90	/	/	/	30
过滤出水	18.63	12382.7	2413	/	/	66759	864	39947	78803	9.9	84.4	463.6	54.5	2881.8	30.9
三效蒸发去除效率 (%)	20	20	10	/	/	99	99	99	99	20	99	99	10	99	10
三效蒸发出水	14.9	9906	2172	/	/	667.6	8.6	399.5	788	7.9	8.4	4.6	49	28.8	27.8
设备清洗废水	0.07	700	150	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
设备检修及地面冲洗废水*	9	350	100	15	200	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
混合后水质	23.97	6291	1388	5.6	75	415	5.3	248	490	5.9	5.2	4.6	30.5	17.9	17.3
铁碳微电解去除效率 (%)	/	30	10	/	/	/	/	/	/	30	/	/	/	/	30
铁碳微电解出水	23.97	4403.7	1249	5.6	75	415	5.3	248	490	4.1	5.2	4.6	30.5	17.9	12.1
芬顿氧化去除效率	/	30	20	/	/	/	/	/	/	60	90	/	/	/	30

## 第六章 防污减污措施评价

(%)															
芬顿氧化出水	23.97	3082.6	999	5.6	75	415	5.3	248	490	1.7	0.52	4.6	30.5	17.9	8.5
混凝沉淀去除效率 (%)	/	10	10	/	70	/	/	/	/	10	/	80	/	75	20
混凝沉淀出水	23.97	2774	899	5.6	22.5	415	5.3	248	490	1.5	0.52	0.9	30.5	4.5	6.8
生活污水*	16.3	280	160	20	200	/	/	/	/	/	/	5	/	/	/
混合后水质	40.27	1764.5	600	11.4	94.3	247	3.2	147.6	291.7	0.9	0.3	2.6	18.2	2.7	4
水解酸化去除效率 (%)	/	30	10	/	30	/	/	/	/	30	/	/	/	/	30
水解酸化出水	40.27	1278	540	11.4	63	247	3.2	147.6	291.7	0.63	0.3	2.6	18.2	2.7	2.8
A/O 去除效率 (%)	/	80	80	30	50	/	/	/	/	80	/	10	30	/	80
A/O 出水	40.27	256	108	8	33	247	3.2	147.6	291.7	0.13	0.3	2.3	12.7	2.7	0.56
集聚区污水处理厂 进水质要求	/	500	200	45	220	/	/	/	/	/	/	4	60	/	/
DB41/1135 -2016	/	300	150	30	150	2000				0.2	1.0	5	50	5.0	0.6

\*注：表中废水量包含了全厂废水处理情况。

### (5) 中水回用可行性分析

为降低新鲜水用量，本项目拟对循环冷却系统排水进行“多介质过滤器”处理后，中水回用于循环冷却系统补充用水。多介质过滤器是以锰砂、石英砂、无烟煤等多种介质作为吸附剂，共同作用于循环冷却系统排水的净化过程，根据设备单位提供的设计参数，多介质过滤器对废水中的 COD、SS 具有较好的去除率。同时根据现有工程实际运行情况可知，循环冷却系统排水的主要污染物为 COD 和 SS，经“多介质过滤器”处理后，可作为中水回用于循环冷却系统补水，不会对生产造成影响。因此本项目循环冷却系统排水经“多介质过滤器”处理后，中水回用于循环冷却系统补充用水方案可行。

### 6.3.4 项目排水情况

全厂废水经厂内污水处理站处理达标后排入集聚区污水管网。本项目废水排放情况见表 6.3-5。

表 6.3-5 本项目废水排放情况一览表

废水种类	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	溶解性 总固体*	甲苯	硫化物	TP	TN	TZn	三氯甲 烷
厂区总排口	40.27	256	108	8	33	689.5	0.13	0.3	2.3	12.7	2.7	0.56
集聚区污水处理厂 进水水质要求	/	500	200	45	220	/	/	/	4	60	/	/
DB41/1135 -2016	/	300	150	30	150	2000	0.2	1.0	5	50	5.0	0.6

\*注：氯化物、溴化物、亚硫酸盐和硫酸盐执行 DB41/1135-2016 标准中的溶解性总固体。

由表 6.3-5 可知，本项目出水水质满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016) 的要求，同时也能满足集聚区污水处理厂的收水水质要求。

### 6.3.5 废水处理经济可行性分析

污水处理站处理废水运行费用情况见表 6.3-6。

表 6.3-6 废水处理成本一览表

序号	项目	费用	备注
1	药剂	10 元/m <sup>3</sup>	/

2	人工	3.3 元/m <sup>3</sup>	运行人员 2 人，工资 2000 元/月
3	电费	3 元/m <sup>3</sup>	1.0 元/度
4	污水处理站吨水处理费用	16.3 元/m <sup>3</sup>	/
5	折旧费	160 元/天	年折旧费取工程总投资的 1%
6	年总运行费用	24.4 万元	包括设备折旧费
7	占年销售收入	0.55%	年销售收入 4470 万元

由上表可以看出，本项目吨水处理费用 16.3 元/m<sup>3</sup>，污水处理站年运行费用为 24.5 万元，占项目年销售收入 4470 万元的 0.55%。

## 6.4 噪声治理措施评价

本工程主要高噪声设备包括离心机、引风机、冷却塔、各类泵、制氮机和制冷机等。其噪声级约 85~90dB(A)之间。

### ● 离心

离心机在运转时产生的噪声主要是电机噪声，评价建议进行电机隔声，并对基础进行减振，可降低噪声 15 dB(A)。

### ● 引风机、制氮机

风机和制氮机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声（即气流噪声）、电机噪声等，其中强度最高、影响最大的则是空气动力性噪声，尤其进气口辐射的噪声最严重。通过在进气口安装阻抗复合消声器和对进排管道作阻尼减振措施，这样对整体设备可降噪 15dB(A)以上，使引风机噪声值降低 10~15dB(A)。

### ● 冷却塔

冷却塔噪声主要是淋水噪声，控制此噪声方法主要为受水盘水面铺设聚胺脂多孔泡沫塑料垫，该材料属于专用的冷却塔降噪材料，其既具有一般塑料的柔软性，又具有多孔漏水的通水性，可有效降低淋水噪声，一般可降低淋水噪声 5~10 dB(A)。

### ● 各类泵、制冷机

泵类和制冷机噪声主要来源于泵电机冷却风扇噪声，泵轴液物料而产生的空化和气蚀噪声，泵内物料的波动而激发泵体轴射噪声、脉冲压力不稳定而产生的噪声以及

机械噪声。这些噪声以冷却风扇产生的空气动力噪声为最强，远远超过电磁噪声和机械噪声之和，电动机的噪声频带比较宽，以低中频为主。一般用内衬有吸声材料的电动机隔声罩和泵基减振垫，将尘动机全部罩上，在电动机后部进风口处装设消声器，这样可减噪 15dB(A)以上。

以上降噪治理措施已经部分厂家实际运用，降噪效果明显，且运行可靠，只要设计合理，选型匹配，管理规范，评价认为上述治理措施可行。

声源设备降噪治理投资估算为 10 万元。

## 6.5 固体废物治理措施评价

### 6.5.1 处理措施分析

本项目产生的固体废物主要是蒸馏残液、废活性炭、污水处理站污泥、原料废包装等，其处理措施如下：

#### (1) 蒸馏残液

本项目产品二丙基二硫醚、二仲丁基二硫醚、硫代二甘酸二甲酯、硫代二甘酸二乙酯、溴代异辛烷、氯代异辛烷、O-仲丁基和 MTMA 生成过程中均会产生蒸馏（精馏）残液，产生量为 43t/a，对照《国家危险废物名录》，该类废物属于危险固废，废物类别为 HW45（生产过程中产生的残液），评价建议将其分类收集后在厂内暂存，然后送有危废资质单位处理处置。

#### (2) 污水处理站废盐、污泥

本项目废水中含有多种无机盐： $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaBr}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_3$  等，经三效蒸发浓缩后产生量约为 1100t/a；污水处理站年处理污水量 13200t，污泥产生量为 66t/a，对照《国家危险废物名录》，该类废物属于危险固废，废物类别为 HW45（生产过程中产生的废水处理污泥、反应残余物等），评价建议将其分类收集后在厂内暂存，然后送有危废资质单位处理处置。

#### (3) 废原料包装

本项目原辅材料多以桶装入厂，会产生一定量的废原料包装，产生量为 5000 个/a，

对照《国家危险废物名录》，该类废物不属于危险固废，评价建议将其分类收集后在原料仓库内暂存，然后交由原料供应厂家回收利用。

### 6.5.2 固体废物临时贮存措施

由于蒸馏残液、废盐和污水处理站污泥等危险废物需要在厂内临时贮存，定期运出，本项目依托现有危险废物贮存间，评价建议对各类危险废物进行分类收集，按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单要求建设危险废物全密闭贮存间储存，由于本项目危险废物多为液体状态，产生后需要暂存于专用的容器内，转运至厂区内危险废物贮存间临时贮存，现有工程危险废物贮存间在建设时已经满足以下要求：

①贮存间基础防渗，防渗层为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

②贮存间地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容。

③贮存间有泄漏液体收集装置。

④贮存间有安全照明设施和观察窗口。

⑤贮存间用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

⑥贮存间设计有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

⑦不相容的危险废物分开存放，并设有隔离间隔断。

⑧贮存间按 GB15562.2《环境保护区图形标志—固体废物贮存（处置）场》的规定设置警示标志。

⑨贮存间内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

根据工程各类固体废物的产生量，各类废物临时贮存设施的规格见表 6.5-1。

表 6.5-1 本项目固体废物贮存设施一览表

序号	固废名称	性质	产生量	处置方式
1	残液	危险废物	43t/a	盛放在专用的容器内，置于危险废物临时贮存间，定期交由有资质的单位处理
2	污水处理站污泥	危险废物	66t/a	

3	废盐	危险废物	1100t/a	处置
4	废原料桶	一般固废	5000 个/a	暂存于原料仓库，定期由原料厂家收回再利用

### 6.5.3 危险废物运输污染防治措施

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质或运往地点。

④运输危险废物前，需做出周密的运输计划和行驶路线，其中包括危险废物泄漏情况下的应急措施。

## 6.6 地下水防范措施

为避免物料泄漏及废水排放对厂址区域地下水及土壤造成污染，评价结合《石油化工防渗工程技术规范》(GB/T 50934-2013)的相关内容，将全厂厂区分三级污染防治区。其中生产厂区、罐区、污水处理站、固废暂存区域、生产废水和事故废水管线系统等区域由于涉及到危险化学品以及废水、危险废物物质，列为一级重点污染防治区；厂区道路等有可能受到污染，属于二级一般污染防治区；其他区域属于三级污染防治区。厂区污染防治分区结果见附图 11。

本项目利用原有车间进行改造，原有车间建设过程中已进行防渗，评价建议按照新的标准要求完善现有防渗措施。

### 6.6.1 厂区地面防渗措施

厂区地面防渗总体采取防渗混凝土防渗，混凝土防渗层的强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50，具体要求如下：

(1) 主体装置生产区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P10，其厚度不宜小于 150mm；

(2) 项目原辅及产品装卸区的抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm；

(3) 汽车装卸及检修作业区地面宜采用抗渗钢筋（钢纤维）混凝土，其厚度不宜小于 200mm；

(4) 抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

### 6.6.2 罐区防渗措施

本次工程部分储罐利用原有改造，另外新建部分储罐，新建罐区防渗主要包括环墙式罐基础防渗、罐基础承台及环墙基础防渗和罐区内地面防渗三个方面。

(1) 环墙式罐基础的防渗层应符合下列要求：

①膜上保护层，可采用长丝无纺土工布，其规格不宜小于  $600\text{g}/\text{m}^2$ ；

②HDPE 土工膜，厚度宜为 2.0mm；

③膜下保护层，可采用长丝无纺土工布，其规格不宜小于  $600\text{g}/\text{m}^2$ ，也可采用不含尖锐颗粒的中细砂层，砂层厚度不宜小于 100mm；

④防渗层应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。

(2) 罐基础承台及环墙基础防渗应符合下列要求：

①承台及承台以上环墙的混凝土抗渗等级不宜小于 P6；

②承台及承台以上环墙内表面应刷聚合物水泥防水涂料；

③承台顶面应找坡，由中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。

(3) 罐区内地面防渗

①罐区地面抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P10，其厚度不宜小于 150mm；

②抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

### 6.6.3 水池主体防渗措施

水池防渗主要包括废水处理系统、消防废水事故储池等。水池宜采用抗渗钢筋混凝土结构，并符合下列规定：

(1) 混凝土强度等级不宜小于 C30；

(2) 钢筋混凝土水池的抗渗等级不应小于 P8；

(3) 结构厚度不应小于 250mm；

(4) 最大裂缝宽度不应大于 0.20mm，并不得贯通；

(5) 钢筋的混凝土保护层厚度应根据结构的耐久性和环境类别选用，迎水面钢筋

的混凝土保护层厚度不应小于 50mm。

(6) 废水水池长边尺寸不大于 20m 的水池内表面防渗宜涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料 II 型产品，其用量不应小于  $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ ，且厚度不应小于 1.0 mm。

(7) 废水长边尺寸大于 20m 的水池内表面防渗应喷涂聚脲防水涂料 II 型产品，喷涂聚脲涂层的厚度不宜小于 1.5 mm。

#### 6.6.4 地下污水管道防渗措施

地下污水管道防渗要采用抗渗钢筋混凝土管沟或 HDPE 膜防渗层。混凝土管沟应符合下列要求：

- (1) 抗渗钢筋混凝土管沟的强度等级不宜小于 C30；
- (2) 混凝土中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量宜为 0.8%~1.5%；
- (3) 抗渗钢筋混凝土管沟的渗透系数不应大于  $1.0 \times 10^{-10}\text{cm}/\text{s}$ ；
- (4) 混凝土垫层的强度等级不宜小于 C15；
- (5) 地下抗渗钢筋混凝土管沟顶板强度等级不宜小于 C30，渗透系数不应大于  $1.0 \times 10^{-10}\text{cm}/\text{s}$ 。

按照要求完善现有防渗措施后，可以有效避免项目运行过程中对地下水的污染。完善地下水污染防范措施投资需 5 万元。

### 6.7 绿化美化方案

绿化美化也是一项重要的环保措施，包括植树、种草等，是改善区域环境最主要的途径之一，绿化具有挡风、除尘、降噪、美化环境等诸多功能。评价建议本项目进行植种草皮和灌木，并选用一些乔木，形成草灌乔的立体绿化防护。评价建议厂区可选择的绿化植物品种详见表 6.7-1。

表 6.7-1 评价建议厂区可选择的绿化植物

序号	功能	主要绿化植物
1	绿化美化、防尘	法国梧桐、女贞、广玉兰、白玉兰、泡桐、夹竹桃、桑树、榆树、石楠、侧柏、桧柏、龙柏、沙枣、刺槐、紫薇、白杨等
2	绿化美化、降噪	法国梧桐、雪松、桧柏、大叶黄杨、冬青、龙柏、海桐、桂花等
3	绿化美化、抗有机污染物	夹竹桃、悬铃木、柳树、女贞、香樟

本项目为改建项目，企业以对厂区进行氯化。

## **6.8 本工程环保治理措施清单及投资概算**

根据工程污染防治措施评价分析结果，需落实的污染治理措施及投资详见表 6.8-1。

表 6.8-1

本工程需落实的污染治理措施一览表

序号	类别	污染源	污染因子	现有治理措施	评价增加治理措施	投资(万元)	
						已投入	增加
1	废气	S-仲丁基合成 废气	甲酸甲酯、H <sub>2</sub>	2 级碱液喷淋+15m 高排气筒 排放	/	3	/
2		工艺废气	HCl、SO <sub>2</sub> 、三氯化磷	1 级水吸收+4 级碱液喷淋	UV 光解+低温等离子体+15m 高 排气筒排放	20	30
3			非甲烷总烃、甲苯、甲醇、 硫酸	2 级/4 级碱液喷淋			
4		罐区废气	非甲烷总烃、甲苯、HCl	2 级碱液喷淋			
5		污水处理站废 气	非甲烷总烃、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	2 级碱液喷淋			
6		无组织排放	VOCs、甲苯、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、 HCl	/	合理布局、加强管理，全厂增设 泄漏检测与修复 (LDAR) 系统	/	10
7	废水	碱液喷淋废水	COD、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、氯化 物、SS、溴化物、甲苯、 硫化物、TP、TN、总 Zn 等	三格化粪池	“隔油+中和+气浮+臭氧高级氧 化+三效蒸发+铁碳微电解+芬顿 氧化+混凝沉淀+水解酸化+A/O+ 中水回用处理装置”工艺处理， 三效蒸发器处理能力 200m <sup>3</sup> /d，其 他工段处理能力 100m <sup>3</sup> /d	10	210
8		生产废水					
9		设备清洗废水					
10		车间地面冲洗 水					
11		生活污水					
12	循环冷却废水	COD、SS 等	依托现有工程“多介质过滤 器”中水回用处理装置	/	2	/	

## 第六章 防污减污措施评价

13	噪声	高噪声设备	隔声、减振及消音等措施		5	5
14	固废	蒸馏残液	利用现有危险废物贮存间	/	/	/
15		废盐				
16		污水处理站污泥				
17		废原料桶	/	暂存于原料仓库	/	工程投资
18	地下水防护		生产区、储罐区、危废暂存间、废水处理站、原料及污水管线、厂区道路分区分级防渗	按照标准完善地下水防护措施	50	5
19	环境监测		利用现有工程	/	/	/
20	事故风险防范		利用现有事故水池、事故应急装置等	罐区围堰、自动报警装置等	/	5
合计					355	

由表 6.8-1 可知，项目环保投资估算为 355 万元，合计占工程总投资 480 万元的 74%。

## 第七章 环境风险分析

### 7.1 环境风险评价的目的和思路

环境风险评价是在分析项目事故发生概率及影响程度基础上,对项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患(事故源)提出事故防范措施和事故后应急措施,使建设项目的环境影响尽可能降到最低,项目风险达到可接受水平。本项目为改扩建工程,本次评价环境风险分析的思路如下所示:

➤ 依据现有工程报告书、竣工验收监测报告及现场调查,对现有工程风险进行说明,分析现有工程风险防范措施落实情况,并对可能存在的环境风险隐患,提出相应的完善措施;

➤ 从环境风险源、扩散途径及保护目标三个方面来进行本次改建工程环境风险识别;

➤ 确定项目最大可信事故,并预测本次改建工程突发环境事件对环境影响范围和程度;

➤ 结合风险预测结果,提出环境风险防范和应急措施。

### 7.2 环境风险评价的工作流程

本次工程为年产 1350 吨二仲丁基二硫醚等改建项目,生产中涉及甲苯、氢氧化钠、三氯甲烷、氯化亚砷、甲酸甲酯及浓硫酸等危险化学品,在生产过程中存在一定的环境风险。根据国家环保部环发【2012】77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、环发【2012】98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》和河南省环保厅豫环文【2012】159号《关于加强环评管理防范环境风险的通知》要求,对本次工程进行环境风险评价。评价以中华人民共和国环境保护行业标准(HJ/T169-2004)《建设项目环境风险评价技术导则》的相关要求为依据,以期通过风险评价,识别本项目的风险程度、危险环节和事故后果影响大小,从而提高风险管理的意识,采取必要的

防范措施以减少环境危害，同时提出事故应急措施和预案，达到安全生产、发展经济的目的。环境风险评价的具体工作流程见图 7.2-1。

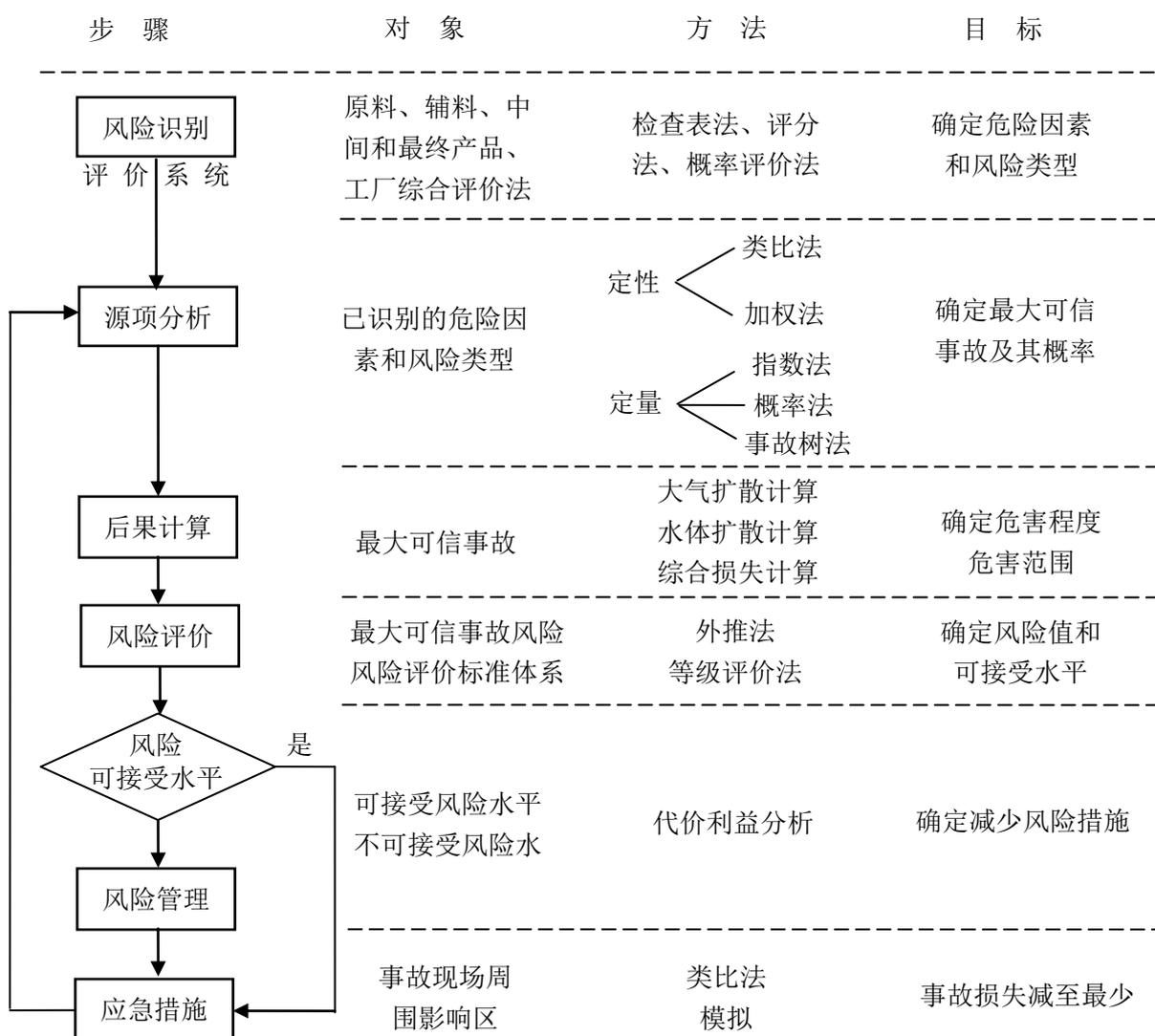


图 7.2-1 环境风险评价工作流程图

## 7.3 现有工程环境风险分析

### 7.3.1 环境风险

现有工程已通过竣工环保验收，其产品为巯基乙酸异辛酯、氯化锌（副产）、十二硫醇、十八硫醇、氯代十二烷和 EEP，由于本次工程改建完成后，EEP 项目不再生产，其原辅材料不在厂内储存，因此风险评价不再涉及 EEP 项目原辅材料。本工程改建完成后现有工程涉及到的危险化学品主要有氯乙酸、异辛醇、盐酸、硫化氢、硫化钠、氢氧化钠，各类物料储存情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 现有工程物料储存情况一览表

序号	物料名称	储存方式	规格	数量	储存量 (t)	储存期 (d)
1	异辛醇	碳钢	φ 5m×5m	3	62.25	长期
2	盐酸	PE 储罐	φ 2.3m×4.8m	2	55	长期
			φ 2.92m×6m	1		
3	硫化氢钠	碳钢储罐	φ 2.5m×3m	4	112	长期
			φ 2.5m×2.5m	8		
			φ 3.8m×3.2m	2		
4	硫化钠	碳钢储罐	φ 4m×3.6m	2	43	长期
5	乙醇	塑料桶	100kg/桶	/	/	循环使用
6	十八硫醇	塑料桶	25kg/桶	/	5	90
7	液碱	碳钢储罐	φ 3m×1.6m	/	6	长期
8	氯代十二烷	塑料桶	170kg/桶	/	0.17	30
9	十二醇	塑料桶	170kg/桶	/	0.17	30

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004), 现有工程的环境风险评价级别确定为二级。根据现有工程环境影响报告书, 现有工程涉及的液体物质仅盐酸属于重大危险源, 评价重点为盐酸储罐; 在生产时, 硫化反应完成后釜内有硫化氢气体, 硫化氢在被引至吸收工段, 采用过量的硫化钠溶液经过四级吸收, 反应生成硫氢化钠后, 重新返回硫化工段使用, 即硫化氢气体为硫化反应的中间产物。由于硫化氢属于剧毒气体, 故现有工程的风险评价考虑了管道损坏的情况, 将硫化氢也作为了评价对象。

根据现有工程环境影响报告书, 最大可信事故为盐酸储罐及硫化氢泄漏, 泄漏速率分别为 4.83kg/s 和 38.3g/s。当盐酸发生泄漏后, 短时间内居住区的预测浓度会超过标准要求, 将会对周围居民造成较大的影响; 而硫化氢的最大落地浓度出现在平均风速稳定度 F 条件下该地区风向 10m 处, 主要会对厂区内工人产生较大影响。

### 7.3.2 防范措施

对照现有工程环境影响报告书环境风险专章提出的风险防范措施, 根据现

场调查及项目竣工验收报告，现有工程各项风险防范措施均已落实，建议建设单位加强日常管理，最大限度降低风险事故的发生概率。现有工程已采用风险防范措施见表 7.3-2。

**表 7.3-2 现有工程已采用的风险防范措施一览表**

序号	环评建议措施	已落实措施	存在问题
1	管理措施	设立安环科，制定相关的安全管理制度；制定有完善的事故预防和环境应急预案，定期组织演练	/
2	可燃气体自动监测报警装置	四通道可燃气体报警仪一套	/
3	有毒气体自动监测报警装置	五通道有毒气体报警仪一套	/
4	生产区、污水处理站、运输道路土地全部硬化，罐区围堰	生产区、污水处理站、运输道路、储罐区土地全部硬化，各罐区周边设置 0.5m 高围堰	/
5	生产厂区和储罐区安装防雷设施及防腐设施	已安装有避雷针及防腐设施	/
6	大型灭火装置、小型灭火器；配备防毒面具、橡胶手套；罐区配备砂土等应急处理物资	各岗位配备消防器材，共配置 8kg 干粉灭火器 59 具，35kg 推车式干粉灭火器 10 台，4kg 干粉灭火器 26 具，2kg 二氧化碳灭火器 15 具	/
7	废水事故储池、消防废水储池	废水事故储池 220m <sup>3</sup> ，消防废水储池 600m <sup>3</sup>	/

## 7.4 本次改建工程环境风险分析

根据环发【2012】77 号、豫环发【2012】159 号文件要求，环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别、有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。因此评价结合本项目所涉及危险物质的性质，从评价环境风险源、扩散途径和保护目标三个方面来进行识别。

### 7.4.1 环境风险源识别

#### 7.4.1.1 危险物质识别

根据本次工程 10 种产品生产需要的原辅材料，本次改建工程涉及的危险物

质主要有甲苯、氯化钠、三乙胺、邻甲基苯乙酸、乙醇、浓硫酸等，具体的物理、化学及毒理性质见表 7.4-1。

表 7.4-1 主要危险化学品理化性质一览表

序号	名称	理化性质	危险特性	健康危害
1	甲苯	熔点: <math>-94.9^{\circ}\text{C}</math>, 沸点: <math&gt;110.6^{\circ}\text{c}&lt; (水="1)" (空气="1)" 0.87;="" 3.14,="" <math&gt;4.9(30^{\circ}\text{c})&lt;="" <math&gt;4^{\circ}\text{c}&lt;="" math&gt;,="" td="" 无色透明液体,="" 有类似的芳香气味<="" 相对密度="" 相对蒸气密度="" 蒸汽压="" 闪点=""> <td>对皮肤、粘膜有刺激性, 对中枢神经系统有麻醉作用</td> <td><math>\text{LD}_{50}</math>: <math>5000\text{mg/kg}</math>(大鼠经口); <math>\text{LC}_{50}</math>: <math>12124\text{mg/kg}</math>(兔经皮); 人吸入 <math>71.4\text{g/m}^3</math>, 短时致死; 人吸入 <math>3\text{g/m}^3 \times 1\sim 8</math> 小时, 急性中毒; 人吸入 <math>0.2\sim 0.3\text{g/m}^3 \times 8</math> 小时, 中毒症状出现。</td> </math&gt;110.6^{\circ}\text{c}&lt;>	对皮肤、粘膜有刺激性, 对中枢神经系统有麻醉作用	$\text{LD}_{50}$ : $5000\text{mg/kg}$ (大鼠经口); $\text{LC}_{50}$ : $12124\text{mg/kg}$ (兔经皮); 人吸入 $71.4\text{g/m}^3$ , 短时致死; 人吸入 $3\text{g/m}^3 \times 1\sim 8$ 小时, 急性中毒; 人吸入 $0.2\sim 0.3\text{g/m}^3 \times 8$ 小时, 中毒症状出现。
2	乙醇	熔点: $-114.1^{\circ}\text{C}$ , 沸点 $78.3^{\circ}\text{C}$ , 闪点 $12^{\circ}\text{C}$ , 相对密度 (水=1) 0.79; 相对密度 (空气=1) 1.59, 无色液体, 有酒香, 与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋, 随后抑制。急性中毒: 急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段, 出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响: 在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状, 以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。急性毒性: $\text{LD}_{50}7060\text{mg/kg}$ (兔经口); $7340\text{mg/kg}$ (兔经皮); $\text{LC}_{50}37620\text{mg/m}^3$ , 10 小时(大鼠吸入); 人吸入 $4.3\text{mg/L} \times 50$ 分钟, 头面部发热, 四肢发凉, 头痛; 人吸入 $2.6\text{mg/L} \times 39$ 分钟, 头痛, 无后作用。
3	氯化钠	熔点: $800^{\circ}\text{C}$ , 闪点 $185^{\circ}\text{C}$ , 密度 $0.92\text{g/ml}$ ( $25^{\circ}\text{C}$ ); 灰白色固体, 遇水放出可自然的易燃气体, 不得与水接触	接触水、受热或接触火焰可能发生强烈或爆炸性反应, 接触空气、湿气或水可能燃烧, 使用时可能产生易燃或易爆的蒸汽-空气混合物	经呼吸道和消化道吸收, 能腐蚀眼睛、皮肤和粘膜; 通过割伤、擦伤或病变处进入血液, 可能产生全身损伤的有害作用, 眼睛直接接触本品可导致暂时不适
4	浓硫酸	质量分数 98% 的硫酸, 密度为 $1.84\text{g/cm}^3$ , 熔点 $10^{\circ}\text{C}$ , 沸点 $338^{\circ}\text{C}$ , 无色无味油状液体, 属于高沸点难挥发的强酸, 易	助燃, 具有强腐蚀性、吸水性、脱水性、氧化性, 可致人体灼伤	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激, 重者发生呼吸困难和肺水肿; 高浓

		溶于水，能以任意比和水混溶		度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
5	硫磺	黄色粉末，密度： $2.1\text{g}/\text{cm}^3$ ，沸点： $445^\circ\text{C}$	易燃，可与空气形成爆炸性混合物，受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适，急性毒性：大鼠经口 $\text{LD}_{50}3000\text{mg}/\text{kg}$ （大鼠经口）
6	液碱	分子式：NaOH，俗称烧碱、火碱、苛性钠，具有强腐蚀性，易潮解；相对密度 2.130，熔点 $318.4^\circ\text{C}$ ，沸点 $1390^\circ\text{C}$ ；相对密度（水=1）2.12；易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮，32%的液碱为无色透明液体	具有腐蚀性	具有强烈刺激和腐蚀性。刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克
7	硫化钠	多变色的晶体，令人厌恶的气味；密度： $1.85\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔点： $850^\circ\text{C}$	易燃，可与空气形成爆炸性混合物，受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	具有腐蚀性，能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适，急性毒性：大鼠经口 $\text{LD}_{50}208\text{mg}/\text{kg}$ （大鼠经口）
8	甲醇	熔点： $<-98^\circ\text{C}$ ，沸点： $65^\circ\text{C}$ ，闪点 $12^\circ\text{C}$ ，相对密度（水=1）0.79；相对蒸气密度（空气=1）1.1，蒸汽压 $21.3\text{kPa}(30^\circ\text{C})$ ，无色透明液体，与水混溶	易燃，可与空气形成爆炸性混合物，受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	$\text{LD}_{50}$ : $5628\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口)； $\text{LD}_{50}$ : $15800\text{mg}/\text{kg}$ (兔经皮)；人吸入 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，短时致死
9	三氯化磷	无色或淡黄色发烟液体，有刺激性臭味，熔点： $<-93.6^\circ\text{C}$ ，沸点： $76.1^\circ\text{C}$ ，闪点 $39^\circ\text{C}$ ，相对密度（水=1）1.6；相对蒸气密度（空气=1）4.75，蒸汽压 $1.33\text{kPa}(47.8^\circ\text{C})$ ，可混溶于丙酮、氯仿、四氯化碳、二硫化碳	遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体，加热时，容器可能会爆炸。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	具有腐蚀性，能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适，急性毒性：大鼠经口 $\text{LD}_{50}550\text{mg}/\text{kg}$ （大鼠经口）
10	醋酸酐	无色透明液体，有强烈	易燃，造成严重皮	$\text{LD}_{50}$ : $1780\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口)；

		的乙酸气味，溶于氯仿和乙醚，缓慢的溶于水形成乙酸，密点(水=1): 1.08, 沸点(°C): 139, 闪点(°C): 49, 熔点(°C): -73, 低毒, 易燃, 有腐蚀性	肤灼伤和眼损伤, 可能造成呼吸道刺激	LD <sub>50</sub> : 4000mg/kg(兔经皮)
11	甲酸甲酯	无色有香味的易挥发液体, 熔点(°C): -100.4; 沸点(°C): 32; 相对密度(水=1): 0.89, 饱和蒸气压(hPa): 644(20°C), 闪点(°C): -20, 极易燃, 易溶于水	极度易燃, 可与空气形成爆炸性混合物, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	LD <sub>50</sub> : 1622mg/kg(大鼠经口)
12	硫酸二甲酯	无色或微黄色, 蒸汽压: 2kPa(76°C); 熔点: -31.8°C; 沸点: 188°C; 闪点: 83.33°C; 自燃点: 187.78°C; 蒸汽密度: 4.35; 溶解性: 水中溶解度 2.8g/100ml; 密度: 相对密度(水=1)1.3322	硫酸二甲酯属高毒类, 作用与芥子气相似, 急性毒性类似光气, 比氯气大 15 倍。对眼、上呼吸道有强烈刺激作用, 对皮肤有强腐蚀作用。可引起结膜充血、水肿、角膜上皮脱落, 气管、支气管上皮细胞部分坏死, 穿破导致纵膈或皮下气肿。此外, 还可损害肝、肾及心肌等, 皮肤接触后可引起灼伤, 水疱及深度坏死	LD <sub>50</sub> : 97ppm/10M (人吸入); LD <sub>50</sub> : 205mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 405mg/ m <sup>3</sup> /4H(大鼠吸入); LD <sub>50</sub> : 140mg/kg (小鼠经口); LC <sub>50</sub> : 280mg/m <sup>3</sup> (小鼠吸入)
13	三乙胺	具有强烈的氨臭的无色透明液体, 熔点(°C): -114.8; 沸点(°C): 89.5; 闪点(°C): -7, 相对密度(水=1): 0.728(20°C); 饱和蒸气压(kPa): 8.8(20°C); 爆炸上/限(%):8.0/1.2; 溶于水	对呼吸道有强烈的刺激性, 吸入后可引起肺水肿甚至死亡。口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。该品易燃, 具强刺激性	/
14	乙酸	无色透明液体, 有刺激性酸臭, 熔点(°C): -16.7;	易燃, 具有腐蚀性, 遇明火、高热	LD <sub>50</sub> : 1060 mg/kg (兔经皮); LD <sub>50</sub> : 3530mg/kg (大鼠经口)

		沸点(°C): 118; 闪点(°C): 39; 相对密度(水=1): 1.05 溶于水	能引起燃烧爆炸	
15	乙酸乙酯	无色透明液体, 具有水果香味, 熔点(°C): -83.6; 沸点(°C): 77.1; 闪点(°C): -4; 相对密度(水=1): 0.9	易燃, 可与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高能引起燃烧爆炸	LD <sub>50</sub> : 4940mg/kg (兔经皮); LD <sub>50</sub> : 5620mg/kg (大鼠经口)
16	磺酰氯	无色或淡黄色液体, 熔点(°C): -54.1; 沸点(°C): 69.1; 相对密度(水=1): 1.67	助燃, 燃烧时释放毒性烟雾, 遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性气体, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	LC <sub>50</sub> : 0.878mg/kg (大鼠吸入)
17	仲丁醇	无色透明液体, 有类似葡萄酒的气味, 易溶于水, 密度(水=1): 0.81, 沸点(°C): 99.5, 熔点(°C): -114.7, 闪点(°C): 28; 饱和蒸汽压(kPa): 1.6 (20°C)	易燃, 可与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高能引起燃烧爆炸	LD <sub>50</sub> : 6480mg/kg (大鼠经口)
18	氯化亚砷	淡黄色至红色、发烟液体, 有强烈刺激气味, 可混溶于苯、氯仿四氯化碳等有机溶剂, 密度(水=1): 1.64, 沸点(°C): 78.8, 熔点(°C): -105, 饱和蒸汽压(kPa) 13.3 (21.4°C)	不燃, 遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性气体, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	LC <sub>50</sub> : 2435mg/kg (大鼠吸入)
19	氯乙酸甲酯	无色透明液体, 有刺激性气味, 微溶于水, 密度(水=1): 3.8, 沸点(°C): 129.8, 熔点(°C): -32.1, 爆炸上下限(%): 18.5-7.5, 饱和蒸汽压(kPa): 1.33 (29°C)	可与空气形成爆炸性混合物, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	LD <sub>50</sub> : 240mg/kg (大鼠经口)
20	氯乙酸乙酯	无色透明液体, 有刺激性气味, 不溶于水, 密度(水=1): 1.16, 沸点(°C): 142-145, 熔点(°C):	可与空气形成爆炸性混合物, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆	LD <sub>50</sub> : 50mg/kg (大鼠经口), LD <sub>50</sub> : 230mg/kg (兔经皮)

		-26, 闪点:65℃	炸性分解	
21	乙酰氯	无色液体, 有刺激性臭气, 熔点(℃): -112; 沸点(℃): 51; 相对密度(水=1): 1.11, 闪点(℃): 4, 遇水或乙醇引起剧烈分解	易燃, 其蒸汽可与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸, 在空气中受热分解释放出剧毒的光气和 HCl 气体	LC <sub>50</sub> : 910mg/kg (大鼠吸入)
22	邻甲基苯乙酸	白色结晶粉末, 不溶于水, 熔点(℃): 87-90, 刺激眼睛、呼吸系统和皮肤	可与空气形成爆炸性混合物, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	LD <sub>50</sub> : 1470mg/kg (大鼠经口)
23	邻甲基苯乙酸甲酯	无色透明液体, 沸点(℃): 70-71; 闪点(℃): 70-71/1mm	可与空气形成爆炸性混合物, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	/
24	三氯甲烷	无色透明液体, 有特殊气味, 密点(水=1): 1.5, 沸点(℃): 61.3, 熔点(℃): 63.5, 饱和蒸汽压(kPa): 13.33 (10.4℃), 不溶于水, 溶于醇、醚、苯	燃烧时可能会释放毒性烟雾, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	LD <sub>50</sub> : 695mg/kg (大鼠经口), LD <sub>50</sub> : 20000mg/kg (兔经皮)
25	氯代正丙烷	无色液体, 密点(水=1): 0.89, 沸点(℃): 47, 熔点(℃): -122, 闪点(℃): -17.8, 溶解性: 能与乙醇和乙醚混溶, 溶于苯和氯仿, 溶于约 300 份水	易燃, 蒸汽可与空气形成爆炸性混合物	LD <sub>50</sub> : 3000mg/kg (大鼠经口)
26	1#二丙基二硫醚	透明无色至淡黄色液体, 相对密度0.96(25℃), 沸点195~196℃, 用于食品香精配方中, 可作食品增香剂	受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	/
27	2#二仲丁基二硫醚	液体, 密度: 0.957g/mL(20℃), 沸点: 220℃ at760mmHg, 闪	受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	刺激眼睛、呼吸系统和皮肤

		点: 230℃, 刺激眼睛、呼吸系统和皮肤, 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚和氯仿		
28	3#硫代二甘酸二甲酯	无色液体, 相对密度: 1.199g/cm <sup>3</sup> , 熔点: 223-225℃ 沸点:224℃, 闪点: 95℃, 蒸气压: 0.0908mmHg(25℃), 主要用作有机合成中间体	受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	/
29	4#硫代二甘酸二乙酯	无色液体, 密度: 1.136g/cm <sup>3</sup> 沸点: 261℃ at760mmHg, 闪点: 118℃, 蒸气压: 0.0115mmHg (25℃)	受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	/
30	5#溴代异辛烷	无色油状液体; 熔点(℃): 13; 相对密度(水=1): 1.088; 沸点(℃) 75~77 (2.13kpa); 闪点:69℃, 用于有机合成	燃烧时会释放毒性烟雾, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	/
31	6#氯代异辛烷	无色液体; 熔点(℃): 13; 相对密度(水=1): 0.84; 沸点(℃): 170; 溶于卤代烃, 不溶于水, 能与醇、醚混溶, 用于有机合成	燃烧时会释放毒性烟雾, 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	LD <sub>50</sub> : 7340mg/kg (大鼠经口), LD <sub>50</sub> : 500mg/kg (兔经皮)
32	7#硫代二甘酸	结晶型粉末, 熔点(℃): 128-131; 溶解度: 400g/l, 可溶于水, 可作为抗氧化剂, 用于生产硫代酯类抗氧化剂	受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	/
33	8#硫代羧基乙酸酐	固体, 熔点(℃): 94, 相对密度(水=1): 1.468; 沸点(℃): 341.8; 刺激眼睛、呼吸系统和皮肤	受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	/
34	9#O-仲丁基	不溶于水, 无色透明液体, 沸点(℃): 180, 溶于甲苯、乙醇等有机溶剂	受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解	/
35	10#MTMA	无色或者微黄色液体,	受热或接触火焰	/

		熔点 (°C): 40, 溶于甲苯、乙醇, 乙酸乙酯等有机溶剂, 沸点 (°C): 160 (-0.09Mpa), 不溶于水	可能会产生膨胀或爆炸性分解	
--	--	--	---------------	--

由表 7.4-1 以及对照 TJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》中物质危险性标准, 本项目涉及到的有毒、易燃物料较多, 因此工程事故防范应着重从物料的管理入手, 避免因物料泄漏而造成事故。

#### 7.4.1.2 生产过程风险识别

本项目涉及的易燃物质较多, 在生产过程中可能存在一定的事故风险, 具体分析情况见表 7.4-2。

**表 7.4-2 生产过程风险识别一览表**

风险评价单元	主要危险工段	主要危险物料	状态			风险识别
			相态	温度 (°C)	压力 (Mpa)	
1#二丙基二硫醚生产	减压精馏	二丙基二硫醚	气-液	100~110	-0.09	管道破裂导致物料泄漏造成污染毒害事故
2#二仲丁基二硫醚	减压精馏	二仲丁基二硫醚	气-液	110~120	-0.09	管道破裂导致物料泄漏造成污染毒害事故
3#硫代二甘酸二甲酯	减压精馏	硫代二甘酸二甲酯	气-液	140±5	-0.093	管道破裂导致物料泄漏造成污染毒害事故
4#硫代二甘酸二乙酯	减压精馏	硫代二甘酸二乙酯	气-液	148±5	-0.093	管道破裂导致物料泄漏造成污染毒害事故
5#溴代异辛烷	减压精馏	溴代异辛烷	气-液	80~90	-0.08	管道破裂导致物料泄漏造成污染毒害事故
6#氯代异辛烷	减压精馏	氯代异辛烷	气-液	90~100	-0.08	管道破裂导致物料泄漏造成污染毒害事故
9#O-仲丁基	脱溶蒸馏	甲苯、乙酰氯	气-液	50~60	-0.08	管道破裂导致物料泄漏造成污染毒害事故
10#MTMA	蒸馏	甲苯	气-液	50~60	-0.08	管道破裂导致物料泄漏造成污染毒害事故

由表 7.4-2 可知, 本项目生产过程不涉及高温高压, 生产过程及装置风险较

低。

#### 7.4.1.3 储存过程风险识别

本项目涉及的危险物质储存情况见表 7.4-3。

**表 7.4-3 危险物质储存方式一览表**

序号	物料名称	储存方式	数量(个)	储存量(m <sup>3</sup> )	操作温度℃	操作压力
1	23%硫化钠溶液	碳钢、立式	4	190	常温	常压
2	三氯甲烷	碳钢、立式	1	24	常温	常压
3	32%液碱	碳钢、立式	2	48	常温	常压
4	异辛醇	碳钢、立式	1	24	常温	常压
5	硫酸二甲酯	碳钢、立式	1	24	常温	常压
6	仲丁醇	碳钢、立式	1	24	常温	常压
7	冰乙酸	碳钢、立式	1	24	常温	常压
8	甲苯	碳钢、立式	1	24	常温	常压
9	氯化亚砷	碳钢、立式	1	28	常温	常压
10	31%盐酸	聚乙烯玻璃钢、立式	1	24	常温	常压

在储存过程中可能会由于危险化学品包装物的破损以及裂缝而造成泄漏，潜在事故主要是装有易燃物质的储罐泄漏引起的中毒以及火灾、爆炸事故所造成的环境污染。储存系统危险性识别见表 7.4-4。

**表 7.4-4 储存系统危险性识别**

危险因素	储存区
储存条件	常温常压
容器破损	液体泄漏，不及时收集对周边人群有一定的毒害，遇明火发生火灾或爆炸
火源控制不严	火灾或爆炸
人为操作失误	液体泄漏，对周边人群有一定的毒害，遇明火发生火灾或爆炸
储存区建设不规范	液体泄漏直接流入附近水体或下渗，造成地表水、地下水和土壤的污染

#### 7.4.1.4 运输过程风险识别

本工程采用的原辅材料主要通过汽车运输进厂，运输是造成环境风险事故的一个主要环节。运输过程中可能会由于瓶阀松动或破裂、装卸设备故障以及碰撞、翻车等原因造成危险化学品的泄漏，对周边环境造成一定的影响。公路运输存在的风险见表 7.4-5。

表 7.4-5 运输过程风险识别

运输方式	风险类型	危害	原因简析
公路运输	泄漏	污染陆域、污染地表水	碰撞翻车、装卸设备故障、操作失误
	火灾爆炸	财产损失、人员伤亡、污染环境	燃料泄漏，存在机械、高温、电气、化学火源等

运输车辆、设备、从业人员等需严格按照《危险货物运输规则》和《汽车危险货物运输规则》的要求执行，以降低危险物品运输过程中风险事故的发生概率。

#### 7.4.1.5 扩散途径识别

本工程涉及的物料主要是易燃、有毒的化学品，若管道或储罐破裂，易挥发到周围空气中，在遇到明火后易发生燃烧爆炸。储罐周围设置围堰和事故收集池，外排进入地表水体的可能性很小，因此本项目突发环境事件扩散途径主要为空气扩散。

### 7.4.2 重大危险源识别及评价等级

#### 7.4.2.1 重大危险源识别

对照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，本项目生产中所使用的危险化学物品有甲苯、氢氧化钠、浓硫酸、甲醇、硫酸二甲酯、三乙胺、乙酸等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，评价将各物质的实际储存量与临界量进行对比，具体对比情况见表 7.4-6。

表 7.4-6 重大危险源辨识情况一览表

类别	物质名称	标准临界量 (t)	实际储存量 (t)	储存量与临界量比值 Q
易燃液体	乙醇	500	5	0.01
	甲醇	500	2	0.004
	甲苯	500	20	0.04
	乙酸乙酯	500	0.5	0.001
	醋酸酐	5000	8	0.002
	甲酸甲酯	10	5	0.5
	三乙胺	1000	0.5	0.0005
	冰乙酸	5000	20	0.004
	仲丁醇	5000	20	0.004

	异辛醇	5000	17	0.003
	氯代正丙烷	1000	10	0.01
	氯乙酸甲酯	5000	20	0.003
毒性物质	硫酸二甲酯	500	30	0.06
	磺酰氯	50	5	0.1
	氯化亚砷	500	40	0.08
	三氯化磷	500	10	0.02
易燃固体	硫磺	200	8	0.04
遇水放出可溶性气体	氢化钠	200	6	0.03
氧化性物质	浓硫酸	100	0.25	0.003
	HCl 溶液	500	24	0.048
合计				0.96

由表 7.4-6 可以看出，本项目各物料储存量均为超过标准临界量，厂区危险化学品不构成重大危险源。

#### 7.4.2.2 环境风险评价等级

根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险评价等级划分标准见表 7.4-7。

**表 7.4-7 环境风险评价等级划分标准**

项目	剧毒危险性物质	一般毒性危险性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据项目周围环境分析，本项目所在地不属于环境敏感地区，且不存在重大危险源，故本次风险评价等级为二级，根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》的要求应对事故影响进行风险识别、源强分析和对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

#### 7.4.2.3 评价范围

本次风险评价等级为二级，根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》，二级评价时大气环境影响评价范围应为距离源点不低于 3km 的区域，本次评价取距离危险源 3km 的区域作为评价范围。

## 7.4.2.4 环境保护目标识别

评价范围内环境敏感点分布情况见表 7.4-8。

**表 7.4-8 风险评价范围内环境敏感点分布情况一览表**

序号	名称	距离事故源方位	距离事故源 (m)	人口数 (人)
1	焦坡	W	2400	60
2	华尖嘴	W	3000	221
3	下糯米沟	SW	1500	576
4	西河	SW	1500	245
5	上糯米沟	SW	1800	143
6	琉璃	SW	3000	130
7	小北沟	S	1000	50
8	杨长河	SE	500	53
9	武家坟	S	1200	70
10	大延	SE	2100	181
11	上界岩	SE	1800	238
12	上河	SE	1800	50
13	陈营	SE	2400	310
14	下界岩	SE	2700	77
15	东洼	E	1800	110
16	西大岭	E	2700	430
17	石堆	NE	1800	1340
18	北寨	NE	2200	512
19	观音堂	N	3000	2400
20	郑西高铁	N	570	/
21	连霍高速	N	1140	/
22	桐树洼	N	2100	323
23	下潮	NW	550	298
24	高岩	NNW	840	259
25	王村	NW	1800	130
26	南坡	NW	2100	198
27	上凹村	NNE	700	126

### 7.4.3 源项分析

#### 7.4.3.1 典型事故案例统计分析

根据本项目生产工艺的特点及上述确定的危险源情况，评价单位对同类物质的事故情况进行了认真的资料查询，现将与本项目有关的事故典型案例列举于表 7.4-9。

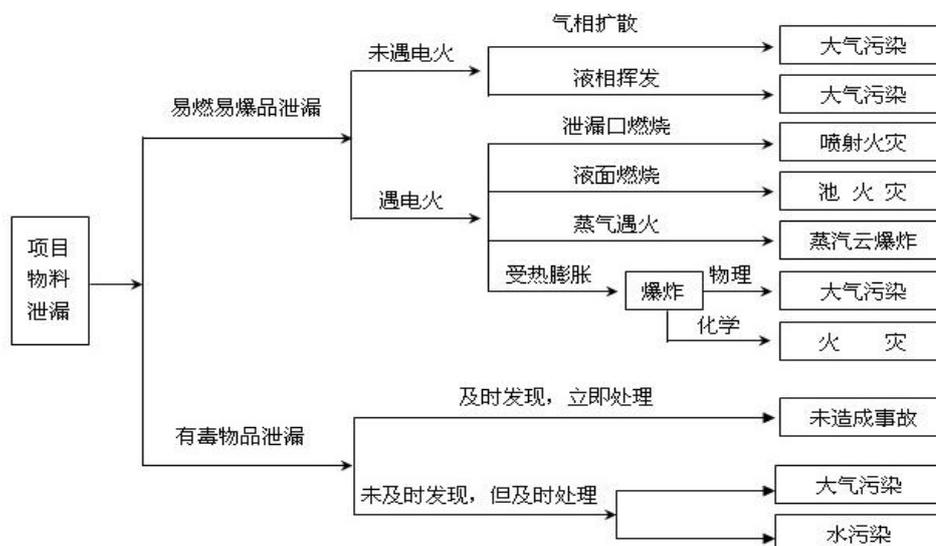
**表 7.4-9 典型事故案例一览表**

序号	时间地点	事故原因	事故后果
1	2009.12.30 昆明全新生物制药有限责任公司	机械设备运转产生火花，引爆已积累到爆炸极限的乙醇混合气体	5 人死亡，8 人受伤
2	2004.9.7 金华立信医药化工有限公司	甲苯爆炸，甲苯投料输送速度过快产生静电火花，引起甲苯与空气形成的爆炸性混合气体爆炸燃烧	4 人死亡，3 人烧伤
3	1993.6 美国 MarMarx 颜料公司所属 Lrington 颜料工厂	盐酸储槽泄漏，厂内检修不到位，管理不善	43 名工人受伤
4	2018. 7 陵城区宋家镇鲁鑫工贸有限公司	硫酸二甲酯原料泄漏事故，管理不善	1 人死亡，4 人受伤
5	2006. 5 江西某工厂	300kg 的氯化亚砷原料桶从货车上坠落地面破裂，发生泄漏	37 人不同程度中毒

由表 7.4-9 可知，典型事故案例中重大环境风险事故多发生在储运阶段，事故原因突出在设备故障及违章操作等，事故后果严重，有些甚至为恶性事故。

#### 7.4.3.2 事故树分析

本项目主要危险物质具有易燃性，使得项目存在火灾、爆炸的可能。不同事故在引发因素、伤害机制、危害时间及空间尺度上都有很大区别，并相互作用和影响，项目物料泄漏引发的事故类型树状图分析见图 7.4-1。



**图 7.4-1 事故类型树状图**

## 7.4.3.3 事故发生概率分析

根据使用危险品的相近行业有关资料对引发风险事故概率的分析，主要风险事故概率见表 7.4-10。

表 7.4-10 不同程度事故发生概率

事故名称	发生概率（次/年）
管道、输送泵、阀门、槽车等损坏小型泄漏事故	$10^{-1}$
管线、贮槽、反应釜等破裂泄漏事故	$10^{-2}$
管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故	$10^{-3}$
贮罐等出现重大爆炸、爆裂事故	$10^{-4}$

## 7.4.4 最大可信事故确定

## 7.4.4.1 最大可信事故

根据以上分析及项目特点，筛选出最大可信事故为甲苯、氯化亚砷储罐向反应釜滴加管道的连接处（接头直径 30mm）泄漏，残留在罐区池内的甲苯和氯化亚砷挥发成气体向周围环境扩散，造成环境污染及火灾爆炸隐患。甲苯罐区建筑面积约  $50\text{m}^2$ ，氯化亚砷罐区建筑面积约  $90\text{m}^2$ ，出气孔面积均为  $3\text{m}^2$ 。对照表 7.4-10，该事故发生概率为  $10^{-4}$  次/年。

本项目甲苯、氯化亚砷储罐储存参数见表 7.4-11、表 7.4-12。

表 7.4-11 甲苯储存参数

储存物质	容器规格	容器型式	温度压力	液体密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	接口管径 (mm)	裂口之上液位高度 (m)
甲苯	$30\text{m}^3$	碳钢	常温常压	870	$\Phi 30$	4

表 7.4-12 氯化亚砷储存参数

储存物质	容器规格	容器型式	温度压力	液体密度 ( $\text{Kg}/\text{m}^3$ )	接口管径 (mm)	裂口之上液位高度 (m)
氯化亚砷	$35\text{m}^3$	碳钢	常温常压	1640	$\Phi 30$	4

## 7.4.4.2 事故源强确定

## (1) 液体泄漏量的计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》中规定的计算公式，液体泄漏速度为：

$$Q = C_d A \rho_1 \sqrt{\frac{2(P_1 - P_a)}{\rho_1} + 2gh}$$

式中：Q——液体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——液体泄漏系数，一般 0.6~0.64，评价取 0.62；

$A_r$ ——裂口面积 ( $m^2$ )，取接管口径的 100%，即  $0.00071m^2$ ；

$\rho$ ——液体密度 ( $kg/m^3$ )；

$P_1$ ——容器内介质压力，Pa；

$P_a$ ——环境压力 (Pa)，常压储存容器内  $P_1=P_a$ ；

$g$ ——重力加速度， $9.8m^2/s$ ；

$h$ ——裂口之上液位高度，4m。

表 7.4-13 甲苯泄露源强

泄露事故	泄露口径	释放速率 (kg/s)	持续泄露时间 (min)	泄露量 (kg)	液面距排放点的高度 (m)	
储罐连接管路泄露	甲苯	100%	2.4	10	1440	2

表 7.4-14 氯化亚砷泄露源强

泄露事故	泄露口径	释放速率 (kg/s)	持续泄露时间 (min)	泄露量 (kg)	液面距排放点的高度 (m)	
储罐连接管路泄露	氯化亚砷	100%	4.5	10	2700	2

### (2) 泄漏液体蒸发量计算

泄漏液体的蒸发可分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其和为蒸发总量。本项目甲苯和氯化亚砷均为常温常压储存，不存在闪蒸和热量蒸发，泄漏物料的蒸发量仅为质量蒸发量，气体污染物主要为甲苯和氯化亚砷。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐，质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： $Q_3$ ——质量蒸发速度，kg/s；

$a, n$ ——大气稳定度系数，见表 8-13；

$p$ ——液体表面蒸汽压 (Pa)，约为 3900Pa；

$R$ ——气体常数，J/mol K；

$T_0$ ——环境温度 (K)，取当地年均气温  $13.9^\circ C$ ，即 286.9K；

$u$ ——风速 (m/s);

$r$ ——液池半径, m。

**表 7.4-15 液池蒸发模式参数一览表**

稳定度条件	n	a
不稳定 (A, B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性 (D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定(E, F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

甲苯、氯化亚砷的饱和蒸汽压分别为 4.9kPa(30℃)、13.3kPa(21.4℃)。陕州区年均风速为 2.2m/s, 液池半径取 1.5m, 综合考虑计算确定出泄漏液体的蒸发速率结果见表 7.4-16。

**表 7.4-16 泄漏液体蒸发速率结果一览表**

泄漏物质	泄漏时间	稳定度	挥发速率 (kg/s)	释放高度	风速
甲苯	10min	A~C	0.018	2m	2.2m/s
		D	0.020		
		E~F	0.022		
氯化亚砷	10min	A~C	0.12	2m	2.2m/s
		D	0.13		
		E~F	0.14		

## 7.4.5 后果计算

### 7.4.5.1 预测模式

根据物质泄漏的突发性、有毒蒸汽扩散的移动性等特点, 评价采用多烟团叠加模式来预测下风向落地浓度, 计算模式为:

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_0^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中:  $C(x, y, o)$ — 下风向地面  $(x, y)$  坐标处的空气中污染物浓度 ( $\text{mg m}^{-3}$ );

$x_0, y_0, z_0$  — 烟团中心坐标;

$Q$  — 事故期间烟团的排放量 ( $\text{mg/s}$ );

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$  — 为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)。

### 7.4.5.2 预测结果计算

陕州区年主导风向为E，年均风速为2.2m/s。在风速为0.5m/s和2.2m/s的情况下，评价分别对大气稳定度为B、D、F时的泄漏事故进行预测，泄漏事故对环境空气的影响见表7.4-17~7.4-22。

**表 7.4-17 风速 0.5m/s 条件下不同距离处甲苯最大落地浓度 单位: mg/m<sup>3</sup>**

距离 \ 时间	5min			10min			20min		
	B	D	F	B	D	F	B	D	F
100	100.43	552.5	1182.77	104.6973	620.62	1398.87	105.7146	1444.22	634.5192
200	20.7178	70.3492	116.0245	25.1003	138.21	299.42	26.1881	354.7339	155.6262
300	6.3942	7.2712	7.0451	10.3189	47.4903	92.7056	11.4408	148.1865	66.1434
400	2.0597	0.39	0.1696	5.1567	17.3071	28.5146	6.2730	75.011	34.5331
500	0.6148	0.0093	0.0014	2.8057	5.8669	7.6248	3.8783	41.0921	19.7986
600	0	0.0002	0	1.5804	1.7364	1.6630	2.5768	23.0924	11.8276
700	0	0	0	0.8966	0.4332	0.2857	1.2862	12.9156	7.1481
800	0	0	0	0.5038	0.0891	0.0378	0.9417	7.0542	4.29
900	0	0	0	0.2773	0.0149	0.0038	0.6987	3.7148	2.525
1000	0	0	0	0.1483	0.0020	0.0003	0.5227	1.8693	1.4447
1200	0	0	0	0.0382	0.0002	0	0.3928	0.4031	0.4239
1400	0	0	0	0.0083	0	0	0.2223	0.0683	0.1046
1600	0	0	0	0.0015	0	0	0.1246	0.0089	0.0213
1800	0	0	0	0.0006	0	0	0.0683	0.0009	0.0035
2000	0	0	0	0	0	0	0.1246	0.0001	0.0005
2200	0	0	0	0	0	0	0.0748	0	0
2400	0	0	0	0	0	0	0.0422	0	0
2600	0	0	0	0	0	0	0.0229	0	0
2800	0	0	0	0	0	0	0.012	0	0
3000	0	0	0	0	0	0	0.0060	0	0

**表 7.4-18 风速 1.0m/s 条件下不同距离处甲苯最大落地浓度 单位: mg/m<sup>3</sup>**

距离 \ 时间	5min			10min			20min		
	B	D	F	B	D	F	B	D	F
100	173.22	1188.38	2612.05	176.1222	1209.66	2698.16	176.7342	1212.38	2709.13
200	39.55	246.33	481.3706	43.3348	298.9039	671.3682	44.0741	304.3812	693.5815

300	14.31	56.53	75.2972	18.6009	125.2868	270.0427	19.4623	134.6412	306.5971
400	5.64	8.007	5.4498	9.8667	61.3086	120.1488	10.8341	74.829	168.9754
500	2.1291	0.5504	0.1444	5.7834	30.2207	50.4017	6.8305	46.8192	103.9513
600	0.7184	0.0164	0.0013	3.5551	13.8023	18.2318	4.6481	31.3093	67.6093
700	0.2093	0.0002	0	2.2251	5.5407	5.3889	3.3262	21.7061	44.9866
800	0.0514	0	0	1.3919	1.889	1.2586	2.4638	15.2846	29.9431
900	0.0105	0	0	0.8592	0.5347	0.2274	1.8696	10.769	19.6113
1000	0.0018	0	0	0.5187	0.1237	0.0313	1.4428	7.505	12.4828
1200	0	0	0	0.1724	0.0035	0.0003	0.8857	3.4079	4.477
1400	0	0	0	0.0493	0	0	0.5534	1.3574	1.3088
1600	0	0	0	0.0119	0	0	0.3454	0.4583	0.3016
1800	0	0	0	0.0024	0	0	0.2126	0.1282	0.0536
2000	0	0	0	0.0004	0	0	0.128	0.0293	0.0073
2200	0	0	0	0.0001	0	0	0.0748	0.0054	0.0007
2400	0	0	0	0	0	0	0.0422	0.0008	0.0001
2600	0	0	0	0	0	0	0.0229	0.0001	0
2800	0	0	0	0	0	0	0.012	0	0
3000	0	0	0	0	0	0	0.006	0	0

表 7.4-19 风速 2.2m/s 条件下不同距离处甲苯最大落地浓度 单位: mg/m<sup>3</sup>

时间 距离	5min			10min			20min		
	B	D	F	B	D	F	B	D	F
100	1293.63	4217.33	11498.95	1293.63	4217.33	11498.95	1293.63	4217.33	11498.95
200	382.9487	1441.84	4510.38	382.9487	1441.84	4510.38	382.9487	1,441.84	4510.38
300	183.9518	742.9975	2473.07	183.952	742.9975	2473.07	183.952	742.9975	2473.07
400	107.8247	458.2657	1537.74	108.6998	459.4562	1,587.14	108.6998	459.4562	1587.14
500	60.2744	216.019	62.365	72.1012	315.0752	1,116.68	72.1012	315.0752	1116.68
600	25.0664	31.4294	0.0316	50.2972	230.9686	834.5232	50.2972	230.9686	834.5232
700	8.6762	2.1363	0	37.064	177.3929	650.8104	37.0716	177.3935	650.8157
800	2.8472	0.1174	0	28.2634	140.6884	505.2455	28.4468	141.018	523.9083
900	0.954	0.0068	0	21.4197	107.4586	185.6059	22.5131	115.1085	432.2228
1000	0.3374	0.0005	0	15.2964	63.8111	13.3631	18.2577	95.9523	363.6193

1200	0.0484	0	0	6.1608	7.6936	0.0026	12.8132	70.5573	281.1128
1400	0.0087	0	0	1.955	0.3725	0	9.4935	54.3135	225.935
1600	0.0019	0	0	0.5646	0.0133	0	7.293	43.2167	180.7702
1800	0.0005	0	0	0.1622	0.0005	0	5.602	33.3541	62.741
2000	0.0001	0	0	0.0484	0	0	4.0476	19.5818	3.2165
2200	0	0	0	0.0153	0	0	1.6424	7.4007	0.0367
2400	0	0	0	0.0052	0	0	0.559	1.8822	0.0002
2600	0	0	0	0.0019	0	0	0.0894	0.3646	0
2800	0	0	0	0.0007	0	0	0.0023	0.0599	0
3000	0	0	0	0.0003	0	0	0.004	0.009	0

表 7.4-20 风速 0.5m/s 条件下不同距离处氯化亚砷最大落地浓度 单位:mg/m<sup>3</sup>

距离 \ 时间	5min			10min			20min		
	B	D	E	B	D	E	B	D	E
100	1035.94	2217.69	188.3123	1163.67	2622.88	196.3075	1189.72	2707.92	198.2149
200	131.9047	217.546	38.8459	259.1541	561.4171	47.063	291.7992	665.1261	49.1026
300	13.6334	13.2096	11.9891	89.0442	173.8229	19.3479	124.0189	277.8498	21.4515
400	0.7312	0.3179	3.862	32.4508	53.4648	9.6687	64.7495	140.6457	11.7619
500	0.0175	0.0026	1.1528	11.0004	14.2966	5.2606	37.1224	77.0477	7.2718
600	0.0002	0	0.3018	3.2558	3.1182	2.9633	22.1768	43.2982	4.8314
700	0	0	0.0673	0.8122	0.5356	1.6812	13.4027	24.2167	3.3617
800	0	0	0.0125	0.1671	0.0709	0.9446	8.0438	13.2266	2.4117
900	0	0	0.0019	0.028	0.0071	0.5199	4.7344	6.9652	1.7657
1000	0	0	0.0002	0.0038	0.0005	0.2781	2.7087	3.505	1.3101
1200	0	0	0	0	0	0.0716	0.7949	0.7558	0.7365
1400	0	0	0	0	0	0.0156	0.1962	0.1281	0.4168
1600	0	0	0	0	0	0.0028	0.0399	0.0167	0.2335
1800	0	0	0	0	0	0.0004	0.0066	0.0017	0.1281
2000	0	0	0	0	0	0.0001	0.0009	0.0001	0.0683
2200	0	0	0	0	0	0	0.0001	0	0.0351
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0174
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0083

2800	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0038
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0016

表 7.4-21 风速 1.0m/s 条件下不同距离处氯化亚砷最大落地浓度 单位:mg/m<sup>3</sup>

时间 距离	10min			20min			30min		
	B	D	E	B	D	E	B	D	E
100	324.80	2228.21	4897.60	330.23	2268.10	5059.04	331.38	2273.22	5079.61
200	74.1576	461.8787	902.5699	81.2527	560.4449	1258.82	82.639	570.7147	1300.47
300	26.8453	106.0039	141.1822	34.8766	234.9128	506.33	36.4918	252.4522	574.8696
400	10.5927	15.0123	10.2184	18.5001	114.9536	225.279	20.3139	140.3044	316.8288
500	3.9921	1.032	0.2707	10.8439	56.6637	94.5031	12.8072	87.7861	194.9086
600	1.347	0.0308	0.0024	6.6658	25.8793	34.1846	8.7151	58.7049	126.7674
700	0.3924	0.0004	0	4.1721	10.3888	10.1041	6.2366	40.699	84.3498
800	0.0965	0	0	2.6098	3.542	2.3599	4.6197	28.6586	56.1433
900	0.0197	0	0	1.611	1.0026	0.4263	3.5055	20.1919	36.7713
1000	0.0033	0	0	0.9725	0.232	0.0587	2.7052	14.0718	23.4052
1200	0.0001	0	0	0.3233	0.0065	0.0005	1.6606	6.3898	8.3943
1400	0	0	0	0.0925	0.0001	0	1.0376	2.5451	2.454
1600	0	0	0	0.0223	0	0	0.6476	0.8593	0.5655
1800	0	0	0	0.0044	0	0	0.3987	0.2404	0.1005
2000	0	0	0	0.0007	0	0	0.2399	0.0549	0.0136
2200	0	0	0	0.0001	0.00	0.00	0.14	0.01	0.00
2400	0	0	0	0	0	0	0.08	0.0015	0.0001
2600	0	0	0	0	0	0	0.023	0.0002	0
2800	0	0	0	0	0	0	0.0082	0	0
3000	0	0	0	0	0	0	0.002	0	0

表 7.4-22 风速 2.2m/s 条件下不同距离处氯化亚砷最大落地浓度 单位:mg/m<sup>3</sup>

时间 距离	10min			20min			30min		
	B	D	E	B	D	E	B	D	E
100	2366.14	7576.45	20176.62	2366.14	7576.45	12176.62	2366.14	7576.45	20176.62
200	708.25	2638.88	8131.53	708.2561	2638.88	4508.10	708.2561	2638.88	8131.53
300	341.61	1369.58	4508.10	341.6153	1369.58	2910.77	341.6153	1369.58	4508.10

400	200.67	847.952	2820.16	202.3025	850.1549	2055.86	202.3025	850.1549	2910.77
500	112.32	400.6635	114.8168	134.3687	584.389	1540.51	134.3687	584.389	2055.86
600	46.75	58.3893	0.0584	93.8207	429.0921	1203.75	93.8208	429.0921	1540.51
700	16.194	3.9735	0	69.1828	329.9531	935.921	69.197	329.9542	1203.76
800	5.3172	0.2185	0	52.7827	261.9209	344.2305	53.1252	262.5344	970.4921
900	1.7824	0.0126	0	40.0179	200.2006	24.8078	42.0608	214.4527	801.6139
1000	0.6306	0.0009	0	28.5873	118.9526	0.0048	34.1216	178.8681	675.0379
1200	0.0905	0	0	11.5193	14.3541	0	23.9577	131.6398	522.6303
1400	0.0163	0	0	3.6568	0.6954	0.00	17.7569	101.3969	420.4955
1600	0.0036	0	0	1.0563	0.02	0	13.64	80.72	336.71
1800	0.0009	0	0	0.3035	0.0009	0	7.5757	62.3215	116.9409
2000	0.0003	0	0	0.0907	0	0	2.9187	36.5995	5.9983
2200	0.0001	0	0	0.0287	0	0	0.4097	13.8358	0.0684
2400	0	0	0	0.0097	0	0	0.1267	3.5196	0.0003
2600	0	0	0	0.0035	0	0	0.0279	0.6818	0
2800	0	0	0	0.0013	0	0	0.0043	0.112	0
3000	0	0	0	0.0005	0	0	0.0006	0.0169	0

## 7.4.5.3 后果分析

## (1) 物质浓度危害阈值

甲苯和氯化亚砷的浓度危害阈值见表 7.4-23 和表 7.4-24。

**表 7.4-23 甲苯不同浓度阈值所对应的危害**

浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	对人体的危险程度
/	半致死浓度
7700	可立即危害健康 (IDLH 浓度)
100	工作场所短间接接触容许浓度
0.3	厂界标准
2.4	居民区浓度
备注：甲苯无半致死浓度数据	

**表 7.4-24 氯化亚砷不同浓度阈值所对应的危害**

浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	对人体的危险程度
2435	半致死浓度

/	可立即危害健康 (IDLH 浓度)
---	-------------------

## (2) 事故后果分析

甲苯和氯化亚砷泄漏对各关心点的影响分析见表 7.4-25 和表 7.4-26。

**表 7.4-25 不同稳定度、不同风速条件下甲苯储罐泄漏影响范围**

事故类型 \ 风速		大气稳定度				
		B	D	F		
		2.2	2.2	0.5	1.0	2.2
甲苯泄露	可立即危害健康 (IDLH 浓度) (m)	29.7	65.5	41.6	57.2	136.2
	工作场所短间接接触容许浓度 (m)	418.6	976.8	355.7	508.6	1745.6
	厂界标准 (m)	2500	2700	1300	1610	2200
	居民区浓度 (m)	2100	2300	950	1400	2100
备注：甲苯无半致死浓度数据						

**表 7.4-26 不同稳定度、不同风速条件下氯化亚砷储罐泄漏影响范围**

事故类型 \ 风速		大气稳定度				
		B	D	F		
		2.2	2.2	0.5	1.0	2.2
氯化亚砷泄露	半致死浓度 (m)	103.4	221.8	112.2	155.1	373.9
备注：氯化亚砷无其他标准数据						

由表 7.4-25~7.4-26 可知，在各类稳定度、风速气象条件下，氯化亚砷储罐泄漏事故发生后，出现半致死浓度区域最大范围为在 380m 以内；甲苯可立即危害健康 (IDLH 浓度) 均在 200m 以内，在此范围内受影响的人员主要为厂区工作人员，无环境敏感点。因此，当甲苯和氯化亚砷发生泄漏时，厂区人员应立即撤离至上风向处，紧急处理人员应配备防护措施方可进入事故现场进行处理。

根据区域环境敏感点分布的实际情况，分析甲苯和氯化亚砷泄漏对事故源外 0~3000m 内环境敏感点的影响，对照表 7.4-8 可知，泄漏事故发生后，对距离较近的杨长河、下潮及上凹村影响相对较大。

综上所述，事故发生后会对周围敏感点产生不同程度的影响，尤其对厂区工作人员的影响较大。因此，在事故发生时，应采取以下应急措施：

➤ 在最短时间内，各环境敏感点居民应迅速撤离至安全区，现场抢修施工人员要做好防护措施；

➤ 切断泄漏源；

➤ 少量泄漏，用活性炭或其它惰性材料吸收；大量泄漏构筑围堤或挖坑收容，保护现场人员，把泄漏物稀释成不燃物，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内回收或运至废物处理场所。

### 7.4.6 风险值计算

风险值的计算公式： $R=P \times C$

式中： $R$ —风险值，死亡/a；

$P$ —最大可信事故概率，事件数/单位时间； $C$ —最大可信事故造成的危害，死亡/事件。

在具体计算过程中，按照下式计算事故风险值（死亡/年）：

风险值（死亡/年）=半致死百分率区人口数 $\times 50\%$  $\times$ 事故发生概率 $\times$ 出现不利天气概率

根据预测，泄漏事故发生后未出现半致死区域，根据对化工行业的事故后果统计调查，厂内职工一般采取有相应的安全防范措施，并接受过安全培训，在发生事故时一般死亡人数多在1~5人。本次评价取最大值，即在发生泄漏的情况下，本项目死亡人数为5人；储罐等出现重大爆炸、爆裂事故的概率的概率 $10^{-4}$ 年 $^{-1}$ ；参照当地的气象资料，出现不利天气概率为14.03%。经过计算，本项目风险值 $R$ 为 $3.5 \times 10^{-5}$ 年 $^{-1}$ ，根据统计资料，国内化工行业可接受风险水平为 $8.33 \times 10^{-5}$ 年 $^{-1}$ ，本项目的风险值低于化工行业的可接受风险值，故本项目的风险水平是可接受的。

### 7.4.7 事故防范措施

风险事故应通过严格的生产管理和技术手段予以杜绝，如制定防范事故发生的工作计划、采取消除事故隐患的措施等，从源头上制止风险事故的发生；一旦发生事故，应通过应急措施与预案，尽量减轻事故影响程度。

#### 7.4.7.1 危险化学品风险防范措施

(1) 氯乙酸甲酯、氯乙酸乙酯、甲酸甲酯、乙酸乙酯等

##### ①防护措施

呼吸系统防护：佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护：戴化学安全防护眼睛。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴橡胶耐油手套。

其他：密闭操作，全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟，使用防爆型通风系统和设备；灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。

### ②应急处理

迅速将泄漏污染区人员撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入；切断火源；建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服；尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。

小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收，也可以用大量水冲洗，冲洗水稀释后排入废水系统。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物；用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

### ③急救措施

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸。

食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。

灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火，遇大火时消防人员须在有防护掩蔽处操作。

灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。

## (2) 盐酸、液碱、硫化碱等

### ①防护措施

呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服(防腐材料制作)。

手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣，注意个人清洁卫生。

### ②急救措施

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水或肥皂水冲洗至少 15min。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 min。或用 3% 硼酸溶液冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。

食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。

### ③泄漏应急处理

隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用导流渠引流到事故应急水池。

(3) 无水乙醇、甲醇、异辛醇、仲丁醇、三乙胺、甲苯、乙酸、醋酸酐等

#### ①防护措施

工程控制：生产过程密闭，全面通风。

呼吸系统防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可佩戴防毒口罩。

眼睛及手防护：一般不需特殊防护。

身体防护：穿工作服。

其他：工作现场严禁吸烟。

#### ②应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。在确保安全的情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用砂土或其他不燃性吸附剂混合吸附，然后用无火花工具收集运至废物处理场所处置；也可以用大量水冲洗，经稀释的废水排入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。

#### ③急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，必要时进行人工呼吸，就医。

食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。

#### (4) 浓硫酸

##### ①防护措施

工程控制：密闭操作，注意通风，尽可能机械化、自动化。

呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔；紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼睛。

身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。

手防护：戴橡皮手套。

其他：工作后，淋浴更衣；单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用；保持良好的卫生习惯。

##### ②应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服；不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全的情况下堵漏；喷水雾减慢挥发或扩散，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的冲洗废水排入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

##### ③急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟；或用 2% 的碳酸钠溶液冲洗，就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理食盐水冲洗至少 15 分钟。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给输氧，给予 2-4% 的碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。

食入：误服者牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。

#### (5) 硫酸二甲酯、三氯化磷

##### ①急救处理

首先迅速将中毒病人救移至空气新鲜处，脱去污染衣服，彻底清洗皮肤，对刺激反应者至少观察 24~48 小时，及时吸氧，给予镇静、祛痰及解痉药物等对症治疗，眼部受污染时现场及早用生理盐水或清水彻底冲洗，再用 5~10% 碳

酸氢钠溶液冲洗，再用可的松与抗生素眼药水交替滴眼，早期、适量、短程的糖皮质激素疗法可有效防治肺水肿。皮肤灼伤采用抗感染及暴露或脱敏疗法。要时刻警惕迟发性中毒效应的发生。

中毒患者应绝对卧床休息，保持安静，严密观察病情，急救治疗包括合理吸氧，给予支气管舒缓剂和止咳祛痰剂。肾上腺糖皮质激素的应用要早期、适量、短程；早期给予抗生素，必要时可给予镇静剂。

硫酸二甲酯有机化学中用做甲基化试剂。但随着对碳酸酯研究的深入，硫酸二甲酯的应用范围越来越小，相信不久将为无毒的碳酸酯完全取代。

### ② 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150 米，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器中，回收或运至废物处理场所处置。

### ③ 危险特性

遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。与氢氧化铵反应强烈。

### ④ 安全措施

密封包装，并贮于干燥通风处远离火种、热源，防止阳光直射。

误食：用水漱口，饮牛奶或蛋清。就医。

灭火：用雾状水、二氧化碳、泡沫等。

### ⑤ 废弃物处置

用焚烧法。废料经稀释中和后焚烧，焚烧炉排出的硫氧化物通过洗涤器除去。

## (6) 磺酰氯、氯化亚砷

### ① 防护措施

工程控制：密闭操作，注意通风，尽可能机械化、自动化。

呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头

盔；紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼睛。

身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。

手防护：戴橡皮手套。

其他：工作后，淋浴更衣；单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用；保持良好的卫生习惯。

### ②应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服；从上风向处进入现场，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全的情况下堵漏；小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收；大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，在专家指导下清除。

### ③急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟；或用 2% 的碳酸钠溶液冲洗，就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理食盐水冲洗至少 15 分钟。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给输氧，给予 2-4% 的碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。

食入：误服者牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。

## (7) 氢化钠、硫磺

### ①急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟；或用 2% 的碳酸钠溶液冲洗，就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理食盐水冲洗至少 15 分钟。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给输氧，给予 2-4% 的碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。

食入：误服者牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。

### ②应急处理

隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式

呼吸器，穿防毒服。小量泄漏：避免扬尘，使用无火花工具收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。与有关技术部门联系，确定清除方法。

### ③防护措施

工程控制：密闭操作，注意通风，尽可能机械化、自动化。

呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔；紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼睛。

身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。

手防护：戴橡皮手套。

其他：工作后，淋浴更衣；单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用；保持良好的卫生习惯。

#### 7.4.7.2 生产过程防护措施

工程涉及到的危险化学品较多，在生产过程中有可能发生事故而对周围环境造成影响。因此，评价建议企业应采取以下措施：

(1) 加强工作人员的安全培训和教育，所有操作人员均应经过培训和严格训练并取得合格证后才能允许上岗。

(2) 依托现有工程，根据扩建工程实际情况，完善生产车间地沟及回收槽等设施，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散；同时可以作为车间地面清洗时导排水用。

(3) 严禁吸烟和使用明火，防止火源进入，预防火灾事故的发生。在生产区设置消防灭火设施，合理配置消防器材；同时应在生产车间内配置防毒面具等防护措施，保障事故发生时工作人员的安全。

(4) 生产区设置应急照明灯，工作时要有安全防护措施，安全通道要畅通无阻；生产场所要有足够的采光和照明，夏季做好防暑降温措施。

(5) 建议生产区设置安全应急柜，配置防毒面具、急救药品等。

(6) 严格执行安全操作规程，及时排除泄漏和设备隐患，定期对容器等设备进行检修，保证系统处于正常状态。

#### 7.4.7.3 储存过程的防护措施

根据重大危险源分析，本项目不构成重大危险源，但储罐区存在一定的风险隐患，因此，评价对储罐区提出相应的事故安全防范措施，具体见表 7.4-27。

表 7.4-27

本工程储罐区系统事故安全措施建议

事故类别		工程防治对策		应急措施
		已有措施	评价建议	
贮料 泄漏	泄漏监测	储罐的结构、材料与储运条件相适应，已采取防腐措施	1、贮罐设高液位报警器 2、设截止阀、流量检测和检漏设备	1、紧急切断进料阀门 2、紧急关闭围堰内排水等有可能泄漏的阀门 3、备有沙土或其他不燃性吸附剂等，发生少量泄漏时及时掩埋处理
	防止泄漏扩散	1、各储罐区已建设 1.0m 高的围堰，并有排水阀和排水道 2、储罐区地表已完成防渗	/	
火灾 爆炸	设备安全管理	/	1、根据规定对设备进行分级，并按分级要求确定检查频率，保存记录以备查 2、建立完善的消防系统	1、报告上级管理部门，向消防系统报警 2、采取紧急工程措施，防止火灾扩大 3、消防救火及紧急疏散、救护
	火源管理	/	1、防止机械着火源（如撞击、摩擦等） 2、控制高温物体着火源、电器及化学着火源	
	贮料管理	1、了解熟悉各种物料的性能，将其控制在安全条件内 2、采取通风手段，并加强监测	/	
	防爆	/	贮罐顶设安全膜等防爆装置 设立防爆检测和报警系统	
	防静电	1、在装罐、输入时防静电，限制流速 2、作业人员穿戴防静电性能的工作服和具有导电性能的工作鞋	贮罐设备设置永久性接地装置	
	安全自动管理	/	1、使用计算机进行物料储运的自动监测 2、使用计算机控制装卸等作业，以实现自动化和程序化	

#### 7.4.7.4 运输过程的防范措施

##### (1) 汽车运输过程中的防范措施

➤ 严格按照危险品运输的相关规定，配备固定装运危险物品的车辆和驾驶员，驾驶员必须经过专业的培训，运输车辆在路上须保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押送，随车人员须经过专业培训；

➤ 被运输的危险物品须在其外包装的明显部位粘贴《危险货物包装标志》(GB190-90)中规定的危险物品标志，具有易燃、有毒等多种危险特性的化学品，则应根据其不同危险特性同时粘贴相应的几个包装标志，以便发生问题时，及时进行多种防护；

➤ 危险物品运输车辆配备必要的事事故急救设备和器材，如手提式灭火器、防毒面具、急救箱等；

➤ 运输途中，道路管理部门应予以严密监控，以便发生情况能及时采取措施；

➤ 一旦发生危险品运输泄漏事故，由当事人或目击者通过应急电话，立即通知应急指挥部，由其依据应急预案联络当地环保部门、公安部门、消防部门及其它有应急事故处理能力的当地部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的危害。

##### (2) 管道运输过程中的防范措施

本项目在厂内需管道运输的物质较多，这些物质均具有一定的危险性。管道运输过程中可能由于管道破裂而造成物料泄漏，甚至引起火灾、污染事故，因此，评价建议：

➤ 管道上安装压力自动检测装置及事故切断阀；

➤ 所有用于压力、温度、流量测量和测试的仪器仪表投产前要经过校验，对不合格的及时更换；

➤ 投产前进行严格检查，对各个阀门等都要进行打压试验，对试验出现跑冒滴漏现象的及时整改；

➤ 做好应急处理预案，加强应急演练；

➤ 防治管道憋压，按照运行方案的要求控制好排量，在规定的范围内，加强对运行参数的控制。

#### 7.4.7.5 消防及火灾防范措施

(1) 本工程装置区的设备、管道、建构筑物之间应保持一定的防火间距，有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用材料应符合防火防爆要求，具有可燃气体、易燃气体的生产装置应设防静电接地系统，具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设计安全阀、爆破板、水封、阻火器等防爆设施。

(2) 生产装置及构筑物的布置应充分利用自然采光，具有火灾、爆炸等危险的作业区，应设计事故状态时能延时工作的事事故照明灯，装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。

(3) 在物品储存区设立低压消防系统，汽车装卸站设置固定式泡沫消防系统。

(4) 应设有火灾自动和手动报警装置，在重要的建筑物、罐区设置火灾报警器，在生产厂区设置可燃气体探测器，并定期维修。

#### 7.4.7.6 事故废水防范措施

##### (1) 废水产生量

##### ➤ 消防废水与前期雨水

根据《三门峡奥科化工有限公司搬迁扩建巯基乙酸异辛酯项目环境影响报告书》，现有工程在计算前期雨水时，已将全厂区的汇水面积考虑在内，依照当地的暴雨强度公式，计算得项目厂区雨水量为  $532\text{m}^3$ 。同时，将厂区消防废水与前期雨水统一考虑，二者共用一座  $600\text{m}^3$  废水储池，根据调查，此项措施已落实到位。

##### ➤ 最大一个容量的设备或储罐的物料储存量

根据调查，本项目储罐区最大容量储罐的物料储存量为  $48\text{m}^3$ 。

##### ➤ 罐区围堰内容量

根据现场调查，项目储罐区围堰内容量约为  $83\text{m}^3$ 。

##### (2) 事故池核算

现有工程已建设有  $220\text{m}^3$  的事故池一座，本次工程储罐区利用原有装置及建筑，导排系统已建成，根据计算，现有事故池可以满足本次工程事故状态下的废水量。故评价认为本次工程与现有工程共用一座事故池可行。

### (3) 废水事故排放风险防范措施

本项目发生事故时，若遇下雨，应将初期雨水导排系统和调节阀门系统打开，将初期雨水打入事故池，收集 15min 初期雨水后，打开雨水排水阀门，使雨水按照城市排水路径排放。当事故发生消防水系统启用时，应打开消防水导排系统，将消防水引入事故池，待事故结束后对其进行有效处理。

## 7.5 风险事故应急预案及区域风险防范应急联动

### 7.5.1 事故应急预案要求与内容

根据环发[2012]77 号文的要求，企业应建设并完善日常和应急监测系统，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完善的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。企业应将突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力。目前，企业已制定有应急预案，同时企业突发环境事件应急预案与当地政府和相关部门以及周边企业、园区的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

作为事故风险防范和应急对策的重要组成部分，应急组织机构应制定应急计划，其基本内容应包括应急组织、应急设施（设备器材）、应急通讯联络、应急监测、应急安全保卫、应急撤离措施、应急救援、应急状态终止、事故后果评价、应急报告等。

项目相关的环境保护应急预案内容见表 7.5-1。

**表 7.5-1 企业突发事故应急预案一览表**

序号	项 目	内容及要求
1	总则	简述生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故
2	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	生产区、储罐区、邻区
4	应急组织	工厂：厂指挥部——负责全厂全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援善后处理 地区：地区指挥部——负责工厂附近地区、全面指挥、救援疏散 专业救援队伍——负责对厂专业救援队伍支援
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序

6	应急设施、设备与材料	生产装置、储罐区： (1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； (2) 防止原辅材料外溢、扩散
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应、消除现场泄漏物、降低危害；相应的设施器材配备 邻近区域：控制火灾区域，控制和消除污染措施及相应设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训与发布相关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

### 7.5.2 区域联动三级防范应急预案

本项目涉及到危险物质，一旦发生风险事故，可能会对周围环境造成影响，企业已积极配合当地政府和完善产业集聚区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案与当地政府和相关部门及周边企业的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。具体为：

(1) 企业牵头，由集聚区管委会、当地政府相关单位，如公安局、消防大队、环保局等有关人员共同参与成立危险化学品运输事故应急小组，负责包括本项目在内的公路危险品运输管理及应急处理，并由该小组落实危险品运输车辆运输管理及事故处理的保证措施。

(2) 企业制定和建立安全组织、安全检查、安全教育培训、安全检修、事故调查处理、安全隐患治理、承包商管理等管理制度和台帐，并配备专兼职安全管理人员。

(3) 企业配合集聚区和当地地方政府对潜在的危险事故类型及发生火灾、爆炸危险指数、毒性气体扩散潜在的危险性等进行系统分析和评估；加强环境风险的日常防范，对易燃易爆、高度危害毒物等物品的分布、流向、数量加以监控和必要的限制，对入厂和出厂的危险品向集聚区管委会和当地政府及时上报备案，以便管委会和当地政府对区域内危险品的种类、数量做到心中有数。

(4) 企业配合集聚区及当地政府定期排查重点风险源，在平时生产过程中要经常对自动监控装置、消防灭火设施、事故池等设备进行定期检查和维修。

(5) 项目厂区一旦发生泄漏事故等，应立即通知应急指挥部，由其依据应急预案联络当地政府环保部门、消防部门及其他有应急事故处理能力的部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制，依据物料性质及风向及时对可能受到影响的附近居民进行疏散，以减少对环境和人员的危害。

## 7.6 风险事故应急监测及投资费用估算

工程一旦发生泄漏事故，应立即组织事故应急监测，其监测计划详见表 7.6-1。根据现场调查，本次工程储罐区及生产车间均利用现有建筑，储罐区围堰等已建成，事故池、消防与前期雨水池均利用现有工程设施，地面已进行硬化处理。本次工程风险事故预防及应急设施投资费用见表 7.6-2。

**表 7.6-1 事故应急监测一览表**

类别	监测点位	监测因子	备注
废气	厂内、厂界、事故源下风向的村庄	非甲烷总烃、甲苯	即时监测
废水	污水总排放口	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、氯化物	即时监测

注：监测应及时进行，对于不能监测的因子应委托有资质单位进行监测。

**表 7.6-1 事故风险环保投资估算一览表**

序号	主要设施	规模	投资（万元）
1	有毒气体自动监测装置	9套，生产区6套，罐区各3套	5
2	可燃气体自动监测装置	9套，生产区6套，罐区各3套	5
3	防雷	生产区及罐区安装防雷设施若干	2
合计			12

## 7.7 事故风险评价结论

本项目涉及的危险物品较多，通过风险识别和源项分析，评价将甲苯和氯化

亚砷储罐泄漏定为最大可信事故，并进行详细的预测和分析。在设定的条件下，事故的预测结果表明：

在各类稳定度、风速气象条件下，氯化亚砷储罐泄漏事故发生后，出现半致死浓度区域最大范围为在 380m 以内；甲苯可立即危害健康（IDLH 浓度）均在 200m 以内，在此范围内受影响的人员主要为厂区工作人员。根据区域环境敏感点分布的实际情况，甲苯和氯化亚砷泄漏对事故源外 0~3000m 内环境敏感点的影响，泄漏事故发生后，对距离较近的杨长河、下潮及上凹村影响相对较大。

评价建议建设单位要切实做好事故防范工作，避免事故的发生。经过计算，本项目风险值  $R$  为  $3.5 \times 10^{-5} \text{年}^{-1}$ ，低于同行业可接受风险值  $8.33 \times 10^{-5} \text{年}^{-1}$ ，本项目的风险水平是可接受的。

综上所述，评价认为企业在严格落实环境影响评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，本项目的环境风险水平可接受。

## 第八章 厂址可行性分析

### 8.1 产业政策及相关规划相符性分析

#### 8.1.1 产业政策相符性分析

本项目年产 1350 吨二仲丁基二硫醚等改建项目，根据《产业结构调整指导目录（2011 年修正）》，本项目不属于鼓励类项目，也不在限制和淘汰之列，属于允许类，符合我国现行产业政策。

#### 8.1.2 与河南省人民政府办公厅关于石化产业调整结构促转型增效益的实施意见相符性分析

本项目为化工项目，评价分析本项目与《河南省人民政府办公厅关于石化产业调整结构促转型增效益的实施意见》（豫政办（2017）31 号）中的相符性，具体内容见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目与《实施意见》中的相符性分析一览表

类别	《实施意见》要求	本项目实际情况	相符性
政策与 投资	严禁备案国家《产业结构调整指导目录（2013 年修订）》中确定的限制类化工项目，有关部门和机构不得办理相关项目土地供应、能评、环评和新增授信等业务。	本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本 修正）限制和淘汰类，符合国家法律法规、产业政策和行业发展规划	符合
	严格限制新建光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目。	本项目原辅料及产品不涉及以上危险化学品	符合
	原则上不再核准(备案)一次性固定资产投资额低于 1 亿元(不含土地费用)危险化学品生产建设项目(涉及环保、安全、节能技术改造项目除外)。	本项目属于节能技术改造项目	符合
	严格执行重大化工项目建设社会稳定评价和环评公示制度,加强事前沟通和民意	企业严格按照要求进行公众参与,加强事前沟通和民意征集	符合

	征集,推动形成广泛共识。		
厂址 厂址 选	新建化工项目必须进入以化工为主导产业的产业集聚区或化工专业园区。	本项目位于三门峡市陕州区产业集聚区内,用地性质为工业用地	符合
强化 安全 生产	严格落实安全生产责任制,开展危险化学品安全综合治理,探索高风险危险化学品全程追溯。推动危险化学品企业进行信息化、智能化改造,提高本质安全水平。加快淘汰高风险产品及工艺,提高危险工艺的自动化控制水平。加强化工企业环境风险防范和应急管理,定期开展安全生产检查、突发环境事件风险评估和安全隐患排查,增强应急救援能力,坚决杜绝重特大事故发生。	评价要求本项目建设围堰、防火堤等安全防护设施、设备及事故应急物品、设备,企业已建成事故废水、消防废水的收集池,废水收集后集中处理,要求全厂设置LDAR系统	符合

由表 8.1-1 可以看出,从政策与投资、厂址选择、强化安全生产三个方面来分析,本项目的建设符合《实施意见》的要求。

### 8.1.3 与《河南省环境保护厅关于印发深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见的通知》(豫环文[2015]33 号)相符性分析

本项目与《河南省环境保护厅关于印发深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见的通知》(豫环文[2015]33 号)相符性分析详见表 8.1-2。

表 8.1-2 本项目与豫环文[2015]33 号文件相符性分析

序号	项目	豫环文[2015]33 号文件相关内容	本项目情况	相符性
1	主体功能分区	范围：重点开发区域包括省辖市、省直管县（市）、农产品主产区和重点生态功能区的县城关镇、少数建制镇镇区以及产业园区等； 要求：省级产业园区、各省辖市人民政府规范设立的工业园区或专业园区，要以实现环境资源优化配置为目标，引导工业项目向园区集聚，科学高效利用环境容量，推动产业转型升级	本项目位于三门峡市陕州区产业集聚区，是2008年省政府批准的全省180个产业集聚区之一，属于重点开发区域	符合
2	水污染防治重点单元	范围：贾鲁河、黑泥泉河、卫河等。 要求：不予审批煤化工、化学合成药及生物发酵制药、制浆造纸、制革及毛皮鞣制、印染等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目	本项目不位于水污染防治重点单元，且不属于煤化工、化学合成药及生物发酵制药、制浆造纸、制革及毛皮鞣制、印染等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目	符合
3	大气污染防治重点单元	范围：郑州、开封、三门峡、各省辖市、省直管县（市）、县（县级市）城市建成区及其主导风向上风向 10 公理以内区域。 要求：严格燃煤火电项目审批，不予审批煤化工、冶金、钢铁、铁合金等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目	本项目位于大气污染防治重点单元，但本项目不属于燃煤火电、煤化工、冶金、钢铁、铁合金等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目	符合
4	重金属污染控制单元	范围：开封、洛阳、安阳、灵宝市、义马市等市县区 要求：涉及铅、铬、镉、汞、砷等重金属污染物排放的相关项目以“减量替代”为原则，不予审批新增重金属污染物排放量的相应项目。（符合我省重大产业布局的项目除外）	本项目不涉及重金属	符合

由表 8.1-2 可知，本项目符合《河南省环境保护厅关于印发深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见的通知》（豫环文[2015]33 号）中的相关要求。

### 8.1.4 与陕州区产业集聚区环评报告环境准入条件相符性分析

三门峡市陕州区产业集聚区原名为“陕县产业集聚区”，是2008年省政府批准的全省180个产业集聚区之一，2009年《陕县产业集聚区发展规划环境影响评价报告书（2009-2020）》获得河南省环保厅的审查意见；根据实际发展需要，2012年对集聚区范围进行调整，《陕县产业集聚区发展规划环境影响报告书》（2012-2020）已于2015年获得河南省环保厅的审查意见。本项目位于陕县产业集聚区南区化工产业区，根据该集聚区调整后规划环评报告，分析本项目与集聚区项目准入条件相符性，具体见表8.1-3。

**表 8.1-3 与集聚区规划环评项目准入条件相符性分析一览表**

类别	项目准入条件	本项目	相符性
主导产业	以化工和有色金属深加工为主	本项目为化工项目	相符
鼓励产业	化工鼓励产业为： 1、在发展化工产业时，在集聚区水资源、水环境的制约下，积极发展耗水量、排水量较小的精细化工及相关下游精深产品产业链的延伸； 2、可充分利用区域周边义马等地的甲醇、氯碱资源，结合相关产业发展下游低水耗、低污染的精细化工产品，如有机氯、丁辛醇、酸酐等产品。	本项目为化工项目，为主导产业，且为耗水量、排水量较小的精细化工	相符
允许产业	1、不属于鼓励、限制、禁止类行业的其他行业均属于允许类； 2、对外环境影响较小，与周边企业相容性好的退城入园项目； 3、建设规模应符合国家产业政策对相关经济规模的限制性要求；	本项目属于产业政策允许类，对外环境影响较小	相符

限制及禁止行业	<p>1、国家产业政策中限制和禁止类项目；</p> <p>2、禁止入驻采用落后的生产工艺或生产设备，不符合国家相关产业政策、达不到规模经济的项目。</p> <p>3、限制入驻不符合集聚区产业定位及相关产业、污染排放较大的项目；</p> <p>4、限制集聚区自建燃煤锅炉项目入驻；</p> <p>5、限制涉及重金属排放、有毒有害污染物排放的企业入驻；</p> <p>6、化工：对于区域化工产业的发展，鉴于水资源和水环境的压力，禁止该集聚区新建水资源消耗量大、排污量大的化工基础产业；禁止新建煤制甲醇、烯烃、二甲醚及盐制烧碱、纯碱等高耗水及高污染项目。</p> <p>7、铝加工：禁止新上电解铝、氧化铝项目；禁止采用坩埚炉熔炼再生铝合金；严禁利用“二人转”式轧机生产铝加工材。</p>	<p>本项目不属于产业政策限制和禁止类项目，采用先进生产工艺及设备，污染物排放量较小，采用集中供热，本项目不属于第6条中限制和禁止类的化工行业</p>	相符
生产规模和工艺技术先进性要求	<p>1、在工艺技术水平上，要求入驻集聚区的项目必须达到国内同行业领先水平或具备国际先进水平；</p> <p>2、建设规模应符合国家产业政策对相关经济规模的限制性要求；</p> <p>3、退城入园的企业应进行产品和生产技术的升级改造，达到国家相关规定的要求。</p>	<p>本项目采用先进工艺，达到国内同行业领先水平；符合国家产业政策对相关经济规模的限制性要求</p>	相符
清洁生产水平	<p>1、应选择使用原料和产品为环境友好型的项目，避免集聚区大规模建设造成的不良效应；</p> <p>2、入集聚区的新建项目的单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标应达到国内同行业领先或国际先进水平。项目整体清洁生产水平应达到或超过国内清洁生产先进水平；</p> <p>3、退城入园企业的清洁生产指标应达到国内同行业先进或领先水平。</p> <p>4、现有企业扩建项目和新建企业的生产设施和自动化控制水平必须达到国内先进水平。</p>	<p>本项目产品为环境友好型，单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标达到国内同行业领先，项目整体清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平，生产设施和自动化控制水平达到国内先进水平</p>	相符

污染物排放总量控制	<p>1、新建项目的大气和水污染物排放指标必须在提高区域内现有工业污染负荷削减量或城市污染负荷削减量中调剂；</p> <p>2、入驻项目“三废”治理必须有可靠、成熟和经济的处理处置措施，否则应慎重引进；</p> <p>3、涉及重金属的有色金属深加工项目进驻必须满足国家及河南省重金属污染防治要求。</p>	<p>本项目为改建项目，总量由现有工程替代；“三废”治理措施可靠、成熟和经济；本项目不涉及重金属</p>	相符
-----------	--	--	----

由表 8.1-3 可以看出，本项目建设符合《陕州区产业集聚区发展规划环境影响报告书》（2012-2020）中的环境保护准入条件的相关要求。

### 8.1.5 与相关大气污染防治要求相符性分析

本项目与《河南省 2018 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《河南省 2017 年挥发性有机物专项治理工作方案》等相关大气污染防治要求相符性分析见表 8.1-4。

表 8.1-5 本项目与大气污染防治相关要求相符性分析

项目	大气污染防治相关要求		项目情况	相符性
挥发性有机物处理	《河南省 2018 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《三门峡市 2017 年大气污染防治攻坚战实施方案》	<p>严格建设项目环境准入。提高涉 VOCs 排放行业环保准入门槛，新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园，实行区域内 VOCs 排放等量或减量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低(无)VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施</p>	<p>本项目拟建地址位于陕州区产业集聚区，总量由现有工程替代；废气经“预处理+UV 光解+低温等离子体”处置后排放；评价要求企业全厂安装 LDAR 系统，涉及 VOCs 物料运输、生产等过程均为密闭操作；废气治理设施故障时，必须停止生产</p>	符合
<p>加快推进化工行业 VOCs 治理。2018 年 7 月底前，完成制药、农药、煤化工(含现代煤化工、炼焦、合成氨等)、橡胶制品等化工企业 VOCs 治理。化工行业要参照石化行业 VOCs 治理要求，全面推进设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等工序治理，现代煤化工行业要全面实施泄漏检测与修复(LDAR)，其他行业逐步推广 LDAR 工作；加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装过程应密闭操</p>				

		作;反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气,工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理		
	《河南省 2017 年挥发性有机物专项治理工作方案》	全面推行“泄露检测与修复 (LDAR)”; 强化有组织工艺废气治理; 严格控制储存、装卸损失; 加强废水系统逸散废气治理; 加强非正常工况排放控制		

由表 8.1-4 知, 本项目符合《河南省 2018 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《河南省 2017 年挥发性有机物专项治理工作方案》等文件中的相关要求。

## 8.2 厂址可行性分析

从工程建设的基础设施条件、周围环境现状情况及项目建成后对周围环境的影响, 综合分析厂址选择的合理性。厂址环境可行性分析结果见表 10-4。

表 8.2-1 厂址环境可行性分析

序号	项 目	内 容
基本 情况	厂 址	位于三门峡市陕州区产业集聚区
	占地类型	工业用地
	产业政策	项目建设符合《产业结构调整指导目录 (2011 年 修正)》
基础 设施	供 水	采用集中供水
	供 电	由当地变电所提供
	供 热	由集聚区统一供热
	排 水	本项目生产废水和生活污水经厂内污水处理站处理后排入集聚区污水处理厂进一步处理
响 环 预 境 测 质 结 量 果 影	水环境影响分析	本项目废水排放量较少, 且经过厂内污水处理站处理后排入集聚区污水处理厂进一步处理后排放, 对区域地表水环境造成的影响较小
	环境空气影响分析	根据预测结果, 本项目废气经处理后, 对区域环境空气质量造成的影响较小

	声影响分析	根据预测结果,本项目厂界噪声预测值均能满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准要求
其它	环境风险	本项目在严格落实环评提出的各项环境风险防范措施的基础上,环境风险可接受
	大气环境保护距离	本项目防护距离为 100m,防护距离内无环境保护目标分布
	总量控制分析	总量控制建议指标为 SO <sub>2</sub> 1.17t/a、VOCs4.03t/a、COD1.64t/a、氨氮 0.05t/a、TP0.01t/a
	公众参与结论	97%被调查对象支持本工程建设,大部分公众认为本项目的建设对当地经济的发展会起到较大作用
	政府及当地管理部门意见	本项目的建设会促进当地经济发展,因此同意本工程建设
	分析结果	从环境保护角度综合分析,本次工程厂址选择可行

由表 8.2-1 可以看出,从环境保护角度综合考虑,评价认为项目厂址是可行的。

### 8.3 厂区总平面布置合理性分析

本项目对现有工程 EEP 项目生产线进行改造,生产区位于现有生产区,公用工程及办公依托现有工程。全厂总图布置大体可分为三个区,主要包括办公及生活区、生产区、公用及辅助工程区。同时在生产区、办公区分别设置了物流、人流出入口,做到了人流、物流的分离。

本项目的办公及生活区位于厂区的东北部,主要设置为办公楼、宿舍楼,紧邻观宫路,方便员工的上下班,同时其周围采用绿地及道路与生产区分开,尽量减少了生产对办公及生活的影响,做到了功能分区明确。

生产区主要位于厂区的中部,各辅助设施分布于生产区的外围,与生产车间相互配套,有利于生产的正常进行。

根据厂区地势高低,污水处理站均建设在厂区西南部,有利于废水收集,减少动力消耗。同时根据调查了解,当地的主导风向为 E,陕县主导风向为 E,本工程生产区、罐区、污水处理站均在办公区、宿舍区的侧风向,减小对办公区、宿舍区的影响较小。

综上所述,本项目办公区和生产区之间设置有绿化隔离带,有效减少噪声对办公区的影响。本项目厂区在平面布置的过程中,既保证了生产安全和交通顺畅,又满

足了工艺流程的需要，使得整个厂区总平面布置功能分布明确，布局合理，物流、人流互不交叉，工艺流程顺畅，因此该平面布置是合理可行的。

## 8.4 总量控制分析

### 8.4.1 总量控制的意义和原则

实施总量控制将促进资源、能源的合理化利用和优化配置，加速产业结构调整，实现经济增长方式的根本转变；实施总量控制可以较好的协调经济发展与环境保护之间的关系，推动可持续发展战略的实行。

本项目属于改建工程，总量控制应以当地总量控制规划为目标，将本工程投产之后的污染物总量变化情况纳入其所在区域中，实现区域污染物排放总量控制。

### 8.4.2 总量控制因子

根据国务院关于印发《“十三五”生态环境保护规划》的相关要求，本项目评价总量控制因子确定为 COD、NH<sub>3</sub>-N、TP、SO<sub>2</sub> 和 VOCs。

### 8.4.3 总量建议指标建议

按照环境保护部文件环发（2014）179 号文关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知和河南省环保厅豫环文（2015）18 号文河南省环境保护厅关于贯彻落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知，火电、钢铁、水泥、造纸、印染行业建设项目重点污染物排放总量指标采用绩效方法核定。其他行业依照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排水量（行业最高允许排水量）、烟气量等予以核定。

#### 8.4.3.1 废水

本项目属于其他行业，应按照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排水量（行业最高允许排水量）核算。陕州区环保局允许本项目排放出厂的废水标准为 COD $\leq$ 300mg/L、氨氮 $\leq$ 30mg/L、TP $\leq$ 4mg/L，本项目属于化工行业，目前还没有单位产品基准排水量，只能以实际排水量计算。本次工程完成后，本项目废水排放量 21.37m<sup>3</sup>/d，6411m<sup>3</sup>/a。本项目出厂区的污染物总量控制指标为：

## (1) 按排放标准计算

COD 总量控制指标=废水排放量×废水允许排放浓度

$$=6411 \times 300 \times 10^{-6} = 1.92 \text{ (t/a)}$$

氨氮总量控制指标=废水排放量×废水允许排放浓度

$$=6411 \times 30 \times 10^{-6} = 0.19 \text{ (t/a)}$$

TP 总量控制指标=废水排放量×废水允许排放浓度

$$=6411 \times 4 \times 10^{-6} = 0.03 \text{ (t/a)}$$

## (2) 按预测排放浓度计算

本项目废水在厂总排口排放浓度为 COD256mg/L、NH<sub>3</sub>-N8mg/L、TP2.3mg/L

COD 总量控制指标=废水排放量×废水实际排放浓度

$$=6411 \times 256 \times 10^{-6} = 1.64 \text{ (t/a)}$$

氨氮总量控制指标=废水排放量×废水实际排放浓度

$$=6411 \times 8 \times 10^{-6} = 0.05 \text{ (t/a)}$$

TP 总量控制指标=废水排放量×废水实际排放浓度

$$=6411 \times 2.3 \times 10^{-6} = 0.01 \text{ (t/a)}$$

## (3) 按集聚区污水处理厂排放水质计算

根据集聚区污水处理厂出水标准，废水外排水质 COD30mg/L、NH<sub>3</sub>-N1.5mg/L、TP0.3mg/L（按实际出厂浓度核算）。

COD 总量控制指标=6411×30×10<sup>-6</sup>=0.19（t/a）

氨氮总量控制指标=6411×1.5×10<sup>-6</sup>=0.01（t/a）

TP 总量控制指标=6411×0.3×10<sup>-6</sup>=0.002（t/a）

项目废水排放总量控制指标详见表 8.4-1。

**表 8.4-1 全厂废水总量控制指标一览表** 单位：t/a

污染因子	产生量	削减量	出厂排放量	排入环境量
COD	110.6	110.13	1.64	0.19
NH <sub>3</sub> -N	0.036	/	0.05*	0.04
TP	2.62	2.59	0.03	0.002

\*氨氮出厂排放量大于产生量是因为现有工程带入的氨氮量较高。

#### 8.4.3.2 废气

按照环境保护部文件环发(2014)197号文关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知和河南省环保厅豫环文(2015)18号文河南省环境保护厅关于贯彻落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知,火电、钢铁、水泥、造纸、印染行业建设项目重点污染物排放总量指标采用绩效方法核定。其他行业依照国家或地方污染物排放基准烟气量等予以核定。

本项目属于其他行业,应按照地方污染物排放标准及单位产品基准烟气量核算。陕州区环保局允许本项目排放出厂的标准为 $SO_2 \leq 550mg/L$ 、非甲烷总烃 $\leq 80mg/L$ 、甲苯 $\leq 30mg/L$ ,本项目属于化工行业,目前还没有单位产品基准烟气量,只能以实际烟气量计算。本项目废气排放情况详见表 8.4-2。

**表 8.4-2 项目废气总量控制指标一览表**

项目	废气量 ( $m^3/h$ )	排放标准排放量		实际排放排放量	
		排放浓度 ( $mg/m^3$ )	排放量(t/a)	排放浓度 ( $mg/m^3$ )	排放量 (t/a)
一、有组织废气					
非甲烷总烃	10000	80	5.76	73.4	1.65
甲苯		30	2.16	22.8	0.35
甲醇		190	13.68	14.3	0.25
SO <sub>2</sub>		550	39.6	50.4	1.1
甲酸甲酯	3000	80	0.67	33	0.27
二、无组织废气					
无组织非甲烷总烃	/	/	/	/	1.08
无组织甲苯	/	/	/	/	0.36
无组织 SO <sub>2</sub>	/	/	/	/	0.07
小计	VOCs	/	22.27	/	3.96
	SO <sub>2</sub>	/	39.6	/	1.17

#### 8.4.3.3 总量控制建议指标

综上所述,本项目总量控制指标见表 8.4-3。



## 第九章 环境经济损益分析

环境经济损益分析就是要对拟建工程的社会效益、经济效益和环境效益进行分析，揭示三效益之间依存关系，判断改建工程是否做到了既发展经济又保护环境的双重目标，为拟建工程决策提供依据。本次评价主要对拟建工程造成的环境经济损益进行简要分析。

### 9.1 经济效益分析

项目总投资为 480 万元，经费依靠企业自筹，工程主要技术经济指标见表 9.1-1。

**表 9.1-1 主要经济效益数据和指标**

序号	项目	单位	数据和指标
1	工程投资总额	万元	480
2	年均销售收入	万元	4470
3	年均利润总额	万元	447
4	年销售税金	万元	148
5	投资收益率	%	66.1
9	投资回收期（静态）	年	1.6

从表 9.1-1 中可以看出，本项目总投资 480 万元，工程建成后年均销售收入可达 4470 万元，年利润总额 447 万元，投资收益率为 66.1%，全部投资回收期为 1.6 年。从以上经济指标可以看出，本项目具有显著的经济效益和一定的抗风险能力，从经济效益角度讲是可行的。

### 9.2 社会效益分析

项目符合国家的有关政策，社会效益显著，项目社会效益主要体现在以下几个方面：

(1) 本项目采用成熟可靠的工艺，反应过程中多采用低温常压或微负压，具有提高产率，降低成本，减少能源消耗，达到节电、节水、减少环境污染等社

会效益。

(2) 项目建成后可向社会提供部分就业机会，增加当地及周边农民经济收入，对保持当地社会稳定，提高人民生活水平发挥积极作用。

(3) 项目的建设和运行，促进观音堂镇周边地区的经济发展，为地方发展带来新的契机。

综上所述，从社会效益方面分析，本项目的建设将会促进当地社会的安定和经济发展，本项目在社会效益方面是可行的。

### 9.3 环境效益分析

根据污染防治措施评价分析结果可知，本项目污染防治措施完成后可产生以下环境效益：

#### (1) 环保工程建设投资

本工程根据污染防治措施评价分析结果，本工程完成后环保投资约 355 万元，本项目总投资为 480 万元，工程环保投资约占工程总投资的 74%。

#### (2) 环境投资产生的环境效益

本项目正常投产后，只要严格落实环评中提出的防污减污措施，使各项污染物得到有效的治理和合理的综合利用，环境效益分析见表 9.3-1 和表 9.3-2。

**表 9.3-1 环境效益分析一览表**

序号	项目	环保措施	环境效益
1	废水	本项目废水经厂内污水处理站处理达标后排入集聚区污水处理厂进一步处理	降低对水环境的影响
2	噪声	设备隔声、减震、消音等措施	降低噪声，减少对环境的影响
3	固体废物	危险废物交有资质单位处置，一般固废返回厂家再利用	降低对环境的影响
4	工艺废气	预处理+UV 光解+低温等离子体+1 根 15m 排气筒	减少废气对周围环境的影响
5	污水处理站废气		
6	罐区废气		
7	含氢废气		

表 9.3-2 本项目环保投资削减污染物量情况一览表

类别	项目	产生量(t/a)	企业自身削减量 (t/a)	排入环境 (t/a)	
				入污水处理厂	入环境
废水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	1.28	0.64	0.64	0.64
	COD	110.6	110.13	1.64	0.19
	NH <sub>3</sub> -N	0.036	/	0.05	0.01
	TP	2.59	2.58	0.01	0.002
废气	非甲烷总烃	34.08	31.35	2.73	
	HCl	69.33	69.18	0.15	
	SO <sub>2</sub>	213.47	212.3	1.17	
	甲苯	7.44	6.73	0.71	
	甲醇	4.83	4.58	0.25	
	甲酸甲酯	3.36	3.09	0.27	
	H <sub>2</sub> S	42.48	42.4	0.08	
	NH <sub>3</sub>	0.73	0.73	0.01	
	硫酸雾	0.28	0.27	0.01	
	三氯化磷	0.08	0.079	0.001	
固废		1209	1209	0	

## 9.4 环境经济损益分析

### 9.4.1 运营期环保支出

#### (1) 环保设施运行费 C<sub>1</sub>

本工程环保设施运行费用主要为废水治理设施的运行费用。根据工程防污减污措施相关内容，确定本工程各项治理设施年运行费用为 24.5 万元。

#### (2) 环保设施折旧费 C<sub>2</sub>

$$C_2 = a \times C_0 / n = 0.90 \times 335 / 12 = 25.1 \text{ (万元)}$$

式中，a——固定资产形成率，取 90%；

n——折旧年限，取 12 年；

$C_0$ ——环保投资。

(3) 环保管理费  $C_3$

环保管理费用包括管理部门的办公费、监测费和技术咨询费等，按环保设施投资折旧费用与运行费用的 5% 计算。

$$C_3 = (C_1 + C_2) \times 5\% = (24.5 + 25.1) \times 5\% = 2.5 \text{ (万元)}$$

(4) 环保运行支出费  $C$

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = 52 \text{ (万元)}$$

## 9.4.2 项目环境经济效益分析

(1) 环保工程建设投资

本工程根据污染防治措施评价分析结果，本工程完成后环保投资约 355 万元，本项目总投资为 480 万元，工程环保投资约占工程总投资的 74%。

(2) 环境成本率

环境成本是指工程单位经济效益所需的环保运营支出：环境成本率=环保运营支出/工程总经济效益×100%=(52/4470)×100%=0.01%

(3) 项目环境经济总体效益

$$\begin{aligned} \text{本项目环境经济总体效益} &= \text{工程总经济效益} - \text{环保运营支出} \\ &= 4470 - 52 \text{ (万元)} = 4418 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

综上所述，本工程环保建设费用占项目总投资的 74%，环保运行支出费用在企业可承受范围之内。同时，综合考虑本项目各污染物的排放特点及所在区域的环境特征，针对各污染物制定了有效的防污减污环保治理措施，尽可能减少对环境的影响。由上计算结果可知，项目落实环保措施后可实现环境经济总体效益为 4418 万元。从经济分析结果可以看出，本项目具有较高的环境经济效益。

## 9.5 环境经济损益分析结论

综上所述，本项目的实施在促进当地经济发展的同时又具有良好的社会效益。该项目市场前景良好，可以为地方发展带来新的契机，有利于提高周边群众

经济收入，所以从社会经济角度看是可行的。项目在保证环保投资的前提下，能够实现达标排放，总量控制，产生的环境效益是可行的。综上分析，从环境经济角度来看项目可行。

## 第十章 环境管理要求及监测计划

加强环境管理，加大企业环境监测力度，有效地保护区域环境是建设项目环境管理的根本目的。因此，根据该项目污染物排放特征，污染物治理情况，有针对性地制定企业的环境保护管理与监测计划是非常必要的。

### 10.1 环境管理

#### 10.1.1 企业环保机构设置目的

企业的环境保护管理机构是我国环境管理的最基层组织，完善的企业环境管理体系是贯彻执行我国环境保护各项法规、政策的组织保障，对企业的生产进行有效地监控，及时掌握和了解污染治理与控制措施执行的效果，以及周围地区环境质量的变化，为制定污染防治对策、强化环境管理提供科学依据。同时，随着对企业污染源监控程度的提高，也需要有一个熟悉环保政策、法规和环保技术的组织管理机构。

根据该项目生产工艺特点，需制定一套系统化、科学化的环境保护管理办法。对全厂排放的污染源进行定期或日常的监督和监测，以便及时向环境保护行政主管部门反馈，及时解决生产过程中可能出现的环境问题。

#### 10.1.2 环境管理机构设置

- (1) 企业设置环保安全科，由副厂长专门主管，并设专职环保负责人 2 名，负责日常环保措施的运行情况。
- (2) 各车间设一名兼职环保员负责车间的环保工作。
- (3) 设置化验室，负责本厂污染源的监测及上报数据等工作。
- (4) 污染治理设施应由专人负责管理。

#### 10.1.3 环境管理机构的职责

本项目环境管理机构职责见表 10.1-1。

表 10.1-1 公司环境管理机构职责一览表

项 目	管理职责
竣工验收管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告</li> <li>项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用</li> </ul>
运行期管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>认真贯彻执行国家、省、市及行业部门制定的环保法规和各项规章制度及具体要求</li> <li>制定切实可行的环境保护管理制度并监督执行，编制环保规划，并按计划实施、落实环保要求</li> <li>制定并负责实施环保设备的运行管理计划、操作规程</li> <li>对环保设施的运行情况进行监控，负责环保设施及设备的常规维护，确保其正常、高效运转</li> <li>监督、管理本厂环境监测站的日常监测工作，负责环境监测资料管理</li> <li>负责环保排污管理、审定工作，处理全厂的环境污染事故，随时做好应急准备，对已发生的事故应及时处理并上报有关部门</li> <li>研究开发污染治理和综合利用技术，收集、推广和应用先进的环境保护经验和技</li> <li>加强企业职工清洁生产教育和培训，提高企业推行清洁生产的自觉性，对生产实施全过程清洁生产和环境管理</li> </ul>

#### 10.1.3.1 验收期环境管理

(1) 落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到设计要求；

(2) 竣工后，按环保部要求办理项目环保设施的竣工验收手续，开展竣工验收监测、编制环保竣工验收报告等工作；

(3) 验收合格后，向环境保护局进行排污申报登记，环保设施与主体工程同时正式投产运行。

#### 10.1.3.2 运营期环境管理

##### (1) 监督环保设施的正常运行

监督项目各项环保设施的正常运营，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报陕州区和三门峡市环保局。

##### (2) 制订和实施环境监测计划

组织环境监测计划的制订，并做好日常的监测记录工作和定期监测上报工作，通过污染物排放的环境监测来检测环保设施的运行效果，将环保工作落到

实处。

### (3) 宣传、教育和培训

对职工进行环境保护方面的宣传和教肓，培养大家爱护环境、保护生态、防止污染的意识。对于环保设施管理与维护人员，定期参加上级主管机构和各级环境保护行政主管部门组织的职业技木培训，提高其环境管理和技术水平。

### (4) 环境风险管理要求

①组织环境风险应急预案的编制，定期对员工进行风险应急演练，定期参加上级主管机构和各级行政主管部门组织的风险技术培训，提高环境风险管理和技术水平。

②监督落实各项环境风险措施。

③督促操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程。

## 10.2 污染物排放管理要求

(1) 本次工程原辅材料组分见表 10.2-1，污染物排放清单及排放管理要求见表 10.2-2~表 10.2-3。

表 10.2-1

本项目原辅材料组分一览表

序号	物料名称	物化性质
1	氯代正丙烷	无色液体，密点（水=1）：0.89，沸点(°C)：47，熔点(°C)：-122，闪点(°C)：-17.8，溶解性：能与乙醇和乙醚混溶，溶于苯和氯仿，溶于约300份水
2	硫化钠	为 23% 的水溶液，固体密点（水=1）：1.85，凝点(°C)：950，燃烧分解为硫化氢和氧化硫，对皮肤和眼睛有腐蚀作用
3	硫磺粉	黄色结晶，有特殊臭味，密点（水=1）：2.36，沸点(°C)：445，熔点(°C)：114，能溶于二硫化碳，不溶于水
4	氯乙酸甲酯	无色透明液体，有刺激性气味，微溶于水，密点（水=1）：3.8，沸点(°C)：129.8，熔点(°C)：-32.1，爆炸上下限(%)：18.5-7.5，饱和蒸汽压(kPa)：1.33(29°C)
5	三氯甲烷	无色透明液体，有特殊气味，密点（水=1）：1.5，沸点(°C)：61.3，熔点(°C)：63.5，饱和蒸汽压(kPa)：13.33(10.4°C)，不溶于水，溶于醇、醚、苯
6	碳酸钠	固体，密点（水=1）：2.532，沸点(°C)：1600，熔点(°C)：851，分解温度(°C)：744，易溶于水，具有腐蚀性、刺激性
7	氯乙酸乙酯	无色透明液体，有刺激性气味，不溶于水，密点（水=1）：1.16，沸点(°C)：142-145，熔点(°C)：-26，闪点:65°C
8	仲丁醇	无色透明液体，有类似葡萄酒的气味，易溶于水，密点（水=1）：0.81，沸点(°C)：99.5，熔点(°C)：-114.7，饱和蒸汽压(kPa)：1.6(20°C)
9	三氯化磷	无色澄清液体，能发烟，溶于水和乙醇，密点（水=1）：1.574，沸点(°C)：76，熔点(°C)：-112
10	异辛醇	无色透明液体，密点（水=1）：0.6919，沸点(°C)：99.3，熔点(°C)：-107.4，闪点：-3°C，不易燃
11	三溴化磷	分子式：PBr <sub>3</sub> ；分子量：270.72；外观与性状：无色或淡黄色发烟液体，有刺激性臭味。熔点(°C)：-40；相对密度（水=1）2.85；沸点(°C)：175.3；饱和蒸汽压(kPa) 1.33(47.8°C)，溶解性：可混溶于丙酮、氯仿、四氯化碳、二硫化碳
12	液碱	浓度为 32% 的氢氧化钠溶液，具有极强腐蚀性
13	氯化亚砷	淡黄色至红色、发烟液体，有强烈刺激气味，可混溶于苯、氯仿

## 第十章 环境管理要求及监测计划

		四氯化碳等有机溶剂，密点（水=1）：1.64，沸点(°C)：78.8，熔点(°C)：-105，饱和蒸汽压（kPa）13.3（21.4°C）
14	硫酸	透明无色无臭液体，密点（水=1）：1.83，沸点(°C)：330，熔点(°C)：10.37，遇水大量放热，具有极强的腐蚀性
15	醋酸酐	无色透明液体，有强烈的乙酸气味，溶于氯仿和乙醚，缓慢的溶于水形成乙酸，密点（水=1）：1.08，沸点(°C)：139，熔点(°C)：-73，低毒，易燃，有腐蚀性
16	乙酸乙酯	无色透明液体，浓度较高时有刺激性气味，溶于氯仿、乙醚和水，密点（水=1）：0.902，沸点(°C)：77，熔点(°C)：-84，低毒，易燃
19	醋酸	即无水乙酸，密点（水=1）：1.05，沸点(°C)：117.9，爆炸上下限（%）：16-4.0，凝点(°C)：16
20	磺酰氯	无色发烟液体，有强烈的刺激性臭味，密点（水=1）：4.65，沸点(°C)：69.2，熔点(°C)：-54.1，饱和蒸汽压（kPa）13.33（17.8°C），溶于乙酸、苯
21	乙醇	易燃、易挥发的无色透明液体，低毒性，密点（水=1）：0.79，沸点(°C)：78，熔点(°C)：-114，闪点(°C)：13（闭口闪点），饱和蒸汽压（kPa）5.8（20°C）
22	三乙胺	具有强烈的氨臭的无色透明液体，熔点(°C)：-114.8；沸点(°C)：89.5；相对密度(水=1)：0.728(20°C)；饱和蒸气压(kPa)：8.8(20°C)；爆炸上/限(%)：8.0/1.2；溶解性：溶于水
23	甲苯	无色澄清液体。有苯样气味；熔点(°C)：-94.9；沸点(°C)：110.6；闪点(°C)：4；相对密度(水=1)：0.87；饱和蒸气压(kPa)：4.9(30°C)；爆炸上/限(%)：7.0/1.2；溶解性：不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂
24	邻甲基苯乙酸	白色结晶粉末，不溶于水，熔点(°C)：87-90，刺激眼睛、呼吸系统和皮肤
25	氢化钠	白色至淡灰色的细微结晶，熔点(°C)：800；闪点(°C)：185；相对密度(水=1)：0.92，遇水放出可自然的易燃气体，不得与水接触
26	甲酸甲酯	无色有香味的易挥发液体，熔点(°C)：-100.4；沸点(°C)：32；相对密度(水=1)：0.89，饱和蒸气压(hPa)：644(20°C)，极易燃，易溶于水
27	硫酸二甲酯	无色或微黄色、可燃性液体，熔点(°C)：-27；沸点(°C)：188；相对密度(水=1)：1.33，饱和蒸气压(kPa)：2(15mmHg76°C)，溶于乙醇和乙醚，可燃
28	乙酰氯	无色液体，有刺激性臭气，熔点(°C)：-112；沸点(°C)：51；相对密度(水=1)：1.11，闪点(°C)：4，遇水或乙醇引起剧烈分解

29	邻甲基苯乙酸甲酯	无色透明液体，沸点(°C)：70-71；闪点(°C)：70-71/1mm
30	甲醇	无色透明液体，沸点(°C)：64.7；闪点(°C)：12，相对密度(水=1)：1.1，饱和蒸气压(kPa)：12.3(20°C)爆炸上下线(%)：36.5-5，溶于水，可混溶于醇类、乙醚等大多数有机溶剂
31	氯化锌	白色粒状、棒状或粉末，无气味，易吸湿；熔点(°C)：290；沸点(°C)：732；易溶于水，水中溶解度 25°C时为 432g

表 10.2-2

本项目废气污染物排放清单一览表

污染源名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放情况		许可排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	许可排放速率 (kg/h)	治理措施
			mg/m <sup>3</sup>	kg/h			
G1-10#产品 D <sub>2</sub> 合成 废气	3000	甲酸甲酯	33	0.1	80	/	2 级碱液喷淋后由 15m(1# 排气筒) 高排气筒排放
		H <sub>2</sub>	337	1.1	/	/	
G2-工艺废气 (1-6 月)	10000	非甲烷总烃	61.8	0.62	80	/	含 HCl 废气经 1 级水吸收 预处理后，经碱液喷淋 +UV 光解+低温等离子处 置后由 15m (2#排气筒) 高排气筒排放
		甲苯	22.8	0.23	30	/	
		甲醇	14.3	0.14	190	5.1	
		SO <sub>2</sub>	50.4	0.5	550	2.6	
		HCl	0.46	0.005	100	0.26	
		H <sub>2</sub> S	1.17	0.01	/	0.33	
		NH <sub>3</sub>	0.02	0.0002	/	4.9	
		硫酸雾	2.3	0.023	45	1.5	
G2-工艺废气 (7-10 月)	10000	非甲烷总烃	73.4	0.73	80	/	
		甲苯	22.8	0.23	30	/	

## 第十章 环境管理要求及监测计划

		甲醇	7.6	0.08	190	5.1	
		SO <sub>2</sub>	50.4	0.5	550	2.6	
		HCl	0.46	0.005	100	0.26	
		H <sub>2</sub> S	1.17	0.01	/	0.33	
		NH <sub>3</sub>	0.02	0.0002	/	4.9	
		三氯化磷	0.05	0.0005	/	/	
生产区无组织废气	非甲烷总烃		/	0.15	2.0	/	加强管理，减少无组织废气排放
	甲苯		/	0.05	0.6	/	
	HCl		/	0.02	0.05	/	
	SO <sub>2</sub>		/	0.1	0.5	/	
罐区无组织废气	非甲烷总烃		/	0.0012	2.0	/	
	甲苯		/	0.0003	0.6	/	
	HCl		/	0.0002	0.05	/	
污水处理站无组织废气	非甲烷总烃		/	0.01	2.0	/	
	NH <sub>3</sub>		/	0.001	1.5	/	
	H <sub>2</sub> S		/	0.001	0.06	/	

表 10.2-3

本项目废水和固废排放参数及处理措施

类别	污染物名称	治理措施	排放浓度 mg/L	DB41/1135-2016 标准mg/L	集聚区收水水质要求 mg/L	管理要求	排放去向
废水	COD	生产废水和碱液喷淋废水经“隔油+中	256	300	500	满足《化工行业水污染物间接排放标准》	项目废水
	BOD <sub>5</sub>		108	150	200		

第十章 环境管理要求及监测计划

	NH <sub>3</sub> -N	和+气浮+臭氧高级氧化+过滤+三效蒸发”工艺进行预处理，污凝水与设备清洗水、车间地面冲洗废水混合后经“铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀”工艺进行处理，最后与生活污水混合后经“水解酸化+A/O”处理达标后排入集聚区污水管网；循环冷却系统排水经“多介质过滤器”处理后回用于循环冷却系统补水	8	30	45	(DB41/1135-2016)及集聚区污水处理厂收水水质要求	排入集聚区污水处理厂
	SS		33	150	220		
	氯化物		247	2000	/		
	溴化物		3.2		/		
	硫酸盐		147.6		/		
	亚硫酸盐		291.7		/		
	Zn		2.7	5.0	/		
	甲苯		0.13	0.2	/		
	硫化物		0.3	1.0	/		
	TP		2.3	5	4		
	TN		12.7	50	60		
	三氯甲烷		0.56	0.6	/		
固废	危险废物	盛放在专用的容器内，置于危险废物临时贮存间，定期交由有资质的单位处理处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单			不外排	
	一般固废	暂存于原料仓库，定期由原料厂家收回再利用	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单				

## (2) 排污口信息

废气：本项目 10#产品 D<sub>2</sub> 合成废气设置 1 根 15m 排气筒，其他工艺废气、污水处理站废气和罐区废气设置 1 根 15m 排气筒。

废水：本次工程建设完成后依托厂区现有排污口，排入集聚区污水管网，污染物连续排放，不存在分时段要求。

固废：本次工程危废暂存间依托现有工程。

## (3) 信息公开内容

根据《环境保护部关于印发建设项目环境影响评价信息公开机制方案的通知》（环发）[2015]162 号）要求，本项目应对项目信息进行公开，信息公开内容包括以下几方面：

### ①公开建设项目环评报批前的信息

包括公开环境影响报告书编制信息、环境影响报告书全本。

### ②公开建设项目开工前的信息

建设项目技改建设前，建设单位应当向社会公开建设项目技改开工日期、设计单位、工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

### ③公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、技改期的环境保护措施落实情况。

### ④公开建设项目建成后的信息

建设项目技改完成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

(4) 设置环保科，负责各项环境保护措施日常运行情况记录和设备台账，接受当地环境保护局的监督检查，企业在实际建设过程中预留足量资金，保障各项环境保护设施和措施的建设，在实际运营过程中，设置单独的账目，专款专用，保障各项环境

保护设施和措施的运行及维护。

## 10.3 环境监测计划

### 10.3.1 环境监测的原则

根据装置运行状况及污染物排放情况，对项目环保设施运行情况进行及时监督，并对各类污染物排放进行精确监测，为确保工程投运后工业“三废”达标排放，以及安全运行提供科学依据。

### 10.3.2 监测机构的设置及职责

针对本项目的工程特性应建设环境监测室，配置监测化验人员 2 人，归属环保科负责，且要求所有监测站人员必须具备环保、化学分析技能，掌握国家规定的统一监测方法，对评价中提出的监控计划保证合格完成。监测机构的主要职责为：

- (1) 定期对各类污染防治设施（设备）运行进行监测评价，随时掌握其正常及非正常运行状况。监测结果异常时查明原因，及时上报。
- (2) 分析污染物排放规律，整理监测数据，并建立企业环保档案。
- (3) 建立质量保证体系，实施监测站规范化建设，不断提高监测质量和监测水平。
- (4) 加强监测设备的维护保养和校验工作，确保监测工作正常运行。
- (5) 接受地方环保部门的指导和监督。

### 10.3.3 环境监测内容

本项目污水处理站，应配备对应的化验室，建议设化验人员 1~2 名，要求具有环保、分析化学等相关专业知识，且在上岗之前要经过专业培训并获得上岗证，掌握国家规定的统一监测分析方法，具有分析问题和解决问题的能力。化验室能够对项目污染物进行监测，如 COD、BOD、SS、氨氮、TN、TP、氯化物、溴化物、硫酸盐、亚硫酸盐、Zn、三氯甲烷、甲苯等污染物，并及时向公司上级环保部门汇报监测数据，建立监测档案；按时完成环境监控计划规定的各项监测任务；搞好化验仪器设备的调试、维修、保养、校验等工作。监测数据定期上报，由公司上级环保部门及时收集汇总存档，建立完备的环境保护管理档案，并以此作为公司排放污染源的管理依据。

废气污染源、噪声和地下水的测试工作，委托当地有资质的环境监测单位，对本

项目的废气污染物排放情况、噪声源强和厂界噪声以及地下水进行常规监测。监测数据及时由公司环保部门收集汇总存档，建立完备的环境保护管理档案。

**表 10.3-1 环境监测内容及监测频率一览表**

类别	监测点位	监测因子	监测频率
噪声	厂界四周及设备噪声	连续等效声级	
废气	尾气处理装置排气筒出口处	VOCs、甲苯、甲醇、HCl、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、三氯化磷、硫酸雾、SO <sub>2</sub>	每季一次，每次两天，昼夜各一次
	四周厂界	VOCs、甲苯、HCl、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、SO <sub>2</sub>	
废水	污水处理站进出口	流量、pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、溴化物、氯化物、硫酸盐、亚硫酸盐、甲苯、硫化物、TP、TN、Zn、三氯甲烷等	每班一次
	厂区总排放口		
地下水	地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、Cl <sup>-</sup> 、甲苯、硫化物、Zn	每年枯、丰水期各取一次，每次不少于 2 天

根据调查，企业监测站现有的监测仪器设备可以满足本次工程环境监测工作的要求，故不再增设监测仪器。现有的主要监测仪器见表 10.3-2。

**表 10.3-2 企业现有主要化验仪器设备一览表**

序号	仪器设备名称	数量（台）
1	pH 计	1
2	便携流量计	1
3	精密声级仪	1
4	分光光度计	1
5	COD 在线监测仪	1
6	氨氮在线监测仪	1
7	流量在线监测仪	1
8	电子分析天平	1
9	生化培养箱	1
10	冰箱	1
11	烘箱	1
12	分析试剂、玻璃器皿	若干

## 10.4 环保“三同时”措施验收内容

根据国家有关规定，建设项目建成后必须严格执行“三同时”制度，结合防污减污措施评价和环境风险评价结论，本次工程环保“三同时”验收内容见表 10.4-1。

**表 10.4-1 环保“三同时”措施验收内容一览表**

类别	项目	验收内容	监测因子	执行标准
废水	生产废水、碱液喷淋废、水设备清洗水和生活污水等	“隔油+中和+气浮+臭氧高级氧化+过滤+三效蒸发+铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀+A/O”污水处理工艺,三效蒸发工段处理能力 200m <sup>3</sup> /d,其他工段处理能力 100m <sup>3</sup> /d	/ COD、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、SS、氯化物、溴化物、硫酸盐、亚硫酸盐、甲苯、硫化物、TP、TN、Zn、三氯甲烷等	《化工行业水污染物间接排放标准》及集聚区污水处理厂进水水质要求
	循环冷却废水	“多介质过滤”工艺处理后回用	COD、SS 等	/
废气	含 H <sub>2</sub> 废气	2 级碱液喷淋+15m 高排气筒	甲酸甲酯	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-2012) 表 2 中二级标准、《关于开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017] 162 号文
	含 HCl 工艺废气	1 级水吸收+4 级碱液喷淋预处理措施	/	
	其他生产工艺废气、污水处理站废气、罐区废气	2 级碱液喷淋预处理预处理措施	/	
	预处理后的尾气	UV 光解+低温等离子体, 15m 高排气筒排放	VOCs、甲苯、甲醇、HCl、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、三氯化磷、硫酸雾、SO <sub>2</sub>	
	无组织排放	合理布局、加强管理,全厂增设泄漏检测与修复(LDAR)系统、废气回收装置	VOCs、甲苯、HCl、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、SO <sub>2</sub>	
固体废物	蒸馏残液	依托现有工程危险废物临时贮存间		《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单
	废盐			
	污水处理站污泥			
	废原料桶	暂存于原料仓库		《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单
噪声	高噪声设备	对高噪声设备采取隔	等效声级	《工业企业厂界

	产生的噪声	声、减振及消音措施		噪声标准》 (GB123 48-90) 3类标准
事故风险防范		依托现有工程事故贮池、消防装置、罐区围堰，新增本次工程涉及的有毒有害气体自动报警装置等	事故池，各类消防设备、个人防护设备、应急预案、应急设备及药品等，以及报警器是否正常工作	/
				/
环境监测		依托现有监测仪器、COD、流量在线监测装置	监测仪器及人员	/

## 第十一章 评价结论与对策建议

### 11.1 评价结论

#### 11.1.1 项目建设符合国家相关产业政策的要求

##### 11.1.1.1 项目概况

本次改建项目产品均为目前市场上使用较为广泛的医药、农药及有机合成中常用的中间体，可以增加企业产品的种类，使产品向多元化发展，促进经济发展，提高企业竞争力。目前该项目已在三门峡市陕州区产业集聚区管理委员会进行备案，项目编号为“豫三陕集制造[2017]287011”。用地性质为工业用地，符合产业集聚区规划。

##### 11.1.1.2 产业政策分析

本项目产品均为精细化工产品，根据《产业结构调整指导目录(2011年本 修正)》，本项目不在限制和淘汰之列，属于允许类，符合我国现行产业政策。

#### 11.1.2 区域环境质量现状

##### 11.1.2.1 环境空气

根据三门峡市环境监测站公布的空气质量监测数据，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>环境质量现状数据均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

本次评价所布设的补充监测因子 HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 均能满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)要求；甲苯、硫酸均能够满足《前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度》标准要求；非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。

##### 11.1.2.2 地表水

根据本次地表水环境质量现状调查结果可知，COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N、TN 等监测值均不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求，七里断面氨氮、

TN 和 TP 常规监测值均值不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求。

针对南涧河水质不能满足水体功能区要求, 陕州区环境保护局组织编制了《陕州区南涧河流域水环境综合整治方案》, 方案从加强观音堂镇污水管网、截污管网、集中式污水处理设施建设、加强畜禽养殖污染综合整治及实施河道底泥清淤、生态护岸、砾石接触氧化等技术治理河道等方面对南涧河进行综合治理, 以改善河流水质。根据《涧河流域水污染物排放标准》(DB41/1258-2016) 规定流域内公共污水处理系统 COD、氨氮、TP 等排放浓度分别为 40mg/L、4.0mg/L、0.5mg/L, 其余因子排放浓度执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 排放标准, 有助于改善流域水质。

#### 11.1.2.3 地下水

本次评价所调查区域内, 地下水各监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) III类标准, 说明当地地下水水质较好, 说明项目所在区域地下水环境质量现状较好。

#### 11.1.2.4 声环境

通过现状监测数据分析, 项目各厂界及孙家沟声环境现状监测结果均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类(昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ , 夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ )标准要求, 项目周边声环境现状较好。

#### 11.1.2.5 土壤环境

通过现状调查数据分析, 项目所在区域土壤环境质量现状良好。

### 11.1.3 污染防治措施

#### 11.1.3.1 废水

本项目生产废水和碱液喷淋废水经“隔油+中和+气浮+臭氧高级氧化+过滤+三效蒸发”工艺进行预处理, 污凝水与设备清洗水、车间地面冲洗废水混合后经“铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀”工艺进行处理, 最后与生活污水混合后经“水解酸化+A/O”

处理达标后排入集聚区污水管网；循环冷却系统排水经“多介质过滤器”处理后回用于循环冷却系统补水。

本次工程完成后全厂外排废水量为  $40.27\text{m}^3/\text{d}$ ，出水水质为 COD $256\text{mg/L}$ 、BOD $5108\text{mg/L}$ 、NH $3\text{-N}8\text{mg/L}$ 、SS $33\text{mg/L}$ 、氯化物  $247\text{mg/L}$ 、溴化物  $3.2\text{mg/L}$ 、硫酸盐  $147.6\text{mg/L}$ 、亚硫酸盐  $291.7\text{mg/L}$ 、甲苯  $0.13\text{mg/L}$ 、硫化物  $0.3\text{mg/L}$ 、TP $0.1\text{mg/L}$ 、TN $12.7\text{mg/L}$ 、Zn $2.7\text{mg/L}$ 、三氯甲烷  $0.56\text{mg/L}$ ，出水水质能满足集聚区污水处理厂进水水质要求及河南省《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）标准要求。

#### 11.1.3.2 废气

本项目废气主要有工艺废气、污水处理站废气、罐区废气和无组织排放废气，其中工艺废气主要包括各产品生产过程中产生的合成废气、蒸馏不凝气、精馏不凝气、真空泵废气、重结晶废气、离心和烘干废气等。

##### （1）工艺废气、污水处理站废气和罐区废气治理措施

10#产品的 D $2$  合成废气主要组分为氢气，经碱液喷淋装置处理后直接由 15m（1#排气筒）高排气筒排放；2#产品的氯化废气、6#产品的合成废气和 9#产品的 S-仲丁基合成废气中含有 HCl，先经 1 级水吸收对废气中的 HCl 进行回收，HCl 的去除率约 90%，之后去 4 级碱液喷淋进行预处理，4 级碱液喷淋对 HCl 和 SO $2$  的去除率分别按 99% 和 95% 计，水吸收和碱液喷淋对有机废气中的酸性气体有一定的吸收和降凝作用，去除率按 30% 计，剩余尾气去尾气处理装置进一步处理，确保废气达标排放；其他各类工艺废气经管道收集后先采用 2 级或 4 级碱液喷淋进行预处理，碱液喷淋预处理措施对有机废气主要有吸收或降凝的作用，去除率按 30% 计，剩余尾气去尾气处理装置进一步处理，确保废气达标排放；罐区大小呼吸废气和污水处理站废气经收集后先经过 2 级碱液喷淋塔对酸性废气进行去除，对 H $2$ S 的去除率约 98%，对有机废气的去除率约 30%，剩余尾气去尾气处理装置处理后排放。根据设计，各产品工艺废气、罐区废气和污水处理站废气经碱液喷淋预处理后，尾气采用“UV 光氧催化+低温等离子体”工艺进一步处置，达标后由 15m（2#排气筒）高排气筒排放。

## (2) 无组织排放废气管理措施

无组织废气主要为生产区及罐区无组织废气，通过严格控制工艺参数、加强管理、安装气体自动报警装置、有机废气回收装置、设置防护距离等，减轻无组织废气对外环境的影响。

项目各类废气排放均满足相应标准要求。

### 11.1.3.3 固体废物

本项目固体废物主要为残液、废盐、污水处理站污泥和废原料桶，其中残液、废盐、污水处理站污泥分类收集后暂存于危险废物暂存间，定期送有资质单位处理，原料包装桶暂存于原料车间，定期返回原料厂家再利用。采取相应措施后，不会对周围环境产生较大影响。

### 11.1.3.4 噪声

本项目高噪声设备主要有离心机、各类泵、引风机、制氮机、制冷机及冷却塔等，噪声源强值在 85~90dB(A)之间。针对不同噪声类型，经采取相应的基础减振、厂房隔声、安装消声材料等措施后，噪声源强均有较大程度降低，对周围外环境影响较小。

## 11.1.4 环境影响预测结果分析

### 11.1.4.1 大气环境影响预测结果分析

(1) 在全年逐时气象条件下，各网格点的非甲烷总烃、HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、甲苯、甲醇、硫酸雾和 SO<sub>2</sub> 最大地面小时浓度贡献值均未超标；各关心点非甲烷总烃、HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、甲苯、甲醇、硫酸雾和 SO<sub>2</sub> 最大地面小时浓度叠加现状值后均能满足相应标准要求；对环境影响较小。

(2) 在全年逐日气象条件下，各网格点的 SO<sub>2</sub>、HCl 最大地面日均浓度贡献值均未超标；各关心点 SO<sub>2</sub>、HCl 最大地面日均浓度叠加现状值后均能满足相应标准要求；对环境影响较小。

(3) 在全年逐日气象条件下，各网格点的 SO<sub>2</sub> 最大地面年均浓度贡献值均未超标；各关心点 SO<sub>2</sub> 年均浓度叠加现状值后均能满足相应标准要求；对环境影响较小。

(4) 各污染源排放的非甲烷总烃、HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、甲苯、甲醇、硫酸雾和 SO<sub>2</sub> 对各厂界的贡献值均较小，厂界浓度均能满足相应标准要求。

(5) 非正常排放情况下各敏感点非甲烷总烃和甲苯小时预测值均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 标准要求。

本项目生产区卫生防护距离为 300m，罐区卫生防护距离为 100m，各厂界外设防距离为东厂界外 224m、南厂界外 184m、西厂界外 230m 和北厂界外 260m，东、南、北厂界外防护距离内均为企业，西厂界外防护距离内为空地，在此范围内没有环境敏感点，因此本工程无组织排放对周围环境影响较小。

#### 11.1.4.2 地表水环境影响分析

本次评价从收水范围、水质、水量上分析本项目废水进集聚区污水处理厂进一步处理是可行性的。根据《陕州区产业集聚区污水处理项目环境影响报告书》(报批版) 可知，集聚区污水处理厂处理达标后，污水处理厂尾水经人工湿地深度处理后出水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求后，排入南涧河。观音堂镇区污水截留进集聚区污水处理厂处理，集聚区污水处理厂排污口下游无其他支流汇入，因此，集聚区污水处理厂排水将大大改善南涧河地表水水质，对外界水环境产生积极的影响。

#### 11.1.4.3 地下水环境影响预测结果分析

本项目地下水环境影响评价等级为二级，根据预测，事故状态下生产废水与碱液喷淋废水处理设施发生短时泄漏，在地面没有采取任何硬化等防渗措施且不考虑污染物削减的情况下，污水连续泄漏 30d 后修复，随着时间的推移污染物浓度增加，但当距离超过 30m 时，污染物浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求，影响区域在厂区的小范围内，对周围环境影响较小。

#### 11.1.4.4 噪声环境影响预测结果分析

根据预测结果可知，本项目厂界的昼间噪声预测值范围为 53.8~56.6dB (A)，夜间噪声预测值 42.3~50dB (A) 能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求；孙家沟昼间噪声预测值范围为 53.8~54.0dB (A)，

夜间噪声预测值 42.4~42.6dB (A) 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求, 本项目建设对周围环境影响较小。

#### 11.1.4.5 环境风险影响预测结果分析

本项目涉及的危险物品较多, 通过风险识别和源项分析, 评价将甲苯和氯化亚砷储罐泄漏定为最大可信事故, 并进行详细的预测和分析。在设定的条件下, 事故的预测结果表明:

在各类稳定度、风速气象条件下, 氯化亚砷储罐泄漏事故发生后, 出现半致死浓度区域最大范围为在 500m 以内; 甲苯可立即危害健康 (IDLH 浓度) 均在 200m 以内, 在此范围内受影响的人员主要为厂区工作人员。根据区域环境敏感点分布的实际情况, 甲苯和氯化亚砷泄漏对事故源外 0~3000m 内环境敏感点的影响, 泄漏事故发生后, 对距离较近的杨长河、下潮及上凹村影响相对较大。

评价建议建设单位要切实做好事故防范工作, 避免事故的发生。经过计算, 本项目风险值  $R$  为  $3.5 \times 10^{-5}$  年<sup>-1</sup>, 低于同行业可接受风险值  $8.33 \times 10^{-5}$  年<sup>-1</sup>, 本项目的风险水平是可接受的。

#### 11.1.5 公众意见采纳情况结果

建设单位采取了网络信息及张贴公告、问卷调查以及召开公众座谈会 3 种相结合方式进行项目公众参与。根据公参信息的统计结果, 在项目信息公示期间未收到反馈意见; 座谈会公众所提意见和建议主要包含以下几个方面: 招工优先附近居民, 企业要严格落实环评提出的各类措施建议, 严格执行“三同时”制度, 确保污染物达标排放, 不对区域环境造成影响, 支持项目建设; 根据调查表统计结果, 无人反对本项目建设。详见公众参与说明书。

#### 11.1.6 清洁生产水平分析

在采取评价建议以及工程设计的清洁生产方案后, 本项目满足国内先进清洁生产水平要求。

### 11.1.7 厂址选择及平面布置合理性分析

(1) 对照《产业结构调整指导目录(2011年本 修正)》、《河南省人民政府办公厅关于石化产业调整结构促转型增效益的实施意见》(豫政办〔2017〕31号)等相关产业、环保政策,本项目建设符合国家及河南省现行产业政策及环保政策要求。

(2) 本项目位于陕州区产业集聚区,占地类型为工业用地,从产业集聚区产业定位、生产规模和工艺技术先进性要求、清洁生产水平、环评项目准入条件等方面对比分析,该项目均符合集聚区总体规划及规划环评的相关要求。

(3) 在采取相应的防污减污措施后,工程排放的废气、废水、噪声及固体对周围环境影响较小。

(4) 大部分公众对项目建设持支持和理解的态度。

(5) 厂区整体布置符合工艺流程要求,并力求生产作业线短捷、顺直。在满足生产施工、安装、检修、安全等条件下,尽量布置紧凑以减少占地面积。各装置与静态建筑距离均满足相关规范要求。界区内道路均环形相通,道路设计既是消防通道又是运输道路,物流、人流分开设置进出口。

因此,在企业严格落实环评中提出的各项污染治理措施、清洁生产措施后,无论从用地规划、建设条件还是从环境影响的角度分析,本项目厂址选择及平面布置是可行的。

### 11.1.9 总量控制

本次工程完成后,全厂污染物排放总量分别是  $\text{SO}_2$ 1.17t/a、 $\text{NO}_x$ 0t/a、 $\text{VOCs}$ 10.9t/a、 $\text{COD}$ 3.09t/a、氨氮 0.097t/a、 $\text{TP}$ 0.025 t/a; 现有工程已分配总量指标为  $\text{SO}_2$ 48.2t/a、 $\text{NO}_x$ 49.6t/a、 $\text{VOCs}$ 37.9t/a、 $\text{COD}$ 1.68 t/a、氨氮 0.09t/a、 $\text{TP}$ 0.015t/a,本次工程新增总量为  $\text{SO}_2$ 1.17t/a、 $\text{NO}_x$ 0t/a、 $\text{VOCs}$ 3.96t/a、 $\text{COD}$ 1.64 t/a、氨氮 0.05t/a、 $\text{TP}$ 0.01t/a。

本次工程完成后,建议全厂总量控制指标为  $\text{SO}_2$ 1.17t/a、 $\text{NO}_x$ 0t/a、 $\text{VOCs}$ 10.9t/a、 $\text{COD}$ 3.09t/a、氨氮 0.097t/a、 $\text{TP}$ 0.025 t/a。

## 11.2 对策建议

- 严格按照操作规程，认真执行事故防范措施，避免事故发生；
- 加强职工清洁生产意识教育，在日常操作过程中要树立清洁生产意识，以减少污染物排放量和提高资源的利用率；
- 加强对生产设备的管理和维护，及时维修或更换泄漏设备，严格控制“跑、冒、滴、漏”现象发生，减少污染物的排放量；
- 加强生产过程中风险事故的管理工作，做好事故应急预案，防范事故的发生；一旦发生事故时能够及时处理，并及时对可能受影响居民和人口聚集区进行疏散，保证不对周围居民造成不利影响。
- 废气处理设施前后应分别预留监测孔，并设置明显标志，为验收监测及运行中常规监测提供必要条件；
- 工程应强化双回路电源和自备电源的管理，以备突发停电事故时更换，避免因停电引起污染事故，造成环境污染；
- 应严格执行环保“三同时”制度，确保环保资金到位，做到专款专用。

综上所述，项目建设符合国家产业政策和清洁生产的要求，厂址选择可行，总平面布置合理。项目在认真落实评价提出的各项污染防治措施后，各项污染物均能满足达标排放的要求，对区域环境的影响较小。同时，项目建设能够产生较好的经济效益和社会效益。因此，从环保角度分析，本项目建设是可行的。