
安徽华谊

2.5 万吨/年含硫废气 处理及资源化利用项目

安全评价报告

团队名称：

团队成员： _

指导老师： _

完成时间：

目录

第一章 概述.....	1
1.1 安全预评价范围.....	1
1.2 安全预评价目的.....	1
1.3 安全预评价依据.....	2
1.3.1 法律依据.....	2
1.3.2 行政法规.....	4
1.3.3 市、部规章文件.....	4
1.3.4 标准规范.....	6
1.4 项目评价报告编制过程及程序.....	8
第二章 建设项目概况.....	10
2.1 企业概况.....	10
2.2 建设项目概况.....	10
2.2.1 建设项目基本情况.....	10
2.2.2 项目地理位置.....	10
2.2.3 平面布置.....	11
2.2.4 组织设置和人员分配计划.....	11
2.3 自然条件.....	12
2.3.1 地形地貌.....	12
2.3.2 气候条件.....	12
2.3.3 水文条件.....	12
2.4 工艺流程及设备.....	13
2.4.1 工艺流程.....	13
2.4.2 原料消耗.....	14
2.4.3 设备选型.....	15
2.5 配套设施.....	15
2.5.1 主要建筑物.....	15
2.5.2 道路运输.....	16
2.5.3 厂区绿化.....	16

2.5.4 供电和通讯.....	16
2.5.5 给排水系统.....	17
2.5.6 供热采暖与通风.....	18
2.5.7 储运设施.....	18
2.5.8 检修.....	19
2.5.9 分析室.....	19
2.5.10 消防.....	19
第三章 重大危险源及有害因素分析.....	20
3.1 生产物质的危险及有害因素分析.....	20
3.1.1 氢气.....	20
3.1.2 氨气.....	22
3.1.3 异丁烯.....	25
3.1.4 硫化异丁烯.....	26
3.1.5 MEDA.....	27
3.1.6 硫化氢.....	28
3.1.7 硫磺.....	29
3.2 危险因素分析.....	30
3.2.1 火灾、爆炸危险.....	30
3.2.2 总图布置及建构筑物危险因素.....	32
3.2.3 主要设备及装置危险因素.....	32
3.2.4 自然条件主要危险因素.....	33
3.2.5 电气方面主要危险因素.....	33
3.2.6 安全管理主要危险因素.....	35
3.2.7 特种设备危险因素.....	35
3.2.8 项目施工过程中主要危险因素.....	36
3.2.9 雷电及静电危险因素.....	39
3.2.10 其他危险因素.....	40
3.3 有害因素分析.....	41
3.3.1 噪声与振动.....	41

3.3.2 温度与湿度.....	41
3.4 辅助设施危险有害因素分析.....	42
3.4.1 配电室危险有害因素分析.....	42
3.4.2 其他危险有害因素.....	43
3.5 ALOHA 储罐区泄露模拟.....	43
3.5.1 氨气储罐泄露模拟.....	43
3.5.2 氢气储罐泄露模拟.....	44
3.5.3 异丁烯储罐泄露模拟.....	45
3.6Risk system 模拟储罐爆炸.....	46
3.6.1 氨气储罐爆炸模拟.....	46
3.6.2 氢气储罐爆炸模拟.....	47
3.6.3 异丁烯储罐爆炸模拟.....	47
第四章 评价单元划分与评价方法选择.....	48
4.1 安全预评价方法简介.....	48
4.1.1 安全检查表（SCL）.....	48
4.1.2 事故树分析（FTA）.....	48
4.1.3 预先危险性分析方法（PHA）.....	49
4.1.4 危险度评价方法.....	50
4.1.5 危险性分析与可操作性研究（HAZOP）.....	51
4.2 评价单元的划分.....	53
4.2.1 评价单元划分原则.....	53
4.2.2 评价单元划分.....	53
4.3 评价方法的选择.....	54
第五章 重大危险源定性定量分析.....	55
5.1 选址及总平面布置单元评价.....	55
5.1.1 周边环境条件.....	55
5.1.2 项目选址及总平面布置检查表.....	55
5.1.3 项目选址及总平面布置单元小结.....	60
5.2 预危险性分析（PHA）评价.....	61

5.2.1 预先危险性分析（PHA）	61
5.2.2 预危险性分析(PHA)单元小结	65
5.3 危险与可操作性分析（HAZOP 分析）	66
5.4 仓储与运输单元分析评价	70
5.4.1 储罐区爆炸事故树分析	70
5.4.2 储罐区危险度评价	73
5.4.3 运输过程预先危险性法分析	74
5.4.4 仓储与运输单元小结	75
5.5 电气单元分析评价	76
5.5.1 电气预危险性分析	76
5.5.2 电气单元评价小结	79
5.6 消防单元评价	79
5.6.1 安全检查表法评价	80
5.6.2 消防单元评价结果	81
5.7 职业卫生单元评价	81
5.7.1 废气	81
5.7.2 污水	81
5.7.3 噪声	83
5.7.5 职业卫生单元小结	85
第六章 结论与建议	86
6.1 项目主要危险有害因素	86
6.2 重点防范的重大危险有害因素	86
6.3 应重视的重要安全对策措施	86
6.4 结论	86

第一章 概述

1.1 安全预评价范围

本次安全预评价的评价范围为：安徽华谊化工有限公司投资建设的安徽华谊 2.5 万吨/年含硫废气处理及资源化利用项目生产过程中所涉及到的危险有害物质、周边环境、平面布置、工艺装置、安全设施、公用及辅助工程的安全预评价。

本次安全预评价所涉及的环境保护、消防和职业健康危害等方面的内容，以政府有关部门批准或认可的技术文件为准。

1.2 安全预评价目的

本次评价的目的在于辨识本项目投产运行中存在的主要危险、有害因素及其能够产生危险、危害后果的主要条件提高建设项目安全管理效率和经济效益，确保建设项目建成后实现安全生产，使事故及危害引起的损失最少，预防因小的失误导致大的灾难，优选有关对策措施和方案，提高建设项目的整体安全卫生水平，获得最优的安全投资效益。结合现场勘察和可行性研究报告，评估工程项目的危险、危害程度，以及事故出现的可能性和危害性，评估危险因素的控制和抵御能力以及应急救援计划是否有效，考查各种安全管理机制是否健全，安全保护设施是否有效。运用科学的评价方法，提出安全卫生风险控制措施的建议和要求。以保证建设项目劳动安全“三同时”规定的有效贯彻，使劳动安全卫生设施与 30 万吨/年丙烯生产项目利用同时设计、同时施工、同时投入使用，进而实现建设工程的本质化安全 and 生产、效益的稳步增长。

本项目安全预评价的首要目的，是贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产工作方针，认真执行《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 70 号)、《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》(国家发改委、国家安监局，国家发改投资[2003]1346 号)、《关于贯彻落实加强建设项目安全设施“三同时”工作要求的通知》(国家安监司办字[2003]92 号)等有关法律法规要求，实现建设项目安全卫生设施与建设项目同时设计、同时施工、同时投产和使用。

第二个目的是 2.5 万吨/年含硫废气处理及资源化利用项目

初步设计前，对其所存在的危险、有害因素进行定性、定量的分析，评估本项目发生危险、危害的可能性及其程度，判断其是否可被接受，提出安全对策措施，以作为设计依据和参考，达到本质安全要求。以寻求最低事故率、最低职业危害、最少的事故损失和最优的劳动安全卫生投资效益。

第三个目的是按照安全系统工程的方法，综合运用国内外科学的评价方法，分析、评价本项目生产装置、设备、工艺、生产过程及公用工程潜在的危险、有害因素及其危险等级与可接受程度，得出评价结论，并提出切实可行的、合理的劳动安全卫生技术、教育和管理等方面的对策措施，在提高项目的本质安全度和劳动安全卫生管理水平方面，向设计单位对本项目的劳动安全卫生设计提出相关要求，为建设单位的安全生产工作提供决策参考。

第四个目的是为各级安全监督管理部门对本项目初步设计审查、施工建设、竣工验收和项目建成投产后安全生产监督管理提供依据。

通过对拟建工程的潜在危险、有害因素进行定性、定量分析与评价，明确其危险等级或程度，提出消除、预防生产过程中的危险性和提高装置安全运行的对策措施，为本工程的劳动安全卫生设计、生产安全运行以及日常的安全管理和安全投入提供依据。同时为安全生产监督管理部门实施监督管理提供依据。

1.3 安全预评价依据

1.3.1 法律依据

《中华人民共和国建筑法》（1998 年 3 月 1 日起施行）

《中华人民共和国防震减灾法》（2009 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国气象法》（2000 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国职业病防治法》（2011 年 12 月 31 日起施行）

《中华人民共和国劳动法》（1995 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 11 月 1 日起施行）

《中华人民共和国消防法》（2009 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日起施行）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）

《危险化学品等级管理办法》（国经贸令第 35 号）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号）

《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）

《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56 号）

《危险化学品生产储存建设项目安全审查办法》（国家安监局令第 17 号）

《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（国家发改委，国家安全生产监督管理局发改投资[2003]1346 号）

《安全生产培训管理规定》（2004 年 12 月 28 日起施行）

《危险化学品名录》（2012 版）

《剧毒化学品目录》（2012 版）

《高毒物品目录》（2003 版）

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家总局令第 17 号）

《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（发展改革委令 2011 第 9 号）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局第 40 号令）

《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三[2011]95 号）

1.3.2 行政法规

- 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）
- 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号）
- 《特种设备安全监察条例》（国务院第 549 号令）
- 《国务院关于加强安全生产工作的决定》（国发[2004]2 号）；
- 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号）；
- 《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）；
- 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令第 293 号）；
- 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）；
- 《工伤保险条例》（国务院令第 375 号）；
- 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）；
- 《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》（国发[2006]24 号）；
- 《国家突发公共总体应急预案》（国发[2005]11 号）；
- 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）；

1.3.3 市、部规章文件

- 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号）
- 《劳动防护用品监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 1 号）
- 《关于督促生产经营单位制定和完善安全生产事故应急预案的通知》（安监总厅字[2005]43 号）
- 《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资[2003]1346 号）

《国家安全监督总局关于进一步做好冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸等行业建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（安监总管四[2009]159号）

《仓库防火安全管理规则》（中华人民共和国公安部令第6号）

《职业病危害因素分类目录》（卫法监发[2002]63号）

《危险化学品目录》（2002年版）

《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》（卫防字[1987]第82号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第30号）

《关于生产经营单位主要负责人、安全生产管理人员和从业人员安全技术培训考核工作的意见》（安监管人字[2002]123号）

关于印发《建筑工程预防高处坠落事故若干规定》和《建筑工程预防坍塌事故若干规定》的通知（建质[2003]82号）

《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》（建设部令第78号）

《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第61号）

《劳动防护用品配备标准（试行）》（原国家经贸委国经贸安全[2002]189号）

《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》（原劳动部令第3号）

《建设工程质量检测管理办法》（建设部令第141号）

《房屋建筑工程抗震设防管理规定》（建设部令第148号）

《建设工程抗御地震灾害管理规定》（建设部令第38号）

《重大事故隐患管理规定》（原劳动部劳部发[1995]332号）

1.3.4 标准规范

《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全预评价导则》	AQ8002-2007
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《办公建筑设计规范》	JGJ67-2006
《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2003
《车间空气中电焊烟尘卫生标准》	GB16194-1996
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《钢结构设计规范》	GB50017-2003
《高处作业分级》	GB/T3608-2008
《工业金属管道设计规范》	GB50316-2000
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《工业企业噪声控制设计规范》	GBJ87-1985
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《化工企业静电接地设计规程》	HG/T20675-1990
《工作场所有害因素职业接触限值》	GBZ2.1-2007
《工作场所有害因素职业接触限值》	GBZ2-2002
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《固定式钢梯及平台安全要求》	GB4053.1-2009
《锅炉房设计规范》	GB50041-2008
《焊接与切割安全》	GB9448-1999

《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010
《火灾分类》	ISO3941-2007
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《剪板机安全技术要求》	GB28240-2012
《建筑采光设计标准》	GB50033-2013
《建筑拆除工程安全技术规范》	JGJ147-2004
《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
《建筑地面设计规范》	GB50037-1996
《建筑给水排水设计规范》	GB50015-2003
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《建筑内部装修设计防火规范》	GB50222-1995
《建筑设计防火规范》	GB50016-2006
《建筑施工高处作业安全技术规范》	JGJ202-2010
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《交流电气装置的接地》	GB/T50065-2011
《洁净厂房设计规范》	GB50073-2013
《民用建筑电气设计规范》	JGJ/T16-2008
《民用建筑设计通则》	GB50352-2005
《抛(喷)丸设备安全要求》	GB24390-2009
《企业职工伤亡事故分类标准》	GB6441-1986
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008

《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2013
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ46-2005
《石油化工企业设计防火规范》	GB50160-2008
《室外给水设计规范》	GB50013-2006
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2009
《消防安全标志设置要求》	GB15630-1995
《压缩空气站设计规范》	GB50029-2003
《氧气及相关气体安全技术规程》	GB16912-1997
《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》	GB18599-2001
《噪声作业分级》	LD80-1995
《职业安全卫生术语》	GB/T15236-2008
《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230-2010
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2001
《作业场所局部振动卫生标准》	GB10434-1989
《作业场所空气中粉尘测定方法》	GB5748-1985
《10kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-1994

1.4 项目评价报告编制过程及程序

本项目小组首先收集了与此项目相关的法律、法规和标准规范，并依据这些法律、法规和标准规范的要求，制定了《2.5 万吨/年含硫废气处理及资源化利用项目

安全预评价方案》，在完成上述准备工作后，通过网络及其他渠道收集评价所需资料，并对该建设项目进行了安全预评价。本项目小组根据评价发现的问题，提出了该项目的安全对策措施。

本项目小组在该建设项目资料进行综合分析分析基础上，依据相关法律、法规和标准规范的具体要求，编制完成了本安全预评价报告。

本项目小组预评价工作程序如下图 1.1 所示：

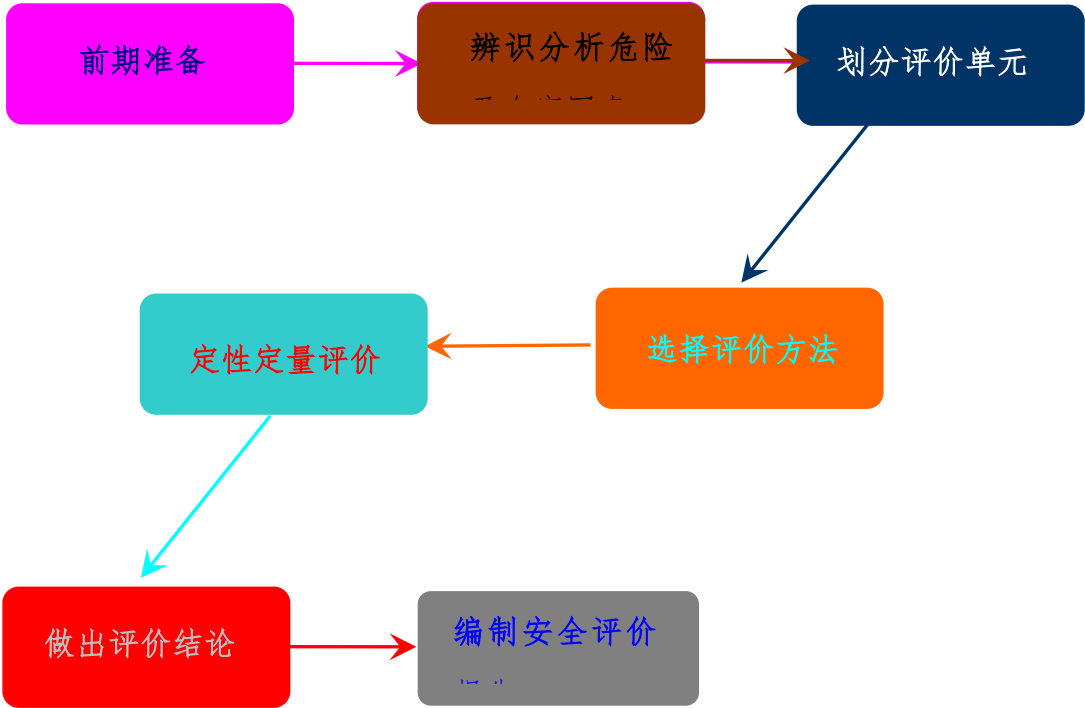


图 1-1 安全预评价基本程序

第二章 建设项目概况

2.1 企业概况

安徽华谊化工有限公司投资建设的安徽华谊 2.5 万吨/年含硫废气处理及资源化利用项目，该项目位于安徽芜湖鸠江区，预计员工 150 人，该项目总投资约为 2.698 亿人民币。本公司年设计年处理 2.5 万吨含硫废气，生产 17000 吨硫化异丁烯。

2.2 建设项目概况

2.2.1 建设项目基本情况

项目名称：安徽华谊 2.5 万吨/年含硫废气处理及资源化利用项目

建设地点：安徽省芜湖市鸠江区

建设单位：安徽华谊化工有限公司

企业性质：股份有限公司

建设性质：新建

建设内容：含硫废气处理回收硫磺及资源化利用生产硫化异丁烯项目及其配套辅助设施

建设工期：2 年

建设规模：处理含硫废气 2.5 万吨/年，生产硫化异丁烯 17000 吨/年

2.2.2 项目地理位置

本项目位于安徽省芜湖市鸠江区。芜湖市位于安徽省东南部，地处长江下游南岸，中心地理坐标为东经 119 度 21 分、北纬 31 度 20 分。南倚皖南山系，北望江淮平原，浩浩长江自城西南向东北缓缓流过，青弋江自东南向西北，穿城而过，汇入长江。芜湖，简称为“芜”，别称江城，安徽省地级市、双核城市。地处长三角西南部，是华东重要的工业基地、科教基地和综合交通枢纽。截至 2015 年，芜湖市下辖 4 个市辖区、4 个县，4 个国家级开发区，总面积 6026 平方公里，全市常住人口 365.4 万人。

芜湖素有“江东名邑”、“吴楚名区”之美誉。是长江水运第五大港、安徽省最大的货运、外贸、集装箱中转港，国家一类口岸，年通过能力 5000 万吨。

2.2.3 平面布置

安徽华谊化工有限公司投资建设的安徽华谊 2.5 万吨/年含硫废气处理及资源化利用项目，主要由生产车间、办公楼等辅助设施几大部分组成。

本项目厂址选择安徽省芜湖鸠江区，遵照所列设计规范的要求进行设计，整个厂区呈矩形布置，东西方向跨度 432m，南北方向跨度 226m，厂区总占地面积 97632m²。整个厂区分四个部分：生活办公区，工艺装置区，辅助生产区及储运区。

本项目总体布置原则上在符合园区总体规划的基础上做到节约用地，合理有效的利用现有场地，满足工艺流程、环保、安全与卫生及道路运输的要求。消防及辅助设施依托于工业园区规划，同时使道路、管线畅通便捷，为施工、安装、维修创造有利条件。

具体平面布置情况，见总平面布置图 2-1。

图 2-1 厂区总平面布置图

2.2.4 组织设置和人员分配计划

2.2.4.1 班制划分

生产车间四班三倒运转，维修及管理人员为白班，但 24 小时有专人值班，年工作时间按 8000 小时计。

2.2.4.2 劳动定员

根据常年生产任务制定班次及人员。

生产任务量大：三班制，每班 15 人共 45 人，不包括管理人员。

生产任务量一般：二班制，每班 15 人共 30 人，一个副班 15 人。

2.2.4.3 人员来源

该项目所需人员 150 人，除个别管理人员由总公司安徽华谊化工有限公司直接下派外，其他不足人员通过社会招聘解决。该项目的生产装置操作人员需要考核合格后方可上岗。

2.2.4.4 人员培训计划

培训计划包括理论培训计划和实际操作培训计划，培训时间不少于 1 个月。理论培训要使被培训人员充分理解专业知识，学习整个工艺过程中的细节以及有关公用工程知识。操作培训要使被培训人员充分掌握生产装置实际操作条件以及在事故情况下所采取的处理方法，同时必须注意安全防护知识的学习。

2.3 自然条件

2.3.1 地形地貌

芜湖市东部和北部为冲积平原，间有洼地，有少数丘陵，地势低平，西南高东北低。西部和南部多山地。芜湖地势南高北低，地形呈不规则长条状。地貌类型多样，平原丘陵皆备，河湖水网密布，青弋江、水阳江、漳河贯穿境内，黑沙湖、龙窝湖、奎湖漫衍其间。全市土地面积 3317 平方公里，其中，市区面积 230 平方公里。

2.3.2 气候条件

芜湖市属亚热带湿润季风气候。芜湖的气候特点是：光照充足，雨量充沛，四季分明。年平均气温 15~16℃，日照时数 2000 小时左右。最热为 7~8 月，平均气温超过 28℃，极端最高气温接近 40℃；最冷为 1 月，月平均气温仅 3℃，曾出现过 -10℃ 的极端最低气温。芜湖降雨充沛，年降雨量 1200 毫米，但年内降水分布不均，主要集中在春季、梅雨季节和初冬。无霜期每年达 219~240 天。

2.1.4 地质灾害重点防范区

2.3.3 水文条件

芜湖市位于长江中下游，地处长三角西翼。长江干流穿境耐，区内水系发达，为典型平原水网区，水资源禀赋条件得天独厚,水环境质量良好。全市境内主要河流 19 条,总河长 819.6km,符合《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II 类占 23.5%,III 类 9.7%，IV 类占 20.2%,V 类占 3.3%，劣 V 类占 3.3%；劣于 III 类水占 26.8%。全市共 62 个水功能区,2016 年监测与评价水功能区 3 4 个，水功能区达标率全年期为 91.2%芜湖市境内湿地多、面积大、类型丰富，生态功能良好。江南片长江一级支流青弋江、水阳江、漳河与长江自然沟通、吞吐，具有重要的物质和能量交换关系，水系连通性好。现状水生态系统状况良好，重要水生生物生境保存完好，有较强的自然修复能力和可持续能力。

2.4 工艺流程及设备

2.4.1 工艺流程

本建设项目的每个工艺流程段如图 2-2~2-4 所示：

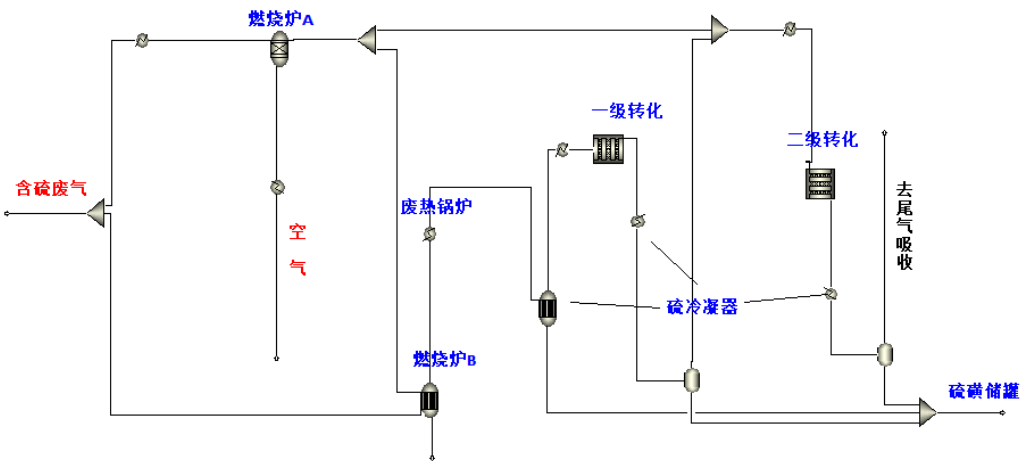


图 2-2 克劳斯反应硫磺回收工段流程图

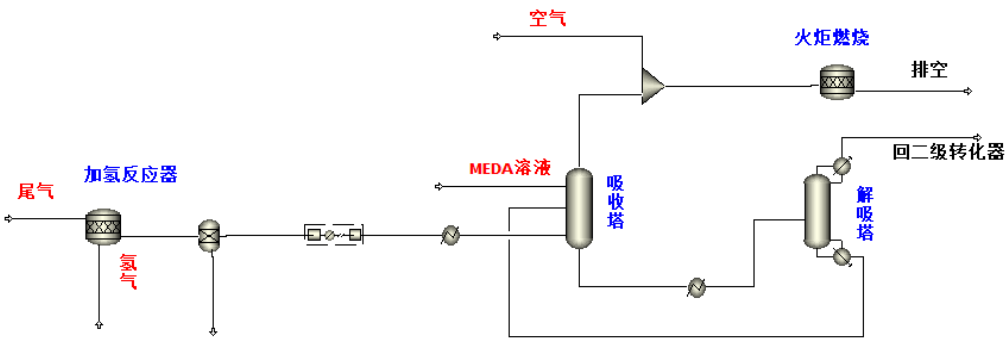


图 2-3SCOT 法尾气吸收工段流程图

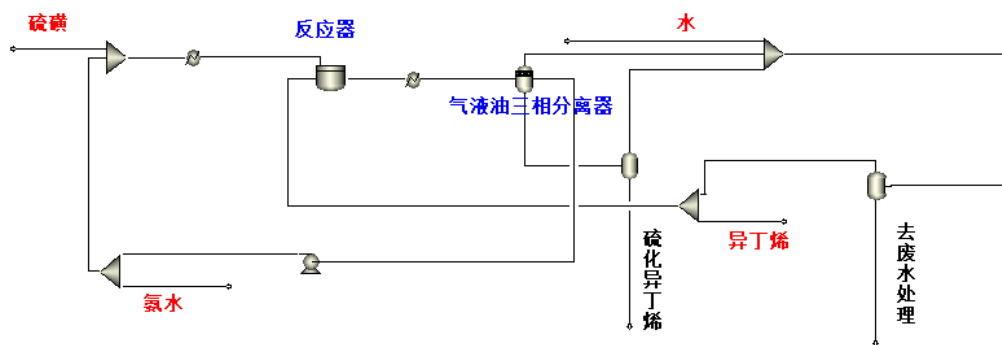


图 2-4 硫化异丁烯生产工段

2.4.2 原料消耗

原料的选择应该满足环境友好型、成本经济性和来源稳定性三要求。本项目中所涉及到的主要原料为生产甲醇的变换气经甲醇洗所得的含硫废气、芜湖市隆泰化工贸易有限公司所生产的异丁烯。该项目的辅助材料主要是氧气、氢气、氨水、MEDA 溶液。

主要原料以及辅助原料的种类、规格及年需求量如表 2.1 及表 2.2 所示：

表 2-1 该厂原料消耗及来源表

项目	名称	规格	单位	小时 用量	年用量	来源
主要原料	含硫尾气	29.1%wt (H ₂ S)	kg	3160	2.5×10 ⁷	母厂提供
	异丁烯	99.9%wt	kg	2059	1.65×10 ⁷	外购
	硫磺	99.8%wt	kg	945	7.56×10 ⁶	本厂自产

表 2-2 该厂辅料消耗及来源表

项目	名称	规格	单位	小时 用量	年用量	来源
辅助	氧气	22.5%wt	kg	2057	1.65×10 ⁷	大气

原料						
	氢气	99.9%wt	Kg	1	8×10^3	外购
	氨水	25%wt	kg	3450	2.76×10^7	外购
	工艺软水	99.99% wt	kg	3402	2.72×10^7	自来水厂
	MEDA 溶 液	40.2%wt	kg	8037	8050	外购

2.4.3 设备选型

该建设项目的设备方案选择依据产品和技术方案确定,主要设备方案拟定建设规模及生产工艺相适应,以最大限度满足项目投产后生产要求;主要设备之间、主要设备与辅助设备之间的能力相互配套,设备质量、性能成熟,以保证生产的稳定性和产品质量;设备选择在保证性能前提下,力求经济合理;选取设备应符合国家和有关部门颁布的相关技术指标要求。

建设项目的设备如表 2-2 所示。

表 2-2 主要工艺设备一览表

序号	设备名称	台数
1	塔设备	2
2	反应器	4
3	压缩机	9
4	储罐	6
5	泵	26
6	换热器	17
7	气液分离设备	10

2.5 配套设施

2.5.1 主要建筑物

厂区的建筑物主要由生产车间、仓库、配电站、检修站、变电站、分析室、中控室、医务室、食堂、办公楼等辅助设施几大部分组成。

2.5.1.1 围护结构

砌体结构、排架结构采用砖墙围护，框架结构采用钢筋混凝土砌块围护。

2.5.1.2 屋面

对于有防爆要求的建筑—生产车间均采用彩色镀层压型钢板做顶棚，达到泄压的目的。有保温要求的房屋面采用混凝土屋面板，上做水泥珍珠岩保温层和卷材防水层。

2.5.1.3 门窗

采用电动卷帘门、塑钢门窗、铝合金门窗等。

2.5.2 道路运输

工厂主要运输原料为氢气、异丁烯、MEDA、氨气，用管道输送或是装进储罐通过公路输送。其余辅助材料如催化剂，根据供货点，可采用汽车运输。

2.5.3 厂区绿化

沿厂区周边及道路在不影响其通行的地段植耐酸抗尘的常青灌木组成绿篱，对厂前区和生产管理区进行重点绿化，种植一些较具观赏性的乔木和花灌木，生产区空地内以植草皮为主，配植小型灌木；绿化树种结合当地实际情况选择耐寒、耐酸性、抗尘、易于购买和存活的树种，起到净化环境，美化厂区的作用。

2.5.4 供电和通讯

2.5.4.1 全场供电

该厂 10KV 电源由工业园区处的变电站引来。

系统采用 10KV 高压电缆进厂，经变电所降压为 380V 及 220V 后，为各用电负荷供电。电能计量采用高压计量方式，力率控制采用低压集中补偿方式。

厂区配电由变配电室向全厂各用电单位或设备以放射式配电。有火灾爆炸危险环境的车间电气设备选用相应的防爆电气设备；潮湿及腐蚀性环境的车间电气设备选用相应的密闭防潮、防腐型电气设备。

2.5.4.2 通讯

厂内电信设施由有关部门统一设计，并和市程控电话网相联，与外界联系方便。本项目的电信设施可以依托化工园区内的有利条件进行设计，包括行政管理电话、生产调度电话、扩音对讲系统、火灾报警系统、工业电视监视系统、无线电通信和相应的网路。

2.5.5 给排水系统

该项目给排水系统分设：生产、生活供水系统、消防供水系统，生活污水排放系统、雨水排放系统。污水经本厂初步处理后集中由园区的污水处理厂进行处理。

2.5.5.1 给水系统

该项目给水包括生产、生活用水、消防用水。该项目的生活用水在厂内自设净化设备，将引入的城市自来水进行二次净化处理已达到卫生要求。水压要求不小于 0.35MPa，生活饮用水采用 21 升灌装纯净水。生产用水实行统一供水，由化工园区统一供应，无需单独设立。厂内按同时发生火灾一处考虑，消防最大用水量为 $Q: 150/s$ ，火灾延续时间为 3h，消防采用稳高压消防给水系统。消防储备水体积为 $V=2320m^3$ 。工艺装置区设固定式消防水炮保护，并在部分工艺装置框架是设消防竖管。

2.5.5.2 排水系统

该项目的排水系统分为生产生活用水排放系统、雨水排放系统。

生活污水取最大用水量的 85~95%估算，从而进行管道的铺设。本厂中均通过专用管道送至总厂集中经沉淀池处理，然后排入厂区排水主干沟进入城市污水管网。本工程设生产废水排入全厂生产污水干管，最终进入全厂污水处理站进行处理。工艺装置区和罐区围堰内的地面冲洗水和下雨时的初期雨水，经排水地沟收集，然后经全厂地下排水管网送至污水处理站。

雨水排放系统设计要求如下：

1) 在室外的道路旁适当位置设置平算式雨水口收集道路、人行道及屋面雨水；

2) 本工程范围内的雨水管设一根排出管，排入园区雨水管道；

3) 雨水管采用承插式钢筋混凝土管，橡胶圈接口，并设混凝土基础；

4) 雨水口、雨水检查井均采用砖砌筑。初期雨水并入生产废水管网，经过污水处理池排放。

2.5.6 供热采暖与通风

2.5.6.1 供热

考虑到厂区的生产工艺系统产生富余的蒸汽，本厂区采用蒸汽作为主要传热介质。

2.5.6.2 采暖

生活区的采暖热媒采用热水。热水由电厂的凉水塔提供。热水的平均温度为95℃，采用单管系统。

根据工艺要求，冬季需要集中采暖的建筑物如行政楼等，采用散热器热水采暖；车间、工业厂房等以0.3MPa蒸汽。从室外安全区取的新鲜空气经过热风机组的过滤、加热器的加热通过风机经镀锌薄钢板制风管送至室内。热风机组内的风机及电机均为二套，互为自动切换备用。根据电气危险区划分，决定风机电机是否有防爆要求及等级。

2.5.6.3 通风

控制室、化验室等处有精密仪器的房间，为保证仪表、精密仪器的可靠运行，室内需恒温恒湿，因此上述房间设置空调。

现场休息室由于比较分散，故考虑设置空调。

2.5.7 储运设施

该项目主要贮存设施有氢气、氨气、异丁烯、硫化异丁烯、MEDA溶液

，各种物料贮存天数及贮存量，根据各种物料的特性、产地、运距及产品销售特点确定，确保生产正常运转。

原料含硫废气从总厂由管道运输到分厂。产品硫化异丁烯委托物流公司进行运输。

2.5.8 检修

本工程设置维修车间，负责装置的自动控制系统、设备、仪表、电气、机械的日常维护及检修，大、中修自行解决。

2.5.9 分析室

分析室的任务：对本工程所需原料、辅助材料、成品进行质量监督和检验，负责标准溶液的配置及全厂的分析仪器的校验。

2.5.10 消防

消防系统包括厂区室外消防系统和罐区固定式泡沫系统及喷淋系统。厂区设有 6 座储罐，分别为储有氢气、氨气、异丁烯、硫化异丁烯、MEDA、燃料的甲类液体储罐。

储罐区需设泡沫消防、消防水冷却系统。同时在储罐上设冷却水系统，罐区采用固定冷却方式，着火罐供给强度为 $2.5\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^3)$ ，消防总用水量为 230m^3 。

第三章 重大危险源及有害因素分析

确定系统内存在主要危险、有害因素的种类、分布及其可能产生的危险、危害方式是安全预评价的重要环节，也是安全预评价的基础。危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，其强调突发性和瞬间作用；有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病或对物造成慢性损害的因素。本章将对本建设项目从物质、生产工艺、设备、储存等方面进行危险、有害因素识别与分析。

3.1 生产物质的危险及有害因素分析

该项目在生产过程中涉及的化学物质 主要有氢气、氨气、异丁烯、硫化异丁烯、MEDA、硫化氢、硫磺、。其主要危险性是火灾、爆炸、中毒及腐蚀。先就这些危险化学品的危险有害特性分析如下。

3.1.1 氢气

3.1.1.1 氢气的理化性质

氢气的理化性质如表 3-1 所示：

表 3-1 氢气的理化性质表

CAS 编号	1333-74-0
中文名称	氢气
英文名称	hydrogen
化学式	H ₂
分子量	2
外观与形状	无色气体
闪点（℃）	/
熔点（℃）	-259.2
沸点（℃）	-252.77
相对密度（空气=1）（20℃）	0.0899
燃烧热（kJ/mol）	/
溶解性	难溶于水
爆炸上限%（V/V）	74.2

爆炸下限%(V/V)	4.0
引燃温度(°C)	

3.1.1.2 对环境的影响

(1) 健康危害

该品对粘膜、上呼吸道、眼和皮肤有强烈的刺激性；吸入后，可因喉及支气管的痉挛、炎症、水肿，化学性肺炎或肺水肿而致死；接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。

燃爆危险：本品爆炸易燃。

(2) 毒理学资料及环境行为

危险特性：遇高热，明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险，加热分解产生毒性气体。

3.1.1.3 现场应急监测方法

便携式氢气检测仪。

3.1.1.4 应急处理方法

便携式氢气检测仪

(1) 泄露应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

3.1.2 氨气

3.1.2.1 氨气的理化性质

氨气的理化性质如表 3-2 所示：

表 3-2 氨气的理化性质表

CAS 编号	7664-41-7
中文名称	氨气
英文名称	Ammonia
化学式	NH ₃
分子量	17
外观与形状	无色气体
闪点（℃）	/
熔点（℃）	-77.7
沸点（℃）	-33.5
相对密度（空气=1）（20℃）	0.597
燃烧热（Kj/kg）	18603.1
溶解性	易溶于水
爆炸上限%（V/V）	25
爆炸下限%(V/V)16.2	16.2
引燃温度(℃)	

3.1.2.2 氨气危害

氨气会引起人中毒短期内吸入大量氨气后可出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、痰可带血丝、胸闷、呼吸困难,可伴有头晕、头痛、恶心、呕吐、乏力等,可出现紫绀、眼结膜及咽部充血及水肿、呼吸率快、肺部罗音等。严重者可发生肺水肿、成人呼吸窘迫综合征,喉水肿痉挛或支气管粘膜坏死脱落致窒息,还可并发气胸、纵膈气肿。胸部 X 线检查呈支气管炎、支气管周围炎、肺炎或肺水肿表现。血气分析示动脉血氧分压降低。误服氨水可致消化道灼伤,有口腔、胸、腹部疼痛,呕血、虚脱,可发生食道、胃穿孔。同时可能发生呼吸道刺激症状。吸入极高浓度可迅速死亡。眼接触液氨或高浓度氨气可引起灼伤,严重者可发生角膜穿孔。皮肤接触液氨可致灼伤。

3.1.2.3 氨气检测

1、泵吸式氨气检测仪

CY-NH₃ 泵吸式氨气检测仪采用内置吸气泵,可快速检测工作环境中氨气浓度。泵吸式氨气检测仪采用进口电化学传感器,具有非常清晰的大液晶显示屏,声光报警提示,保证在非常不利的工作环境下也可以检测危险气体并及时提示操作人员预防。

2、便携式氨气检测仪

HFPCY-NH₃ 便携式氨气泄漏检测仪,可连续检测作业环境中氨气浓度。氨气检测仪为自然扩散方式检测气体浓度,采用进口电化学传感器,具有极好的灵敏度和出色的重复性;氨气检测仪采用嵌入式微控制技术,菜单操作简单,功能齐全,可靠性高,整机性能居国内领先水平。检测仪外壳采用高强度工程材料、复合弹性橡胶材料精制而成,强度高、手感好。

3、在线式氨气检测报警器

HFTCY-NH₃ 在线式氨气检测报警器由气体检测报警控制器和固定式氨气检测器组成,气体检测报警控制器可放置于值班室内,对各监测点进行监测控制,氨气检测器安装于气体最易泄露的地点,其核心部件为气体传感器。氨气检测器将传感器检测到的氨气浓度转换成电信号,通过线缆传输到气体检测报警控制器,气体浓度越高,电信号越强,当气体浓度达到或超过报警控制器设置的报警点时,气体检测报警控制器发出报警信号,并可启动电磁阀、排气扇等外联设备,自动排除隐患。在线式氨气检测报警器广泛应用于石油、化工、冶金、电力、煤矿、

水厂等环境，有效防止爆炸事故的发生。

3.1.2.4 应急措施

(1)少量泄漏。

撤退区域内所有人员。防止吸入蒸气，防止接触液体或气体。处置人员应使用呼吸器。禁止进入氨气可能汇集的局限空间，并加强通风。只能在保证安全的情况下堵漏。泄漏的容器应转移到安全地带，并且仅在确保安全的情况下才能打开阀门泄压。可用砂土、蛭石等惰性吸收材料收集和吸附泄漏物。收集的泄漏物应放在贴有相应标签的密闭容器中，以便废弃处理。

(2)大量泄漏。

疏散场所内所有未防护人员，并向上风向转移。泄漏处置人员应穿上全封闭重型防化服，佩戴好空气呼吸器，在做好个人防护措施后，用喷雾水流对泄漏区域进行稀释。通过水枪的稀释，使现场的氨气渐渐散去，利用无火花工具对泄漏点进行封堵。

向当地政府和“119”及当地环保部门、公安交警部门报警，报警内容应包括事故单位；事故发生的时间、地点、化学品名称和泄漏量、危险程度；有无人员伤亡以及报警人姓名、电话。

禁止接触或跨越泄漏的液氨，防止泄漏物进入阴沟和排水道，增强通风。场所内禁止吸烟和明火。在保证安全的情况下，要堵漏或翻转泄漏的容器以避免液氨漏出。要喷雾状水，以抑制蒸气或改变蒸气云的流向，但禁止用水直接冲击泄漏的液氨或泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。禁止进入氨气可能汇集的受限空间。清洗以后，在储存和再使用前要将所有的保护性服装和设备洗消。

(3) 中毒急救措施

吸入者应迅速脱离现场,至空气新鲜处，呼吸停止应做人工呼吸（注意：发现有肺水肿者，不准做人工呼吸），呼吸困难应输氧、维持呼吸功能、卧床静息。及时观察血气分析及胸部 X 线片变化。给对症、支持治疗。防治肺水肿、喉痉挛、水肿或支气管粘膜脱落造成窒息,合理氧疗；

对由气道粘膜脱落引起的窒息或自发性气胸应作好应急处理的准备如环甲膜穿刺或气管切开胸腔穿刺排气等,应加强消毒隔离及早并较长时间应用抗菌素。保持呼吸道通畅,应用支气管舒缓剂； 早期、适量、短程应用糖皮质激素,如可按病情给地塞米松 10~60mg/d,分次给药,待病情好转后减量,大剂量应用一般不超过 3~5 日。注意及时进行气管切开,短期内限制液体入量。合理应用抗生素。脱

水剂及吗啡应慎用。强心剂应减量应用。

误服者给饮牛奶,有腐蚀症状时忌洗胃，并对症处理。

眼污染后立即用流动清水或凉开水冲洗至少 10 分钟。

皮肤污染时立即脱去污染的衣着,用流动清水冲洗至少 30 分钟。

3.1.3 异丁烯

3.1.3.1 异丁烯的理化性质

异丁烯的理化性质如表 3-3 所示：

表 3-3 异丁烯的理化性质表

CAS 编号	115-11-7
中文名称	硫异丁烯
英文名称	Isobutene
化学式	C ₄ H ₈
分子量	56
外观与形状	无色气体
闪点（℃）	-77
熔点（℃）	-140.3
沸点（℃）	-6.9
相对密度（空气=1）（20℃）	2
燃烧热（KJ/mol）	2705.3
溶解性	不溶于水
爆炸上限%（V/V）	8.8
爆炸下限%(V/V)	1.8
临界温度(℃)	144.8

3.1.3.2 异丁烯危害

健康危害：主要作用是窒息、弱麻醉和弱刺激。**急性中毒：**出现粘膜刺激症状、嗜睡、血压稍升高，有时脉速。高浓度中毒可引起昏迷。**慢性影响：**长期接触异丁烯，工人有头痛、头晕、嗜睡或失眠、易兴奋、易疲倦、全身乏力、记忆力减退。有时有粘膜刺激症状。

环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。

燃爆危险：本品易燃，具窒息性。

3.1.3.3 异丁烯检测

便携式异丁烯检测仪

3.1.3.4 应急措施

急救措施：

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。就医。

消防措施辑

灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

泄漏应急处理：

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

3.1.4 硫化异丁烯

3.1.4.1 硫化异丁烯的理化性质

硫化异丁烯的理化性质如表 3-4 所示：

表 3-4 硫化异丁烯的理化性质表

CAS 编号	
中文名称	硫化异丁烯
英文名称	Isobuteny sulfide
闪点(°C)	>95
外观与形状	桔黄色或琥珀色油状透明液体
相对密度（水=1）（20°C）	1.05-1.20
溶解性	不溶于水

3.1.4.2 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：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医

吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医

食入：饮足量温水，催吐。就医。

3.1.4.3 应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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吸过滤式防毒面具（全面罩），穿防毒服。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：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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。

3.1.5 MEDA

3.1.5.1MEDA 的理化性质

MEDA 的理化性质如表 3-5 所示：

表 3-5 MEDA 的理化性质表

CAS 号	105-59-9
中文名称	N-甲基二乙醇胺
英文名称	N-MethyldiethanolaMine
化学式	C ₅ H ₁₃ NO ₂
分子量	119
外观与形状	无色或深黄色油状液体
闪点（℃）	127
熔点（℃）	-21
沸点（℃）	246-248
相对密度（g/cm3）（20℃）	1.035-1.045
燃烧热（kJ/mol）	/
水溶性	不溶

3.1.5.2 MEDA 危害

健康危害：接触后对皮肤及粘膜有刺激性□接触后皮肤会引起潮红，刺激和疼痛乃至化学灼伤□接触眼睛可引起严重发红并造成角膜损伤。

燃爆危险：闪点为 134℃（闭口杯）燃点为 295℃遇高热燃烧爆炸危险强氧化剂接触发生剧烈反应。

环境危害：该物质属碱性□对水体和土壤造成污染。

3.1.5.3 应急措施

切断火源，迅速册立泄漏污染区人员至安全地带，并进入隔离、严格限制出入。建议应急处理人员穿戴防护服□脚穿雨靴□尽可能切断泄漏源□防止进入下水道、江河。小量泄漏：尽可能将泄漏液收集在容器内，少量残液用自来水冲洗后收集在一起交由废水处理站处理。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，收集后进行回收或运至废物处理场所处理。

3.1.6 硫化氢

3.1.6.1 硫化氢的理化性质

硫化氢的理化性质如表 3-6 所示：

表 3-6 硫化氢的理化性质表

CAS 编号	7783-06-4
中文名称	硫化氢
英文名称	hydrogen sulfide
化学式	H ₂ S
分子量	34
外观与形状	无色气体
闪点（℃）	<-50℃
熔点（℃）	-85.5
沸点（℃）	-60.4
相对密度（空气=1）（20℃）	1.189
燃烧热（kJ/mol）	/
溶解性	溶于水

爆炸上限% (V/V)	46.0
爆炸下限%(V/V)	4.0

3.1.6.2 硫化氢的危害

健康危害: 是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000 mg/m³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。

环境危害: 对环境有危害，对水体和大气可造成污染。

3.1.6.3 硫化氢检测

便携式异丁烯检测仪

3.1.6.4 应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150 m，大泄漏时隔离 300 m，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。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

3.1.7 硫磺

3.1.7.1 硫磺的理化性质

硫磺的理化性质如表 3-7。

表 3-7 硫磺的理化性质表

CAS 编号	7704-34-9
中文名称	硫，硫黄
英文名称	sulfur
化学式	S

分子量	32.06
外观与形状	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。
闪点（℃）	168
熔点（℃）	119
沸点（℃）	444.6
相对密度（水=1）（20℃）	2
燃烧热（kJ/mol）	
溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。
引燃温度(℃)	232

3.1.7.2 硫磺的危害

健康危害：因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。

燃爆危险：本品易燃。与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。

3.1.7.3 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防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、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。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。

3.2 危险因素分析

3.2.1 火灾、爆炸危险

项目在生产过程中存在的主要危险因素是火灾爆炸。

火灾、爆炸必须同时具备三个条件或要素，即可燃物、助燃剂、引燃或引爆能量。由于生产系统氢气、氨气、异丁烯等属于易燃易爆物质，输料管道系统在设计、施工、运行管理过程中，由于各种原因，设备设施、管道或连接部位常有易燃、易爆危险介质泄漏，若遇点火源时，将引起火灾、爆炸事故。因此，控制点火源的产生意义重大。

产生或影响点火源的因素很多，现分析如下：

(1) 明火

据不完全统计，明火是产生火灾、爆炸的主要原因，常见的明火有：①生产车间、储罐区或阀室附近产生的烟道火星，放鞭炮和烧纸的飞火；②车辆排气管喷出的火星；③装置生产中临时维修及正常停车检修焊接和切割作业。装置区内违章吸烟或其他违章作业等。

(2) 静电火花

MEDA 溶液、氨水在储运过程中很容易产生和聚集静电荷，并且消散慢。如果未安装导除静电装置或导除电表装置失灵，由于物料冲击，在罐壁上集聚静电荷放电打火，会引燃物料蒸汽。产生静电聚集的常见情况有：

MEDA 溶液、氨水在管道中流动；

人体带的静电；

穿、脱化纤衣服；

形成孤立导体等，如储罐接地电阻过大(大于 10Ω)，或消除静电的装置失灵，或接地不良，很容易聚集静电荷。

(3) 电气火花

主要电气设备如输电设备、线路、电机、照明设备等采用非防爆型或防爆等级不够，发生短路、漏电、接地、过负荷等故障，产生电弧、电火花、高热。

(4) 雷击火花

避雷装置设计不合理或发生故障；储罐区、生产装置的构架、容器、变配电

设施等采取避雷保护措施或失效；金属罐接地电阻过大(大于 10Ω)，静电荷消除不掉等，都容易遭受雷击。

(5) 碰撞和摩擦火花

在生产车间、储罐区氢气、氨气液体蒸汽存在的地方操作人员使用镁铝合金工具或持工具撞击储罐；穿带钉鞋进行作业等会引起碰撞或摩擦火花。

3.2.1.1 储罐火灾爆炸危险性

项目厂区中硫化异丁烯、异丁烯、氢气、氨气在储罐中存储，都是易燃易爆物质，极容易发生火灾爆炸。储罐发生火灾爆炸的原因有：

(1) 由于的氢气、氨气等易燃特性，遇明火高热或与强氧化剂发生反应,有引起燃烧爆炸的危险。

(2) 由于储罐使用方法不当，安全防护装置失效或(和)承压元件的失效等，造成密封不严、泄漏甚至损坏，高压气体冲出，可引起燃烧、爆炸。

(3) 因储罐发生剧烈碰撞或其他原因，气瓶发生泄漏、破裂，引起火灾、爆炸。

(4) 储罐受阳光曝晒或受热，致使气瓶温度升高，压力剧增，有爆炸危险。

(5) 用不合格储罐或储罐压力过高均可引起燃烧和爆炸。

(6) 储罐发生爆炸后，可能会引起周围的储罐爆炸。

3.2.1.2 其他火灾爆炸

(1) 电气设备引起的火灾危险。

(2) 粉尘引起爆炸。

3.2.2 总图布置及建构筑物危险因素

由于该项目在生产过程中存在易燃易爆物质，故其厂址选择的风向、建筑物朝向，总平面布置中生产车间、储罐区、配电室的防火间距和安全间距、道路、储运设施对安全生产有很大影响。

3.2.3 主要设备及装置危险因素

设备的设计、制造、安装及使用等不能满足有关要求，也会造成设备损坏、物料的泄漏，引起火灾甚至爆炸的危险性。

3.2.4 自然条件主要危险因素

(1)在防雷、防静电等方面措施未落实，也会受到雷击、静电危害，引发火灾等事故。

(2)不良地基：不良地基对建筑物和设备的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对建筑物的破坏作用只有一次，作用时间不长。

(3)气温：气温过高可能发生中暑，气温过低达到零下，则可能发生冻伤和冻坏设备。

3.2.5 电气方面主要危险因素

电气方面存在的主要危险有害因素为火灾爆炸、触电。

3.2.5.1 火灾爆炸

(1)变压器过负荷运行，使油温升高；变压器线圈受损、受潮，引起线圈层间、匝间或对地短路引起温度升高。此时若继电保护失灵或整定值过大会引起喷油火灾甚至爆炸。

(2)变压器油箱或套管处渗油、漏油或表面油污严重，遇明火会引起燃烧。

(3)电气设备或线路长期过负荷，绝缘损坏，会使人体触电，或引起火灾。

(4)电气设备选型或维护不当。

(5)高大的建筑物外露安装的电气设备和线路会把感应雷引到室内配电箱处，电器设备被高压击坏，引起火灾。

(6)电缆穿墙、穿楼板孔、洞，电缆进入配电盘、柜处的孔，若不作阻火封堵，一处火灾，会由孔、洞引发多处火灾。

3.1.5.2 触电

(1) 电力、电气设备外露可导电部分带电，如果保护接地或保护接零措施失效，人体触及带电体将引起人身触电事故；如果短路将产生较大的短路电流，可能会导致电气设备烧毁，发生火灾或爆炸事故，造成人员伤亡或设备损坏。

(2) 电力、电气设备发生短路处于易燃易爆的危险场所，此时可燃物质从容器、管道中发生泄漏，形成爆炸性混合物时，如果电力、电气设备不是隔爆型的，电气火花将导致危险环境爆炸和火灾事故，使系统内发生设备损坏及人员伤亡的严重后果。

(3) 电气系统产生过电压（包括操作过电压、外部雷电过电压等）引起电力、电气设备绝缘击穿，发生短路故障，引起火灾、爆炸事故或人员伤亡。

(4) 电气设备缺相运行或机械设备卡住引起电气设备过载，温度骤升，引起绝缘热击穿短路或接地、造成设备烧毁、火灾、爆炸或触电等事故。

(5) 电缆的设计选择与敷设不合理，或与热力管道靠近敷设，引起着火，造成火灾事故。

(6) 人误操作、违章操作。带负荷断开隔离刀闸，引起两相或三相弧光短路，造成严重的人身伤害事故和设备事故。

(7) 运行人员巡视检查或检修人员与带电的电气设备的裸露部分安全距离不足，可能引起触电或弧光短路烧伤，造成人员伤亡。

(8) 防护设施欠缺，小动物窜入。高、低压配电装置室通风孔未设防护网罩，或配电室与车间配电柜相连的电缆线路的孔、洞未封堵，门窗关闭不严等缺陷，小动物的窜入引起电气短路、造成电气火灾、设备损坏。

(9) 变压器是将高压电源变成低压电源的“心脏”，如果变压器因为套管破损或有放电现象、引线或桩头松动发热、分接开关指示动作不可靠、接触电阻不符合要求而未及时处理；电气试验不合格而强行送电；以上任何一种情况出现都可能影响设备安全运行，影响生产的正常运行，造成人员伤害。变压器超负荷运行将使变压器及接头电缆发热、甚至导致电缆接头燃烧、爆炸。

(10) 刀闸在使用过程中,可能出现操作机构失灵,瓷瓶破损且有严重放电痕迹,接触不良且严重放热,设备线夹严重变形,组合式瓷瓶有一半是零值,双电源或自发电倒送电装置失灵及试验不合格等情况,因而必须加强管理,防止上述情况的出现,以免引发生产设备事故。

(11) 开关既可手动,又可电动并加继电保护,如果继电保护的过流定值或速断定值设定不当或机构失灵拒绝动作,可造成开关该动作而不动作,从而引发事故。如果绝缘油有水分、套管破损或有放电现象则可能引发触电事故。如果引线或桩头松动发热可能影响设备安全运行,影响生产的正常运行,造成人员伤害。

3.2.6 安全管理主要危险因素

作业人员是否遵章守纪及企业安全管理水平的高低是实现安全生产的主要因素之一。在日常生产中违章作业及安全管理不规范是引发事故主要的危险有害因素。违章作业在生产过程中的主要表现有:违章动火,违章电气操作,违章开关阀门,输送泵组违章操作,检修、抢修操作违章等。安全管理不规范主要表现为安全管理机构、相关管理制度、安全培训教育、安全检查及隐患治理、安全技术措施及计划、应急救援预案等内容不健全、不完整及不合理等。

3.2.7 特种设备危险因素

该项目的主要特种设备是压力容器、压力管道、燃烧炉。

压力容器、压力管道的主要危险有害因素有:由安全装置失效、承压元件或密封元件失效,使其内部具有一定温度和压力的工作介质失控,从而导致事故的发生。常见的有泄漏和破裂爆炸。

压力容器主要的事故类型是压力容器爆炸,或不能正常工作。上述事故的主要原因如下:

承压元件失效,有韧性破裂、脆性断裂、疲劳破裂、腐蚀破裂、蠕变破裂,该工艺常温环境,没有腐蚀性物质,所以失效形式主要是设备设计、制造缺陷、超压带来的韧性破裂和脆性断裂,以及在使用过程中复变应力作用下的疲劳破裂。

安全保护装置失效,压力容器的安全保护装置主要有安全阀、爆破片、压力

表、温度计等，这些附件的失效能够造成超压、系统反馈失真，从而导致系统承压元件失效，严重时会引起爆炸。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/547006103165006144>