
3 万吨含硫烟气制硫酸铵 项目

安全评价报告

系 别 _____

专业名称 _____

班级学号 _____

学生姓名 _____

指导教师 _____

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	12
2.2.4 组织设置和人员分配计划	13
2.3 自然条件	14
2.3.1 地形地貌	14
2.3.2 气候条件	15
2.3.3 水文条件	15
2.4 工艺流程及设备	15
2.4.1 含硫废气预处理车间	15
2.4.2 氨气混合车间	17
2.4.3 甲醇合成车间	18
2.4.4 硫酸铵合成工段	19
2.4.5 原料消耗	20
2.4.6 设备选型	21
2.5 配套设施	22
2.5.1 主要建筑物	22
2.5.2 道路运输	23
2.5.3 厂区绿化	23
2.5.4 供电和通讯	23
2.5.5 给排水系统	24
2.5.6 供热采暖与通风	25
2.5.7 储运设施	25
2.5.8 检修	25
2.5.9 分析室	26
2.5.10 消防	26
2.6 项目建设资金	26

第三章 主要危险及有害因素分析	26
3.1 生产物质的危险	27
3.1.1 液氨	27
3.1.2 氢气	30
3.1.3 浓硫酸	32
3.2 主要危险因素分析	34
3.2.1 火灾、爆炸危险	34
3.2.2 总图布置及建构筑物危险因素	36
3.2.3 主要设备及装置危险因素	36
3.2.4 自然条件主要危险因素	37
3.2.5 电气方面主要危险因素	37
3.2.6 安全管理主要危险因素	39
3.2.7 特种设备危险因素	39
3.2.8 项目施工过程中主要危险因素	39
3.2.9 雷电及静电危险因素	42
3.2.10 其他危险因素	43
3.3 主要有害因素分析	44
3.3.1 噪声与振动	44
3.3.2 温度与湿度	44
3.3.3 公用工程	45
3.3.4 周边设施	46
3.3.5 设施布置	47
3.3.6 自动控制系统故障	47
3.3.7 人员及管理	48
3.3.8 配电室危险有害因素分析	48
3.3.9 其他危险有害因素	49
第四章 评价单元划分与评价方法选择	49
4.1 安全预评价方法简介	50
4.1.1 安全检查表（SCL）	50
4.1.2 事故树分析（FTA）	50
4.1.3 预先危险性分析方法（PHA）	51
4.1.4 危险度评价方法	52
4.1.5 危险性分析与可操作性研究（HAZOP）	53
4.2 评价单元的划分	55
4.2.1 评价单元划分原则	55
4.2.2 评价单元划分	56
4.3 评价方法的选择	56
第五章 定性定量分析	57
5.1 选址及总平面布置单元评价	57
5.1.1 周边环境条件	57
5.1.2 项目选址及总平面布置检查表	57

5.2 预危险性分析（PHA）评价	63
5.2.1 预危险性分析(PHA)单元小结	63
5.3 仓储与运输单元分析评价	63
5.3.1 储罐区爆炸事故树分析	63
5.3.2 储罐区危险度评价	64
5.3.3 运输过程预先危险性法分析	65
5.3.4 仓储与运输单元小结	66
5.4 电气单元分析评价	67
5.4.1 电气预危险性分析	67
5.4.2 电气单元评价小结	70
5.5 消防单元评价	70
5.5.1 安全检查表法评价	71
5.5.2 消防单元评价结果	72
5.6 职业卫生单元评价	72
5.6.1 废气	72
5.6.2 污水	72
5.6.3 中毒	74
5.6.4 噪声	75
5.6.5 职业卫生单元小结	76
第六章 结论与建议	77
6.1 项目主要危险有害因素	77
6.2 重点防范的重大危险有害因素	77
6.3 应重视的重要安全对策措施	77
6.4 结论	78

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：湖北宝武集团投资建设的 3 万吨/年硫酸铵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 3 万吨硫酸铵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 3 万吨/年硫酸铵项目新建项目初步设计前，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）

《国家安全生产监督管理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《湖北宝武集团 3 万吨/年硫酸铵

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

湖北宝武集团投资建设的 3 万吨/年硫酸铵项目，该项目位于武汉市青山区青山镇街工人村都市工业区内中，预计员工 115 人，其中：工人 58 人，工程师 1 人，技术人员 39 人，管理人员 17 名。该项目总投资约为 10.9 亿人民币。本公司年设计生产硫酸铵 3 万吨。

2.2 建设项目概况

2.2.1 建设项目基本情况

项目名称：宝武集团 3 万吨/年硫酸铵项目

建设地点：湖北省武汉市青山区青山镇街工人村都市工业区

建设单位：湖北宝武集团

企业性质：集团有限公司

建设性质：新建

建设内容：含硫废气制硫酸铵及其配套辅助设施

土地性质：租赁

建设工期：2 年

建设规模：硫酸铵 3 万吨/年，

项目估算总投资：109535.7 万元

2.2.2 项目地理位置

本项目拟建在湖北省武汉市青山区青山镇街工人村都市工业区内。目前宝武集团的烧结厂项目进展顺利,烧结加工产品项目会产生大量的含硫废气,为本项目利用燃烧煤烧结硫铁矿所产的含硫尾气制取硫酸铵创造了既经济又环保的有利条件。

湖北宝武集团投资建设的 3 万吨/年硫酸铵项目位于武汉市青山区青山镇街工人村都市工业区内,占地 117911.6m²。青山区地理位置为北纬 30° 37' ,东经 114° 26' 。境域地处长江中游南岸。区境西起罗家港,经和平大道与武昌区相连;东至洪山区建设乡,隔江与新洲区阳逻街相对;南与洪山和平乡、花山乡接壤,傍东胡风景区;北沿长江,面对天兴洲,隔江与江岸堤家矶相望。2000 年,境域土地面积 45.13 平方公里。青山区境域内夏冬两季较长,各约 4 个月;春秋两季较短,各约 2 个月。秋旱少雨多晴,春雨多余秋雨。冬季多西北风,夏季盛行东南风。冬冷夏热。春季气温冷暖多变、升降剧烈。春雨绵绵,常有大风。3 月时有寒潮。夏季初夏多梅雨、暴雨,盛夏高温干旱。高温期(日平均气温 28.8℃以上)持续时间长,多年平均为 48 天。秋季气候晴好,凉爽宜人,少疾风,无梅雨,平均气温 16℃—22℃。初秋往往有一段白天高温、深夜凉爽、人称“秋老虎、秋半天”的高温天气。

冬季寒气逼人,常有低温冻害。日平均温度成 7.5℃的天数占冬季总天数的 83%。同时寒潮活动频繁,每次寒潮过境,天气变化急剧,气压陡升,气温剧降,大风骤起,雨雪时降。项目地理位置如图 2-1



图 2-1 项目地理位置

2.2.3 平面布置

湖北宝武集团投资建设的 3 万吨/硫酸铵项目公司的建设项目，主要由生产车间、办公楼等辅助设施几大部分组成。

该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 2-2。

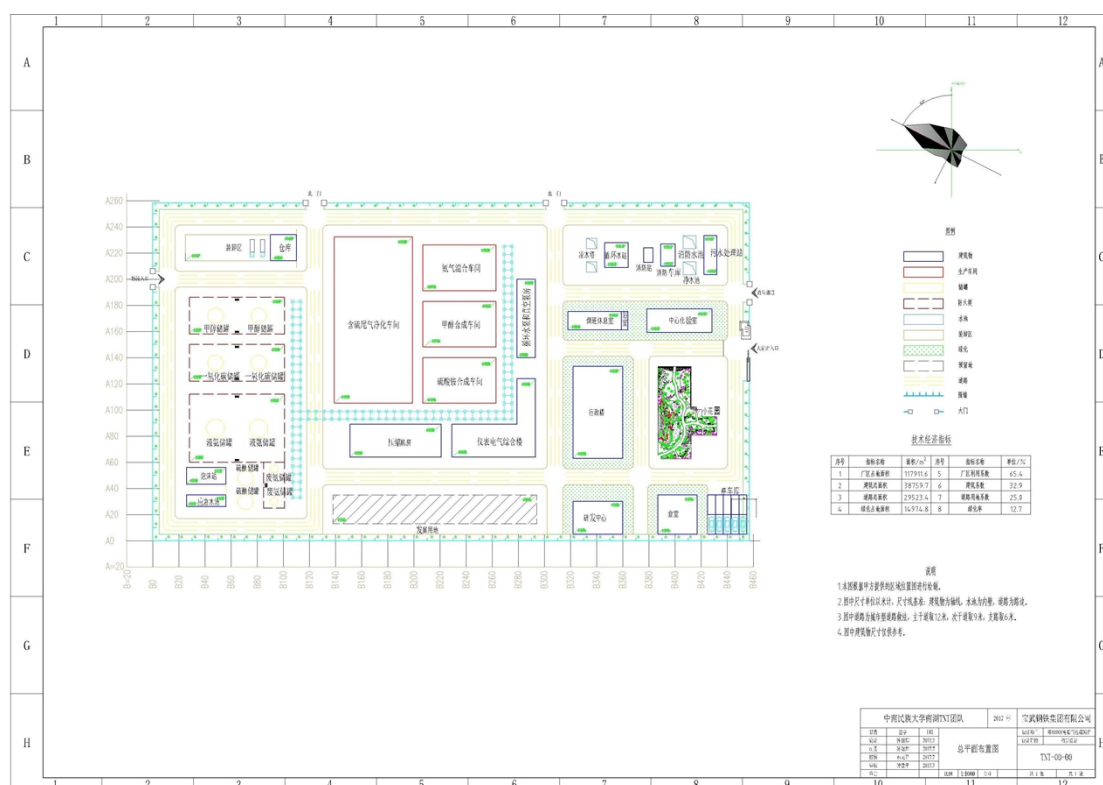


图 2-2 厂区总平面布置图

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 115 人，除个别管理人员由母公司宝武集团下属烧结厂

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

青山区位于武汉市城区东北部，东南邻洪山区，西接武昌区，北濒长江，南倚东湖。青山区属半平原、半丘陵地貌，东南偏高，西北偏低，地势相对平缓。西北沿江一带为长江冲积而成的沉积平原区域，东南部及其向南延伸地带为岗阜小丘间杂的丘陵。



图 2-3 青山区地理位置

2.3.2 气候条件

本项目厂址所在区武汉市青山区地处中纬度，青山区境域内夏冬两季较长，各约 4 个月；春秋两季较短，各约 2 个月。秋旱少雨多晴，春雨多余秋雨。冬季多西北风，夏季盛行东南风。冬冷夏热。春季气温冷暖多变、升降剧烈。春雨绵绵，常有大风。3 月时有寒潮。夏季初夏多梅雨、暴雨，盛夏高温卜旱。高温期（日平均气温 28.8℃以上）持续时间长，多年平均为 48 天。秋季气候晴好，凉爽宜人，少疾风，无梅雨，平均气温 16℃—22℃。初秋往往有一段白天高温、深夜凉爽、人称“秋老虎、秋半天”的高温天气。冬季寒气逼人，常有低温冻害。日平均温度成 7.5℃的天数占冬季总天数的 83%。同时寒潮活动频繁，每次寒潮过境，天气变化急剧，气压陡升，气温剧降，大风骤起，雨雪时降。根据湖北省气象局提供的 1990~2009 统计数据，武汉市年平均气温 17.6℃。年平均降水量 1286.7mm，全年日照 1843.4 小时。境内多东北风，年平均风速为每秒 1.3m。

2.3.3 水文条件

青山地区供水主要由港东一水厂、港东二水厂承担，两个水厂日制水供水能力为 45 万吨，年售水量 84000 万吨，基本满足了青山地区和洪山和平乡、建设乡等部分自然村 50 万居民生活用水、工业生产和经营服务用水的需要。

2.4 工艺流程及设备

2.4.1 含硫废气预处理车间

2.4.2 氨气混合车间

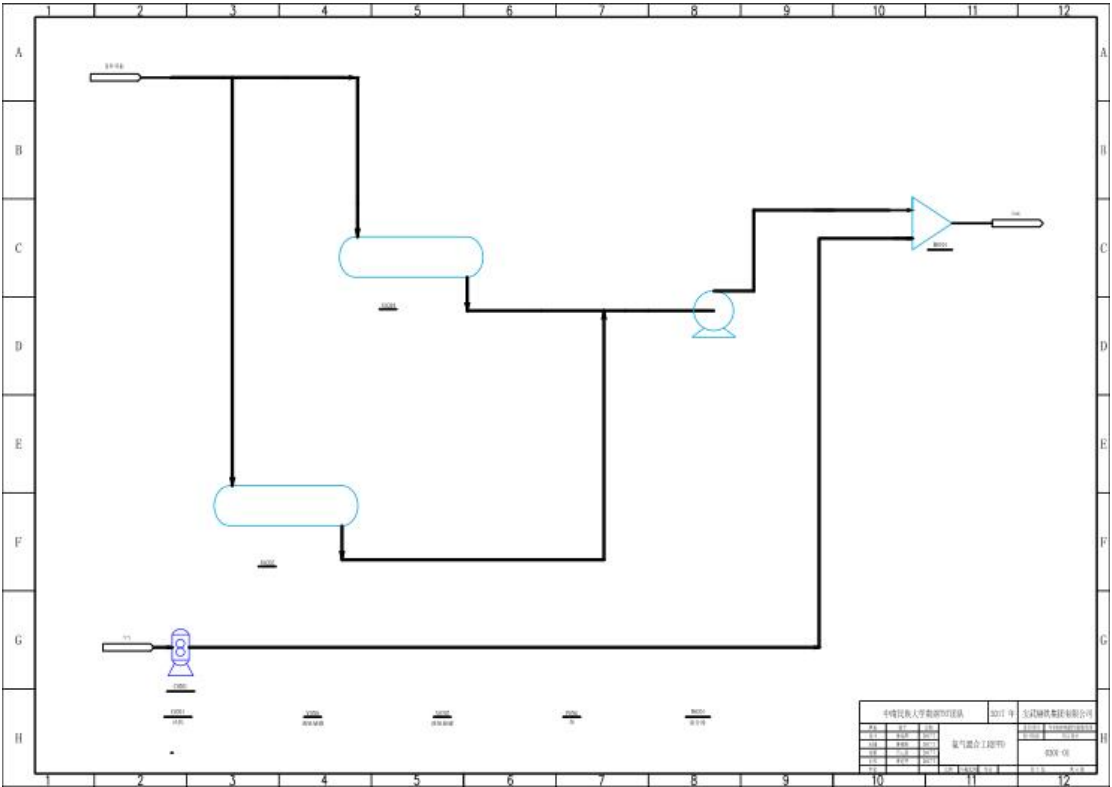


图 2-5 氨气混合流程图

本方案采用的是氨法脱硫技术，在本方案中氨是由废氨水和氨气按照一定的比例配制的，这样做一方面减少原料成本，另一方面减少工艺水的用量。

2.4.3 甲醇合成车间

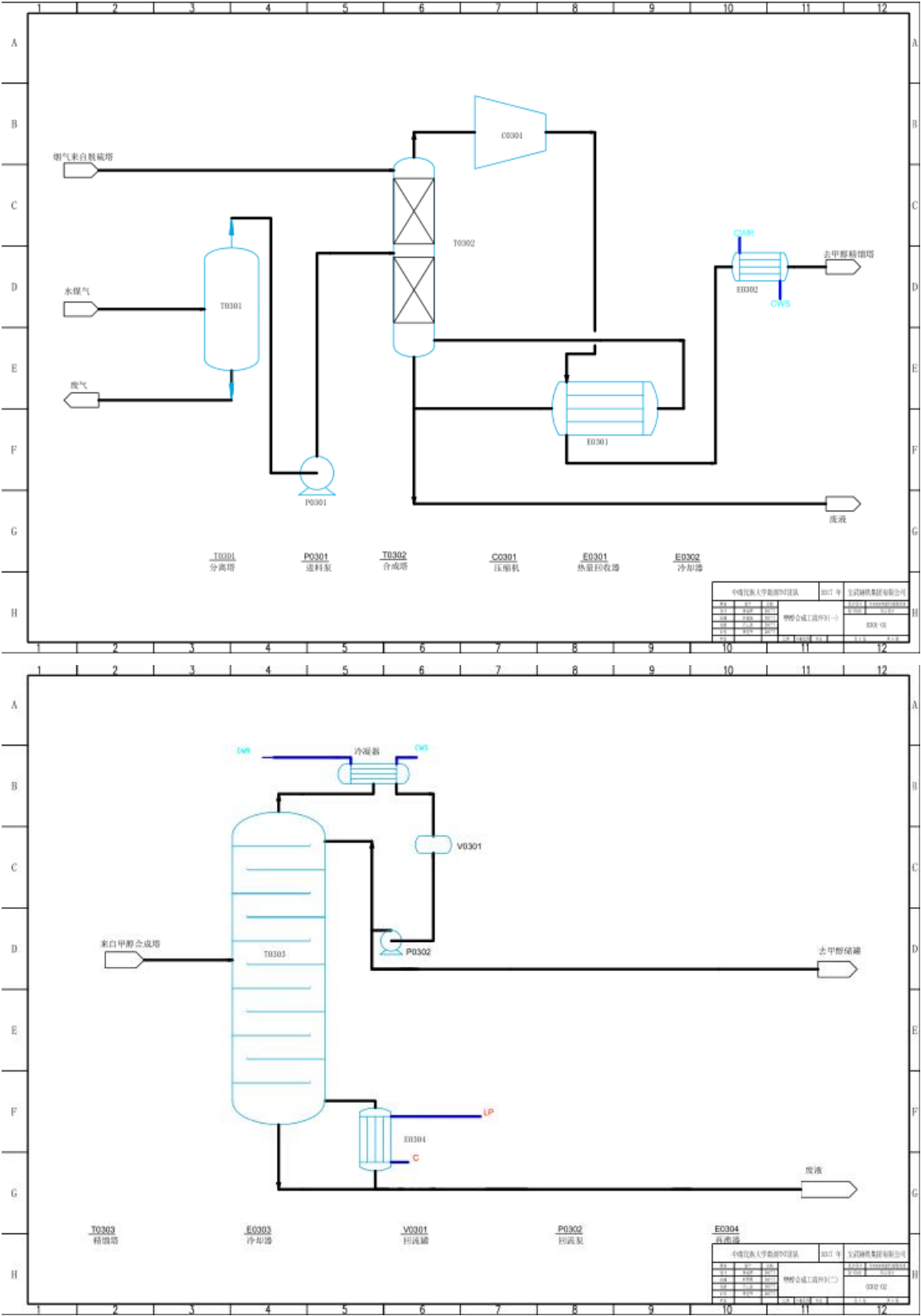
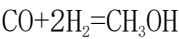


图 2-6 甲醇合成工段

C0 在催化剂的作用下，与氢气反应生成甲醇, 反应方程式如下：



来自含硫尾气净化工段的 CO 经过罗茨风机加压后与水煤气中的氢气进入反应器。反应器为固定床管式反应器，用冷却水移除反应热。反应器出口气液混合物流直接进入甲醇精馏塔，分离甲醇。吸收塔上部设一气液分离罐，分离大部分的甲醇，其余液体再次进入精馏塔回流。

2.4.4 硫酸铵合成工段

吸收工段的液体进入闪蒸干燥塔中，在经过提浓、结晶后，将液体中大部分的硫酸铵分离出来，其余液体进入洗氨塔洗氨后，在与氨气配置成氨水进入吸收塔循环。经过固液分离器分离、干燥过后得到：硫酸铵晶体。

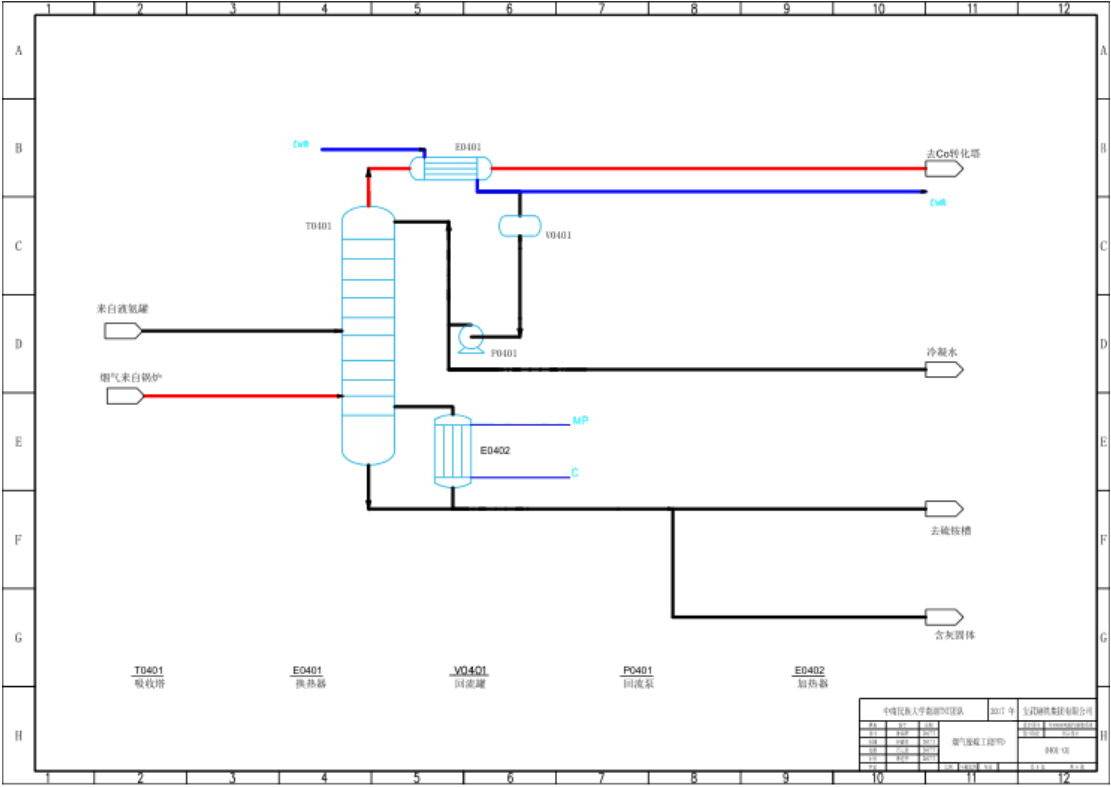


表 2-2 该厂原料消耗表

序号	项目	年消耗量	单位	价格	单位	年度成本/万元
	原料及辅助材料					
1	含硫废气	8.7*10 ⁸	m ³	0	元/吨	0
2	液氨	7400	吨	0.28	万元/吨	2072
4	浓硫酸	100	吨	300	元/吨	3
小计						2075

2.4.6 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 2-3 主要工艺设备一览表

序号	设备名称	台数
1	塔设备	4
2	反应器	3
4	储罐	7
5	泵	21
6	换热器	7
7	混合器	4
8	分离器	5
9	静电除尘	1
10	过滤器	1
11	闪蒸干燥器	1

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。

主要建筑物的基本情况如表 2-4 所示。

表 2-4 主要建筑物一览表

编号	建筑物名称	占地面积/m ²	耐火等级
1	储罐区	48720.750	二级
2	装卸区	5617.900	二级
3	发展用地	5241.800	二级
4	仓库	1498.100	一级
5	停车库	1824.300	二级
6	食堂	2180.800	二级
7	中控室	801.461	二级
8	消防站	501.500	一级
9	配电站	501.500	一级
10	水池	3786.000	二级
11	生产车间	16162.100	一级
12	辅助生产区	3488.094	二级
13	行政楼	900.000	二级
14	绿化	36321.700	二级
15	道路	53189.600	二级

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。有保温要求的房间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含硫废气，用管道输送。其余辅助材料如浓硫酸、水煤气、催化剂，根据供货点，均采用汽车运输。

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

化工园区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液氨、甲醇、水煤气、浓硫酸储罐区等，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。

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。厂区设有储罐分别为：储有水煤气、甲醇、液氨液体储罐。

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 230 m^3 。

氢气、甲醇、液氨均属于甲类储存物品，设置固定式泡沫灭火系统，着火罐供给强度为 $12\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^3)$ ，连续供给时间 25min ，泡沫总量为 72 m^3 。

厂区消防用水量应按用水量较大的储罐区冷却水量和配置泡沫用水量计算，消防总用水量约为 290 m^3 。

室外消防管网网上布置消防栓并连成环状，采用地上式消防栓和地上式消防水泵结合，依规范进行合理布置。

本工程同时配备手提式 ABC 类干粉灭火器，灭火器布置在车间、泵房、库房、办公楼、罐区等便于及时发现和使用的地方。

2.6 项目建设资金

该项目估算总投资 109535.7 万元人民币，其详细内容见《项目可行性研究报告》。

第三章 主要危险及有害因素分析

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

该项目在生产过程中使用的化学品主要有液氨、氢气、少量浓硫酸。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 液氨

3.1.1.1 氨的理化常数

化学式：NH₃

分子量：17.04

熔点：-77.7℃

沸点-33.5℃

密度 0.617g/cm³

外观： 无色

闪点： 111.1℃

危险性描：具有腐蚀性、对人体有毒害作用

临界压力：7699KPa

爆炸极限：16%-25%

自燃点：651.11℃

水溶液 PH 值：11.7

液氨(anhydrous ammonia),又称为无水氨，是一种无色液体，有强烈刺激性气味。氨作为一种重要的化工原料，为运输及储存便利，通常将气态的氨气通过加压或冷却得到液态氨。氨易溶于水，溶于水后形成铵根离子 NH₄⁺、氢氧根离子 OH⁻，呈碱性的碱性溶液。液氨多储于耐压钢瓶或钢槽中，且不能与乙醛、

丙烯醛、硼等物质共存。液氨在工业上应用广泛，具有腐蚀性且容易挥发，所以其化学事故发生率很高。

3.1.1.2 对环境的影响

(1) 健康危害

1.吸入

吸入是接触的主要途径。氨的刺激性是可靠的有害浓度报警信号。但由于嗅觉疲劳，长期接触后对低浓度的氨会难以察觉。

(1)轻度吸入氨中毒表现有鼻炎、咽炎、气管炎、支气管炎。患者有咽灼痛、咳嗽、咳痰或咯血、胸闷和胸骨后疼痛等。

(2)急性吸入氨中毒的发生多由意外事故如管道破裂、阀门爆裂等造成。急性氨中毒主要表现为呼吸道粘膜刺激和灼伤。其症状根据氨的浓度、吸入时间以及个人感受性等而轻重不同。

(3)严重吸入中毒可出现喉头水肿、声门狭窄以及呼吸道粘膜脱落，可造成气管阻塞，引起窒息。吸入高浓度可直接影响肺毛细血管通透性而引起肺水肿。

2.皮肤和眼睛接触

低浓度的氨对眼和潮湿的皮肤能迅速产生刺激作用。潮湿的皮肤或眼睛接触高浓度的氨气能引起严重的化学烧伤。皮肤接触可引起严重疼痛和烧伤，并能发生咖啡样着色。被腐蚀部位呈胶状并发软，可发生深度组织破坏。高浓度蒸气对眼睛有强刺激性，可引起疼痛和烧伤，导致明显的炎症并可能发生水肿、上皮组织破坏、角膜混浊和虹膜发炎。轻度病例一般会缓解，严重病例可能会长期持续，并发生持续性水肿、疤痕、永久性混浊、眼睛膨出、白内障、眼睑和眼球粘连及失明等并发症。多次或持续接触氨会导致结膜炎。

(2) 环境危害

液氨整理加工过程有废气排出，其组成有水蒸气、空气和氨气，其中氨气是有害气体，影响健康污染环境，为此要减少排放，加强回收，一方面可降低成本，另一方面可保护环境。液氨报警器氨的回收有吸收法，把来自液氨整理机排出的气体，通过管道输送至回收装置的洗涤塔(吸收塔)，把混有空气的氨气在此塔内

用水吸收成氨水

，此时空气被清洗并排出塔外，然后通过蒸馏塔将氨和水分离，氨被蒸馏吸收制成浓氨水，浓氨水经精馏即成浓氨气，再将浓氨气经压缩机加压和冷凝冷却成液氨，最后输入贮存罐。

(3) 燃爆危险：液氨易爆。

(4) 急性毒性：液氨人类经口 TDLo:0.15 ml/kg

液氨人类吸入 LCLo:5000 ppm/5m

急性毒性:LD50 350mg/kg(大鼠经口);LC50 1390mg/m³，4 小时，(大鼠吸入)。

氨进入人体后会阻碍三羧酸循环，降低细胞色素氧化酶的作用。致使脑氨增加，可产生神经毒作用。高浓度氨可引起组织溶解坏死作用。

(5) 危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

3.1.1.3 现场应急监测方法

气体检测管法； 便携式气相色谱法；直接进水样气相色谱法

3.1.1.4 应急处理方法

(1) 泄露应急处理

建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩)，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

(2) 防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事故抢救时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防护工作服。

手防护：带橡胶手套。

其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。实行就业前的定期体检。

（3）急救措施

对氨吸入者，应给湿化空气或氧气。如有缺氧症状，应给湿化氧气。如果呼吸窘迫，应考虑进行气管插管。当病人的情况不能进行气管插管时，如条件许可，应施行环甲状软骨切开术。对有支气管痉挛的病人，可给支气管扩张剂喷雾，如叔丁喘宁。如皮肤接触氨，会引起化学烧伤，可按热烧伤处理：适当补液，给止痛剂，维持体温，用消毒垫或清洁床单覆盖伤面。如果皮肤接触高压液氨，要注意冻伤。

3.1.2 氢气

3.1.2.1 氢气的理化性质

英文名： Hydrogen

别称：纯氢液氢

化学式： H_2

摩尔质量： $2\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

熔点： -259°C

沸点： -252.77°C

水溶性：难溶

密度： 0.0899 g/cm^3

外观：无色

空气比重：0.069

爆炸上限（%）：74.2

爆炸下限（%）：4.0

性状：极易燃烧，无色透明、无臭无味的气体。

主要危害：极易燃烧

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。

3.1.2.2 对环境的影响

氢气是一种无色、无嗅、无毒、易燃易爆的气体，和氟、氯、氧、一氧化碳以及空气混合均有爆炸的危险，其中，氢与氟的混合物在低温和黑暗环境就能发生自发性爆炸，与氯的混合比为 1：1 时，在光照下也可爆炸。氢由于无色无味，燃烧时火焰是透明的，因此其存在不易被感官发现，在许多情况下向氢气中加入乙硫醇，以便感官察觉，并可同时赋予火焰以颜色。氢虽无毒，在生理上对人体是惰性的，但若空气中氢含量增高，将引起缺氧性窒息。与所有低温液体一样，直接接触液氢将引起冻伤。液氢外溢并突然大面积蒸发还会造成环境缺氧，并有可能和空气一起形成爆炸混合物，引发燃烧爆炸事故。

3.1.2.3 氢气检测仪

1、泵吸式氢气检测仪

CY-H2 泵吸式氢气检测仪采用内置吸气泵，可快速检测工作环境中氢气浓度。泵吸式氢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、便携式氢气检测仪

HFPCY-H2 便携式氢气泄漏检测仪可连续检测作业环境中氢气浓度。氢气泄漏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，氢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、在线式氢气检测报警器

HFTCY-H2 在线式氢气检测报警器由气体检测报警控制器和固定式氢气检测器组成，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，氢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。氢气检测器将传感器检测到的氢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。在线式氢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。

3.1.2.5 应急处理方法

（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。

（2）防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶耐油手套。

其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

3.1.3 浓硫酸

3.1.3.1 理化性质

外 观：无色油状液体

熔 点/℃:10.4

闪点(开放式)/℃:无

别称:坏水

沸点(℃): 338

化学式: H₂SO₄

饱和蒸气压(kPa): 0.008(20℃)

英文名: Concentrated sulfuric acid

密度: 1.84g/cm³

水溶性: 易溶于水

3.1.3.2 对环境的影响

(1) 健康危害

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。

(2) 环境危害

对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。

急性毒性:LD₅₀80mg/kg(大鼠经口);LC₅₀510mg/m³, 2 小时(大鼠吸入);320mg/m³, 2 小时(小鼠吸入)

危险特性: 燃爆危险: 本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤及皮肉碳化。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。

3.1.3.3 应急处理方法

(1) 泄露应急处理

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/318006017140006121>