

编号：ZWGDGZ201708062

广东南方碱业股份有限公司

危险化学品使用项目

安全现状评价报告

广东正维咨询服务有限公司

APJ-（国）-521

二〇一八年一月

广东南方碱业股份有限公司
危险化学品使用项目

安全现状评价报告

法定代表人：徐天桂

技术负责人：张衡丰

评价项目负责人：郑如佳

编制日期：二〇一八年一月

评价人员

	姓 名	资格证书号	签 字
项目负责人	郑如佳	0800000000205453	
项目组成员	庞凌慧	1600000000201179	
	成可荣	1600000000201179	
报告编制人	郑如佳	0800000000205453	
	庞凌慧	1600000000201179	
	成可荣	1600000000201179	
报告审核人	黄维杰	0800000000205437	
过程控制负责人	邓 麟	0800000000102791	
技术负责人	张衡丰	0800000000205384	

安全评价参与人员

序号	姓 名	职称/专业技术资格	职务	签 名
1	刘红斌	化工工程师	副总经理	
2	单锡均	注册安全工程师	安全环保部副部长	

编制说明

广东南方碱业股份有限公司（以下简称“南碱公司”）位于广州市黄埔区南岗西路 488 号，成立于 1989 年 5 月 15 日，法定代表人：王晓林，广东南方碱业股份有限公司是广州市国有控股的中型化工原材料生产企业，1994 年 2 月建成投产，实际生产能力为纯碱 60 万吨/年，芒硝 7.5 万吨/年，是华南地区最大的纯碱生产企业，在广东省是唯一一家纯碱生产企业。南碱公司在重碱、盐硝的生产过程使用到氨，且年需使用量超过 360 吨，超过了《危险化学品安全使用许可证实行办法》规定的数量标准，需申领《危险化学品安全使用许可证》，南碱公司于 2015 年 3 月 18 日申领了《危险化学品安全使用许可证》（粤穗危化使字【2015】000001，有效期至 2018 年 3 月 17 日），当时申请年使用液氨 4000 吨，现由于到期需要申请换领许可证，本次由于南碱公司已停止芒硝的生产，现液氨的使用量降低，本次申请只申请年使用量为 1500 吨。

南碱公司委托广东正维咨询服务有限公司对其危险化学品使用、储存现状进行安全评价。依据《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品安全使用许可证实行办法》、《危险化学品使用量的数量标准》（2013 年版）和《广东省安全生产条例》等法律、法规的要求进行安全评价。

广东正维咨询服务有限公司根据评价工作的需要，成立了项目评价小组。评价组对南碱公司的证照文书、安全生产保障措施的实施和运行的实际情况、安全管理制度等进行了全面查验、辨识南碱公司在生产过程中潜在的危险有害因素，分析其安全生产条件是否符合法律法规和标准要求的安全生产条件，找出安全生产方面存在的不足，并提出相应的整改对策措施；以提高企业安全生产管理水平，同时为当地安全生产监督管理部门对其进行宏观管理提供客观的依据。

本安全评价报告的格式和内容执行《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求，资料的真实性由广东南方碱业股份有限公司负责。

目 录

1、概 述.....	1
1.1 评价依据.....	1
1.2 评价范围和目的.....	6
1.3 评价程序.....	7
2、企业概况.....	9
2.1 企业简介.....	9
2.2 地理位置及周边情况.....	10
2.3 自然条件.....	11
2.4 厂区平面布置.....	12
2.5 危险化学品使用、储存基本情况.....	14
2.6 项目配套和辅助工程.....	20
2.6 安全生产管理机构及管理制度.....	21
2.7 安全管理.....	21
3、危险、有害因素分析.....	25
3.1 危险、有害物质特性分析.....	25
3.2 危险、有害因素分析.....	30
3.3 特种设备辨识.....	40
3.4 危险工艺辨识.....	41
3.5 重大危险源辨识.....	41
总计 Q.....	42
3.6 职业病危害风险辨识.....	44
3.7 本章小结.....	44
4、评价单元的划分和评价方法的选择.....	45
4.1 评价单元的划分.....	45
4.2 评价方法的选择.....	45
5、定性、定量评价.....	48
5.1 采用安全检查表法分析安全使用条件.....	48
5.2 预先危险分析.....	66
5.3 危险度评价法.....	68
5.4 事故后果模拟分析.....	71

5.5 事故树分析法.....	75
6 固有危险程度分析.....	81
6.1 化学品数量、浓度、位置和爆炸极限及其状况表.....	81
6.2 固有危险定性分析.....	81
7、安全对策措施与建议.....	82
7.1 存在问题与建议.....	82
7.2 补充的安全对策措施与建议.....	82
8、整改复查.....	87
9、安全使用条件分析.....	88
10、评价结论.....	92
11、附件.....	94

1、概 述

1.1 评价依据

1.1.1 有关法律、法规、规章及文件

(1)《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令[1994]第 28 号,自 1995 年 1 月 1 日起施行)

(2)《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令[2007]第 69 号,自 2007 年 11 月 1 日起施行)

(3)《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令[2008]第 6 号,自 2009 年 5 月 1 日起施行)

(4)《中华人民共和国可再生能源法》(2009 年修改)(中华人民共和国主席令[2009]第 23 号,自 2010 年 4 月 1 日起施行)

(5)《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令第 48 号)

(6)《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令[2013]第 4 号,自 2014 年 1 月 1 日起施行)

(7)《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2014]第13号,自 2014年12月1日起施行)

(8)《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令[1995]第 190 号,2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订)

(9)《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令[2002]第 352 号,2002 年 5 月 12 日)

(10)《建设工程安全生产管理条例》(国务院令[2003]第 393 号,自 2004 年 2 月 1 日起施行)

(11)《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号公布; 中华人民共和国国务院令第 645 号修改, 自 2013 年 12 月 7 日起施行)

(12)《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 88 号)

(13)《建设项目安全设施‘三同时’监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 77 号修改, 自 2015 年 5 月 1 日起施行)

(14)《工作场所职业卫生监督管理规定》(国家安全监管总局令【2012】第 47 号, 自 2012 年 6 月 1 日起施行)

(15)《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财企[2012]16 号, 2012 年 2 月 14 日)

(16)《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令[2012]第 44 号, 自 2012 年 3 月 1 日起施行, 国家安全生产监督管理总局第 80 号令修订)

(17)《防雷减灾管理办法》(中国气象局令[2013]第 24 号, 自 2013 年 6 月 1 日起施行)

(18)《生产经营单位安全培训规定(2013 年修订)》(国家安监总局令[2005]第 3 号, 自 2006 年 3 月 1 日起施行, , 国家安全生产监督管理总局第 80 号令修订)

(19)《企业安全生产责任体系五落实五到位规定》(安监总办[2015]27 号, 2015 年 3 月 16 日)

(20)《国家安全监管总局关于公布建设项目职业病危害风险分类管理目录(2012 年版)的通知》(安监总安健[2012]73 号, 2012 年 5 月 31 日)

(21)《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令2013年第21号,自2013年5月1日)

(22)《国家安全监管总局办公厅关于开展工贸企业有限空间作业条件确认工作的通知》(安监总厅管四〔2014〕37号,2014年4月11日)

(23)《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》(质检总局[2014]第114号,2014年10月30日)

(24)《国家安全监管总局办公厅关于印发〈用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范〉的通知》(安监总厅安健[2014]111号,2014年11月13日)

(25)《国家安全监管总局办公厅关于印发〈用人单位职业病危害因素定期检测管理规范〉的通知》(安监总厅安健[2015]16号,2015年2月28日)

(26)《国家安全监管总局办公厅关于吸取事故教训加强工贸企业有限空间作业安全监管的通知》(安监总厅管四〔2015〕56号,2015年6月10日)

(27)《广东省安全生产条例》(广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告[2013]第3号,自2014年1月1日起施行)

(28)《广东省建设项目安全设施监督管理办法》(省人民政府令[2010]第147号,自2010年10月1日起施行)

(29)《关于进一步加强危险化学品安全生产工用的紧急通知》(粤安办【2017】73号)

(30)《广州市安全生产条例》(广州市人大常委会公告第21号,自2008年3月1日起施行)

(31) 《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（国家公安部公告，2017年5月11日）

(32) 《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版）

(33) 《重点监管的危险化工工艺目录》（2013年完整版）

(34) 《危险化学品目录（2015版）》（2015年5月1日起实施）

(35) 其它国家、省、市法律、法规、文件。

1.2.2 评价依据的技术标准、规范

(1) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）

(2) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）

(3) 《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

(4) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

(5) 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000，2008年版）

(6) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）

(7) 《机械电气安全 机械电气设备 第1部分通用技术条件》
（GB5226.1-2008）

(8) 《安全色》（GB2893-2008）

(9) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）

(10) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

(11) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）

(12) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）（2016年局部修订）

(13) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）

(14) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）

- (15) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (16) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- (17) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2012)
- (18) 《建筑采光设计标准》(GB50033-2013)
- (19) 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)
- (20) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)
- (21) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB17915-2013)
- (22) 《毒害性商品储存养护技术条件》(GB17916-2013)
- (23) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)
- (24) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
- (25) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》(GB/T8196-2003)
- (26) 《工作场所有害因素职业接触限值—第1部分 化学有害因素》(GBZ2.1-2007)
- (27) 《工作场所有害因素职业接触限值—第2部分 物理因素》(GBZ2.2-2007)
- (28) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)
- (29) 《用电安全导则》(GB/T13869-2008)
- (30) 《个体防护装备选用规范》(GB/T11651-2008)
- (31) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2009)
- (32) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- (33) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2013)

(34) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)

(35) 《生产安全事故应急演练指南》(AQ/T9007-2011)

(36) 其他相关的标准及规范

1.1.3 其他相关资料

1) 广东南方碱业股份有限公司委托广东正维咨询服务有限公司进行安全评价的技术服务合同;

2) 广东南方碱业股份有限公司提供的相关资料。

1.2 评价范围和目的

1.2.1 评价范围

本次安全评价范围是广东南方碱业股份有限公司位于广州市黄埔区南岗西路 488 号的氨使用、储存过程中涉及的设备、设施和装置(一、重碱车间氨库、重碱车间的真空吸收塔(液氨在此罐被盐水吸收转化为氨水参与以后的反应),氨使用、储存场所包括:重碱车间氨库、重碱车间的真空吸收塔。液氨通过直径 4 厘米管道从氨库进入重碱车间的真空吸收塔,在此塔被盐水吸收转化为氨水后参与后续工序的制碱反应;反应完成后碱母液中的氨经蒸馏释放出气氨又在此塔和高真空吸收塔重新吸收转化为氨水,重新参与后序工序的制碱反应,循环使用;所以重碱车间的真空吸收塔在本次评价范围内,重碱车间的其他设施不在本次评价范围内。

本次评价由于盐硝车间已经停用,原在评价范围内盐硝车间冷冻岗位(包括氨罐区,冷冻机房)不在本次评价范围内。公司的其他场所不在本次评价范围内。

有关消防、防雷及环境保护等方面,本报告只检查企业是否已取得相关

验收或检测合格文件；企业的生活设施、其他设施及厂外运输不在本次评价范围内。

1.2.2 评价目的

1) 分析和辨识企业在危险化学品使用、储存过程中存在的主要危险、有害因素，并确定其危险、危害程度。

2) 对企业目前在危险化学品使用、储存过程中对危险、有害因素采取的控制措施、安全管理情况进行评价。

3) 对照国家相关法律、规范、标准，根据分析结果，查找存在的隐患或不足之处，提出提高本质安全程度的安全对策措施及建议。

4) 本评价报告为企业实现安全技术和安全管理科学化、标准化提供依据和条件。

5) 本评价报告及其结果可为当地安全生产监督管理部门对该企业实行监督、管理、检查提供参考。

1.3 评价程序

南碱公司安全评价工作程序见下图 1.3。

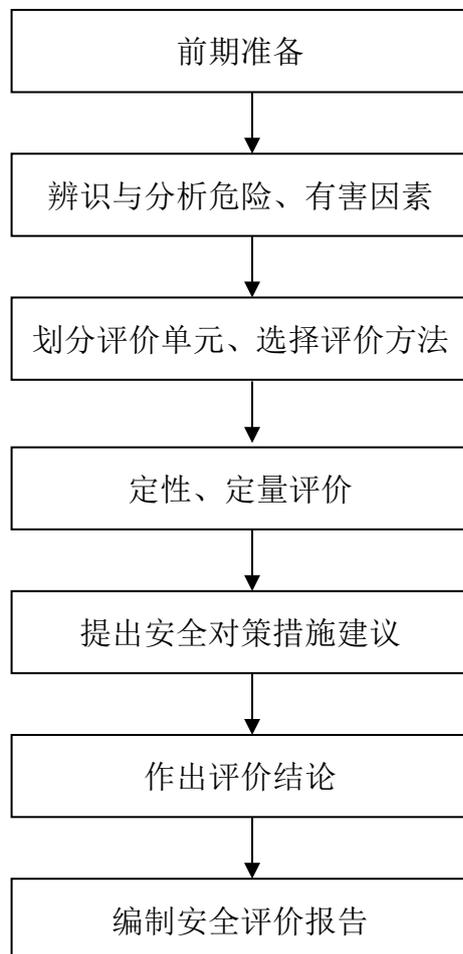


图1.3 安全评价程序图

2、企业概况

2.1 企业简介

广东南方碱业股份有限公司（简称“南方碱业”）是广州市国有控股的中型化工原材料生产企业，1994年2月建成投产，现实际生产能力达到纯碱60万吨/年，芒硝7万吨/年，是华南地区最大的纯碱生产企业，在广东省是唯一一家纯碱生产企业。

公司原分为纯碱区和硝盐矿区两部分，现盐硝矿区已停产。厂区位于广州市黄埔区南岗，占地面积157496m²，南濒临东江，北接广深公路和高速公路；矿区位于广州市白云区龙归镇，占地面积3.75×10⁴m²，通过长46km的输卤管道与厂区连接。公司自有500吨级码头泊位4个。

公司实行董事会领导下的总经理负责制，公司内部实施二级管理，有十二个职能管理部门和九个生产车间，现有员工1053人。具有高中、中专学历的员工820人，大专以上学历的工程技术人员225人。

广东南方碱业股份有限公司建立了较为完善的安全生产责任制，制定了安全生产管理制度和操作规程，坚持进行安全检查、安全教育培训，编制了生产安全事故应急预案，并已完成了备案，取得相关的备案登记表。并定期进行演练。

基本情况见下表2.1-1。

表 2.1-1 企业基本情况表

企业名称	广东南方碱业股份有限公司				
注册地址	广州市黄埔区南岗西路488号				
联系电话	82253112	传真	82233031	邮政编码	510760
企业类型	其他股份有限公司（非上市）		经济性质	国有企业	
登记机关	广州市工商行政管理局				
法定代表人	王晓林		主管负责人		周剑华
职工人数	1050人	技术管理人数	189人	安全管理人数	6人

注册资本	3.334 亿	固定资产	7 亿	上年销售额	7.95 亿
使用场所	地址	广州市黄埔区南岗西路 488 号厂房			
	产权	自有 (√) 租赁 () 承包 ()			
储存设施	地址	广州市黄埔区南岗西路 488 号厂区内			
	建筑结构	储罐	建筑面积		
	产权	自有 (√) 租赁 () 承包 ()			
使用危险化学品范围					
品名	危险化学品序号	火灾危险性分类	年用量 (t)	储存量	用途
氨	2	乙类	1500	3 个 30m ³ 卧罐	生产原料
使用场所		重碱车间			
使用工序		蒸吸工序 (蒸氨工序、吸氨工序)			

注：此表内容由广东南方碱业股份有限公司提供。

2.2 地理位置及周边情况

2.2.1 地理位置

黄埔区地处北回归线以南，东经 113° 27' 39" ~113° 27' 51" ，北纬 23° 2' 25" ~23° 9' 55" 之间。东至东江与东莞市麻涌镇相望，东北部与增城市新塘镇接壤，南部临珠江与番禺市相邻，西部与天河区东圃镇相连，北部大田山麓与白云区萝岗镇毗邻。东西宽 17.4 公里，南北相距 13.5 公里，总面积为 119.42 平方公里（约合 18 万亩）。

2.2.2 周边情况

南方碱业位于广州市黄埔区南岗西路 488 号，即增城市新塘镇西洲村的西南侧，东面与增城旺隆热电厂一墙之隔，南临东江北干流，西邻混凝土搅拌站，北面为农田。地处增城市新塘镇与广州市黄埔区南岗街的交接处。

厂区周围没有重要的政治和文化设施，也没有自然保护区、文物保护建

筑，非水源保护区。

2.3 自然条件

(1) 气候

黄埔区属亚热带季风气候，热源丰富，无霜期长，雨量充沛。

日照黄埔区地处北回归线以南，纬度较低，太阳辐射角度较大，太阳年辐射热量 106.7 千卡/平方厘米，年平均日照时数 1906 小时，日照率 43%，热量资源丰富，光照充足，有利于热带亚热带农林作物生长。

气温本区具有夏长冬短，终年温暖，偶有奇寒，无霜期长，四季宜耕的特点。年平均温度为 21℃，最冷月 1 月份平均为 13.3℃，最热月 7 月份平均为 28.4℃，气温年际变化很少，气温年较差为 15.1℃，日均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温 7599.3℃，持续日数 350 天，如以候均温 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 为冬季，大于 22℃为夏季，黄埔地区夏季长达 194 天（4 月 15 日至 10 月 25 日），小于 10℃的日数每年有 40 多天。冬季强寒潮南下会引起急剧降温，出现低温霜冻天气。小于 5℃每年有 2~8 天，极端最低温可达 0℃。典型亚热带作物要注意防寒。夏季虽然气温较高，但因地处珠江口，受海风调节，也没有酷暑。

雨量全区年降雨量 1694 毫米，主要集中在 4~9 月，这 6 个月占全年降雨量的 82%。4~6 月为前汛期，主要是锋面雨；7~9 月为后汛期，主要是对流降雨和台风雨。以日雨量 ≥ 30 毫米为雨季，雨季长达 200 天。降雨充沛，雨热同期，对水稻、甘蔗等喜温需水量大的作物生长十分有利。年际各季雨量是：夏雨占雨量的 45%~50%，春雨占 26%~34%，秋雨占 16%~20%，冬雨占 5%~8%。旱季 4 个月（10~1 月）。降雨量的年际变化和雨量季节分配不均匀，引起夏洪涝和春秋干旱灾害。

(2) 水文

南方碱业所在地处于东江下游平原地带，地势平缓，地貌变化不大，厂区内相对高差约 1.1m，西南部较低，中部与东部稍高。

地下水位：地下水位随季节变化，一般距地表在 1.0m~5.0m 之间。

南碱厂共有废水排放口两个，分别为东江北干流本厂码头附近和墩头基涌珠江黄埔航道口，其中清废液经处理后由专用排污管道引至墩头基涌黄埔航道口附近排放，冲灰水等和生活污水经处理后排入东江北干流本厂码头附近。

项目场地内集雨区地表径流流入东江北干流。

(3) 工程地质

厂址区域地质构造简单，未发现特殊的现象，但地层较复杂，大致可分洪积层、冲积层、残积层及海陆交替层，变化较大。地层自上至下为 8 个层次：耕作土层、洪积粘土层、淤泥层、粘土层、中细砂夹砂质淤泥层、粘土层、残积粘土层和粉砂质页岩层。

(4) 抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年局部修订) 标准，该地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度至为 0.10g。

2.4 厂区平面布置

2.4.1 建（构）筑物情况

南碱公司厂区占地面积 172000m²，厂区总平面布置按功能分为五部分：厂前区、辅助区、公用工程区、工艺装置区、储运区。

与液氨使用相关的场所是重碱车间氨库，与液氨使用相关的建（构）筑物情况

表 2.4-1: 厂区与液氨使用相关建（构）筑物情况表

序号	名称	层数	总高度 (m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑结构	耐火 等级	火灾危险性 类别
1	重碱车间氨库	1		300	300	敞开式 框架	二级	乙类

重碱车间氨库位于厂区北面占地面积 300 平方米，东西方向 30 米、南北方向 10 米，车间员工 99 人，其中氨库岗位员工 8 人（实行四班三倒连续监控运行）；用于存储足量的液氨并按要求向蒸馏吸收及脱盐水工序及时供应液氨。

其北面为厂区围墙，围墙外为南岗村地块用地红线；东面为厂区内电气车间、临时员工宿舍；东南角为循环水塔；南面为电气楼；西面为南强公司办公楼。

重碱车间氨库东面为氨库应急池，氨库应急池（ $8.9 \times 8.9 \times 1.6 = 126\text{m}^3$ ）用于存放收集事故水；中间为液氨储罐区，储罐区为敞开式框架结构，储罐区内设置 3 个 30m^3 储罐，储罐四周设置有 0.5 米高的围堰，储罐区上方设置有水喷淋探头，液氨气体泄漏报警探头 2 个，储罐设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置；西面为机器间，机器间为敞开式钢砼框架结构，设置有二台压缩机，液氨气体泄漏报警探头 1 个。机器间的南面为控制室，与储罐区，机器间有实体墙隔开，但设置的观察玻璃不是防爆玻璃，控制室内设置有探头的报警装置，控制室门口设置有重大危险源告知牌，危险化学品周知牌。储罐区上方还设置有 360° 视频监控摄像头，视频图像并入企业视频监控网，在氨盐岗位控制室、总调度室、安全部门监控室均可实时监控到现场情况，每个氨储罐的出口管以及三个储罐的总管都设置有紧急切断阀，紧急切断阀为远程控制电动阀。

2.4.2 建（构）物间距

表 2.4-2: 重碱车间氨库、机房相邻的建（构）物及间距

方向	相邻建（构）物	间距（m）		备注
		规范要求	实际间距	
西南	电气楼	10	33	符合《建规》表 3.4.1 要求
西	南强公司办公楼	25	26	符合《建规》表 3.4.1 要求
北	厂区围墙	5	7.15	符合《建规》表 3.4.1 要求
	南岗村地块用地红线		7.15	符合《建规》表 3.4.1 要求
	南岗村村庄	25	约 300	符合《建规》表 3.4.1 要求
东北	临时员工宿舍	25	143	符合《建规》表 3.4.1 要求
东	电气车间	10	131	符合《建规》表 3.4.1 要求
东南	循环水塔		35	符合《建规》表 3.4.1 要求
南	总配电站	10	32	符合《建规》表 3.4.1 要求

2.5 危险化学品使用、储存基本情况

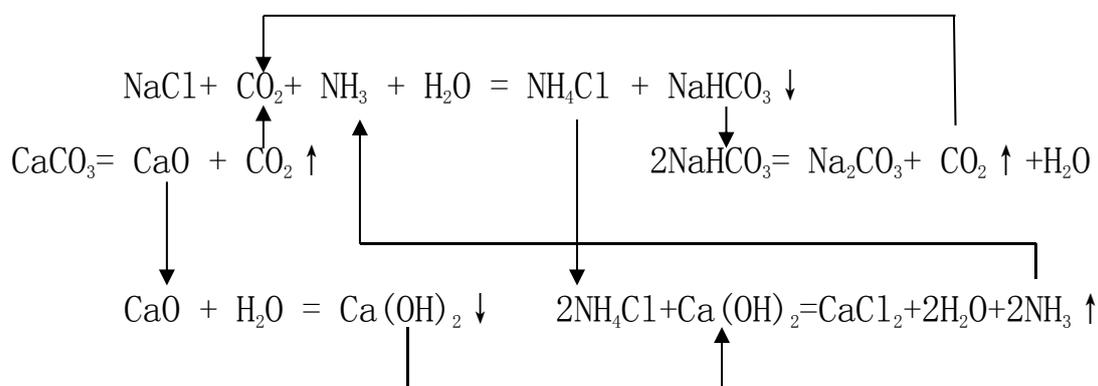
2.5.1 工艺原理

氨碱法生产纯碱为比利时人 solvay 所首创，故也称索尔维制碱法。它是以食盐和氯化钠为原料，在氨的催化参与下，通过一系列反应而制得。



碳化反应生成的 NaHCO_3 固体，经过滤分离以后，送入煅烧炉中，在 160°C 以上的高温煅烧，即得纯碱 (Na_2CO_3):

氨碱法生产的主要化学反应可以表示为:



2.5.2 工艺流程

粗盐水由盐卤脱硝再化盐饱和制成，粗盐水经除钙、镁得到精盐水，精盐水吸收氨气变为氨盐水，氨盐水在碳化塔内与二氧化碳反应生成碳酸氢钠晶浆，再经滤过机分离、离心机二次分离得到的碳酸氢钠结晶在煅烧炉中加热分解干燥制得轻质纯碱产品和以二氧化碳为主的炉气，出炉后视市场需要或经凉碱包装为成品，或送水合系统制作重质纯碱、包装为重灰成品。

滤过机分离出的母液，加入石灰工序送来的石灰乳进行蒸馏分解溶液中的氯化铵回收氨气送吸收工序制作氨盐水循环使用。

以石灰石作原料，在石灰窑中用白煤加热分解碳酸钙得氧化钙和浓度为40%左右的窑气，氧化钙再经水解制成石灰乳供蒸馏使用，窑气是氨碱法二氧化碳的主要来源。

窑气和炉气经净化处理后，由压缩机升压，送到碳化塔中供氨盐水反应制碳酸氢钠使用。

生产工艺流程中跟液氨使用相关的工序是：蒸吸工序，也就是蒸氨工序、吸氨工序，**蒸吸工序的具体情况是：**

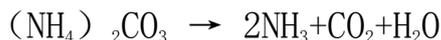
石灰工序送来的石灰乳经石灰乳分离器进入预灰桶中部。

蒸氨工序：

碳滤工序送来的滤过母液经冷凝器与蒸氨气体进行逆向换热。蒸氨气体在冷凝器中被滤过母液冷却后进入冷却器，在冷却器中被循环水再次间接冷却，冷却后的气体与冷凝器中滤过母液闪发出的NH₃和CO₂气体一起进入吸收塔的底部。蒸氨气体的冷凝液流入冷凝液桶。滤过母液被加热后经热母液分离器分离后，自流入加热器上部，与蒸馏塔上升的气体进行逆向换热蒸出其中绝大部分的CO₂和游离氨，气体从加热器顶返回冷凝器。

其化学反应方程式为： $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$





预热母液从加热器底部出来与石灰乳在预灰桶中进行反应，反应后的调和液从预灰桶底部自流入蒸馏塔上部，与从蒸馏塔的底部进入低压蒸汽逆向换热，蒸出其中的游离氨。预灰桶顶部出来的气体进入蒸馏塔的上部。

该工艺主要是利用石灰乳与母液中的氯化铵反应，将母液中的固定氨回收。其反应方程式为： $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{OH}$



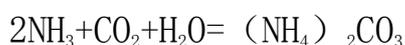
驱出游离氨后的蒸馏废液从蒸馏塔底部自压入闪发器，闪发器中闪发出二次蒸汽，返回到蒸馏塔。闪发器闪发后的蒸馏废液进入废液泵排放系统。

吸氨工序：

从盐水工序送来的精盐水分别进入吸收塔洗涤器上部、碳化尾气洗涤塔上部、半氨盐水泵入口总管。碳滤工序送来的碳化尾气（含 NH_3 、 CO_2 等）进入碳化尾气洗涤塔下部，二者在塔内逆流洗涤后气体自塔顶放空，淡氨盐水从碳化尾气洗涤塔下部流出，经淡氨盐水分离器进入氨回收塔上部，冷凝器来的蒸氨气也进入氨回收塔上部，与来自吸收塔洗涤器的盐水并流吸收，尾气由回收塔下部出来，进入回收塔洗涤器下部，用精盐水逆流洗涤吸收尾气中的氨和 CO_2 后的尾气经吸收真空泵送往碳化尾气洗涤塔与底部进入的碳化尾气，经精盐水洗涤后排空。

氨回收塔底部出来的氨盐水经半氨盐水泵送至吸收塔的上部分布盘，与冷却器出来的氨和 CO_2 气体并流吸收，自流入真空吸收塔底部的氨盐水桶。氨盐水桶里的合格氨盐水经氨盐水泵送往碳滤工序。

精制盐水与蒸氨来气主要发生以下反应：

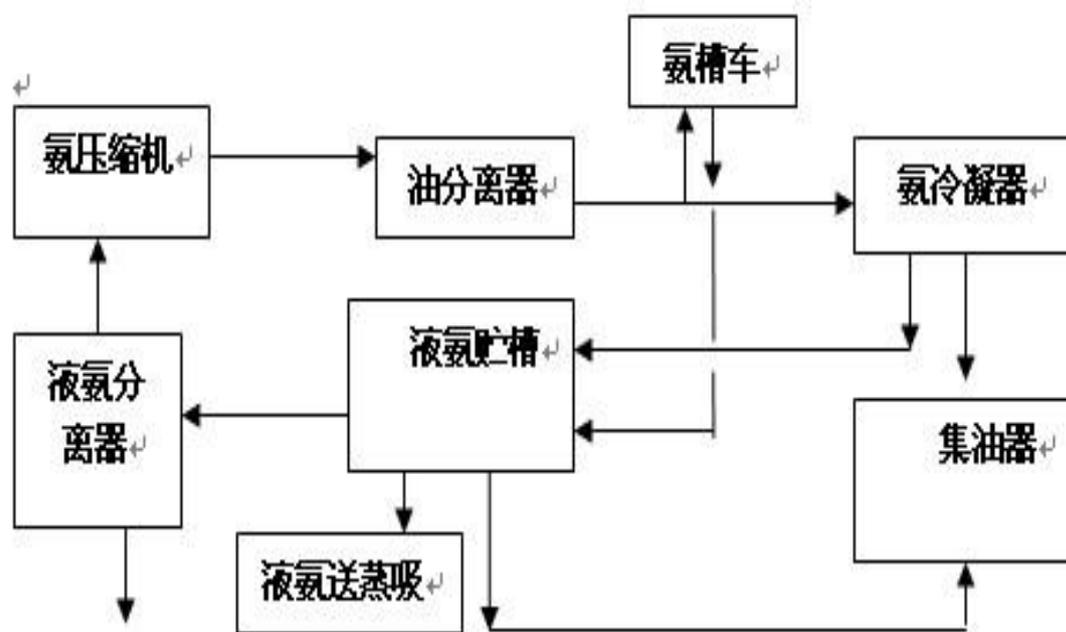


该工序也是制备氨盐水的工序。

在吸氨和碳化系统中，塔体、贮槽和管道被溶液腐蚀，液体中含有 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 。在制碱塔中，部分 Fe^{3+} 会以 $Fe(OH)_3$ 沉淀出来，混杂在碳酸氢钠结晶中，使纯碱着色，成为“红碱”。防止出现红碱的常规方法是在吸氨母液中加入硫化钠。 S^{2-} 与 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 反应，一部分生产硫化亚铁，一部分析出单质硫。在铁制设备和管道的表面形成的硫化亚铁的坚固薄膜它具有保护层的作用，能耐氨盐水对设备的腐蚀，使制成的重碱及纯碱，不致含有铁锈，保证了纯碱的白度及铁含量。

2.5.3 氨机房的处理工艺

重碱车间氨库岗位的任务是将槽车送来的液氨，卸入液氨储槽储存，并根据生产需要向重碱车间吸收岗位输送液氨。工艺流程如图示：



重碱车间氨库工艺流程图

2.5.4 危险化学品使用的相关设备

重碱车间氨库基本设施情况

表 2.5-1 重碱车间氨库的液氨储罐基本情况表

储 罐	储罐形状	1、立式圆筒罐 <input type="checkbox"/> 2、卧式圆筒罐 <input checked="" type="checkbox"/> 3、球形罐 <input type="checkbox"/>			
	安装形式	1、地上 <input checked="" type="checkbox"/> 2、地下 <input type="checkbox"/> 3、半地下 <input type="checkbox"/>			
	储罐材质	16MnR	物质状态	1、液态 2、气态 <input type="checkbox"/> 3、液气共存 <input checked="" type="checkbox"/>	
	储罐公称直径	Φ2000×14×9944			
	储罐容积	30m ³ （3个）			
	设计压力	2.0MPa	允许最高工作压力	1.6MPa	
	设计温度	50℃	允许最高操作温度	50℃	
	设计使用年限	/			
	进料方式	1、管道 <input type="checkbox"/> 2、铁路槽车 <input type="checkbox"/> 3、槽车 <input checked="" type="checkbox"/>			
	出料方式	1、管道 <input checked="" type="checkbox"/> 2、铁路槽车 <input type="checkbox"/> 3、槽车 <input type="checkbox"/>			
各 储 罐 具 体 情 况	储罐号	投入使用年限	容器类别	检测报告评定的安全等级	检测报告有效期
	1#氨贮罐		第 III 类中压力容器	3 级	2018-05-08
	2#氨贮罐		第 III 类中压力容器	3 级	2018-05-08
	3#氨贮罐		第 III 类中压力容器	3 级	2018-05-08

表 2.5-2 重碱车间设备情况

名 称	型号、规格	数量
氨压缩机	6AW10	2
氨压缩机	KA25-100	5
氨压缩机	2G25A-400	1
氨蒸发器	3	10
氨冷冻器	2	7

(2) 安全设施

液氨储罐区为卧式地上储罐区，设防晒棚，储槽上安装有逆止阀、紧急切断阀和安全阀，为储槽超温、超压起到安全保护所用。

储槽还装有压力表、液位计、高液位报警仪，当储槽内温度或压力高时报警。储槽区设有液氨浓度报警仪，为预防液氨泄漏而起到报警作用；压缩机等相关的转旋转设备如联轴器等，均设有防护罩。在氨制备区设有排放系

统，使液氨储存和供应系统的氨排放管路为一个封闭系统，将经由氨气稀释槽吸收成氨废水后排放至废水池，再经由废水泵送到废水处理站。

液氨储罐、管道设置防雷、防静电接地装置，为预防静电聚集，而产生高压放电起到积极的作用。

表 2.5-3 安全设施一览表

序号	主要安全设施名称	型号、规格	数量	备注
1	液氨泄漏检测探头	氨气	3 个	自动
2	喷淋系统	雾状水	1 套	自动手动
3	应急池	150 立方	1 个	
4	视频探头	360°	2 个	
5	紧急切断阀		4 个	电动远程控制

2.6 项目配套和辅助工程

2.6.1 供水

厂区水源分别来自东江水和城市自来水。并设 1 座 3000m³ 的生产消防用水水池。

2.6.2 供电

南方碱业公司设有 1 座热电站和变电站，并配备 2 台 6000KW 的发电机组。

2.6.3 消防、安全设施

表 2.6—1 主要消防、安全设施配备情况

序号	名称	型号/规格	数量	存放位置
1.	手提式干粉灭火器	5kg	2	重碱车间氨水岗位
2.	手推式干粉灭火器	35Kg	2	重碱车间氨水岗位
3.	密闭式重型防化服	重型	4	重碱车间氨水岗位
4.	密闭式重型防化服	重型	2	应急救援队器材室
5.	密闭式重型防化服	重型	2	微型消防站器材室
6.	自供式空气呼吸器		4	重碱车间氨水岗位
7.	自供式空气呼吸器		2	应急救援队器材室
8.	自供式空气呼吸器		2	微型消防站器材室
9.	防氨气面具		25	重碱车间氨水、蒸吸、碳化岗位
10.	消防过滤式呼吸器		120	公司范围
11.	消防车（洒水车）		1	公司范围
12.	急救箱		2	医务室
13.	急救车辆		1	车队

2.6.4 防雷、防静电设施

南方碱业公司氨库防雷按第二类建筑物进行设计、施工，屋面安装避雷带结合避雷针的形式。防雷、防静电设置接地网络，进行了等电位连接。防雷设施经检测合格，有防雷设施合格证。生产车间设备设置了接地装置，储罐入口处没有设置消除人体静电的接地棒。

2.6 安全生产管理机构及管理制度

南方碱业公司根据《中华人民共和国安全生产法》、《广东省安全生产条例》等法律、规章的要求设置了安全管理机构，明确了公司安全生产第一责任人和安全生产直接责任人，成立了消防安全工作领导小组、重大危险管理小组、事故应急指挥小组和义务消防队。

安全管理制度方面，南方碱业公司根据安全生产的需要制定了一系列的安全管理制度、安全生产责任制和安全操作规程，并将安全生产责任落实至各岗位和各类人员。

公司制定有事故应急救援预案，成立了事故应急救援领导小组和事故应急救援各专业组织，并对事故抢险车辆、报警联络方法等方面进行了规定。

在人员培训方面，厂区有主要负责人、安全主任培训证书，特种作业人员持证特种作业人员，持证上岗。

2.7 安全管理

2.7.1 安全管理组织机构

南方碱业设有安全生产管理机构——安全生产委员会，并配备了专职安全生产管理人员。

安全生产委员会组成如下：

主任：周剑华

副主任：刘红斌

成员：梁志强、周剑华、曹正伟、谢谦、付良刚、陈荣耀、汤铭、陈东成、马朝阳、郭湘林、杨国仁、雷卫东、张飞戎、叶平、叶展春、唐清权、张陆新、

李富强。

安全生产委员会下设办公室，办公室设在公司安全环保部，由安全环保部副部长陈荣耀兼任办公室主任。

2.7.2 安全管理制度

(1) 安全生产责任制的建立和执行情况

南方碱业早已建立了安全生产责任制，包括各类人员和各个部门的安全生产责任，并将责任制度向有关人员，特别是新进员工传达和落实，确保使其了解各自职责的范围、接口关系和实施途径，并规定严格遵守。

安全生产责任制的建立和执行情况符合安全要求。

(2) 安全生产管理制度的制定和执行情况

南方碱业制定了安全管理制度，并规定严格执行。制定的制度有：能适应应该公司安全生产管理的要求，包括：（一）安全生产例会等安全生产会议制度；（二）安全投入保障制度；（三）安全生产奖惩制度；（四）安全培训教育制度；（五）领导干部轮流现场带班制度；（六）特种作业人员管理制度；（七）安全检查和隐患排查治理制度；（八）重大危险源的评估和安全生产管理制度；（九）变更管理制度；（十）应急管理制度；（十一）生产安全事故或者重大事件管理制度；（十二）防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；（十三）工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；（十四）动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、临时用电、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；（十五）危险化学品安全管理制度；（十六）职业健康相关管理制度；（十七）劳动防护用品使用维护管理制度；（十八）承包商管理制度；（十九）安全管理制度及操作规程定期修订制度。等共计 30 部安全生产管理制度。

(3) 安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

南方碱业根据实际工作岗位情况，结合法律、法规和标准、规范制定了安全操作规程，并规定严格执行。

安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况符合安全要求。

2.7.3 人员培训

南方碱业一直注重员工的安全教育，主要负责人、安全管理人员、特种作业人员等从业人员参加安全教育培训，并经考核合格取得安全资格证书。其他从业人员经公司内部培训合格后上岗。

企业重视对员工安全生产知识的培训，定时对新上岗工人、车间操作工进行安全消防知识培训，培训内容包括消防器材的正确使用、消防设施的维护保养、如何扑灭初起火灾、电器设备防火知识、危险化学品防火知识、消防报警知识、人员急救知识、机器设备的规范操作、个人防护用品的正确使用等。

重碱车间液氨岗位的从业人员全员参加培训。

2.7.4 事故应急救援

为了提高项目对突发事故处理能力，有效地防止和最大限度地减轻事故造成的损失，保障员工的健康和财产安全。企业已根据自身实际情况，设立有事故应急救援组织，制定有生产安全事故应急预案，第三版的应急预案经专家评审通过，并于 2017 年 11 月 27 日通过广州市安全生产监督管理局备案登记。并依据事故应急救援措施开展针对工艺装置的应急演练。

3、危险、有害因素分析

3.1 危险、有害物质特性分析

南方碱业使用的液氨为毒害品，使用过程中未涉及其他危险化学品，根据《危险化学品目录》（2015年版），液氨属于危险化学品；依据《危险化学品目录》（2015年版）、《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第445号）、《易制爆危险化学品名录（2017年版）》、《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令[1995]第190号）和《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版）进行辨识，南方碱业使用的液氨属于重点监管危险化学品，不属于剧毒化学品、易制爆化学品、监控化学品、易制毒危险化学品。

液氨的主要危特性：

（1）燃烧、爆炸性

氨的爆炸极限为15-30.2%，氨与空气或氧气混和会形成爆炸性混合物，遇到明火、火星、电器或静电火花等，有可能发生火灾爆炸事故。

（2）毒害性

氨是有毒气体，对粘膜和皮肤有碱性刺激及腐蚀作用，可造成组织溶解性坏死。高浓度时可引起反射性呼吸停止和心脏停搏。

具体特性见表3.1-1“氨的主要安全技术说明书”。

表3.1-1 氨的安全技术说明书

中文名称：	氨；氨气（液氨）
英文名称：	ammonia；
分子式：	NH ₃
相对分子质量：	17.03
CAS号：	7664-41-7
危规号：	23003
UN编号：	1005
危险性类别：	易燃气体,类别2 加压气体 急性毒性-吸入,类别3*

	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1
化学类别:	氨
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色有刺激性恶臭的气体
主要用途:	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥
健康危害	
侵入途径:	吸入
健康危害:	低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒: 轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等; 眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿; 胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧, 出现呼吸困难、紫绀; 胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿, 或者呼吸窘迫综合征, 患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。 液氨或高浓度氨可致眼灼伤; 液氨可致皮肤灼伤。
皮肤接触:	立即脱去被污染的衣着, 应用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。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。就医。
食入:	
理化特性	
燃烧性:	易燃
闪点:	(°C) 无意义
爆炸下限:	(%) 15
爆炸上限:	(%) 30.2
自燃温度:	(°C) 630
最小点火能:	(mJ) 无资料
最大爆炸压力:	(MPa) 0.580
危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
灭火方法:	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。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、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
泄漏应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断火

毒理学资料:	<p>急性毒性 LD₅₀ 350mg/kg (大鼠经口) LC₅₀ 1390mg/m³, 4 小时 (大鼠吸入) 刺激性 家兔经眼: 100mg, 重度刺激。 亚急性和慢性毒性 大鼠, 20mg/m³, 24 小时/天, 84 天, 或 5~6 小时/天, 7 个月, 出现神经系统功能紊乱, 血胆碱酯酶活性抑制等。 致突变性 微生物致突变性: 大肠杆菌 1500ppm (3 小时)。 细胞遗传学分析: 大鼠吸入 19800 μg/m³, 16 周。</p>
环境资料:	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃:	处置前应参阅国家和地方有关法规。用焚烧法或生物降解法处置。
其他信息	
包装分类:	II
包装标志:	6, 7
包装方法:	钢质气瓶
法规信息:	《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规, 针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定; 《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划为第 2.3 类有毒气体。

1) 危险有害物质及其主要特性

危险化学品名称	闪点 ℃	自燃点 ℃	爆炸极限 v%	火灾危险分类	车间卫生标准 mg/m ³	毒理学资料	
						LD ₅₀ mg/kg (大鼠经口)	LC ₅₀ mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)
氨	—	630	15~30.2	乙	30	350	1390

2) 火灾危险性分析

危险化学品名称	火灾危险性分析		
	类别	火灾危险性特征	分析情况
氨	乙	1. 闪点 ≥28℃ 至 <60℃ 的液体; 2. 爆炸下限 ≥10% 的气体; 3. 不属于甲类的氧化剂; 4. 不属于甲类的化学易燃危险固体; 5. 助燃气体; 6. 常温下与空气接触能缓慢氧化, 积热不散引起自燃的物品。	爆炸下限: 15.0

3) 爆炸危险性分析

危险化学品名称	爆炸危险性分析		
	类别	爆炸危险性特征	分析情况
氨	B	1. 闪点>28℃, <60℃的液体。 2. 爆炸下限≥10%的气体。	爆炸下限: 15

4) 职业性接触毒物危害程度分级分析

(1) 职业性接触毒物危害程度分级依据

依据《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)将毒物的危害级别分为I级(极度危害)、II级(高度危害)、III级(中度危害)和IV级(轻度危害)等四个等级。

急性中毒指标	分级				
	I级	II级	III级	IV级	V级
吸入 LC ₅₀ , mg/m ³	<500	≥500~ <2000	≥2000~ <10000	≥10000~ <20000	≥20000
经皮 LD ₅₀ , mg/kg	<50	≥50~ <200	≥200~ <1000	≥1000~ <2000	≥2000
经口 LD ₅₀ , mg/kg	<5	≥5~<50	≥50~<300	≥300~<2000	≥2000

(2) 危险化学品的急性毒性指标

危险品名称	吸入 LC ₅₀ (mg/kg)	经皮 LD ₅₀ , mg/kg	经口 LD ₅₀ (mg/kg)
氨	1390	---	350

(3) 职业性接触毒物危害程度分级

对照“职业性接触毒物危害程度分级依据”,氨的职业性接触毒物危害程度分级为“高度危害”。

3.2 危险、有害因素分析

3.2.1 液氨在装卸、储运过程发生泄漏原因分析

1) 设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：罐壁与工艺管道受力分析失误、罐体或管道选材及厚度失当，导致罐壁或管道撕裂；罐基础或防火堤及管墩（架）由于设计失当导致不均匀下沉倾斜或被拉裂；液位指示、报警设计不周、选型不当导致液位指示失真而过度装料以及装卸工艺及流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起物料的泄漏扩散。特别是液氨系统压力比较高。设计不合理很容易产生泄漏。

2) 施工选材不符合设计要求

储罐或管道的焊接制作或阀门、连接件等材质有缺陷进入工程施工安装，投用后会导导致储存或输送介质的泄漏。

3) 阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良、耐压等级不满足使用条件的要求、法兰盘面变形、阀体破裂、密封部件破损、偏摆等，会造成壳泄漏、盖子泄漏、杆损坏。由阀门质量缺陷而造成的泄漏事故是石油化工系统的多发事故类型。

4) 储罐、管道附件缺陷

储罐顶应设安全阀等附件，暴露于大气中的不保温、不放空的管道应设置相应的泄压装置，储罐在选材、设计、制造和安装过程中存在质量缺陷以及运行过程中出现异常现象得不到及时处理，易发生罐体损坏而泄漏、接管断裂泄漏，储罐焊缝存在缺陷是导致储罐发生破裂泄漏的最主要原因。挠性连接器（包括软管、波纹管等）因质量缺陷或不正常压力而导致破裂泄漏、接头泄漏。在实际生产中，由于封闭管段上无泄压装置引起管线爆裂的事故较多。设备长期使用后未按规定检修期进行检修而造成泄漏。设备附件质量

差，或长期使用后材料变质、腐蚀减薄或破裂穿孔等而泄漏。

5) 泵的质量缺陷

泵的质量存在缺陷会导致机壳损坏而发生泄漏，以及密封压盖泄漏。

6) 垫片选用不当

储罐的管道接头、阀门、泵等相连接时所选用的垫片应为耐压型垫片，如选用不当有可能导致氨气从垫片处泄漏。

7) 控制失灵

储罐、管道等储运设施的各种工艺参数，如液位、温度、压力等，都是通过计算机及现场一次仪表读出的，如果安全监测、控制系统出现故障、失灵，则容易造成介质超压及泄漏事故。罐区发生超压事故，后果相当严重。

8) 从业人员违章作业

违章作业表现在：

- ① 错误操作、错误指挥或操作失误；
- ② 不熟悉操作规程或不严格按操作规程作业；
- ③ 各作业环节之间，在缺乏联络和衔接的情况下擅自操作；
- ④ 思想麻痹、粗心大意等。
- ⑤ 人员未经培训而上岗操作。

9) 企业安全管理不善

安全管理不善主要表现在：

- ① 未能制定严格、完整的安全管理制度或执行力度不够；
- ② 对储运物料的性质（理化性质、危险特性）以及储运安全知识缺乏了解；
- ③ 对储运生产设备、设施及工艺系统的安全性缺乏认真的检验分析和评价；
- ⑤ 对生产设备设施存在的质量缺陷或事故隐患，没有及时检查和治理；

⑥ 岗位人员擅自脱岗。

10) 其他因素的影响

自然灾害，例如台风、洪水、地震等。其他人为因素，例如罐区内发生交通事故、撞击储运设备、台风、人为故意破坏等均有可能发生泄漏事故。

3.2.2 液氨使用、储存过程主要危险有害因素分析

参照《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)及《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》(卫生部、原劳动部、总工会等颁发)的规定，南碱公司存在的危险有害因素有火灾爆炸、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害、触电、物体打击、中毒窒息、冻伤、噪声危害等九种，由这些因素直接或间接诱发其相对应的事故，其中最主要的危险因素为火灾爆炸危险，也是最严重的事故；最主要的危害因素是中毒和窒息。

1) 主要危险因素

(1) 火灾爆炸危险

燃烧是由可燃物、助燃物和点火源三个条件同时具备而产生的，爆炸包括物理性爆炸和化学性爆炸：物理性爆炸原因往往是由于容器内部介质的压力超过了容器所能承受的强度，致使容器破裂，内部介质在瞬间膨胀，并以高速度释放出内在能量。南碱公司液氨储罐受到高温或不正常操作有可能引起物理性爆炸。化学性爆炸是由于物质发生极迅速的化学反应，产生高温、高压而引起的，其实质是高速度的燃烧，从而产生出大量的高温燃气向四周扩散，并引起附近的可燃物质燃烧。化学性爆炸常常与火灾同时发生。

分析火灾爆炸的危险性主要是针对燃烧三要素（可燃物、助燃物和点火源）的具备情况分析。由于助燃物（如空气）是客观存在的，预防火灾爆炸发生主要从可燃物和点火源两方面着手。根据南碱公司的具体情况，可燃物的存在主要是由于泄漏造成，点火源主要以明火、静电火花、摩擦与碰撞、雷击、高温等形式存在，下面就针对相关问题进行分析评价。

1) 泄漏

本报告的第 3.2 节对液氨装卸储运过程中发生泄漏的原因进行了分析，下面就泄漏的各种形式着重进行阐述。

A. 储罐泄漏

液氨储罐的接管有液相进出口、气相进出口、排污口、放散口以及人孔等。由于应力集中的作用，各种接口、焊缝处较容易出现泄漏；液氨储存系统中蒸气压高，液氨对法兰橡胶密封件的溶胀性强，因此法兰处较容易出现泄漏；液氨中含有一定量的水分，长期贮存时，水分会逐渐积累下沉，积聚在储罐的下部。罐体越大，时间越长，积聚量越大。在罐底水层的作用下，罐底及罐底阀件的腐蚀比其它部位严重，容易出现泄漏。

①罐体顶部或与顶部相连接的阀门、管道出现泄漏

罐体顶部或与顶部相连接的阀门、管道出现泄漏时，泄漏物为气相液化气，泄漏量相对较小；抢险人员直接接触的是气体，冻伤的可能性较低。但泄漏的气体同样具有火灾爆炸危险性。

②罐体底部泄漏或紧邻罐体的第一个阀门、法兰泄漏

无论是罐体底部泄漏或紧邻罐体的第一个阀门、法兰泄漏，泄漏出的都是液体，泄漏速度快，泄漏量大，泄漏点处于罐区之内，危险性比前面谈到的情况大。

B. 管线泄漏

管线泄漏包括管道、法兰和接头泄漏，其发生泄漏的形式主要有以下几点：

a、管道穿孔

①管道外腐蚀，其原因是防腐质量不合格；施工时吊装不合格，破坏了防腐层；还可以是电腐蚀、化学腐蚀。

②管道内腐蚀，其原因是化学腐蚀或管道材质不均匀，产生电位不平衡，

产生内腐蚀最后穿孔。

③工作压力超过了管线所能承受的强度。

④管道受外力或液压的震动，受沉重物体的压轧、打击而破损。

b、管道断裂

原因主要是焊接质量问题，施工时产生应力，埋深不够，气温突然变化，管线受到急剧膨胀或收缩。

c、管道焊口漏气

主要是焊接质量不合格所致，如夹渣、气孔、没焊透，当时试压气密合格，运行一段时间后问题就暴露出来了。

d、泄漏点密封不严

多发生在阀门和法兰，由于垫片损坏，阀门杆带法兰盘根失灵泄漏。

一般在管道、阀门或法兰出现泄漏点时，液化气的泄漏速度较慢，泄漏或燃烧点离罐体远，危险性较小。停止输送气体，通过安装在储罐根部的紧急切断阀关闭，并关闭泄漏点相邻部位的阀门，即可切断泄漏源排除危险。如果相邻阀门不能关紧，为防止泄漏点周围形成爆炸性混合气体而产生危险，还可以暂时主动点燃液化气，让其稳定燃烧，等必要的抢险措施都准备好后，再扑灭火焰。或者，可以采用夹具堵漏法（包括注胶堵漏法、顶压堵漏法、卡箍堵漏法、压盖堵漏法、捆扎堵漏法、引流粘接堵漏法等）和封冻堵漏法。

C 泵和压缩机泄漏

泵的泄漏主要是泵体损坏泄漏、密封压盖处泄漏。压缩机的泄漏主要是压缩机机壳损坏而泄漏、压缩机密封套泄漏。

2) 点火源

火源是导致火灾爆炸事故的原因之一，作业人员穿着、所使用的设备、工具，作业环境因素等均为产生火源的因素。常见的点火源种类如下：

A、明火

在储罐区、装卸等场所，在作业过程（如卸料、输送使用等）中若有吸烟、设备维修中的动火施焊等都会形成明火，引燃可燃物质，发生火灾。明火的产生是发生火灾爆炸事故的重要原因之一。明火引起的火灾爆炸事故危险性大小主要与管理因素有关。

B、电气火源

电气火源主要来自于以下几个方面

①选型及布线不合规范：电器设备未按标准要求选用防爆电器，线路敷设未按规定进行排线和穿管保护，运行时产生火花。

②散热条件差：某些发热量较大的电气设备由于通风不良、散热条件差，形成表面过热现象，直至达到可燃气体自燃温度。

③接触不良：电气设备和线路的部件，因接触不良产生火花。

④过负荷或缺相运行：运行中的电气设备和电气线路，其负荷如果超额定值或电动机缺相长时间运行，设备超载发热，达到可燃气体自燃温度。

⑤漏电和短路：电气绝缘老化、损伤，发生漏电、短路；违章操作、接线错误、以及其它意外原因，造成电气短路；出现火花和电弧。

⑥机械故障：电气设备的机械部件松动、异常磨擦或碰撞发生发热或火花。

C、静电火花

物体因摩擦、剥离、静电感应等产生的静电荷，经过长时间积累，带电体之间的电位差大到一定程度有可能达到击穿场强而进行瞬间放电。一般静电放电现象分为电晕放电、刷形放电、火花放电、传播型刷型放电，而火花放电是化工生产过程中的危险火种。液氨罐区等的静电带电现象常见的有以下几种：

①液化气从小孔中喷出时带电

液氨发生小孔喷射时，因流速快，会产生高位静电，实践证明，液氨在高速喷射时产生的静电电位高达 9000 V，特别是气体中伴有其它微粒物质时，其静电危险性更大，而当带电体与不带电或静电电位很低的物体相接近时，只要电位差达到 300 V 以上，就会发生静电放电现象，并产生火花，会引燃液氨和空气的混合物燃爆起火。

②液氨由泵向储罐内灌注时带电

液氨由泵向储罐内灌注时，液氨会在流动中摩擦带电，并将电荷带入容器内引起电荷聚集，如不能将越聚越多的电荷及时导除掉，就会有放电危险。

③转动的皮带带电

在液氨储罐的储存作业中，输送所用的烃泵、压缩机等与电机的机械传动，大都是用绝缘的皮带来进行的，然而，飞速转动的皮带会因运行中释放自由电子而产生很高的静电电压。据测试，其静电电压可高达 20kV。此时的静电如不能及时导除而聚集，就会产生很强的静电火花。

④操作人员所穿化纤服装穿脱或行走时放电

作业人员未穿防静电服装，因衣服摩擦产生的静电也有可能在放电时产生火花；如某市液氨站一女工，早晨上班发现操作间内液氨味很浓，她在将尼龙纱巾从头上解下来准备检查原因的瞬间，尼龙纱巾与头发摩擦产生静电火花引燃了室内可燃气体，发生爆炸，造成站毁人亡的恶性事故。

D、摩擦与碰撞火花

摩擦和碰撞往往成为火灾爆炸事故的原因。如压缩机和泵润滑不够有可能造成摩擦发热，当热量不断积聚使温度达到可燃物自燃温度，一旦存在可燃物就可能导导致可燃物燃烧或爆炸。在卸车时因槽车司机不小心驾驶使槽车碰撞到墙柱；在灌装台铁器工具相互撞击或与混凝土地面撞击，都可能有火花产生，一旦周围液氨与空气形成了爆炸性混合物，很容易酿成火灾爆炸事故。

E、雷击

雷电是雷云之间或雷云对地面放电的一种自然现象。雷电分直击雷、感应雷和球形雷。雷击引起可燃物发生火灾爆炸的主要原因有：

①雷击产生的热效应

雷电放电温度很高，一般在 6000~20000℃，甚至高达数万度。其遇到可燃物时，使其发生火灾爆炸事故。

②雷电反击：接闪器、引下线和接地体等防雷保护装置在遭受雷击时，都会产生很高的电位，当防雷装置与建筑物内部的电气设备、线路或其它金属管线的绝缘距离太短时，它们之间就会发生放电现象，即出现雷电反击。发生雷电反击时，可能引起电气设备的绝缘被破坏，金属管道被烧穿，引发火灾爆炸事故。

③雷电流的电磁感应

由于雷电流的迅速变化，在它的周围空间会产生强大而变化的磁场，处于磁场中的导体就会感应出很高的电动势，使闭合回路的金属导体产生很大的感应电流，感应电流的热效应，会使设备损坏，使设备内存放的可燃物发生火灾爆炸事故。

(2) 容器爆炸

南碱公司的液氨储罐是压力容器。

压力容器爆炸属于物理性爆炸，引起压力容器爆炸的原因主要如下：

A. 压力容器超压运行：在设计液氨容器时，必须保证在最高使用温度下容器内液氨的蒸气压力小于设计压力。如果液氨温度升高，饱和蒸气压上升，超过容器的允许压力就会产生裂缝，甚至发生爆炸的危险。此外，液氨储罐超装，容易发生爆炸，因为一旦容器达到满液状态，温度再升高时，容器就要直接承受液体膨胀的巨大压力，该力要比气体膨胀的压力大得多。

B. 容器材质不良：如果容器未能按规范要求制造，使用材料不能满足要

求或存在缺陷，制造质量不好，或者压力容器在制造过程中改变或降低了材料的性质，在使用过程就有可能发生破裂损坏。

C. 安全附件不足或失效：当容器发生超压时，压力可通过安全装置（安全阀等）泄压排放，不至于导致容器损坏，但如果泄压装置的泄压量不足或泄压装置失灵，就起不到安全保护的作用而使容器损坏。因此压力容器的安全泄压装量必须定期检查，确认装置处在良好的待用状态。

D. 压力容器会因锈蚀、金属疲劳、焊缝缺陷、机械损害、环境温度的变化产生脆性破裂等原因发生破裂和爆炸，后果十分严重。

E. 压力容器属于特种设备，应按规定检验。容器在使用过程没有按压力容器的要求进行管理、检测，会因使用年限超期，腐蚀等原因出现缺陷导致破裂损坏。

（3）机械伤害

机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触可能引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

机械设备的危险部位有：旋转部件和成切线运动部件间的咬合处，如动力传输皮带和皮带轮、链条和链轮、齿条和齿轮等；旋转的轴，包括连接器、心轴、卡盘、丝杠、圆形心轴和杆等；旋转的凸块和孔处，含有凸块或空洞的旋转部件是很危险的，如风扇叶、凸轮、飞轮等；对向旋转部件的咬合处，如辐条手轮或飞轮和机床床身、旋转搅拌机和无防护开口外壳搅拌装置等。

输送液氨的泵，压缩机等属于机械设备，这些设备的运转部位可能对现场作业人员造成伤害。

（4）触电

触电事故的伤害是由电流的能量造成的。触电伤害可分为电击和电伤两种情况。电击是电流通过人体内部引起的可感知的物理效应。电伤由电流的热效应、化学效应、机械效应对人体造成的局部伤害。

配电设施、电动设备、照明设施所用电压皆在 220V 以上，远大于安全电压。若这些设备、设施长时间未检修，设备绝缘材料老化，带电体裸露出来；且又未采取接地或未安装漏电保护装置，作业人员触及这些设备、设施易发生触电事故。

(5) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

在检修作业时，特别是在储罐上检修阀门、管道、平台等时，使用工（器）具的方法不当、或工（器）具的放置不妥，以及野蛮操作、重物从高处坠落等，均易发生物体打击事故。

(6) 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重提升、牵引车辆和车辆停驶时引发的车辆伤害。

车辆驶入站区，未按规定行驶、停靠，易引起车辆伤害事故。

2) 主要有害因素

(1) 中毒和窒息

毒物对人体侵入的途径主要有吸入、食入、皮肤吸收三种，其中又以呼吸道吸入对人体的危害最为严重。氨属于有毒气体，毒性危害属于 II(高度危害)。工作场所短间接接触容许浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，时间加权平均容许浓度为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。当空气中浓度达到 $3500\text{mg}/\text{m}^3$ 以上时，短时间即可死亡。

在储存、使用过程中，若液氨贮罐、氨输送管道及其管道上的阀门、法兰等发生泄漏，导致大量氨泄漏，易引发人员中毒和窒息事故。

进行储罐检修时，储罐清洗不彻底或罐内通风不良，人入罐内作业易发

生中毒和窒息事故。

(2) 冻伤

液氨的沸点在 0℃ 以下，是加压而成的液化气体，贮存于压力容器内。一旦压力容器、管线、阀门泄漏或崩开，液化气体喷出，由液态急剧减压气化为气态，大量吸收周围空气里面的热，喷到人的身上就会造成冻伤。

(3) 噪音危害

液氨泵、压缩机等机械设备发出的响声对现场作业人员听力系统产生危害，导致听力下降以及诱发其它的病变。

(4) 环境危害

无论是工艺方面的泄漏（如管道、法兰等）还是设备、设施方面的泄漏，对环境造成一定的污染，造成环境危害。

如果发生火灾、爆炸事故，将对周围环境造成相当大的威胁。环境危害往往伴随火灾爆炸事故、中毒事故等其他危险有害因素的出现而发生。

3.3 特种设备辨识

根据《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（2014 年第 114 号）所规定的设备、设施，结合南碱公司所提供的资料，涉及液氨危险化学品使用和储存的特种设备清单为：

(一) 液氨使用场所特种设备

名 称	型号、规格	数量
液氨贮槽	30m ³	3
氨液分离器	65*1405mm	1
冷凝器	1.26m ³	1

(二) 压力管道

南方碱业从氨储罐区到使用场所液氨的工业管道属于压力管道，南方碱业对正在使用的压力管道进行编号，压力管道定期请相关部门进行检测，检

测报告在有效期内。

(三) 相关安全附件

3.4 危险工艺辨识

由南碱公司提供的生产工艺，对照国家安全监管总局关于公布的《重点监管的危险化工工艺目录》（2013年完整版）的工艺目录可知，南碱公司使用氨的工艺蒸吸工序不属于重点监管的危险化工工艺。

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 危险化学品重大危险源辨识

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），单元内存在危险化学品的数量等于或超过表1、表2规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

若单元内存在的危险化学品为多品种时，按式①计算，若满足式①，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad \text{①}$$

式中 q_1 、 q_2 、 \dots 、 q_n — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1 、 Q_2 、 \dots 、 Q_n — 与各危险化学品存在的临界量，单位为吨（t）。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2009），南碱公司属于危险化学品重大危险源所涉及的危险化学品有液氨，针对南碱公司所使用物料的特性，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）范围的危险物质，对南方碱业公司所储存的危险化学品量是否构成重大危险源进行辨

识。

表 3.5-1 重大危险源辨识

序号	设备名称	容量	实际存在量 (t)	临界量, t	比值
1	重碱车间氨库	90m ³	45	10	4.5
总计 Q		Q=4.5>1			

由上可知，南方碱业公司（液氨储罐区）的危险化学品储量已构成了重大危险源。

3.5.2 危险化学品重大危险源分级

（一）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的危险化学品重大危险源分级方法

《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令第 40 号）附件 1 “危险化学品重大危险源分级方法” 规定如下：

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

（2）R 的计算方法

$$R = \alpha \left| \beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right|$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

（3）校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 6.1-2 和

表 6.1-3:

表 6.1-2 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	见表 3.1-4	2	1.5	1

注：危险化学品类别依据《危险货物品名表》中分类标准确定。

表 6.1-3 常见毒性气体校正系数 β 值取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

注：未在表 2 中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值。

(4) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 6.1-4:

表 6.1-4 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

(5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 6.1-5 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 6.1-5 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

(二) 危险化学品重大危险源分级分析

根据以上的分析结果可知，氨属于表 6.1-2 中的毒性气体，取 $\beta=2$ ，南

方碱业公司厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量小于 100 人，取 $\alpha=1.5$ ，故：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 1.5 \times 2 \times 4.5 = 13.5$$

从上可知， $50 > R \geq 10$ ，南方碱业公司的危险化学品重大危险源级别为三级。

3.5.3 重大危险源辨识与分级分析小结

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2009），《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令第 40 号）附件 1 “危险化学品重大危险源分级方法” 分析可知，南方碱业公司已构成三级重大危险源级别为三级。

3.6 职业病危害风险辨识

依据《国家安全监管总局关于公布建设项目职业病危害风险分类管理目录（2012 年版）的通知》（安监总安健[2012]73 号），查询《建设项目职业病危害风险分类管理目录（2012 年版）》可知：基础化学原料制造业的职业病危害的风险类别为“严重”。

3.7 本章小结

1) 南碱公司使用的主要危险、有害物质主要为：氨，不属于剧毒、易制毒、易制爆、监控危险化学品，属于重点监管的危险化学品。

2) 作业过程、工艺过程中存在的危险、有害因素有：危险有害因素有火灾、爆炸、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害、触电、物体打击、中毒和窒息、冻伤、噪声危害等九种，其中，火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸是主要危险、有害因素。

3) 项目使用和储存的设备中压力容器、压力管道及相关的安全附件属于特种设备。

4) 南碱公司反应工艺不属于危险化工工艺。

5) 南碱公司已构成危险化学品三级重大危险源。

6) 项目的职业病危害的风险类别属于“严重”。

4、评价单元的划分和评价方法的选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元的划分原则

评价单元就是在危险、有害因素识别与分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统划分成有限的、确定范围的评价单元。合理划分评价单元有助于推动评价工作的进行，提高评价结论的准确性，通常情况下评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征等与危险有害因素的类别、分布情况有机结合进行划分，还可以根据评价工作的需要，将一个评价单元划分为若干子评价单元或更细致的单元。评价人员可以根据评价的目的、所选择的评价方法以及建设项目的特点进行评价单元的划分，确保实现评价目标。

4.1.2 评价单元的划分

本次评价是对广东南方碱业股份有限公司使用现状进行安全评价，根据评价现场区域布置和行业潜在危险危害因素特点，按科学性、针对性和可操作性的原则进行划分。

4.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险性、有害性及其程度进行分析、评价的工具。按其特性可分为定性安全评价和定量安全评价和综合安全评价。

1) 定性安全评价

定性安全评价是借助于对事物的经验、知识、观察及对其发展规律的了解，科学地进行分析、判断的一类方法。运用这类方法以找出系统中存在的危险、有害因素，进一步根据这些因素从技术上、管理上提出对策措施，达到系统安全的目的。

2) 定量安全评价

定量安全评价是根据统计数据、检测数据、同类和类似系统的数据资料，按有关标准，应用科学的方法构造数学模型进行定量评价的一类方法。

3) 广东南方碱业股份有限公司在生产过程中，主要危险、有害因素有：火灾、中毒和窒息。根据其危险、有害因素的特点，采用安全检查表法、作业条件危险性评价法和事故树分析法进行安全评价分析，并运用系统工程的原理和方法找出影响系统安全的各种事件（包括人、机、物、环境）出现的条件以及可能导致的后果，进而提出安全对策措施，使危险降低到人们可以接受的程度。所选择安全评价方法如下表所示。

表 4.2-1 评价方法的选择

评价类型	评价方法	对象	主要目的
定性评价	安全检查表法	(1) 证照文书 (2) 选址布局、规划设计符合性单元 (3) 场所、设施和工艺单元; (4) 职业危害防护 (5) 重大危险源管理 (6) 机构设置及人员配备 (7) 安全生产责任制、规章制度及安全操作规程 (8) 人员资质、培训及考核 (9) 应急管理。 (10) 重点监管危险化学品管理措施	利用检查条款按照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。
	预先危险性分析法	以危险有害因素类别作为预先危险性分析法的评价单元。	按照《企业职工伤亡事故分类标准》，综合考虑起因物、致害物和致害方式，分析生产过程中主要危险因素，
定量评价	作业条件危险性分析法	生产岗位为评价单元。	确定涉及危险化学品作业的危险程度。
	事故树分析法	中毒事故。	对危险化学品使用、储存过程中存在的主要危险因素作出分析，为事故的预防提供参考。
	事故后果模拟分析法	氨罐区	

5、定性、定量评价

5.1 采用安全检查表法分析安全使用条件

5.1.1 证照文书单元

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
1	工商营业执照或企业名称预先核准通知书。	《中华人民共和国公司法》第六、七条	有《企业法人营业执照》	合格
2	有固定的生产经营场所和必要的设施，及生产经营场所产权证明。	《企业法人登记管理条例》第七条、第十五条	有《国有土地使用证》。	合格
3	公安消防部门对生产、储存场所出具的消防验收合格文件。	《中华人民共和国消防法》第十三条	有相关的消防验收意见书	合格
4	建筑物宜按照国家有关防雷设计安装规范的规定，设置防雷装置，并定期检测，保证有效。	《广东省防御雷电灾害管理规定》第九、十条	厂区各场所设置了防雷装置，且定期进行检测，检测报告在有效期内。	合格
5	环境保护部门出具的相关批复文件。	《广东省排放污染物许可证管理办法》第二条	有《广东省污染物排放许可证》，在有效期内。	合格

5.1.2 选址布局、规划设计符合性单元

根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）（以下简称“建规”）等编制了区域规划及平面布置安全检查表：

表 5.2—1 周边环境及平面布置检查表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	检查结果
1	危险化学品生产装置和储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域符合有关法律、法规、规章和标准的规定： 1) 居民区、商业中心、公园等人口密集区域；2) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；3) 供水水源、水厂及水源保护区；4) 车站、	《危险化学品安全管理条例》	厂区周边没有上述场所或区域。	合格

序号	检查内容	选用标准	检查情况	检查结果
	码头（按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；5）基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；6）河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；7）军事禁区、军事管理区；8）法律、行政法规规定予以保护的其它区域。			
2	液氨罐区距离居住区、公共福利设施、村庄的防火距离不小于 100 米。	GB50160-2008 第 4.1.9 条	项目距离周边居住区等最近的距离大于 1000 米。	合格
3	液氨罐区距离相邻建筑物的安全间距满足防火要求。	GB50016-2006 第 4.3.1 条	液氨罐距离周边建筑物间距合格。	合格
4	液氨罐区距离厂外公路不小于 30 米。	GB50160-2008 第 4.1.9 条	液氨罐区距离厂外公路大于 30 米。	合格
5	液氨罐区距离架空电力线不小于 1.5 倍塔杆高度。	GB50160-2008 第 4.1.9 条	液氨罐区距离架空电力距离大于 1.5 倍塔杆高度。	合格
6	液氨罐区距离通航江、河、海岸不小于 25 米。	GB50160-2008 第 4.1.9 条	液氨罐区距离东江大于 40 米。	合格
7	产生或可能存在毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所应设冲洗设施。	《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010) 6.1.2	设有冲洗设施。	合格
8	可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。	《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010) 6.1.7	配备有急救用品、冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区，风向标。	合格
9	压力表的校验和维护应符合国家计量部门的有关规定。压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应刻出指示	《压力容器安全技术监察规程》(质技监局锅发	压力表有定期校验。	合格

序号	检查内容	选用标准	检查情况	检查结果
	最高工作压力的红线,注明下次校验日期。压力表校验后应加铅封。	[1999]154号)第161条		

5.1.3 场所、设施和工艺单元

检查项目	依据	检查情况	结论
1、操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。	《重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》	操作人员已经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。	符合
2、严加密闭,防止泄漏,工作场所提供充分的局部排风和全面通风,远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。		液氨存放在专用的储罐内,氨储罐外面设置有安全淋浴和洗眼设备。	符合
3、生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪,使用防爆型的通风系统和设备,应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴橡胶手套。工作场所浓度超标时,操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时,应防止冻伤。		使用氨气场所,已设置氨气泄漏检测报警仪,配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴橡胶手套等防护设施。	符合
4、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计,并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置,设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。		已设置安全阀、压力表、液位计、温度计,设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐已设置紧急切断装置。且装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	符合
5、避免与氧化剂、酸类、卤素接触。		储存场所只有氨气单一品种,无其他危险化学品。	符合
6、生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的		生产、储存区域已设置安全警示标志。已配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	符合

检查项目	依据	检查情况	结论
消防器材及泄漏应急处理设备。			
7、严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。		符合相关要求	符合
8、在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。		符合相关要求	符合
9、充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。		充装时，使用万向节管道充装系统，可有效防止超装。	符合
10、储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。		符合相关要求	符合
11、与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。		使用场所只使用液氨一个品种，符合要求。	符合
12、液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。		使用场所为储罐，未有气瓶。	—
13、注意防雷、防静电，厂(车间)内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷、防静电设施。		氨气储罐已设置防雷、防静电设施。	符合

小结：本单元进行 13 项检查，全部合格。

5.1.4 消防及电气符合性评价

项目	检查内容	依据	实际情况	检查结果
----	------	----	------	------

一、消防设施	1. 依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用。	《中华人民共和国消防法》第十三条	消防给水和灭火设备经公安消防部门验收合格。	合格
	2. 任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。	《中华人民共和国消防法》第二十八条	消防设施、器材有专人管理，周围没有存放其它物品。	合格
	3. 灭火器的安装设置应便于取用，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置验收及检查规范》第 3.1.3 条	手提灭火器设置在便于取用处。	合格
	4. 灭火器的安装设置应稳固，灭火器的铭牌应朝外，灭火器的器头宜向上。	《建筑灭火器配置验收及检查规范》第 3.1.4 条	灭火器垂直放置，铭牌朝外。	合格
	5. 灭火器设置点的环境温度不得超出灭火器的使用温度范围。	《建筑灭火器配置验收及检查规范》第 3.1.5 条	车间内环境温度正常。	合格
	6. 手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上。	《建筑灭火器配置验收及检查规范》第 3.2.1 条	手提式灭火器设置在灭火器箱内或挂钩上。	合格
	7. 灭火器箱不应被遮挡、上锁或拴系。	《建筑灭火器配置验收及检查规范》第 3.2.2 条	灭火器箱未被遮挡、上锁或拴系。	合格
	8. 存在机械损伤、明显锈蚀、灭火剂泄露、被开启使用过或符合其他维修条件的灭火器应及时进行维修。	《建筑灭火器配置验收及检查规范》第 5.3.1 条	灭火器无过期、损坏情况。	合格
二、电气安全	1. 选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	装置区内电气设施最低等级为 Exd II AT3。	合格
	2. 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	装置区电气线路避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方。	合格
	3. 在爆炸危险环境内，电气设备的金属外壳应可靠接地。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	装置内线路、设备已接地。	合格
	4. 防爆电气设备应有“EX”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别的标志的铭牌，并在铭牌上标明国家指定的检验单位发给的防爆合格证号。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》第 2.1.2 条	电机、开关等设备的外壳均有“EX”标志，并标明防爆电气设备的类型、级别、组别。	合格

5. 防爆电气设备的进线口与电缆、导线应能可靠地接线和密封。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》第 2.1.5 条	防爆电气设备的进线口大部分密封良好，但有部分未密封。	不合格
6. 电器的外部接线应排列整齐、清晰、美观，导线绝缘应良好、无损伤。	《低压电器施工及验收规范》第 2.0.4.2 条	电器外部接线排列整齐，导线绝缘无损伤。	合格

小结：本单元进行 14 项检查，有 1 项不合格项，具体为：

防爆电气设备的进线口大部分密封良好，但有部分未密封。

5.1.5 职业危害防护

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	职业病危害严重的用人单位，应当设置或者指定职业卫生管理机构或者组织，配备专职职业卫生管理人员。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第八条	指定安保部为职业卫生管理机构	合格
2	用人单位的主要负责人和职业卫生管理人员应当具备与本单位所从事的生产经营活动相适应的职业卫生知识和管理能力，并接受职业卫生培训。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第九条	在安全培训时已按要求接受培训	合格
3	用人单位应当对劳动者进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期职业卫生培训，普及职业卫生知识，督促劳动者遵守职业病防治的法律、法规、规章、国家职业卫生标准和操作规程。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第十条	已进行相关培训	合格

4	<p>存在职业病危害的用人单位应当制定职业病危害防治计划和实施方案，建立、健全下列职业卫生管理制度和操作规程：</p> <p>(一) 职业病危害防治责任制度；</p> <p>(二) 职业病危害警示与告知制度；</p> <p>(三) 职业病危害项目申报制度；</p> <p>(四) 职业病防治宣传教育培训制度；</p> <p>(五) 职业病防护设施维护检修制度；</p> <p>(六) 职业病防护用品管理制度；</p> <p>(七) 职业病危害监测及评价管理制度；</p> <p>(八) 建设项目职业卫生“三同时”管理制度；</p> <p>(九) 劳动者职业健康监护及其档案管理制度；</p> <p>(十) 职业病危害事故处置与报告制度；</p> <p>(十一) 职业病危害应急救援与管理制</p> <p>(十二) 岗位职业卫生操作规程；</p> <p>(十三) 法律、法规、规章规定的其他职业病防治制度。</p>	<p>《工作场所职业卫生监督管理规定》第十一条</p>	<p>已完善相关制度</p>	<p>合格</p>
5	<p>产生职业病危害的用人单位的工作场所应当符合下列基本要求：</p> <p>(一) 生产布局合理，有害作业与无害作业分开；</p> <p>(二) 工作场所与生活场所分开，工作场所不得住人；</p> <p>(三) 有与职业病防治工作相适应的有效防护设施；</p> <p>(四) 职业病危害因素的强度或者浓度符合国家职业卫生标准；</p> <p>(五) 有配套的更衣间、洗浴间、孕妇休息间等卫生设施；</p> <p>(六) 设备、工具、用具等设施符合保护劳动者生理、心理健康的要求；</p> <p>(七) 法律、法规、规章和国家职业卫生标准的其他规定。</p>	<p>《工作场所职业卫生监督管理规定》第十二条</p>	<p>符合相关要求</p>	<p>合格</p>
6	<p>用人单位工作场所存在职业病目录所列职业病的危害因素的，应当按照《职业病危害项目申报办法》的规定，及时、如实向所在地安全生产监督管理部门申报职业病危害项目，并接受安全生产监督管理部门的监督检查。</p>	<p>《工作场所职业卫生监督管理规定》第十三条</p>	<p>已完成申报</p>	<p>合格</p>
7	<p>新建、改建、扩建的工程建设项目和技术改造、技术引进项目（以下统称建设项目）可能产生职业病危害的，建设单位应当按照《建设项目职业卫生“三同时”监督管理暂行办法》的规定，向安全生产监督管理部门申请备案、审核、审查和竣工验收。</p>	<p>《工作场所职业卫生监督管理规定》第十四条</p>	<p>申请使用许可证的厂区范围不是新建、改建、扩建的工程建设项目。</p>	<p>合格</p>

8	产生职业病危害的用人单位,应当在醒目位置设置公告栏,公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果	《工作场所职业卫生监督管理规定》第十五条	未有相关公告栏	不合格
9	用人单位应当为劳动者提供符合国家职业卫生标准的职业病防护用品,并督促、指导劳动者按照使用规则正确佩戴、使用,不得发放钱物替代发放职业病防护用品。 用人单位应当对职业病防护用品进行经常性的维护、保养,确保防护用品有效,不得使用不符合国家职业卫生标准或者已经失效的职业病防护用品。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第十六条	已为劳动者提供符合国家职业卫生标准的职业病防护用品,	合格
10	在可能发生急性职业损伤的有毒、有害工作场所,用人单位应当设置报警装置,配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道和必要的泄险区。 现场急救用品、冲洗设备等应当设在可能发生急性职业损伤的工作场所或者临近地点,并在醒目位置设置清晰的标识。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第十七条	已配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道。	合格
11	用人单位应当对职业病防护设备、应急救援设施进行经常性的维护、检修和保养,定期检测其性能和效果,确保其处于正常状态,不得擅自拆除或者停止使用	《工作场所职业卫生监督管理规定》第十八条	有相关的制度、有专人负责	合格
12	存在职业病危害的用人单位,应当实施由专人负责的工作场所职业病危害因素日常监测,确保监测系统处于正常工作状态	《工作场所职业卫生监督管理规定》第十九条	未由专人负责职业病危害因素日常监测	不合格
13	存在职业病危害的用人单位,应当委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构,每年至少进行一次职业病危害因素检测。 职业病危害严重的用人单位,除遵守前款规定外,应当委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构,每三年至少进行一次职业病危害现状评价。 检测、评价结果应当存入本单位职业卫生档案,并向安全生产监督管理部门报告和劳动者公布。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第二十条	已委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构进行检测和评价	合格

14	<p>用人单位与劳动者订立劳动合同（含聘用合同，下同）时，应当将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知劳动者，并在劳动合同中写明，不得隐瞒或者欺骗。</p> <p>劳动者在履行劳动合同期间因工作岗位或者工作内容变更，从事与所订立劳动合同中未告知的存在职业病危害的作业时，用人单位应当依照前款规定，向劳动者履行如实告知的义务，并协商变更原劳动合同相关条款。</p>	《工作场所职业卫生监督管理规定》第二十九条	劳动合同有相关内容	合格
15	<p>对从事接触职业病危害因素作业的劳动者，用人单位应当按照《用人单位职业健康监护监督管理办法》、《放射工作人员职业健康管理规范》、《职业健康监护技术规范》（GBZ188）、《放射工作人员职业健康监护技术规范》（GBZ235）等有关规定组织上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查，并将检查结果书面如实告知劳动者。</p>	《工作场所职业卫生监督管理规定》第三十条	有进行相关的职业健康检查	合格
16	<p>用人单位应当按照《用人单位职业健康监护监督管理办法》的规定，为劳动者建立职业健康监护档案，并按照规定的期限妥善保存。</p> <p>职业健康监护档案应当包括劳动者的职业史、职业病危害接触史、职业健康检查结果、处理结果和职业病诊疗等有关个人健康资料。</p> <p>劳动者离开用人单位时，有权索取本人职业健康监护档案复印件，用人单位应当如实、无偿提供，并在所提供的复印件上签章。</p>	《工作场所职业卫生监督管理规定》第三十一条	有职业健康档案	合格
17	<p>用人单位不得安排未成年工从事接触职业病危害的作业，不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的作业，不得安排孕期、哺乳期女职工从事对本人和胎儿、婴儿有危害的作业。</p>	《工作场所职业卫生监督管理规定》第三十三条	符合相关要求	合格
18	<p>用人单位发现职业病病人或者疑似职业病病人时，应当按照国家规定及时向所在地安全生产监督管理部门和有关部门报告。</p>	《工作场所职业卫生监督管理规定》第三十六条	未有相关情况发生。	合格
19	<p>工作场所使用有毒物品的用人单位，应当按照有关规定向安全生产监督管理部门申请办理职业卫生安全许可证。</p>	《工作场所职业卫生监督管理规定》第三十七条	正在申办中	合格

小结：本单元进行 19 项检查，有 2 项不合格项，具体为：

1、产生职业病危害的用人单位，未在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。

2、存在职业病危害的用人单位，未实施由专人负责的工作场所职业病危害因素日常监测，确保监测系统处于正常工作状态。

5.1.6 重大危险源管理

检查项目	依据	检查情况	结论
1、危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条	企业已建立了重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。	符合
2、危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，建立健全安全监测监控体系，完善控制措施。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	企业已建立健全安全监测监控体系，完善控制措施（具体见“监控措施分析”）。	符合
3、通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过本规定附件2列示的个人和社会可容许风险限值标准。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十四条	企业已通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，结果未超过可容许风险限值标准。	符合
4、危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条	企业已定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养。	符合
5、危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条	企业已明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。	符合
6、危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条	企业已对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	符合

检查项目	依据	检查情况	结论
和应急措施。			
7、危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条	企业已在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	符合
8、危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条	企业已将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息对外进行告知，扩大了社会知情权和监督权。	符合
9、危险化学品单位新建、改建和扩建危险化学品建设项目，应当在建设项目竣工验收前完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十四条	企业已完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向安监部门办理备案。	符合
10、企业应建立健全并落实液氨使用的有关安全管理制度和安全操作规程。	《国务院安委会关于深入开展涉氨制冷企业液氨使用专项治理的通知》（安委【2013】6号）	已落实液氨使用的有关安全管理制度和安全操作规程。	符合
11、涉及液氨制冷的特种作业人员，应取得相关特种作业操作证，持证上岗。	《国务院安委会关于深入开展涉氨制冷企业液氨使用专项治理的通知》（安委【2013】6号）	作业人员持证上岗，证件在有效期内。	符合
12、企业的从业人员应经过液氨使用管理及应急处置等有关安全知识的培训。	《国务院安委会关于深入开展涉氨制冷企业液氨使用专项治理的通知》（安委【2013】6号）	企业有进行相关的培训，有相关的培训的记录。	符合
13、企业应建立健全液氨泄漏等事故应急救援预案，并定期组织演练。	《国务院安委会关于深入开展涉氨制冷企业液氨使用专项治理的通知》（安委【2013】6号）	已建立健全相关预案，并有定期组织演练。	符合
14、企业应建立设备管理档案，并妥善保管。	《国务院安委会关于深入开展涉氨制冷企业液氨使用专项治理的通知》（安委【2013】6号）	已建立设备管理档案，并妥善保管。	符合

（二）监控措施

南方碱业在氨库区、氨机房安装有闭路电视监控系统，液氨气体报警器

探头；报警探头与水喷淋装置联锁，一旦发生泄漏，报警器报警的同时，自动启动水喷淋装置。

南方碱业氨机房的各种安全设施设专人管理，安全设施定期检修。库区关键装置、重点部位安全管理监控制度，建立部门、班组监控机制，明确各级、各专业的职责。对关键装置、重点场所采取有效的控制措施控制风险。

南方碱业氨机房落实每天巡检制度，强化监控措施。为确保安全生产，定期对重大危险源关键装置、重点部位进行巡查，发现问题及时报告处理。值班室的监控录像定时对各个作业现场、重点部位进行现场监控，发现异常情况及时通报给现场人员和值班领导。通过监控巡查发现的问题及时纠正、整改，并对相关责任人进行了处罚。

南方碱业氨机房针对重大危险源关键装置、重点部位加强了检查力度，完善现场管理，班组每日对设备进行检查，每月组织部门负责人和技术人员对重大危险源关键装置、重点设备设施进行检查，作好相关记录。针对存在的问题和不足，加强落实整改，并明确责任人进行跟踪、验收整改情况，争取做到每一个问题处理、落实到位。

南方碱业氨机房有毒有害场所的适当位置张贴警示标志和告知牌。各种防护器具定点存放在安全、方便的地方，并有专人负责保管，定期校验和维护。

5.1.7 机构设置及人员配备

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
5	从业人员超过 300 人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第十九条	设有安全管理机构，配备专职管理人员。	合格
1	生产经营单位的主要负责人和安	《中华人民共和国	主要负责人和管理人员已	合格

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
	全管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《国安全生产法》 第二十条	报名参加培训，取得相应安全资质证书。	
2	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十一条	从业人员在上岗前均经过安全教育培训，考试合格后才上岗操作。	合格
3	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十三条	特种作业人员均持证上岗。	合格
4	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》 第三十六条	制定有规章制度和安全操作规程，人员上岗前经三级教育培训。	合格
5	企业应按GB11651的要求为接触尘毒作业人员配备符合相关标准要求的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则正确佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》 第三十七条	已按规范要求配备	合格
6	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十三条	有缴纳工伤保险。	合格

5.1.8 安全生产责任制、规章制度及安全操作规程

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	《危险化学品安全使用许可证实行办法》第十条	已制定与职位匹配的的各级各类安全生产责任制	合格

2	<p>企业根据化工工艺、装置、设施等实际情况，至少应当制定、完善下列主要安全生产规章制度：</p> <p>（一）安全生产例会等安全生产会议制度；</p> <p>（二）安全投入保障制度；</p> <p>（三）安全生产奖惩制度；</p> <p>（四）安全培训教育制度；</p> <p>（五）领导干部轮流现场带班制度；</p> <p>（六）特种作业人员管理制度；</p> <p>（七）安全检查和隐患排查治理制度；</p> <p>（八）重大危险源的评估和安全管理</p> <p>制度；</p> <p>（九）变更管理制度；</p> <p>（十）应急管理制度；</p> <p>（十一）生产安全事故或者重大事件管理制度；</p> <p>（十二）防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；</p> <p>（十三）工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；</p> <p>（十四）动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、临时用电、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；</p> <p>（十五）危险化学品安全管理制度；</p> <p>（十六）职业健康相关管理制度；</p> <p>（十七）劳动防护用品使用维护管理制度；</p> <p>（十八）承包商管理制度；</p> <p>（十九）安全管理制度及操作规程定期修订制度。</p>	《危险化学品安全使用许可证实施办法》第十一条	已全部制定左列相关制度。	合格
3	企业应当根据工艺、技术、设备特点和原辅料的危险性等情况编制岗位安全操作规程。	《危险化学品安全使用许可证实施办法》第十二条	已完善相关操作规程	合格

5.1.9 人员资质、培训及考核

根据《安全生产法》第二十条：生产经营单位的主要负责人和安全管理

人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。第二十三条：生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业，南碱公司的主要负责人、安全管理人员、已经培训，考核合格后持证上岗，南碱公

司的特种作业人员包括电工、电焊与热切割、压力容器从业人员、压力管道操作人员、厂内车辆操作人员、起重机操作人员等，相关人员均持证上岗。南碱公司新进厂工人必须经过公司、车间、班组三级教育培训合格后才能上岗，对于在职的从业人员，每年均进行继续救教育。使从业人员的安全素质普遍得到提高，促使人人在思想上都重视安全生产，又懂得如何安全地进行生产，从而避免由于对安全的忽视或无知而产生的不安全行为，减少失误而导致的事故。

5.1.10 应急管理

检查项目	依据	检查情况	结论
1. 按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案，并报送有关部门备案；	《危险化学品安全使用许可证实施办法》第十六条	已按要求编制了生产安全事故应急预案，并完成备案。	符合
2、危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条	企业已将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息对有关人员进行告知。	符合
3、危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	企业已制定重大危险源事故应急预案，建立了应急救援组织体系，配备了必要的防护装备及应急救援器材。	符合
4、危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并进行事故应急预案演练。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	企业已制定重大危险源事故应急预案演练计划，并定期进行事故应急预案演练。	符合
5、应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	企业应急预案演练效果对应急预案进行修订完善。	符合

检查项目	依据	检查情况	结论
1. 按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案，并报送有关部门备案；	《危险化学品安全使用许可证实施办法》第十六条	已按要求编制了生产安全事故应急预案，并已完成备案。	符合
6、化学事故应急救援应在预防为主的基础上，贯彻统一领导、集中指挥、横向协调、自救互救与社会救援相结合的原则。	《化学事故应急救援管理办法》第三条	企业应急救援体现了贯彻统一领导、集中指挥、横向协调、自救互救与社会救援相结合的原则。	符合
7、防护用品和医疗器械应处于备用状态。	《化学事故应急救援管理办法》第十六条	企业用于应急事故的防护用品和医疗器械应处于备用状态。	符合
8、苯乙烯事故可采用的灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。	重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则“苯乙烯部分”	原料储罐区设置了水、泡沫消防栓系统、泡沫，水消防炮系统。	符合

5.1.11 重点监管危险化学品管理措施

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版），属于重点监管的危险化学品有：氨。

表 5.1.10-1 氨：安全措施和事故应急处置原则表

项目	要求	实际符合情况
安全措施	一、一般要求	
	(1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经公司内部培训或委托专业培训合格后上岗，符合要求。
	(2) 严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	通过管道输送，不需人工操作，车间通风符合要求。
	(3) 生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。	已设置可燃气体报警器，通风、照明装置大部是防爆型的，设备外壳均接地。配备有防护用品和应急用具等，设置了喷淋洗眼器。张贴有“严禁吸烟”等安全警示标示，但有部分电气设施不是防爆型的。均配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。
	(4) 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。	储罐等压力容器和设备已设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，也已设置紧急切断装置。

(5) 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。	没有与氧化剂、卤素接触。
(6) 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	生产、储存部分区域设置安全警示标志，符合要求。
二、特殊要求	
【操作安全】	
(1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。	符合要求
(2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。	已配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； 作业环境已设立风向标； 供气装置的空气压缩机已置于上风侧； 进行检修和抢修作业时，已携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。
(3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。	符合要求
【储存安全】	
(1) 储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。	储存于储罐。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。
(2) 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。	与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，没有混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。不使用易产生火花的机械设备和工具。储存区备有泄漏应急处理设备。。
(3) 液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。	没有液氨气瓶
(4) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷、防静电设施。	氨气储罐按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷、防静电设施。
【运输安全】	
(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	委托有相应有效资质的运输单位进行危险化学品的运输。
(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有防静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火	

	<p>器和防爆工具；防止阳光直射。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时, 瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方, 堆放高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种, 不准在有明火地点或人多地段停车, 停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 输送氨的管道不应靠近热源敷设; 管道采用地上敷设时, 应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段, 采取保护措施并设置明显的警示标志; 氨管道架空敷设时, 管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面, 不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品; 氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。</p>	
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>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, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 应用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。</p> <p>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。</p>	<p>已编写应急预案, 并且备案, 符合要求。</p>
	<p>【灭火方法】</p> <p>消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。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, 尽可能将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。</p>	<p>已编写应急预案, 并配备了雾状水、二氧化碳、砂土。</p>
	<p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏, 还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器, 使之逸出气体而非液体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其它稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解, 同时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</p>	<p>已编写应急预案, 符合要求。</p>

<p>水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。</p>	
---	--

小结：本单元有 1 个不合格项：有部分电气设施不防爆。

5.1.12 小结

采用安全检查表对南碱公司的安全现状进行总体综合评价，共检查十一个单元，检查结果有七项不符合规范要求，具体为：

1、防爆电气设备的进线口大部分密封良好，但有部分未密封，且有部分电气设施未防爆。

2、产生职业病危害的用人单位，未在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。

3、存在职业病危害的用人单位，未实施由专人负责的工作场所职业病危害因素日常监测，确保监测系统处于正常工作状态。

5.2 预先危险分析

预先危险分析是一种在工程活动之前对系统存在的危险因素、出现条件和事故可能后果进行初步系统分析的方法，其目的是发现系统的潜在危险因素，确定危险等级，提出防范措施。本报告针对项目存在的主要危险有害因素：中毒、触电等，采用预先危险分析法对其危险性进行分析。

根据危险危害因素导致事故的严重程度，划分为四个等级，见下表。

危险危害影响程度等级及定义

危险等级	影响程度	定义
I级	安全的	尚不能造成事故。
II级	临界的	处于事故边沿状态暂时没有人员伤亡和财产损失，应予以排除和控制。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施。
IV级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除。

(1) 中毒预先危险分析

中毒预先危险分析

危险因素	触发事件	现象	事故原因	危险等级	预防措施
中毒	1.皮肤接触有毒、有害物质。 2.吸入有毒、有害物质的蒸气。 3.长期在有毒、有害环境工作。 4.进入有限空间内作业。 5.误服。	急性或慢性中毒	1.生产过程未采取密闭措施，有毒、有害物质从生产过程散发、外逸。 2.生产、储存场所通风不良、温度过高。 3.操作者未按要求穿戴劳动防护用品。 4.未按要求做好防护措施，有限空间内缺氧，氨气含量超过卫生指标。 5.在作业现场喝水、进食等。 6.设备安全附件失效； 7.操作失误引起泄漏。	III级	1.确保生产过程的密封，防止有毒、有害物质从生产过程散发、外逸。 2.采用自然通风和机械强制通风；降低操作、储存场所温度。 3.操作者按要求穿戴劳动防护用品。 4.现场员工定期体检，发现异常及早调离现场岗位。 5.按要求做好防护措施，确保有限空间内的氧气含量大于18%，氨气含量小于1mg/m ³ 。 6.严禁在作业场所喝水、进食。 7.设备的安全附件应按规定定期进行检测，确保其有效性。 8.严格按安全操作规程进行操作。

(2) 触电预先危险分析

触电预先危险分析

危险因素	触发事件	现象	事故原因	危险等级	预防措施
触电	1.电气设备、电动工具的金属外壳带电。 2.电缆断开落在地面。 3.电气线路、电气设备绝缘老化。 4.多雨潮湿季节。 5.工具、防护用品质量缺陷或使用不当。 6.机械或动物破坏。 7.误操作。 8.低压系统带电作业。	设备外壳带电，产生弧光	1.电气设备金属外壳接地不良或未接地。 2.电气设备、电动工具的使用、维修不规范。 3.线路的电线质量、安装质量及管理有缺陷。 4.室内空气潮湿。 5.未正确使用防护用品及工具。 6.违反操作规程。	II级	1.完善各类电气设备的使用、保管、维修、检验等管理制度并严格执行。 2.操作人员持证上岗。 3.严格执行防护用品和工具的采购、使用、检验制度。 4.设备金属外壳可靠接地，设漏电保护。 5.配备必要的防护用品并正确使用。 6.加强电气线路的管理、检查、检修制度。

从以上预先危险分析可以看出，中毒的危险等级为III级，属于危险的，会造成人员伤亡或系统破坏，应立即采取措施；触电伤害的危险等级为II级，属于临界的，处于事故边沿状态暂时没有人员伤亡和财产损失，应予以排除和控制。企业在使用过程中应采取相应的安全对策措施，确实做到安全生产。

5.3 危险度评价法

(一) 评价方法简介

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》(HG 20660-1991)等技术规范标准，编制“危险度评价取值表”(表1)，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等5个项目共同确定，其危险度分别按A=10分，B=5分，C=2分，D=0分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级图如图1所示，分级表见表2。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{物质} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{容量} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{温度} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{压力} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{操作} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 16\text{点以上} \\ 11\sim 15\text{点} \\ 1\sim 10\text{点} \end{array} \right\}$$

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力(超高压、高压、中压、低压)；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

表 1 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质 (指单元内危险、有害程度最大的物质)	(1) 甲类可燃气体； (2) 甲 _A 类物质及液态烃； (3) 甲类固体； (4) 极度危害介质	(1) 乙类可燃气体； (2) 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； (3) 乙类固体； (4) 高度危害介质	(1) 乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； (2) 丙类固体； (3) 中、轻度危害介质	不属于 A、B、C 项之物质
容量	(1) 气体 1000m ³ 以上； (2) 液体 100m ³ 以上	(1) 气体 500 ~ 1000m ³ ； (2) 液体 50~100m ³	(1) 气体 100~500m ³ ； (2) 液体 10~50m ³	(1) 气体 ≤ 100m ³ (2) 液体 ≤ 10 m ³
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	(1) 1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以下； (2) 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	(1) 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以下； (2) 在低于 250℃ 使用，其操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa 以下

操作	(1) 临界放热和特别剧烈的放热反映操作 (2) 在爆炸极限范围内或其附近的操作	(1) 中等放热反应(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等)反应操作; (2) 系统进入空气或不纯物质,可能发生的危险、操作; (3) 使用粉状或雾状物质,有可能发生粉尘爆炸的操作; (4) 单批式操作	(1) 轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应); (2) 在精制过程中伴有化学反应; (3) 单批式操作,但开始使用机械等手段进行程序操作; (4) 有一定危险的操作	无危险的操作
----	---	--	--	--------

表 2 危险度分级

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

(二) 项目工艺装置、设施的危险度评价

根据项目特点,对工艺装置、设施氨机房评价单元进行危险度评价。

(1) 单元危险度分析

单元危险度分析

单元	物质	容量	温度	压力	操作
氨机房	氨气, 高度危害介质	液体, 容量 <10-50m ³	在低于 250℃使用, 其操作温度在燃点以下	1~20 Mpa	有一定危险性

(2) 单元危险度取值

单元危险度取值

单元	物质	容量	温度	压力	操作
氨机房	5	2	0	2	2

(3) 单元危险度等级

单元危险度等级

单元	分值	等级	危险程度
氨机房	11	II	中度危险

5.4 事故后果模拟分析

一、基本情况介绍

液化介质在容器破裂时会产生蒸汽爆炸。当液化介质为有毒介质，爆炸后若不燃烧，会造成大面积的毒害区域。

南碱公司氨机房使用液氨，液氨为有毒气体，在公司氨罐区贮氨罐共储存液氨 45T，本节就将针对液氨罐一旦发生意外破裂时，通过事故后果模拟分析，计算出蒸汽云爆炸事故后果和毒害区范围。

氨的相关系数如表 5-1。

表 5-1 氨的有关物化性能

物质名称	分子量 M	沸点 t/°C	液体平均比热 C/(kJ/(kg·°C))	汽化热 q/(kJ/kg)	吸入 5~10min 致死的浓度/%
氨	17	-33	4.6	1.37×10^3	0.5

二、方法介绍

对蒸气云爆炸 (UVCE) 按超压-冲量准则进行定量评价确定人员伤亡区域及财产损失区域。冲击波超压破坏准则见表 5-2。

表 5-2 冲击波超压破坏、伤害准则

超压 (kPa)	建筑物破坏程度	超压 (kPa)	人伤害程度
5.88-9.81	受压面玻璃大部分破碎	20-30	轻微损伤
20.7-27.6	氨储罐破裂	30-50	中等损伤
68.65-98.07	砖墙倒塌	50-100	严重损伤
196.1-294.2	大型钢架结构破坏	>100	大部分死亡

(1) 氨的 TNT 当量 W_{TNT} 及爆炸总能量 E

$$\text{氨的 TNT 当量: } W_{TNT} = a W Q / Q_{TNT} \quad (1)$$

W_{TNT} ——kg;

a ——蒸气云当量系数 (统计平均值为 0.04);

W ——蒸气云中氨质量, kg;

Q ——氨的燃烧热, J/kg;

Q_{TNT} ——TNT 的爆炸热, J/kg。

$$\text{氨的爆炸总能量: } E=1.8aWQ \quad (2)$$

E ——氨的爆炸总能量, J;

式中 1.8 为地面爆炸系数

(2) 爆炸冲击波正相最大超压 ΔP

LPG 的爆炸冲击波正相最大超压:

$$\ln(\Delta P/P_0)=-0.9216-1.5058\ln(R') +0.167 \ln^2(R') -0.0320 \ln^3(R') \quad (3)$$

$$R' =D/(E/P_0)^{1/3} \quad (4)$$

R' ——无量纲距离;

D ——目标到蒸气云中心距离, m;

P_0 ——大气压;

若知道四置的人员密度和财产密度, 即可评价确定人员的伤亡数量和财产损失大小。

三、模拟结果

(一) 蒸汽云爆炸事故后果

(1) 计算结果

死亡半径..... : 15.9米;

死亡人数..... : 1人;

重伤半径..... : 21米;

重伤人数..... : 1人;

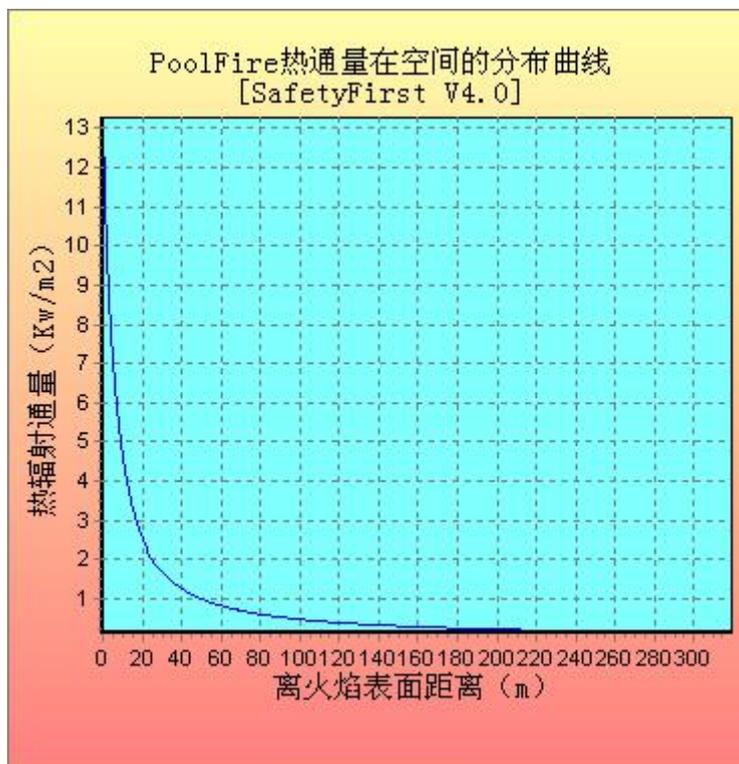
轻伤半径..... : 36.9米;

轻伤人数..... : 3人;

财产损失半径..... : 8.2米;

- 直接财产损失.....： 210.2万元；
- 间接财产损失.....： 31万元；
- 总财产损失.....： 241.2万元
- 火焰平均高度.....： 12.5米；
- 火灾持续时间.....： 8999.8秒；
- 目标处热辐射通量...： 0.14kw/m²；
- 火焰表面热辐射通量： 33.8kw/m²；
- 总热辐射通量.....： 20156.4kw/m²；
- 死亡热辐射通量....： 6.5kw/m²；
- 重伤热辐射通量....： 4.3kw/m²；
- 轻伤热辐射通量....： 1.9kw/m²；

(2) 热通量在空间的分布曲线



(二) 中毒后果

(1) 计算结果

1. 泄漏模拟计算结果： 泄漏速度=2.26 kg/s

气化情况分析：99.78%液体形成液池

2. 扩散模拟计算结果

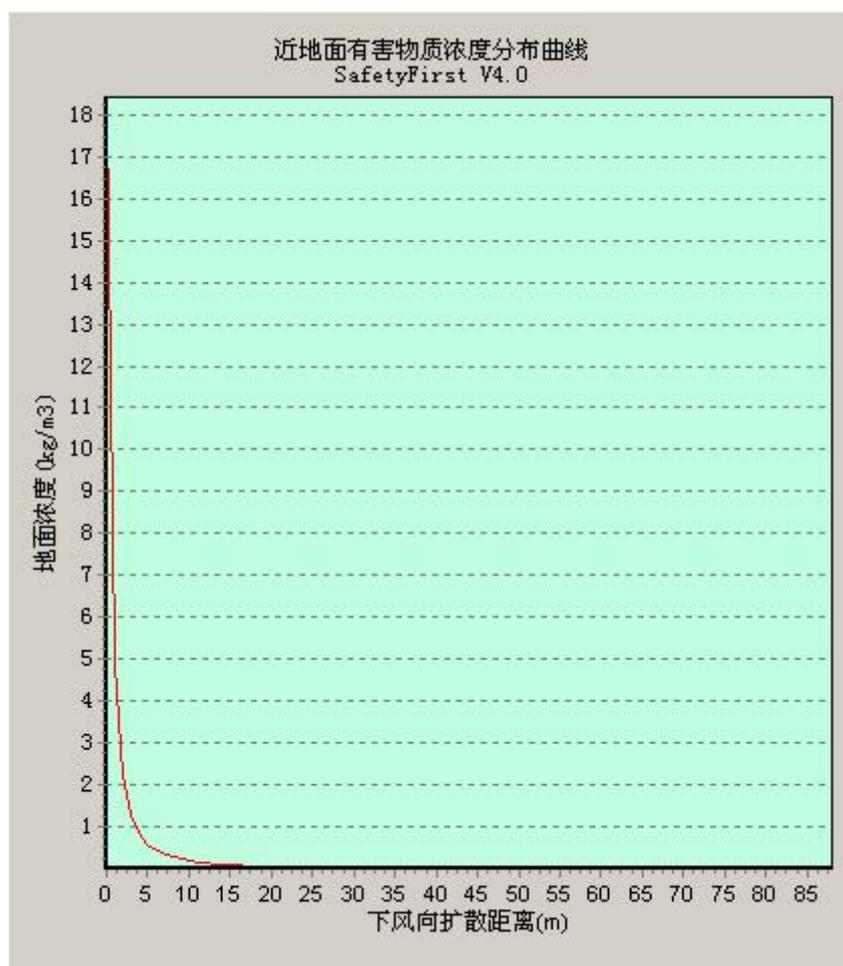
下风向中毒危害距离=87.7 米

下风向可燃爆距离=14.7 米

横风向中毒危害距离=8.8 米

横风向可燃爆距离=1.5 米

(2) 近地面有害物质浓度分布曲线



四、小结

经过分析可知，在理想状态下，如果南碱公司贮氨罐一旦破裂泄漏，可导致人中毒死亡。所以在生产过程中，企业必须制定并严格执行安全操作规程及管理制度，加强日常检查，一旦发现问题及时整改，防止氨的泄漏；配备足够的防护用具，采取安全对策措施，一旦出现事故能够及时采取应对措施。

5.5 事故树分析法

5.5.1 事故树编制

通过前面的辨识与分析可知，在危险化学品使用、储存过程中中毒和窒息是显著的危险因素，故采用事故树分析法对以中毒伤害为顶上事件的事故进行逻辑分析，通过分析找出事故发生途径，制定安全措施，防止事故发生。

中毒伤害事故树见下图 5.3-1。

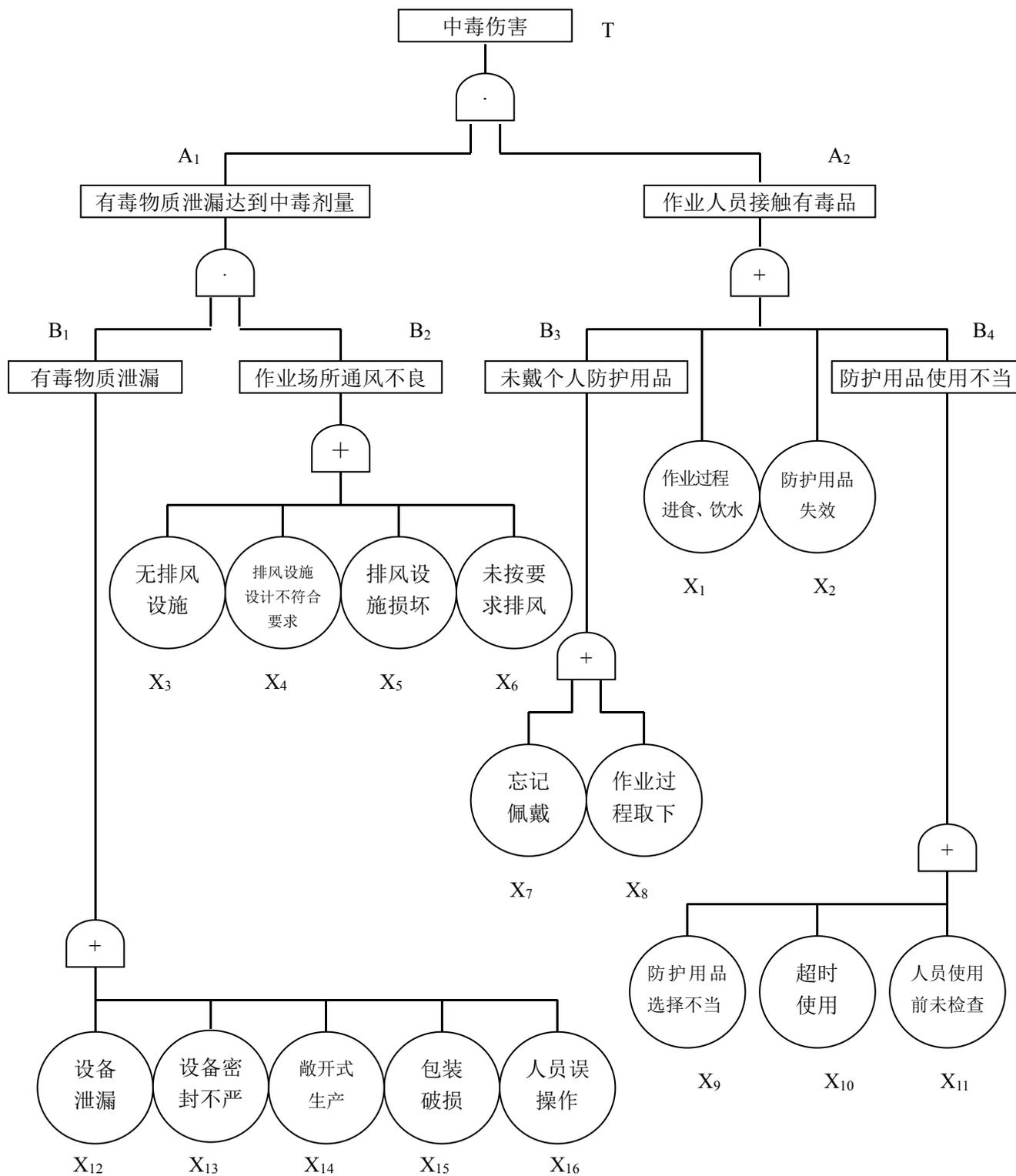


图 5.3-1 中毒伤害事故树图

表 5.3-1 中毒伤害事故树各类事件对照表

事 件	代 码	名 称
顶上事件	T	中毒伤害
中间事件	A ₁	有毒物质泄漏达到中毒剂量
中间事件	A ₂	作业人员接触有毒品
中间事件	B ₁	有毒物质泄漏
中间事件	B ₂	作业场所通风不良
中间事件	B ₃	未戴个人防护用品
中间事件	B ₄	防护用品使用不当
基本事件	X ₁	作业过程进食、饮水
基本事件	X ₂	防护用品失效
基本事件	X ₃	无排风设施
基本事件	X ₄	排风设施设计不符合要求
基本事件	X ₅	排风设施损坏
基本事件	X ₆	未按要求排风
基本事件	X ₇	忘记佩带防护用品
基本事件	X ₈	作业过程取下防护用品
基本事件	X ₉	防护用品选择不当
基本事件	X ₁₀	防护用品超时使用
基本事件	X ₁₁	人员使用前未检查
基本事件	X ₁₂	设备泄漏
基本事件	X ₁₃	设备密封不严
基本事件	X ₁₄	敞开式生产
基本事件	X ₁₅	包装破损
基本事件	X ₁₆	人员误操作

5.5.2 编制成功树

根据事故树最小割（径）集最多个数的判别方法判断，图中所示事故树最小割集较多；因此从最小径集进行分析比较方便。

该事故树的成功树如图“中毒伤害事故树的成功树图”所示：

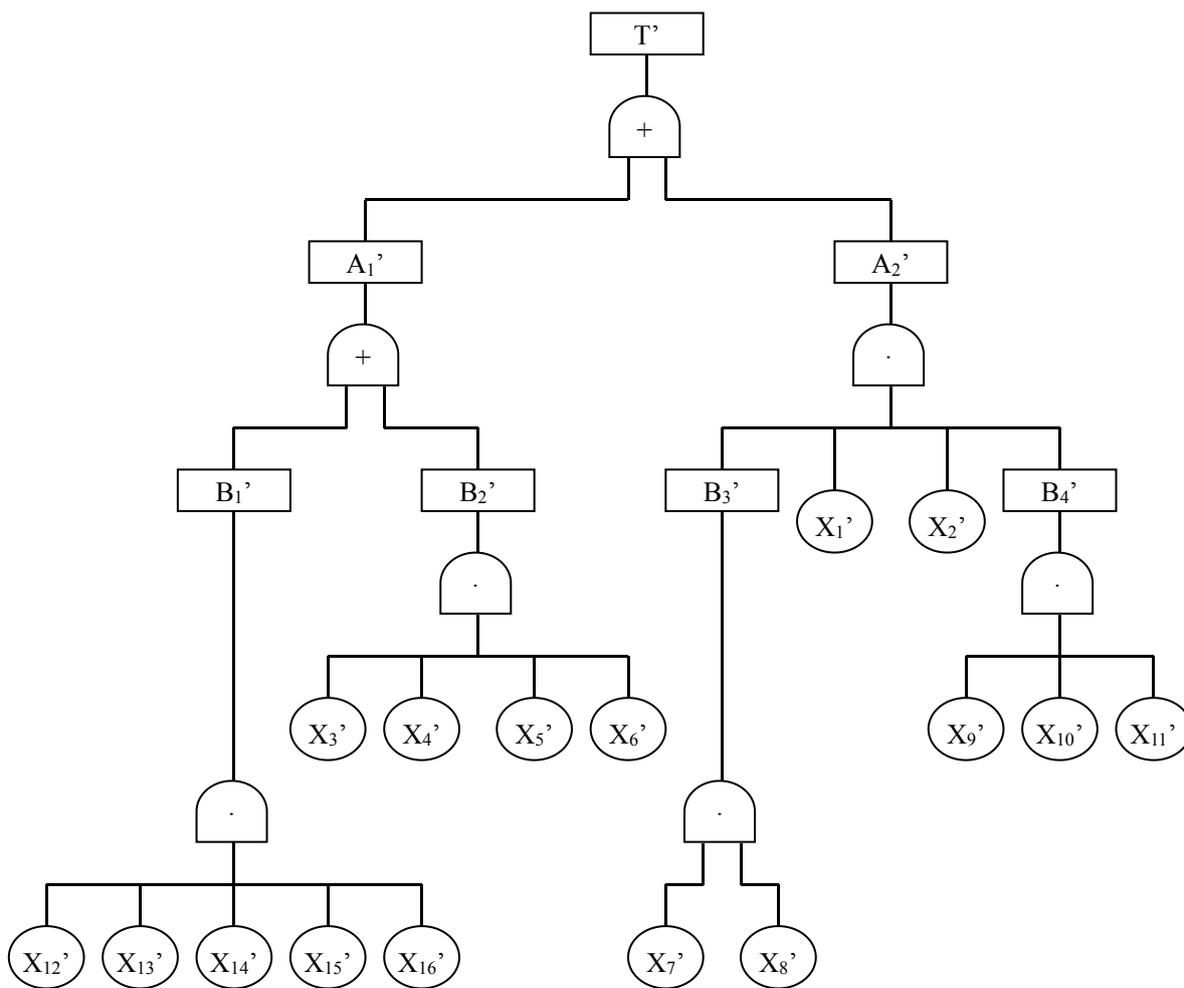


图 5.3-2 中毒伤害事故树的成功树图

5.5.3 求最小径集

结构函数式为：

$$\begin{aligned}
 T' &= A1' + A2' \\
 &= B1' + B2' + X1' X2' B3' B4'
 \end{aligned}$$

$$= X_{12}' X_{13}' X_{14}' X_{15}' X_{16}' + X_3' X_4' X_5' X_6' + X_1' X_2' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{11}'$$

从而得出如下 3 个最小径集：

$$P_1 = \{ X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16} \};$$

$$P_2 = \{ X_3, X_4, X_5, X_6 \};$$

$$P_3 = \{ X_1, X_2, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11} \}。$$

5.5.4 结果重要度分析

根据判别结构重要度近似方法，得到：

$$I_{\phi}(12) = I_{\phi}(13) = I_{\phi}(14) = I_{\phi}(15) = I_{\phi}(16)$$

$$I_{\phi}(3) = I_{\phi}(4) = I_{\phi}(5) = I_{\phi}(6)$$

$$I_{\phi}(1) = I_{\phi}(2) = I_{\phi}(7) = I_{\phi}(8) = I_{\phi}(9) = I_{\phi}(10) = I_{\phi}(11)$$

因此，只要判定 $I_{\phi}(1)$ 、 $I_{\phi}(3)$ 、 $I_{\phi}(12)$ 的大小即可。

根据结构重要度系数计算公式得到：

$$I_{\phi}(1) = (1 / 2)^{7-1} = 1 / 2^6$$

$$I_{\phi}(3) = (1 / 2)^{4-1} = 8 / 2^6$$

$$I_{\phi}(12) = (1 / 2)^{5-1} = 4 / 2^6$$

根据以上结果，用结构重要度近似判断法，得出各基本事件结构重要度顺序：

$$I_{\phi}(3) = I_{\phi}(4) = I_{\phi}(5) = I_{\phi}(6)$$

$$> I_{\phi}(12) = I_{\phi}(13) = I_{\phi}(14) = I_{\phi}(15) = I_{\phi}(16)$$

$$> I_{\phi}(1) = I_{\phi}(2) = I_{\phi}(7) = I_{\phi}(8) = I_{\phi}(9) = I_{\phi}(10) = I_{\phi}(11)$$

5.5.5 事故预测结果

1) 无排风设施、排风设施设计不符合要求、排风设施损坏、未按要求排风是发生中毒伤害事故的主要条件。

由此可知，加强通风、排风，定期检查设备的安全状况，是避免发生中

毒伤害事故的主要措施。

2) 设备泄漏、设备密封不严、敞开式生产、包装破损、有毒物质长期存放分解是发生中毒伤害事故的次要条件。

由此可知，加强设备和物料的管理是避免中毒伤害事故发生的次要因素。加强安全管理是保证安全生产的重要内容。

3) 作业过程进食或饮水、防护用品失效、忘记佩带防护用品、作业过程取下防护用品、防护用品选择不当、防护用品超时使用、人员使用前未检查都可能引发中毒伤害事故的发生。

由此可知，加强对防护用品的管理和加强对作业人员的安全教育培训是预防中毒伤害事故发生的有力措施。

应对以上分析结果充分重视，并采取相应的措施，加强安全生产管理。

5.5.6 中毒事故预防措施

由以上分析可知：该事故树有 3 个最小径集。从理论上讲，只要控制其中任何一个最小径集不发生，就能避免顶上事件即中毒事故；另外，从结构重要度分析可知，基本事件 $P_2 = \{ X_3, X_4, X_5, X_6 \}$ 的重要度最大，即加强通风是至关重要的。综合考虑，应采取如下措施：

1) 消除毒物。从源头上杜绝中毒，应在生产工艺流程中消除有毒物质，使用无毒物代替有毒物、低毒物代替高毒物，这样可以从根本上防止发生中毒事故。

2) 降低毒物浓度，加强个体防护，避免接触有毒物质。彻底消除毒物很难办到，因此，合理通风排毒，降低空气中毒物浓度，使毒物浓度低于最高容许浓度，这是预防中毒的中心环节和关键所在。涉毒作业如前邦、贴底刷胶作业以及后处理清洗作业、烘干工序应设置局部排风净化系统。

3) 配备相应的个体防护用品，从合资格单位采购合格、适用的防护用

品提供给从业人员，并教育、督促其按规定正确使用。

4) 加强环境监测与健康监护工作，严格执行劳动安全卫生管理制度，应建立完善的职业安全卫生管理体系。依据国家职业安全卫生法律、法规、标准等，制定完善的安全生产规章制度和严格的检测制度，并在实际工作中认真贯彻执行。加强对生产设备及安全卫生设施、设备的检查、维修和保养。定期请卫生防疫部门对作业场所空气中的毒物浓度进行监测，并按卫生防疫部门的整改意见进行整改，防止生产场所毒物浓度超标。员工上岗前应进行健康检查，排除有职业禁忌症者参加接触毒物的作业，定期组织接触毒物作业的员工进行体检，发现健康异常的员工应及时处理或调离岗位，脱离与毒物的接触。工厂需做好劳动安全卫生知识的宣传教育工作，使员工了解自己所从事的工作有哪些职业危害、需要哪些防范措施、如何正确保护自己等。

5) 员工应增强法制意识，学习有关的法律法规，提高自我保护意识，发现有中毒症状应到职业病防治医院诊断。确诊为职业病的，应迅速向政府有关部门报告，通过法律维护自己的合法权益。

6 固有危险程度分析

6.1 化学品数量、浓度、位置和爆炸极限及其状况表

南碱公司工艺过程中涉及到氨，其具体物料性质如下表所示：

表附 4.2-1 化学品数量、闪点、位置和爆炸极限状况表

名称	位置	数量（吨）	闪点（℃）	爆炸极限（V/V）	状态
氨	重碱车间储罐区	45	----	15—30.2	液态、气态

6.2 固有危险定性分析

根据化学品数量、浓度、位置和爆炸极限及其状况表可知，南碱公司涉及化学品的危险性为火灾、爆炸，如设备出现破损老化，安全设施失效，安全管理不严格等情况时，有可能出现有毒气体泄漏。泄漏后形成爆炸性混合物，遇明火、高温等点火源可能引起火灾，若其达到爆炸极限，还有可能引

起爆炸。

南碱公司配套的安全设施完善，该公司严格执行对安全设施的日常检查，以确保其在事故时动作正常，以降低事故发生的机率。

7、安全对策措施与建议

7.1 存在问题与建议

评价组对广东南方碱业股份有限公司进行了实地的检查，发现现场存在一些问题，针对这些问题，评价组提出了相应的整改建议，整理如下：

表 7.1 整改情况一览表

序号	存在问题	整改建议
1	防爆电气设备的进线口有部分未密封。	所有电线均应穿钢管，应密封。开关应换成防爆型开关，抽风换成防爆型抽风。
2	产生职业病危害的用人单位，未在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果	产生职业病危害的用人单位，应在醒目位置设置公告栏，应公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果
3	存在职业病危害的用人单位，未实施由专人负责的工作场所职业病危害因素日常监测，确保监测系统处于正常工作状态。	存在职业病危害的用人单位，应实施由专人负责的工作场所职业病危害因素日常监测，确保监测系统处于正常工作状态。

7.2 补充的安全对策措施与建议

7.2.1 安全管理方面对策措施

1) 单位主要负责人要认真贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，认真贯彻执行国家、地方政府及行业有关安全生产的政策、方针、法律、法规及相关规范、标准。保证安全投入到位。

2) 建立各级安全生产责任制，明确每位员工的安全职责，做到有岗必有责；签订各级《安全责任书》，层层落实；并应健全安全网络，实现全面的、全员的、全过程的安全管理。进一步健全和完善安全管理档案，认真填

写安全管理台账。健全各项安全管理制度、安全操作规程。

(1) 必须落实“党政同责”要求，董事长、党组织书记、总经理对本企业安全生产工作共同承担领导责任。

(2) 必须落实安全生产“一岗双责”，所有领导班子成员对分管范围内安全生产工作承担相应职责。

(3) 必须落实安全生产组织领导机构，成立安全生产委员会，由董事长或总经理担任主任。

(4) 必须落实安全管理力量，依法设置安全生产管理机构，配齐配强注册安全工程师等专业安全管理人员。

(5) 必须落实安全生产报告制度，定期向董事会、业绩考核部门报告安全生产情况，并向社会公示。

(6) 必须做到安全责任到位、安全投入到位、安全培训到位、安全管理到位、应急救援到位。

3) 设置专职安全生产管理人员组成的安全生产管理体系，树立专、兼职安全生产管理人员的权威性，对日常违犯安全操作规程的人员要敢于指正和处罚，加强安全生产现场管理工作。

4) 加强全员职业教育培训，增强安全意识和安全责任心，提高安全操作技能和事故应急处理能力。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。从事特种作业的人员必须经培训考试合格后持证上岗。

5) 单位主要负责人和安全管理人员每年应进行安全再教育培训。

6) 加强工艺技术规程教育，确保操作人员能严格按工艺操作规程和安全操作规程操作。对发生过的事故、故障、异常工艺条件和操作失误等应作详细记录和原因分析并找出改进措施。

7) 建立健全各种设备技术档案、管理制度、管理台帐，尤其要完善设

备的检维修管理制度。保持设备、设施的完好状态。因此，要加强对设备运行状况监视、检查、定期维修保养等管理工作。

8) 建立各种安全设施、安全装置、安全附件、监测仪表等管理制度和台帐，并按国家有关规定定期进行检测、检查，使之处于可靠状态。

9) 作业环境会影响作业人员正确的判断和操作能力，也会间接或直接影响到人员的安全和健康。因此，作业场所的温度、湿度、采光照明、通风、噪声要定期进行检测，重视作业环境及条件的改善，做到清洁、文明生产。

10) 电气作业严格执行作业票制度。电工作业人员应经安全技术培训，考核合格，取得相应的资格证书后，才能从事电工作业，禁止一人操作，非电工作业人员不得从事任何电工作业。

11) 定期开展安全、消防、职防器材的检查，建立制度及台帐，确保器材、器具良好。

12) 根据厂区的实际情况编制各种安全检查表，定期进行安全检查和巡查，完善检查记录，避免漏检；对查找出的各类事故隐患，按照“三定”、“四不推”的原则，落实限期整改措施，把事故消灭在萌芽状态。

13) 建立火灾报警系统，制定救援方案，组织演习，使每个职工都会使用消防器材，有效地扑救初期火灾。

14) 进一步落实事故应急预案，将应急救援队伍的培训和演练工作做好，提高处置突发事件的能力，防患于未然。

15) 对待事故坚持“四不放过”原则，即：事故原因未查清不放过，责任人员未处理不放过，整改措施未落实不放过，有关人员未收到教育不放过。事故报告应当及时、准确、完整，任何单位和个人对事故不得迟报、漏报、谎报或者瞒报。

16) 在生产过程中一定要注意环保，环保设备、设施绝对不能当成一种摆设，要让它们运转起来，真正发挥作用。

17) 特种设备应办理相关登记手续并进行定期检验检测，获得在有效期

内的检测报告。

18) 建议委托有职业健康检查资质的机构对职工进行上岗前、在岗期间和离岗前的职业健康检查, 建立健全职业健康监护档案, 不得安排有职业禁忌症的劳动者从事与该禁忌症相关的有害作业。

19) 因氨为腐蚀性物品, 应注意对管道、阀门的维护, 及时处理、更新锈蚀的设备、设施, 避免构成重大事故。

20) 使用液氨的所有设备、法兰、阀门均应有静电接地设施, 并应经常检查其有效性。

21) 液氨间应设置抢救药品, 在柜外面设置标志, 且应设置在进出口方便拿到的地方。

人员污染紧急冲淋、洗眼器、氧气呼吸器、空气呼吸器等防护设施应定期检验维护, 及时充气, 长期处于备用状态。

22) 有部分氨储罐的使用年限已超过 20 年, 企业在日常工作中应加强监控、管理, 确保安全。

7.2.2 主要设备、设施管理对策措施

(1) 做好电气设施电气绝缘和接地措施, 并注意日常检查和维护, 避免乱搭乱接, 防止带电设备出现漏电现象。

(2) 主要机电设备实行挂牌操作制度, 严禁不挂牌操作。

(3) 应注意检查和维护防护罩、防护屏、挡板等固定、半固定防护装置, 防止人员任何部位接近机械运动部件的危险区域。

(4) 设备的旋转、挤压、冲压部位要做好安全防护, 工作平台、走道、爬梯等要有安全防护措施, 并注意日常检查和维护。

(5) 定期或经常性清扫设备, 保持设备清洁。设备脏污或灰尘堆积既降低设备的绝缘又妨碍通风和冷却, 严重时会引起火灾。

(6) 储存和使用易燃易爆危险化学品的场所、设备和设施应按要求采取防火防爆对策措施。

(7) 应定期检查车间安全通道，禁止有物堵塞门等通道，保持通道畅通。

7.2.3 职业卫生方面的安全对策措施

(1) 各生产设备及储存、投送、装卸等过程中都应采取切实可行的密封措施，尽量做到有毒有害物质密闭操作。

(2) 生产车间和仓库应保持良好的通风，保证室内空气清新，降低有害气体浓度，保证良好的操作环境。采取通风法、排毒、降噪、隔离等技术性措施来降低或消除生产性危险有害因素。

(3) 加强生产设备的管理，防止毒物的跑、冒、滴、漏引发事故污染环境。

(4) 根据国家制定的一系列卫生标准，定期作业环境中生产性危险有害因素的浓度或强度，及时发现问题，及时解决。

(5) 采用有效的职业病防护设施，并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品。

(6) 应根据生产特点、职工人数、实际需要和使用方便的原则，设置生产卫生用室（如：浴室、洗衣房、盥洗室）、生活卫生用室（如：休息室、食堂、厕所）和医疗卫生、急救设施、冲洗设备（如：洗眼器）。并确保不被挪为他用。

(7) 严禁在工作现场进食、吸烟等，工作完毕要作好个人卫生清洗工作，合理安排休息制度,注意营养，增强机体对有害物质的抵抗能力。

(8) 应为员工建立健康档案，定期组织员工进行健康体检，以保障员工身体健康。

(9) 建立、健全职业卫生管理制度、操作规程和工作场所职业病危害因素监测及评价制度。

(10) 不得安排未经上岗前职业健康检查的劳动者从事接触职业病危害的作业；不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的作业；对在职业健康检查中发现有与所从事的职业相关的健康损害的劳动者，应当调离原工作岗位，并妥善安置；对未进行离岗前职业健康检查的劳动者不得解除或者终止与其订立的劳动合同。

(11) 对处理废水和废气的环保装置应经常检查、维修、保养，使之处于正常工作状态。

7.2.4 事故应急预案的对策措施

按 40 号令要求，企业已构成重大危险源，应编制“重大危险源事故应急预案”。企业已经按照单位的实际情况编写了应急预案，并已经过专家评审且已备案。

生产安全事故应急预案的综合应急预案、专项应急预案每年至少组织一次应急演练，现场处置方案每半年至少组织一次应急演练。定期进行应急预案演练和做好演练档案记录，针对演练中发现的问题，对预案加以修订，以提高应急预案的实用性和可操作性，将事故产生的损失降低到最低限度。

8、整改复查

南碱公司非常重视存在的问题，经整改，复查，整改情况如下表：

序号	不合格项	整改情况复查	整改后是否符合规范要求
1	防爆电气设备的进线口有部分未密封。	已全部更换为防爆型。	符合规范要求。
2	产生职业病危害的用人单位，未在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事	已设置公告栏。	符合规范要求。

	故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果		
3	存在职业病危害的用人单位，未实施由专人负责的工作场所职业病危害因素日常监测，确保监测系统处于正常工作状态。	已实施由专人负责的工作场所职业病危害因素日常监测，确保监测系统处于正常工作状态。	符合规范要求。

9、安全使用条件分析

根据《危险化学品安全使用许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第57号）中第二章“申请安全使用许可证的条件”，依据企业的实际情况，对企业使用危险化学品情况进行逐条分析：

一、企业与重要场所、设施、区域的距离和总体布局符合下列要求：

（一）企业的储罐区储存的危险化学品数量已构成三级重大危险源，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合国家有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定；

（二）企业的总体布局符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等相关标准的要求；

（三）不是新建企业，企业持有相关的规划文件，符合国家产业政策、当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局。

二、企业的厂房、作业场所、储存设施和安全设施、设备、工艺应当符合下列要求：

（一）在本次评价范围内的项目不新建、改建、扩建使用危险化学品的化工建设项目；

（二）不采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备；

（三）南碱公司生产工艺不涉及重点监管危险化工工艺、使用的危险化

产品中氨为重点监管危险化学品。

南碱公司使用的危险化学品属于有毒有害气体化学品的作业场所，已装设有毒有害介质泄漏报警等安全设施；

（四）不属于新建企业，生产区与非生产区分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离；

（五）不属于新建企业，生产装置和储存设施之间及其建（构）筑物之间的距离符合国家标准或者行业标准的规定。

（六）同一厂区内（生产或者储存区域）的设备、设施及建(构)筑物的布置适用同一标准的规定。

三、企业已依法设置安全生产管理机构，指定安环部为安全生产管理机构，按照国家规定配备李小云、刘红斌等为专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员已经过培训，持证上岗，能够满足安全生产的需要。

四、企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员具备与其从事生产经营活动相适应的安全知识和管理能力，已参加安全资格培训，并经考核合格，已取得安全资格证书。

特种作业人员电工、压力容器操作工、叉车操作工等依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

其他从业人员已按照国家有关规定，经安全教育培训合格，持有危险化学品从业人员资格证书。

五、企业已建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

六、企业已根据化工工艺、装置、设施等实际情况，已制定、完善下列主要安全生产规章制度：

- （一）安全生产例会等安全生产会议制度；
- （二）安全投入保障制度；
- （三）安全生产奖惩制度；
- （四）安全培训教育制度；
- （五）领导干部轮流现场带班制度；
- （六）特种作业人员管理制度；
- （七）安全检查和隐患排查治理制度；
- （八）重大危险源的评估和安全管理制
- （九）变更管理制度；
- （十）应急管理制度；
- （十一）生产安全事故或者重大事件管理制度；
- （十二）防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；
- （十三）工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；
- （十四）动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、临时用电、动土、
断路、设备检维修等作业安全管理制度；
- （十五）危险化学品安全管理制度；
- （十六）职业健康相关管理制度；
- （十七）劳动防护用品使用维护管理制度；
- （十八）承包商管理制度；
- （十九）安全管理制度及操作规程定期修订制度。

七、企业已根据工艺、技术、设备特点和原辅料的危险性等情况编制了各岗位安全操作规程。

八、企业已依法委托具备国家规定资质条件的安全评价机构广东正维咨询服务有限公司进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行积极整改。

九、企业已按照规范要求配备相应的职业病危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

十、企业已依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218)，对本企业的生产、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，辨识结果为企业已构成三级重大危险源。已按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》进行安全管理。

十一、企业已符合下列应急管理要求：

(一) 已按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案，并已完成备案，相关的备案凭证可见附件。

(二) 已建立应急救援组织，明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并按照规定定期进行应急预案演练。

是储存和使用氯气、氨气等对皮肤有强烈刺激的吸入性有毒有害气体的企业，并已按规范要求每个使用地点设置两套全封闭防化服。

十二、企业的安全使用条件除符合本章规定的安全使用条件外，基本符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全使用条件。

10、评价结论

通过对广东南方碱业股份有限公司使用危险化学品的安全现状进行分析评价，得出如下结论：

1) 南碱公司生产在重碱的生产过程中使用了氨，且年申请使用数量 1500 吨，应按“条例”的规定取得危险化学品安全使用许可证。

2) 南碱公司在重碱生产过程中使用的危险化学品氨都不属于剧毒、易制毒、易制爆、监控化学品。属于重点监管的危险化学品。

其生产工艺不属于危险化工工艺。

3) 危险化学品使用过程的主要危险、有害因素是：火灾、爆炸、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害、触电、物体打击、中毒窒息、冻伤、噪声危害等九种，由这些因素直接或间接诱发其相对应的事故，其中最主要的危险因素为火灾爆炸危险，也是最严重的事故；最主要的危害因素是中毒和窒息。

4) 南碱公司已构成三级危险化学品重大危险源。

5) 通过安全检查、安全检查表法分析南碱公司的安全使用条件，经过检查和复查得知，南碱公司的证照文书；选址布局、规划设计符合性；场所、设施和工艺单元；职业危害防护；重大危险源管理；机构设置及人员配备；安全生产责任制、规章制度及安全操作规程；人员资质、培训及考核；应急管理；重点监管危险化学品管理措施等方面符合相关规范的要求。

6) 通过对南碱公司危险化学品生产、储存场所的预先危险性分析，得出以下结果：中毒的危险等级为Ⅲ级，属于危险的，会造成人员伤亡或系统破坏，应立即采取措施；触电伤害的危险等级为Ⅱ级，属于临界的，处于事故边沿状态暂时没有人员伤亡和财产损失，应予以排除和控制。企业在使用过程中应采取相应的安全对策措施，确实做到安全生产。

7) 通过作业条件危险性评价法可知，南碱公司危险性较大的作业场所

为氨机房，危险程度为“II”级，为中度危险。

8) 运用事故后果模拟分析得知：在理想状态下，如果南碱公司贮氨罐一旦破裂泄漏，可导致人中毒死亡。所以在生产过程中，企业必须制定并严格执行安全操作规程及管理制度，加强日常检查，一旦发现问题及时整改，防止氨的泄漏；配备足够的防护用具，采取安全对策措施，一旦出现事故能够及时采取应对措施。

9) 通过事故树分析法可知：中毒伤害事故有 3 个最小径集，只要控制其中任何 1 个最小径集不发生，就能避免中毒事故发生。

综上所述，广东南方碱业股份有限公司使用危险化学品液氨进行生产的安全生产条件符合《危险化学品安全使用许可实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 57 号）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）等规范的规定，具备申领危险化学品安全使用许可证的条件。

11、附件

- 1) 总平面布置图及四置图
- 2) 营业执照复印件
- 3) 使用许可证复印件
- 4) 国有土地使用证复印件
- 5) 建筑工程消防验收意见书复印件
- 6) 人员资格证书复印件
- 7) 压力容器合格证复印件
- 8) 压力管道检测报告
- 9) 防雷合格证及检测报告
- 10) 应急预案备案复印件
- 11) 重大危险源备案复印件
- 12) 广东省污染物排放许可证
- 13) 工伤保险证明
- 14) 安全管理制度及安全操作规程清单（另附）