

# 化工安全事故的常见原因分析及预防策略

王 犇

湖北省化学工业研究设计院 湖北武汉 430000

**摘要:** 社会经济的快速发展促进了化工生产规模不断扩大,一定程度上带动了区域化工生产水平的提升。但由于市场原料多样化和生产范围广以及化工生产自身生产特点等因素,导致现阶段化工企业产品安全问题时有发生。因此合理优化化工生产体系结构,并采取科学的预防措施,确保企业在实现经济收益的同时,保证相关生产人员的安全,提升化工产品生产的质量和效率,才能不断提升化工企业在市场中的竞争力。

**关键词:** 化工生产; 化工企业; 安全问题; 预防措施

## Analysis of common causes and prevention strategies of chemical safety accidents

Ben Wang

Hubei chemical industry research and Design Institute Hubei province Wuhan 430000

**Abstract:** The rapid development of the social economy has promoted the continuous expansion of the chemical production scale and promoted the improvement of regional chemical production level to a certain extent. However, due to the diversification of market raw materials, wide product range, and the production characteristics of chemical production, the product safety problems of chemical enterprises often occur at this stage. Therefore, we should optimize the structure of the chemical production system reasonably and take scientific preventive measures. In order to enhance the competitiveness of chemical enterprises in the market, it is necessary to ensure the safety of relevant production personnel and improve the quality and efficiency of chemical products while ensuring the economic benefits of enterprises.

**Keywords:** Chemical production; Chemical enterprise; safety problem; preventive measure

### 引言:

化工产品的使用已经渗透到人们生产生活的各个领域。化工产品的原材料、中间体和商品的生产,多数会涉及易燃、易爆或有毒的化工原料,而且多数化工生产活动都是在高温、高压等条件下进行的。因此,认真研究化工生产事件的处理和预防,做好化工产品安全管理工作,不仅有利于提高化工生产安全性,而且有利于整个社会的稳定发展<sup>[1]</sup>。

### 1 化工企业安全事故的特征

分析化工企业安全事故的特征要从生产的原材料、产品和中间体的特点及加工方法、生产设备等方面入手。

#### 1.1 火灾爆炸中毒事故多且后果严重

化工生产中,火灾、爆炸和中毒等安全事故的频发主要与化工原材料的可燃特性、反应性活性和毒性有关。反应釜、钢制压力容器的爆裂速度和气体反应物的爆炸

性传播频率以超声速的速度爆轰,会产生破坏性很大的喷气冲击波,冲击波超压可达0.02MPa,会使砖木构造的建筑部分坍塌,甚至墙体崩裂。只要是在内部爆破时,受反射超压的效应通常都要增加几倍压强,因为一个坚固的建筑通常都承受不住如此大的压强。据相关计算,50t的可燃液体泄漏后,将产生直径700m的气体团,在爆轰状态下电子辐射强度将达到14W/cnr,而一般人会接受的电子安全辐射强度则仅为0.5W/cnr。同时,爆炸造成缺氧也会使人窒息死亡。如果生产线上的高压或液化有毒气体泄漏,其危害将更为广泛。2015年8月12日,天津瑞海公司特大爆炸事故,至少有129种化学物质发生爆炸燃烧或泄漏扩散,同时,爆炸还引燃了周边建筑物以及大量汽车、焦炭等普通货物。本次事故残留的化学品与产生的二次污染物逾百种,对局部区域的大气环境、水环境和土壤环境造成了不同程度的污染。造成165

人遇难, 8人失踪, 798人受伤的惨重代价。

### 1.2 机械设备陈旧导致事故频发

任何化工生产装置和设备、管线等都有相应的使用寿命, 特别是在化工生产中其许多关键装置, 包括高负荷的塔罐、钢制压力容器、反应釜、经常打开浇口等, 经过一段时间的运行后, 其产生故障的几率就会增加, 安全事故发生的可能性也加大。近年来, 由于许多化工企业生产经营不力, 维修管理工作不严, 经常有设备带病作业的情况。而且公司多注重生产管理, 而忽视了安全管理工作。所以如果机械设备步入了故障情况的多发期, 就需要加强检查和维护工作<sup>[2]</sup>。例如: 2005年3月21日山东平阴发生的尿素合成塔爆炸事故, 是一次由化学爆炸引起合成塔的严重超压而产生的爆炸。

## 2 化工安全事故常见原因

### 2.1 安全设施设计方面的影响

(1) 缺少其工艺设计、设备及管道、自动化控制系统、公用及辅助等设施的设计内容;

(2) 缺少建设项目的装置(设备)和设施名称、型号(或者规格)、材质、数量和主要特种设备的内容;

(3) 爆炸危险区域划分不合理;

(4) 缺少自动化控制系统与措施方面的内容;

(5) 缺少消防用电负荷设计的内容。

### 2.2 人为因素

在实际化工生产事故预防以及调研工作中发现, 化工企业在安全事故预案保障体系的制定以及相应策略的实施过程中, 未能够做到责任到人, 而且安全管理部门的招聘门槛较低, 部分化工企业的岗前培训以及执政上岗的管理工作严重缺失。国内现阶段的化工企业在生产流程以及安全事故的管理缺失, 导致生产人员错误操作几率很大。化工企业在生产环节中, 在设备维修保障方面也存在严重的操作疏漏。部分企业生产的监督管理制度未能与相应的安全管理部门建立起紧密的联系, 安全事故预案的制定与实施、监管、反馈没有形成闭环管理。由于相关人员的安全责任意识和工作态度过于懈怠, 当出现安全问题时, 危险物质与设备的处理不符合安全生产的要求, 常常导致二次安全事故频发<sup>[2]</sup>。

### 2.3 设备因素

对化工企业生产环节设备选型以及技术实施过程中发现, 无证实施和缺乏安全监督管理证明的设备也被应用于化工生产过程中, 大幅增加了风险发生概率。基于防爆型电器和设备选型的静电处理、线路实施以及防火设备的管理入库等工作, 不符合化工生产和储存项目的

监督管理标准。而且在相应安全部门实施方案过程中, 设备选型不严格、审查与管理混乱, 安全监督不符合安全生产方案标准。在化工生产期间, 由于设备型号和使用技术精密度不够, 器械在气压、温度、湿度等环境下容易停止工作, 人员的操作失误频发, 严重影响了企业的可持续发展。

## 3 化工安全事故预防管理策略

### 3.1 规范设备选型标准

化工生产设备的选型必须要符合企业发展的长远性建设目标。在现阶段, 设备选型不仅要符合化工企业生产设备的选择标准, 满足进厂材料和手续审批流程的要求, 而且还要考虑国家环保安全政策的要求以及企业长远发展的目标。针对火灾和爆炸事故原因, 依据化工企业安全生产管理目的, 严格依据国家对于生产设备选型及生产工艺实行技术的环境要求, 基于化工企业厂房的固定标准与设备的使用标准, 通过相应人员的上岗要求, 强制规范防火、防爆以及原材料的管理分配工序。例如针对相应机械设备, 电气线路以及防爆路线设置过程中, 要与设备安全规范挂钩, 确保设备在实际运行过程中能够体现出防火、防爆、防静电的生产优势, 进而有效地避免相应化学安全事故的发生<sup>[3]</sup>。

### 3.2 加强安全设施设计的意识

在新建、扩建及改建项目时, 化工企业应进行正规的设计。企业应该重视安全设施设计, 从而提升化工装置的本质安全。

从总图方面说起, 企业应该按照设计文件进行各个单体的施工; 企业不应乱搭乱建, 以保证各个单体之间的防火间距符合规范要求。

从工艺及自控方面说起, 企业应该按照设计文件, 为生产装置设置相应的自控系统, 预防事故的发生, 减少厂房内的人员数量, 减少事故的规模及程度。

企业应对建设项目的装置(设备)和设施名称、型号(或者规格)、材质、数量和主要特种设备的内容进行明确规定和设计。同时还应将爆炸危险区域进行科学合理的划分; 科学设计自动化控制系统与措施方面的内容; 并对消防用电负荷设计的内容进行明确规定。

### 3.3 完善安全监督体系

化学安全事故防范和监督工作必须要立足现阶段的生产实践。首先, 安全监督管理模式要从化学原料和产品的分类运输与存储中着手, 确保生产过程中相应化学原料的化学性质及运输策略符合国家的安全存储生产标准<sup>[4]</sup>。同时, 针对化工生产实际场景, 构建起对化学品

的分级监督管理模式,并从相应企业的日常管理着手,来进行危险因素的分类识别和实时性控制。此外,化工企业要构建起专业化的安全管理团队,从安全设备操作以及机械设备的变化着手,定期对原料存储使用及生产设备进行维护。

#### 3.4 加强安全责任意识培养

企业的管理人员必须要从企业长远发展考虑,严格规范生产工序,提高安全管理水平。生产管理者和生产人员的安全责任意识的培养是企业生产内容,企业要从生产安全中存在的问题着手,对相应部门进行安全条例的宣传和培训工作。例如对安全生产人员进行安全责任考核和淘汰,确保安全生产人员能够高效执行安全措施,确保安全应急预案的实施,并建立起高质量的安全预案模式。同时,企业可以开展一周一次的安全专业培训,针对已经发生的安全问题,从设备管理工序、流程、人员投入以及环境因素等多个方面进行安全事故的总结。安全生产人员和安全责任管理者提交详细的安全分析报告,并基于企业的安全生产制度,提出预防安全生产意见与规划。化工企业应加大安全条例、安全管理措施的宣传和教育,进行安全制度的专业性培训和安全生产,确保安全化工生产意识在企业内部得到有效落实,防止因安全意识不够到位而造成的责任缺失和安全隐患。同时,企业可以通过相应风险转移手段和赔偿管理来实施相应的可持续发展战略,确保化工企业能够及时性的转移安全管理预防风险。

#### 3.5 加强理论研究,开发救援新技术

在总结各类重大化工安全事故处理经验教训的基础上,按照“一战两进”的思路,国内的事事故救援机构研究了各类重大化工安全事故处理的最有效途径,为今后处理类似事故提供了理论依据。同时,通过深入研究各

类化学品重大安全事故的特点,按照处理化学品事故的基本要求,制定了不同的战术操作和技术规程,并通过综合应用培训,提高了救援队伍应对各类重大化学安全事故的综合反应水平。天津市消防总队还研制并应用了化工重大安全事故模拟训练设备,通过化工过程模拟的方式提前模拟化工泄漏的实际情况,并通过消防队作战过程模拟训练,进一步提高特种部队处理化学火力作战过程的能力,在实战执勤时取得了很好的效果。

通过深入研究重大化学事故的发生特点,有针对性地研发各种处理工具,以提高处理设备的技术水平<sup>[4]</sup>。例如甘肃兰州某企业、江西省上饶某企业等先后研制的各类堵漏工具,以及经过多次对化学品堵漏处理抢险的事实证明,先进的堵漏处理技术对提升化学品堵漏处理发生的处置水平,对提升灭火队伍战斗能力非常关键。

#### 4 结语

总之,化工生产在安全生产环节的强化中,要从化工管理者和生产工艺的安全管理角度着手,加大对原材料的保护和设备安全管理力度,进而确保生产人员的人身安全。只有实现安全风险预防工作与安全事故处理措施的高效执行,才能有效降低不可控性安全隐患对化工安全环境的破坏,增加企业在化工市场竞争中的稳定性。

#### 参考文献:

- [1]王俊.化工安全事故的常见原因分析及预防措施[J].化工设计通讯,2020,44(8):169,175.
- [2]徐海波.化工安全事故的常见原因分析及预防措施[J].化工管理,20208(17):219.
- [3]田震.中小化工企业安全管理模式探讨[J].人类工效学,2020(9):29-31.
- [4]刘瑾.化工安全事故的发生与预防措施[J].广州化工,2020,44(18):251-253.