

# 化工机械安全技术与安全控制的设计与实践分析

刘文晔

杭州安全生产科学技术有限公司 浙江 杭州 310007

DOI: 10.18686/xdhg.v1i3.1173

**【摘要】**在化工产业蓬勃发展的形势下,化工产业安全管理存在很多问题,这些问题致使化工机械安全事故频发。本文对化工机械安全技术与安全控制的设计与实践进行了研究分析,以供参考。

**【关键词】**化工机械;安全管理

## 前言

近年来,中国的化工生产企业不断引发安全隐患事故,事故伤亡人数比例逐年增加,化学工程生产本身是一项非常危险的业务,日常生产经营中的相关人员应始终坚持安全生产和安全运行的理念,所有操作员和操作中都使用“安全”一词,事故的发生将给企业甚至国家带来经济损失和影响。因此,重要的是要科学有效地解决化工机械安全生产中存在的问题,以保护人民群众的切身利益。本文对乌海市泰和煤焦化集团有限公司中脱硫液循环槽进行改造时出现安全事故,事故提出了一些化工机械的安全管理措施,以供参考。

## 1 化工机械安全工程生产的特点

化工生产的物质形态有不同的形态变化,其成分复杂多变。气体,固体,液体或混合物的状态在几个之间切换。同时,产生的化学物质可能有毒,有腐蚀性或易燃,易爆,易挥发,化学机械安全工程的生产有无数种原材料,它们之间存在很多差异,每种材料的中间体和性质主要性能有:熔点,沸点,凝固点,材料稳定性,腐蚀性等,上述物质的性质是最常见的,化学生产过程中需要考虑的因素远远超过这些,在确保各种材料之间的差异的同时,始终准备相对保护和急救措施,以确保安全生产,图1 化工机械安全设计三步法原则。

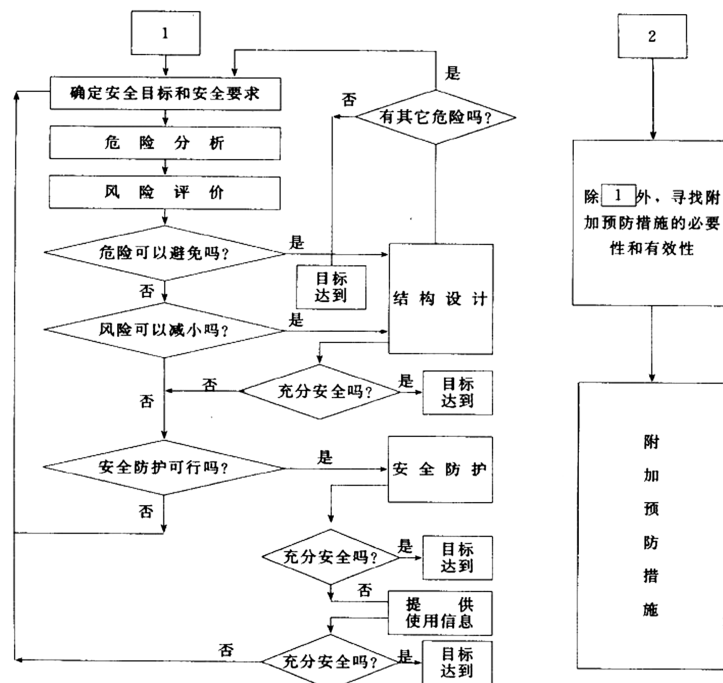


图1 化工机械安全设计三步法原则

## 2 化工事故统计研究现状

目前,国内外对化工事故统计分析的形式主要有以下7种:(1)对单个事故案例进行详细剖析;(2)以公报形式定期发布一定区域内的安全事故概况;(3)对某一特定区域内的各类安全事故进行统计分析;(4)对某一事故类型(如火灾爆炸、中毒窒息等)进行统计分析;(5)对一定时间范围内的各类安全事故进行统计分析;(6)根据事故伤亡情况进行统计分析;(7)其他。其中,最为常见的是第(1)、第(2)种形式,采用第(3)~(7)种形式进行统计分析的相对较少。宗德福主要从事事故类别和原因等方面对山西省化工行业1952—1981年30年间发生的人身伤亡事故进行了统计分析。金如锋等对我国1983—1999年化工系统发生的106起重伤大工伤事故进行了分析研究,探讨化工系统工伤事故的危险因素。张贝克等在收集大量国内外发生的化工事故案例基础上,建立了化工事故案例库。关文玲等以2001—2006年化工事故统计数据为依据,对事故原因、事故表征物进行了分析研究。马杰等从各类事故比例及原因等方面对我国2001—2008年间发生的较大及以上级别事故进行了统计分析。赵来军等从事故发生时间、发生地点、发生环节等方面对2005—2008年间我国发生的危险化学品事故的致因、特点以及规律等进行研究。叶永锋等收集了从1974年到2010年间的114例造成较大影响或重大伤亡的化工企业典型安全事故案例,采用数理统计的方法,对这些事故从发展趋势、事故原因、事故类型、季节性、工作日和时段等方面,进行了系统、全面地分析。

## 3 解决化工机械安全管理问题的对策

### 3.1 完善安全管理制度

化工安全管理的基础之一就是建立完善的制度,并严格贯彻落实安全管理措施。因此,化工企业应当对安全管理制度的制定和实施引起高度重视,生产之际,制度先行。企业应当综合考量生产过程中会出现的安全问题,结合国家出台的安全方针,围绕自身发展特性,积极完善安全管理制度,用制度优势补齐员工生产过程的短板,防患于未然。化工企业也需要为生产原材料设置相应管理细则,化工产业的行业特殊性决定了它在生产过程中需要大量使用易燃易爆易腐蚀的原材料,这些材料本身就是巨大的安全隐患,因此,在化工企业安全管理中,必须将其也列入考虑。企业发布具体原材料管理规定,

员工严格遵守规定,妥善放置原材料,进行科学合理使用。只有将一切生产要素集起来进行统一管理,细化安全管理制度,为每一个生产环节量身定制管理细则,使其时刻处于安全生产的状态。同时,化工企业需建立分工明确、责任划分清晰的责任体系,坚持责任到人。建立明朗的奖惩制度,对一切违法规定的生产行为实行有力打击,对一切遵则守规的员工进行合理嘉奖与鼓励,促使员工严格遵守各项安全细则。此外,化工企业仍需建立透明高效的监督体制,化工企业只有形成全员关心安全生产的良好工作氛围,才能进行安全高效的工作。

### 3.2 增加安全管理投资

化工企业的发展过程必然需要投入大量的人力与物力,在资本投入的过程中,企业需要进行合理的投资划分,将资本的作用最大化,同时能够使安全隐患最小化。化工企业的投资应当让生产与设备这两者保持一个合理并且稳定的比例,在生产过程中,增加企业硬件设施诸如生产设备与维护机械的投入,不能为了增加收入而让生产机器进行高负荷工作,每一件设备都需要进行定期维护与更新。企业也要与时俱进,不断淘汰一些老旧设备,引进新设备进行高效生产。同时,一些企业为了追求平稳发展,依旧使用传统的生产模式,这不仅不会增加企业的收益,还会阻碍企业发展的步伐。因此,企业要引进一些更为先进的符合行业发展大势的新方法,进行自身生产方式的革新,避免老式发展道路所产生的安全隐患。

### 3.3 加强员工队伍建设

工作人员的综合素质直接关系到安全管理是否高效,这就需要化工企业加强其员工队伍的建设。首先,化工企业可以组织定期的员工专业技能培训,辅之以严格的培训考勤与反馈制度,来促使员工积极参加培训,进而提升化工企业生产人员的生产水平,提高其工作技能,有效降低人为因素引起的安全事故。其次,化工企业要不断加强人才管理阶层的综合素质,要不断提高管理层的管理能力和管理水平,从而促使化工企业高效运转。再者,化工企业也要为正常生产过程制定相对应的监督体制,实行不定时车间抽查,不断规范员工的操作行为,不断加强员工的自我管理意识。最后,化工企业要不断完善自身的企业文化,特别是安全管理文化,定期举办安全生产活动,进行安全管理宣传,让员工在潜移默化

中养成良好的操作习惯,做好安全生产。

#### 4 化工机械安全技术研究

##### 4.1 监控技术与故障诊断技术

化学生产过程非常复杂。任何外部环境对实际生产过程的不利影响将直接危害化学品生产的安全,从而引发安全事故的发生。例如,中国天津港爆炸事件和江苏盐城工业区爆炸事件对安全技术管理的实施都无效,导致了大规模事故,对生命财产造成了巨大影响。人民在化学品生产中,为了确保可以实时获得相关数据,需要在化学品生产线上安装监测和故障诊断技术,由于人力暴露于化学危害,隐藏的危险已存在很长时间,在智能自动监测故障诊断系统的处理下,可以快速诊断相关故障和安全隐患,使工作人员能够及时采取措施,保证化学品生产的质量和安。在监测技术的应用下,可以分析生产过程中的微观数据变化,从而预测数据变化可能造成的化学生产影响,并模拟相应的故障处理计划,以协助特定的安全控制工作人员来处理它,在监测故障诊断系统的应用时,主要选择的是定量模型理论体系,过程历史法理论体系,定性模型理论体系和数据驱动理论体系。这些是中国化工企业应用的主流监控管理理论体系,安全技术和管理系统升级可以有效地保证化工生产的安全性和可靠性。

##### 4.2 安全仿真技术

安全模拟技术是新一代化工机械安全生产技术。该技术主要基于虚拟现实技术,然后结合三维数据模型的构建,形成视觉动态运行模型。在安全模拟技术的支持下,可以展示化工生产模型,及时发现生产中的安全隐患,使员工能够及时优化和改进生产过程。发生重大化学事故时,为了彻底查明事故原因,可采用安全模拟技术恢复事故现场模型,真实反映事故原因,宣传最具权威性的调查结果。人民。有关责任人应当依法予以处罚。通过在安全事故源头进行全面的安系统检查,提高化学品生产的安全性。当化学公司引入新技术时,他们需要对新技术的可行性和安全性进行反复评估。在安全评估中,可以使用安全模拟技术构建虚拟场景,使业主能够以交互方式理解技术,并进行更全面,系统的分析,以评估技术的实用性和安全性,应用安全模拟技术时,为了确保最大限度地利用安全技术,需要由专业人员进行操作和升级。在模拟技术的支持下,化学公司制定的安全生产手册和安全计划可以进行科

学评估,提高化工企业的安全生产质量。

## 5 化工机械日常检修技术的应用

当前化工产业迅猛发展,生产规模不断扩大,企业的生产任务也越来越重,很大程度上增加了化工机械操作方面压力。有研究表明,中等规模化工企业每年化工设备方面投入的费用占企业总生产成本的25%。在化工生产过程中,如果能采取相应技术手段提高在设备机械故障发生率方面控制有效性,保证机械设备的功能和作用正常稳定发挥,将会节约一笔十分可观的检修费用。从化工行业生产角度考虑,一方面需要重视对机械设备的管理,同时在生产过程中还需要与设备运行状况相结合,制定针对性的日常检修方案,做好各类日常检修技术的应用,最大限度降低各类设备故障问题发生率,化工机械日常检修技术包含几种。

### 5.1 计算机技术

计算机技术应用在化工行业机械设备日常检修中,能够帮助检修人员更为准确的分析化工机械生产中出现的异常信号,找到其中存在的问题和故障。当前化工企业普遍完成了远程智能系统控制中心的建设,化工机械在生产过程中可按照相关程序要求实现自动控制,在不同作业生产条件下,完成不同的加工任务和功能,其所产生的各类信息数据也各不相同。面对化工设备生产过程中所发送的信息数据,利用计算机技术进行系统性分析处理,能够将其中有价值信息及时筛选出来,方便检修人员实现对机械设备故障的综合判断。比如在化工生产系统运行过程中,可以利用计算机平台实现对电流、流量、温度、压力以及压差等方面数据的分析,建立数字化模型,找到系统中存在的故障隐患,为检修人员检修方案的制定提供数据方面支撑,该技术在大型的化工生产装置中广泛应用。

### 5.2 电子传感技术

电子传感技术在化工机械生产过程中有着非常重要作用,尤其是在大型机组及重要设备的关键工艺参数指标上,电子传感技术的应用能够快速获取设备生产信号并处理,明确机械设备整体运行状况及工艺参数的变化。化工生产设备中,电气控制系统与机械控制系统均属于重要组成结构,在各类生产设备中有广泛应用,在计算机调度中心的指挥和控制下,结合化工生产要求,执行相应的生产程序。检修人员在设备日常检修中,利用电子传感技术,可

实时监测设备运行参数和运行状态,实现对设备工作参数的集中处理和分析,找到所隐藏的故障信息,为设备的检修和维护提供指导和参考。比如主控制系统在接收到异常信号后,将异常信号自动发送至智能系统分析,明确故障类型和故障位置,为检修人员及时检修提供指导。

### 5.3 设备点检管理

当前市场化工产品方面总体来说是产能过剩,企业为了加强自身竞争力,只有不断降低生产成本,而装置稳定连运是降低成本的关键,因而化工机械所承担的压力和任务也相应增大。化工机械在持续生产甚至超负荷生产过程中,故障发生率会有明显上升,如果突发故障停机,将会导致整个生产线的运行被中断,化工生产会受到非常大影响。为了减少突发停机检修所带来的损失和影响,技术人员将计算机技术、电子传感技术、无线通信技术等技术相结合,建立设备点检管理,主要负责设备运行监测和故障处理,做到对设备针对性的检修和维护。设备点检管理与传统的设备管理相比,有如下不同:

(1)根据设备的运行状态进行计划性的检修和检查,

与传统的计划检修相比,通过点检管理,能够准确掌握零部件的使用情况和存在的问题,做到针对性的维护和检修,延长设备的使用寿命,达到以最少的故障停机次数和合理停机时间保证设备的正常运转,做到最经济维修的目的,有效避免传统计划检修中的过度检修。(2)设备点检管理体现的是以管为主,是传统的以修为主的设备管理思想的更新。通过设立专职的点检员,定期对生产运行的重要设备进行点检,并将数据上传到网络平台上。管理人员可以通过电脑、手机 APP 随时查看设备的运行参数,并通过点检系统提供的频谱图等,分析设备的运行状态及存在的问题,制定相应的维护措施及检修方案。

## 6 结束语

综上所述,化工产业自身的特殊性决定了其具有较强的危险性,这直接影响到化工产业的发展与社会安全。因此,化工产业应该对安全管理所存在的各项问题引起高度重视,不断完善管理制度、适当增加投资、加强员工队伍建设,确保产业实现高效发展。

### 【参考文献】

- [1]谭成永. 浅析化工安全管理中存在的问题及对策[J]. 当代化工研究,2018(2).
- [2]陶陈华,王宗宁,沈国睿. 浅析化工安全生产中存在的问题及对策[J]. 化工管理,2017(29).
- [3]蔡启浩. 化工行业安全管理和消防监督中存在的问题及对策[J]. 化工设计通讯,2018(8).
- [4]邓振东. 石油化工安全技术与安全控制策略探究[J]. 化工管理,2018,04:125-126.
- [5]郑齐. 石油化工安全技术及安全控制方案[J]. 石化技术,2018,2502:172-173.
- [6]张华明. 石油化工安全技术与安全控制策略探究[J]. 化工管理,2018,17:233.