

# 化工工艺设计与安全评价对安全生产的影响分析

徐中怡

内蒙古浩如安全技术研究服务有限公司 内蒙古 呼和浩特 010000

**摘要:** 化工工艺设计和安全评价对安全生产具有重要的影响。科学合理的化工工艺设计和全面系统的安全评价可以有效减少事故发生的概率,最大限度地保障员工、场地、资产和环境的安全。化工工艺设计和安全评价是安全生产的重要保障措施,具有不可替代的作用。

**关键词:** 化工工艺设计; 安全评价; 安全生产

## 1 化工工艺概述

化工工艺专业是关于化工生产过程的设计、化工装置的设计以及化工产品的制造和检测等专业知识的一门学科。其核心内容就是对化工生产过程中的物质和能量进行转化和利用,以实现化工产品的生产。在化工工艺的设计和实施过程中,需要对各种原材料进行化学反应、分离、提纯等操作,最终得到合格的化工产品。这个过程需要涉及到多个环节和多种设备,包括反应釜、塔器、压缩机、分离机等。同时,为了保证化工生产过程的稳定和安全,还需要对工艺流程进行精心设计,合理选择反应条件和材料,并进行严格的控制和检测。在实际应用中,化工工艺的运用范围非常广泛,涉及到石油、化工、医药、食品等多个领域。其中,煤化工工艺是其中一个重要的分支,主要包括煤的焦化、气化、液化等工艺过程。其中,移动床气化、流化床气化和气流床气化是煤化工工艺中比较常见的气化方法。这些方法各自具有不同的特点和应用范围,可以根据具体的生产需求进行选择和设计<sup>[1]</sup>。总之,化工工艺专业是现代化工产业中不可或缺的一部分,它涉及到化工生产过程的各个方面,需要专业知识和技术的支持。在实际应用中,需要根据具体情况进行合理的设计和选择,以保证化工生产过程的稳定和安全,并实现最大的经济效益。

## 2 化工工艺风险识别与安全评价的必要性

化工工艺的风险识别是确保化工工艺安全性的基础。由于化工工艺的特殊性,其在工艺环节中存在许多安全隐患,会对工艺质量和工作人员的身体健康产生影响。如果引发安全事故,甚至会造成严重的人员伤亡。因此,为了确保化工工艺的安全性,就必须做好风险识别,根据风险识别的结果得出相应的安全评价,进而进行相应的风险防护,避免风险的发生。化工工艺的安全评价是保障化工工艺安全性的重要手段。安全评价是根据风险识别的结果,对化工工艺的安全性进行综合分析

和评估,找出潜在的安全隐患,并采取相应的措施进行改进和优化。只有通过安全评价,才能够全面了解化工工艺过程中存在的安全隐患,及时采取措施加以预防和治理,保障化工工艺的安全性<sup>[2]</sup>。

具备危险的化工工艺需要更加重视风险识别和安全评价。在众多化工工艺中,有一些是具备很大程度危险系数的化工工艺。比如化学反应过程中有可能产生大火,或者材料放射物使人体产生的中毒现象。对于这些危险的化工工艺,更需要加强风险识别和安全评价,做好相关的防护措施,保障化工工艺的安全性。化工行业的健康发展需要建立在安全的基础之上。只有做好风险识别和安全评价工作,才能够有效地为化工工艺作出安全评价,既能够通过风险识别对危险工艺做好相关的防护,也能够通过风险识别对安全隐患问题进行改善,促进对化工工艺的优化,从工艺和环境等基础之上降低风险隐患,使化工工艺的安全性得到更加有效地提高。

## 3 化工工艺设计与安全评价

### 3.1 化工工艺设计

化工工艺安全评价是指在化工工艺设计的基础上,对工艺流程中可能存在的安全隐患进行分析和评估,以确定安全措施和防护方案,保障化工工艺的安全性。安全评价需要考虑到工艺流程中的各个环节,包括原材料的稳定性、设备的可靠性、管道的密封性等,并对潜在的风险采取相应的安全措施。化工工艺设计与安全评价的关系是密不可分的。化工工艺设计是安全评价的基础,只有设计合理、科学,才能够保证化工工艺的安全性<sup>[3]</sup>。同时,安全评价也能够指导化工工艺设计,指出设计中存在的安全隐患,并给出相应的改进建议,促进化工工艺设计的优化。在实际应用中,化工工艺设计与安全评价需要考虑到多方面的因素,包括原材料的特性、设备的选型、工艺条件的控制、安全设施的设置等

### 3.2 安全评价

化工工艺设计和安全评价是紧密相关的。化工工艺设计不仅要考虑生产成本和产品质量,还要考虑到工艺的安全性,以及应对可能发生的意外事故。安全评价是对化工工艺的安全性进行系统评估和分析,评价工艺可能的安全风险,提出预防和应对意外事故的措施。

化工工艺设计和安全评价的实现需要考虑以下几个方面:(1)风险评估:确定潜在危险源和可能的事故类型,分析可能造成的损失和影响。(2)安全控制措施:设计起火、爆炸、中毒、压力和温度控制系统、气体检测和警报系统等,把可能出现的危险排除在工艺设计之外。(3)应急预案:建立应急预案,包括员工培训、现场标识和应急装备的准备等,以对可能的意外情况进行预防和应对。(4)安全培训:对操作工人进行安全知识培训,让他们能够防范潜在风险和进行应对措施。(5)安全信任:建立安全文化、安全宣传教育,引导员工对自己和他人的生命财产安全充分认识和信任<sup>[4]</sup>。(6)工艺调整:如果发现某一制程工艺不安全,需要及时地改进工艺,或者停止该制程的生产。化工工艺设计和安全评价是化工企业必不可少的部分。对于新建工厂,设计阶段的安全评估非常重要,此举可以避免将来发生生产安全事故的可能性;对于现有工厂,加强安全培训和更新设备是提高生产安全的有效途径。企业应定期进行工艺安全评估和改进,逐步提高整体产能水平和生产安全率,同时也更好促进了生产的经济性、环保性以及可持续性。

#### 4 化工安全生产存在的问题

##### 4.1 安全意识过于淡薄

化工生产是一个高危行业,一旦发生安全事故往往会造成严重后果,影响社会的稳定和生态环境的可持续性。因此,在化工生产过程中保持高度的安全意识和采取相应的安全措施非常重要,但是化工生产中的一些问题也表明,发现了化工安全生产存在问题:(1)安全意识过于淡薄:在许多工地上,人们对危险因素的认识过于淡薄,缺乏防范意识。很多企业存在安全管理制度落实不到位的问题,缺乏安全检查、培训等机制,导致员工的安全意识不够高。(2)偷工减料、追求利益:一些企业为赚取更多的利益,为了削减成本,偷工减料,使用不合格原材料,规避安全检查等现象时有发生。这种行为不仅会导致产品质量下降,而且还会给员工和环境带来安全隐患。(3)安全设施不到位:在一些企业,突发事故的应急系统不完善,所需应急物资、岗位责任等方面存在问题,导致出现事故难以及时有效的处置,扩大事故的危害程度。(4)技术人员匮乏:由于高度的专

业性和复杂的技术性,许多化工企业寻找技术人才难度大,导致很多企业安全人员不足。(5)有些流程风险性大:有些化工生产的流程本身就存在一定的风险,设计和科技工作者需要花费大量的时间来保证相关的流程安全性<sup>[5]</sup>。

##### 4.2 缺乏完善的安全设计管理制度

缺乏完善的安全设计和管理制度是化工安全生产存在的一个问题。在化工生产过程中,完善的安全设计和管理制度是保障工厂生产安全和预防事故发生的关键。具体存在以下问题:很多化工企业缺乏设备安全维护计划、检测考核方案、预案、应急救援方案等完善的生产安全管理制度。化工企业不能严格执行国家法律和管理规定,缺乏安全意识。安全培训不足、有些岗位缺乏专业人员。化工企业设置的安全检测设备缺乏定期维护,或人为损坏,导致预防安全事故的手段丧失。有的化工企业为了追求经济效益,不重视规模经济,缺乏足够的安全投入,防范措施不足,而是将安全视为“成本”和“负担”。

#### 5 化工工艺设计优化对策

##### 5.1 优化化工工艺安全设计方案

化工工艺设计的最终目标是产品质量和生产成本的双重优化,同时,它还必须考虑安全问题。优化化工工艺的设计,需要考虑以下一些对策:工艺设计应该具备系统化和科学性,考虑到各种可能的工艺变量因素,并进行全面的风险评估。摆脱以往的试错式的思路,化工工艺设计更应该从可靠性工程出发,通过统计数据的分析,减少缺陷、故障和事故的发生。通过模拟和模型优化技术,可以预测系统的性能和可能出现的问题,及时调整工艺优化设计。化工工艺设计过程中应从安全性出发,通过设计安全控制措施、设备和机制,避免可能的事故和环保污染<sup>[6]</sup>。对化工工艺进行全过程的质量管理控制,确保生产质量和安全的同时,最大限度地降低生产成本和运营成本。采用清洁生产技术来替代传统的污染型生产技术,有效降低化工工艺对环境的影响。同时,清洁生产还可以优化工艺设计,降低能耗。

##### 5.2 严格控制粉尘空间气体湿度和流速

在化工工艺的优化设计中,粉尘、空气、气体等环境条件的控制是非常重要的一环。可以通过以下几个方面来严格控制粉尘、空气、气体湿度和流速:(1)粉尘控制:粉尘是化工工艺生产中常见的空气污染源,为了避免粉尘对环境和工人无害,需要在系统设计、设备选型及生产过程中依据粉尘悬浮性、聚合度等数据进行优化、严格控制,如加工区域应开设粉尘排放口,确保粉

尘在特定高空区域进行自然流通。(2)空气湿度控制:在化工生产过程中,过高或过低的湿度都会影响物料的特性,对产品性质产生不良影响。因此,需要根据产品的生产特性和目的,采用恰当的湿度控制措施。比如,可以使用加湿或减湿系统来控制空气湿度,保证在合适的物质状态下进行生产。(3)气体流速控制:气体流速控制可以通过设备的设计、安装和调试来实现。流速过高会导致液体和固体物质的飞溅和飞散,对人体危害很大,同时还会影响生产效率。因此,在化工工艺优化设计中,需要控制气体的流速,防止气流不均等问题<sup>[1]</sup>。

### 5.3 风险指数的评价方法

在化工工艺设计优化过程中,需要对工艺中存在的风险进行评估和分析。评价化工过程的安全性风险通常使用风险指数的评价方法,(1)确定评价指标:确定可靠性指标、危险性指标和灾难性指标等。可靠性指标包括设备和工艺稳定性等,危险性指标包括化学品的危险性和操作过程中可能出现的违规操作等,灾难性指标包括可能引发的事故类型、后果等。(2)计算评价指标数值:根据不同指标的定义和计算方法,计算各指标的数值并进行归一化。例如,可将每个指标的最大值设为1,最小值设为0,然后根据各指标的实际值进行计算。(3)确定权重系数:根据各指标的重要性,确定各指标的权重系数。例如,以人身安全为最高优先级,则灾难性指标应占较大比例。(4)计算风险指数:根据各指标的权重系数和数值计算出风险指数。风险指数越小代表风险越小,反之则越大。(5)进行分析和优化:根据风险指数评估结果,分析化工过程存在的风险,找到问题所在,采取相应的解决措施,优化化工工艺设计。

### 5.4 加强化学品管理

化工生产中使用的化学品种类繁多,涉及到的危险系数也不尽相同。加强化学品管理将有利于降低事故的发生率,保障员工和环境的安全。(1)采用安全化学品替代危险化学品:优先使用无毒、无污染、无危害的安全化学品来替代危险化学品,以降低系统中的安全风险。(2)制定化学品的安全使用标准:对使用的化学品进行分类和贮存,制定出相应的标准和规范,同时提供

员工必要的技能和是识别教育培训。(3)支持化学品的整合管理:将工厂内所有化学品信息录入ERC(应急响应中心)系统,并根据化学品所属类别改变其管理方法,做到全面管理。(4)化学品管理的加强:严格管理化学品的进出库、适时的更新管理方式、无用和失效化学药品的回收处理规范。(5)建立应急响应机制:在预防化学事故的基础上,建立化学事故应急预案,明确事故发生时的应急预案和处置方案。并对应急演练进行管理与评估。(6)加强化学品的废弃物管理:在化学品生产过程中,需特别注意其副产品和废弃品的处理和运输,应采取安全防护规定,并将副产品和废弃物从源头处进行处理<sup>[2]</sup>。(7)不断完善化学品法规:了解有关的法规、标准,从源头上加强对化学品的监管,同时积极参与立法和其他对化学品管理的政策制定。

### 结束语

经济发展为化工行业发展带来了机遇,也对化工生产工艺提出了更高要求。因此,化工行业需要规范安全生产标准,制定严格的生产工艺操作标准。化工生产对整个社会的发展具有重要意义,在生产过程中必然会遇到各种风险因素,要高度重视化工生产的安全性,做好各类危险因素的预控,加强成品和半成品所需材料的质量管理以及技术人员管理,选用合适的装置和设施,完善相关的规章制度和操作流程。

### 参考文献

- [1]唐玮宏.化工设计与安全评价对化工安全生产的影响[J].石化技术,2020,27(10):212-213.
- [2]杨永宁.简析化工工艺和设备安全性评价[J].当代化工研究,2020(16):143-144.
- [3]树成洋.化工安全设计在预防化工事故发生中的作用[J].化工管理,2021(32):47-48.
- [4]吴永婷,杨代刚.化工安全设计在预防化工事故发生中的作用[J].化工管理,2022(20):56-57.
- [5]柏其亚.化工安全设计在预防化工事故中的作用[J].化工设计通讯,2022,48(02):135-137.
- [6]丁海龙.化工安全设计在预防化工事故发生中的作用[J].化工设计通讯,2021,47(11):125-126.