

# 化工工艺设计中的安全问题分析

宁昭龙<sup>1</sup> 滕显明<sup>2</sup> 冯伟伟<sup>3</sup>

青岛安邦炼化有限公司 山东青岛 266111

**摘要:**近年来,人们对安全问题的兴趣日益增加,并且安全意识继续渗透到各个行业。在设计过程中,安全问题已成为中心问题,并且正在关注安全隐患。因此,为降低安全问题的风险,在化学过程设计中建立一种监控机制,并在监控路线,原材料,电力,管道,阀门和整个园区方面提供全面有效的安全性。在解决安全风险方面,现有的风险识别需要采取措施避免风险并有效控制交付风险,以确保化工公司的安全生产。化学过程设计必须考虑到生产和安全需求,确保过程设计的完整性,防止并消除安全风险。

**关键词:**化工工艺;设计;安全;危险;问题

## 一、化工工艺设计过程中的特点

①化学过程的设计是系统复杂的设计,包括化学生产的各个方面。②化学工艺设计的规模各不相同。制造化学产品的不同方法具有不同的过程设计,例如化学原料,化学反应和化学产品。③化学工艺设计数据不全面。化学过程本身是一个特别高级的设计项目,设计中没有太多的参考经验<sup>[1]</sup>。

## 二、化工工艺设计中存在的安全问题

### 1. 化工工艺设计基础资料不够完全

在编译期间,生产部门尚未对其进行检查或完成,并且相关数据内容的完整性长期以来无法与受安全影响的成熟设备相比。化工产品的生产非常广泛,所需的设备类型相对复杂,设备的规格也相对多样。设备功能对非标准设备设计和选择设备尺寸有很高的要求。如果数据内容不完整且不清晰,则会对详细的过程要求和设备不匹配的知识构成安全问题。

### 2. 化工物料方面出现的安全问题

在化学产品的整个制造过程中,主要通过特定的化学反应和提纯工艺使用化学原料来制造具有许多物理和化学反应的工业产品,但是这种反应本身是不稳定且安全的。因此,在化学工艺设计中,公司主管对化学原料进行全面检查,发布安全评估报告,及时发现隐患和危害。有必要采取适当的措施来创造一个适合化学产品生产的环境<sup>[2]</sup>。

### 3. 化工设备方面的安全问题

**作者简介:**宁昭龙,1977/11/25,男,山东青岛,本科,化工工艺,青岛安邦炼化有限公司,山东省青岛市,266111,QQ邮箱:1179582521@qq.com

在化学过程的制造中,许多化学反应需要通过化学设备进行。上述设备可以有效地控制化学反应过程中可能出现的任何安全问题。因此,设备的选择和配置对于化学过程非常重要。如果设备的设计参数未标准化,则会对化学设备造成安全风险。因此,有必要在化工过程设计中重视化工设备的应用,同时要全面控制设备的运行条件,科学控制设备的过载、超压等问题,最大限度地防止事故发生。

### 4. 化工反应装置方面的安全问题

化学反应是化学产品生产的核心,化学反应过程中存在许多安全问题,甚至可能导致严重的安全事故。特别是在反应器中,有许多不可控因素需要严格的科学设计。在实际的制造过程中,反应器经常会因过热和超压而变形,从而引起安全事故,因此有必要在反应器中安装泄压装置<sup>[3]</sup>。

### 5. 化工工艺路线方面的安全问题

典型的化学工艺设计涉及多个工艺路线。化学设计过程应考虑这些路线的安全问题,以减少危害。化工生产设备和技术还可以最大限度地减少污染物排放并减少环境污染。

### 6. 管道方面的安全问题

在化学产品的制造过程中,所有通过管道运输的材料均为易燃,易爆和腐蚀性物品。在制造过程中管道部件的泄漏会导致有毒物质逸出,污染环境和化学产品本身。安全问题也很重要,因此在管道设计中必须仔细考虑可能导致管道泄漏的管道材料和应力分析等因素。这里需要强调的是选择管道连接处和弯头处的材料和管道直径,这些位置是管道中容易泄漏有害物质的部分,在这些位置选择材料和管道直径时,应格外小心。

### 三、化工工艺设计中安全危险问题控制对策探讨

#### 1. 安全问题识别方法

为了确保化学过程设计的安全性, 主动识别安全问题非常重要。此过程要求设计者阐明风险因素的定义。一般而言, 风险因素主要是指制造过程中的潜在事故, 甚至特定于可能导致事故或损失的所有危险情况。同时, 在安全验证过程中, 设计人员需要仔细检查项目的整个制造过程以及支持公共和辅助设施并执行分析工作的制造过程。然后, 在此基础上, 明确危险因素, 在后续工作中采取保护措施, 以确保化学工艺设计的安全性<sup>[4]</sup>。

#### 2. 提高防护设备性能

在化学工艺设计过程中, 有必要确保防护设计的正常运行, 这是确保操作人员安全的重要措施, 使生产环境得到充分整合和针对性安全。例如, 在高温地区, 必须保证散热器的正常运行, 以达到安全生产的目的。

#### 3. 控制化学反应装置

在化学过程设计的整个过程中, 正确控制化学反应器非常重要。在控制化学反应器的过程中, 过程工程师需要充分意识到化学反应的重要性, 并同时掌握其风险因素。另外, 化学反应的类型很多, 反应速度非常快, 因此当发生不可控制的反应时, 必须积极降低反应速度, 提高反应器的应用水平。

#### 4. 强化生产环节控制

科研单位根据实验数据和相关材料对化学过程设计的大多数基本材料进行了编辑。化学过程的设计具有工作量大, 投资大, 管道种类繁多和工业材料的特点。但是, 在开发过程中进行设计和修改以更快地占领市场的方法大大增加了安全风险的发生。在这种情况下, 在制造化学品的过程中, 设计人员必须积极做好识别和管理危害的工作, 而在纠正过程中, 必须建立一个完整的反馈系统, 以便及时沟通和反馈现有问题, 减少安全问题的发生, 实现对工业生产的有效管理。

#### 5. 加强对化工工艺路线的安全设计

化工产品的生产实际上是非常连续的, 工艺路线非常复杂。设计化学过程时, 有必要加强每个环节的安全管理, 因为如果一个环节发生设备故障, 会影响整个生产路线。可以将安全设计与化学反应类型结合起来以选择适当的化学过程路线。在设计化学过程时, 有必要尽可能选择低风险的材料和反应方法。当选择多种化学工艺路线时, 设计人员必须坚持本质安全和爆炸保护的概念, 并选择包含危害最小的产品的工艺路线以进行有效改进。

#### 6. 化工反应过程的安全控制

化学反应是化学生产的主要过程, 当化学原料通过化学反应获得化学产品时, 经常会发生安全问题, 严重时还会发生安全事故。在这方面, 在选择化学反应器的过程中, 必须对其进行科学合理的分析。同时, 与各种化学原料有关的化学反应存在一定差异, 因此难以控制化学反应的稳定性和安全性, 使得反应不可控, 并引起安全问题。因此, 化学过程的设计要求严格控制相应化学源的热效应和反应速率。在设计化学过程时, 执行多步化学反应, 例如增加冷却能力或安装外部循环冷却器, 严格控制化学原料的加热速率以及在某种程度上减少化学反应的供给。另外, 化学反应器在运行过程中常因超压而变形, 严重时可能会损坏, 因此有必要在化学反应器中安装压力检测/报警装置。

#### 7. 加大工艺物料安全控制

化学过程在制造过程中以固态, 气态或液态存储原材料, 中间产品和其他相关材料。同时, 这些物质具有独特的物理和化学性质, 在某些情况下可能有害。在这方面, 考虑这一群体的巨大危险, 应不断提高物质和化学反应的稳定性, 确定每个性别群体的意识, 并进行科学的评估和分析, 避免或减少危害的出现<sup>[5]</sup>。

#### 8. 加强管道的安全问题控制

在正常情况下, 管道输送的材料易燃, 易爆或有毒。对此, 在设计管道时, 有必要综合考虑和分析管道的材料和应力的选择和设定, 如科学地选择管道直径和材料质量, 以及管道的连接位置。

#### 9. 化工工艺反应装置的选择

化学产品的生产涉及多种化学反应, 包括取代反应、裂解、聚合、氧化、还原、冷凝等, 不同类型的反应具有不同的特性, 并导致不同的热效应, 包括放热和放热反应。存在吸热反应, 需要催化剂的反应, 需要引发剂的反应, 涉及剧烈反应过程的反应以及相对较慢的反应。在化学过程的设计中, 为每种可能的化学反应设计或选择合适的反应器, 以使反应可控, 并避免因不可控反应引起的过热, 超压甚至化学爆炸。化学过程反应器有很多类型, 根据材料的供应过程可分为间歇式和连续式, 根据结构可分为管式反应器和塔式反应器。在设计或选择反应器时, 必须满足化学反应的要求, 并仔细考虑制造过程的适用性和安全性, 并选择合适的反应器类型。反应器的设计或选择需要仔细考虑各种化学产品的化学生产的反应条件。对于具有快速反应速率和高放热的化学反应, 反应器的设计必须考虑避免不可控制

的反应问题。设计反应器时, 需要设计应急冷却系统和反应终止系统, 以便可以在制造过程中及时控制化学反应。

#### 10. 合理控制化工工艺路线

在化学过程的设计中通常有许多过程路线, 并且为了有效地降低化学生产的风险, 在设计时必须选择更安全, 更可靠的过程路线。在化学产品的制造中, 为了充分考虑化学设备的使用, 制造条件和材料, 综合考虑化学物质中有害物质的使用, 优化化学物质的制造条件以有效地减少化学物质的使用。此外, 应尽可能使用低风险或无害的化学品。化学品的剧烈化学反应积极引入新技术和设备, 减少废气, 废液和废固体的排放, 加强三种废物的收集和再循环, 并污染空气<sup>[6]</sup>。

#### 四、结束语

由于化学制造过程中包含许多危险化学物质, 并且反应条件是高温和高压, 因此化学制造过程中很可能会出现安全问题, 因此在设计时, 应特别注意安全问题的管理, 并应严格控制化学品的工艺设计。改善生产环境,

结合过程设计理论的研究与实践, 进一步提高化学过程生产的有效运行, 促进化学工业的快速稳定发展, 并获得更多的工业效益。化学过程是一个复杂的过程, 涉及许多方面。化学过程设计过程中的安全问题必须始终得到执行, 并且必须防止和解决安全问题。

#### 参考文献:

- [1]李俊玲, 谷军. 基于化工工艺设计中的安全问题及处理措施分析[J]. 当代化工研究, 2021(3): 121-122.
- [2]唐文龙. 化工工艺设计中的安全问题分析[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(1): 138-139.
- [3]宋志强. 化工工艺设计中的安全问题分析[J]. 化工设计通讯, 2018, 44(9): 178.
- [4]钟星. 浅析化工工艺设计的安全问题与策略分析[J]. 云南化工, 2018, 45(8): 200-201.
- [5]季磊. 化工工艺设计中安全危险的问题分析[J]. 化工管理, 2018(18): 64-65.
- [6]李东. 化工工艺设计中安全问题及控制分析[J]. 设备管理与维修, 2017(11): 17-18.