

# 精细化工工艺设计中的安全风险管控措施

王艳霞

浙江圣安化工股份有限公司 浙江 衢州 324012

**摘要:** 化工工艺是将化学原料加工生产为化学产品的过程,此过程中会涉及较多的专业知识,若是在设计阶段存在误差极易引发严重的安全事故。因此,必须在设计阶段便针对一些常见问题做好设计工作,同时加大各种风险的识别与控制工作,充分确保后续化工工艺生产工作的安全性与有效性。

**关键词:** 精细化工; 工艺设计; 安全风险; 管控

## 引言

当前我国化工产业规模不断地扩大,化工生产工作逐渐地受到重视,其中工艺设计是化工产业的主要内容,对于生产起到了决定性作用。在化工工艺设计的过程中,需要用到大量的化工原材料,但是原材料本身就具有一定的危险性,同时设计流程出现误差等,容易导致各种安全事故频发。因此为了避免经济效益的损耗,同时保障工作人员的人身安全,应当结合当前存在的安全问题不断地进行整改,促进我国化工产业的蓬勃发展,使设计过程中安全系数不断地提升。

## 1 化工工艺设计及生产概述

实际上,化工工艺设计就是一个将原材料通过一系列化学或物理方法处理使其转化成可用产品的一个化学过程,包括化工原材料制作成成品的整个过程,也可以简单概括为以下三个步骤:

### 1.1 原材料的处理工艺,对于化工工艺设计及生产

而言,大部分原材料都需要经过一定的处理才能使用,主要是为了使化工原材料能够达到化学反应的系列要求,当然不同的化工原材料也有着不一样的预处理方式,要具体问题具体分析<sup>[1]</sup>。

1.2 化学反应操作,其也是化工工艺设计及生产的核心环节,对化工产品的最终质量有着直接的影响,在化工原材料预处理工作完成后会对其进行相关的化学反应操作,操作过程中对时间、压力及温度都会有极其严格的要求,也必须要按照设计及相关规范要求严格执行,保证化工原材料的转化率,也能确保化学反应过程的安全。

1.3 精致产品的产出,在对预处理化工原材料进行化学反应操作后所产出的一般都是粗糙的工业制品,对其还需要进行打磨等操作来产出符合要求的精致产品,其也是化工产品最终质量的关键影响因素。

## 2 化工工艺设计特征及风险控制的重要性

就化工工艺设计工作来说,具有以下特点:一是化

工工艺设计工作对从业人员的专业能力有很高的要求,要求从业人员对化工工艺设计重难点有充分地掌握,且可以具体的运行条件开展优化设计。二是化工工艺有很高的风险性,尤其是生产过程中会涉及很多的原料。一些原料存在毒性,实际应用具有风险性,这导致整个化工工艺设计工作也会面临较大的风险。若在设计阶段未做好安全风险防控措施,势必会导致后续整个化学反应存在安全隐患。三是化工工艺设计是一项复杂性和专业性的工作,整个设计工作均需要由专业的理论知识来加以支撑,对从业人员和相关的设计因素均有较高的要求。考虑到化工行业的生产加工工作有较高的风险,一旦发生设计上的误差问题,即会引发严重的安全事故。因此,必须在化工工艺设计阶段时对常见的安全问题做全面分析,尽早消除这些安全隐患,以此保证后续化工生产加工的规范性和安全性。另外,在设计阶段便做好安全风险的消除与控制工作,不仅可以保证整个化工生产加工的安全性,而且对化工企业来说也十分有利,可以确保其获取到更多的经济效益。因此,要给予化工工艺设计的安全风险管理与控制工作的高度重视,开展精细化的管理工作。

## 3 化工工艺设计过程中存在的安全问题

### 3.1 工艺物料环节

工艺物料是工艺设计过程中的核心要素,主要是指参与设计、使用、生产过程中的材料的总称。物料的种类多,性能、外观等存在很大的差异,在进行设计和生产的时候,如果物料的选择错误,那么整个生产过程会造成难以想象的后果。因此,化工工艺设计工作人员,必须要具备专业技术能力,对于物料进行细致的鉴别,了解各种物料的具体特征和性能,在进行设计生产的时候,能够根据实际情况进行材料的精准选择,因此在物料的选择时候存在较大的安全隐患。同时,在处理的过程中,如果没有按照严格的步骤进行操作,会导致物料

的浪费,甚至会在安全漏洞<sup>[2]</sup>。

### 3.2 化工生产流程

精细化工的生产,具有单次生产反应量小,但反应流程复杂,最终产品精度高、类型多的特点。特别是诸多反应都需要在非常苛刻的反应条件下进行,不同的反应步骤生成的反应中间体,在转移的过程中存在一定的麻烦。通常情况下,一个化工生产基地中,其工艺流程是比较明确的,相关的输送流程也是规定的顺序下进行的。但是,有两种情况是值得注意的问题:一是有部分反应或者处理操作由于所需要的反应条件比较苛刻,需要单独放置;二是化工基地在生产的过程中,出于自身发展考量接收一批全新的订单,其工业流程需要临时发生改变时,临时使用的备用管道连接,可能存在安全性问题。此外,化工生产过程中的运输管道,采用的是金属构件拼接的形式搭建起来的通道。金属部件之间的连接密闭性问题,管道接缝处的腐蚀性问题,都会在很大程度上造成管道的泄漏。

### 3.3 设备装置环节

设备是保证工艺设计有效进行的前提,在进行设计、生产工作时,所需的设备多,因此各个设备之间的装置环节是工艺设计的重中之重。当前主要使用化学装置,但是市场竞争力较大,在购置装置的时候,面临多种选择,设备的本身质量难以界定,可能会购置质量较低的设备,因此在设备的购置环节存在风险。同时,在设备的后期使用时,必须要严格地按照设备的实际性能进行操作,在原料投放数量、时间以及维护等方面更要按照要求严格执行。但是当前在设备使用的时候,存在很多违规行为,最后出现问题<sup>[3]</sup>。

## 4 化工工艺设计中安全风险的控制措施

### 4.1 做好化工原料的运输和储存工作

化工生产加工过程中所使用的多数原料均存在一定的危险性,为避免因化工原料而引发安全事故,务必要做好化工原料的运输与储存工作。对于化工生产加工过程中所使用的原料来说,需要重点做好三方面的工作:一是在设计阶段便对化工原料的性质和储存难点作全面分析,明确化工原料的各项性质,并根据具体的性质做好信息记录工作,以便开展规范有效的分类管理与储存工作;二是要在化工原料安全隐患信息记录的基础上,制定针对性的风险管理方案,并模拟这些风险管理方案实际的应用效果,以此充分确保化工原料储存的安全性;三是在化工原料运输过程中务必做好温度的控制工作,且在运输过程中不能出现材料混合的问题,以此确保运输工作的安全性。除此之外,对于化工企业来说,

应尽量自己建立一个独立的小仓库,用来储存化工生产加工所使用的化工原料,这样可以很大程度上避免安全事故的发生。

### 4.2 密切监控化工反应过程

针对化学原料易燃易爆的特点,为了防止在化工工艺设计的过程中,材料长时间的随意堆放导致的化学反应,避免材料爆炸等情况的发生,必须要认识到材料管理工作的重要性。在工艺设计的反应过程中,要结合多媒体技术手段严格实现对反应期间的管控,实时地了解物料的具体情况,根据物料的反应及时地进行变化,实时性地调整控制手段,从而避免材料出现安全问题。设计工作人员必须要具备极高的安全防范意识,在工作的时候时刻保持清醒,严格地按照流程和规定进行材料的管控,密切关注全自动报警装置,当出现了报警预警的时候,第一时间进行查验,并且按照应急预案对材料进行管理,避免损失的进一步扩大。同时,必须要定期对设备进行检修和例行维护,对于老化设备进行保养,排查故障设备,避免设备在后期使用的过程中出现问题,提前排查安全隐患。

### 4.3 加强化工生产装置的控制

化工生产装置的控制是一项非常细致,且需要以发展性的眼光去思考的一项采购工作。化工设备的种类繁多,每种生产设备也都有自己的型号,对应不同的生产需要。化工生产企业在采购设备之前,应该详细规划好自身的主营业务,根据主营业务的需要进行相关设备的选择和型号的采购工作。虽然从理论上,化工设备具备多种反应条件的生产能力,但是相关的工艺流程设计人员必须先清楚在用设备的使用规范和承受极限。尤其对于不同的生产需求进行设备的预热和启动操作的设计,应该充分考量自身设备的运行情况和维护情况后,谨慎做出选择,并且将整体规划和重点注意事项向一线操作技工进行详细阐述。除此之外,还需要对生产设备进行定期的维护,特别是对于关键零件和整体外保护壳的维护必须得到重点关注。

具体到生产操作环节上,应该更加注重对于中间体运输的管理工作。一般来说,中间体的产出对于下一项加工而言就是新的物料。而一些中间体产物受自身化学性质活泼等因素的影响存储困难,更需要考虑对于这些物质的存储和准确称量问题,以确保最终产品的纯度问题。

### 4.4 精细工艺路线

为了达到精细工艺路线的目标,设计人员应遵守以下要点:第一,在设计工艺路线的过程中应始终秉持一切以安全为主的设计原则,根据企业生产情况、结合行

业先进技术进行设计,确保化工设备及配套装置能够稳定运行、安全运行,并尽可能降低设备运行能耗、提倡物资循环利用,让循环经济成为化工企业发展的新型驱动力;第二,务必要结合本地区的具体状况进行电气设计工作,理顺并控制化工生产过程中存在的火灾风险及爆炸风险,从根本上杜绝火灾和电气事故;第三,要加强化工生产反应强度控制,合理控制压强、温度等反应条件,通过严密谨慎的监控保证工艺路线合理性。

结束语:综上所述,在传统化工工艺设计及生产过程中,受化工材料自身属性及工艺流程等多种潜在安全风险因素的影响下,在实际化工生产过程中很容易发生安全风险事故;而为了有效的改善这一现状,精细化工

被提出来并深入研究应用,其更多的也是体现在工艺设计中的安全风险控制方面。现代工业企业也必须要敢于革新和创新发展,积极引入并研究应用精细化工工艺设计方式方法,完善应急预案,从而更好的确保化工的生产运行安全。

**参考文献:**

[1]周恩深.化工工艺设计的要点分析[J].化工设计通讯,2020,46(03):130-131.

[2]冯文浩.化工工艺设计的现状及存在的问题[J].化工设计通讯,2020,46(08):58-59.

[3]刘滨.化工工艺的风险识别和安全评价[J].冶金与材料,2020,40(04):188-189.