

# 论化工工艺设计中的安全问题

王静

四川中科兴业高新材料有限公司

DOI:10.18282/hwr.v1i4.1072

**摘要:**化工中想要实现高效、稳定发展的一个重要因素就是化工工艺的设计。本文作者通过总结自身长期以来的实践经验,在文中简明阐述化工工艺设计中经常发生的安全问题与其控制的途径。

**关键词:**化工工艺设计;安全;隐患排查

## 前言:

目前人们日益关注化工工艺设计及生产中的安全性问题,在全社会安全责任意识普遍提高的背景下,安全隐患问题已经成为化工工艺设计过程不容忽视的一项,为了能够使化工产品得到安全的设计生产,工作人员必须具备发现及掌控工艺设计中安全隐患的能力。

### 1 化工工艺设计安全管理的必要性

在化工生产中,工作人员务必熟知其生产准则和操作规范,并贯穿在设计和生产过程中。对化工工艺设计细节要灵活,既顺应生产又符合规范,从而提高化工生产的效率。化工生产要始终把安全放在第一位,工作人员一是要分析化工生产的不安全性,同时了解各类物资和设施,为生产时一一对应打下基础;二是要对化工生产的隐患实行分级管理,并对防火间距、防爆等级等安全管理内容进行准确判断,以便做到一对一管理,从而持续稳定的开展化工生产。

### 2 化工工艺设计的特征

我国的化工工艺设计的基本设计流程大致是,第一步就是对要进行实施的工艺完成流程方面的设计,通过分析将要生产的产品完成工艺流程的绘制,然后经一部计算出准确的数值,为化工产品最终的生产呈现关键的数据参考。化工工艺设计中最为核心的三个关键部分,既设备的布设、工艺流程的安排以及管道的装置。化工工艺设计的主要工作就是借助于工艺计算完整绘制出一套系统的工艺流程图,然后把有关的详细数据提供给设备专业进行设备图纸的绘制工作,同时还呈现工艺控制方面的一些数据用于自控专业筛选仪表时使用,然后工艺专业再针对工艺流程图进行设备布置草图的绘制,最终再交由管道专业综合设备布置图纸来完成管道配管工作。

#### 2.1 化工工艺设计任务繁重、时间紧迫

跟其他产品设计相比,化工工艺设计对时限要求严格,要在有限时间内完成极为繁重的任务。原因在于化工工艺设计需要的物资和设备繁杂且投入较大。由于化工工艺设计时间紧且物料特殊,所以必须结合化工工艺设计需求制定具体的设计周期,从而确保化工产品能及时占领市场。出于缩短化工产品更新周期的目的,某些化工企业同时开展新工艺开发、设计和问题的修正,使本就繁复的设计过程更

加问题重重,造成巨大的安全隐患。

#### 2.2 化工工艺设计过程复杂、人员众多

化工工艺设计过程复杂,化学专业技术要求高,必须由专业技术过硬的技术人员组成的工程设计团队合作完成,同时它又是一项系统工程,包含化工工艺、安全生产与机械构造等诸多内容,需要各类专业人员通力合作、共同完成。

### 3 化工工艺设计的隐患种类

#### 3.1 化学工艺设计物料本身的安全性

在具体化工生产中,我们都是根据物料自身的三态进行选择,并对生产产品的原料、生产出来的半成品以及运输期间的用料进行明确规划。由于不同形态的化工物料有着不同的理化性质,我们要对它们进行分类保存,所以不符合其形态、特征的储存方法必然存在安全隐患。目前经常发生的物料安全事故现象有以下几种:一是气态物质爆炸,二是液态物质严重腐蚀,三是物料毒性威胁等。如果想规避安全隐患,就要求化工人员将安全危险问题准确识别并有效防治在设计阶段。

#### 3.2 化学工艺设计反应装置的安全性

化学应用材料是在化学装置发生反应后充分获取的,因此化学反映装置在化工设计中占有举足轻重的作用,许多安全隐患就产生在这些装置出现反应期间,设计人员必须将安全危险因素的分析工作放在反应器的选型及设计之前。具体的安全隐患如下:装置反应器反应过程中的大量、高速放热等会影响其自身的稳定区域,令其骤然缩小,这也是反应方案设计环节中关乎安全的一个巨大的难题。装置反应过程中,受到热效应数据缺乏及物料分解速度的影响,可能发生反应失控的现象,此时进行的反应速度调整、反应停止及处理反应物等一系列操作,都可能形成安全隐患。例如:一定条件下稳定的化学反应,在反应物过度加热、搅拌效果失衡、冷却效果降低等影响下,就会不同程度的出现失控。

#### 3.3 化学工艺设计线路的安全性

工艺线路设计是化工工艺设计环节中最重要和较为复杂的一项。要想确保化工生产及制作阶段的安全及效率,就必须设计出质量优良的线路。在具体操作中以往的经验是将多条工艺线路运用在化学工业生产前,这成为最容易出

现安全问题的地方,例如:对于危险性成分在生产物料中的占比、应对危险性物质污染手段等。

### 3.4 化工工艺设计管道的安全性

管道输送在化工产品运输中作用重大,有毒、易燃和易爆是所运送化工物料的特点,极易因为管道不严而泄漏,不仅存在化工生产的安全隐患还对周边环境造成严重污染。一般来说,多种因素都会造成管道泄露,但其中占首位的是:管道超负荷使用出现裂缝而导致质量下降;管道的前期选型设计不科学,高腐蚀性物质在运输中进入管道,引发了严重的物料泄露。

## 4 化工工艺设计中的安全管理和隐患排查

### 4.1 化工物料的安全管理和隐患排查

技术人员必须依照相关法律法规的要求进行设计,熟练掌握相关化学知识,对各类化学品的危险性充分了解,并能够在发生安全隐患时能够积极有效采取应对措施。同时,技术人员要对工艺流程及所涉及的物料了然于胸,并精准判断和识别出物料的危险性。

### 4.2 化工工艺路线的安全管理和隐患排查

合理选择反应路线有助于降低工艺路线的危险性。正确工艺路线的选择对于设计化工产品是十分必要的,不同的路线会有不同的反应。一是要选择危险性低的物料,二是使用催化剂时务必慎重。严格控制催化剂用量十分重要,物料的反应过程要时刻处于可控状态,对危险物介质的存储管控要更为严格。要充分发挥那些可循环利用助剂或辅助原料的作用,从而将其对环境污染降到最低水平。

### 4.3 化学反应装置的安全管理和隐患排查

化学反应装置的设计师化工设计的核心。如果想辨别事故的诱因,就必须对反应器的选型和设计进行全面分析,从而实现对反应过程的有效控制。制定相应的应急处置方案,以便及时解决随时出现的安全问题。设备的选型要依赖对工艺特性了解和掌握,因此在选择前必须对工艺的安全性要求以及操作要求进行全面的梳理和明确。要严肃设备的选材过程,从而尽可能排除化工工艺设计中的安全隐患。设备选材时要充分考虑工艺本身的性质和强度,例如内部流速压力、反应性、腐蚀性等。为了防止化学反应装置及材料中的杂质与化工产品相互反应,要将对化学反应装置和材料中的杂质的严格管控体现在设计中。

同时还要严格控制化工工艺设计中物料进料量、进料速度及反应速率,从而实现对反应温度和压力的有效控制。如果发生难以控制反应温度的现象,要迅速加入能够吸收

反应热量的合适的低温介质进行紧急冷却。在控制反应速率方面,可以通过加入适量阻聚剂来应对易发生聚合反应的过程。

### 4.4 管道安全的管理和隐患排查

在化工工艺设计中,管道设计具有至关重要的作用。因此重视管道设计的安全就是重视化工工艺设计的安全。各类化学物质都是通过实现转移的,因此管道设计的科学与否,直接影响着物料泄漏等事故的发生概率。尤其是那些易燃易爆或腐蚀性的物料一旦发生泄漏,不仅会令生产企业遭受巨大损失,对周边环境造成污染,更会对生产人员和周围群众的生命财产安全形成。因此,对管道的材质、应力和布置进行严密设计是在工艺管道设计中的重中之重。综上所述,具有一定的危险性是化工工艺设计的特征之一,其安全与否直接关系着相关企业和人员的人身和财产安全,这就要求化工设计人员进一步增强化工工艺设计安全意识,逐步提高专业技术水平,采取合理有效的隐患处置措施,降低危险系数,提升化工工艺设计的安全性。

### 4.5 提高工艺设计安全性

在当今的化工工作中,工艺设计环境要坚持做到以下三个方面:其一,科学完善地设计路径,遵循把危险控制到最低的原则完成设计。由于化工工艺中存在很多没法彻底避免的安全问题,只能靠选择一些配合的路径设计将的危险降到最低;其二,在设计完路径后,必须要进行安全试验。通过这一环节能够检测出路径的真实安全性,尤其是重点对可能出径泄露问题的路径进行强化;其三,在确保安全后,尽量将工艺设计流程精简,使得工艺设计更加流畅。

## 5 结语

一个优良的工艺设计是确保化工生产安全完成的前提,除了要严格准确地落实国家法律法规和行业标准外,更应增强工艺设计的安全意识,技术人员要能够准确识别和有效控制安全隐患,敏锐发现存在的问题并及时改正,从而有效控制和防范安全事故的发生,实现安全生产。

### 参考文献:

- [1]赵志强.化工工艺过程开发及工艺路线选择[J].黑龙江科技信息,2012,(06):30.
- [2]叶兴平.化工工艺设计中安全管理危险的识别与控制[J].石化技术,2016,23(08):238.
- [3]梁金涛,侯永生.化工工艺设计中安全问题及控制探究[J].化学工程与装备,2016,(06):245-247.