

# Safety Risk Control Strategies in Fine Chemical Process Design

Liang Li

Ningxia Wanxiangyuan Biotechnology Co., Ltd., Shizuishan, Ningxia, 753200, China

## Abstract

Fine process design is influenced by many safety risk factors, leading to a large number of safety accidents in process design and production. This not only has adverse effects, but also threatens the life safety of workers. Therefore, it is necessary to develop and implement corresponding security risk control strategies. The paper delves into the security risks and control strategies.

## Keywords

fine chemical industry; process design; security risk; control strategy

## 精细化工工艺设计中的安全风险控制策略

李良

宁夏万香源生物科技有限公司, 中国·宁夏 石嘴山 753200

## 摘要

精细化工工艺设计受到诸多安全风险因素的影响, 导致工艺设计以及生产中会涌现出大量的安全事故, 不单单会产生不良影响, 还会威胁到工作人员的生命安全。因此, 要制定和落实相应的安全风险控制策略。论文对该安全风险和控制策略展开深入探究。

## 关键词

精细化工; 工艺设计; 安全风险; 控制策略

## 1 引言

对精细化工行业来讲, 不单单会涉及种类繁杂的危险品, 还会涉及相应的危险工艺<sup>[1]</sup>。当控制措施或防治措施不到位, 就会出现爆炸或火灾等事故。所以, 需要对精细化工工艺设计加强重视, 并要对工艺设计中的安全风险进行明, 确以及制定对应防控措施, 保证安全事故的发生概率明显降低。

## 2 化工工艺设计的含义以及特点

### 2.1 含义

化工工艺设计指的是化工生产中的主要概念之一, 主要是将一种原材料经过相应的化学反应, 并融入一定的处理步骤, 以此来产出一个或一系列的化工产品。这个过程被称之为化工工艺设计。一般状况下, 可以将该工艺分成三个阶段: 第一阶段是原材料的基本处理, 通常涉及的方法以提纯、净化以及粉碎等为主, 原材料经过这些方法的处理, 可以转变成相关反应所需的状态。第二阶段是化学反应阶段, 在反应容器中置入处理好的原材料产品, 并加入一定的添加剂或辅助剂, 这样可以对反应容器中的环境条件实施管控, 为原材料的充分反应提供保障, 从而对合成的中间体或最终产品

等实施分布控制。第三阶段是精细加工阶段, 利用物理筛去以及化学处理等方法来分别处理最终获得的物质, 确保杂质成本得到全面去除。同时落实提纯以及萃取等操作, 进而保证获得的化工产品符合设计需求。

### 2.2 特点

#### 2.2.1 对设计人员专业能力要求高

化工工艺设计这项工作的复杂性以及专业性都相对较高, 并伴有一定的危险性。这对化工工艺设计人员提出较高的要求<sup>[2]</sup>。其不仅要全面了解和掌握设计中的难点和重点, 还应该合理运用专业知识来指导设计工作, 甚至要对不良影响因素实施科学管控, 从而在实际运行条件的前提下来不断优化化工工艺。想要实现这些的前提, 都是化工工艺设计人员具有良好的专业能力与素养。

#### 2.2.2 化工工艺危险性高

当处于化工生产过程中时, 经常会涉及一些具有危险性的化工原料, 这也使得化工工艺设计存在一定的危险性。当处于设计阶段时, 如果未制定针对性的措施来控制风险, 出现重大安全事故的概率则会明显增大。

## 3 精细化工工艺设计中的安全风险因素

### 3.1 原材料风险

对精细化工工艺设计而言, 原料会直接影响整个工艺流程设计、装置装备设计和管道设计, 并且在进行装置选择

【作者简介】李良(1979-), 男, 中国湖南岳阳人, 本科, 工程师, 从事化工生产、安全管理研究。

和管道设计时，则要充分考量原料自身的特性。由此可知，原材料在化工工艺设计中的重要性不言而喻。原料的风险体现在以下方面：第一，原料物理化学特性的风险<sup>[5]</sup>。当原料出现细微变化时，不单会对产品品质产生影响，还会引发相应的安全事故，从而对工作人员以及用户的健康产生威胁。第二，伴随着中国化工行业技术的持续发展和提升，市场中涌现出各种各样类型的原材料，各个原材料特性之间存在一定的区别。当选用的方法缺乏有效性，则会明显增大化工企业所面临的安全风险。第三，化工反应过程中，化工原料会生成多种毒物，或者因为热量吸收或释放等现象的存在，对化工生产产生一定的危害性。第四，原料存储或运输方法缺乏科学性，或者运输设备的设计存在一定不当性，从而都会导致安全问题的发生。

### 3.2 化工设备方面的安全风险

对部分化工材料来讲，其在进行转化时，则会产生大量的热以及气体，尤其是大量热能。也有的材料在转化过程中会出现高温以及强烈的化学反应，致使化工设备处于超负荷运行状态，或者设备出现被腐蚀现象。这些问题的出现，使得化工设备出现变形的概率明显增大，严重时甚至会发生泄漏或爆炸<sup>[6]</sup>。若无法妥善处理化工设备中的安全隐患，不单会影响化工生产的整体品质和效率，还会威胁到工作人员的身体健康。另外，伴随着化工行业的持续发展，大量废弃物也随之产生。这些废弃物无法得到有效处理，就会严重损害当地的生态环境。其中，图 1 为管道腐蚀图。



图 1 管道腐蚀示意图

### 3.3 化工管道风险

原材料和化学品在性质以及特性等方面都存在明显的差异，这使得相应的管道设计要求也大相径庭。当管道设计与相关技术要求不相符时，在实际生产过程中，则会涌现出一定的潜在风险。比如管道性能与规格设计不合理时，相关的材质则会被严重的腐蚀和破坏，导致化学物质泄漏现象的产生。这样不仅会影响到实际生产，还会威胁到工作人员的生命健康<sup>[5]</sup>。另外，当化工管道布局缺乏合理性时，管道存在大量的弯曲、拼接，或者管道密封性不足，就会使得整体工艺生产流程的严密性相对不足，从而增大物质泄漏现象的发生概率，进而引发相应的生产安全事故。

## 4 精细化工工艺安全管理的重要性

时代一直处于不断发展的状态，化工企业想要与时代发展保持同步，并不被市场所淘汰，就要不断提升自身的化学产品质量，或者不断研发全新的化工产品。对精细化工生产企业来讲，想要与市场需求保持一致，则要全面研发新工艺，保证自身的生产效率和产品质量都得到全面提升。精细化工中涉及的原料种类繁杂，在开展化工生产工作时，当存在工作人员自身存在疏忽，或者原料自身化学性质等原因时，发生安全事故的概率则会明显增大。另外，化工生产过程中，化学品是主要产品之一。但化学品存在易燃易爆等特征，若安全管理方面出现问题，则会发生爆炸或其他类型的安全事故。不单会让化工企业损失大量经济利润，还会威胁到工作人员的生命安全。由此可知，企业为了防止该类事故的发生，并保证自身的经济利益不断提升，就要对安全管理加强重视程度。伴随着精细化安全管理的使用，这样在开展化工生产时，某个环节问题引发的不良影响就可以得到避免<sup>[6]</sup>。与此同时，科学管理精细化工工艺，有利于降低安全事故的发生概率，从而使得企业自身经济效益以及工作人员生命安全都得到保障。除此之外，在该过程中，有利于推动化工工艺的持续发展，进而为化工行业的持续发展提供助力。

## 5 精细化工工艺设计中的安全风险控制策略

### 5.1 做好化工原料的安全风险控制工作

首先，精细化的原材料储存管理。不单对化工原料库存的控制力度不断加大，还要使原料仓库的控制力度不断提升以及制定精细化生产管理账本，保证仓库的管理以及日常巡场得到加强。此外，化工原料的存储状况要与原料的性质保持一致性，还要使清洁度、防潮以及阻燃等条件都得到满足。另外，运用个人或集体监督的方式，使得化工原料仓库的管理力度得到明显加强。

其次，精细化的原料规划设计。在摆放化工原料时，也要进行细致的规划，即在规划区域中分类规范化摆放，并且要对原料的标识加强重视。对晶体物质或粉尘物质等化工原料来讲，仅仅凭借眼睛无法分辨，此时需要将专业化仪器引入其中，确保检验工作得到高质高效完成。同时对该原料进行标记与存档。此外，按照性质的不同，将原料存放在不同位置之上。需要注意的是，在相同区域中，不可以存放不兼容的化工原料，从而杜绝出现相关的安全隐患<sup>[7]</sup>。

最后，精细化原料处理使用管控。对大多数化工厂来讲，在进行化工原料加工时，采用的方法以手工填充法为主。这在精细化工品的设计与制造过程中，属于一个陷阱或安全隐患。由于时代的高速发展，化工制品的纯度需求得到持续提升，所以要不断提升原料的加工精度，甚至使得原料加工以及加工的自动化程度得到大幅度提升。

### 5.2 妥善完成化工设备安全管理工作

在精细化工工艺设计过程中，主要的风险控制要点之

一为化工生产装置的安全风险控制。所以,化工企业要对化工生产装置的安全风险控制工作产生正确认知,并对该项工作加强重视。精细化工生产装置控制具有更加细致的要求,则要用发展的眼光来看待,主要体现在化工设备多样性方面。化工企业在精细化工工艺设计要求或实际需求的前提下,对化工生产装置的采购以及生产工作进行针对性的开展。在采购生产装置之前,应该对化工产品生产实际需求进行规划,以此来科学合理选择生产装置设备的型号以及属性。另外,设计人员要明确生产装置设备的承受极限以及使用范围等,尤其是在不同生产需求下,对生产装置设备的启动操作以及预热设计等全面掌握。同时将操作人员讲述重点注意事项以及整体规划,并定期维护化工生产装置设备,保证设备处于良好的运行状态。除此之外,化工企业在开展生产装置安全风险控制工作时,应该对中间体运输风险管控工作加强重视<sup>[8]</sup>。在精细化工工艺设计以及生产过程中,中间体都具有重要地位,并可以成为下项产品加工时的物料资源。但该中间体性质不稳定,并且保存难度极大,所以要对准确称重和存储问题进行充分考量。

### 5.3 做好精细化工工艺设计和生产的安全管控工作

一方面,在化工工艺流程和生产阶段的基础上,为操作人员提供相应的培训工作,保证工作人员的安全风险鉴别和应急处理等能力明显加强。同时成立专项安全生产小组,来全面监督化工工艺设计和生产的所有风险源,从而尽量使化工生产中的安全隐患和风险得到去除。另一方面,化工企业需要构建安全风险管理体系,将风险责任进行细致划分,并落实到具体部门和人员。这样可以使工作人员的风险意识得到加强,在开展工作时,也可以严格遵守相关的安全规范,进而对化工工艺设计和生产中的风险实施管控。

### 5.4 严格遵守本质安全相关的原则

第一,最小化原则。从化工原料的角度来讲,尽量减少危险物质的库存量,并尽可能地降低危险物质的使用量。同时在设计具有一定危险性的设备时,需要在相关需求得到满足的前提下,尽可能地降低使用数量或尺寸,从而来保证精细化工设计的本质安全。第二,替代原则。由于原料、设备或工艺等存在一定的危险性,所以可以使用比较安全或危

险系数小的原料、设备、工艺等来进行替换,这样可以明显增大安全性。同时可以减少附加的安全防护装置,保证设备的复杂性以及成本明显降低。第三,缓和原则。在精细化工生产过程中,利用改变过程条件的方式,来降低操作的危险性,如降低温度和压力等。通过运用相对安全的过程操作条件,保证危险物质的危险性得到一定程度的降低。第四,简化原则。在精细化工工艺设计过程中,设计简单和友好型单元,使得操作人员操作失误的概率明显降低,从而使得本质安全性得到明显加强。

## 6 结语

综上所述,化工行业生产自身存在危险性,容易引发相应的事故出现。所以在开展化工工艺设计时,将精细化理念融入其中,加强对安全风险因素的科学管控,从而降低事故的发生概率,也为化工行业的发展提供助力。

### 参考文献

- [1] 武天赐.精细化工工艺设计中的安全风险管控措施[J].鞋类工艺与设计,2021(18):92-95.
- [2] 周念南.精细化工工艺设计中的安全风险管控措施[J].数码-移动生活,2022(8):151-153.
- [3] 林吉超,王晓,董斌,等.精细化工工艺设计中的安全风险管控措施研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(10):4.
- [4] 陈高奏.精细化工工艺设计中的安全风险管控措施[J].化工管理,2021(26):2.
- [5] 王亮,张进.化工工艺设计中的安全风险及控制策略探微[J].化工管理,2021(25):2.
- [6] 刘少伟.精细化工工艺设计中的安全风险管控措施探讨[J].中国科技期刊数据库工业A,2022(2):3.
- [7] 刘碧昭.精细化工工艺设计中的安全风险及管控措施[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(11):4.
- [8] 王国峰,王婕好.精细化工工艺设计中的安全风险管控措施[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(11):2.