

# 化工工程设计的安全问题及解决措施

贺凤刚 尚思思

昊华宇航化工有限责任公司 河南 焦作 454000

**摘要:** 化工工业在我国市场经济发展中占有重要的地位,是众多行业发展的前提行业,尤其在工业化建设事业中,化工工业是工业现代化水平提高的前提和基础,对我国社会经济事业的有序推进具有现实意义。安全问题是阻碍化工企业健康、持续发展的主要因素,化工企业要想实现自身的可持续发展,就要将危险因素的应对和安全问题的解决作为工作的重心,重视化工工艺安全设计工作的开展,不断增强化工生产的安全性和稳定性。

**关键词:** 化工工程;设计安全;问题分析;解决措施

## 引言

化工企业是我国经济发展的重要动力,为切实保证化工生产安全,帮助化工企业贯彻实现安全生产目标,将安全隐患消灭在萌芽状态。化工企业必须提高对化工工艺安全设计工作的重视程度,在工艺设计期间综合采取危险源辨别、明确隐患来源、危险可能性分析、后果严重程度分析等措施来识别危险源,积极落实优选化工设备、营造良好防护环境、工艺仿真设计等多项风险控制策略,为我国化工行业发展保驾护航。

## 1 工艺设计概念

化工工艺设计是由设计人员根据化工生产要求,结合相关工艺技术,合理安排工艺流程步骤,从而引导后续化工生产工作有序开展,将原料经过化学反应转变为化工产品的一项综合性活动。化工工艺流程主要由设备配置、原材料处理、化学加工与产品精制四部分组成。其中,设备配置是在生产车间内配置若干台数的化工设备与配套防护装置。原材料处理是将所准备化工原料经过净化、提纯、混合等一系列预处理,加工后的原料可以更为有效的参与到化学反应过程中。化学加工是控制原料在特定环境条件下进行氧化、还原、异构化等一系列化学反应,从而获取目标产物或是化学混合物。而产品精制是对化学混合物进行分离处理,从中提取化学产物与各类副产物,即可完成化工生产任务。

## 2 化工工程设计安全的重要性

### 2.1 保障人员人身安全

化工生产安全事故的发生,不仅限制了企业的正常生产,更进一步威胁到企业内部人员的生命安全。小事故对基层员工的安全都有一定的影响,更不用提火灾、爆炸等大规模事故,对员工会造成更严重的身体和精神上的伤害。化学生产安全设计的实施提高了安全生产的

标准,使全企业的内部人员能够建立科学的安全意识,并在制造过程中遵守相应的规章制度。同时,在安全设计的影响下,可以促进整个化工企业安全水平提升,从而保护化工企业员工的人身安全。

### 2.2 提高生产效率

通过实施安全设计,化工企业可以进一步促进高效生产,为每个生产环节创造更健康的环境。同时,通过加强化学物质的安全设计,可以有效规避设备、人员和经济风险,促进生产效率的提高,同时增加化工企业的综合竞争力<sup>[1]</sup>。化工安全设计的实施不仅是技术创新,更是生产环节的优化改革,确保相关生产设备处于安全稳定运行状态,关注每个生产细节,预防一些安全事故,为提高整个化工企业的整体生产效率奠定了基础。

### 2.3 维护社会稳定

化工安全设计的实施,加强了对整个化工企业安全保障的有效管理。这不仅为公司的长远发展奠定了基础,而且在社会发展中承担了重要责任。化学品安全事故的发生,不仅影响到公司本身,也严重危害了周边环境和居民。如果事故后措施不完善,事故的影响会更大。因此,化工企业为保障社会经济的稳定发展,在提高企业经济利益、维护员工人身安全的同时,要确保承担社会责任,要重视对社会经济建设的影响。

## 3 化工工程设计存在的安全问题

### 3.1 化工设计存在的安全问题

化工生产具备较强的技术性以及科学性,而且在化工工艺的设计过程中,必然会运用大量实验数据,以此为整个生产流程提供保证。但是由于受到多种因素的影响,部分生产流程的数据可能存在缺失现象,导致整个审查以及设计工作难以正常开展,而且化工设计需要运用大量参数,如果参数的准确性无法得到保证,那么被

设计出的化工生产程序将存在较大的安全隐患。

### 3.2 化工工艺流程复杂

化工生产可以带动国民经济的发展,在化工产业发展中,生产规模扩大,整体的生产工艺也越来越复杂,在大量的化学品需求之下,化工生产的难度在不断增加,不仅要求质,还要要求量,这样也导致整体生产作业的难度增加。当下,越来越多的化工厂事故发人警醒,鉴于化工生产工艺复杂,很多原材料都是易燃易爆品,一旦操作失误就非常容易出现安全事故,或者因为泄漏造成不必要的环境污染。还有一些化工厂盲目追求产品效益,不关注安全生产和环境效益,就会影响化工生产效能,甚至于因为各种纰漏产生严重的人身财产危害。

### 3.3 化工设计反应设备存在的安全问题

在化工生产过程中,化学反应占据着重要的地位,化学反应不仅会决定化工原材料的转化率,同时也决定了整个化工设计生产的安全性,所以,化工企业需要保证化工设计反应设备的使用条件,能够满足实际生产需求。化学反应构成了化工设计的基础,要想完全掌握所有化学原材料的反应结果,存在一定的难度,不仅如此,化学反应在发生的过程中,会受到多种不确定因素的影响<sup>[2]</sup>。例如,如果反应设备的工作环境、性能、内部温度等存在不稳定情况,那么安全评价工作将无法顺利进行,甚至会遭遇较大的阻碍。

### 3.4 安全管理不规范

安全生产不仅仅是一句口号,需要落实到实践中,但是在当下化工生产中,很多企业延续的都是高呼口号的教育模式,安全教育流于形式,一些企业将安全教育作为自身企业文化培训内容,但却非常枯燥,都是集中在提升认识层面上,无法针对工厂的安全管理现状制定安全管理规范,这样一来,就导致企业发生安全生产事故的可能性大大增加。

## 4 化工工程设计安全管理措施

### 4.1 合理规划化工工艺安全设计周期

化工工艺安全设计的前提是要对工艺设计进行周密的实验室检验,对检验的过程和时间都有一定的要求。随着市场竞争愈发激烈,化工行业内企业之间的竞争也愈发激烈,这就导致企业对设计检验工作愈发忽视,为了在最短的时间内推出新的产品,企业一直在缩短工艺安全设计周期,这就导致企业化工生产过程中的安全问题增多,不利于企业的可持续发展。针对这一情况,企业的决策者和领导者要尤为重视设计周期的制定,根据不同工艺设计的实际需求,科学规划设计周期,尽量延长设计周期,重视设计安全检验工作,将检验工作交

由专业的检验实验室,以追求企业的长期发展为最终目标,将化工生产前期的工作重心放置于化工安全检验工作中,并根据实验室检验的反馈结果,适当延长检验时间<sup>[3]</sup>。同时,工艺设计工作者是设计的主体,其不仅要参与到设计工作中,还在检验工作中占有重要的位置,也是工艺设计检验的主体。工艺设计者在工艺设计和检验中的重要地位,要求工艺设计者要在设计之初对设计需求、参数等进行全面掌握,在明确设计需求的基础上,开展工艺设计工作,并严格把控设计过程,保证设计参数的准确性;而后在实验室检验阶段,要根据工艺应用的具体需求,对其各功能和性质进行分类和总体检验,并将检验结果反馈至周期规划中,对工艺设计不断完善,并以检验结果为导向决定工艺是否应用于具体的化工生产中,通过反复的检验,提高化工工艺应用的安全性和稳定性。

### 4.2 加强原材料的安全把控

化工安全生产必须将化工材料的安全性放在第一位,所以,在评价化工原材料安全性时,必须加入化学材料相关的安全问题,然后对化工原材料的安全进行合理预测并判断,从而为后续的工艺流程提供基础保障。在这一过程中,化工企业需要充分考虑和评价化工原材料的性质、反应条件等,保证所有化工原材料符合实际生产需求,同时具备较高的安全性,即使在安全评价过程中发现安全隐患,也能够第一时间进行妥善处理。

### 4.3 营造良好防护环境

在化工生产过程中,受到原料状态、人为操作、现场环境等因素影响,存在原料泄漏等安全问题,尽管采取多项防治措施,仍旧无法彻底杜绝此类问题的出现。同时,部分化工企业由于防护设备配备不全,在出现各类安全事故后,由此引发人员中毒、现场人员窒息、身体遭受化学灼伤等连锁问题。为避免人员伤亡出现,设计人员应在工艺方案中配置种类齐全的防护设备,以此营造良好的防护环境,有效隔离各类危险源与现场生产人员的直接接触,防护设备种类包括身体防护设备、呼吸防护设备、听觉防护设备<sup>[4]</sup>。一般情况下,化工企业应在生产现场配备防化服、防护口罩、全面式防护面具、辅助呼吸器、耳罩、耐酸碱安全鞋等防护设备。同时,还需要在生产现场布置大量消防器材、除尘器、气体检测仪、防火卷帘等装置。在化工生产期间,通过传感器、探测器持续感知生产环境情况,当检测到火灾等安全事故时,立即组织现场人员有序疏散,向防火卷帘等装置下达联控指令,迅速扑灭着火点等危险源。

### 4.4 保证生产设备的安全性

在化工工艺设计中,设备安全是影响生产安全的核心,通过设备运行和相应的化学反应,可以将原材料转化为化工产品或半成品。企业要认识到化学反应对生产设备的要求,选择具有较高安全性、稳定性的生产设备,明确各项设备的运行参数,加强生产设备的运维管理,保证化工生产过程中设备的安全性与稳定性。在不同的化学反应中,存在的威胁因素存在一定差异,因此对化工工艺设计提出了较高的要求<sup>[5]</sup>。在化学反应中,存在的大量偶然性与不可控因素,设备的整体性能是其中之一,这就需要在化工工艺设计中加强对生产设备的把控,避免在生产设备选择不合理的情况下对化工生产的安全性造成影响。

#### 4.5 制定安全巡查方案

化工工艺危险隐患具有突发性和随机性的特征,在化工工艺安全设计期间,要制定配套的安全巡查方案。在化工生产过程中,由管理人员定期前往现场进行安全巡查,及时发现各处安全隐患,督促生产人员限期整改<sup>[6]</sup>。同时,也可选择在化工生产线上布置摄像头,摄像头拍摄现场监控画面,通过识别特征量来辨别生产期间形成的危险隐患。

#### 4.6 落实安全问题责任制

化工生产过程较为繁琐复杂,安全问题又伴随生产过程左右,尤其是在化工生产的细微处多有体现,这就要求企业要落实安全问题责任制。对化工生产的各环节安排具体的责任人,尤其要重视化工生产细节安全问题责任制的落实,将生产过程划分为明确的几个部分,并就每一部分的不同需求,设置相对应的安全责任人,以权责分配的形式将安全问题落实到具体的管理者处<sup>[7]</sup>,增加管理者与化工生产环节的粘性。

#### 4.7 制定和完善相关法律法规

推进化学生产安全规划的关键是建立健全的法律法规框架,为化学生产安全规划奠定基础。考虑到我国化工企业安全蓝图计划尚未真正落实,我国应及时出台完备的法律法规,落实化工安全蓝图的强制实施。另一方面,针对化工安全工程实施中出现偏差,我国应及时出台具有约束力的法律法规,加强对化工企业的监管。

#### 4.8 制定长效设备维护保养方案

在化工生产期间,化工设备长时间保持运行状态,加之受到现场复杂环境影响,导致设备老化速度加快,投运使用一段时间后的故障出现率明显提高,最终引发

各类故障出现。因此,为始终保持化工设备稳定工况,预防故障问题出现,设计人员应在工艺方案中明确化工设备的维护保养周期、使用性能要求。随后,编制维修作业指导书,在指导书中规定化工设备维护保养流程步骤、操作要点、质量判定标准、常见问题解决方法<sup>[8]</sup>。例如,在泵机启动前,要求生产人员详尽检查泵机底座螺栓紧固情况、压力表指针是否归回零位、进出阀门开启后是否存在渗漏情况。最后,考虑到各台化工设备的故障率、使用工况有所不同,还应采取分级维护方法,对化工设备综合使用情况进行评价打分,根据打分结果将化工设备分为若干等级,分别制定面向各等级化工设备的维修保养方案,如根据设备故障率来调整维护周期,化工设备故障率越高,则前后次维护保养作业间隔时间越短。

#### 结束语

综上所述,近年来,我国化工行业不断发展,化工工艺技术体系日趋完善,我国化工行业在新技术的助力下迈入全新发展阶段。在化工工艺设计中,由于许多化学产品是有害化学物质,因此,必须强调对有害物质的危险识别和控制,降低化工设计中的危险因素,提高化工工艺设计质量。

#### 参考文献:

- [1]王治忠.化工工艺设计中安全危险的识别与控制措施探讨[J].低碳世界,2020,10(02):207-208.
- [2]韩伟,王丹青,陈潮军.化工设计中的安全危险识别及控制措施[J].云南化工,2020(11):118-120.
- [3]郇小春,张振亮,王思祥,等.化工设计与安全评价对化工安全生产的影响探讨[J].化学工程与装备,2021(9):241-242.
- [4]康园丽.浅析化工工艺设计中安全危险的问题[J].现代盐化工,2020,47(06):72-73.
- [5]石军.化工工艺设计与安全评价对安全生产的影响分析[J].化工管理,2021(29):173-174.
- [6]许国荣.化工安全设计中的危险因素及应对措施分析[J].当代化工研究,2020,20(15):20-21.
- [7]郭翠.化工工艺安全设计中的危险因素及解决对策分析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(01):23-25.
- [8]刘剑.化工工艺设计中安全危险问题及控制对策[J].化工管理,2021(23):151-152.