

化工工艺设计中的危险因素研究

李尚过 (山东圣奥化学科技有限公司, 山东 菏泽 274400)

摘要: 化工生产具有一定的危险性特点, 如果缺乏有效预防和控制措施, 则会引发重大安全事故, 给人们的生命财产安全造成威胁。尤其是化工工艺复杂多样, 给设计工作带来了较大的困难, 往往会由于设计不合理而存在安全隐患, 不利于企业生产效率及质量的提高, 影响了生产活动的顺利实施。为此, 应该加强对各类危险因素的有效识别和控制, 不断提高工艺设计水平, 以满足化工企业的安全生产要求。本文将对化工工艺设计进行介绍, 分析化工工艺设计中的危险因素及其特点, 探索化工工艺设计中危险因素的控制措施。

关键词: 化工; 工艺设计; 危险因素

近年来, 我国化工行业的发展步伐逐渐加快, 为拉动经济水平提升做出了突出贡献, 其安全问题也受到社会的高度重视。在传统发展理念下, 对于经济效益的关注度较高, 忽视了生产安全, 导致重大化工事故的发生, 给社会造成不良影响, 不利于社会的和谐稳定发展。随着科学技术的不断发展, 化工工艺也呈现出多样化的特点, 尤其是随着新工艺的应用, 可以提高企业的生产水平, 提高企业经营利润。然而, 在较为复杂的工艺环节, 如果缺乏合理的设计, 不仅会对生产效率和产品质量产生影响, 而且会导致事故发生的几率增大, 不利于企业的长远稳定发展。为此, 应该对化工工艺设计进行全面优化, 强化危险因素的控制效果, 以降低化工企业的风险, 打造安全稳定的生产环境。

1 化工工艺设计概述

在明确化工原料类型和产物特征的基础上, 合理设计物料管线和反应装置等, 为生产实践提供科学指导, 这是化工工艺设计的基本内容。设计人员需要了解不同生产环节的要求, 明确企业安全制度及生产标准, 从而确保设计的科学性及其合理性, 以降低化工生产的风险, 消除实践工作中的安全隐患。化工工艺设计具有复杂性、技术性和专业性等特点, 对于设计人员提出了更高的要求, 除了要具备丰富的专业知识和技能外, 还需要活动丰富的实践经验, 能够从企业的不同生产要求及特点出发实施针对性设计, 从而确保工艺流程的顺畅性和安全性^[1]。在化工工艺设计初期对于各类资料和信息依赖程度较高, 需要在获取大量资料的基础上制定可靠的设计方案, 以保障良好的准确性, 防止在设计中产生较大的误差。

2 化工工艺设计中的危险因素

2.1 物料因素

化工生产过程中对于物料的需求量较大, 如果物料质量存在问题, 不仅会对成品质量造成影响, 也有可能引发安全事故, 给企业造成难以挽回的损失。随着企业生产规模的扩增, 原材料的类型和数量也在增多, 在化学性质和物理性质上也存在较大的差异性, 在物料检测和存储中缺乏严格控制, 则会埋下较大的安全隐患, 给后续生产作业带来不便。很多物料自身具有危险性和有

毒性, 缺乏针对性管理措施, 容易在物料库存管理和调用等环节出现问题, 难以构建安全的生产环境。

2.2 管道因素

管道是化工生产中最常见的构件之一, 只有在保障管道安全性和通畅性的前提下, 才能使整个生产活动顺利开展。在管道设计当中未能考虑到实际生产要求, 导致其使用功能难以达到行业相关标准, 受到化学物质的腐蚀而发生泄露。如果泄露物是易燃易爆物品, 则遇到明火后会引发爆炸和火灾, 给企业造成难以预估的损失。如果管道设计中的弯道较多, 则会对物料传输造成限制, 在搭接处未能做好防腐和密封处理, 也有可能造成管道的泄露。

2.3 线路因素

在化工生产中存在较多的线路, 其具有复杂性的特点, 线路的特性和功能也有所差异。如果在线路设计中存在不合理和不科学的情况, 则会对产品质量造成影响, 同时也会威胁生产安全^[2]。未能进行充分的安全论证, 导致线路中的安全隐患增多, 长此以往会引发事故。

2.4 装置因素

化工生产装置类型较多, 且广泛应用于各个环节当中, 未能对企业的实际生产状况进行分析, 不了解原料的特点, 导致装置设计存在盲目性问题, 不仅会给生产作业带来不便, 也会导致生产作业的风险升高。部分装置的密封性不足, 在使用中会造成物料的泄露, 进而引发爆炸和火灾等。在设计化工生产装置时只关注技术先进性, 未能关注装置的适用性, 无法与企业化工生产工作保持协同, 也会对其使用功能和安全性造成影响。

2.5 环境因素

化工生产环境也是影响工艺设计安全性的主要因素, 特别是在化学反应和原料处理过程中, 对于环境提出了更高的要求, 如果未能创造良好的环境条件, 也有可能诱发安全事故^[3]。当外界环境温度过高时, 会对化学反应产生影响, 引发爆炸事故。管道的运行也会受到杂物和粉尘等影响, 长此以往会造成磨损和堵塞等。

3 化工工艺设计中危险因素的控制措施

3.1 做好物料管控

设计人员应该对企业所用物料的类型和特点进行评

估,以便制定针对性的设计方案,从而准确识别其中的危险因素,及时采取预防和管控措施,起到防患于未然的作用。

无机物料和有机物料是化工生产中的两种常见物料,其中无机盐、无机酸和工业气体等属于无机物料;有机酸、烷烃、醛类、醇类和烯烃等属于有机物料。在化工生产当中会用到大量的磷酸、氮二异丁腈和浓硫酸等等,除了应该关注物料自身化学特性外,还应该明确不同物料的反应特点^[4]。部分化学物料的稳定性和较差,在受到外界高压高温作用时会产生较大的变化,比如压力和温度会对氧气、氢气和三氯化氮等气体的性质产生影响,应该做好上述要素的有效把控,确保各类参数的合理性,防止造成气体爆炸事故。在硝化工艺当中,应该明确有机化合物和硝化剂的反应特点,避免造成爆炸和燃烧等。

3.2 强化管道设计

防泄漏处理是管道设计中的要点,要避免化学原料的泄露,保障工作人员的生命健康安全。对于各类管道的分支加以严格把控,避免分支过多而引发的密封不良问题,同时防止管道死角过多而对物料的传送和运输造成限制,解决生产作业中的积渣和堵塞问题。针对管道的排放口大小加以合理控制,在满足生产需求的基础上,尽可能选择较大的排放口,确保良好的排放效果。对于小孔径支管加以科学设计,在明确工艺特点和要求的基础上,为支管的安全、高效运行奠定保障^[5]。合理优化管道伸缩方案,明确各类附件的热膨胀性能,防止对化工生产造成影响。密封垫是决定管道密封效果的主要因素,应该确保其质量达到标准要求,以避免在管道运行中出现严重的泄露事故。做好管道的支撑处理,防止在使用中造成坍塌和倾倒。

3.3 改善线路设计

线路设计是决定企业生产效率和安全的关键点,因此应该遵循经济性和安全性的原则,实现对设计方案的不断优化和调整,以满足实践作业的基本要求,实现对各类危险因素的快速识别和控制。应该明确不同化学反应的特点,确保工艺线路的完整性。比如在解裂工艺当中,需要保障高温高压的反应环境,使各类烃类原料的碳链发生断裂和脱氢处理,从而生产烯烃等。应该明确在反应过程中的加氢、急冷、环化和激冷等特点,从而实现工艺流程的不断细化,以增强整体控制效果。针对各类工艺参数加以严格把控,防止工艺参数不合理引发的危险事故,比如燃料油压力和进料流量等等^[6]。为了确保整个线路的安全性,在实际设计工作当中可以设置报警装置、信号控制设备和保护控制装置等。

3.4 优化装置功能

应该明确不同类型装置的功能特点,结合过往安全事故情况对装置进行评估,以强化对薄弱点的有效管控,做好有效的防范。在选择化工生产装置时,应该明确企

业的工艺特点和基本要求,分析装置应用过程中的危险因素类型和特点。以裂解工艺为例,则需要针对锅炉、冷却装置和裂解炉等进行针对性设计,分析不同工艺流程的要点,总结事故发生的规律和特点,以起到良好的预防和控制效果。在选择装置并对其进行连接时,需要明确工艺操作特点,确保在生产作业中具备良好的安全性^[7]。在装置运行中会受到不同因素的影响,比如裂缝、积渣和磨损等都会影响锅炉装置的使用,因此应该通过压力监测装置和温度监测装置、保护剂等实施优化。

3.5 创造良好环境

良好的化工生产环境,是提高生产作业安全性的关键,能够确保工作人员的生命健康安全,为企业创造良好的经济效益。应该加强对环境温度、湿度、清洁性和压力的高度重视,确保各类环境指标参数在允许范围之内。企业应该加大在先进设备方面的投入力度,提高温度监测设备、湿度监测设备和压力监测设备的灵敏性,当相关参数超出阈值后能够及时发出警报信息,提醒工作人员进行技术调整,防止酿成重大事故^[8]。对于各类化工生产设备,应该制定完善的养护及管理制度,通过定期擦拭和清理使其保持良好的清洁性。

4 结语

化工工艺设计是决定生产效率和质量的关键环节,同时也决定着生产安全性,因此应该受到高度重视,为企业的健康发展奠定保障。在设计工作当中,物料因素、管道因素、线路因素、装置因素和环境因素等,都会对工艺安全造成影响,如果缺乏良好的管控措施,则有可能引发不同程度的危险事故。为此,应该通过做好物料管控、强化管道设计、改善线路设计、优化装置功能和创造良好环境等方式,逐步提高化工工艺设计水平,以达到企业安全生产标准和要求,提高企业综合竞争力。

参考文献:

- [1] 张杰. 化工工艺设计中危险识别及其安全管理控制 [J]. 化工设计通讯, 2021, 47(05): 142-143.
- [2] 赵隆颖. 化工工艺安全设计中的危险因素及消除途径 [J]. 化工管理, 2021(15): 147-148.
- [3] 王清凯. 浅谈化工工艺安全设计中危险因素及相关解决措施的研究 [J]. 山东化工, 2021, 50(05): 162-163.
- [4] 孙健. 化工工艺安全设计中的危险因素及防范措施 [J]. 化学工程与装备, 2021(02): 225-226+222.
- [5] 王晶. 化工工艺设计中的危险因素控制策略 [J]. 化工管理, 2021(02): 137-138.
- [6] 卜亚东. 化工工艺安全设计中的危险因素及消除途径 [J]. 化工管理, 2020(35): 62-63.
- [7] 邱伟荣. 浅析化工工艺安全设计中存在的危险因素以及解决措施 [J]. 当代化工研究, 2020(22): 111-112.
- [8] 姜浩. 化工工艺设计中的危险因素控制策略 [J]. 化工设计通讯, 2020, 46(08): 163+171.