

化工工艺安全设计中危险因素识别与控制

浦声强

吉化集团吉林市星云化工有限公司 吉林 吉林 132000

【摘要】化工工艺安全设计是确保化工工艺安全、最大程度降低事故风险和危险对工厂和工人造成的伤害的关键步骤。在工艺安全设计中，危险因素识别与控制是其中非常重要的一部分。事实上，对于化工行业而言，任何风险或潜在的危险因素都必须在设计阶段识别并进行有效的控制。然而，实际上危险因素是十分复杂和隐蔽的，需要对各个环节进行全面细致地分析和掌握才能够科学有效地进行识别和控制。因此，在进行化工工艺安全设计时，必须充分认识到危险因素识别与控制的重要性，采取相应的措施进行分析和应对。只有这样，我们才能够更好地保障化工行业环境的安全稳定，并为生产经济的持续发展提供有力的保障。

【关键词】化工工艺；安全设计；危险因素；控制

引言

近年来，随着人们生活水平的不断提升，化工行业迎来了巨大的发展空间，使其逐渐成长为我国重要的经济支柱，也提升了国家的综合国力。由于化工生产要用到各种化工原料，而这些原料具有易燃、易爆、毒性等特点，提高了化工生产的危险性，一旦出现问题，可能会引起大规模火灾、爆炸等问题。因此，设计人员必须提高对化工工艺安全设计的重视程度，全面分析化工工艺流程，提前识别到化工工艺设计中的危险因素，并根据不同因素提出对应的解决方法，努力将化工生产的危险性控制在合理范围内，避免给化工生产企业带来严重影响。

1. 化工工艺安全设计概述

化工工艺是指通过化学变化、物理变化将原材料转换为产品的过程。整个过程非常复杂，很容易受到各种外在因素的影响。只有合理控制危险因素，才能安全生产出合格产品。化工工艺流程主要包括原料处理、化学反应、产品精制等环节。其中：原料处理是让原材料在化学变化、物理变化中达到能满足行业标准规格和状态的过程。结合生产实际，不同原料要经过各种预处理，如乳化、提浓、净化等工序。化学反应作为化工工艺流程中的重要环节，也是日常化工生产中的主要步骤，通过将压力、温度等因素应用到预处理过的原材料中，致使原材料在不同条件下出现各种化学反应，从而得到预期的产品。值得注意的是，现代化学反应类型趋于多样化，如还原、氧化、磺化、聚合等，经过化学反应后，能生成各种混合物。产品精制是化工工艺流程最终环节，它将混合物进行分离，解决混合物内部的杂质和副产物，从而生产出满足要求的产品。因此，工作人员在进行整个化工工艺流程操作时，要保证每个步骤均正确，才能完成原材料在特定设备和操作条件下进行物理和化学

的转变。

2. 化工工艺设计中的安全管理危险因素识别

2.1. 化工原料选择的控制问题

化工原材料作为化工生产的首要环节，如果没有合格的化工原材料，工作人员根本无法生产出所需的化工产品。因此，设计人员要提高对化工原材料质量的重视程度，全面分析化工原材料各方面性能，如材料性质、反应原理、反应热等，还要根据不同原材料的性能进行合理储存设计，因为一旦将其错误混合堆放，很容易给化工原材料的质量带来影响，甚至产生较严重的安全事故。

2.2. 设备选型的安全问题

当化工工艺设计方案涉及到化工设备时，要综合考虑各方面的影响因素，如工艺流程、工作温度、压力、原材料类型等，并结合材料特征，科学选择设备的类型。值得注意的是，在设备运行阶段，不可避免的会出现疲劳、蠕变、磨损等情况，无形中影响到设备的使用寿命，选择对应设备类型是避免上述不利因素的重要方法。首先，化工企业在日常生产中过于注重生产效率，生产时会不间断出现超负荷运行的情况，很容易增加设备事故发生概率；其次，企业对金属材料检测的重视程度不足，可能导致工作人员无法第一时间检测出材料缺陷；最后，在疲劳状态下的设备经常出现损坏、腐蚀等现象。以焦化粗苯加氢生产为例，从物料类型来看，有各种剧毒、易燃、易爆物质，如氨气、甲苯、纯苯、粗苯环丁砜等。这些物质在装置中经过催化反应生产、加热等，会产生多种有毒元素，如硅烷、一氯硅烷、二氯硅烷、三氯硅烷、四氯硅烷等。

3. 化工安全设计中的危险因素控制策略

3.1. 工艺物料的安全管理

在化工设计过程中, 充分考虑化工物料的存放条件和要求, 根据物料的种类以及特性进行分类设计, 如: 对于气体的存放管理, 首先要保证存放装置的气密性, 许多工业气体有毒性, 一旦泄漏会产生非常严重的后果。其次需要对储存环境有很高的要求, 避免因为温度变化或湿度改变造成储存设备的损坏, 对于一些需要大功率通电的存储设备, 还需要对其外壳做好防雷、接地防漏电等措施。在作业过程中更应该采取严格的防护措施, 保证物料的安全。因此, 设计人员在设计阶段, 就应对工艺物料有着充分的了解和查询, 以免安全事故发生。

3.2. 选择合理的设备类型

当制定好化工安全生产工艺后, 要将其全面落实到化工生产环节, 其中的生产设备选型是安全生产的重要环节。在化工生产过程中, 生产质量影响趋于多样化, 如压力条件、原料质量、化学反应温度等因素, 所以在选择设备类型时要结合上述条件, 才能保证化工生产质量能达到行业预期的标准。而想要达到上述要求, 设计人员要提高对化工设备选型的重视程度, 根据不同化工原料选择对应设备, 全面控制化工生产工艺和设备应用过程, 加强安全生产管理水平。同时, 设计人员要针对生产中潜在的安全风险, 制定健全的应急预案, 仔细分析诱发安全事故的主要因素; 从工艺操作角度出发, 研究化工生产工艺相应的安全系数, 根据实际情况选择设备型式, 确保原材料反应压力条件和温度条件能达到行业标准。值得注意的是, 在化学反应期间不可避免出现杂质, 给反应平衡、副反应、速率带来不同程度的影响, 无形中提高了化工生产的安全风险, 所以要求化学反应控制中要提前控制杂质, 保证设备能正常运行。

3.3. 加强化工设计操作的监督管理

化工设计的操作阶段, 也是化工工艺设计过程中经常出现失误的阶段, 因此, 加强对化工前期设计的管理和监督就显得尤为重要。主要体现在以下两个方面: 一是对化工设计操作阶段的监管, 化工企业应设置相关的管理部门, 对前期设计的员工进行检查和监督, 设计

人员应当充分了解各个化学物质的特性以及设备运行的性能, 只有这样才能在设计过程中及时发现问题所在, 并解决问题, 以防危险事故的发生。二是国家层面也要对化工设计操作过程进行监管, 目前, 化工设计机构或企业已经成为国家重点鼓励发展的对象, 其良性发展在很大程度上促进了国家的经济发展。因此, 国家对化工规划设计机构或企业建立了专门的监管部门, 对设计过程进行定期巡察和指导, 提高化工规划设计机构或企业的运行水平和质量, 为化工企业安全生产提供保障。

3.4. 加强化工设计人才的培养

化工企业与其他行业不同, 其工作内容繁琐复杂, 因此, 在很多化工企业的工艺岗位上, 会经常出现专业人员紧缺的问题。针对这一问题, 国家相关部门已经提出了相应的解决措施。例如: 加大在各个院校的招生力度, 优化化工企业的人才结构。化工企业针对这一情况, 也实行了相应的解决措施, 对化工设计人员进行统一培训, 通过委派企业设计人员出外进修培养和掌握实操技术, 对工艺反应、工艺过程、操作条件和事故应急措施等进行充分了解和认识, 达到灵活运用和发现问题的处理能力。不仅如此, 员工还要在统一培训中不断提高个人的综合素质, 在提升自己的过程中丰富自己的理论知识, 对设计工作进行全面统筹规划。

4. 结束语

综上所述, 相关化工企业与化工安全生产督导部门应共同联手构建更为完全的安全监督体系, 同时从原材料的角度对物料进行精准控制, 对潜在风险提前预知、提前解决, 将安全防控的意识以及责任感全面提升, 为加强规范操作以及保证化工生产的正常有序进行贡献一份力量。

【参考文献】

- [1] 卢艳芳, 林海波. 化工工艺设计中安全风险的认识与控制分析[J]. 化工工艺管理, 2021(36):164-165.
- [2] 邢印都. 探究化工工艺安全设计中的危险识别和控制[J]. 化工管理, 2018(36):98-99.
- [3] 李俊玲, 谷军. 基于化工工艺设计中的安全问题及处理措施分析[J]. 当代化工研究, 2021(03):121-122.