

工艺危害分析在化工设计中的实施研究

周伟峰（山西丰荷三聚氰胺有限公司平陆分公司，山西 平陆 044300）

摘要：随着国内市场的全面开放，社会经济发展迅速，化工行业取得了瞩目的发展成就，化工工程的规模和数量日益增长，逐渐成为新时期国家重要产业组成结构。因此，相关人员要做好化工工程设计安全问题的分析和研究，结合工程设计需求，采取有对应的解决方案，降低化工工程安全事故发生概率，保证人员生命财产安全，为化工行业的稳定发展打好基础。文章对工艺危害分析在化工设计中的实施进行了研究分析，以供参考。

关键词：化工工艺；危害分析；化工设计

1 前言

在化工工程实际生产过程中，其主要原理是通过利用化学反应规律或物理作用，研发并生产各种化工新材料和新产品。近年来，随着我国综合实力的不断提升，化工行业发展迅速，能够基本满足人们日常生活所需，但是就现阶段我国化工工程生产情况而言，安全事故仍然是相关企业主要面临的问题，严重影响了化工企业的安全生产，危及化工企业从业人员的生命财产安全，因此相关人员在化工工程设计时要重视安全问题，从源头着手，排除各种潜在的安全隐患，更好地为化工行业服务。

2 化工工艺设计特点及风险控制的重要性概述

化学工艺设计是化学工业生产中的一个概念。具体来说，是指将一种原料经过一系列化学反应，配合相关加工步骤，最终生产出一种或一系列化工产品的过程。从课题研究的角度来看，化学过程主要分为三个阶段。第一阶段是对所需原料的基础处理，主要是指通过提纯、清洗、提纯、混合、粉碎等一系列方法，将原料加工成相关反应所需的状态。第二阶段是化学反应阶段，将处理后的原料产品放入反应容器中，加入一定的添加剂和辅助试剂，将整个反应容器控制在反应所需的环境条件下，使原料进行充分的化学反应，合成中间体和最终产品等的逐步控制。第三阶段是成品的精细加工阶段，最终反应得到的物质分别进行物理筛分和化学处理，去除杂质成分，再通过提纯、萃取等一系列操作进行进一步加工，最终得到符合设计要求的化工产品。

2.1 设计特点

在实践中，LNG 装置的化工工艺设计工作呈现出许多特点，包括：①专业能力要求高。化工流程设计工作本身是一项非常复杂的工作，所涉及的生产工作具有一定的危险性，需要相关设计人员充分理解和掌握化工流程设计的重点和难点，并能结合具体的化工流程操作条件进行优化设计。可见，化工工艺设计工作对设计人员的专业能力提出了极高的要求；②化工过程是高度危险的，特别是在生产过程中，往往涉及到某些危险的原材料，这使得整个化工过程设计工作面临更大的风险。如果在设计阶段未能采取有效措施控制风险，可能会导致

天然气泄漏、爆炸等重大安全事故。

2.2 安全风险控制的重要性

化学工艺设计工作是一项高度专业化和复杂的工作。整个设计工作要求设计师运用专业的理论知识进行设计，要求设计师严格控制各种设计影响因素。考虑到化工流程生产的高风险，一旦出现设计错误，很容易引发重大的天然气化工生产安全事故。因此，在化工工艺设计中，应研究常见的安全问题，有针对性地实施控制措施，优化化工工艺生产，进而提高化工生产的安全性和标准化水平。此外，在化工流程设计过程中识别和控制安全风险，不仅可以保证化工流程生产过程的安全，而且可以提高化工企业的生产效率，进而有利于化工行业的持续稳定发展。因此，在化工工艺设计中，相关人员应重视风险识别与控制工作，渗透精细化管理理念，使化工工艺设计安全风险在可控范围内，为安全生产提供保障。

3 化工安全设计中的危险因素

3.1 化工原料方面的安全风险

在化工生产中，天然气液化的化工工艺主要是通过物理反终扮演重要角色，其安全状态与化工加工生产的安全性息息相关。另外，在天然气液化过程中，往往可能因为控制不当而出现泄漏，由于天然气属于易燃易爆物品，这使得其泄漏后往往伴随一定的安全风险，继而使得整个化工工艺生产往往会伴生一定的风险，不利于化工工艺生产安全进行。

3.2 化工设备方面的安全风险

在天然气液化过程中，经常会出现巨大的高压或负压问题。这些问题会直接导致化工设备超负荷工作、腐蚀等问题，尤其是在超负荷工作条件下。这种现象由来已久，一直没有解决。会造成化工设备严重变形。一旦超过变形限值，就会造成液化天然气泄漏、爆炸等严重的安全事故。不仅如此，化工生产安全事故发生后，除了影响化工生产企业的经济效益外，还将威胁化工生产工人的生命财产安全。此外，在化工生产加工过程中，经常会出现一些废污染物。如果在生产过程中不能及时得到有效控制，就会造成环境污染问题。因此，在化工设备的设计中，应综合考虑各种影响因素，不断提高化

工设备的整体质量,进而在化工生产安全进行的同时,保护化工生产现场周边的生态环境。

3.3 化工工艺路线的安全风险

化工流程生产加工过程涉及多学科专业知识,存在大量工艺路线设计工作。如何保证化工流程生产步骤的合理性,是化工流程生产安全的关键。也是当前化工流程设计人员在具体设计工作中面临的主要难点之一。从化工工艺路线设计工作来看,具有显着的复杂性特征。在具体的设计工作中,稍有不慎,就会出现生产工艺线交叉现象,给后续的生产工作带来巨大的安全隐患。因此,在设计化工工艺路线时,应采用多样化的先进设计工具,对工艺路线的可行性进行评估,明确工艺路线的设计问题,并在此基础上针对具体问题实施预防控制措施。但从工艺路线设计工作现状来看,多数化工企业在具体工艺路线设计工作中缺乏安全风险控制意识,未能按照规范标准开展工艺路线设计工作,存在诸多违规行为。容易发生。这些问题如果不解决,很容易在化工生产过程中出现很多连锁反应,最终容易引发安全事故,给化工企业带来不可估量的经济损失。

3.4 化工生产工艺

精细化工生产具有单次生产反应量小、反应过程复杂、精度高、成品种类多等特点。特别是很多反应需要在非常苛刻的反应条件下进行,不同反应步骤产生的反应中间体在转移过程中存在一定的麻烦。通常,在化工生产基地,工艺流程比较清晰,相关的运输过程也是按照规定的顺序进行的。但是,有两个问题值得注意:一是有些反应或加工操作由于要求的反应条件苛刻,需要单独放置;另一个是化工基地在生产过程中,出于自身的发展考虑。当一个全新的订单批量化,需要临时改变其工艺流程时,临时使用的备用管接头可能存在安全问题。此外,化工生产过程中的输送管道采用金属构件拼接形式构成的通道,金属件之间连接的气密性和管道接头的腐蚀在很大程度上会造成管道的泄漏。

4 化工工艺设计中安全危险因素识别

4.1 管道安装危险因素识别

在原料加工过程中,相关人员需要设计各种类型的化工工艺管道,在实际工作中受到多种相关因素的干扰。例如,管道质量不符合相应标准的要求,增加了化学物质腐蚀的现象,造成管道泄漏问题。此外,设计者在管道设计过程中存在不合理的现象,对物料的输送产生不利影响,直接影响正常的化学反应时间,进而给企业造成严重的经济损失,甚至导致化学反应失败,引发了一系列安全事故。因此,设计人员需要保证管道设计的科学合理性,结合材料本身的实际特性,综合分析其性能差异,选择更多优质的管道。

4.2 原材料风险因素识别

化工生产离不开材料的支撑,不同材料的化学、物理性质差异较大。在实际仓储管理过程中,缺乏针对性

的管理手段,容易出现不同程度的安全隐患,难以有效保障生产质量和效率。一些化工产品具有高度危险性,需要工人进行科学合理的管控,避免发生安全事故。

4.3 化工生产线危险因素识别

化工工艺路线设计不同,造成相应的安全隐患。该路线贯穿整个工作流程,在化工行业的设计和生产中发挥着重要作用。相关人员不能及时有效地排除管道问题,对化工过程产生重大不利影响。因此,工作人员更加注重工艺路线,加强安全检查工作。同时,要对生产线设计过程中的各种相关影响因素进行综合排查,进行综合研究分析,实现化工生产线的改进。和优化。

4.4 化学反应设备危险因素的鉴别

在化工工艺设计中,结合物料特性和实际反应设计相关设备。在化学反应装置的设计过程中,设计者没有综合考虑相关影响因素,可能会增加固有的安全风险和泄漏、爆炸等安全事故隐患。例如,化工过程中的设备气密性不强,造成物料泄漏、化学反应失控、安全事故等。因此,在化工工艺设计中,工作人员需要对设备危险因素造成的危害进行分析,做好设备危险因素的识别工作,制定有针对性、合理的措施,以获得良好的预防和控制。

5 化工工艺安全设计中危险因素的管控措施

5.1 科学合理地选择工艺系统与化工设备

首先,对于整个过程系统,要严格按照规定,设置防火、防爆、防毒、防尘、防漏、防腐蚀等综合措施,加强对产品的控制。正常和异常操作条件下的危险材料,例如安全排气。压力、意外排放、连锁保护、紧急切断等。可在化工过程设计过程中引入自动控制系统,如DCS集散控制系统,可对各种过程控制进行集中控制或分散管理点以满足各种控制要求。其次,就常用设备而言,以压力容器为例。它们多用于各种高温、高压、强腐蚀性、低温生产环境,需要盛装高危化学介质或液化气体,必须严格按照相关法律规定对容器进行加工制造、法规和标准。此外,管道的质量取决于管道材料,输送的材料多为易爆、易燃、腐蚀性物质。因此,在选择管道材料时,除了考虑材料的经济性、安全性和实用性外,耐腐蚀性和可加工性也是一个关键的考虑因素。化工生产设备的控制是一项非常细致的采购任务,需要从发展的角度来考虑。

化工设备的种类很多,每一种生产设备也有自己的型号,对应不同的生产需要。化工生产企业在采购设备前,应详细规划主营业务,根据主营业务的需要,进行相关设备的选型和型号采购。虽然理论上,化工设备具有多种反应条件的生产能力,但相关工艺设计者首先要了解所使用设备的操作规范和公差限度。尤其是针对不同生产要求的设备预热和开机运行设计,应充分考虑自身设备的运行维护情况,慎重选择,向一线操作人员详细阐述整体规划和重点考虑事项。此外,还需要定期对生产设备进行维护保养,尤其是关键部位和整体外壳防

护罩的保养更要注意。具体到生产经营环节,要更加重视中间体的运输管理。一般来说,中间体的输出是用于下一步加工的新材料。但是,一些中间产品由于自身的化学性质等因素,难以储存。需要考虑这些物质的储存和准确称量,以确保最终产品的纯度。

5.2 建立完善的化工过程安全设计管理体系

改进现行管理体系是降低化学品生产风险的关键措施。在设计生产时,设计人员需要根据国家化学品安全标准进行设计。同时,要求设计人员准确把握材料特性、工艺路线、化学反应设备等,合理识别危险因素,综合考虑化工生产效率,相应改进设计方案。如果生产过程中出现安全事故或突发事件,在调整设计方案时,也应遵循相关流程。经过专业讨论,最终制定出具体的调整方案,确保整个化工生产工作科学合理地开展,为生产运行提供保障。安全保证。

5.3 加强安全生产危险因素监管

安全监管是识别和消除危险因素的一种保险措施。公司需要组织全体员工参加安全培训,学习了解化工过程中的危险因素和可能存在的危害,帮助他们树立安全意识,学习过程的标准操作和规范。在生产工作中严格要求自己,减少不安全行为,避免设备处于不安全状态。此外,企业要根据安全生产配备专职安全管理人员,监督生产人员的工作,结合实际设计安全事故应急预案,定期组织全员进行安全演练。

5.4 加强化工生产原材料的控制

在化工生产过程中,原材料的日常管理和使用是最需要精细化管理的环节。化工生产原料本身就具有非常危险的物理化学性质。在储存、检索、运输和添加过程中保持警惕。原材料入库管理必须实行专人负责制,其管理内容必须详细形成工作管理手册,并建立严格的日常检查记录手册,实行严格的个人和集体责任制监督。相关的储存环境必须保持干净整洁,尤其是对明火的管理。原材料的摆放必须按地区分类、整齐。严禁在原料周围堆放其他杂物。此外,原材料的标签管理也很重要。化学物质,尤其是灰尘或结晶物质,肉眼很难分辨。所有原材料必须明确分类和标记,以避免错误使用和不可逆转的严重后果。此外,更重要的问题在于中间过程中材料的添加和加工方法。一般来说,国内化工企业的生产过程中,材料的添加一般是通过人工灌装来完成的。这样的生产方式是精细化工的一大工作漏洞。人工添加物不可避免地会带来人员安全问题,人工添加物的质量难以得到有效保证。精细化工是时代发展的产物。由于相关行业对化工产品纯度的要求越来越高,化工产品生产过程中任何材料质量的偏差都会造成最终的纯度问题。因此,应由机械化运输、称重和灌装代替人工操作,以实现更准确的物料称重工作。

5.5 加强管道运输安全管控

管道运输的安全也是需要关注的问题。在化工生产

过程中,管道的输送功能是必不可少的。但必须严格执行管道的选材、架设布置及相关维护工作。一方面,并非所有产品都适合使用金属管道运输,尤其是管道运输过程中相关条件的选择,如:边冷边输送、半封闭管道输送等,这些问题都需要在具体的结合实际情况生产工艺;另一方面,应注意管道长期使用后出现的拼接、磨损、材料腐蚀、材料堆积等问题,并定期进行检查和保养。

5.6 优化化工生产线

在化工生产过程中,难免会接到各种各样的订单,其产品的生产工艺也有一定的差异。因此,在化工工艺设计过程中,应考虑化工厂的实际情况,选择最优的化工工艺线进行生产。主要需要考虑生产原料的储存位置、生产设备的连接顺序和相关设备反应条件的调整、相关产品生产计划的综合评估和规划、化工工艺实施线的优化、有效解决方案。工业生产过程中可能遇到的问题。

6 结束语

近年我国人民群众对生活品质越来越注重,化工类产品作为日常生活必需品,工艺生产水平的高低直接影响人民群众的生活质量,这就对化工行业提出了更高要求。但由于化工原料与产品具有一定危险性,为确保生产安全,就需要在化工工艺安全设计中对物料、流程路线、化工装置、管道等危险因素进行识别,在此基础上,改进现有工艺系统,更新化工设备,完善管理体系并加强监管制度,才可显著提高化工行业生产能力,促进化工行业可持续发展。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 张伟. 化工工艺安全设计中的危险因素及解决措施分析 [J]. 建筑工程技术与设计, 2017(22):4310.
- [3] 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.
- [4] 窦玉伟. 浅谈化工工艺安全设计中存在的危险因素及其对策措施 [J]. 中国化工贸易, 2020,12(23):31,33.
- [5] 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(5):162-163.
- [6] 王政兵. 化工工艺安全设计中的危险因素以及应对策略 [J]. 石油石化物资采购, 2021(6):27-28.
- [7] 杜洋. 化工工艺安全设计中的危险因素及消除途径 [J]. 中国化工贸易, 2020,12(7):35-36.
- [8] 伍燕碧. 分析化工安全设计中的危险因素及应对措施 [J]. 云南化工, 2019,46(6):147-148.
- [9] 王晶晶. 化工工艺安全设计中的危险因素以及解除途径探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019,39(8):187-188.
- [10] 高雷. 分析化工工艺安全设计中的危险因素及解决对策 [J]. 化工管理, 2019(35):86-87.