

化工工艺设计中危险因素识别与控制措施综述

李宇芳 徐柯岩

河南中原安全技术装备有限公司 河南 郑州 450000

河南省豫冠安全发展有限公司 河南 郑州 450000

摘要:近些年来,经济发展水平快速提升,化工工业在经济建设中占据较大比重,但是其中还存在一些不足之处,这些问题很可能会影响化工工业的整体可持续发展。对此,很多国家都开始调整化工工业内部的生产结构,减少能源消耗,尽可能削弱化工生产中存在的安全隐患,搭建化工工业安全管理体系。

关键词:化工工艺设计;安全管理;危险识别;控制

引言

化工工业在工业发展中占据重要地位,具有较高的价值,能够在很大程度上推动我国经济的发展。现阶段,现代化工产品已广泛应用于人们的日常生活,提高了人们的生活质量,对人们的生产、生活产生较大的影响。但是,随着化工行业不断深入发展,在化工工艺设计方面出现了一些问题,由于企业过度追求较高的经济效益,忽视安全问题,并且缺乏安全设计,也缺少安全意识,这就为后期的化工工作埋下了较大的安全隐患。因此,化工企业在生产实践中应保证生产质量与生产效率,保证企业未来的发展。

1 化工工艺设计阐述

1.1 概念

在化工工艺设计中,包含的主体内容比较多,需要对化工生产方法进行选择性规划,化工工艺种类较为多样化,不同的化工工艺性能优势不同,需要进行合理的调控。化工工艺设计具有一定的显性特点,整体的技术含量水平比较高,化工设计指标具有唯一性,工艺流程标准化。部分工艺设计具有一定的局限性,化工工艺设计是从科研机构成果中演化而来,因为没有涉及到工业化生产的标准性检验,单纯依靠实验数据资料,对其进行放大以后可能导致达不到原先的预期,或稳定性存在一定缺陷。我国的化工生产工艺水平与国外化工生产工艺水平偏差比较大,有些化工生产工艺是从国外引进的,所以在基础设计资料方面上存在一定的限制,数据资料并不是完整的。也正是基于这种情况,国产化生产中会省略一些无用装置,这种方式可能会使得设计结果无法达到预期标准。化工装置在运行的时候,都是有流程化指令进行控制的,其中设备种类较为多样化,不同设备其规格不同,设计标准也存在差异性,对于一些特殊设备有不同的定性要求。在化工生产中,涉及活性比

较强的化学物质,或具有易燃易爆等属性,工艺操作过程中涉及反应有高温高压的特点。化工工艺设计本身具有一定的复杂性,在操作过程中,整体设计工作量比较大,化工项目的投资力度比较大,为了更加贴合市场变化需求,一般采用动态设计的方式。也正是因为化工工艺设计的多样性,使得化工设计存在一些安全隐患,如果在设计中没有做好危险因素识别及控制工作,很容易导致安全事故的发生^[1]。

1.2 价值

化工工艺设计工作开展需要在特定时间内完成,保证设计任务完成的安全、质量,同时增强资金成本和工作人员的安全管理。工作人员提升化工工艺设计工作质量,创造良好的环境,对原材料完成相应的化学反应,增强化学产品质量,防止在化学合成中产生危险产物,对工作人员身体健康产生不良影响。化工企业在工程实施过程中,需要注重工艺污染现象,设计工作中一般涉及较多种类的化学产品,包含有毒有害、易燃易爆等危险属性。化工工艺设计过程中存在一定的不足,可能会对后期施工和生产过程产生不利影响,增加安全事故发生的几率。因此,化工企业需要在化工设计环节开展危险识别和控制工作,对内在的安全隐患提前识别和预估,有利于设计规避安全风险,保证设计和生产工作顺利、高效开展。

2 化工工艺设计中安全管理危险的识别

2.1 化工工艺设计中工艺路线的危险因素识别

在开展化工工艺设计过程中,需要率先确保工艺路线制定的精准性,便于发挥其指引性作用。因此,在设计工艺路线时,必须确保该路线符合基础化工理论。与此同时,路线要具备实操性、系统性较强的特征,确保每个步骤都在可控范围内,强化内部整体的适应。只有保证拥有科学的工艺路线,才能确保整个工艺流程可以

顺利推进。

2.2 物料层面上危险因素的识别

化工工艺的物料种类与数量繁多,且物料重量的范围在几公斤到几十吨之间。物料的使用必须保证安全可靠,避免因存储和使用不当产生一系列的安全隐患,物料安全的危险因素可以根据物料的物力性质进行识别和辨认。例如物料的基本状态,也注重固体物料和液体物料的放置,例如固体物料可以进行叠放,而液体物料则不能进行叠放;在储存易燃易爆等物品时,必须将其单独储存,控制储存量和储存密度,同时不能将易燃易爆物品与禁忌物储存,确保易燃易爆物品的安全。在物料存储过程中,需要安排专业化的人员进行管理,做好储存和取用的安全性;关于腐蚀品的管理,要佩戴耐腐蚀的手套,做好防护措施,确保人身安全,除此之外,安排专职人员做好巡查工作,保证物料的存储安全^[2]。

2.3 化工工艺设计中用电安全的危险因素识别

用电安全是化工工艺设计中必须考虑的问题,用电安全的危险因素主要有用电设备、电源开关和输电线路三方面。用电设备:配备的设备要符合国家规定的生产使用标准,保证设备的防静电、防水、防尘等性能正常;电源开关:电源开关选择疏通性能好,符合安全要求,不会产生电火花等危险;输电线路:工业用电的线路必须符合国家规定,确保线路不会过载过热等。同时,需确保在爆炸危险区域内(气体或粉尘)的用电设备,根据爆炸危险介质的情况,选用符合的防爆电机或防爆电器。

2.4 化学反应装置中的危险因素识别

在化工工艺生产设计中,存在的危险因素比较多,危险因素种类较为多样化,这个过程中需要使用的化学反应装置比较多,这些化学反应装置也是存在一定危险系数的,我们需要对化学反应装置中的危险因素进行识别,判断反应类型,如对照国家安监总局公布的《重点监管危险化工工艺目录》,判断是否涉及氧化、氟化、重氮化、加氢、硝化等工艺等。不同的化学反应装置性能指标和作用优势是不一样的,具有较大的差别,所以对于化学反应装置的危险识别,对技术人员整体能力指标有着较高的要求,从技术人员的角度出发,要知道化学反应装置的组成结构,知道如何从结构化的角度出发,对其危险因素进行分析。在化学工艺流程中,各个流程之间存在一定的连接关系,其中需要注意的就是工艺流程中发生的化学反应。化学反应是一个动态变化的过程,作为设计人员,需要对工艺反应装置进行全面重点的评判,要从多个角度出发,对每一个环

节的可能存在的危险因素进行识别评估,判断装置在开停车、实际生产等过程中运行是否稳定,从而保证整个装置的安全^[3]。

2.5 管道中的危险因素识别

在化工生产的过程中,管道泄漏问题可能会造成一系列的安全事故和风险问题,如污染环境和生态,造成中毒、爆炸等,需要做好这方面风险的识别和管控。在准确的把握管道泄漏原因的基础上,采用有效的手段,科学进行设计,对此进行解决和应对。例如,了解不同化工材料对管道的影响,分析物料是否具有易燃、易爆、腐蚀等特性,然后根据化工生产中选择的化工材料的性能,选择更适合的管道材料;对管道输送过程中可能存在的问题进行分析和预测,如全面的考虑和分析这一过程中的气液共存问题,采取适合的方法有效的解决和应对柱塞流问题。

2.6 阀门和泵中的危险因素识别

化工工艺设计过程中需要严格的依照相关的标准和要求,规范、科学、合理的搭配阀门和泵,还需要特别注意泵汽蚀余量;在全面准确的分析具体实验和化学反应中所需的物料的特性、各类型泵的性能、扬程和流量值等的基础上,选择型号更适合的泵;阀门则需要准确的把握不同环节和流程的介质流量、压力值需求的基础上,科学的进行调整,并将其安置在适合的区域^[4]。

3 危险控制的有效措施

3.1 提高工作人员的安全意识

工艺设计要想真正的完成项目安全控制,就需要保护工作人员的生命安全,进一步强化工作人员在生产流程中的安全意识。如果企业有了全方位的防护措施和管理机制,那么就能够充分落实安全责任体制。首先,企业应当定期组织相关人员了解不同的风险要素,使得每个工作人员都能够掌握岗位当下所存在的安全风险,面对不可控的因素能够及时进行有效管控。与此同时,企业可以对相关人员展开有效培训,定期开展讲座,让他们了解多元化的安全知识,面对工作中的变动,有应急意识,及时保护自己,进一步提升工作效率。除此以外,为了让工作人员学习更多的安全知识,企业还需要定期开展演练活动,强化员工对于紧急事件的随机应变能力,便于在发生风险情况时及时作出反应,撤出现场。如果单有知识积累,没有实践能力,在面对危险时,他们就不能够保护好自己。因此,为了预防一些人态度不端正,在学习安全知识时存在忽视情况,管理部门需要定期对工作人员开展安全测试,对于成绩较高的工作人员给予奖励,对那些安全意识薄弱的工作人员要

进行惩处,帮助营造一个良好的、安全的风险可控环境,进一步确保化工产品生产的安全性。

3.2 建立完备的安全管理制度

安全生产管理是化工工艺设计工作的重要组成部分,两者是协同共生的,互为表里,一方面,安全生产管理是保证化工工艺设计工作有序开展保障;另一方面,化工工艺设计需要完善的生产管理制度,保证化学工艺设计的可实施性。信息化科技时代,化工工艺也需要先进的技术作为公司未来发展的支撑点,例如利用先进的技术,做好安全管理层面上的工作任务,利用现代化的信息系统,修复安全管理系统的漏洞,完善安全管理制度,或者将安全管理制度进一步细化,保证安全管理制度的落实。在制定相关的安全管理制度时,可以参考同行业的制度标准,使安全生产管理制度更加健全。除此之外,一切生产管理制度的制定都要以法律为准绳,不触犯法律的边界,不做擦边球的工作,保证制度上的合法性、科学性、合理性。提升企业的生产管理效率,保证日常实践工作的顺利与流畅,保证整个生产过程安全、平稳的运行^[5]。

3.3 开展危险与可操作性分析(HAZOP分析)

HAZOP分析是对分析对象存在的危险因素进行全面、系统的评判,通过分析使项目参与者对项目的危险因素有更加彻底深入的认识从而使其更具可控性。HAZOP分析的过程一般是:HAZOP分析小组收集工艺专业的仪表及管道流程图(P&ID图),将其划分成若干节点,对照节点、设计意图、操作条件等进行讨论,并通过使用引导词和偏差,识别出造成偏差的所有原因和每个原因导致的后果,最终确定出适用的防范措施。对照HAZOP分析的结果和建议措施,设计人员可以清晰地认识到各个阶段存在的危险因素,从而在设计上合理优化改善,通过完善安全措施甚至选择新的工艺路线等,将事故发生的概率控制在最小程度。

3.4 科学合理处理和管控化学原材料

加强对化工原材料的处理,根据化工工艺设计和生产实践的实际情况和需要,在考虑和分析生产的环境和条件的基础上,选择适合的配方,并控制好每种材料的调取比例;严格的依照我国关于化工原材料安全管理

和处理的相关方案,规范的使用和处理,针对出现的特殊情况,要总结相关经验,以便在下次出现的时候能够快速的处理。化工技术人员需要准确的把握化工原材料的处理工艺,并根据相关标准和原则对原材料进行科学合理的分类和判定,采用混合、净化、提纯等方式,使化学原材料更适合该化学实验,取得更好的化学反应效果,在有效提高化工产品的应用生产效率的同时,降低可能存在的风险。在化工生产过程中,还需要根据化学原理和化学反应的需求,严格的控制实验中的温度、压力等相关因素,保证化工工艺设计的标准性和规范性,降低化学逆反应率。对于化学反应后得到的化学物质和产品,需要依照相关的规定,利用萃取、蒸馏等手段和方法,对此进行进一步的精制和净化,去除其中含有的大量的杂质,使其满足化工产品的性能、质量和安全性要求。加强对化工工艺设计和生产中的细节的管控,减少因遗漏问题造成的安全事故的发生几率^[6]。

4 结束语

从当今化工工业整体发展形势看来,化工生产绿色化、安全化,逐步成为化工行业的一种发展趋势,化工工艺设计不能仅限于应用化工原理等单一的理论基础作为指导,同时需要吸纳生物技术和催化技术等其他先进实用的技术。设计者也要注重自身能力的提升,提高职业素养,开阔自己的眼界,多学习相关技术的优点,思路开阔头脑灵活地看待问题。

参考文献

- [1]邹笑天.化工工艺设计中安全管理危险的识别与控制[J].化工设计通讯,2020,211(01):79-80.
- [2]何志平.化工工艺设计中安全危险的识别与控制[J].信息周刊,2020(10):59-60.
- [3]许少华,德泊亭.浅谈化工工艺设计中安全管理危险的识别及其控制[J].化工管理,2016(29):110-111.
- [4]叶兴平.化工工艺设计中安全管理危险的识别与控制[J].石化技术,2016,23(8):19-20.
- [5]姜日龙,姜俊华.化工工艺安全设计中危险识别和控制[J].中国化工贸易,2020(10):19-21.
- [6]房金龙.浅谈化工工艺安全设计中的危险识别和控制策略[J].中小企业管理与科技,2020(09):116-117.