

化工工艺的风险识别与安全评价研究

阎莹

山东澳帆新材料有限公司 山东淄博 255000

摘要: 很多工业生产都是以化工为基础的,所以对化工过程的控制是关键,在总体生产过程中,要经历很多复杂的步骤,其中潜藏着各种各样的危害因素,这就导致了化工技术的高风险性,如果出现了事故,将会带来难以预估的损失。文章从生产原料、技术反应流程和技术设施三个方面,对化工过程的安全性进行了分析。

关键词: 安全评价; 化工工艺风险; 识别

1. 化工工艺的风险识别关键点

1.1 化工工艺风险识别主要内容与风险等级划分

化工技术风险识别是根据各类型公司的生产需求的不同,而危险源也稍有差异,但是大致识别内容可分为液化气体,爆炸品,有害物体和压缩盘等、自燃固体和易爆固体,识别方法将贯彻在生产原材料,技术反应流程,物料输送过程和技术设施中。对工艺风险级别划分一般以危险工艺辨识有关取值表为基础,并顾及化工生产过程设计压力值和温度值等操作规范内容,通常把为了制约分为四个阶段,分别是0段,2段,5段和10段,以深入评判化工生产工艺的安全程度,及时找出其中存在的不足,加以完善。表1是危险工艺辨识的取值表。

1.2 风险识别方法

① 生产原材料的风险识别

化工技术具体运用中,首先需要进行的风险识别工作是对原料进行分析。多因工艺生产所用物料会含有大量危险化学品且大多原料又具有化学性质。例如有些生产原材料会有毒性或者强腐蚀性,而有些材料则有易燃易爆的特点,在正式确定化学品材料的风险时可以按照我国标准《危险化学品名录》进行查询,掌握它们的物理、化学性质达到准确识别的目的,然后相应的对它们进行保护。

② 工艺反应流程的风险识别

在大部分化工技术的反应过程中,均存在着高度的风险性,这也成为了风险识别的关键环节。因此,需要正确地识别流程中的各种风险因素,并对其中的不稳定因素进行精确的定位,以便最终能够有效地处理这些问题。在

表1 危险工艺辨识取值表

项目	不同分值段的取值			
	0分	2分	5分	10分
物质属性	不属于《危险化学品重大危险源辨识》文件中所列物质	$1000t \leq Q < 5000t$	$100t \leq Q < 1000t$	$Q < 100t$
实际容量	$q/Q < 0.1$	$0.1 \leq q/Q < 0.5$	$0.5 \leq q/Q < 1$	$1 \leq q/Q$
温度	工艺温度低于250℃且低于介质燃点温度	工艺温度在250~1000℃内且低于介质燃点温度; 工艺温度低于250℃但高于介质燃点温度	工艺温度高于1000℃但低于介质燃点温度; 工艺温度在250~1000℃内且高于介质燃点温度	工艺温度高于1000℃且高于介质燃点温度
压力/MPa	<1	1~20	20~100	>100
相关操作	不属于右述各项操作	轻微放热反应操作(比如异构化、水合以及中和等反应);在精制过程中伴有的化学反应;单批次操作,但部分使用机械等手段进行程序操作;有一定危险的操作	中等放热反应操作(如加成、聚合、烷基化、缩合以及氧化等反应);系统进入空气或不纯物质可能引发的危险操作;使用粉状或雾状物质有可能发生粉尘爆炸的操作;单批次操作	特别剧烈的放热或临界放热反应操作;在爆炸极限范围内或其附近的操作;涉及到强氧化、硝化、卤化、加氢、磺化、重氮化以及氟化反应等危险工艺

众多的化工反应过程中,大量的热能会被释放出来,这使得反应的速度非常迅速,但同时也带来了很大的风险。例如,在识别危险技术程序时,通常会从压力、温度、化学反应放热、腐蚀率和操作等多个方面进行分析。并且,甲类可燃液体、气体和甲类固体都是具有极大危害性的介质。如果气体温度超出 1000m^2 ,液体温度大于 1000°C ,腐蚀率超过 1.0mm/a ,压力值超过 100MPa ,并且化学放热达到特别剧烈或临界放热的状态,以及操作达到爆炸范围的临界点,那么这些物质就会被归类为非常危险的种类。

③工艺设备的风险识别

在化工技术的生产反应中,相应的技术设施也会使用,这些设备会根据不同的生产需求选择具有不同性能的装置,所以,风险因素也会有所不同,因此在进行风险识别时,必须顾及这些因素。在生产过程中,技术反应设施起到了调控反应、收集能量以及有害气体的关键角色。由于不同设施的核心组件存在差异,因此要根据其性能特点来采纳细致的风险检测方法。以煤化工技术为例,其中的高风险程序涵盖了催化裂化反应和真空蒸馏反应。这两种化学反应所需的设施均必须经过严格的风险评估,具体包括实时监测其温度和压力,并确保不会有能量泄露。此外,操作的精确性也需要得到加强。汽化炉是常用的装备,其内部的反应器是承受化学反应的关键部分。所以,按照具体的需要选取合适的反应器种类是至关重要的,而不同反应器的额煤容积气化强度也会有显著的区别。

④材料传输过程的风险识别

在利用生产原料和反应设备进行化工技术生产的过程中,有关的化学反应会释放出大量的能量。这些能量要通过化工管道进行传输和运输,以确保总体生产过程能够正常进行。在具体的传输过程中,我们必须高度重视风险的识别。这主要包括确定化学材料是否具备强烈的腐蚀性,以及是否会对管道造成不良影响。同时,也需要对材料的泄漏风险和管道的磨损风险展开精确的辨别,以便及时排除所有的潜在危险。

2.化工工艺的安全评价方法研究

2.1工艺归类

在对化工技术安全进行模糊评价时,将过程分类到最

基本的评估时期,实际作法就是安排风险评估部门的工作人员经过调查和研究,有效地把握生产技术这一理念、各种风险原理和重点,并根据不同公司生产的具体状况对化工技术进行分类。归类操作中要紧围绕生产产品自身的使用情况,以此来对加工过程进行归类处理,针对加工过程中的状态种类展开研究,并对细致处理步骤进行理解,实际在各个环节上如何开展加工技术,属化学处理或物理处理,从而做到对过程细化分类,以便为下文安全评价做好铺垫。

2.2设计评价指标体系

在对化工技术分类之后,对评估的指标进行了科学的设计,根据安全风险的种类,对评价指标系统实施了设定,其中,对材料、技术装备的危险性和反应过程的危险性进行了详细的设定。以指标验证为依据,建立了信息化指标数据库,并对每一项指标展开了细致地研究。

2.3搭建模型并展开评价

基于化工技术的分类,并参考已创建的指标系统,我们从有关数据库中提取了十几的指标,并据此构建了一个安全评估模型。在模型构建完毕后,我们把日常化工技术生产的相关数据输入到模型中,并与指标评价一同进行深入的研究。并且,也可以利用公司安全风险管理部提供的生产记录文件和日常生产资料进行综合分析。最终,把生产记录文件、日常生产资料 and 评价指标的有关研究结果整合到模糊数学方法中,以达到最终的估算,从而准确评估实际化工技术的风险级别。在进行指标的评估时,我们采取了以下方法:首先,基于评估的因素来构建一个综合对象,并将其标记为 $U=(u_1 u_2 u_3 \dots u_n)$,这个集合对象的评价标准即是每个指标的评估对象;其次,根据评价标准来构建一个评价集,标记为 $V=(v_1 v_2 v_3 \dots v_n)$,这个集的主要功能是对评价目标的评价实施分类;第三点是,通过对各种因素进行深入的研究和判定,并基于单一因素展开分析,能够得到一个向量,从而达到对各个因素指标的全面评估。

结论

本文具体总结了化工技术安全风险辨别的各个关键点,重点辨析了生产材料风险、化学反应过程风险和技术设施风险识别的方法,对风险级别展开了划分,且提出了基本的风险防范策略。此外,我们还对化工技术的安全评估进行了深入探究,主要使用了模糊评价法。利用这种方法的优点,可以得到客观和可靠的评估结果,为化工企业的技术生产安全管理提供了有价值的参考。

参考文献

- [1]黄文城.化工工艺的风险识别与安全评价要点构架分析[J].石化技术,2019,26(10):313.
- [2]李卫平,耿来红,蒋捷,等.化工工艺的风险识别与安全评价研究[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(12):5-6.
- [3]程永海.化工工艺和设备安全性评价分析[J].化学工程与装备,2012(1):148-149.