

化工工艺安全设计中的危险识别控制

孙立丹

翱华工程技术股份有限公司天津分公司 天津 300800

摘要: 在社会发展的背景下,我国的科学技术水平不断进步。目前,化工企业在生产过程中会产生较多对人体健康威胁较大的化学物质,在化工生产和运行中,要注重对生产工艺流程以及各项工艺技术进行控制,提高化工工艺质量控制成效。

关键词: 化工工艺;设计安全;危险识别;危险控制

1 化工工艺安全设计危险识别与控制的重要性

危险识别与控制是指对生产工艺的全过程、生产设备、生产原材料和产出物质、生产操作等进行分析,掌握所存在的危险因素、产生的种类、产生的原因等,然后结合实际制定出合理的预防措施,降低生产的危险性。在进行化工工艺设计时,要坚持安全设计原则,并将这一原则贯彻于整个设计过程中。这既是构建和谐社

会坚持以人为本的要求,也是化工安全生产的要求,人作为安全的主体,所有工艺设计必须围绕人身安全这一主体因素进行。化工生产与一般的工业生产存在一定的差异,在化工生产中经常会涉及到可燃性、腐蚀性以及有毒性的化学物质,生产操作条件也大多是高温高压,这些因素都具有一定的危险性,从而导致了化工生产安全的复杂性^[1]。所以在设计阶段,要充分考虑各种因素,在源头上进行解决,实现防患于未然。另外,化工工艺设计是保障化工高效生产的重要条件,只有工艺设计的安全才能使生产有序开展和完成。所以,在进行工艺设计时一定要严格遵守相关标准规范,并要具有针对性和合理性,做好细节处理,以保障化工生产的安全运行。

2 化工工业设计中的安全危险因素识别

2.1 原材料方面的危险因素

通过前文叙述可以得知,化工生产中所应用的材料多为有毒性、易燃易爆甚至放射性物质,所以,化工生产材料本身就具有较强的危险性。化工原材料的具体形态包括固、液、气三种形态,在经过高温或高压处理时,若没有进行安全设计和防护,很容易导致起火或爆炸等问题的发生。此外,对于化工生产后排放的有毒有害气体或液体,若造成泄漏,也会对人体造成损害,甚至引发较为严重的环境问题。但,由于工作需要,相关的工作人员不得经常接触这些化工原材料,长此以往,也会对工作人员的健康造成一定影响。

2.2 装置因素

化工工艺设计中使用的各种设备均基于实际的反应和材料特性进行设计的。若设计装置时,未全面考虑各种影响因素,可能会留下潜在的安全隐患,从而可能导致发生诸如泄漏和爆炸之类的安全事件。例如,设备没有足够的密封性,可能会导致材料泄漏,从而使化学反应失控,并引发安全事故。所以,在化工工艺设计中必须充分考虑装置因素引起的危害,并且提前采取措施进行预防和控制^[2]。

2.3 管道因素

化工工业设计的实现离不开管道的支撑。管道的分布设计是化工工业设计的重要组成部分。若管道的质量不合格,可能会被化学物质腐蚀,从而使管道出现泄漏。若管道的设计不合理,出现弯曲或重叠太多的问题,就可能使物料传输出现问题,影响了正常的反应时间,对企业的经济效益造成了损害,严重的还会导致所设定的化学反应不能正常继续,进而引起安全事故。所以,为确保有效的物料传输,应进行合理的管道设计,需要结合物料本身,深入分析物料的性能差异,以选择最佳性能和质量的管道。

2.4 线路安全因素

线路安全问题,是严重威胁化工产品生产流程和工艺设计成果质量的关键因素之一。很多化工企业在工艺设计过程中,对设计方案和具体实际操作流程之间存在的差异并不重视,很容易出现线路安全性能问题,也会增加化工生产安全事故的发生概率。化工企业对较为危险的产品生产工艺路线的设计并不重视,施工路线管理能力不足,对较为危险的化学反应原料质量控制能力不足,线路安全出现非常明显的问题,并不能从源头解决安全事故^[3]。线路安全问题与化工企业生产制造过程直接关联,在工艺设计过程中,需要额外注意线路安全性能,并对生产原材料在施工线路中所扮演的角色进行严

格控制。当出现线路安全问题时，很多化工企业会将责任归结到工艺设计成果质量不达标的层面，但并不能及时关注工艺设计流程的合理性以及设计方案与实际情况存在多少差异内容。线路安全问题与工艺设计方案有直接关联，需要将化工产品的生产设计过程进行严格控制。

3 化工工艺安全设计风险因素应对措施

3.1 强化对化工材料的安全管理

对于化工生产中所涉及的工艺物料，工作人员应严格按照安全规范进行管理，以保证工艺物料的安全性。在实际工作环节，工作人员需要对可燃气体进行密闭封存，并对容器的密封性进行严格检查，防止气体泄漏问题的出现。如需对储存的气体进行置换，在置换前工作人员需检查容器中是否存在杂质，以避免因气体与杂质混合后发生反应而引发的爆燃事故。在具体造作中，工作人员需要先用惰性气体对容器进行吹扫，确保容器内不含任何杂质，在此过程中，工作人员需佩戴安全防护器具，如穿防护服带防护面具等。若在高粉尘环境中进行作业，应采取一定的防尘措施。若工作环境中含有有毒气体或可燃气体时，工作人员需要进一步检查防护器具的密封性，还要对静电问题进行有效控制，例如应用外壳保护性接地的方式对静电进行消除，以防止爆燃事故的发生^[4]。

对于工艺物料的存放也需制定严格的管理制度，材料存放区域应放置危险警示标志，还要做好防火措施，以保证材料存放的安全性。

3.2 化工设备的科学、合理选择设计

化工企业生产过程中，所有的化学、物料反应都在化工设备内部完成。可见化工设备是化工企业生产的基础，是化工工艺设计的重要环节和组成，设计者必须予以高度重视。但由于原料性质及不同反应的差异性，导致风险的类型存在很大的差异，不可避免的危险性的材料或者反应可能会存在很大的安全风险，因此对化工设备的选择和设计提出了很高的要求。化工工艺设计人员应该将化工设备设计选择当做一个重点来做，全面了解各类原料的性能和整个工艺生产过程中可能发生的反应及反应后的产物性质及能量释放情况，进而获取这些工艺环节中每步骤对所需设备的要求，根据生产工艺需求等设计相应的反应釜、锅等设备设计。

3.3 化工工艺路线的安全设计

从整体上来说，化工工艺安全设计为一个复杂的课题。工艺操作上也有着很大的难度，为更好避免中间环节出现技术性问题，就需要更为完善的安全识别和控制，以免出现较大的安全隐患，使整个环节都要受到相

应影响。在对化工工艺安全路线的设计当中，就需要注意以下几点内容：

(1)需要了解整个路线设计，对设计中可能出现的安全问题进行详细的排查，寻找相应的解决措施，使整个路线的设计较为完善，降低出现安全问题的可能性；

(2)在对其进行设计之后，需要安排相应的实验工作，之后进行多次的实验，在保证不会出现问题的情况下，再对整个路线进行运行；

(3)为避免工艺的复杂性带来更大的难度，在进行设计过程中尽可能要保证质量的前提简化相应设计，简化设计程序^[1]；

(4)为避免出现安全隐患之后不能及时地对其进行处理，在设计的过程中可以适当的增加相应的安全措施，如出现管道超压的情况时，若不能对其采取紧急措施进行泄放，很可能因为压力持续的上升使其引发安全事故，可以适当设置安全阀，以便出现紧急情况时对其进行排放，并在此基础上增加检测仪，当出现危险情况的时候就可以及时预警，避免事态严重，造成更大损失。

3.4 加强对化工工业管道的安全管控

(1)对于管道材料的选择，应充分考虑化工设计所需的原材料是否对管道有影响，科学地选择管道类型，精确计算管道长度，减少管道运输安装的风险。设计工程师应考虑管道内的运输介质，应考虑包括气液共存等相关问题，确保诸如活塞流等问题的解决，以确保化学管道的安全运输，不会受到外部因素的干扰或腐蚀。

(2)提高阀门和泵的安全控制。在化学过程中，阀门和泵的安全必须严格遵守安全法规展开搭配，并且需要设计安全高度并特别注意泵的气穴现象。在选择泵型号的过程中，需要研究泵的性能，材料特性和流量值，根据实际要求选择。阀门是驱动装置，它是压力系统的核心部分。

3.5 加强对化工生产中危险的监管

化工企业虽然在工程具体程序中设置了相应的安全管控基本需求，但由于在实际发展中仍然存下很多安全隐患，这也说明在我国化工工艺生产运行中还存在很多位置风险，我们结合实际生产情况，从该角度分析出发，强化监管工作在各个行业中遵循基本原则，特别是在化工设计中，应对危险因素进行整合，强化监督管理^[2]。由于在化工企业生产运行中危险源很多，因此有关部门还应加强思想认知，深化其理论，还应不断强化操作人员安全工作意识，并定期畸形危险因素的控制，使其每个人都应对危险化学产品的特点进行了解，严格要求自己遵守有关规定和标准。

3.6 工厂选址

在化工生产和运营过程中,存在多种可能影响甚至破坏人体和周围环境的风险因素。同时,化工工艺设计需要各类大型高温高压装置设备,工厂选址最好是选在远离市中心,人烟稀少的郊区。化工工厂选址时,设计人员应充分考虑到以上因素,对于现场是否开放、安全条件是充足、工厂发出的噪音是否会影响周围的居民等,最好选择远离城市的偏远地区,避免影响居民的正常生活。工厂选址应充分考虑周围的气候因素,例如风向是否有助于污染物的扩散,物料运输是否方便等。

结语

为确保化工生产环节顺利开展,还需要加强化工工艺设计管理力度,分析化工工艺设计中安全危险因素识

别,制定出专项可行的风险控制对策。针对化工生产期间可能存在的不安全隐患问题,不断优化现有安全防护管控机制,确保化工生产全过程均能够得到严格管控,尽早实现综合效益最大化目标。

参考文献

- [1]王姣姣.化工工艺设计中安全管理危险的识别及其控制研究[J].化工管理,2019(35):93-94.
- [2]王治忠.化工工艺设计中安全危险的识别与控制措施探讨[J].低碳世界,2020,10(2):207-208.
- [3]苏钵.化工工艺设计中安全管理危险的识别与控制[J].现代盐化工,2020,47(4):55-56.
- [4]芮国芬.化工工艺安全设计中的危险因素以及解除途径探索[J].现代工业经济和信息化,2015,