

化工工艺设计中危险因素识别及控制措施

谢家鑫

焦作技师学院

[摘要]在化工工艺设计中落实对危险因素的识别管控工作对于提高设计的安全性、稳定性具备较大的现实意义,在对相关危险因素进行识别管理的过程中,工程师以及相关设计人员应当落实对化学反应装置、管道以及化工物料、工艺路线全过程、动态化的风险识别管控,将危险因素进行细致分析评估,提高化工工艺设计的质量和效率。本文对化工工艺设计危险因素识别及控制措施进行分析探讨。

[关键词]化工工艺设计;危险因素;识别;控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.195

引言

在当前化工工艺设计过程中落实对危险因素的识别,对于提高化工生产的稳定性具备较大的促进作用,在此期间参与到化工工艺设计的各主体单位、部门以及相关工作人员应当对生产管理活动中的各项流程进行分析、评估,借助新思想、新理念优化现有的设计方式,提高设计标准,进而提高化工生产的质量和效率。

一、化工工艺设计概述

当前,落实化工工艺设计所涉及的主体内容相对较多,工程师需要对化工生产方法进行科学合理选取规划,并且化工工艺种类相对较多,不同工艺也具备不同的优劣势,工程师以及相关生产者应当合理调整各项工艺使用指标、使用方式。化工工艺设计具备较高的技术含量,同时化工设计指标也存在相应的唯一性,为了满足化工高质量、高效率的生产管理需求,在落实工艺管控的过程中,工程师还需要对工艺流程进行标准化改造,以此来满足集约化、批量化的生产管理需求。

此外,针对部分化工工艺的设计还存在相应的局限性,具体来说,化工工艺设计需要经过前期科学论证、科学分析,之后再行商业化转变,由于在最初阶段并未实施标准化的工业生产检验,单独依靠前期的实验室数据资料来落实对其生产管控还存在相应的局限性,可能无法达到预期的管控效果。比如在生产制造过程中,由于设计存在相应的缺陷性,或存在影响稳定性的因素,会导致在后续生产过程中相关缺陷被无限放大,从而无法满足后续的生产管控需求。

我国化工生产工业发展起步的时间相对较晚,与国外生产管控水平存在较大的差距。并且在我国化工生产过程中也结合了国外引进工艺的使用,但是存在相关数据资料存在丢失的状况,导致在化工生产环节增添了一系列无用的装置从而提高了生产管理成本,并且还无法确保相关生产管理工作能够达到预期的需求。在化工装置运行期间,各项管控流程都需要借助指令来得到有效管控,同时各项设备具备不同的管控功能,设备种类繁多,并且不同设备的设计管控形式、管理标准也存在相应的差异,对于部分特殊设备还存在不同的定性管控要求,在化工生产活动中所涉及的化学品具备较强的活性,因此在生产制造活动中,通常便易燃易爆的

风险隐患问题。此外,在工艺操作环节还存在高温高压的特征,化工工艺设计也存在相应的复杂性、局限性,其整体设计工作量相对较大,并且相关项目的投资建设力度相比较于其他行业也更大,并且为了满足市场变化需求,在对化工工艺进行设计管控的过程中需要结合动态化的管控策略,满足化工工艺多样化的发展需求,进而也导致化工设计存在相应的安全隐患问题。如果在设计中未采取顶层管控,则会导致对危险因素的识别与控制工作无法落实到位。

二、化工工艺安全设计中的危险因素识别

(一) 化学反应装置中的危险因素识别

在化工生产活动中需要落实对化工工艺精细化地设计管控,在此期间存在的风险隐患问题相对较多,由于危险因素种类较为多样,因此整个生产管控过程中所使用到的化学装置数量也相对较为复杂多样,此类化学装置的运行使用存在相应的危险系数,工程师在对化学反应装置的危险因素进行管理、管控、识别、分析的过程中应当严格参照国家在相关领域所制定的规章制度,判断相关设备是否存在氧化氟化的现象,同时对加氢、硝化等多项工艺进行定向化管控。

不同的化工反应装置具备不同的性能指标,同时也具备不同的优势,因此落实对化学反应装置危险因素的识别对技术人员的综合能力具备较高的要求,相关技术人员需要具备多元化的知识理论,能够了解反应装置内部的结构组成,从结构以及理化特性层面出发,实现对危险因素定性、定量地分析,此外在化工工艺流程中,不同流程之间也存在密切的关联,并且化学反应也是一个动态变化的过程,相关设计人员以及生产管控人员需要对工艺反应装置进行全面评审分析,从多个维度、多个方向对于每一个环节可能潜在的危险因素进行评判,对装置在运行期间所存在的不稳定因素进行考量分析,保证整个生产活动能够正常稳定地进行。

(二) 管道中的危险因素识别

在化工工艺设计管控作业进程中,工程师所需要考虑到的内容相对较多,在对化工工艺流程进行设计管理期间所具备的工作量相对较大,同时不同工艺流程、工艺环节也具备不同的工艺管控标准。在此过程中,管道作为运输部件实现对气体、液体以及固体颗粒的定向化输送,并且大部分化学物质以及基础原材料普遍具备较高的活泼性,同时部分材料

也具备强酸、强碱的特性，装置在后期运行过程中对管道具备较强的腐蚀冲击影响，从而使得相关设备运行的稳定性受到较大的影响，比如出现管道破损，或出现工艺、物料、原材料泄漏，导致火灾、中毒以及爆炸事故，进而对生产活动的安全性、稳定性造成较大的威胁，并且还会进一步破坏环境。因此在对化工工艺进行设计时，工程师也需要对各项因素进行识别，重点考量管道危险因素，对管道的运行环境、运行方式进行识别分析，通过收集操作参数，合理选取管道型号、口径、厚度，完善工艺设计文件，对每一种管道的用途、性能进行明确表述，同时实施压力试验，完成施工验收。

（三）化工工艺物料中的危险因素识别

化工工艺具备综合性、全面性，在对化工工艺进行设计管控的过程中包含多个操作管理环节，同时也涉及对多种工艺物料的使用，此类工艺物料种类相对较为多样，并且也具备较为宽广的使用范围。此类化学物料的性质较为活泼，大部分化学原材料具备较强的氧化性、还原性，因此相关化学物料具备较高的危害性。部分基础原材料还具备高毒性以及易燃易爆的特性，在设计期间还涉及部分重点监督管控的危险化学药品，在对危险化学品进行识别分析的过程中，工程师需要对工艺流程中所使用的介质理化特性进行评估，严格参照工艺要求，分析工艺指导文件，对相关工艺的温度、压力范围进行合理管控，如果在化工生产期间所结合使用到的化学介质具备较高的危险性，则应当尽可能减少相关物质的使用量，同时重点关注相关物质的使用环境、使用条件，在对相关物质使用前还应当具备科研机构所出具的资质证明以及相应的检验报告。

（四）化工工艺路线中的危险因素识别

化工工艺涉及的内容相对较为全面，同时不同的化工生产活动也具备不同的工艺路线，不同路线之间错综复杂，存在相应的关联，在落实对化工工艺流程规划管控的作业进程中，相关设计师需要对各环节进行定向化管控，做好工艺之间的衔接协调，确保每个环节之间存在密切的关联，完成对各个环节高质量、高效率的对接管控，严格控制其中所存在的安全隐患问题，提高化工工艺设计的稳定性、可行性、全面性，避免出现相应的安全事故。技术人员需要对现有的化工工艺路线进行直观清晰地分析、评估，掌握复杂化工路线的设计形式，尽可能优化工艺路线上的每一个细节，在对化工工艺进行选取选用的过程中，尽可能选用危害性较低的物质，增强工艺路线的安全性，降低危险系数。

三、化工工艺设计中危险因素控制措施

（一）开展危险与可操作性分析

落实危险与可操作性分析主要是对分析对象所包含的危险因素进行全面、系统性评估判断，使得项目参与者能够对项目所具备的危险因素有一个较为直观、深入的认知和了

解。危险与可操作性分析在当今化工工艺设计管控过程中需要实现对相关设备仪器定向、定点地管理管控，在分析作业开展之前，分析小组需要对仪表盘以及管道流程图进行合理划分，设置不同的风险管控节点，对照施工设计、工程管理需求、操作条件、操作技术，对其中所存在的各项偏差以及各项事故风险发生概率进行合理评估考量，对照分析结果给予相应的管控措施。通过此类全过程、动态化的分析管控工作，能够帮助企业快速识别在化工工艺生产活动中所存在的各项安全隐患问题，以此来帮助设计师实现对当前设计工艺进行有效改进、优化或选取新工艺、新路线，将危险事故发生的概率降至最低。

（二）完善自动化控制

化工自动化控制在当今化工设计过程中的使用是不可缺少的，在此过程中需要结合DCS、PLC系统实现对化工工艺流程全过程、动态化地管控，借助传感器能够帮助工程师及时分析当前化工工艺的参数，使得相关生产管理活动能够在工艺安全范围内稳定有效地进行；同时在相关系统中还涉及警报设施，能够对生产制造活动中所存在的高温隐患问题进行识别管控，避免在生产期间产品的质量和产量受到相应的影响。

（三）完善图纸管理与设计变更管理

化工工艺设计单位在工作管理过程中应当制定建立健全的图纸管理机制，优化管控流程，设计师应当根据不同的安全管理等级落实对各项要素精细化地设计、校对、审核以及管理评审，相关设计人员以及负责人员、设计经理需要进行多层次审核，并且确认签字，在整个工程项目前期的设计管控工作中还需要各机构部门负责人针对当前设计图纸实施技术交底，完成技术会签。在设计管理过程中，设计师还需要对图纸版次进行明确，同时在完成对图纸的设计变更之后对相关文件进行归档、保存，严格参照设计标准来开展前期的图纸管理以及设计变更管控作业，尽可能避免意外事故发生。

四、结束语

总体来说，在当前落实对化工工艺设计管控的过程中，对其中所存在的危险因素进行分析识别能够提高化工生产的安全性和稳定性，在此过程中，相关设计师以及工程技术人员应当引起对相关风险识别工作足够的重视，并且采取行之有效的管控措施，将化工生产活动中所存在的各项隐患问题进行定性化控制，提高生产效率。

参考文献

- [1]周音,张沅.化工工艺设计中危险因素识别及控制措施[J].化工管理,2021(29):2.
- [2]陈国强.化工工艺安全设计中的危险因素及解决措施分析[J].装备维修技术,2020(2):1.