

Application of HAZOP Analysis Method in the Safety Management of Chemical Enterprises

Xiaoyu Hu¹ Zuolei Shi²

1. Xinjiang Meite Packaging Co., Ltd., Kuitun, Xinjiang, 833200, China

2. Wanhua Chemical Group Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

Abstract

In the production process of chemical enterprises, the production process and many raw materials have a certain risk, easy to cause safety accidents, so in the chemical production to strictly strengthen the safety control work, improve the efficiency of chemical production, to ensure the safety of staff. The HAZOP method is a safety assessment technique widely used in chemical production. It can carry out the process risk determination, analyze the causes of deviation, and analyze the potential consequences of accidents. Based on this, the research work of this paper, briefly summarize the HAZOP analysis method, analyze the application significance of this method, focus on the application process and specific application measures of HAZOP analysis method in the safety management of chemical enterprises, for the reference of chemical enterprises.

Keywords

chemical enterprise; safety management; HAZOP analysis method

化工企业安全管理工作中 HAZOP 分析方法的运用

胡晓瑜¹ 史作磊²

1. 新疆美特包装有限公司, 中国·新疆 奎屯 833200

2. 万华化学集团股份有限公司, 中国·山东 烟台 264000

摘要

在化工企业生产过程中, 生产工艺以及很多原材料都具有一定的危险性, 容易引发安全事故, 因此在化工生产中要严格加强安全管控工作, 提高化工生产效率, 保障工作人员安全。HAZOP方法是一种广泛应用于化工生产的安全评估技术。可以开展过程风险确定、分析偏差原因、分析事故潜在后果等。基于此, 开展论文的研究工作, 简单概述HAZOP分析方法, 分析该方法的应用意义, 重点对化工企业安全管理工作中HAZOP分析方法应用流程和具体应用措施进行探究, 以供化工企业参考。

关键词

化工企业; 安全管理; HAZOP分析方法

1 引言

HAZOP 分析方法在化工行业中的应用越来越广泛, 为安全管理和隐患排查提供了一定帮助。化工企业在加工、生产和储运过程中存在诸多安全隐患, 借助 HAZOP 分析方法, 识别整个过程中的危害情况, 采取适当的防范措施, 可以提高化工生产的安全性, 保障企业的稳定运行。

2 化工安全管理与 HAZOP 分析方法的概述

2.1 化工安全管理分析

化工工艺流程越来越复杂, 各种条件也不断增加, 因此在化工工艺生产过程中面临诸多安全隐患, 一旦发生安全

事故, 也会造成严重影响。因此在化工工艺生产过程中, 开展风险控制工作, 提高安全管理效率。风险控制能力包括降低事故发生概率以及事故发生后的严重性。开展过程管理工作, 结合相关的行业标准和管理实施准则, 构建全过程管理体系, 分析工艺技术带来的危害。采取了应急计划管理, 合规评估审查生产、生命安全审查等一系列工作。排查过程危险源, 优化工艺流程, 减少化工生产过程中的危害因素, 实现安全管理的目标。

2.2 HAZOP 分析方法

HAZOP 分析方法指的是危险与可操作性分析方法, 通过可能出现的工艺偏差分析, 确定其中存在的危险和运行问题^[1]。它的应用不会受到工艺装置类别和规模的限制。主要的应用有分析偏差, 找出原因, 分析后果提出对策。它的使用对象是具有流程性特征的连续生产装置。在化工企业工艺

【作者简介】胡晓瑜(1986-), 女, 中国山东潍坊人, 硕士, 工程师, 从事安全、环保、消防、职业卫生管理研究。

流程初步设计形成后可以应用 HAZOP 方法,选择研究节点,分析工艺参数,寻找有价值的偏差,解释产生偏差的原因,提出有效的方法措施。

HAZOP 工作流程见图 1。

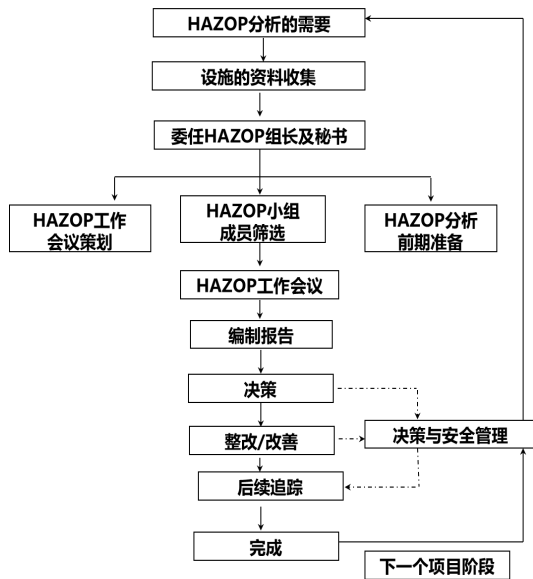


图 1 HAZOP 工作流程图

3 化工企业安全管理工作 中 HAZOP 分析方法的运用意义

化工企业在生产过程中存在诸多风险,原材料、生产工艺和生产装置等不确定因素容易引发安全事故,造成严重的人员伤亡和财产损失,也会威胁到周围环境,会限制化工企业的可持续发展。将 HAZOP 分析方法应用于化工企业的安全管理工作中,在组织培训安全仪表系统、应急管理、风险分级管控等多个方面合理应用,认真研究系统流程图,确定风险区域,分析每个节点的各项操作模式,从而分析评估可能会发生的失误以及其所导致的后果^[2]。可以助力于化工企业安全管理的建设,规范安全管理流程,有效识别各类风险,提高安全管理效率,排除各种安全隐患,采取适当的控制措施,也能确保日常生产运行的安全性和稳定性,提高生产效率,获得更多的经济效益。可以从多方面入手,促进化工企业的发展。

4 化工企业安全管理工作 中 HAZOP 分析方法的流程

4.1 成立专门小组

HAZOP 分析方法是由分析小组负责完成的,在化工企业安全管理工作中要先成立一个分析小组,引进专业人才设置合理岗位,完善组织架构,确保该小组能够发挥作用。小组内设置组长救援工艺工程师、电气工程师、安全工程师、设备工程师等多位专业人员。结合化工企业生产工艺的具体

情况,编制合适的分析方案,确定具体节点,为后续工作奠定良好基础。

4.2 选择合适分析工具

在分析工作中需要整理全面资料,为分析工作提供依据。主要包括工艺管道及仪表流程图、工艺流程图、装置设计工艺包、装置工艺技术规范、安全规范和岗位操作规范、工艺设备的数据表、平面布置图等资料。小组组长要不定期地组织全员开展理论培训和专职变更的实战训练,强化整体技能,针对项目开展足够分析积累更多经验,能够合理运用 HAZOP 分析方法,有效应对化工生产过程中的各类安全隐患。

4.3 具体分析过程

具体的分析过程如下:第一,选定节点。就分析小组要结合工艺流程图,将整个流程划分为几个不同的阶段,确定具体节点,节点的选择要进行简单,避免遗漏一些流程。第二,选定一个节点后描述出目的开始条件和整个节点的动作流程。第三,识别偏差。可以利用引导词整合工艺的各项参数,分析其中存在的偏差情况。可以选择减量、过量、反向、部分等引导词,与工艺的温度、压力、流量等结合,可以有效识别偏差^[3]。第四,结合识别偏差分析产生偏差的原因,逐步排查确定具体原因,评估偏差可能造成的后果确定严重级别。化工企业可以建立完善的风险矩阵,根据风险矩阵确定风险等级。第五,分析现阶段的安全防护措施与风险隐患相结合,评估现阶段安全防护措施的具体成效。第六,根据当前的防护措施和条件,提出有效的改进措施,以期降低安全隐患带来的后果。在整个流程中,发挥各工作人员的优势,对每个节点进行认真研究分析,完成一个节点后,进入到下一节点中。层层把控,有效排除形成的安全隐患,采取适当的防护措施,提高安全管理的效率。

HAZOP 分析过程见图 2。

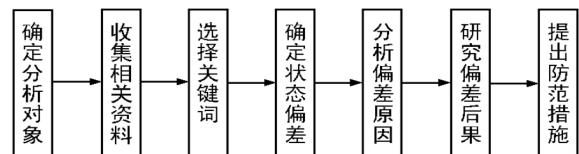


图 2 HAZOP 分析过程

4.4 开展管理评审工作

完成 HAZOP 分析工作后,由组长提交协调公司管理层开展分析报告的管理评价工作,提高对其中的风险因素,重视程度,尤其是高风险内容分析判断改进措施是否合理,如果不合理要及时调整完善方案。规定改进措施的落实时间,加强跟踪工作,确保在规定的时间内,升级现有的安全管理系统。在审批结束后进行归档处理,开展文档管理工作。定期整理风险资料,对已经发生的风险或各类隐患进行回顾识别和评估,制定针对性的风险防范计划,完善化工企业生产安全管理的制度和内容及相关措施,以期规避风险,提高生产安全性。

5 化工企业安全管理中 HAZOP 分析方法的具体应用

5.1 识别装置隐患

化工企业日常生产过程中的相关装置存在风险因素,可能会影响生产过程的顺利推进,也有可能引发安全事故造成严重影响,因此应用 HAZOP 分析方法,识别装置隐患,有效预防安全事故。例如,脱氢塔内物料泄漏到周边环境时遇到火源会发生爆炸灾害,导致严重的人员伤亡。根据分析研究,在两个阀门中间增加排放阀,并制定科学的应急预案,有效识别装置隐患,做好预防工作^[4]。在合成岗位方面,补气阀开度大,压力上升较快,如果岗位人员调整不及时合成炉温,从 470℃降到 360℃,合成氨的反应效果不佳。针对这一情况,HAZOP 分析小组开展研究工作,分析操作人员,机械设备原材料,生产工艺和生产流程等多个方面。有效识别出在设备方面炉温波动问题是主要的成因。因此对合成炉进行改进工作。在系统升温结束后,根据炉温波动情况,打开塔前放空阀,降低系统压力,从而提高生产效率。

5.2 基于符号相图的 HAZOP 安全评估技术

符号是由连接节点组成的方向网络图,可以跟踪潜在风险的扩散情况,分析复杂的因果关系。基于符号相图开展 HAZOP 安全评估工作,可以解决以往手动分析的一些弊端,开展高效全面的安全评估工作。SDG 模型能够很好地表示问题呈现具体的逻辑。SDG 模型化分析可以减少不必要的重复。使用标准化的模块作为专门动态模块的原因和结果,便于后续的分析,即使生产过程发生更改,只需要更改模块即可。为 HAZOP 方法提供辅助,建立了分析程序逻辑组织的思维模式,减少了其中的分析误差,避免出现概念混淆,表述不清的情况。SDG 模型支持 HAZOP 开展分析工作,其结果可以通过表图像和柱状图进行表示。使用超链接将符号内容链接相应的元素,便于快速查看相关内容,了解分析结果的具体情况。在该模式的支持下,使得 HAZOP 安全评估工作更加精准化和信息化,解决人工分析投入的不足,提高应用效率。

5.3 完善操作规程

化工企业日常生产过程中,操作规程的有效落实可以规范各项操作,使生产过程更加科学和标准化。借助 HAZOP 分析结果应用于操作规程中,加强安全操作与安全控制工作。操作过程的上下限是必须分析的内容,预测评估超出操作上下限的后果,从而编制操作规程手册明确具体的技术和操作规范指出其中的影响因素,提高操作人员的重视,能够加强学习解决不足之处,规避操作风险。形成完善的操作规程手册,为安全生产管理提供一定保障。

5.4 在应急管理中的应用

由于化工企业生产的特殊性,容易出现突发事故,因此要在安全管理工作中加强应急管理建设,完善应急预案,有效预防各类风险隐患,出现问题后也能及时启动应急预案,避免造成更严重的后果。应用 HAZOP 分析方法获得相关结果,从中选出风险对较高的场景,再结合其他分析方法和以往的事故内容进一步确认场景,选择最合适的应急场景,为应急预案管理工作提供依据,结合这些内容开展完善的编制工作。出现问题后能够及时启动应急预案,对一些关键场景开展把控工作,强化安全管理,有效应对各类风险因素。

5.5 在风险分级管控中的应用

化工企业需要开展各类生产工艺的评估工作,划分不同的风险等级,根据风险等级评估风险后果采取适当措施将风险控制隐患形成前,保障生产过程的安全性和稳定性。在 HAZOP 分析方法的支持下,帮助企业便时生产各阶段的风险因素,建立完善的风险分级管控机制,根据风险等级进行合理划分,评估各节点的风险因素情况,通过分级管理及时排查隐患,规避各类风险,改进生产工艺。例如在常压液氨储罐的分析工作中,其温度为 -38℃绝热保冷。设置常压氨罐冰机抽出液氨储罐内蒸发的气氨,经过压缩冷凝后,进入中间氨储罐中。在整个过程中需要应用 HAZOP 分析方法分析流量、压力、温度等关键参数,借助引导词构件偏差。分析判断其中可能存在的影响因素,有效识别划分风险等级,起到一定的事故防范作用。为了提高安全性,需要增加两项措施。第一,储罐体要采用相同规格的双层罐壁,在夹层闭塞和底板增加温度监测点,防止出现储罐泄漏的问题。第二,对所有接缝开展 X 射线探伤检测工作,确保质量合格,有效规避质量风险。

6 结语

综上所述,在化工企业的安全管理工作中,应用 HAZOP 分析方法,获得详细的分析报告,结合结果分析评估工艺中的各类因素,排查隐患,做好改进工作。重视化工企业的安全生产,减少事故的发生,从而促进化工企业的可持续发展。

参考文献

- [1] 张峰,宋兴帅,王丽真.HAZOP分析方法在企业中的应用[J].化工安全与环境,2019(50):8-9.
- [2] 彭湃.化工工艺安全管理中HAZOP的应用[J].化工设计通讯,2020,46(8):81+90.
- [3] 汪俊.化工工艺安全管理中HAZOP应用探讨[J].云南化工,2018,45(6):143-146.
- [4] 周雄,宫业青.应用HAZOP及保护层概念加强加氢工艺安全管理[J].广州化工,2019,47(10):201-204.