

化工企业甲醇精馏故障应急救援探讨

石 猛

中化学华陆新材料有限公司 重庆 长寿 401220

摘 要：文章首先概述了甲醇精馏的基本工艺，随后详细探讨了该过程中可能出现的主要故障及对应的应急救援方案。这些故障包括供电中断、水循环故障、蒸汽中断、仪表空气中断以及甲醇储槽泄漏、着火或爆炸等严重情况。针对每种故障，还提出了具体的应急响应措施和预防策略，旨在减少故障发生的风险并提高企业的应急管理能力和。最后强调了加强设备管理、优化工艺参数、完善安全管理制度以及引入新技术与设备在预防故障和持续改进中的重要性。

关键词：化工企业；甲醇精馏；故障；应急救援

引言

随着化工行业的快速发展，甲醇作为一种重要的基础化工原料，其生产规模不断扩大。然而，甲醇精馏过程涉及高温、高压和易燃易爆物质，一旦操作不当或设备故障，极易引发安全事故。因此，深入研究甲醇精馏过程中的故障类型及应急救援方案，对于保障化工企业的安全生产具有重要意义。本文旨在通过对甲醇精馏工艺的概述，分析常见故障及其应对策略，为化工企业提供科学、有效的指导。

1 甲醇精馏工艺概述

甲醇精馏工艺乃是通过粗甲醇进行精馏处理从而获得精甲醇的生产工艺流程。在这过程里，其核心目的在于去除各类杂质，以明显的提升甲醇的纯净度。精馏本质上属于多级分离工程，可看作是由多次蒸馏逐步发展而来。主要是依据气液两相物系中各组分挥发度存在差异这一特性来实现分离。就甲醇精馏而言，粗甲醇在加热后气化，气相中主要为沸点相对较低的物质，而沸点相对较高的物质在液相中的浓度则较高。气相经过冷凝后，那些不易冷凝的物质便会被分离出去。由此可见，甲醇精馏系统中，要输入能量以使由甲醇合成产生的粗甲醇持续地进行气化和冷凝。也正是在这个过程中，甲醇与其他组分得以有效分离。从甲醇精馏的原理不难看出，系统一方面需要输入热量来促使液体气化，另一方面又要冷量对其进行冷凝冷却。所以，合理利用能源以及科学配置换热网络，乃是甲醇精馏系统实现节能的关键举措。这个工艺过程对化工企业的生产非常重要，确保精馏系统的稳定运行以及在出现故障时能够及时进行应急救援，对企业的安全生产和经济效益有着重大意义。只有深入理解甲醇精馏的工艺原理和关键环节，才能更好地应对出现的各种故障情况，保障化工企

业的正常生产运营。

2 化工企业甲醇精馏故障和应急救援方案

2.1 供电、水循环以及蒸汽中断故障

化工企业的甲醇精馏过程中，供电系统、水循环以及蒸汽供应的稳定是确保生产顺利进行的关键要素。这些运行条件出现失控时，可能会引发故障，对生产和人员安全构成严重威胁。（1）供电系统的稳定性至关重要。如果供电线路出现故障，导致作业供电中断，运行设备将无法正常工作。此时，相关人员应立即进行故障汇报，并按照指示进行全场断电处理。岗位人员需迅速执行紧急停车程序，关闭相关出口阀和回流阀，确保现场安全。领导与现场人员需紧密配合，迅速定位并解决问题。（2）水循环系统的正常运行同样不容忽视。如果水循环中断，将直接影响甲醇精馏作业的进行。应立即暂停精馏作业，并启动紧急处理机制。相关人员需迅速排查故障原因，并采取有效措施进行修复，以确保水循环系统的尽快恢复。（3）蒸汽供应的稳定性对甲醇精馏过程至关重要。特别是S5、S15蒸汽的中断，将直接导致精馏作业无法进行。这种情况下，相关人员需立即关闭蒸汽总阀和各个分阀进口，以防止蒸汽泄漏造成进一步危害。同需与企业调度进行联系和反馈，共同制定解决方案。在处理这类故障时，紧急停车同样是最有效的手段。通过迅速切断相关设备的运行，可减少故障对生产和人员安全的影响。

2.2 仪表空气中断故障

第一，仪表空气中断故障如果发生，相关人员应立即向应急救援小组汇报问题，并及时报告调度。当系统断仪表空气时，需在各个环节迅速采取紧急处理举措。可以调节阀门开关形式，以支线旁路或者小主线作为紧急切入点，进行相关操作和控制，维持后续生产。第

二,若现场情况发展到不可控制或者短时间内无法恢复的程度,须及时进行停车处理。这是确保将损失降低到最小化。甲醇精馏过程中,仪表空气的稳定供应对生产的正常进行起着关键作用。一旦出现中断,会导致连锁反应,影响生产的安全性和稳定性。故障发生时,快速准确地采取应对措施至关重要。第三,化工企业应高度重视甲醇精馏过程中的仪表空气供应问题,加强日常管理和维护,制定完善的应急预案,并定期进行演练。只有这样,才能在仪表空气中断故障发生时,迅速、有效地进行应急救援,保障生产的安全和稳定,降低损失。

2.3 甲醇储槽大量泄露、着火以及爆炸情况

化工企业的生产流程中,甲醇储槽的大量泄露、着火及爆炸情况无疑是极具危险性的环节,这类故障不仅威胁着工作人员的生命安全,还对环境造成深远影响。针对此类严重故障,企业需采取专业且高效的应急救援措施,以最大程度降低损害。(1)故障初现时,企业应立即向组织领导汇报详细情况,并请求专业消防力量的协助。这一步至关重要,它确保了救援行动的专业性和及时性。企业还需迅速疏散故障点周围的人员,以防止他们受到不必要的伤害。在救援过程中,相关人员必须佩戴防毒面具,以有效隔离甲醇毒气,保护自身安全。(2)企业需紧急切断外排阀口,防止有毒气体或液体外泄,造成环境污染或其他安全环保事故。同时,应迅速采取措施切断故障点的物料来源,并准确判断物料液位,将故障储槽与安全槽相连,把物料转移至安全槽,确保液体处于平衡状态。此过程的同时,需阻断所有连接点,并打开故障底部的导淋阀门,让甲醇流入地下槽,随后启动有机液下装置,将其转移至安全槽,以确保安全。(3)若甲醇泄露过程中发生火灾,企业应迅速联系泡沫站,启用泡沫泵等安全装置进行灭火,并同时打开岗位配置的灭火器设备,与消防员紧密配合,以最高效的方式扑灭火灾。火灾扑灭后,企业需做好后续应急准备,将排放阀门置于下阀槽,关闭入IP井阀,有效回收并清理泄露的甲醇,防止二次污染。在消防员的协助下,企业还应进行地面冲刷,清理地面甲醇残留,并统一处理回收物。总的来说,化工企业在面对甲醇精馏故障时,需制定合理、科学的应急预案和应急救援措施,并成立专业救援小组,全面协调各部门生产状况。同时,企业还应建立健全的安全生产体系和规章制度,定期检查生产设备,及时消除隐患,以确保安全生产、管理和经营。

3 甲醇精馏故障预防与持续改进策略

3.1 加强设备管理与维护

(1)制定详细的设备维护计划是至关重要的。根据设备的使用频率、运行环境以及厂家建议的维护周期等因素,确定定期维护的时间节点和具体内容。对精馏塔,应定期检查塔板的腐蚀情况、塔体的密封性以及内部构件的完整性。对再沸器和冷凝器,要关注换热管的堵塞、泄漏以及结垢情况,及时进行清洗和维修。泵类设备,要检查密封性能、轴承磨损情况以及电机的运行状态。(2)对易损件进行定期更换和检查是预防故障的重要措施。易损件的磨损和老化是设备故障的常见原因。建立易损件清单,明确更换周期和检查标准,及时发现潜在的安全隐患。密封件、阀门垫片、过滤器滤芯等易损件应根据使用情况定期更换,避免因密封不良或过滤效果下降而导致的泄漏和杂质混入。(3)设备的日常巡检也是不可或缺的。建立严格的巡检制度,明确巡检内容和标准,要求巡检人员认真记录设备的运行参数和状态。日常巡检,可及时发现设备的异常情况,如温度异常升高、压力波动、噪音增大等,以便采取相应的措施进行处理。如巡检人员发现精馏塔的温度异常升高时,应立即检查再沸器的加热情况、塔内的物料流动情况以及冷凝器的冷却效果,找出问题的根源并及时解决。为了提高设备管理与维护的效果,应加强对维护人员的培训和考核。维护人员应熟悉设备的结构、原理和维护方法,掌握常见故障的诊断和处理技能。定期的培训和考核,不断提高维护人员的专业水平和工作责任心,确保设备维护工作的质量和效率^[1]。

3.2 优化工艺参数与操作

第一,根据生产实际情况不断调整工艺参数。甲醇精馏过程中,温度、压力、回流比等工艺参数对产品质量和生产效率有着重要影响。对生产过程的实时监测和数据分析,结合产品质量要求和设备性能,不断优化工艺参数。如在保证产品质量的前提下,适当提高回流比可提高精馏效果,但同时也会增加能耗。因此,要综合考虑各种因素,找到最佳的回流比。又如,优化精馏塔的操作压力,降低塔底温度,减少再沸器的热负荷,达到节能的目的。第二,持续改进操作流程。对操作流程进行全面梳理和分析,找出其中存在的不合理之处和潜在的风险点,进行优化和改进。如优化进料方式减少进料波动对精馏过程的影响,提高产品质量的稳定性。加强对操作人员的培训和考核,确保他们熟练掌握操作技能和安全知识。操作人员是生产过程的直接执行者,他们的操作水平和安全意识直接影响到生产的稳定性和安全性。定期的培训和考核,不断提高操作人员的专业技能和应急处理能力。培训内容应包括工艺原理、设备操

作、安全知识等方面,考核方式采用理论考试和实际操作相结合的方式。第三,利用先进的控制技术也是优化工艺参数与操作的重要手段。采用先进的自动化控制系统实现对工艺参数的精确控制,减少人为因素的干扰,提高生产的稳定性和可靠性。利用数据分析和模型预测等技术,对生产过程进行优化和预测,提前发现潜在的问题并采取相应的措施进行处理^[2]。

3.3 完善安全管理制度

(1)明确各级人员的安全职责和任务。从企业领导到一线操作人员,都应明确自己在安全生产中的职责和任务。企业领导应高度重视安全生产工作,加大安全投入,提供必要的资源和支持。安全管理人员应负责制定和完善安全管理制度,组织安全培训和检查,及时发现和消除安全隐患。操作人员严格遵守操作规程,认真履行岗位安全职责,发现安全问题及时报告。(2)加强安全检查和监督。建立定期的安全检查制度,对甲醇精馏设备、操作流程、安全设施等进行全面检查。检查内容应包括设备的运行状态、安全附件的完好性、操作人员的操作规范等方面。对发现的安全隐患,要及时下达整改通知书,明确整改责任人、整改期限和整改措施,确保隐患得到及时消除;加强对安全管理制度执行情况的监督,对违反安全管理制度的行为要严肃处理,确保安全管理制度的严肃性和权威性。(3)制定完善的应急预案是非常必要的。应急预案应包括事故类型、应急响应程序、应急救援措施、应急资源保障等内容。通过定期的应急演练,检验应急预案的有效性和可操作性,提高员工的应急处置能力。演练过程中,要及时总结经验教训,对应急预案进行修订和完善^[3]。

3.4 引入新技术与设备

积极引进先进的甲醇精馏技术和设备,是提高生产自动化水平和智能化程度、降低人为干预和故障发生可能性的有效途径。(1)引进先进的精馏技术可以提高生产效率和产品质量。如采用高效精馏塔填料可以提高精馏效率,降低能耗。又如采用膜分离技术可以实现对甲醇的高效分离,提高产品纯度;引进先进的节能技术,如余热回收利用技术、变频控制技术,降低生产过程

中的能耗,提高企业的经济效益。(2)引进先进的设备可以提高生产的自动化水平和智能化程度。例采用自动化控制系统可以实现对设备的远程监控和操作,减少人为因素的干扰,提高生产的稳定性和可靠性。如采用智能传感器可以实时监测设备的运行状态,提前发现潜在的故障隐患,为设备的维护和管理提供依据。(3)利用现代科技手段对生产过程进行实时监测和控制也是非常重要的。采用在线分析仪器可以实时监测产品的质量参数,及时调整工艺参数,保证产品质量的稳定性。同时利用大数据分析和人工智能技术,对生产过程中的数据进行分析和挖掘,找出潜在的问题和优化空间,为生产决策提供支持。建立持续改进机制,定期对生产过程进行回顾和总结,分析存在的问题和不足。根据分析结果制定改进措施和计划,并跟踪落实效果。通过持续改进不断提升甲醇精馏工艺的安全性和稳定性。持续改进是一个不断循环的过程,只有不断地发现问题、解决问题,才能使甲醇精馏工艺不断完善和提高^[4]。

结束语

综上所述,化工企业在面对甲醇精馏过程中的各类故障时,必须采取迅速而有效的应急救援措施,以减少人员伤亡和财产损失。同时加强设备管理与维护、优化工艺参数与操作、完善安全管理制度以及引入新技术与设备等手段,显著降低故障发生的概率,提升企业的安全生产水平。未来,随着科技的不断进步和安全管理理念的更新,我们相信,化工企业将更加高效、安全地完成甲醇精馏任务,为行业的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]滕建军.化工企业化学事故的应急救援管理优化对策分析[J].化工管理,2020(32):123-124.
- [2]姜海燕.化工企业甲醇精馏故障应急救援方法探究[J].通用机械,2020(Z1):32-34.
- [3]刘普,刘伟.甲醇精馏技术应用和节能减排研究[J].石化技术,2019,26(12):285+284.
- [4]孔祥斌.化工企业应急救援管理[J].科技创新导报,2019,16(08):184-185.