

关于常见化工动设备维护管理研究

陈金伟¹ 冯林² 侯闯³

中化蓝天氟材料有限公司 浙江 绍兴 312300

摘要: 化工动设备是化工生产的核心,其稳定运行至关重要。本文概述了化工动设备的种类及特点,分析了机械、电气和工艺等常见故障。随后,探讨了日常巡检、定期保养和故障诊断等维护管理方法。最后,提出了建立设备全生命周期管理体系、强化人员培训与技术交流、引入信息化管理手段等优化策略,以提高化工动设备的维护管理效率与效益。

关键词: 化工动设备; 维护管理; 故障诊断; 预防性维护

引言: 化工动设备作为化工生产的核心,其稳定运行直接关系到生产效率和安全性。然而,设备在运行过程中难免会出现各种故障,影响生产进程。因此,对化工动设备的维护管理显得尤为重要。本文将从化工动设备概述出发,深入分析其常见故障类型及原因,并探讨有效的维护管理方法。同时,提出优化策略,如建立设备全生命周期管理体系、强化人员培训与技术交流、引入信息化管理手段等,以期对化工动设备的维护管理提供有力支持。

1 化工动设备概述

化工动设备,作为化工生产流程中的核心组成部分,其重要性不言而喻。它们不仅负责着各种物料的输送、压缩和通风等任务,还直接影响到化工生产的效率、稳定性和安全性。因此,对化工动设备的深入了解与合理应用,是化工企业确保生产顺畅进行的关键环节。在化工生产中,动设备的种类繁多,功能各异。其中,离心泵、往复式压缩机和离心式风机是最为常见的几种化工动设备,它们在化工生产中发挥着举足轻重的作用。(1)离心泵,作为液体输送的主要设备,其工作原理基于离心力的作用。当叶轮在电动机的驱动下旋转时,液体被吸入叶轮中心,并在离心力的作用下被甩向叶轮外缘,形成高压液体流出泵体。离心泵具有结构简单、操作维护方便、流量均匀且调节范围广等特点。在化工生产中,离心泵广泛应用于各种液体的输送,如原料的供给、产品的输送以及循环系统的建立等。其稳定的性能和可靠的运行,为化工生产的连续性和稳定性提供了有力保障。(2)往复式压缩机,则是一种用于气体压缩的动设备。其工作原理是通过活塞在气缸内的往复运动,改变气缸内的容积,从而实现气体的吸入、压缩和排出。往复式压缩机具有压缩比高、效率高、适应性强等特点。在化工生产中,往复式压缩机常用于气体的

增压、输送以及化工反应中的气体原料的供应等。其能够处理各种气体,包括易燃、易爆、有毒有害气体,为化工生产的安全性和稳定性提供了有力支持。(3)离心式风机,则是化工生产中用于气体输送和通风换气的关键设备。其工作原理与离心泵相似,也是利用叶轮旋转产生的离心力将气体抛出,形成气流。离心式风机具有风量大、风压适中、噪音低、运行平稳等特点。在化工生产中,离心式风机广泛应用于系统的通风换气、气体输送以及除尘等场合。其高效的性能和稳定的运行,为化工生产提供了良好的工作环境和条件。(4)除了离心泵、往复式压缩机和离心式风机外,化工生产中还有许多其他类型的动设备,如搅拌器、螺杆泵、真空泵等。它们各自具有独特的工作原理和特点,共同构成了化工生产的动设备体系^[1]。

2 化工动设备常见故障分析

2.1 机械故障

机械故障是化工动设备中最为常见的故障类型之一,主要涉及设备的机械部件,如轴承、轴、密封等。(1)轴承磨损是机械故障中较为常见的问题。轴承作为支撑旋转部件的关键元件,其磨损程度直接影响到设备的运行稳定性和寿命。轴承磨损的原因主要包括设备长期运行导致的疲劳磨损、润滑不良造成的干摩擦磨损以及安装不当引起的局部过载磨损。长期运行下,轴承内部的滚动体和滚道会逐渐磨损,导致间隙增大,振动和噪音加剧。润滑不良则会使轴承在运转过程中缺乏必要的润滑膜,加速磨损过程。安装不当则可能使轴承承受不均匀的载荷,导致局部磨损加剧。(2)轴断裂是另一种严重的机械故障。轴作为传递扭矩的主要部件,其断裂通常是由于长期承受交变应力导致的疲劳断裂,或是由于过载、冲击等外力作用引起的瞬时断裂。疲劳断裂往往发生在轴的应力集中部位,如键槽、台阶等处。过

载和冲击则可能使轴承受超过其承载能力的应力,导致断裂。(3)密封失效也是化工动设备中常见的机械故障之一。密封件作为防止介质泄漏的关键部件,其失效会导致介质泄漏,影响设备的正常运行。密封失效的原因主要包括密封件老化、磨损、安装不当以及介质腐蚀等。老化会使密封件的材料性能下降,失去弹性;磨损则会使密封面变得粗糙,降低密封效果;安装不当则可能使密封件受到挤压或拉伸,导致变形或损坏;介质腐蚀则会使密封件的材料受到化学或电化学腐蚀,加速失效过程。

2.2 电气故障

电气故障是化工动设备中另一类常见的故障。电机烧毁是电气故障中较为严重的问题。电机烧毁的原因主要包括过电流、电压不稳以及电机内部短路等。过电流会使电机绕组过热,甚至烧毁;电压不稳则会使电机在运行过程中受到冲击,加速绕组绝缘的老化和损坏;电机内部短路则会使电流急剧增大,导致绕组烧毁。控制系统故障也是电气故障中常见的问题。控制系统作为控制设备运行的大脑,其故障会导致设备无法正常运行。控制系统故障的原因主要包括电气元件老化、接触不良、线路短路或断路等。电气元件老化会使元件的性能下降,甚至失效;接触不良则会使信号传输不畅,导致控制失灵;线路短路或断路则会使控制系统无法正常工作^[2]。

2.3 工艺故障

工艺故障是化工动设备故障中与生产工艺条件密切相关的故障类型。流量、压力、温度等工艺参数的异常波动都会导致设备性能下降甚至故障。流量波动可能是由于泵或阀门的故障、管道堵塞或泄漏等原因引起的;压力波动则可能是由于设备内部结垢、密封失效或外部负荷变化等原因造成的;温度波动则可能是由于冷却系统故障、加热元件损坏或介质性质变化等原因引起的。工艺条件与设备运行之间存在着紧密的联系。工艺参数的异常波动不仅会影响设备的正常运行,还可能对设备造成损害。例如,过高的温度会使设备的材料性能下降,加速老化过程;过高的压力则会使设备的密封件受到过大的压力,导致泄漏或失效。因此,在化工生产过程中,必须严格控制工艺参数,确保设备在正常的工艺条件下运行。

3 化工动设备维护管理方法

3.1 日常巡检维护

日常巡检是化工动设备维护管理的基础环节,对于及时发现设备异常、预防故障发生具有至关重要的作用。因此,制定科学合理的日常巡检制度显得尤为重

要。(1)巡检制度应明确巡检的频率、时间、路线以及巡检人员的职责。巡检频率应根据设备的类型、运行状况以及生产环境等因素综合考虑,确保对关键设备进行足够频次的检查。巡检时间应选择在设备运行相对稳定、负荷较小的时段,以便更准确地观察设备的运行状态。巡检路线应覆盖设备的各个关键部位,确保无遗漏。(2)巡检内容方面,应包括但不限于设备外观检查、运行参数监测、振动与噪声检测等。设备外观检查主要观察设备有无变形、裂纹、泄漏等异常现象;运行参数监测则是通过仪表或传感器实时监测设备的温度、压力、流量等关键参数,确保其在正常范围内波动;振动与噪声检测则是通过专业的检测仪器对设备的振动和噪声水平进行测量,以判断设备是否存在内部故障或不平衡现象。(3)巡检人员的专业技能和责任心是日常巡检维护的关键。巡检人员应接受过专业的培训,熟悉设备的结构、原理和维护方法,能够准确判断设备的运行状态。同时,巡检人员还应具备强烈的责任心,认真对待每一次巡检,不放过任何一个可能存在的隐患。

3.2 定期维护保养

定期维护保养是确保化工动设备长期稳定运行的重要保障。维护保养工作应根据设备的运行周期、使用频率以及生产环境等因素制定合理的周期和技术标准。(1)润滑是维护保养工作中的重要环节。对于需要润滑的部件,应定期添加或更换润滑油,确保润滑效果好,减少磨损和摩擦。清洗则是为了去除设备表面的污垢和沉积物,防止其影响设备的正常运行。紧固则是为了检查并拧紧设备上的螺栓、螺母等紧固件,防止其松动导致设备故障。对于易损件或达到使用寿命的零部件,应及时进行更换,确保设备的性能和安全性。(2)维护保养工作的技术标准应根据设备的类型和制造商的建议制定。在进行维护保养工作时,应严格按照技术标准执行,确保工作的质量和效果。同时,还应做好维护保养工作的记录,以便后续跟踪和分析设备的运行状态。

3.3 故障诊断技术应用

随着科技的进步,故障诊断技术在化工动设备维护管理中的应用越来越广泛。振动分析、油液分析、无损检测等技术为设备的故障预防和早期发现提供了有力的支持。(1)振动分析是通过测量和分析设备的振动信号来判断设备的运行状态和故障类型。当设备出现不平衡、不对中、松动等故障时,都会产生特定的振动信号。通过振动分析,可以及时发现这些故障隐患,并采取相应的措施进行修复。(2)油液分析则是通过分析设备润滑油中的磨损颗粒、污染物等成分来判断设备的

磨损状况和润滑效果。当设备出现磨损加剧或润滑不良时,润滑油中的成分会发生变化。通过油液分析,可以及时了解设备的润滑状况,并调整润滑方案或更换润滑油。(3)无损检测技术则是在不破坏设备的前提下,对设备的内部结构和材质进行检测。超声波检测、磁粉检测、射线检测等技术都可以用于设备的无损检测。通过无损检测,可以发现设备内部的裂纹、腐蚀等缺陷,为设备的维修和更换提供依据。

4 化工动设备维护管理优化策略

4.1 建立设备全生命周期管理体系

设备全生命周期管理是一种全面的、系统的设备管理理念,它涵盖了设备从采购到报废的整个过程。在化工动设备的维护管理中,建立设备全生命周期管理体系是提高设备管理效率与效益的关键。(1)在设备采购阶段,应充分考虑设备的性能、可靠性、可维护性以及经济性等因素,选择性价比高的设备。同时,与供应商建立良好的合作关系,确保设备的质量和售后服务。(2)在设备安装调试阶段,应严格按照设备的技术要求和安装规范进行操作,确保设备的安装质量和调试效果。对于关键设备,还应进行必要的性能测试和验收,确保设备满足生产需求。(3)在设备运行维护阶段,应建立完善的维护管理制度和流程,明确维护人员的职责和任务。通过日常巡检、定期保养、故障诊断等手段,及时发现并处理设备的异常和故障,确保设备的稳定运行。(4)在设备更新改造阶段,应根据设备的使用情况和生产需求,对设备进行必要的技术改造和升级。通过引入新技术、新工艺,提高设备的性能和效率,延长设备的使用寿命。(5)在设备报废处理阶段,应按照规定的程序和要求对设备进行报废处理,确保设备的环保和安全。同时,对报废设备中的有价值的部件和材料进行回收利用,降低企业的成本。

4.2 强化人员培训与技术交流

设备维护管理人员的专业技能和水平直接影响到设备的维护管理效果。因此,加强对设备维护管理人员的专业技能培训,定期组织技术交流活动,是提升团队整体技术水平的重要途径。(1)企业应制定完善的培训计划,针对不同岗位和职责的维护管理人员进行有针对性的培训。培训内容应包括设备的结构、原理、维护

方法、故障诊断技术等方面,确保维护管理人员能够熟练掌握设备的维护管理技能。(2)企业还应定期组织技术交流活动,邀请行业专家和学者来企业进行讲座和交流,让维护管理人员了解行业的最新动态和技术发展趋势。通过技术交流活动,可以拓宽维护管理人员的视野,激发他们的创新思维和能力^[1]。

4.3 引入信息化管理手段

随着信息技术的不断发展,信息化管理手段在设备维护管理中的应用越来越广泛。利用设备管理软件、物联网技术等信息化手段,可以实现设备运行数据的实时采集、分析与管理,提高维护管理决策的科学性与及时性。(1)设备管理软件可以实现对设备运行数据的实时监控和记录,通过数据分析可以及时发现设备的异常和故障趋势,为维护管理人员提供决策支持。同时,设备管理软件还可以对维护管理工作进行流程化和规范化管理,提高工作效率和质量。(2)物联网技术则可以将设备与互联网相连接,实现设备之间的信息共享和协同工作。通过物联网技术,可以实现对设备的远程监控和管理,降低维护管理的成本和难度。同时,物联网技术还可以为设备的智能化和自动化提供支持,提高设备的性能和效率。

结束语

化工动设备作为化工生产的基石,其维护管理至关重要。通过建立设备全生命周期管理体系,我们确保了设备从采购到报废的全程规范化管理。强化人员培训与技术交流,提升了维护管理团队的整体素质。引入信息化管理手段,实现了设备运行数据的实时采集与智能分析,提高了维护管理的科学性与效率。未来,我们将继续探索和创新化工动设备维护管理的新方法、新技术,为化工生产的稳定、高效运行提供有力保障。

参考文献

- [1] 李鹰峰,历要海,王爱玲.可调转速比的离心机转速测量系统[J].中国仪器仪表,2020(1).
- [2] 刘成.我国化工机械设备管理及维护技术现状及改进措施[J].有色设备,2022,(4):46-48.
- [3] 孙斌.离心压缩机的维护保养及检修管理[J].中国石油石化,2022,(14):75-75.