

化工机械动设备常见故障诊断与预防分析

刘文波 马立新

内蒙古伊泰化工有限责任公司, 内蒙 鄂尔多斯 017400

[摘要]在经济全球化的时代大背景之下,我国新时代的经济的发展呈现出稳中有进的良好态势,各个地区针对化工产品所存在的的市场需求也在不断地持续增长,这无疑为我国的化工行业开创了全新的发展机遇。与之相伴的是,随着现代信息技术的迅猛发展进程,化工行业要是想要顺利地迈向新的发展阶段,那就务必要紧随科技进步的节奏,借助技术创新来对机械设备的应用加以优化。近些年来,虽说化工行业已经取得了一定程度的成就,可在设备实际运行的这个过程当中,化工机械依旧是较容易出现故障的。文章分析了导致这一情况产生的主要根源所在,并且在此基础之上还提出了具有针对性的预防以及改善方面的策略,从而为提升设备运行的可靠性以及保障生产的安全性给予一定的参考依据。

[关键词]化工机械; 动设备; 故障诊断; 预防分析

DOI: 10.33142/ect.v4i1.18854

中图分类号: TQ05

文献标识码: A

Common Fault Diagnosis and Prevention Analysis of Chemical Machinery and Dynamic Equipment

LIU Wenbo, MA Lixin

Inner Mongolia Yitai Chemical Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 017400, China

Abstract: Against the backdrop of economic globalization, Chinese economic development in the new era presents a stable and progressive trend, and the market demand for chemical products in various regions continues to grow. This undoubtedly creates new development opportunities for Chinese chemical industry. Accompanying this is the rapid development of modern information technology. If the chemical industry wants to smoothly enter a new stage of development, it must keep up with the pace of technological progress and optimize the application of mechanical equipment through technological innovation. In recent years, although the chemical industry has achieved a certain degree of success, chemical machinery is still relatively prone to malfunctions during the actual operation of equipment. The article analyzes the main root causes of this situation and proposes targeted prevention and improvement strategies based on this, providing a reference for improving the reliability of equipment operation and ensuring production safety.

Keywords: chemical machinery; moving equipment; fault diagnosis preventive analysis

引言

在现代化工生产的进程里,机械动设备充当着维系生产连续性以及安全性的关键支柱,它的运行状况同生产效率、产品质量还有操作人员的人身安全有着紧密的关联。不过,化工机械动设备在长时间的运转过程当中,是免不了会出现各类故障的,像是轴承出现损坏、齿轮发生磨损、密封处有泄漏情况、电机存在异常以及管路出现堵塞等问题,这些故障不但有可能致使设备停止运行,而且还会诱发安全事故,甚至会对整个生产系统带来连环的影响。故障产生的缘由往往是复杂的多样的,涵盖了设备自身存在的设计方面的缺陷、操作环节中的不当之处、所处的环境因素以及维护管理工作的不到位等诸多方面。随着化工工艺持续不断地趋向复杂化并且生产规模也在不停地扩大,那种传统依靠经验来做判断以及按照定期维修的方式,已经很难契合现代化工生产对于设备要具备高可靠性、高效率以及安全性等方面的要求了。所以,系统且规范的故障诊断方式以及科学合理的预防策略就显得格外重要了。借助振动分析、油液监测、声学检测、红外热成像以及综

合诊断技术等一系列手段,能够对设备的状态展开全面细致的监控以及精确到位的分析,进而能够及时察觉到潜在的故障并且采取有效的预防举措。与此与现代管理制度相结合,注重专业维修人员的培育工作以及信息化管理系统在其中的应用,便能够达成设备维护的智能化、科学化以及精细化的管理目标。本文着重于分析化工机械动设备常见故障产生的原因,深入探讨先进的诊断办法,并且给出科学的预防以及维修管理方面的策略,期望能为化工企业提升设备可靠性、保障生产安全以及优化经济效益给予相应的理论依据以及实践方面的指导。

1 化工机械设备产生故障的原因分析

1.1 管理制度不够完善

在化工企业里,机械设备能否正常运转很大程度上依靠着完善的管理制度,而管理制度存在欠缺的情况,往往是致使设备出现故障的关键因素之一。要是企业缺少系统性的设备管理规定,又或者与之相关的规章制度没办法切实得到落实执行,那么设备在维护、巡检以及运行记录等方面就很容易冒出各种各样的漏洞来^[1]。比如,在设备

使用期间,没有严格依照点检计划去实施,如此一来,故障隐患便难以及时察觉并妥善处理;维修流程不够规范,使得维修质量呈现出参差不齐的状况;设备操作规程不够完善,或者操作人员接受的培训不够充分,同样容易致使误操作频频发生。

1.2 化工生产中出现违规操作

在化工生产的进程当中,违规操作已然成为致使机械设备出现故障的关键因素之一。要是操作人员未能严格依据设备操作规程或者生产工艺方面的要求来开展操作活动,那么设备就特别容易产生异常的磨损情况或者出现损坏状况。就好比说,出现超负荷的运行状态、频繁地进行启停操作、启动顺序出现错误亦或是操作顺序一片混乱等情形,都有可能使得设备的各个部件承受超出正常范围的应力,进而让故障发生的几率有所增加。除此之外,要是没有依照规定去落实安全防护措施,又或者是对设备的日常检查工作予以忽视,那么也很容易致使一些小问题逐渐累积演变成重大的故障。在实际的生产环节里,违规操作不但会让设备的使用寿命有所缩短,而且还极有可能引发一系列的连锁反应,最终使得设备的整体性能出现下滑的情况,甚至会对生产安全产生影响。

1.3 环境因素的影响

化工机械设备在运行期间,环境因素对其故障的发生有着颇为重要的影响。设备所处的生产环境通常存在着高温、高湿、粉尘、腐蚀性气体以及振动等诸多复杂的条件,而这些因素会促使设备零部件的老化以及磨损速度加快。比如说,处在高温环境下,润滑油的性能极有可能出现下降的情况,进而使得机械摩擦有所增加,最终引发轴承或者齿轮方面的故障;高湿以及腐蚀性气体比较容易对金属表面造成腐蚀,致使密封件失去效用或者管路出现泄漏的现象;粉尘与杂质一旦进入到运动部件当中,那么就会让磨损的程度进一步加剧,又或者是出现卡阻的相关情况。除此之外,频繁出现的环境波动以及震动还很有可能致使设备结构产生疲劳状况,亦或是使得连接件出现松动的现象,如此一来便增加了故障发生的可能性。

1.4 化工机械设备的设计存在不足

化工机械设备的设计在有缺陷的情况下,直接影响化工企业的正常生产。设备在出厂时就存在问题,那么在运作过程中,故障发生概率是最高的^[2]。化工机械设备作为化工企业生产的核心,如果设计质量都得不到保障,那么化工产品的质量更是会大打折扣,同时对企业的可持续发展造成恶劣影响。

2 化工机械动设备故障诊断方法分析

在化工机械动设备的运转进程里,故障诊断方法的科学性以及准确性同设备的安全性、可靠性还有生产效率有着极为紧密的关联。现代故障诊断并非仅仅依靠传统的经验来做出判断,而是着重借助系统化、数据化以及智能化

的方式去对设备的状态展开全面且细致的评估。振动分析属于常用的一种方法,其通过对设备振动信号在幅值、频率以及谱形等方面的变化加以细致分析,便能够识别出诸如轴承出现磨损、齿轮啮合存在异常、转子处于不平衡状态以及发生松动等多种机械故障;油液分析会凭借润滑油当中磨粒的含量、水分、酸值以及黏度所发生的改变来反映出设备内部的磨损状况,进而为预测设备的使用寿命给出量化的依据;声学诊断通过捕捉设备在运转过程中所产生的微弱声波或者异常噪声,能够在早期阶段就发现像泄漏、摩擦冲击这类隐性的问题;红外热成像技术可以直观地呈现出设备表面温度分布的异常情况,迅速定位那些处于过热状态的部件以及局部出现的损伤,从而为防止热故障进一步蔓延提供相应的依据。与此综合诊断技术把多种传感器的数据、实时监测系统以及人工智能算法相互结合起来,达成了对设备多维度状态的分析以及预测,能够在复杂的工况环境下对潜在的故障做到较为准确的识别以及趋势的预测。

3 改善化工机械设备维修管理的策略

3.1 建立健全机械设备运行管理体制

健全的机械设备运行管理体制对于提升化工企业设备管理水平以及保障生产安全而言,称得上是极为关键的一项举措。完善的管理体制并不仅仅涵盖制度建设方面,还涉及到对职责予以划分、制定操作规范、确立巡检制度以及构建信息反馈机制等一系列系统化的规划设计工作。在实际的运行管理过程当中,需要清晰明确各级管理人员以及操作人员各自所应承担的责任,务必要让设备从运行到维护,再到检修以及监督等各个环节都能够做到有章可循,并且在出现问题的时候可以顺利追溯到相关责任方。标准化的操作规程以及定期开展的巡检计划,能够充分保证设备的运行状态、故障记录还有维修历史等相关内容能够得以完整且详尽地记录下来,进而为后续的故障诊断工作、维护方面的决策制定以及设备寿命评估等方面提供较为可靠的数据方面的有力支撑。与此把运行管理体制同信息化手段相互结合起来,比如说去建立设备管理信息系统、搭建在线监控平台或者开发数据分析工具等,如此一来便能够达成对设备状态进行实时监控的目标,还能实现异常情况的及时预警功能,而且维修计划也能够智能化地自动生成出来,进而使得管理工作的效率得以提升,同时也更具科学性。

3.2 重视提高维修管理人员专业能力

在化工机械设备的维修管理方面,提高维修管理人员的专业能力属于确保设备可安全且高效地运行的关键环节。维修管理人员一方面要拥有较为扎实的机械、电气以及自动化等相关专业知识,另一方面还要对设备的运行原理、工艺特点还有常见的故障类型比较熟悉,如此才能在故障出现之前做出科学的预判并且拟定合理的维护方案。

与此鉴于智能化、数字化技术在化工生产当中得到了广泛的应用,维修管理人员也得掌握设备监测系统、故障诊断软件以及信息化管理平台的具体使用方法,进而能够实时地获取设备的运行数据、分析其运行趋势以及识别可能存在的潜在风险^[3]。除此之外,专业能力的提升还涵盖了应对突发故障时的应急处理能力、维修计划的科学编制能力以及团队管理和协调能力,这些能够确保维修工作可以有条不紊且高效地推进下去。

3.3 科学设定机械设备维修时间

科学地设定机械设备的维修时间,这可是提升化工企业设备管理效率并且降低故障风险的一项重要手段。在实际运行进程里,不同种类的设备因为结构复杂程度不一样、运行负荷有别、工作环境各异以及使用频率不同,所以它们的最佳维修周期会存在着较为明显的差异。要是维修时间太长了,那么设备出现的磨损情况、老化的状况又或者潜在的故障或许没办法及时察觉到,如此一来便增加了突发停机的风险。然而维修过于频繁的话,则有可能引发资源的浪费、生产的中断以及维修成本的增多。所以说,科学地设定维修时间得要全面综合地去考量设备的运行历史数据、故障发生的规律、关键部件的寿命还有工艺生产的具体要求,并且要把状态监测以及预测性维护技术结合起来,以此来达成维修计划的优化安排。借助于对设备振动、温度、油液、磨损情况等这些关键参数展开定期的监测与分析,能够动态地去调整维修时间,从而让它既可以在一定程度上提前防范潜在的故障,又能够防止出现不必要的停机操作。

3.4 提高机械设备维修管理水平

提高机械设备维修管理水平乃是保障化工企业设备安全且稳定地运行并延长其使用寿命的一项关键举措。要达成这一目标,一方面需要企业构建起完善的制度体系以及规范化的操作流程,另一方面还要做到对设备运行状态予以全方位的监控并开展科学合理的分析。在实际的管理操作当中,应当着重去编制合理的维修计划,高效地调配各类资源,并且要让维修执行过程中的各项操作都遵循标准化的要求,以此来确保每一次针对设备所开展的检修以及维护工作都能够取得预期的效果。与此借助引入信息化管理的相关手段,像是设备管理信息系统、在线监控平台以及数据分析工具等,能够促使维修管理水平得以进一步的提升,进而实现对设备状态的实时监控、故障预警以及维修进度的跟踪。高水平的维修管理同样需要关注人员能力方面的建设,通过开展专业的培训以及依靠经验的不断积累,提高维修人员故障诊断的能力以及现场操作的水平,使其可以在复杂的工况环境之下快速并且准确地识别出设备出现的异常情况并加以妥善处理^[4]。除此之外,管理水平的提升还涉及到对维修工作的绩效进行评估、持续不

断地改进以及知识的沉淀等方面,通过建立起设备维修档案、总结归纳典型的故障案例以及对维护策略加以优化,从而逐步形成一个科学化、精细化以及智能化的管理体系。

3.5 设计建立计算机信息管理系统

设计并建立起计算机信息管理系统,这可是提升化工机械设备维修管理水平以及达成智能化运维的关键举措。借助信息化系统,能把设备运行的具体状态、维护的相关记录、故障的历史情况、检修的计划安排以及那些关键参数等方面的信息都集中起来加以管理,进而实现对数据的实时采集、妥善存储、细致分析以及有效共享,如此一来便能为维修决策给予科学方面的依据。该系统不但可以针对设备状态展开实时的监控,以便及时察觉到异常信号以及潜在的故障,而且还能够依据历史数据与运行规律去生成预测性的维护计划,以此来优化维修周期以及资源的配置状况,进而减少出现意外停机的情况以及由此产生的生产损失。除此之外,信息管理系统还能对维修过程实施标准化的管理,这其中涵盖了工单的分配事宜、操作的具体记录情况、备件的管理工作以及绩效的评估方面,进而实现维修工作的可追溯特性以及透明化的程度。在现代的化工企业当中,把大数据分析、智能诊断以及移动终端应用相互结合起来,计算机信息管理系统便能够进一步提高维修管理的效率以及精度,让管理者可以快速且全面地掌握设备的整体运行状况,从而指导维修人员科学并且高效地去开展相应的工作。

4 结语

化工机械动设备在生产过程中极易出现各类故障,不过凭借科学的故障诊断办法以及行之有效的预防举措,可大幅提升设备的运行可靠性与安全性。综合运用振动分析、油液检测、声学诊断、红外热成像等技术手段,并且落实完善的维修管理制度、开展专业人员培训、设定合理维修周期以及应用信息化管理系统,企业便能及时察觉潜在的问题,减少故障的发生率,延长设备的使用寿命,确保生产具备连续性与安全性,进而为化工企业的高效运营以及可持续发展筑牢稳固的根基。

[参考文献]

- [1]魏珉.化工机械动设备常见故障诊断与预防分析[J].内蒙古石油化工,2025,51(7):47-50.
- [2]苟新会.化工机械设备常见的故障研究[J].化工管理,2019(28):164-165.
- [3]孙经纬,周赫然,全明海.化工机械设备常见故障及维修要点分析[J].山东工业技术,2015(14):288.
- [4]张德生.化工机械设备常见故障分析[J].化工设计通讯,2021,47(6):79-80.

作者简介:刘文波(1991.8—),男,汉族,本科,专业:机械制造及自动化。