

论化工机械设备检修中的常见问题以及解决措施

苏金虎

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油化工安装检修分公司 宁夏 银川 750411

摘要:化工动设备作为化工生产的动力源泉,其稳定运行状态对于保障生产效率与安全至关重要。检修工作是预防故障、延长设备寿命的核心环节。本文深入剖析了化工动设备检修中的常见问题,诸如密封失效、材料腐蚀、设计瑕疵及疲劳累积损伤等,并针对这些问题提出了系统性的解决方案,包括增强密封可靠性、改进设备设计、加强腐蚀防控与疲劳管理等。实施这些措施,将提升动设备运行的稳定性和可靠性,为化工生产的安全高效运行提供坚实保障。

关键词:化工动设备检修;常见问题;解决措施

引言

化工产业作为国民经济的支柱之一,其高效运行离不开动设备的稳定支撑。然而,动设备在运行过程中常面临复杂多变的生产环境,导致故障频发。这些故障不仅会降低生产效率,还可能引发安全事故,给企业带来严重损失。因此,加强化工动设备的检修工作,及时发现并解决潜在问题,对于保障生产安全、提升经济效益具有重要意义。本文旨在深入探讨化工动设备检修中的常见问题及解决措施,为化工企业的设备管理提供有价值的参考。

1 化工动设备检修的重要性

在化工产业的庞大体系中,动设备扮演着举足轻重的角色。其运行状态直接关系到生产流程的顺畅性,更是决定生产效率的关键因素。一套稳定且高效的动设备体系,确保物料得以连续、稳定地加工与输送,大幅减少因设备故障导致的停机时间,提升单位时间内的产品产量。从产品质量的角度来看,动设备的精准运行是确保化学反应条件得以精确控制的基础。特别是在精细化工产品的制造过程中,对反应温度、压力等参数的精确维持,高度依赖于动设备的稳定运行。任何因设备故障导致的参数波动,都对产品质量造成不良影响,甚至导致不合格品的产生,影响企业的市场竞争力。在安全层面,化工生产往往伴随着众多危险化学品的使用以及高温、高压等极端工况。如果动设备发生故障,如泄漏、爆炸等事故,其后果将不堪设想。这会严重威胁现场操作人员的安全,还会对周边环境造成难以逆转的污染,给企业和社会带来无法估量的经济损失和负面影响。因此,化工动设备的定期且高质量的检修工作显得尤为重要。它是化工企业实现安全生产、高效生产的基石,更是推动企业可持续发展、维护社会稳定和谐的必

要保障。通过科学合理的检修计划,及时发现并排除设备隐患,确保设备始终处于最佳运行状态,对于化工产业的持续健康发展具有深远的意义。

2 化工动设备检修中的常见问题

2.1 材料腐蚀问题

化工动设备在运行过程中,材料腐蚀问题尤为突出,成为引发设备故障的主要原因。化工生产环境复杂且特殊,充斥着众多腐蚀性介质,如硫酸、盐酸等强酸,氢氧化钠、氢氧化钾等强碱,以及过氧化氢、高锰酸钾等强氧化剂。动设备长期与这些介质直接接触,其材料会不可避免地遭受化学侵蚀。这种侵蚀导致设备壁厚逐渐减薄,结构强度不断下降。以常见的化工泵为例,若泵体材料不耐腐蚀,长期接触腐蚀性介质后,泵壁会逐渐变薄,承压能力随之降低。当腐蚀发展到一定程度时,极易引发严重后果。设备出现泄漏现象,导致物料外泄。这会造成物料的浪费,增加生产成本,还因泄漏的化学物质对周边环境造成严重污染。更严重的是,在特定条件下,泄漏的物料若遇明火或其他引发因素,极有可能引发火灾、爆炸等重大安全事故,对现场人员的生命安全构成极大威胁,同时给企业带来难以估量的经济损失与社会影响,严重阻碍化工生产的正常、稳定运行^[1]。

2.2 设计缺陷问题

(1) 设备设计不合理是导致故障频发的重要因素。部分化工动设备在设计阶段未能充分考量实际生产环境的复杂性与严苛性,导致设备在后续运行中频繁出现超负荷运转、应力集中等不良状况。这些状况加速了设备的磨损与老化进程,进而引发故障。(2) 设备材料的选择不当也是设计缺陷中的一大问题。在化工生产中,动设备需长期接触各类腐蚀性介质与高温高压环境。若材

料选用不当,极易导致设备耐腐蚀性与耐高温高压性能不足,缩短设备使用寿命,增加故障风险。(3)润滑系统设计的不科学同样不容忽视。良好的润滑是确保设备正常运转、减少磨损的关键。然而,部分设备在设计时未能合理规划润滑系统,导致润滑不足或过度。这加剧了设备的摩擦损耗,还引发连锁故障,严重影响生产效率和安全性。在设备维护中,润滑管理的不当同样会导致严重后果。若润滑剂选择不当或更换周期不准确,会造成设备部件的早期损坏。润滑点的标识不明确或润滑操作流程不规范,也会增加维护人员的工作难度,甚至因操作失误而引发事故。

2.3 疲劳累积损伤问题

化工动设备运行期间,疲劳累积损伤问题不容忽视。这是影响设备可靠性与稳定性的关键因素。在实际生产中,动设备持续承受交变载荷的作用。如化工生产中的离心泵,由于物料的间歇性输送,其叶轮和轴承等部件长期承受交变应力的影响。在交变应力的长期作用下,设备的关键部件微观层面上金属晶格开始发生错位与滑移。随着时间的推移,这些微观损伤逐渐积累,产生疲劳裂纹。起初,疲劳裂纹微小且难以察觉。但随着设备的持续运行,裂纹不断扩展。当裂纹扩展至一定尺寸时,部件的承载能力急剧下降,最终导致设备损坏。这种疲劳累积损伤发生在离心泵、压缩机等关键动设备上,极有可能引发物料泄漏、设备破裂等严重事故。物料泄漏会造成物料浪费和环境污染,在易燃易爆物料的情况下,还引发火灾、爆炸等重大安全事故。这对生产人员的生命安全以及化工生产的安全稳定运行构成极大威胁,给企业带来巨大的经济损失与不良社会影响^[2]。

2.4 密封失效问题

(1)密封件的老化是导致动设备密封失效的主要原因。动设备在运行过程中,密封件需长期承受高温、高压及腐蚀性介质的侵蚀。随着时间的推移,密封材料会逐渐失去原有的弹性和密封性能,引发泄漏现象。(2)设备安装不当也是密封失效问题的重要诱因。在设备安装过程中,若密封面的加工精度不足、装配间隙过大或紧固力不均匀,均导致密封效果不佳,在设备运行时出现泄漏。(3)介质压力波动也是引发密封失效的不可忽视的因素。在化工生产中,部分动设备需承受较高的介质压力。若设备本身的承压能力设计不足或在使用过程中出现压力异常波动,都造成密封结构的破坏,导致泄漏事故的发生。总的来说,密封失效问题在化工动设备检修中占据重要地位。它影响设备的正常运行,还能造成资源浪费、环境污染乃至安全事故。因此,必须采取

有效措施加以解决。

3 化工动设备检修问题的解决措施

3.1 加强腐蚀防控

强化动设备腐蚀监测是首要任务。化工企业应建立完善的腐蚀监测体系,运用先进的无损检测技术,如超声波测厚、涡流检测等,定期对设备全面的腐蚀检查。精准测量设备壁厚的变化,以及对材料表面和内部微观结构的分析,及时发现潜在的腐蚀隐患。发现腐蚀迹象,应迅速启动应急处理机制,依据腐蚀程度与类型制定针对性的修复方案,阻止腐蚀进一步发展。对于无法满足防腐需求的设备部件,应及时进行材质升级。在选材过程中,应充分考量化工生产的实际工况,综合评估材料的耐腐蚀性、机械性能、成本效益等因素。如在强腐蚀性介质环境中,可选用钛合金、高镍合金等耐腐蚀性能卓越的材料替代传统碳钢。通过材质升级,从根本上增强设备的抗腐蚀能力,延长设备的使用寿命。优化生产工艺也是降低设备腐蚀风险的重要举措。化工企业应深入研究生产流程,通过改进反应条件、调整原料配方等手段,减少腐蚀性介质的生成与使用;合理优化物料输送与储存方式,避免设备与腐蚀性介质长时间接触,有效降低设备腐蚀的可能性,保障化工生产的安全、稳定运行^[3]。

3.2 优化设备设计

(1)加强设备设计前的调研和分析工作是解决设计缺陷的关键。企业应深入生产一线,充分了解实际生产条件和需求,包括生产环境的温度、压力、介质特性等,以及设备的运行周期和负荷变化。通过全面调研和分析,确保设备设计能够精准匹配实际生产要求,避免设计不合理导致的故障隐患。(2)优化设备结构是减少应力集中和超负荷现象的有效手段。在设备设计阶段,应充分考虑设备的受力情况和应力分布。通过合理的结构设计,如增加加强筋、优化截面形状等,以减少应力集中,提高设备的承载能力;还需对设备的负荷进行计算和校核,确保设备在正常运行时不会出现超负荷现象,延长设备的使用寿命。(3)合理选择设备材料和采用科学的润滑方式也是解决设计缺陷的重要方面。在选材时,应综合考虑材料的力学性能、耐腐蚀性、耐高温高压性能等因素,确保材料能够适应生产环境的严苛要求。科学的润滑方式能够显著降低设备的摩擦损耗,减少故障发生的可能性。因此,在设备设计时,应合理规划润滑系统,选择合适的润滑剂,确保设备在运行时能够得到充分的润滑保护。通过这些措施的实施,化工企业可以有效解决动设备的设计缺陷问题,提升设备的运

行效率 and 安全性。

3.3 强化疲劳管理

(1) 加强设备疲劳监测是首要任务。企业应构建完备的疲劳监测系统,借助先进的无损检测技术,如磁粉探伤、声发射检测等,定期对设备的关键部件进行细致的疲劳裂纹检查。对部件表面及内部微观结构的精确探测,及时发现早期的疲劳裂纹迹象。如果发现裂纹,应迅速开展评估工作,依据裂纹的尺寸、位置和扩展趋势制定科学的处理方案,如进行局部修复或整体更换,以防止裂纹扩展,确保设备的安全运行。(2) 对于容易发生疲劳累积损伤的部件,定期更换或加固处理至关重要。企业应根据设备的运行工况、历史故障数据以及疲劳寿命预测模型,精确定位部件的更换周期,确保在部件达到疲劳极限之前进行更换。对于暂时无需更换的部件,可采用加固措施,如对关键焊缝进行补强焊接、对受力薄弱部位增加支撑结构等,以增强部件的承载能力,有效降低疲劳累积损伤风险。(3) 优化设备运行参数也是减少交变应力产生的有效手段。企业应深入分析设备的运行特性,调整设备的启停频率、运行速度、负载变化率等参数,使设备在更平稳的状态下运行,避免承受过大的交变应力;还应关注设备的振动情况,及时对振动过大的设备进行调试和维修,以减少振动对设备疲劳的影响。同时加强员工培训也是提升设备疲劳管理水平的重要环节。企业应定期组织员工参加设备疲劳管理的培训课程,提高员工对设备疲劳问题的认识和重视程度。培训内容包括设备疲劳的原理、监测方法、预防措施以及应急处理等方面,使员工能够熟练掌握设备疲劳管理的相关知识和技能,提高设备维护的效率和质量^[4]。

3.4 提升密封技术与管理

在化工动设备检修中,密封技术的提升与管理是另一个不可忽视的重点内容。密封失效会导致物料泄漏,影响生产效率,还引发严重的安全事故。必须从技术和管理两方面入手,全面提升动设备的密封性能。技术方面,应积极研发和应用新型密封材料和密封结构,以提高密封件的耐腐蚀性、耐高温高压性能和密封可靠性;还应加强对密封件的检测和测试,确保其质量符合相关

标准和要求。通过改进密封面的加工精度和装配工艺,也可以有效提升密封效果。管理方面,应建立完善的密封管理制度和流程,明确密封件的选型、采购、安装、使用和维护等各个环节的责任和要求。加强对操作人员的培训和考核,提高其密封管理的意识和技能水平;还应定期对密封件进行检查和维护,及时发现和处理潜在的密封失效问题,确保动设备的稳定运行。在化工动设备的日常维护中,密封系统的监控同样至关重要。引入先进的监测技术,实时跟踪密封状态,及时发现微小的泄漏迹象。制定严格的维护计划和应急预案,能够逐步降低因密封问题导致的生产中断风险。在人员管理上,建立专业团队,负责密封系统的日常检查和维护工作,确保每个环节都得到妥善处理。通过这些综合措施,提高化工动设备的安全性和可靠性,为企业的稳定生产提供有力保障。

结束语

化工动设备检修是化工生产安全与效率的关键保障。针对常见的密封失效、材料腐蚀、设计缺陷及疲劳累积损伤等问题,本文提出的解决措施旨在全面提升设备运行的稳定性和可靠性。加强腐蚀防控、优化设备设计、强化疲劳管理以及提升密封技术与管理,化工企业能够显著降低设备故障率,延长设备使用寿命,为化工生产的高效、安全、稳定运行提供坚实的技术支撑。未来,随着技术的不断进步和管理水平的持续提升,化工动设备检修工作将迈向更加智能化、精细化的新阶段,为化工产业的可持续发展注入新的活力。

参考文献

- [1] 贾宇,王翔.论化工机械设备检修中的常见问题以及解决措施[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2020(1):661-662.
- [2] 付忠平.浅谈化工机械设备的常见问题故障及检修措施[J].化工管理,2020(02):143-144.
- [3] 刘方剑.论化工机械设备检修中的常见问题以及解决措施[J].建筑工程技术与设计,2019(30):676-677.
- [4] 沈再革,杨健.浅谈化工机械设备的常见问题故障及检修措施[J].中外企业家,2019(33):224-225.