

探究电动阀门常见问题及产生原因

高亮亮

天津埃柯特测控技术有限公司 天津 300384

摘要：在工业自动化日益发展的今天，电动阀门作为控制系统的关键元件，其性能稳定与否至关重要。本文细致剖析了电动阀门在使用过程中经常遇到的问题及其根源，这些问题不仅影响设备的正常运作，更可能危及整个工业系统的安全与稳定。针对这些症结，我们精心提出了一系列切实可行的解决方案和建议，旨在全面提升电动阀门的运行效能与可靠性，从而为相关行业提供有力的技术支撑和操作指南。

关键词：电动阀门；常见问题；产生原因；解决措施

引言：在工业自动化浪潮的推动下，电动阀门以其高效、便捷的特性成为控制系统中的关键枢纽。然而，如同精密机械中的任何一个部件，电动阀门在实际运行中也难免出现故障。这些故障，小则影响阀门功能，大则可能对整体工业系统的稳定与安全构成威胁。鉴于此，本文深入挖掘电动阀门常见的故障及其成因，力求提出精准有效的解决策略，以确保工业系统的顺畅运行与安全保障。

1 电动阀门的概述

电动阀门是由电动执行机构与阀门与组合而成。电动阀门融合了现代自动化技术，不仅自动化程度高，而且操作简便，响应速度快，因此在现代工业领域中得到了广泛应用。与传统的手动阀门相比，电动阀门大大提高了工作效率和操作的准确性。在石油、化工、电力、水处理等关键行业中，电动阀门都发挥着不可或缺的作用。特别是在需要远程控制或自动控制的场合，电动阀门更是展现出了其独特的优势。例如，在石油化工生产中，由于工艺流程复杂，管道众多，电动阀门能够准确控制各个管道的流体通断，确保生产过程的安全与高效。此外，电动阀门还具备调节流量的功能，这使得它在工业自动化控制中扮演了关键角色。通过精确控制阀门的开度，可以实现对流体流量的精确调节，从而满足生产过程对流体控制的各种需求。这种精确的控制能力，使得电动阀门成为工业自动化控制系统中不可或缺的一部分。总的来说，电动阀门以其高度的自动化、简便的操作、快速的响应以及精确的控制能力，赢得了工业领域的广泛认可和应用。随着科技的不断进步和工业自动化水平的不断提高，电动阀门将会在未来发挥更加重要的作用^[1]。

2 电动阀门常见的主要问题及产生原因

2.1 密封不严

(1) 密封不严的最直接表现就是泄漏。当阀门关闭时，如果密封不严，流体就会从缝隙中渗出，这不仅会造成资源的浪费，还可能对环境造成污染；特别是在处理有毒、有害或易燃易爆的介质时，泄漏还可能引发严重的安全事故。(2) 密封不严还会影响阀门的控制精度。由于泄漏的存在，系统内的压力、流量等参数都会发生变化，从而导致控制系统的不稳定；这对于需要精确控制流体的工业过程来说，是一个不容忽视的问题。

(3) 长期的密封不严会加速密封件的磨损和老化。泄漏的流体中含有杂质和颗粒物，这些物质会对密封面造成冲刷和磨损，进一步加剧泄漏的情况；同时，流体中的化学成分也可能对密封材料造成腐蚀，降低其使用寿命。(4) 密封不严还可能引发其他相关设备的故障。例如，泄漏的流体可能进入电动执行机构或控制系统，造成电气元件的损坏或短路，这不仅增加了维修成本，还可能影响整个生产线的正常运行。

2.2 卡顿或卡死

(1) 卡顿或卡死会直接影响阀门的正常开关操作。当阀门在开启或关闭过程中突然卡顿或完全卡死时，流体通路不能被正常控制，可能导致工艺流程中断，严重影响生产效率。(2) 卡顿或卡死往往伴随着异常的机械摩擦声，这不仅是设备故障的信号，长时间下来还可能对阀门的其他部件，如电动机、传动机构等造成额外的磨损，缩短设备的使用寿命。(3) 卡顿或卡死现象如果频繁发生，会大幅增加维护成本和人工干预的频率。维修人员需要定期检查、清理和润滑阀门，甚至进行部件更换，这无疑增加了企业的运营成本和成本。(4) 卡顿或卡死还可能引发安全问题。特别是在紧急情况下，如果阀门无法迅速关闭或开启，可能会导致流体泄漏、压力失控等严重后果，对人员和设备安全构成威胁。

2.3 电动执行机构故障

(1) 电动执行机构电机损坏是常见的故障之一。电机损坏可能表现为启动困难、转动无力或根本不转。这种情况通常是由于长时间过载运行、电机内部绕组短路或断路、轴承磨损等原因造成的；电机损坏会直接导致阀门无法动作，严重影响工艺流程的正常进行。(2) 控制电路故障也是电动执行机构常见的问题。控制电路是控制电动执行机构动作的关键部分，一旦出现故障，可能导致执行器接收不到正确的控制信号，或者信号传输不稳定，从而使阀门动作不准确或无法动作；这类故障通常与元器件老化、接触不良、线路短路或断路等因素有关。(3) 电动执行机构还可能出现机械故障，如齿轮磨损、传动机构卡滞等。这些问题会导致执行器输出力矩不足或动作不平稳，进而影响阀门的开关精度和使用寿命^[2]。

2.4 阀门定位不准确

阀门定位不准确可能由多方面原因导致。(1) 电动执行机构的精度是一个关键因素。若执行器的制造或安装精度不达标，或者在长时间使用过程中出现磨损，这会直接影响阀门的定位准确性；这种偏差会使得阀门的实际开度与控制信号产生不一致，进而影响工艺流程的稳定性和效率。(2) 阀门位置传感器也扮演着至关重要的角色。该传感器负责向控制系统反馈阀门的实际位置，一旦传感器发生故障，如物理损坏、数据漂移或响应迟缓等问题，控制系统将无法准确获取阀门位置的实时信息。这种信息的失真会直接导致控制系统对阀门位置的误判，从而影响定位的准确性，确保传感器的高精度和稳定性对于阀门准确定位至关重要。

3 解决措施与建议

3.1 定期检查和维护

(1) 要定期检查密封件的状况。密封件是防止流体泄漏的关键部件，但长时间的使用和摩擦会导致其磨损和老化。所以必须仔细检查密封面是否平整，有无划痕或裂纹，一旦发现密封件有明显的磨损或损坏，应立即进行更换。同时为了确保密封效果，密封件的材质选择也十分重要，应选用耐磨、耐腐蚀、耐高温的优质材料。(2) 轴承和润滑系统的检查也是必不可少的。轴承承载着阀门的旋转运动，如果润滑不良或轴承损坏，会导致阀门转动不灵活，甚至卡死。还应定期检查轴承的磨损情况，及时添加或更换润滑剂，保持轴承的良好润滑状态；并且对于润滑系统的油路和油嘴也要定期清洗，防止堵塞。(3) 阀门内部的异物也是需要关注的问题。由于流体中可能含有杂质或颗粒物，长时间使用后，这些杂质可能会在阀门内部积累，影响阀门的正常

开关。因此定期清理阀门内部的异物是非常必要的，清理时，应注意不要损坏阀门的密封面和内部结构。(4) 除了上述的定期检查和维护工作外，还应建立详细的维护记录。记录每次检查的时间、内容、发现的问题以及采取的措施等信息，这样不仅可以追踪阀门的使用情况，还能为后续的维护工作提供参考。

3.2 提高电动执行机构的可靠性

(1) 选用高质量的电动执行机构是关键。市场上存在着众多品牌和型号的电动执行机构，但质量和性能却参差不齐。所以在选择时，应优先考虑那些经过市场验证、具有良好口碑和广泛应用的品牌；并且要确保所选执行器符合相关标准和规范，特别是防爆、防水、防尘等安全性能方面的要求。(2) 定期进行性能测试和维护同样重要。性能测试可以检验执行器的各项性能指标是否达标，如动作速度、力矩输出、定位精度等。通过对比测试数据，可以及时发现执行器性能的衰退或异常，从而采取相应的维护措施；维护工作则包括清洁、润滑、紧固松动部件等，旨在保持执行器的良好工作状态。(3) 对于出现故障的执行器，应及时进行维修或更换。维修过程中，要严格按照操作规程进行，避免造成二次损害；若维修成本过高或无法修复，则应及时更换新的执行器，以确保整个系统的正常运行。(4) 除了以上措施外，还可以通过加强人员培训、建立完善的维护体系等方式来进一步提高电动执行机构的可靠性。人员培训可以提升员工对电动执行机构性能和维护要求的了解，使其在操作和维护过程中更加得心应手；而完善的维护体系则能确保各项维护工作的有序进行，及时发现并解决问题^[3]。

3.3 优化控制系统设置

阀门定位不准确是一个复杂的问题，它可能由多种因素导致，其中控制系统的设置尤为关键。(1) 需要对控制系统的参数进行精细调整。控制系统系数的设置会直接影响到阀门的控制效果和定位精度；通过反复试验和调整，可以找到一组最优的参数设置，使得阀门能够在接收到控制信号后迅速而准确地到达指定位置。(2) 控制系统的采样频率和数据处理能力也是影响阀门定位精度的关键因素。通过提高采样频率，控制系统可以更加及时地获取阀门的实时位置信息，从而进行更精确的控制；优化数据处理算法，减少数据传输和处理的延迟，也有助于提高阀门的定位精度。(3) 还需要定期检查传感器的工作状态。传感器是控制系统感知阀门位置的重要元件，其准确性直接关系到阀门定位的精度。应定期检查传感器的灵敏度、响应时间和稳定性等性能指标，确

保其处于良好的工作状态；一旦发现传感器存在问题，应立即进行更换或维修，以避免因传感器故障而导致的阀门定位不准确。（4）除了上述措施外，还可以考虑引入先进的控制算法和技术，如模糊控制、神经网络控制等，以进一步提高控制系统的智能化水平和定位精度。这些算法和技术能够根据阀门的实际运行情况动态调整控制策略，从而更好地适应各种复杂的工况和环境。

3.4 加强人员培训

在工业自动化领域，电动阀门作为关键的控制元件，其性能的稳定与可靠直接关系到生产流程的安全与效率，再高精尖的设备也离不开人的操作与维护。（1）要定期对操作人员进行专业技能培训。这包括电动阀门的基本原理、结构特点、操作方法及注意事项等；通过培训，使操作人员能够熟练掌握电动阀门的开启、关闭、调节等操作，以及在不同工况下的应对策略。并且，还要让他们了解电动阀门可能出现的故障类型及原因，如密封不严、卡顿、电动执行机构故障等，并学会相应的处理方法。（2）除了专业技能，还应加强操作人员的维护意识。让他们明白定期的检查和维修对于延长电动阀门使用寿命、预防故障的重要性；培训内容可以包括如何检查密封件的磨损情况、轴承和润滑系统的状态，以及如何清理阀门内部的异物等；通过实际操作演练，使操作人员能够熟练掌握这些维护技能。（3）安全意识也是培训中不可忽视的一部分。要让操作人员了解电动阀门在操作过程中可能存在的安全风险，并学会如何正确使用安全防护设备和应急处理措施，以确保自身和他人的安全。（4）为了确保培训效果，可以设立考核机制，对操作人员的技能和知识掌握情况进行定期评估。还有鼓励操作人员在实际工作中积极应用所学知识，不断总结经验，提高自身的专业素养。

3.5 建立完善的维修体系

一个高效的维修体系能够在电动阀门出现故障时，实现迅速响应，及时修复，从而大大减少停机时间，降低生产损失。（1）建立完善的维修体系需要确立明确的维修流程和规范。企业应制定详细的维修操作手册，明确各类故障的识别方法、维修步骤和所需工具，以便维

修人员在面临故障时能够迅速找到解决方案。还应建立故障报告和记录机制，对每一次的故障情况进行详细记录，为后续的故障分析和预防提供数据支持。（2）维修体系的建立还需要注重人员配置和培训。企业应组建专业的维修团队，并对其进行定期的技能培训和考核，确保其具备处理各类电动阀门故障的能力。另一方面，还可以通过和设备供应商建立合作关系，获取专业的技术支持和维修指导，提升维修团队的整体水平。（3）备件库存管理也是维修体系中不可或缺的一环。企业应建立完善的备件库存管理制度，确保关键备件的充足供应。同时，通过定期的库存盘点和补充，避免因备件短缺而影响维修进度；在备件选择上，也应注重质量和兼容性的考量，以确保维修效果和设备的长期稳定运行。（4）维修体系的持续优化也是必不可少的。企业应定期对维修体系进行评估和审计，发现并解决存在的问题；且通过收集和分析维修数据，总结故障发生的规律和趋势，为预防性维护和设备改造提供决策依据^[4]。

结语

在工业自动化的广阔天地中，电动阀门如同守护系统稳定的守护者，其性能之稳定、可靠之程度直接关系到整体系统的顺畅运行。本文深刻剖析了电动阀门所面临的种种挑战，并针对这些问题，精心提出了一系列富有成效的解决之道。通过落实细致的检查与维护、强化执行器的可靠性、优化系统控制设置、加强专业培训及建立完善的维修网络，我们能有效提升电动阀门的运行效能，为工业应用铸就坚实的后盾。

参考文献

- [1]岳鹏.电动阀门使用中的常见问题以及解决措施[J].山西建筑,2018,44(22):133-134.
- [2]王同东.电动阀门常见的问题及原因分析[J].时代农机,2016,43(11):16+19.
- [3]李志鹏,黄洁.浅谈电动阀门常见的问题及其产生原因[J].科技展望,2015,25(12):66.
- [4]王东睿,郝秀平,曹式录.电动阀门常见问题及产生原因[J].电力建设,2000(11):70-72.