

化工机电一体化设备的故障诊断技术探析

李 玮

淄博晶瑞包装有限公司（山东齐都药业有限公司子公司） 山东淄博 255400

摘 要：机电一体化设备结构复杂、功能多，在给化工企业生产带来便利的同时，设备故障也备受关注。化工机电一体化设备的故障诊断对于企业的生产运营和发展具有重要的作用，能够有效降低生产成本、提高生产效率、保障生产安全和产品质量，从而提升企业竞争力和市场地位。本文结合化工机电一体化设备的故障诊断技术进行探析，以供参考。

关键词：机电一体化设备；设备故障；故障诊断

1 化工机电一体化设备的故障诊断的重要作用

化工机电一体化设备的故障诊断在整个生产过程中起着至关重要的作用，及时准确地诊断出设备故障，可以避免生产中断和停机时间，确保生产线的连续性和稳定性，从而提升生产效率。故障诊断可以帮助企业及时发现设备存在的问题，并采取相应的维修措施，避免故障扩大化和设备损坏，降低维修成本，节约企业的维护费用。及时发现设备故障并采取措施修复，可以降低工作场所事故的发生率，保障员工的人身安全和设备的安全运行。设备故障往往会导致产品质量问题，通过及时的故障诊断和处理，可以保证产品质量的稳定性和一致性，提升企业产品的竞争力。及时发现设备故障并采取维修措施，可以减少设备的损耗和磨损，延长设备的使用寿命，降低企业的设备更换成本。故障诊断过程中获取的数据和信息可以帮助企业进行设备运行状况分析和生产流程优化，提升生产效率和产品质量。

2 化工机电一体化设备故障特点

2.1 故障涉及零件多

化工机电一体化设备通常由许多零部件组成，包括机械部件、电气部件、传感器等，故障可能涉及到的零部件较多，增加了故障诊断和排除的难度。

2.2 故障诱因复杂

化工机电一体化设备通常在恶劣的工作环境下运行，受到温度、压力、化学物质等因素的影响，容易导致各种复杂的故障诱因，如磨损、腐蚀、疲劳等。

2.3 故障具有隐蔽性与突发性

由于化工机电一体化设备的工作环境复杂，故障往往具有隐蔽性，难以及时发现；同时，某些故障具有突发性，可能在没有明显前兆的情况下突然发生，给设备

运行和生产带来不利影响。

化工机电一体化设备的故障特点在于涉及零部件多、故障诱因复杂、故障具有隐蔽性与突发性，因此在进行设备维护和故障排除时需要综合考虑多种因素，采取有效的措施进行预防和处理。

3 化工机电一体化设备故障诊断技术

3.1 振动诊断

振动诊断技术是一种常用的设备故障诊断方法，其原理是通过监测和分析设备的振动信号来判断设备的运行状态和可能存在的故障。使用加速度传感器等振动传感器安装在设备的关键部位，监测设备运行过程中的振动信号。对监测到的振动信号进行分析，包括振动的频率、幅值、相位等特征参数。根据振动特征参数，结合振动诊断的经验知识和模型，识别可能存在的故障类型，如轴承故障、不平衡、松动、齿轮故障等。根据振动信号的变化趋势，预测设备可能存在的故障发展情况，提前采取预防性维护措施。根据振动诊断的结果，制定相应的维护和修复方案，及时排除设备故障，保证设备的正常运行。振动诊断非接触式监测，不影响设备运行。可以提前发现设备故障，进行预防性维护，减少停机时间和维修成本。可以识别多种故障类型，对设备的机械部件进行全面监测和诊断。

3.2 温度诊断

温度诊断技术是一种常用的设备故障诊断方法，通过监测设备各部位的温度变化来识别可能存在的故障。使用温度传感器等设备安装在设备的关键部位，监测设备运行过程中各部位的温度变化。对监测到的温度数据进行分析，识别是否存在温度异常的部位，以及异常的程度和趋势。根据温度异常的部位和特征，结合设备的

工作原理和运行情况,识别可能存在的故障类型,如电机过热、轴承润滑不良、绝缘损坏等。根据温度异常的变化趋势,预测设备可能存在的故障发展情况,提前采取预防性维护措施。根据温度诊断的结果,制定相应的维护和修复方案,及时排除设备故障,防止设备因过热而损坏。温度传感器易于安装和使用,不需要对设备进行破坏性的改动。温度异常往往是一些常见故障的先兆,可以及时发现设备可能存在的问题。温度诊断技术可以识别设备的电气和机械故障,涵盖范围广泛。

3.3 射线扫描诊断

射线扫描诊断技术是一种利用X射线或伽马射线等辐射技术对设备进行内部扫描,以检测设备结构和零部件的情况,从而识别可能存在的缺陷和故障的方法。根据设备的特性和要检测的对象,选择合适的辐射源,如X射线或伽马射线。射线通过设备,被设备内部的不同材料吸收、散射或透射,形成投影图像。通过探测器捕捉透射过程中形成的图像,得到设备内部结构的详细信息。对获得的图像进行分析,识别设备内可能存在的缺陷、裂纹、异物或其他故障特征。确定图像中的故障点的位置,帮助维护人员准确定位需要维修或更换的零部件。射线扫描诊断技术能够检测设备内部结构,尤其是难以直接观察或隐蔽的部位,提高故障检测的全面性和准确性。适用于各种材料,无需拆卸设备,避免对设备进行破坏性检查。可以在设备运行状态下进行检测,减少停机时间。然而,射线扫描诊断技术也存在一些挑战,如辐射安全、成本较高以及需要专业的操作人员和设备等方面的问题。因此,在应用射线扫描诊断技术时,需要仔细评估风险和成本,并采取相应的安全措施。

3.4 铁谱剖析诊断

铁谱剖析诊断技术是一种通过对设备润滑油或润滑脂中铁元素含量进行分析的方法,以识别设备的磨损情况和故障类型。从设备的润滑系统中采集样本,通常是润滑油或润滑脂,用于后续的分析。对采集到的样本进行预处理,包括去除杂质、沉淀等步骤,以提取有效的分析样本。使用原子吸收光谱仪等设备对样本进行分析,测量其中铁元素的含量。铁元素的含量与设备内部零部件的磨损情况相关。分析原子吸收光谱得到的谱图,识别铁元素的来源和含量分布,以判断设备可能存在的磨损部位和磨损程度。根据铁元素含量的分析结果,结合设备运行情况和维护历史,诊断可能存在的故障类型,

如轴承磨损、齿轮磨损、摩擦副磨损等。根据诊断结果,制定相应的维护和保养方案,以延长设备的使用寿命,减少磨损和故障的发生。铁谱剖析诊断技术非常敏感,可以检测到微小的铁元素含量变化。可以在设备运行状态下进行监测,无需停机。能够提前发现设备磨损问题,进行及时的预防性维护。

3.5 专家系统诊断

专家系统诊断技术是一种利用人工智能和专家系统技术来辅助设备故障诊断的方法。其核心思想是建立一个包含设备知识和专家经验的知识库,以及相应的推理机制,通过对设备运行状态和故障信息的分析,自动识别可能存在的故障类型,并提供相应的维修建议。收集和整理设备运行和维修方面的知识和经验,建立知识库。知识库包括设备的结构、工作原理、常见故障模式、诊断方法和维修方案等内容。基于知识库建立规则库,包含各种故障情况和相应的诊断规则、推理规则和维修建议。这些规则可以是基于专家经验的规则,也可以是通过数据挖掘和机器学习技术得到的。监测设备运行状态,收集设备传感器、监控系统等产生的数据。通过对数据的分析和处理,提取设备的特征信息,用于故障诊断。基于知识库和规则库,利用专家系统的推理机制对设备的运行状态和故障信息进行分析 and 推理,识别可能存在的故障类型和原因。根据诊断结果,生成相应的维修建议,包括维修措施、零部件更换建议、维修时间和成本估算等信息。可以利用专家经验和知识进行故障诊断,避免了人为判断的主观性和局限性。能够自动化地进行故障诊断,提高了诊断的效率和准确性。

结论

综上所述,化工机电一体化设备故障诊断技术多样化,可以根据实际情况选择合适的技术手段进行故障诊断和预防维护,保障设备的安全运行和生产效率。

参考文献

- [1] 罗康.机电一体化设备故障诊断技术研究[J].造纸装备及材料,2022(09)
- [2] 姚非非.机电一体化设备的故障诊断技术分析[J].农业工程与装备,2022(04)
- [3] 蔡琪琳.机电一体化设备故障诊断技术探讨[J].光源与照明,2022(01)