

机电工程机械设备的维修及管理分析

张晓君

(安徽辉达机电设备工程有限公司, 安徽 合肥 230001)

【摘要】电机、变速器、泵、压缩机、数字控制机床、机械手、电控系统等组成了机电工程机械设备的基本部件,其维修与管理直接影响着企业的生产效率与经济效益。在保证机械设备工作效率的前提下,采用了振动、油液检测、激光装调、红外热成像等先进维修技术。设备档案管理、设备效能监测、设备生命周期费用分析是设备管理的主要手段。并以某汽车生产企业为例,说明上述策略与方法在生产过程中的具体运用,以及在改善设备性能、延长使用寿命方面所起到的作用。

【关键词】机电工程;机械设备维修;故障诊断

在机电企业生产经营过程中,对机械设备进行维修是保证其安全可靠工作的重要保证。但是,因为它的工作环境比较复杂,而且操作技能也比较高,所以在运行的时候,很有可能会发生一些安全事故,尤其是当它的使用年限越来越长时,机械设备就会慢慢地老化,这就给机械设备的维修和管理造成了很大的难度。所以,必须根据目前的发展水平,对机电工程机械设备的维修和管理工作进行持续的改善,只有这样才能提升其安全性能,才能给公司带来更多的经济效益,才能推动其健康发展。

一、常见的机电工程机械设备类型

机电工程机械设备的种类很多,从基本的传动系统到复杂的自动化设备,其中电机是其中最为常用的一种,在工业生产中扮演着电源的角色,而变速机构(如变速箱、传送带等)也是一种常用的设备,主要用来调节机器的转速和扭矩。泵、压缩机也是常用的机电设备,在流体输送、压缩空气等领域扮演着重要角色,同时也是加工制造行业普遍使用的设备,这些高自动化程度的机械设备极大地提高了生产效率与精度。电子控制系统,例如可编程逻辑控制器(PLC)和电子控制面板,是现代机电工程中必不可少的一部分,它用来对各类机械装置的运转进行监控,而传感器和执行器又是这些控制系统的输入与输出,对外界的变化进行感应,从而作出相应的动作。此外,变压器及功率分配装置也是机电系统中常见的部件,在电能的输送与分布方面发挥着关键作用,同时,在一些特殊的应用场合,例如:起重机、传送带、装载机等。

二、机电工程机械设备维修管理必要性

在机电工程项目中,各类机械设备的高效运转是保证其发挥最大使用价值的前提。同时,机电工程机械设备维修管理还能有效地防范在施工过程中出现的各类安全隐患,这将贯穿于机电工程的全过程,在机电工程机械设备维修管理的全过程中应予以充分关注。考虑到目前机电工程中机械设备的高效运用,对机械设备的预装与调试给予了极大的关注,做好了前期准备工作,保证了机械设备的前期工作的完善,具有良好的工作环境,为开展相关的工作提供一定的帮助。然而,在今后漫长的应用中,无论是受到外部条件、扰动还是本身的缺陷,都极易暴露出某些显而易见的隐患,从而导致更多的事故、危害和威胁,会给企业造成巨大的损失。针对目前所出现的机电工程机械设备中出现的问题与故障,仍需强化具体维修与有效管理。要以机电工程机械设备为重点,对其进行实时监测,掌握其可能出现的各类故障、潜在的危险,以便他们能有效地采取相应的对策,以减少损失。由此可见,对机电工程机械设备进行维修与管理,要做到全方位、及时性,才能真正提升其使用价值,将其潜在的运营损耗降到最低。

三、机电工程机械设备维修技术与方法

(一) 诊断技术(如振动分析、油液分析等)

在机械设备维护过程中,故障诊断是一项重要的研究内容,其目的在于对各种隐患进行早期检测,并对其进行故障诊断。本文针对某一类设备在运行过程中出现的各种振动模态,通过对其振动模态的

检测,可以发现由于不平衡、错位、松动、轴承损伤等引起的某一频率、幅值的改变,从而对其进行准确的检测。油液分析主要是对机械设备中的润滑油或者液压油进行鉴别,其中金属颗粒、杂质含量、粘度变化以及化学特性的变化,能够将设备的磨损情况和污染程度表现出来,比如,当油液中的金属颗粒增加时,往往代表着某个零件已经受到了严重的磨损。而油体酸化则预示着润滑油的老化,因此,对液压油进行定期取样和化验,可以对机械设备的失效进行预警和预防。

(二) 现代维修技术(如激光对准、红外热像等)

现代维修技术已成为机电领域的一个重要研究领域,其中,激光装调、红外热成像等技术对保障设备安全、有效地工作具有重要意义。激光对准技术是一种能够保证机床轴向定向的精密装调技术,由于装调不准确会造成设备的过度磨损、能量浪费,甚至造成设备失效,其在泵、电机、齿轮箱等领域的精密装调是保证设备正常运行的关键。红外热成像是一种通过对设备表面热量分布进行探测的方法,可以发现设备在运行过程中存在的问题。红外热成像是一种无接触的检测手段,尤其是在一些难以触及或观测到的区域,例如高速转动的零件或电器等,利用红外热成像技术可以迅速发现故障点,协助维修人员进行有效预防,避免故障的发生。

(三) 故障分析与处理

在机电设备维修过程中,故障分析和处理是一个非常重要的环节,其目的是对故障进行快速、准确的识别、分析和解决。故障分析与处理是故障诊断中最重要的一环,它包括设备性能退化、噪声异常、振动增大、温度升高或能耗异常等异常信号的辨识。在发现故障特征后,下一步就是对其进行针对性的故障诊断,这一过程中还需对设备进行振动分析、热像分析、电学测试、油液分析等,以实现故障的准确定位。在此基础上,本文提出了一种基于计算机网络的故障诊断方法,对收集到的数据和信息进行深入分析,以确定故障的根本原因。这可能是由于磨损、设计缺陷、操作错误、维护不当或外部因素等,正确地识别故障原因对于采取有效的纠正措施至关重要。最后一道工序为失效处理,主要是对损坏的零件进行维修、更换耗材、调整设备设置或对设备进行必要的改进,在对失效进行处理的过程中,还应当考虑长期的处理办法,以避免

相似的失效再度出现,其中可以通过改进维修程序、培训操作人员或者对设备进行更新等方式来实现。

四、机电工程机械设备管理策略

(一) 设备台账管理

在机电工程中,设备台账管理是一项非常重要的内容,它的关键就是要对各种设备的有关资料进行详细的记载和追踪,这种管理方法,能够对设备的维修与管理进行最优的管理。设备台账一般包括设备名称、型号、规格、制造商、购买日期和费用等基础资料,为设备的采购、使用和维护提供了基本的资料,同时也要将设备的具体地点记载在本子上,这对大规模的工业现场设备的快速定位具有非常重要的意义。设备台账除基础资料外,还应当包含设备的历史维修情况,包括定期检查、维修、更换零件、故障处理以及其他维修工作的情况,既能对设备进行有效的监测,又能为今后的维修规划提供重要的依据。设备台账中还包含了设备的运行时间、产量、能耗等重要性能指标,对其进行连续追踪,可以评价设备的工作效率、可靠性,以及可能出现的性能衰退或失效现象。另外,设备台账中还应当记载有关设备的保险及质保资料,如承保范围、保修期限、维修联络等,以便在设备出现故障或要求赔偿时提供帮助。对设备台账进行有效的管理,既能帮助维修小组对维修要求做出迅速的反应,又能帮助企业进行长期的计划和预算制定,同时也能方便地对这些信息进行存取与更新,保证了数据的准确与及时。

(二) 设备效能监控(如总设备效能 OEE 监控)

设备效能监控是对设备进行连续追踪与分析,保证设备最优化工作效率的一项重要内容,其中,设备效能监控是一种常用的监测手段。设备效能监控的核心是对设备的可用性、性能效率和质量效率进行定量评价,这三个指标组成了设备效能的全面评价,可用性是指设备在预定的工作周期中的实际可操作的比率,包括故障、调整、更换等因素造成的停工时间;性能效率是衡量设备在正常工作状态下的真实生产率与理论最高生产率的比值,并考虑了低速和小故障的影响;品质效率是衡量良品率与总产能的比值,体现了产品的缺陷与重件所造成的损失。连续监测多个参数,能够更好地了解整个系统的运行情况,比如,低可用性表明设备维修能力不够或者失效频率高、设备配置不合理、操作人员水平不够高、产品的质量不

稳定。设备效能监控不但可以发现影响整机性能的问题，而且可以为企业的改进指明方向，通过对设备效能的监控，可以帮助管理者找出需要重点解决的问题，并采取针对性的改进措施，比如加强设备维护，改善运行流程，或者是技术更新。在对设备效能进行监控时，一般使用自动化的数据采集与分析手段，对其进行实时获取，并对其进行实时的性能分析与报告，从而保证了数据的准确与时效性，提高了决策的效率与准确性。

（三）设备寿命周期成本分析

设备寿命周期成本分析（LCC）是一种综合评价机电设备从购买到报废的全过程成本的一种新的方法，它综合考虑了各种成本，如初始采购、安装调试、运营维护，以及最终的处理和报废等。在设备购置初期，对其进行生命周期成本分析，主要包括购置费用、运输费用、安装、启动等费用，该阶段的费用一般都是确定的，可以在购置之前进行清楚的核算。生命周期成本分析主要集中在能源消耗、定期维护、维修、备件更换以及可能出现的故障等方面。在设备寿命晚期，寿命成本分析也将设备的处理或报废费用纳入考虑范围，其中包括设备停运的费用、环境的清理费用，也包括了可能的拆卸与回收费用，对某些设备来说，该阶段的费用可以部分地通过销售报废设备来收回。设备全生命周期费用分析旨在从整体上为企业的投资决策提供一种全方位的成本视角，使企业在进行设备选型时，既要考虑企业的初期投资，又要考虑企业的长期运营与维修费用，从而筛选出投资相对较高，但长期运行更加经济可靠的设备。

五、案例研究

本案例为一家汽车生产公司，它有几条流水线，每个流水线都是用一系列的机电工程机械设备组成的，比如数控机床，机器人，输送机等。这类设备的正常运转是确保生产效率和产品质量的关键，所以，公司对设备的维护管理十分重视，采取的战略有：构建完整的设备台账管理体系，对每一台设备的基本资料、技术参数、购置日期、使用寿命、维修历史、维护成本等进行了详细的记载，便于对设备进行追踪和监测。利用设备总体效率（OEE）是一种能够全面评价设备可用性、性能和质量的指标，能够对设备的工作状态进行实时监控，并能够及时地发现设备的异常与故障。利用“设备生命周期费

用”的概念，综合考虑了设备的初始投资、运行费用、维护费用、更换费用，并对其经济效益进行了分析，为设备的更新与淘汰奠定了基础。通过振动分析、油液分析、声发射分析等方法，实现对设备关键零部件的周期性监测，实现对设备使用寿命及失效概率的准确预报，从而达到提高设备可靠性的目的。采用激光准直、红外热像、超声等先进的检测手段，实现设备的定位、温度、裂纹等参数的准确检测，提升设备的可靠性。对每一次的故障进行详细的记录，分析，总结，找到引起故障的原因，并提出相应的对策，以避免重复出现。通过上述维护管理对策，使企业能够有效地提升设备的性能和寿命，减少设备的故障率和维护费用，增强生产的稳定性和竞争能力，达到最优的设备管理。

六、结论

机电设备维修管理是提高生产效率、提高产品质量的关键。实践表明，将诊断与现代维护技术相结合，能显著提高故障预测准确性和设备维修效率。设备台账管理和设备整体效率监测是设备维修的重要支撑，设备全生命周期费用分析为设备购置与升级提供了一个完整的经济学视角。实例分析表明，采用上述策略与技巧，能够有效地降低故障率，降低维护费用，从而增强企业的生产稳定性，增强企业的竞争能力，达到对设备管理的不断优化。

参考文献：

- [1] 吴文庆，樊小轻. 机电设备维护与管理措施研究[J]. 中文科技期刊数据库（引文版）工程技术，2022（4）：0134-0137.
- [2] 王泽东，张健，闫洪刚. 浅析选煤厂机电设备维修措施与管理策略[J]. 中文科技期刊数据库（全文版）工程技术，2022（4）：0061-0064.
- [3] 姚建. 港口机械设备的维修与精细化管理探讨[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A，2022（6）：0058-0060.
- [4] 王涛. 机电一体化在工程机械设备中的运用[J]. 化工管理，2019（13）：157-158.
- [5] 陈武剑，刘彬彬，王京育，徐云洁，魏莉. 机电工程机械设备管理的研究[J]. 冶金与材料，2019，39（4）：54-55.
- [6] 黎显宁. 浅析机电工程机械设备的维修及其管理[J]. 时代农机，2017，44（4）：41-42.