

Talking about the management of high-end CNC equipment in the machinery industry

Hongtao Ji

Jiangsu Engineering Consulting Center Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

With the rapid development of the machinery industry, high-end CNC equipment is more and more widely used in the production process, and its high precision and automation characteristics have significantly improved the production efficiency. Starting from the classification and characteristics of CNC equipment, this paper analyzes the current situation of high-end CNC equipment management in the machinery industry, and focuses on key management measures such as equipment installation and commissioning management, daily use and operation management, equipment maintenance and maintenance management, equipment performance monitoring and data analysis, etc., so as to effectively improve the operation efficiency of equipment, aiming to provide feasible solutions for the management of high-end CNC equipment in the industry, promote enterprise production, and contribute to the long-term development of high efficiency and stability.

Keywords

machinery industry; CNC equipment; Management measures

浅谈机械行业高端数控设备的管理

季洪涛

江苏省工程咨询中心有限公司, 中国·江苏·南京 210000

摘要

随着机械行业的快速发展, 高端数控设备在生产过程中的应用越来越广泛, 其高精度与自动化特点, 显著提高了生产效率。本文从数控设备的分类与特点出发, 分析了机械行业高端数控设备管理的现状, 重点提出了设备安装与调试管理、日常使用与操作管理、设备维护与保养管理、设备性能监控与数据分析等关键管理措施, 有效提高设备的运行效率, 旨在为行业内的高端数控设备管理提供可行的解决方案, 促进企业生产, 为高效稳定长远发展做出贡献。

关键词

机械行业; 数控设备; 管理措施

1 引言

高端数控设备在现代机械生产中扮演着至关重要的角色, 其高精度、自动化等优势, 使得加工效率和质量得到了显著提升。然而, 随着设备的普及和使用年限的增加, 出现了设备老化、管理松散等问题, 影响了生产效率和设备的使用寿命, 为了应对挑战, 科学的设备管理措施显得尤为重要。

2 高端数控设备的分类与特点

高端数控设备是通过计算机程序自动控制加工过程的机械设备, 广泛应用于现代制造业。根据不同的加工工艺, 高端数控设备主要可分为以下几类: 数控铣床, 主要利用旋转刀具对工件进行切削, 适用于平面、曲面、槽孔等的加工。其具有多轴联动的特点, 能够进行复杂形状零件的加工。数

控车床, 用于加工旋转对称形状的零件, 常用于车削外圆、内孔、螺纹等。它通过工件旋转与刀具线性或旋转运动的组合来完成加工, 具有较高的加工精度和自动化程度。数控加工中心, 结合了铣、钻、镗等多功能, 能够在同一设备上完成多个工序的加工。相比传统数控铣床, 加工中心可以实现更复杂的零件加工^[1]。数控磨床, 用于对金属工件进行精密磨削, 常用于高精度和高表面质量要求的零件加工, 如齿轮、轴承等。

高端数控设备在现代制造中具备许多技术优势, 主要体现在以下几个方面: 一是高精度。数控设备通过精确的程序控制和高效的反馈系统, 确保加工过程中的高精度。其加工精度通常可达到微米级, 这使得它特别适合用于航空、航天、汽车等领域对零件精度要求极高的加工任务。二是自动化程度高。数控设备凭借预设程序和自动化控制, 极大减少了人工操作的干预, 能够连续稳定地完成复杂的加工任务。高自动化水平, 不仅提升了生产效率, 还降低了人为失误的

【作者简介】季洪涛(1983-), 男, 中国江苏盐城人, 硕士, 高级工程师, 从事机械行业技术管理研究。

风险。三是操作复杂性。尽管数控设备的自动化程度高，但操作和编程的复杂性，要求操作人员具备一定的专业技术知识。操作人员需要了解设备的工作原理、掌握程序编写和调试技巧，以确保设备高效运行。

3 机械行业高端数控设备管理的现状

随着机械行业的快速发展，高端数控设备已逐渐成为生产线中的重要组成部分。数控技术提升了工程机械零部件的加工精度，大幅度提高了生产效率，尤其在复杂零件和小批量生产中表现出色。越来越多的企业将数控设备引入生产过程，以满足对高精度、高效率的需求。尽管数控设备的普及程度在机械行业逐步提高，但当前管理中仍然存在一些显著问题，严重影响了生产效率和设备寿命。其一，设备老化问题较为普遍。许多企业的数控设备由于缺乏及时的更新和维护，随着使用年限的增加，设备的性能逐渐下降，精度和稳定性出现问题。特别是一些使用多年的设备，其技术水平和控制系统较为落后，无法适应现代化的生产需求，这不仅导致了生产效率的降低，还增加了维修和保养的成本，甚至影响到生产计划的顺利执行。其二，设备管理松散是行业普遍存在的问题。部分企业对数控设备的管理缺乏系统性和规范性，未能建立完善的设备档案和维护计划。管理人员对设备运行状况的监控不够到位，设备出现故障后没有及时进行诊断与修复。尤其是在小型企业和一些中小型机械制造公司，缺乏专门的设备管理团队，设备的管理和维护工作常常由操作人员兼职承担，导致管理的松散和设备故障频发。

4 机械行业高端数控设备管理的关键措施

4.1 设备安装与调试管理

数控设备的安装与调试，是确保设备正常运行和实现高效加工的基础环节。为了确保数控设备能够达到预期的加工精度和稳定性，必须在安装和调试阶段采取细致的管理措施。具体包括：①安装前的环境准备与检查。数控设备的安装环境，需要符合设备制造商的规定要求。例如，设备所在的车间，应具备良好的通风和温湿度控制条件，避免过高或过低的温度和湿度对设备的精度产生不良影响。安装现场的清洁度也需严格控制，避免灰尘和杂物影响设备的安装精度以及后续使用。电力供应系统需要经过充分检查，确保供电稳定、负荷适宜，避免因电压不稳或电源问题导致设备故障。设备的地基和支撑平台要确保水平稳定，避免地面不平带来的振动影响设备的精度。设备安装前，还应该对安装过程中的搬运工具、设备连接线、电气元件等进行检查，确保所有配件完好无损，避免安装过程中出现问题^[2]。②调试过程中需要特别关注的事项。数控设备的调试，是确保其能够顺利投入生产的关键环节。在调试过程中，需要特别注意设备的精度调整。调试人员应借助仪器和测量工具，对设备的各个功能进行精准检测，确保设备在各轴向、刀具与工件的相对位置等方面的精度符合设计标准。如果发现精度不达标，需

要及时调整机器的机械结构或参数设置。调试过程中，需要对设备的控制系统进行详细调试，包括数控程序的输入和检验。操作人员需确保输入的程序与实际加工要求相符，并通过试加工，检验程序的正确性和加工质量。在试加工阶段，调试人员要关注设备的运行状态，包括进给速度、切削力、温度变化等，及时调整设备运行参数，以达到最佳的加工效果。此外，设备的安全性也是调试过程中不可忽视的一环。调试人员应检查设备的安全防护设施，确保急停按钮、过载保护、限位开关等安全装置能够正常工作，并对操作人员进行必要的安全培训，防止操作不当带来的风险。

4.2 日常使用与操作管理

高端数控设备的日常使用与操作管理，是确保设备高效运行和延长使用寿命的关键。采取有效的管理措施，就可以提高生产效率，保证加工质量和操作安全。以下是需要重点关注的几个方面：①操作人员的技术培训与考核。操作人员是数控设备管理中的核心环节，其操作技能的高低，直接影响到设备的使用效果和加工质量。因此，对操作人员进行系统的技术培训和定期的考核至关重要。培训内容，应包括数控设备的基本操作、编程技巧、设备故障排除方法、加工工艺的选择等方面。通过培训，确保操作人员熟悉设备功能、掌握操作流程，能够应对常见的操作问题和设备故障。考核是对培训效果的有效检验，定期考核可以帮助发现操作人员在实际操作中存在的技术盲点和不足。通过考核，可以激励操作人员不断提升技能，同时确保设备操作的标准化与规范化。操作人员的技术水平越高，设备的运行效率和加工精度就越有保障。②操作规范与标准化管理。为了确保数控设备的高效稳定运行，必须制定严格的操作规范和标准化管理措施。操作规范应明确每个加工环节的具体要求，包括设备开机前的检查、加工过程中刀具的更换、加工参数的调整、设备关闭后的清洁与保养等。标准化管理有助于避免操作人员因个人习惯或经验不足而造成的误操作，确保每台设备的操作都符合统一标准，减少设备故障和加工质量问题。操作规范还应涵盖设备运行过程中的监控与记录，通过对加工过程的实时监控和数据记录，可以及时发现设备运行中的异常情况，为后续的维护和保养提供依据。③安全操作规程与应急处理机制。数控设备的操作过程中，安全始终是首要考虑因素。企业应制定并严格执行安全操作规程，确保操作人员了解并遵守相关安全要求。操作规程应包括设备启动前的安全检查、操作时的注意事项、设备停机后的处理流程等。特别是在设备运行过程中，操作人员要时刻关注设备的运行状态，防止因设备异常导致安全事故。企业还应建立完善的应急处理机制，当设备出现故障或安全事故时，操作人员必须能够迅速采取应急措施，如紧急停机、切断电源、报警等。还应定期开展应急演练，提高操作人员应对突发事件的反应能力，确保在紧急情况下能够迅速有效地处置，最大限度地减少事故损失^[3]。

4.3 设备维护与保养管理

高端数控设备的维护与保养管理，是保证设备长时间稳定运行、提高生产效率和减少故障的关键环节。合理的维护管理措施，能够延长设备的使用寿命，减少生产中的停机时间，从而有效提高企业的生产效益。以下是关键措施：

①定期检查与维护计划。定期检查与维护，是确保数控设备高效运转的基本措施。企业应根据设备的技术要求和使用寿命，制定详细的检查与维护计划。维护计划通常包括定期清洁、润滑、校准和调整等内容，确保设备的各项功能处于最佳状态。常见的检查项目，包括机械部件的磨损情况、传动系统的工作状态、冷却系统的运作情况、电气系统的稳定性等。定期检查能够及时发现设备潜在的故障隐患，避免因小问题积累导致大故障，影响生产效率和设备的使用寿命。在制定维护计划时，还应明确每项工作的责任人、执行时间和具体内容。

②故障预测与预防性维护。通过对设备运行数据的监控和分析，可以预测可能出现的故障，并在问题发生前进行预防性修复，有效避免生产过程中突发的设备停机。故障预测通常依赖于数字化监控系统、传感器技术和大数据分析等技术手段^[4]。例如，通过监测设备的振动、温度、压力等参数，可以判断出部件的磨损程度或出现异常的早期信号，企业可以结合这些数据，制定相应的预防性维护计划，对设备进行必要的调整或更换部件，确保设备在长期运行过程中始终处于良好的状态。预防性维护可以大大减少因突发故障导致的生产停滞，降低设备维修成本。

③零部件的库存与更换管理。数控设备的零部件在长期使用过程中会逐渐磨损，企业应建立完善的零部件库存和更换管理制度，确保常用零部件的充足库存，并在设备出现问题时能够及时更换。企业应根据设备的使用情况，确定关键零部件的备件清单，合理规划库存量。常用的零部件，如刀具、传感器、轴承、密封件等，都应保持足够的库存，避免因零部件缺货导致的生产延误。设备的更换管理也很重要，企业应根据设备使用手册和运行数据，合理安排零部件的更换周期，确保零部件在磨损达到临界值时及时更换，防止因零部件故障造成更严重的损坏。

4.4 设备性能监控与数据分析

现代数控设备管理当中，通过实时监控和数据分析，可以有效掌握设备的运行状态，提前识别潜在问题，优化维护策略，提高设备的使用效率和生产质量。具体要关注：

①引入数字化监控与传感器技术。在数控设备上安装各种传感器，如温度传感器、振动传感器、压力传感器等，可以实时采集设备运行过程中的各类数据，这些数据不仅能够帮助操作人员实时监控设备状态，还能为后续的故障诊断、维护决策提供重要依据。借助数字化监控系统，能够通过网络将传感器采集的数据实时传输到中央控制平台，形成设备运行的完整数据流^[5]。这些数据可以被存储、分析，并与设备的历史数据进行对比，从而发现设备的潜在问题。

②定期数据分析与性能评估。企业还应定期对采集到的数据进行深入分析，以便识别设备性能的变化趋势，发现设备运行中潜在的异常模式，从而进行前瞻性的维修和管理决策。通过数据分析，企业可以监测设备的运行效率、加工精度、故障率等关键指标，并根据分析结果评估设备的工作状态。还可以基于设备的历史数据和行业标准进行性能评估，判断设备是否需要升级或更换。根据设备的使用年限、故障率和工作效率，决定是否进行设备的提前更新换代。

5 结语

总之，机械行业高端数控设备的管理，是确保设备高效运行、延长使用寿命的关键。通过系统的设备安装与调试、规范化的操作管理、定期的维护与保养，以及智能化的性能监控与数据分析，就能够提升生产效率，降低故障率，确保设备的稳定性和长期运行。随着技术的进步，设备管理的智能化和精细化水平将不断提高，未来的设备管理将更加科学、高效，为企业的可持续发展提供有力支持。

参考文献

- [1] 李文涛, 李嘉铖, 史明辉, 等. 工程机械行业数控设备管理分析[J]. 工程建设(维泽科技), 2021,4(07):72-73.
- [2] 王希斌, 徐全金, 王翔, 等. 关于数控设备管理维修的思考[J]. 中国设备工程, 2023(03):42-44.
- [3] 戴建峰. 数控机械加工效率优化措施探讨[J]. 五金科技, 2023, 51(06):62-65.