

浅议数控机床维修改造过程中存在的问题及解决措施

杨勇

(云科智能制造<沈阳>有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

【摘要】数控机床维修改造是提升设备性能和适应生产需求的重要手段,然而在这个过程中常常面临一些问题。首先,环境恶劣和缺乏保护措施可能对维修改造工作造成困扰;其次,电气设备的保护不当行为和操作人员的保护意识不强也是常见问题。为了解决这些问题,掌握数控机床的结构特征是关键,同时强化操作调试、验收工作以及设备的维修与改造工作也是必要的。通过采取这些对策,可以提升维修改造的效果,延长设备寿命,并确保操作人员的安全。数控机床维修改造是一个综合性的工作,需要维护人员具备专业知识和技能,同时也需要合理规划和管理维修改造过程。

【关键词】数控机床; 维修改造; 解决措施

数控机床在现代制造业中扮演着重要角色,它们通过自动化和精确控制的方式,实现了高效、精准的加工过程。然而,随着时间的推移和技术的发展,数控机床也需要进行维修改造来适应不断变化的生产需求和提升设备性能。数控机床维修改造是一个复杂而关键的过程,其中存在一系列问题需要解决。通过深入研究数控机床维修改造问题及解决措施,我们可以更好地理解并应对这一挑战,以确保维修改造工作的顺利进行,并提高数控机床的性能和可靠性。这对于推动制造业的发展、提升产品质量和生产效率具有重要意义。

一、数控技术维修改造过程中存在的问题

(一) 环境恶劣、保护措施少

在数控机床维修改造过程中,环境的恶劣条件可能会对设备和操作人员造成不利影响。首先,车间中存在大量的灰尘和颗粒物,这些细小的颗粒会进入数控机床的关键部件,如导轨和轴承,导致摩擦增加、精度下降,甚至引起机床故障。其次,高湿度环境容易导致设备内部的电子元件受潮和腐蚀,进而影响设备的正常运行和寿命。此外,温度的剧烈波动也可能引起数控机床金属结构的膨胀和收缩,进而影响机床的精度和稳定性。因此,在数控机床维修改造过程中,应重视创造良好的工作环境,减少灰尘和颗粒物的产生和扩散,控制湿度的水平,并降低温度波动的影响,从而确保设备能够在良好的环境条件下正常运行和维修。

在数控机床维修改造过程中,缺乏相应的保护措施可能会增加机床受损的风险。首先,防尘措施不足

可能成为一个问题。数控机床在运行时会产生大量的金属屑和切屑,如果没有安装适当的防护罩或抽屉式床,这些金属碎屑可能会进入机床内部,损坏关键部件。其次,防水措施的不完善也是一个潜在的风险。一些数控机床在加工过程中需要使用冷却液或切削液,如果机床周围的防水措施不完善,这些液体可能会渗入电气控制部分,导致电路短路或设备损坏。此外,数控机床的抗电磁干扰能力较弱也可能带来问题。在现代工业环境中存在大量的电磁干扰源,如电焊机、高频设备等,如果数控机床的抗干扰能力较弱,可能会导致设备的运行不稳定甚至故障。

(二) 电气设备引发的保护不当行为

保护不当行为可能导致严重的安全风险和电气设备损坏。其中,常见的保护不当行为包括缺乏过载保护、地线接触不良、电气设备距离不足、不正确的接线和连接,以及未进行定期检查和维护。如果未正确安装过载保护装置或设置不当,电气设备可能会超过其额定电流容量,导致过热、线路短路、电气火灾等后果。地线接触不良或未正确接地可能会产生电击风险。不正确的电气接线和连接可能导致接触不良、线路短路、电气击穿等问题。忽视定期检查和维护可能导致设备故障、电气火灾和意外伤害。

此外,还存在电气设备距离不足的问题。电气设备在运行时需要有足够的空间和通风,以避免过热和发生火灾。如果设备被安装在狭小的空间或与其他设备过于靠近,会影响空气流通和散热,增加设备故障和火灾的风险。

不正确的接线和连接将会导致严重后果。电气

设备的接线和连接必须按照正确的方法和标准进行。如果接线松动、接触不良或连接错误，会导致电流不稳定、设备运行异常甚至电气火灾。因此，操作人员进行接线和连接时应遵循正确的程序和规范，确保连接牢固可靠。

另外，忽视定期检查和维修也是一个常见的问题。电气设备需要定期进行检查和维护，以确保其正常运行和安全性能。如果忽视这一步骤，设备可能会因老化、磨损或故障而导致电气问题和安全隐患。因此，定期的检查、清洁和维护程序是至关重要的，可以帮助及早发现和解决潜在的电气故障。

（三）数控机床操作人员的保护意识不强

部分数控机床操作人员保护意识不强，这可能会导致以下后果：首先，部分技术人员可能没有正确佩戴或使用个人防护装备，如安全帽、安全鞋、护目镜和防护手套。这会增加头部受伤与手部受伤的风险。其次，他们可能忽视操作规程和安全警示，这些规程和警示提供了关键的安全指导。如果操作人员不遵守这些规程，可能会进行不安全的操作，例如不正确地更换刀具、未正确固定工件等，从而导致事故和设备损坏。第三，他们可能不熟悉数控机床的安全功能，如急停按钮、防护罩和安全传感器等。这使得他们无法正确使用和维护这些功能，从而增加事故发生风险。此外，由于缺乏安全意识培训，操作人员可能不了解潜在的危险和应急处理方法。他们可能不知道如何正确应对突发状况，也无法识别和避免潜在的危险情况。最后，如果操作人员不遵守操作规程和标准操作程序，可能会导致错误的操作、不安全的工作环境和设备故障。因此，为了提高数控机床操作人员的保护意识，需要加强安全培训，强调个人防护装备的使用、操作规程和安全警示的遵守，以及熟悉机床的安全功能。此外，建立安全意识培养的机制，定期检查和维修机床，以及建立安全监督机制也是必要的步骤。这些措施将有助于降低事故风险，并确保数控机床的安全运行。

二、解决数控机床维修改造问题的对策

（一）掌握数控机床的结构特征

数控机床的结构特征包括基础结构、动力系统、控制系统和辅助装置。

基础结构是数控机床的主体支撑部分，通常由铸铁或焊接结构构成。床身是机床的主体框架，具有足够的刚性和稳定性，用于承载各个部件和负荷。工作台是用于夹紧和固定工件的平台，可以沿X、Y和Z三个坐标轴进行移动。滑道系统包括导轨和导轨座，

用于支撑工作台的移动，保证其精确性和平稳性。

动力系统提供驱动力和动力转换，使机床能够完成加工任务。主轴是用于切削工件的旋转部件，通常由电机驱动。主轴驱动装置包括电机、传动装置和主轴轴承等，用于提供适当的转速和扭矩。进给系统负责控制工作台在各个坐标轴上的移动，常见的包括伺服电机、滚珠螺杆、直线导轨和编码器等。

控制系统是数控机床的核心部分，用于接收和处理来自计算机或编程设备的指令，并控制机床的运动和功能。数控装置负责接收和解析加工程序，将指令转化为电信号发送给伺服控制器。伺服控制器负责控制伺服电机的转动，实现精确的位置和速度控制。编程设备用于编写和编辑加工程序，可以是数控编程软件或控制台。

辅助装置是为了提高操作效率和安全性而配备在数控机床上的附属设备。例如，自动换刀装置可以实现刀具的自动更换，提高加工效率。刀具测量装置用于测量和校准刀具的尺寸和偏差。冷却液系统用于冷却和润滑切削区域，降低温度和摩擦，延长刀具寿命。此外，还有防护罩和安全传感器等安全装置，用于保护操作人员免受切削区域的伤害，当有人靠近或触碰时，能及时停止机床的运动。

掌握数控机床的结构特征有助于操作人员理解其工作原理、故障诊断和维修方法。通过了解基础结构、动力系统、控制系统和辅助装置，操作人员能够更好地操作和维护数控机床，提高工作效率和安全性。

（二）强化数控机床的操作调试和验收工作

操作调试是确保数控机床能够正常运行的关键步骤之一。在进行操作调试之前，需要进行机床的安装和调整工作。这包括床身的水平调整，各轴的对中调整和主轴的安装与调试等。床身的水平调整是为了保证机床的稳定性，各轴的对中调整则是为了确保各轴之间的几何关系和平行度。主轴的安装与调试是为了确保主轴的位置和运转精度。此外，还需要对数控机床的电气系统进行调试，包括电源接线、电气元件的接线和连接、各电机的参数设置和调试等。还需对传动系统进行调试，如主轴传动和进给轴传动，以确保传动系统正常运行，无异常声音和过大的传动误差。另外，还需要对数控系统进行调试，包括数控装置的安装与设置、伺服控制器参数的设定与调试、编程设备的连接与校准等。通过调试，确保数控系统能够准确接收指令并控制机床的运动。

验收工作是在操作调试完成后，对数控机床性能 and 加工质量进行评估和验证的过程。首先是机床

性能测试，包括主轴转速精度、进给轴的定位精度和重复定位精度等的测试。通过测试，评估机床的性能是否符合规定的要求。其次是加工工件的检验，根据加工工艺要求和工件图纸，对加工后的工件进行尺寸精度和表面质量的检查和测量，以评估机床的加工精度和稳定性。此外，还需要验证机床的各项功能是否正常工作，包括自动换刀功能、刀具测量功能、冷却液系统的工作状态等。最后，对操作人员进行培训，使其熟练掌握数控机床的操作方法和操作流程，包括数控机床的基本操作、编程方法和常见故障处理等。通过培训，确保操作人员能够正确、安全地操作机床进行加工。

在操作调试和验收工作中，需要严格按照数控机床的相关标准和规范进行操作，确保工作的准确性和安全性。同时，需要记录和保存相关的调试和验收数据，作为后续的参考和分析。如果发现问题或存在不符合要求的地方，需要及时进行调整和修正，直到机床达到预期的性能和加工要求为止。这样可以确保数控机床在正式投入使用之前经过充分的调试和验证，以提供高质量的加工性能和稳定的运行。

（三）数控机床设备的维修与改造

数控机床设备的维修与改造是确保机床正常运行和性能持续优化的重要工作。维修工作涉及排除故障和修复机床，而改造工作则包括功能扩展、性能升级和工艺改进等方面。

维修工作是针对机床故障或异常进行故障诊断和修复的过程。在进行维修时，首先需要进行故障诊断，通过观察、检测和测试，确定故障的原因和位置。然后，根据诊断结果，进行相应的维修操作，例如更换损坏或失效的零部件，调整和修复机械传动系统，修复电气系统的电气元件和接线，以及解决数控系统中的软件问题。维修完成后，还需要进行测试和验证，确保机床的性能和功能恢复正常。

改造工作旨在对现有的数控机床进行功能扩展、性能升级和工艺改进。功能扩展可以根据用户需求增加新的功能模块，如自动换刀装置、自动测量系统和加工液冷却系统等，以提高机床的自动化程度和工作效率。性能升级可以通过更换核心零部件（如主轴、伺服系统和控制器等）来提高机床的加工速度、精度和稳定性。工艺改进则涉及对机床结构、传动系统和冷却系统等方面的改进和优化，以提高加工质量和效率。此外，还可以进行软件升级，引入新的功能和算法，提高编程和操作的便利性。另外，自动化改造可以引入自动化设备和系统，实现机床的自动化生产，

提高生产效率和一致性。

在进行维修和改造工作时，需要遵循相关的技术标准和规范，确保工作的质量和安全。同时，需要充分了解机床的结构和原理，掌握相关的维修和改造技术。对于复杂的维修和改造工作，可能需要专业的技术人员和设备来进行操作。此外，要进行详细的记录和文档，包括维修过程、更换的零部件、改造方案和测试结果等，以便后续的维护和参考。

维修和改造对于保护和提升数控机床的价值和使用寿命非常重要。通过定期的维修和合理的改造，可以确保机床的性能持续优化，满足生产需求，并降低故障和停机时间，提高生产效率和质量。

三、结语

在数控机床维修改造过程中，存在一些常见问题需要应对。技术难题是其中之一，包括故障诊断困难和部件替换不匹配等。解决这些问题需要专业知识和经验丰富的技术人员，可以寻求专业支持或与机床制造商合作。

资源限制是另一个挑战，维修改造需要充足的人力、物力和财力资源。解决方法包括合理规划和利用现有资源，优化方案以降低成本，寻求资金支持或与合作伙伴共享资源。

时间压力也是常见问题，维修改造可能需要较长时间完成，但有时时间紧迫。解决方法包括合理的项目计划，优化工作流程，合理分配任务，并在必要时增加人力资源以加快速度。

安全风险是维修改造中不可忽视的问题，涉及到机床的电气和机械方面。为确保安全，需要遵循安全操作规程，提供个人防护装备，进行安全培训，确保操作人员具备必要的安全意识和技能。

综上所述，数控机床维修改造过程中的问题可以通过专业支持、合理规划和利用资源、优化工作流程以及确保工作安全来解决。定期的维修和改造工作对保护和提升数控机床的价值和使用寿命至关重要，并有助于提高生产效率、适应技术发展和满足不断变化的生产需求。

参考文献：

- [1] 邵伟. 浅议数控机床维修改造过程中存在的问题及解决措施[J]. 科学技术创新, 2018, (33):191-192.
- [2] 白跃辉. 数控机床的电器故障诊断及维修技术探究[J]. 流体测量与控制, 2023, 4(06):18-21.
- [3] 周欣达. 考虑资源约束和生产模式的数控机床维修决策方法研究[D]. 吉林大学, 2023.