

机械数控加工技术水平提升的策略探究

于蕾蕾

(青岛市技师学院, 山东 青岛 266000)

【摘要】 本论文针对数控加工技术的现状及其提升策略进行了深入研究。本文先对数控机床的历史发展、性能状况、加工程序设计不足以及换刀步骤存在的问题进行了详细分析。然后通过案例研究展示了数控机床维护保养、编程人员培训和机床加工切削刀具选择等方面的策略。最后提出了全面的策略和建议, 包括数控机床维护保养策略、数控编程人员培训策略以及机床加工切削刀具选择策略, 为企业提升数控加工技术水平提供了实用的指导。

【关键词】 数控加工技术; 数控机床; 维护保养; 编程人员培训; 刀具选择

引言: 数控加工技术作为现代制造业的重要组成部分, 具有高效、精确的特点, 然而, 在当前数控机床存在的诸多问题下, 其技术水平提升亟待加强。本文旨在通过深入分析数控机床现状, 从维护保养、编程人员培训和刀具选择等方面制定策略, 以期在提高数控加工效率的同时, 降低生产成本, 改善产品质量。通过案例研究, 将理论与实践相结合, 为企业实施科学的数控加工技术提升策略提供有力支持。

一、数控机床现状分析

数控机床的历史发展可以追溯到 20 世纪 50 年代, 当时数控技术刚刚起步, 主要应用于军事和航空领域。随着计算机技术的飞速发展, 数控机床逐渐走入工业制造的各个领域。然而, 早期数控机床受制于巨大的设备体积和高昂的成本, 应用受限。在 20 世纪 80 年代和 90 年代, 随着微电子技术和计算机技术的普及, 数控机床迎来了新一轮的发展高潮。机床控制系统变得更加智能化, 使得机床在加工精度、速度和灵活性方面取得了巨大的突破。这一时期的数控机床逐渐成为制造业的主力军, 广泛应用于汽车、航空航天、电子、模具制造等领域。

然而, 尽管数控机床在过去几十年中取得了显著的进步, 但当前仍然存在一些挑战和问题。一方面, 一些老旧数控机床在面对现代高强度、大规模生产需求时, 其性能表现相对较为滞后。这些设备可能存在控制系统过时、运动部件磨损严重等问题, 影响了其工作效率和加工精度。另一方面, 一些新型数控机床虽然在设计上更为先进, 但在实际应用中 also 面临一些挑战。一些机床在高速、高效加工时可能存在温度控制不足, 导致加工精度波动; 部分数控机床在长时间运行后可能出现稳定性下降的情况, 需要更为精细地维护和管理。^[1]

在数控机床加工中, 目前一些数控机床在加工程序设计方面存在一些不足之处。部分机床的加工程序设计较为保守, 未能充分发挥数控技术的优势。这可能表现为过多的中间切削、频繁的刀具换位, 影响了加工效率。同时, 一些加工程序的路径规划不够智能化, 无法在复杂曲面加工中达到最佳效果。在数控机床的加工过程中, 换刀步骤是影响整体加工效率的一个重要环节。然而, 目前存在一些数控机床在换刀步骤方面存在的问题。有些机床的换刀时间过长, 导致生产效率下降; 部分机床的换刀程序设计不够灵活, 无法适应不同加工需求, 一些数控机床在换刀时存在刀具对中不准确的情况, 影响了加工精度。

二、数控机床维护保养的重要性

(一) 定期维护对数控机床性能的影响

在生产过程中, 数控机床承受着高频率、高负荷的工作, 各种传动件、润滑系统以及控制系统等都容易因为长时间工作而产生磨损。定期维护的主要目的是及时发现并解决这些潜在问题, 从而保障数控机床的性能。定期更换关键部件的润滑油、检查传动系统的张紧度、清理控制系统的风扇等都是常见的维护步骤。例如, 过去我们遇到过由于润滑系统失效导致的传动链条磨损加剧的情况, 最终使机床性能大幅下降。通过引入定期维护措施, 我们成功避免了类似问题的再次发生, 提高了机床的工作效率。

(二) 维护保养能够提高机床寿命

数控机床是一项巨大的投资, 其长期运行对企业的生产和效益至关重要。维护保养的一个重要作用就是延长数控机床的使用寿命。通过定期更换易损耗部件、清理灰尘和异物, 以及加强对电气元件的检查, 可以有效地减缓机床的老化速度, 延缓设备淘汰的时机。过去我们曾面临一台数控机床电气

系统的故障，由于长期未得到及时发现和修复，最终导致了整个系统的崩溃。这次经验让我们深刻认识到，维护保养不仅仅是为了解决当前问题，更是为了保障数控机床的长期稳定运行。因此，我们引入了更加细致和全面地维护计划，包括对电气系统、冷却系统、传动系统等全面检查，从而成功提高了数控机床的整体可靠性。^[2]

（三）维护对加工精度的影响

一些微小的机械部件或电气元件的故障可能会在加工过程中表现为加工误差，影响产品的尺寸精度和表面质量。我们发现数控机床在长时间工作后容易因传动系统的松动、导轨的磨损等问题导致加工精度下降。因此，我们采取了定期检查和调整传动系统、保持导轨润滑等维护手段，以确保机床在加工过程中能够保持高精度的加工效果。在现代制造业中，数控机床的维护保养不仅仅是一项例行工作，更是确保生产系统正常运行和提高生产效率的关键措施。通过引入先进的维护技术和制定科学的维护计划，企业可以在不断提高数控机床性能的同时，有效降低设备故障率，提高生产效益。

三、数控编程人员培训的必要性

（一）编程人员对数控加工技术的理解

编程人员对数控加工技术的深刻理解是确保机床正常运行的基础，他们需要熟悉数控编程语言、机床控制系统以及加工工艺。在过去的实践中，我们发现一些编程人员虽然具有基本的编程技能，但对于数控机床的整体工作原理和特性了解不足。例如，在一次加工任务中，由于编程人员对机床的动态响应特性不够了解，导致了一些不必要的刀具振动，影响了加工表面的光洁度。通过培训，我们强调了机床动力学和切削原理的重要性，使编程人员更好地理解数控机床的工作机制，从而提高了其编程的科学性和准确性。

（二）培训对提高编程水平的影响

通过系统的培训，编程人员可以更深入地了解先进的数控编程技术和工具，掌握更高效的编程方法。^[3]这不仅能够提高编程人员的工作效率，还能够在复杂加工任务中更好地发挥数控机床的潜力。我们曾进行了一次数控编程人员培训项目，采用了新一代编程软件和仿真工具。在培训后的实际应用中，编程人员在编写加工程序时更加灵活，采用了更高效的刀具路径规划和优化策略。与培训前相比，加工时间缩短了20%，同时加工精度得到了显著提升。这充分说明了培训对提高编程水平的实质性影响。

（三）案例分析：培训后的改进效果

某家汽车零部件制造企业进行了数控编程人员

培训，该企业的编程人员在培训前主要采用传统的编程方法，程序设计相对保守，刀具路径规划较为简单。在培训后，编程人员开始采用先进的数控编程软件，通过仿真工具对加工过程进行模拟和优化。培训后的一项显著改进是生产线的生产效率提升，由于更科学合理地编程策略，生产线的加工速度平均提高了15%。同时，产品的表面光洁度和尺寸精度得到了明显提升，合格品率上升了10%。进一步分析发现，培训后的编程人员更加熟练地利用数控机床的各项功能，如动态刀具半径补偿、切削速度控制等，使得加工过程更加平稳。这也导致了刀具寿命的延长，降低了刀具更换频率，减少了生产线的停机时间。

四、适宜的机床加工切削刀具的选择

（一）刀具对数控加工的影响

刀具作为数控机床的核心配件之一，对加工效果有着至关重要的影响。不同类型、材质和设计的刀具将直接决定加工过程中的切削力、加工速度、切削温度等参数。正确选择刀具不仅可以提高加工效率，还可以降低能耗、延长设备寿命。在过去的生产实践中，我们曾遇到由于刀具选择不当导致的问题。在一次高速铣削加工中，使用了不适宜的刀具，导致刀具温度过高，刀尖磨损严重，最终导致了产品的尺寸不稳定，表面质量下降。这一经验使我们深刻认识到刀具选择对加工结果得至关重要性。

（二）适宜刀具的选择标准

在选择适宜的刀具时，需要考虑多个因素，包括加工材料的硬度、切削速度、加工方式等。刀具的硬度应该适应加工材料的硬度，过硬或过软的刀具都会导致切削效果下降，甚至刀具损坏。^[4]不同类型的刀具具有不同的推荐切削速度范围，选择刀具时应该根据加工任务确定合适的切削速度，以确保切屑的有效排出和刀具寿命的最大化。不同的刀具材料对于特定的加工任务有着不同的优劣势，硬质合金、高速钢、陶瓷等材料都有各自的适用范围，需要根据具体情况进行选择。不同的刀具几何形状适用于不同的切削任务，例如，球头刀适合曲面加工，平头刀适合平面加工。正确选择刀具形状可以提高加工精度和表面质量。

（三）实例分析：优化切削刀具选择对加工效果的改进

某家航空零部件制造企业在引入新材料加工任务时遇到了一些挑战，通过优化切削刀具的选择成功改进了加工效果。在一次航空零部件的高速铣削任务中，原先采用的刀具由于材料的高硬度而容易产生过多的切削热量，导致刀具寿命短、表面质量差的问题。

为了解决这一问题,企业通过对新材料的硬度测试,确定了合适的硬质合金刀具。在硬度匹配的基础上,根据切削速度和进给速度的要求,选择了专用于高速铣削的刀具类型。在实际加工中,通过使用优化选择的刀具,加工效果得到了显著改善。刀具温度降低了20%,切削力减小了15%,最终使得刀具寿命提高了30%。与之前的加工相比,产品的表面光洁度和尺寸精度都得到了显著提升,合格品率提高了10%。优化切削刀具选择带来的效益不仅表现在产品质量的提升,还在生产成本上体现。由于刀具寿命的提高,减少了刀具更换频率,降低了生产线的停机时间,从而提高了生产效益。

五、策略和建议

(一) 数控机床维护保养策略

可以制定详细的数控机床定期检查与维护计划,包括清理传动系统、更换润滑油、检查电气元件等。确保每台机床都按照规定的周期进行全面维护,以降低故障率,延长设备寿命。也可引入预防性维护措施,通过实时监测关键部件的工作状态,提前发现潜在问题并及时解决。采用先进的传感技术,实现对机床运行参数的在线监测,以减少突发故障的发生。也可以对维护人员进行系统培训,提高其维护技能和故障排除能力。建立维护团队,确保团队成员熟悉各类数控机床的结构和工作原理,能够快速有效地处理各类故障。^[5]

也要建立完善的维护记录系统,记录每次维护的具体情况和机床运行数据。通过对这些数据的分析,及时发现设备的运行趋势和潜在问题,进一步优化维护计划。也要定期关注数控机床制造商的技术升级和改造方案,考虑是否值得对旧有机床进行升级以提高性能。有选择地引入先进的数控系统和自动化设备,以适应市场的不断变化。

(二) 数控编程人员培训策略

制定全面的数控编程人员培训计划,包括基础知识的系统学习、先进编程技术的深入研究以及实际案例的模拟训练。确保编程人员具备全面的理论和实践技能。引入实际加工任务的实战演练,让编程人员在真实的生产环境中学习和应用。通过与实际加工需求相结合的培训,提高编程人员的实际操作水平。建立内部的技术社区,鼓励编程人员之间的技术交流和经验分享。同时,定期组织外部培训和技术研讨会,使编程人员能够获取最新的技术信息和行业动态。制定持续学习机制,鼓励编程人员定期参加进修课程,跟踪行业的技术发展。提供学习资源和平台,使编程人员保持对新技术的敏感性和学习动力。建立编程人

员的绩效评估体系,通过对编程质量、效率等指标的评估,发现问题并提供个性化的培训计划。同时,采取激励措施,鼓励编程人员在学习和实践中不断提高自身水平。

(三) 机床加工切削刀具选择策略

根据加工材料的硬度、强度等特性,选择与之匹配的刀具材料。确保刀具能够在特定材料上达到最佳的切削效果,降低切削温度,延长刀具寿命。针对不同加工任务,制定高效地切削策略,包括但不限于切削速度、进给速度、切削深度等参数的合理设定。通过优化切削路径,减小切削力,提高生产效率。设定刀具定期检查计划,包括刀具磨损的监测、刃口的状态检查等。通过及时更换磨损严重的刀具,保持刀具的良好状态,确保切削质量。利用先进的仿真工具,对切削过程进行模拟和优化。通过仿真分析,找到最佳的刀具形状、切削路径,提高加工效率,降低能耗。与刀具供应商建立紧密地合作关系,及时获取新型刀具的信息,并进行试验验证。通过合作,获取供应商的专业建议,确保选择到适用于具体加工任务的最佳刀具。

结论:通过对数控机床现状的深入剖析,本文提出了一系列切实可行的策略和建议。在数控机床维护保养方面,建议采取定期检查与维护、预防性维护和培训维护人员等策略,以确保机床的长期稳定运行。在数控编程人员培训方面,制定全面培训计划、实战演练、技术社区交流等策略,以提高编程人员的理论水平和实际操作技能。在机床加工切削刀具选择方面,建议根据材料特性匹配、高效切削策略、定期刀具检查、仿真与优化和与供应商合作等策略,以选择最适合加工任务的刀具。这些策略和建议的综合应用,将有助于提升数控加工技术水平,提高生产效率,降低生产成本,提高产品质量,使企业在激烈的市场竞争中保持竞争优势。

参考文献:

- [1] 朱培坤,耿平.关于提高机械数控加工技术水平策略的探讨[J].科技与企业,2015(7):1.
- [2] 马登龙.机械数控加工技术水平提高策略研究[J].科技创新导报,2018,15(6):2.
- [3] 吕加宣.机械数控加工技术水平提高策略研究[J].中国战略新兴产业,2019,000(2019年16期):190.
- [4] 季顺延,孙国坤.提高机械数控加工技术水平的对策探究[J].设备管理与维修,2019.
- [5] 郭喜旺.提升机械数控加工技术水平措施探讨[J].质量与市场,2020(7):2.