

数控技术对深加工产品的质量影响

康军义¹ 郭龙² 杨军³ 刘书博⁴

陕西飞机工业有限责任公司 陕西 汉中 723213

摘要: 数控技术在深加工产品的质量管理中起到了至关重要的作用。通过提高加工精度和一致性、减少人为干预和操作错误以及提供全面的品质管理手段,数控技术能够显著降低产品的缺陷率和废品率,提高产品的品质稳定性和一致性。同时,数控技术在产品生命周期管理中的应用也有助于保证产品质量的持续改进和监控。

关键词: 数控技术; 深加工产品; 质量影响

1 数控技术在深加工产品中的应用与意义

数控技术在深加工产品中具有广泛的应用和重要的意义。随着科技的发展和工业生产的需求变化,传统的手工加工方式逐渐不能满足复杂产品的加工要求。而数控技术通过数字化控制系统,使机床能够根据预先编写的程序自动执行加工操作,提高加工精度和效率,为深加工产品的制造提供了更先进的手段。首先,数控技术在深加工产品中可以提高加工精度。相比传统的手工操作,数控技术具有更高的控制精度和稳定性。通过精确的编程和刀具路径控制,可以实现对加工过程的高度精确控制,保证产品的尺寸和形状等要求得到准确满足。这对于某些高精度的深加工产品,如航空航天和精密仪器等领域,非常关键。其次,数控技术可以提高加工效率。自动化的数控机床可以按照预设的程序进行连续的加工操作,无需人工干预,大大提高了加工效率和生产能力。数控编程和刀具路径规划的优化也能够减少不必要的空程和干扰,进一步提高了加工的效率。这在批量生产和大规模加工的场所尤为重要,可以节约时间和人力成本^[1]。

2 数控技术对深加工产品精度的影响

2.1 数控机床精度与深加工产品质量的关系分析

数控机床的精度是影响深加工产品质量的关键因素之一。精度是指数控机床在加工过程中所能达到的工件尺寸、形状和位置等准确性的程度。首先,数控机床的控制系统能够实现精确的位置控制,保证工件的尺寸精度。通过数控编程,可以精确控制工件在加工过程中的运动轨迹和位置,避免了传统手工操作中由于人为因素带来的误差。数控机床的高精度位置反馈系统可以及时纠正定位误差,确保工件的尺寸精度得到准确控制。其次,数控机床的稳定性和刚度对深加工产品的形状精度影响很大。数控机床具有高刚性的结构设计,能够承受较大的切削力和振动,保持加工过程的稳定性。稳定

的加工环境和工件的稳定夹持能够减少因振动和变形导致的加工误差,提高深加工产品的形状精度。数控机床的刀具路径控制也对产品质量有重要影响。在数控编程中,可以通过优化刀具路径,减少切削过程中的干扰和空程移动,进一步提高产品的表面质量和形状精度。合理的刀具路径规划可以避免过切和欠切的情况,确保工件表面光滑平整^[2]。

2.2 数控编程和刀具路径控制对产品精度的影响

数控编程的精度直接影响加工产品的尺寸和形状精度。数控编程是指将加工工艺等参数转化为机床控制系统能够理解的指令,并以此控制机床进行加工操作。编程精度的高低决定了工件尺寸和形状的准确性。准确的数值计算和编程能够避免传统手工操作中的人为误差,确保加工结果的一致性和准确性。刀具路径控制对产品精度也有重要影响。刀具路径控制是指在加工程序中定义刀具在工件上的运动路径。通过合理优化刀具路径,可以减少刀具与工件之间的干扰和刀具在空程移动中的时间浪费,进而提高产品的精度和加工效率。合理的刀具路径控制还可以避免过度切削和欠切的现象,从而提高产品的表面质量和加工质量。数控编程和刀具路径控制的精度还与机床本身的精度密切相关。编程精度和刀具路径控制的准确性需要与数控机床的精度相匹配,以保证实际加工效果能够达到预期的精度要求。

2.3 数控技术对零件表面质量的提升效果

数控技术在提升零件表面质量方面具有显著效果。传统的手工加工方式受到操作人员技术水平和主观因素的影响,难以保证零件表面的光洁度和平整度。而数控技术的应用通过精确的编程和刀具路径控制,可以有效提升零件表面的质量,具体体现在以下几个方面:首先,数控技术可以减少加工过程中的切削过程干扰。通过优化刀具路径和控制切削参数,可以避免刀具在加工过程中的过切削和欠切削现象。合理的刀具路径控制可以降

低零件表面的切削力和振动,使加工过程更加稳定,从而提高表面的光洁度^[3]。其次,数控技术能够实现精准的加工深度和过程控制。通过数控编程,可以精确控制刀具进给量、切削速度等加工参数,以达到预期的加工效果。准确的加工深度和过程控制可以避免过度和不足加工,避免零件表面的质量缺陷,确保表面质量的一致性和稳定性。数控技术还可以采用更精细的刀具和加工方法。传统加工中,由于手工操作的限制,难以使用超细刀具和精细加工方法。这可以大大提高零件表面的精度和光洁度,满足一些高要求的应用领域。



数控技术对零件表面质量的提升效果(如图所示)

3 数控技术对深加工产品加工效率的影响

3.1 数控编程与刀具路径规划对加工效率的优化作用

数控技术在深加工产品的加工效率方面具有显著的影响。通过数控技术的应用,可以提高加工的自动化水平、精度和效率。其中,数控编程和刀具路径规划是关键环节,对加工效率的优化起着重要作用。首先,数控编程的准确性和灵活性使得加工过程更加高效。通过数控编程,可以精确地定义加工工序和操作流程,避免了传统手工操作中的误差和不稳定因素。编程的准确性可以保证加工的一致性和准确性,从而提高产品的加工效率。同时,数控编程的灵活性使得加工过程可以根据实际需求进行调整,避免了传统加工中频繁的人工调整和调试,加快了生产周期。其次,刀具路径的优化对加工效率具有重要影响。通过合理规划刀具路径,可以减少加工过程中的空程移动和不必要的切削时间,提高切削效率^[4]。

3.2 自动化装卸设备和智能辅助设备对加工过程的效率提升

自动化装卸设备的应用能够实现工件的自动化装卸,消除了人工操作的繁琐和不稳定因素。通过自动化装卸设备将工件送入和取出数控机床,可以减少等待时间和转移时间,提高加工效率。同时,自动化装卸设备具有高速度的工件转移能力,可以实现快速的工件装卸,从而缩短了生产周期,提高了生产效率。智能辅助设备的应用也可以提高加工效率。智能辅助设备包括工

件固定夹具、自动换刀系统和在线测量控制系统等,它们的应用可以提高加工过程的稳定性和自动化程度。通过优化工件固定夹具的设计和应用,可以实现快速而稳定的夹持过程,提高加工效率。自动换刀系统可以减少刀具更换的时间和操作,实现快速、精确的刀具更换,从而提高加工效率。在线测量控制系统可以实时监测工件的尺寸和形状,并根据测量结果进行实时调整控制,提高加工的准确性和效率。

3.3 实时数据采集与分析对加工效率的提高效果

数控技术在深加工产品的加工效率方面发挥着非常重要的作用。在数控技术的应用中,实时数据采集与分析是提高加工效率的关键环节。通过实时数据的采集和分析,可以及时发现和解决加工过程中的问题,从而优化加工过程,提高加工效率。实时数据采集可以获得加工过程中的各种参数和指标,如切削力、温度、振动等。这些数据可以通过传感器和测量设备进行采集,并及时传输到计算机系统进行分析。通过实时监测和分析这些数据,可以快速掌握加工过程中的变化和异常情况,及时采取措施进行调整和改进,以提高加工效率。实时数据分析可以帮助优化加工过程和刀具使用^[1]。

4 数控技术对深加工产品品质管理的影响

4.1 数控技术在品质管理体系中的应用

数控技术在深加工产品的品质管理方面具有重要的影响和作用。通过数控技术的应用,可以实现精确的加工控制和数据采集,提高产品的一致性、精度和质量。同时,数控技术在品质管理体系中的应用可以提供有效的质量管理手段,确保产品质量的稳定性和持续改进。数控技术的应用可以提高产品的加工精度和一致性。通过数控编程和刀具路径控制,可以精确控制刀具的运动轨迹和加工参数,从而减小加工误差和变形。这可以使产品的尺寸和形状更加精确,并保持一致性。数控技术还可以实现多轴联动和高速切削,提高加工速度和稳定性,从而进一步提高产品的加工精度和一致性。数控技术在品质管理体系中的应用可以提供有效的质量控制手段。通过实时数据采集和分析,可以监测和评估加工过程中的各种参数和指标,如切削力、温度、振动等。这样可以及时发现和解决加工过程中的问题,避免产品质量的缺陷和偏差。同时,数控技术还可以实现自动化的在线测量和过程控制,进一步提高产品的质量稳定性和一致性^[2]。

4.2 数控技术对缺陷率和废品率的降低效果

数控技术的高精度和稳定性可以减少加工过程中的误差和变形,从而降低产品的缺陷率。数控机床通过精

确控制刀具运动轨迹和加工参数,可以保证产品的尺寸和形状精确度。相比于传统的手工操作或半自动化加工,数控技术可以实现更加精细和一致的加工过程,减少了误差的积累,提高了产品的品质稳定性。数控技术可以减少加工过程中的人为干预和操作错误,降低了废品率。在数控编程的过程中,可以通过精确定义加工工序和操作流程,避免了传统加工中操作工人因个人经验和技能的差异而引起的缺陷。在数控加工过程中,可以通过实时数据的采集和分析,及时发现加工过程中的异常问题,并进行调整和改进,从而减少了废品的产生。数控技术的应用还可以提供全面的品质管理手段。通过实时数据采集和分析,可以监控加工过程中的各种参数和指标,如切削力、温度、振动等。这样可以及时发现潜在的问题和风险,并采取措施进行改善和优化。

4.3 数控技术在产品生命周期管理中的作用

数控技术在深加工产品的品质管理方面发挥了关键的作用。数控技术在产品设计阶段的应用能够提高产品的设计精度和一致性。通过数控机床的数学模型和仿真软件,可以在设计阶段对产品的加工工艺进行模拟和优化。这样可以在设计阶段就考虑到加工的要求和限制,避免了加工过程中的问题,提高了产品的加工精度和尺寸一致性。数控技术在产品加工阶段的应用可以实现精确的加工控制和实时的加工数据采集。通过数控编程和刀具路径控制,可以准确控制刀具的运动轨迹和加工参数,从而确保产品加工的精度和一致性。数控机床的实时数据采集和监控功能,可以及时发现和解决加工过程中的问题,保证产品的质量稳定性。通过实时数据采集和分析,可以监测和评估生产过程中的各种参数和指标。通过建立统计模型和质量控制方法,可以预测和控制生产过程中的变异性,从而减少产品的缺陷率和废品率^[3]。

5 现代数控加工技术的改进意见与建议

面对我国目前数控加工技术的现状,如何促进其进一步发展,增强其精度,增大其对深加工产品的数量与精度上的作用,成为一个重要的话题。首先,面对技术上的落后,应在借鉴国外发展经验的同时,增强自主研发与创新,完善机床关键技术,借鉴相关的项目经验,开发专门化、专业化的生产机床^[4]。应进一步的完善数控技术的应用标准和应用流程,加强对机床零部件质量的控制,改善零部件的制造和装配精度,从根本上减小误差,保障产品质量,增加产品精度和生产效率。最后,应进一步的加大人才储备,加强对机床开发人才、机床编程与操作人才的培养,使我国高精尖机床的发展有强有力的人才支持。

结束语

数控技术对深加工产品的质量影响不可忽视。其高精度和稳定性使得加工过程更精确和一致,减少了误差的积累;自动化控制和数据采集分析提供了全方位的质量管理手段,及时发现和解决加工过程中的问题。因此,深加工企业应积极推动数控技术在产品加工过程中的应用,不断提升质量管理水平,追求更高的产品品质和客户满意度。

参考文献

- [1]苏静,吴斌方.论现代机械加工中数控技术的应用[J].科技资讯,2019,(29).
- [2]张芸.影响数控机床产品加工质量的因素及对策[J].机电技术,2019,(01).
- [3]黄金水.影响数控加工质量的因素分析及相应的应对措施[J].现代制造技术与装备,2020,(07).
- [4]王冰.数控车床加工精度的工艺处理及优化研究[J].现代商贸工业,2018,39(28):179-180.