

机械设计与机械加工中常见问题及改善措施研究

里 达

鞍山冶金集团炼钢服务有限公司 辽宁 鞍山 114010

摘 要: 机械设计与机械加工是一个复杂的制造过程,从最初的设计图纸到最后的成形产品,任何一个环节都将影响产品的最终性能。严格把控设计与加工工序,逐步提升设计与加工水平,有利于提高机械设计与机械加工产品的最终质量和生产效率。本文就机械设计与加工过程中存在的主要问题进行分析总结,并初步提出其解决措施。

关键词: 机械设计; 机械加工; 加工精度; 表面质量

引言

机械设计与机械加工是制造业的核心环节,其质量直接关系到最终产品的性能和市场竞争力。然而,在实际操作中,常常会遇到各种问题,如设计标准化不足、加工精度不高、零件表面质量差等。本文旨在探讨这些问题,并提出有效的改善措施,以期机械设计为机械加工提供理论参考和实践指导。

1 机械设计与机械加工中存在的问题

1.1 机械设计结构与材料问题

在机械设计阶段,结构与材料的选择是影响后续加工及最终产品性能的关键因素。设计结构的合理性不仅关乎产品的功能实现,还直接影响到加工的难易程度和加工精度。复杂的设计结构往往意味着更高的加工难度和更低的加工精度,因为复杂的结构可能包含更多的曲面、小孔或薄壁等难以加工的特征。这些特征在加工过程中容易产生误差,导致产品的实际性能与设计预期存在偏差。材料的选择同样至关重要。不同的材料具有不同的物理和化学性质,这些性质直接决定了材料的切削加工性。例如,某些材料可能具有良好的机械性能,但在切削过程中容易产生热变形或刀具磨损,从而影响加工精度和表面质量。

1.2 设计标准化问题

标准化是机械设计中的重要原则,它对于提高零部件的通用性、互换性以及降低生产成本具有重要意义。然而,在实际设计过程中,许多设计师往往忽视标准化的重要性,导致设计出的零部件缺乏统一的标准和规格。这不仅增加了生产和管理成本,还可能影响产品的维修和升级。缺乏标准化的设计往往导致零部件之间的配合问题。不同批次或不同供应商生产的零部件可能由于尺寸、形状或材料上的差异而无法互换,这不仅增加了维修和更换零部件的难度,还可能影响产品的整体性能^[1]。此外,缺乏标准化的设计还可能导致生产过程中的

浪费和效率低下。因为每个零部件都需要单独设计和制造,无法利用批量生产的优势来降低成本和提高效率。

1.3 机械加工精度问题

机械加工精度是衡量加工质量的重要指标之一。然而,在实际加工过程中,由于各种因素的影响,机械加工精度往往难以达到设计标准。这不仅影响产品的性能和使用寿命,还可能导致产品不合格或报废,从而增加生产成本。影响机械加工精度的因素众多,其中机械加工系统的几何误差是一个重要因素。机械加工系统包括机床、刀具、夹具等组成部分,这些部分的几何精度直接影响加工精度。例如,机床的导轨、主轴或刀架等部件的制造误差或磨损都可能导致加工过程中的误差积累,从而影响加工精度。工件装夹误差也是影响加工精度的一个重要因素。在加工过程中,工件需要被牢固地装夹在夹具上,以确保其在加工过程中的稳定性和准确性。然而,由于夹具的制造误差、装夹力的不均匀或工件的变形等因素,都可能导致工件装夹误差,从而影响加工精度。此外,机械加工系统受力和受热变形也是引起加工误差的重要原因。在加工过程中,机床和刀具会受到切削力的作用,导致部件产生弹性变形或塑性变形,从而影响加工精度。同时,切削过程中产生的热量也可能导致机床和工件的热变形,进一步影响加工精度。

1.4 零件表面质量问题

零件的表面质量是衡量其加工质量和性能的重要指标之一。表面质量的好坏直接影响零件的耐磨性、耐腐蚀性以及与其他零件的配合精度。然而,在实际加工过程中,零件的表面质量往往难以达到理想状态。影响零件表面质量的因素主要包括刀具材料与工件材料的匹配问题、切削用量以及工件材料的选用问题等。刀具材料与工件材料的匹配是影响表面质量的关键因素之一。不同的刀具材料适用于不同的工件材料,如果选择不当,可能导致刀具快速磨损或工件表面划伤等问题,

从而影响表面质量。切削用量的选择也对表面质量产生重要影响。切削速度、进给量和切削深度等参数的选择需要综合考虑工件材料、刀具材料以及加工要求等因素。如果切削用量选择不当,可能导致切削力过大、切削温度过高或切削振动等问题,从而影响表面质量^[2]。此外,工件材料的选用也对表面质量产生重要影响。某些材料可能具有较高的硬度和韧性,导致加工过程中容易产生刀具磨损和表面划伤等问题。因此,在选择工件材料时,需要综合考虑其加工性能和使用性能,以确保零件的表面质量达到要求。

1.5 产品性价比问题

产品性价比是衡量产品市场竞争力和用户满意度的重要指标之一。然而,在机械设计和机械加工过程中,存在诸多因素影响产品的性价比。这些因素主要包括加工精度、加工效率、生产成本以及维修和替换成本等。由于机械加工精度不高或加工过程的自动化水平较低,可能导致零部件的质量参差不齐,废品率较高。这不仅增加了生产成本,还降低了产品的市场竞争力。因为用户往往期望以合理的价格获得高质量的产品,而废品率的提高意味着制造成本的增加,从而降低了产品的性价比。此外,加工设备的落后和操作人员的不熟练也是影响产品性价比的重要因素。落后的加工设备可能无法满足高精度、高效率的加工要求,导致生产周期延长和生产成本增加。同时,操作人员的不熟练可能导致加工过程中的误差和浪费,进一步降低产品的性价比。最后,机械零部件的标准化程度也直接影响产品的性价比。如果零部件的标准化程度较低,意味着每个零部件都需要单独设计和制造,无法利用批量生产的优势来降低成本。同时,低标准化程度还可能导致维修和替换成本的增加,因为用户可能需要花费更多的时间和精力来寻找合适的零部件进行替换或维修。

2 改善措施

2.1 科学地选择材料

材料的选择是机械设计与加工中的关键环节,它直接关系到产品的性能、成本以及加工难度。为了科学地选择材料,设计者应从以下几个方面入手:首先,要深入了解零部件的使用性能要求,包括强度、硬度、耐磨性、耐腐蚀性、耐热性等。这些性能要求将直接决定所选用材料的种类和范围。例如,对于需要承受高负荷和磨损的零部件,应选择具有较高强度和耐磨性的材料。其次,要考虑材料的经济型。在满足使用性能要求的前提下,应优先选择价格合理、易于采购和加工的材料。这不仅可以降低生产成本,还可以提高加工效率,缩短

生产周期。此外,美观性也是选择材料时需要考虑的因素之一。对于直接暴露在外的零部件,其表面质量和色泽将直接影响产品的整体外观。因此,在选择材料时,应考虑其表面处理效果和涂装性能,以确保产品具有良好的视觉效果。在刀具材料的选择方面,同样需要综合考虑多个因素。刀具材料应具有良好的切削性能、耐磨性和耐热性,以确保在加工过程中能够保持锋利的切削刃口和稳定的切削性能。同时,刀具材料还应与工件材料具有良好的匹配性,以避免产生过多的切削热和切削力,从而减少对工件表面的损伤。

2.2 科学合理加工工艺

加工工艺的合理选择对于保障零部件的质量和性价比至关重要。为了制定科学合理的加工工艺路线,设计者应从以下几个方面进行考虑:首先,要尽可能减少人工操作的步骤,提高自动化水平。通过采用先进的加工设备和自动化生产线,可以实现加工过程的自动化和智能化,从而减少人为因素对产品质量的影响。其次,要简化加工步骤,尽可能实现一次性成型。这不仅可以减少加工过程中的误差积累,还可以提高加工效率和精度。对于形状复杂的零部件,可以采用数控加工等先进技术来实现精确加工。此外,在确定最后一道加工工艺时,应根据零部件的具体使用性能进行综合考虑。例如,对于需要承受高负荷和磨损的零部件,可以在最后一道工序中进行表面强化处理,以提高其耐磨性和抗疲劳性能^[3]。同时,加工工艺的设计还应考虑生产效率和成本的控制。通过优化加工路线和切削参数,可以减少加工时间和材料消耗,从而降低生产成本。此外,还可以采用先进的刀具和切削技术,提高加工效率和刀具寿命,进一步降低生产成本。

2.3 合理设计切削用量

切削用量的设计是机械加工过程中的重要环节,它直接影响到加工效率、加工精度和刀具寿命。为了合理设计切削用量,设计者应综合考虑以下因素:首先,要评估机床、刀具和工件的刚性。这些因素将决定切削过程中所能承受的最大切削力和切削热。如果机床、刀具或工件的刚性不足,将容易导致加工过程中的振动和变形,从而影响加工精度和表面质量。其次,要根据工件材料的性质和热处理情况来确定切削用量。不同材料具有不同的切削性能和加工难度,因此需要根据材料的硬度、韧性、塑性等特性来选择合适的切削参数。同时,对于经过热处理的工件,其切削性能也会发生变化,因此需要根据具体情况进行调整。此外,还要考虑切削液的选择和使用。切削液可以起到冷却、润滑和清洗的作

用,从而降低切削过程中的温度和摩擦,提高加工效率和刀具寿命。因此,在选择切削液时,应根据工件材料、切削参数和加工要求等因素进行综合考虑。最后,还需要考虑生产效率和刀具预期寿命等因素。在保证加工精度和表面质量的前提下,应尽可能提高切削速度和进给量,以提高生产效率。同时,还要合理控制刀具的磨损和破损,以延长刀具寿命并降低生产成本。

2.4 提高机械加工精度

提高机械加工精度是提升产品质量和市场竞争力的关键。为了实现这一目标,可以从以下几个方面入手:首先,要优化机床的精度和稳定性。定期对机床进行维护保养和检查校正,确保其几何精度和运动精度符合要求。同时,还可以采用先进的测量技术和设备对机床进行实时监测和调整,以确保加工过程中的精度控制。其次,要合理选择切削参数和工艺路线。根据工件材料的性质和形状特点,选择合适的切削速度、进给量和切削深度等参数。同时,还要优化加工路线和工序安排,减少加工过程中的误差积累和传播。此外,还可以采用先进的测量技术和设备对加工过程进行实时监测和调整。例如,采用在线测量系统对工件尺寸和形状进行实时监测,及时发现并纠正加工过程中的误差。同时,还可以采用先进的数控技术和编程软件对加工过程进行精确控制和管理。最后,要加强质量管理意识和技术培训。通过加强质量管理意识和技术培训,可以提高操作人员的技能水平和质量意识,从而确保加工过程中的精度控制得到有效落实。

2.5 改善零件表面质量

零件表面质量是影响产品使用性能和寿命的重要因素。为了改善零件表面质量,可以从以下几个方面入手:首先,要优化刀具材料与工件材料的匹配。选择与工件材料具有良好匹配性的刀具材料,可以减少切削过程中的摩擦和磨损,从而降低工件表面的粗糙度和损伤。其次,要合理选用切削用量和切削参数。根据工件材料的性质和加工要求,选择合适的切削速度、进给量和切削深度等参数。通过优化切削参数,可以减少切削过程中的振动和变形,从而改善工件表面的质量。此外,还可以采用先进的表面处理技术来改善零件表面质量^[4]。例如,采用喷丸强化、滚压加工等技术可以对工

件表面进行强化处理,提高其耐磨性和抗疲劳性能。同时,还可以采用电镀、化学镀等技术对工件表面进行涂层处理,以改善其耐腐蚀性和装饰性。最后,要加强加工过程中的质量控制和检测。通过加强质量控制和检测手段,可以及时发现并纠正加工过程中的问题,从而确保零件表面质量符合要求。

2.6 提升产品性价比

提升产品性价比是企业追求的核心目标之一。为了实现这一目标,可以从以下几个方面入手:首先,要优化加工工艺和流程。通过采用先进的加工技术和设备、优化加工路线和工序安排等方式,可以提高加工效率和产品质量,从而降低生产成本。其次,要降低原材料和零部件的采购成本。通过加强供应链管理、优化采购策略和库存管理方式等方式,可以降低原材料和零部件的采购成本,从而提高产品的性价比。此外,还要加强质量管理意识和技术培训。通过加强质量管理意识和技术培训、建立完善的质量管理体系等方式,可以确保产品质量符合客户要求,减少因质量问题导致的返工和延误,从而降低生产成本和提高客户满意度。

结语

在机械设计与机械加工过程中,存在着多种常见问题,如设计结构与材料问题、设计标准化问题、加工精度问题、零件表面质量问题以及产品性价比问题等。针对这些问题,本文从科学地选择材料、遵循科学地加工工艺、设计合理的切削用量以及科学地选用润滑剂等方面提出了改善措施。通过实施这些措施,可以有效提升机械设计与机械加工的质量和效率,进而提高产品的市场竞争力。

参考文献

- [1]朱斌.机械设计加工中常见问题及优化措施[J].南方农机,2021,52(08):135-136.
- [2]褚晓林.机械设计加工中常见问题及优化措施研究[J].内燃机与配件,2020,(23):16-17.
- [3]吴小兵.机械设计加工中常见的问题及优化措施分析[J].内蒙古煤炭经济,2020,(18):154-155.
- [4]汪立俊.机械设计与机械加工中常见问题及改善措施分析[J].内燃机与配件,2020,(14):100-101.