

机械设计中的加工问题及改善措施浅析

李蓬勃

邢台纳科诺尔精轧科技股份有限公司, 河北 邢台 054001

[摘要]机械设计属于产品制造的关键基础环节,其加工质量会对产品性能以及使用寿命产生直接的影响。在机械设计的实际操作当中,加工过程里存在着各式各样的问题,像是加工精度不够、表面质量没有达到标准等等。这些问题一方面限制了制造水平得以提升,另一方面也对企业竞争力产生了影响。文章针对机械设计里的加工问题展开较为系统的分析,对其成因展开较为深入的探讨,并且结合现代制造技术以及管理方式,给出了一些切实可行的改进办法,像优化设计方案、合理挑选加工工艺参数之类。借助理论分析和实践相结合的方式,希望能够给机械设计加工质量的提升给予一定的参考以及借鉴作用。

[关键词]机械设计;加工问题;改善措施

DOI: 10.33142/ect.v3i8.17505

中图分类号: TH16

文献标识码: A

Brief Analysis of Processing Problems and Improvement Measures in Mechanical Design

LI Pengbo

Xingtai Naknor Technology Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054001, China

Abstract: Mechanical design is a key foundational link in product manufacturing, and its processing quality has a direct impact on product performance and service life. In the practical operation of mechanical design, there are various problems during the machining process, such as insufficient machining accuracy, surface quality not meeting standards, and so on. These issues not only limit the improvement of manufacturing level, but also have an impact on the competitiveness of enterprises. The article conducts a systematic analysis of machining problems in mechanical design, explores their causes in depth, and combines modern manufacturing technology and management methods to provide some practical and feasible improvement methods, such as optimizing design schemes and selecting machining process parameters reasonably. By combining theoretical analysis with practice, we hope to provide some reference and inspiration for improving the quality of mechanical design and processing.

Keywords: mechanical design; processing problems; improvement measures

引言

随着制造业持续快速地发展,机械产品对于精度、质量以及效率的要求一天比一天高。机械设计在产品制造当中属于极为关键的一个环节,它的加工质量已然变成影响最终产品性能的决定性因素。不过,在机械设计以及加工的过程里面,依旧存在着不少的问题,比如说设计方案并没有充分地把加工工艺给考虑到,工艺参数的设置也不够合理,设备还有技术也都相对落后等等。这些问题对机械加工的质量以及效率造成了极为严重的制约。就这些问题而言,对其根源展开深入细致的分析,并且提出科学且合理的改进办法,这不但是提升机械设计制造水平必不可少的一条途径,而且还是推动制造业技术不断取得进步以及实现产业升级的重要保障所在。本文依据机械设计加工环节当下的实际情况,全面且有条理地去梳理加工过程当中存在的那些问题以及它们形成的原因,同时结合现代的技术手段以及管理方面的经验,给出一系列行之有效的改善策略,以此来助推机械设计加工质量能够得到全方位的提升。

1 机械设计中的常见加工问题分析

1.1 加工精度不足

加工精度不够的情况,在机械设计加工领域里算得上

是最常见的问题之一,并且它所带来的影响也是非常严重的。在加工的时候,要是零件的尺寸、形状还有位置出现偏差,而且超出了设计所规定的公差范围,那么就会直接致使产品没办法符合技术方面的要求,进而对装配精度以及使用性能都造成了一定的影响。加工精度不足的具体表现,就是加工出来的零件尺寸存在过大的误差,几何形状出现失真的情况,还有表面粗糙度没有达到标准等等。加工精度之所以会不足,很大程度上是因为在设计阶段并没有充分去考量加工的难易程度以及设备的能力,再加上工艺规划也不合理,如此一来便使得加工过程当中误差没有办法得到有效且妥善的控制。除此之外,加工设备本身存在的精度方面的限制,还有刀具会出现磨损以及热变形这类物理方面的因素,同样会对加工精度起到不利的作用。操作人员在技能方面有所欠缺,同时检测手段也不是很完善,这又进一步促使加工误差不断积累起来。加工精度不足这种情况,不但会让返工的次数增多,报废率也随之提高,而且还使得生产周期变得更为漫长,最终导致生产效率以及经济效益都出现了下降的情况。

1.2 表面质量不达标

表面质量作为评判机械零件加工质量的一项关键指

标,其优劣会直接对零件的疲劳寿命、摩擦性能以及美观程度产生影响。当表面质量未能达标时,往往呈现出诸如表面粗糙度超出合理范围、存有划痕、裂纹、烧伤或者夹杂物等种种缺陷。而这些缺陷一旦出现,便有可能致使零件在实际使用进程中出现应力集中的情况,进而引发提前损坏乃至彻底失效的后果。表面质量问题的形成,常常与在设计阶段未能恰当地选取材料以及加工方法有关,就好比有些材料很难借助传统的加工工艺去达成理想的表面状况。除此之外,加工设备所处的状态、切削参数挑选得不够合理、润滑冷却条件欠佳等诸多因素,同样能够引发表面缺陷的产生。操作方式不妥以及工装夹具在设计上存在缺陷,会让工件无法稳固地被夹持住,从而产生振动以及变形的现象,使得表面质量进一步遭受恶化的状况。所以,要想提升机械零件的可靠性以及使用寿命,那么改善其表面质量便成了极为关键的一个环节。

1.3 工艺参数选择不合理

合理地选择工艺参数在很大程度上能够确保机械加工的质量以及效率得以保障,这里所涉及的指标涵盖了切削速度、进给量、切削深度等诸多方面。要是将工艺参数设置得不够合理,那么通常就会致使加工精度出现下滑的情况,同时刀具的磨损程度也会不断加剧,并且工件的表面质量同样会变得不尽如人意。就好比说,当切削速度设定得过高的时候,就会引发工件产生过热以及变形的现象,而且切削力也会随之增大,进而使得机床出现振动情况,加工误差也会相应地增加;而要是进给量设定得过大的话,就极有可能会对刀具以及工件表面造成损害,倘若进给量设定得过小,那么又会使加工效率降低。工艺参数选择不合理还会影响到润滑以及冷却的效果,进而致使切削区域的温度有所升高,如此一来便会对加工质量以及设备的使用寿命都产生影响。因为设计阶段对于加工工艺缺少较为细致的研究,又或者是缺乏系统性的试验以及数据方面的有力支撑,所以工艺参数往往没办法处于最优的状态,这无疑对加工水平的提升起到了制约的作用。

1.4 材料性能与加工适应性问题

在机械设计领域当中,材料的选择情况会直接影响到零件所具备的性能以及加工时的难度程度。要是材料性能和加工适应性之间无法实现良好的匹配,那么加工过程中往往会出现诸多问题。像那些强度较高、硬度较大或者具有耐腐蚀特性的材料,尽管其自身性能表现得颇为出色,然而它们的加工难度却相当大,加工所需的成本也比较高,而且在加工环节里还容易产生刀具磨损速度较快、切削力偏大以及加工变形等一系列的问题。与之相对而言,如果材料本身的性能水平比较低,那就很难去满足实际使用的各项要求了。材料所具有的热导率、塑性、脆性等物理化学方面的特性,对于加工过程当中的变形状况、残余应力情况以及表面质量等方面都会有着明显的影响作用。一旦

做出不合理的材料选择,那么加工工艺就很难得到有效的优化,如此一来便使得加工难度有所增加,同时也加大了加工的风险,最终使得生产效率以及产品质量都受到了一定程度的降低。

2 机械设计加工问题成因探讨

2.1 设计阶段考虑不充分

在机械设计阶段,倘若未能充分考量加工的实际需求以及工艺方面的限制情况,那么后续的加工环节便极有可能冒出不少问题。设计人员通常会把更多关注点放在产品的功能以及结构性能方面,然而却常常忽略了加工过程中实际存在的诸多难点以及工艺的可行性,如此一来,便致使设计方案和加工条件之间出现了脱节的现象。举例来讲,像复杂曲面、狭窄间隙以及非标准形状这样的设计,无疑加大了加工的难度,而且缺乏针对工艺参数以及设备能力的充分评估,这就使得加工很难达成预期的精度和质量水准。在设计当中,若基准的选取不够合理,那么也会对零件的定位以及装夹产生影响,进而对加工的稳定性以及精度造成影响。除此之外,在设计阶段忽视材料特性以及加工适应性的情况,使得材料选择难以契合加工的需求,从而增加了加工的风险以及成本。从整体上而言,设计阶段对于加工的考虑存在不足之处,这无疑是机械加工问题产生的一个重要根源所在。

2.2 加工工艺规划不合理

合理的工艺规划乃是确保机械加工质量以及效率得以实现的根基所在。不合理的工艺规划会呈现出诸如工序安排不够科学、加工路径设计欠妥当、加工方法选取不恰当等一系列情况。在开展工艺规划工作的时候,若缺少针对零件结构特征以及加工设备能力展开的综合性分析,那么就很容易致使加工流程出现重复、存在冗余或者缺失关键环节等状况,进而对加工效率以及产品质量产生影响。举例来讲,加工顺序安排得不合理,极有可能引发零件发生变形的情况,这对后续工序的加工精度会造成影响。工艺参数设定要是没有依据工件材料以及设备特性来加以优化,那就会使得刀具磨损程度不断加剧,加工表面也会变得较为粗糙。并且还存在着缺乏行之有效的工艺验证与调整机制这一情况,如此一来,加工过程中所出现的问题便很难被及时地察觉并予以纠正。工艺规划的不合理之处对机械设计加工水平的提升形成了极为严重的制约作用。

2.3 设备与技术水平限制

机械加工设备以及技术水平在很大程度上对加工精度、效率以及质量起着决定性作用。部分制造企业或者车间所使用的设备较为陈旧,其自动化程度以及数控水平都较低,这无疑对加工能力的提升形成了限制。设备精度存在不足的情况,又或者维护工作做得不够到位,就很容易引发诸如振动、跑偏等一系列问题,进而对零件加工质量产生影响。传统加工技术很难契合现代高精度、多样化

零件的需求,这就致使加工误差以及缺陷频繁出现。与新技术以及先进设备的引入是需要与之配套的技术培训以及管理支持的,要是缺乏在这方面的投入,同样会对设备的有效利用造成影响。技术更新的速度较为缓慢,如此一来加工工艺以及设备能力便无法与设计需求相匹配,这更是进一步加剧了加工方面的问题。设备与技术水平存在的限制已然成为机械设计加工问题难以取得突破的关键瓶颈所在。

2.4 质量检测与反馈机制不完善

完善的质量检测以及反馈机制在确保机械加工产品品质方面起着极为关键的作用。当下不少企业所采用的质量检测方式较为单一,且检测频次偏低,如此一来便很难及时察觉到加工环节出现的各类缺陷与偏差,进而致使这些问题不断累积直至后期变得难以修正。并且这些企业的检测设备其精度以及自动化程度都存在局限性,这就使得检测结果的准确性与可靠性很难得到有效保障。与此企业的质量反馈机制还不够健全,检测所获取的信息没能及时传达给设计与工艺相关部门,缺少有效的闭环管理举措,如此便让加工缺陷难以从根本上得以解决。缺乏数据分析以及追溯体系的存在,同样对质量持续改进的推进形成了阻碍。企业质量检测与反馈机制存在的种种不足,会直接对产品质量的稳定性以及企业竞争力的提升产生影响。

3 机械设计中加工问题的改善措施

3.1 优化设计方案,提高加工适应性

优化设计方案乃是应对机械设计加工难题的关键办法。于设计阶段务必要周全考量加工工艺方面的要求以及设备所具备的能力,秉持设计制造一体化的观念,尽可能削减复杂的结构以及难以加工的特征,以此提升零件在加工环节的适应程度。借助标准化设计还有模块化设计的方式,对零件结构予以简化,进而降低加工时的难度。与此要恰当地选取基准以及定位的方式,保证加工进程当中的稳定性以及精度得以维持^[1]。设计人员需要强化和加工部门之间的沟通交流,把材料性能以及工艺特点结合起来去开展设计方面的优化工作,防止因设计上提出过高的要求而致使加工难以达成目标。凭借计算机辅助设计以及仿真技术,提前对加工难点以及变形风险做出评估,以此来引导设计做出相应的调整,从而增强设计方案在加工方面的友好程度。

3.2 合理选择和优化加工工艺参数

合理挑选并优化加工工艺参数,这可是保证加工质量以及效率的重要举措。得综合考量材料特性、加工设备的能力还有工艺目标等方面情况,借助实验以及数据方面的分析来确定最为适宜的切削速度、进给量以及切削深度,防止因参数设置不妥当而致使工件出现变形状况、刀具产生磨损以及表面存在缺陷等问题。运用先进的工艺规划软件以及智能控制系统,对加工参数予以实时的监控并且做出相应调整,以此提升加工的稳定性与一致性。强化针对工艺参

数的标准化以及规范化管理举措,制定出科学合理的工艺流程以及操作标准,降低人为操作时出现失误的几率^[2]。定期去开展工艺优化相关研究工作,结合新材料以及新技术的情况,不断地提升工艺参数的合理性以及先进程度。

3.3 完善质量检测与反馈体系

完善的质量检测与反馈体系对于加工质量的持续改进而言极为关键。需引进高精度且功能多样的检测设备,以此达成对加工尺寸、形位公差以及表面质量的全方位监测目的。运用自动化检测技术以及数字化管理平台,以此提升检测的效率并保证数据的准确性。要完善检测的具体流程,制定出详尽的检测标准与规范,从而确保检测结果具备可靠性与一致性^[3]。建立起快速的反馈机制,把检测数据及时反馈给设计以及加工部门,进而形成闭环的质量管理模式。依靠大数据分析以及智能算法来开展质量趋势方面的分析以及故障预测工作,实现质量管理所具有的预防性与智能化特点。强化对员工质量意识的培养,推动所有人员都参与到质量管理当中,以此保障检测体系能够有效运行起来。

4 结语

在机械设计领域当中,加工方面所存在的问题可称得上是影响最终产品质量以及制造效率极为关键的因素之一。就加工精度存在欠缺、表面质量未能达到标准要求、效率处于较低水平等一系列在实际生产中较为常见的问题而言,对其具体成因展开详尽分析之后,本文相应地给出了一些改善举措,像是优化设计方案、恰当选择工艺参数以及进一步完善质量检测等方面的做法。这些举措一方面从技术角度实实在在地解决了加工环节所遇到的各种难题,另一方面也从管理层面促使生产效能得以提升。在未来的发展进程中,伴随智能制造以及数字化技术不断向前推进,机械设计加工势必会变得更加精准、更为高效并且更具智能化的特点。企业需要持续不断地推进技术方面的革新工作,同时着力于人才的培养事宜,不断地对加工体系加以完善,从而促使机械设计加工的水平能够迈上一个新的台阶,进而达成制造业实现高质量发展的目标。

[参考文献]

- [1]李由.机械设计中的加工问题及改善措施浅析[J].工程机械,2024,55(1):172-175.
 - [2]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.
 - [3]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(8):135-136.
- 作者简介:李蓬勃(1997.5—),男,汉族,籍贯:河北省邯郸市武安市(现居住河北邢台市)学历:本科毕业日期:2021年6月毕业于河北水利电力学院所在单位:邢台纳科诺尔精轧科技股份有限公司,职务:机械工程师,现主要从事辊压机收放卷设计。