

数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用

The Application of the Digital Technology in the Design and Manufacture of the Stamping Die

佟天庆¹ 苏学明²

Tianqing Tong¹ Xueming Su²

1. 沈阳上发汽车零部件有限公司

中国·辽宁 沈阳 110000;

2. 沈阳名华模塑科技有限公司

中国·辽宁 沈阳 110000

1. Shenyang Shangfa Automobile Parts Co., Ltd.,

Shenyang, Liaoning, 110000, China;

2. Shenyang Minghua Mould & Plastics

Technology Co., Ltd.,

Shenyang, Liaoning, 110000, China

【摘要】论文分析数字化技术的应用意义,探讨数字化技术应用的具体途径,给相关人员提供参考。

【Abstract】This paper analyzes the application significance of digital technology, discusses the specific ways of digital technology application, and provides references for relevant personnel.

【关键词】数字化技术;冲压模具;设计;制造

【Keywords】digital technology; stamping die; design; manufacture

【DOI】10.36012/etr.v1i2.243

1 引言

冲压模具是冲压生产工艺装置的重要组成部分,需要较高的技术水平和知识水平,因此,冲压模具的设计与制造领域逐渐变成了世界各国竞相展示自身所拥有的科学技术的舞台。中国必须加大对于冲压模具设计与制造同数字化技术相结合的研究力度,这类研究应当以关键技术和数字化管理体系这2方面为切入点和着力点,从而有效提升中国冲压模具生产厂商的工作效率和产品质量,进而缩小中国与国际高端模具生产行业的差距,促进中国整个冲压模具行业向着更高水平进行平稳过渡。

2 数字化技术的应用意义

运用数字化技术来设计与制造冲压模具,就是在冲压模具的制造和设计的虚拟检测、模拟装配、模拟制造以及虚拟成型的全过程中贯穿数字化的技术。同时,还要通过以数字化设备控制机床来进行模具的加工和生产,从而体现出数字化技术在冲压模具设计制造过程中的真实意义和实际价值^[1]。现如今,冲压模具的设计与制造正在朝着数字化、规模化以及高技术化的方向发展,以前所未有的速度进行发展和更新,其核心理念是将数字化技术贯穿于模具的整个设计制造乃至未来的使用过程之中,将与冲压模具相关的各项信息进行储存,并在需要的时刻快速提取和分析。数字化技术能够对模具的使用性能、制造难度进行更加精准地分析,对推动整个制造业的持续快速发展也能起到非常积极的作用,使传统制造业得到转型升级的机会。冲压模具制造

业的数字化体现了整个制造业的数字化趋势,这一趋势已经逐渐成为不可扭转的潮流,数字化技术甚至成为激发产品质量和效率快速提升的关键要素,能够给予模具的设计制造非常强有力的支持^[2]。

3 数字化技术应用的具体途径

数字化技术的应用对于冲压模具的设计和制造水平的提升起到了极大的助推作用。当前,世界上在冲压模具设计与制造同数字化技术结合这一方向的研究与实际应用已经取得了一系列的经验和成果^[3]。数字化技术在冲压模具设计制造领域的主要应用体现在以下4方面。

3.1 冲压成形的计算机辅助工程技术

冲压计算机辅助工程技术是使工艺与产品得到同步开发过程中的一项关键技术,其中同步开发是指将该技术应用于冲压模具设计与制造的全过程,包括对产品工艺的详细了解环节、对产品冲压工艺性的精准分析环节以及模具实际开发环节等。模具在冲压成形的过程中,需要以遵循一定的规律为前提,工作人员可以通过对规律的把控和计算机的使用来充分地理解模具和板料之间的关系,并虚拟构建板料的形变过程。例如,利用 AutoForm 进行 CAE 分析,如材料流动、成形性,变形过程回弹等,通过颜色及数值的调整,将模具结构设计为最佳状态。近年来,计算机技术不断发展更新,计算机辅助工程技术也得到了完善,工业生产因此开始采用一系列具有很高兼容性和专业性的通用软件,可以在模具设计的初期阶段精准地分析单个细小零件的成形设计和加工制造,从而进一步提高模具的设计效率,并大幅度降低设计的返工率^[4]。

3.2 模块化的数字快速设计系统

模具的结构设计是冲压模具整体设计中工作量占比最大的一个环节。随着数字化技术的发展,其在带来更高工作效率的同时,也使其他一些新的问题暴露了出来,例如,如何设计出更加合理的结构以及如何一定的时间内完成结构设计的巨大工作量,对此,模块化的数字快速设计技术就能够发挥相当重要的作用。虽然中国近些年来已经在模块化的数字快速设计技术的探索领域取得了非常显著的成就,但是中国对该项技术的利用仍然较少,且模块化的数字快速设计技术在冲压模具的生产设计中的使用依然存在着诸多缺陷。例如,设计人员经验不足、对模块化的数字快速设计技术依赖性高、对模块化的数字快速设计技术的使用比较基础、未将模块化的数字快速设计技术的诸多功能充分发挥、无法利用模块化的数字快速设计系统来对产品的设计进行检查等。这一系列问题将会进一步拉长模具的设计周期,因此,会进一步对模具的质量造成影响。该系统优势非常明显,使用标准的模板,如 Mold EX-Press 等设计插件,可以应用“模块化设计”系统将一系列标准件及时统计入库,从而能够在设计产品的过程中随时调用。参数化的模块将以此为基础引入产品的设计过程,操作人员可以在设计产品的过程中随时取用自己所需要的信息,并且能够通过非常简单的操作来实现产品的精准设计和精准制造。这无疑能够大大提高产品的设计效率,压缩产品的设计制造周期,从而实现传统的冲压模具设计工作向更高效、更精准的方向发展⁹。

3.3 数字化的装配技术

当前主要使用的装配方式有分组装配法、互换装配法、修配装配法和调整装配法。早期冲压模具加工过程中需要在现场进行装配,为了提升装配效率,分组装配法得到了较多地使用,然而这种方法无法保证单个工件的导柱精度,会拉伤导柱,最终导致标准件的损坏。然而数字化技术可以在线精准测量精加工后的冲压模具,将测量结果进行有效储存,并将其与设计的初步要求进行对比,发现问题立刻进行修正,从而大幅度提升冲压模具的加工精度,切实提高冲压模具的质量。当下,许多西方发达国家已经开始将数字化装配技术应用到装配过程中,最典型的表现是在整个装配过程利用数字化技术对配磨导板或者其他零件的必要参数进行直接、准确的测量,从而做到合模装配,提高装配的精准度。数字化装配技术能够有效保证冲压模具的合模程度和冲压模具的加工质量。从这一角度来说,无论是采取哪一种装配方式,数字化的装配技术都能够有效地压缩模具的后续调试时间,为模具的加工质量奠定更加坚实的基础¹⁰。

3.4 参数化编程

随着冲压模具更新换代的速度明显加快,数控加工已开始逐渐转向全面型加工,加工与制造的速度也有了显著的提高。通过 UG、Catia 等软件先进行数控加工模拟、编程,之后通过高速加工技术进行模具加工,高速加工与制造技术在冲压模具制造业中的应用主要能够显示出以下几个优点:第一,切深小、进给高;第二,对工件表面加工质量的改善作用非常显著;第三,显著提高加工精度;第四,使加工模具的细节得到更加全面地把控,减少使用不同规格刀具的次数,从而有效控制成本;第五,高精度、大进给的方式来完成淬火钢精加工能够提高模具表面的质量,从而避免造成冲压模具的变形。参数化编程能够大幅度提高加工的自动化水平,在提高冲压模具加工精度和效率的同时,保证了所有加工工件的一致性。总的来说,参数化编程数控加工技术使加工冲压模具的速度更上一层楼,既缩短了冲压模具的加工周期,又保证了冲压模具都能够按照统一的标准来进行加工,从而能够非常显著地提高冲压模具的稳定性。

4 结语

冲压模具常用于对其质量与精度要求较高的行业,如汽车加工领域和航空航天领域,而传统加工业难以达到这样的标准,不能为其提供高规格、高质量的冲压模具,因此,补足供需缺口往往需要依赖进口。但数字化技术的应用无疑能够从根本上提升中国的高端制造能力,从而扭转这一局面,不仅能够提高设计、制造的效率,还能使加工精度与加工质量更有保障。因此,数字化技术对于加工制造企业的重要性不言而喻,因此,应当促进数字化技术与冲压模具的制造与设计得到更好的融合,以此来改善冲压模具设计和制造中的问题,推动全行业的健康发展。

参考文献

- [1]杨汉,刘安明,祝云.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].航空制造技术,2013,430(10):48-51.
- [2]李凌云.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].现代职业教育,2016(28):79.
- [3]王秀丽,魏永辉.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].科技与创新,2016(18):78-79.
- [4]王昌福.浅谈数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].南方农机,2018,49(9):207-208.
- [5]佚名.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用与探究[J].现代制造技术与装备,2018,264(11):53-54.
- [6]陶李.冲压模具设计和制造中的数字化技术应用研究[J].山东工业技术,2017(12):11.