

数字化技术在冲压模设计与制造中的应用

陈杏妹

广州城建职业学院, 广东 广州 510900

[摘要]随着我国社会经济的飞速发展,数字化技术应用在国内各个行业中,制造业也随着数字化技术的普及迎来了良好的发展机遇,在新时期的发展背景下,数字化技术在冲压模具设计与制造中的作用越来越大,使得制造业的中模具的加工效率与设计精度都得到了提升,模具的损坏概率大大地降低,并提高了冲压模具的生产效率。文中对数字化技术在冲压模具设计与制造中存在的优势与具体技术应用做出分析,以期能为相关人员提供参考。

[关键词]数字化技术; 冲压模具; 设计与制造

DOI: 10.33142/ect.v3i8.17496

中图分类号: TG385.2

文献标识码: A

The Application of Digital Technology in Stamping Die Design and Manufacturing

CHEN Xingmei

Guangzhou City Construction College, Guangzhou, Guangdong, 510900, China

Abstract: With the rapid development of Chinese social economy, digital technology has been applied in various industries in the country, and the manufacturing industry has also ushered in good development opportunities with the popularization of digital technology. In the new era of development, digital technology plays an increasingly important role in the design and manufacturing of stamping molds, which has improved the processing efficiency and design accuracy of molds in the manufacturing industry, greatly reduced the probability of mold damage, and improved the production efficiency of stamping molds. The article analyzes the advantages and specific technical applications of digital technology in stamping die design and manufacturing, in order to provide reference for relevant personnel.

Keywords: digital technology; stamping molds; design and manufacturing

冲压模具是模具行业的重要组成部分,应用于生活中的各行各业如汽车及摩托车的生产制造等。因此冲压模具的设计与制造是世界各国都较为重视的技术核心领域,其技术与制造的发展是能够衡量一个国家发展制造水平的标准,是工业发展与国家经济发展的基础,并且能够促进领域中各个行业的整体发展。近几年来,在我国经济与科技发展的带动下,数字化技术在制造业中得到了广泛的应用,给制造业的发展带来了前所未有的提升,使冲压模具制造变得自动化、智能化,并且随着数字化技术的不断发展,冲压模具的设计与制造业也不断地提升,从而使得国内各个行业的发展与经济得到提高,形成了良性的发展循环。

1 数字化技术在冲压模具设计与制造中的优势

(1) 提高模具的加工效率

使用数字化技术进行冲压模具的设计与制造,能够提高模具的加工效率,彻底地改变传统的模具加工方式。过去我国的模具加工与制造方法较为单一,在加工的过程中受到种种局限,使得模具加工的效率较低,且产生废品的几率过高,这种生产模式与成品加工速度,与我国制造业发展的需求相差甚远。

随着数字化技术的发展与应用,模具制造的加工方式,转变为使用数控机床进行三维空间式的模具结构加工,这

种加工方式能够大幅度地提升模具加工的效率与精度,实现模具最终成品与设计的高度一致。三维空间的加工方式,可以对磨具进行高度精确的分化,保证模具的各个部分的加工过程都能够得到精细化的控制,大量地减少了加工过程中的错误出现,并且使用数字化技术选择切割的刀具时,能够根据模具的具体部位进行精确的选择,最大化地满足模具加工需求,避免产生不必要的花费,且能够提高模具加工的效率。

(2) 提升模具设计精度

在进行冲压模具的设计工作时,需要技术人员对冲压件的冲裁力做详细的计算,技术人员的计算方式是根据自身的工作经验进行的,一旦技术人员计算出现误差,就会使整个模具的制造质量出现问题,给企业带来经济上的损失。

在数字化技术应用之后,使用计算机作为模具设计的辅助设备,能够有效地解决这一问题,随着仿真模拟技术手段的发展,利用参数化的设计方式,对冲压模具进行参数化的控制,使冲压模具的设计变得简单、快捷,且通过科学、合理的设计,使得模具的设计精度较高,降低了模具设计成本的同时也能够提高模具制造的质量,减少企业的损失,提升经济效益。

(3) 降低模具装配损坏的可能

冲压模具的装配方法主要有四种,分别为互换装配法、

分组装配法、修配装配法及调整装配法,在进行模具装配时需要结合制造时的情形,灵活地选择合适的装配方法,保证模具能够合理的装配,减少模具损坏的可能。

互换装配法是在不需要更换零件,将模板进行交换之后,模具制造的质量仍然能够达到设计标准,并且可以通过对零件细节的控制保证模具质量;分组装配法是先将零件制造的环公差进行扩大,在加工的时候要按照经济精度进行,之后将零件重新进行组装,且要保证每组零件的精度与配合性质都能够满足设计需求;修配装配法是指在装配的过程中,将一些指定的零件预留或者修去,然后在按照相应的标准进行装配,达到装配需求的精度;调整装配法是在装配的过程中将零件的相对位置进行调整、改进,使其能够达到模具制造精度的标准。将这四种装配方式,进行合理的选择使用,能够有效地提高模具制造的质量,节约企业在冲压模具制造上的成本,提高企业的经济效益,增加企业的市场竞争力。

2 应用在冲压模具设计与制造中的关键数字化技术

(1) 冲压成型 CAE 技术

CAE 技术是现代计算机中的一种辅助工程技术,主要的作用是能够将各种有效的细节进行连接,再将数据信息进行汇总。冲压成型的 CAE 技术是将计算机的数字化技术,与冲压模具成型的规律进行结合,实现模具制造的自动化,并控制模具制造的精度,提高模具的质量,这是当前冲压模具设计与制造过程中,较为常见的数字化制造技术。

目前,我国使用的 CAE 冲压成型技术的软件系统,能够对模具的冲压成型的过程,进行仿真的材料变化模拟,技术人员通过对仿真模拟的结果进行观察,找到成型模具存在的问题,分析出冲压成型过程中不合理的地方,然后对冲压模具的参数进行适当的调整,提高模具设计的精度,为后续的模具制造工作提供保障。

(2) 快速设计技术

在过去我国的冲压模具实际与制造使用的都是 CAD 技术,这种技术在进行绘图设计与造型层次安排时,更加依赖于设计人员的自身经验,导致在模具设计的过程中设计人员无法及时地发现模具的质量缺陷,只有模具设计完成,进行样品制造之后才能发现设计存在的缺陷,不仅仅增加了模具设计的时间,对模具制造的质量以及企业的利益都会产生一定的影响。

使用数字化的 UG 软件,能够对产品的设计及制造过程提供数字化的造型和验证手段,有效地解决由于设计缺陷带来的一系列问题。设计人员在进行模具设计时,可以将不同规格的模具分类,再使用该软件进行设计,与此同时还能对模具中的不同零件的参数进行处理,并生成对应的模板,将模板储存到软件的结构库中还能随时对其调用,提高冲压模板的设计效率与精度。另外,该软件还能够根据不同的模板需求,将结构库中的模板进行组装,实现模

具的快速设计。

(3) 高速加工技术

高速加工技术也是数字化技术的一种,传统的数控加工方式单一且效率低下,已经不能够满足国内制造业的模具需求量,由此出现了高速加工技术。高速加工技术能够对模具的结构面进行加工,且在加工的过程中能够有效控制模具的参数化,并缩短模具制造的时间。高速加工技术在对模具的细节部分加工时,还能够使用小刀具进行,减少了刀具的损耗,节约了企业的制造成本,另外,高速加工技术能够对淬火钢进行直接的加工,减少了很多繁琐的加工环节,从而提高了模具的制造效率。

(4) 数字化装配技术

数字化的装配技术,是现在自动装配中的一种关键技术,能够在线对磨具中的上下模座导向及导柱进行精度的测量、比对,并对其进行记录,如果出现误差,数字化技术能够对其进行及时的调整,确保模具的装配符合要求,制造的成品满足产品的需求标准。

(5) 逆向工程与 3D 打印技术

在冲压模的设计过程中,逆向工程发挥着非常重要作用。面对复杂曲面或实物样件时,通过三维扫描仪快速、精准地获取点云数据,并重构出高精度的数字化模型。这样可以有效避免手动测绘的误差。如在汽车尾翼产品开发过程中,通过逆向工程技术,可快速精准呈现该产品的 CAD 三维结构模型,再应用 CAE 仿真技术对产品结构进行成形优化,减低后续产品的成形可能存在的缺陷风险,为冲压模具的结构设计提供可靠的工艺结构支撑。同时在对旧模具进行复制、改型或修复时,通过该技术可以快速地获取原始数据,缩短设计周期。在冲压模具的制造过程中,3D 打印技术尤其是金属增材制造技术的应用实现了制造工艺的革新。通过 3D 打印技术直接生产制造冲压模具中难以采用传统方法进行加工的零部件。减低模具的生产制造难度,大幅缩短模具生产周期。此外,对于试制阶段或小批量生产的零件,可直接打印整体模具镶块或关键零部件,避免繁冗的数控编程与电火花加工,加速产品的上市。

3 数字化技术在冲压模具设计与制造中的具体应用

(1) 构建数字化管理体系

冲压模具设计与制造的各个环节中,都能够应用到数字化技术,在数字化技术的使用过程中,也能够促进数字化管理体系建设的完善度。构建完善的数字化管理体系,在冲压模具的设计与制造过程中能够起到优化的作用,将冲压模具设计中的各种数据与知识进行管理和共享,同时还可以建立企业内部专属的冲压模具设计与核心的模具制造技术,提升企业在市场上的竞争优势,提高企业的经济效益,促进企业的健康持续发展。

(2) 冲压模具设计与制造的项目管理

在过去的冲压模具设计与制造的项目管理中,都是在

接到订单以后,根据具体的订单要求进行模具的设计,然后制造样品,再进行模具调试,合格之后才能进入生产环节,这些诸多且繁杂的环节,需要工作人员对数据采集之后进行管理控制,但是很多项目中包含的模具种类高达几十甚至几百个,并且全部都要进行设计、制造与调试,使得模具制造的项目管理工作进度缓慢,工序繁杂,且生产质量也无法得到保证。

使用数字化技术的制造执行系统,能够建立冲压模具的管理平台,对其进行统一的管理,并且能够同时对其它的技术环节进行监控,在该系统平台上完成订单管理、生产设计、投入量产与物资跟踪等一系列的项目管理工作,在保证冲压模具生产效率的同时也提高了企业的项目管理水平。

(3) 冲压模具设计与制造的数据管理

通过数字化技术的计算机辅助工艺设计软件,能够对冲压模具设计与制造的所有产品数据进行管理,使用数字化的软件系统,还可以对企业中制造的,不同的冲压模具,构建相对应的物料清单结构数据库,并且将这些数据与结构信息都进行统一的保存,保证冲压模具中的数据与结构都能够保持关联,实现数据保存的网络同步化,从而确保模具数据的安全性 with 统一性,进一步提升模具设计与制造的工作效率。

(4) 冲压模具设计与制造的经验管理

数字化技术的应用,能够在模具设计与制造的过程中,总结制造经验,对模具的设计方案进行统一的搜集,将制造工艺与冲压模具的参数数据进行保存,将这些数据资料实行统一的管理模式,从而形成企业内部独有的资料,通过这些经验与知识,增加企业模具设计的特色,提高企业模具制造的质量与效率。

通过数字化技术还能够对企业自身的生产过程、管理经验与文化理念进行总结、提炼,并加强与其他企业之间,制造技术的交流与管理模式的沟通,分享成功与失败的经验,使冲压模具设计与制造技术能够大范围的提升,实现企业之间的共同进步,更好地为消费者提供服务,并为国内的制造水平提升作出贡献。

4 结语

综上所述,随着科学技术的发展,冲压模具的设计与制造,将数字化技术进行了广泛的应用,使用计算机辅助系统,对冲压模具设计与制造的效率、精度、质量,都得到了很大的提高。现今,数字化技术已经成为了模具制造行业中不可缺少的主要技术,为模具的设计与制造做出了巨大的贡献,并且也促进了企业中各项管理体系的构建,使得模具的设计与制造能够顺利地展开,并提升了企业在市场经济中的核心竞争力。

基金项目:2023 年度粤高职自动化教指委自动化类专业教育教学改革项目(粤高职自动化教指[2023]4 号);2023 年度广州城建职业学院校级科研项目

(2023XKZY13)。

[参考文献]

- [1]吕建中.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用分析[J].科学技术创新,2020(7):161-162.
 - [2]潘露.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用研究[J].现代制造技术与装备,2019(8):108-109.
 - [3]李国兵,杨红娟.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(11):46-47.
 - [4]赵烈伟.数字化技术在冲压模具制造中的应用[J].时代汽车,2018(9):112-116.
 - [5]魏健民.浅谈数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].科学技术创新,2018(19):152-153.
 - [6]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.
 - [7]许铁涛,郭迎春,宗珂,等.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].现代制造技术与装备,2018(2):57-58.
 - [8]黄湘兰.数字化技术在冲压模具设计与制造的应用[J].锻造与冲压,2024(8):44-46.
 - [9]田浩亮.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].集成电路应用,2024,41(1):166-167.
 - [10]王臻.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].现代工业经济和信息化,2022(2):12.
 - [11]黄佳锐.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].内燃机与配件,2021(13):182-183.
 - [12]姚鸿俊.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].现代制造技术与装备,2021(6):57.
 - [13]许荣.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].现代制造技术与装备,2021(4):57.
 - [14]王跃.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用研究[J].现代工业经济和信息化,2021(2):11.
 - [15]黄红端.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用[J].大众标准化,2021(2):151-152.
 - [16]韩方恒.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用分析[J].江西电力职业技术学院学报,2020,33(12):18-19.
 - [17]梁远君.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用研究[J].机电信息,2020(35):89-90.
 - [18]周立华.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用分析[J].湖北农机化,2020(9):86-87.
 - [19]吕建中.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用分析[J].科学技术创新,2020(7):161-162.
 - [20]潘露.数字化技术在冲压模具设计与制造中的应用研究[J].现代制造技术与装备,2019(8):108-109.
- 作者简介:陈杏妹(1980.2—),女,汉族,广东广州人,讲师,广州城建职业学院,研究方向:机械设计与制造及其自动化。