

3D 打印技术在现代模具制造中的应用研究

王秋森 杨渝昆 许松

(重庆工港致慧增材制造研究院有限公司 重庆 400060)

摘要: 本文对模具制造中 3D 打印技术的作用与优势进行分析,并阐述该技术的应用方法,包括直接制作模具手板、间接制造软硬模具、直接制作软硬模具等,最后对该项技术的发展前景进行了展望。力求通过本文研究,节约更多的制造成本,缩短加工周期,促进新产品设计与开发,提高我国模具制造实力。

关键词: 3D 打印技术;模具制造;应用工艺

0 引言

随着国民经济的飞速发展,许多高新技术渗透到工业制造领域中,使社会产能得到不断优化。3D 打印作为一项新型技术,以数字模型文件为基础快速成型,主要采用金属与塑料粉末材料,通过逐层堆积的方式构造实体,在模具制造领域得到广泛应用,与以往技术相比,可节约更多制造成本、缩短加工周期,还有助于新产品设计与开发,为国内制造业发展贡献诸多力量。

1 3D 打印技术在模具制造中的主要作用

1.1 节约制造成本

与发达国家相比,我国 3D 打印仍处于发展阶段,在金属制造领域应用中需花费较多的成本与资源,一些材料不符合打印条件。但是,塑料产品在投资方面占有较大优势。对于某些昂贵的材料来说,利用传统工艺进行处理会产生较高的废品率,如若利用 3D 打印便可发挥高灵活性特点,辅助设计者尝试多样化设计思路与方案,有效降低设计修改期间造成的成本浪费。此外,3D 打印是以计算机中软件系统为建模基础逐层打印。与以往制造形式相比,可减少大量生产材料投入。因 3D 打印过程较为便捷,在设计与生产中的人资浪费较少,可节约更多制造成本。

1.2 缩短加工周期

从本质上看,模具制造过程是设计方案实现的过程,以设计者在计算机配置中三维设计方案为基础转变为实物模型。该模型无需传统加工制作的复杂流程,将一些无意义的处理程序剔除,使生产与加工周期得以缩短。与以往人工设计相比,计算机设计更加灵活方便,可依靠自动化技术进行操作,具有高精度、高效率等特点,在满足市场需求的同时,还可随时对产品加工过程进行调节。

1.3 促进产品开发

通过 3D 打印应用可直接获取计算机中的各种 CAD 图形,实现虚拟向实物产品的准确转化,降低制造工具的应用频率。在现代科技发展下,3D 打印可用材料不断增加,且材料功能不断拓展,有助于国内技术多元化发展,为工业生产贡献更多便利。此外,3D 打印的应用还可开动设计者思维,通过对各种零件受力位置的研究,研发出更多高技术含量的新产品。

2 3D 打印快速制膜技术的具体应用

2.1 直接制作模具手板

在批量生产之前,根据产品外观图或者结构图先制作几个样本,用于检验产品结构外观合理性,寻找产品的设计弊端,这便是手板。手板可替代真正模具开展功能实验,还可利用手板进行技术交流,为后续生产做好准备。当前可利用 3D 技术制作纸、树脂、塑料等材料的原型手板。采用不同 3D 打印出的手板强度、精度、质量等不尽相同,当前 SLA 手板成为最佳模式之一,表面质量良好,与规定要求相符合。

2.1.1 金属激光熔融法

该法是利用高功率激光使金属粉末被熔化,无需粘结剂,且粉末在熔化后可迅速凝固。应用较为频繁的材料为铜粉与铁粉,前者适用于零件度要求较高的制作中,后者适用于零件精密度要求严格的制造工艺中。

2.1.2 Rapid Tool TM 技术

该技术为专利技术,利用选区激光烧结技术制成金属模具,再借助铸模机生产出更多功能多样的产品模型。技术流程为:将 CAD 数据传递到快速成形设备中,利用激光技术对金属颗粒烧结处理,便于获得模型。根据技术特点,熔点低材料将被熔化,熔点高材料不会熔化,熔化后材料会自动结块,使实体模具空隙增加;原型件经过高温重熔后才可成型。该技术特点在于时间投入较少,适用于复杂结构模具加工,如若采用常规技术需要 6~12 周才可完成,而该技术只需 2 周时间便可完成。

2.2 直接制作软硬模具

应用较为频繁的直接制造模具 3D 工艺包括 SLM、SLS 与 DMLS 等,对软质与硬质模具进行分析。通常情况下,硬质模具在力学性能、强度等方面占有优势,可反复应用金属型模具。当前采用的快速制模方式为:一是在 LOM 工艺基础上直接利用金属片材,依靠焊接、激光切割、黏结金属片等方式制造金属模具;二是利用金属粉末堆积成型工艺、激光加工净成型、3D-P 工艺等,采用黏结剂将金属粉末黏结起来,层层堆积后变成金属模具;三是利用 FDM 金属材熔融堆积制作金属模具。软质模具强度相对较低,容易破损,只能加工出少许产品,无法循环利用。根据模具材料不同可分为塑料模、蜡模、树脂模等,当前可成功用于 3D 打印的是蜡模。在打印期间砂芯或者型壳等非金属软质模具均可利用 3D 打印制造树脂注塑模,用于浇筑小批量注塑件。

2.3 间接制作软硬模具

此类模具将3D技术与传统技术结合起来翻制模具产品,利用3D打印非金属材料原型,结合不同应用需求,采用不同复杂程度、成型精度的金属喷涂成形。该项工艺不但可有效控制模具精度、机械性能、质量与寿命,还符合经济性要求,在现代工业领域得到广泛应用。

3 3D 打印技术在模具制造中的应用前景

从整体来看,我国3D打印技术不够成熟,但对模具制造带来的作用与便利不可否定。当前社会经济飞速发展,人们需求更加多样,各类产品不断更新换代,如若产品经过设计研发、生产后未获得消费者的认可,势必会为企业带来较大损失。对此,在新产品推广之前需要设计者先借助建模软件进行设计,再利用3D打印获取样品,经过一系列评估与判断后决定是否对其量产。在建模设计基础上,可结合市场需求情况进行修改,使传统加工制作繁琐环节得以简化,促进技术优势发挥。通过该技术应用可缩短生产周期、助力新产品研发、促进经济效益提升。在未来的发展中,3D技术将与传统技术相结合,研发出一种最具适应性的新思路,使二

者优势互补,实现铸膜制造目标。在未来将有30%的工业产品经过3D打印技术制成,可为国内工业发展提供强大动力。

4 结语

综上所述,当前3D打印技术逐渐成熟完善,在模具制造中得到广泛应用,可使模具设计与制造速度均得到全面提升。对此,应充分发挥3D打印的作用与优势,提高直接制作模具手板、直接或间接制造软硬模具等技术水平,并与传统技术相结合,二者优势互补,生产加工出更多优质高效的模具,为制造业发展贡献更多力量。

基金项目:重庆市科学技术局新型高端研发机构专项 [CSTC2018 (C) XXYFJG0004]

参考文献:

- [1] 张云龙. 复制与3D打印技术新材料的结合应用[J]. 东方收藏, 2020, No.134(21):93-96.
- [2] 吴成龙, 刘斌, 张步跃. 3D打印技术在模具行业中的应用现状[J]. 模具工程, 2019(03):26-27.
- [3] 郭杰. 基于专利数据仓库理论的四川3D打印产业发展研究[D]. 西华大学. 2020.

(上接第53页)

境,提高环境监测工作的安全性。

2.4 报警系统方面

机电自动化系统是由多个系统单元共同组成,其中报警系统是极为重要部分。报警系统会及时反馈机电自动化系统运行故障,相关工作人员可依据报警系统所反馈信息及时对系统进行相应的调整优化,尽可能避免发生安全隐患,确保机电自动化系统稳定运行。在传感器技术应用在报警系统中,能密切监测掌握机电自动化设备的运行状态是出现异常。若系统发生异常情况,利用传感器技术检测发现异常,可把检测结果转化为数据信息,并立即向报警系统传输,报警系统发出异常警告。相关技术人员可依据异常数据信息,及时采取针对性措施将问题有效解决。此外,还可通过在机电自动化系统中合理布置消防点和监控点,将系统中潜在的安全问题及时发现并解决,尽可能地避免发生系统运行故障,有效地保障机电自动化系统运行的安全性。

2.5 温湿度检测方面

传感器技术应用在温湿度测量中,通常是采用以下两种检测方式:第一,接触式测量。接触式测量方式是指用传感器与测量目标想接触,通过温度的热传递对温度进行检测,并快速获取温度测量数据。再与温度测量数据的具体分析相结合对机电设备运行的温度是否在规定范围内进行判断;第二,非接触式测量。非接触式测量是以物体热辐射性质为基础,利用传感器技术对机电设备运行的实际温度进行测量,获取其运行温度数据。相关技术人员可用电磁信号设备科学整理分析测量的温度数据信息,进而科学调整机电自动化系统的各项参数,保障系统运行的安全性。

3 传感器技术应用在机电自动化系统中的发展趋势

①传感器技术应用在机电自动化系统运行过程中,可利用其高效严谨的计算等方式进行准确感知,快速获取相应的数据信息。同时还需结合具体情况对传感器材料进行不断研发,使传感技术的敏感度有效提升,合理融入电子学科、数字处理等学科融入传感器技术中,尽可能提高传感器技术的先进性。

②传感器技术的精准度是其应用在机电自动化系统获得良好的应用效果的重要前提条件。因此,在未来发展中,应重点考虑传感器技术灵敏度以及响应速度等方面内容,对各项影响因素进行综合性考虑,提高传感器技术的全面性。

③传感器技术应用在机电自动化系统运行发展过程中,能对其中的异常情况进行准确感知,并快速获取相应的异常数据,为相关技术人员调整优化系统提供了重要的依据。传感器技术的应用能有效避免发生运行故障,保障快速准确获取各项数据信息,降低检测难度,促使机电自动化系统更加智能化程度提高。

4 结语

综上所述,传感器技术可在机电自动化系统中工业机械生产方面、机器人技术方面,以及环境监测方面、报警系统方面、温湿度检测方面等有较好的应用效果,能有效地加强对系统运行状态的检测,尽可能地避免出现运行故障,从而保障机电自动化系统稳定安全运行。

参考文献:

- [1] 郑峰. 关于传感器技术在机电自动化中的实践探讨[J]. 产业创新研究, 2020(16):130-131.
- [2] 李相臣. 传感器技术在机电自动化系统中的应用[J]. 内燃机与配件, 2020(05):213-214.