

3D 打印技术的优化和应用

陈海峭

(温州理工学院, 浙江 温州 325000)

摘要: 3D 打印技术已经被广泛应用于各行各业, 比如工业制造领域、艺术创作领域、航天领域以及医疗领域等。在这样的背景下, 有必要对 3D 打印技术发展的具体情况进行了解。本文就 3D 打印技术中存在的限制以及优化方法进行了简要阐述, 并对 3D 打印技术在各行业中的应用进行了介绍。

关键词: 3D 打印; 技术优化; 技术应用

DOI: 10.12373/xdhjy.2021.11.3903

3D 打印技术自被应用以来, 就在各个领域得到了快速的发展, 通过不断地技术革新已经将高精度、立体化产品的生产变为现实。这一点就使其区别于传统的平面打印, 凸显 3D 技术的先进性。同时, 与普通的加工工艺技术相比, 3D 技术更加精密, 自动化程度更高。这些技术上的优势, 使 3D 打印在极短的时间内内容被迅速推广开来, 得到了广泛的应用。在发展的过程中, 3D 打印也表现出一些能以克服的技术性难题, 使这一技术的发展受到一定程度的限制。现阶段, 人们也在积极地寻求优化方案, 使 3D 打印技术得到进一步的提升。

一、限制 3D 打印技术发展的因素

3D 打印深受工业、医疗以及艺术等领域的青睐, 但这一技术对原材料的要求比较高, 从而使其在发展的过程中受到一定程度的限制, 阻碍 3D 打印技术的进一步提升。笔者将其中的限制因素总结为以下几点:

首先, 可使用的原材料较为单一。现阶段, 3D 打印的材料存在稀缺的问题, 使其在应用过程中成本较高, 比如可用于 3D 打印的原料主要是金属、塑料以及陶瓷。随着社会的发展, 人们希望 3D 打印能够拥有更加丰富的可应用材料。就目前的发展情况来看, 3D 打印技术已经拥有了新的常用材料, 但发展尚不成熟, 依然是 3D 打印领域需要突破的技术性瓶颈。

其次, 3D 设备限制了这一技术的普遍化。由于, 3D 技术在完成打印任务的过程中, 难度会呈现不规则的几何曲线, 并处于上升趋势, 这样就难以保证清晰度。不像发展相对成熟的静态物品打印技术一样, 3D 打印技术还局限在商用或研发阶段, 无法像打印机、电视机一样成为人们日常生活的一部分。因此, 3D 打印设备成为 3D 打印技术发展的第二个技术瓶颈。

最后, 打印成本较高。这几乎是每一项新技术发展初期都会面临的限制, 就像手机在发展初期一样, 3D 打印技术也不例外。在研发阶段, 3D 打印技术及其设备的调配、测试等, 需要投入大量的资金。在其发展到相对成熟为止, 人们需要不断地寻找合理的解决方案, 经过 N 次技术革新之后, 才能实现产业化, 通过量化的生产降低成本。

二、3D 打印技术的优化

在 3D 打印技术发展的过程中, 有着一些或大或小的技术性问题, 需要研究人员做出优化措施。笔者以 FDM 工艺工件翘曲变

形问题为例, 对其优化措施进行阐述。

翘曲变形是 FDM 打印工艺中最常见的质量问题之一, 其产生的原因主要是由于使用的材料 (ABS、PLA) 在成型过程中需要经历固态—熔融状态—逐渐冷却—最终凝固的一个过程, 这个过程中材料的状态和温度不断变化, 引起工件在成型过程中产生残余应力和不均匀温度梯度, 导致工件发生翘曲变形。而极大的温差使得塑料迅速冷却 (ABS、PLA 高温熔融挤出后, 接触到室温的空气和托板), 由于打印是分层逐步累积进行, 每层结构的冷却散热条件都不一致, 导致每层结构冷却后的收缩量有差异, 造成收缩不均、产生内应力等负面影响, 从而使整个产品产生变形甚至弯曲。

那么针对这一技术问题, 可以对 FDM 熔融堆积 3D 打印机进行改良, 对结构进行优化, 设计出一款可以改变散热风扇出风角度的 3D 打印机。3D 打印机的散热片一端固定在加热电阻丝上, 散热风扇固定于另一端。通过改变原有散热片的形状和长度, 从而改变连接在散热片上风扇的出风角度, 使散热风扇向打印喷头吹风。现有 FDM 熔融堆积 3D 打印机的散热片为 40mm*40mm*20mm 的长方体, 现将其增长并弯曲, 变成拱门型。

新型打印机的优点在于, 两个相同的散热风扇对称放置并斜向下吹风, 风口始终朝向打印喷头, 因为风扇相同, 输入电流和输出功率也相同, 所以风速和风量大小相等, 打印工件不会因风向而偏移一方, 也不会因风力而改变丝束的形状, 并且因为散热风扇紧靠散热片, 吹出来的暖风达到玻璃化转变温度, 使得暖风不但可以减少高温 PLA 与空气的温差, 让其缓慢冷却, 并且暖风还可以提高托板温度, 形成双重分级降温, 同时暖风流动的余热在工作腔内形成类似恒温的效果, 使得每一层冷却固化的时间相近, 进一步减小翘曲量。而这只是将原本需要散发的热量循环再利用而已, 这样不仅可以减少骤冷带来的翘曲变形问题, 还可以减小内应力从而提高工件的性能。

三、3D 打印技术的应用

3D 打印技术可以将人们的设计思想快速的具体化, 通过 3D 展示的形式, 让人们的设计思路进行优化, 及时发现其中的缺陷, 不仅节约成本, 还能够缩短设计周期。近些年来, 3D 打印技术的应用范围得到了进一步的扩展, 使其在航空航天、汽车制造、医疗以及艺术等领域都有所应用。

（一）在工业领域上的应用

3D 打印技术最开始就是应用与工业领域，这一技术使概念模型得到了可视化的发展。首先，3D 技术能够让设计者思想中的方案进行快速的外化，以直观形象的形式呈现在设计者的眼前，即将设计理念具体化。这样就使得最终确定设计方案的周期缩短，减少了决策工作中反复修改的环节。比如在汽车制造领域，企业可以领域 3D 打印技术将新车型具体样式 3D 化，在当方案被批准之后才进行接下来的批量化生产，使其获得最高程度的市场认可度。

其次，除了外观方案设计之外，3D 打印技术还可用于功能性的验证。企业在将新产品投入生产之前，需要对结构设计、结构组装等进行功能性的检验。这时就可以用到 3D 打印技术，将其中的全部零件进行 3D 化处理，然后进行试安装。如果在安装的过程中，发现其中的缺陷，则可以快速进行纠正。比如在飞机制造领域，风洞试验对飞机研制的周期和成本具有重要的影响，采用 3D 打印技术将风洞试验模型具体化，并且有效缩短的实验周期，该方法不仅提高了飞机研制的速度，还降低了研发成本。

最后，3D 打印技术使企业实现了单件、小批量产品的直接制造，并且复杂零件也能够得到快速的生产。对于需要高分子材料零部件的企业来说，可以运用 3D 打印技术直接使用高强度的工程塑料直接制造，不需要提前准备模具，并且不受大批量生产的限制。

（二）在文化创意领域的应用

3D 打印技术在文化创意领域的应用已经得到了很好的发展，并且让文艺工作者体验到了个性化定制、设计理念具体呈现的便利，同时在现代艺术品的制造和古代艺术品的修复方面也有较广泛的应用。

一方面，在影视行业，3D 打印技术能够将个性化的服装道具，通过生动形象的模型进行展示，让设计师与需求方的沟通更加顺利，当双方对设计方案达成一致时，才会采纳设计方案，这样可以节省大量的人工。在艺术品开发方面，3D 打印技术使艺术家可以将自己的创意和理念以更加细腻、形象的手段进行展示，并对创意产品进行设计和制造。

另一方面，在建筑行业，3D 打印技术能够将完整的建筑模型打印出来，企业可以使用具体的模型进行投标，而且打印出来的模型成本低，抗震性能高。另外，随着 3D 打印技术的不断发展，其在文物修复领域也有了较广泛的应用，使传统的文物修复方法得到了优化，使修复工作更加快速精准，同时有效避免了对文物的二次伤害。

（三）在医学领域的应用

3D 打印技术子在医学领域的应用，使医疗技术得到了进一步的提升，其在医疗影响领域、数字化医学领域以及新材料技术领域表现得尤为突出。接下来笔者从下四个方面进行介绍：

1. 3D 打印技术为医疗领域提供物理模型。

在医疗领域经常需要做手术，3D 打印技术能够通过 CT 或 MRI 数据，对手术方案进行规划，制作出三维结构的仿真生物模型，使医生能够借助 3D 化的人体形象，在不开刀的情况下，就可以看

到病人的身体的内部结构，从而对手术方案进行优化。这一技术不仅有利于医生，对医疗研究人员和种植体设计师都提供着有益的帮助。3D 打印技术所打印出来的器官模型，能够帮助医生更好地将肿瘤和周围人体组织区分开，为主刀医生提供更好的肿瘤切除方案。此外，在手术中运用 3D 打印技术，能够提高手术成功的概率，在术后，该手术规划模型还可以作为证据，有助于解决医患纠纷。

2. 提供个性化的医疗器械服务。

3D 打印技术可以根据每一位患者的情况，提供最具适合形态的辅助器械。比如在手术中，为提高手术的精准度，需要辅助器械与患者的损伤部位达到较高的愈合度。3D 打印技术能够根据不同患者的情况提供个性化的手术导板。这种手术导板需要在手术前依据患者的个人情况进行定制，价格比较昂贵。借助 3D 打印技术，可以对病人的个人情况进行分析，从而快速地制造出病人所需要的手术导板，缩短手术准备时间，同时使远程实时手术有了普及的可能性。另外，在康复医疗器械制造方面，假牙、假肢甚至是各种器官等，这些部位对器材的要求比较高，传统的制造模型已经不能满足现阶段消费者的个性化需求，在这些领域，3D 打印技术可以像手术导板一样，实现精准的制造。

3. 在医学植入体方面的应用。

在医疗领域，植入物是医疗中植入患者体内的医疗器材。运用 3D 技术，技术人员可以通过医院提供的患者信息，利用电脑 CAD 软件，自动生成出患者的植入物模型，将此模型输入 3D 打印机中，采用 FDM 技术加工出与人体比例相同的生物植入物模型，并将其应用在手术中。在实际操作上，医生可以借助金属粉末在激光照射下的融化对植入物进行打印，或是使用树脂材料对植入物进行打印。

四、结语

3D 打印技术已经给传统的制造也带来了翻天覆地的变化，并在各个行业中得到了广泛的应用。在未来的发展中，3D 打印技术还能够将一些无法加工的产品变为现实，进而催生出大量的衍生行业，进而促进经济的发力发展。随着科技的不断发展，人们对新型材料的不断研发，将使 3D 打印技术不断突破技术瓶颈，使得该领域的限制因素，只有人们的想象力和创造力。

参考文献：

- [1] 王超, 陈继飞, 冯韬, 陈文刚. 3D 打印技术发展及其耗材应用进展 [J]. 中国铸造装备与技术, 2021, 56 (06): 38-44.
- [2] 张鑫, 冯清. 3D 打印技术与机械加工的互动发展 [J]. 电子技术, 2021, 50 (11): 200-201.
- [3] 沈建, 胡惠君, 戴少鹏. 3D 打印技术在艺术创作中的应用研究 [J]. 艺术教育, 2021 (11): 247-250.
- [4] 侯良衡. 3D 打印技术及其应用 [J]. 电子制作, 2019 (12): 53-55+73.

基金项目：浙江省高校实验室工作研究项目“实验室 3D 打印技术优化研究——以 FDM 工艺工件翘曲变形问题为例”（编号：YB202128）。