

# 个性化3D打印钛合金康养手杖研究进展

张建鹏 李佳宾 王宁康 康诺 宗贵升  
(攀枝花三帝科技有限公司, 四川 攀枝花 617000)

**【摘要】**随着人口老龄化加剧,老年人出行障碍十分常见,为满足老年人出行需求,实现精准化医疗,运用3D打印技术设计制作多功能康养手杖。订制主要部位为扶手部位,包括取形定制、模型定制等。3D打印钛合金多功能康养手杖提高了手杖个性化适配性,以适应不同手部特征。

**【关键词】**多功能康养手杖; 3D打印; 个性化定制; 适配性; 钛合金

现实生活中私人订制工作繁重复杂且成本高,普通人大多负担不起。随着新技术—3D打印技术的发展和成熟,大规模个性化、定制化生产制造成为现实。

3D打印多功能康养手杖与传统手杖不同,具有照明、娱乐、GPS定位、光电报警及通话功能等,扶手部位采用数字化取形,利用SLM方式制造而成。

## 1 行业分析

国内3D打印产业虽受制于各种隐性因素,但并未阻碍3D打印产业的发展趋势。近些年随着精准医疗时代到来,3D打印在医疗领域获得了高调性的发展成果,特别是3D打印植入物产品获批进入市场后,数字化及精准化医疗已经从初级阶段步入深层次的医学研究及临床转化的第二个阶段。3D打印技术凭借个性化、定制化的制造优势及综合了计算机、材料、机械等多学科的综合性生产技术,无须传统制造业复杂的生产工具,实现了高效生产。在医学领域中涉及的3D打印技术主要包括:打印3D模型辅助医生进行术前规划,打印植入物、牙齿等个性化医疗器械,生物3D打印技术及组织工程打印。

应用于医学教育和基础科研,如打印3D模型用于临床教学或者解剖教学,但临床实践还有待发展,实际应用受到隐性因素制约。随着3D打印技术日趋成熟及计算机科学、材料科学等多个学科的发展和应用,3D打印技术在生物及医学领域的应用也越来越广泛。涉及3D打印钛合金康养手杖的定制部位主要为扶手部位,其材料为钛合金金属粉末。

## 2 个性化模型设计

### 2.1 传统产品

传统手杖一种是雕刻木制手杖,费时费力,对雕刻技术要求很高,一种是铝合金材料铸造而成,虽然制作速度快,但不能根据使用者的需求定制,存在与使用者不匹配的现象,会造成使用者站立不稳跌倒。随着生活水平的提高,人们对手杖功能要求也不断提高,手杖的设计和制造也越来越现代化。

### 2.2 个性化取形

每人手部特征不同,握手杖时受力点也不同,为满足不同使用者需求,可以根据不同使用者手部特征进行个性化取形。两种取形方式:

2.2.1 先用使用手杖的手握住取形橡胶,用适当力度在橡胶上留下手掌印记,使用三维扫描仪扫描取形模型,再使用三维设计软件设计出扶手部位。

2.2.2 使用医用三维扫描仪直接扫描手掌部位,分析使用手杖时候的受力点,使用三维设计软件结合扫描模型和受力点设计出扶手的扶手部位。

## 2.3 个性化手杖模型



手杖模型

整个扶手部位由扶手和装饰物两部分构成,根据个性化取形数据,逆向建模,建立出扶手部位,再根据使用者喜好,在扶手部位前部设计出装饰,从而构建出个性化手杖模型。

### 2.4 打印材料

扶手部位的打印材料为医用钛合金金属粉末,根据生物医学领域对钛合金粉末材料的特殊要求,筛选的钛合金金属粉末材料具有良好的生物相容性和良好的力学性能及强抗腐蚀性,采用SLM技术制作扶手部位,具有高机械强度和优良的疲劳性能,不仅使用寿命长,不易变形,还能适应不同的外界环境。

### 2.5 先进的制作方式

扶手部位为钛合金金属粉末通过SLM技术直接制造完成,因此手杖致密度高,基体组织均匀细密,力学性能良好。此外,新的结构设计理念中晶体点阵结构、拓扑优化技术等可以通过加工自由度极高的3D打印技术得到充分实现,极大地提高金属制件的轻量化水平<sup>[1]</sup>。扶手部位材料为生物相容性良好的医用钛合金金属粉末,经过取模和设计后,做出符合使用者的手杖模型,再进行模型优化,将设计好的三维模型切片处理,得到各截面的二维轮廓数据,将模型切片文件导入SLM打印机中,控制系统根据模型切片文件的轮廓数据,控制激光束在二维平面的扫描轨迹,有选择地将金属粉末烧结在基板上,每烧结完成一层后,成形平台下降一个切片层厚,铺粉系统重新再铺上新的一层粉末,控制激光束进行新一层烧结,如此循环往复,层层烧结打印,直到打印出三维模型。扶手部分的厚度仅为1.2~2mm,在保持高强度的同时也大大减轻了手杖的重量。

## 3 结论

使用3D打印技术制作多功能康养手杖扶手部位,无须制作模具,可根据使用者需求实现个性化定制,提高了手杖适配性,也更符合每个使用者的手部特征,使用时更为稳定,为老年人出行添加一份安全保障。同时3D打印技术在生物医学领域的应用越来越广泛,也为医学领域的发展提供了新的契机<sup>[2]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 鲍飞,陈善忠,韩辉等.金属零部件制造的3D打印技术现状及发展趋势[J].新材料产业,2018,(5):53-55.
- [2] 张聚良,延常媛,黄美玲.3D打印技术在医学工程学的应用进展[J].中华生物医学工程杂志,2018,24(2):149-152.