

---

## 目 录

摘 要.....	II
关键字.....	II
Abstract .....	II
Key words .....	II
1 前言.....	1
2 本校医学相关课程现状及问题.....	1
2.1 临床医学相关专业现状及问题.....	1
2.2 生物材料课程现状及问题.....	2
2.3 3D 打印教具的优势.....	2
2.4 本论文主要研究方案.....	3
3 问卷调研阶段.....	3
3.1 问卷结果分析及结论.....	3
4 模型确定及三维建模设计的理论模型.....	8
4.1 模型的确定.....	8
4.1.1 临床及其他医学专业三维模型确定.....	8
4.1.2 生物医学工程专业三维模型确定.....	9
4.2 软件中三维模型的设计.....	9
4.2.1 cura 软件介绍.....	9
4.2.2 三维设计模型库.....	10
4.2.3 股骨骨折结构及其修复后结构建模.....	11
4.2.4 金属体心立方晶胞模型设计.....	11
5 3D 打印机及其打印步骤介绍.....	12
5.1 3D 打印机简介.....	12
5.2 3D 打印材料.....	13
5.3 3D 打印实体模型步骤.....	14
5.4 打印机使用安全及注意事项.....	14
6 实体模型打印结果.....	15
6.1 3D 打印器官实体模型.....	15
6.1.1 3D 打印器官模型库.....	15
6.1.2 病理结构及其正常结构实体打印.....	16
6.2 3D 打印金属面心立方晶胞结构.....	17
7 结论与展望.....	17
7.1 结论.....	17
7.2 展望.....	17
参考文献.....	19
致 谢.....	20
附录.....	21

---

# 基于 3D 打印的课程教具研究

## 摘要

随着高速发展的科技技术，作为“第三次工业革命最具标志性的生产工具”3D 打印技术——一种新型的快速成型技术，已经渗透到工业、航空、医疗等众多领域。但 3D 打印技术在各领域的发展都处于起步阶段，并没有更深的发展。而该技术在医疗领域发展大多都存在临床治疗的术前模拟手术中，在医学高校教学中少有涉及。目的：本论文基于现有 3D 打印技术，旨在改善医学生学习模式单一、实验教学成本昂贵、模拟实验少等问题，增加课堂趣味，提高学习效率。方法：通过网络问卷调查收集资料，分析本校医学生对模型教具的需求及需求量，确定模型教具类型和数量，通过软件建模，最终打印出实体模型。结果：最终打印出金属面心立方晶胞结构、建立部分常见器官三维模型库。旨在提高医学上学习效率，增加实验熟悉程度，提高医学生理论与实践技能。

## 关键字

3D 打印；课程改进；模拟实验；器官模型

## Research on course teaching AIDS based on 3D printing

### Abstract

With the rapid development of technology, as the "the most iconic production tool of the third industrial revolution" 3D printing technology - a new type of rapid prototyping technology, has penetrated into many neighborhoods such as industry, aviation, medical and so on. However, the development of 3D printing technology in various fields is in its infancy, and there is no deeper development. Most of the technology developed in the medical field has preoperative simulation surgery for clinical treatment, and it is rarely involved in medical college teaching. OBJECTIVE: Based on the existing 3D printing technology, this thesis aims to improve the single learning mode of medical students, the cost of experimental teaching, and the lack of simulation experiments to increase classroom interest and improve learning efficiency. Methods: Collect data through online questionnaire survey, analyze the medical students' needs and demand for model teaching aids, determine the type and quantity of model teaching aids, and finally print out the physical model through software modeling. Results: The metal face-centered cubic cell structure was finally printed out, and a three-dimensional model library of some common organs was established. It aims to improve the efficiency of medical learning, increase the familiarity of experiments, and improve the theoretical and practical skills of medical students.

### Key words

3D printing; Course to improve; Simulation experiment; Organ model

---

## 1 前言

3D 打印(three-dimensional printing)技术是一种以数字模型文件为基础,运用粉末状金属或塑料等可黏合材料,通过逐层打印的方式来构造物体的技术<sup>[1]</sup>。该技术起源于 19 世纪末美国,并于 20 世纪 80 年代获得了广泛应用。根据快速成型技术的原理及原料不同可将 3D 打印技术分为以下几种:光固化(stereolithography apparatus, SLA),选择性激光烧结(selective lasersintering, SLS), 熔融沉积成型(fused deposition modeling, FDM), 叠层实体制造(laminated object manufacturing, LOM), 喷墨印刷<sup>[2]</sup>(inkjet printing); 这些不同技术由于分辨率、成本、优缺点各有不同,而目前在医学教育领域应用较多的是光固化及熔融沉积成型两种技术。

现代医学教育强调个体化和以患者为中心的教学模式,而随着生物制造概念的提出,3D 打印技术在临床医学应用方面正受到相关研究人员的重视。3D 打印技术已经逐步应用于医学教育领域<sup>[3]</sup>和进入临床前的教学课程当中。

英国教育部曾做过一项实验,将 3D 打印技术应用到数学、物理等课程中,探索 3D 打印的教学应用,激发学生对相应课程的兴趣<sup>[4]</sup>。北京科技大学机械工程学院的刘利剑等人,在教学过程中将 3D 打印技术应用到机械制造实践课程教学,使学生不仅掌握了先进的 3D 打印技术,又掌握了相应的机械制造工艺<sup>[5]</sup>; Debarre 等亦指出运用快速成型术对病变破坏与缺损区域进行建模比 CT 三维重建在临床应用方面更有优势,并对干骺端骨不连进行截骨术,肩关节成形术,股骨滑车成型术进行术前建模,利用 3D 打印技术制备的模型或者植人物更加客观形象地反应病变并成功地实施手术,手术效果令人满意<sup>[6]</sup>。在 Jones 等人 16 年的一项研究实验中,90.2%的研究对象认为 3D 打印的模型可用于基础解剖学的授课<sup>[7]</sup>。广西医科大学附属肿瘤医院的刘斌等人将 3D 打印的骨盆模型应用于骨肿瘤的教学,证实了 3D 打印教学模型可以有效的提升学生对骨肿瘤患者病变的认识和理解<sup>[8]</sup>;北京大学第三医院骨科主任医师刘忠军带领的团队在脊柱及关节外科领域研发出颈椎椎间融合器、颈椎人工椎体及人工髋关节等几十个 3D 打印脊柱外科植入物,目前已进入临床观察阶段<sup>[9]</sup>。

综上所述,在教育界,这些国内外的 3D 打印技术研究都是应用在中小学阶段的实验教学中。而在医学领域,主要应用在临床教学和一些高风险术前模拟等方面的研究,且将为临床医学的应用提供目前所不能解决的难题,但是在高等医学相关教育的教学方面涉及较少。对于医学生来说,医学基础知识对今后临床工作来说就好比基石,因此如何将基础医学知识的牢固且清晰显得尤为重要。模具教学能够给学生以触觉反馈,可以直接在模具上操作并且能够帮助医学相关专业的学生对各个人体结构和复杂多样的生物材料有一个全面、直观的了解,帮助学生深刻的理解和掌握知识点,提高学生学习效率和积极性,巩固加深人体复杂结构及其特征。

## 2 本校医学相关课程现状及问题

近年来随着多媒体教学的广泛使用为教育教学效果带来了很大提升,实现了学习的自主化、多元化和信息化<sup>[10]</sup>,然而多媒体的使用也只停留在了视觉和听觉上,对于复杂和抽象空间结构也未能达到很好的教学效果。因此,需要探索新的教学方式与其他教学手段相结合,通过利用学生的多种感知来实现对教学内容的深度理解,从而大大提升学习的效率。

### 2.1 临床医学相关专业现状及问题

---

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/377162143103010005>