

# 关于 3D 打印技术在心脏超声影像教学中的应用

马金

镇雄县人民医院中医科 云南省 昭通市 657200

**摘要：**随着医学教育的不断发展与技术进步，传统的教学手段已难以满足学生对复杂医学知识的理解，特别是在心脏超声影像教学中。3D 打印技术作为一种创新的教学工具，能够将抽象的影像数据转化为具体的立体模型，使学生在学习过程中能够更直观地理解心脏结构及其功能。本论文探讨了3D 打印技术在心脏超声影像教学中的应用现状及其优势，分析了将该技术融入教学过程的有效策略，并研究了其对医学教育及临床实践的潜在影响。

**关键词：**3D 打印技术；心脏超声影像；医学教育；教学创新；立体模型

The application of 3D printing technology in the teaching of cardiac ultrasound image

Jin Ma

Department of Traditional Chinese Medicine, Zhenxiong County People's Hospital, Zhaotong City, Yunnan Province 657200

**Abstract:** with the development of medical education and technical progress, traditional teaching methods have been difficult to meet students' understanding of complex medical knowledge, especially in the teaching of cardiac ultrasound images. As an innovative teaching tool, 3D printing technology can transform abstract image data into concrete three-dimensional model, so that students can understand the structure and function of heart more intuitively. This paper discusses the application and advantages of 3D printing technology in the teaching of cardiac ultrasound images, and analyzes the effective strategies of integrating this technology into the teaching process, the potential impact on medical education and clinical practice was also studied.

**Keywords:** 3D printing technology; cardiac ultrasound image; medical education; teaching innovation; three-dimensional model

## 引言

心脏超声影像是现代诊断医学中不可或缺的一部分。通过超声波观察心脏结构、动态功能以及血流情况，为心血管疾病的早期诊断和治疗提供了重要依据。然而，由于心脏的解剖和生理结构的复杂性，学生在学习心脏超声影像时常常感到困惑。传统教学模式主要依赖于幻灯片、图表和二维影像，这些方式在强调结构和功能之间的动态联系时明显不足。

近年来，随着信息技术的进步尤其是3D 打印技术的广泛应用，医学教育迎来了新的变革机遇。3D 打印技术不仅能够将医学影像数据转换为物理模型，更能够为学生提供一个可以反复观察、触摸和操作的学习资源。这种立体化的学习方式，能够帮助学生更深刻地理解心脏的结构及功能，进而提升其临床技能。

## 1 3D 打印技术概述

3D 打印技术，或称为增材制造，是一种通过计算机辅助设计 (CAD) 和数字模型，将材料逐层添加以形成三维实物的技术。近年来，随着材料科学、计算机技术和机械工程的迅速发展，3D 打印技术在医疗领域的应用日益广泛，尤其是在医疗教育、个性化治疗和外科手术规划等方面展现出巨大潜力。

在医学教育中，3D 打印能够将 CT、MRI 等医学影像数据转化为真实的实体模型。这些模型不仅可以用于教学，帮助学生加深对器官解剖的理解，还能够应用于手术模拟、培训和患者教育等多个层面。通过对心脏的三维模型进行操作，学生能够更加直观地理解心脏的结构和超声图像的内容。

## 2 3D 打印技术的应用优势

3D 打印技术这种技术通过将复杂的二维超声影像数据转化为易于理解的三维实体模型，使得学生在学习过程中能够获得更直观的理解和更深入的体验。在传统教学中，学生往往依赖于平面的影像、图表或模范示范，这些方式对理解心脏复杂的解剖结构和动态功能的影响有限。通过3D 打印技术，医生与学生能够从每一个角度观察并操作模型，从而对心脏的解剖结构有更全面的认识。

在教育过程中，3D 打印技术提供了个性化和定制化的学习体验。每个患者的心脏解剖结构都有其独特性，利用基于患者具体影像数据的3D 打印模型，可以帮助学生了解不同病理情况的具体特征。学生不再是被动地接受知识，而是能够通过参与互动学习，加强对心脏功能以及超声影像特征的理解。比如，通过打

印出不同病理类型的心脏模型，学生能够观察到心脏瓣膜的变化、心肌厚度的变化，进一步理解临床超声影像的意义。这种互动式的学习方式也促进了学生的动手能力。在 3D 打印技术的帮助下，学生可以直接操控模型，探讨心脏的不同部位及其功能。通过实验与实践相结合的方式，学生能够更牢固地掌握超声影像的基本概念和技术要点。此外，3D 打印技术还能够提供可重复的学习材料，学生可以反复使用这些模型进行复习和实践，直至完全掌握相关技术和知识。在教师培训方面，3D 打印技术同样展现出了显著的优势。教师能够利用这些模型在授课时进行直观的演示，较好地展示超声影像分析的过程。通过使用 3D 打印的心脏模型，教师能够更生动地向学生展示各个心脏结构之间的相互关系及其在超声图像中的表现。这种教学方式有助于提高学生的理解能力，降低学习心脏解剖和超声影像分析的难度。

进一步来看，3D 打印技术的应用还促进了跨学科的合作。医学、工程和设计等专业领域的合作可以丰富教育内容。通过不同学科知识的交叉融合，学生能够在综合性学习中掌握必要的技能，加深对医学技术的整体理解。这种跨学科的思维方式，不仅提升了学生的专业素养，更为培养未来的医学人才注入了新的活力。除了教育层面的优势，3D 打印技术在心脏超声影像教学中同样展示出了良好的成本效益。虽然设备和材料的初始投资可能较高，但长远来看，3D 打印技术能够降低教学中的设备维护和更新成本，通过打印符合需求的模型，教学单位能够有效控制材料浪费，同时提升设备的使用率。在患者教育中，医生也可以利用 3D 打印的模型更好地向患者解释其心脏状况和治疗方案，从而提升患者的理解与参与感。

未来，随着 3D 打印技术的不断发展和普及，其在心脏超声影像教学中的应用前景将更加广阔。不断改进的打印技术、材料以及软件工具，将为教育提供更多的可能性。考量到 3D 打印在虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术结合后的潜力，学生未来将有机会在更为丰富和多维的学习环境中进行互动与模拟，进一步提高学习的深度和广度。

### 3.3D 打印技术的应用现状

#### 3.1 技术的高成本限制了其广泛应用

3D 打印设备以及所需的专用材料价格相对较高，许多教学机构在预算有限的情况下难以承担这部分费用。这使得一些医学院校和教学医院未能及时更新设备或材料，制约了课程质量的提升。

#### 3.2 技术操作的复杂性

虽然 3D 打印技术不断发展，但其操作仍需要具备一定的专业技能和工程背景。许多医学教师可能在传统超声影像教学方面非常优秀，但对 3D 打印技术的掌握并不充分。这种技术与医学知识的结合需要教师进行额外的培训和学习，而这在实际操作中

往往增加了时间和人力的成本，使得教学进程受到影响。

#### 3.3 数据获取及处理的规范性

在心脏超声影像的教学中，构建高质量的 3D 模型依赖于精准的影像数据。但是，由于当前超声设备和软件的多样性，不同厂商的影像数据格式各异，导致模型重建过程中的不一致性。此外，专业人员在数据处理时可能存在技术差异，这进一步增加了模型的可变性和复杂性。若数据处理不规范，最终生成的 3D 模型可能无法准确反映实际的解剖结构，从而影响教学效果。

### 4 3D 打印技术在心脏超声影像教学中的应用

#### 4.1 模型制作与应用

在心脏超声影像教学中，3D 打印的核心应用之一是制作心脏的实体模型，这种应用显著提升了医学教育的直观性和互动性。这些模型一般是通过处理患者的医学影像数据，如计算机断层扫描（CT）或磁共振成像（MRI），将其转化为可打印的三维数据。3D 打印技术逐层构建这些数据，最终形成精确的心脏实体模型。这个过程不仅使复杂的解剖结构变得具体可见，还允许在不同的尺度上对模型进行操作和观察，从而为学生提供更为全面的学习体验。通过 3D 打印技术制作的心脏模型具有极高的解剖准确性，这得益于医学影像的高分辨率数据。这些模型能够细致地再现心脏的每一个部分，包括心腔、心肌壁以及心脏瓣膜等关键结构。学生可以通过触摸和观察这些模型，更具体地理解心脏的构造和功能。此外，教师可以利用这些模型进行生动的讲解和演示，使复杂的解剖和生理知识点变得更容易掌握。更重要的是，基于真实患者的 3D 打印模型可以根据需要制作出各种病理状态的模型，这为教学提供了极大的灵活性。例如，可以制作出高血压导致的心室肥厚、心肌梗死后的瘢痕组织、以及不同类型心脏瓣膜病变的模型。这些病理模型不仅能帮助学生理解特定疾病在超声影像中的表现，还能让他们更直观地观察到病理状态对心脏结构的影响。通过对正常心脏模型和病理心脏模型，学生可以进一步理解心脏结构和功能之间的关联，提高诊断能力。

#### 4.2 提高学习效果

3D 打印技术所带来的立体感，使得学生可以从多个角度观察心脏模型，从而获得更全面的认识。这种多方位的观察能力不仅使学生能够更直观地理解心脏的复杂结构，也促进了他们对心脏功能的更深入认识。研究表明，使用 3D 打印模型的学生在心脏超声影像知识测试中的成绩显著提高，尤其是在对心脏结构的记忆和识别能力方面。相较于以往基于平面二维图像的学习方式，3D 模型的引入使得学生能够在真实的三维空间中进行思考和分析，极大地增强了学习效果。通过与实体模型的互动，学生能够更好地理解心脏各部位的连接及其功能。例如，在观察 3D 打印出心脏瓣膜时，学生能够清楚地看到瓣膜的运动状态与心脏的充盈情况。这种互动不仅限于观察，学生可以通过实际操作来模拟

超声影像的获取，进一步探讨不同心脏状态下瓣膜的开闭情况与起始状态之间的关系。这样的体验，使得学生在理论知识与实践技能之间建立了直接的联系。在操作模型的过程中，学生进行的反复实践，加深了对超声影像学习的印象。通过反复触摸和观察不同病理状态的模型，学生能够识别出正常与异常心脏结构之间的细微差异。这种动手实践不仅丰富了他们的学习体验，还有效提高了他们在实际临床环境中应用所学知识的能力。此外，模型的可重复使用性使得学生可以在不同的学习阶段随时复习，使得知识的巩固不再局限于课堂学习。

#### 4.3 模拟手术与患者教育

在医学教育中，教师可以利用 3D 打印的心脏模型来模拟真实的超声检查过程，为学生提供一个高度仿真的实践环境。在这种模拟场景下，教师可以详细演示如何正确使用超声器械，包括探头的放置位置、角度调整以及声束的优化等关键操作。通过直接在模型上进行演示，学生能够更直观地理解超声波如何在不同的心脏结构中传播和反射，从而获得更加清晰的影像。这种实践经验对于学生在未来的真实临床操作中至关重要，能够有效降低他们在面对实际患者时的紧张感与失误率。不仅如此，3D 打印的心脏模型还可以用于手术模拟训练。例如，在心脏瓣膜修复或置换手术中，学生可以在模型上反复练习手术操作，熟悉每一个手术步骤和器械的使用。通过在模型上模拟手术，学生不仅可以掌握手术技巧，还能学会如何在手术过程中应对各种突发情况。这种反复实践的机会，使得学生在进入实际手术室之前，已经具备了较为扎实的手术操作基础。此外，3D 打印模型还能根据不同患者的具体病理特征进行定制，使手术模拟更加贴近真实情况，进一步提升训练的针对性和有效性。除了在医学教育和手术训练中的应用，3D 打印的心脏模型在患者教育中也展现出了显著优势。传统的医患沟通通常依赖于医学影像或图表，这些方式对于没有医学背景的患者来说，往往难以理解。而通过 3D 打印的实体心脏模型，医生可以更直观地向患者解释其具体的病情。例如，医生可以向患者展示其心脏的病变部位、病变的严重程度以及手术计划等关键信息。患者通过实际触摸和观察模型，能够更清楚地理解自己的病情，并在手术前与医生进行充分的沟通和讨论。这种互动式的沟通方式，不仅有助于缓解患者的焦虑情绪，还能让患者更好地参与到治疗方案的制定过程中，为医患双方提供重

要的信息支持。

#### 5 3D 打印技术的发展前景

3D 打印技术在心脏超声影像教学中的发展前景广阔，随着技术的进步和医学教育需求的不断增加，其应用潜力愈加凸显。

首先，3D 打印能够制作出高度精确的心脏模型，这些模型不仅可以反映正常解剖结构，还能够模拟各种病理状态，从而帮助学生更好地理解心脏的复杂功能。未来，随着医学影像处理技术的进一步发展，3D 打印模型将能更快速、精确地反映患者的具体情况，为针对性学习提供重要支持。

其次，3D 打印的快速原型制作能力使得教学材料的更新和多样化成为可能。教师可以根据最新的研究成果和临床案例，随时定制新的模型，以适应课程内容的变化和学生的需求。这种灵活性将大大提升教学效果与学生的学习兴趣。

最后，3D 打印技术还可以与虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术相结合，提供沉浸式学习体验。学生能够在虚拟环境中与 3D 模型互动，进行更深入的学习和探索，这将极大提高他们在实际操作中的自信心和能力。

#### 6 结论

3D 打印技术为心脏超声影像教学提供了新的视角和工具，帮助学生在理解和掌握复杂的心脏解剖及其超声影像方面取得了显著进展。通过将 3D 打印融入教学，能够有效地提升学习效率，促进理论与实践的结合，进而提高学生的专业素养。未来，随着技术的不断发展，3D 打印将在医学教育领域扮演越来越重要的角色，为培养高素质的医学人才提供强有力的支持。

#### 参考文献：

- [1] 吕云落, 斯妍娜, 鲍红光, 等. 思维导图在围手术期床旁超声教学中的应用研究 [J]. 全科医学临床与教育, 2023, 21(06):523–526.
- [2] 陈晓波, 陈飞, 黄涌泉, 等. 整合教学法在先天性心脏病超声诊断教学中的应用 [J]. 中国继续医学教育, 2022, 14(24):23–28.
- [3] 曾炜, 周全中. 模拟教学法在心脏超声教学中的应用效果 [J]. 中国继续医学教育, 2022, 14(18):6–10.
- [4] 王丽. 阶梯式教学模式在心脏超声住院医师规范化培训中的探索 [J]. 科教文汇, 2022, (03):52–55.