

生物光学仿体的三维打印制备与表征系统

项目类型 国家重大科研仪器设备研制专项项目

项目批准号 81327803 起止年限 2014-2018



仪器简介 生物光学仿体的三维打印制备与表征系统将多种三维打印和影像技术整合到一个自动化生产线，用于制备和标定模拟生物器官和组织的仿生光学仿体。设备主体包括打印系统和表征系统两部分。打印系统集成旋涂、光固化及熔融堆积等多种三维打印模式，可以实现多尺度及非均质生物光学仿体的一体化打印。表征系统通过结构光、高光谱、激光散斑以及荧光等影像模态对生物仿体的结构功能和分子特性进行表征。设备使用特制的人造红细胞作为打印墨水，可以模拟生物组织的活性和氧合代谢。类似设备在国内外未见报道。

应用领域

- (1) 为医学光学仪器的标定以及跟其他医疗影像设备之间的配准融合提供多对比度和可溯源的仿体标准。
- (2) 为肿瘤等重大疾病的诊疗和手术规划提供个性化和精准化的仿真平台。
- (3) 为临床教学、野外急救及远程会诊等应用提供三维立体的病灶模型。
- (4) 为病理研究、药物研发以及治疗评估提供便携式体外实验平台。

产业化计划及需求

- 项目采用模块化设计，可根据市场需求分解并逐步产业化。较成熟的模块：
- (1) 手术规划仿体三维打印；
 - (2) 人造红细胞打印墨水；
 - (3) 便携式自灌注标准仿体；
 - (4) 血氧血流影像系统。每个模块需 300W 产品转化投资。

应用案例

- (1) 三维打印仿体成功用于连体儿手术规划（与国外儿童医院合作）；
- (2) 眼底视网膜仿体成功用于眼底相机的标定；
- (3) 人造红细胞墨水成功模拟了正常红细胞的有氧和乏氧特性；
- (4) 血氧血流影像已用于宫颈

技术指标

可制备仿体的最大尺寸：11 cm X 11 cm X 5 cm；最小特征尺寸：0.78mm（打印）及 10 μ m（掩埋）；打印最小层厚：10 μ m；仿体结构参数相对误差：<1%；光学参数相对误差 <10%。