



# 口腔材料与口腔数字化技术

## Dental materials and dental digital technology

王 勇

(北京大学口腔医学院·口腔医院口腔医学数字化研究中心；口腔修复教研室

国家口腔医学中心；国家口腔疾病临床医学研究中心；

口腔生物材料和数字诊疗装备国家工程研究中心；

国家卫生健康委口腔医学计算机应用工程技术研究中心

口腔数字医学北京市重点实验室，北京 100081)

【关键词】 口腔材料 数字化技术 数控切削 3D 打印

DOI : 10.11752/j.kqcl.2023.03.01

口腔临床数字化技术日益成熟和普及，对口腔临床诊疗的质量、效率提供了有益支撑，一定程度地降低对临床经验的依赖，可为年轻医生的快速成长提供技术支撑和帮助，助力我国基层口腔诊疗的技术同质化。与此同时，数字化技术辅助下的口腔椅旁诊疗也逐渐成为可能，可减少患者就诊次数，提供更友好的诊疗体验<sup>[1]</sup>。随着数字化技术与口腔医学的深入结合，基于数控切削和3D打印技术制作各类口腔假体及辅助治疗装置，已成为口腔医学数字化技术的重要应用领域，应运而生的各种新型“口腔数字化材料”也备受口腔医生关注，成为口腔材料学的重要发展方向之一。

从材料成型角度口腔材料可分为非定形材料（如印模材料、充填材料、骨粉、粘接剂等）、预成形材料（如正畸托槽、种植体、人工牙等）以及定制式成形材料（包括铸造、手工弯制、切削加工、3D打印加工等）。其中，与口腔数字化技术相关的材料一般是指定制式成形材料中的数控

切削加工（也称减法技工、减材制造）材料和3D打印加工（也称增材制造、快速成型）材料，按材料类型也可分为金属类材料、树脂类（高分子化合物）材料、陶瓷类材料等。通常来说工业批量预成的材料（块、盘等），其材料更均质、力学性能优于铸造工艺。3D打印技术，原材料利用率高，环境友好，有批量生产的优势，尤其适合形状复杂的成形加工，其力学性能与铸造相当，已成为工业制造领域的重点技术之一。下面结合数字化技术相关的材料种类和加工方式从两个维度进行阐述，系统梳理口腔数字化材料的分类，介绍各类型相关材料的力学特性和数字化加工工艺特点，以为数字化技术相关材料的临床应用及适应证选择提供指导。

文献报道，人类牙齿牙釉质和牙本质的主要力学性能如表1所示，口腔各类修复材料从仿生的角度来看，应与天然牙齿组织性能接近，从而避免应力中断（遮蔽），达到应力连续合理分布<sup>[2-3]</sup>。

### 1 口腔数字化陶瓷类材料

口腔数字化陶瓷类材料目前主要以切削和磨削加工（数控 Numerical Control）为主。可切削口

基金项目：国家重点研发计划（编号：2022YFC2405401）；

国家自然科学基金（编号：82071171、82271039）

通信作者：王勇，Email: kqcadc@bjmu.edu.cn