

3D 打印氧化锆的初步结论

除了已经在使用的减材加工方式之外，去年又提出了一种新的氧化锆使用方法，即 3D 打印。对此，德国慕尼黑大学牙科技工室负责人 Josef Schweiger 在德国精萃出版社《牙科技师》杂志（以下简称 QZ）上发表了他在增材制造领域中的经验。

QZ: 氧化锆打印在 2019 年德国科隆国际牙科展（IDS）上被呈现给大家。那么，这项技术目前处于一个什么样的阶段？相关系统是否已经可以应用了？

Josef Schweiger: 在 2019 IDS 上，来自奥地利维也纳的 Lithoz 公司展示了他们的 3D 打印系统 CeraFab 7500。该系统采用的是 LCM 技术（光刻陶瓷制造技术: Lithography-based Ceramic Manufacturing）。

基于掩模曝光原理，这项技术可以通过对光敏陶瓷浆料的选择性固化打印各种陶瓷，例如氧化铝、磷酸三钙或氧化锆。该方法可以形成一个由有机粘合剂和陶瓷颗粒组成的打印件。经过一个热处理过程，通过热解作用形成最后的状态，从而具备最终的材料特性。

QZ: 氧化锆陶瓷打印适用于哪些方面？

Josef Schweiger: Lithoz 公司的这种 LCM 陶瓷增材制造方法使用的是 3Y-TZP 材料，即 LithaCon 3Y 230。这种经典的氧化锆通常被用于制作冠桥基底，之后用硅酸盐陶瓷手动饰瓷。因此，这种氧化锆基底的透明度较低。尽管如此，使用 LCM 技术制作的全解剖式冠也可以获得不错的美观性，因为它能够很好地再现有棱角的冠边缘和带有锐利而自然的窝沟的咬合面（图 1）。在减材加工中需要增厚冠边缘，并且由于铣刀直径的限制，切削出来的咬合面窝沟圆钝，在这一点上增材制造展现了更多优势。

QZ: 牙科技师在打印后还需要做哪些后续的操作？

Josef Schweiger: 在增材制造过程之后，修复体还处于所谓的生坯（green body）状态。它还含有有机粘合剂材料，因此必须在下一步进行脱胶。该过程需要在 1000°C 下进行。这

Josef Schweiger 硕士
慕尼黑大学口腔医院修复门诊
Goethestr. 70
80336 München / 德国
josef.schweiger@med.uni-
muenchen.de



图 1

图 1: 带有支撑结构的打印冠经过烧结后的状态。



图 2

图 2: 在第二次烧结前（集结体状态），为冠进行个性化染色。