3Ｄ打印与铸造高氮钢性能对比

相比于传统加工工艺，３Ｄ打印技术可以简化义

齿加工工艺流程，使用软件建立牙齿模型后即可打

印出义齿（见图１、图２），实现快速、精准、经济、高效

地制作过程，主要可用于金属内冠、全冠，可摘局部

义齿支架，全口义齿基托等修复体的制作。本文概

述了３Ｄ打印钴铬合金在口腔修复领域的研究现状

和面临的问题，并对其应用进行了展望。

高氮钢，凭借其在多种腐蚀介质中展现的卓越耐蚀性能、优良的力学性能和出色的加工性能，已在生物能源、航空航天、石油化工、海洋工程以及生物医用等多个领域获得了广泛的应用。

作为一种近净成形的工艺，3D打印能够直接生产出高尺寸精度和低表面粗糙度的最终零件，相比于传统加工工艺，3D打印技术可以简化加工工艺流程，使用软件建立模型后即可打印，因此对于医用器件等单个或小批量生产，3D打印成为了一种经济高效的工艺选择。间隙保持器作为一种典型的小批量、个性化医用制品，若采用3D打印工艺进行高氮钢间隙保持器的加工，不仅能够降低成本，还能显著提高加工效率，从而为医用高氮钢的临床应用提供一种新的途径。

3D打印利用激光或电子束作为热源，在密闭的空间内和惰性气体的保护下，将粉末材料逐层熔化并叠加，从而构造出所需的制品。与传统的铸造钴铬合金相比，3D打印材料的微观结构，包括其组织结构、晶粒大小以及所体现的材料性能，可能会有所不同。为了深入研究这些问题，国内外学者已经进行了大量研究，并得出结论：在适当的工艺参数下，3D打印钴铬合金制品的多项性能优于或相当于铸造态。

目前临床上广泛使用的医用316L奥氏体不锈钢在长期的使用过程中仍然面临腐蚀或磨蚀问题。高氮不锈钢在满足医学标准所规定的耐腐蚀性和生物相容性的条件下综合性能更加优异。特别地，倪国龙[1]等学者探讨了选择性激光熔化（SLM）成形过程中的工艺参数。研究结果表明，通过SLM成形的试样在抗拉强度、屈服强度以及伸长率等性能方面均优于铸造件。另一方面，Schwindling等学者将SLM成形的CoCr合金与铸造态钴铬合金进行了对比研究，进一步证实了3D打印技术在材料性能方面的优势。

这些研究成果为3D打印高氮不锈钢义齿支架提供了有力的理论支持。通过优化工艺参数，我们可以期待获得具有优异性能的义齿支架，从而为医用高氮不锈钢的临床应用开辟新的前景。

[1]倪国龙. 高压气雾化法高氮钢粉末的制备及SLM成形基础研究[D].华北理工大学,2022.DOI:10.27108/d.cnki.ghelu.2021.000003.