3D 打印 TC4 椎间融合器的多孔结构研究

一. 成果完成人及所在单位： 伊明扬，机械与汽车工程学院 指导教师：葛晓宏

二. 成果简介：

本成果将金属 3D 打印技术与多孔结构参数化设计技术相结合，通过改变设计参数无序值来改变多孔单元的排布，改变多孔结构形貌，研发成功具有优良力学特性及满足骨长入孔隙区间的椎间融合器。并提出了六种无序值（0%＜20%＜40%＜60%＜80%＜100%）下多孔结构的形貌特征及其之间的变化规律，总结出适合医疗植入物力学特点的无序度值参考范围。本成果解决了现行椎间融合器刚度较大、骨长入效率较低等问题，对医疗植入物多孔结构的设计、成型及性能检测分析提供了一套开发方法和典型案例。

三. 主要研究内容及创新点：

在德国 materialise 公司 3-matic 设计软件和德国 EOS 公司金属 3D 打印技术及 M290 设备基础上，采用现代设计及实验技术，构建和成型六种无序值多孔结构；利用扫描电镜采集六种模型的微观形貌，分析建立微观特点及其与无序度值的关系，（如图 1），寻求并验证接近人体骨骼骨小梁的结构；对六种结构模型进行压缩试验，在 0%和 20 无序值下，失效裂痕明显，压缩曲线（图 2）出现多个波峰波谷，在 40%、60%、80%、100%无序值下，失效裂痕界限模糊，压缩曲线不在出现波峰波谷交替变化现象。运用 3D 打印技术成型具有多孔结构的椎间融合器，采用 CT 检查产品结构完整，没有出现明显的缺陷。

本成果采用激光选区熔化金属 3D 打印技术解决了传统技术生产椎间融合器刚度较大、骨长入效率较低等问题，开发出一套医疗植入物多孔结构的设计、成型及性能检测分析方法

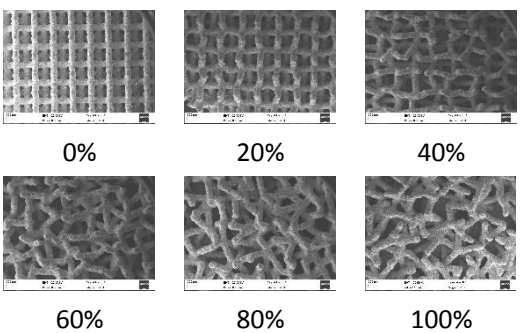


图 1 多孔结构微观形貌

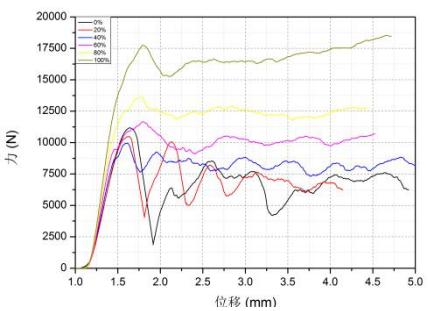


图 2 多孔结构压缩测试曲线



图 3 椎间融合器

四. 主要研究成果及应用情况

项目研究相关成果已在依托单位厦门医疗器械研发检测中心应用于钛合金椎间融合器的开发（图 3）完成研究生毕业论文一篇。

联系人：伊明扬 电话：13074890191 Email:750462850@qq.com