2022年招生计划

六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1.博士论文研究方向： 增材制造；生物3D打印技术

选题类别：☐基础性研究 ■应用性研究 ☐工程技术攻关研究
☐新开辟的研究方向 ☐已有研究方向的继续 ☐其他

2.博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

眼角膜承担着眼球重要的保护和屈光功能，角膜疾病很可能会引发视力障碍。目前，安全有效的角膜供体匮乏，利用生物材料构建组织化工程角膜是十分有效的解决方法。角膜基质由平行的胶原纤维板层构成，可在基质层上培养特定细胞完成其他层的构建。胶原作为角膜基质的重要组成成分，具有很好的生物相容性，同时胶原纤维也有很强的力学性能，是制备角膜供体的首选材料之一。生物3D打印可以使用高粘度胶原，根据患者的实际需求定制角膜形状，对于健康医学具有重要的意义。

本课题以打印胶原材料制造角膜基质为研究目标，主要研究内容如下：

1）分析人类角膜基质的结构特性、材料特性和光学特性，优化选择角膜基质胶原材料及其配比；

2）通过建模仿真，研究生物打印工艺参数对角膜基质形状精度和透光性的影响规律，以及打印过程中胶原材料的应力应变对透光性的影响规律，确定角膜基质的打印方式和打印参数；

3）开发高精度生物3D的打印工艺和装置。通过集成不同的打印工艺和所开发的胶原生物材料特点，确定采用挤出打印方式或喷墨打印方式，具有高精度成形能力。

4）打印完成的角膜基质进行透光性检测及生物相容性评价实验，探索材料参数、喷嘴直径和打印速度等工艺参数以及入射光波长对胶原基质透光性的影响规律；

5）打印完成的角膜基质，添加生物细胞进行培养实验，研究了生物材料及打印过程对细胞活性的影响规律，以及培养过程对于角膜基质透光性、强度等的影响规律，为角膜基质生物打印的工艺参数选择奠定基础。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

横向课题。