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： 强激光聚焦与焦斑匀滑复合自由曲面的磁流变动态加工方法研究

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

聚焦透镜与连续相位板元件是激光惯性约束聚变(ICF)中实现强激光系统精密聚焦和靶点光强匀滑控制的关键器件，但当前两个元件独立结构设计和制造不仅加工效率低且成本高，而且终端光路系统的装调与维护难度大。为此，本课题开发兼具激光聚焦和靶点光强控制复合功能的新型光学元件，研究自由曲面连续相位板与聚焦非球面的功能融合结构复合设计理论以及高陡度和大相位深度自由曲面的分层控制方法，并提出基于相位深度误差定量控制的复合自由曲面高精度磁流变抛光工艺方法，本项研究工作可为我国大光学工程建设提供更优质的关键核心光学元器件支持，科学研究意义和工程价值重大。

主要研究内容如下：1）聚焦非球面透镜与连续相位匀滑自由曲面的功能融合与复合结构设计；2）宽范围去除能力的磁流变动态去除函数模型建立与实验研究；3） 复合自由曲面的磁流变位相深度分层控制抛光理论与工艺；4）光学聚焦与连续相位匀滑功能复合自由曲面的精密检测技术。

本课题的创新之处：1）研制新的激光惯性约束装置终端光学系统用高性能功能复合光学元件；2）针对复合自由曲面曲率连续变化导致的磁流变抛光斑形貌时变与去除频段的不确定性问题，建立基于磁流变抛光斑工具轮廓与曲面复杂周期的分频段匹配关系模型，提出多周期复杂自由曲面的抛光斑动态选取与加工方法；3）提出基于相位深度误差定量控制的复合自由曲面高精度磁流变抛光工艺方法。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

课题来源于国家自然基金面上项目“强激光聚焦与焦斑匀滑复合自由曲面的磁流变动态加工方法研究”，研究期限：2022.01-2024.12，项目号：52075507，研究经费：58万元。