

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： 复合材料缺陷大面积扫描红外热波成像智能检测技术

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

随着航空航天飞行器飞速发展，高性能复合材料（碳纤维增强复合材料、蜂窝结构）使用越来越多，为航空航天飞行器发展带来了机遇，同时也面临巨大挑战。复合材料因组份多样性、各向异性及制造过程中工艺不稳定性，导致复合材料在制备工艺研究、结构设计与制造及服役使用阶段易产生各种缺陷或损伤。在复合材料制备过程中，内部容易产生气孔、疏松、分层和脱粘等缺陷，而对于使役阶段（强度考核验证及服役阶段），在动载、侵蚀、湿热环境及冲击碰撞下会造成各种分层、脱粘、积水、老化或剥蚀及撞击损伤等，特别低速冲击下，复合材料损伤情况目视不可见，其潜在危险很大，易于造成复合材料内部却出现大量纤维断裂、分层、脱粘等缺陷和损伤，显著降低了其承载能力，需要及时检出与修补。因此，亟需一种自动化、大面积、快速可靠及非接触无损检测技术，解决碳纤维复合材料内部缺陷成像与无损检测中缺陷难以判定与尺寸识别难题，深入开展面向复合材料缺陷的大面积扫描红外热波成像智能检测技术，为提升复合材料诊断提供重要保证，具有重要科学意义与实际应用价值。

主要研究内容

- 1. 移动线型热流作用CFRP复合材料的温度模型建立及仿真；
- 2. 移动热波时/空演变特性、时/频域特征及其快速提取算法；
- 3. 缺陷几何特征参数（尺寸、位置及面积）智能识别算法；
- 4. 自动化大面积线扫描红外热波成像智能检测系统开发；
- 5. CFRP内部缺陷线扫描红外热波成像检测试验与智能判读技术。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国防工业技术基础项目

2020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： 金属增材制造过程在线监控基础与方法研究 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 为了满足金属增材制造质量与性能控制对制造过程在线监控方的迫切需求，开展金属熔化凝固过程辐射光谱学机制与演变特征、熔池状态与演变的在线红外热辐射/光学成像及辐射/诱导光谱等监控方法研究；揭示金属增材制造过程移动熔池冶金行为与状态演变的物理化学机制与辐射光谱学表征的科学实质；突破增材制造的金属熔池状态与演变、形貌在线监控等关键技术；建立金属结构成形质量、微观组织及力学性能与熔池温度、光学形貌、辐射发光谱及诱导光谱等特征融合的映射关系；为金属增材制造质量与性能控制提供技术支撑。 1) 增材制造熔化与凝固过程辐射光谱学理论及演变特征 2) 增材制造过程熔池状态的红外热辐射/光学成像在线监控方法 3) 增材制造过程熔池演变的辐射发光与诱导光谱在线监控方法 4) 增材制造过程的多源数据融合在线智能感知理论与方法
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 黑龙江省科技计划项目

七、招生计划申报导师确认

表中所填内容经本人确认属实。

导师签字：年 月 日

八、所在单位党支部意见：

党支部书记签字：年 月 日

九、所在院（系）党委（党总支）意见：

☐ 同意申报 ☐ 不同意申报

党委（党总支）书记签字：年 月 日

十、院（系）意见

☐ 同意招生计划，且建议给予 个博士生招生名额

☐ 不同意招生计划

其他需要特殊说明事项：

院长（系主任）签字：年 月 日

十一、研究生院审核备案意见

负责人签字（盖章）：年 月 日