

2023年招生计划
三、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介
<div>1. 博士论文研究方向： 刚挠PCB板老化损伤的光-热-声融合视觉智能检测技术</div> <div>选题类别：<input type="checkbox"/>基础性研究 <input checked="" type="checkbox"/>应用性研究 <input type="checkbox"/>工程技术攻关研究</div> <div><input type="checkbox"/>新开辟的研究方向 <input type="checkbox"/>已有研究方向的继续 <input type="checkbox"/>其他</div>
<div>2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介</div> <p>针对航空航天尖端装备电路中的新型刚挠性PCB板在役过程中随极端环境变化出现的老化损伤（如PCB板分层、老化烧蚀等）的快速可靠检测需求，亟需开展刚挠性PCB板老化损伤的在线原位智能检测与诊断技术研究。深入研究刚挠性PCB板极端环境老化损伤机制，揭示其状态及性能演变规律；研究刚挠性PCB板老化损伤的光-热-声融合视觉检测方法，研制小型自动化光-热-声融合视觉智能检测系统，建立刚挠性PCB板典型老化损伤的光热/光声特征图谱；研究基于机器学习与人工智能的老化损伤智能检测与识别技术，建立刚挠性PCB板老化损伤特征的卷积神经网络模型，实现老化伤状态、特性、尺度及位置的智能识别与判读；开展刚挠性PCB板老化损伤的光-热-声融合视觉智能诊断应用研究，确定光-热-声融合视觉检测适应性、局限性、检测能力及性能预测等。光-热-声融合视觉智能检测技术为极端环境下刚挠性PCB板老化损伤检测、诊断及性能评价提供了重要手段，为进一步提升尖端装备电路板可靠性及质量具有重要研究意义与实际应用价值。（2）研究内容：1）刚挠性PCB板老化损伤机制及性能表征与评价方法；2）刚挠性PCB老化损伤的热波扩散与声波传输模型与仿真；3）光-热-声融合视觉自动化检测系统及典型损伤检测工艺；4）刚挠性PCB板损伤老化特征的智能识别与性能诊断。</p>
<div>3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况</div> <p>国防工业技术基础项目</p>

三、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： 金属激光3D打印增材制造成形质量新型无损检测与控制技术

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

金属增材制造已由快速原型制造转向真实零件制造，特别在航空航天领域得到应用。金属粉末特性、工艺参数及环境氛围等显著影响金属增材制造成形零部件的质量、性能及加工效率。开发具有相关感知的在线无损检测与评价技术，为保证金属增材制造成形零部件质量的一致性（控形/控性）提供了必要手段，对进一步提升金属复杂零部件激光3D打印增材制造技术水平具有重要意义。(2) 主要研究内容：1) 金属增材制造成形冶金缺陷在线无损检测方法（包括光热成像/光学层析成像、电磁及激光超声等）；2) 激光选区熔化金属增材制造成形的典型冶金缺陷成形机理；3) 缺陷尺度特征可探测性及其无损检验特性； 4) 金属增材制造过程的在线检测信息与性能/功能之间的关联性。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

173重点项目子课题