研究提出多源信号融合与机理引导的金属增材制造监测方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40323.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究提出多源信号融合与机理引导的
金属增材制造监测方法。
近日，中国科学院合肥物质科学研究院提出金属增材制造中多源信号融合与机理引导的全新范式，能够显著提升缺陷识别精度，为激
光粉末床熔融（LPBF）过程低成本、规模化、高精度在线监测，提供理论支撑与技术方案。

近年来，熔池状态监测已成为揭示LPBF
工艺动态演化规律、解析熔化机理、预测成形缺陷的核心技术。然而，现有研究多依托熔池图像与深度学习算法开展端到端智能监测，鲜有通过多源数据融合实现熔池数据生成的探索；同时，面向LPBF
工艺的低成本监测研究尚未得到充分关注，尤其缺乏机理知识引导与数据驱动建模相融合的研究。

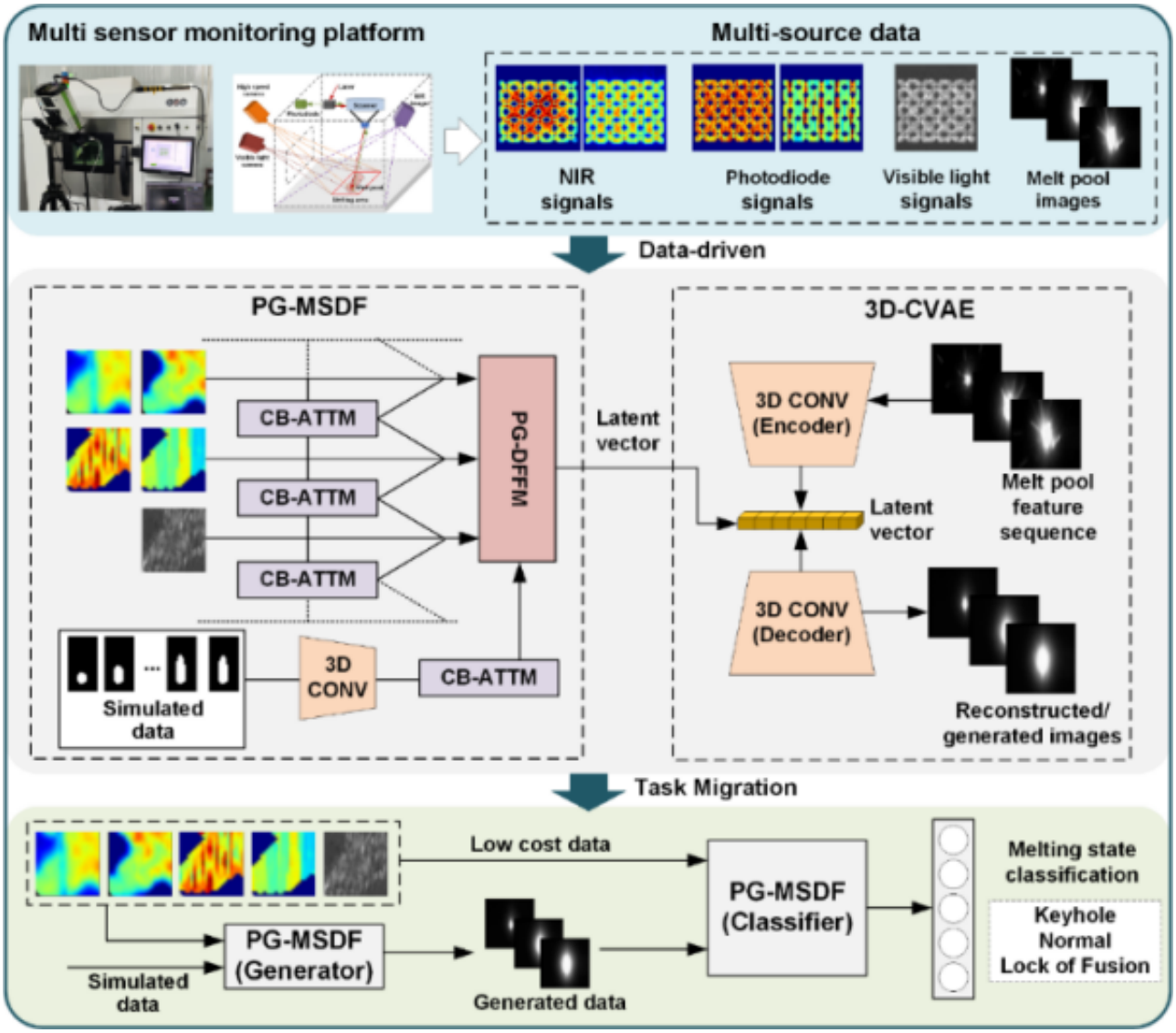
基于此，研究团队构建了一种机理引导的多源数据融合模型，实现了熔池图像序列的高精度生成。该模型通过物理引导多源融合，生成熔池图像并迁移用于孔隙识别，能够在浅层完成近红外、光电二极管及可见光信号成对信息高效交互与自适应赋权，在深层通过查询矩阵编码、特征融合与差分运算实现全局特征深度聚合，从而提升多源特征提取与融合能力。同时，通过引入物理引导多模态融合分支，将数值模拟熔池信息转化为可学习权重，在深层网络中实现机理知识的显式嵌入与异质融合，完成高保真熔池图像重构。
团队还将所生成的熔池
数据作为先验信息开展任务迁移学习，构建LPB
F

。

该研究构建了面向LPBF
低成本过程监测的机理引导多源数据融合方法，覆盖熔池数据生成至熔化状态识别的全流程，有望支持多设备协同一体化生成。

相关研究成果发表在*Additive*
*Manufacturing*上。研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金的支持。

论文链接



机理引导的多源信号融合总体框架

研究团队单位：合肥物质科学研究院

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发