

制造业技术动态

2023 年第 6 期（总第 68 期）

目录

【研究趋势】	1
航空装备激光增材制造技术发展及路线图	1
智能制造预测性维护标准体系研究与应用	7
【行业资讯】	14
新型电机将电动汽车效率提升到更高水平	14
通过 3D 打印将传感器集成至旋转机构中	16
丹佛斯新型数字液压系统瞄准挖掘机	18
大型强子对撞机技术加速氢飞机开发	21
人工智能诊断可将 EV 维修速度提高 40%	22
可用于机器人的基于聚合物的软触觉传感器	24

【研究趋势】

航空装备激光增材制造技术发展及路线图

【关键词】激光增材制造;金属材料;飞机;航空发动机;发展路线图

【摘要】激光增材制造支持结构设计创新、快速研制和验证,是当前航空装备领域最具代表性的增材制造方法,其中激光选区熔化主要应用于复杂精密功能结构的精确近净成形制造,激光直接沉积主要用于大尺寸复杂承载结构的制造。为支撑航空领域增材制造技术发展的战略布局,本文对激光增材制造现状和发展趋势进行梳理,指出增材制造发展重点必然会转向产品的冶金质量、力学性能及其稳定性控制方面,增材制造设备的在线监测、参数自整定控制等智能化功能的研究开发正成为设备的研发热点,基于损伤失效分析、寿命预测研究的增材制件力学行为研究以及基于元件、特征结构的性能考核验证技术,开始引起工程应用部门的关注。在对技术发展趋势分析的基础上,提出 2035 年航空领域激光增材制造技术发展目标和相应的政策和环境支撑、保障需求,并给出 2035 年技术发展路线图建议。

激光增材制造是当前航空装备领域最具代表性的增材制造方法,主要包括以粉床铺粉为技术特征的激光选区熔化和以同步送粉为技术特征的激光直接沉积。

1 激光增材制造的工艺原理及特点

激光选区熔化(SLM)基于分层叠加制造原理,利用高能量激光束逐层熔化金属粉末成形复杂结构金属零件如,如图 1 所示。

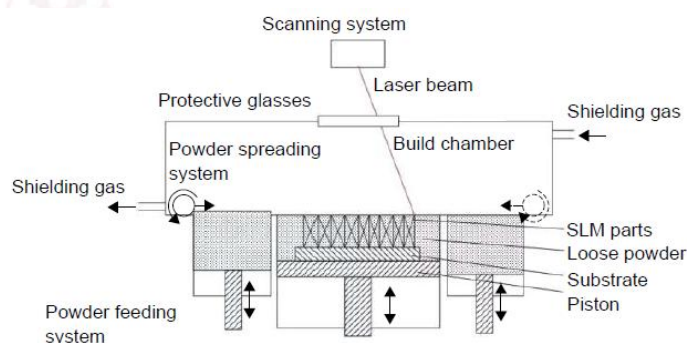


图 1 激光选区熔化(SLM)示意图

激光直接沉积工艺如图 2 所示。目前激光选区熔化主要应用于小尺寸或中等尺寸复杂精密结构的精确近净成形增材制造,结构的功能属性一般大于承载属性。