

中国发明协会 2026 年度“发明创业奖”—成果奖

拟提名项目公示

一、项目名称：增材制造薄壁件原位监测与形性调控技术

二、提名单位：武汉科技大学

三、提名奖别及等级

中国发明协会 2026 年度“发明创业奖”—成果奖一等奖

四、完成人

1. 林昕 武汉科技大学
2. 朱鲲鹏 中国科学院合肥物质科学研究院
3. 亢红伟 湖北三江航天红阳机电有限公司
4. 王维新 湖北三江航天红阳机电有限公司
5. 朱海红 华中科技大学
6. 周鑫 中国人民解放军空军工程大学

五、项目简介

针对航空航天薄壁结构增材制造中“又大又薄”矛盾导致的成形稳定性差、精度控制难、易产生裂纹及热变形等科学难题，本项目系统开展了原位监测、热行为管控与应力消除研究，阐明了逐层熔凝过程中热循环与应力演化规律，揭示了工艺参数窄窗口、复杂散热路径及多激光交互作用对成形质量的耦合影响机制。发明了基于原位监测的智能闭环控制技术，实现温度/应力场动态感知与实时反馈调节，突破“经验试错”局限；建立了仿真驱动与 AI 融合的工艺设计方法，

发展了原位缺陷监测、数字孪生、光束调控加热及双激光分区扫描等策略，显著抑制翘曲、开裂与表面缺陷，有效提升大型薄壁回转曲面构件（蒙皮、机匣、燃料贮箱等）的成形稳定性与精度，为新一代运载装备高性能薄壁件可靠增材制造提供关键技术支撑。

六、知识产权情况

序号	知识产权(专利、标准、软著)类别	知识产权(专利、标准、软著)具体名称	证书编号
1	中国发明专利	一种选择性激光熔化成形实时监测装置及实现方法	ZL202110457419.X
2	中国发明专利	一种适用于增材制造零件的应力调整方法	ZL201810325510.4
3	中国发明专利	一种异型悬垂内流道结构件 SLM 成形方法	ZL202111679283.3
4	中国发明专利	一种原位/在线监测大区域熔池飞溅的纹影系统	ZL 202410410531.1
5	中国发明专利	基于多源异构数据的激光增材制造过程的在线监测方法	ZL201910204707.7
6	美国专利	Schlieren system for in-situ/online monitoring of spatter in large area molten pool	US 20250314878B2
7	美国专利	Method for constructing digital twin system for additive manufacturing process with lifecycle data management	US12412010B1
8	中国发明专利	一种增材制造设备或工艺性能的量方法	ZL201510939199.9
9	中国发明专利	一种激光选区熔化技术原位质量综合评价方法	ZL202110303916.4
10	航天标准	基于 SIMUFACT ADDITIVE 选区激光熔化成形工艺仿真分析方法	Q/Sh 2880-2025