

---

# 新型复合工艺 实现高强铝合金组织性能协同提升

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40044.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！*

新型复合工艺实现高强铝合金组织性能协同提升。近日，西安建筑科技大学冶金工程学院教授王强团队在《增材制造》上发表研究论文。团队创新性地采用激光辅助冷喷涂（Laser-Assisted Cold Spray, LACS）固态增材制造技术，结合非等温退火热处理策略，系统揭示了严重塑性变形条件下时效硬化铝合金的微观组织-析出行为-力学性能耦合关系。

高强铝合金因其优异的比强度和可热处理特性，广泛应用于航空航天、高端装备制造等领域。然而，传统熔融增材制造技术在加工此类材料时，容易产生粗大柱状晶和热裂纹等问题，严重制约了材料性能与工程应用。

工艺及模拟示意图。西安建筑科技大学供图

---

研究表明，激光热能与高速颗粒动能的协同耦合作用，可成功构建具有超高致密度和双峰晶粒结构的高强铝合金复合沉积层。激光预热显著改善了颗粒间结合质量和组织均匀性，为后续热处理提供了理想组织基础。同时，冷喷涂过程中引入的大量位错为析出相提供了优先形核位置，而局部瞬态热效应则促进了溶质扩散与  $\beta$ -MgZn<sub>2</sub> 强化相形成，实现了对传统析出行为的精准调控。

该研究首次提出了固态增材制造-变形继承组织-可编程热处理协同调控的思路，为热敏高强铝合金的组织性能设计提供了新的理论基础与技术路径，对于推动高性能铝合金在航空航天增材制造领域的应用具有重要意义。（来源：中国科学报 李媛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.addma.2026.105248>

作者：王强等 来源：《增材制造》

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](https://www.iikx.com)转发