合肥研究院3D打印抗中子辐照钢研究取得新进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5454.html

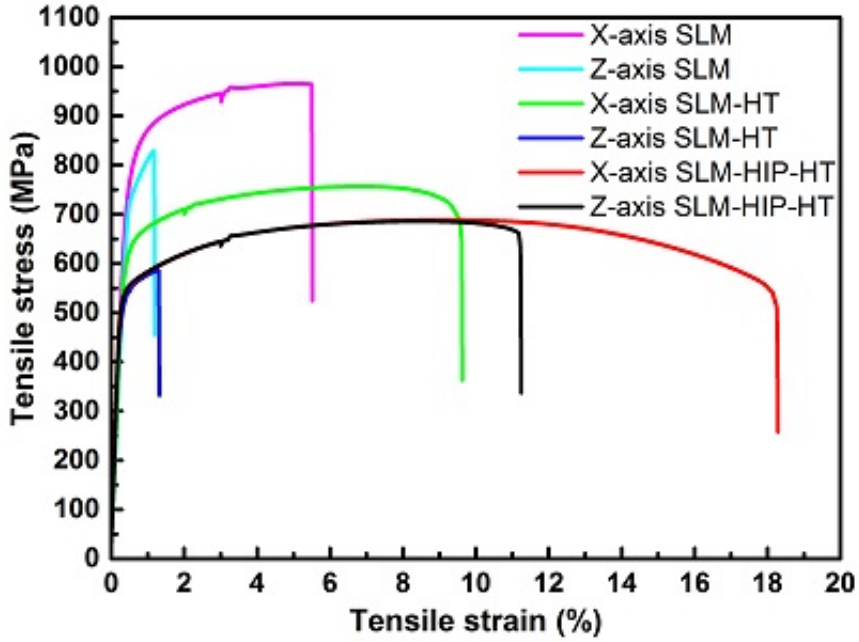
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

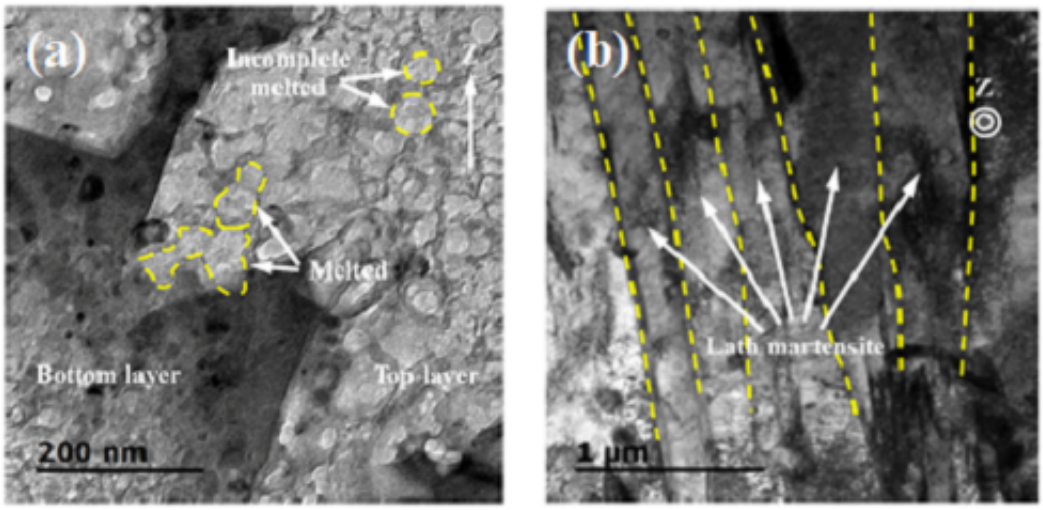
合肥研究院3D打印抗中子辐照钢研究取得新进展。近期，中国科学院合肥物质科学研究院核能安全技术研究所在3D打印中国抗中子辐照钢(简称“ CLAM钢 ”)研究方面取得新进展。研究人员采用热等静压结合调质热处理方法，解决了3D打印材料中存在的微缺陷及各向异性问题，获得了高强韧性的3D打印CLAM钢，相关成果发表在国际期刊Journal of Nuclear Materials上。

3D打印技术在制备小型化复杂构件方面具有独特优势。CLAM钢是核能安全所团队牵头研发的具有自主知识产权的中国抗中子辐照钢，可用于聚变堆、聚变裂变混合堆和裂变铅基堆等先进核能系统。此前，核能安全所团队已利用选区激光熔化技术实现了CLAM钢聚变堆包层第一壁样件的3D打印。但由于3D打印具有层积成型的特点，成型后的材料存在力学性能各向异性以及较多微缺陷，强韧性是性能短板，可对材料的服役安全性产生严重影响。

为解决这一问题，研究人员采用热等静压(HIP)结合调质热处理方法对3D打印的CLAM钢进行处理。结果表明，在HIP的1150°C高温及150MPa高压作用下，实现了3D打印材料各向异性的消除，以及熔合不良等微缺陷的塑性变形弥合。同时，结合调质热处理获得了回火马氏体组织，实现了材料强度和韧性的良好匹配。研究结果为3D打印高性能部件提供了重要的材料支撑和技术保障。

该研究得到国家重点基础研究发展计划、中科院百人计划、国家自然科学基金和安徽省自然科学基金等的资助。





3D打印CLAM钢在不同方向拉伸性能及HIP与调质处理前后组织TEM图像

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