

新研究揭示钛合金高温断裂行为

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28993.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！

新研究揭示钛合金高温断裂行为。

华南理工大学机械与汽车工程学院教授王智团队与新加坡南洋理工大学教授Upadrasta Ramamurty团队合作，研究揭示了均匀 β 相韧带分布对双相片层组织钛合金的高温断裂行为和疲劳行为的影响机理。相关成果近日在线发表于《材料学报》（Acta Materialia）。

论文共同通讯作者王智表示，该研究揭示了L-PBF打印态（近全马氏体）和退火态组织（ $\alpha + \beta$ 片层）的形成，以及其与拉伸性能、断裂韧性和疲劳裂纹扩展行为的关系，并剖析了 $\alpha + \beta$ 片层组织中 β 相韧带在合金强韧化中的关键作用。

增材制造（3D打印）是智能制造时代的关键技术之一。增材制造钛合金技术能够制造出形状复杂、精度高、性能优良的构件，并大大缩短制造周期、降低制造成本，已成为航空航天等先进制造领域的关键核心技术。为了广泛应用该技术，科学家需要深入理解该类构件在高温下的断裂韧性、抗疲劳裂纹扩展等损伤容限性，但国内外均缺乏相关研究。

该研究发现，打印态合金形成粗大柱状初生 β 晶粒，在 β 晶粒内部形成精细亚稳态马氏体组织，在马氏体组织中存在高密度位错、层错和孪晶等。当退火后，板条间析出 β 相韧带，转为 $\alpha + \beta$ 片层组织，尺寸依然保留打印态快冷的细小特征。

论文第一作者、华南理工大学博士研究生谢美燊表示，随着力学性能测试温度的增加，打印态合金强度下降，断裂韧性则先增后降。退火导致合金在室温和高温下强度降低，但延伸率、断裂韧性均有所提高。

该研究表明，均匀 β 相韧带分布对双相片层组织钛合金的高温断裂行为和疲劳行为具有关键影响。这一科学机理能够促进航空发动机关键复杂构件等的快速研发和应用，提升增材制造钛合金航空航天高端零部件的使用寿命和环境适应能力。

王智表示，该研究为增材制造钛合金的断裂失效行为研究提供了技术和理论指导，推动提升航空增材制造关键技术能力。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.actamat.2024.120211>

作者：王智等 来源：《材料学报》

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