科学家发现金属裂纹可自动修复

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23746.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！

科学家发现金属裂纹可自动修复。

科学家首次目睹了金属碎片在没有任何人为干预的情况下断裂，然后融合在一起，这一过程推翻了基本的科学理论。如果这种新发现的现象能够被利用，可能引发一场工程革命——自我修复的发动机、桥梁和飞机可以逆转磨损造成的损害，从而更安全、更耐用。

7月19日，美国桑迪亚国家实验室和得克萨斯农工大学联合研究小组在《自然》上描述了他们的这一发现。

桑迪亚国家实验室材料科学家BradBoyce说:我们已经证实，金属有自己内在的、自然的自我愈合能力，至少在纳米级疲劳损伤的情况下是这样。

疲劳损伤是机器磨损并最终损坏的一种方式。反复的应力或运动导致微观裂纹的形成。随着时间推移，这些裂纹会生长和扩散，直至断裂。

Boyce团队看到的消失的裂缝就是以纳米为单位的微小但重要的裂缝。

从电子设备的焊点到汽车发动机再到桥梁，这些结构经常由于循环载荷而发生不可预测的故障，从而导致裂纹的产生和最终的断裂。Boyce说，当故障发生时，我们必须面对换新产生的成本和时间损失，在某些情况下，甚至还有人员伤亡。这些故障对美国的经济影响每年以数千亿美元来衡量。

虽然科学家已经创造了一些自修复材料——主要是塑料，但自修复金属的概念在很大程度上仍存在于科幻小说中。

金属裂纹只会变得更大，而不是更小。即使是我们用来描述裂纹生长的一些基本方程也排除了这种自愈的可能性。Boyce说。

2013年，时任麻省理工学院材料科学与工程系助理教授、现任得克萨斯农工大学教授MichaelDemkowicz开始研究传统材料理论。他发表了一项基于计算机模拟结果的新理论，该理论认为，在某些条件下，金属应该能够焊接由磨损形成的裂纹。

由桑迪亚国家实验室和美国洛斯阿拉莫斯国家实验室联合运营的综合纳米技术中心则在无意中发现，Demkowicz的理论是正确的。

现为田纳西大学副教授的KhalidHattar和现在能源部核能办公室工作的ChrisBarr在桑迪亚国家实验室工作时有了这一发现。当时，他们只是想使用他们开发的一种专门的电子显微镜技术评估裂纹是如何在纳米尺度铂片中形成和扩散的，该技术可在金属末端以每秒200次的速度对其反复拉扯。

令人惊讶的是，实验开始约40分钟后，损伤发生了逆转。裂缝的一端融合在一起，仿佛在倒退，没有留下以前受伤的痕迹。随着时间推移，裂纹沿着不同的方向重新生长。Hattar认为这是前所未有的洞见。

当然，听到这个消息我很高兴。Demkowicz说。然后，这位教授在计算机模型上重现了这个实验，证实了在桑迪亚国家实验室看到的现象与他多年前提出的理论是一致的。

关于金属自修复过程还有很多未知数，包括它是否会成为制造业中的实用工具。

这些发现在多大程度上具有普遍性，很可能成为广泛研究的一个课题。Boyce说，我们展示了这种情况在真空中的纳米金属中发生，但我们不知道这种现象是否也会在空气中的常规金属中存在。

然而，尽管存在种种未知，这一发现仍然是材料科学前沿的一次飞跃。

Demkowicz说:我希望这一发现能够鼓励材料研究人员认识到，在适当的情况下，材料能够做到以前从未预料到的事情。(来源：中国科学报 文乐乐)

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-023-06223-0

作者：Brad Boyce 来源：《自然》

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