

## 深度学习以评估机械性能

发布时间: 2020-05-13 01:24 所属栏目: [\[资讯\]](#) 来源: 站长网

**导读:** 测试材料某些机械性能的标准方法是尖刺它们。这种压痕技术可以根据材料的穿透深度, 提供有关材料如何响应该点的力的详细度量。随着过去二十年来纳米技术的进步, 压痕力的测量分辨率可以达到十亿分之一牛顿的量级(该力的大小近似等于您握持中型苹果时所感

测试材料某些机械性能的标准方法是尖刺它们。这种“压痕技术”可以根据材料的穿透深度, 提供有关材料如何响应该点的力的详细度量。

随着过去二十年来纳米技术的进步, 压痕力的测量分辨率可以达到十亿分之一牛顿的量级(该力的大小近似等于您握持中型苹果时所感受到的力), 尖端的穿透深度可以捕获到小至纳米的分辨率, 即人发直径的约 1/10 万。此类仪器化的纳米压痕工具为探测包括金属和合金, 塑料, 陶瓷和半导体在内的多种材料的物理性质提供了新的机会。



但是, 虽然包括纳米压痕在内的压痕技术可以很好地测量某些性能, 但它们在探测材料的塑性时会显示出较大的误差, 例如, 如果您将拇指按入一块愚蠢的腻子并离开, 则会发生永久变形。凹痕, 或用手指永久弯曲曲别针时。这种测试在各种工业应用中都非常重要, 包括金属结构的常规和数字制造(3-D 打印), 工程零件的材料质量保证以及性能和成本的优化。但是, 传统的压痕测试和提取关键特性的现有方法可能非常不准确。

现在，由来自麻省理工学院，布朗大学和新加坡南洋理工大学(NTU)的研究人员组成的国际研究团队开发了一种新的分析技术，该技术可以提高用仪器压痕对金属材料的机械性能的估计，最多可提高 20 倍。比现有方法具有更高的准确性。他们的发现今天在《美国国家科学院院刊》上进行了描述，该论文将压痕实验与使用最新的机器学习工具对材料进行的计算建模相结合。

团队成员包括麻省理工学院首席研究员，共同作者，资深作者 **Ming Dao**，以及新加坡南洋理工大学总裁兼杰出大学教授 **MIT Vannevar Bush** 名誉教授 **Subra Suresh**。他们的合著者是布朗大学的博士生 **Lu Lu** 和 **George Em Karniadakis** 教授，以及新加坡南大的研究员 **Punit Kumar** 和 **Upadrasta Ramamurty** 教授。

道说：“压痕是测试机械性能的一种非常好的方法，”尤其是在只有少量样品可用于测试的情况下。他说：“当您尝试开发新材料时，通常数量很少，您可以使用压痕或纳米压痕来测试非常少量的材料。”

这样的测试对于弹性特性可能是非常准确的，也就是说，在戳戳后材料会弹回其原始形状。但是，当施加的力超过材料的“屈服强度”(戳戳在表面上留下持久痕迹的点)时，这称为塑性变形，而传统的压痕测试精度将大大降低。道说：“实际上，没有广泛使用的方法可以在这种情况下产生可靠的信息。”