

## 什么是材料的“记忆效应”？

1963年美国威斯康星麦迪逊大学教授Kovacs发现，非晶态材料如果经过先低温再高温两步退火过程，它的体积或焓不会单调“老化”，而是会先升高，之后再降低。这种反常的焓升高引起的“年轻化”（rejuvenation）现象被称为Kovacs记忆效应（memory effect）。记忆效应广泛存在于金属玻璃、高分子玻璃、氧化物玻璃、自旋玻璃，以及电子玻璃等玻璃态材料中；形状记忆合金、褶皱纸团、摩擦表面、复杂机械系统也均存在记忆效应。记忆效应与热力学非平衡状态相关，一旦材料或体系达到热平衡态，初态和历史的记忆将被彻底遗忘。

最新研究发现，只有当非晶合金焓进入深度弛豫阶段时（heavily-aged），记忆效应才会出现，这就像是一个人年老后会经常回忆年轻时候的事情。科研人员发现激活熵在记忆效应中具有重要作用：从低温跳向高温时，只有当高温退火阶段的激活熵比较大时，才会出现记忆效应；激活熵小，则无法探测到记忆效应。大的激活熵意味着的材料在弛豫过程中存在更多的演化路径，就像是一个人突然面对太多复杂的选择，会变得退缩。虽然这些结果是基于非晶合金这样的热激活无序体系发现的，但是由于熵的概念适用于所有的无序复杂系统，因此，相关结论对理解非热激活体系中的记忆效应也有帮助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/6167.html>