

中美科学家揭示金属玻璃中原子堆积的普遍规律

文章来源：新华网 鲁萌 吴宇

发布时间：2014-05-15

【字号：小 中 大】

在“无序”的玻璃材料领域，物质的宏观性质和其微观结构之间的关系如何？近日，来自高压先进科学研究中心（上海）、美国斯坦福大学以及美国卡内基研究院地球物理研究所的研究团队利用先进的高压技术，发现了金属玻璃的微观平均原子间距和宏观的密度之间的一个普适的非三次方的分数幂函数关系，这一成果发表在最新一期的物理学权威期刊——《美国物理评论快报》上。

据高压先进科学研究中心（上海）曾桥石博士介绍，由其领导的中美合作团队，采用压力作为调制物质密度的手段，综合利用多种专门用来研究微小高压玻璃态样品的同步辐射衍射、成像和超声声速测量技术，成功把金属玻璃的密度和微观原子平均间距通过压力精密关联起来，第一次惊奇地发现“无序”的金属玻璃的密度在压缩过程中并不是按人们所期待的那样与平均原子间距的三次方成反比，而是符合一个2.5次方反比关系。这一“反常识”的现象改变了人们对于玻璃结构的传统理解。

曾桥石表示，中美合作研究建立起来的微观结构和宏观物理性质之间的精确关系，为金属玻璃原子结构的理论模拟提供了一个重要线索和约束条件，有助于人们最终揭开“黑箱”中金属玻璃原子结构的真相。

曾桥石强调，高压提供了一个可大范围精确调制玻璃密度的强大工具，这是相关研究工作取得成功的关键。他认为，研究中发现的“反常”的2.5次方幂函数关系，提醒人们重新审视对玻璃的传统认识。更有意思的是为什么金属玻璃的密度严格遵循这个非三次方幂函数关系？也许这正是金属玻璃的一个基本性质。

据介绍，金属玻璃又称非晶态合金，兼具金属和玻璃的优点，又克服了金属和玻璃的缺点，拥有许多传统晶态金属材料难以比拟的优异性能。比如，接近物质理论极限的机械强度，极高的硬度，卓越的耐磨和耐腐蚀性能（甚至远好于常用不锈钢），优秀的软磁性能，同时具有玻璃材料特有的极佳成型能力等。但是，其“无序”的微观原子结构在带来优异性能的同时，却使得传统适用于规则排列的晶体材料的研究和表征手段对其失效。

在过去的几十年里，金属玻璃的微观原子结构如同一个神秘的“黑箱”，人们多方探究也很少能获知“黑箱”里面到底隐藏了什么秘密，“黑箱”内外的联系更难被发现和确立，由此严重阻碍了人们对于玻璃的理解和对新玻璃材料的设计和制备。

打印本页

关闭本页