



强度与塑性可往复调节的纳米多孔金属研制取得重要进展

文章来源：金属研究所

发布时间：2011-06-07

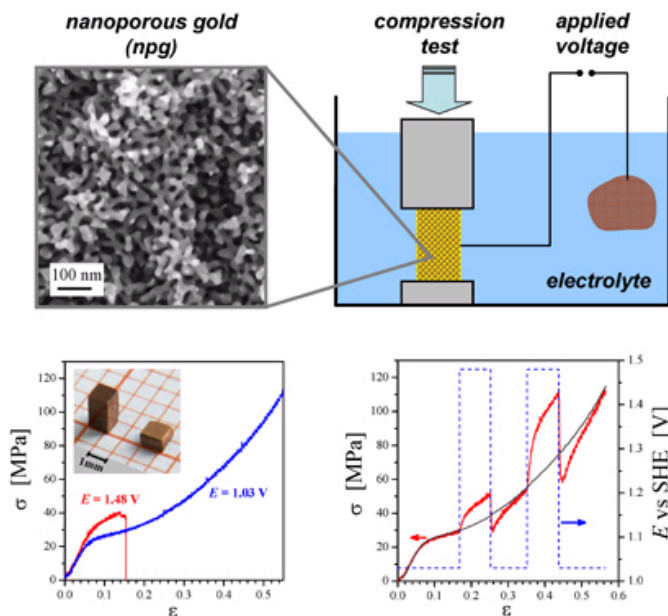
【字号：小 中 大】

大多数金属材料经制备和加工后，力学性能不再能够进行调节。最近，中国科学院金属研究所沈阳材料科学国家（联合）实验室金海军研究员和德国汉堡-哈尔堡工业大学Jörg Weissmüller教授合作研制出一种“杂化”材料。该材料的强度和塑性变形能力可通过施加电信号来进行快速、大幅度、往复调节。研究成果发表于6月3日出版的美国《科学》杂志（*Science* 332(2011) 1179）。

该材料由纳米多孔金、溶液以及金属-溶液的界面构成。纳米多孔金可通过脱合金化腐蚀，即选择性地腐蚀掉金银合金中银的方法获得。将纳米多孔金浸泡于电解质溶液中，通过电化学方法改变金属表面状态，即可将材料性能在“高强度、低塑性”和“低强度、高（压缩）塑性”两种状态之间往复调节。强度或流变应力最大变化幅度可达1倍（增幅）。目前，对于这一现象的微观机理尚不完全理解。初步的研究显示，材料强度提高与表面吸附对位错的钉扎作用有关。

此项研究为解决材料强度与韧性不能兼顾的问题提供了新的思路。不同于牺牲部分强度和韧性以换取“最佳”综合性能的传统解决方案，新材料可根据需要，快速“切换”至不同力学性能状态以“适应”不同的工作环境。

该研究受到德国科学基金会（DFG）和中国科学院“百人计划”项目资助。



上图：纳米多孔金扫描电镜照片以及电化学环境下原位压缩示意图。左下图：不同电位下纳米多孔金的压缩应力-应变曲线以及（压缩）塑性变形前后样品照片。右下图：电极电位突变条件下原位测得的应力-应变曲线（红）。灰色曲线为恒电位（1.03 V）条件下测得结果。

