



加快打造原始创新策源地，加快突破关键核心技术，努力抢占科技制高点，为把我国建设成为世界科技强国作出新的更大的贡献。

——习近平总书记在致中国科学院建院70周年贺信中作出的“两加快一努力”重要指示要求

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与院士](#)[科学普及](#)[党建与科学文化](#)[信息公开](#)[首页 > 科研进展](#)

国家纳米中心等微纳制造方法研究中获进展

2023-06-08 来源：国家纳米科学中心

【字体：大 中 小】



语音播报



微纳加工是纳米研究的两大基础之一，备受重视。然而，随着各种新型器件和结构的出现，常规的微纳加工方法已无法完全满足需要，激发了人们探索更高性价比、更强加工能力的非常规加工方法。中国科学院国家纳米科学中心刘前团队基于自主开发的新概念激光直写设备，开发出多种非常规加工方法。近日，该团队在物理不可复制功能（PUF）防伪标签研究中取得新进展。相关研究成果以*Random fractal-enabled physical unclonable functions with dynamic AI authentication*为题，在线发表在《自然-通讯》（*Nature Communications*）上。

当前，传统防伪标签因其确定性的构筑模式在自身安全性上面临挑战。PUF标识本征的唯一性和不可预测性可作为商品的“指纹”密钥，从根本上遏制标签自身被伪造的可能。为此，科学家利用金属薄膜去湿原理产生的随机分形金网络结构作为PUF，开发出一种由随机分形网络标识符和深度学习识别验证模型组成的新型PUF防伪系统，并展示该PUF的多层级防克隆能力。

借助高通量的图案化光刻（镂空模板）、薄膜沉积及一步热退火技术，可实现晶圆级PUF单元制作，体现了批量化、低成本（单个标签成本不到1美分）的生产特点。为了应用到实际防伪场景，研究人员开发了一种基于深度学习算法的图像PUF识别验证系统，借助ResNet50分类神经网络模型对37000个PUF标识符（ 10^{348} ）实现了可溯源、快速（6.36 s）、高精度（0%假阳性）验证，并提出了动态数据库策略，赋予深度学习模型极高的数据库扩容能力，理论上打破了庞大数据库的建立与低时间成本之间难以兼容的障碍。此外，这种PUF制作与微电子工艺流程高度兼容，有望与元器件同时集成并完成元件单元的真实性验证。PUF系统可初步满足工业化需求，有望推动商业化的PUF防伪技术的发展与普及。相关技术已申请国家发明专利并已获授权。

研究工作得到国家自然科学基金，国家重点研发计划“纳米科技”专项等的支持。该工作由国家纳米中心、北京航空航天大学 and 德国卡尔斯鲁厄理工学院合作完成。

[论文链接](#)



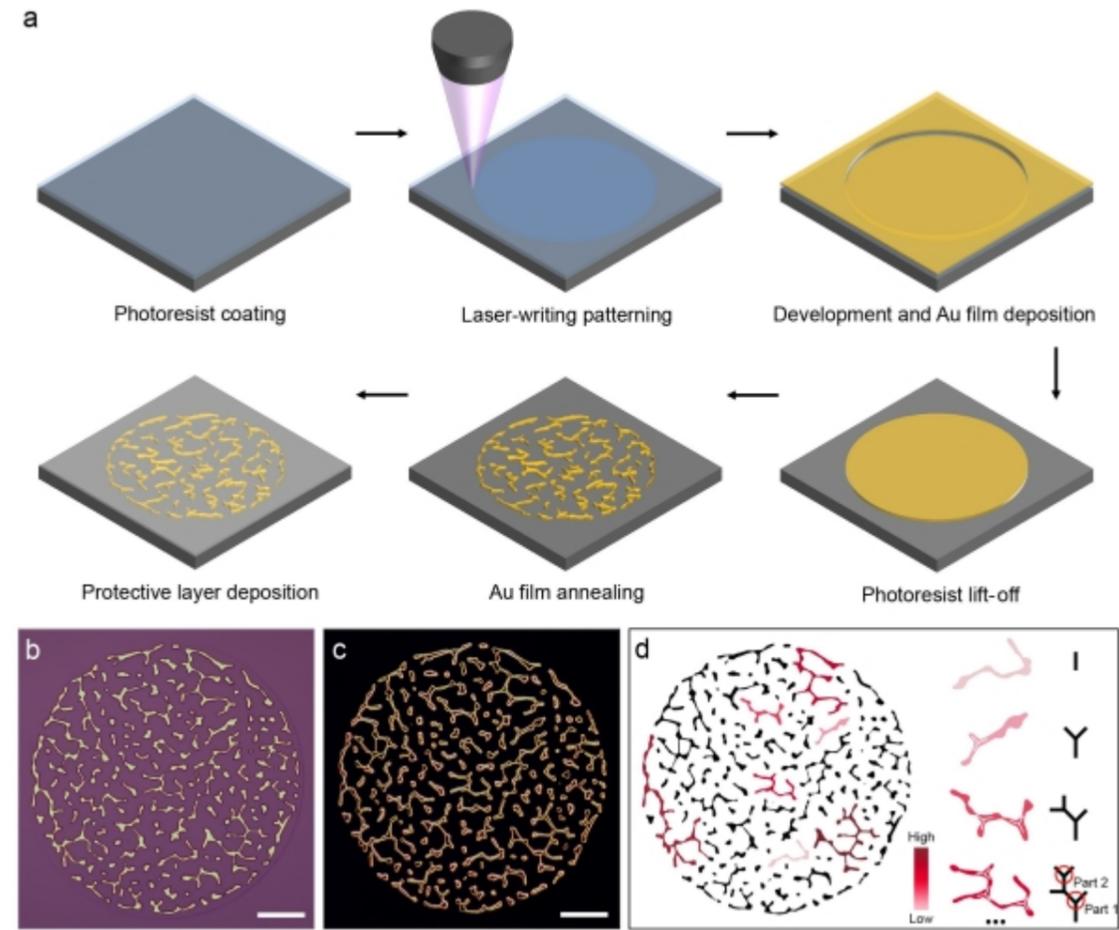


图1. PUF的制作流程及表征



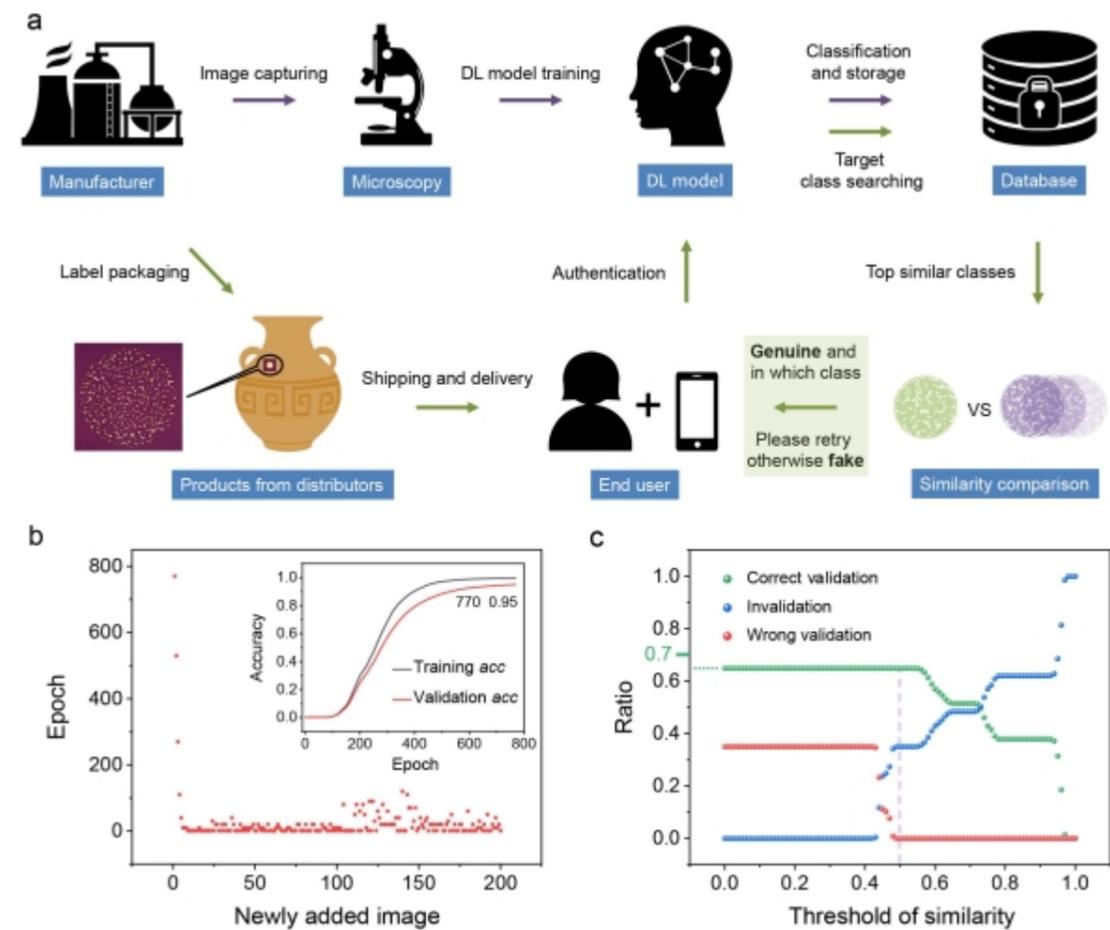


图2. 深度学习识别验证系统的建立与性能展示

责任编辑：侯茜

打印



更多分享

» 上一篇：科学家发表第五版猕猴脑图谱

» 下一篇：微塑料在小麦幼苗体内的积累分布及其对小麦生长和生理的影响研究获进展



扫一扫在手机打开当前页

电话：86 10 68597114（总机） 86 10 68597289（总值班室）

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

