

假指纹蒙混过关、指纹缺失识别困难？

指纹识别新技术 皮下3毫米“明察秋毫”

利用3D打印技术、特制胶水等仿造指纹，从而破解手机、指纹锁……类似的手法早已从银幕被搬进现实。作为目前使用最广的生物识别技术，指纹识别正面临攻击花样繁多以及识别率有待提升这两大挑战。

近日，记者从浙江工业大学获悉，该校计算机科学与技术学院梁荣华教授团队与公安部第一研究所合作，研发出了新一代手指内部多模态生物特征采集技术和相应仪器设备，可获得手指皮肤表面下1至3毫米深度的信息，采集到包含内部指纹的高分辨率三维皮下结构信息，既为指纹识别安全增加防御屏障，也解决了指纹信息采集效果不佳等痛点。



采集三维信息 填补传统技术漏洞

将手指放在指纹识别处，与之相连的显示屏随即投映出集内外指纹及汗腺汗孔在内的立体扫描影像——位于浙江工业大学智能感知与系统教育部工程研究中心实验室内，记者看到了团队研制的新型手部生物特征采集设备样机。

指尖皮肤主要由表皮层和真皮层组成。表皮层的顶部是角质层，其轮廓提供了外部指纹的详细表示，而在角质层和活性表皮层之间存在着活表皮连接区域，该区域的波动可代表人体的指尖内部指纹。

“指尖内部指纹是外部指纹纹线的来源，不容易被破坏，可作为外部指纹的补充。”团队成员、浙江工业大学计算机科学与技术学院王海霞副教授介绍。

“现有指纹采集/识别技术通过光线反射、电容传感和射频等方式来获取手指表面纹路，对纹路进行图形化处理，根据纹路特征信息进行对比，实现身份认证。”王海霞介绍，但是传统方式采集的指纹只

有外部信息，很容易受到诸如灰尘、汗水、疤痕、伤口等环境的影响，加之随着人的年龄增长皮肤褶皱增多，导致指纹质量及识别精度较差。

公安部统计数据显示，我国有5%的人口其表皮指纹无法识别。与此同时，指纹识别技术还面临伪造攻击的干扰，假指纹膜制造成本低廉，工艺简单，使得指纹识别的安全性大大降低。

2019年8月，央视《每周质量报告》对指纹智能锁进行检测，28个品牌的32款智能锁可用假指纹膜解锁。此外，国外已有科研人员利用电子产品指纹识别系统的漏洞，借助智能算法尝试研究“万能指纹”。

“当今社会信息化技术快速发展，信息安全与人身安全已经成为国家日益关注的焦点问题。”王海霞表示，单一身体特征或行为特征有时不足以证明个人身份，团队通过采集包含内部指纹的高分辨率三维皮下结构信息，运用人工智能技术对采集数据进行处理，成功获取皮下指纹、皮下汗腺和汗孔等生物识别特征。

王海霞介绍道，这些手指皮下生物特征的优势在于复杂的皮肤内部组织结构特

征使得其伪造难度极大，人工伪造的指纹膜只具有表面指纹纹路，并不具有皮下指纹信息、汗腺等信息，可对传统指纹识别技术存在的缺陷进行填补。

攻克四项难点 研发智慧安防利器

“超声波在组织中的衰减较强，还会受噪声影响，对皮下指纹的探测深度有限且成像分辨率不高。”王海霞介绍，由于皮下组织结构的复杂性，光波在其内部经过多次散射，会使得成像中出现散斑。

记者了解到，研究初期，团队总结了大面积皮下生物特征信息成像、强散斑干扰下低质量信息增强、自适应角质层深度差异化提取、跨平台下多模态特征信息采集这四项技术难点。

通过将棱镜、滤光片、荧光光源、工业相机、光纤耦合器等器件精心设计组装，团队在全球范围内首次提出了一种分别利用全内反射（TIR）和光学相干断层扫描（OCT）同步采集外部指纹和内部指纹的指纹采集系统，结合了两个完全不同的光路系统，并使用自制的梯形棱镜将其融合。

值得一提的是，该系统采用小光斑光纤准直器和长焦透镜保证光学相干层析成像有足够的面积，采用自制的梯形棱镜组合TIR和OCT光路，实现相同的测量面积和同步采集。

“每个人的皮肤角质层厚度不完全一致，团队为此开发出深度自适应多卷积融合技术，运用智能算法可根据不同人体组织深度，正确获取皮下特征。”王海霞解释。

团队成员、浙江工业大学计算机科学与技术学院2020级博士生于洋先后用特制假手指和指纹膜对样机进行测试欺骗攻击。记者透过显示器看到，由于没有内部指纹和皮下三维结构数据，假手指所得成像仅浅浅一层，即有效信息仅来自其表面的人造指纹。

“在指纹膜极薄的情况下，仪器甚至可以透过它提取到我本人的真实指纹信息，而指纹膜的指纹纹路信息与我真实手指的指纹信息是不一致的。”于洋解释道，相当于内外指纹等皮下结构信息，都是指纹解锁密码的组成部分，要准确识别必须用整套密码。

“此前，团队已建有包含百余人的指纹数据库，准备再将数据容量扩大至千人。”王海霞表示，下一步，团队将联合企业对设备性能进行持续验证，同时降低制造成本，助力我国智慧安防建设。

据新华网

德国著名物理学家奥利弗·施密特教授领导的国际团队成功研发出迄今为止最小的生物超级电容器，这种生物相容性储能系统为下一代生物医学的血管内植入物和微型机器人系统的应用开辟了可能性。

微电子传感器、微电子机器人或血管内植入物的小型化正在迅速推进。但此前已有的亚毫米范围内的能量存储设备，即所谓的“微型超级电容器”，由于腐蚀性的电解质存在泄漏的风险，不适合人体内的生物医学应用。因此，开发微型、高效，并且具有生物相容性的能量存储设备，用来驱动微型系统在人体内可靠运行，成为该研究领域最大的挑战之一。

德累斯顿莱布尼兹固态和材料研究所施密特教授领导的国际团队成功研发首个满足上述特性的生物超级电容器。该能量存储设备体积仅为0.001立方毫米，为此前最小能源存储设备的1/3000。但它仍然能够为血液中的微电子传感器提供高达1.6V的电源电压。此外，它还具有完全生物相容性，可用于人体医学研究，并且可以通过生物电化学反应补偿自放电行为。

该研究及样品制备主要在开姆尼茨工业大学纳米膜材料、结构和集成中心进行。德累斯顿莱布尼茨聚合物研究所也参与了这项研究。科学家们利用折纸技术，将生物超级电容器组件所需的材料置于晶圆表面上的高机械张力下，随后以受控方式将材料层从表面分离，通过张力能量的释放，材料层会缠绕成紧凑的3D组件，并实现高精度和高成品率（95%）。

实验表明，生物超级电容器在血液中显示出优异的使用寿命，16小时后仍能保持初始容量的70%。它还可以从人体自身的反应中受益，天然存在于血液中的氧化还原酶和活细胞能将组件的性能提高40%。此外，科学家们还利用微流体通道模拟各种尺寸的血管，测试了生物超级电容器在各种流量和压力条件下的行为，结果表明其可以在生理相关条件下良好且稳定地工作。

为了验证生物超级电容器的实际工作性能，研究团队创建了一个完全集成的超紧凑型能量存储和传感器系统，实时记录血液中的pH值以帮助预测早期肿瘤。科学家们将pH敏感的生物超级电容器集成到环形振荡器中，以便根据电解质的pH值改变输出频率。通过“瑞士卷”折纸技术形成管状3D几何形状，3个与传感器串联的生物超级电容器实现了特别高效和自给自足的pH测量。

施密特说，这种储能系统为下一代生物医学的血管内植入物和微型机器人系统在人体小空间中的运行开辟了可能性。

据新华网

迄今最小生物超级电容器研发成功

绕太阳旋转速度最快小行星被发现

据美国太空网近日报道，科学家们在太阳系内新发现了一颗小行星2021 PH27，其围绕太阳旋转一周仅需113个地球日，速度比太阳系内已知的任何一颗小行星都快。

2021 PH27的轨道周期是除水星外所有已知太阳系天体中最短的，水星绕太阳公转只需88天。2021 PH27的运行轨迹比水星的更像一个椭圆，因此距离太阳更近，它最接近太阳时的距离约2000万公里，水星与太阳之间的最近距离为4700万公里。

卡内基科学研究所的科研团队估计，在接近太阳的过程中，2021 PH27的表面会变得非常热，足以熔化铅（铅的熔点是500摄氏度），这些现象意味着这颗小行星经历了已知太阳系天体中最大的广义相对论效应。这种影响表现为2021 PH27围绕太阳的椭圆轨道出现了轻微抖动。

此外，这个轨道在长距离内并不稳定。研究小组成员说，如果2021 PH27没有被引力作用从其当前路径中拉出来，它可能会在几百万年后与太阳、水星或金星相撞。

2021年8月13日，天文学家首次使用暗能量照相机观测到这颗小行星。研究人员称，2021 PH27大约1公里宽，可能源于火星和木星之间的主要小行星带，由于与一个或多个行星的引力相互作用而向太阳系内部移动。但观测又发现，2021 PH27的轨道相对于太阳系平面倾斜32度，如此高的倾角表明它可能诞生于遥远的太阳系外层，掠过火星、地球或其他岩石行星后，被捕获到距离太阳更近的轨道上。研究小组计划开展更多研究来揭示这一谜团。

据新华网