

能拿鸡蛋、拧瓶盖、系鞋带，还能比个“666”

仿生手随心而动 肢残人士重“掌”人生

◎洪恒飞 本报记者 江耘

握笔、沾墨、下笔一气呵成……12月8日，在浙江杭州人工智能小镇内，有着4年智能仿生手佩戴经历的倪敏成向记者展示书法。他介绍，自己可以用意念精准控制仿生手的每根手指。这对机械臂已经成了他身体的一部分。传统的功能性义肢需要通过物理按键或摇晃

等方式，才能实现简单的手势切换。近年来，脑机接口、人工智能等前沿技术不断发展，在残障人士辅助器具领域得到广泛应用。

“十三五”期间，我国通过实施精准康复服务行动等，累计为1252.5万残疾人提供辅助器具服务，2020年残疾人基本辅助器具适配率超过80%。在诸多高科技辅具中，通过采集、处理人体肌电神经电信号，帮助佩戴者重获双手功能的智能仿生手，正为越来越多的肢残人士带去福音。

信号汇集在那，只是暂时无法输出。”哈佛大学脑科学中心博士、强脑科技有限公司创始人兼CEO韩璧丞认为，智能仿生手的变革之处在于应用脑机接口技术，将“电话线”切断处的神经信号更精细化处理后再传递出去。

据了解，脑机接口技术可分为侵入式与非侵入式两大类。前者采用在脑部植入电极的方式，后者则是在头皮上涂抹导电膏，佩戴采集设备获取脑电信号。二者各有优劣，但后者接受度相对较高。

“脑电信号强度为几十微伏，比肌电信号更弱，相当于一节5号电池电流强度的百万分之一，要捕获它，堪比搜寻50公里外的蚊子振翅声。”韩璧丞表示，为了捕获极其微弱的脑电信号，其团队通过革新电极材料，制成采集脑电信号的传感器，实现脑电信号的大规模精准采集，建立起了庞大的脑电及肌电神经电数据库。他们基于此研发出的BrainRobotics智能仿生手，可采集残缺的肌电神经电信号，再经过深度学习神经网络算法还原大脑中的动作意图。

完善智能仿生手功能让它更似人手

轻轻一拿起一颗鸡蛋，既不让鸡蛋脱手，也不会用力过猛将其捏碎。这对常人来说，是毫不费力的事情。但对仿生手而言，从生理信号采集识别，到产品材质、构造，都需要经过缜密设计才能实现这个功能。

此前，由德国奥托博克公司研发的“米开朗基罗之手”，每根手指上均安装有传感电极，具有7种不同抓取能力。随着技术迭代和设计优化，目前国内在售的智能仿生手，已可实现20多种手势动作，具备10个活动关节，手腕处可集成位置、力量、姿态、加速度等传感器，从而模拟人手的感知能力。

“仿生手内置的肌电感应传感器与算法处理单元负责获取动作意图，具体实现有赖于灵活的手指关节保障驱动自由度。”强脑科技有限公司的体验官古月介绍，自己佩戴仿生手一年多，不仅能完成拿鸡蛋、拧瓶盖、系鞋带等日常动作，还能完成跳绳、攀岩这类剧烈运动，比个“OK”“666”也不在话下。

记者了解到，现有商业智能仿生手虽然取得了很大的进步，但仍存在对环境感知不够、小臂处构造僵硬、生物感不强等问题。此外，智能仿生手的应用尚难摆脱肌电信号控制，因此对高位截瘫和肌肉损伤患者无能为力。

“十三五”期间，我国通过实施精准康复服务行动等，累计为1252.5万残疾人提供辅助器具服务。在诸多高科技辅具中，通过采集、处理人体肌电神经电信号，帮助佩戴者重获双手功能的智能仿生手，正为越来越多的肢残人士带去福音。



佩戴着智能仿生手的倪敏成正在展示书法 受访者供图

为此，浙江大学宁波研究院夏庆华团队开发出表面覆盖有柔性多维感知传感器阵列的智能软体仿生手，用于感知外部压力、滑觉、温度、湿度，并据此调节仿生手的状态。在接触到结构较硬或较软的物体时，仿生手自身刚度也随之调整。

“基于团队搭建的脑电和肌电信号数据库，去年我们发布了以人脑物联网为核心理念的Brain-OS大脑智能操作系统。”韩璧丞介绍，通过该系统，未来或许可以让具备脑机接口的设备侦测到用户的脑电信号，并将其直接传输给智能终端，实现隔空对智能终端进行操作。

智能仿生手进一步普及还需持续优化

根据中国残疾人联合会数据显示，2010年末，我国残疾人总人数约8502万人，其中肢体残疾约2472万人。中国残疾人联合会相关负责人介绍，到2025年，我国残疾人基本辅助器具适配率预计将达到85%以上。

今年7月，国务院发布的《“十四五”残疾人保障和发展规划》提出，要加快康复辅助器具创新产品研发生产，增强优质康复辅助器具供给能力，推动康复辅助器具服务提质升级；鼓励实施公益性康复辅助器具适配项目。

“由于康复辅助器具价格较高的原因，残疾人群体购买力不强。这就要求企业一方面要持续改进工艺，降低生产成本，另一方面要积极参与公益，承担社会责任。”韩璧丞介绍，近几年，其公司

通过与中国残疾人联合会及相关慈善机构合作，以资助计划等活动形式，为肢体残疾人免费安装了数百只智能仿生手。

除此之外，上海傲意信息科技有限公司、丹阳假肢厂有限公司等国内企业，近年来同样开始致力于智能仿生手的商业化及公益普惠，连续几年在上海、广西桂林、云南昆明等城市为多位上肢缺损者提供智能仿生手的免费安装及售后服务。

“智能仿生手具有较精密的结构，成本自然也就高。近年来国内企业逐渐崛起，打破了国外产品对该领域的垄断，产品价格从数十万元降至十万元左右。”业内专家表示，未来仿生手在满足人手所需基本功能的同时，在价格低廉、易于维护方面，还需研发人员进行持续优化。

“慧眼识癌”系统：仅靠痰液检测就能筛出肺癌

◎本报记者 张晔 通讯员 范苏

通过痰液就能检测出人是否患有肺癌，在很多人看来这是难以置信的事情。但是近日，南通大学医学院一个大学生团队通过集成创新复合纳米微球富集肺癌细胞技术以及单细胞分离技术，将AI技术和病理诊断相结合，研发出了通过痰液筛查肺癌的诊断方式。

不久前，该团队的项目“慧眼识癌——肺癌细胞病理诊断赛道的领跑者”，获得第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛全国银奖。

识别癌细胞无异于大海捞针

近半个世纪以来，肺癌的发病率和病死率都处于迅速上升的趋势。早发现、早治疗是提高肺癌患者生存率最有效的方法，然而目前尚无性价比高的普查手段。

该团队负责人、南通大学医学院学生陈怡洋说，肺癌确诊的金标准是细胞病理诊断，但对病理科医生来说，将细胞制片并准确找出肺癌细胞是一项十分花费时间和精力的工作。

陈怡洋从大二开始，与志同道合的同学一起组成团队，申请了“AI辅助肺癌细胞病理诊断”的大学生创新创业项目，探索如何解决痰液制片难、肺癌细胞寻找难、病理确诊难等肺癌诊断方面的问题。

在肺癌细胞病理涂片图像中，肺癌细胞数量很少且常常与其他大量良性细胞夹杂在一起，识别极为困难，在这种情况下发现肺癌细胞无异于大海捞针。不仅需要花费很长时间，而且需要长期的经验积累。

团队成员们发现，利用纳米微球技术富集肺癌细胞是一个很好的路径。“因为良恶性细胞的性质不同，我们希望能找出一种特殊的蛋白能对癌细胞表面受体有特异性的吸附力。”团队成员、南通大学医学院学生席理婷说。经过很长时间的研究和探索，团队成功研发出被覆特殊复合蛋白的Fe₃O₄(四氧化三铁)磁性纳米颗粒，它能很好解决痰液中肺癌细胞收集难的问题。实验数据表明，用这种磁性纳米颗粒做成的微球可以很好地在患者痰液中吸附肺癌细胞，能将确诊阳性率提升30%以上。

将AI技术运用到癌细胞诊断中

在解决好如何富集癌细胞的问题之后，该团队又运用“互联网+”思维，把AI技术运用到肿瘤细胞诊断上。

“同学们的想法看似简单，但十分前卫，真正做起来并不容易。”团队指导老师、南通大学医学院副教授吴辉群说，类似于CT影像上的肺结节，显微镜拍摄到的肺癌细胞病理图像中很多细胞都是成团成簇的。另外，不同的医院制片的差异也

会影响到病理图像的显示，这些都增加了标注和机器学习的难度。陈怡洋和团队成员们首先从细胞分离做起，但国内没有现成的分离液可以使用。在医学院季菊玲教授的指导下，团队最终研制出适合肺癌细胞的分离液，可以使制片出来的复杂癌细胞簇不会重叠在一起，这样通过AI技术就能实现精准识别标注，从而提升诊断的效率。要想让AI实现精准识别，还需要收集大量

的肺癌细胞病理图像和专家的标注来训练AI算法。在学院老师以及校友专家的帮助下，团队与复旦大学附属中山医院、上海交通大学附属胸科医院、同济大学附属肺科医院以及该校附属中心医院等大型医院病理科开展了合作，积累多中心的肺癌细胞病理资源，建立肺癌细胞病理标注数据库，最终开发出“慧眼识癌”远程病理诊断系统原型，实现了“云端”对肺癌细胞的识别诊断。

“‘云端’诊断相比以前坐在显微镜前一遍一遍地观察来说要轻松得多！遇到拿不准的病理图像还能请专家远程会诊，省去了患者去大医院就诊的宝贵时间和往返费用！”在部分临床试用中，该系统受到了许多医生的赞扬。他们表示，“慧眼识癌”远程病理诊断系统为病理医生带来了很大便利，不仅节约了诊断时间，还提高了效率，给患者也带来了实惠。

中国科学院院士、复旦大学附属中山医院院长樊嘉评价：“该项目与临床样本检测的符合率很高，是‘互联网+精准医学诊断’的一个成功范例，未来互联网+AI精准诊断和治疗大有可为，应用会越来越广泛。”

目前，该团队已经与中国肺癌防治联盟达成了合作，将推动痰液早筛成为国家肺癌筛查的推荐项目，帮助患者进行无创诊断，使得病理医生能更简便、更准确地实现筛查工作，让肺癌细胞尽早发现。

医线传真

我科学家破解

非酒精性脂肪肝靶向治疗难题

◎本报记者 吴纯新

12月16日，最新一期《科学·转化医学》以封面文章形式在线发表了武汉大学人民医院心血管内科教授李红良团队的两篇研究论文。该研究突破了非酒精性脂肪肝治疗方面的国际研究瓶颈，解决了靶向治疗副作用的重大难题。

论文通讯作者、研究团队负责人李红良介绍，非酒精性脂肪肝是目前最常见的肝脏疾病，全球患病人数近20亿，发病率呈快速增长趋势。我国非酒精性脂肪肝患病率已超过30%，成为重大公共卫生问题和严重社会医疗负担。

非酒精性脂肪肝还是众多心血管疾病、代谢疾病、肿瘤等的重要风险因素，一旦发展到非酒精性脂肪肝，将显著增加肝硬化、肝癌、肝衰竭等肝病风险。据统计，脂肪肝患者10至15年内发生肝硬化的概率高达15%到25%。

全球对于非酒精性脂肪肝治疗药物的临床需求迫切，预计到2030年，全球市场规模将达350亿美元。鉴于非酒精性脂肪肝的庞大患病基数、严重健康危害和强烈临床需求，目前全球针对非酒精性脂肪肝的药物试验已有800多项，但迄今没有任何一款药物获批进入临床。

在前期研究中，李红良团队发现，乙酰辅酶A羧化酶(ACC)是目前最有潜力的非酒精性脂肪肝治疗靶点，其抑制剂可明显改善肝脏脂肪化、炎症和纤维化。但已有的ACC抑制剂有导致血脂升高的严重副作用，大大阻碍其临床应用。

李红良团队的最新研究成果，揭示了非酒精性脂肪肝发生发展的核心机制，发现12-脂氧合酶(ALOX12)是非酒精性脂肪肝进程的关键靶点，ALOX12可直接靶向乙酰辅酶A羧化酶α(ACC1)，特异性精准调控ACC1溶酶体降解途径。

根据这一发现，李红良团队开发出一个全新小分子化合物，可精准靶向ALOX12-ACC1蛋白相互作用，促进ACC1蛋白降解，显著抑制非酒精性脂肪肝发展。

该ALOX12抑制剂的治疗效果，比目前国际上正在进行临床试验的ACC抑制剂更显著，且不会引起高血脂等副作用。该研究突破性解决了靶向ACC的副作用问题，破解靶向ACC治疗非酒精性脂肪肝的困境，为ACC抑制剂的开发提供了重要理论基础，更为靶向ACC治疗非酒精性脂肪肝提供了切实可行的方向。

据悉，近年来李红良团队围绕ALOX12开展系列研究，开发出小分子抑制剂，在小鼠、猪、猴模型中全面证实了靶向ALOX12的小分子药物治疗器官损伤的安全性和有效性。

国家医保药品目录 纳入40余种罕见病用药

新华社社(记者田晓航 李恒)为破解罕见病患者用药难题，有关部门在行动。记者从18日在京举行的2021年中国罕见病大会了解到，截至目前，国内共有60余种罕见病用药获批上市，其中已有40余种被纳入国家医保药品目录，涉及25种疾病。

自2018年成立以来，国家医疗保障局每年一次动态调整医保药品目录，罕见病用药也在调入之列。同时，通过对罕见病药品谈判准入，罕见病用药价格大幅降低。国家医疗保障局副局长李滔在会上介绍，2021年共有7个罕见病药品谈判成功，价格平均降幅达65%。

据有关机构估计，我国现有各类罕见病患者约2000万人，每年新增患者超过20万人。面对日益庞大的罕见病患者群体，用药保障的步伐必须不断加快。

近年来，我国对罕见病治疗药品实施优先审评审批。国家药品监督管理局将具有明显临床价值的防治罕见病的创新药和改良型新药纳入优先审评审批程序。

国家药品监督管理局副局长陈时飞介绍，国家药监局会同国家卫生健康委联合发布关于临床急需境外新药审评审批相关事宜的公告，遴选发布了第三批临床急需境外新药品种名单，鼓励企业申报。第三批遴选发布的81个药物中，罕见病治疗药品超过一半。目前，已有26个罕见病药物通过临床急需境外新药专门通道获批上市。

“在所有药品上市申请中，罕见病药品审评审批时限最短。”陈时飞说，2020年，新修订的药品注册管理办法明确了将具有明显临床价值的防治罕见病的创新药和改良型新药纳入优先审评审批程序，对于临床急需的境外已上市境内未上市的罕见病药品在70日内审结。

据介绍，2021年，国家药监局新批准利司扑兰口服溶液用散等10个罕见病药品，用于治疗脊髓性肌萎缩症等罕见病。陈时飞说，这些药品填补了国内相关罕见病治疗用药的空白，为更多的罕见病患者延缓病情发展、提高生活质量带来了希望。



视觉中国供图