

芯片上的实验室 让早期诊断和精准医疗成为可能

刁雯蕙

“看病难、排队久”是各大三甲医院普遍存在的现象,面临大医院资源不足的问题,“分级诊疗”甚至“自助诊疗”等解决方案急需提上议程。然而,基层医疗机构诊疗水平不足、家用诊疗设备匮乏是上述措施落地的一大门槛。近年来,飞速发展的微流控芯片技术正是攻克这一难题。

“微流控芯片又被称为‘芯片上的实验室’,它的目标是将医学检测实验室完整复制到一块微小的芯片上。”中国科学院深圳先进技术研究院医工所传感中心执行主任杨慧介绍道。致力于“生物医学微系统与纳米器件”研究,利用微流控技术,杨慧团队目前已在早期诊断、精准医疗、仪器开发等方面取得系列进展。

“芯片实验室”是如何工作的

据杨慧介绍,团队目前主要的研究方向是生物医学微系统与纳米器件,其目的在于利用微米和纳米技术来解释并解决生物学上的科学基础问题,同时创造一些新方法,微流控就是其中的重要研究方向。

所谓“芯片上的实验室”,是将以往在大型实验室里才能完成的实验,例如生物、化学、医学分析过程的样品制备、分离、反应、检测等基本操作单元,集成到一块微型的芯片上,实现对细胞、蛋白、酶、核酸等成分的快速准确检测、分析、分选与操控。科技部《“十三五”生物技术创新专项规划》明确将“芯片上的实验室”列为应重点发展的颠覆性技术之一。

一块几平方厘米的芯片要如何完成实验室中的检测项目?杨慧介绍了它的工作原理:芯片内设置了不同的可供流体通过的通道,用以完成不同的生物或化学反应过程,当需要检测的物质流过某一区域时,受到光的照射,这些物质可以自发或者与其他特定物质结合发出荧光,这些荧光可以通过光学相机等传感器进行读取,从而得知流体通道中需要检测的物质种

类与含量。

那么,微流控芯片技术的发展将对人们的健康生活带来怎样的改变呢?

“好比二十年前血糖检测还需要在医院完成,现在自己在家用小试纸就能测了。”杨慧说,“微流控芯片的终极目标是对整个医疗检测体系进行创新,由原本以医院为主体管理个人健康水平,转化为病人通过相应的设备及方法,自我管理、监测自己的健康情况。”

助力体外检测与早期筛查

具体而言,杨慧团队的研究重点之一是实现对核酸或蛋白等生物单分子的操纵和检测,其明确的应用方向是生物医学的体外检测。

“将人体自身循环系统中的体液,尤其是血液,提取出来后,就能对体液环境中存在的许多物质进行分析。而这些物质的状态及含量反映了人体当时的基本健康状况。”杨慧表示,如果能够利用先进的微米纳米技术实现对单个分子或蛋白层面的研究,对于疾病的早期检测具有重要意义。

以C反应蛋白和肌钙蛋白的检测为例,这两类物质是临床医生判断发热患者是细菌性感染还是病毒性感染的明确指标,通过检测结果决定治疗方案。目前,医院对两种蛋白的检测水平在毫克每毫升、微克每毫升级别,而杨慧团队将其检测精度提高了10的3次方到6次方数量级,达到纳克甚至飞克每毫升级别。

“在目标物质含量极低时便能检测出来,意味着疾病在更早期的时候就能被发现。”杨慧表示,团队将继续开发新的疾病标志物检测方法,助力检测手段朝着可检测项目越来越多、检测精度越来越高的方向发展。特别是重大疾病如肿瘤、不可逆疾病如阿尔茨海默病等,早期诊断对于疾病的防治具有重要意义。

创新氛围为科研提供无限可能

2014年,杨慧于瑞士洛桑联邦理工大学获得博士学位后,曾在欧洲微电子中心任项目科学家,2017年加入中国科学院深圳先进技术研究院。

“在特区的大环境下,能够实现的可能性非常多,不仅仅是攀登科研高峰的可能性,还有解决应用场景现实问题、服务于人群的可能性。”杨慧表示,“深圳的科技创新政策和产业氛围,允许我在基础研究形成突破的同时,在应用方面也形成有影响力的成果,这些应用研究进展反过来支持我进行更深入、更广泛的基础研究,这其实非常符合现在的科学发展规律,尤其是在生命健康科学领域。”

以所学解所需,杨慧团队去年与两家企业成立了联合实验室,一个是围绕微型化及小型化检测仪器开发的“体外诊断先进技术与应用联合实验室”,目前已实现快速即时的临床血液细胞分析;另一个是聚焦核酸痕量检测“智能miRNA癌筛应用联合实验室”,已开发微量血液中游离痕量核酸快速提取的便携式装置,使得远端的第三方检测成为可能。

“我们的研究和开发需要持续不断地挑战跨学科性的工作,但这也是我喜欢的地方。”杨慧指出,“例如,从复杂生物样品中分离和研究化学信号,属于分析化学或生物工程的领域。同时,工作中也需要关注疾病机制,深入研究生物学。微流控芯片的工作则是在物理和化学的界面上进行的,芯片涉及的微纳器件制造又属于微电子与机械工程范畴。”来自精准诊疗应用的需求,促使杨慧团队在科研前沿不断探索未知,与不同领域多学科专家碰撞思维。

杨慧表示,作为科研人员,她的情怀就是希望自己的工作能发现疾病早期诊断与精准治疗面临的科学与技术问题,提出解决方案,让研发成果真正走向应用。



9月15日,2020CAB-C全国自动驾驶客车营运能力挑战赛主办方举办自动驾驶试乘体验活动,邀请嘉宾和市民试乘部分参赛车辆,近距离感受“智慧出行”的魅力。据了解,本次挑战赛以“智慧出行,科技护航”为主题,在重庆机动车强检试验场举行。挑战赛设置了交通信号识别与通行、弯道自动跟车、直线自动跟车/超车、自动限速行驶、障碍物自动绕行、行人识别避让和站点接驳七大典型场景,将全面综合地考察参赛车辆营运能力。新华社记者 王全超 摄

新制商业中型液体运载火箭首次亮相

新华社上海电(记者 张建松)由中国航天科技集团上海航天技术研究院抓总研制的商业中型液体运载火箭,在第22届中国国际工业博览会上首次亮相,引起广泛关注。

该运载火箭是在我国新一代运载火箭成功研制的基础上,充分继承成熟技术,采用模块化、组合化、系列化设计,通过不同数量的通用助推器捆绑组合,形成适应商业发射不同细分市场的火箭系列,可实现低、中、高不同轨道,不同载荷需求的任务覆盖,适应我国内陆和沿海各大发射场。

通过采用十多项国内首次应用的先进技术,该运载火箭实现了结构减重、效能提升及设计优化,具有“运载效率高、经济性好、自主智能、测发简捷”等特点。同时,通过采用牵制释放、“智能”健康诊断系统及在线轨迹规划等新技术,可保障发射任务更加安全可靠。

英国将研究吸入式新冠疫苗效果

新华社伦敦电(记者 张家伟)英国帝国理工学院日前发布消息说,该校研究人员领衔的团队将开展一项临床试验,以验证通过向呼吸道喷射的方式使用新冠疫苗的效果。

据帝国理工学院介绍,这项临床试验获得英国政府机构支持,试验会使用帝国理工学院和牛津大学研发的两种候选疫苗。试验中,研究人员将使用喷雾器将疫苗喷进受试者口中,让其直接作用于呼吸道,而不是采取传统肌肉注射的方式。

该校表示,研究人员希望这种吸入方式能够让疫苗直接作用于呼吸道内壁细胞,它们往往是呼吸道病毒的感染位点。

中科院公布“率先行动”计划第一阶段进展

新华社北京电(记者 董瑞丰)在全面完成“率先行动”计划第一阶段目标任务的过程中,中国科学院6年间取得一批重大科技成果,解决了涉及国家科技和经济社会发展的一批重大战略性问题。

中科院院长白春礼9月16日在国务院新闻办举行的新闻发布会上说,6年来,中科院恪守国家战略科技力量的使命定位,充分发挥多学科和建制化优势,加强开放合作和协同创新,高质量完成国家重大科技任务。

从量子信息基础研究和技术应用“领跑”,到深空、深海等领域抢占“高点”,从煤制油技术、高产农作物新品种提供战略支撑,到“天眼”、散裂中子源成为创新标志……中科院近年产出一大批重大原创成果,引领带动我国若干领域方向跻身世界前沿;突破一大批关键

核心技术,有力解决和支撑了国家重大需求,在产业转型升级和新兴产业发展、生态文明建设和保障改善民生等方面发挥了战略支撑作用。

“四个率先”即“率先实现科学技术跨越发展,率先建成国家创新人才高地,率先建成国家高水平科技智库,率先建设国际一流科研机构”。自2014年起,中科院开始实施“率先行动”计划,提出到2020年左右基本实现“四个率先”,到2030年左右全面实现“四个率先”。今年7月,由中央和国家有关部门负责人等组成的咨询评议委员会认为,中科院全面完成了“率先行动”计划第一阶段目标任务,在我国创新型国家和科技强国建设中起到引领带动作用。中科院正在制定到2030年全面实现“四个率先”的战略规划。