

# 科普时报

## 行业周刊

2020年8月25日  
星期二  
总第257期  
主管主办单位：  
科技日报社  
国内统一刊号：  
CN11-0303  
社长 尹宏群  
总编辑

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。

——习近平



8月23日，中国2020年全国科技活动周暨北京科技周启动式，通过视频连线在北京主会场和湖北武汉分会场同步举行，今年活动周主题为“科技战疫 创新强国”。图1为中国自主研发的一款用于传染病结核病精准高效筛查的新型诊断试剂，在启动式上亮相展示。



图2为科研人员展示介绍中国科学院高能物理研究所研制的“慧眼”卫星——硬X射线调制望远镜卫星(1:15)模型。图3为中国科学院沈阳自动化研究所研制的“海斗一号”全海深自主遥控水下机器人(模型)，在启动式上亮相展示。

## 新冠病毒核酸检测卡盒年底上市

科普时报讯(记者 陈小柒)日前，清华大学白净卫、李寅青与刘鹏团队在北京市科委和清华大学自主研发计划支持下，联合研发的一体化自助式 SARS-CoV-2 核酸检测卡盒(BINAS)，克服了以往核酸检测对时间、条件和灵敏度的苛刻要求，实现了从咽拭子取样、一体化卡盒反应、胶体金试读取的自助操作，30分钟内即可实现“样本入、结果出”。8月21日，北京桔金科创基因技术有限公司(以下简称“北京科创”)和清华大学新冠病毒核酸检测卡盒技术许可合同签约仪式暨项目说明会在北京举行。

核酸检测目前是新型冠状病毒检测的“金标准”，具有早期诊断、灵敏度和特异性高等特点，但是对检测设备和操作人员要求较高。以往的核酸检测往往需要在严苛的实验环境条件和专业的设备下，经过2到3小时的繁琐操作和反应才能得到检测结果；而且，在取样过程中非常容易受到杂质的影响，从而导致核酸提取的损失，受实验条件的影响还会导致样本扩增倍率低，最终经常导致“假阴性”情况出现。

清华大学科研团队在发布会上介绍，核酸检测PCR法利用传统的方式让样品扩增，一开始样品复制很快，但后期速度就递减，耗时太长。因此，在此项技术攻关中，采用了巢式等温扩增(ITA)技术。

所谓的“巢式”，可以理解为“嵌套”，一个环节嵌套一个环节。如果把新冠检测这类微量核酸样本的扩增的过程比喻为“运动员长跑”，运动员一开始速度很快，但是往往耐力不足。样品扩增也是如此，一开始复制很快，但中途就衰减下来，所以为了提高速度，清华大学科研团队把“长跑”改成“接力跑”，可以在短时间内完成对个位数的新冠病毒进行检测。最后，以上反应物在胶体金试纸上通过竞争法显色，读取方式与验孕棒类似，一目了然。而整个过程30分钟之内即可以实现“样本入，结果出”。

此外，为了克服传统检测方法出现“假阴性高”问题，他们在样本获取、核酸扩增、病原识别、胶体金免疫层析显色等环节，都进行了整合简化，减少检验人员的干预，提升检测的灵敏度。据介绍，他们使用新研发的技术对19例QPCR(传统的实时荧光定量PCR方法)阳性患者样本进行了复合，结果全部可以检出。

卡盒整个工作原理实现仅集中体现在2个推杆上，操作简单，无需专业人员，且封闭式设计可以杜绝污染，一次性使用，成本较低。

从应用场景看，新冠病毒核酸检测卡盒特别适用于医院发热门诊，以及目前疫情防控形势下海关、车站、机场等人员密集流动场所快速、及时的现场检测。可及时排查可疑人员，避免医院内、站内感染风险，避免密切接触者分流到各地区，将疫情控制在市门、省门、国门外，同时节约入站后的隔离成本，且无需额外建立检测实验室。

在社区等基层医疗机构，卡盒可实现就近检测，随到随检，同时避免送样导致样本降解的漏检，避免就医途中的传播风险，便于分散检测，有效分流。

此外，还可以应用于机关、企事业单位内员工筛查。开启机关服务单位的自查，预防公共服务人员的疫情输出，保证服务环境，更便于企业内流动人员(如差旅销售等)的自查，避免同事间的交叉感染。

清华研发团队透露，未来还将进行全自动检测卡盒研发，进行多指标、多样本检测，并将开发移动端APP，辅助用户使用及做结果判读。

据悉，北京科创获得该项技术许可后，将由其子公司杭州梓铭基因科技有限公司完成该技术产品的工业化转化。目前该产品已完成小批试制，年底前将实现量产，获批上市。

测结果；而且，在取样过程中非常容易受到杂质的影响，从而导致核酸提取的损失，受实验条件的影响还会导致样本扩增倍率低，最终经常导致“假阴性”情况出现。

清华大学科研团队在发布会上介绍，核酸检测PCR法利用传统的方式让样品扩增，一开始样品复制很快，但后期速度就递减，耗时太长。因此，在此项技术攻关中，采用了巢式等温扩增(ITA)技术。

所谓的“巢式”，可以理解为“嵌套”，一个环节嵌套一个环节。如果把新冠检测这类微量核酸样本的扩增的过程比喻为“运动员长跑”，运动员一开始速度很快，但是往往耐力不足。样品扩增也是如此，一开始复制很快，但中途就衰减下来，所以为了提高速度，清华大学科研团队把“长跑”改成“接力跑”，可以在短时间内完成对个位数的新冠病毒进行检测。最后，以上反应物在胶体金试纸上通过竞争法显色，读取方式与验孕棒类似，一目了然。而整个过程30分钟之内即可以实现“样本入，结果出”。

此外，为了克服传统检测方法出现“假阴性高”问题，他们在样本获取、核酸扩增、病原识别、胶体金免疫层析显色等环节，都进行了整合简化，减少检验人员的干预，提升检测的灵敏度。据介绍，他们使用新研发的技术对19例QPCR(传统的实时荧光定量PCR方法)阳性患者样本进行了复合，结果全部可以检出。

卡盒整个工作原理实现仅集中体现在2个推杆上，操作简单，无需专业人员，且封闭式设计可以杜绝污染，一次性使用，成本较低。

从应用场景看，新冠病毒核酸检测卡盒特别适用于医院发热门诊，以及目前疫情防控形势下海关、车站、机场等人员密集流动场所快速、及时的现场检测。可及时排查可疑人员，避免医院内、站内感染风险，避免密切接触者分流到各地区，将疫情控制在市门、省门、国门外，同时节约入站后的隔离成本，且无需额外建立检测实验室。

在社区等基层医疗机构，卡盒可实现就近检测，随到随检，同时避免送样导致样本降解的漏检，避免就医途中的传播风险，便于分散检测，有效分流。

此外，还可以应用于机关、企事业单位内员工筛查。开启机关服务单位的自查，预防公共服务人员的疫情输出，保证服务环境，更便于企业内流动人员(如差旅销售等)的自查，避免同事间的交叉感染。

清华研发团队透露，未来还将进行全自动检测卡盒研发，进行多指标、多样本检测，并将开发移动端APP，辅助用户使用及做结果判读。

据悉，北京科创获得该项技术许可后，将由其子公司杭州梓铭基因科技有限公司完成该技术产品的工业化转化。目前该产品已完成小批试制，年底前将实现量产，获批上市。

触者分流到各地区，将疫情控制在市门、省门、国门外，同时节约入站后的隔离成本，且无需额外建立检测实验室。

在社区等基层医疗机构，卡盒可实现就近检测，随到随检，同时避免送样导致样本降解的漏检，避免就医途中的传播风险，便于分散检测，有效分流。

此外，还可以应用于机关、企事业单位内员工筛查。开启机关服务单位的自查，预防公共服务人员的疫情输出，保证服务环境，更便于企业内流动人员(如差旅销售等)的自查，避免同事间的交叉感染。

清华研发团队透露，未来还将进行全自动检测卡盒研发，进行多指标、多样本检测，并将开发移动端APP，辅助用户使用及做结果判读。

据悉，北京科创获得该项技术许可后，将由其子公司杭州梓铭基因科技有限公司完成该技术产品的工业化转化。目前该产品已完成小批试制，年底前将实现量产，获批上市。

触者分流到各地区，将疫情控制在市门、省门、国门外，同时节约入站后的隔离成本，且无需额外建立检测实验室。

在社区等基层医疗机构，卡盒可实现就近检测，随到随检，同时避免送样导致样本降解的漏检，避免就医途中的传播风险，便于分散检测，有效分流。

此外，还可以应用于机关、企事业单位内员工筛查。开启机关服务单位的自查，预防公共服务人员的疫情输出，保证服务环境，更便于企业内流动人员(如差旅销售等)的自查，避免同事间的交叉感染。

清华研发团队透露，未来还将进行全自动检测卡盒研发，进行多指标、多样本检测，并将开发移动端APP，辅助用户使用及做结果判读。

据悉，北京科创获得该项技术许可后，将由其子公司杭州梓铭基因科技有限公司完成该技术产品的工业化转化。目前该产品已完成小批试制，年底前将实现量产，获批上市。

8月23日晚，位于成都市成华区的中国西部第一高塔天府熊猫塔“穿”上了一袭“科技蓝”外衣，这是一次不同以往的“换装”，寓意科技之光为科技战疫工作者“亮灯”。当晚，2020年四川省科技活动周启动仪式暨蓉城科学之夜在天府熊猫塔举行，唱响了2020年成都市科技活动周的序曲。

今年，全国科技活动周迎来20岁生日，按照科技部的统一安排部署，2020年全国科技活动周定于8月23-29日举行，主题为“科技战疫，创新强国”，集中展示疫情形势下的科技战疫、科技创新。

在未来一周，成都近百场妙趣横生的科普活动，将为市民带来一场令人难忘的“蓉城科学嘉年华”。其中的“蓉城科学之夜”活动，除了向省市科技战疫优秀代表致敬，现场还设立了科技战疫互动体验成果展，让公众近距离亲身感受科技的“肌肉”。

战“疫”成绩斐然，一大批黑科技装备发挥着重要作用。智能穿戴设备热成像头盔N901、多参数监测服、CLR-X2智能清洁消毒机器人、HQ-02超能水机、抗疫无人机、杀毒抗菌除过敏原空气净化器、杀毒抗菌除过敏原新风机等科技战“疫”“利器”一亮相，吸引了不少市民驻足体验。

光启热成像头盔N901是一台集无感测温、车牌识别、人脸识别及热成像检测于一体的智能穿戴装备，戴上N901头盔，就能检测周围发热目标人物；多参数监测服是目前全球最先进的织物传感，辅以前进的AI自动诊断推出的一款多通道生命体征多参数实时监测智能服装，穿上多参数监测服，就能实时监测多项身体数据……在科技战疫展示区，工作人员在给市民讲解这场战疫中的“利器”。

除此之外，在天府熊猫塔沿线锦江绿道还设立了绿道科普嘉年华集市，涵盖的科普类型包括航空航天、生物医疗、科学实验、虚拟现实、光影特效等多个方面，不少青少年驻足与科技来场零距离“约会”。

今年6月，成都电信发布5G三千兆+服务，全新升级的智慧服务体系在科普嘉年华集市进行展示，通过中国电信推出的5G+8K视频和普通4K视频的对比播放，让市民现场体验超高清、稳定的8K视频所带来的颠覆性观感。

当然除了这些线下活动之外，线上的“成都云上科技活动周”也将同时开启。天河二号超级计算机长啥样？裸眼3D是什么体验？5G智慧车又会为生活带来怎样的改变？……

科技周期间，线上还同步启动了云展馆、云上绿道科普嘉年华、科普短视频、启动仪式云直播等四大板块活动，市民可以观看科普短片，参观“天眼”、量子通讯卫星、天宫二号等在内的大国重器。足不出户，就能让市民充分领略科技发展新成就，畅想科技创新新生活。不仅如此，还可以参与科普趣味游戏，赢取科普奖品。

成都科学夜点亮「科技之光」

□ 科普时报记者 李迪 盛利

## 5G时代 氮化硅集成光子芯片前景可期

□ 冯吉军

在当今的5G大数据时代，移动数据流量每年以超过50%的速度增长，这极大地加速了对数据中心的网络带宽、传输速度的需求。目前，为了满足通信网络所需的数据容量及带宽需求，网络设备商正在加快建造拥有超过10万台服务器的超大型数据中心。

随着数据中心中集群交换机内

数据速率的增加，现有的电子数据切换系统面临功耗和延迟等各方面挑战，因此光交换技术的优势日益凸显。

高速光开关芯片和信号处理模块是光交换系统中最基本和最核心的部件，其重要性等同于电子设备中的处理器。未来全光交换要满足高速大容量和低时延交换的要求，大端

口和快速切换的光开关以及滤波等芯片必不可少。光子集成技术能够大幅度减小系统体积、降低功耗和节约成本，因此全光交换网络中使用的大规模光开关与任意波形滤波器非常适合采用光子集成技术来实现。

氮化硅是一硅基材料具有从可见光到中红外光的宽透射谱，其与包覆层的折射率相差约0.5，比绝缘体上硅折射率差值小，使得波导尺寸在微米量级，相对降低了加工难度；同时又比高折射率玻璃平面光波导折射率差值大，使得器件尺寸相对较小。适中的折射率与器件尺寸也使得氮化硅波导成为十分具有前景的材料。

氮化硅材料也易于实现三维集成结构，在提供芯片集成度的同时可降低制备成本。基于此，我们实现了系列三维氮化硅波导芯片，如偏振分束器、高品质因子微环、微盘器件及其在通信滤波、生物检测等方面的应用。

此外，我国科学家团队研制了三维自耦合微环谐振器，充分利用三维氮化硅材料平台可实现分层制备谐振微腔与信号传输波导的特点，在微腔中同时激发顺时针和逆时针方向的传播的谐振光波，形成类Sagnac干涉仪的

结构，可完成不同出射波形的多自由度设计，并实现主动有效调控，在波分复用信号检出方向应用广泛。

但对氮化硅波导，存在着很强的偏振依赖性，限制其进一步的应用。我国科学家团队基于厚膜氮化硅材料设计、制造并表征了偏振无关的4x4矩陣光开关。首先设计了基于厚膜氮化硅的偏振无关3dB定向耦合器和完全交叉耦合器，在此基础上，实现了基于马赫-曾德干涉结构的矩陣光开关，偏振相关损耗仅为0.65dB，可实现高集成度的数据交换，在数据中心等领域具有较大应用前景。

利用氮化硅材料的适中折射率，也可与功能材料平台进行异质集成，如与多孔金属材料进行集成，可通过波导实现表面增强拉曼信号激发，灵敏度较空间激发方式可提高一个数量级，可在生物灵敏检测方面实现广泛的应用。

相关氮化硅集成光子芯片，可以广泛应用在光通信、传感等领域，对促进我国通信技术以及光子技术的发展具有重要促进作用。

(作者系上海理工大学光电信息与计算机工程学院教授)





科技  
微信公众号

科普全媒体平台  
敬请关注  
欢迎扫码

责编：侯静



头条号