

科普时报

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



《科普时报》给你不一样的知识盛宴
欢迎订阅2021年度《科普时报》

《科普时报》设立了要闻·新知·解读·科学·传播、自然·生态·书香·文史·休闲·消费·健康·情感·教育·智慧等八大板块内容，涵盖科普所涉及的主要领域。下一步《科普时报》将重点发力青少年科普（进校园）、中老年科普（进社区）、重点行业科普、重大科技成果科普等四个领域，着力打造《科普时报》科普全媒体平台的品牌美誉度和影响力。

国内统一刊号：CN11-0303
邮发代号：1-178，每周一期，对开8版
全年订价：120元/份
全国各地邮局均可订阅，邮局订电话：11185
报社咨询热线：010-58884190

科普全媒体平台 中国科普网 www.kepu.gov.cn 投稿邮箱：kpsbs@sina.com

2020年9月18日
星期五
第153期

主管主办单位：科技日报社

国内统一刊号：
CN11-0303
邮发代号：1-178

社长 尹宏群
总编辑



开笔破蒙

9月13日，一场汉服“开笔礼”在西安大唐西市博物馆举行，多名孩童着汉服，行汉礼，通过“朱砂开智”“启蒙描红”等环节体验中国传统文化。
新华社发

在“第一届大亚湾区疫苗峰会”上专家表示

新冠肺炎疫苗不必大规模接种

□ 科普时报记者 项铮

疫苗作为“最终的备选方案”备受各方期待。新冠肺炎疫苗何时上市？何时能开展大规模接种？接种后能否安全无虞？9月12日，中国科学院院士、中国疾控中心主任高福接受科普时报记者采访时表示，我国已经历过五波新冠肺炎疫情，事实证明我们采取的干预措施有效。在公众大规模接种新冠肺炎疫苗前，只要综合防控的配套措施跟得上，可以逐步放开各种交流活动等。他表示，目前新冠肺炎疫苗不宜全民接种，建议分批注射。

目前应对措施有效，可逐步放开各种交流活动

高福表示，目前我国已经出现五波新冠肺炎疫情。第一波在武汉，第二波在东北，第三波在北京，第四波在内蒙古，第五波发生在大连。

“如果说武汉第一波疫情是闭卷考试，后面四波疫情则是开卷考试”，高福表示，后面的疫情，我们采取了“四早”措施，早发现、早报告、早隔离、早治疗，这些成熟有效的综合应对举措，几个地区很快陆续“清零”，

没有死亡病例。“我认为可以逐步放开各种交流活动”，高福说，在大规模接种新冠肺炎疫苗前，非药物干预配套措施要跟得上，个人防护要注意戴口罩、保持距离、勤洗手、勤消毒。万一发现问题，疾控人员要尽快锁定确诊病人，对病人接触史快速追溯，对相关环境有效消杀等。

疫苗是否会引发抗体依赖增强还不确定

高福9月12日在“第一届大亚湾区疫苗峰会”上透露，目前在研的七类新冠肺炎疫苗分别是灭活疫苗、弱毒疫苗、蛋白亚单位疫苗、纳米病毒样颗粒疫苗、病载体疫苗、mRNA疫苗、DNA疫苗，其中有些在进行实验室研究，有的已经进入三期临床试验阶段。进展最快的灭活疫苗已经被批准应急接种。

高福认为，“目前我们已有新冠肺炎灭活疫苗，但是我们面临抗体依赖增强（ADE）、疫苗成本高等挑战。疫苗是获取群体免疫非常关键的一环，

期望未来疫苗发挥非常重要作用。”

ADE主要是指机体中存在的一种效应，该效应由病原体感染引起。ADE表现为在低浓度免疫血清中病毒的复制不会被抑制反而会被促进，意味着一部分人在接种了疫苗之后，其自身的免疫反应会导致疾病的加重。

SARS事件后，香港科学家曾做过猴子的冠状病毒测试，结果是引起ADE，但后来因为SARS没有再出现，相关疫苗研发也就没有继续进行。“即使是那次猴子测试过程中出现了ADE，也不一定在人类身上出现。高福表示，“目前没有任何证据表明新冠肺炎疫苗能引起ADE。所有的新肺炎疫苗尚在研究和临床试验阶段，所以我们还不清楚冠状病毒会不会引起ADE。疫苗是给健康人使用的，在没有十分确定的情况下，建议先不要大规模注射。”

如果全民接种新冠疫苗，开支非常大。中国科学院院士、清华大学教授董晨则希望研发出治疗性疫苗，供感染新冠肺炎后的病人使用，这样成本要低得多。

建议分层注射疫苗

“目前已有应急注射的新冠肺炎疫苗，但是不建议全民接种”，高福表示，如果突然又出现了像武汉那样严重的疫情，应尽快注射新冠肺炎疫苗。但是目前我国新冠肺炎疫情控制得不错，非药物干预的情况下仍然照常工作生活，没有必要大规模接种。

高福建议分层分批接种新冠肺炎疫苗，需要去疫情高风险的海外地区工作学习的人群，建议第一批接种疫苗；第二层是从事与疫情相关防疫的人群，比如医护人员、公共卫生人员；第三层是从事餐饮、安保等维持社会基本运转的人员；第四层是上班族。

江苏省疾病预防控制中心主任医师朱凤才在峰会上公布的一项研究显示，随着年龄的增加，新冠病毒死亡率逐渐升高；而疫苗接种是年龄越大，免疫效果越差。新冠病毒死亡率数据显示，心血管疾病、糖尿病、慢性呼吸系统疾病、高血压、癌症等患者的死亡率远高于无基础疾病者。而这些疾病人群又是疫苗接种的禁忌人群或免疫效果欠佳者。

热电材料是一种能将热能和电能相互转换的功能材料，具有绿色环保的优点，热电材料在很多领域有着重要的作用。在能源危机趋于严重的今天，进行新型热电材料的研究具有很强的现实意义。热电材料薄膜不仅能够通过低维结构调控其热电特性，且能与目前的微半导体器件工艺兼容，具有广泛的应用前景。

通常而言，热电材料的应用主要通过热电器件来实现。我和课题组自2009年开始采用具有产业化特性的物理气相沉积技术，研发传统Bi-Sb-Te体系及新型Zn-Sb、Co-Sb等体系的热电薄膜，并探索其相关物理机制。经过近十年的不懈探索，最终研制成功一种新型双面膜结构的薄膜热发电器件（薄膜温差电池）。

薄膜热发电器件结构不管在电极的制备连接上，还是在器件的封装上，都较传统结构的薄膜温差电池更容易实现，为高性能热电薄膜的产业化大规模生产奠定了坚实的基础。而采用此结构在柔性衬底上进一步开发，则可得到具有更广泛应用领域的柔性薄膜温差电池，制备出转换效率达12.3%的单体电池与转换效率大于10%的电池组。这种热发电设备不仅能在低温差的条件下提供足够的电压，而且寿命长、耗材少、制作成本低，符合工业生产的需要，在各领域均具有广阔的应用前景。

热电薄膜材料不仅可以制作成薄膜温差电池，同时还可以制作成各种探头以及系数测试仪，在工业生产中具有广泛的用途。

在测量冶炼及热处理炉高温的过程中，对于温度传感器的超小体积、超快速测量、特殊测试环境及特殊安装方式的应用需求越来越迫切。然而，传统的温度传感器都存在体积大、耗材多、热容量大与响应速度慢等问题。我们创新性地采用超薄又柔软的基底材料和薄膜化的热电极材料，克服了薄膜热电极材料在高温下易氧化及薄膜热电极与输出导线之间的连接工艺两大技术难题，新探头具有优越的响应特性和应用灵活性，满足新型集成式应用需求。

工业生产中激光焊接、激光切割、激光打孔等等这些环节广泛应用的激光功率测试设备是热电材料较为常见的应用场景，但传统结构热式激光功率测试探头的体积大与应用灵活性差也是困扰技术发展的一大问题。针对这一难题，我们开发拥有自主知识产权、热堆方向与激光方向平行的新型热式激光功率测试探头，核心性能参数均达到了国际先进水平，而体积仅为传统结构功率探头的十五分之一，满足工业自动化的小体积集成需求。目前为止研发的激光功率计涵盖所有波长激光，测试功率可从0.1毫瓦至6千瓦。

热电材料是利用固体内部载流子运动实现热能和电能直接转换，在这个热能和电能转换过程中，对热电性质的测试是非常关键的一个环节。我们课题组通过自主设计，成功开发出了一款可同时满足热电薄膜及块体材料测试的“Seebeck系数测试仪”。测试样机采用了分离式探针结构，保证了各个参量测量的准确性；还采用了双重加热模式，可极大减少温度稳定时间，提高测量效率。该仪器也具备了测量热电薄膜器件输出特性的模块，实现了薄膜材料到器件测量的一体化集成，填补了国内的技术空白。其测量精度可与市场现有设备相比肩，但制造价格仅为同款设备的一半，具有广阔的市场前景。

热电材料薄膜具有广泛的应用领域与市场前景，我们将继续深耕这一研究领域，重视材料与理论的研究，同时开发出更多适用于产业化的热电薄膜器件。

（作者系深圳大学物理与光电工程学院党委书记、深圳市先进薄膜与应用重点实验室主任、深圳大学薄膜物理与应用研究所所长）

热电薄膜材料产业化前景广阔

□ 范平

让计算机科学真正流行起来

——计算机科普的现状与思考（下）

□ 王元卓

2019年的一次意外事件，引发了我对科学普及的重新认识和深刻的思考。2019年初我带女儿看科幻电影《流浪地球》之后，给女儿画了6张手绘图讲解其中的科学知识。这幅图被朋友发到了网上，意外受到了极大的关注，不仅上了微博热搜，还先后被100余家媒体转载，相关新闻报道约22万篇；更引发数万人参与热议，微博总阅读量超过1.5亿人次，微信公众号文章3000余篇，多篇阅读量超过10万；手绘图还被境外媒体翻译成英文进行了报道，10多家电视台进行报道和专访。这些数字给我很大触动。

我的主要研究领域是大数据与人工智能，2013年我们在《计算机学报》上发表的文章《网络大数据：现状与展望》，下载量达到7万次历时近7年，而我的手绘科普图实现过亿阅读，只用了7天时间。这让我深切意识到大众对科学知识的需要和对科研人员参与科普工作的认可。根据近

期的思考，我认为推动计算机科学普及需要品牌、产品和生态三个方面着手。

科学普及需要权威的品牌

在新媒体环境下，大量自媒体发布各种信息，信息的影响力不仅由内容决定，对观众“注意力”的争夺很大程度上决定了信息传播速度。新的信息分发方式带来了媒体界的深刻变革，这也为科学传播带来了众多机会。这就决定了现代科普既要重视巩固报刊、电视、广播等传统科普阵地，又要注重与新媒体结合，满足不同受众的互动性和体验感，有热情的科研人员可以通过多样的渠道传播科学信息。因此，计算机科学普及也要充分利用好新媒体，将计算机学会打造成最权威的计算机科普品牌，在这个品牌下成就一批“明星科学家”，帮助公众理解科学、热爱科学、参与科学，形成有利于科学发展的群众基础。

科学知识的普及、科学精神的培养，也需要更多科学家走出实验室、面对公众，担负起答疑解惑的责任。如果在某些热点话题上，“真”专家沉默，那么谣言和误导就会有存在和扩散的空间，进而潜移默化影响大众认知。

科学普及需要有温度的产品

科学普及要想影响更广泛的受众，并形成持续的影响，需要有满足大众需求的产品，而大众的科普需求是需要创造，也是可以创造的。这需要培育“让科学流行起来”的大众文化，让科普更加接地气，称为有趣、有料、有生活和有温度的产品。我们的科学传播应该注意到把事实和信息包含在社会和文化情境中，有效的科学传播应该是包容性的、整体性的，需要整合不同的社会科学视角，让更多的受众更加容易接受。

对科学观点进行有效传播的关键是对新的或不熟悉的观点提供充足的

情境，然后对关键内容的本质进行解释。比如我从2019年初开始致力于通过手绘的方式，以科幻电影为载体讲解其中的科学知识，并获得了较好的结果。“科幻电影中的科学”系列科普文章和视频吸引了数千万人次的阅读和千万人次的讨论。

我通过人们所熟知的漫威系列科幻电影中的钢铁侠，使用他的智能管家（贾维斯、星期五等）的场景，来介绍智能大脑可能的组成和实现技术，如：大数据感知、知识图谱、大数据引擎、高性能计算机、高通量计算机、智能计算机、智能芯片、智能计算和远程交互等原理，也更加直观和形象地介绍了计算机科学知识。

我始终认为，科学传播不同于科学研究，它是一门艺术，也是需要科研人员习得的技术，更是把科学与社会和公众沟通起来的桥梁与纽带。科研成果只有传播出去，被广大公众所理解和运用才能更好地发挥其效果。（下转第2版）

责编：陈杰 美编：纪云丰
编辑部热线：010-58884135
广告、发行热线：010-58884190

