

编者按 9月17日至23日，以“提升全民科学素质，助力科技自立自强”为主题的2023年全国科普日活动在全国各地开展，为社会公众送上丰富多彩的科普大餐。9月19日至20日，2023世界公众科学素质促进大会在北京首钢园举办。大会以“提升科学素质，共建繁荣世界——携手同行现代化之路”为主题，700余位中外代表围绕科学素质赋能现代化、增进人民福祉开展研讨交流。本报推出特别策划，记者带你到现场感受科学的魅力，聆听专家的真知灼见，与世界一起触摸科学的脉搏。

月壤样品亮相 这场科普大戏精彩纷呈

□ 科普时报记者 吴琼 毛梦园

“您已经乘坐神舟载人飞船返回舱回到地球，体验完毕。”

9月17日的北京首钢园区人头攒动，排队体验“星际穿越”的观众，在摘下VR设备后多少都显得有些恍惚，旁边则是排满了等待体验的观众……这场以“提升全民科学素质、助力科技自立自强”为主题的2023年全国科普日主场活动，带来104家单位的360个展项，多方位展示了新时代以来科普工作取得的丰富成果和生动实践，为公众带来了一场丰富多彩的科普盛宴。

见证来自宇宙的“礼物”

走进展厅，各类“重量级”展品令人目不暇接。

最震撼人心的展区，则非“逐梦苍穹”展区莫属，嫦娥五号返回器、火星着陆平台等实物展品纷纷与观众见面。“太不可思议了，它真的来自月球吗？”不少学生兴奋地聚集在存放着100毫克月壤的透明容器前，端详着2020年底嫦娥五号返回器从月球带回的“土特产”。目前，科学家已经从月壤中获得了许多研究成果，但还有更多关于宇宙和生命的谜团待解。

C919模拟驾驶舱最是吸睛，能让公众体验真实的驾驶操作流程，并尝试在雷暴、雨雪等天气环境中解决常见飞行故障；1:10的“瑞雪迎春”复兴号智能动车组模型，则能直观地让公众了解世界一流高铁列车的设计制造技术；超高速磁悬浮与



学生在体验载人飞船返回舱。吴琼 摄

电磁推进系统听着有些高深，当你看到时速1000公里的“高速飞车”，模拟体验到被电磁发射送出大气层的感觉，就会惊叹于这项技术的广阔前景。

科学教育加法很“有料”

在科学教育展区，来自北大附中高二年级的同学正在向参观者演示科学课的成果。“这是我们花了一个学期的时间制作的9个纸壳机器人，它们扭动、唱歌的能力，

是同学们在科学老师的指导下，自己编程实现的。”

旁边的同学有的展示着自己改进的物理教具“电压电流数值采集显示试验台”，有的捧着烙画耐心地解释着制作过程……

现场有家长好奇地问道：“你们制作这些不会影响学习吗？”“我们这些成果都是在科学课上制作的。”同学们笑着介绍说，“这属于研究性学习，能锻炼我们的理性思维，知道面对问题应该从哪方面入手。当

遇到困难时，我们小组共同面对，培养了团队精神。制作完成之后，大家都充满了成就感，感觉也更有自信了。”

健康科普备受关注

“‘数字中医针灸铜人’精准复现人体经络系统，能够在3D以及VR环境中，展现人体解剖结构与十二经络、七经八脉以及400多个穴位……”在健康科普展区，不少参观者在现场工作人员的介绍下，跃跃欲试想尝试用虚拟手臂为中医针灸铜人扎针灸。

在公共卫生安全展区，蚊虫等病媒生物标本让不少人驻足。“蚊虫叮咬每年能够导致几十万人死亡。近几年随着气候变暖，蚊虫生存的区域也迅速向北扩展，在西北地区甚至西藏南部都已经出现伊蚊等。”中国疾病预防控制中心病媒生物首席专家刘起勇表示，在这种趋势下，公众更要加强对蚊虫等病媒生物的了解，并学会通过正确的生活习惯来避免为其提供滋生环境，减少病媒生物传染病的发生。

在户外展区，智慧救护、防震减灾、安全教育、应急科普等应急体验活动也备受观众青睐。“科普视频中常见的心肺复苏、海姆立克法等急救方法，在实际操作中要做到标准、有效还是很难的。”在现场体验给AI科普机器人进行“急救”的观众表示，期待这些用于实操训练的设备普及到更多场所，帮助大家真正掌握自救互救的急救技能。

“你现在置身的隧道就是南水北调的穿黄工程，邙山脚下，长江水通过暗涵从黄河河床底下布置的两条隧洞，与黄河主流呈十字交叉，安全向北流去。”9月21日，在中国南水北调集团全国科普日的主场——陶岔渠首，戴上VR设备，河南省郑州市彭桥镇绳岗小学的学生们正身临其境感受长江黄河“相遇握手”。

活动现场，工作人员还为南水北调“做体检”。这项智慧豪华的“体检套餐”究竟包括哪些项目呢？

“外科”检查，保证取水安全

南水北调中线坝前2公里的引水渠段，是丹江水入渠的第一站，在这里，陶岔坝前水质在线浮标站像一只安静的小橙鸟，悠悠浮现在引水渠口，365天时刻监控着水质变化，保证这一泓碧波，只此青绿。

渠首上空，工作人员操控的无人机缓缓升起，开始对总干渠进行检查。无人机飞行高度可达500米，飞行距离能达到7公里。通过机身上搭载的摄像头，可将工程情况尽收眼底。

此外，丹江口水库的水进入渠首大坝需要经过“三道关”。两道拦网用于阻挡体积较大的漂浮物，再用清漂机器人“查漏补缺”。机器人内置的过滤网孔径最小只有5毫米，足以让漂浮物无处遁形。机器人单次可收集漂污物300千克，每天累计作业8小时可收集1000多千克漂污物，还能自动卸渣，安全又智能。

“内科”检查，保证输水安全

南水北调千里长渠水下工程运行情况需要定期排查，在稽察大队工作人员的操作下，第三代水下机器人潜入渠底，开始对水下各类隐患进行排查，还要拍摄图像并采集数据。

工作人员介绍，水下机器人能够在流速大、温度低的水中悬停，面对水流不断扰动，它的姿态传感器可以第一时间感受这种变化，并传输给“大脑”，进而发出指令，自我修正机身姿态。

日常监护，呵护一江南水

如果说丹江口水库是南水北调中线工程的“大水井”，那么位于河南省南阳市淅川县的陶岔渠首枢纽工程，就像一个“总阀门”和“水龙头”。甘甜清澈的丹江水从这里一路向北，渠水泱泱，千顷澄碧。

自2014年12月12日南水北调中线工程正式通水以来，已累计向北方输水超588亿立方米，惠及沿线20多座大中城市、200多个县市区。中线工程的水质稳定达到或优于地表水II类标准。“南水”的第一大用途就是保障群众生活用水，因此，水质安全至关重要。

南水北调中线渠段全长1432公里，共设渠首、河南、河北、天津、北京5个固定实验室，13个水质自动监测站，1个移动实验室，3台自动监测车和30个水质监测断面。

应急救护，保证用水安全

日常生活中，难免会有各类水污染突发事件。为了能够及时“救护”沿线水源，南水北调中线工程建立了水质监测中心、管理处应急抢险队伍、运行维护协同单位和地方沿线用水单位四级联动机制，定期开展水污染应急处置演练，为中线干渠的水质保护再加一层防护网。

总之，渠首的每一滴水，都要经过层层检测，才被“放行”，冲泡清晨餐桌的第一杯牛奶，洗去疲惫的疲惫。



无人机取水。史诗 摄

一江清水向北流

南水北调这样保障水质安全

□ 科普时报记者 史诗

如何在“加”“减”之间培养创新人才

□ 科普时报记者 吴琼

9月19日，由北京市委、中关村管委会主办的2023“科学思想汇”科学嘉年华研讨活动在全国科普日主场会场举行。作为“科学思想汇”年度重点活动，论坛“如何在教育‘双减’中做好科学教育加法”，邀请了教育领域的专家学者就此话题展开讨论。

“加”“减”之间需要创新教育观念

在“双减”政策落地两年多之后，学校教育如何“加”如何“减”，仍需思考。

针对钱学森之问——为什么我们国家总是培养不出杰出人才？北京师范大学科学教育研究院院长郑永和认为，这个问题的答案其实钱老早就有了——必须按照创新人才培养模式来培养，才能出创新人才，刷题这种应试模式是培养不出科学头脑的。

关于创新，中国科学院院士刘嘉麒认为，创新是人才培养的灵魂。但现在，人们有创新说的创新，其实不是真正的创新，只能算是一种进步。因为创新需要标

新立异，需要别人没有做过的事情。在创新过程中，选好问题是创新的关键。

在“不刷题的吴姥姥”——同济大学物理学教授吴姥姥看来，每个孩子都是天生的科学家。“双减”不是简单减少作业，也不是减少课外辅导的学习时间，而是减少学生的负担。这样，他们才能投入地进行探究，发现并培养对科学的兴趣。

科学教育不再只是知识体系

科技是第一生产力，人才是第一资源，创新是第一动力。刘嘉麒认为，科学教育能培养青少年科学兴趣，对人才成长具有重要作用，必须落实在教育“双减”中做好科学教育加法。

在郑永和看来，强调科学思维方式、认知方式，以及整个科学发现的过程，这是现代科学教育的重点。关键在于激发青少年学生的好奇心和科学兴趣，学习探知世界的方法和机遇，掌握基本的科学

知识，理解和解释自然世界中的现象、变化及影响，树立科学价值观，养成科学思维习惯。

要“加”对人和方法

刘嘉麒认为，在做“加法”时，不同阶段的教育应该有所不同。小学是基础，中学是关键，大学是提高，研究生是深造。“双减”政策也应区别对待，小学和初中生要“减”，只做一些有趣的“加”法。对于中学，特别是高中以上的孩子就不应该“减”了，而应该是“加”。人才多数是靠压力“压”出来的，轻轻松松出不了人才。

对此，郑永和也认为，对于高中以上的学生做“加法”，就应该让他们学会怎样提高创新能力和独立工作能力。他表示，全面落实在“双减”中做好科学教育加法，要有机结合系统部署学段一体化、主体多元化、要素现代化这三条脉络，这样才能推动高质量的科学教育体系建设，促

进形成新时代“大科学教育”新格局。

让更多科学家走进校园

从2010年开始，中国科学院物理研究所研究员魏红祥和同事们每周都会用半天时间，走进中小学课堂进行科学教育。2014年11月，中国科学院研究所官方微信公众号开播。公众号的“正经玩”栏目每周演示一个原创小实验，让孩子们在家动手做实验。魏红祥认为，培养青少年的科学素养首先要从动手开始，家长能做到陪伴或者参与其中就更理想了。他强调，科学教育需要社会、学校、家庭共同发力，持之以恒。

作为专职科普工作者，中国科学院大学科协常务副秘书长吴宝俊负责国科大“春分工程”公益科普活动，他联合学校三十多个学院，培训组织国科大在读研究生走进北京地区中小学，针对“双减”时段开展科普活动，今年开展了4000场左右科普进校园活动。

让科学成为世界通用的语言

□ 科普时报记者 毛梦园

署执行主任埃里克·索尔海姆则表示，正如爱因斯坦让人们理解深奥的相对论，当今的科学家也要把复杂的信息用简单、充满趣味的方式来表达，以便公众理解。此外，傲慢的态度会引发人们的抵触，因此科学家永远不应该自认为高人一等。

刚刚过去的新冠疫情凸显了提高公众科学素养的重要性。联合国教科文组织科学部门科学政策与能力建设司司长胡少锋认为，在传统科普工作中，“封闭”的科学文化阻碍了知识的分享。他分享了该组织于2021年11月通过的《开放科学建议书》及相关案例，展示了通过基于社区的公民观测站、数据收集和处理任务的志愿服务等方式，让没有专业科学背景的公众意识到自己也能对科学知识的生成作出贡献，从而成为开放科学的参与者。

他山之石 多国嘉宾分享科普实践

诺奖得主专门为孩子开的实验室、像运动漫画一样热血的科学比赛……在论坛中，日本科学技术振兴机构名誉理事长冲村宪树分享了日本在科普方面作出的实践。在日本科学未来馆，从运营管理到交流互动全部由科研人员负责，如首任馆长

由曾拍摄首张地球三维图的宇航员毛利卫担任，包括诺奖得主在内的日本顶级研究人员常驻馆内。“科学甲子园全国大会”的命名来源于“甲子园”棒球比赛，日本全国热爱科学、数学、信息等领域的高中生在此聚集，并进行相关竞赛。同时他也提到，日本在数字化转型和英语教育方面较为落后，严重老龄化也加剧了IT人才的不足，因此未来希望加强数字化时代的科普国际合作。

“中国历史上有个名人叫徐霞客，他写的科学游记记录了领略祖国大好河山、传播科学知识的历程。我走上科学之路，多多少少是受到他的影响。”中国科学院院士孙和平说。2022年6月，“孙和平院士精密测量科普工作室”成立，由院士、专家和志愿者等组成超过百人的“科普天团”，一年多来共开展科普活动166场，网络受众超过百万人次。他认为，要做好科普，院士一定要亲自带队发声，形成示范引领和精神激励效应，从而调动社会力量，推动科普工作。

此外，来自新加坡、以色列、英国等国的高校、机构等专家也发表了演讲，共同探讨如何提升科学素质、迈向知识型发展、创新型国家的青年人才培养等话题。

科学共识转向社会共识，还需提升应急科普能力

□ 科普时报记者 朱丽

“消费者对于食品安全的主观认知很难改变，而且往往存有负面情绪，公众对于食品生产中使用的新技术也常抱有怀疑态度。这种情况下，科普易激发抵触心理。”中国工程院院士、国家食品安全风险评估中心研究员、总顾问陈君石坦陈，科学共识向社会共识转化仍然困难重重，高质量食品安全科普仍是稀缺品。

9月20日，2023世界公众科学素质促进大会“公共卫生应急科普能力建设与提升”专题论坛在北京首钢园举办。陈君石在会上表示，“听不到，难破圈”“飞沫化，难影响”“适得其反，事与愿违”是食品安全领域应急科普遭遇的三重困境。

“食品安全最重要的、对消费者健康影响最大的是食源性疾病。但令人遗憾的是，这一点并不为广大消费者所认识。消费者认为的最重要的食品安全问题可能是食品添加剂，接下来是农药兽药残留。”陈君石直言，以毒蘑菇中毒为例，去年一年，中国发生了约7000人的毒蘑菇中毒事件，几十人死亡。这也体现出了应急科普能力提升的紧迫性。

“科普不是自娱自乐、自我感动，要有效地影响公众认知、态度、行为，然后培养推动公信力。”如何做有影响力的应急科普？陈君石建议，首先要改变理念，从单向告知转向“以受众为中心的精准科普”；

其次要改变团队，从“单一主体”到“双主体协同”的专业团队，让自然科学家站在前台，来自心理学、社会学等领域的社会科学家站在后台提供交流策略，来提升高质量科普供给；第三要改变模式，推行社会科学循证的精准科普模式，用好用人工智能技术，强化受众快速认知洞察。

从食品安全到全社会各个领域，应急科普能力提升都是当前的一项重要课题。“借助现代科技手段，可以更加高效地传播科学知识，提供公众所需的应对指导。同时，还应加强科技创新，研发更加智能化、精准化的科普工具和设备，提高科普的覆盖范围和质量。”中国科协原副主席、中

国老科学技术工作者协会常务副会长齐让指出，应急科普能力建设需要在科技创新和信息建设、科学研究和专业培训、多方合作和共建共享等方面进一步加强。

媒介技术越发达，伪科学信息的传播反而可能更快，影响力更大。面对伪科学信息的泛滥，传播者应该如何与公众沟通？在中国人民大学新闻学院教授彭兰看来，信息疫情是社交媒体时代的一种新型社会现象，是信息病毒在各种条件下出现的大规模传播并产生的严重社会影响。她指出，与公众沟通应该采取多元化、互动化、个性化、情感化等策略，增进公众对科学信息的理解。