

健康科普如何实现精准化

□ 吴一波 刘 喆

目前，中国居民许多慢性病的患病率都居世界前列。如果居民在平日的生活中能够运用自己的健康知识，养成健康的生活习惯，将会降低慢性病的发病率。对于已经患慢性病的居民，诸如高血压、糖尿病等，如果患者能够有健康的生活方式，并且学会疾病的自我管理，遵医嘱按时按量服用正确的药物，疾病的症状会有很好的缓解。

2016年10月，中共中央、国务院印发了“健康中国2030”规划纲要，该纲要指出要以提高人民健康水平为核心，以体制机制改革创新为动力，将健康融入所有政策。“普及健康生活，加强健康教育，提高全民健康素养”是该纲要的重点内容。2015年卫生部公布的全国公民健康素养调查结果显示，我国居民的健康素养水平仅有10.25%，仍处于较低水平。

居民的健康素养直接反映出居民对健康领域的了解程度，而能够提高居民健康素养的杀手锏就是健康科普。

目前，我国健康科普是一种粗放式科普，亟需在健康科普领域加强精准健康科普的研究。所谓精准健康科普，是指根据每个人的个人特征和所患疾病制定科普方案，对被科普者进行最适合其个人的科普。精准科普比传统的粗放科普更有针对性，参考个体的体质和患病史，采取不同的科普方案。

那么，健康科普如何实现“精准化”呢？首先，要将健康科普的对象进行分类，

可以针对患者的年龄及可能患有或已患的疾病进行分类，并对目标对象进行针对其年龄段和疾病的健康科普。例如，老年人高血压的患病率较高，就可以加强老年人这一高发群体的高血压健康科普，这样可以使精准性有一定的提高。对于已经患病的老年人，则可以根据患者的高血压不同分级阶段或者并发症等，进行健康科普，这就更加精确了。而对于青少年，就可以加强近视、肥胖以及龋齿的健康科普。

其次，在区分年龄和疾病进行健康科普时，需要考虑受众的个人特征。这里所说的个人特征指的是被科普者的健康素养、阅读能力以及科普需求等，选择适合不同受众个人特征

的方式进行健康科普会使健康科普更为高效。

例如，对于阅读能力高、健康素养好的人，可以适当地在健康科普中加入医学、健康领域的专业术语；而如果把专业术语放到不了解医学、健康领域的人群中，他们理解起来就较为困难，这时“大白话”的健康科普就会更加有效；同时，年幼的小朋友会觉得文字枯燥、乏味，老年人也可能难以对文字类的健康科普产生兴趣，此时，就需要改变健康科普的方式，比如运用更加通俗易懂和趣味性的语言，或运用图片、视频等多媒体，更高效地进行健康科普。

为了实现精准健康科普更加“精准”，需要科普工作者转变观念，我们不应当还

停留在简单的单向知识灌输阶段，而应当是一种有互动有反思的活动。不是我们有什么就给受众什么，需要充分考虑受众的个人条件，对特定的人群甚至某一个体以恰当的方式进行适合的健康科普。

当下，互联网尤其是移动终端的迅猛发展，为健康科普提供了机遇的同时也带来了挑战。互联网下的科普信息有海量性、及时性和共享性等特点，健康科普信息可以在互联网上快速广泛的传播。另外，随着信息技术的发展，科普内容的精准投放已经成为可能，比如某一居民查看、点击或者评论了有关结核病知识，系统会自动记录下该居民的这一行为，在今后的生活中，会自动为其

推送有关结核病有关的健康科普，实现自动化信息精准定位推送。但互联网健康科普并不十分完善，存在着健康信息杂乱、科学性低等问题。其中，最大的问题在于如何对个人特征进行有效的量化评价。

精准医学是基于本质是通过基因组、蛋白质组等组学技术实现的“精准”，而精准健康科普需要通过“个人特征”的量化评估实现。因此，有大量的基础性研究需要完成，如互联网背景下应当怎样评估某一个体的健康素养？如何对健康科普文章的“易读性”进行评价？如何挖掘其潜在科普需求……这些都是精准健康科普研究亟待解决的问题。

总的来说，在国家、社会对健康和健康科普的重视之下，科普工作者们要把握机会，充分利用现有的健康科普资源，加强健康科普尤其是精准健康科普的研究，脚踏实地的为实现健康中国2030所提出的目标奋斗，为全方位、全周期维护和保障人民健康出自己的一份力。
(作者单位：山东大学药学院。)

他给未来留下科学的种子

——追思我国著名植物学家钟扬

□ 科普时报记者 杨雪

著名植物学家、复旦大学生命科学学院教授钟扬在出差途中遭遇车祸不幸逝世的噩耗震惊学界，令人痛惜。17日，中国科协生命科学学会联合体召开“钟扬教授追思会”，中国科协有关领导、联合会主席团成员、各成员学会代表一起讨论了联合会发起的向钟扬教授学习的倡议书。

“我们都知道做科普难，而钟扬教授不仅一直致力于大众科普，还在西藏地区把科普做得这样好。”中国细胞生物学会理事长陈晔光谈到钟扬在青藏高原上的工作经历时，由衷地称赞这种春风化雨般的“援藏型科普”。

在青藏高原“播种未来”

“任何生命都有其结束的一天，但我毫不畏惧，因为我的学生会将科学探索之路延续。”在纪录片《播种未来》里，钟扬说过这样一句话。

过去十几年，钟扬每年有一小半时间都在西藏收集种子。从藏北高原到藏南谷地，从阿里无人区到林芝雅鲁藏布江边，他在藏地行程超过10万公里，和团队收集了上千种植物的4000万颗种子。

随着气候变化、环境污染的加剧，我国差不多每天就有一种自然植物濒临灭绝甚至消失。建立种子库，储存低温休眠的种子是目前保护珍稀、濒危野生植物的重要手段，相当于为保留物种建造一个“种子方舟”。钟扬坚信，一个基因可以为一个国家带来希望，他收集的种子会在未来的某一天生根发芽……

援藏的岁月里，钟扬慢慢意识到，这片神奇的土地不仅需要一位科学家，还需要一位教育工作者，将科学研究的种子播撒在藏族学生心中。留下一支科研团队，西藏的生态研究才能走得更远。

“在复旦大学可以培养很多博士，但他们不一定对在高原上收集种子这种高劳动强度、低回报的工作有那么大帮助。”钟扬颇为得意的是，他的5个藏族博士毕业生有4个都留校工作了，第一个藏族博士扎西次仁已经成为西藏大学的教授。在钟扬的带领下，西藏大学申请到第一个自然科学基金项目，第一个生态学博士点。现在，西藏大学这支“地方队”已开始参与国际竞争，在进化生物学的一些研究上比肩日本、欧美。

热心科普的可爱导师

“收到钟扬过世消息之前的两天，我儿子正好在听他讲的‘科学队长’科普讲座。”中国生物化学与分子生物学会副理事长昌增益回忆。他对钟扬的印象是乐观、幽默，说话声音很大，很可爱。

复旦大学生命科学学院党委书记陈浩明介绍，虽然科研占据了钟扬大部分时间和精力，他仍然坚持热心地投入科普教育工作。“他义务参与上海科技馆科普工作17年，并承担了上海科技馆英文图文版和上海自然博物馆中英文图文版的编写工作，五十岁生日就是在上海自然博物馆加班编辑词条中度过的。”

钟扬主讲上海科普大讲堂，担任青少年科学营导师，还常常挤出时间为公众开办公益科普讲座，是最受青少年欢迎的明星专家。他翻译的《大流感——最致命瘟疫的史诗》一书长期位于科普类书籍畅销榜前列。他每年还给中、小学生上生物课，尽心揣摩怎么把看似枯燥的生物学知识用有趣的方式讲给孩子们听，让孩子们萌生对生物的兴趣，对科学的兴趣。



钟扬教授研究生活在青藏高原海拔4000米以上的植物。

科海人生

“一带一路”倡议下中国特色现代科技馆体系的发展

□ 齐欣 莫小丹 任杰

“一带一路”倡议是在世界多极化和经济全球化两大趋势下产生的，对于推动经济全球化深入发展，促进区域可持续发展及均衡化，拓展社会、经济、文化发展空间与交流互鉴等具有重要意义。“一带一路”大多数沿线国家和地区存在区域经济发展不平衡、社会资源分配不均、公众受教育水平低等问题，使得沿线国家科普场馆建设和资源配置也存在巨大差异、可持续发展面临巨大挑战。

中国幅员辽阔，各地区的经济发展状况差异较大，区域发展不平衡特点显著，“一带一路”沿线国家和地区在上述问题在中国也尤为突出。近年来，中国在应对这些问题的过程中不断探索实现公平普惠、互惠共享的路径和做法，以弥合区域内及区域间公共科普服务分布的“鸿沟”，并取得了较好的成效。

2012年，中国科协从中国幅员辽阔、区域经济社会发展不平衡、公共科普设施与资源供应严重不足且分布不均衡的客观状况以及公众对于提升自身科学素质的迫切需求出发，提出在全国建设中国特色现代科技馆体系（以下简称“科技馆体系”），

即在有条件的地方兴建实体科技馆；在不具备条件的地方，在县域主要组织开展流动科技馆巡展，在乡镇及边远地区开展科普大篷车活动、配置农村中学科技馆；开发基于互联网的数字科技馆网站，一方面为网民提供体验式的科技馆服务，另一方面集成科普资源，服务于基层科普机构和科普组织。

近年来，科技馆体系建设以“广覆盖、重实效”为目标，场馆间合作机制逐步形成，资源共享服务能力迅速增强，服务覆盖范围显著扩大。截至2016年底，全国已建成科技馆总数达到169座，在建的尚有100多座、30余座科技馆的建设已纳入当地发展规划中；流动科技馆项目已累计向全国制作配发展览295套，受益公众达6757万人次，圆满完成第一轮“基本覆盖全国县（市）”的预期目标；科普大篷车面向全国累计配发1345辆，受益公众近1.96亿人次；农村中学科技馆项目在全国29个省（区、市）建立293所中学科技馆，受益青少年达137万人次。中国数字科技馆是面向公众的科普网站，是24小时在线开放的网上科技馆；截至2017年7月，网站官方资源总量达9.79TB，AL-

EXA国内网站排名150名左右。

科技馆体系使公共科普服务能够覆盖全国各地、各阶层人群，在一定程度上弥补了我国科普资源城乡分布不均衡的问题，拓展了欠发达地区公众获取科技知识和信息的机会，推动了我国科普服务的公平普惠与效能提升。

科技馆体系是科技馆事业与我国国情创造性结合的产物，是科普机制的创新与发展，为欠发达国家和地区科普场馆的发展提供了中国模式与中国经验。据此，可以不断总结和推广科技馆体系的新做法、新经验、新成效，并与更多国家、特别是“一带一路”沿线国家和地区科普场馆共享，探索构建“一带一路”沿线国家科普场馆之间协同发展、互惠共享的新模式、新路径。

因此，在“一带一路”倡议的的总体框架下，科技馆体系的发展要立足国内，放眼世界，以更加开放的姿态、积极主动地向“一带一路”国家和地区共谋科技馆事业的发展，共享发展理念、发展模式、发展成果，最终实现共赢。
(作者单位：中国科技馆。)

“不验自明”的教训

□ 尹传红

科学随想

李政道与杨振宁荣膺诺贝尔奖，迄今整整60年了。这是华人科学家第一次在纯科学领域产生轰动世界的影响。二位大佬依然健在，且不时成为公众话题，想来也真是有许多说道。不过，让我感到惊讶的是，如果细细追问一句，他们当年究竟取得了怎样的成就，在科学上又有着怎样的意义，却未见几个人能说出个道道来。

惯常我们听到说辞是，李政道和杨振宁因揭示宇称在弱相互作用中是不守恒的而获得1957年诺贝尔物理学奖。他们的重大发现打开了物理学的新视野，促成了人们对自然认识的一个根本性变革。

仔细探究，我觉得那是一种敏锐的观察力和深刻的洞察力接合而致的创新之举。

李、杨当年开展学术合作之时所关注的一个重点，是“宇称守恒定律”及其所引出的“ $\theta-\tau$ 之谜”。

自古以来，人们就已经在讨论对称性问题，比如左和右之间的对称。20世纪物理学中的一个重大发现是，所有守恒定律都对应一种对称性。如能量守恒对应的是时间的对称性，动量守恒对应的是空间的对称性。物理学定律好像一直显示出左右之间的完全对称。这种对称在量子力学中可以形成一种守恒定律，成为宇称守恒，它和左-右对称原理完全相同。这个守恒的量被称为“宇称”(parity)。

跟质量、电荷等物理量一样，宇称也是描述基本粒子物理性质的一个物理量。人们由此一直认为存在着所谓的“宇称守恒”，即宇称没有左右的区别。假如你走近一个四壁都镶满镜子的屋子里，那么你

会发现，这里左和右相互对调，自然规则仍将保持不变，你无法确定哪一个是在实的，哪一个是在镜子中的。

20世纪40年代末50年代初，物理学家惊讶地发现：最轻的奇异粒子（后来称之为K介子）在衰变时，真会导致奇异的结果：有一种粒子衰变成两个 π 介子，称为 θ 粒子；另一种粒子衰变成三个 π 介子，称为 τ 粒子。精确的测量表明， θ 与 τ 具有相同的质量、寿命、电荷等性质，是同一种粒子。可是，从角动量和宇称守恒的要求看， θ 与 τ 不可能是同一种粒子。

看起来似乎是：一类K介子按实在的方式衰变，另一类按镜中的方式衰变。它们就好像是以不同方式分裂的同一种粒子。这也意味着，如果同一种粒子可以按两种不同的方式衰变的话，那么宇称守恒定律就不再成立，自然界中的左和右就是能够区分开来的。

然而，当时大多数物理学家认为，这是两个不同的粒子，只是它们的怪异之处还无法解释。物理学界也普遍相信，宇称守恒定律就像能量、动量等守恒定律一样，是一条普适的规律。

物理学大厦确实存在问题！李政道和杨振宁意识到，要解开“ $\theta-\tau$ 之谜”，或许应该有一种开放思考的研究方式，对左右对称进行重新评价。1956年春夏之际的数次“约会”，他们两人都围绕那个谜团苦苦思索、讨论，并且想到，走出困难的一条道路是假设宇称并不严格遵守。

1956年6月中旬，他们写成了一篇论文《在弱相互作用中宇称是守恒的吗？》，提交给《物理评论》杂志。他们在论文中指出，通过对已有实验的检查表明，宇称守恒在强相互作用和电磁相互作用中是高度准确的，但弱作用（如介子和超子衰变中，以及各种费米子相互作用中）宇称守



李政道和杨振宁和他们共同的老师——著名物理学家吴大猷。

恒到目前为止只是没有实验支持的外推的假设。

对弱相互作用来说，宇称守恒从未被检验过，用实验来加以检验至关重要。1956年夏天至1957年1月，美国中国物理学家吴健雄设计完成了一个实验，即用同位素钴60的 β 衰变来做观察，终于得到一个明确的结果：宇称在弱相互作用下的不守恒！一直被视为不容置疑的宇称守恒定律，被推翻了。

吴健雄后感慨：“这件事给了我们一个教训，就是永远不要把所谓‘不验自明’的定律视为是必然的。”她的老师、意大利裔美国物理学家埃米利奥·吉诺·塞格雷也评价说：“（弱相互作用的）宇称守恒定律的崩溃，……消除了一种偏见，这种偏见未经足够的实验验证，就被当作一条原理。”

破除一个“想当然”的俗见，就打开了一个全新的视野。创新，有时候好像也不是一个“难”啊！

科普也可以更加多元有趣

□ 科普时报记者 陈杰

哪些将来可能获得诺奖的新兴研究？”“所有诺奖中分量最重的奖是哪一个？”等等，这些有趣的提问吸引了大量用户参与讨论，并贡献出颇多高质量的回答，如中国科普博览机构号就详细介绍了癌症免疫治疗新靶点“PD-1”的原理和应用价值。

值得一提的是，诺贝尔奖所覆盖的不同科研领域在知乎都能找到对应的话题，如中国科学院国家天文台研究员、知乎天体物理学优秀回答者狐狸先生，在天文话题下关于引力波的回答；Ludwig 癌症研究所博士后、知乎生物学话题优秀回答者吴思涵，在生物学话题下关于今年的医学奖“昼夜节律”的回答；上海对外经贸大学讲师、知乎计量经济学话题优秀回答者慧航，在计

量经济学话题下关于该领域未来可能获得诺贝尔奖的入选猜测等。多元的话题数量，长期积累的优质内容和专业人士，因为诺贝尔奖圆桌组合到一起，从而产生巨大的能量。

本次诺贝尔奖圆桌讨论不但在知乎用户中影响广泛，更进一步辐射到更多对科研、科普感兴趣的普通网友，帮助他们以正确的“姿势”了解这一“科学盛典”的方方面面。大咖们在友善的讨论氛围中尽情分享自己的知识、经验和见解，而更多充满好奇心 and 求知欲的读者们，则通过评论和点赞表达自己对专业内容的认同。从科学领域的知识普及到日常生活，每一个有求知欲的人，都可以由此“发现更大的世界”。

(上接第一版)

尤其是科技教育环境的改善，互联网、科普信息化等信息传播技术进步，对于公民科学素质的提升贡献明显，新媒体已经成为科普传播的主流媒介。中国科协科普信息化工程的实施，坚持以最大限度地满足人民群众的科普需求为宗旨，不仅生产了12TB优质科普资源，而且逐步解决了科普“最后一公里”的问题。

国家科普能力的大幅提升，为公民科学素质建设提供了坚实的物质和技术基础。中国科普研究所国家科普能力研究课题组的研究结果表明，2010年，国家科普能力发展指数每增加1%，推动公民科学素质提升1.54%；2015年，国家科普能力发展指数每增加1%，提升公民科学素质1.88%。这说明国家科普能力建设对公民科学素质的提升处于报酬递增阶段，加强国家科普能力建设对公民科学素质大幅提升具有显著的推动作用。

《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提出，到2020年公民具备科学素质的比例超过10%，这就要求我们进一步提高国家科普能力，加快科普供给侧改革，以创造和激发激活科普需求，这是“十三五”时期摆在我們面前的迫切任务和光荣使命。10%的公民科学素质目标，是创新型国家的基本要求。从建成创新型国家到走在创新型国家的前列再到建成世界科技强国，必须有更高的公民科学素质作为基础和支撑条件。公民科学素质得不到相应的提升，就会严重影响甚至阻碍创新型国家、世界科技强国的建设进程。

因此，我们一定要坚决贯彻落实习近平总书记对科普工作的指示，深化理论研究，强化技术支撑，沿着总书记指明的方向，做到“踏石留印，抓铁有痕”，踏实工作，进一步为有效促进我国公民科学素质的提升贡献力量，为建设创新型国家、建设世界科技强国贡献智慧。

(作者系中国科普研究所所长、研究员，中国科普作家协会党委书记、副理事长。)

打造科普强翼，支撑创新发展