

建立健全科技志愿服务的长效机制

□ 张婧

解读全民素质纲要

《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》提出在“十四五”时期实施5项重点工程，其中在基层科普能力提升工程提出要“完善科技志愿服务管理制度，推进科技志愿服务专业化、规范化、常态化发展”，构建以志愿服务为重要手段的基层科普服务体系。

党的十八大以来，党中央高度重视志愿服务事业的发展，把志愿服务提升到前所未有的高度。党的十九届五中全会更是明确了“十四五”期间及2035年远景目标中要“健全志愿服务体系，广泛开展志愿服务关爱行动”“畅通志愿者等参与社会治理的途径”。

志愿服务是社会文明进步的重要标志，是党和国家事业的重要组成部分，是全面建设社会主义现代化国家的重要力量。科技志愿服务是现代志愿服务的重要组成部分，也是志愿服务发展的新趋势。2019年全国科技工作者日，中国科协成立了“中国科技志愿者总队”，树起了科技志愿服务的旗帜，将志愿精神与新时代科学家精神融合，广泛号

召、积极动员科技工作者，开展以科技惠民、科学普及等为主要内容的科技志愿服务。

科技志愿服务的内容包括科学技术普及、农技推广、专业技术服务、紧急救援与灾害防灾减灾、健康卫生、环境保护等。与其他志愿服务活动相比，参与和提供科技志愿服务活动的志愿者，其服务内容有更高的专业技能要求。虽然目前志愿者组织网络正在逐步完善，但是相应的运作机制却没有成熟和完善，我国公民对于科技志愿者的概念也相对模糊。因此，建立完善的科技志愿服务机制和支撑体系，用以指导我国科技志愿服务活动的开展与运行显得极为重要。

目前，科技志愿服务的主力军以从事科学技术工作的专业技术人员为主，但人数有限，难以满足社会的巨大需求。因此，科技志愿服务还应积极吸纳具备较高教育水平的普通志愿者，并根据特定科技志愿服务的具体要求为其提供适当的培训，使其掌握特定的专业知识和技能，成为合格的科技志愿者。

科技志愿服务的主要形式是依托各级科协、学会、基层组织，积极为科普志愿者搭建志愿服务平台，组织志愿者深入社区、学

校、企业、乡村、军营开展科普知识宣传等，科技志愿服务的形式应更加多元化、网络化和智能化。

科技志愿服务的活动内容主要有以下几类：一是科技周、科普日、科技工作者日、夏令营等；二是举办科普讲座、科技培训、科普展览；三是联合其他单位开办高端论坛、智库咨询、国际会议；四是面向特定群体开展科技下乡、科技咨询、政策建议和技术研发等活动；五是建设科普网站，出版科普读物等。除此之外，部分城市还开展了流动科技馆、科普大篷车进校园和进社区、科技工作者志愿服务集市等新型活动。

科普志愿服务的载体大多仍然局限于文化场馆、科技场馆、科普教育（示范）基地等，而随着服务范围和服务形式的转变，科技志愿服务的载体应更为多种多样，线下如科技型公司、线上如志愿服务网络社区、APP、视频网站等载体，都可能成为科技志愿服务的新载体。

科技志愿服务的建立和快速发展，将构筑起社会公众参与科普工作的新支撑，是人们认识科学、利用科技手段参与社会实践的有效途径，有助于营造全民参与科技创新的氛围。进一步探索公众参与科技志愿的发展

方向，打破当前科普志愿服务知识单向传播的模式，构建一种公众参与、双向互动的科技志愿服务新模式，建立健全科技志愿服务机制，是促进科技志愿服务创新发展的基础。

当前，科技志愿者招募、管理、培训、评价、激励，以及科技志愿服务运行、保障机制等都已有了基本雏形，但尚不够完善，仍存在诸多不足：一是动力机制尚未建立，缺乏持久的推动力；二是宣传渠道单一、传统，公众认知度和认可度不够，宣传效果有待提升；三是招募注册制度的建设发展不均衡；四是志愿者管理及培训机制需加快完善；五是考核激励机制有待进一步规范；六是科技志愿服务的长效运行机制，包括组织管理模式、活动组织、沟通协调机制、经费保障等方面亟待健全。

科技志愿服务是社会化科技工作的重要模式，把握科技志愿服务新常态新形势，探索建立健全科技志愿服务长效机制，促进科技志愿服务在社会治理中发挥更大作用，为建设科技强国汇聚强大的智慧和力量。

（作者单位：中国科协农村专业技术服务中心）

“蜂”回路转与“蜂”回路“阻”

同一窝黄蜂，差距为啥这么大

□ 张冲

只黄蜂侥幸存活，它们全军覆没了。

为什么在玻璃罩外的黄蜂能挖出回家的通道，而身处罩内的黄蜂却处处碰壁无法出逃？

让我们来看看蜜蜂是怎样定位回巢的。

蜜蜂定位大致分为记忆定位、偏振光定位、气味定位和磁场定位。

蜜蜂的大脑只有不到一百万个神经元，但是它们却能把形状分成对称和不对称的两类，还可以根据“相同”和“不同”的特性来挑选物品。如果蜜蜂完成实验者的目标，得到一次酬劳，它会记住一个周期；如果因同一种行为得到过3次酬劳，它就会记住一辈子。实验证明，蜜蜂可以从50多种气味中准确地嗅出要找的那种。

蜜蜂的头上有一对奇异的复眼，每只复眼由6300个单眼组成，眼里的光感受器分子对偏振光特别敏感，蜜蜂就是运用众多的单眼来感受太阳偏振光，即使乌云蔽

日，它们也能根据太阳方位的变化，进行时间和方向的校正。

科学家们还发现，在蜜蜂腹部有一块“超顺磁铁”，正是依靠这种“超顺磁铁”的导引，蜜蜂就有了磁场定位的能力。

由于有了这些定位本领，蜜蜂能飞到六、七千米以外采集花蜜，最远的能飞到14千米左右，也就是说，它们能从这么远的地方准确地飞回自己蜂巢。

不过，研究人员还发现，蜜蜂在长途飞行之前会在蜂房附近进行一系列的飞行训练，通过逐渐扩大飞行范围，循序渐进地识别蜂房附近的地貌。有研究人员曾给600多只幼蜂装上微型雷达发射器，然后将它们放入1万只蜜蜂的蜂群中，跟踪它们的活动情况。结果发现，幼蜂在飞到10至30米的距离后，就会沿着相同的路线回头往回飞。在开始采蜜之前的3个星期中，幼蜂都会这样。反复的定位飞行训练为蜜蜂提供了从不同角度观察蜂房和地形

特征的机会。

由此可见，蜜蜂采蜜归巢一是靠自己的定位本领，二是靠反复的飞行训练。

回到法布尔做的玻璃罩实验，我们不难看出：在外过夜的黄蜂能够认准自己的家，在受“阻”的情况下也能挖出通道回到巢中，从而“‘蜂’回路转”，靠的是自己的本能和经验；而在巢中的黄蜂想冲出玻璃罩却是碰到了新情况，对于它们来说是从未遇到过的“阻挡”，既没有一个点的明确目标，也不能认识“玻璃罩”是个什么东西，更没有冲出玻璃罩的成功实践，就只能乱作一团，乱飞乱撞了。

其实，昆虫是这样，人类又何尝不是如此呢！只有本能和优势，没有实践和反复训练，要想达到“‘蜂’回路转”的成效，在偶遇困境时闯出一条新路来，也是一件很不容易的事情。

（作者系中国作家协会会员、中国科普作家协会会员）

“夜半钟声”的科学之美

□ 王恒

现出来。

然而这神来之笔却是在科学原理的指引下才得以实现的。声音是由于振动而产生的，它的传播是依赖介质的。振动的物体能使邻近的空气分子振动，这些分子又引起它们邻近的空气分子振动，从而产生声音，声音以声波的形式传递。由于分子振动产生的声波的方向与波传递的方向相同，所以是一种纵波。没有空气的空间里不可能有声波。声音不仅可在空气中传递，也可在水、土、金属等物体内部传递。这些物体是架在发声物体和我们的耳朵之间的桥梁，声音正是通过这些物体才传到我们耳朵中来的。假如在发声物体与我们耳朵中间什么物体也没有，那么我们就听不到声音了。

科学家曾做过这样的实验：在一个密封的玻璃罩里放进一个电铃，人们在罩外可以听见铃声；当用抽气机把罩内的空气抽去

时，人们只能看到铃在动。却听不到铃声了。这个实验证明，如果在发声物体周围没有任何物体，那么声音就不能向外传播。声音传播最关键的因素是要有介质，介质指的是固体、液体和气体，它们是声音能传播的前提。登上月球的宇航员即使面对面交谈，也需要靠无线电，那就是因为月球上没有空气，真空不能传声。声音在不同的介质中传播的速度是不同的，在空气中（15摄氏度）是340米/秒，在水中（常温）是1500米/秒，在冰中是3230米/秒，在钢铁中是5200米/秒。

声波从一种介质进入另一种介质或进入同一种介质密度不同的区域时，声波传播的路径就会发生弯曲，这种现象称为声波的折射。

为什么夜里的钟声客船上的人能够听得很清楚呢？除了晚上比较寂静，干扰的噪音少之外，还有一种重要原因就是声音发生了折射。

声音为什么会在同一种介质中发生折射呢？原来，声音在空气中的速度随温度的变化而变化，温度每上升或下降3摄氏度，声音的速度随之上升或下降3米/秒。白天地面温度比较高，气温是向上递减的。由于在竖直方向上温度分布的差别，就会产生声音的折射现象。沿水平方向传播的声音靠近地面部分比离地面远的传播得快，声音传播的路径向弯曲，也就是说，声音在比较暖和的空气中传播的速度比在寒冷的空气中快，因而声音在白天不会沿地面传播很远。在霜的夜晚，地面温度很低，而离地面远的空气温度比较高，因而使声音向下折射，这样声音在地面附近就能传播得比较远，因此位于寒山寺里的钟发出的声音，才会清楚地传到江面上的客船。

“夜半钟声到客船”的神韵和美，不仅来自文学艺术之美，也来自科学之美。

（作者系中国科技馆研究员）

探月工程：我国深空探测的“前哨”

□ 科普时报记者 项 铮



视觉中国供图

月球背面的软着陆和巡视探测。

第三步是在月球上采样，并把月球上的样品拿回地球进行深入分析。去年年底，嫦娥五号实现了月球的采样返回的目标。

“月球探测工程是我国重大科技专项，”胡浩介绍，“2020年底我们如期完成了目标，这三大步骤脉络很清晰，每一步都有创新的项目，每一步又为后续的发展创造了条件。”

带动大批相关技术发展

胡浩介绍，探月工程整体推动了我国家航天事业的发展。以探月工程为应用目标，有效带动了运载火箭、发射场和测控系统的发展。我国的深空测控网建到了全世界，实现了基本上全天时、全天候、多目标、精确测量控制通信的行星探测测控系统。通过探月工程，我们建设了一大批地面仿真实验验证设施，增强了我国进入太空空间的能力，为未来的深空探测活动奠定了坚实的技术基础。

探月工程带动了相关技术的发展。月球

的状态是真空，早晚温差极大。这要求我们要研制适应月球特殊环境的轻小型化、自主能力强、耐真空、耐温差变化的设备产品。探月工程的实施，带动了我国信息、微机电、动力、新材料、新工艺等领域一批新技术进步，形成了一大批先进试验方法、标准和规范，带动了诸多领域科技重大创新，目前多项技术已在其他航天任务和相关领域中得到应用。

探月工程的实施使我们收获了大批的技术成果。比如，探月工程使用的国旗需要耐真空且耐高低温变化，所以对国旗印染喷涂带来新的挑战。经过攻关解决了这些问题，而这些专利和成果也已经开展了一些转化，北京冬奥会上运动员服装上的国旗应用了这项技术。高比能量锂氟碳电池组成功应用于无人机和空间站返回舱等任务中。红外成像光谱仪技术转化形成了广谱可调紧凑型成像光谱仪等产品。因为要适应生存的环境带来的这些挑战，包括空间辐射、冷热交变、微小型化这些特点，所以这些器件、材料适应能力非常强，这对于后续的技术成果转化有着重要的作用。

探月工程六战六捷，做到了起步晚但起点高；投入少但产出多；任务次数少但覆盖内容全；整体能力快速发展，使我国在该领域迅速进入国际先进行列。探月工程探索出一套符合我国国情和重大科技工程要求的科学管理模式和方法，积累了组织实施重大科技工程的重要经验，走出一条新型举国体制下重大航天科技工程成功之路，为我国航天事业发展奠定了坚实基础，并开辟了更为广阔的发展空间。

文坛赛先生

新中国成立前夕，毛泽东说我们应当“写朱自清颂”。抚今追昔，缅怀先贤，我们更加由衷地敬佩“民主与科学”的五四精神。

朱自清（1898—1948）原名自华，字佩弦，1916考入北京大学预科改名为自清。不久，他结识了北大国文门二年级学生邓中夏，作为文学爱好者与新诗倡导者，他们热情联谊互助，很快成为知心的朋友，1919年共同积极地参加了五四爱国运动，和北大当时的“平民教育讲演团”。后来，在李大钊的启发指导下，邓中夏积极地发起组织、筹建北京大学“马克思学说研究会”，并把“平民教育讲演团”的工作重心由市内向郊县的工矿与农村拓展。朱自清给予及时的热情支持，并共同参加了与工农群众相结合的最初尝试；到通县、门头沟煤矿、长辛店铁路工厂去考察民众社会和工人劳动的生活状况。在邓中夏的组织、影响下，1920年5月2日的北京地安门群众集会上，朱自清慷慨陈词，作了《我们为什么要纪念劳动节》的演讲，还散发了《五月一日北京劳工宣言》等传单。

此后，朱自清一直与邓中夏诗文交往，保持着深厚的情谊。邓中夏兼任《北京大学学生周刊》编辑，发表了朱自清的新诗《煤》，歌颂矿工为社会生活“透出赤和热”的“美丽而光明”！朱自清更欣赏邓中夏投身现实的革命生涯，充满战斗激情的诗篇，如发表在《少年中国》的《游工人之窟》，思想清新，字里行间洋溢着歌颂工人运动的时代激情。后来，邓中夏等人又介绍朱自清参加了“少年中国学会”。1923年暑期，朱自清在南京清凉山邂逅了久别重逢的邓中夏。同学兼诗友，国是融情挚，他们促膝谈心后依依惜别。不久，朱自清读到邓中夏的《贡献于新诗人之前》和《新诗人的棒喝》。他为邓中夏的深厚情谊与革命理想而自豪，随后创作了充满时代精神、气势磅礴的诗作《赠A.S.》，抒发了对邓中夏的景仰爱戴，讴歌了中国共产党人如“披荆斩棘的快刀”，“要建红色的天国在地上”：

你的手像火把，
你的眼像波涛，
你的言语如石头，
怎使我忘记呢？
你飞渡洞庭湖，
你飞渡扬子江；
……
你将为春雷一震，
让行尸惊醒！

后来，朱自清把《赠A.S.》选入他主编的《中国新文学大系·诗集》，成为中国现代文学的经典。著名新文学作家叶圣陶读后感到“很欢喜”，评价“像握着钢刀，用力深刻，刀痕处都有斩截刚利的锋棱”。

朱自清的文学创作反映了五四时代民主革命的思想光辉，并及时地影响到作家和文坛，发挥了启蒙认知为现代文学发展开路奠基的重要作用。相比之下，他当时秉持发扬而表现独特的数学理性与科学精神，至今还鲜有论列和深入的研究。

英国学者罗素在他的名著《数理哲学导论》中指出：“我们需要的是，我们的数不仅适合数学公式，并且能在恰当的公式中应用于普通的事物”。五四时期的作家书写中，出现过种种数理形式及观念的文学移用，这固然不能绝对肯定，但在客观上还应属于通过“恰当的公式”，把数“应用于普通的事物”的可贵努力，说明当时作家接受科技传播的影响，首先表现于思想形式方面的时代共识，已经具有了一定的创新性发展和“跨学科”意义。

五四时代的这种科学崇尚及其浓厚的新文化氛围，也必然会通过社会思潮和作家心理，表现在他们的思想观念、价值选择以及行为方式诸层面。朱自清在创作了《桨声灯影里的秦淮河》以后，于1924年8月决定离开温州去宁波任教，预约的课目中就包括“科学概论”，这个史例的确切客观性，已不容置疑。更加富有“科学”意味的是，朱自清在北大毕业后，先去中学任教数年。当时，他鼓励学生多读多写白话文，并且是“自由命题”的写作，充分显示出五四精神尊重个性的现代意识，尤其他要求：作文簿的第一张要空下来，一面由我们（指学生）把本学期作文题目依次写下，并注明起讫页数，以便检阅；另一面由他记分数，方法很别致；譬如首格代表九十分到一百分，次格八十分到九十分……如果你第一篇作文得八十五分，他就在次格正中点一点，第二篇如得九十三分，就在首格稍偏下的地方点一点……再把各点用线联结起来，由于点的升降，就可以一目了然知道成绩的进退。

朱自清这种衡文“评分”的成绩表达方式，生动地呈现出五四新文学作家特有的科学态度和明确的数理统计标准。

（作者系北京大学文学博士，南京大学博士后）

朱自清：寓理于文的跨学科大师

□ 刘为民