

建立健全科技志愿服务的长效机制

□ 张 婧

召、积极动员科技工作者，开展以科技惠民、科普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研究中心）

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，作为文学爱好者与郑诗倡导者，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，保持着深厚的挚友情谊。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，国是融挚情，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，
 怎能使我忘记呢？
 你飞渡洞庭湖，
 你飞渡扬子江；
 ……
 你将为春雷一震，
 让行尸们惊醒！

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锐”。

朱自清的文学生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，表现到他们的思想观念、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，他就在次格正中间一点，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

“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，它会记住一个星期；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一种。

蜜蜂的头上有一对奇异的复眼，每只复眼由6300个单眼组成，眼里的感光色素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1万多只蜜蜂的蜂群中，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调头往回飞。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5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波靠近地面部分比离地面远的传播得快，声音传播的路径向上弯曲，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。在结霜的夜晚，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

胡浩介绍，“月球探测工程的本质是科技工程，就是科学上应有新发展，技术水平上要有提高。基于以上因素，2004年我国月球探测工程立项。”

每一步都有创新

月球是距离地球最近的天体，但真正的靠近它、了解需要有强大的技术能力。

胡浩介绍，在探月工程之初，通过“绕、落、回”三个阶段来实现月球无人探测的任务。

首先，应对月球进行环绕探测。2007年，月球的环绕探测由嫦娥一号完成。我们从地球走到了月球，迈出了重要的一步。在嫦娥一号基础上，我们研发了嫦娥二号，迈向更深空。

第二步是实现月球上着陆。嫦娥二号对月球进行了比较详细的巡视勘察，为月球着陆打下了很好的基础。2014年和2018年，嫦娥三号 and 嫦娥四号分别实现在月球正面和

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

法国著名昆虫学家法布尔曾经做过这样一个实验：他将一只玻璃罩，罩着住在地下黄蜂的洞口，想看看黄蜂能不能飞出玻璃罩。结果，黄蜂们成群地由地下上来，想出去寻找食物，但是，它们一次又一次地撞在透明的“墙壁”上跌落下去。然而，黄蜂们并没有放弃自己的努力，它们依然想朝外飞，就是撞得“头破血流”也没有停息下来。

这时，有少数在外面过夜的黄蜂从原野归来。它们先是围绕着玻璃罩盘旋飞舞，后来有一只黄蜂决定在玻璃罩沿口的下边挖掘通道，其他黄蜂马上也学着做起来。很快，一条回家的路径被开辟出来，它们全都钻进去飞回了家。

遗憾的是，这样的路径并没有成为里面黄蜂钻出来的通道，玻璃罩里的黄蜂依然团团飞舞，乱碰乱撞，挤作一团。就这样，玻璃罩里每天都有很多黄蜂死于饥饿和炎热之下。一个星期以后，竟然没有一

唐代诗人张继的《枫桥夜泊》是一首脍炙人口的绝句。

“月落乌啼霜满天”诗的首句，写了月落、乌啼、霜满天三种与午夜有密切关联的景象。月落写所见，乌啼写所闻，霜满天写所感，水乡秋夜的幽寂清冷氛围又和谐地与诗人的孤子清寥感受统一在一起。

诗的第二句“江枫渔火对愁眠”，写了岸边的枫叶、江心的渔火，构成的图景引发出诗人心绪不佳的愁情。枫叶，成了深秋寒凉、一年将尽的象征；渔火，使人想起渔家孤寂冷落、飘泊不定的生活。“对愁眠”概括了诗人和舟外的景物之间一种无言的交融和契合。

“姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船”，“夜半钟声”就成为表达诗人内心深处难以言传感受的神来之笔，有了寒山寺的夜半钟声，“枫桥夜泊”之神韵才能活灵活现地表

“嫦娥五号”带回来的月壤日前已经完成第一批样品发放，科学家们将重点围绕月球成分、年龄、太空气化和火山岩浆活动历史等，对月球形成、演化等科学问题进一步研究。

“探月工程提升了我们对月球和地球的认识水平，提升了自然科学的发展。”在7月27日召开的科创中国·科学家企业家创新论坛上，中国探月工程三期总设计师胡浩说，月球是地球唯一的一颗天然卫星，具有很多不可替代的优势和特点，通过月球和其他天体的探测，将进一步深化我们对自然、宇宙，包括地球本身的认识。

瞄准深空

胡浩介绍，我国的探月工程起源2004年。那时候，中国航天已经具备了一定水平，比如运载火箭具备了一定的运载能力，导航卫星、通讯卫星、对地观测卫星、风云卫星、海洋卫星等都已形成一定规模，同时，载人航天工程也取得了辉煌的成就，我国航天工程该向何处去？哪些航天项目能进一步提升航天能力和水平？

“这时候，我们确立了目标——即向更远处去，向深空迈进，探索更多的未知，推动我国航天事业的发展。”胡浩介绍，如何向更远处去？首先，需要提升运载工具的能力，探测器需要能自主完成更复杂的任务，需要进一步提高对深空轨道的认识，地面的测控系统需要进一步建设完善等等。同时，我国的科学家也在论证，通过月球和其他天体的探测，将进一步深化我们对自然、宇宙，包括地球本身的认识。