科普对科学界有什么好处？

□ 袁岚峰

理论探索

所有人都同意，科普对别人、对公众有巨大的好处。但是用这个理由劝说专业人士去做科普，我们知道是远远不够的。

子曰：“君子喻于义，小人喻于利。”能够单纯出于道义去做事的君子总是少数，那么为了改进体制，让专业人士更多更好地去做科普，我们就来一次“先小人后君子”吧。来琢磨琢磨：科普对我们自己，也就是对科学界，有什么好处？

我所在的科大合肥微尺度物质科学国家实验室的常务副主任罗毅教授，2016年接受澎湃新闻采访时做了一番强烈的吐槽：“我感觉，我们的文化里面批评的成分太多，大家老是批评自己，其实我们这个国家的科学研究成就是世界公认的。你如果看英文的杂志，你就觉得中国的科学真是非常非常的好，你要看中文的报道，就一塌糊涂。我们觉得是一个非常非常奇怪的现象。为什么会出现这样的情况呢？媒体把很多很差的所谓做科研的人，当成了科学家，当成了中国科学的代表，然后用他来批判那些做得非常好的人。”

我想，中国大多数科学工作者对这番话都会有强烈的共鸣。

中国科学界在社会上得到的承认远低于应得的承认，怎么扭转这种不公平的状况？这就得靠科普。你要赢得吃瓜群众的支持，就要直接面向他们去表功，还要表得有技术含量。既要有正确的原理和数据，也要有易于理解的表述方式，润物细无声。

我流传最广的文章，就是这样的一篇分析中国科技在世界上的地位的文章，叫做《中国科技实力正以多快的加速度逼近美国》。很多同事都跟我说过，有人来问他们中国的科技水平究竟怎么样，他们就让问的人去看我的这篇文章。

有人也许会说：形象有什么关系，闷声发大财不才是最好的吗？

如果你做的都是小项目，那么也许是不用在乎公共形象。但对于大项目而言，舆论就会产生重大影响了。

一个典型的例子，是中国科学院高能物理研究所想建的大型对撞机CEPC。2016年，大型对撞机该不该建，成了一个热门话题，双方在从纸媒到网络的许多阵地上进行了激烈的交锋。

大亚湾中微子实验的副发言人曹俊研究员也经常在微博上做科普，曹俊给我讲了从粒子物理学家的思维方式到技术细节的许多内容，还爆了不少历史的料。以这些信息为基础，加上我听丁肇中先生介绍阿尔法磁谱仪实验进展的心得，我写了一篇《大型对撞机之争：价值、目标和图景——让对撞机之争撞出科学界与社会、科学界内部的良性互动》。

曹俊和我的基本想法是：大多数的争吵，连基本的事实都没有搞清楚。我们不需要在建或者不建上持强烈的看法，只要把这些基本的事实传播出去，让讨论建立在理性的基础上，就已经是很大的贡献了。

如果你的项目已经在运行了，是不是就不需要在乎舆论了？当然不是。

量子通信可以作为一个例子。从科大到中央政府，对量子通信的研究都给予了很大的支持，使我国迅速后来居上。但是，对量子通信的质疑、攻击以至谩骂，从来没有停息过。

2016年8月16日，中国发射了世界上第一颗量子科学实验卫星“墨子”号。媒体采访我的时候，有大量的问题是回应对量子通信的各种质疑，包括各种你想到的、想不到的以至匪夷所思的“罪状”。看到许多中国人为了攻击一个中国的科技成果，焕发出如此的想象力，也真是一种神奇的体验！

为此，我只得不断地学习量子信息的知识，并且经常和一线研究者交流，学到了许多量子信息的深层次的诀窍，获得了许多写作的素材，量子信息的一线工作者们也可以通过我向公众传播他们的心声。我们都很高兴有这样的合作。

因此，科普对科学界有什么好处这个问题，在很大程度上也就是：科普的缺乏，对科学界有什么坏处？

实际经验表明：有没有科普，差别是巨大的！

欧洲大型强子对撞机

（作者系中国科学技术大学化学博士，中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室副研究员，科技与战略风云学会会长）

中国科普研究所
特约刊登

探访美国科学写作组织

□ 李红林

开栏的话：科普创作是科普事业发展的重要方面，是科普的源头活水。繁荣开栏的话：科普创作，培养科普创作人才、提升科普创作能力、多出原创作品精品、加强国际交流与合作都是需要重点关注的方面。本栏目开栏即期望能为繁荣科普创作提供一个窗口，关注科普创作的各个方面，人和组织、经验与技巧、创作与活动，等等，为“弘扬科学精神，普及科学知识”，为“推动社会主义文化繁荣兴盛”贡献智慧和力量。

科普创作

2017年10月底，因为参加第十届世界科学记者大会，我与美国科学作家协会的同行有了近的接触，同时对美国另一个与科学写作密切相关的组织——美国科学写作促进委员会（Council for the Advancement of Science Writing，CASW）也有了了解，在此跟大家作一点分享，期望对美国科学写作状况的认识有一些帮助。

与我国科普作家协会以科普作家为主体，并包括科普翻译家、评论家、编辑家、美术家、科技记者等的多元化成员构成不尽相同，美国科学作家协会的成员以科学记者、自由撰稿人为主，这与西方科学发展以及由其推进的面向公众的科学写作的发展密不可分。19世纪中叶，科学走向了专业化和职业化，科学内容已经越来越超出了大众所能理解的范围，面向公众进行科学写作的需求应运而生，在当时的主要媒介——报纸和杂志撰写面向公众的科学文章的一批人，成为了较早期的科学写作者，也就是科技记者。美国科学作家协会最初即由一群科学记者发起成立，其发展宗旨也是“通过各种媒体向公众提供关于科学的准确信息”。随着信息技术和新媒体的发展和科技普及程度的提高，一些科技记者和科学写作者逐渐脱离实体机构成为自由撰稿人，这部分人越来越成为美国科学写作群体中的中坚力量，当前美国科学作家协会的现任理事会成员就有一半是自由撰稿人。

美国科学作家协会设有“科学与社会奖”等奖项，该奖项旨在奖励有关科学以及科学对社会的影响所作的调查性和解释性的报道，尤其鼓励批判性、探索性的作品，该奖项在美国科学写作领域具有很大的声望。

美国科普作家协会办有《科学作家》杂志，主要刊登科学报道和公众信息方面的分析性报道和评论观点。内容涉及重大科学新闻活动报道、科学写作经验与建议、给自由撰稿人的小贴士、图书和杂志市场调查信息等。

美国科学作家协会为科学写作者们提供了广泛的资源包括：科学写作新手指导、常见问题及有用链接、科学写作教学、市场和出版资源、观点奖励、会议报道等。《科学作家创作指南：美国科学作家协会官方指南》就是美国科学作家协会的经典之作，也被美国科学写作促进委员会推荐为教材。中国科普作家协会正在对该书的第二版进行译介，预计2018年上半年出版。

美国科学作家协会每年举办年会，一般无特定主题，有报告交流和实验室参观及科学实地考察两个部分。报告交流由美国科学写作促进委员会策划和组织，内容多涉及科学写作的立意、技法；科学传播技巧；科技领域的新进展等。实验室参观和科学实地考察则由承办高校和科研机构组织。

美国科学写作促进委员会是一个非营利组织，成立于1960年。当时美国的科技飞速发展，而科学记者薄弱的专业基础使得他们不能将科技新进展有效传达给公众，科学家对科学记者也渐失信任。因此，科学家和科学作家们都认识到，迫切需要建立一个完全独立于美国科学作家协会的非营利性教育组织，对科学写作者进行培训。

委员会的核心目标是提高面向公众的科学新闻报道的质量。通过杰出的科学家及科学记者的指导，委员会发展并资助了一些教育培训项目，以鼓励关于科学、技术、医学和环境发展的准确且能让公众理解的科学写作。委员会的组成小而精悍，会员数不到30人，主要为活跃的新闻记者、科学家、大学写作者和新闻官员。

委员会最成功且价值突出的项目是“新地平线”项目。该项目由美国科学基金会资助，旨在缓解科学写作者面对非专业背景领域的突发科技事件时所处的窘境。项目每年向各主要学科领域的科学家开展问卷调查，请他们预测未来一两年内可能出现的科技大事件，再根据调查结果邀请相关科学家向科学写作者进行演讲、答疑并建立联系。上述举措使得科技大事件发生时，科学写作者们能具备相应的背景知识，并清楚应该联络谁、了解哪些内容。

（作者系中国科普研究所副研究员、中国科普作家协会研究与交流部主管）

谈核何需色变 无悔百岁老人

□ 王渝生

朝鲜最高领导人金正恩元旦发表新年致辞,表示朝鲜将为开展北南对话、改善北南关系而积极努力。金正恩在讲话中没有提及朝鲜的核项目。朝鲜半岛无核化进程可能有新的希望。

由于核技术在战争中应用的缘故，人们对核辐射普遍存在一种恐惧心理，谈“核”色变。

其实，核技术除了用于核弹以外，还可以用于核电站，也可以用于核医学。

核医学是采用核技术来诊断、治疗和研究疾病的一门新兴学科。核医学所用的低剂量射线绝对安全，它给人类开辟了一条诊断与治疗的新途径。更何况，我们本来就生活在一个充满射线的世界 尽管看不见摸不着：来自太空的宇宙射线时时处处就笼罩在我们的上空；地球的土壤、岩石和水源中也存在着微量的天然放射性核素；我们每天观看电视节目，电视机的显像管受到高速电子的轰击，也会有微量的射线产生。此外，手机、电脑等都会有微量辐射。相对于这些已有的放射源，核医学所带来的辐射剂量并没有显著的增加，可以说核医学是非常安全的。

核医学在医学示踪研究中，是一种灵敏、准确的示踪技术。对于生物活性物质的定量分析，它提供了高度特异性的超微量分析手段；诊断方面，它将功能检查与形态学检查有机的结合起来，反映整体和局部功能，动态观察疾病引起的生理变化；治疗上，它是一种新颖而有效的治疗方法。

我国核医学事业创始人王世真（1916.3.7—2016.5.27）出生于日本千叶，福建福州人。父亲王孝绸早年赴日本学医，并参加孙中山领导的同盟会，母亲林剑言是民族英雄林则徐的后人。在“爱国之情、上进之心”的家学熏染下，王世真从小立志科学救国，成绩优秀。

1933年，王世真17岁那年，考入燕京大学。仅仅一年后，他便自作主张，转学到清华大学化学系。原来，清华大学于1932年新建的化学馆名师荟萃，吸引了他和诸多同学的目光，于是大家一起决定考试转学。有名师言传身教，他们的学术风骨给年轻的王世真留下深刻印象。

1938年，王世真在清华毕业后，被战火逼至内地，在著名化学家袁翰青教授的推荐下，他进入贵阳医学院任教。在抗日战争最为艰苦的时期，他加入了由北京协和医学院的一批爱国教授组成的战时卫生人员训练所。

在中国援助战时科学与教育机构的英国著名生物化学家和中国科技史学家李约瑟的帮助下，王世真于1946年赴加拿大多伦多大学学习药理学，半年后转入美国衣阿华大学，转而进行核医学研究，并很快崭露头角。1948年获得博士学位后，他继续在美国从事放射性核素化合物的研制。

新中国成立后，王世真想方设法地于1951年回到祖国，来到北京协和医学院从事研究工作，自此开始了为中国核医学的发展殚精竭虑的数十年生涯。作为世界上最早参与研究放射性核素的科学家之一，他领导建成了中国第一个半自动化放射性实验基地，创办了中国第一个同位素应用训练班，诞生了我国第一批放射性同位素测试仪，研制出第一批放射性标记物，完成了第一批显影实验，培养了第一批从事核医学研究的专业人员。王世真在协和医院建立了中国第一个同位素中心实验室，第一个将同位素应用于人体试验。而首位勇敢的被试者，就是他自己。由此，王世真开创了中国核医学事业。

余生趣谭

怀着一颗青春不老的心，王世真活过了100岁。他的座右铭是“活到老，学到老”，真令人肃然起敬！

（作者系国家教育咨询委员会委员，中国科技馆原馆长、研究员）

“只闻钟声滴答……”

□ 尹传红

科学随想

每逢岁末，总有新一年“流行色”之类的信息发布，与之相伴则常常少不了流行性感冒。此番袭来的流感病毒，突然且迅猛，侵染身边人无数。

不过，也有好消息传来：中国科技工作者将“人工智能+大数据”与疾病防控结合，应用流感、手足口病预测模型，已可提前一周预测传染病发生。而人们苦苦追寻了13年的SARS病毒源头，也已被揭示。

当然，对流感高枕无忧还远远谈不上。流感或许不是单一的疾病，而是一系列快速变异的病原体所导致的疾病，其传播有高潮也有低谷。新型流感病毒爆发后起伏不定，往往依赖人类行为、气候条件等变量而潜行，这使得它们成为流行病学重要的未解之谜之一。病毒在未来的循环和流行过程中如何变异，始终是对它们监测的重点。

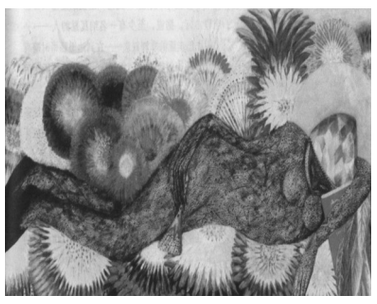
为什么会周而复始地出现几轮流感？目前尚未找到生物学上的合理答案。还有几个“为什么”，也很让科学家坐蜡：为什么无法预测出某种“旧”型流行病（比如流感或麻疹）下一次爆发的时间、地点和规模？为什么更难预测出“新”型流行病（比如艾滋病之类）的发生？

我们知道，天气预报必须依赖于大气环流及海洋的恰当模型等，而流行病预报的困难在于很难建立起精确而科学的感染模型。按照概率论与数理统计专家的说法，只有特定的一系列事件发生后流行病才爆发：由于每一事件都有一定的发生概率，因此疾病的爆发也就具有一个平均或预期的发生概率。为了预测流行病，我们需要建立准确的流行病发展的数学模型；要建立数学模型，就得了解整个链条中的每一环节及其各自的发生概率，然后将所有环节的发生概率与特定区域所有相关人员的总数相乘，即可测算出整个事态发展的预期结果。

可问题是，从统计学角度分析，这样一个模型中存在太多的参数，而每一个参数又变化繁多，对于各个参数的估量也有着太多的不确定性，因此，总体而言这一预测就得打一个很大的折扣——无法准确预测出流行病的爆发。换句话说，尽管导致传染病爆发的因素广为人知，但疫情预报却几乎是不可能的。

美国统计学家巴特·K·霍兰曾以一个类比说明核裂变连锁反应的发生机制与疫病的流行机制的相似性：持续裂变/传染的前提是某一个体的原子/人，必须撞击/传染靠近其另一个体。设想某一疾病在人际间的传播途径，比如说通过打喷嚏感染流感病毒。如果人群中每一感染者都平均接触并传染一个健康人（流行病学家称之为“易感者”），一场流行病就会爆发。倘若每个被感染者平均下来不能“成功”传染一个新个体，则流行病会逐渐衰亡。

研究概率论的美国康奈尔大学教授理查德·达雷特曾介绍过一种再现传染病传播的概率模型，其最基本的一种模型叫做“接触传播”模型。该模型把世界简化为一张方格棋盘。在这样的假设下，传染病是通过与近旁其他人的直接相互作用而扩散开来的。棋盘格点上的每一个人都必然处于两种状态之一：或者是“已被感染状态”，或者是“能被感染状态”。处于“能被感染状态”的人，如果他的近旁有处于“已被感染状态”的人，那么，他就会按照假定的概率被感染，也变成了“已被感染状态”的人。



这个模型还有一个假定，即处于“已被感染状态”的人会按照设定的概率随时间的流逝而得到康复，回到“能被感染状态”。这样一来，传染病就存在着一个“临界值”。一种传染病，如果它通过感染传播的能力低于这个临界值，迟早都会自然消失……总之，在任一给定规模的人口内部，某种疾病的易感人群所占的比例，对该病流行的最终规模起着关键作用。

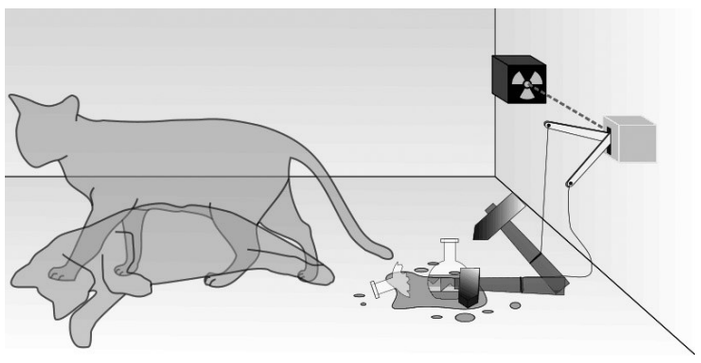
病毒学家和公共卫生官员普遍认为，新的疾病大流行几乎无法避免，他们也无法预测它何时发生。正如一位流感专家所言：“只闻钟声滴答，而我们却不知道时间。”

回望整整100年前，1918年，一场流感在美国一个军营里悄然发生，继而席卷全球，引发了一场世界性的瘟疫，大概夺去了5000多万人的性命——这是人类历史上单次疾病大流行夺取人类性命最多的一次。至今依然令人困惑的是：它迅速而神秘地消失了，就像它迅速而神秘地到来一样。

岂能这样来解释“薛定谔的猫”

——浅谈精准科普之重要性

□ 陈思进



20世纪最大的科学成就，应该说除了相对论，就是量子力学。相对而言，相对论可谓仰望天空，与人们的关系并不那么直接，而量子力学的应用则直接改变了我们的生活。这样说吧，如果没有量子力学的应用，手机、电脑和互联网都将不复存在。

而在量子力学的科普中，最著名的恐怕就是“薛定谔的猫”（英语：Schrdinger's Cat），这是奥地利物理学家埃尔温·薛定谔于1935年提出的一个思想实验，目的是用这一思想实验来讨论“EPR佯谬”的。而“EPR佯谬”是以爱因斯坦为首的三个物理学家，针对量子力学的哥本哈根诠释，质疑量子力学的不完备性的。

那年的8月8日，爱因斯坦在写给薛定谔的信件中，提出了一个“粗略宏观案例”：一桶不稳定的火药，在经过一段时间后，这桶火药会处于爆炸与不爆炸的叠加状态。为了进一步说明这个现象，薛定谔在回信中，将叠加态转移至大尺度系统上，提出了后来著名的“薛定谔的猫”的思想实验。

简单介绍一下：把一只猫、一个装有氰化氢气体的玻璃烧瓶和放射性物质放进封闭的盒子里。当盒子内的监控器侦测到衰变粒子时，就会打破烧瓶，杀死这只猫。根据量子力学的哥本哈根学派的诠释，在实验进行一段时间后，猫会处于又活又死的叠加态。可是，假若实验者观察盒子内部，他会观察到一只活猫或一只死猫，而不是同时处于活状态与死状态的猫。

这个思想试验起到了传播量子力学的作用，让大家知道了量子具有叠加态、会纠缠（量子纠缠），还让大家认识了还有“多世界”等其他量子力学的概念，更让不少大众得知了，哥本哈根学派的诠释早已被科学界主流所接受。不过，“薛定谔的猫”毕竟还是颠覆了大家对这个世界的常识理解。

为了使大众能够进一步的理解，有一个“女朋友的滚”的说法，非常流行。前些日子，罗辑思维的罗先生也试图用“女朋友的滚”来解释“薛定谔的猫”：

如果女朋友让你“滚”，她其实是处在真的让你滚、和让你过去拥抱她，这两种心理状态的一个“叠加态”。你的下一步行动——用物理学的话叫“观测”——将会使这个叠加态塌缩到一个固定的状态。你要是真滚了，她可能就是真的想让你滚；你要是过去拥抱她，她可能就认为自己原本就是想让你拥抱她。

遗憾的是，严格来说，用“女朋友的滚”来解释“薛定谔的猫”，并不精准。关键区别在于：量子叠加态的塌缩结果是完全不可控的，物理学家就算满怀良好的祝愿，也不能让猫塌缩成“活”的可能性增加一分；而你，却可以左右你女朋友的“波函数”，即你的行动可以改变你女朋友对你的态度。

薛定谔的本意是用它来揭示量子力学的哥本哈根学派诠释的荒谬之处。“薛定谔的猫”让科学家第一次感受到了另一个完全不一样的世界；同时，也使大众开始渐渐地意识到，微观世界的运行规律与我们平时生活的现实世界是不尽相同的。

而这可能恰恰正是大众对于“薛定谔的猫”最可能的误解。

要特别强调一下：量子力学描述的是微观世界物质的规律，在宏观世界中并不存在叠加态，而我们的意识更不可能参与其中使叠加态坍塌。也就是说，“薛定谔的猫”是在试图描述微观世界，而“女朋友的滚”不过是现实世界中的一个选择的问题而已。

因此，用“女朋友的滚”来解释“薛定谔的猫”是不恰当的，反而曲解了这个思想试验的初衷。

希望媒体人能够多做功课（顺便提一下，“得到APP”上对以比特币为代表的虚拟代币的“科普”，也有很多明显的硬伤）；更希望科学家能够加强科普教育，尽量使用老百姓听得懂的语言，来精准地进行科普。

（作者系加拿大某国际财团风险管理资深顾问，科幻作家。已出版长篇小说《绝情华尔街》《心机》和《归·去·来》等）

超越时空