

编者按 在2023年世界公众科学素质促进大会上，“科学艺术融合的科普新意境”和“科普创作传播的范式变革”专题论坛的与会专家，介绍了科普创作的发展现状和趋势，以及科学艺术对科普传播的促进作用，并探讨了我国科普创作及科学艺术未来的发展方向。

以科普作纽带，推动科学和艺术融合发展

□ 科普时报记者 张英贤

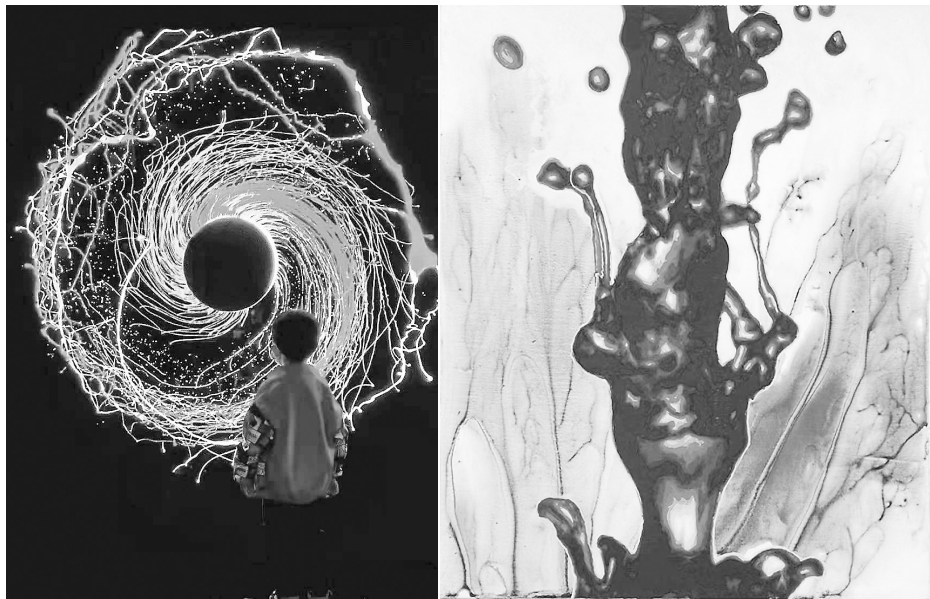
以丙烯铅笔画的形式刻画炙热燃烧中的太阳，描述水滴的形成，解释马赫波的物理现象；利用微生物制作五彩斑斓的插画，让大家肉眼观察到大自然细微处的美丽；将各类岩石切成薄片进行偏振光显微拍摄，使千万年地质变化创造出的拉伸与层叠呈现在观众眼前……

在由中国科普作家协会、中国自然科学博物馆学会、清华大学出版社联合承办的“科学艺术融合的科普新意境”专题论坛上，与会嘉宾感受到了科学艺术的神奇，领悟到科技创新、艺术创意与科学普及是如何互相促进、共同发展的。

中国自然科学博物馆学会理事长程东红介绍，未来的科普需要更进一步适应新的形势，面向公众需求，实现融合发展与变革创新，以科学之美、人文之美、艺术之美，引导和促进公众理解科学、热爱科学，提升自身的科学文化素质。

“很多人觉得科学和艺术隔得很远，这是一种误解。”中国科学院自然历史研究所研究员刘钊介绍，科学与艺术本就存在着共生关系，只是由于工业革命后人类社会的分工，科学和艺术逐渐演化为两个学科，但其实科学和艺术一直在融合发展。

如今，以科普作为纽带，科学和艺术愈发融合，带来了更多的惊喜。一方面，艺术形象思维不断启发科技



左图为用高速摄影模拟呈现“黑洞”形态，右图为用丙烯铅笔画的形式解释马赫波。(as科学艺术研究中心供图)

创新。中国科学院院士、电气与电子工程师协会(IEEE)会士、西安交通大学电子与信息学部主任管晓宏介绍，音乐旋律有3个数学特征，通过音乐旋律存在的普遍规律，可以深度分析音乐中的计算智能，

探索人工智能辅助作曲的量化方法，建立脑科学音乐认知机制的基础。“隐藏在优美旋律中的数学物理规律与众多自然、工程和社会系统中的规律一致，是能够定量分析的。”

另一方面，科技进步推动了艺术发展。会上，日本当代艺术家、生物化学研究者清水阳子介绍了“生命之墨”的案例设计。“通过人工智能，我们将神经元交互产生的信号通过图片的形式展示出来。如果我们能看到神经元信号绘制的画面，我们就能观察到人类的创造力。”

科学与艺术密不可分。as科学艺术研究中心创始人蔡澎认为，科学与艺术的结合是为了公众更好地理解科学，科学与艺术融合后，艺术不再作为科学的一种表现形式，而将成为科学的一部分。

提起科学艺术，由于是“科学”和“艺术”两组名词的组合，不少人觉得科学艺术距离自己的生活很遥远。随着科普产业的发展，越来越多的科学艺术正在“飞入寻常百姓家”。

中央美术学院教授俊俊介绍，科学艺术以数字化演绎的形式出现在数字艺术、数字文博、数字文创、数字文旅和数字演艺等多个应用场景中，提升了科普传播的可达性、艺术性、体验性。

中国科学技术大学艺术与科学研究中心常务副主任、副教授梁琰认为，科学艺术通过科普的形式使不断涌现的科技创新出现在大众视野，使大众对新的科技名词不再陌生，这种形式也极大地激发了孩子们创造力和想象力，为提升全民科学素质作出了贡献。

近日，中国互联网络信息中心(CNNIC)发布第52次《中国互联网络发展状况统计报告》(以下简称《报告》)。《报告》显示，截至2023年6月，我国网民规模达10.79亿人，较2022年12月增长1109万人，互联网普及率达76.4%。短视频的用户规模为10.26亿人，占网民整体的95.2%。短视频以其庞大的用户基数、快速的传播速度和强大的用户黏性，在知识传播与文化传播的途径中占据重要位置。

67.4%的人使用短视频获取科技信息

第十二次全国公民科学素质调查显示，在通过互联网及移动互联网获取科技信息的公民中，67.4%的人使用抖音、快手等短视频平台获取科技信息。短视频已成为科普传播的主要途径之一。

短视频具备天然的科普传播优势。在语言方面，相较于传统科普的枯燥与严肃，短视频的语言更通俗易懂、诙谐幽默；在呈现方式方面，相较于传统科普的文字、图片和讲座等形式，短视频可利用有声文字、动画、真人情景再现等形式，即使是图片的展示，也可以附加背景音乐；在交互方面，传统科普只有线下活动时才能够获得即时反馈，短视频利用平台的特点，如直播、评论、弹幕等形式，提高了参与感，寓教于乐，实现了在互动中学习知识；在时间成本方面，短视频主题明确、信息直接，能迅速抢占注意力，降低时间成本，以较短的时间学到大量知识，满足碎片化学习需求。

针对不同受众和平台，传播内容方式有所差别

短视频类型不同，用户群体和传播特点不同。从短视频平台来说，定位不同，普及的用户、内容和方式有所差别。如抖音的女性用户数量高于男性用户，年龄主要集中在18岁—40岁，对教育类视频感兴趣程度高，而B站则男女用户比例均衡，24岁以下占比最高，2020年科普成为上升最快的5个内容品类之一。

从短视频内容来说，生活知识类、技巧类、人文社科类和医疗健康类的科普视频主要面向全年龄段，分布在用户活跃度、转载量大的平台，方便用户利用碎片化时间便捷有效地学习科普知识；技术类现场教学的科普视频更偏向于有实际需求的技术类人员，利用直播的方式直观、实时地进行学习和参观；需要连续性、持续性的深度科普则主要分布在学生、年轻人为主要用户的平台，18岁以下在校用户最青睐课程内容；18岁—30岁大学生和职场用户偏好课外知识和自我提升。

鼓励开发个性化的高质量科普产品

科普短视频日益成为学习和生活中密不可分的一部分，其传播的速度和范围相较于其他传统传播手段有着更为显著的效果。但目前短视频的发展也存在一定的局限性。不少科普短视频内容良莠不齐，低质量科普内容泛滥，科学性和准确性有待考证；内容重复雷同，同质化现象严重，创新性不足；更新迭代速度快，缺乏内容深度挖掘和思考；短视频生产者素养也参差不齐，缺乏约束。

为确保短视频在科普工作中发挥最大作用，未来应该进一步加强网络平台科普理论与实践的研究，充分利用短视频的传播优势，根据不同短视频的用户特点，支持并动员专家、科普工作者或影视艺术工作者等创作开发个性化的高质量科普产品，充盈科普内容，丰富科普形式，顺应流行趋势，采取适当的方法有针对性地投放推送。同时，平台也要避免科普产品的同质化，加强对科普视频的审查，保障科普视频内容的专业性。

(作者系中国科普研究所助理研究员)

“科学的发展与大学科普”系列讲座开讲

科普时报讯(记者张英贤)9月22日，重庆市“科学的发展与大学科普”系列讲座开讲仪式在重庆市涪陵第五中学校(以下简称涪陵五中)举行。

在开讲仪式上，涪陵五中党委副书记、校长王胜说，借助本次活动，学校将进一步创新对学校师生的科普教育方式和创新能力培养手段。

全国高校科协工作研究会负责人沈家聪表示，希望本次“科普进校园”活动能够成为激发创新思维、打造合作平台的契机，科普传播真正成为中学生乐于接受的科学文化载体，成为引领学生领悟科学、走进科学的阶梯。

本次活动共开设5场讲座报告。中国科学技术大学教授钱斌作了题为《改变世界的力量——纸的世界》，讲述了世界纸文化和历史，展现了别样的纸世界。北京航空航天大学科协秘书长王晓峰讲述了中国航空之父冯如的一生，激励学生们要有“冯如精神”，树立远大志向，立志科技报国。《大学科普》副主编李毅舟介绍了西汉时期的历法和宇宙观念，将物理科学和人文科学融会贯通。

“科学的发展与大学科普”系列讲座是重庆市《大学科普》杂志科普基地涪陵五中工作站迎来的第一次活动。该科普基地工作站由涪陵五中与重庆市《大学科普》杂志社联合成立。

精品科普创作要有料有趣

□ 科普时报记者 张英贤

科普高质量发展依靠更多更优质的科普内容。如何实现更高水准的创作?如何培育良好的创作传播生态?在中国科普作家协会、人民邮电出版社联合承办的“科普创作传播的范式变革”专题论坛上，与会专家给出了自己的答案。

科普传播形式呈现新态势

目前，科普理念、手段、方式、机制等呈现出新变化，科技创新、科学普及、技术应用、教育文化再次呈现出交互推动、融合发展的新态势。

上海市同济医院急诊创伤救治中心主任、“达医晓护”科技志愿者团队负责人王韬表示，近年来，我国科普得到了迅速发展，社交媒体的助力和技术的迭代在科普事业的壮大成长中扮演了尤其重要的角色。相较于传统传播渠道，新媒体时代下

的科普传播有着更强的互动性，拥有更多反馈机制，创作者可以及时调整内容以满足受众的需求，从而获得更好的科普效果。

中国科学院自然历史研究所研究员李亮对技术推动科普发展的观点表示赞同。他认为，随着人民生活水平的提高，社会公众对提升科学素养的需求日益旺盛，这也对科普内容的信息含量和质量提出了一定要求。“以前的科普内容更倾向于单一的科学知识的普及。为了满足公众的诉求，现在的科普内容更为综合，比如将科技、人文等结合到一起。”

“内容数字化也是科普发展过程中呈现的新态势之一。越来越多的图片、书籍被数字化，以线上虚拟的形式呈现给大家。”资深动画艺术家道尔顿·格兰特介绍，数字化是把双刃剑，由于数字时代下受众的时

间更加碎片化，在注意力稀缺的背景下，创作者将科普内容做得有趣、有影响力很有必要。

中国科学院院士、中国科普作家协会理事长周忠和表示，面对当今的时代之变、人民之需，科普创作与传播需要摒弃路径依赖和惯性思维，不断创新形式，拓宽渠道，实现跨界协同。

科普创作更强调人文精神

未来，我国的科普之路该怎么走，与会专家也给出了一些建议。

“科普创作要系统化、学术化、制度化，只有这样，科普创作才能实现可持续发展，才能避免‘科普小儿科’的现象。”王韬认为，未来的科普创作更需要专业分工，也就是将内容产出交给专业的创作者去做，传播渠道交给专业的传播者去做，

去往时空边界的旅程

□ 尹传红

世界上哪样东西是最长的又是最短的，最快的又是最慢的，最能分割的又是最广大的，最不受重视的又是最受人们惋惜的；没有它，什么事情都做不成；它使一切渺小的东西归于消失，使一切伟大的东西永世长存?

这是法国18世纪著名思想家和哲学家伏尔泰在一部文学作品中写下的一则谜语，其答案由作品中的一位智者查第格给出。他是这样说的：

最长的莫过于时间，因为它永无穷尽；最短的也莫过于时间，因为人们所有的计划都来不及完成；在等待的人眼中，时间是最慢的；在作乐的人眼中，时间是最快的；它可以扩展到无穷大，也可以分割到无穷小；当大时，谁都不加重视；过后，谁都表示惋惜；没有它，什么事情都做不成；不值得后世纪念的，它会使人忘却；伟大的，它会使之永垂不朽。

然而，迄今仍旧有着许多谜团的时间，似乎又不是一种单独的存在，它一直困扰着世界上许许多多聪慧的大脑。公元5世纪的古罗马哲学家奥古斯丁在其著作《忏悔录》中就曾感慨：“什么是时间?如果没人问我，我很明白；当我想去解释的时候，我自己却不明白了。”在奥古斯丁看来，对于人类，没有过去或将来，只有3种“现实”：“对过去的事物的记忆、对现存事物的视觉感知以及对未来事物的展望。”他又道：“我的灵魂渴望解开这最棘手的谜题。”

确实，时间绝非一个单纯的科学问题。甚至，可以说，时间长期以来就是横在人类认识道路上的一个知识盲点，揭示时间的秘密是一项极富挑战性的前沿科学课题。事实上，物理学自诞生以来，其发展历程中的几个最重要的成就，都或多或少地跟人类对时间和空间的认识的进步有着不可分割的关系。特别明显的一

个特征是：物理学所研究的量，如重量、动量、能量、电量，都是作为研究对象物体所具有的特性，唯独时间是人类与自然现象共有的属性，而且似乎只能沿着一定的方向前进；如果不经历事件，则时间将失去意义。时间与事件，似乎是一条不断的链。

当今世界，人们对于时间问题的关注和了解，或许更多地源自史蒂芬·霍金在1988年出版的超级畅销书《时间简史》。30多年后，霍金生前的主要合作对象——比利时鲁汶大学教授托马斯·赫托格，又推出了《时间起源》(中译本将由中信出版社推出)。在这部新著中，作者提出并探讨了一系列有关时间起源的“大”问题，并以独特的视角阐释了自己的新观点。

霍金和赫托格研究发现，大爆炸不仅是时间的开始，也是物理定律的起源。他们的宇宙起源学的核心，是关于起源的一个新的物理理论。他们后来认识到，它同时也包括了理论的起源。“当我们追溯到宇宙最早的时候，我们会遇到宇宙演化的更深层次，在这个层次上，物理规律本身会发生变化，并以某种元演化的方式进行演化。在原始宇宙中，物理学的规则处在一个随机变化和选择的过程中，类似于我们自己却不明白了。”在奥古斯丁看来，对于人类，没有过去或将来，只有3种“现实”：“对过去的事物的记忆、对现存事物的视觉感知以及对未来事物的展望。”他又道：“我的灵魂渴望解开这最棘手的谜题。”

这当中不乏有趣的话题。譬如：物理学为时间的起源提供神圣的基础吗?我们需要这样的基础吗?还有宇宙学中的设计之谜：物理学的基本定律似乎是专门为促进生命的出现而设计的，就好像有一个隐藏的密谋，它将我们的存在与宇宙运行的基本规则编织在一起。这看起来不可思议，然而事实就是这样!可这个密谋究竟是什么呢?

这本书对于宇宙开端、时间零点、生命起源等的研究进



展，以及迄今为止人类对宇宙中自然法则或自然规律的认识，也做了细致的梳理、深入的剖析。它也没有回避那些至今仍争议颇多、让人非常摸不着头脑的推论：如果时间本身是从大爆炸开始的，那么关于在此之前发生了什么的所有问题都将显得毫无意义。哪怕猜测是什么造成了大爆炸也没有意义，因为原因先于影响，并且需要一个时间的概念。在时间起源处，基本因果关系看起来似乎瓦解了。

延伸思考下去，线索越来越多，思路也越来越广：如果我们从时空的角度来思考宇宙，为什么宇宙只能在空间上扩张呢?为什么不同时间包括时间?也许对时间流动更准确的理解，应该是将其视作新时间的创生。我们不要把大爆炸看作是三空间空间的爆炸，而是四维大爆炸，它不断创造出新的空间和新的时间。再则，如果大爆炸不是世间万物的开端，而仅仅是时常发生的事件，也许它就更容易被理解……其他类似的想法不断涌现，越来越多

的物理学家和宇宙学家也已开始研究时间反演，并认真考虑时间箭头所提出的问题。而可观测宇宙令人印象深刻的时空不对称性，似乎给他们提供了一条，揭露时空终极运作机制的线索。他们的任务，就是要利用这样那样的线索，拼凑出一幅令人信服的完整画卷。

此书中最难能可贵的是，赫托格还饱含深情地记述了与霍金日常相处、合作研究的点点滴滴，写实的霍金形象跃然纸上。20多年前我曾看到过一幅照片，画面上仅有3个人，其中一位是当时世界上最有权势的人之一——美国总统克林顿，一位是科学界的泰斗级人物——坐在轮椅上的霍金。克林顿侧脸站在霍金身旁，向他鼓掌致敬。照片旁有这样一句注释：“一时的政客与永恒的学者”。

我不禁联想到，即便这位智慧的偶像曾经“被荣誉冲昏了头”(霍金前妻语)，他内心深处那种探求宇宙奥秘的强烈的使命感和意志力也未曾有过消减；而且，正是它们支撑着身

患绝症的他活了更长的时间，并且取得了令世界瞩目的辉煌成就。正如霍金自己所言：“如果你的身体有残疾，那么就不可能再让你的精神也残疾了。”赫托格称，与霍金一起工作不仅是去往时空边界的旅程，也是进入他内心深处——叩问霍金何以成为霍金的旅程。霍金让研究团队成员觉得，我们是在写自己的创世故事。共同的追求，让研究者之间的关系越来越亲密。在《时间起源》一书中，赫托格以这样一段意味深长的话语作结：“从史蒂芬·霍金那里，我们可以学会热爱这个世界，爱之至深，以至于渴望重新想象它，永不放弃。做一个真正的人。尽管史蒂芬几乎无法动弹，但他是我所认识的最自由的人。”

诚哉斯言!

史蒂芬·霍金和托马斯·赫托格，在剑桥大学数学科学新校区霍金的办公室里。此时正是他们探索旅程的中段。他们身后的书架上放着霍金徒弟孙们的博士学位论文。在这些论文下方，微波炉的旁边，是从天空中各个方向到达地球的斑点状的微光背景辐射，在我们周围所形成的一个球体——我们的宇宙视界。(中信出版社供图)

