

如何把握科学（科普、科幻）评论？

□ 刘嘉麒

院士讲坛

评论对提高科普作品质量和水平有重
要促进作用

所谓评论，就是对别人的作品进行鉴定、认知、评价，指出作品水平的高低、质量的好坏，内容的真假……，表明认可或否定，赞赏或贬低，支持或反对的态度；既有正面的评论，也有负面的评论。一部作品想达到好的评论，就必须在内容、形式、功能等方面下功夫，要创新，要彰显它的过人之处和价值。所以，评论对提高科普作品质量和水平有重要促进作用，必须大力提倡。

序言或推荐语也是一种评论，多数为正面评论。好的序言和推荐语要起到画龙点睛的作用，让读者看了它就能了解作品的梗概、精髓和吸引眼球的地方，进而投入到作品的内容当中去，起到导读、导阅的作用。

评论的依据和评价的标准，主要体现在两个方面：一是科学性，一是思想性（政治性）。这里暂且不讨论思想性，而主要谈科学性。一般来说，科学性不出问题，思想性也不会出问题，因为科学性是客观的，容不得随心所欲。

科学性是科普作品和评论的灵魂

科普需要通俗易懂，让外行人明白，内行人又感到不俗。在强调趣味性、艺术性、通俗性等的同时，必须把科学性排在首位。科学性是科普作品和评论的内涵和灵魂。错误的知识与其不如没有，传播的越广危害越大。在评论传播科学理念、科学知识、科学原理、科学技术时必须准确。

当今科普作品和评论主要存在以下一些毛病：

* 缺乏科学内涵。有些作品“下笔三千，离题万里”，空话、废话、套话、官话一堆，就是没有实质内容；有些作品文笔不错，但缺乏科学内容。例如，有的影视、动漫、抖音作品，画面很美，艺术性挺高，却没有凸显科学的内涵和道理，与其称之为科普作品，不如称之为风光片。

* 道理不清楚，资料不准确。有的作品虽然也讲述了一些科学知识，但讲得似是而非，只知其然，不知所以然，只摆现象，不讲原因；引用的数据、资料不准确，或者是错误的，甚至为了吸引眼球，将道听途说的言论也当作科学依据，哗众取宠，夸大其词；“半瓶子醋”现象有时更蒙蔽人。

* 知识陈旧老化。科学技术正日新月异地发展着，许多科学的原理、方法、数据等都在不断地改变、更新和提高，新的科学知识层出不穷。但在一些科普作品中所引用的却是陈旧的、过时

的、甚至是错误的知识点。

* 伪科学。有人将非科学甚至反科学的东西披上科学外衣，用唯心的理念或庸俗的故事说明一些自然现象，给人们以错误的认识，蒙蔽公众，具有非常严重的欺骗性。制造流言蜚语、虚假信息的人，往往用科学伪装，花言巧语诱人，造成鱼目混珠的假象，让人受骗上当。

**要处理好科普与科研、科普与科幻、
科普与研学等的关系**

* 科普与科研

科技创新是科学普及的基础和灵魂，科学普及是科技创新的延伸与放大。科研的任务是创新、探索、发现、发明，它充满着疑问和求证，是少数精英的事情。科普则是把已经成熟的科学知识、科学技术传播给广大群众，其本质是大众科学。科研和科普相互联系，相互促进，相辅相成。

* 科普与科幻

科幻是在大量观测和科学知识基础上的丰富想象和逻辑思维，是对已知世界的放大和未知世界的向往，本质是唯物的，具有科学的属性。爱因斯坦说“想象力比知识更重要”，是科学创新的灵感。

科幻与科普、科研有关系，也有不同，它不是本质意义上的科普和科研。与科普的区别是它具有虚拟性而缺乏真实性，与科研的区别是不需要实验和求证等，它的主要特色属于文学艺术范畴，虚

幻成就不了科学。

* 科普与研学

近年来，广泛提倡研学，兴起研学热，并把研学与科普联系在一起，建立了“科普研学联盟”，似乎研学就是科普。其实，研学可以科普，但不完全属于科普，它的本意在教育，是研究型的学习，重点放在学校，是改变学校教育方式和学生学习方式的一项重要尝试，主要受众面是学生，特别是中小学生。

评论人和评论家要提高自身素质

评论人和评论家要评论别人，首先要提高自己的科学素质、思想素质、政治素质，提高辨别是非的能力，不能人云亦云，不懂装懂，以讹传讹；也不能心存杂念，偏袒谬误。

对所评论的对象要做到客观、公正、准确。“隔行如隔山”，谁都不可能包打天下，什么都懂，对于不懂的东西，拿不定主意的东西，不要急于下结论，要认真寻找科学依据，追索资料的来源和出处。

除了自己加强学习，还可以请教别人，请教专家。评论别人的过程也是提高自己的过程。

（作者系中国科学院院士，中国科学院地质与地球物理研究所研究员，中国科普作家协会原理事长。这是作者在“2019科普文创——科普科幻青年之星计划科普科幻评论培训班”上的讲稿摘要）



摇曳烛光

18岁的爱尔兰青年菲昂·费雷拉（Fionn Ferreira）发现了一种去除水中有害微塑料的方法，于2019年7月29日获得了谷歌科学博览会的比赛大奖和5万美元的奖金。

微塑料，即长度小于5毫米的塑料微粒，在进入河流和海洋等较大水体之前，会在废水中积累。1963年，美国国家航空航天局（NASA）工程师史蒂夫·帕佩尔提出了一种让火箭燃料具有磁性的方法，让它执行阿波罗任务期间在零重力的情况下四处移动。费雷拉利用NASA这种技术，发明了一种铁磁液体，这种磁性液体可以去除水中有害塑料颗粒。如今，这种物质有助于控制扬声器的振动，并密封电子设备，使它们不会被碎片堵塞。这也是费雷拉从水中去除塑料微粒计划的关键部分。与火箭燃料不同的是，费雷拉的混合物对环境无害，能从各种各样的水中吸收塑料，包括河流和海洋中的塑料。

费雷拉住在爱尔兰南部海滨地区西科特的一个偏远小岛上。有一天，当他划独木舟时，在岸边发现了一块岩石，上面覆盖着泄漏的石油。附着在岩石上的是不到5毫米的塑料微粒——科学家们称之为“微塑料”。由于微塑料只有芝麻粒大小，尽管科学家们一直在努力寻找将它们从环境中去除的方法，但是收效甚微。但当费雷拉看到海岸上这些石油涂层岩石的时候，他开始思考：“在化学中，物以类聚”。塑料和石油是非极性的，这意味着它们很可能在自然界中彼此粘在一起，他认为同样的效果可以像扬声器和电子设备中发现的磁性液体来实现。

微塑料碎片的源头多样，包括美容产品、牙膏、微纤维毛巾，以及随着时间推移而分解的更多的塑料碎片。微塑料在海洋等水体中堆积，对海洋生物构成威胁，同时也会进入我们的食物和水中，对人类构成威胁。科学家主要的担忧是，微塑料可能携带邻苯二甲酸盐和双酚A等有毒化学物质进入我们的身体。这些化学物质与癌症和生殖问题有关。研究发现，尽管微塑料是微塑料污染的主要来源，但世界上的废水处理厂并不具备过滤微塑料的能力也是导致微塑料污染的主要原因之一。

费雷拉说，他研制的混合物中最独特的部分是，它可以用来去除例如家庭、企业和工业工厂废水中的塑料。在他的实验中，将铁水注入被微塑料污染的小玻璃杯中。起初，由于磁铁的作用，水变成了黑色，但是当把一块磁铁放在玻璃杯子里时，水开始吸收所有的液体。最终，玻璃杯子里的水是清澈的，而且大部分不含塑料。

费雷拉的磁性液体可以从他提取的水样中去除88%的微塑料污染物。在他测试的10种微塑料中，最难去除的纤维来自聚丙烯，这是一种用于产品包装的塑料。最容易去除的纤维是洗衣机过滤器释放出来的纤维，这是一个重要的发现，因为洗衣机是微塑料污染的一个常见来源。

费雷拉的实验表明这种液体可以从水中提取塑料微粒。他获奖后说，将在今后尝试运用他的废水处理理念，进行更广泛的其他方法的实验，为清除这种人类造成的污染而努力。“我并不是说我的项目就是彻底解决方案，真正的解决办法是我们完全停止使用塑料。用其他的材料替代塑料，只有这样才能彻底将人类从这种致命的污染中拯救出来。”

（作者系中国科学院大学教授、国际科学素养促进中心研究员）

巧借太空技术 去除水中有害 微塑料

“科学文艺”应该往哪里走

□ 郑军

再论“科普文学”是一项创新



然而从文艺角度来看，那些行业作协的主要产品并非本行业名人的传记，而是纯粹的虚构小说，是《乘风破浪》（草明）、《乔厂长上任记》（蒋子龙）和电影《创业》这些代表作。而有关科学家的故事，在中国只有报告文学与传记电影还能留下来，这里面仍然体现着一种陌生感：文艺界并不清楚普通科学工作者的生活，但至少这些名人的素材容易收集。

有没有以现实中科研人员生活为素材的文艺作品？不能说没有。电影《天骄》（1983）、《超导》（2000）就是这方面的作品。它们不是真人传记，是作者根据手头素材加工的虚构作品。然而，它们在社会影响力上无法和那些行业文学的佼佼者相比，本身也不成系统，时时有无。

文艺界疏于写科学工作者，出身科学共同体的作者即使写了这样的作品，也没有发表阵地。不乏有人动此念头，但要包装成科幻小说才能发表。老一代科幻作家叶永烈写的《腐蚀》，新生代作家何夕写的《伤心者》，都是包装成科幻的“科研小说”。

公众只是通过媒体接触科学，所以只知有“科学家”，不知有“科学人”，很多文化人也是如此。其他行业文学更多是在描写工人，而不是厂长和工程师，容易接地气。但是面对科学这座象牙塔，文艺工

作者仍不知道该写什么。

现实中，科学界99%的人都在做默默无闻的工作，他们实验、勘测、观察、设计。他们把一生交给科研院所，成为现代大科学体系上的螺丝钉。随着中国科研规模坐二望一，这个群体仍然在高速增长。没有描写他们的文艺作品，无论对科学还是对文艺，都是重大缺陷。

这种现象并不只存在于中国，各国文艺界普遍不了解科学界。能写好普通的科学人，而又不是科幻的作品，国际上也是最近才出现。小说如《诺贝尔的囚徒》，影视如《生活大爆炸》、《绝命毒师》等，都诞生不到20年。我们从现在起步还不久。

至于它应该叫什么，是“科学文艺”、“科普文学”、“科学小说”，还是“科研小说”，是仍归属科普作协管理，还是另外搞一个科学小说协会，这都不重要。重要的是我们应该有一批文艺作品，来表现这个全球最大科研群体的生活风貌。

（作者系科幻作家，中国未来研究会常务副理事）

问题探讨

青年之星计划科普科幻评论培训班开课

培训开课

及国家领导层面的重视。她还对如何引导孩子阅读科幻与创作提出了一些建议。

著名科幻作家韩松结合自己的阅读创作经验，以《什么是好科幻，或科幻的13个关键词》为题，并结合相关作品向学员们阐释了关于科幻的13个关键词：高概念；狂想；异世界；科技；假定；what if；奇观；工笔画；宗教；灾难；文明；探险；艺术；无用。他的讲解旁征博引，为学员们走出固有视角、全方位了解科幻打开了思路。

“科普文创——科普科幻青年之星计划”旨在培育科学文化人才，繁荣科普原创，由中国科协科普部和中国科普作家协会主办。本次培训由中国科普作家协会科幻创作研究基地、中国科学技术出版社有限公司承办。

（岳熹 刘今）

中国科学院院士、中国科普作家协会原理事长、地质学家刘嘉麒以《如何把握科学（科普、科幻）评论》为题，深入浅出地为学员们讲解了评论对于科普作品创作的重大意义。他提出，科普科幻评论要点出作品的精髓，并强调科学性是科普作品和评论的灵魂，不能扭曲了科普的本质。他认为作为评论人和平论家首先要提高自身素质，要注重培养自己的辩证思维与质疑精神。

北京师范大学文学院二级教授、中国

作家协会儿童文学委员会副主任王泉根以《如何评论少儿科普科幻作品》为题，从科幻文学的性质与价值、少儿科幻的受众与特点，以及少儿科幻文学的评论三个方面面向学员们介绍了少儿科普科幻作品评论的内容。他强调在评论少儿科普科幻作品时，要从科学出发，从儿童出发，从文本出发，从现实出发；要与人为善、实事求是，不作虚假不实之说。

中国科普作家协会科幻创作研究基地副主任兼秘书长王卫英的授课题目为《科幻阅读与评论》，主要分为什么是科幻、为什么要重视科幻、如何引导孩子阅读科幻与创作、科幻作品的审读与评论、推荐阅读书目五个方面。

她在总结之前专家讲座的基础上，对科幻的定义、类型作了进一步的介绍，并指出科幻已经受到了教育层面、社会层面、以

及国家领导层面的重视。她还对如何引导孩子阅读科幻与创作提出了一些建议。

著名科幻作家韩松结合自己的阅读创作经验，以《什么是好科幻，或科幻的13个关键词》为题，并结合相关作品向学员们阐释了关于科幻的13个关键词：高概念；狂想；异世界；科技；假定；what if；奇观；工笔画；宗教；灾难；文明；探险；艺术；无用。他的讲解旁征博引，为学员们走出固有视角、全方位了解科幻打开了思路。

“科普文创——科普科幻青年之星计划”旨在培育科学文化人才，繁荣科普原创，由中国科协科普部和中国科普作家协会主办。本次培训由中国科普作家协会科幻创作研究基地、中国科学技术出版社有限公司承办。

（岳熹 刘今）

的度量，是指能用几种方法来重新排列一个系统里的元素。

熵的概念，是1865年由德国物理学家克劳修斯提出的。1923年，德国科学家、量子力学的创始人普朗克，来中国讲学用到了entropy这个词，胡刚复教授翻译时灵机一动，把“商”字加火旁来意译“entropy”这个字，创造了“熵”字，因为熵是Q（热量）除以T（温度）的商数。

假设你去看潘婷的桌球比赛，通常在比赛开始的时候，球台每颗球会以很整齐的阵型摆放。此时，系统的熵最低。但随着比赛的开始，球便会四散各处，桌球台上的混乱程度渐渐增加，每颗球的位置也会有更多不同的变数。这时我们可以说，桌球台上的

熵增加了。

那么，上述情况是否有反过来的可能：只用一杆就把桌上的那些球，恢复到比赛开始的阵型呢？让我们去酒吧（北美好些酒吧里可以玩桌球）试试看吧，哪怕连续玩一整天、一整年、甚至一辈子，花钱花完直到想剁手，都做不到！不过，从技术上来说，这还是有可能的，但是，其概率微乎其微，至少在我们的有生之年不可能亲眼目睹。也就是说，概率几乎为零！

因为熵会随着时间自然增加，这也就是热力学第二定律的真谛。热力学第二定律告诉我们，一个孤立系统的熵，作为时间函数不可能减少（这是专业的说法）。所以，随着时间的流逝，熵要么维持不变，不然就是增加。

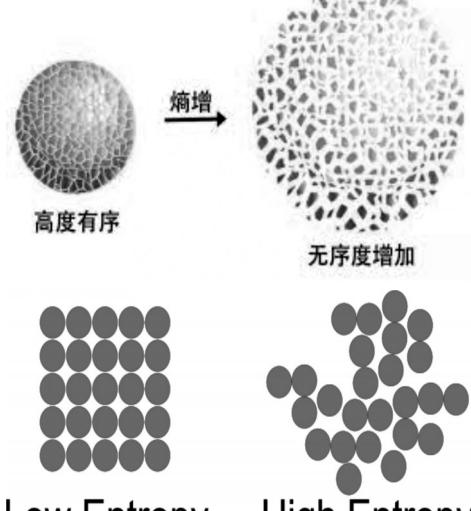
生物就是一个绝佳的例子。生命体是一个非常有规律，而且熵很低的系统。不过，在我们这个星球上，生命却随时随地可见，即使在最混乱不堪的环境之中。然而，维护生命体内的秩序是有代价的，需要很多很多的能量，才能把熵“压”下来。就植物而言，这些能量大多来自太阳——热能不断地散发到太空之中，把整个太阳系的熵提高。

一杯热咖啡的熵，比冷咖啡的熵要高，因为热水的分子比冷水的分子更好动，所以分子运动比较混乱，冰的熵则更低更少，因为水分子都被禁锢在固定的结构之中了。

我们知道，热咖啡会随着时间流逝而冷却（热咖啡很好喝，不过要小心烫哦），当咖啡变冷了，它的熵也就变小了。然而一杯咖啡并不处于一个孤立的系统之中，表面上，杯内的熵随着咖啡的温度从热到冷而变小的同时，不断地把热能释放在空气中，这样就把整个周遭环境的熵提高了。

关于熵的问题，下篇再接着谈。

（作者系加拿大某国际财团风险管理资深顾问，科幻作家）



华为的活力之源“熵减”中的熵是什么？（上）

□ 陈思进

我在前面3篇文章中，简单地介绍了弦理论。有读者给我留言问：能否用更简洁的语言谈一下M理论？事实上，M理论把所谓“膜”的面，纳入了物理学世界的灵魂，已经超越可科普的范畴。在此借用《纽约时报》的一段话，尽可能以最简单的语言，向普通读者解释这一理论：

“在那遥远遥远的过去，宇宙的燃烧过程，以一对又平又空的膜开始，它们互相平行地处于一个卷曲的5维空间里……两张膜构成了第5维的壁，它们很可能是在更遥远的过去，作为一个量子涨落而产生于无，然后又飘散了……”

现代物理中的许多概念已经达到这样一种高度，既无法与之争辩，也无法理解，正如著名物理学家保罗·戴维斯在《自然》

杂志里的描述：“不是科学家，就不可能区分出某种说法是一种合理的古怪，还是彻头彻尾的疯言疯语。”

而在第三篇《超弦理论能成为万有理论吗？（下）》（刊于2019年7月5日《科普时报》第3版）一文中，曾提及霍金认为，黑洞并不是完全“黑”的，而是会向外辐射能量。所以，黑洞必须有熵。

什么是熵呢？这倒是一个相对M理论而言，比较容易理解的问题。正巧我留意到，这一年多来华为的领军人任正非，也经常提到“熵”这个词。据统计，他在华为的一份内部文件中，“熵”字出现的频率多达20多次，并明确指出，“华为的活力之源‘熵减’，人称‘华为之熵’”。

从这篇开始，我来简单地介绍一下什么是“熵”。

我们对于宇宙运作的方式都习以为常了：事件以一定的顺序发生，彼此之间有因果关系，不管是生物还是非生物，都同样遵守着牛顿力学、量子力学和相对论。不过，除了这些还有另一种自然现象，也同样深刻地影响着宇宙万物的命运，比如我们有能力建造复杂宏伟的建筑；但是，我们所创造的一切，都注定要渐渐地腐朽崩坏，生命体也会随着时间慢慢衰老。

一个家庭主妇本来在准备美味的早餐，却轻易分心，一杯牛奶打翻在地，杯子摔成了碎片，这场景我们可能都碰见过。主妇让丈夫来收拾这场“不幸的灾难”，丈夫只顾埋头玩手机，于是主妇只能一边唠叨，一边清理……

宇宙万物就是这样运作的，而这一切都是因为熵。对于什么是熵，存在着许多不同的定义，最主要的简洁说法，它是一种对于混乱

超越时空