

科学幻想画的科学传播意义初探

呼思乐 刘 兵

(清华大学科技与社会研究中心, 北京 100084)

[摘 要] 科学幻想画这种科幻题材的视觉文本, 亦有科学传播方向的意义。对科学幻想画和科学传播的关系进行分析和研究, 并尝试通过视觉文化这一独特的视角, 开拓科学幻想画在科学传播领域研究的新路径。

[关键词] 科学传播 视觉文化 科学幻想画

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357(2012)01-0045-07

A Primary Study on Science Fiction Art

Husile Liu Bing

(Centre for Science, Technology and Society of Tsinghua University, Beijing 100084)

Abstract: The art of scientific fiction is a kind of visual texts based on scientific fiction, and the arts are also significant in science communication. This essay analyses the relations between the art of scientific fiction and science communication. It also tries to explore a new approach for the science communication through this unique view—visual culture.

Keywords: science communication; visual culture; the art of scientific fiction

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357(2012)01-0045-07

关于科学幻想题材在科学传播方面的意义, 已经有了一些关注, 如科幻小说和科幻电影, 等等。然而, 对于科学幻想画 (the science fiction art) 所具有的科学传播意义——无论是这种艺术形式是有意为之还是无意中带来的效果——都还缺少适当的关注。与此相关的, 视觉文化也是一个重要的研究领域, 有诸多可借用的理论研究资源。科学幻想画的形

式是否可以独立存在? 是否具有独立传播科学思想的作用? 科学幻想画在人们的科学观形成过程中有何作用和意义? 这些问题也是值得探讨的。本文就这些重要的问题予以初步的讨论。

此外, 在中国大陆也出现了热衷于收藏、购买科学幻想画和奇幻画的受众, 并形成一群类似于兴趣爱好小组类的活动团体, 因此, 对科学幻想画收藏者进行分析和论述, 也有

收稿日期: 2011-11-10

作者简介: 呼思乐, 清华大学科技与社会研究中心在读博士生, 研究方向为科学文化传播,

Email: husl11@mails.tsinghua.edu.cn;

刘 兵, 清华大学科技与社会研究中心教授, 博士生导师, 研究方向为科学史、科学文化传播。

助于为科学传播研究提供新的视角、思路与借鉴作用。

1 科学幻想画的演变及其分类

在科学幻想漫长历史中的很长一段时间里,科学幻想画主要是科学幻想文学作品的附属物,即科幻书籍的封面和其中的插图。但随着20世纪中叶以来科学幻想作品的受众不断增加,科学幻想画作为科学幻想作品的一个门类也变得越来越具有影响力,这种影响力带来了科学幻想画更高的地位,甚至脱离它原来的母体——科学幻想小说,成为独立的科幻载体和视觉文本。在这里,文字反而成为陪衬。这表明,在当代,科学幻想画开始不再仅仅需要依靠科幻文学作为背景,不再只起某种映衬科幻文学的作用,而是具有了独立表达其自身及其意义的作用,其独立存在的地位大大提高。同时,也表明科学幻想画进入了人们关注的视野,成为一种视觉化的东西,也使得用视觉文化的方法研究科学幻想画成为一种可能^[1]。成为科幻题材当然是离不开科学作为其基础的,科幻画无疑也是以科学作为基础再以艺术的形式进行表达的,其本身也是一种科学的图像,因之也对科学传播有着一定的作用。

科学幻想画中首先是现在还可见到的大量现代插画作者所描绘的科幻插图。这种作为插图的科学幻想画的意义就在于用影像来解释文字,从而使得读者更容易理解;同时也使小说更引人入胜,给读者一个进入想象空间的入口,从而使得读者能更好地融入小说构建的科幻世界体系。亚当·罗伯茨(Adam Roberts)认为,这种科幻艺术从20世纪20年代到60年代基本上都局限在科幻杂志插图,而在70、80年代则开始与主流艺术有了交集^{[2]383},开始形成独立的绘画,文字成为绘画的陪衬。大量的前卫画家和后现代艺术家开始尝试创造独立的科学幻想画这一题材和门类的艺术作品。于是,科学幻想画就不再是简简单单的科幻小说的插图而已,而是成为了单独的科幻艺术作品,并首先在欧美受到年轻人的追捧。

科学幻想画作为幻想画的一个子集,肯定受到了幻想画发展的影响。幻想画从绘画根源上说,其由来多少受到了宗教画的影响。幻想画甚至可以理解为中世纪的宗教画在现代的某种变异的延续。其类似性表现为科学幻想画与宗教画都具有一样的特征。这种特征表现为劝诫人们以未来的角度思考现实或人间的特征。而且,在一些科学幻想画中也常常隐含着一些宗教话题和宗教隐喻。如,救世主的形象经常在宗教画中出现,而在科学幻想画中,这种救世主的形象则可能幻化为一个机器人或者是满身武装着未来武器的粗犷的肌肉人形象。从图像的隐喻主题来看,二者是同一的,只不过救世主从神演变成为了科学。

现在科学幻想画虽然已经逐渐发展成独立的艺术种类,但要给其下一个严格的定义还是很困难的,而且对科学幻想画进行分类也具有多样性。这是因为,不同的人从不同视角来看待这个问题都有着不同的观点和侧重点,就如同一千个人眼里有一千个哈姆雷特;同时还因为科学幻想画不仅仅是画在纸上的科学幻想。所以只能简要概括,即科学幻想画是对一类科幻题材的视觉文本的总称。在当代,科学幻想画则成为科学小说这种文字文本在读图时代的一种视觉文本的转移,从而成为一种视觉艺术,具有以科学元素作为基础、以幻想画的形式进行表达的特点。

那么科学幻想画和科学传播之间有着怎样的联系?关于科学传播,不同的学者有着自己不同的理解和定义。科学传播作为一种交流信息共享的活动,是人类传播的一个类型,只不过是限定到与科学有关的范围之内而已^[3]。本文认为,目前在中国大陆,科学幻想画和科学传播之间的关系,仍然处于刘华杰教授曾多次提出的面向公众的科学传播会经历三个阶段中的第一阶段——传统科普阶段^[4]。但是科学幻想画在一定程度上可以将科学传播更好地与大众相结合,从而加深科学传播的深度。科学幻想所能提供的视觉体验不仅仅是一种科学因素和幻想因素的叠加,它同时还提供了一种新的认识世界的角度和一种新的乌托邦幻

想,让受众既从视觉、感情,又从灵魂深处对现在的生活方式和科学技术进行思考。这种视觉冲击,深刻地表现着科学的精神及其文化层面的未来与现在的关系,更深刻地体现了科学幻想画和视觉文化对于科学传播的深层意义。

2 科学幻想画的消费者

目前,在北京等大中型城市,有不少青少年热衷于收藏科学幻想画和奇幻画,并形成了自己独特的交流环境和小圈子,成为一种兴趣爱好小组,类似于天文爱好者的社团或者是观鸟小组,但是其管理和组织活动的方式则大大不同于其他小组的形式,更像是一种“粉丝群”(fans group)。同时,也有很多年轻人热衷于购买和收藏科学幻想画,但是并没有融入到进入这样一个以交换收藏和购买科学幻想画作为目的的小组中。科学幻想画成为了这些对收藏科学幻想画有兴趣的人们的一种交流语言^①。

首先,小组成员大多是青少年,年龄在15岁至23岁之间,男性居多,但也有女性。其次,小组中的青少年大多家中经济条件较好,可以支付给他们收藏科学幻想画的费用,同时也能给予他们很多空闲时间进行这方面的互相讨论和交换。笔者在网上与他们进行沟通时发现,其家长中赞成收藏科学幻想画的人数并不占多数,大多家长认为这是一件影响学习、浪费时间、也浪费零花钱的事情。但也有少数家长赞成,并帮助其孩子一同收藏科学幻想画。在笔者的统计中,赞成收藏科学幻想画的家长比重仅为37.5%。这些小组成员所拥有的科学幻想画大多是来自国外,由网上支付平台代购,或者由朋友和亲人从国外买回,包装精美,有些甚至从买回来以后就不曾拆开封口(不进行拆封的作品其价值更高)。国内也有一些较为高端的专业收藏家甚至只会关注一些特定的插画家,如万斯·科瓦奇(Vance Kovacs)和约翰·艾文(John

Avon)等一些专门绘制科学幻想画的艺术大师,但是在国内很难找到大师的原画,这与价格和获得渠道是密不可分的。近几年,国内也出现了一些可以作为收藏的科学幻想画,但是数量不多。在调查访问的人中,大多表示不喜欢国内的科幻画作品,不愿购买,大多数人认为国内的科幻题材的绘画不值得收藏或者收藏意义以及价值很差。当然这也许是一种偏见,但是从一个侧面也能反映出国内科学幻想画市场的空白及绘画和收藏水平甚至是科学幻想画绘画水平还不能和美国等科幻产业大国相比。这限制了科学幻想画在中国的传播和普及的速度。但同时也意味着科学幻想画具有很大的发展空间,在将来势必能成为重要的科幻题材的视觉文本。

在所观察小组中,小组成员间不仅仅交换和买卖科学幻想画(更多的是交换,但是在不能对等以物换物的时候,也会出现买卖的行为),很多人也更多地收藏奇幻画和万智牌(一种由美国公司发明的角色扮演桌面游戏,其大多是奇幻主题,偶尔也出现科幻主题,牌面绘有奇幻插图作家所绘制的图画)。在这个小组中,单纯收藏科学幻想画的人是没有的。经过询问,他们给出的解释是:(1)国内可以找到的值得收藏的科学幻想画太少,如果单纯只收藏科学幻想画,他们就没有可玩的了;(2)价格昂贵而且不能和国外收藏者在同一时间获得。比如,在小组中的一位成员,喜欢某个特定游戏背景的科幻主题的招贴画,他托国外朋友买到招贴画,并邮寄回国;抢先预售的价格往往要高于后期发售的价格,而他是用预售的价格买到的,但是等运到他手中时,大批量的销售也已经开始了,这种情况大大地影响了他对于以后购买此类科学幻想画作为收藏的成就感。该小组中一位成员称在北京地区也有单纯收藏科学幻想画的类似小组的小规模圈子,大多是一些艺术院校的学生,但遗憾的是,笔者并没有找到这样的单纯只收藏科学幻

^①从2009年6月到10月,对北京市科学幻想画爱好团体做了访谈,共访谈31份。主要涉及高校大学生和高中生。访谈时间从0.5小时到1小时不等。

想画的小圈子。但这类既收藏科学幻想画,又收藏其他相关图片的兴趣小组或者称为粉丝群的组织也在很大的程度上代表了拥有这些兴趣的小众团体。

从这类小众兴趣团体丰富的收集对象上,也可以看出这类以收集科学幻想画为主的粉丝群体并不是一个真正严格意义的粉都文化(fandom,粉都一词出现于20世纪70年代,意指过度的文化消费者^[9]。在视觉文化的语境中,也意指“过度的阅读者”)。显然,这种科学幻想画团体仍然具有很高的开放性,并与其他主流文化没有太大的冲突,单就科幻画爱好者群体而言,并不是一个严格和典型意义上的粉都。当然从某种宽泛角度来讲,这类收藏科幻画和奇幻画的人也是一种粉丝文化的参与者,是粉都文化的一部分。同时,他们也不属于严格意义上的亚文化现象,因为其并没有形成文化上的隔离。

受众为什么关注科学幻想画?这里有3种理由:逃避现实转而关注科学幻想画;通过科学幻想画受到启迪,触发科学研究灵感;通过科学幻想画批判现实、思考现实、针砭现实。由此,关注科学幻想画的受众也可能有3种:逃避的受众、积极的受众和批判的受众。当然,这种划分也许并没有那么严格,或许,3种受众特性可以集于1个受众主体身上。此外,当从另外一些视角看这些受众时,还可以看出另外一些重要的特性。譬如,关注科学幻想画爱好者这一特殊受众群体的科学传播形式和对于其理解科学的不同方式的解读,特别是当尝试解析其在不同知识背景下的小众群体对于科学传播的不同理解和对科学知识的接受过程中的不同时,我们可以发现,科学幻想画的受众并不像大多数人想的那样是一个封闭的群体,而是一个开放群体。其个体在群体中的动机和行为都不完全相同,每个个体都具有很高的自主性。同时,在科学幻想画爱好者群体中,可以看到其中科学观的矛盾之处:大多数受众既对未来是由科学所主导一切的这种科学幻想预设深信不已,但同时他们也

认为科学并不能解决一切,甚至认为科学的发展最终将导致人类走向末路,导致人类的灭亡。对科学幻想题材比较爱好的人也会对科学知识更为关切,特别是天文学、生物学和物理学等自然科学,当然这种关切带有很强的浪漫主义色彩,有着很强的乌托邦式的想象。另一方面,这种对于新的科学技术的过分向往也在很大程度上阻碍了其吸收正确的客观的科学知识,而去追求猎奇的科学知识,追求有些甚至并不属于科学的其他知识。

科学幻想爱好者中很多人存在着一种对现行科学知识的不确定性认识,他们不能很好地界定什么样的知识和信息是科学前沿、什么样的信息是科学幻想内容,也不能很好地区别现有的客观存在的科学知识和虚幻的与科学有关的知识。这可能在一定程度上源于媒体的猎奇科学普及以及过分追求奇异和怪诞的科学展望类信息和节目,使得关心科学幻想和关心科学发展的普通受众对现行科学知识发展的认知,在很大程度上聚焦在了一些奇怪的地方,用以满足很多人喜欢猎奇的心理,如人体的特异功能开发及各种花样翻新、莫名其妙的新发现。这使得这些科学幻想爱好者经常会被曲解为脑中充满了不切实际的幻想内容的“神经病”,但实际上,这种“神经病”是经由媒介传染而得的。

3 科学幻想画的科学传播意义

从科学幻想画中究竟能看到怎样一幅科学的图景?换句话说,当下的科学幻想画传达给大众的科学形象究竟是什么?

第一,科学幻想画中的科学往往不是万能的,但是能让我们生活更好。这句话包含两个意思,一为科学的不万能,二为科学确实能让我们过得更好,或者说科学使我们的生活更方便。前者我们可以从一科学幻想画的图例中找到很好的证明。我们不能扭转或者反抗自然的规律,这种观点在科幻界由来已久。如,在知名科幻小说家阿西莫夫(Isaac Asimov)早期的小说《黄昏》(Nightfall,

1941年),这种科学技术影响人类生存的思考经常出现在其中^{[21]97}。大概是因为冷战的影响和核武器的阴影,这类反映科学技术会毁灭人类的作品在20世纪中期是很常见的。如,著名科幻小说《三尖树时代》^[6]中,就设定一颗流星引爆了东西方对峙的大国存放在卫星上的核武器,引发了人类的毁灭;而小说《我是传奇》^[7]中,也是由于人类过失培养了“吸血鬼细菌”而使得人类濒临灭绝。在这种科学幻想的设定下,科学幻想画也常常用图像文本的形式表现出各式各样的世界末日,而其中,科学不是导致世界末日的元凶也是袖手旁观的看客。而在另一方面,科学幻想画也表达出了科学方便了我们生活这一积极方面。在这方面,科学无疑大大方便了和改变了我们的日常生活。让我们看法国著名浪漫主义科学幻想画家奥利维埃·瓦蒂纳为美国AFAA(美国体适能协会)画的宣传海报,其成画于2000年初^[8]。瓦蒂纳画中的女士自然而毫不做作地挽着机器人的手,而机器人则手拿着购物篮如同是身边女士的丈夫一般,一起准备去购物。这里很巧妙地使用了一个符号学中转喻(metonymic)的作用(更多的是一种换喻的作用,这个符号换喻的意义在于某事物的一部分可以代替整个事物,如,埃菲尔铁塔代表巴黎^[9])。通过这种机器人的样子使得观众对男性魅力做出新的定义,重新诠释健身的定义同时对未来的购物模式进行自己的解读。在这个例子里,显然科学幻想画和未来图景连接了起来。在这样的图景中,我们会期待科学技术未来究竟怎样改变我们现在的生活方式和生活环境。不难发现,我们更期待这第二个方面的改变发生。

第二,从科学幻想画中,可以看出科学使得世界变成一台机器。因此,在一定程度上,科学幻想画“复活”了机械自然观,传达了机械自然观的观点。当然机械自然观并不仅仅是科学的“发明”。但是,正是伴随着科学的发展,世界变成了一台机器,而科学幻想画直观地表现出了这一观点,并且强化了这一观点——未来的世界也是一台机器。如,对科学

对象物可以具象化为机器人、飞船、巨大的太空站,装备了无数武器的救世主也可以变形为未来世界的机器巨人。科学幻想画中充满了人造物,而我们这个世界正这样一点点地被我们所“改造”。我们的世界就像是一台巨机器,任何存在的东西都是零件,人可以被改造成机器人,没有蓝天碧水我们也能生活在充满钢筋的宇宙飞船之中,有机器便有了整个世界。在这种观点中,天然自然显得微不足道。虽然也有很多科学幻想画中,努力地表现了天然自然,但是天然自然确实站在了科学技术的对立面,如驾驶着高科技飞机的人与超大的猛兽搏斗。代表自然力量的猛兽,往往是邪恶的,尽管它拥有巨力,挥一挥前爪就断壁残垣,但驾驶着高科技飞机的人则往往是正义一方,也是胜利的一方。这是科学幻想给人们造成的偏见?还是科学技术本身带给科幻画、通过科幻画要表达的东西?为何要和自然对立才有艺术上的感染力?在卡洛琳·麦茜特的《自然之死》中有这样一段话:“机械主义作为一种自然观,其最光辉的成就是,它围绕人类经验中两个最基本的成分——秩序与力量——重新安排了实在。秩序可以通过对服从数学定律的不可再分部分的运动之强调,通过否定和抛弃变化的不可预测的非物质原因来达到。力量则通过现实世界中直接起作用的干预达到。培根的方法支持通过手工操作、技术和实验实施对自然的威权,但机械主义作为世界观也是一种概念化的权力结构。”^[10]

第三,科学幻想画所表现出的科学因素大多是以传统的物理学或者是天文学为基础的,而缺少生物学(如果不加上变异人的话)和医学等其他科学学科的正面表现的视觉文本。我们很难看到正面表达生物学和医学的科学幻想画。特别是医学,仿佛只有表达类似科学怪人这样的主题时才会出现与医学有关的东西,而生物学则是源源不断地创造各式各样与机器人和各式各样先进武器对立的源头。而且,在科学幻想画中,常常给人一种生物学不可靠的观念,仿佛我们迟早也会在生活中培育出一

个怪物一般。当然,这与我们对世界的认知程度有很大的关系,我们不再幻想在世界某个不为人知的岛屿上还存在着巨型怪物,因为人类的足迹已经几乎遍布世界上所有角落,于是生物学成为了唯一可以堂而皇之地诞生怪物的温床。医学也成为疯子科学家们改造别人和自己的工具。而在这样一个科幻画的世界中,医学和生物学的思想都在一定程度上缺席,只挑选了生物和医学中的恐怖事物加以不同层次上的放大,从而用来表现人们对于怪兽的幻想。

从上面简单的列举中我们就能大略地看到科学幻想画中所表现的科学的形象:一个很厉害但不是无所不能的科学,一个充满了机械的科学,以及一个缺少自然的科学。

同时,科学幻想画对科普也具有一定启示。科学幻想画一直是很好的科普媒介,从前两年起,我国的科普机构就已经利用儿童科幻画这样的形式对小学生和中学生进行科普教育。但值得注意的是,全民儿童科幻画绘画这种教育手段并不能从更高的层次上起到科学传播的作用。简单地说,这就和我们自己画向日葵和看梵高的向日葵一样,我们不仅仅需要儿童有幻想力、拥有科学幻想,还应该让他们在理解科学知识的前提下,树立一个正确的科学观和融入科学文化。李大光在其文章中认为,科普的目的在于提高公众的科学素养,而科学素养绝不仅仅是指对科学知识的理解程度,还指一种对科学本质的理解,获得科学知识的欲望、技能和习惯,具有基本的规律意识和理性精神,崇尚公开性和民主程序等^[1]。儿童科幻画只发挥了激发儿童向往科学的兴趣而没有上述功能。武夷山认为,在科普的工作中,要把科普扩大到“全民”的概念,扩大受众的范围;不应有被科普遗忘的角落^[2]。在当代社会,科学幻想题材的电影、文学以及游戏和图像受到越来越多的人的关注,如果能合理利用科学幻想画这一传播途径进行合理的科学传播,无疑也对现行的科普活动,起到推动和补充的作用。

科学幻想画对于科普的意义在于可以从3个方面对科普起到一定的作用——科普的广

度、深度和多样性。

首先,作为一种视觉文本,科学幻想画较其他种类的文字文本在传播途径上有着得天独厚的优势。图像较文字更容易被人们所接受,这几乎是所有人的共识。通俗地说,图像更直白。这必然成为了科学幻想画作为一种科普的媒介的优点。按照彼得斯(John Durham Peters)的观点,交流手段的扩展就导致思想的扩宽^[3]。我们当然也不能奢望以后的科普事业完全单独地依靠科学幻想画就万事大吉了。科学幻想画作为科学普及中的一种选项,当与科幻文学、科幻电影甚至是科普招贴画以及科学相关图画结合在一起形成一个域的时候,可以更好地加大科普的广度,即科普受众的人数和科普知识本身的容量。

其次,科学幻想画还能加深普及科学知识的深度和内涵。当我们表述一个不为人知的,或是不可见的科学知识或理论时,我们也不得不求助于科学幻想画。科学在描述宇宙的起源时,甚至是宇宙的结束时,用到的图像并不是科学图像,而在一定程度上使用的是科学幻想画(这些图像是否是科学图像,至今仍有争议)。我们至今仍不知道大部分恐龙的颜色,但是电影上、杂志上充满了五颜六色的恐龙。我们无法从颜色上去区别原子和电子,可是在科学挂图上,原子是红色、电子是白色。而其他很多便于各种科学教学的具体描述科学知识的图像大多存在这种“不够真”的问题。通过科学幻想画,这些科学理论有了一种直观与形象的表达。

最后,科学幻想画可以提供给科学普及的传播主体以新的视角和新的途径,多一种选项,使得科普变得更加多样性。应该对于不同人群采用不同的科普方式,比如,对于处在青少年阶段的公众,显然科学幻想画较之于一般的科普形式更易让人接受。当然,这也有着一定的矛盾,并不是对所有人都适合用科学幻想画这种形式的载体进行科普。这种反“说教”和非“严肃”的后现代表现方法,更容易被年轻人所接受。

前面提到了科学幻想画对科学传播中的科普这种形式一些正面的作用和帮助。但是不可否认的是,科学幻想画和科普之间也有着一定的冲突和矛盾。第一,科学幻想画不能进行全民式的推广。不同年龄段和不同社会阶层的人对于不同的科学普及载体接受能力是不同的,科学幻想画作为载体的科普作用,不能一概而论。第二,科学幻想画仍是一种幻想画,不免存在幻想的成分,其中欧美有些科学幻想画仍还有暴力或者是色情等成分,出于保护儿童的要求,推广科学幻想画也应该慎重。第三,很多人也认为将科学的知识 and 理论托付给科学幻想画来进行科学普及是不够严肃的。尽管笔者并不完全同意此种观点,但不能否认的是,科学幻想画是一种非严肃文本,这种非严肃文本的属性也在一定程度上妨碍了科学幻想画更好地为科学传播做出传统意义上的贡献。

4 结语

综上所述,我们认为科学幻想画之于科学传播有三重性。第一,科学幻想画负载着天马行空的想象,向观者展现了新奇的世界,让人难以忘怀,如此一来,却又难逃传达给观者逃避现实之思想的嫌疑。第二,科学幻想画既科学又幻想,即它必然要建立在一定的科学知识的基础和人们对于未来的向往与幻想上,它引导人们大胆思考、大胆想象;特别是较有积极意义的科学幻想画,可以走在科技的前端。这些今天看起来是幻想的事物,明天未必不会变成现实,但是如此一来,它也难逃幻想不着边际之责难。第三,科学幻想画中虽然面向未来,但它也可以隐含现实问题,表达科学观点

及立场,从科学幻想画中可以看到现实的科学形象并对科学本身做出反思。尽管后者并没有多少人意识到,但是科学幻想画对于科学传播的第三种性质也正是科学幻想画在科学传播领域研究的新路径。

参考文献

- [1] 尼古拉斯·米尔佐夫. 视觉文化导论[M]. 倪伟, 译. 南京: 江苏人民出版社, 2006.
- [2] Adam Roberts. The History of Science Fiction [M]. New York: St. Martin's Press, 2006: 197, 383.
- [3] 刘兵, 侯强. 关于科学传播与公众理解科学之关系若干问题[J]. 科协论坛, 2005 (11).
- [4] 刘华杰. 科学传播读本[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2007: 导言.
- [5] 陶东风. 粉丝文化读本[M]. 北京: 北京大学出版社, 2009.
- [6] 约翰·温德姆. 三尖树时代[M]. 魏慧琴, 译. 成都: 四川科学技术出版社, 2006: 197.
- [7] 理查德·马特森. 我是传奇[M]. 陈宗琛, 译. 上海: 上海译文出版社, 2008.
- [8] 奥利维埃·瓦蒂纳绘. 粉色星球[M]. 长春: 吉林美术出版社, 2004.
- [9] 吉莉恩·萝丝. 视觉研究导论——影像的思考[M]. 王国强, 译. 台北: 群学出版有限公司, 2006: 106-107.
- [10] 卡洛琳·麦茜特. 自然之死[M]. 吴国盛, 吴小英, 曹南燕, 译. 长春: 吉林人民出版社, 1999.
- [11] 李大光. 对“科学素养”理解的异同与促进方案[M]//刘华杰. 科学传播读本. 上海: 上海交通大学出版社, 2007: 144.
- [12] 武夷山. 有效扩大科普的受众面[M]//刘华杰. 科学传播读本. 上海: 上海交通大学出版社, 2007: 72.
- [13] 彼得斯. 交流的无奈——传播思想史[M]. 何道宽, 译. 北京: 华夏出版社, 2003.

(责任编辑 颜燕)