

科学性是科学普及的生命

—在全国“新长征优秀科普作品奖”颁奖大会上的发言

王书荣

我作为一名专业科学工作者，在业余科普写作中感到，科学研究要深入不易，科学普及要深入浅出也难。特别是当普及一门新兴学科时，更需要精心挑选鲜明而有教益的事例，使用生动的通俗语言，把似乎“枯燥”的科学内容以大众喜闻乐见的形式表达出来。只有这样，科学才不至于神秘化，而真正做到大众化。我撰写《自然的启示》一书，则是在这方面的一次尝试。

仿生学是20世纪60年代初兴起的一门边缘科学，它研究生物系统的结构性、能量转换和信息过程，并将所获得的知识用来改善现有的，或创造崭新的机械、仪器、建筑结构和工艺过程。因此，仿生学研究需要生物学家、数学家和工程师们的通力合作。但是，直到70年代初，许多人还不了解这门新兴学科，故亟需开展科学普及工作。另一方面，每当一门新学科刚兴起时，往往有人认为找到了解决主要问题的万应灵药；而一旦看到事实上这不可能办到时，又转而对新学科持怀疑态度。普及这样一门学科的正确办法是，对前者泼点冷水，对后者则要点温度。为预防产生仿生学万能论，我就在书中明确指出，人类不能盲目地模仿生物，跟随自然界亦步亦趋，否则不但不能推动技术前进，反而会阻碍它的发展，这在技术发展史上是不乏其例的。对仿生学无用论者来说，最好的灵药就是科学事实本身。书中之所以列举出许多具体的仿生学成果，就是为使人们看到，在从海洋开发到宇宙航行各个领域里，仿生学都大有可为，以引导读者得出正确结论：仿生学是发展现代高新技术的重要途径之一。

苏联著名科普作家伊林说过：“宣传科学和宣传任何东西一样，是征服读者的一种艺术。”我认为这种艺术的生命就是科学性，因为只有真理才能征服人心。因此，在动笔写作之前，不但要广泛占有材料，重要的是要对这些材料进行分析和鉴别，去粗存精，去伪存真。对那些观点不同的报道一定要取审慎态度。例如，有人说飞机防颤振的机翼加厚或配重是模仿蜻蜓翅痣的，有人则认为这未免过于牵强附会。据了解，人类克服机翼颤振在先，而研究蜻蜓翅痣的动力功能在后，至多只能说自然创造与人类设计“不谋而合”。1967年，美国《无

《线电电子学》杂志以显赫标题报道，科学家在研究鱼类发声时发现了一种奇异的“水电波”，它在水中像电磁波在空中传播一样，并预言水下通讯革命即将到来。但据我分析，这个报道未必真实，于是就将其搁置一旁了。几十年过去了，这个“发现”仍无人问津，似乎自生自灭了。如果当时把这类材料也写入书中，可说无科学求实之心，似有耸人听闻之嫌。科普工作者和科学家一样，都应有科学的慎重态度。随手拈来便写，必然误人子弟。同一种材料也要尽量从不同来源搜集，这样既有助于加深理解，又可藉以分析材料的真伪程度。为写“蛙的千里眼”这一篇，我曾参阅了6种英文和俄文书刊，详细了解了有关青蛙视觉系统的生理实验，电子模拟线路；关于电子蛙眼的实际应用，先是看到美刊报道“蛙眼装备空军”，尔后又在俄文杂志上看到蛙眼自动机用于美国戴顿机场，这才完成了该篇写作的材料准备。我看到一本书上说，伏打电池是模仿电鱼电器官设计的。为了核实这项仿生学成果，找到了1945年出版的一期美国物理学杂志，上面有篇题为“第一个电池”的文章，并附有伏打写给别人的一封信。伏打在信中说，他设计的电池模仿了电鳐和电鳗的电器官，所以叫做“人造电器官”。这样，写起“电鱼和伏打电池”这一篇就胸有成竹了。当然，也不能把搜集到的有关材料不分主次全堆集在一篇文章中，而要留有余地，有时还可引而不发。写东西万勿搜肠刮肚，所知尽在文章中。知道两点或三点，才能写一点。这样精炼出来的文章就会内容丰富，耐人寻味，激励读者去思考，去探索。

科普作品不仅要教给人以具体的科学知识，还要引导读者去正确认识所普及学科的本质，给人以科学思想和思维方法。我写《自然的启示》一书的目的也是想告诉读者，仿生学并不是惟妙惟肖地模仿生物的艺术，它与技术中的“仿制”迥然不同。仿生学要求人们用非生物材料，按照技术需要模仿生物系统的功能或结构原理。为此，我在书中选择了电视机、飞机和电池的发明史，来说明仿生学如何“仿”的问题。1873年，晒的光电现象发现后便出现了各种各样的“电眼”设计，但这些电眼只能“感觉”接收的总光量，不能分辨物体图像。于是，人们就转而研究眼睛的结构和视觉过程，并据此设计出新型的“电眼”。在这种电眼中，用光电管阵列模仿视网膜，用透镜代替晶状体，用金属导线模仿视神经，用小灯泡阵列模仿大脑视皮层。这种系统已能把图像分割成许多小点进行传递了。1884年出现的尼普科夫盘机械扫描电视，和今天的电子扫描电视便是在这

种“电眼”基础上发展起来的。由此看来，电视中把图像分成点（像素）传递的重要原理，是与视觉研究分不开的。实际上，人对视觉信息的接收、传递和加工要比电视系统复杂得多。可以说，任何有实用价值的仿生系统，都是其中部分或主要原理来自生物，绝非整个系统都是生物的复制品。所谓“纯”仿生系统过去没有，现在没有，将来恐怕也不会有。引导读者对所普及学科有个正确的认识，有个科学的思维方法，在一定意义上比传授具体科学知识还重要。

科普作品是写科学的过去、现在和未来，其表现形式要求语言生动，引人入胜。生动的语言并不完全是为了吸引读者的兴趣，给人以艺术享受，更重要的是它能把科学内容更确切地表达出来。一本书行文严谨，言简意赅，语言生动，读者就会爱不释手；如果晦涩难懂，神侃瞎掰，便使人厌而弃读。文章写好后，要字斟句酌，至少修改两三遍，力争读起来如行云流水。“偏光罗盘”篇开头写道：“太阳，光芒万丈照四方。太阳光-电磁波以每秒 30 万公里的神奇速度，穿过深邃的宇宙空间普照大地。”寥寥数语，就写出了太阳的光度和距离，光的本质和速度。“苍蝇和航天”篇则说，苍蝇是声名狼藉的“逐臭之夫”，凡腥臊污秽之所，它们无不逐味而至，20 多个字就把苍蝇嗅觉之灵敏形象地勾画出来了。重要的是，在进行这样的描写时，要保持应有的科学准确性。插图也是一种“语言”，即视觉语言。俗话说“百闻不如一见”，在科普作品中，有时一图胜千言，特别是科学性与艺术性很好结合的插图。《自然的启示》一书有很多插图，它们能很好地帮助读者理解科学内容。

科普书籍的章节安排也很重要。《自然的启示》一书中每节都是由浅入深，从日常现象写到科学道理，并做出远景展望。开卷首篇是“生物钟”，因为鸡叫三遍天亮、大雁南来北往是众人皆知的生物钟现象，这样就能引起读者的兴趣。如果首篇就使读者感到神秘莫测，如堕云雾，恐怕就读不下去了；末尾一篇则是“生物-电子系统”，藉以对仿生学的发展作些展望，而当最后谈到宇宙仿生学时，则有些近乎科学幻想了。这样结尾的目的是使读者向往未来，激起科学探索的热情。

《自然的启示》一书之所以写得较好，对普及仿生学知识起到良好作用，也是与上海科技出版社王义炯编辑的帮助分不开的；负责插图的编辑也付出了艰辛的劳动。因此，这次荣获“新长征优秀科普作品奖”一等奖，也是大家共同的荣

誉。我相信，在这次大会期间，我能向大家学习到很多好经验，以使今后在搞好专业科学研究的同时，也能在科学普及工作中取得较好成绩。

原文是1981年3月在“新长征优秀科普作品奖”颁奖大会上的发言，收入本文集时作了些文字修改。