

科学传播简史

A BRIEF HISTORY OF
SCIENCE COMMUNICATION

李大光——著



A BRIEF HISTORY OF
SCIENCE
COMMUNICATION



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

科学传播简史

A BRIEF HISTORY OF
SCIENCE COMMUNICATION

李大光 —— 著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

科学传播简史 / 李大光著. —北京 : 中国科学技术出版社,
2016.1

ISBN 978-7-5046-6978-0

I. ①科… II. ①李… III. ①科学技术—传播学—历史
IV. ①G206.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 212566 号

策划编辑	杨虚杰
责任编辑	王卫英 杨虚杰 张 宇
责任校对	何士如
责任印制	马宇晨

出 版	中国科学技术出版社
发 行	科学普及出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编	100081
发行电话	010-62103130
传 真	010-62179148
网 址	http://www.cspbooks.com.cn

开 本	787mm × 1092mm 1/16
字 数	340千字
印 张	21.5
版 次	2016年1月第1版
印 次	2016年1月第1次印刷
印 刷	北京科信印刷有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-6978-0/G · 687
定 价	68.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

序

我与李大光教授是在很多年前的“国际科学技术传播联合会”国际会议上相识的。他是我认识的最早的中国科学传播学者之一。通过与他交谈，我了解了许多关于中国科学技术传播的历史。中国的科学技术传播历史与世界其他国家有所不同，因此，我们都想分享这些信息，更多的了解在不同的国家和文化环境中科学技术传播形成的过程。

我感到高兴的是，李教授现在将我们曾经分享的知识集结在一部综合的科学传播史书中。这是最早的完整科学传播史著作之一。这本书具有特别重要的意义，因为这本书将中国的概貌融入美国和欧洲历史学家广泛探索的领域中。这本书的重要性在于其将中国加入到世界科学传播史研究视野之中。

不幸的是，我无法直接阅读李教授的书稿。但是，我与他讨论了书中的内容并查阅了书中插图。这本书的重要价值在于，作者没有人为地将专家之间的交流（有些人将之称为科学界内学术讨论）和科学家与受众之间的交流分割开来（有些人将之称为科学界外对科学有关问题的讨论）。正如李教授在书中论证的，科学界内的学术讨论与科学界外对科学问题的讨论之间并没有像这些术语意指的那样泾渭分明。

在科学传播讨论中面临的巨大挑战之一是，人们普遍认为（当然主要是非科学家，即使科学家也时常认为）区分科学与非科学是简单的事情，因为科学是清晰而精确的方法所获得的结果。但是，正如近两代历史学家和社会学家所清楚论证的，“科学”事实上是许多不同途径、思想、方法、题目以及哲学立场的集合体。世界上并没有唯一的科学方法和唯一的标准能够说明什么是科学或者非科学。

欲理解什么是科学，就必须理解与科学有关的许多事情：关于世

界的知识，产生这些知识的过程，以及产生知识的一套社会机构。我愿意用“有关自然世界的可靠知识”的说法将关注焦点放到其各种特点之一，即在可靠的基础上建立新知识的能力。我没有将这个基础称为“真理”，因为我们知道，我们对于基础的构成的理解是变化的，正如我们对自然世界本身在不断获得更深的理解和更准确的解释一样。但是，将某种知识称为是“可靠的”则强调了其基本特征。

另一个基本特征则是已故英国物理学家约翰·齐曼所说的“公共知识”。使科学变得可靠还有其公共性，公共性使得其他科学家能够进行试验、评价以及使用这些知识。只有当知识能通过公共——因而成为社会的——程序，才能变成可靠的知识，正如不同的人发现在以前的知识基础上能够建立新知识、新技术和新思想一样。这个过程发生在共同体内（有时我们称其为科学共同体）。共同体成员发现知识越富有成效，公共判断其可靠性越强。科学机构——研究所、实验室、期刊和资助机构——是构成生产可靠知识的公共、社会程序的所有组成部分。社会程序是真正的“科学方法”，因为它是所有现代科学的重要组成部分。一个从不将自己的发现进行交流的孤独研究者——如莱昂纳多·达芬奇以及他对自然的探索工作——并不是科学家，因为其他人没有机会对那些发现进行检验。科学需要共享。

因此，将科学进行传播是建立可靠知识的基础。20世纪70年代，美国心理学家威廉·加维将传播称为科学的“本质”。

从20世纪80年代始，科学传播的研究揭示了知识是如何通过传播构成的。在自己实验室内研究人员的讨论与其他研究部门同行讨论不同，与决策者讨论不同，与成年公众讨论不同，与学生讨论也不同。每一种讲述方式都是对可靠知识的不同表达，也就是说，知识阐述随场合不同而不同。

李教授在书中将科学内部交流与对公众的科学传播融为一体，这种陈述方式很重要。消除两种科学传播之间的割裂状态的是不间断的传播模式，甚至应该是科学传播的无割裂纽带。在这个纽带中，不同的知识生产者与不同的受众保持交流。不同境况产生其不同的知识形态。如果我们要更全面了解知识如何变得可靠，我们就需要了解相互之间不同的知识表达方式，非科学家是如何理解技术信息的，科学传播专业者是如何帮助研究人员和普通受众理解新观察、新发现以及新解释的。

只有像李教授的书中内容全面的历史可以帮助我们理解各个不同的

传播模式之间的相互关系，特别是这些相互关系的演化过程。我希望这本书能够首先使中国科学家，然后其他国家的科学家和学者更清晰的了解传播是如何帮助我们生产可靠的关于自然世界的知识的，这将使我们在未来受益。

布鲁斯·V·莱文斯坦

康奈尔大学科学传播教授

美国纽约，伊萨卡

2015年8月10日

Preface

I met Prof. Li Daguang many years ago, through the International Network on Public Communication of Science & Technology. He was among the first Chinese scholars of science communication who I met, and from him I learned much about the history of science communication in China. The field is a relatively new one everywhere in the world, and so all of us wanted to share information, to learn more about the shape of science communication in different national and cultural contexts.

Thus I am delighted that Prof. Li has now collected the knowledge we all shared into a comprehensive history of science communication. This is one of the first full-length histories of science communication, and it is particularly important because it brings a Chinese perspective to what has been a field largely explored by historians in the United States and Europe. An important aspect of the book is that it includes China in its survey of the history of science communication worldwide.

Although I am unfortunately unable to read Prof. Li's work directly, I have discussed the contents with him and reviewed the illustrations. A key value of the work is that it does not artificially divide communication among specialists (what some people call communication within science) from communication between scientists and other audiences (what some people call communication about science). As Prof. Li demonstrates, the distinction between within science and about science isn't as clear as those terms suggest.

One of the great challenges of discussing science communication is the common belief (certainly among nonscientists and often even among scientists) that it is easy to distinguish science from nonscience, that science is the product of a clear and precise method. But as historians and sociologists of the last two generations have demonstrated clearly, "science" is actually a collection of many different approaches, ideas, methods, topics, and

philosophical positions. There is no one scientific method, no one criterion that can tell you whether something is science or nonscience.

To understand what science is, we have to understand that it is many things: knowledge about the world, a process for developing that knowledge, and a set of social institutions for producing that knowledge. I like to refer to “reliable knowledge about the natural world” to focus attention on one of the characteristics, the ability to build new knowledge on a reliable base. I have not called this base “truth,” because we know that our understanding of what constitutes the base can change over time, as we get better details and interpretations about the natural world. But calling the knowledge “reliable” highlights a fundamental feature.

Another fundamental feature is what the late British physicist John Ziman called “public knowledge.” Part of what makes science reliable is its public character, which lets other scientists test, assess, and use the knowledge. Only as knowledge passes through a public – and therefore social – process does it become reliable, as different people find that they can build new knowledge, new technologies, new ideas on the previous knowledge. This process takes place in a community (what we sometimes call the scientific community). The more productive that members of the community find the knowledge, the stronger the communal judgment that it is reliable. The institutions of science – research institutes, laboratories, journals, funding agencies – are all part of the communal, social process that produces reliable knowledge. That social process is the true “scientific method,” for it is the key element of all modern science. A single person working alone and never communicating about his or her findings – such as Leonardo da Vinci and some of his explorations of nature – is not a scientist, because there is no chance for other people to test those findings. Science requires a community.

Thus communicating about science is fundamental to establishing reliable knowledge. In the 1970s, the American psychologist William Garvey called communication “the essence” of science.

Since the 1980s, studies of science communication have shown how knowledge is shaped by the way it is communicated. Talking to researchers in one’s own laboratory is different than talking with colleagues in another department which is different than talking with policymakers which is

different than talking with adult members of the public which is different than talking with students. Each of these presentations of is a different expression of reliable knowledge, which means that the knowledge is actually different in each case.

This is why Prof. Li's approach, avoiding the distinction of communication within science and communication about science, is so important. Instead of two kinds of science communication, there is a continuum or even a web of science communication, where different producers of information connect with different audiences. Each situation produces its own form of knowledge. If we are to understand more fully how knowledge becomes reliable, we need to understand how these different expressions of knowledge interact with each other, how nonscientists have had access to technical information, how science communicators have helped both researchers and other audiences understand new observations, findings, and interpretations.

Only the kind of comprehensive history in Prof. Li's book will help us see all the connections among different kinds of communication, especially as we learn how these connections have evolved over time. I hope that his work helps both Chinese and eventually other scientists and scholars develop ever better pictures of how communication helps us produce the kind of reliable knowledge about the natural world that will benefit all of us in the future.

Bruce V. Lewenstein

Professor of Science Communication

Cornell University

Ithaca, New York USA

10 August 2015

前 言

科学和技术从诞生之时就一直在传播。这是科学的本质决定的，而不是人为的制度规定。科学家之间的学术交流是保证科学成果得以验证和持续发展的最重要方式。而技术产品则通过专利制度进行传播，促进技术成果的市场化。在这本书中讨论的是科学家向非科学家进行科学知识或者与科学有关的文化和价值观的传播，也就是我们经常说到的科学普及。

科学在向大众传播的过程中，受到各种社会因素的影响。在不同的时代，不同的文化形态和不同的语境中，科学大众化会有不同的术语和概念的变化。只有真正理解了这些差异，才能理解这种文化现象。

长期以来，很多人认为科学普及就是将科学知识通俗化的过程或者科学知识向大众传输的单向过程。但是，在科普实践过程中，由于对科学普及的本质的不理解，而导致中国与世界的共同认识的差异。这种差异主要来自与对世界科学传播发展历史的不完全理解，甚至误解科学传播由于受到文化，尤其是受到历史和传统文化形成的民族文化的影响，可能在某种程度上更会受到制度和文化的影响，当科学进入到社会文化层面的时候，对科学的认识就会受到认知模式和理解模式的影响。

丘吉尔曾经说过：“你能看到多远的过去，就能看到多远的未来。”（“The farther backward you can look, the farther forward you are likely to see.”）科学传播历史对于今天的科学传播或者科普具有重要的意义。可以说，不了解科学传播发展起源和发展，就无法知道今天的科学传播的本质是什么，更不能了解科学与社会之间的关系，更不能预见科学传播未来发展的趋势。

这部书稿是我从事 16 年科学传播研究和 10 年科学传播教学中成果积累的一部分。科学传播历史内容大多数都在阐述科学传播理论的时候夹杂着对历史的议论，阐述历史事实和概念的演变过程的专著似乎不多。这本科学传播简史是在阅读了有关书籍和文章后的一种尝试。

讲课时可以像讲故事一样陈述一件历史事实，或者在阐述某一个案例的时候贯穿着历史事件进行对比讲述。但是，写书却不行，尤其是历史书，所有的事实都要有依据，有出处。国内关于科学技术传播历史的书籍和文章还是比较缺乏的。这使得我不得不将寻找文献的注意力放到国外的

图书馆、书店以及网络信息。但是，尽管如此，仍然有很多重要的资料没有收集齐全。除了资料以外，研究国外的文献还需要重要的工具，就是外语。我除了能够阅读英语文献和部分德语以及日语文献外，法语和欧洲其他语言必须借助词典，甚至语法书。严格讲，不懂古希腊文和古拉丁语，研究世界某一个领域的历史都是有问题的。借鉴第二手资料，无法躲避他人的主观判断，甚至是偏见。唯一可以稍微弥补的方法就是大量阅读。

非常感谢与我合作 20 多年的乔恩·米勒（Jon D. Miller）教授。在过去的 20 年里，除了科学素养调查研究的合作以外，关于美国科学电视节目现状研究以及中美科学项目的评估的合作研究中使我获益匪浅。2011 年，在密歇根大学期间为我提供便利，在社会学研究所大量下载文献以及图书。他还带我去底特律的福特博物馆，让我了解了美国发明家在 19 世纪末 20 世纪初时如何将英国科学技术成就进行大量应用，形成美国早期探索文化和科学技术实用化的思想，以及爱迪生的“公开化”思想对发明家的作用。在福特博物馆，我还偶然发现了莱特兄弟发明飞机后，凯瑟琳·斯廷森在 1917 年驾机东方之行，对中国的轰动影响。回来后，花了一些时间寻找有关资料，编写到书中。

康奈尔大学的科学史和科学传播教授布鲁斯·莱文斯坦（Bruce Lewentstein）是我多年的好朋友。他曾经送给我很多书，其中有一些与科学传播历史和科学文化历史有关系的书，对我写这本书有重要的帮助作用，感谢刘钝教授为本书提出宝贵的修改建议。

我还要感谢苏日湖博士和郭兵博士，他们每次从美国回国，都会应我的要求买书给我。甚至有些书完全在我的意料之外而且认为我一定需要。

北京档案馆的杨红军研究员给我提供了一些非常有价值的资料，在此深表感谢。我的学生刘馥琰对图片和历史资料使用的版权问题提供了大量帮助，使我在精选图片和资料过程中慎之又慎。

在澳大利亚的几个月中，我到图书馆借阅了很多图书，使我能够顺利完成“维多利亚时代”那一章。我必须感谢我的女儿和女婿。他们事先帮助我办好了借书证。

我还要感激妻子。她没有抱怨地操持家务，使得我能够全身心投入写作。感谢编辑杨虚杰和张宇的辛勤付出，使这本书能顺利出版。

不管怎么努力，由于水平有限，错误肯定很多。敬请批评指正。



2014 年 5 月 5 日

CONTENTS

目录

第一章

希腊化时代 / 001

- 一、国际帝国：希腊化时代的创立 / 002
- 二、世界历史上第一个博物馆 / 004
- 三、图书馆的诞生 / 007
- 四、文化、科学与技术 / 013

第二章

科学革命时代 / 031

- 一、大众科学的先驱 / 032
- 二、第一篇科学报道 / 040
- 三、科学家团体的科学传播：肇始于英国 / 044

第三章

启蒙时代 / 059

- 一、科学教育大众化 / 060
- 二、狄德罗与《百科全书》 / 079
- 三、启蒙运动科学传播对美国的影响 / 083

第四章

维多利亚时代 / 089

- 一、科学与文学 / 090
- 二、“科学普及”的形成 / 091
- 三、达尔文演化论与大众文化 / 093
- 四、科学普及者群像 / 105
- 五、水晶宫：工业展览 / 126

第五章

科学博物馆的起源与发展 / 135

- 一、博物馆的起源 / 136
- 二、19 世纪末：新博物馆运动与博物馆思想 / 138
- 三、科学博物馆 / 144
- 四、现代科学博物馆 / 158

第六章

美国科学传播 / 163

- 一、美国科学传播的兴起与发展 / 164
- 二、发明家与美国文化的几个案例 / 165
- 三、政府和基金会 / 182
- 四、科学记者组织：专业科学记者的兴起与发展 / 184
- 五、媒体与大众科学 / 190

第七章

公众科学素养的研究起源与发展 / 211

- 一、起源与发展 / 212
- 二、调查与测量 / 224
- 三、美国青少年科学素养纵向研究 / 227
- 四、对科学素养知识测试的争论 / 231
- 五、提升科学素养的根本措施：科学教育改革 / 237

第八章

公众理解科学运动 / 249

- 一、科学事件与公众担忧 / 250
- 二、《公众理解科学报告》引发的讨论 / 255
- 三、公众理解科学组织与活动 / 262
- 四、公众参与 / 264

第九章

中国科学技术普及 / 273

- 一、西学东渐 / 274
- 二、明清时期 / 279
- 三、晚清时期：新文化运动时期 / 285
- 四、科学组织：科学研究与科学普及 / 293
- 五、政府管理下的有组织的科普活动 / 307
- 六、稳定发展的新阶段 / 310

主要参考文献 / 313

后 记 / 329



CHAPTER 1

第一章

希腊化时代

希腊化是指在亚历山大大帝东征后的三个世纪里，古希腊文明和小亚细亚、叙利亚、美索不达米亚、埃及以及印度的古老文明相融合的进程。所谓希腊化时代通常认为开始于公元前 323 年亚历山大去世到公元前 30 年罗马吞并最后一个希腊化国家托勒密王朝为止。在这个时代，托勒密一世（Ptolemy I Soter）在亚历山大里亚城建立的图书馆和博物馆是早期文献收藏和供学者学术活动的场所。希腊化时代将希腊文明和亚洲文明融合为一体，希腊的科学、哲学、宗教与文学在西亚各地扩散和传播。

一、国际帝国：希腊化时代的创立

在公元前 480 年到公元前 360 年的一个多世纪时间内，希腊各城邦从没有受到外部严重的挑战。公元前 359 年后，马其顿的腓力二世（Philip II，在位时间公元前 359—公元前 336 年）势力逐步扩大。希腊开始衰落。没有希腊的衰落可能就没有希腊化的产生。马其顿国王腓力二世于公元前 338 年 8 月赢得海罗尼亚战役后，最终结束了希腊的独立。但是，仅仅两年之后，腓力二世遇刺身亡。他最欣赏并认为最有出息的儿子亚历山大三世（Alexander III，公元前 336—公元前 323 年）接替他的权位。

亚历山大大帝^① 组建了自己武器均衡的军队，从而成为强大战斗力的横扫世界的军事力量。包括弓箭手、标枪手以及攻击部队骑兵的多兵种武装将腓力大帝的组建的“马其顿方阵”几乎所向披靡。但是，亚历山大大帝与他的父亲不同的是，除了精锐的军人，其军队中还有观察家、工程师、建筑师、科学家、法庭官员和史学家。^[1]他摒弃了马其顿传统，确立了在全希腊的独裁专制统治地位，灭亡了波斯帝国。在横跨欧、亚的辽阔土地上，建立起了一个喜马拉雅山的支脉和印度的西北边陲，直抵西方的意大利，北从中亚细亚、里海和黑海起，南达印度洋和非洲今日的苏丹边境与撒哈拉大沙漠的以巴比伦为首都的疆域广阔的国家。骁勇善战的亚历山大大帝在 13 年时间内建立了希腊历史从未有过的伟大帝国。

希腊化时代的历史大约从公元前 330 年到公元前 30 年，即奥古斯都一世（Augustus，公元前 63 年—公元 14 年）建立罗马帝国之时。在 300 年的时间内，亚历山大大帝创造了一个遍及世界的国际帝国，这个帝国在马其顿人的统治下把不同种族、肤色、语言和宗教的人联合在一起，但具有至高无上地位的文化和语言却是希腊的。东方和西方走到了一起，而且在这些地区——东南欧、东北非和西亚，总有或多或少的融合，并且融合从未停止。乔治·萨顿（George Sarton，1884—1956）^② 认为：“亚历山大大帝结束了一个时代又开启了一个新时代；他创造了一个遍及世界的国际帝国，这个帝国在马其顿人的统治下把不同

① 亦称马其顿的亚历山大三世（Alexander III of Macedon，在位时间公元前 356—公元前 323 年）。

② 美国化学家、历史学家。被认为是科学史专业奠基人。

种族、肤色、语言和宗教的人民联合在一起，但具有至高无上的地位的文化和语言却是希腊的。”^[2]

德国史学家德罗伊森（J. G. Droysen, 1808—1884）最先揭示出亚历山大大帝对全世界的影响，也是他开创了希腊化时代的历史研究。他的《亚历山大大帝传》（*Geschichte Alexander der Grossen*）于1833年在汉堡出版。他又在1836年出版了《希腊化史》（*Geschichte des Hellenismus*）。在这本书中，他首先赋予“希腊化”（Hellenism）一词以新意，认为是“古希腊政治、教育制度在东方民族中的扩散”。以后的学术界就采用了这个术语——“希腊化”。现在史学界在谈到“希腊化时代”时采用的是“Hellenistic Age”，或者“Hellenistic Period”。^[3]

希腊化时代的出现不是偶然的。亚历山大据说是亚里士多德（Aristotle, 公元前384—公元前322年）的学生，尽管在很多研究文献中认为没有证据证明这一点，但是萨顿给予了肯定的回答。英国史学家弗朗西斯·麦克唐纳·康福德在他的《苏格拉底前后》一书中，同样确定了这一说法。^[4]亚里士多德受腓力二世之约，从公元前343年至340年担任亚历山大的私人教师。当亚历山大继位以后，亚里士多德仍然担任他的顾问，同时也是他的朋友。大约在公元前335年，亚里士多德回到雅典，创建自己的“吕克昂学院”（Lyceum）。虽然现在史学界无法确定作为老师的亚里士多德对年幼但是聪颖的学生教了什么知识以及这对师生之间的学术活动和交流方式，但是，毫无疑问，亚历山大受到了这位令人尊重的老师的重要影响，否则也不会有后来的希腊化，也不会有后来的文学、科学和艺术的大融合。东方和西方走到了一起，而且在这些地区——东南欧、东北欧和西亚，总有或多或少的融合，而且这种融合从未停止。

公元前323年6月，亚历山大大帝得急病突然死亡，享年32岁。而他的老师亚里士多德比他晚死1年，即公元前322年。亚历山大死后，他的帝国被部下们继承和分割。开始还保持了帝国形式上的统一，不久后统治各块领地的领主们陷入公开的争斗。他的三个主要将领争夺大帝遗留下的领地，形成三个主



（亚里士多德与亚历山大，*Aristotle tutoring Alexander*, by Jean Leon Gerome Ferris, 图片来源：<http://en.wikipedia.org>）