

林 坚 / 著  
江西高校出版社



# 从 书 海 到 网 路

## ——科技传播的演进

## 图书在版编目 (CIP) 数据

从书海到网路：科技传播的演进 / 林坚著 . —南昌：

江西高校出版社，2002.5

(走近新科技丛书 / 刘大椿 主编)

ISBN 7-81075-261-8

. 从... . 林... . 科学技术 - 传播 - 研究

. G206.2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2001) 第097609号

走近新科技丛书

从书海到网路.....科技传播的演进

著 者 林 坚

出版发行 江西高校出版社

(江西省南昌市洪都北大道96号)

邮 编 330046

经 销 各地新华书店

封面印刷 江西新华印刷厂

内文印刷 南昌市光华印刷

开 本 890mm × 1240mm 1 32

印 张 12.5

字 数 280千

版 次 2002年5月第1版

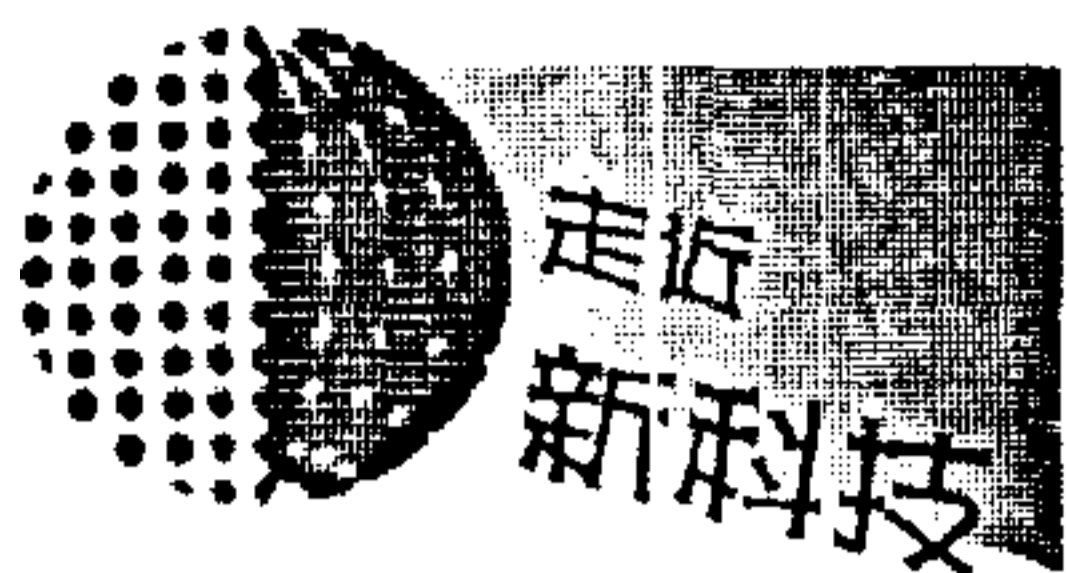
2002年5月第1次印刷

印 数 1 - 3000

书 号 ISBN 7-81075-261-8 G · 058

定 价 20.00元

江西高校版图书如有印刷，装订错误，请随时向承印厂调换



## 总 序

近代以来，人类逐渐进入了一个科技时代，科学技术日渐上升为第一生产力，成为经济和社会发展的决定力量。

正当世纪跨越之际，诚如江泽民同志所说：“未来世界各国的综合国力竞争，越来越首先表现为科技实力的竞争。”因此，要坚持不懈地在全社会大力弘扬科学精神、宣传科学思想、传播科学方法、普及科学知识，将这些工作作为实施科教兴国战略的重要任务，使中华民族的科学文化水平不断提高。

为了回应这一新时代的召唤，完成发展先进文化的使命，我们必须走近现代科学技术，特别是弘扬科学精神。这就是我们组织编写这套丛书的初衷。

—

科学与技术发展是人类文明进步的标志，应当从科学、技术和文明的全景视角理解科学的全貌、透视科学的精神实质。

科学的首要旨趣是由对自然的惊诧而产生的一种抑制不住的探索动机，科学活动最直接的成果就是有关自然过程的知识体系，即科学知识。科学的学科体系十分庞杂，可大致分为数学与逻辑、物质科学、生命科学三大门类。其中，数学与逻辑是科学研究的演算工具和抽象化的方法基础，物质科学和生命科学分别研究非生命物质和生命体。作为知识体系的科学知识是一种历史悠久、内涵宏富的学说传统，同时它又充满创新机遇，不断增添新的内容。近代以来，科学知识逐渐成为公共知识的主要组成部分，成为判断常识是否恰当的标准，成为行动的认知基础和判定行为合理性的准绳。

所谓科学思想，简单地讲就是科学活动中所形成和运用的思想观念，正是它的存在赋予科学活动以意义。科学思想来自科学实践，又反过来对科学实践具有指导作用，它既是科学活动的结晶又是科学活动的灵魂。如果没有科学思想，科学事实本身是不会凸现出具有规律性的意义的，如果没有科学思想作为红线，再多的科学知识也不过是一些文档材料、一些缺少灵魂的东西。

科学方法是人们在科学研究中所遵循的途径和所运用的方式、手段的总称，是人们揭示客观世界奥秘、获得新知识和探索真理的工具。它虽然是认识主体的主观手段，但不是主观随意自生的东西，它来自于人类的实践活动和认识活动。人们在认识客观世界时，总要自觉或不自觉地考虑自己的行动方式或思维程序，采取特定的方式、途径同客观世界发生联系。人们通过反复实践和思考，证明其中的一些行动方式和思维程序是行之有效的，而另一些行动方式和思维程序是错误的。那些有效的行动方式和思维程序，经过人们的总结和概括，就构成了科学方法。

科学精神是人类在长期科学活动中逐渐形成和不断发展的一种主观精神状态。由于科学首先是一种认知活动，最早的科学精神主要表现为一种理想化的认知态度。此后，科学成为一种建制化的社会活动，科学精神发展为一种理想化的社会关系规范。科学的社会建制化又使得科学与社会的互动日益凸显，科学精神由此进入文化价值判断领域，成为科技时代一种重要的人类价值观。

科学知识、科学思想、科学方法和科学精神这四个层面相互渗透、相互作用、相互促进，共同构成了科学的文化内涵和文化精神。科学知识、科学思想和科学方法是科学的文化内涵，科学精神则是科学的文化精神。

在科学知识、科学思想和科学方法三者之中，科学思想是最为重要的环节。如果说科学思想对于科

学知识的作用是提供一种具有认识论意义的总体性的理论框架的话，科学思想对于科学方法的作用则在于提供具有方法论意义的理论大思路。

科学精神是科学活动中所体现出的文化价值和**精神**，具体表现于科学知识、科学思想和科学方法的各个层面和环节。科学精神是科学的灵魂，是科学活动的理想原则，是判别科学与非科学的准绳，是科学知识的客观性、科学思想的合理性以及科学方法的有效性的根本保障。反过来讲，科学精神来自科学知识、科学思想和科学方法。没有科学知识的“科学精神”所欲追求的客观性注定是空洞的，没有科学思想的“科学精神”所要寻找的合理性无疑是浅薄的，没有科学方法的“科学精神”所指引的路向必然是盲目的。科学精神的培养绝非一蹴而就的易事，其根本途径是学习科学知识、理解科学思想、掌握科学方法，不从这些方面入手，科学精神很难深入人心。

科学知识是人类智慧宝库中的珍珠，必须用一根银针带着金线才能将它们穿起来，科学思想是穿珍珠的金线，科学方法好比银针，科学精神则是整串珍珠所发出的智慧之光。科学就是这样一串绚丽的项链，有了它，智慧女神更加光彩照人。

## 二

近代科学走出中世纪的玄想传统以后，科学有了长足的进步，通过精确的观测和可控实验，通过逻辑明晰的理论建构，科学精神的核心意蕴也得以形

成。江泽民同志概括地指出：“科学精神的内涵很丰富，最基本的要求是求真务实，开拓创新。”

求真是与不可知论和宿命论完全相反的对待问题的态度，是对人的主观能动性的自觉和自信；务实是与纸上谈兵和故弄玄虚根本不同的处理问题的作风。这种态度和作风充分体现于科学实践之中，是推动科学不断接近真理、向前发展的动力。

科学发展的历史，就是一步一个脚印地追求客观真理的历史。科学是勇敢者的事业，人们认识到朴素的思辨和直观的考察并不能把握真理，于是勇敢地踏上永无止境的探索之路，这其中的昂扬斗志就来自求真务实的精神。与此相应，科学之“眼”和技术之“手”使人类成为我们这个星球最有智慧最有力量的创造者。科学发现和技术发明不断地开拓新视野、发掘新力量、拓展新空间、引入新方法、激活新思想、培植新精神，开拓创新反映了科学的本质。科学精神的展开，正是作为先进文化的科学与社会的互动。这种互动，使科学精神具有丰富的内涵，它们包括实证精神、分析精神、开放精神、民主精神、批判精神和革命精神等诸多方面，既体现了科学精神的实质，又顺应社会现实的需要，成为一种具有普遍性的时代精神。

科学精神首先是一种理性精神。理性精神是人类反思自我、反思实践的产物，是人类赖以发展的精神支柱。没有理性精神，牛顿就不可能从司空见惯的苹果落地，感悟天地运动之道；没有理性精神，爱因斯坦就不可能建立一种与常识大相径庭的相对论

时空观；没有理性精神，很难想像我们今天能从基因层面解释生命的奥秘。理性精神是科学之所以成其为科学的一种精神，也是人之所以成其为人的一种精神。没有理性精神指导的实践，将是没有目标的盲动和不讲方法的愚行。

理性精神是对理智的崇尚。正是对理智的崇尚，使人们能够不断地清除遮蔽真理的障碍，不断地摆脱蒙昧，不断地拓展知识的视野。对理智的崇尚，不仅使人类越来越清晰地认识世界，也使人类更加深刻地认识自我和社会，懂得如何体面地生活。

理性精神是对知识价值的肯定。崇尚理智的背后就是注重知识的价值，就是认识到知识的增值作用。而充分利用知识的增值性的途径是在知识的交换和共享之间保持一种张力，即一方面从交换价值上充分肯定知识的无形价值，另一方面，又致力于创造一种有利于知识共享的文化，使知识的潜力得到最大的利用。

科学精神中贯穿着一种实证精神。近代以前，人们主要将精神聚焦于神圣的宗教信仰和内在的道德修养，而回避对更多的物质享受与更开放的精神生活的追求。实证精神的兴起打破了这种死寂与沉闷，让人类得以冲出自己设定的精神罗网。实证精神首先是一种客观的态度，在思考和研究中尽力地排除主观因素的影响，尽可能精确地揭示出事物的本来面目；同时，客观知识又必须是能够重复检验的普遍的公共知识，而不是个体的体验。客观性以及由此引出的普遍性和公共性是科学与非科学的界限。实

证精神还是一种抑制不住的好奇和探索，是一种不自我设限的行动，也就是什么事情都要看个究竟，都要搞得更清楚些，只有这样人类才能在自然面前握着精确的数据说：“这就是隐藏在你内心的机巧。”

实证精神是一种审慎的冒险，也是一种实用的态度，是义无反顾地通过对自然的揭示和控制为人类创造物质财富和幸福生活。实证精神强调以实在性、实用性和精确性保障认知的真理性，通过逐步的努力接近真理。相应地，实证精神的一个重要方面是承认阶段性真理的可错性。

科学的分析精神是先在人 and 认识对象之间画条楚河汉界，然后一步一步地解剖自然。这种精神在近代使人成为新人，人通过思考自然而明确感知到自己的存在，从而成其为立于天地之间的大写的人。

今天，遇事冷静思考，方方面面找原因，钻天打洞想办法，已经是一种常规性的处理问题之道。其中渗透着分析精神。分析精神的主要思路是解剖，这种解剖可以是有形的，如用高能粒子去撞开原子核，分析其中的碎片；也可以是无形的，如寻找和研究影响太阳上的电磁风暴的因素。分析的主旨就是找到要素，分析要素间的相互作用，然后提出具有解释和预言功能的理论框架。

开放与封闭是现代社会与传统社会对待不同观念的完全不同的两种立场。把封闭而阴晦的时代抛在后头的，就是我们所谈论的科学。对理性、实证

和分析精神的追求，使科学从一开始就有一种再鲜明不过的开放的精神。首先，让神秘主义走开。科学坚信理性的力量，尽管这种力量有其历史的局限性，但它会老实地承认哪些可以确证，哪些尚无定论，而从不用神秘主义吓唬和搪塞各种质疑。其次，在真理面前人人平等。科学鼓励争论，在争论中，每个人都有发言权，都可以以理服人，但绝对不可以势压人。再次，科学主张兼容并蓄、允许求同存异。这是认识到具体的人的理性能力的局限性后所产生的宽容。这种宽容当是一种有底气和自信的表现。

正是这种开放的精神使科学面对各种挑战而处变不惊，而其有容乃大的理论风度最终在整个现代社会中传播并扎下根来。开放精神没有丝毫的气急败坏，而只有智慧女神的从容和微笑。平等和开放精神无疑是由科学活动而生发出来的高尚和超越的情怀。百花齐放、百家争鸣，只要讲得出道理，经得起检验，科学的讲坛谁都可以上去。

20世纪初的中国新文化运动，将民主与科学并列为中国转向现代社会的首要动力。民主与科学是并行不悖的两个方面。所谓民主精神，其核心是平等和参与。虽然科学也有权威机制，但科学中的权威是相对的、是为探求真理服务的，真正的权威是真理。由于对真理的探索没有止境，所以任何人都只可能通过努力暂时地占有部分真理，而不可能永远作为真理的化身。

随着科学活动的社会化，科学进入生产和社会生活，科学蕴含的民主精神也促进了公共生活中的

民主观念的发展，民主已经成为现代社会的一种主流价值观念。科学对客观性的追求，使得主观独断不再为公众认可。

科学决不是唯唯诺诺的好好先生，批判精神是一种重要的科学精神。所谓批判，其目的在于明辨是非，凡事都问个为什么，凡事都摆事实、讲道理。科学承认人的理性是有限的，对世界的认识不能毕其功于一役，只能老老实实地、一点一滴地在实证的基础上发展。

批判精神是科学不断向前发展的关键。首先，批判精神反对将一切理论和假说神圣化。任何科学理论和科学假说都要得到反复检验，这些检验的过程就是批判的过程。其次，批判精神是理论创新的动力。科学理论通过批判使自己的逻辑体系更严密，实验证据更精确，进而不断打破成见，推陈出新。再次，批判精神是科学真理的客观性的保障。任何人、任何利益群体想违背客观性原则搞伪科学，都要受到严厉的批判。巨大的权势或许能够阻挡一时的异议，但真理法庭的客观审判最终会大白于天下。

科学中的革命精神是一种彻底改变和转换的精神。它沿着科学革命、技术革命、科学技术革命、社会革命和文明转型的路向逐层展开。科学革命是世界图景的范式转换，同样的世界，在托勒密、哥白尼、牛顿、爱因斯坦等不同时代的人看来竟然大相径庭。当然，科学也随之更抽象，更难以琢磨。马克思说过，比解释世界更关键的是改造世界，建立在科学革命之上的技术革命是人类主动自觉地改造世界的关

键步子。而科学技术革命将自然力纳入人类的控制范围之类，人类开始了对人工世界的设计和建构。尽管这种设计和建构依然十分粗糙，但其示范作用已经影响到社会的方方面面。人们开始思考，能否将社会也视为一项巨大的工程？这就导致了从传统社会向现代社会的转向。

对于科学的革命精神，往往有一种误解，以为革命一定是狂风暴雨式的，一定是完全推倒重来。其实，科学史上几乎任何一场科学革命在科学共同体内部都不是一蹴而就的，新和旧也是相对的。日心说替代地心说，直到牛顿的万有引力的提出才算完成。还有些时候，旧的理论可以为新的理论所包容，如经典物理学就可以视为现代物理学的近似。因此，革命精神的关键在于一个变字，而变永远都要考虑当时当地的条件，进行合理调适。

### 三

中国是四大发明的故乡，华夏文明所创造的奇迹是炎黄子孙永远的骄傲。然而，近代以来，中国已明显地落后于西方，在科技领域也是如此。世界上最富盛名的中国科技史专家李约瑟博士曾指出，在16世纪以前，中国在科技上总体领先于西方，但近代科学却崛起于欧洲而非中国。

中国为什么有四大发明却没有出现科技革命呢？就科学研究的目的是而言，中国古人很少纯粹为了追求知识而进行科学研究，几乎将全部的注意力都

投向对社会生活的关注，所以直接面向生活的医学、历法相对发达。这种以生活为中心的人生追求，使中国人的传统世界观与近代科学先将人与自然截然分开、再努力寻找自然规律的传统有很大的不同。

就发展技术的目的而言，中国古代除了水车、铁犁、纺车等生产技术发明外，大多数技艺活动都是为了满足皇家和官僚士大夫阶层的享受型生活的需要。因此，技术在中国古代被视为雕虫小技，而未看成一种可以与生产相结合，带来巨大经济效益的创新要素。

对比西方的情况，西方之所以在16世纪后领先于世界，是因为它们进行了一系列的创新。首先是科学革命所带来的观念创新：人可以认识世界的规律，并应用它们改造世界；其次是与科技革命相伴随的制度上的创新：引入了专利制度，国家、企业和大学相结合的科学研究体制，现代工业制度，市场经济制度等等，由此导致了西方世界的物质进步和经济发展。

现代化是在科技革命影响下，人类社会已经发生和正在发生的转变过程，这一过程涉及政治、经济、社会、思想等各方面的变化。透过这一视角，我们看到，自近代科学革命以来，求真务实、开拓创新的科学精神推动着人类文明的进程，现代化的内涵随着科技进步和社会生产组织管理方式变革而不断拓展，近四百年来在全球渐次划出了从工业化到信息化再至知识化的发展轨迹。中国作为一个后发国家，其现代化不是从传统中直接生长出来的，而是为顺

应世界潮流而进行的外源型现代化，在这个实践过程中，科学精神是一种首要的精神文化动力。

求真务实是科学精神的核心内容之一，也是我们制定现代化发展战略的首要指导思想。求真务实的重要蕴涵是，承认任何人包括政策制定者的理性能力是有限度的，这说明已经建立起来的任何体制都具有不完善性都未必能够适应已经变化了的情况，都需要不断改革。

社会的复杂性和我们认识能力的有限性还表明，现代化是一项渐进的社会工程，改革应该是稳妥和渐进的。为什么？真理、真相和本质的东西是不那么容易获得的，即便获得了一些规律性的东西，还需要进一步的深入检验和试验才能加以推广。反之，浅尝辄止，以为真理一下子就掌握在自己手中了，头脑一热就放“卫星”，不仅不能有效地推动现代化建设，反而会耽误甚至毁掉实现现代化的前程。

中国对创新的需求既是整体的和全方位的，又是具体的和细微的。中国的现代化发展现在尚较落后且不均衡，在发达国家迈向知识社会之时，我们同时面临着工业化、信息化和知识化三重发展任务。今天，谁都知道仅靠常规性的发展，我们还是摆脱不了追赶的陷阱，必须依靠跨越式的发展，才能走到世界前列。出路只有一条，那就是创新。

创新不仅是针对科技而言，整个经济和社会的发展都要依靠各种具体入微的创新来推动。大到制定国家发展战略和产业政策，小到村民委员会的民主选举，都需要依据具体情况创新。社会需要

创新和智慧，政治的、经济的、科学的、文化的，所有这些方面的创新累积起来，就会形成一种内在的爆发力，使中国的现代化进程步入加速发展的快车道。

弘扬科学精神是科学技术发挥伟大作用的精神动力。科学技术作为一种先进的生产力，必须有一个良好的社会环境，其重要指标就是科学精神成为全社会崇尚和认可的精神。试想如果没有理性精神，就不会有对理智和知识价值的崇尚与重视；如果没有实证精神，就不会有凡事依靠科学实证的态度；如果没有分析精神，就不会在设计、生产、管理上下深入细致的功夫；没有开放精神，就会压制不同意见，使许多建设性的建议遭到拒绝；没有民主精神，就不能充分调动全体公民的积极性和创造性；没有批判精神，就不会对问题进行全面的考量，就不可能在批判中得到提高；没有革命精神，就没有改革的动力和创新的意识。爱科学、学科学、用科学，应该成为现代人的安身立命之道。

#### 四

科学技术是人类的创造，而不是自主的、非人类的东西；我们走近它，也就是走近人类的目标。本着这样的考虑，我们组织并编写了这套丛书。第一辑包括如下五本：《转型驱动力》（刘大椿、段伟文）、《国运所系》（刘海波）、《产学创新的平台》（李建军）、《技术双刃剑》（何立松）、《从书海到网路》（林坚）。作者

都有研究功底，在编写时，不仅致力于高学术品味，要求资料翔实、信息量大，具有较强的科学性、时代性、思想性和系统性，也充分注意到行文的可读性、知识性和趣味性，希望读者能喜欢。

本丛书从立意、选题、立项到编辑、出版，得到江西高校出版社领导的大力支持，各位责任编辑尽心尽力和卓有成效的工作，为本丛书增色良多。在编写出版过程中还得到曹国俊、姚尔强、卫平诸君的资助。谨此深致谢忱。

刘大椿

2001 年秋于人大宜园

# 目 录

## 1 科技传播跨时空

人们对培根的名言“知识就是力量”耳熟能详。而不大注意他还说过：知识的力量不仅取决于其本身价值的大小，更取决于它是否被传播以及被传播的深度与广度。传播活动与人类文明相伴随。而科技传播与科学技术的发展密切相关。科技传播活动跨度巨大。历时久远。绵延不绝……

- 一、风起云涌的科技传播.....2
- 二、科技传播的结构和模式.....19
- 三、科技传播的能效和目标.....30

## 2 书山报海留印迹

著名中国科技史专家、英国剑桥大学李约瑟博士说：“对人类文化史来说，我想象不出能有比造纸术和印刷术的发展这一更重要的题目。”通过