

科学的科学

技术时代的社会

〔英〕 M. 戈德史密斯 主编
A. L. 马 凯

科 学 出 版 社



61724

科学的科学

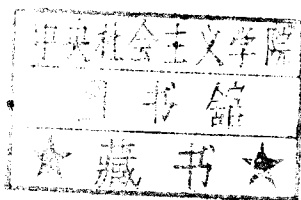
——技术时代的社会

〔英〕 M. 戈德史密斯 主编
A.L. 马 凯

赵红州 蒋国华 译



200080116



科学出版社

1985

内 容 简 介

本书是由世界著名科学家，为纪念贝尔纳的科学学奠基性巨著《科学的社会功能》发表二十五周年撰写的论文集。主要内容是：回顾现代科学技术同社会经济协调发展的历史趋势，检验当年贝尔纳所作的各种预言实现的程度，描述世界各国科学事业的历史转变，总结成功地运用科学的历史经验，并对未来科学技术的发展做出科学的预测和展望。

文章内容丰富、观点新颖、阐述透彻、思想活跃、文字优美。可供科技领导、科研管理干部、科学学工作者，各大专院校师生及研究生阅读参考。

M. Goldsmith &, A. L. Mackay

Edited by

THE SCIENCE OF SCIENCE

Society in the Technological Age

Souvenir Press, 1964

科学的科学

——技术时代的社会

[英] M. 戈德史密斯 主 编
A. L. 马 凯

赵红州 蒋国华 译

责任编辑 余志华 龙兰先

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院科技印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1985年6月第 一 版 开本：850×1168 1/32

1985年6月第一次印刷 印张：9 1/4

印数：精 1—10,000 插页：精 4 平 2
平 1—11,500 字数：244,000

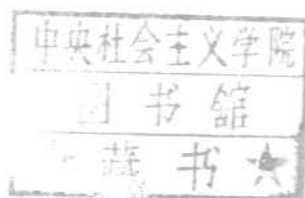
统一书号：13031·2895

本社书号：3917·13—18

定价：布脊精装 3.50 元
平 装 2.70 元



J. D. 贝尔纳



要想把科研效率略微提高一点点儿，就必须有一种全然不同的新学问来指导。这就是建立在科学学基础之上的科研战略学。

——J. D. 贝尔纳

出版说明

科学学 (Science of Science) 是一门以科学自身为研究对象的现代科学理论。

如果说,自然界经过了数亿年的进化,才造化出一种自我反馈的方法(即科学对自然的揭示和改造)的话,那么,科学只经历了数千年的时间,就学会了一种自我意识的本领。那就是科学学对科学自身结构及其运动规律的研究与利用。我们今天所谓的“科学管理”,实际上是建立在科学学基础之上的一种软技术。

科学学奠基性著作是贝尔纳的《科学的社会功能》(1939年)。这部著作,已由商务印书馆出版了它的中译本。现在,我们出版的这本《科学的科学》是贝尔纳学派的一群杰出科学家,为纪念上述科学学经典文献出版25周年所撰写的论文集。该论文集,自1964年问世以来,曾被译成多种文字出版发行,在全世界影响甚大。日本著名的科学史家汤浅光朝,曾经把《科学的科学》一书,说成是六十年代以来堪称为科学学文献的几本少有的著作之一。《科学的科学》一书中的核心论著“科学的科学”,是美国杰出的科学学家D.普赖斯撰写的。这篇文章曾经在我国科学学杂志上刊登过,对科学学界和广大科研管理干部影响较大。考虑到我国科学学的学科建设和广大读者的需要,我们决定完整地出版本书的中译本。

本书除极少数错误由译者删节外,基本上是按照1964年伦敦Souvenir出版社出版的英文版原文翻译的。其中著者简介部分,译者也适当增添了二十年来有关各位著者的新材料。另外,又将马凯收集的“贝尔纳科学成果一览”附于书后,以备研究参考。

编者前言

我能有此机会，为我们这本书的中译本写此简序，心情是极其兴奋的。尤其是中国，她代表着另一个伟大文明，这就更使我喜出望外了。中国人民的文化与我们西方的文化迥然不同，这一点，每每使人们惊叹不止。因此，这本书译成中文，能否表达我们所要说的一切，这是我十分关注的事情。对我来说，中国文字始终有着巨大的魅力。此刻，当我坐下来，细敲微机键盘的时候，我前面的墙上正挂着一幅手工绘制的中国大地图。事实上，这是一幅1666年朝鲜制作的地图，上面布满了注释，其风格甚至在当时也算是古色古风的。我伴随这幅中华大地图，也不知度过了多少个日日夜夜，而这些时间，我本来是可以用以研究科学的。在长城以北，上面写着“欧洲利玛窦”；在长城以南，有一处标着“石油”！

然而，说实在的，中国到底对欧洲了解得如何？欧洲又对中国认识得如何呢？中国人民的内心深处，究竟又是怎么想像欧洲的呢？诸如此类中欧相互理解和认识的问题，乃是一个至关重要的大课题。我们生活在同一个星球上，而这个行星，现在正整个地处于“危急存亡之秋”。

《科学的社会功能》，始终是我们关切的课题。正如我们在本书的序中重申的那样，我曾在贝尔纳的结晶学实验室工作过。我印象很深，那是1963年，我觉得，我们应当以传统的学术方式（即出版一本纪念文集），来庆祝贝尔纳的巨著《科学的社会功能》问世25周年。为此，我把这个念头告诉了戈德史密斯（Maurice Goldsmith）。此后所发生的一切，均在“科学政策基金会”一文中，作了详尽的叙述。该文最近发表在“科学政策基金会”主

办的《科学与国家政策》杂志上^{*}。科学政策基金会的组织、方针和经费支持等，均显示了一种特有的不列颠风格，它与任何官办机构迥然不同。而所有这一切，几乎都应归功于戈德史密斯。自那时起直到如今，在这整整二十年间，他一直是这个基金会的创始人和理事长。现在，当我们看到该基金会的影响竟然远及中华大地的时候，我们当然感到由衷的喜悦和兴奋！

我相信，我们编辑的这部纪念文集，时至今日仍不失其重要性。我们能够找到这样一群与贝尔纳本人过往甚密的天才人物，来编写这部文集，那是我们的最大幸运。二十年了，他们之中的大多数，都早已与世长辞，但有一些，则今犹健在。特别是李约瑟，一位不列颠产生出的最杰出、最博学的人物，他依然和我们在一起。他殷殷盼望着，看到他的巨著《中国科学技术史》功满九仞。现在看来，这部巨著与其说是一部个人的作品。倒不如说是一个集体智慧的结晶。

科学学已经取得了稳固的进展，虽然进步速度稍许缓慢了一点。对普赖斯（Derek de Solla Price）的逝世，我们悲痛万分。正是他，为我们这本书起了《科学的科学》这样的大名。由于他的影响，世界各地才陆续创办了许多期刊和杂志，更稳步而又专门地来继续研究科学学这门科学。科学家与国家的关系诸问题，至今犹未解决。孔子的许多教导，恰恰都与下述问题颇有关联，即技术顾问们应当怎样才能把他们的咨询建议，转而变成实际的政治决策。《科学的科学》的诸位作者，在他们各自不同的领域里，都是些名望卓著的人物。他们对上述这个问题，都富于思想，且研探良久。

我们这部文集已经度过了二十个春秋了。我们自己则都已步入古稀，皆已与愤世嫉俗之辈为伍。科学家为政治家们提供的武器，已经越来越多，而其中只有很少几位麟凤，抵御住了去做技

• 引自该杂志第11卷，第3期，第161—172页，1984年6月。——作者注

术上可行、而其社会后果又不堪设想的事情的诱惑。如同三十年代贝尔纳撰写他的巨著时那样，现在科学能为人类社会做的，和它实际上已为人类社会做的之间，依然存在着一巨大的鸿沟。从来也没有像今天这样，急迫地需要科学家们明白，上述他们所不得不面临的形势，确确实实地存在着。放射性决不是一种可以通过花言巧语便可消除的现象，而是一种顽强地存在着的确凿事实！

在英国，我们现在正在度过一段最最难熬的时期，瞻念前程，忧心忡忡。人们曾说，“四海之内皆兄弟”，而今则“四海之外”也都是兄弟了。核战争对整个世界都将是一场可怕的浩劫。我们决不能让它发生。不过，我们有些“老兄”，是很难对付的。科学家形成了一个唯一的共同体，正是这个科学家共同体，对上述危险洞若观火。他们本身乃是构成世界大共同体的重要组成部分。他们应当去影响各种政治事态，力争世界有个更好的未来。这是历史赋予科学家的伟大历史责任。我们在伦敦，向中国科学学家们致意敬礼！

馬
凱

Alan Mackay



馬 凱 (Alan Lindsay Mackay)

1984年10月，于伦敦大学伯克贝克学院

目 录

出版说明.....	iii
编者前言.....	iv
序.....〔英〕 M. 戈德史密斯 A. L. 马凯	1
第 一 章 贝尔纳其人.....〔英〕 C. P. 斯诺	11
第 二 章 科学家的社会责任.....〔英〕 E. H. S. 伯霍普	25
第 三 章 科学家与不发达国家.....	
.....〔英〕 P. M. S. 布莱克特	38
第 四 章 为了活着的一代.....〔美〕 G. 皮尔	54
第 五 章 发展中国家科学技术应予优先考虑的几个问题	
.....〔英〕 C. F. 鲍威尔	71
第 六 章 科学情报的交流.....〔南非〕 H. 科布兰斯	96
第 七 章 未来的科学.....〔苏〕 И. И. 卡皮查	108
第 八 章 科学是国际的.....〔英〕 A. 金	132
第 九 章 东西方的科学与社会.....〔英〕 J. 李约瑟	148
第 十 章 人类遗传学知识合理的社会应用.....	
.....〔英〕 J. B. S. 霍尔丹	173
第十一章 论科学研究布局的不合理问题.....	
.....〔英〕 N. W. 皮里	182
第十二章 纯洁人类灵魂的科学.....〔英〕 R. L. M. 辛格	198
第十三章 工业的科学.....〔匈〕 M. 柯拉赫	209
第十四章 科学的科学.....〔美〕 D. 普赖斯	227
第十五章 二十五年以后.....〔英〕 J. D. 贝尔纳	246
译 后 记	287

DIS6/06

序

〔英〕M. 戈德史密斯 A.L. 马凯

J. D. 贝尔纳的巨著《科学的社会功能》，首次出版于1939年1月。本书的副标题：“科学是什么？科学能干什么？”概括了全书的主题。这部巨著的重要意义，很快被全世界所公认。在第二次世界大战期间，该书曾再版过四次。1946年，它又一次再版。此后，它被译成日文、阿拉伯文和几种欧洲文字，其影响是超乎寻常的。

那时候，许多科学家，有的卷入了战争，有的被关进德国的集中营。当时，他们有机会讨论战后的世界局势，而没有可能去实践贝尔纳对科学的功能和潜力所做的分析。《科学的社会功能》一书所提出的一些思想，正是在大战期间和战争末期那股高涨的热情中逐步酝酿成熟的。这种热情显然来自对战后必定出现“柳暗花明又一村”的乐观估计。在法国，彻底重建各种科研机构的任务，要比英国重得多。在那里，新科研机构的建立，很大程度上应归功于贝尔纳。既归功于他这本著作，又归功于他亲密的私人联系。在许多国家里，只要那里的科学需要重建，就都有类似情况。

今天，甚至历史学家也不怀疑，科学已经是形成我们的生活方式，并且决定我们的未来的主要因素之一。自1939年以来，人们花在科学上的经费和精力，也许相当于迄今为止人类历史上用于科学的全部费用的三倍。因此，很难说二十五年前人们关于科学在人类生活中重要性的无知状况，现在究竟有多大的改善。难道不是这样吗？“大破坏”与“大萧条”之间那种粗野的对抗情况，难道不清楚地表明了，许多人类社会的规律，至今还未被认识

吗？荒诞不经的和理想主义的观点比比皆是。它安慰着那些象他们的祖先一样感到自己是受着各种盲目的、邪恶的和不可控制的力量所支配的人们。

现在，《科学的社会功能》一书中的许多结论，虽然远未成为人们普遍遵循的原则，但却已成了日常生活计划设想的一个组成部分。如果说，今天我们大家都不愿意看到巨大的人力资源的白白浪费，都拒绝在战争中毫无价值的大批伤亡的话，那么，一部分原因，正是贝尔纳帮助我们。他使我们懂得了科学还有不能控制的一面，并认识到人类的活动是能够进行理性的定量分析的

贝尔纳在《科学的社会功能》的开头，就对科学的特性进行了透彻而又细微的描述。他考察了英国和其他国家科学的组织情况，考察了科学在教育中的情况，以及科研的效率、科学的应用、科学与战争、世界科学等问题。他运用现有的统计数字和证据，对上述问题作了尽可能详细的定量分析，因为那一时期的文件资料是非常完善的。接着，作者又仔细地探究了提高科学水平的方法，如科学家的培训，科学研究的改革，科学交流，科学经费，科学发展战略，科学为人类服务，科学和社会改造，科学的社会功能等等。作者对这些部分都作了科学的考察，并象研究生物机体一样，研究和揭示了科学的结构和作用。正如普赖斯（D.J. de S. Price）在他的论文中指出的那样，《科学的社会功能》一书是一项先行工程，它奠定了我们现在称之为“科学学”这一学科的基础，这就是以科学自身的方法研究科学本身。现在这一点，不论从问题本身来看，还是从哲学上看，都是重要的，因为它是主体和客体互相交叉的又一例证。

《科学的社会功能》一书中有许多章节都引起了直接的影响，后来贝尔纳本人和其他人又对它们作了详尽的阐述。一个著名的例子，就是科学文献方面的研究，对此科布兰斯在他的论文中作了概述。1939年，贝尔纳在这一领域的观点是革命的，

因此不仅在当时，而且在以后都受到了一些专家的拒绝。然后每一次成功，又都使贝尔纳的观点得到了更广泛的注意，并产生

了巨大的影响。贝尔纳自己也象科布兰斯描述的那样，一次又一次地回过头来，用实验的方法去科学地研究文献问题。

贝尔纳总是有一些漂亮的、技术上的猜想，埋藏在他的社会学分析之中。我们不妨随意略举其中几例：用气动力隔绝自然风雨、不受气候影响的围墙（我想一个建筑物的实际功用，就是使我的文件不被风吹散）；应用计算机研制自动化智能机；用定向中子束推进火箭，以及自动导向的汽车运输等等。

《科学的社会功能》一书中所提出的观点，不但是贝尔纳自己而且也是一个科学大流派的观点。这个流派实际上就是一个比科学本身更广泛得多的科学家集团，这就是当时的一种“无形学院”。他们不满足于科学老是一种与世隔绝的活动，试图将科学带进市场、政府会议、工农业生产过程，以至人类活动的一切领域。当时，他们正是在法西斯主义气焰嚣张的背景下进行思考和活动的；人们担心会发生另一次世界大战（当时已在西班牙开始了）；在苏联，新型社会组织日益巩固（虽然人类蒙受了巨大的痛苦）；资本主义国家明显地无力为他们的人民提供就业和粮食。在那一时期，科学本身的技术成就是很可观的。尽管那是一个原子裂变的英雄时代，但是，只有几位作家〔如克劳瑟(J. G. Crowther)、考尔德(Ritchie Calder)和霍尔丹(J. B. S. Haldane)等〕力图向人民解释科学实际上是怎么回事，科学对社会有着什么样的作用。科普读物通常描绘出来的图景是“科学的奇迹”、死光，以及科学实质上的不可知论。报纸报道大多数是肤浅的耸人听闻的东西。我们中间的一位戈德史密斯(Maurice Goldsmith)回忆说：

“1946年，贝尔纳都认识的并多少次受过他的影响的几个科学作家曾经聚集在一起，成立了英国科学著作家协会。我记得有考尔德、克劳瑟、迪克(William Dick，当时是《发现》杂志的编辑)、哈斯利特(A. W. Haslett)和我自己。我们都看到了科学的社会作用，并且开始试图提高群众性普及刊物中的科学写作的水平。”

“无形学院”的大多数成员，或多或少地都受到了马克思主义的影响，而且信守马克思的格言：“哲学家们只是用不同的方式解释世界，而问题在于改变世界。”《科学的社会功能》是第一部对于科学怎么才能对改造世界作出贡献这个问题进行严肃而又有根据的研究著作。

《科学的社会功能》的基本论点是：科学为每个人服务，科学有其社会作用，而如果有计划地加以利用，就可以大大地改善人类的命运。当然，人们就这个基本论点进行了争论。大多数持反对意见的人认为，任何将科学研究引向合乎社会需要的企图，都将窒息创造力，并会带来有害于科学本身的后果。今天，在实践中似乎是这样：只要有充分的情报交流和充裕的时间，用来追踪那些偶然浮现的猜想，那么，有重要社会意义的综合课题，总会给人们提供一个极好的科研阵地，去做那些科研计划之外的意外的科学发现。贝尔纳主张用封建方法管理实验室，即研究人员用一半的时间“种主人的地”，剩下的时间可以“种自己的地”。贝尔电话实验室仿效这种谋略，取得了成功，这使他们在商业性研究方面名扬四海。从对一些实际问题的考虑中涌现出真正新奇的事物，似乎要比从蓝图设计中产生得更为容易些。科学家应该讲求实际。反对这个观点的人，则赞成牛顿设想的那种科学家形象，即在卵石遍地的海滩上信手捡起一块小卵石，然后幽闲自在地考究它一番。虽然贝尔纳确曾提倡过科学的计划性，但他过去是，现在还是一位积习很深的、在真实海滩上拣拾真实的卵石的科学家。在他的小汽车后部的搁架上，通常总有十几个石头在那里碰碰碰撞。在第二次世界大战期间，他对海滩的研究，为在法国诺曼底半岛D日*登陆成功，起了极其重要的作用。现在，他在宇宙范围内继续进行科研活动。例如，他研究陨石碎片，借以寻求有关太阳系和宇宙间生命起源的自然信息。然后，我们要离开主题

即英文D-day，系指大规模进攻开始日。这里特指第二次世界大战中，1944年6月6日同盟国军队进攻西欧的日子。——译者注

说句话。今天至少部分地由于《科学的社会功能》一书的影响，几乎每个国家都制订了科学政策和目标，以便在不同程度上有计划地办科学、用科学。

早在1929年，贝尔纳曾以幻想的形式，写下了他看到的科学的未来。十分有趣的是，由于这是他第一次当作家，所以他举办的一次宴会所花的钱，比他从该书得到的稿费还多了五英镑。这本幻想著作，作为一本艺术作品是值得保存的。人们仍然可以通读一下《自然、肉体 and 魔鬼》这本小册子，并把书中逐条按下列情况加以分类：已实现的，尚不可能但在考虑之中的，虽然遥远但是设想中未来的一部分。贝尔纳曾把他的计划搞得几乎遍及人类研究的全部领域。对此，他的学生说，贝尔纳所完成的工作量，比三个人所做的还要多。他讨论了人类的进步是如何有违于人类理性的三大敌人，即自然（自然力）、肉体（人类自己躯体及其局限性）以及魔鬼（人类的感情、愚蠢和无知）的问题。《自然、肉体 and 魔鬼》是一部“软科学”（Soft Science）著作，包括幻想和定性分析两个部分。十年后写的《科学的社会功能》这部书，则是一部“硬科学”（Hard Science）著作，是一份用适合于当时计量方法做出的科学社会学的定量报告书。

我们正经历着一次新的科学革命，这次科学革命可以从第二次世界大战中期算起。它的一个主要特点，就是到处都在应用定量试验的思想。一个更为重要的特点，是人们实际上把自己的分析结果，作为自己的行动依据。还有一个特点，这是《自然、肉体 and 魔鬼》一书已预见到的。人们认识到，一大批暂时把个人目的服从于某种共同目标的人们，经过他们卓识远见的合作，就可能取得巨大的、几乎可以说是无限的成就。今天，“硬科学”正在向着过去是人文科学的禁区全面地推进，迫使那些早先从事这些科学的人，要么接受新的更为严格的科学规范，要么退居到象牙塔里去。现在，科学已渗透到了很多领域，例如：语言学、心理学、经济学、历史学、考古学以及人类学。人们可以预期，科学将会改变更多的领域，甚至诸如宗教之类的现象，也将成为个体

或集团心理学的分支。哲学家们不懂得相对论和量子力学就不敢讲述“时间”的日子，已经为期不远了。

第二次世界大战期间发展起来的（主要是无形学院的成员搞起来的）主要方法之一是运筹学。布莱克特(P. M. S. Blackett)解释说：“科学家们鼓励对军事问题进行数量分析，借以避免凭感情冲动来指挥战争。”在该书中由他撰写的一篇论文指出，这些方法对和平时期的发展，也是颇有价值的。定量分析的思想，以前曾运用在无意义的课题上。例如，普赖斯引证的高尔顿(Galton)关于王室家族人员寿命的统计。这个统计说明，王室人员的寿命并不会因为祈祷就长生不老。不同之处在于其理论结论，现在还常常为人们所接受。普赖斯指出，每十二年左右科学就翻一番。这样一来，事物变化越来越快的主观印象，便定量地得到了证实。指数加速度意味着每一代人的生活与问题，越来越与他们的先辈们迥然不同。人类祖先对特定环境的经验先例，越来越不起有效的指导作用。结果，虽然科学知识积累得愈来愈多，工具变得愈来愈强有力，但是，人类一旦着手解决他们所面临的问题时，他们还是不得不采用科学的方法，重新去寻求新的答案。

《科学的社会功能》中有一个命题，就是世界的物质问题，可以通过科学来解决。妨碍世界正常发展的是政治的、社会的和心理的因素，而不是物质意义上的技术因素。这个命题，在有了战争的教训之后，人们对它再没有提出多大的疑问。人们常说，政治只是试图做那些可能事情的艺术。现在，由于任何事情都可能是自然的，因此，政治便日益成为查明事情何以“当为而无为”的原因的艺术。贝尔纳后来在《没有战争的世界》一书中强调了这一点，他对为世界人口提供食品、住宅和教育方面实际上能够做到的事情，作了定量的表述。这是对《科学的社会功能》的一个命题的详尽阐述。

本书还提到的一个命题，就是要合理地运用科学，来满足人类的需要，就要有一个合适的社会制度。贝尔纳在他的晚年的生

活中，仍专心致志地对这些条件作出更严谨的定义，并孜孜不倦地作出说明。

第二次世界大战以后，人们越来越清楚地看到，人类进步的主要先决条件，就是不再发生战争。因此，贝尔纳在阻止战争方面，花了大量的时间，作出了不懈的努力。正象有人为他失去了本来可以用于科学研究的时间和精力感到惋惜一样，如果有人说，他的这些反战活动对于科学来说，纯粹是一种损失的话，那么，他在贝尔纳面前，肯定被指责成一个鲁莽的家伙。

也许除战争期间外，贝尔纳绝不把大的研究设备卖掉。虽然他的科研工作使他在三十六岁时就获得了皇家学会会员资格，但他对科学发展的影响，远远超过了他本人实际做的或者指导过的全部工作。战后，他依然如故。正如布拉格(Lawrence Bragg)先生所指出的，如果我们追溯任何一个卓有成效的结晶学工作，我们就会发现，尽管在其开始阶段都是贝尔纳扶持的，但是，他总象慈父一般，让孩子们自己成长，而他则退到后面。分子生物学和蛋白晶体分析的情况尤其如此。贝尔纳一看到蛋白晶体的第一批X射线衍射图(图像表明蛋白质已成为结晶状，并且有一定几何形状)，他就断定蛋白质结构问题迟早将得到解决。于是，他就分派他的学生以及任何他能说服来从事这项工作的人，去研究这方面的问题。正如斯诺(C. P. Snow)在他的小说《探索》中描述的那样，贝尔纳还为分子生物学研究所草拟过计划。这个机构经过几年协商之后才建立起来。英国目前从事分子生物学研究的人，大多数都是贝尔纳的学生或同事。不管贝尔纳走到那里，他身后总要留下团团争论和猜想的迷雾，即新的思想、启示和灼见。几乎在每次吃饭的时候，贝尔纳都要滔滔不绝地讲出一堆足够人干一辈子的科研课题的清单。

贝尔纳的命运就是这样，老要在破旧的房子里工作。老卡文迪什的陋室和皇家学会的地下室，都是他工作过的场所。战后，他在伯克贝克学院主楼后的两幢旧屋子里工作。这两幢房子是1835年盖的，战时被炸坏，战后也只草草地修缮了一下。原来说，只能住