

科技政策与管理译丛

科学质量

美) M·乔可斯基 L·弗莱特 编

科学技术文献出版社

普通3清

科学质量

[美]M·乔可斯基 L·弗莱特 编

胡谏絮 林立 陈捍成 等译
林立 鲍振元 校

科学技术文献出版社

1987

内 容 简 介

《科学质量》一书是由美国麻省理工学院出版的论文集。其内容主要是探讨科学质量研究的社会背景和主要方向，科学质量的检验方法和研究意义等问题。

科学质量的研究主要表现在科学知识的社会价值、经济价值、社会后果以及科学政策等方面。它涉及到科学政策的制定、科学学、科学史、科学社会学、科学哲学、科学伦理学、环境科学、科学管理以及社会现实问题。本书可供我国科技干部、经济管理干部和科学学、科学社会学、科学政策学、科学管理学、科学伦理学、科学哲学等研究工作者以及高等院校有关专业师生参考。

Edited by Marcel Chotkowski La Follette

Quality in Science

The MIT Press

Massachusetts Institute of Technology

Cambridge, Massachusetts 02142

科 学 质 量

[美]M·乔可斯基 L·弗莱特 编

胡咏絮 林立 陈捍成等译 林立 鲍振元 校

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

*

787×1092毫米 32开本 6.75印张 143千字

1987年8月北京第一版第一次印刷

印数：1—3500册

科技新书目：152—046

统一书号：17176·547 定价：1.60元

ISBN 7-5023-0016-3/G·9

译 者 的 话

正当国内外专家学者热衷于研究科学知识发展速度和规模，对科学图书报刊进行数量分析的时候，科学学界出现了引人注目的新动向。一九八二年上半年，由美国国家基金会和国家人类学募捐委员会资助的《科学、技术与人类价值》季刊首次发表一组文章，试图探索科学知识的质量问题。随后，美国麻省理工学院出版社于1982年收集了九篇论文，三篇专家讨论会纪要，汇集成书，定名为《科学质量》。该书从多方面讨论了如何确定科学质量的问题。

在知识爆炸的信息社会中，如何评价科学知识质量，在美国科学政策制定者与学术界中已产生了广泛的重视。该书作者有美国科学家兼参众两院议员，有美国国家科学委员会主席，还有著名的公司董事长等。该书课题新颖，内容丰富，涉及到科学政策、科学历史、科学社会学、科学哲学、科学伦理学、科学管理以及科学学与社会一些现实问题。理论观点具有一定的权威性。

一、科学质量问题提出的社会背景

自然科学技术功能的日益增长，在很长一段时间里人们着重从科学数量方面去探讨，而忽视了科学质量问题。但目前无论从科学知识不断更新，还是从科学知识功能日益增强以及科学政策的制定方面看，科学质量都成为当前极需注意和研究的问题。哈佛大学物理教授和科学史教授杰拉德·赫

尔顿在《科学质量》的序言中指出：“当代科学资源研究的力量都聚集在这些课题上一例如，当前制定研究优先权的压力；对传统惯例和培养科学家所用的课程的重新检查；社会学家和科学哲学家关于科学进步含义的辩论；公众对科学技术在公民生活中的作用的讨论；以及有些科学家逐渐察觉到的问题：‘超科学的’社会标准与伦理准则越来越经常地用来评价科技活动的资金分配和指导，评价研究课题的选择和设计，评价研究结果的运用。”等等都涉及到科学质量的问题。

近年来，不注意科学质量的问题引起了美国各方面的忧虑。很多报刊和书籍公开呼吁要重视科学质量的研究，强调“科学的健全”。例如，1981年唐纳德·肯尼迪指出：“在主要大学中，现有的研究设备质量下降，令人感到异常。”美国国家基金会科学与工程学1981年报告中哀叹：“有迹象表明，美国高等教育受到很大的限制，无法提供高质量的科学教育……”

随着信息流通量迅速增长，旧式的智力投资显得过时和盲目。人们感到极需象经济指数之类的研究以提高投资的效益。于是科学指数研究应运而生。这类研究在美国虽然只有十来年历史，然而科学政策研究者们已对它只注重量的研究而虚有其表感到不满。经济指数研究在西方已有上百年历史，它与人们的生活密切相关，许多概念可谓家喻户晓。人们凭借丰富的知识，可以从简单的数据统计中量出其轻重，明白其意义。然而面对科学指数的简单统计却无法说明问题。麻省理工学院教授莫里森在该书中将这两种指数研究进行比较并指出：“在这几年中，经济学家，商人以及《华尔街

报》的读者们逐渐确信：5 %的增长率是好的，5 %的失业率尚可忍受的，而两位数的通货膨胀率则是危险的。这样的指数自身被看成是“好的”或“坏的”，并且看成“可以直接处理的东西”。然而，在科学指数研究时，“我们没有以前的经验使我们能确信指数本身的含义。关于科学工作者中，有多少人应该研究射电天文学，每年应该出版多少论文或应该有多少欧洲人引证多少论文等问题，没有任何人可以说清楚。由于这些以及其它原因，大多数科学指数使用和发展的评论家对当前进展的速度很不满意。因此这就需要回过头来修正指数，并询问究竟为什么我们需要这样的指数。”

信息社会对科学研究的更高要求，现行科学研究的不完善及其盲目性，以及偏重数量的科学指数研究未能追本溯源，使科学质量问题在美国已经提到议事日程来考虑了。美国国家科学委员会于1981年6月在关于社会学和行为学的声明中公开号召提供“学科的客观性和改进数据收集与分析质量”。化学分析委员会提出要对“化学信息的处理和传播质量”关注。据美国关于科学质量的民意调查结果表明：从1957--1979年在评价科学对生活影响时，持有“平均起来，科学研究的益处胜于害处”的观点公民比率下降。为此，美国国家科学委员会专门出版《科学指数研究》丛书讨论这个问题。

二. 科学质量研究的主要方向

科学质量研究一般从科学知识的社会价值、科学知识的经济价值、科学知识的社会后果以及科学政策等方面进行研究。《科学质量》一书分别从上述方面来论述科学质量问题。

科学研究历来是一个独立的王国，外行人难以涉足于其中。科学政策的好坏通常由专家们来评论，门外汉的意见一般无足轻重。然而，在现实社会中，科学资金的分配，科学人才的选择以及科学研究项目的管理都无法独立于政府的政策之外，而政府政策的制定又不能不考虑到公众的普遍意见，这种连锁反应把科学质量的评价与社会反映紧密地联系在一起。哈维·布鲁克斯在《科学指数和科学优先权》一文中强调科学指数和科学优先权的焦点集中在国家科学政策上。他认为“主要因为实际社会对研究的所有支持是通过国家预算这个渠道实现的……国家科学政策如果不考虑伴随的世界发展，不考虑科学技术中劳动的国际划分，那么这种政策将是日益浪费和徒劳的”。

许多作者在该书中一再提出科学质量研究与社会的关系。麻省理工学院人类学历史教授马兹利斯指出：科学质量的含义“与‘外界’有关，即涉及到科学技术对社会的影响。在这个意义上，科学质量的概念显然是与生活质量的概念联系在一起的。”他呼吁：“科学质量研究应该由谦卑和人道构成，并在其中进行”。美国社会科学研究委员会主任普雷威特也认为应该“深入研究科学在非科学家心目中的形象。”

如果在评价科学质量问题时，必须考虑到科学知识的社会价值、社会后果的话，那么人们会注意到科学本身的自主目标与倡导者和支助者所希望的社会运动结果相矛盾。哈佛大学教授布鲁克斯把这种矛盾称为“紧张关系”甚至是“争斗”。他强调在影响科学发明，科学选择以及科学质量中使用某种伦理问题 and 价值问题。例如，以大学为基础的工作进程中，个人研究者和个别学科的价值对课题选择研究方向的影

响。一些学者在探讨科学价值与社会价值时认为，科学必须考虑三个方面问题：1.科学应该如何“寻求公众关于优先权的慎重判断”；2.关于科学研究合法性和方向的社会挑战；3.“科学日益政治化”，科学不再“独立于不断变化的政治价值观和社会价值观”之外，以及“根深蒂固的民主可靠性和公众监督的政治价值观”对科学政策日益增强的冲击。科学与社会的其它部分的相互联系问题并将试图阐明制定对科学状态的实用测量中涉及到某些困难和复杂性，这些测量能够更直接地转化为整体社会福利指数。

三. 科学质量的检验方法

为了更好地理解科学质量的性质，在该书中许多作者都强调了内部检验和外部检验的关系。这两种检验，美国国家科学委员会的《科学指数研究》丛书曾做了说明。内部检验是指“有关人类资源的数量和质量”两方面，外部检验则围绕着“国家目标的成就……以及对难以捉摸的全盘性影响”。布鲁克斯在他的论文中进一步解释了外部检验：“外部指数不仅承担测量向特定的社会目标的进展，同时也承担判断社会目的本身的相对价值。”在谈到内部检验和外部检验时，鉴于以往研究忽略科学质量的问题，而目前需要“寻求科学状态的新的检验方法”（赫尔顿），该书中许多作者还着重研究了外部检验方法。布鲁克斯指出科学质量是“内部指数研究对于外部指数研究”的问题；马兹利斯详细研究了“质量的外测法及内测法”。布朗斯肯布讨论了“内部价值和外部价值”的关系，他指出：“外部价值可能是对科学有用的价值，对工程容量有用的价值，对决策者们选择技术时有用

的价值，或是对技术专家们寻找科学知识以便将其转为有经济收益的技术时有用的价值。”布鲁斯指出科学质量是“内部指数研究对外部指数研究的问题。他说：“不论是内部或是外部的质量测量都是需要的，但前者服从于后者。”用这两种方法来评价科学质量，毫无疑问对研究科学知识的社会功能 and 价值，分析专家学者对科学发明创造质量的鉴定，制定科学政策都起着推动作用。

对于科学质量的检验方法，美国有人做出这样的尝试：

(1) 研究美国诺贝尔奖金获得者在世界科学中的相对数目，这个数目被认为是科学质量的一个标志。(2) 研究世界科学文献中被引用的某国家科学文献的数量，以便分析这个国家科学文献的质量，从而说明该国在世界科学发展中的地位。(3) 研究学者专家对科学发明创造的分析鉴定。

此外，该书作者还探讨了多方评论在检验科学质量和制定科学政策中的作用。价值是外界自然的一种多方面功能，可能与价值的使用者或受益者有关，也可能与他们无关。因此，科学质量的评价必须参考多方面意见，这样就产生了“多方评论系统”。美国国际商用机器公司副董事长和首席科学家布朗斯坎帕在评论该公司的科学政策时明确指出：“申请拨款的成功的可能性，部分取决于对意义的多方面评价，以及申请者如何成功地满足意义的多方期望（如果他能知道他这些评论者心里想什么的话）。”该公司在价值管理上也采取了多方评论法。各层管理人员都请人们列出他们想做的项目，虽然这些项目通常不是财力人力所能办到的，但这种提议仍然受到鼓励。该公司约有50名研究会员，他们都是高级技术人员，在研究部门和生产部门各占半数。但都有权过

问与他们风马牛不相及的事情，都有权向管理部门以至公司董事长表达他们的意见。该公司还有研究管理人员需要外界对我们内部多方评论以便知道国际商用机器公司的研究者们是否真正知道行情。”再则，该书作者建议，用特殊的相比方法检验总量的一个样品，找出某个领域或某个杂志质量检验法。“这种相比检验是模拟贝尔试验室对聚合物物质方面的杂志文章的评价方法。”哲学家约翰·帕斯莫建议科学著作的两种检验方面是多产和综合。杰·赫尔顿在该书序言中指出：“为了避免聚集有限的范围内，我们还可以区分特殊的关节点，不仅包括概念中断，也包括惯例中断或者包括能相对容易取得一致意见的主要发展。”1980年《科学指数》杂志开门见山就说：“大部分数量指数无法展示它们检验统一体的质量方面，或不能描述有关过程的复杂性和细微差别。”

四、科学质量研究的意义

科学质量的探索不仅涉及到当前科学政策的制定，而且是检验科学政策的标准。科学知识的评价研究方兴未艾，科学质量的研究也只是近年来出现的新动向。该书作者试图从多方面探讨这个问题。有些作者从理论上对科学质量研究的概念做了详细的阐述，试图说明“‘质量’概念用来说明科学技术状态时，或说明科学技术对人类生活的影响时，有哪些有用的新旧意义与‘质量’概念有关”（赫尔顿）。有些作者回顾了科学知识评价研究的历史，指出科学质量研究的社会背景：“现存研究计划制定体制易于低估系统的，计划周密的检测，资料收集、经验检验以及特定环境特性。……这是一个任何国家的科学政策都未有效解决的问题。”（布鲁克

斯)。有些作者考虑了影响科学质量检验的各种因素，特别是社会因素，以便说明兴趣不同的社会各界如何评价科学质量。例如参议员哈奇认为“科学质量是由单个科学家，研究工作本身以及国家科学政策三者坚固的三角基础构成的。”普雷威特根据对科学的关切程度和知识水平不同，将公众分为“关切公众”和“普通公众”并着重研究“关切公众”和科学质量评价的关系。勃克等人则从伦理学和心理学方面，研究了保密如何影响科学研究等问题。该书作者提出各种各样的建议和问题，他们的目的不在于对科学质量评价问题做出权威性的论断，而在于推动质量问题的探讨，使这种“刚刚萌发的研究”深入进行下去。科学质量的探索不仅涉及到当前的科技政策的制定，而且是检验未来科学政策的标准。它对未来社会发展有着十分重要的意义。布鲁斯教授提出：“我们今天产生的科学能成为解决二十年后的主要问题所需要的科学吗？”对于未来科学发展有两个方面的因素制约着，一方面是来自科学政策的决策者，另一方面来自科学家的控制权。弗莱特指出：“尽管对科学技术的政策基本上是决策者制定的，非科学家的观点是，科学家必须保持控制权。必须承认负有对科学指导的“特殊责任”。

科学质量的探索只从数量方面考虑是片面的。普莱斯是科学计量学的权威。他是个有天赋的，有能力的学者。布鲁斯对普莱斯的科学计量学提出了批评。他说：“普莱斯多少有点更加小心求助于计量经济学。他不考虑虚无主义的论点，该论点宣称：‘认为人类的财富和幸福的阴影！可以用清点美元和英镑来计算’那是很愚蠢的。”美国总审计长在报告中指出：“孤立的数量测量只提供现象的部分定义，在

社会测量方面数量测量是一个关键性的局限，因为大多数社会相互作用和变化的复杂性极少能只根据纯粹数量的参数来理解。”

目前，世界各国都在重视研究科学质量的问题。据联合国一个统计办公室的调查，记录了至少有二十九个国家已经出版或正在出版社会趋向的书籍。还有，近来在联合国教科文组织举办的一次解释生活质量的讨论会上，就东西方国家结合起来评价“客观”生活条件和“主观”价值，愿望和抱负的必要性问题达到了高度的一致。

当前，我国正迎接新的技术革命，又正处于改革之年，科学知识的重要性已日益突出。如何制定科学政策，如何评价科学质量，以及如何提高国内科研水平，改革教育制度，培养合格的科研人才，指导有效的科学研究，乃至促进企业的科学管理，提高企业的经济效益等。这些都是摆在我国科学学研究者面前的崭新课题。《科学质量》一书思想敏锐，大胆尝试。无论是理论探索还是案例分析，都起着抛砖引玉之作用，值得我们引进和借鉴。

本书由胡詠絮、林立、陈辉成等翻译，全书由林立校，鲍振元作了业务方面的校定。

鲍振元

一九八六年元月于厦门大学

目 录

序.....	(1)
科学指数和科学优先权	(7)
需要、领导和指数.....	(44)
“科学质量”的质量：评价.....	(62)
研究质量的工业评价：讨论会节选	(86)
公众和科学政策.....	(101)
公众对科学和生活质量的正在变化的态度：讨论会摘 录.....	(122)
科学的社会评价或科学职业的非惯例化.....	(137)
科学平衡的质量.....	(143)
联邦政府扶植研究与作用.....	(147)
质量科学决策.....	(151)
科学中的保密与公开：伦理问题.....	(157)
科学评价中的伦理学问题：一个系列讨论会摘录.....	(179)
跋.....	(189)
本书作者简介.....	(196)

序

杰拉德·赫尔顿 (Gerald Holton)

本集论文作者旨在探讨有用的新旧意义用来说明科学技术状态时，或说明这些意义对人类生活的影响时，有哪些与“质量”这个概念有关。他们问道，能否得出能反映科学的各种内容（概念的，伦理的，社会的，历史的）的指数吗？如果能的话，那么如何得出呢？质量的可能检验方法是什么？对质量的限制是什么？兴趣不同的社会各界——科学家和工程师、公众、政府官员和基金会管理者、工业界、国会——是如何评价科学质量呢？对这些人来说，什么方法最有用？

这些就是在目前这个讨论阶段中我们无法要求立即答复的问题。我们需要的是一些建议，这些建议能促进更详细的解释，展示各种有助于理解量与质两分关系的不同方法。这种努力历史上也曾有过，可追溯到亚里士多德和尼克尔·奥雷斯美。检验质量指数决不是古董家案头玩物，而是对当代问题的反应。本集中各著名作者和学术讨论会上各方代表的名单就足以说明这些问题之重大，大部分论文的思想首先在这些讨论会上提出，以便讨论^①。这个课题的内在诱力不仅吸引了科学家，也吸引了科学政策，科学社会学，科学史，管理学和人文科学的学者和工作者。他们所代表的机构有政府，工业，私人基金会和大学。

当代科学资源研究的力量都聚集在这些课题上——例如，当前对制定研究优先权的压力；对传统惯例和培养科学家所用的课程的重新检查；社会学家和科学哲学家关于“科学进步”含义的辩论；公众对科学技术在公民生活中的作用的讨论，以及有些科学家逐渐察觉到的问题：“超科学的”社会标准与伦理规则越来越经常地用来评价科技活动的资金分配和指导，评价研究课题的选择和设计，评价研究结果的运用。

我们一旦察觉，就注意到质量问题比比皆是。我随手从案上挑出一本最近的科技出版物，就会发现诸如“科学健全”之类的词屡见不鲜：“目前，由管理预算办公室倡导和鼓励的国会拨款会议正在剥夺国家科学基金会对科学健全所负有的责任”，（艾马纽尔·R·皮奥，1981年）；“科学与政府可能就要达到拍板的阶段，到时，两者的健全都将受到损害”

（福兰克出版社，1981年）；“在主要的大学中，现有研究设备质量的下降已令人感到异常”（唐纳德·肯尼迪，1981年）；“没有什么指数可用来检验和预测美国将来的科学家和工程师的质量，……有迹象表明，美国高等教育受到很大的限制，无法提供高质量的科学教育……”（国家科学基金会科学与工程学的报告，1981年）。

“质量”一词——或意思相当的词——也经常出现在当今美国政府官员的讲话中。例如，1981年12月，里根总统的科学顾问，乔治·A·凯渥斯，对众议院科学技术委员会说道：“我的经验使我相信，研究的最佳全面质量不是在有促进作用的支持时出现的，而是在稍微有所限制时出现的。”在此之前六个星期，他曾对能源部的一个物理学家小组说

道，联邦政府目前对科学技术资金的削减“提供了加速区别第一流和第二流科研的好机会”。（科学与政府报告1981年10月15日）。

希望得到质量指数（或得到对质量指数的假设）的相似说法在文献中也是随手可得。例如，国家科学基金会对同行评论系统的质量研究；国家科学委员会1981年6月关于社会学和行为学的声明，号召提供“各学科的客观性和改进数据收集和分析的质量”，同时改进“国家数据资料的质量和利用”；国家科学委员会关于“美国研究暨博士学位研究的相关质量特点的评价”的报告（1981年）；化学分离委员会对“化学原信息的处理与传播质量”的关注（《化学与工程新闻》杂志，1981年7月1日）；以及民意调查的结果：从1957年到1979年，那些在评价科学对其生活影响时持有“平均起来，科学研究的益胜于害”的观点的公民比率下降（《科学》杂志，1982年1月15日）。从上述引例到象孔诺（Comroe）和德利帕斯（Dripps）关于检验高质量的生物医学那样的专著中，类似的提法不胜枚举。甚至在不久前阿肯色州的“科学创造主义”的审案中，有人竟提出建立质量特征的标准，以判断真正的科学著作（“解释、预言、检验、内容一致，逻辑一致”）。

条件已备，而质量指数至今尚未成为广泛一致的研究，真令人不解。原则上，它们还只是相对来说方兴未艾的“社会指数”研究的一部分，然而，人们愈加清楚地看到，所谓的科学研究及科学技术其它方面的特殊的社会活动，对那些研究社会指数的人来说，已失去了主要的吸引力。例如，在《1976年社会指数》的报告中，有关科学的数据了了无几，

以致“科学”一词不作为主要条例列于索引中——不像“电视”，“武器”，“杀人”等。（科学只是在不重要的条例中偶尔提到——例如“科学成果记录”。奇怪的是，这些记录破例列在“住宅”这个标题之下。）

已做出的全国性科学估计也主要是数量上的，而且没有留下余地以从数量数据中推导出清晰的质量结论。对科学数量指数的认真研究也只约是10年前开始的，即国家科学委员会1972年《科学指数》的发表。而许多第一手和第二手文献在后来的《科学指数》上才大量出现。举几个例子说，《走向科学计量法：科学指数的来临》（1978年）、《科学计量学》杂志，以及国家科学研究委员会和经济合作发展组织主办的会议上的报告等。

所有这些文章中，实际上没人试图解决质量问题，尽管有时有人对此表示遗憾。在国家科学委员会《科学指数》丛书（1972年）的第一期第一页上曾规定，内在检验应该包括“有关的人类资源的数量和质量”两方面，并且规定，外在指标应集中于“国家目标的成就……以及对难以捉摸的整体，即‘生活质量’的影响。”也许，一位国家科学委员会成员于1976年5月在一次关于如何检验和评价联邦资助的研究与发展的结果的国会意见听取会上，回顾了这种含糊性，承认说“目前评价美国科学的研究仍然尚未成熟”，目前需要的是“寻求科学状态的新的检验方法。希望所有对科学指数感兴趣的人都参加这种研究。”

实际上，只有少数人做了这种质量指数的工作——例如在《科学指数》丛书的第一期中出现的三个方面的研究（美国科学家获得诺贝尔奖的相对人数，这种数目被认为是一种