

基础科学与技术创新： 巴斯德象限

[美] 唐纳德·E·斯托克斯著

布鲁金斯学会出版发行

陈昌曙 审校

周春彦 谷春立 译

译 者 序

我国的许多学者和科技管理干部，都知道万·布什（Bush .Vannevar，1890—1974）写的《科学——无止境的边疆》的报告，更熟悉他在这个报告中所说的一段名言：“一个在基础科学新知识方面依赖于他人的国家，将减缓它的工业发展速度，并在国际贸易竞争中处于劣势。”

万·布什对第一台电子模拟计算机的研制有重大的贡献，又曾任美国总统罗斯福的科学顾问，他的这个报告在美国有着广泛和深远的影响。我们翻译的这本书可以说是一部与布什争鸣的著作。作者斯托克斯教授也是美国的一位名人，曾任密歇根大学研究生院院长、普林斯顿大学伍德罗威尔逊公共与国际事务学院院长等职。

本书的原名是PASTEUR'S QUADRANT——Basic Science and Technological Innovation，完全按本意译过来，应当是《巴斯德象限——基础科学与技术创新》。但考虑到我国读者的实际状况，我们改变了原书正副标题的次序，以《基础科学与技术创新——巴斯德象限》作为中译本的书名。

然而，由于“巴斯德象限”乃是本书的核心概念，这种改动又决不是无足轻重的，为此必须有所说明，这个译者序主要就是为了解释这个改动，从而有助于把握本书的中心思想。

布什在《科学——无止境的边疆》这一著名的报告中，提出了两个基本观点：（1）基础研究或纯研究本身是不考虑实际后果的；（2）基础科学有长远的、根本性的意义，是技术创新的源泉。受布什思想范式的影响，产生了由基础科学到技术创新，再转化为开发、生产和经济发展的模式。

在本书中，斯托克斯重新划分了研究类型，提出了一个与布什观点有根本性区别的“四象限”框架：“纯基础研究”处于第一象限，亦称玻尔象限；“由应用引起的基础研究”处于第二象限——其典型是巴斯德那样的研究类型，故称为“巴斯德象限”；“纯应用研究”在第三象限，亦称爱迪生象限。各象限之间是双向互动

的。司托克斯以大量的历史资料和现实情况说明，对于科学与政府的关系、对于科技政策来说，最重要和最关键的是要关注巴斯德象限，即对由应用引起的基础研究的政策支持、项目投资和社会评价，而不应该也不可能从布什的范式出发。

考虑到布什的观点在我国也有很大的影响，考虑到当前思考知识经济和技术创新的需要，也考虑到在制定科技政策时有必要借鉴别国包括美国的经验教训，我们认为，把本书译成中文，会有助于开展讨论。但我们毕竟只是译者，书中观点的是非，就难以评价了。

本书的英文摘要是清华大学的曾国屏老师介绍给我们的，谨对他的帮助表示衷心的感谢。

最后要说明的是，这本书不仅涉及到哲学、社会学、物理学、生物学等许多学科，而且涉及到美国的历史、政治、政策结构等实际资料，翻译工作既需要有扎实的英文和中文功底，又要求有广博的知识基础，而我们作为译者还只是在读的博士生，要给读者提供优良的译本肯定是困难的。但我们的导师陈昌曙和远德玉教授认为这本书提出的问题很重要，还是鼓励我们把它译出来，陈昌曙教授虽十分繁忙，仍允诺做审校工作，在此也对师长的关心表示深深的谢意。只是我们作为译者，虽然做了较大的努力，但限于水平，没有提供出较好的译稿，译文的问题主要由我们负责。

周春彦 谷春立

1999年4月 于沈阳

序 言

五十多年前，万尼瓦尔·布什（Vannevar Bush）* 发表了他的颇具影响力的报告：《科学——无止境的边疆》，坚持了基础科学与应用科学的两分法。这种见解成为政府与科学之间协约关系的核心，带来了“二战”后科学研究的黄金时代。但现在，这个协约关系却面临着严峻的压力。在本书中，作者斯托克斯（Donald E·Stokes）对布什的观点进行了挑战。他认为：我们只有在认识到布适观点的错误以后，才能重新建立政府与科学共同体之间的协约关系。

斯托克斯首先从分析科学研究中的认识与应用这两个目标入手，重申了在认识与应用之间有张力这一被广泛接受的观点，并引证了一个典型事例：巴斯德在一个世纪以前奠定的微生物学，既是基础研究，又是应用研究。巴斯德工作于“第二次工业革命”时代。那时，基础科学与技术变革间的关系已显现出现代的形式。在接下来的几十年当中，技术越来越多地以科学为基础——科研问题的选择和研究的方向常常由社会需要引起产生。

根据科学技术相互作用的新观点，斯托克斯建立了一个令人信服的模型，并通过对“应用引起的基础研究”的重要性的认识，建立起政府与科学间的新型协约关系。他的结论对科学研究和政策组织均有较大的影响，并在美国民主中，使得对基础科学现实作用颇感困惑的广大公众产生了浓厚的兴趣。

还在对手稿进行修订的过程中，斯托克斯不幸于1997年1月26日因白血病去世。当时，他是普林斯顿大学伍德罗威尔逊公共与国际事务学院的政治学教授和公共事务学教授。在1972到1992年间，他曾担任该学院的院长。

* 万尼瓦尔·布什（1890—1974）：第一台模拟电子计算机的研制者，“二战”时任美国战时科学研究与开发办公室主任。—— [译者注]

在布鲁金斯学会，Teresa Walker 修订了这部手稿；Matthew Allas 和 Tara Adams Ragone 进行了审核；Inge Lockwood 作了注释；Julia Petrakis 准备了索引。

书中表述的仅为作者本人的观点，不代表评论员、政府官员和布鲁金斯学会其他人员的看法。

布鲁金斯学会主席：

Michael H . Armacost

1997年7月于华盛顿

前 言

这本书所探讨的问题最初映入我的脑海，是在我任密歇根大学研究生院院长的时候。那时，我有一个任务，就是经常为《科学美国人》杂志撰稿。

当我涉足于我的范围的许多科学领域时，我常感到极为震惊：天才的科学家是那么经常地谈论起研究目标——特别是基本的认识追求与应用性考虑这两种目标之间的关系，这在某种程度上似乎让我不可思议。在奇怪和无助的情况下，我觉得既然我的前辈们对这一关系、以及由此引出的基础与应用两种研究范畴间关系的看法妨碍了他们对事物的观察，那么就有必要对它们加以探究。

当我在“国家科学基金会（NSF）”的主席顾问委员会工作了几年，并在许多场合听到这个同样的表述时，这个感觉进一步加深。一天上午，一位著名的科学家又说出了这些想法，于是我提出了自己的看法；这个允许有不同观点的委员会如此地震惊，以至于在下午讨论伊始，就把我的想法作为头号问题提了出来。这次讨论的新结果可参见第三章的一些图示。在我公开发表了送交给主席的论文后，这一基本观点变得更加复杂(1)。后来，我主持了全国科学研究委员会（NRC）的专门小组，研究联邦政府对社会问题研究的支持，这使我有机会探讨了问题的其它方面(2)。

我在普林斯顿大学的伍德罗威尔逊学院当了多年的院长，一直保持着对这一研究的兴趣。这个学院主要从事社会科学的认识和应用方面的研究。如果不经过对科学与技术关系的深思熟虑，便不可能沿着这个方向研究下去。我在这里无拘无束地吸取到学院人口研究办公室和发展研究的经验。最终确信，这些问题值得用一本长篇著作加以探讨。

-
- (1) 唐·E·司托克斯，“Making Sense of the Basic/Applied Distinction : Lessons for Public Policy Programs,”in Categories of Scientific Research , papers presented at 1979 National Science Foundation seminar, Washington .
 - (2) The principal report of this study is National Research Council, The Federal Investment in Knowledge of Social Problems (National Academy of Sciences, 1978) .

我用了较长的时间确认要写这本书。本书的前面部分章节涉及科学史和智力活动史的内容，虽然我在这个领域没有特殊的建树，但我提出的问题包括三个方面：研究议程的建构、研究体制环境的创设和研究资助的渠道。后面的章节阐述的是基础科学与技术创新的关系，包括对这一领域每个科学政策的新的见解。

这本书融会了很多领域的内容，如果没有经过深入研究，要写出和读懂这本书都是不可能的。我所提出的论点是在政府内外与科学技术政策相关的人们，以及在大学、政府和独立科研院所及公司里的科学组织感兴趣的问题。因为我吸取了几个工业化国家的经验教训，所以我的论点可能也会引起这些国家的科学和政策组织的兴趣。由于我让已经熟知的光线通过新的棱镜，所以我的论点也可能引起科学史专家和思想史专家们的兴趣，这也许是我在这些学术领域里的综合学术成就。

社会科学家将会把此书看作社会科学专著。事实上，我的政治学同行也不难把它看作政治学和学术分析的专著。但是，我的论点遍及所有科学领域的研究——包括物理学和工程学、生物学和生物医学，以及社会科学。——因为各门科学的统一对我的论点是至关重要的。但是这并不意味着各门科学在所有方面都是相同的；可以肯定地说：没有任何一门社会科学象生物学那样接近自然科学，或者说是接近物理学。

倘若没有朋友和同事们的帮助，我是不可能形成我的观点的。太多的人将他们的智慧和鼓励给予了我。我要特别地感谢普林斯顿大学的许多同事，包括Clinton Andrews , Peter Eisenberger , Harrold eiveson , Charles Gilispie , Frank von Hppel , Daniel Kammen , Walter Kauzmann , Michael Mahoney , Harold Shapiro , Robert Socolow , Toas Spiro , Thomas Stix 和Norton Wise；此外，这本书也是对普林斯顿大学的智能商业化的赞扬。许多“无形学院”里的成员从遥远的地方提供了见解和鼓励。应当特别指明的是著名人士哈维·布鲁克斯仔细地阅读了手稿，并提出了真知灼见。我还要特别提到Max Kaase, Richard Nelson , Stephen Nelson , Albert Teich 和 John Servos , 是他们给了我无私的帮助。除了这些以外，我还获益于许多政府官员的帮助，包括Jennifer Sue Bond , Patricia Garfinkel 和Carlos Krytbosch等人。

曾两度担任我的研究助手的Carolyn North 为这项研究收集整理详细资料，为整个研究工作倾注了关注、见解和智慧；Mary Huber为这项工作准备了背景材料；Besty Shalley Jensen , Robert Sprickle , Frank Hoke , Chris Tompson , Michael McGovern 和Esra Diker对这一研究进行了严格的把关，对此我表示深深的感谢。

我还要强调四个研究组织对我的卓有成效的帮助。在1992--93的秋、冬两季，日本东京国际工商业研究所，帮助我开展了日本科学技术政策经验教训的研究。在1993年春，英国皇家学会和苏塞克斯大学科学政策研究所，把我的观点引伸到英国和欧洲。我真诚地感谢皇家学会的Peter Colins 和Michael Ringe，感谢Christopher Freeman, Michael Gibbons , Diana Hicks , Ben Martin ,Keith Pavitt , Margaret Sharp 和他们在苏塞克斯大学的同事。

最后我要说的是，布鲁金斯学会主席Bruce Maclaury 先生和政府研究项目主任Thomas Mann，对我在科学技术领域所从事的跨学科的研究给予了一如既往的支持，使我能触及西方国家的几百万个科学及科学哲学成果，并能探讨当代几个主要工业化国家所采取的科学技术政策。我感谢他们，也感谢Thomas Mann的前任Paul Peterson和我的临时的布鲁金斯学会的同事们。因为，布鲁金斯学会本身的使命就是这样清晰地包含了认识和应用两个目标。事实证明它是一个理想之所，我在那里归纳了我的分析，并写成了这本教科书。

唐纳德·E·斯托克斯

1996 . 9