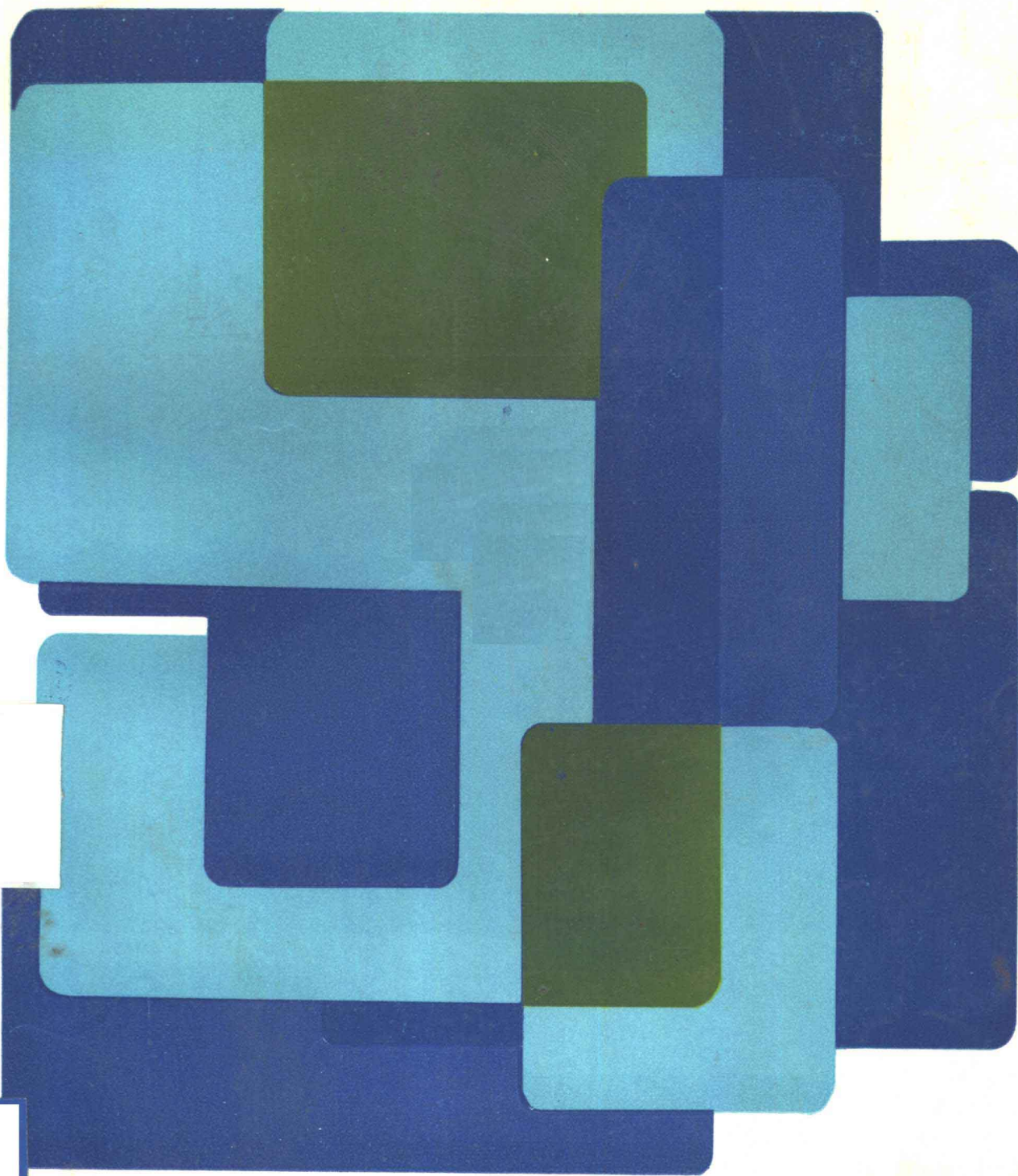


●国家科委综合计划司主编

加拿大科技指标和 统计方法

●科学技术文献出版社



加 拿 大 科技指标和统计方法

国家科委综合计划司 主编

冯 璿 王宝琛 陈昭楠 王 勇 译
李 平 赵玉海 袁根梯

唐庆民 冯 璿 李 平 校

科学技术文献出版社

(京)新登字130号

内 容 简 介

本书系根据加拿大政府有关部门制定的科技统计和科技指标的出版物编译而成的,是加拿大政府科技统计和科技指标工作的主要规范性文件。书中详细地介绍了目前在加拿大开展的各项科技统计调查所采用的指标、定义、分类和数据收集方法,并展示了近年来的主要科技指标。内容丰富、资料翔实,对于全面了解加拿大乃至西方国家的科技统计和科技指标,促进我国这方面工作的发展,具有重要的参考价值。本书可供科技管理人员、科技统计人员、科技政策研究人员以及高等学校有关专业的师生参阅。

加拿大科技指标和统计方法

国家科委综合计划司 主编

冯 瑄等 译

唐庆民等 校

科学技术文献出版社出版发行

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

北京京南印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

•

787×1092毫米 16开本 13.5印张 346千字

1993年10月第1版 1993年10月第1次印刷

印数: 1—1600册

ISBN 7-5023-2001-6/Z·334

定 价: 11.6元

前言

科技统计发展的历史不很久远。世界经济发达国家大多是在1960年前后开始系统收集科技统计数据,进而形成其科技统计体系的。包括西方7个主要发达国家和几乎所有欧洲国家在内的经济合作与发展组织最先为科技统计、尤其是研究与发展统计的国际标准化、规范化作出了重要贡献。联合国教科文组织在此基础上的努力则更为广泛,它所定义的科技活动,包括研究与发展以外与之有关的活动——第三阶段教育与训练和科技服务。其它如欧洲共同体、北欧应用研究理事会、经济互助委员会、美洲国家组织都在这一领域开展了一些重要工作。近年,科技统计的发展在两个方面比较引人注目:一是向研究与发展以外的科技活动扩展;二是对研究与发展或科技活动的输出指标的研究。创新指标成为热门的课题,反映科技对经济的影响(技术的国际收支、技术密集产品贸易、生产率等)的指标更使科技统计的触角进入经济领域。综上所述,致力于科技统计的发展业已成为世界范围的重要发展趋势。

科技统计发展的动力,来自越来越多的国家对科学技术进步给国家经济和社会发展带来巨大推动的认识;科技统计的功能,正是对科技活动的规模、结构和发展趋势进行测度。

“研究与发展统计已经成为政府管理不可缺少的依据资料,同时也是评价政策的重要工具。”要了解一国的科技活动在世界科技发展中的地位;要对人员、资金等科技资源的投入和配置进行有效的管理;要制定出可行的科技规划和政策;要促使科技同经济社会协调发展,都需依据科技统计数据。

我国在1985年全国科技普查中,首次按照国际科技统计的通用概念和规范进行统计调查。这次普查也为我国科技统计工作体系的建立奠定了基础。目前,我国的科技统计事业仍处于“建设”阶段,科技统计所用的概念、术语和方法尚未广泛地为人们接受。随着我国改革开放形势的发展及决策科学化、民主化的进程,科技统计这一基础性工作的重要性和必要性日益为有关决策者、政策研究者、科技人员和关心科技事业的人们所认识,在科技管理界也掀起一场“数据热”,大家都在尝试用数据分析问题,支持自己的观点。这就出现了两个问题:一是数据本身的可用性如何;二是使用者是否能够正确地理解数据、使用数据。

出版“科技统计与科技政策”系列书的目的是为了一方面促进科技统计事业的发展;另一方面在运用数据方面为读者提供借鉴,同时兼顾这两方面的相互渗透。具体地说,这套书的选材内容广泛,将选择一些国际组织和国内外有关科技统计的标准和规范,有关统计调查和分析方法、基于统计数据的科技管理和科技政策方面的分析以及研究报告等。目前暂以介绍国际、国外情况为主。希望这套书能为读者所用、为读者喜爱。

国家科委副主任

沈崇武

一九八九年四月

6430/07-3

原 版 前 言

本书是依据加拿大开展科技统计活动的实践而编写的，它阐述了有关的概念、定义和方法，基于经济合作与发展组织（OECD）所提出的宗旨，书中介绍了加拿大的具体国情和科技统计相关的内容，它也提出了在数据收集以及在对所发表的统计结果进行分析而出现的一些问题。

科技指标可以定义为对科学技术的产生、传播和应用等诸概念的量化测度的统计。作为指标，它应该有助于描述整个科技系统，即能够使人们更好地理解科学技术的构成、科技政策和纲领对科技本身的影响，以及科学技术对于社会和经济的推动作用。

发表这套系列背景材料的目的是为了使读者对那些被推荐作为科技指标的各项统计的理论发展、实施范围及其应用有所了解。

当前加拿大科技活动的指标是：

- 研究与试验发展（R & D）经费；
- 联邦政府的科学活动；
- 科技活动中的人员情况；
- 加拿大的研究产出（论文引用情况）；
- 加拿大的专利发明；
- 国际技术收支；
- 特定商品的贸易。

指标的统计调查表格式将在其他出版物中刊出。

加拿大总统计师

Martin B. Wilk

符号的使用说明

以下是加拿大统计局出版物中使用的标准符号：

- • • 未得到的数字
- • • 不恰当或不适用的数字
- 零
- 太小而无法表示的数字
- P 最初的数字
- r 已修正的数字
- x 保密（符合统计法的保密要求）

目 录

原版前言	(I)
符号的使用说明	(I)
第一章 加拿大研究与试验发展 (R & D) 经费测度框架	(1)
第一节 科学技术：研究与试验发展 (R & D) 展望	(1)
引言	(1)
一、科学技术活动	(1)
二、研究与试验发展的定义	(3)
三、定义的有关问题	(3)
第二节 研究与试验发展活动的测度	(5)
引言	(5)
一、研究与试验发展经费的定义	(5)
二、资金流动	(6)
三、研究与试验发展经费国内总支出 (GERD)	(7)
第三节 研究与试验发展活动的执行方和投资方分类	(9)
一、部门划分	(9)
二、工商企业	(10)
三、私人非赢利部门 (PNP)	(12)
四、政府部门	(13)
五、高等教育部门	(14)
六、国外机构	(14)
第四节 加拿大的研究与试验发展经费总支出 (GERD)	(15)
引言	(15)
一、各类部门	(17)
二、GERD 按地区划分的情况	(24)
第五节 结论：GERD 与国际比较	(25)
一、小结	(25)
二、GERD 按国家排序	(25)
第二章 科技人力资源	(28)
综述	(28)
第一节 问题	(28)
第二节 科技人员	(29)
第三节 R & D 人员	(34)
第四节 从事第二阶段以上教育的教师	(48)
第五节 第二阶段以上教育的大学生和研究生	(54)
第六节 结论	(72)
第三章 加拿大科学文献的指标：摘要报告	(73)

综述.....	(73)
第一节 文献计量学分析.....	(73)
第二节 经过选择的结果.....	(76)
第三节 结论.....	(85)
附录 I 主流生物化学、医学和化学的期刊类.....	(85)
附录 II 相关性分析.....	(87)
附录 III 实施步骤.....	(88)
附录 IV 相关期刊的分类.....	(90)
附录 V 文献计量学：历史回顾.....	(92)
第四章 衡量发明的指标——专利	(95)
综述.....	(95)
第一节 作为科技指标的专利统计.....	(95)
一、专利统计重新唤起兴趣的原因.....	(95)
二、专利统计的优缺点.....	(98)
三、小结.....	(106)
第二节 加拿大专利统计使用性评估.....	(107)
一、如何从加拿大范围内的专利统计中获益.....	(107)
二、考虑加拿大专利统计序列之前的一些说明.....	(107)
三、以专利统计为基础的各类科技指标.....	(109)
第三节 结论.....	(118)
附录 数据库.....	(121)
第五章 技术商品贸易	(126)
综述.....	(126)
第一节 历史回顾.....	(127)
第二节 定义的范畴.....	(129)
一、世界贸易.....	(129)
二、分类方法.....	(130)
三、分类中存在的问题.....	(132)
第三节 现有的统计机构.....	(133)
一、加拿大统计局.....	(133)
二、经济合作与发展组织 (OECD)	(135)
三、美国国家科学理事会.....	(138)
第四节 结论.....	(140)
附录 I 高技术商品目录表.....	(140)
附录 II 《产出分析的实验研究，第 2 部分：高技术产品的国际贸易，一种经验方 法》摘要.....	(142)
第六章 国际技术收支	(144)
综述.....	(144)
第一节 国际技术流动.....	(144)
一、产品销售.....	(144)

二、许可证和其他协议	(145)
三、直接投资	(145)
四、信息的自由转让	(145)
五、合资企业	(145)
六、咨询和承包服务	(146)
七、主要的技术转让实例	(146)
第二节 技术收支：概念、局限性和用途	(147)
一、概念	(147)
二、局限性	(148)
三、用途	(150)
第三节 现有的统计数据	(151)
一、加拿大统计局	(151)
二、美国	(155)
三、经济合作与发展组织 (OECD)	(158)
第四节 结论	(158)
附录 I 案例选编	(160)
附录 II 案例小结和政策性结论的综述	(169)
第七章 工业生产率和研究与试验发展指标	(174)
综述	(174)
第一节 生产率和技术变革：概念性框架	(174)
第二节 总要素生产率增长测度	(175)
一、劳动力投入	(176)
二、资本投入	(176)
三、中间投入和产出	(177)
第三节 R & D 和知识生产	(177)
一、框架	(178)
二、知识资本和产出增长	(178)
第四节 R & D 资本的测度	(181)
一、构成和结构	(181)
二、折旧和“漏失”	(181)
第五节 结论	(183)
附录 I 生产率和技术进步：历史展望	(184)
附录 II 总要素生产率增长指标的建立	(186)
第八章 加拿大各行业研究与试验发展经费的价格指数	(189)
综述	(189)
第一节 数据与来源	(189)
第二节 方法与步骤	(193)
第三节 指数与经费	(194)
第四节 结论	(204)

第一章 加拿大研究与试验发展 (R&D)经费测度框架

第一节 科学技术：研究与试验发展(R&D)展望

引言

在一般的讨论中，人们常常误认为：科学研究与试验发展(R&D)同科学技术是同义词。因而，在描述R&D测度框架时的第一步，是将R&D活动从科技活动(S&T)这一较大的范畴中区分出来。这包括三个逻辑步骤：

- 描绘出科技活动的广义概念(见科学技术活动)；
- 在更为广义的科技活动框架内给出R&D的定义(见研究与试验发展的定义)；
- 对R&D边界不明确处，提供指导(见定义的有关问题)。

上述三个步骤在联合国教科文组织(UNESCO)和经济合作与发展组织(OECD)所提出的为测算科技活动，尤其是测算R&D经费的准则和规范或标准分类中均被采用。

一、科学技术活动

虽然联合国教科文组织和经济合作与发展组织对科技活动所提出的概念是相同的，但是，两个国际组织在对科技活动的内容进行分类时还存在某些差异，这是因为经济合作与发展组织认为科技活动仅仅与R&D有关。

联合国教科文组织将科技活动定义如下：

“……在所有科学技术领域中与科学技术知识的产生、发展、传播和应用紧密相关的系统性活动，它们包括诸如研究与试验发展(R&D)、科技教育与培训(STET)和科技服务(STS)等活动……。”⁽¹⁾

在此，联合国教科文组织将研究与试验发展作为整个科技活动中的一种活动，其他活动是科技教育与培训和科技服务。

科技教育与培训包括：“……非大学的高等教育与培训、大学学位的高等教育与培训、研究生教育与进一步培训，以及对科学家和工程师有组织的终身培训等全部活动。”⁽²⁾

这些活动包括研究生阶段的研究工作，其中，一些明显的R&D内容经常是由学生们进行的。然而，按照上述定义，用于R&D活动的这部分资源，则没有包括在大学的R&D经费中。

科技服务定义为：“同研究与试验发展有关，并有助于科技知识产生、传播和应用的所有活动。”⁽³⁾为了调查和测度科技活动，将上述科技服务(STS)划分为九个小类：

(1) 《关于科技统计国际标准化的建议案》，联合国教科文组织，1978年；

(2) 出处同上；

(3) 出处同上。

- 图书馆等的科技活动；
- 博物馆等的科技活动；
- 科技文献的翻译、编辑工作；
- 地质、水文等的勘测工作；
- 勘察；
- 社会-经济现象的数据采集；
- 测试、标准化和质量管理工作；
- 用户的咨询（包括农业和工业的顾问服务等）；
- 公共机构的专利和许可证活动等。

科技服务并未将 R & D 活动从这些“相关的”科技活动中区分出去；例如，在图书馆和博物馆的科技活动中，也包含一些 R & D 成分。

相比之下，经济合作与发展组织目前仅收集有关 R & D 的数据，而鉴别其他科技活动则是为了有助于定义 R & D 活动。这里，科技活动被分成四个主要部分：研究与试验发展；教育与培训；其他相关的科技活动以及其他工业性活动。通常，第二和第三部分分别对应于联合国教科文组织定义中的科技教育与培训和科技服务。

教育与培训在弗拉斯卡蒂手册（Frascati Manual）中被定义为：“大学、高等教育以及中等教育的特定机构中有关自然科学、工程、医学、农业科学、社会科学等领域对人员进行的所有教育与培训。”⁽¹⁾ 这里不同于联合国教科文组织的定义，由研究生所从事的研究工作没有包括在这一部分活动内。

其他相关的科技活动被分为同联合国教科文组织相似的七个类型：

- 科技信息服务；
- 一般性的数据收集；
- 测试与标准化；
- 可行性研究；
- 专业化医疗服务；
- 专利和许可证；
- 有关的政策研究。

经济合作与发展组织关于科技活动定义的第四部分，即其他工业性活动，对应于创新中可能涉及到的非 R & D 活动。创新活动或称创新过程，包含了将一种想法成功地进行开发和使其进入市场所需要的科学、技术、商务以及金融等领域的各个阶段，使之成为：

- 一种新的或经过改进的可销售产品；
- 在工业或商业中的一种可实施的工艺；
- 社会服务的一种新途径。

这些非 R & D 活动已被分为：

- 专利事务；
- 一种创新所需要的财务和组织变化；
- 新产品营销；
- 定型产品或设计工程；

(1) 《科技活动的测度——为实施研究与试验发展调查而推荐的标准实践》，经济合作与发展组织，巴黎，1981年，第26页。

——工装和工业工程；

——生产准备。

一般来说，由联合国教科文组织和经济合作与发展组织定义的科学技术活动可分为四个基本部分：

- 研究与试验发展；
- 教育与培训；
- 其他相关的科技活动；
- 其他工业性活动。

通过定义上述后三个大类，可以比较容易地确定出 R & D 是广义范围的科技活动中一个独特的成分。而用于这三方面的资源也可以不包括在 R & D 经费中。

二、研究与试验发展的定义

联合国教科文组织和经济合作与发展组织都将 R & D 定义为：“为了增加包括人、文化和社会知识在内的知识总量，并且利用这些知识总量去产生新的应用的系统的创造性活动。”⁽¹⁾

定义科技活动中的每一部分都会出现一些问题。教育与培训、其他相关的科技活动，以及其他工业性活动可能都会包含某些应包括在 R & D 经费中的 R & D 成分。区分 R & D 和科技活动的其余内容的基本标准应是看它是否具有一种“明显的新颖性成分”。

三、定义的有关问题

1. 教育与培训

要从范围广泛的、基于科技的相关活动中区分出 R & D 是困难的，这是因为这些相关活动经常会通过信息流和借助于工作、机构和人员等，同 R & D 活动非常紧密地结合在一起。尤其是在大学内，因为大部分学术人员从事研究和教学两种工作，而这两者的功能是相辅相成的。同样，许多建筑物和设备也是为这两种目的服务的。由于 R & D 活动与教学活动之间的这种紧密联系，R & D 活动独占的资源比例，通常是根据大学中的学术人员花在 R & D 活动上的工作时间加以测度的。

研究生的研究工作也会遇到有关的定义问题。研究生的部分研究课程得到了很好的安排，包括必修的课程、实验室工作等。然而，除了这些必需的学习之外，常常要求研究生从事独立的研究工作。这种活动达到了新颖性标准，故应包括在大学 R & D 经费的估算中（注意：该费用也应包括为其提供辅导的有关指导教师的监管劳务费等）。

2. 其他相关的科技活动

因为在同一机构内可能会有各种不同的科学技术活动，所以就存在着如何从这类科学技术活动中分出 R & D 活动的困难。

例如，主要目的是从事试验和质量管理的实验室人员，可能会将时间花在发明一种新的、

(1) 《科技活动的测度——为实施研究与试验发展调查而推荐的标准实践》，经济合作与发展组织，巴黎，1981年，第25页。

并有实质性改进的试验方法方面，这就被认为是 R & D，而前者则不是。但是，在这样的机构的财务科目中，这两类经费是无法划分的。而相反的情况也可能发生，即在某些机构中，其主要任务是开展 R & D 活动，次要的是其他相关的科技活动（诸如试验）。在这里，这些经费支出亦是不能加以区分的。

鉴别这些不同活动的准则是：

——其基本目的是为 R & D 服务的辅助性工作，它应计入 R & D 经费中，如果这些辅助性工作基本上是为了满足 R & D 以外的需要，在测算 R & D 经费时应将其删除。

——其主要目的是从事与 R & D 活动有关的科学活动的机构，常常会承担一些涉及这种活动的研究工作，并且这种工作是可以分离开的。在测度 R & D 时，应将其包括在内。

这些准则的其他应用体现在科技信息服务活动中。在分析一个研究实验室的图书馆案例中发现，因其主要是为实验室研究人员所用，所以这一活动应包括在 R & D 中。然而，如果一家公司的文献中心是对全体人员开放的，则这一活动就不应计入 R & D 经费内。同样，大学中的中央图书馆的活动支出则不应包括在 R & D 经费中。

3.2 其他工业性活动

在测度 R & D 经费时可能出现误差的最大来源，产生于确定试验发展与实现一个创新过程所需的相关活动之间的分界点。这种情况在测度工业 R & D 时最为常见。而对于许多需要高成本的 R & D 的创新活动，为生产而进行的创新准备过程的费用常常也是昂贵的。这些高成本的活动包括设计工程、工艺设备和生产准备过程。

由美国国家科学基金会建议，并被弗拉斯卡蒂手册所引用的一条基本准则是：

“如果基本目的是为了产品或工艺在技术上作进一步改进，则这类工作是在 R & D 定义的范围内。反之，如果产品、工艺和手段在实质上已确定，其基本目的是开发市场，进行试生产，或者使生产或管理系统能够稳定地工作，那么，这部分工作就不再是 R & D 了。”⁽¹⁾

中试工厂说明了这一基本准则的应用。只要其主要目的是为了获得经验以及收集有关工程的和其他方面的数据，而这些数据又用来评价某些假说、设计某一新工艺所需的特殊设备和结构，以及为了编制该工艺操作说明书或手册，那么，这一中试工厂的建设和运营应属于 R & D 的一部分。

一旦这一实验阶段结束，中试工厂成为一个正常运营的商业性生产单位，其活动就不再是 R & D 活动了。如果工厂的产品是用于销售，即使其仍处于 R & D 阶段，亦不再是 R & D 活动了，这两者间无差别。区分在于该活动的基本目的是否为了获得经验和新信息，或者其直接目的是否为了赚钱，前者是 R & D，而后者不属于 R & D。

上述准则也适用于样机产品，即一台有某些新意且具有能开发成产品的基本特征的原始样机。当对样机已作过必要的修改，并且试验已令人满意时，则 R & D 阶段就结束了。这就是 R & D 与非 R & D 的分界点。在原始样机试验成功以后，即使该项工作是由 R & D 人员承担，但为了满足一种临时的商业性、军事或医学目的而制造几个样机复制品时，它也不能算作 R & D 的一部分。

(1) 《科技活动的测度——为实施研究与试验发展调查而推荐的标准实践》，经济合作与发展组织，巴黎，1981年，第34页。

第二节 研究与试验发展活动的测度

引言

一个国家在 R & D 方面所作努力的标准测度或指标, 是对 R & D 经费的国内总支出进行汇总统计, 它又称为 GERD。这个术语是为了促进 R & D 活动的国际比较而定义的, 它代表了一个国家内 R & D 经费的总支出。

建立这一统计指标涉及下述步骤:

- 鉴别并定义被测度的资源 (见“R & D 经费的定义”);
- 对测度这些资源的程序加以规定 (见“资金流动”);
- 定义这项统计指标、它的用途和局限性 (见“GERD”)。

在下述讨论中, “统计单位” (Statistical Unit) 这个词将会频繁地出现, 它是指那些能够报告 R & D 活动的不同组织层次。不同的层次可以指一个国家、一个经济部门、一个分部门、或一个机构。

最小的单位, 例如一个机构, 可以是一个企业、一个政府部门、高等教育部门的一个研究所等等。所有企业的数据可以汇聚, 以代表企业部门; 地区政府和联邦政府各部门的数据能够结合在一起, 来表示政府部门等等。最后, 所有被定义部门的资料可以汇集, 以反映一个国家的活动。

一、研究与试验发展经费的定义

R & D 资源可以通过两种途径来测度: 用于 R & D 活动的经费和从事 R & D 活动的人员。两者表达都是在一特定时期 (通常为 12 个月) 内的数据。两方面的数据都是通过从可获取信息的最小单位收集的, 然后, 汇集成更大或更高层次的统计单位, 以便进行分析, 最终得出国家这一层次的 R & D 活动的整体情况。

按货币单位来测度 R & D 经费的最大缺陷在于, 它受到国家间和一段时间内价格水平的变化以及货币价值差异的影响。尽管对从事 R & D 活动人员的测度没有直接受到这些差异的影响, 但也同样面临着以标准人·年数为基础来折合数据的问题。例如, 国与国之间、部门与部门之间的一个正常工作日可能是不一样的。另外, “通常得到理想的 R & D 经费数据比得到从事 R & D 人员数据要容易些。这主要是因为有较为广泛的财务帐目资料。因此, 对于从事 R & D 活动的总人员的估算值则要谨慎使用。这一点非常令人遗憾, 因为合适的人员是 R & D 活动的基础, 而这种人员的数据又不会象钱数那样容易收集和汇总。”⁽¹⁾

R & D 经费有两种: 内部支出和外部支出。

内部支出的定义是: “在一个统计单位内, 不论其资金来源, 而用于 R & D 的全部经费, 它包括经常费支出和基建费用。”

经常费包含: R & D 人员劳务费 (例如: 工资、福利费、从事 R & D 活动的研究生人员的适当补助, 等等); 用于支持 R & D 的材料费、日常业务费以及小型仪器费 (例如燃料、化学品、图书等), 以及其他服务性支出 (例如安全保卫费用、维修费、计算机服务费用) 或

(1) 《科技统计年度评述》加拿大统计局编, 目录号 13-212, 渥太华, 1982 年, 第 31 页。

是为了支持 R & D 活动的设备租赁费用等。

基建费用是一个统计单位内用于 R & D 项目的固定资产全年的总经费；包括：土地与建筑物费用、仪器和设备费等。建筑物、工厂和设备的所有折旧费应当从内部支出中扣除。

外部支出是一个统计单位与另一统计单位之间发生 R & D 活动的费用。对于这一点，可以用政府部门的资金投入到一私营机构所从事的 R & D 项目的实例来说明。在一国范围内，某个部门所提供的外部支出可由对应的另一个 R & D 执行部门的内部支出加以鉴别。然而，一个部门支付境外一个机构的费用，则不包括在国家的总内部支出经费中。外部支出是对内部支出基本测度的一种补充。

二、资金流动

在弗拉斯卡蒂手册中，测度 R & D 经费的步骤是：

- 区分每一统计单位内 R & D 经费内部支出；
- 通过执行部门的报告，区分这些 R & D 经费内部支出的资金来源；
- 分出每一统计单位经费外部支出的 R & D；
- 按执行部门和资金来源汇总这些数据，以便导出全国的总量。

实质上，这些汇总和分类建立了 R & D 经费从一个单位流动到另一单位（或部门或国家）的测度方法。在考核 R & D 活动时的主要兴趣之一就是这种资源的转移，这是因为对于国家的科学决策者来说，掌握谁是 R & D 的投资者以及谁是 R & D 的执行者是重要的。

经济合作与发展组织强调：R & D 经费应该由执行者提供报告，而不是由投资者提供。因此，极力推荐的资金转移的测度方法就是以执行者为基础的总量报告，它是一个单位、一个组织或一个部门内部 R & D 支出从另一个单位、一个组织或一个部门收到的数据。为了检查单位之间 GERD 的流动，常以矩阵格式表示（见表 A）。

表 A R & D 经费的国内总支出 (GERD)

投 资 部 门 (1)	执 行 部 门					总 计
	企 业 管 理 部	私 人 非 赢 利 部	人 赢 利 部	政 府 部 门	高 等 教 育 部	
企业机构						企业管理部门提供的经费合计
私人非赢利机构						私人非赢利部门提供的经费合计
政府部门						政府部门提供的经费合计
公共普通大学基金会 (2)						公共普通大学基金会提供的经费合计
高等教育部门						高等教育部门提供的经费合计
国外机构						国外机构提供的经费合计
总 计	企 业 管 理 部 经 合 计	私 人 非 赢 利 部 经 合 计	人 赢 利 部 经 合 计	政 府 部 门 经 合 计	高 等 教 育 部 经 合 计	研究与试验发展经费国内总支出 (GERD)

(1) 来自执行部门的报告；

(2) 代表由政府资助假定其需要用于支付 R & D 费用的那一部分普通大学基金。普通大学基金单独表示，以便必要时可以重新归类或删除。

为了区分 R & D 资金流动, 必须遵循两方面的标准:

——必须有资源的直接转移;

——这种转移必须既有意向性, 又用于 R & D 活动的。

直接转移可以采用合同、拨款或捐款等形式, 以钱或其他资源 (如借给执行部门设备) 来实现。当有一显著的非货币转移时, 应该估计其现值, 这是因为所有的转移都必须以货币的方式表示。

上述第2条标准的采用被认为是理所当然的, 然而也需要澄清一些情况, 例如, 由执行者所提供的 R & D 经费报告与投资者所提供的数额不相符。下面从弗拉斯卡蒂手册所摘引的例子可以说明这一点:

“……当一个单位付款给另一单位, 从而获得其自身 R & D 活动所需要的设备或劳务时, 如果提供这种设备和劳务的收入不需要第二个单位来进行 R & D 活动, 则第一个单位不能被视为是资助了 R & D 活动。例如, 假设一个政府实验室购买了标准设备或使用了外单位的计算机来进行一项 R & D 项目所需要的计算。设备供应厂商和计算机服务公司本身并没有从事 R & D 活动, 所以不能上报表示由政府得到了用于资助 R & D 的经费。这些经费被政府实验室分别视为 R & D 活动统计中的‘内部基建费用’和‘内部其他日常支出’。”⁽¹⁾

同样, 当有资金转移时, 且这种资金被模糊地描述为用于“样机”的开发合同, 这实际上就导致了投资方没有从事 R & D 活动, 同样受让方也几乎没有从事 R & D 活动, 从而出现了不一致性。反之, 也是可能的, 即当一个单位从另一单位收到其目的不是用于 R & D 的钱而将其用于 R & D 活动时, 这样, 上报的 R & D 经费就会出现不一致。

在确定政府资助的公共普通大学基金 (GUF) 中有多大比例用于 R & D 时, 就会出现一个涉及区分 R & D 经费的特殊范围的问题。基本上, 大学收到三种来源的资金用于 R & D 活动:

“R & D 项目合同、来自政府的专项拨款以及其他外部资金, 这些应被视为资金的基本来源。”

“捐赠、股份和财产等收入, 加上非 R & D 劳务销售所得, 诸如, 个别学生的学费、刊物的预订费、血清和农产品的销售收入等。这些所保留的收入显然是大学的‘自筹资金’。在一些私立大学中, 这种钱可能是其 R & D 资金的主要来源。”

“大学所获得的一般拨款均来自教育部、或是相应的省级或地方当局, 用以支持学校总体的研究和教学活动。在这种情况下, 跟踪资金基本来源的原则与利用执行者的报告之间则存在着矛盾, 并会产生不一致……。”⁽²⁾

因为在 OECD 成员国中, 拨款机制、态度以及政府与大学的关系等各异, 所以, 还没有一个标准的方法可以被推荐来处理一般的拨款问题。为了建立一个统一的基准, 应对所采用的方法和涉及到的公共普通大学基金进行分类, 并参照文献立案存档。在必要时可用于国际比较。

三、研究与试验发展经费国内总支出 (GERD)

1. 定 义

用于研究与试验发展的国内总支出 (GERD) 是一个统计序列, 数据由各执行部门上报

(1) 《弗拉斯卡蒂手册》, 第77页;

(2) 出处同上, 第79页。

的 R & D 内部支出之和所构成。作为 OECD 成员国的一个术语,它被定义为“在给定的时期,国内领土上所从事 R & D 活动的经费内部总支出”。它包括在一个国家内进行的和由境外资助的 R & D 活动,但不包括在境外对 R & D 活动的支出。”⁽¹⁾

它常常被表示为执行部门和投资部门之间的矩阵关系(见资金流动)。GERD 和 GERD 矩阵是对 R & D 经费进行内部检查以及国际对比的基础。

这个矩阵说明了一个国家在三方面对 R & D 活动所做出的努力:

- 它表示每一部门在 12 个月内从事了多少 R & D 活动;
- 它表示每一部门在 12 个月内投入到 R & D 活动的资金量;

它表示了各部门之间资金流动的情况。

GERD 是科技活动的一项指标;它被恰当地用作表示 R & D 活动的总体情况以及资金的基本流动情况。在使用诸如 GERD 这样的汇总统计序列数据时,要遵循以下总的指导原则:

——这种序列数据仅仅是对非常复杂的科技活动的模式及其说明提供了一个概貌情况。因此,该序列应结合其他相关信息一起使用。

——用户通常是带着所关心的问题去求助于 R & D 数据的:“我们国家大学的研究力量下降了吗?”“我的公司在 R & D 方面投入的资金的比例是否超过了全行业的平均水平?”等等。因此,有必要区分出同每一问题相关的基本数据,以便知道哪一个 R & D 指标最适宜于回答这一问题。用户要求精确到足以回答某一问题,但不是其他问题。

2. GERD 的局限性

在测度研究与试验发展投入时,谨慎地采用内部支出的方法是明智的;部分原因是由于货币值的波动,也由于统计序列数据的固有内在特征。

“GERD 象任何其他社会和经济统计一样,仅仅是一种近似的准确。不同的组成成分形成不同的精确度。部门的估算值,其精度可能存在着 $\pm 5\%$ 至 $\pm 15\%$ 的差异...”⁽²⁾

有关 GERD 的最重要的问题之一是它的定义。在精确地定义由什么组成 R & D 这一问题上还存在模糊不清的地方。例如,对于一个持续项目,需要确定一个精确点,在这一点,项目就超出了 R & D 的边界,从而进入了一个工艺或一个产品的开发阶段。这一点标志着 R & D 阶段已经完成。相对于国际比较而言,这种模糊概念对于国内时间序列数据的影响可能并不严重,因为这种时序数据的收集,对于提供报告的单位,每年所使用的定义至少要有一致性。而在进行国际对比时,定义的使用则就可能会存在着严重的、持续固有的差异。

另一个难题是伴随着调查设计出现的。那些最为熟练地使用 R & D 定义和分类的人员——直接从事科技活动的管理人员,却很少参与统计部门的数据收集过程。因为所收集的数据不涉及科技的内容,而是为取得科技内容所投入的经费与人力,所以,调查表通常是由财务和行政管理人员提出并完成的。对于庞大的机构(无论是公营的还是私营的),这是所有调查的基本难题。

这两个问题说明了所公布的 GERD 数据受地理和科学细节制约的原因。例如,由加拿大统计局公布的加拿大 GERD 数据中的细化数据,受到了调查性质、其他数据收集以及分析手段的限制,而序列数据是建立在这些限制条件基础上的。要增加细化的结构数据几乎是不可能的,这是因为在广泛扩展的调查工作中,需要有新的数据收集手段。

(1)《弗拉斯卡蒂手册》,第 80 页。

(2)《科学统计》加拿大统计局编,目录号 13—003,第 6 卷 10 期,1982 年 9 月。