

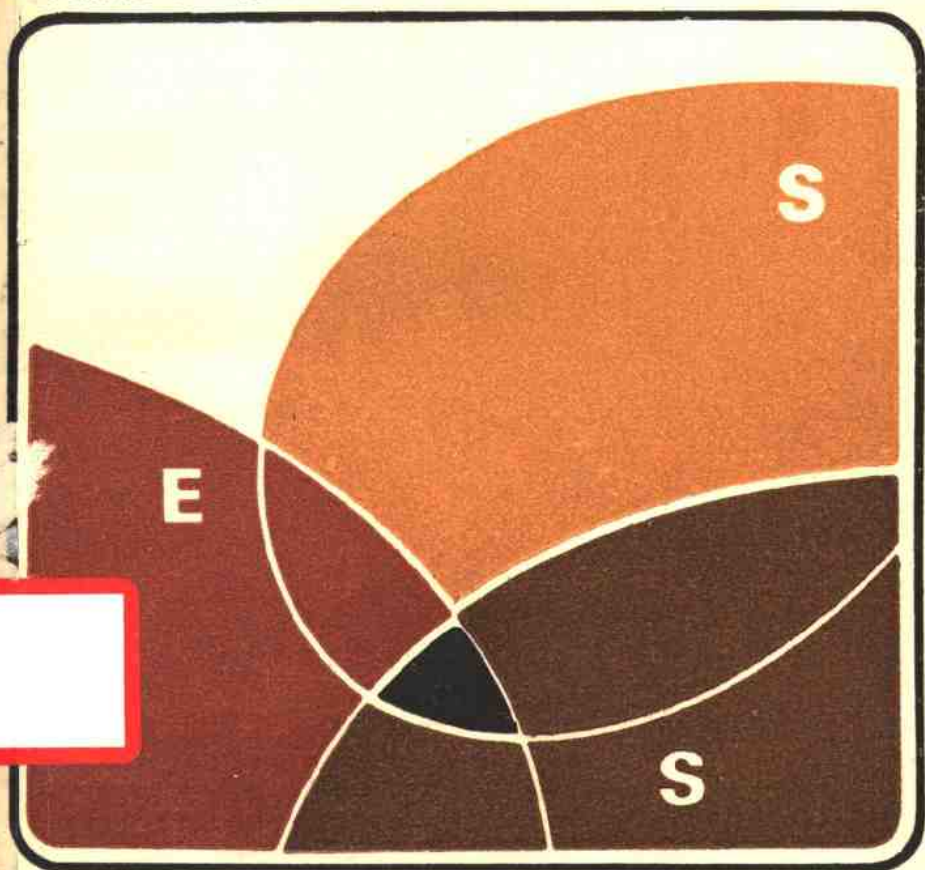
科学技术统计手册

KEXUEJISHU TONGJISHOUCE

《科技统计与科技进步》丛书

经济合作与发展组织编

王宝琛 张蓓蓉 译



中国展望出版社

弗拉斯卡蒂手册

科学技术统计手册

王宝琛 张蓓蓉 译

中国统计出版社

1985. 上海

封面设计：车梦麟

科学技术统计手册

经济合作与发展组织编

王宝康 张蓓蓉 译

中国统计出版社 出版

(北京西城区太平桥大街4号)

无锡市北门文林印刷厂 印刷

北京新华书店 发行

开本 787×1092毫米 1/32 2.8印张

126.4千字 1985年12月 北京第1版

1985年12月第1次印刷 8001—5000册

统一书号： 4271.194 定价：1.55元

内 容 提 要

该手册是对研究与发展(R&D)活动进行调查的标准规范文件、也是联合国教科文组织制定的科技统计规范的主要参用文本,由经济合作与发展组织(OECD)编写。OECD是世界上最早系统进行科技统计的国际组织,该手册在科技统计文献中有一定的代表性。它可作为各国从事科技统计工作、以及进行科技政策和管理研究的主要参考资料,也可供有关统计人员、政策制定和研究人员、以及大专院校的有关师生选用。

前 言

为了适应我国开展科技政策与科技统计研究的需要，促进科技进步对经济发展的定量研究，我所在中国展望出版社的支持下，编辑出版了《科技统计与科技进步》丛书，共五本：《科学技术政策研究》、《国外科技统计译文集》、《科学技术统计手册——费拉斯卡蒂手册》、《科技进步与经济效益》、《现代统计研究》。

《现代统计研究》是我所“社会、经济、科技统计指标体系研究”课题组在1984~1985年间研究成果的汇集，它对目前正在从事统计工作的部门和同志是有参考价值的。

《科技进步与经济效益》是《苏联经济》丛书中的一册，我们对其作了摘译。由于苏联的管理体制与我国相似，因而颇有现实意义。

《科学技术统计手册——费拉斯卡蒂手册》是联合国经济合作与发展组织(OECD)编写的手册，由于该组织是世界上最早开展科技统计研究的机构，因而他们编写的手册是有一定的权威性，值得我们借鉴。

《国外科技统计译文集》收集了1983、1984两年，由联合国科技促进发展中心和科技政策基金会，召开的“科技指标和科学政策”、“衡量科技对社会、经济目标影响的指标”两次会议的论文，是展示当代科技统计研究现状和动向的代表性文集。

《科学技术政策研究》分析和比较了九个发达国家的科技发展战略和政策，以及介绍了各国科技评价的方法和发展趋势，这对我国开展科技政策的研究工作将有所帮助。

当前，我国正在深入进行科技发展战略和政策的研究工作，《科技统计与科技进步》丛书的问世，将有助于这一研究工作的顺利进行，这也是我们出版这套丛书的宗旨。由于我们在科技统计研究方面做的工作还不够深入，水平也不高，因此错误和疏漏之处在所难免，我们殷切期望同志们提出宝贵的意见，从而指导我们把现代统计研究工作向前推进一步。

上海科学学研究所

1985.10.

序

这是人们熟知的“弗拉斯卡蒂手册”的第四个版本“科学和技术活动变量的标准实施建议”。这次的版本在有关概念、定义和基本分类上没有大的改动，然而在编排和设想上对科学和技术活动的贡献作了重大考虑。文本增加了有意义的第一章。该章包含了广泛的科学技术活动的描述，并且是专为非 R&D 统计专家编排的（这也是手册的一个宗旨），第二章是更详细的说明。第七章主要是关于 R&D 缩减指数和兑换率的描述，这是秘书组在取得编写“1967—1975 年某些 OECD 成员国工业 R&D 趋势”的经验的基础上而编排的。第八章是将政府 R&D 基金和社会经济目标分类单独列出来讨论。

可以说现在的第四个版本已趋于成熟，本文由加拿大统计专家 Humphrey stead 先生首先起草并作出了巨大努力，最后由秘书组根据成员国统计专家几经修改的 R&D 统计推荐稿定稿的。

秘书组希望现在的这个版本能够赢得 20 多年来应用“弗拉斯卡蒂手册”的那些专家以及其它许多正在开始从事包括科学和技术活动测量问题的国家双方的欢迎，并希望能被后者所使用。值得注意的是，成员国中法国和英国已有官方的翻译本，前几个版本已有日本、南斯拉夫、葡萄牙（巴西）、及德国（德文及奥地利文）文字的翻译本，现在的这个版本不久将翻成荷兰、西班牙及意大利的文字。

科学·技术·工业部主任

D. Z. BECKLER

目 录

第一章 手册的目的和范围	(1)
1.1 研究与实验发展(R&D)资料使用	
前言.....	(1)
1.2 FRASCATI手册和国际标准之间的	
关系.....	(1)
1.3 R&D及其相关活动.....	(2)
1.4 R&D的投入和产出.....	(5)
1.5 自然科学和工程学(NSE), 社会科学和	
人文科学(SSH).....	(6)
1.6 R&D投入的测量.....	(6)
1.7 R&D分类系统.....	(9)
1.8 R&D调查数据的可靠性及国际对比.....	(11)
1.9 政府R&D资金的目标.....	(12)
1.10 对R&D数据使用者的结束语.....	(13)
第二章 基本定义和规范	(15)
2.1 研究与实验发展(R&D).....	(15)
2.2 R&D之外的有关活动.....	(15)
2.3 R&D的边界.....	(19)
第三章 机构分类	(30)
3.1 引言.....	(30)
3.2 调查单位和分类单位.....	(30)
3.3 各类部门.....	(31)
3.4 企业部门.....	(33)
3.5 政府部门.....	(40)

3. 6	私人非营利部门	(41)
3. 7	高等教育部门	(44)
3. 8	国外机构和个人	(46)
第四章	功能分类	(48)
4. 1	引言	(48)
4. 2	活动类型	(48)
4. 3	产品领域分类法	(52)
4. 4	科学和技术分类的详细领域	(57)
4. 5	社会经济目标	(58)
第五章	R&D人员和R&D经费的统计测定	(61)
5. 1	引言	(61)
5. 2	人员	(61)
5. 3	经费	(72)
第六章	调查程序	(83)
6. 1	调查和估计	(83)
6. 2	确定调查回答者	(83)
6. 3	与回答者共同开展的工作	(86)
6. 4	调查中的调整和估计	(89)
第七章	R&D的减缩指数和兑换率	(94)
7. 1	R&D的减缩指数	(94)
7. 2	R&D兑换率	(110)
7. 3	结论	(116)
第八章	政府R&D基金的社会经济目标	(117)
8. 1	引言	(117)
8. 2	与其它国际标准的关系	(117)
8. 3	政府R&D基金的社会经济国际资料来源	(117)

8. 4	R&D 的范围.....	(117)
8. 5	政府的定义.....	(118)
8. 6	政府基金的范围.....	(118)
8. 7	社会经济目标的分类.....	(120)

附 件

I.	手册的背景.....	(130)
I.	R&D 产出的度量.....	(139)
II.	R&D 人员职业的ISCED及OECD 分类.....	(147)
IV.	R&D通货膨胀减缩指数计算的技术 提示.....	(149)

第一章 手册的目的和范围

1.1 研究与实验发展(R&D)资料使用前言

1.弗拉斯卡蒂手册是由经济合作与发展组织(OECD)的各成员国的专家们编写的,也是为他们收集和发布各国R&D数据服务的。各成员国专家在OECD科技指标处的帮助指导下开展二年一次的OECD组织R&D资源调查(称R&D国际统计年——ISYS),并且负责对此结果进行解释、公布资料 and 对比分析。手册从第二章开始使用了大量的案例,它仍不失为一本技术性的文献,并被确认为科技统计的主要参考文献。

2.本章主要是写给非专家阅读的,企图给他们一个总的概念。它提供了手册的内容提要 and 目录要览,以便能帮助他们应用该文本,同时阐明了为什么收集某些类型数据进行统计,某些没有被收集统计,提出哪些问题是可比的,以及怎样来判别它们的正确性。

1.2 FRASCATI手册和国际标准之间的关系

3.R&D是贯穿于整个经济过程的一项活动,它区别于众多的科学活动 and 经济活动,而且有自己的独特性,又是整个活动的一个组成部分。

4.本手册所提到的科学和技术活动与联合国教科文组织(UNESCO)所推荐的是一致的,但它更侧重于R&D活动,并适用于OECD成员国之间相近似的而非成员国有所不同的经济 and 科学体系。然而,联合国分类可能更接近于下面几类标准:国民经济帐户体系(SNA),国际标准工业分类(ISIC),国际标准职业分类(ISCO),国际教育分类(ISCED)。但在某些场合,手册把分类进一步调整到适

应R&D统计的需要。同时，手册吸收了OECD地区内的某些组织的实际经验，特别是斯堪的纳维亚应用研究会（Nordforsk）和欧洲共同体组织（EEC）的经验。

1.3 R&D及其相关活动

1.3.1 验究与实验发展（R&D）

5.这本手册仅涉及研究与实验发展指标（包括基础研究、应用研究和实验发展），所有的定义见第二章。

6.R&D是与大量其它科学和技术基础活动相关的一种活动，然而，这另一些其它科学和技术活动通过情报交流、工作、机构及人员与R&D活动十分密切地联系着，在进行R&D统计时必须设法把它们排除在R&D活动以外。R&D和这些相关活动可以考虑为以下两个方面：科学和技术活动体系（STA），科学和技术革新过程。

1.3.2 科学和技术活动（STA）

7.STA的概念已由联合国教科文组织提出，根据它的“关于科技统计国际标准化的建议书”^{*}，科学和技术活动描述如下：

“……STA系指在所有的科学和技术领域内，与科学和技术知识的产生、发展、传播和应用有密切关系的所有有系统的活动。它包括下述活动：R&D活动，科技教育和培训（STET）以及科技服务（STS）……”

R&D（联合国教科文组织（UNESCO）的定义和经济合作与发展组织（OECD）的定义是基本一致），与STET、STS有所区别。STET包括所有下述活动，非大学的专科高等教育和培训，大学学位的高等教育及培训，研究生教育及进一步培训，以及科学家和工程师的终身教育培训和组织。这些活动定义与ISCED（国际标准教育分类）中的5、6、7级别

基本相符合”。

STS定义为“……任何与研究与实验发展有关的，有利于科技知识的产生、传播、应用的活动”。联合国教科文组织根据统计目的将**STS**分成九个子分类，摘要如下：

- 图书馆等提供的科技服务；
- 博物馆等提供的科技服务；
- 科技文献翻译、编辑等；
- 地质、水文等考察；
- 探矿；
- 社会经济现象的数据收集；
- 测试、标准化和质量控制等；
- 咨询（包括公共农业和工业咨询服务等）；
- 公共的专利和特许证活动。

8. 手册的第二章大部分是定义和规范，用来判定哪一些**R&D**资料是由**STET**和**STS**中测得，哪一些不是从那里获取。**UNESCO**对**STS**的个别子分类有专门定义，已超出上述意义（如，博物馆中的**STS**活动常常包括他们在科学和技术活动中的**R&D**活动）。手册的第二章使用了一些与**UNESCO**有所不同的子分类。同样的理由在第二章中**STET**的定义与**UNESCO**的定义中对在学研究生从事研究的处理只是略有不同，在**OECD**调查时把他们一部分活动包括在**R&D**活动中。

1.3.3 **R&D**和科学技术革新

9. 科学技术革新可以认为是一种观念转变为一种新的观念、老产品改进、工业操作流程以及商务上出现为社会服务新的操作方法。新的或改进的制造产品使它成功地开发和占有市场，商业上运用新的或改进的工作方法或设备，新的成

果介绍为社会服务的重要前提是具有科学、技术、商业、金融必要条件。R&D活动仅是这些条件中的一个组成部分。

10. 除了R&D活动，有六种活动可以认为是革新过程：

i) 新产品销售：新的产品或工艺方法成功地进入市场，是一项必要的活动。它的主要费用化在市场调查和试销阶段，另一个不固定费用是在打开销售渠道和设立销售网点及其维持费，广告系统和初始支付的广告费。

ii) 专利工作：主要是专利文件的使用和对已有专利进行检索，以便于介绍、推广及改进产品或工作方法。

iii) 财政及其体制变革：它对于财政改革及公司合理利用资金都是必要的。它包括除付清借款的利息和运用资金利息以外的下列不固定费用：财政计划费用、额外招标费用、机构调整费用，销售人员的进一步培训费用和全体人员的生活费用。

iv) 最终产品或设计工程：是继R&D阶段之后的对产品或工艺的进一步改进，从而使这些产品完全被市场所承认或制造设备。例如，它包括工业设计成本、产品外形设计费、绘制图样费、制表费和撰稿费用。

v) 工具和工业工程：包括为制造新产品或运用新工艺的所有生产机器和工具、生产、质量控制程序、方法和标准化的改革。

vi) 生产准备：包括新技术、新机器使用的人员培训费用、试车费用以及由于机器的故障及工作程序和操作出错引起的损失费用项目。

11. 此外，如果革新是在政府R&D活动中进行的，在进程中就有一个重要的“论证”阶段。“论证”是包括革新管

理或在现实环境中全面的实现下述目的：(i) 制定国家政策；(ii) 促进革新的一项工程。*值得注意的是数据收集和公布是通过OECD组织的国际能源机构研究、开发和论证的。（“RDandD”）

12. R&D统计中最大的误差可能在于实验发展和在革新中逐步认识的必要的相关活动难于区分而使设置的边界点分辨不清。这一方面的误差特别值得注意，因为许多革新是要在R&D阶段化费代价的。创造新产品的准备阶段费用往往很高。第二章的2.3.4有专门涉及上述问题的惯例及例子讨论。

1.4 R&D的投入和产出

13. “R&D统计”这一术语涉及在R&D活动中的R&D资源的贡献及活动的成果等广泛的一系列可能的测量。在这本手册中，就目前R&D投入部分，其中包括了官方的R&D活动统计。有一点不足是，我们把注意力过分地集中在R&D活动后所得到的新知识和发明创造，而忽视了R&D的内部活动。

14. R&D产出部分可能的测量方法在附录二“R&D产出的测量”中讨论。由于在R&D产出指标时需补充投入统计，这比定义和数据收集更困难。在国际标准推荐实施前，还需要进行较多的有关方法论方面的工作。

15. 同时，在各个国家报告和国际报告中可以看到，投入统计证明了投入指标的价值，例如在“OECD一些成员国1967—1975年在工业中R&D活动倾向”*，以及美国国家科学委员会的一系列“科学指标”*中都可以证明这一点。它们证明了在一些国家、地区、工业界、科学领域以及各个部门对R&D活动规模和方向测量的实用性。论证有关经济

增长和生产情况，要借助于可互换技术指标。咨询者不仅关注科学政策，还广泛地了解工业政策及一系列的社会——经济政策。目前，R&D统计已经成为政府管理不可缺少的依靠材料，也证明是评价政策的重要工具。

1.5 自然科学和工程学(NSE)，社会科学和人文科学(SSH)

16. 手册不仅包括涉及物理学、生命学以及医学、农学、工程学的自然科学和工程学(NSE)中的R&D活动，还包括社会科学和人文科学(SSH)中的R&D活动。

17. 第一次出版的手册的二个版本只涉及自然科学和工程学，社会科学和人文科学在1974年第三次的编辑本中才加进去^{*}。由于手册尚处在标准实施的推荐阶段，涉及种种其它原因，SSH标准容许某些偏差是可以理解的。在不同成员国中进行实施的经验会有所不同，某些发现性调查差不多涉及所有地区的各种学科，另外一些公共区域的调查相当困难。例如，一些国家仅限于工业领域内收集有关SSH的R&D活动方面的数据。

18. 有关社会科学和人文科学(SSH)R&D测量的专门性问题将在手册的各章中进一步说明。

1.6 R&D投入的测量

19. 投入测量指标按统计目的分为两类：R&D经费和R&D的工作人员。二个投入指标是以年度进行测量的：全年中的花费，全年中使用的人力。二类指标有其长处和短处，最终目的都是为了对R&D所作努力的贡献有一个可靠的充分说明。

1.6.1 R&D经费

20. 基本的测量指标是“内部经费”，也就是指在一个

所统计的机构或经济区域内进行R&D活动的所有经费。按照R&D活动目的分流动经费和固定经费来测量，其中不包括折旧费，进一步的有关R&D经费范畴和内容将在第五章 § 5.3.2中详述。

21. R&D活动是一个在机构、团体和地区，特别是政府和从事R&D活动的人员之间资源有意义转移的活动。对于科学政策咨询者和分析家了解谁资助R&D活动以及谁从事R&D活动是至关重要的。第五章中将涉及R&D活动经费流动的追踪方法。其中强调了资金的流动依赖于从事R&D活动人员的活动情况，而不是在于它的来源渠道(参见 § 5.3.3)。

“公共普通高校资金”的指标建议这样来处理，亦即部分高校研究资金由主管教育部长来预算指定教育和研究费，所有大学研究中相当于90%费用是这样获得的，此外，另一相当部分资金是靠公众对R&D活动的支持获得的。

22. R&D投入指标的主要缺陷在于各个时期国家之间不同的价格水平而影响一系列的货币表达项；显而易见，在许多场合一般的价格指标（如绝对国内生产总值减缩指数）既不能精确地反映R&D价格趋势，也不能用流动兑换率来反映国家之间R&D平衡价格。专门的R&D减缩指数及R&D兑换率的计算的改善方法将在第七章中探讨。

1.6.2 R&D的人力

23. 人力是一个更具体的测量指标，因为劳动成本通常要占R&D总经费的50—79%，它也是反映从事R&D活动中人所作努力的贡献的一个比较恰当的短期指标。参加R&D活动人员测量在长期内将是一个重要的基本统计指标。除了正在接受某种培训人员和有资历人员数字能比较可靠的获得外，了解R&D人力的组织情况是相当困难的。由于教育和