

联合国教科文组织科技统计处 著

553363

科学技术统计指南

宋化民 肖佑恩 等译

龙祥符 校

S T A

R & D

S T S

中国地质大学出版社

科学技术统计指南

联合国教科文组织科技统计处 著

宋化民 肖佑恩 等译

龙祥符 校

中国地质大学出版社

1990

**GUIDE TO STATISTICS
ON SCIENCE AND TECHNOLOGY**

Division of Statistics on Science and Technology
Office of Statistics
UNESCO
Paris 1984

科 学 技 术 统 计 指 南

联合国教科文组织科技统计处 著

宋化民 肖佑恩 等译

尤祥符 校

责任编辑 张林朗

责任校对 郭腊先

中国地质大学出版社出版

(武汉市 430074)

中国地质大学出版社印刷厂印刷 湖北省新华书店经销

开本 850×1168mm 1/32 印张 5 字数 133千字

1990年6月第1版 1990年6月第1次印刷

印数 1—3000册

ISBN 7-5625-0433-4/G·77

价：1.90元

提 要

本书的英文版由联合国教科文组织统计研究所编著，1984年在巴黎出版。本书以该组织20届大会通过的“关于科学技术统计的国际标准化建议案”为基础，详细阐述了有关科学统计的目的、要求、术语定义，科学统计机构在国家机构中、特别是在国家科技政策制定中的地位 and 职责，科学调查的内容、方法及程序，资料的收集、编录及处理，成果的分析制表、归档和提供给国内国际有关单位利用等。本书对科技管理和科技统计工作者，对国民经济、教育和国防各部门的科技主管单位，对中央和地方各级有关领导干部，不仅有重要参考价值，而且作为会员国之一，为标对比，我国的科技统计工作中，还应以此“建议案”作为实施的依据。

译者序

科学技术对国民经济及国防建设的重大作用，对国民的社会文化生活的积极影响，近几十年来已日益突出，并已获得国际舆论及各国政府的普遍认同。正是在这一背景下，联合国教科文组织先是在其20届大会中通过了关于“科学技术统计国际标准化的建议案”，接着又由该组织的统计司科技统计处精心编写了这本《指南》，以图为各国、特别是为发展中国家的科技统计工作提供一个良好的基础。

原著的内容、结构和术语概念等方面甚为严谨，在统计调研的步骤及例证分析等方面也很详尽，因而它不仅为一各会员便于遵循的规范，又是进行具体统计实践的工作指南。

近年来，我国科技统计工作虽逐步开展，但对科技活动的调研分析和统计研究还较落后；已出版的同类书既少，且其内容又多不符国际对比要求。我们希望本书的出版能对我国的科技活动、特别是对我国的科技统计分析研究活动发挥其积极作用。

本书的第五、六章由肖佑恩教授译，绪论由宋新民讲师译，其余由宋化民副教授译（李茂林曾参与第五章及附录B的初译），龙祥符教授全文校订（局部补译、重译），润饰统稿。

在校中，我们虽曾查阅了不少辞典，参考了有关书刊和内部资料，也曾直接拜访或托人向中南财经大学、武汉大学、国家统计局、国家教委等单位的教授和行家请教，以图力求保证质量，但因有些关键性文献（如ISIC）迄未到手，由于我们的业务水平不高，再因教学和一些省市限期开展科技调查工作，急需用书，不得不即早付印，因而书中可能留下一些误漏不妥之处，请读者指正。

前 言

指南的目的

这本指南是联合国教科文组织1977年出版的《科学技术统计资料收集指南》的修订本^[1]。修订此书的目的是为了反映1978年11月27日联合国教科文组织第二十届大会推荐的“关于科学技术统计的国际标准化建议案”(参见附录 A);另一个目的是对最新的《科学技术统计手册》^[2](1984年版)中提出的科学统计(为了方便,此后本词作为科学技术统计的简称)要素作进一步的阐述,引入若干细节。在本指南的编撰中,着重向各国家机构,尤其是那些正在建立或健全它们的科学统计机构的会员国,提供更加详尽的介绍和切实可行的建议。

本指南专为各国(主要是发展中国家)负责科学技术统计资料的收集、加工和分析工作的专家们使用。考虑到发展中国家的特定条件,侧重介绍一些复杂性小、技术要求低以及所需人员少的工作方法。

考虑到统计学中这个新领域的迅速发展,本指南也要进一步修改和充实。应注意联合国教科文组织在科学统计方面还编写有若干其他的方法性文献,如《科技情报与文献统计暂定指南》(STID)^[3]和《关于第三等科技教育与培训数据收集方法的建议》^[4]。

还应注意有关社会科学与人文科学统计以及有关科技活动统计的方法学研究,为研究与试验发展活动的经费支出提出的按目标分类等(见参考书目(b))。所有这些文献都可作为本指南的重要补充。

指南的编排

绪论叙述了科技统计的起源和目的,简介联合国教科文组织和一些其它国际组织在这个领域的活动。

第一篇专门阐述科学统计领域中,国际公认的主要概念和定义。

第二篇论述收集统计资料的方式和方法。

第三篇对科学统计表述和分析中使用的方法,提出一些切实的建议。

还有五个附录:

附录A——科学技术统计国际标准化的建议案;

附录B——国际标准教育分类 (ISCED);

附录C——联合国教科文组织的经济活动分类与国际标准产业分类 (ISIC) 的比较;

附录D——鉴别问卷的格式

附录E——可供相应国家机构对从事科技活动的各种机构收集科学统计数据的一般格式。

联合国教科文组织欢迎用户对 这个指南 提出意见 和建议。
关于本指南 的有关函件请 寄往: 法国 巴黎 75700 枫亭诺伊 广场
(Place de Fontenoy), 联合国教科文组织统计司科技统计处。

目 录

绪论	(1)
科学统计的定义与范围	(1)
科学统计的起源	(2)
联合国教科文组织和其它国际组织在科学统计中的作用	(3)
科学统计和国家科学技术潜力调查	(5)
科学统计与一般经济统计的关系	(5)

第一篇 联合国教科文组织在科学统计中使用的 基本定义和分类

第一章 科学技术活动	(9)
1. 定义与范围	(9)
2. 研究与试验发展	(10)
2.1 科学研究活动	(11)
2.1.1 基础研究	(13)
2.1.2 应用研究	(13)
2.2 试验发展	(14)
2.3 研究与试验发展活动和非研究与试验发展活动的区别	(18)
2.4 研究与试验发展及其成果的应用	(20)
2.4.1 研究与试验发展和“调研”	(20)
2.4.2 研究与试验发展和出版	(21)
2.4.3 试验发展与产业生产之间的分界	(21)
3. 全部第三等科学技术教育与培训	(23)
4. 科学技术服务	(23)

第二章 科学技术人员..... (27)

1. 定义与范围 (27)
2. 按工作类型和资格分类 (29)
 - 2.1 科学家和工程师 (29)
 - 2.2 技术员 (30)
 - 2.3 辅助人员..... (31)
3. 科技人员的测定单位 (32)
 - 3.1 全时工作人员 (32)
 - 3.2 非全时工作人员 (33)
 - 3.3 全时当量 (33)
4. 按教育水平和学科领域分类 (35)
 - 4.1 按教育水平分类 (35)
 - 4.2 按学科领域分类 (36)
5. 其他分类 (37)
 - 5.1 按职业分类 (37)
 - 5.2 按国籍、年龄和性别分类 (37)
6. 科学技术的人力潜力 (38)
 - 6.1 合格人力总贮数 (38)
 - 6.2 有经济活力的合格人力数 (39)

第三章 财力资源..... (41)

1. 导 言 (41)
2. 科技活动支出 (42)
 - 2.1 内部支出 (42)
 - 2.2 外部支出 (42)
 - 2.3 本国科技活动总支出 (43)
3. 按支出类型分类 (44)
 - 3.1 日常内部支出 (44)

3.1.1 劳务费用	(44)
3.1.2 其他日常费用	(45)
3.2 基建内部支出	(45)
3.2.1 主要设备支出	(46)
3.2.2 其他基建支出	(46)
4. 按资金来源分类	(46)
4.1 资金来源分类	(47)
4.1.1 政府资金	(47)
4.1.2 生产企业资金和特别资金	(47)
4.1.3 外国资金	(48)
4.1.4 其他资金	(48)
5. 按研究与试验发展活动的类型分类	(48)

第四章 部门和职能分类 (50)

1. 导言	(50)
1.1 从事科学技术活动的机构	(51)
1.2 基本统计单位	(51)
2. 执行部门	(52)
2.1 生产部门	(54)
2.2 高等教育部门	(56)
2.3 综合服务部门	(57)
2.4 三种执行部门中的统计单位	(57)
3. 按活动领域的细目分类	(58)
3.1 按经济活动分支分类	(58)
3.2 按科学技术领域分类	(59)
4. 按主要社会-经济目的或目标分类	(61)

第二篇 科学统计数据的收集

第五章 国家统计事业的组织 (68)

1.		(68)
2.	科学统计事业在国家管理机构中的地位	(68)
3.	科学统计事业的职能	(69)

第六章 科学统计的数据来源及收集方法..... (71)

1.		(71)
2.	科学统计数据的主要来源	(71)
2.1	出版物	(71)
2.2	科技人员的注册录	(72)
2.3	官方计划和预算文件	(72)
2.4	人口调查数据的利用	(73)
2.5	科学技术潜力调查 (STP)	(73)
2.6	估算	(73)
3.	统计调查	(74)
4.	调查中要测定的统计单位	(75)
4.4	统计单位和回答单位	(77)

第七章 实施科技活动统计调查的程序..... (78)

1.	调查的目的和范围	(78)
2.	调查的阶段	(79)
2.1	调查的阶段	(79)
2.2	科技活动的鉴别	(79)
2.3	检验问卷	(80)
2.4	科技活动的调查	(80)
3.	调查问卷的设计	(82)
4.	答卷的检查和归档	(83)
5.	数据处理	(84)
5.3.1	信息分类	(85)
5.3.2	编码	(85)

5.3.3 输入和检验	(85)
5.3.4 文件	(86)
5.3.5 输出表格	(86)
5.3.6 处理方式	(86)
5.3.7 数据处理系统的选择	(87)

第三篇 统计分析的数据准备

1.	(89)
2. 数据表的目的	(89)
3. 用于统计分析的主要表格	(90)
3.1 人力资源	(90)
3.2 财力资源	(91)
4. 主要统计指标	(92)
4.2 人力指标	(92)
4.3 研究与试验发展支出的指标	(93)
5. 数据的图形表示	(93)
6. 科学统计资料的出版	(94)
参考文献	(95)

附 录

A、科学技术统计国际化的建议案	(98)
B、国际标准教育分类 (ISCED)	(119)
C、联合国教科文组织的经济活动分类与国际标准产业 分类的比较	(126)
D、鉴别 (或初始) 问卷 (调查表) 的格式	(131)
E、系统收集科学统计数据的问卷之一般格式	(134)
F、汉英术语对照	(143)

绪 论

科学统计的定义与范围

从广义上讲，科学统计可以定义是对一个国家的科学技术活动的规模及结构进行定量测定的一个统计领域¹⁾。这方面的统计工作大体上包括四个重要阶段——有关数据的收集、加工、分析和提供。这个领域包括的数据与专门用于科技活动的人力、财力和物力资源有关。

科学统计的主要组成部分是：

(i) 关于科学家与工程师、技术员和辅助人员的数量和资历以及他们在各种科技活动中配置的数据；

(ii) 关于科技活动的经费数据，包括资金来源和资金分配；

但应注意，就本指南的目的而言，科学统计围范有某些限制：

(i) 它只涉及国家一级基本的和综合资料的统计；

(ii) 虽然本指南叙述的是各种科技活动，但更详细考虑的是科学研究与试验发展(R&D)，并将其作为这些活动的核心。

(iii) 只收集有关事物现状的数据，不涉及科技人员的需要或补充的预测问题，也不涉及拟投入科学技术的国家支出计划问题。

1) 英文版标题及正文中某些词句下，均标有着重线。本书只在其相应词句下标着重点。

科学统计的起源

回顾近几十年来的发展，可以看到越来越多的国家，不论其政治制度和社会-经济特点如何，都在致力于促进其科学技术活动的发展。世界上大多数国家用于研究与试验发展、科学教育与培训以及其它科技活动的投资都很大，并且在不断增长。从事科技工作的人力在国家总劳动力中已构成重要的部分，在一些国家中合格科技人员达数百万。这一现象有许多原因，其中最明显的一个就是政府和公众都无争辩地把先进科学技术知识及其实际应用，看作经济增长和社会进步的关键因素。种种科学技术政策问题与政府的整个决策网络一体化是当今很多国家的特点。事实上，希望充分利用它们的科学技术潜力，以图实现其发展总目标的所有国家，都已建立了负责制定和实施科学技术政策的国家机构。

当管理人员、计划人员和科学政策制定人员认识到：没有掌握完整的统计资料，就不能合理地作出实施各种科技计划的决策、也无法评价这些计划执行结果的时候，需要各种科学统计资料，就是显而易见的。在大多数国家里（特别是发展中国家），将相对有限的资源，在包括研究与试验发展及其它科技活动在内的各种活动和各种机构间进行分配，就需要完整的、准确的、可靠的数据去指导有关官员作出这些重要的决策。

科学技术发展同整个经济和社会发展计划一体化，也需要国民经济各部门的科学技术目标在统一的定义和分类的基础上定量化。此外，为了解本国投入科技活动的资源增长率，以及将本国的科技工作的规模和结构与其它国家比较，也常常需要统一的定义和分类。

在技术先进的国家里，对于科学统计问题的第一次系统地探讨，是在科技活动空前发展的五十年代初。从此，在人类活动的

这一复杂分支中，在统计方法的发展上，在其概念和定义的阐述上，都在国家一级和国际水平上有了很大的进展。近年来，国家科技政策决策机构数不断增加，科学统计工作的重要性大大地提高。在许多国家中，已经制订了每年或定期进行常规调查的制度，科学政策的制定人员，计划人员及其他官员们也都在他们的工作中学习更有效地应用这些数据。

至于发展中国家，收集有关科学技术人力的信息还不够系统，这些信息主要与教育或经济发展的各种课题有关。最近，联合国教科文组织召开了在科学技术的应用与发展方面的部长级会议和地区性的政府专家会议，如拉美、泛亚、泛非和泛阿拉伯会议，对这些国家的科学研究和试验发展进行了专门调查。而且，在联合国教科文组织和其他一些国际组织的帮助下，一些发展中国家已建立了国家科学统计系统。这些年来，他们正在顺利地工作，并且提供了极其重要的信息。

综上所述，科学技术统计是新近发展起来的，特别是与其他社会和经济活动的统计相比较，更显得年轻。然而对科技统计的需要已变得越来越明显。现在在一国和国际范围内普遍意识到科学统计的效用。

联合国教科文组织和其它国际组织在科学统计中的作用

联合国教科文组织在科学统计中的一切活动，都以该组织大会通过的决议案为依据。大会授权该组织总干事负责收集、分析和发布在教育、科学、文化方面的有关计划的统计信息，促进这些领域中统计信息的国际可比性和统计方法的发展，帮助会员国建立和改进他们的有关统计机构。

联合国教科文组织已经着手进行一项持续的简要计划，收集所有会员国的科学家、工程师和技术员人数、就业情况以及研究

与试验发展经费支出的数据。包括约80个国家的统计数据已逐渐形成。虽然这个数据集不完善,但对于各国和国际组织科技政策的制订,可作有用的参考。这些数据都是通过标准问卷(调查表)按年度收集的,并定期地发表在联合国教科文组织的统计年鉴、联合国教科文组织统计摘要中,其中一些重要的数据还发表在联合国统计年鉴中。同样在本组织近年来分别召开的欧洲、拉丁美洲、亚洲、非洲和阿拉伯国家有关科技政策和科学技术用于发展的地区性政府专家或部长级会议、由本组织提供的多种报告和文件中,包括研究与试验发展(R&D)活动的统计研究,也都利用了上述数据。

教科文组织在科学统计活动中的另一主要特色是不断地努力统一各会员国的科学统计工作者使用的分类及定义。1978年11月27日,本组织第20届大会通过并采纳了“关于科学技术统计标准化的建议案”。这一建议案已注意到世界各国的不同社会-经济体制及其发展水平的巨大差异。

联合国教科文组织正从技术上帮助会员国,特别是发展中地区,建立和改善统计领域的国家数据收集系统,该组织还提出并推广适应各国需要和实践的有关方法和规范。为此目的,已选择一些发展中国家开展试点。这种在试验基础上的开创性活动,在今后几年中,准备予以延续和推广。

联合国教科文组织在科学统计工作中,与其他也从事科学统计工作的国际组织的合作,受到教益。首先与经济合作发展组织(OECD)保持密切合作,该组织在有关重要工业国家的研究与试验发展的调查中,在弗拉斯卡蒂会议上(1963)制定了标准定义。在《弗拉斯卡蒂手册》⁽⁵⁾所提建议的基础上,从那时以来,经济合作发展组织一直在定期地并成功地收集研究与试验发展方面的详细数据。经济互助委员会(CMEA)和美洲国家组织(OAS)也在促进地区性科学统计工作。联合国教科文组织和联合国欧洲经济委员会(ECE)在这方面也进行合作,组成联合工作组,对科学统计的方法和国际协调等重大问题进行探讨。

科学统计与国家科学技术潜力调查

在讨论科学统计的主要特点时，有必要指明它与更广泛、更全面的科技潜力（STP）综合调查之间的密切关系。科技潜力调查为制定科学政策提供真实的数据基础。它按一个国家的安排，对其科技活动的所有资源的综合数据进行定期收集、更新和分析。这些数据性质可以是行政的、职能的、业务的、结构的或统计的；它们可能用数字表示或不能用数字表示，与一个国家的所有科学单位有关^[6]。这样的调查，通过简单的计算，为我们获得大多数当前需要的科学统计数据提供有力的帮助。但是科技潜力调查并不是在所有国家进行，即使进行了，也不一定每年都进行（主要是因为经费和时间的缘故）。所以在上述调查间隔之间的年份，还要进行纯统计查询，以便能够为每年科学政策的制定和国际间对比需要，提供那怕是最小量的信息。

在没有进行全国性科技潜力调查的国家中，科学统计资料的收集显然是必不可少的；并且事实上，它可以作为负责国家科技政策制定的政府机构逐渐开展科技潜力调查的核心。

科学统计与一般经济统计的关系

为了能用一般的经济发展状况的观点测定科学和技术活动，最好能使科学统计工作与现有的国家核算制度如国民经济核算体系（SNA）^[7]或国民经济物质平衡体系（MPS）^[8]适当地协调起来。这就是说，科学统计不仅提供与科学技术直接有关的科技信息，而且还应符合并纳入包括国民生活各个不同方面的统计总体中去。更具体地说，就是在科学统计中运用的术语、概念、定义和分类都应和其它领域（如产业活动^[9]，人力^[10]，教育^[11]。）统计方面现有标准尽可能一致，特别要与上面谈到的国民经济核