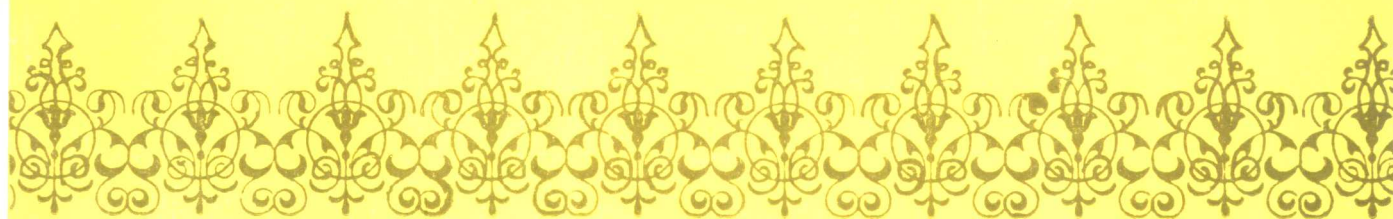


● 联合国教科文组织

科学技术统计指南

国家科委综合计划司 主编



科学技术文献出版社

联合国教科文组织

科学技术统计指南

国家科委综合计划司 主编

田清雯 译

祝友三 董丽娅 校

科学技术文献出版社

内 容 简 介

本书是联合国教科文组织统计办公室制定的关于国际科技统计指导性、规范性文件。

联合国教科文组织和经济合作与发展组织的有关规定,是目前我国科技统计工作者的主要参考文献。

同经济合作与发展组织的科技统计规定相比,本书主要考虑了工业化国家的情况,不局限于研究与发展活动,并着眼于科技服务活动,乃至广义的科技活动。

科技统计是科学地、定量地进行科技管理、科技政策研究与制定的基础性工作。本书正是为广大科技统计工作者掌握和了解科技统计概念及有关分类、提高工作能力提供帮助。

本书可供科技统计人员、科技管理人员、科技政策制定者及研究者使用。对国家和地域性发展战略、规划、政策的制定和研究有所帮助,也适合相关专业的高等院校学生和教师参考。

联合国教科文组织

科学技术统计指南

国家科委综合计划司 主编

科学文献出版社出版

(北京复兴路15号)

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 16开本 16.7万字

1990年5月第1版 1990年5月第1次印刷

印数: 1—3500册

科技新书目: 215—093

ISBN 7-5023-0990-X/Z·140

定 价: 3.50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。

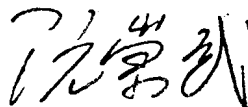
科技统计发展的动力,来自越来越多的国家对科学技术进步给国家经济和社会发展带来巨大推动的认识;科技统计的功能,正是对科技活动的规模、结构和发展趋势进行测度。

“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”系列书的目的正是为了: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



一九八九年四月

目 录

原版前言	(1)
导言	(2)
第一部分 联合国教科文组织在科技统计中使用的基本定义和分类	(5)
第一章 科学技术活动	(6)
第二章 科学与技术人员	(16)
第三章 财力资源	(24)
第四章 部门和职能分类	(29)
第二部分 科技统计资料的收集	(37)
第五章 国家统计工作的组织	(37)
第六章 科技统计数据的来源和收集方法	(39)
第七章 进行科技活动统计调查的步骤	(43)
第三部分 为统计分析准备数据	(49)
参考书目	(52)
附录 A 关于科技统计国际化的建议案	(55)
附录 B 国际教育标准分类 (ISCED)	(66)
附录 C 联合国教科文组织经济活动分类与所有经济活动国际 标准 产 业 分 类 的 比较	(70)
附录 D 鉴别 (或初始) 调查表的格式	(73)
附录 E 定期收集科技统计数据调查表的一般格式	(76)
附录 F 联合国教科文组织《科技活动统计手册》(1984年版) 与经济合作与发展 组织《弗拉斯卡蒂手册》(1980年版) 使用概念的比较	(85)
附录 G 联合国教科文组织《科技活动统计手册》(1984年版) 与经济互助委员会 系统使用概念的比较	(96)

原 版 前 言

本指南的目的

联合国教科文组织在1977年曾出版了《科学技术统计资料收集指南》〔1〕*,本书是该《指南》的修订本。在1978年11月27日召开的联合国教科文组织大会第二十次会议上,通过了关于科技统计资料收集的国际标准化建议案,本书正是根据此建议案作了适时修正(请参考附录A)。本书的另一个目的是对在《科学技术活动统计手册》(1984年)最新版本中〔2〕出现的科技统计要素进行进一步的阐明。在编撰本指南时,特别注意向有关的国家机构,特别是那些仍处于建立科技统计系统过程中的会员国提供更加详尽的介绍和切实可行的建议。

本指南是专为各个国家(主要是发展中国家)中负责科技统计数据收集、处理和分析工作的专家使用而编写的。考虑到发展中国家的特定条件,特别注意介绍一些完成这项工作的复杂性小、技术要求低和所需人员少的工作方法。

由于这个比较新的统计领域发展甚为迅速,本指南与上一本《指南》一样,在将来还会进行进一步修改和充实。在这方面,应请注意,联合国教科文组织已编写有与这个题目直接有关的一些其他方法学上的文献,如暂定的《科学技术情报与文献统计指南》(STID)〔3〕和《关于第三阶段科学技术教育与培训数据收集方法的建议》〔4〕。

本指南还对以下方面进行方法学探讨:社会科学与人文科学统计、有关的科技活动统计以及发展按目标对研究与试验发展活动费用的分类等(见参考书目(b))。所有这些文献都可以作为本指南的重要补充。

本指南的内容编排

导言 阐明科技统计的起源和目的,并对联合国教科文组织和其它国际组织在这个领域的工作做了说明。

第一部分 阐述科技统计领域国际上通用的主要概念和定义。

第二部分 讨论收集统计数据的方式和方法。

第三部分 对科技统计中进行表述和分析的方法,提出一些切实可行的建议。

另外还有五个附录:

附录A——关于科技统计国际标准化的建议案;

附录B——国际教育标准分类(ISCED);

附录C——联合国教科文组织的经济活动领域分类与所有经济活动的国际标准产业分类的比较;

附录D——初始调查表的格式;

附录E——可供合适的国家机构用于定期收集各类从事科技活动机构的科技统计数据的调查表的一般格式。

联合国教科文组织欢迎本指南的使用者提出宝贵意见和建议。有关指南的函件请寄往:
法国 巴黎 75700 斗特努瓦广场 教科文组织统计办公室 科计统计处

*方括号中的数字指参考书目中所列的文献。

导 言

科技统计^①的定义和范围

就广义而言,科技统计是统计的一个领域,是对某一国家的科学技术活动规模和结构进行的数量测量。原则上,这方面的统计工作包括四个重要阶段,即有关数据的收集、处理、分析和说明。这个领域包括的数据与投入科技活动的人力、财力和物力资源有关。

科技统计的主要组成部分是:

(1) 有关科学家、工程师、技术员和辅助人员的数量和资格以及他们在不同科技活动中配置的数据;

(2) 有关科技活动经费支出,包括资金来源和资金分配的数据。

应予注意的是,就本指南的目的来说,对科技统计的范围做了一些限制:

(1) 仅涉及国家一级基本的和总体的统计;

(2) 科技统计虽然同所有各种科技活动有关,但这里更详细讨论的是科学研究和试验发展(R & D),认为它是这些活动的核心;

(3) 只考虑对目前科技活动状况资料的收集,不考虑科学技术人员的需求和供应的预测问题,也不考虑国家科学技术支出的规划问题。

科技统计的起源和发展

回顾最近几十年的发展可以看到:越来越多的国家,不管其政治制度和社会经济特性如何,都在致力于促进科技活动的发展。世界上大多数国家对研究与试验发展、科技教育与培训,以及其它科技活动的投资都很大,并且在不断增长。科学技术领域的工作人员常常构成国家劳动力的重要部分,在一些国家合格的科技人员的数量已达到数百万,造成这种现象的诸多原因中,最明显的一个原因是政府和公众都无可非议地认为科学技术知识的先进及其实际应用是经济发展和社会进步的关键因素。科学技术政策问题与整个政府决策网络一体化已成为许多国家的特点。在一些想充分利用其科学技术潜力并使之用于促进实现国家发展目标的国家中,均已建立起负责制定和实施科技政策的国家机构。

对科技统计的需要已经显而易见,因为管理人员、计划人员及科技政策制定人员都认识到,没有完整的统计资料就不能合理地作出实施各种科技规划的决策,也无法评价这些规划的执行结果。在大多数国家(特别是发展中国家)中,要将比较有限的资源在各种科技活动以及涉及研究与试验发展活动及其它科技活动的机构之间进行分配,就需要获得完整、准确、可靠的数据,以便有关的政府官员在进行这些重要决策时有所依据。

科学技术发展同整个经济和社会发展的一体化,也需要在统一的定义和分类的基础上,对国民经济各部门的科技目标定量化。此外,经常需要将本国科学技术工作的规模和结构同其它国家进行比较,并了解投入科技活动中的资源的相对增长率。

在科技活动空前发展的五十年代早期,在技术先进国家中第一次系统地研究了科技统计

^① 科技统计的英文原文是statistics on science and technology,其简称为science statistics (译者注)。

的问题。从此,在这个人类活动的复杂分支中,对定义和概念的确定、对统计方法的研究都在国家及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量的不断增加也使科技统计的重要性大大提高。许多国家制订了每年或定期进行常规调查的制度;科技政策制定人员、计划人员以及其他官员也正努力在他们的工作中更有效地应用这些数据。

从发展中国家来看,已经着手对科学技术人力方面的资料进行不很系统的收集,这些资料大多与教育或经济发展的项目有关。最近,教科文组织召集了关于科技在发展中的应用的地区性政府专家或部长会议(如CASTALA、CASTASIA、CASTAFRICA和CASTARAB),对这些国家科学研究和试验性发展进行了专门调查。而且,在教科文组织和其它一些国际组织的帮助下,一些发展中国家已经建立起国家科技统计体系,几年来运行顺利,并提供了有用的资料。

综上所述,相对其它社会和经济活动的统计而言,科学技术统计是近期才发展起来的。然而,对科技统计的需要已日益显著,并且目前在国家和国际范围内对科技统计的作用有了普遍的重视。

教科文组织和其它国际组织在科技统计中的作用

教科文组织的科技统计工作是根据教科文组织大会通过的决议进行的,决议授权理事长负责收集、分析和公布与教科文组织在教育、科学和文化方面的计划有关的统计资料,并促进这些领域中统计资料的国际可比性和方法上的发展,以及帮助会员国建立和改进其有关的统计工作。

教科文组织已着手进行一项持续的计划,收集所有会员国的研究与试验发展中科学家、工程师和技术员的就业人数,以及在研究与试验发展方面的经费支出的汇总数据。一本包括有80个国家统计资料的全集已逐步形成,虽然其内容并不完全一致,但它对各国和国际组织的科技政策制定者不失为一本有用的参考书。这些数据每年通过标准调查表进行收集,并定期在《教科文组织统计年鉴》、《教科文组织统计概要》上发表,其中一些重要数据在《联合国统计年鉴》上发表。这些数据也为联合国教科文组织用来编制各种报告和文件,包括供教科文组织最近数年来在欧洲、拉丁美洲、亚洲、非洲和阿拉伯国家组织召开的一些关于科技政策和科技在发展中的应用的地区性政府专家或部长会议之用的研究与试验发展的统计资料。

联合国教科文组织在科技统计工作的另一个主要特点是对各会员国的科技统计人员所用的分类和定义进行不断协调。1978年11月27日,联合国教科文组织第二十届会议上通过了关于科技统计国际化的建议案。这个建议案考虑到了世界各国现有的不同社会经济制度及发展水平的巨大差别。

教科文组织向会员国、特别是发展中地区提供技术帮助,以建立和改进这些国家在该统计领域的数据收集系统,并向他们介绍由教科文组织建议的有关方法和标准,帮助他们使这些方法和标准适应本国需要和实际应用。为此,有选择地在一些发展中国家开展了一些试验性项目,这项工作最初是以试验为基础,计划在今后进一步推行和扩展。

其它一些国际组织也开展了对其成员国的科技统计工作,联合国教科文组织则通过自己的工作,与这些国际组织进行合作,从中受益。联合国教科文组织同经济合作与发展组织(OECD)保持着密切的联系,经合发组织在涉及主要工业化国家的弗拉斯卡蒂会议上(1963年)对研究和试验发展调查的定义首次进行了标准化。此后,在名为《弗拉斯卡蒂手册》(5)中所列举建议的基础上,经合发组织定期地并且成功地收集了关于研究与试验发展的详

细数据。经济互助委员会（CMEA）和美洲国家组织（OAS）也促进了地区性科技统计的发展。随着这个领域合作的进一步扩大，教科文组织与联合国欧洲经济委员会（ECE）还成立了一个联合工作组，对科技统计的方法和国际协调等主要问题进行了讨论。

科技统计和国家科学技术潜力（STP）调查

在讨论科技统计的主要特点时，需要指出，科技统计与更广泛更全面的国家科技潜力调查有着密切联系。科技潜力调查为科技政策决策提供有事实依据的数据库，它包括对有关一个国家用于科技活动的全部资源的综合数据进行定期的收集、更新和分析。这些数据可以是属于行政、职能、业务、结构或统计的性质；可以是数字的，也可以不是数字的，它们与全国的所有科学单位有关〔6〕。通过简单的计算，科技潜力调查可为获得目前所需的多种科技统计资料提供有效的手段。然而，并不是所有国家都进行科技潜力的调查，即使有的国家做了这项工作，也并非每年都进行（主要是受费用或时间的限制）。而每年制定科技政策和进行国际间比较都需要有关的资料，因此，为了能为之提供最低数量的资料，就需要在两次科技潜力调查之间的年份进行一些纯统计的调查。

在还未实施国家科技潜力调查的地区，科技统计的积累就显得必不可少。实际上，科技统计的积累可以形成一个核心，围绕着这个核心，负责制定国家科技政策的政府机构可以逐步开展科技潜力调查。

科技统计与一般经济统计的关系

为了能从经济发展形势的角度来测量科技活动，就需要将科技统计与现存的国家核算制度如国民经济核算体系（SNA）〔7〕或国民经济平衡表体系（即物质产品平衡表体系MPS〔8〕）进行适当协调。这意味着，科技统计不仅要为直接从事科学技术有关的人们提供资料，而且还应该与关于国家生活各个方面的一般统计机构保持一致，并相适应。具体来说就是科技统计中所用的概念、定义和分类要尽可能地与其它统计领域如产业活动〔9〕人力〔10〕和教育〔11〕统计所用的现有标准保持一致，特别是同上面提到的国家会计和结算制度所用的概念、定义、分类保持一致，这些概念、定义、分类用来构成协调一般经济统计的整个体系。

实际上，科技统计已经采用了一些与其他社会经济统计领域相联系的基本概念和定义。这涉及到人力、资格、职业、经费支出、资金来源、执行部门和其它一些方面。但应注意的是，目前，科技统计并没有完全满足这些方面的需要，甚至这个领域所用的某些术语和其它领域所用的含义不尽相同。这个问题以及其它关于科技统计与其它统计领域相互协调的方法问题，可部分地归因于科技统计本身的性质。联合国教科文组织和其它国际组织很重视这个问题，并正进行与这个课题有关的方法学上的研究。

第一部分

联合国教科文组织在科技统计中使用的 基本定义和分类

概 要

1. 重要的是将有关科技统计的分类阐述清楚,所用术语要使统计资料的提供者和使用者都能明白。采用清晰、简明、相互一致的定义不仅可增强数据在一个特定国家内的有效性,而且可能与其它国家同类工作进行比较。因此,为便于这种比较,将已得到广泛接受的定义尽可能地在国内工作中加以应用非常重要。

2. 如前所述,联合国教科文组织大会在1978年通过了一个关于国际的科技统计标准化的建议。希望这些建议能成为会员国中从事收集、分析和应用这类数据的个人和机构的有用工具。

3. 为了改进数据的国际可比性,教科文组织已对本指南这一部分所列概念的定义进行了阐述,并建议把它们作为一些国家数据收集工作的基础。在完善这些定义时,仔细研究了在这个领域内领先的会员国的经验,也考虑了发展中国家在获得这些统计数据时的特殊需要和资源问题。其目的就是要尽可能找到既一般又特殊的定义——一般是指可能应用于所有国家,特殊则是要在各种概念组成之间有明显的区别。由于各国在社会经济结构、统计系统的发展水平等方面参差不齐,因此,如果定义要适应某一国家的需要和特定条件,则不可避免地要进行一些修正或采取折衷办法。

第一章 科学技术活动

1. 定义与范围

为了统计的目的,可对科学技术活动(STA)下这样的定义:所有与各科学技术领域,即自然科学、工程和技术、医学、农业科学(NS)、社会科学及人文科学(SSH)中科技知识的产生、发展、传播和应用密切相关的系统的活动。

这个定义有两个主要方面。第一个方面关系到科技活动的性质,即这些活动集中于或密切相关到科技知识的产生、传播和应用。科技知识是在科技活动范围内产生、传播、收集、修正、改造、变通和应用的。第二个方面关系到所涉及的领域。

根据科学的统一性概念,上述定义对自然科学、社会科学及人文科学同样适用。关于这两大类科学的内容的说明,见第四章(第3.2节)。

统计所应包括的活动可分三大类:

- (1) 研究与试验发展;
- (2) 第三阶段科技教育与培训;
- (3) 科技服务。

还有几项其它活动,它们与科技知识的产生、传播和应用既没有密切的也没有重要的联系,或者在统计上有具体困难,因此,未予列入科技活动的测量范围。具体说来,有下述几项活动不予列入这一范围:初级和中级普通教育(相当于国际教育标准分类的第1、第2和第3级)(见附录B),和非正规行业培训(学徒、在职培训等);出版公司、广播和电视公司的日常活动;普通和专科的医疗保健服务;工业生产和物品分配及服务(包括原型试验成功之后的试生产)。

1.1. 研究与试验发展

研究与试验发展(R&D)的定义,可规定如下:为增加知识的总量(包括人类、文化和社会方面的知识),以及运用这些知识去创造新的应用而进行的系统的、创造性的工作。

从这个定义可以看到,确定研究与发展的决定因素是创造(Creativity)和创新(innovation)。

为了正确地识别这两种活动,可以列举这些活动的基本因素如下:

- (1) 创造性的因素;
- (2) 新颖性或创新的因素;
- (3) 科学方法的运用;
- (4) 新知识的产生。

只有具备上述四种因素的科学活动,才可确定为科学研究。

例如,绘画并不是科学研究,即使它需要有很大的创造性,并且产生出的作品在本质上也有新意,但它并不导致科学知识的增加,也不是采用一种科学方法。

在调查科技活动及研究与试验发展时,还应符合其它一些条件:所考察的活动必须是连续的、有组织的,也就是说是系统的、体制化的。特别要紧的是科技活动的体制化。

体制化的概念所指的是只有那些在一个机构的范围之内,由属于这一机构的、为这一机构工作的、或附属于这一机构的人员实施的活动才能予以考虑。有组织的研究(或科技活动)的概念所指的是在一机构之内,只有那些在系统的基础上,通常都是列入该机构的工作

计划的活动才能予以考虑。

这两个条件就把那些可能与个人专业范围无关的，开支也得不到任何财务补偿（如义务的工作）的，以及在一个机构内分散或零星地开展的活动排除在统计之外，但这并不是说，这些活动不属于这个国家的科技活动的概念范畴；也不是说它们不具有科技活动的价值；只是说，在目前的数据收集阶段，列入这些活动对于国际可比性没有好处。

例如，一个发明者独立开展的工作即使是有益于科学知识的增加，也符合其它三个条件，但不应列入科技统计范围，因为它不一定是连续性活动，也不是在一个组织内进行的。

毫无疑问，可能有一些系统的、连续的科学活动是由某些著名科学家个人在机构外开展的，他们的工作可能非常有益于科学的发展，甚至使科学的基本思想和概念发生革命，但是，这种现象只能算是例外，就定义而言，不属于科技统计的范围。

只要知道：对科技决策者和一般使用者来说，只有那些可能在某种程度上受政策制定影响的活动才是他们所关心的，而间断或自发的活动产生的影响则已不属于这个范围，那么，关于体制化的要求也就可以理解了。

考虑到科学知识的产生与变通、实际应用之间的区别的重要性，最好是把科学研究和试验发展区分开来对待。

1.1.1. 科学研究活动

科学研究活动的定义，可规定为：旨在增加科学知识的总量，以及将其予以实际应用的系统的、创造性的工作。

这是一个非常概括的定义，为了更加准确地表达自然科学、社会科学及人文科学的性质，这里有两个补充定义：

自然科学、工程与技术、医学和农业科学方面的科学研究活动的定义，可以规定为：旨在确定自然现象的性质和相互联系，认识自然规律，以及有助于这些关于规律、力和物质的知识的实际应用的系统的、创造性的活动。

社会科学和人文科学方面的科学研究活动的定义，可以规定为：旨在增加或改进人类、文化和社会方面的知识，包括运用这些知识解决关于社会和人类的问题的系统的、创造性的活动。

应该看到，上述两个定义具有完全相同的概念内容：旨在理解现象和旨在解决问题的科学调查（investigation）。唯一的区别在于所涉及的领域：前者是包括一切自然现象的整个范围，而后一个定义则只限于一切与人类及其社会环境有关的问题。同时，这两个补充定义也对那条含有“实际应用”这一词语的无所不包的普遍性定义作了澄清。这一词语就其普遍意义而言是可以接受的，但是它过于具有限制性，不可拘泥遵守。假如严格地照此办理，那就只有旨在应用的科学调查活动才可称之为研究，事实上，基础研究的项目并不是专门面向特定应用的，但也不应排除在统计之外（见1.1.1.1）。

经验表明在统计实践中，原来为自然科学提出的概念并非总是适合社会科学和人文科学的研究活动。有些国家认为，统计调查可以同样地包括所有部门的所有学科；另外一些国家认为，共同的程序也并非都是妥当的。

自然科学和社会科学及人文科学这两方面的科学研究，都可根据下述两种类别或类型予以分类：

- 基础或基础研究；
- 应用研究

这种进一步划分尽管受到了某些专家的批评，但仍然保留在《建议》中。人们知道在进行这两类划分时存在着主观性，也了解因此而给调查答复者在评价他们的组织开展哪一类研究时带来的困难。但是经验表明，这种分析对科技统计的使用者，具有重要意义。

应该牢记，在统计实际中，为了确定某种研究与试验发展活动及所投入的资金所属的类别而需要作出主观判断时，如果资助者和执行者意见不一致，执行者的意见应该更受重视。

1.1.1.1. 基础研究

基础（或基本）研究的定义，可以规定为：主要是为获得关于现象和可观察的事实的基本原理的新知识而进行的实验性或理论性工作。它不以任何专门或特定的应用或使用为目的。

根据上述定义，当研究的目的是为了在最广泛的意义上对现象的更充分的认识——自然科学是如此，社会科学以及人文科学也是如此——和（或）当其目的是为了发现新的科学调查领域，而不考虑其直接的应用时，即须视为基础研究。

基础研究的特点是，负责研究的科学家通常在确定研究专题以及安排自己的工作方面有着很大程度的自由。

这种活动的结果常常影响广泛的科学领域，通常具有一般的或普遍的正确性，常常具有一般的原则、理论和规律的形式，并可以交流（通过在科学刊物上发表、向同事散发、向科学大会提出的论文等）。

1.1.1.2. 应用研究

应用研究的定义，可规定为：也是为获得新知识而进行的创造性的研究。它主要针对某一特定的实际目的或目标。

可以使人确定应用研究的决定性特点是它们具有的专门的应用。因此，如果获得新知识的过程具有一个特定的应用目的，它就是应用研究；正如没有一个特定的应用目标的研究，便被视为基础研究一样。

应用研究是为了发展基础研究的成果，以便实现实际应用，或者是为了决定新的方法或途径，以便达到某种专门的和预定的实际目标。

因此，一般可以这样说，所谓应用研究，就是将理论发展成为实际运用的形式。应用研究的结果一般只影响科学技术的有限范围，并具有专门的性质，因为它们都针对具体的领域、问题或情况。

1.1.2. 试验发展

试验发展的定义，可以规定为：利用从研究和（或）实际经验获得的现有知识，为生产新的材料、产品和装置，建立新的工艺、系统和服务，以及对已生产和建立的上述各项进行实质性的改进，而进行的系统性工作。

在理论和实践上，试验发展的概念适用于自然科学、工程与技术、医学和农业科学，也适用于社会科学，但是，对人文科学来说，它是没有意义的。

区分试验发展与研究（基础或应用）的主要标准如下：基础研究和应用研究主要是扩大科学技术知识，而试验发展则是为了开辟新的应用（如新材料或新技术）。

一般说来，引进技术的适应性改进活动、对现有的技术作实质性的改进活动，在这里都应明确其为试验发展工作。这种活动在发展中国家中是相当重要的。在改进引进技术的过程中，甚至可能需要开展某些应用研究，有两个具有代表性的例子可以说明这种类型的试验发展工作：发展有效的工艺从而利用低品位矿石或降低矿石的开采品位，以便使用已勘探的铁矿资源；改造现有的从发达国家引进的纺织工艺和设备，以适应当地种植的纤维。

在社会科学领域活动中，经常被视为在某些方面与自然科学的试验发展的概念相符合的是社会经济的计划领域的活动（如编制旨在解决社会经济问题的计划）以及教育领域的活动（如发展教学机器或视听教具）。这些活动有时也可以被视为应用研究中的较为实际的最后一阶段，它验证基础研究和（或）应用研究中前一阶段的成果；而在找不出什么创新成分的情况下，也可视为仅仅是（基础和应用）研究成果的应用。在后一种情况下，不应把这些活动列入研究与试验发展统计。

最后，关于防务的研究与试验发展问题，习惯的做法是一直把用于军事目的和防务的研究与试验发展活动列入研究与试验发展统计（见第四章，第四节）。

举例说明自然科学的基础研究、应用研究和试验发展三种概念如下：

基础研究	应用研究	试验发展
1. 研究微分方程数值解。	研究用于说明波动（如说明无线电波传送的强度和速度）的微分方程数值解。	为说明波动的微分方程数值解开发计算机程序。
2. 研究气流中的压强条件和固体颗粒的浮力。	研究流动气体中的压强条件和固体颗粒的浮力，以取得制造火箭和飞机所需要的气体动力学数据。	研制飞机样机的机身（外壳）。
3. 研究地热场和地热过程的地质背景，以获得地热起源的基本知识。	研究地热源，以了解利用天然蒸汽和热水资源的可能性。	发展利用地热蒸汽或热水的工艺，以生产电力，用于取暖或作为提取矿物质的来源。
4. 研究微生物抗辐射性的生物化学和生物物理的机理。	就热和辐射的联合过程对酵母生存的影响进行微生物学研究，以获得制定一种储存水果汁所需要的方法的资料。	发展利用伽马射线储存水果汁的工艺。
5. 研究乳糖酶消化分解乳糖的过程。	研究成人不能耐受乳糖的普遍现象，为发展一种确定这种不耐受性的试验方法取得所需要的资料。	为确定乳糖的不耐受性（在乳糖吸收之后测量血糖）而发展一种试验方法。
6. 研究活的有机体区分自身的细胞和外来细胞（基因、抗基因和生物个体标志）的机理。	对导致排斥异体组织的免疫学机理进行研究，以便找到一种在器官移植时抑制这种机理的方法。	发展一种用药物抑制这种排斥机理的技术，从而使移植得以存活，或使器官移植成为可能。
7. 研究心理因素对疾病的影响。	研究引起胃溃疡的心理因素（过度紧张等），以便取得发展有效的治疗方法所需要的资料。	发展一种治疗由心理因素引起的胃溃疡的新方法。

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|---|
| 8. 研究从马铃薯组织培养中获得的同功酶的等电位样式。 | 研究在各种培养基中马铃薯组织的培养。 | 发展一种通过组织培养生产无病毒马铃薯的技术。 |
| 9. 研究植物的蛋白生物合成与光合率的关系。 | 研究谷物抗病力的遗传特性,以便获得培育更能抗病的谷物新品种所需资料。 | 培育更能抗病的谷物新品种。 |
| 10. 研究树种之间杂交的内在障碍。 | 研究利用溶剂和蒙导花粉消除内在障碍,使杨树之间实现异种杂交的可能性。 | 发展一种消除不同杨树树种杂交的内在障碍的技术,以产生更具特点的、用于种植的无性系植物。 |
| 11. 研究空气中的污染物的化学变化。 | 为确定和测量空气中的二氧化硫进行分析方法的研究。 | 发展物理化学技术,以减少燃烧过程中(如供热工厂)二氧化硫的分散。 |

举例说明社会科学的基础研究、应用研究和试验发展三种概念及人文科学的基础研究和应用研究二种概念如下:

- | 基础研究 | 应用研究 | 试验发展 |
|--|---|----------------------------|
| 1. 研究经济条件与社会发展之间的因果关系。 | 研究农业工人从农业地区流入城市的经济与社会原因,目的是制订一项计划,制止这种现象的发展,以便支持农业、防止工业地区的社会冲突。 | 制订和试验一项防止农村人口移居大城市的财政支助计划。 |
| 2. 研究一个社会的社会结构和社会职业的流动性,如与社会的职业阶层或社会的阶级有关的社会结构和变化。 | 利用所取得的资料,构造一种模型,以展示最近的社会流动趋势会给将来造成的后果。 | 制订和试验一项促进某些社会或种族集团向上流动的计划。 |
| 3. 研究家庭在过去和现在的各种不同文明中的作用。 | 研究当前家庭在一个特定国家或一个特定地区的作用和地位,以便制订相应的社会措施。 | 制订和试验一项维持低收入工作集团家庭结构的补助计划。 |
| 4. 研究成人和儿童的识字过程。 | 研究识字过程,以发展一套儿童和成人的识字教学的新方法为目的。 | 在移民儿童中发展和试验一项特别识 |

程,如调查人的视觉系统如何从文字、图画和图象等符号获得信息。

5. 研究影响国民经济发展的国际因素。研究某一时期内决定一国经济发展的具体的国际因素,以便构造一个调整政府外贸政策的实施模型。
6. 研究某一特殊语言(或几种相互比较的语言)的特定方面,如句法、语义、语音、音位、地区性或社会性变化。研究一种语言的各个方面,以便发明一套教授这种语言,或将这种语言译成其它语言,或者将其它语言译成此种语言的新方法。
7. 研究一种语言的历史发展。
8. 研究各种资料来源(手稿、文件、遗址、艺术品、建筑等),以便更好地了解历史现象(如一个国家的政治、社会和文化发展,一个人的传记等)。

1.1.3. 区分研究与试验发展活动和非研究与试验发展活动

上述第1.1节提出了体现研究与试验发展活动特点的各种因素。这些因素的有无决定着研究与试验发展活动和非研究与试验发展活动的区分。

在统计实践中,往往不容易把握研究与试验发展和科学技术服务之间的分界线;也不容易把握研究与试验发展和工业生产、物资和服务的分配之间的分界线。这主要是因为这些活动之间有时存在着体制、业务、组织、人事及其它方面的密切联系。

在确认一种科技活动,并因此而确认一种研究与试验发展活动时,应该牢记,不仅要考虑此活动的性质或特点,而且须考虑开展这项活动的直接目的或具体理由。

在有几种科技活动合在一起以达到预定的科学目标的情况下,这一点是具有实际意义的。例如,一项研究与试验发展活动的计划可能需要开展大量的日常活动,如关于自然现象的简单数据收集。

一般来说,在统计实践中,一项科技活动应该包括所有那些完全是或主要是为这项活动而开展的辅助性日常例行活动。这就是说,一项内容明确的活动也可以根据情况而属于不同的类别,如翻译一部古代手稿,这本身势必被视为一种科学情报活动。如果它是在第三阶段

教育的过程中执行的，而又不是为了产生新的科学知识，就可列入“教育与培训”类；如果是在研究项目内完成的，就可列入“研究”类。

上述原则对于研究与试验发展来说尤为重要。当然，考虑到科技活动中研究与试验发展的性质及所受到的重视，应该尽可能地将教育方面或其它科技活动领域中的研究与试验发展课题分离出来，并计入研究与试验发展。

为说明须首先考虑的是活动的目的或目标以及活动所属的系统范围（研究与试验发展或非研究与试验发展，而不是活动的技术性质），现列举两例如下：

（1）脑失调病患者的定期脑电照相检查同作心电图一样，都是标准检查，应被视为一般性或专门性医疗保健服务，而不是研究与试验发展。但是，如果为了确定作为对心理活动的反应的脑电活动的变化，而在心理学研究项目内进行一系列脑电照相检查（其技术性质完全同于上述标准检查），那就应将这些检查列入研究与试验发展的范围。同样，为确定和分析一种新药的效果及可能的副作用而进行的一系列专门安排的脑电照相检查（其技术性质与上面所说的标准检查完全一样），也应该作为研究与试验发展。

（2）由各种类型的统计机构进行的定期统计调查，应属“收集有关人、社会、经济及文化现象的资料”类（见本章1.3(6)）。但是，如果为了研究，即在研究项目内为收集这个特定项目特殊需要的数据而专门开展一次同其它定期统计调查一样的、采用已有的技术统计调查，那么，这项调查必须列入研究与试验发展。同样，如果是与“收集有关人、社会、经济及文化现象的资料”有关，开展一项专门活动，以便改进数据收集技术和（或）制订数据验证方法，那么，这种活动应列为研究与试验发展。

总之，实际上根据科学研究的定义，社会科学范围内旨在提出或者改进用于数据收集和分析的方法的概念、工具和程序（调查表和采访技术、抽样设计、模型等）的那些活动，均应视为科学研究。

1.1.3.1. 研究与试验发展及其成果的应用

对研究与试验发展和它的成果的纯粹应用应该十分小心地加以区分。

在实践中这种区分往往会成为一个难题。不应忘记，研究与试验发展通过提供通用的原则为应用铺平道路，甚至根据基础研究和应用研究的成果而设计新的应用。但是，将研究与试验发展的结果真正转入运行，则不是研究与试验发展，而是应用。以一种多少带有重复性的方式或常规的方式把已知的技术用于实践的研究，而不是为了产生新的科技知识或找出新的应用方法，不能被视为研究与试验发展。但是，如果将已知科学方法或技术用于需作基本的改进和调整的其它科学领域或学科，那么，这种活动应视为研究与试验发展。

1.1.3.2. 研究与试验发展和“研究”

在研究与试验发展和“研究”之间确立分界线的问题，对社会科学和人文科学来说尤为重要。

可以指出，大多数“研究”都是属于后面所要论述的“科学技术服务”的第(8)条（即为了提供咨询的日常例行工作），因此，不属于研究与试验发展。

一般来说，特别是社会科学领域中，“研究”的目的是为政府（中央、地区、地方）或工业或贸易的决策人作决定准备条件。这种研究一般都只运用现成的方法，但有时在制定实际工作的模型时需要对现有的方法有所改动，或者也要通过大量的研究发展新的方法。从理论上说，这种改造或发展应属于研究与试验发展的统计范围，但是人们必须了解，对某项“研究”中有哪些部分属于研究与试验发展（如果有的话）的范围作出判断是有困难的。在