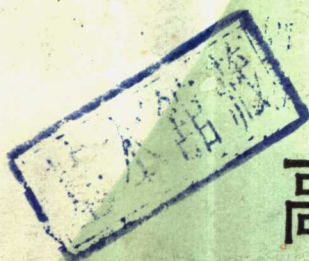


- 873971

II
791
63402



高等学校 科学技术统计手册



国家教育委员会科技司编

武汉大学出版社出版



高等学校 科学技术统计手册

国家教育委员会科技司 编

武汉大学出版社

1987年·武汉

高等学校科学技术统计手册

国家教育委员会科技司编

*

武汉大学出版社出版发行

(武昌 珞珈山)

武汉七二一八工厂(计算机编辑排版)

武汉大学出版社印刷总厂印装

*

787×960毫米 1/32 5印张 93千字

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

印数: 1—15000

ISBN 7—307—00171—3/Z·3

书号: 17279·12 定价: 1.20元

前 言

由于科学技术对经济发展的巨大推动作用,许多国家都把发展科学技术作为提高生产水平、增强竞争能力、形成强大经济的重要国策。各个国家的国情、国力不同,但都在尽力提高投入在科技活动中的人力、物力、财力强度。因此,科技活动的状况、产生的效果、发挥的作用等,理所当然地受到了人们的关注。

科学技术统计是随着科学技术的发展,地位、作用的提高,逐步从社会、经济统计中分离出来,成为一个独立的分支,并正在向国际化推进。1963年,经济合作与发展组织(OECD)在意大利弗拉斯卡蒂召开成员国专家会议,通过了《关于研究与发展的调查标准的建议》,以定期测定西方发达国家研究与发展人力和经费的数据。以后,欧洲共同体,斯堪的纳维亚应用研究理事会(NORDFORSK)、经济互助委员会(CMEA)、美洲国家组织(OAS)等相继建立了区域性的科技统计工作,对各国的科技统计进行协调,在国际间进行比较分析。1987年11月27日联合国教科文组织(UNESCO)第20届成员国大会通过了《关于科技统计国际标准化建议案》,对科技统计中若干术语的定义、分类标准、统计规范等都作出了规定。对推动世界各国的科技统计工作起了积极作用。

为了适应我国四化建设的需要,国务院发出了《关于加强统计工作的决定》,全国人民代表大会通过、颁布了《统计法》。从1981年起,国家科委建立了科技统计年报制度。

1985 年对全国科学技术状况组织了普查,使我国科技统计工作在制度化、科学化、规范化方面有了较大发展。

长期以来,我国高等学校没有建立起全国、系统的科技统计工作。同其他方面比较,不仅比其他科技系统薄弱,也比高等学校的教育统计薄弱,与高校科技活动迅速发展的形势很不适应。1985 年,国家教育委员会根据国务院科技领导小组的统一部署,对全国高等学校理、工、农、医学科的科技活动进行了普查。这次普查,第一次采集了反映全国高校科技活动的数据,也为进一步制定高等学校科技统计指标体系,建立科技统计的实施系统积累了经验。今后的任务是逐步完善科技统计指标体系,提高统计队伍素质,促进统计工作制度化、科学化、规范化以及统计手段现代化,加强统计分析,提高统计工作质量。

本手册是根据基层执行年报制度,采集年报数据的需要编写的,统计人员在实际工作中遇到的问题可以从中查找解答。手册也对统计工作中遇到的若干术语、定义、分类等作出了规定,统计人员可以根据这些规定进一步理解有关统计指标的涵义、统计口径,能够对各种复杂、纷繁的现象自行作出判断。本手册由李仁和、江玉仙、尹良明、李增文编写,中国科学院大连化学物理研究所宋化民和武汉钢铁学院郭新有参加了定稿讨论并提出了宝贵意见。在此,谨向上述同志及参加过本手册讨论的部份高校、省市教委、高教(教育)厅(局)的有关同志表示感谢。由于我们水平有限,经验不足,缺点、错误在所难免,恳望得到各方面的批评和指正。

目 录

前 言	(1)
第一章 概 论	
§ 1.1 科技统计的涵义、任务和特点	(1)
§ 1.2 科技活动的定义和分类	(5)
§ 1.3 科学研究与试验发展活动分类	(10)
第二章 高等学校科技统计	
指标体系	
§ 2.1 统计指标和统计指标体系	(17)
§ 2.2 设计高校科技统计指标体系的	
基本思想	(18)
§ 2.3 高校科技统计的指标体系	(18)
第三章 科技活动人力统计	
§ 3.1 科技活动人力统计的范围	(20)
§ 3.2 科技活动人力分类	(22)
§ 3.3 科技活动人力数据搜集方法	(25)
第四章 研究与发展投入量统计	
§ 4.1 研究与发展人力统计	(26)
§ 4.2 研究与发展经费统计	(31)
第五章 研究与发展活动过程统计	
§ 5.1 研究与发展计划课题统计	(36)
§ 5.2 研究与发展机构统计	(41)
§ 5.3 学术交流统计	(43)

第六章 研究与发展产出统计

§ 6.1 研究与发展成果统计..... (46)

§ 6.2 研究与发展作用统计..... (49)

第七章 统计数据的搜集、汇总和报送

§ 7.1 数据搜集的方法——调查表..... (57)

§ 7.2 审核和汇总..... (59)

§ 7.3 统计报表的填写和报送..... (64)

附 录:

(一)高等学校编码表..... (66)

(二)学科分类目录代码表..... (108)

第一章 概 论

本章重点介绍科技统计的有关基础知识。这些知识是学习、理解其他章节内容的基础,也会对统计人员自行判断和处理统计工作中的实际问题有所帮助。

§ 1.1 科技统计的涵义、任务和特点

一、科技统计的涵义

“统计”一词在不同场合往往有不同的涵义。如果不加特殊说明,统计是统计工作、统计资料、统计学的泛称。统计工作,即统计实践,是指用科学的方法搜集、整理、分析反映社会现象数字资料工作的全过程。其基本任务是为国家和各级领导机关了解情况,制定政策、计划、规划,指导工作提供依据。统计资料是统计工作的“产品”或成果,包括统计工作直接形成的资料和与之相关资料。统计学是在统计实践基础上形成的统计理论、原则、方法等的概括,它来源与实践,高于实践,反过来又指导实践,是在统计工作发展到一定阶段的产物。科技统计是统计学的分支学科,科技统计工作是科技活动的重要组成部分,是科技管理的基础性工作。科技统计资料也同其他统计资料一样,对党和国家制定发展战略、政策、规划、计划,指导工作等起着重要作用。

二、科技统计的任务

科技统计的任务是用科学的方法对科技活动的现象进

行系统的调查研究,以取得数量上的、具体的、总体的认识。

为了改造世界,必须认识世界。为了全面了解、正确认识纷繁复杂的社会现象,必须采用科学的调查方法。科技统计中常用的调查方法有全面调查(如普查,报告制度)、抽样调查以及重点调查和典型调查等。数量上的、具体的、总体的认识比较集中地体现了统计认识的特点。所谓数量上的认识是指在质和量的辩证统一中研究科技活动的数量表现(如数量多少,数量关系,量变、质变的关系等)。因为事物的质和量是密切联系的,认识事物的数量,是认识其质量的前提和基础。没有数量也就没有质量。正如列宁在《现代农业的资本主义制度》一文中所指出的,统计是“社会认识的最有力的武器之一”。以往,由于对事物的数量研究不够,把握不住数量界线,造成了许多决策失误,教训是极其深刻的。具体的认识统计工作中研究的数量是调查对象在具体时间、地点、条件下的数量表现,这些数量是与具体的调查对象密切联系的。离开具体对象的数量在统计学上是没有意义的。在统计工作中虽然要运用数学方法,遵循数学运算法则,但统计上的数量不是象数学上那种从实际中抽象化了的数量和数量关系。总体的认识是指统计学上的认识,是对大量社会现象、大量调查单位进行调查形成的总体认识。这种认识模糊了个别现象、个别单位的偶然性,可以从总体上把握住事物的基本方面、基本趋势。显然,统计学中的总体认识并不排除对个别突出现象、突出单位进行调查剖析。因为这种剖析可以在一般现象中发现新的事物,展示事物的发展趋向,也可以更深刻地认识现象出现、存在的原因。但统计学上对个别现象的研究是为了深化对总体的认识,仍然具有总体认识的特点。在缺乏总体认识、对全局缺乏总体估量的情况下,运用个别事例很容易把人们的认识引向歧途,导致错误决策。

科技统计的基本任务大体可归纳为下面三个方面:

(一)系统地积累数据,开展统计分析,揭示科技活动的发展变化规律;

(二)为国家和各级领导机关制定、检验、调整方针政策、规划、计划提供依据;

(三)促进科技管理工作科学化。

三、科技统计的特点

科技统计研究的对象是科技活动,由于科技活动的特殊性决定了科技统计的一系列特点。正是这些特点,才使得科技统计成为统计学的一个分支学科。同工业、农业、财贸、文教、卫生等领域的统计比较,科技统计的特点可归纳为以下几个方面:

(一)统计总体的无限性

客观存在的具有相同性质的多个单位组成的集体当被作为统计研究对象时,这样的集体就叫作统计总体。由于科技活动与经济、教育、文化、卫生等活动有着密切的联系,甚至是同其他活动结合进行的,甚至往往是很难区分,这就给统计总体单位的确定带来很大困难。例如全国研究与发展活动投入的人员数和经费数是描述研究与发展活动的重要指标。而要测量这些指标,不仅要对独立研究与发展机构的人员、经费进行测量,还必须对教育、文化、卫生以及各经济部门的研究与发展人员、经费进行测量。而在这些单位,特别是后者划定统计范围,往往是十分困难的。然而不进行测量就很难取得完整的认识。因此科技统计中经常采用抓住主体部分,或者用抽样调查的方法进行测量,取得的认识往往具有渐近的性质。

(二)统计分组的模糊性

为了揭示统计总体内部的结构特征,在统计工作中经常采用分组的方法。在科技统计中,要对总体按某些特征分组往往是极其困难的。例如研究与发展活动同科技服务,在高等学校研究与发展活动同科技教育与培训,在研究

与发展活动中基础研究、应用研究、试验发展活动等分组上,都不存在明确可分的界限。分组边界的模糊性给统计工作带来了很大困难。即使给出了明确的定义、统计口径和案例,对许多实际现象还需要统计人员进行判断。这时,统计人员的意志往往影响统计结果的客观性。

(三)统计对象的随机性

科学研究是一种探索性很强的活动,有时是按人们的预期目标进行发展,而在更多的情况下是难以预料。有时在预定的方向上受到挫折,而在未预见方向上发现了新的现象,取得重大突破。这种随机性对科技统计工作,特别是计划完成情况的衡量带来很大困难,甚至使原计划失去对比价值,不得不由统计人员权衡各种因素进行判断。

(四)统计内容的隐匿性

研究与发展活动的产出,有的表现为知识形态,如新现象、新概念、新观念、新规律等。这种形态成果的作用往往要滞后研究工作若干年才能表现出来;有的是技术型成果,这种成果的作用,还必须经过一个物化过程,同样要滞后研究与发展工作一个时期才能表现出来。这种隐匿性给研究与发展工作的产出效果、产出/投入的评价带来很大困难。也比工业、农业、财贸等的统计复杂得多。

科技统计的复杂性要求从事科技统计工作的人员必须具有更高的素质和水准,否则是难以胜任和做好工作的。目前,高等学校从事科技统计的人员有两种情况:一是比较熟悉统计工作,但不熟悉科技活动特点、规律;一是具有较高文化水准、熟悉科技知识,但不熟悉统计工作。需要促进两者结合,根据需要补缺,提高统计队伍素质。

§ 1.2 科技活动的定义和分类

目前我国对科学技术活动还没有制订出统一的定义和分类规范。为适应统计工作的需要,本节主要参照联合国教育科学及文化组织大会于1987年10月27日在巴黎通过的《关于科技统计国际标准化建议案》中有关内容,对科技活动的定义与分类提出一些规定。

一、定义:为了统计的目的,科技活动(STA)可定义为:与各科学技术领域,即自然科学、工程与技术、医学、农业科学、社会科学及人文科学中科技知识的产生、发展、传播和应用密切相关的全部有计划的活动。

这个定义包括了三方面的内容:第一,强调科技活动的性质,即这些活动集中于或密切关系到科技知识的产生、传播和应用;第二,指出了科技活动所涉及的领域,即这些活动是在自然科学、工程与技术、医学、农业科学、社会及人文科学领域发生的;第三,强调科技活动必须是有计划的活动,即从事这些活动的人员必须是这一机构中的固定编制以及非固定编制,但在该机构中领取报酬的人员,而且这些活动的内容是属于这个机构工作计划中的一部分。对于一项活动,如果不具备上述性质,就不应列入科技活动的统计范围。

二、分类:根据科技活动的内容、目的和性质的不同,科技活动可分为三大类:

- (1) 科学研究与试验发展(即 R&D);
- (2) 科技教育与培训(STET);
- (3) 科技服务。(STS)

1. 科学研究与试验发展

所谓科学研究与试验发展是指为了增进知识,包括关于人类、文化和社会的知识,以及利用这些知识去发明新的

应用而进行的系统的创造性工作。

科学研究与试验发展是科技活动的核心部分，确定科学研究与试验发展的决定因素是创造性和新颖性。

根据活动的目的和特征，在科技统计中，科学研究与试验发展分为科学研究（即 R）和试验发展（即 D）两大类。而科学研究又细分为基础研究和应用研究两类。关于科学研究和试验发展的分类将在本章第三节中讨论。

2. 科技教育与培训：指大学专科阶段和可获得大学及其以上学位的高等教育和培训，以及为具有科学家和工程师身份的人员提高业务知识进行的教育与培训。

科技教育与培训是和研究与发展相关的一类科技活动，从事这一类教育不仅向学生提供高等程度的教学，而且还开展科学研究和其他科学技术活动，还常常传授和传播科学研究和试验发展的成果。

科技教育与培训，不包括中专及中专以下的教育以及学徒工、在职工人的一般培训。

3. 科技服务：其定义规定为任何与科学研究和试验发展有关的、有利于科技知识的产生、传播和应用的活动。

科技服务的特点是跟科学研究与试验发展^①有着直接的或间接的联系，与科学研究和试验发展不同之处在于它们都不具有创新的性质。

科技服务可分类如下：

(1) 科技情报和文献服务：

I 由图书馆、科技情报室、科技档案室、数据库等提供的科技服务；

II 由科学或技术博物馆、动、植物园提供的科技服务；

III 有关科技书籍和期刊的翻译和编辑的系统性工作。

① 试验发展：国内有的也称技术开发。

(2) 常用数据资料的收集:

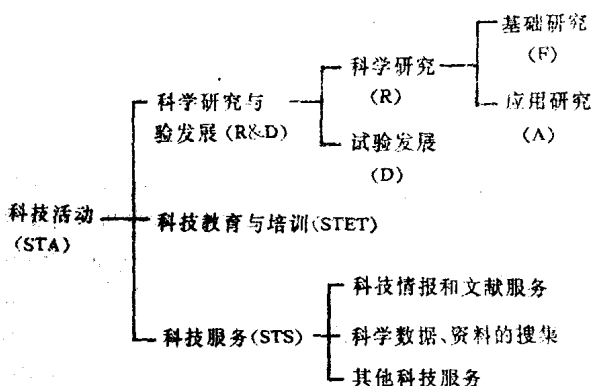
I 地形、地质和水文考察;天文、气象和地震的日常观察。土壤、大气和水的日常化验;放射性级别的日常检查和监测;

II 石油、矿藏资源的勘探;

III 人类、社会、经济、文化现象的资料收集和统计。

(3) 其他科技服务:指上述以外的科技服务,例如检验和标准化工作,科技成果推广,科技咨询工作,专利和许可证贸易工作以及特殊的医疗和临床工作等。

综上所述,科技活动的分类可用下图表示。



(三) 研究与发展活动和非研究与发展活动的区分

根据科学研究与试验发展的定义,科学研究与试验发展具有以下基本因素:

- (1) 创造性的因素;
- (2) 创新性或革新的因素;
- (3) 科学方法的运用;
- (4) 新知识的产生或运用。

对于一项活动,只有同时具备上述四种因素,才能确定

为科学研究与发展活动。对于不具备上述因素的活动，不应列入研究与发展的统计范围。

上述原则并不是指各种某项具体的科技工作。在研究与发展工作中，常常需要进行大量的辅助性工作，虽不具备上述因素，但是，这些工作的目的是为研究与发展活动服务的，与研究与发展有着密切联系，甚至就是研究与发展的重要组成部分，应当列入研究与发展的统计范围。当我们确定某种具体的科技活动是否属于研究与发展的范围时，不仅要考虑这种活动的性质、特点（即是否具有上述因素），而且要考虑开展这项活动的直接目的或具体理由。下面举例予以说明：

(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，应被视为一般性医疗保健服务，不是研究与发展。但是，如果为了确定作为对心里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的一系列脑电照相检查（其技术性质完全同于上述标准检查），那就应列入研究与发展的范围。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脑电照相检查（其技术性质完全同于上述标准检查），也应该作为研究与发展。

(2) 例行记录青藏高原地区的气温和气压不是研究与发展，而是一般的资料搜集工作。但是如果为了研究青藏高原气候形成和变化的规律，而在该研究项目计划之内进行的一系列气温、气压记录，则应列入研究与发展。

在下列情况下应特别注意区分研究与发展和非研究与发展活动的界限。

1. 研究与发展成果推广应用之间的界限

所谓成果推广应用是指，在所有需要知道或希望知道这种成果的许多组织中传播或应用该成果的活动。包括推广示范、适用性试验、技术培训、技术经济可行性分析等等。由于这些活动的主要目的不是为了对已有技术进行实质性

的改进,而是以一种多少带有重复性的方式应用已知的技术,因此不属于研究与发展活动。但是,如果将已有的成果进行本质上的改进,使之应用范围扩大,这种活动一般应属于研究与发展。如:把应用汽车行业的数控技术进行基本改造,使之能用于纺织工业、服装工业等,把宇航医学和健康保护的技术应用到一般医学上的研究工作等等,可列入研究与发展统计范围。

2. 试验发展和工业生产之间的界限

科学研究与试验发展测量误差的最大来源是难以确定试验发展和后续的技术服务或生产活动的界限。虽然试验发展的费用常常比研究本身的费用高出许多倍,但是通常的生产费用更高。因此若不能精确划分上述界限将会给统计引起很大的误差。在此,我们引用美国基金会(NSF)所制定的下述规则予以判断,其规则是:如果主要的目标是对产品或过程做进一步的技术改进,那么这种工作就属于研究与发展范围;如果产品生产过程和处理方法实质上已经确定,作出了生产决定,主要目标是去开发市场,做生产前的准备,力求使生产过程或控制系统顺利工作,那么这种工作就不再是研究与发展。

应用上述规则,可以区分下述边缘情况:

(1)原型:原型是具有一种新产品的特点的基本特点的原始模型(如样品、样机等)。原型的设计、制造和试验必然属于研究与发展。经过试验之后,一般都要对原型进行修改和改进。最后的试验顺利完成后,作出了投产决定,试验发展活动即告结束。原型复制显然不属研究与发展。

(2)中间试验:中间试验的目的是为了获得新的技术参数,从技术上进一步改进产品或生产过程,因此中间试验应列为研究与发展。中间试验工作一经结束,其后的活动则不列为研究与发展范围。

(3)试生产:由于试生产的直接目的不再是对已有的成

果作技术上的改进,而是为了使生产顺利地进行,因此不属于研究与发展。

(4) 设计和绘图:研究与发展常常与设计和制图有关,对于为中试工厂和样机服务的设计和制图应包括在研究与发展中。但为商业性产品进行的设计和制图就不能算在研究与发展中。

3. 研究与发展和教育与培训之间的界限

在高等学校,科学研究和教育与培训常常是紧密联系的。如研究生的培养,一般都是结合科研工作进行的。但是在研究生进行必修课的学习阶段中,主要是传授现有的知识,指导教师的工作属于教育与培训活动。而教师指导硕士学位论文的工作则必须结合科研进行,可计入研究与发展活动。博士生培养的整个过程,都与科学研究紧密相关,指导教师的工作应计入研究与发展活动。教师指导大学本科毕业论文、毕业设计的工作,一般不计入研究与发展活动。

§ 1.3 科学研究与试验发展活动分类

根据科学研究与试验发展活动的目的和特征,研究与发展活动分为基础研究、应用研究和试验发展三类。现详细介绍如下:

1、基础研究:主要是为了获得有关各种现象的和能够观察到的事实的基本原理的新知识,不以任何专门或具体的应用和使用为目的,而进行的实验性和理论性工作。

这一定义也适用于人文科学和社会科学。

基础研究不是以哪个具体的、实际的或特殊的问题为研究对象,而是为了探索自然界的普遍本质和基本规律。当一项研究是为了获得对自然界更充分的了解,即要探索它的本质、特征、结构、运动规律,或要获得所探索领域内的