



科技统计与科技指标

(讲义)

中国科学技术指标研究会

2004年11月

目 录

第一章 科学技术统计发展概况	1
第一节 科技统计发展简史.....	1
第二节 国外科技统计发展概况.....	4
第三节 我国科技统计发展概况.....	11
第二章 科学技术统计的基本概念	14
第一节 科学技术统计.....	14
第二节 科技统计指标和科技统计指标体系.....	16
第三章 科学技术活动及其分类	19
第一节 研究与试验发展及其分类.....	19
第二节 研究与试验发展成果应用.....	27
第三节 科学技术教育与培训.....	29
第四节 技术推广与科技服务.....	30
第五节 R&D 统计中应当注意的几个问题.....	32
第四章 科技活动人员及其分类	34
第一节 科技活动人员及研究与发展人员.....	34
第二节 科技活动人员的基本分类.....	35
第三节 科技活动人员的计量.....	37
第四节 科学技术人力资源.....	38
第五章 科技经费指标及其分类	39
第一节 科技经费与 R&D 经费.....	39
第二节 科技经费与 R&D 经费的分类.....	40
第三节 R&D 经费统计中应当注意的几个问题.....	43
第四节 R&D 经费核算方法.....	44
第六章 科技论文	47
第一节 科技论文的统计源.....	47
第二节 科技论文的条件、范围和分类.....	50
第七章 专利	51
第一节 专利概念和分类.....	51
第二节 专利的主要指标.....	53
第八章 科技成果及科技成果奖励	56
第一节 科技成果的定义和分类.....	56
第二节 科技成果奖励.....	58
第九章 高技术产业	60
第一节 高技术产业的界定.....	60
第二节 高技术产业的分类.....	63
第十章 高技术产品	69
第一节 高技术产品的界定.....	69
第二节 中国高新技术产品出口目录.....	70
第三节 中国高新技术产品目录.....	71

第一章 科学技术统计发展概况

第二次世界大战结束后,科学研究在基础研究领域中所取得的一系列重大研究成果引发了一场席卷全球、旷日持久的新技术革命。科学发现与技术创新日益成为保持经济增长、促进社会发展的最富活力的重要因素。与此同时,世界很多国家间,特别是苏、美两个超级大国间在政治、经济领域,尤其是在军事领域的竞争,日趋激烈。发展科学技术则成为各国增强综合国力、提高国际竞争能力的重要战略手段。于是科技活动逐渐演化成资金密集、人才众多、规模庞大、领域广阔的重要实践活动。为了对本国浩繁复杂的科技活动实施更为有效的管理,为了使本国的科技活动能更有效地服务于国家的总体发展战略,必须制定相应的科技政策。而政策制定和政策分析必须依据于对产业界、政府以及国家整体的科技活动,特别是研究与发展(R&D)活动的测度。于是科技统计便从20世纪40~50年代首先在美国、苏联,尔后在日本、英国、法国、加拿大等国,继而在世界多数国家中开展起来。

第一节 科技统计发展简史

一、科技统计的回顾

早期工业化国家对科技活动的统计与对科技统计理论的研究已有相当长的历史。对科技活动中的“研究与发展(R&D)”活动的定义及其测度方法的理论也起始于20世纪40年代或更早,直到20世纪50年代初,由于科学与技术活动受到更多国家更为广泛关注,科技统计才逐渐从许多国家的社会经济统计中分离出来,并逐步成为制定与评价国家科技政策的重要支撑。这其中,美国国家科学基金会(NSF)对现代科技统计,特别是现代R&D统计,作出了开创性的贡献。

1961年,包括欧美主要发达国家在内的经济合作与发展组织(OECD)正式成立。OECD在有关成员国已有工作的基础上,把对R&D的定义及其测度作为科技政策研究的重点,并大力推进。1963年6月,来自OECD各成员国的R&D统计专家在意大利出产白葡萄酒的弗拉斯卡蒂镇(FRASCATI)举行会议,就R&D统计指标的定义和测度方法进行深入的研究和广泛交流,并最后通过了《研究与发展(R&D)调查的推荐标准与规范》,即现在人们所熟知的《研究与发展调查手册》的第一个正式文本。从此,OECD各成员国便在该手册建议的方法的指导下,定期收集有关R&D投入的详细数据。此后多年内,又经过4次修改,1993年出版了该手册的第5版。

联合国教科文组织(UNESCO)于1965年起组织对科学技术活动、特别是R&D数据的系统收集、分析、发表及标准化工作;1978年通过了《关于科学技术统计国际化的建议》之后,又于1984年发布了《科学技术活动统计手册》。UNESCO在上述文件中提出了“科学技术活动”的概念,并将科技活动划分为研究与发展(R&D)、科技教育与培训和科技服务三个组成部分。UNESCO与OECD对R&D的定义是完全一致的。UNESCO在科技指标工作上的一个重要特点是较早注意到科技统计与一般社会经济统计的协调。《科学

技术活动统计手册》指出，“科技统计所用的概念、定义和分类要尽可能地与其他统计领域如工业活动、人力和教育统计所用的标准保持一致，特别是同国家核算制度所用的概念、定义、分类保持一致，……”。从 1963 年起，每年都在《UNESCO 统计年鉴》中发布世界各国的主要科技指标数据。

由于 R&D 指标主要反映有关 R&D 活动的经费和人员状况，还不足以描述科技活动的其他方面的状况，OECD 又开展了对其他科技活动指标的研究及有关标准及数据收集与处理方法的建议手册的研究与编写工作。1990 年出版了《技术国际收支手册》、即《TBP 手册》，提出了关于收集和说明技术国际收支（TBP）数据的标准方法的建议。“TBP 指标通过记载不同国家之间全部有关无形技术交易的资料来测度无形技术的国际扩散”。1994 年《专利科技指标手册》正式出版，提出了一套将专利数据作为科技指标使用和解释的指导原则。1995 年出版了《科技人力资源手册》，即《堪培拉（Canberra）手册》，提出了关于科技人力资源存量和流量测度的一套统计框架和标准方法建议。20 世纪 80 年代世界各国对技术创新的重视达到了前所未有的高度，科技政策逐渐演变为创新政策。为了满足对创新理论和政策研究的需求，OECD 于 1992 年发表了第 1 版《技术创新手册》，即《奥斯陆（Oslo）手册》，提出了关于收集和解释创新数据的指导原则。这套方法随即在首轮欧共体创新（CIS）调查中得到成功实施。根据此次调查和其他成员国应用这本手册指导本国创新调查的经验，对该手册进行修订后，于 1997 年出版了第 2 版。目前所谓的弗拉斯卡蒂（FRASCATI）系列丛书就是指上述 5 本手册。

OECD 在高技术产品和高技术产业统计和指标方面也进行了大量研究和协调工作，虽然尚未形成正式手册，但已取得了一定成效。OECD 对高技术产业的界定和分类方法的研究成果不仅被成员国采用，而且在许多非成员国中广泛使用，使有关高技术产业的国际比较迅速普及。

20 世纪 90 年代以来，“知识经济”概念的传播在全球引起热烈反响，OECD 又率先就知识经济的测度和指标展开了研究。其中，信息和通信技术（ICT）发展指标是目前知识经济测度的重点。

二、科技统计的发展趋势

目前发达国家有关 R&D 投入的指标研究已经比较成熟，但对科技产出指标的研究尚存在很大的局限性。科技产出与投入相比，种类繁多，性质不一，并且往往存在时间上参差不齐的滞后现象，加上投入和产出之间并不存在明确的关系，无法用简单的数学模型来模拟。相对于投入指标而言，产出指标研究难度更大。而要全面分析评价科技活动及其产出效率，拥有可靠的产出指标是至关重要的。因此，国际上一直在坚持不懈地进行产出指标的深入研究。

《奥斯陆手册》的问世，极大地推动了创新指标研究的进展。目前的创新指标主要针对企业技术创新的测度，还没有编制能够全面用于国家创新系统分析研究的指标；另外，目前大规模的国际创新调查只进行了两轮，对创新指标研究远不如对 R&D 投入指标的研究那么深入。最重要的是，经过几十年的努力，创新理论的研究有了很大进展，但仍然未能透彻地揭示创新系统各要素间的相互作用规律，使得创新指标的研究缺乏必要的理论支持。因此，在深入创新理论研究的同时，不断推动创新指标研究，是科技统计指标研究的又一个重要课题。

在继续深入、完善现有科技统计指标的同时，国际上对于科技统计指标的研究不断向许多新的领域扩展：

- 知识经济测度和信息化指标

20 世纪 90 年代以来，国际上关于知识经济展开了热烈的讨论和争论。知识经济的概念很可能主宰 21 世纪。OECD 已经开展了对知识经济指标的研究，在 1999 年出版的一份报告中建立了初步的指标体系框架，并汇集了一批国际比较数据。信息通信技术（ICT）及其产业是知识经济的主导技术和主导产业，是目前知识经济指标研究的重点领域。知识经济或新经济是一个新兴的经济形态，目前对它的认识和分析也只是一个开端。无论要保持优势或迎头赶上，各国都需要研究怎样顺应全球经济迅猛发展的大潮，面对新的挑战，利用新的机遇。这里面有大量政策问题，从而为科技指标研究提出了新的课题和研究方向。如描述分析知识经济本身及其影响的指标，包括服务业的发展趋势、高等教育的作用、结构和任务的演变；信息化指标等。

- 国际化指标

随着经济的全球化，科学技术活动日益国际化。如各国在大科学项目上的广泛合作，各国科技机构和研究人员之间频繁的交流与合作研究，大批跨国公司为了开拓海外市场和利用发展中国家优质廉价的科技人力资源在国外设立研究开发机构，国际间企业技术联盟的不断扩大，等等。怎样准确评估判断当前科技活动国际化和经济全球化的基本态势，怎样充分利用国际化带来的机会使本国科技实现跨越式发展，是各国、尤其是发展中国家不可忽视的政策课题，并由此而成为科技统计指标研究的重要领域。

- 社会和人文科学指标

迄今科技统计指标研究一直着力于对自然科学与技术领域的科技活动统计的研究。例如，尽管我国的科技总量指标也涵盖社会与人文科学领域，但都缺乏进一步的细致分析。社会科学研究活动规律与自然科学与技术领域的研究活动有显著差异，不能直接套用现有的科技统计指标。因此需要开展理论和实证研究，建立描述社会和人文科学领域研究活动及其与社会经济相互作用的指标。

表 1 科学技术活动测度的演变过程

	50 年代	60 年代	70~80 年代	90 年代
主要指标	研究与发展	研究与发展 专利 技术收支平衡	研究与发展 专利 技术收支平衡 高技术产品和产业 论文 人力资源 创新调查	研究与发展 专利 技术收支平衡 高技术产品和产业 文献计量学 人力资源 创新调查 以文献为基础的创新指标 生产技术调查 政府对产业技术的支持 无形投资 信息通讯技术指标 投入产出矩阵* 生产率* 创业投资* 企业并购*

*经济分析方法

- 数学模型和综合指数评价研究

在指标方法论方面，现实中存在着对综合指数评价的迫切需求。顺应这种需求，国内外都有研究者开展了国家科技实力或科技竞争力的综合评价研究。例如：瑞士洛桑国际管理发展研究院的《国际竞争力年度报告》、联合国《人类发展报告》新设立的技术成就指数(TAI)、国内自然科学基金会资助的关于科技竞争力的研究等。用这种方法所得的评价结果具有简明、直观的优点，但这类评价都不同程度地要受研究者本身价值取向的影响，其评价结果往往是有争议的，很难得到同行专家和公众的公认。到目前为止，人类对科技活动规律的认识尚不足以为构筑单一完整可靠的数学模型提供基本框架和基础支撑，所以现在仅有一些局部模型。而在缺乏基本数学模型的情况下，任何具体数学方法的选择都显得依据不足。然而为了满足决策需求，科技指标研究者应积极开展有关数学模型和数学方法的研究，不断改进综合指数评价方法并尝试将其运用到实践中。

第二节 国外科技统计发展概况

一、联合国教科文组织（UNESCO）的科技统计

早在 1965 年，联合国教科文组织就已经开始了收集、分析、公布国际科技统计资料，特别是研究与发展（R&D）活动统计资料的工作。1978 年 11 月 27 日联合国教科文组织在巴黎召开的有所有成员国参加的第 20 届大会上，通过了由 OECD 专家组协助制定的“关于科技统计国际化的议案”。“议案”广泛借鉴了《弗拉斯卡蒂手册》关于科技统计的定义与分类，并将科技统计的范围由研究与发展（R&D）领域扩展到科技教育与培训（STET）及科技服务（STS）领域。

1984 年 6 月，联合国教科文组织首次向成员国正式颁布了用于科技统计的国际标准，即《科学技术统计工作手册》。“手册”充分考虑到发达国家和发展中国家以及市场经济国家和以计划经济为主的国家的不同特点，制定了一套各成员国都能遵守的科技统计指标的国际规范，以使各成员国通过科技统计资料的国际比较，能在更广阔的范围内正确分析和评价本国科技活动的规模、结构及功能，正确认识本国的科学技术在国际社会中的地位，并结合其他相关资料，制定适合本国国情的科技政策。

联合国教科文组织根据成员国以标准的国际可比的形式向统计办公室提供的报告，经分析整理，在《教科文组织统计年鉴》及其他出版物上发布国际科技统计的系统数据及分析报告。

二、经济合作与发展组织（OECD）的科技统计

1. 组织机构

OECD 成立于 1961 年，其前身是欧洲经济合作组织（OEEC），目前共有 30 个成员国，包括了几乎所有发达国家，国民生产总值占全世界三分之二。OECD 的主要职能是研究分析和预测世界经济的发展走向，协调成员国关系，促进成员国合作。

OECD 的日常工作机构是秘书处，设在巴黎 OECD 总部。秘书处下设司或部，每一个司服

务于一个或若干个委员会、委员会的工作组或专家组。秘书处为 OECD 成员国政府间的交流与协商提供信息和分析材料。为此，收集数据、分析和研究指标就成为秘书处的极为重要的职能和工作。

OECD 的科技统计和科技指标主要涉及该组织的科技政策委员会（CSTP）和秘书处的科技工业司（DSTI）。CSTP 是 OECD 的常设委员会，由成员国以及作为观察员的非成员国和国际组织的代表组成，其主要职责是协调成员国的科技政策、促进在科技领域内的合作。DSTI 是为 CSTP（以及 OECD 的工业委员会）提供信息服务的工作机构，CSTP 所需要的科技统计数据、科技指标以及其他信息和分析材料都是 DSTI 提供的。DSTI 下设的经济分析和统计处（EAS）是主要从事科技统计和科技指标的机构。EAS 的主要工作是：调查和收集各成员国和部分非成员国的 R&D 数据；处理数据，建立数据库，编辑出版科技统计资料；编写科技指标，为 CSTP 提供信息和分析资料；组织专家研究科技统计方法和指标，组织编写各类统计手册和规范。

为了确保科技统计数据 and 科技指标的可靠性和国际可比性，不断改进科技统计和科技指标以满足 CSTP 的需求，CSTP 设立了科技指标国家专家组（NESTI）。NESTI 由各成员国以及联合国和观察员国家的代表组成，它是对科技统计和科技指标方面的工作进行监督、检查、审核、建议和协调的机构。EAS 的有关科技统计和科技指标的工作计划、各项工作的结果、提交给 CSTP 的分析材料、科技指标、科技统计的标准与规范等，都得经 NESTI 进行检查和审核。

2. 科技统计的特点

经济合作与发展组织（OECD）是最早系统收集科技统计数据的国际组织，在世界科技统计界处于领先地位，对科技统计的国际标准化和规范化作出了重要的贡献。OECD 的科技统计与科技指标具有以下主要特点：

——在组织上有一套机构，并有专业人员专门从事统计调查、统计分析、指标研究工作，把科技统计与科技指标紧密地结合在一起；

——注意统计数据的国际可比性，研究并制定了一整套科技统计手册，为科技统计工作提供了共同遵循的统一标准与规范；

——系统地收集科技统计数据，建立了科技统计数据库；

——定期出版科技统计和科技指标出版物，充分利用 INTERNET 信息网传输信息；

——为满足制定科技政策对指标的要求，十分重视研究能测度创新以及与知识经济有关的指标；

——注意加强与非 OECD 成员国在科技统计和科技指标方面的合作，收集非成员国的科技统计数据，建立数据库。

3. 数据收集、数据库及统计资料

（1）统计数据收集

OECD 的科技统计数据主要来自对成员国所进行的 R&D 调查。该调查每两年进行一次，年初向成员国发调查表，各成员国填好后，通过邮寄或 E-mail 报 OECD。调查的内容具体有：R&D 支出和 R&D 人员总量及分类数据、政府 R&D 预算拨款、技术国际收支等。此外，OECD 还充分利用其他国际组织的统计资料，经过处理形成科技指标。例如，利用国际上和美国的专利统计资料，通过加工形成一些专利指标，反映科技活动的产出情况。

（2）科技统计数据库

OECD 的科技统计数据库分两类：第一类是 OECD 或其它国际机构从成员国收集的数据，主要有 R&D 数据库、技术国际收支数据库、专利数据库和技术创新数据库；第二类数据库所保存的是科技指标或经济分析指标的数据。OECD 的这些数据库是相互独立的，而且也是由

不同的专业人员建立和维护的。

- **R&D 数据库** 该数据库存有 OECD 成员国的 R&D 基础数据，主要有：R&D 支出与 R&D 人员总量及主要结构数据；政府部门、企业部门、高等教育部门以及私人非营利部门的 R&D 支出与 R&D 人员的总量及结构数据；政府 R&D 预算拨款（GBAORD）及社会经济目标结构数据。这些数据来自对各成员国进行的 R&D 调查。

- **技术国际收支（TBP）数据库** 该数据库存有各成员国的技术国际收支总量数据，这些数据来自对各成员国进行的 R&D 调查。目前，正在建设包括技术国际收支总量及其详细结构的数据库。

- **专利数据库** 建有两个专利数据库。一是关于专利申请指标的数据库，这是在 WIPO（世界知识产权组织）提供的专利数据库基础上建立的；第二个是美国授权并按产业分类的专利指标数据库。

- **技术创新数据库** 这是一个才开始着手建立的数据库，存有成员国第二轮（CIS-2）技术创新调查数据。

- **主要科技指标数据库（MSTI）** 该数据库是由最常使用的科技指标数据组成，共有 89 个指标、29 个成员国的时间序列数据，其中 70 个指标为 R&D 指标，另 19 个指标为科技活动的产出和影响指标即专利、技术国际收支以及 R&D 密集产业的进出口贸易指标数据。R&D 指标主要是全国以及企业、高等学校和政府部门的 R&D 支出和 R&D 人员，R&D 支出中包括按不变价计的增长率、购买力平价的比值以及 R&D 与 GDP 或工业增加值的比。

- **企业部门 R&D 支出（ANBERD）与 R&D 研究人员分析用数据库（ANRSE）** 这两个数据库为分析人员提供企业部门 R&D 支出和 R&D 研究人员按产业分类的数据。由于采用估值技术对缺损数据进行了处理，这两个数据库中的数据在时间进程上都是完整的，具有国际可比性，便于进行对比和分析。ANBERD 数据库存有 R&D 支出最大的 15 个国家的企业部门 R&D 支出的详细数据，ANRSE 数据库存有 OECD 7 个主要成员国的企业部门 R&D 研究人员的详细数据。

（3）统计数据出版物

OECD 的统计数据以文字和电子版本形式定期出版，此外各成员国 NESTI 专家经秘书处许可还可以通过国际互联网查阅部分统计数据。

- **《基本科技统计数据（BSTS）》** 每两年出版一本，刊登有 30 个成员国的 R&D 资源、科技活动产出、专利申请和技术国际收支的基本数据，这些数据来自 OECD 的 R&D 数据库。OECD 的另一本出版物《主要科技指标（MSTI）》中的指标值就是由这些基本数据计算出的。该出版物的电子版本每年第 4 季度发表，并含有 1981 年以来的数据。

- **《主要科技指标（MSTI）》** 每年出版两次（分别于 6 月与 12 月），刊登了 30 个成员国的 R&D 资源及产出指标，即 R&D、专利、技术国际收支、R&D 密集产业外贸方面的指标，以及用于计算这些指标的经济指标数据，可以进行国际对比。

- **《工业研究与发展》** 该出版物包含有 OECD R&D 支出最大的 15 个国家的企业部门 R&D 经费按产业分布的详细数据，以及 7 个经济发达国家的 R&D 研究人员的详细数据。这些数据来自 ANBERD 和 ANRSE 数据库，还以电子版本形式出版。

三、美国的科技统计

根据 1950 年美国国家科学基金会法案，从 20 世纪 50 年代初，美国国家科学基金会（NSF）就开始了科技统计指标的系统研究，并负责组织和指导对科技活动的全国性连续调查。20 世纪 50-60 年代，美国的科技统计主要集中在研究与发展（R&D）领域。为了更深入地研究科学技术对美国经济发展的影响，从上世纪 70 年代开始，美国的科技统计就逐渐由研究与发展（R&D）领域扩展到技术创新领域及高技术领域。

美国国家科学基金会依据科技统计数据,并结合相当广泛的机构及组织不断提交的其他有关报告,采取三种并进的方式来评价美国的科技活动,并以此作为政府制定科技发展政策和影响美国公众的重要背景材料,这就是:《科学技术年度报告》,《美国科学及工程指标》,《五年展望》。

自 1969 年起,每年一份的《科学技术年度报告》均系统回顾了美国政府近期内与科技活动有关的政策,并有选择地探讨了科技活动目前存在、正在发生及应当关注的重要问题。

自 1973 年起,每两年出版一期的《美国科学及工程指标》(原名为《美国科学指标》,1987 年指标扩充后改为现名)总是在一个较为稳定的系统框架内,在十分广阔的国际环境和比较长久的历史背景中,利用丰富的统计数据对美国科技活动的潜力、资源、结构、规模,科技活动对新知识新技术的产生及对经济增长的贡献,美国科学技术的国际竞争力,以及公众对科学技术的态度等,进行系统的分析与评价。《美国科学及工程指标》是一份具有广泛影响力的科技统计分析报告。

《五年展望》主要是论述美国的科学研究对新知识的产生、国民素质的提高、经济的增长以及社会的发展,所能够做出的和正在做出的贡献。

在 2000 年美国国家科学基金会成立 50 周年之际,发表了第 14 期科技指标报告,即《科学与工程指标 2000》。长期以来美国科技指标体系的基本内容相当稳定,主要由美国和国际 R&D 经费、科学和工程劳动力、初、中等教育、科学家工程师的大学教育、大学的 R&D、产业 R&D 与技术创新、公众科技理解科学及对科技的态度、新兴技术及对社会经济发展的影响等部分构成,每一部分都包含数量众多的指标及其简要分析和国际比较。在基本结构保持稳定的情况下,随着国内和全球科技和经济的发展变化,不断调整原有指标或增加新的指标。把教育指标放在重要地位是美国科技指标研究的突出特点;初、中等教育部分着重分析学生成绩、课程设置、教师与教学等;高等教育部分重点是大学科学与工程学位教育。R&D 经费部分从来源和执行两方面按地区(各州)、三大部门和活动类型分析 R&D 支出情况。科学与工程劳动力部分除了 R&D 人员状况外,重点分析科学与工程劳动力的规模、就业与市场供求关系及需求预测,包括国际就业前景。美国科技指标报告没有为科技产出单独设立一章,有关内容分别纳入大学和产业 R&D 部分。大学研究在国家研究体系占有至关重要的中心地位,给予大学研究足够的支持是联邦政府的重要职能,每期科技指标报告都设立专门一章,分析大学 R&D 的支出、经费来源、联邦政府的资助、设施装备,科学家工程师,及论文和专利等研究产出。在关于产业技术创新的一章中,首先从高技术产业和先进技术产品产出份额及进出口贸易和知识产权贸易收入等方面分析美国技术的市场竞争力;然后依次分析企业 R&D、专利和风险投资与高技术企业。关于新兴技术及其影响,近年来的主题是信息技术,从多方面观察信息技术对经济、教育、科研和人类生活的影响。

四、日本的科技统计

强调“技术立国”的日本,从 1953 年开始每年都对本国的科技活动进行详细的调查,调查结果以“速报”和“科学技术研究调查报告”的形式发布。

日本是 OECD 成员国之一,也参加了《弗拉斯卡蒂手册》的编制。自从上世纪 60 年代起,日本在本国的科技统计中基本上采用了该手册的标准,同时日本也在成员国间为 OECD 的科技统计作出了很多协调工作。

日本科技厅认为,自引进欧美先进技术后,经过日本国民的努力,日本的科技发展已达

到了一个很高的水平，因而科技政策的制定更应依据于对科技活动定量化的分析。所以，日本十分重视对科技统计基础问题的研究。

受科技厅的委托，日本资源调查所从 1985 年起，组织了 20 多位专家，就建立日本自己的科技指标体系进行探索。他们总结以往的经验，对美国科技统计指标的设计思想、每一个指标最基础的概念和定义都进行深入的剖析，并与日本的类似指标进行比较。他们的这些工作已取得了一些成果。

日本科技厅十分重视对科技统计数据的整理研究工作。每年出版一期的《日本科技白皮书》不仅以翔实的数据、科学的方法对日本的科技活动进行全方位的分析与评价，同时还为日本的科技政策的制订提出十分明确的政策建议。

五、澳大利亚的科技统计

澳大利亚于 1968 年开始实施 R&D 调查。和其他国家一样，在进行多次 R&D 调查后才取得了高质量的数据，澳大利亚最初的高质量数据可能是从 1976 年开始的。直到 1980 年前后，R&D 指标才开始对澳大利亚的政策讨论产生影响。从 1968 年开始的 12 年经验表明，如果要为科技政策服务，必须坚持不懈地进行统计分析工作。

自 80 年代中叶起，澳大利亚开始在 OECD 科技指标国家专家组（NESTI）发挥积极作用。该组负责修订《弗拉斯卡蒂手册（OECD 1993）》，开发新的指标及其可靠的测度方法，该手册目前已出版到第 5 版。

30 多年来，在澳大利亚有关 R&D 测度的工作已臻成熟，并开始发展其他指标，例如严谨的文献计量学研究自 80 年代早期即已开始。科技指标的分析开展比较缓慢，1988 年澳大利亚出版了第一部综合科技统计指标报告，这是若干年来大量工作的结果。自那以后定期出版综合科技统计指标报告的新版和分析（包括 DITAC 1988、1991、1992、1994，DIST1996，ISR2000）。

六、韩国的科技统计

韩国的科技统计始于 1963 年，由当时的韩国经济计划部技术发展局负责，并主要对研究机构的状况进行调查，1967 年转由科技部承担。1983 年，韩国开始采用联合国教科文组织（UNESCO）科技统计标准，并对本国的科技统计指标进行调整。现在，韩国已成为 OECD 成员国。为了保证科技统计数据国际可比性，韩国科技部 1996 年决定，由科学技术政策管理研究所（STEPI）按 OECD 的科技统计标准对国家的研究与发展活动进行调查，调查结果的发布仍由科技部负责。

韩国的主要科技统计出版物有《科学技术研究活动调查报告》、《产业技术主要统计要览》。

《科学技术研究活动调查报告》是韩国科技部出版的用于发布国家研究与发展活动年度统计详细结果的主要出版物，其中也包括专利、论文、技术贸易活动以及国际上部分国家研究与发展活动的翔实数据。

《产业技术主要统计要览》是韩国产业技术振兴协会编辑出版的全面反映韩国研究与发展资源、技术贸易、技术合作、知识产权状况的主要出版物，侧重于对企业研究与发展活动的总量和结构数据以及国际比较数据的收集。

七、印度和巴西的科技统计

从 1974 年开始，印度科技部按照联合国教科文组织建议的国际标准定期（每两年一次）开展全国性的科技活动资源调查，并发布两份分析报告：《研究与发展统计》和《产业研究与发展》。前者描述和分析全国科技活动状况，后者提供关于产业 R&D 的资金和人力资源投入的详细情况。

巴西科技活动数据的出版始于 1996 年，当年就出版了两期《国家科技指标数据集》，分别收录了 1990~1994 和 1990~1995 期间的国家科技发展数据。除了持续统计和发布科技经费和人员数据，巴西也很注意改进统计方法，以加强国际可比性。迄今巴西已在因特网上发布了 1999 年的科技指标数据。

八、弗拉斯卡蒂丛书

制定科技统计标准和规范是科技统计的基础性工作，OECD 为此做出了重要的贡献。自 1963 年以来，OECD 相继编撰并正式推出了 5 本有关科技活动统计的手册，按出版时间顺序依次是弗拉斯卡蒂（研究与发展调查）手册、TBP 手册、奥斯陆手册、专利手册以及科技人力资源手册，统称为《弗拉斯卡蒂系列手册》。这些手册涉及到科技统计的广泛领域。研究与发展（R&D）调查手册和科技人力资源手册是计量投入 R&D 的资源 and 投入科技活动的人力资源的标准和规范，奥斯陆手册是计量科技与经济结合的技术创新活动的标准和规范，而 TBP 手册和专利手册则是计量科技活动产出（技术国际收支和专利）的标准和规范。从功能上看，弗拉斯卡蒂手册和奥斯陆手册主要是为统计调查而制定的，而其他 3 本手册则是为从其他已有数据资源获取数据而制定的。

1. 《研究与发展调查手册》

自从上世纪 60 年代开始，由于科学技术的发展，OECD 的大部分成员国纷纷仿效美、日、英等国，开始对本国的科技活动，主要是对研究与发展（R&D）活动进行统计分析。但因其统计指标、统计范围、统计方法的不同，统计数据缺乏广泛的国际可比性，这给各国科技政策的制定带来不小的困难。经过几年的研究与反复地实践，1963 年 6 月，OECD 成员国在意大利弗拉斯卡蒂市（FRASCAT）最后通过了《R&D 调查的标准与规范建议》，即后来为人们所熟知的《弗拉斯卡蒂手册》。《弗拉斯卡蒂手册》首次确定了科技统计中对 R&D 调查的国际规范和国际分类标准，并为以后其他国际组织的类似调查提供了一个可以广为借鉴的规范性文本。自 1983 年开始，OECD 的科技指标调查组根据成员国每两年向 OECD 提供的统计数据，对该组织的总体科技活动进行系统的分析评价，并以《OECD 科学技术指标》的形式报告给成员国及有关国家和国际组织。

《弗拉斯卡蒂手册》至今已五易其稿。1993 年第五版的《弗拉斯卡蒂手册》较第 4 版增加的主要内容有：为了适应 R&D 活动全球一体化的趋势，提出了更详细的分类标准；为了确定政府对 R&D 活动的支持力度，新版提供了更精确的描述，同时涉及了对国防 R&D、环境 R&D 的定义和度量，介绍了在软件开发领域如何度量 R&D 的内容；新版手册增加了 R&D 活动、管理和其他支持活动的内容，阐述了 R&D 活动与技术创新活动的定义区别，该手册与其他标准之间的关系等；最后，此次版本使用了联合国最新统计分类标准，并运用到了国民经济核算体系（SNA）。为满足不断增长的对服务部门 R&D 数据的需求、反映科学技术全球化和对

R&D 人力资源的需求, 2002 年 OECD 手册再次进行了修改。并于 2002 年 6 月已提交专家组审议。第 6 版增加了服务业与软件 R&D、全球化、R&D 方面的国际合作以及有关保健、ICT、生物等方面的 R&D 和政府对于工业 R&D 的支持等议题。

2. 《技术国际收支手册》

1990 年, OECD 向成员国推荐用于国家间无形技术贸易数据收集的《技术国际收支手册》即《TBP 手册》

技术和技术的国际扩散是科技活动产生的重要表现形式, 技术国际收支则是测度技术国际扩散的重要指标。但是各国在技术国际收支数据的概念、范围、收集和处理方法与程度等方面存在很大差异, 使得技术国际收支用作科技指标遇到了许多困难。该手册试图提供一套收集和说明技术国际收支数据的标准方法, 以有助于准确测度和分析技术的国际扩散, 并增强指标的国际可比性。

《技术国际收支手册》共分五章和一个附录。主要包括: ①手册的目的和范围——介绍了技术与技术转让的定义、特征和技术循环及国际技术转让等; ②TBP 所包含的内容——给定了 TBP 的界限、商品贸易、单方无报酬技术转让及无形金融评估等; ③TBP 的标准成分——技术贸易、含有工业产权的技术转让、带有技术成分的服务、工业和技术 R&D 等; ④各种系统的分类——按转让者特征分类、按合同特征分类等; ⑤调查与数据采集方法; ⑥货币转换与折减系数——同一国家的转换及国际间的转换、币种的选择、购买力平价即 PPP 方法及其它推荐的方法、通用折减系数、TBP 折减系数和推荐的方法等。附录中提供了将 TBP 数据作为科技指标的解释、TBP 内部分析、结合技术竞争力和附加调查的分析等。

3. 《技术创新调查手册》

为了指导成员国采集技术创新数据, 根据 OECD 科技指标国家专家组的建议, 在北欧工业发展基金会的合作下, 经 OECD 科技政策委员的认可, 于 1992 年正式推出了技术创新统计手册, 即《推荐的技术创新数据采集和解答指南》, 也简称为奥斯陆手册。第一版《奥斯陆手册》迅速被绝大多数 OECD 成员国采纳作为测度产业创新活动的参考, 并在欧共体创新调查(CIS)中得到成功的运用, 也在许多欧盟成员国中得以实施。

《奥斯陆手册》从统计的角度对技术创新(产品创新和工艺创新)进行了界定, 为制造业领域的技术创新统计制定了技术规范。其主要内容有, 创新过程模型、创新费用的测度、创新调查的分类和调查步骤。OECD 和欧洲委员会于 1997 年又推出技术创新手册的修订版。修订后的手册虽然仍采用原有的概念、定义和方法论框架, 但是在定义上更为准确, 所提供的说明更为广泛, 使对技术创新的定义和测度从制造业扩大到服务业, 此外还采用了最新的国际分类标准。手册出版以来, 迅速为大多数 OECD 成员国作为测度产业创新活动的参考, 并在欧共体创新调查(CIS)中得到成功的运用, 还被翻译为多种文字, 推动了技术创新调查在世界范围内的实施。

根据对创新过程认识的进一步深入和创新调查的实践经验, 1997 年 OECD 组织专家对第一版《奥斯陆手册》进行了较大范围的修订, 新版手册的特点是对原有的概念和方法论进行了重新界定, 同时还提供了更准确的定义、更广泛的使用说明。对创新数据采集的其它方法和非技术的创新数据的采集进行了补充。该手册对将创新数据采集的范围扩大到服务业进行了有益的探索, 同时参考了最新的相关统计分类法。

4. 《科技人力资源手册》

在过去几十年里, OECD 国家一直把 R&D 人员作为衡量科技人力资源的指标。但近年来, 劳动力的素质在当今经济社会发展中的重要地位日益显著。因此, 需要用新的手段来测量全

社会的科技人力资源，而不仅仅限于 R&D 活动。为测度和分析科技人力资源提供了标准和规范。OECD 科技政策委员会于 1995 年正式出版《科技人力资源手册》，也称为《堪培拉手册》。

《堪培拉手册》共有 6 章，主要内容包括：手册的目的和范围；科技人力资源的主要用户与信息要求；科技人才资源的基本定义和基本框架；科技人力资源按国际标准的分类；与科技人才资源分析的相关因素；科技人力资源的数据源。手册最后有 8 个附录，主要有联合国教科文组织对测定科技人力资源的研究；弗拉斯卡蒂手册中关于 R&D 人力资源的讨论；有关教育、职业、产业等分类的国际标准；另外，还有欧盟统计局的劳动力调查。《堪培拉手册》是今后各国人力资源统计的一个标准和规范，对我国的科技统计工作亦具有重要参考价值。

5. 《专利科技指标手册》

OECD 于 1994 年颁布了用于专利数据收集与分析的《专利手册》。《专利手册》是第一部分定量测定科技活动的产出的手册。它是给用户提供一个利用专利信息对发明与创新进行分析与评价的依据。《专利科技指标手册》希望为有关研究者和使用者优先提供一套协调一致的方法，从而加强专利指标的国际可比性。共分四章，分别介绍了有关的背景知识与基本概念、专利法律体系、专利文献中的技术水平信息以及用专利指标分析科学、技术和经济活动所必须了解的知识和信息。

OECD 科技统计领域不断扩张的趋向正是当代科学技术迅猛发展的反映。

第三节 我国科技统计发展概况

一、1985 年的科技普查

我国符合国际规范的科技统计始于 1985 年。1985 年 11 月，经国务院科技领导小组批准，由国家统计局、国家科委、国家教委具体组织了“全国科技普查”。这次科技普查首次将科技统计的国际规范——联合国教科文组织的《科学技术统计工作手册》引入我国，并结合我国的实际情况和统计目标，设计了一套较为合理的科技统计指标；建立了按地域逐级进行的调查系统；第一次参照国际规范收集到了反映我国科技活动状况的总量数据，为国家“七五”科技发展计划的编制，提供了可靠的依据。

科技普查之后，国家统计局、国家科委及国家教委分别建立了大中型工业企业系统、科研机构系统和高等院校系统等三个独立系统的科技统计年报制度。但由于统计指标的差异，其离散的统计数据不能正确反映我国科技活动的整体特征。

二、“全社会科技投入”调查

为使我国的科技资源得到更为合理的配置，1988 年国家科委组织专家深入研究了科技统计的国际规范，全面分析了我国科技活动的实际状况，认真修订了我国的科技统计指标，制定周密的方案，对全国“R&D 投入”进行了抽样调查，首次获得了我国大中型工业企业、研究机构 and 高等院校三大科技活动实体的 R&D 投入的系统数据。在此基础上，国家科委于 1989 年开始组织了对“全社会科技投入”的调查。此项调查历时三年，于 1992 年 12 月完

成。这次调查初步建立了我国的可与国际规范接轨的科技统计指标体系，获得了全国的具有国际可比性的最为全面最为完整的科技投入总量数据和结构数据，并为全国统一的科技统计年报制度的建立奠定了坚实的基础。“全社会科技投入”的调查为国家科技投入目标的确定，为《全国科技发展“九五”计划和 2010 年远景目标纲要》的制定，提供了翔实的数据。

三、全国全社会 R&D 资源清查

为落实“科教兴国”战略，制定“十五”科技发展规划，满足国家和地方宏观决策与科技管理的需要，加快科技统计工作适应新形势的步伐，经国务院批准，由科技部、国家统计局牵头，国务院有关部门参加，于 2001 年联合在全国进行“全国全社会 R&D 资源清查”工作。

这次清查是我国一次重要的国情国力调查。R&D（即科学研究与试验发展）及 R&D 经费支出占 GDP 比重是一组国际通用的、用于衡量一个国家科技活动规模及科技投入强度的重要指标。当前，按照国际标准切实弄清我国 R&D 资源的投入状况，正确衡量我国科技投入的现状及其国际地位，使之纳入国家“十五”计划的考虑之中，已成为一个与我国发展战略直接相关的重要问题。

这次清查是继 1985 年科技普查以来又一次最大规模的科技调查。1985 年全国科技普查使我们第一次掌握了全国科技活动的总体情况，为“七五”科技计划和科技拨款制度改革方案的制定提供了依据；并以此为契机，将国际科技统计规范引入我国，已逐步建立起能够覆盖我国科技活动主体的常规科技统计调查制度。这些工作形成了清查工作的基础。

这次清查在我国科技统计发展史上将是又一个重要的里程碑。

首先，这次清查全面、系统、准确地获得了反映“九五”期末我国 R&D 资源的数据。这些宝贵数据的价值在于：一是覆盖了全社会，即国民经济各个行业，可以使我们全面地了解我国 R&D 资源投入和科研力量在行业、地区和领域的分布状况，为国家科技政策、创新政策的制定提供了重要的基础信息；二是调查按照国际 R&D 统计规范设计和操作，使数据具有较好的国际可比性，便于将我国 R&D 活动的规模和水平，放在国际背景下进行系统的分析、比较；三是数据结构比较丰富，提供了进行多角度、多方位研究、分析的可能；四是信息量大，这次清查将建立专门的数据库，所提供的信息量将比以往成倍增加。

其次，这次清查使科技统计工作自身也获得了新的、甚至是突破性的进展，这些进展可以大致用四个“第一”来概括：一是这次清查是我国第一次 R&D 活动的专门调查，大大推进了我国科技投入核算体系的改进和完善，实现了我国 R&D 统计与国际规范的全面接轨；二是在调查范围上，第一次从政府独立科研机构、高等学校、大中型企业，扩展到全社会各类执行 R&D 活动的单位；三是创造了“条块结合”的跨部门的组织协调模式，第一次由各部门按照统一的方案进行统计调查，初步解决了过去部门间统计口径、技术标准不相一致的问题；四是第一次获得了全国 R&D 活动执行单位的基层数据。

四、全国常规性科技统计调查工作

政府部门各类统计调查为我国科技统计指标的研究与发展提供了有力的支撑。其中全国性常规科技统计调查有：

- (1) 大中型工业企业科技活动调查；

- (2) 政府 R&D 机构及科技情报与文献机构 (STID) 调查;
- (3) 全日制普通高等学校科技活动调查;
- (4) 专业技术人员统计;
- (5) 国家科技计划执行情况调查;
- (6) 国家财政科技拨款统计;
- (7) 科技论文统计;
- (8) 专利统计;
- (9) 科技成果与奖励统计;
- (10) 国内技术贸易统计;
- (11) 国际技术贸易统计;
- (12) 高技术产品进出口及高技术产业增加值统计;
- (13) 高新技术产业开发区调查;
- (14) 民营科技型企业调查;
- (15) 软科学研究机构及科技咨询业调查;
- (16) 国际科技交流情况调查。

上述 1~3 项的调查反映了全国科技活动的基本情况,也是科技统计调查的主体。

五、科技统计指标出版物

科技部根据科技统计数据并广泛结合其它资讯,组织专家对我国的科技活动进行系统的分析评价,并以政府出版物的形式对外公布,这就是:对中国科学技术的发展进行分析、研究、评估,为决策提供了有价值的资料,可供各级党政部门、科技管理部门和国内、外专家学者参考的《中国科学技术指标》(中、英文本);广泛涉及我国科技活动的各个方面及全过程,数据丰富的《中国科技统计年鉴》;反映独立科技机构情况,数据详尽,适合科技部门和有关研究者使用的《科技统计数据集》;包括我国科技活动各方面重要的总量和结构数据,适合国内外的读者对我国科技活动进行一般性的了解的《中国科技统计数据》(中、英文本);面向各级科技管理部门以及国家领导机关的有关部门,及时刊登重要的数据资料和分析评价报告,跟踪科技管理中的热点问题,为各级领导部门制定政策服务的《科技统计报告》。

其他科技统计资料还有:国家统计局出版的《中国大中型工业企业技术开发统计调查报告》、教育部出版的《高等学校科技统计资料汇编》,以及中国科学技术信息研究所出版的《中国科技论文统计与分析》、中国专利局出版的《专利统计年报》等。

第二章 科学技术统计的基本概念

科技统计是近代科学技术发展的必然产物。随着科学技术的发展以及科学技术在经济和社会发展中所起的作用的迅速增长,世界各国对科学技术的投入越来越大,科技活动的规模也日益扩大,科技体制日趋复杂。利用统计的方法对科技活动的总体数量特征及其结构进行测定,用数字来描述科技活动,为科技管理和决策服务,已经成为对复杂而庞大的现代科技系统进行科学化管理的重要任务。

第一节 科学技术统计

一、科技统计的概念与功能

科技统计是统计的分支,是用统计的方法对科学技术活动的规模和结构进行定量的测定。

科技统计是指常规科技统计,是用一套可以有效测度国家科技系统复杂机制的指标,对一国范围内科技活动的规模、结构及功能进行连续的年度数量测定,为国家科技政策的制定与评价提供准确、系统的年度科技统计数据及统计分析报告。

科技统计研究的对象是科学技术活动的总体的数量特征和数量关系,其主要任务是通过科技活动的有关数据的收集、处理、分析,反映科技活动的规模、结构和布局的总体数量特征和关系,从而为评价和制定科技政策和发展规划提供依据。

为使国家的科技资源得到更为合理的配置,为使本国的科技发展能更有效地服务于国家的总体发展战略,在市场经济条件下,国家主要不是靠计划,而主要是靠相关的科技政策来对科技活动机构的决策行为实行某些限制,从而达到对科技活动进行宏观管理的目的。

国家科技政策的研究与制定涉及到十分广阔的领域,这就是:科学技术的理论哲学和系统分类;科技发展史;科学技术的社会学与伦理学;科技人员的创造力及心理状况评价;科学技术的经济学;科学技术的潜力评价;国家一级科学技术政策制定的理论与实践以及国家科学技术的立法与条例;科学技术的评价与预测;技术转让、扩散与移植;科技机构对科技活动的组织与管理;科技领域的国际合作及相应政策法规;对某些具体科研项目与科技规划的实效分析评价等。科技政策的研究与制定必须以对本国科技活动全面的认识、深刻的分析、系统的评价为基础。而科技统计正是为“全面认识、深刻分析、系统评价”本国不断发展的科技活动提供了科学的手段。

科技统计是制定正确的科技政策和发展规划必不可少的工具,没有完整、准确、可靠的科技统计资料就不可能合理地制定出各种科技政策和规划,不可能把有限的科技资源在各类科技活动中进行合理的分配,也无法评价科技政策和规划的实施效果。科技统计是辅助科技

管理实现科学化、现代化的手段。

二、科技统计的范围

通常意义上的“科学”与“技术”是两个内涵十分丰富、边界十分模糊的概念；通常意义上的“科技活动”也泛指一类十分广阔的实践活动。但对常规科技统计而言，其“科技活动”主要限定在“研究与发展（R&D）活动”这一专门的领域内。

科技统计的国际规范——联合国教科文组织《科学技术统计工作手册》——明确指出，对“科技活动”的统计，就是对三类活动的统计，即：

- 研究与发展(R&D)活动；
- 整个第三阶段的科学技术教育和培训活动；
- 与 R&D 密切相关的科技服务活动；

联合国教科文组织《科学技术统计工作手册》还明确指出，科技统计的核心总量指标是：“投入研究与发展（R&D）活动的人员、资金、物质”。

为使统计数据具有最大的可比性，我国的科技统计的范围与核心总量指标均严格遵照了联合国教科文组织《科学技术统计工作手册》中所确定的国际标准。为了更深入了解 R&D 活动对经济增长的影响，我国在科技统计范围中增加了对“研究与发展(R&D)成果应用”的统计，并将核心总量指标由投入范围扩大到了产出范围，即增加了专利、科技成果、论文、高技术贸易等指标。我国科技统计向技术创新领域延伸的倾向，顺应了国际科技统计的发展潮流。

三、科技统计设计

科技统计设计就是在统计调查正式开始以前，根据科技统计目标和科技统计范围，对统计技术及统计工作进行系统的研究与整体的策划。

国家科技活动系统是一个巨型的动态系统，它由许多子系统构成。它与国家社会活动系统、国家经济活动系统一起对构成了国家整体活动的分系统。在全球范围内，它又是世界科技活动系统的分系统。国家科技活动系统及其分层系统的功能特征是由其本身的规模与结构决定的，是在与其他系统的相互作用中表现出来的。用哪些指标、用什么方法才能定量测度这个巨型动态系统的规模、结构及功能，进行哪些方面的研究才能揭示国家科技活动的一般规律，这都是在统计调查开始以前，在统计技术上必须要系统研究的问题。

科技统计工作本身也是一个复杂的动态系统。科技统计工作涉及不同部门，涉及不同的统计工作领域，涉及复杂的工作程序编排。因此，在统计调查正式开始以前，也必须对统计工作进行整体的策划。

科技统计设计的主要内容应当包括：

- 科技统计的目标与范围；
- 科技统计指标体系及其相关的分组、分类；
- 科技统计分析的主要方向；
- 统计调查方案；
- 统计汇总与数据整理方案；
- 工作程序编排；

- 统计工作的管理与协调；
- 统计经费预算。

科技统计设计是人们对科技活动现象由定性认识到定量认识的连接点。周密而细致的科技统计设计是实现科技统计目标的必要前提。

第二节 科技统计指标和科技统计指标体系

“科技统计指标”和“科技统计指标体系”是科技统计设计中的核心。本节将重点讨论与“科技统计指标”及“科技统计指标体系”有关的问题。

一、科技统计指标的定义和特点

“科技统计指标”是指“用来说明科技活动某种总体现象数量特征的概念”，而“科技统计指标体系”是指“由全面反映科技活动所有总体现象的存在数量联系的系列统计指标组成的系统。”由于只有科技统计指标体系而非科技统计的单一指标才具有描述科技活动的功能，因此，在很多情况下人们也就将“科技统计指标体系”简称为“科技统计指标”。本节的题标也是如此。

与“科技统计指标”命名近似但内涵却完全不同的另一概念是“科技指标，如“美国科技指标”、“中国科技指标”等。前者是指统计学上的一个概念（如前所叙）；后者是指根据科技统计数据并广泛结合相关资讯及其研究报告，对国家科技活动的潜力、资源、结构、规模，科技活动对新知识新技术的产生及对经济增长的贡献，国家科学技术的国际竞争能力，以及公众对科学技术的态度进行系统的分析与评价的政府出版物（统计分析报告）。

本讲义将要详细论述的是中国科技统计指标现行体系中各统计指标的命名、定义、界定、测量、计算及单位的国家规范和统计标准。这也是本讲义的重点。

科技统计指标的定义是：用来说明科技活动某种总体现象数量特征的科学概念。

科技统计指标有以下一些显而易见的特点：

- 科技统计指标具有可以用数据量来表现的特点；
- 科技统计指标说明的是科技活动的总体现象而非个体现象，具有综合性特点；
- 科技统计指标总是在具体时间具体空间条件下，具体的科技活动中具体事物的属性与量的表现的数量反映，即具有可测度的特点。

二、科技统计指标的分类

科技统计指标根据不同标准有着不同的分类。

按其功能，科技统计指标可分为总量指标、相对指标和平均指标。

- 科技统计的总量指标是用来说明科技活动总体现象规模的统计指标，它是同类总体指标之和，在很多情况下，总量指标与相关总体指标、相关个体标志及相关调查项目其内涵是一致的。总量指标是一类十分重要的基本指标，它决定所有科技调查资料的可靠性，因此对此类指标的命名必须标准、定义必须严谨、界定必须清晰、测量与计算必须规范，单位必须

统一。

- 科技统计的相对指标都是以科技统计总量指标及相关的经济、社会统计的总量指标为基础进行符合数理统计理论的计算而形成的组合型指标，目的在于正确分析科技活动的结构特征、强度特征、变化趋势及科技活动现象与经济活动、社会活动现象之间的联系。
- 科技统计的平均指标是按某个总量的平均标志来评价总体单位一般水平的统计指标。

三、科技统计指标体系的定义及分层系统

科技统计指标体系的定义是：由全面反映科技活动所有总体特征的存在数量联系的系列统计指标组成的系统。

任何整体都是由一个一个相互联系的总体有机结合而成的，总体间的相互联系是统计指标体系所以产生的基础。

为适应不同层次对科技政策制定的需要，科技统计指标体系一般可分为四个层次，这就是：国际科技统计指标体系；国家科技统计指标体系；地区或部门科技统计指标体系；单位科技统计指标体系。但分层体系应在基本体系上与上层保持一致。只有这样才能保证科技统计数据的准确性、真实性和可比性。

四、研究与发展(R&D)核心总量指标

多国专家们根据投入产出理论，对研究与发展（R&D）的动因（投入）与影响（产出）进行了综合分析后，明确指出对研究与发展（R&D）活动统计的核心总量指标（也就是科技统计设计的核心总量指标）是：

R&D 的投入指标：

- R&D 的人员；
- R&D 的经费支出；
- 用于 R&D 精密仪器、材料和部件投资。

R&D 的产出指标：

- 科学论文；
- 专利；
- 与 R&D 密切相关的产品贸易。

五、科技统计指标体系设计的基本原则及理论基础

基于对科技活动系统而深刻的认识，根据已经确定的科技统计核心总量指标，科技统计指标体系的设计应遵循以下基本原则：

- 系统性原则。科技统计指标体系的设计应以核心总量指标为中心，横向扩展，即有目的的增加相关总量指标并结合经济统计、社会统计的相关总量指标；纵向延伸，即衍生能揭示科技活动结构、强度、趋势的相对指标，以系统反映科技活动的整体特征。
- 规范性原则。科技统计指标体系的设计的规范性原则体现在两个方面；其一，我国的科技统计指标体系必须遵照国际规范，即使总量指标的命名、定义、界定、计算、单位都必须依照联合国教科文组织《科学技术统计手册》和 OECD 组织《弗拉卡蒂手册》所制订的标

准；其二，科技统计中一些自立指标也必须依照国际范例设立。

- 科学性原则。科技统计指标体系的设计其科学性应考虑到体系的扩展、指标的少而精、指标是否能反映科技活动的重要特征。

科技统计技术的理论基础是数理统计科学。数理统计科学是研究复杂系统随机现象规律性的科学。它研究的领域包括：通过对某些现象发生频率的观点来分析事物发展的内在规律；作出一定精度的判断和预测；将这些研究成果加以归纳整理，逐渐形成一定的数学模型。数理统计科学为科技统计如何获得有效观察资料，如何根据观察资料做出尽可能精确、可靠的结论，提供了正确的方案选择与理论指导。

第三章 科学技术活动及其分类

科学技术活动：指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、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系统的活动。

上述定义包含二个方面的含义，第一是科学技术活动的性质，即这些活动必须集中于或密切关系到科技知识的产生、发展、传播和应用；第二是所涉及的领域，即这些活动是在自然科学、工程与技术、医学、农业科学、社会科学及人文科学领域内进行的。

此外，科技统计所统计的科学技术活动必须是系统的、体制化的，即必须是在一个机构内列入计划，由属于这一机构的、或为这一机构工作的、或附属于这一机构的人员实施的活动。在机构外进行的或虽由机构所属人员进行但未列入机构工作计划的科学技术活动不进行统计，因为这类活动除统计困难和不便进行国际对比外，更主要的是它们不受科技政策的影响和控制。

科学技术活动分为以下四类：

- 研究与试验发展（R&D）；
- 研究与试验发展成果应用（R&D 成果应用）；
- 科技教育与培训（STET）；
- 科技服务（STS）。

第一节 研究与试验发展及其分类

一、研究与试验发展

研究与试验发展：指为增加知识的总量（其中包括增加人类、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。

研究与试验发展活动的基本特征是：

- 具有创造性；
- 具有新颖性；
- 运用科学方法；
- 产生新的知识或创造新的应用。

在上述条件中，创造性和新颖性是研究与试验发展的决定因素，产生新的知识或创造新的应用是创造性的具体体现，运用科学方法则是所有科学技术活动的基本特点。而研究水平、任务的来源（国家或省级）和研究中所采用的技术，均不是构成研究与试验发展（R&D）活动的基本要素。

现就研究与试验发展活动基本特征在统计中的应用作一简要说明。

创造一幅绘画作品，即使具有很大创造性，作品也颇有新意，但是并不运用科学方法，

也不产生新的知识或创造新的用途，因而不是研究与试验发展。做诗、写小说是创造性的劳动，但是不使用科学方法，不是研究与试验发展。

个人发明者的发明活动，虽然是研究与试验发展，由于不在机构内进行，不列入统计范围。即使是著名科学家所进行的系统的研究工作，其研究成果也有益于科学的发展，只要是在机构外进行的也不应列入统计范围。与个人专业范围无关的，开支也得不到任何经费支持的，以及在一个机构内分散或零星开展的活动都不属统计的范围。

按活动类型，可以把研究与试验发展活动分为：

——基础研究；

——应用研究；

——试验发展。

基础研究和应用研究统称为科学研究。

二、区分研究与试验发展和非研究与试验发展活动的准则

R&D 活动与非 R&D 活动的本质区别在于：R&D 活动的目的是探索和完善知识和技术、或探索知识和技术的新的应用(包括获得新知识、寻求新方法和技术,或将它们投入新的应用),因而具有创造性和新颖性,常常导致新的发现或发明,对预定目标的实现往往存在技术上的不确定性;而非 R&D 活动只涉及技术的一般性应用或是一些常规性活动,因而不具有创造性和新颖性。

在统计实践中,区分一项有计划的活动是否是研究与试验发展,主要是根据活动的性质或特点以及开展此项活动的直接目的或具体理由来进行判断。如果一项活动具有创造性或者说具有明显的新颖成份,那末该活动就是研究与试验发展;那些不具备创造性或新颖性的活动,如果是直接为研究与试验发展服务的,也就属于研究与试验发展活动。如果是为其它目的开展的,就不是研究与试验发展。这一判断准则正同研究与试验发展的 4 个基本特征一致,是其具体体现和应用。

以是否具有新颖性与活动的直接目的为准则进行判断,研究与试验发展的统计范围不仅包括本身具有明显新颖性的活动,而且还包括直接为研究与试验发展服务的大量的日常的以及辅助性的活动。这些活动同研究与试验发展有着密切的联系,甚至就是研究与试验发展的组成部分并在同一项目经费开支。根据上述准则,一项内容相同的活动,由于目的不同对其是否属于研究与试验发展可以做出截然相反的判断。下面举例说明如何应用这一准则进行判断:

——为揭示地球变化规律、地球形状与地球重力分布规律,对地球形状和地球重力场进行研究。这是为了揭示自然规律而进行的探索性研究,可以增加人类知识,具有新颖性,是研究与试验发展。利用特定光波对人有催眠作用,研制一种用光作催眠的光催眠器,是创造新的应用,具有新颖性,也是研究与试验发展。

——对优质、高产、多抗玉米杂交种进行区域试验。该研究是通过试验进一步确定已育成的玉米新品种在不同地区的增产效益及推广价值,显然既不增加知识也不创造新的应用,不具有新颖性,试验的目的是对已研制成功的新品种进行推广,因而不是研究与试验发展。

(3) 工业生产中的日常温度测量工作,既不增加知识,也不创造新的应用,不具有新颖成份,其目的只是为了对生产进行监控,不属于研究与试验发展。利用光纤技术寻求新的测温技术和新型传感器,以用于工业生产测量温度,是创造新的应用,同时还增加知识,具有

新颖性，是研究与试验发展。

——为治疗某疾病而研制一种新药，是创造性活动，具有明显的新颖性，属于研究与试验发展。对脑失调病患者的定期脑电照相检查，是标准检查，不具有新颖性，不是研究与试验发展，应属于一般性医疗保健服务。但是，在研制新药过程中，为确定和分析该新药效果及可能的副作用而进行的脑电照相检查，虽然其技术性质完全与上述标准检查相同，也应该作为研究与试验发展。

——社会主义商品理论研究。该研究主要是探讨计划经济与市场经济的相互关系，揭示商品经济发展的一般规律和社会主义商品经济的特殊规律。显然，这是为了揭示规律、增加知识，具有创造性和新颖性，是研究与试验发展。

三、基础研究

基础研究：指为获得关于现象和可观察事实的基本原理及新知识而进行的实验性和理论性工作，它不以任何专门或特定的应用或使用为目的。

基础研究的特点是：

——以认识现象、发现和开拓新的知识领域为目的，即通过实验分析或理论性研究对事物的物性、结构和各种关系进行分析，加深对客观事物的认识，解释现象的本质，揭示物质运动的规律，或者提出和验证各种设想、理论或定律。

——没有任何特定的应用或使用目的，在进行研究时对其成果看不出、说不清有什么用处，或虽肯定会有用途但并不确知达到应用目的的技术途径和方法。

——一般由科学家承担，他们在确定研究专题以及安排工作上有很大程度的自由。

——研究结果通常具有一般的或普遍的正确性，成果常表现为一般的原则、理论或规律并以论文的形式在科学期刊上发表或学术会议上交流。

因此，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，和（或）当其目的是为了发现新的科学研究领域，而不考虑其直接的应用时，即视为基础研究。

- | | |
|-----|--|
| 例 1 | 课题名称： 超声波衰减理论的研究 |
| | 课题内容： 研究超声波在各种介质中的衰减过程，以及这种衰减过程与发射、接收、频率等因素之间的关系。 |
| | 案例分析： 研究的目的是探明超声波在介质中的衰减现象。通过试验确定衰减过程与发射、频率、介质等因素的关系，寻求衰减规律，为基础理论补充新内容，具有增加知识的社会效益。 |
| 例 2 | 课题名称： 合金中微量元素量子理论模型研究 |
| | 课题内容： 根据已有的原理和概念，计算合金体系的电子结构及声激发的种种物理量，补充关于量子理论的新原理。 |
| | 案例分析： 研究金属及合金中各类微量元素的量子效应，建立一系列相关的物理模型，判明微量元素的作用机理，揭示其间的普遍规律，建立金属合金微量元素的量子理论。 |
| 例 3 | 课题名称： 芦苇不同生态型表型和基因变异之间的相互关系 |
| | 课题内容： 借助等位基因电泳分析技术研究不同生态型植物及环境互换后生态型表型的机理，并探讨外源生长物质对植物形态结构与生理功能定向改变的可能性、稳定性及其内在原因。 |
| | 案例分析： 此课题是探讨环境诱发植物不同生态表型的机理以及外源生长物质对植物形态学生理功能定向改变的可能性，在植物生态生理学领域中具有重要的意义。 |
| 例 4 | 课题名称： DNA 损伤与修复过程中，基因结构的改变对基因转录与翻译的影响 |

- 课题内容: 通过用基因体内及体外转录, DNA 杂并技术及分子克隆技术等生物工程新技术进行 DNA 顺序测定, 研究高等生物体 DNA 损伤与基因转录及翻译的关系, 探讨疾病的发生发展规律。
- 案例分析: 本课题是在分子水平上研究高等生物体 DNA 损伤与基因转录与翻译的关系以增加对疾病的发生发展规律方面的知识。

基础研究又可分为纯基础研究和定向基础研究。

纯基础研究与定向基础研究的区别如下:

——纯基础研究是为了推进知识的发展, 不考虑长期的经济利益或社会效益, 也不致力于应用其成果于实际问题或把成果转移到负责应用的部门。

——定向基础研究的目的是期望能产生广泛的知识基础, 为已看出或预料的当前、未来或可能发生的问题的解决提供资料。

四、应用研究

应用研究: 指为获得新知识而进行的创造性的研究, 它主要是针对某一特定的实际目的或目标。

应用研究的特点是:

——具有特定的实际目的或应用目标, 具体表现为: 为了确定基础研究成果可能的用途, 或是为达到预定的目标探索应采取的新方法(原理性)或新途径。其成果形式

——在围绕特定目的或目标进行的过程中获取新的知识, 为解决实际问题提供科学依据。

——研究结果一般只影响科学技术的有限范围, 并具有专门的性质, 针对具体的领域、问题或情况, 其成果形式以科学论文、专著、原理性模型或发明专利为主。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。

- | | | |
|-----|-------|---|
| 例 1 | 课题名称: | 金属制品深冷处理强化机理研究 |
| | 课题内容: | 研究深冷处理对金属材料组织、结构、性能的影响, 探索金属强化的新途径。 |
| | 案例分析: | 该课题是研究深冷处理对金属材料的组织、结构、性能的影响, 探寻一种金属制品强化处理的新途径, 充分挖掘材料的潜力, 提高金属制品性能。其实质是探寻一种新工艺的原理模型。 |
| 例 2 | 课题名称: | 真空吸渣器水力学模型实验研究 |
| | 课题内容: | 探求真空吸渣过程含钒钠化渣的物理性能、真空吸渣器几何参数等与炉渣半钢分离的关系。探求含钒钠化渣半钢分离的新途径。 |
| | 案例分析: | 该课题研究的主要目的是探求真空吸渣过程中炉渣的物理性能、吸渣器几何参数等与炉渣半钢分离的关系, 为含钒钠化渣与半钢的分离探寻新的技术途径。成果不仅能增添新的科技知识, 而且能为真空吸渣器的设计提供理论依据。 |
| 例 3 | 课题名称: | 水泥的组成、结构对其性能影响的研究 |
| | 课题内容: | 研究一些单矿物的结构、缺陷及其杂质元素的分布状况对其性能的影响, 为开发新的水泥品种和新工艺提供理论依据和技术途径。 |
| 例 4 | 课题名称: | 害虫繁殖的激素调控及其防治中的应用 |
| | 课题内容: | (1)选定目标害虫;
(2)研究解决目标害虫的人工饲料及室内人工饲养的问题;
(3)开展目标害虫繁殖的激素调控以及利用激素类似物抑制害虫繁殖的研究。 |
| | 案例分析: | 生物防治是国内外开展的新课题, 本课题是在探索新的防虫途径, 本课 |

		题的研究内容，是探索用生物方法防治害虫的可能性和应用原理，为确定目标害虫及其抑制激素提供依据。
例 5	课题名称:	白血病前期的临床研究
	课题内容:	用细胞生物学、细胞遗传学等方法研究白血病前期的骨髓细胞学特征及生化特征。为骨髓细胞异常增生症制定诊断标准提供理论依据。
	案例分析:	该项研究目的是探索骨髓细胞异常增生症的细胞学特征及发生、发展、转归的规律性，以进一步认识骨髓异常增生症，为新诊断方法和治疗手段的建立提供理论根据。
例 6	课题名称:	商业心理研究
	课题内容:	分析商业活动中的心理现象，包括消费者在产品质量、数量、形状、包装、色彩、服务、广告宣传等方面的心理活动。
	案例分析:	该项研究目的是从心理分析的角度，对商业活动给以正确的指导和引导。

五、试验发展

试验发展是指利用从基础研究、应用研究和实际经验所获得的现有知识，为产生新的产品、材料和装置，建立新的工艺、系统和服务，以及对已产生和建立的上述各项作实质性的改进而进行的系统性工作。在社会科学领域，试验发展可定义为：把通过基础研究、应用研究所获得的知识转变成可以实施的计划（包括为进行检验和评估实施示范项目）的过程。对人文科学来说，这一类别没有意义。

试验发展的特点是：

——运用基础研究、应用研究的知识或根据实际经验。

——以开辟新的应用为目的，具体地说，就是为了提供新材料、新产品和装置、新工艺、新系统和新的服务，或对已有的上述各项进行实质性的改进。

——其成果形式主要是专利、专有知识、具有新产品基本特征的产品原型或具有新装置基本特征的原始样机等。

在工业领域，试验发展包括以下三类活动：

——为新产品研制进行的下列活动：技术调研、相关的技术咨询和资料准备，设计及改进设计，研制和检测用仪器设备的购置、制造及安装，购置原材料、元器件、零配件、辅助材料，样机试验和检测、论证鉴定等活动。

——为新工艺研制进行的下列活动：技术调研、技术咨询和资料准备，设计制作、实验检测、购置设备装置、工装模具、原材料、辅助材料、元器件、零配件、论证鉴定等活动。

——在工程设计、小批量试制、工业性试验过程中对新产品原型和新工艺本身作实质性改进。

一般来说，工业领域中引进技术的适应性改进，为获得新产品原型、新装置原始样机和新工艺等进行工业设计、绘图及工装准备，为获得新产品等建立和运行试验工厂，为从技术上进一步改进产品、工艺和生产过程或为此目的进行试验以获得经验和收集数据而进行的中间试验，试生产阶段对产品或工艺作进一步改进等活动，都具有创新性质，属于试验发展活动。例如，为了利用低品位矿石或降低矿石的开采品位而对工艺进行改进，以便使用已勘探的铁矿资源；为适应当地种植的纤维原料，对现有的从发达国家引进的纺织工艺和设备进行改造，都是试验发展。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。而对引进或国内购买的专利、技术诀窍、图纸、样机、设备和生产线进行仿制、复制或直接应用等不是试验发展活动。

- | | |
|-----|---|
| 例 1 | <p>课题名称: 新型液压凿岩机的研制</p> <p>课题内容: 通过剖析目前通用的液压凿岩机内部各种参数, 做出该机活塞运动的模拟仿真曲线, 寻找优化条件, 为研制出一种新型的液压凿岩机提供结构参数。</p> <p>案例分析: 该课题的主要目的是研究一种新型的、高效的液压凿岩机。这种凿岩机在其中心部件方面较现有的凿岩机有所创新。</p> |
| 例 2 | <p>课题名称: 钢丝热浸镀铝的研究</p> <p>课题内容: 研究钢丝快速热镀的新工艺。</p> <p>案例分析: 该课题的主要目的是根据国外最近的发展情况, 研究出一种国内生产需要的钢丝快速热镀新工艺。该工艺的主要特点是速度快、镀层厚, 对钢丝热镀有较广泛的适用性, 具有国内的新颖性。</p> |
| 例 3 | <p>课题名称: 深井防爆气压计的研制</p> <p>课题内容: 采用安全火花防爆型结构研制适用范围为 950~1150 毫米的供煤矿通风阻力测量的气压计。</p> <p>案例分析: 该课题研究的目的是研制一种新型的深井防爆气压计。对现有的皮托管压差防爆气压计作实质性的改革, 是一种创新。</p> |
| 例 4 | <p>课题名称: 小儿麻痹后遗症的矫形手术及实验研究</p> <p>课题内容: 对下肢截瘫病人进行生物力学、机械受力的试验; 肌腱移植的动物实验; 临床治疗验证 30 例。</p> |
| 例 5 | <p>课题名称: 流行性出血热病毒疫苗的研究</p> <p>课题内容: 研制流行性出血热灭活疫苗。</p> <p>案例分析: 疫苗接种是对流行性出血热最有希望的预防手段, 本课题是为研制出检定合格的流行性出血热灭活疫苗, 供人体试验和小量人群抗体反应观察。</p> |
| 例 6 | <p>课题名称: 中小学生学习能力发展与培养研究</p> <p>课题内容: 对中小学生学习语文能力、数学能力发展与培养进行实验研究; 编制一套适合于农村、城市一般中小学使用的教材和教学参考书。</p> <p>案例分析: 对中小学生学习能力发展进行测量, 制定符合社会、经济发展需要的和中小学生学习能力发展的方案和教材。</p> |
| 例 7 | <p>课题名称: 经济犯罪及其防治措施研究</p> <p>课题内容: 研究经济犯罪的现状及其发展趋势; 经济犯罪的类型、特征及刑事责任; 经济犯罪产生的原因; 并据此提出经济犯罪的综合防治措施。</p> <p>案例分析: 本课题的研究目的是制订防治经济犯罪的综合方案, 以打击经济领域。</p> |

在社会科学研究中, 试验发展可以定义为: 把通过基础研究和应用研究所获得的知识转变成可以实施的计划, 包括为科研和评价而作的示范项目。试验发展对人文科学意义甚小。

六、区分研究与试验发展类型的标准

在统计实践中, 区分研究与试验发展的类型是以活动的直接目的及其特征为依据而进行判断。

——区分基础研究与应用研究的主要准则是: 基础研究是为了认识现象, 获取关于现象和事实的基本原理的知识, 而不考虑其直接的应用, 应用研究在获得知识的过程中具有特定的应用目的。

基础研究没有特定的应用目的或目标主要表现在, 在进行研究时对其成果的实际应用前景如何并不很清楚, 或者虽然确知其应用前景但并不知道达到应用目标的具体方法和技术途径。应用研究的特定应用目的不外乎二类: 或是发展基础研究成果确定其可能用途, 或是为达到具体的、预定的目标确定应采取的新的方法和途径。应用研究虽然也是为了获得科学技术知识, 但是, 这种新知识是在开辟新的应用途径的基础上获得的, 是对现有知识的扩展,

为解决实际问题提供科学依据，对应用具有直接影响。基础研究获取的知识必须经过应用研究才能发展为实际运用的形式。

例如：对金属和非金属结构与性质的研究，其直接目的是探索金属和非金属结合的基本规律以及其结构与性质的关系，属于基础研究。在不同的温度压力条件下，研究各种金属和非金属复合的可能性以及所形成的复合物的物理化学性质，以便为获得高性能的金属、非金属复合材料提供科学依据和实验数据，是应用研究。

这两项研究，前者目的是认识现象、解释物质运动规律，虽有明确的应用前景，但不具有应用的目的，其成果主要是为探索金属和非金属复合材料提供理论依据而不是提供具体的途径和方法；而后者具有直接的应用目的，是为获得高性能的复合材料研究方法和途径。

——区分基础研究、应用研究与试验发展的主要标准是：基础研究和应用研究主要是扩大科学技术知识，而试验发展则是开辟新的应用即为获得新材料、新产品、新工艺、新系统、新服务以及对已有上述各项作实质性的改进。

虽然应用研究和试验发展所追求的最终目标是一样的，但它们的直接目的或目标却有着本质的差别。应用研究是为达到实际应用提供应用原理、技术途径和方法、原理性样机或方案，这是创造知识的过程；试验发展并不增加科学技术知识，而是利用或综合已有知识创造新的应用，与生产活动直接有关，所提供的材料、产品装置是可以复制的原型，而不是原理性样机或方案，提供的工艺、系统和服务是可以在实际中采用。

七、研究与试验发展活动分类举例

下表是自然科学领域中基础研究、应用研究、试验发展三类活动的例子。

表2 基础研究、应用研究和试验发展三类活动的案例

基础研究	应用研究	试验性发展
1. 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）的微分方程数值解研究	为说明波动的微分方程数值解设计计算机程序
2. 气流中的压力条件和固体颗粒的浮力的研究	流动气体中的压力条件和固体颗粒的浮力研究，以取得制造火箭和飞机所需要的气体动力学数据	研制飞机原形的机身（外壳）
3. 地热场的地质位置和平共处热过程实况研究，以获得地热起源的基础	地热源研究，以了解利用天然蒸气和热水资源的可能性	发展利用地热蒸气或热水的工艺，以生产电力，有于取暖或作为可提取矿物质的来源
4. 微生物抗辐射性的生物化学和生物物理的机构研究	关于热和放射的联合过程对酵母生存的影响的微生物学研究，以获得制定一种储存水果法所需要的方法的资料	发展利用伽马射线储存水果法的工艺
5. 关于利用乳糖酸，即分解乳糖的酵素来消化乳糖（奶糖）的过程的研究	研究成人不能容受乳糖的普遍现象，以取得为发展一种确定成人的这种不容受的试验方法所需要的资料	为确定乳糖的容受（乳糖注射之后测量血液中葡萄糖含量）而发展一种试验方法
6. 关于使活的有机物能够区分自身的细胞和外来细胞（基因、抗基因和生物个体标志）的机理研究	对导致排斥异体组织的免疫学机理进行研究，以便找到一种在组织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（指皮、肉等组织）得以存活，或使器官移植成为可能
7. 关于心理因素对疾病影响的研究	研究引发胃溃疡心理因素（过度紧张等），以便取得发展有效的治疗方法所需要的资料	发展治疗由心理因素引起的胃溃疡的新方法

8. 关于从马铃薯组织增减中获得的等酵素的等电位类型的研究	关于在各种培养基中马铃薯组织培养成长的研究	发展一种通过组织增减生产无病毒马铃薯的技术
9. 关于植物的蛋白生物合成与光合率的关系的研究	研究谷物的抗病力的遗传特性以便获得关于培植更能抗病的谷物新品种的知识	培植更能抗病的谷物新品种
10. 关于树种之间的杂交的内在障碍的研究	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	发展一种消除影响不同杨树树种进行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. 空气中的污染物的化学变化的研究	分析方法的研究,以确定和测量空气中的二氧化硫为目标	发展物理化学技术,减少燃烧过程中(如供热工厂)二氧化硫的散发
12. 应用有关数学、力学的理论和方法,研究蜗杆传动中啮合点的行为规律和运动轨迹	根据啮合点运动轨迹理论和机械工程学的原理,推演多头蜗杆传动的数学关系式	借助计算机仿真,掌握合理传动的实用参数,研制蜗杆传动创新样品
13. 相变与扩散理论研究	钢在热自理中组织与结构变化及性能的研究	确定得到了综合性能的热处理工艺
14. 金属和非金属结构与性质的研究	高温金属陶瓷复合材料结构与性能的研究,以探寻高温金属—陶瓷制备与成型的技术途径	研制在 600-800℃下可供实际应用的新型耐高温陶瓷复合材料
15. 研究金属的形变规律和“超塑性”现象	通过不同组织结构的材料与形变条件的研究,确定具有超塑性的材料及条件	利用具有超塑性性能的材料制造形状复杂的合金,解决成型问题
16. 高磁能和磁体微观结构及性质的研究	根据高磁能各磁体的原理和规律,探讨用快淬、热压制作磁体的最优化的机理和规律,从而提出产生 ND—FE—B 磁体原理模型	根据已有的原理性模型,探求制作高磁能积 ND—FE—B 磁体的快淬、热压工艺
17. 食管致癌机理研究	真菌霉素、亚硝酸对人胃、食管等上皮的致癌作用机理研究	食管上皮重弃增生的阻断性治疗
18. 研究水稻远缘杂交和民源植物基因导入引起水稻变异的机理	研究水稻育种新技术、新方法及其遗传变异规律	培育水稻高产、优质、多抗新品种、新组合
19. 汽液平衡热力学研究方程式的建立	某些化工产品的分离过程中各组汽液平衡关系的确立	确定该化工产品的分离流程及分离流程及分离条件
20. 研究长江流域梅雨的细致结构和一些重要的物理因子间的关系	研究找出梅雨暴雨预报的一些指标和预报依据	将梅雨暴雨的预报指标和依据提供给气象台预报,并将所得结果在实际预报工作中试用检验。

八、软件开发的实例

——基础研究包括为代数变换和数值分析而进行的软件开发,也包括人的语言和具体操作的程式化的研究(例如直接利用语音输入输出进行人机会话的研究、关于信息处理应用基本算法的研究、编程过程形式化的可能性研究)。

——应用研究包括对信息处理技术在新领域或新方法方面的应用(例如开发新的程序语言、新的操作系统、程序编辑器等),以及开发诸如地理信息系统和专家系统这类信息处理工具的研究。

——试验发展包括新的应用软件的开发,操作系统和应用程序的实质性改进等。不包括系统维护和软件应用,一般的应用软件开发和系统集成,但是,现有软件用于新的领域或新的目的,对原有的软件有实质性的改进,其本身构成进步,属于 R&D。

第二节 研究与试验发展成果应用

一、研究与试验发展成果应用的定义

R&D 成果应用活动是指为使试验发展阶段产生的新产品、材料和装置，建立的新工艺、系统和服务以及作实质性改进后的上述各项能够投入生产或在实际中运用，解决所存在的技术问题而进行的系统的活动。它不具有创新成份。

研究与试验发展成果应用这一分类只用于自然科学、工程和技术、医学和农业科学领域，其特点是：

- 为使试验发展的成果用于实际解决有关技术问题。
- 运用已有知识和技术，不具有创新成份。
- 成果形式是可供生产和实际使用的带有技术、工艺参数规范的图纸、技术标准、操作规范等。

研究与试验发展成果应用不包括建筑、邮电、线路等方面的常规性设计工作，但包括为达到生产目的而进行的定型设计和试制以及为扩大新产品的生产规模和新工艺、新方法、新技术的应用领域而进行的适应性试验。

二、研究与试验发展成果应用的界定及例子

在工业领域，一般而言，工程与工装模具设计、小批量试制和工业性试验属于研究与试验发展成果应用活动。工程与工装模具设计是指新产品原型能够投入批量生产而从事的工艺流程、设备及工艺装备、操作及质量检测规程等的设计活动。小批量试制和工业性试验内容包括：标准化、系列化、通用化试验，新技术方法从设定的控制参数发展到不同条件下的验证试验，批量生产的质量稳定性与优化参数再现性试验，新技术的可靠性试验，生产检测、维护、安全等技术操作规范化试验，新旧生产系统结合部技术协调试验（含原材料、能源介质、辅助工具等系统的适应性试验）。

下述几种活动均属于研究与试验发展成果应用：

- 农业领域里新品种的区域试验；工业领域里为扩大新产品的生产规模而进行的工业性试验。
- 仿制国内技术先进企业的新产品而进行的设计与试制工作。
- 为满足本部门的技术需求而对引进国内新方法所进行的设计与试制工作。
- 为解决试验发展阶段新产品、新装置、新工艺能投入生产而进行的定型设计与试制工作。

例 1	课题名称：	啤酒用工业级 β -葡聚糖酶的中试研究与产业化
	课题内容：	根据已研究成功的高纯度的大麦 β -葡聚糖酶的制备方法，研究最佳发酵条件和生产工艺，使 β -葡聚糖酶在啤酒生产的高温条件下保持高活力。
	案例分析：	本项目研究是在已研究的高纯度的大麦 β -葡聚糖酶的制备方法，已建立一套完整的 β -葡聚糖酶活测定方法，已筛选出一株产 β -葡聚糖酶的高产菌株的基础上，进行最佳发酵条件及最佳生产工艺研究，提供带有技术、工艺参数规范的图纸、技术标准、操作规范。

下表是基础研究、应用研究、试验发展、R&D 成果应用分类的例子：

表 3 研究与发展三类活动和 R&D 成果应用的案例

基础研究	应用研究	试验发展	研究与发展成果应用
物质固相、液相、气相、界面张力研究	矿石不同组分与不同浮选剂润湿性研究	对某种矿石开展矿碎度（粒度）与已选定的浮选剂回收得率实验	根据实验结果建立一定规模的试验厂，进行可行性试验
相变与扩散理论研究	钢在热处理过程中组织与结构变化及性能研究	确定得到良好综合性能的热处理工艺	对实际构件按试验发展所制定的规程进行秤性的实验，然后对热处理后的构件进行力学、机加工性能、内应力分布等的检验
关于植物的蛋白质合成与光合率的关系的研究	研究谷物抗病力的遗传特性以便获得关于培植更能抗病的谷物新品种的知识	培植更能抗病的谷物新品种	谷物新品种的区域试验
研究金属形变规律和“超塑性”现象	通过不同组织结构材料与形变条件的研究，确定具有超塑性的材料及条件	利用具有超塑性能的材料，制造形状复杂或难变合金，解决成型问题	为生产目的对具体构件用超塑成型方法进行成型试验
食管致癌机理研究	真菌霉素、亚硝胺对人对胃、食管等上皮的致癌作用机理研究	发展食管上皮重度增生阻断性治疗方法	应用该方法对食管癌高发区食管上皮增生患者进行治疗，提出治疗结果报告
空气中的污染物的化学变化的研究	分析方法的研究，以确定和测量空气中的二氧化硫	发展物理化学技术，减少燃烧过程中二氧化硫的发散	为某工厂利用该技术减少环境污染进行方案设计和试验
对高磁能磁体的微观结构、矫顽力进行研究	探讨高磁能积 ND—FE—B 磁体用快淬、热压制作的最优化的机理和规律	探求制作高磁能积 ND—FE—B 磁体的快淬、热压工艺	高磁能积 ND—FE—B 磁体试验生产，提供完整的技术规格、技术条件及操作规程

三、研究与试验发展、研究与试验发展成果应用与工业生产之间的界限

区分上述各类活动的一个重要判据是活动的直接目的。属于科学研究的基础研究和应用研究，其目的主要是扩展科学知识；试验发展则不同，其目的主要是利用或综合已有知识创造新的应用。基础研究与应用研究的边界在于后者获得知识的过程具有特定的、具体的应用目的或目标。在工业领域中，试验发展活动与 R&D 成果应用活动和生产活动的边界是：前者的直接目的是技术上的创新或改进，而为使已获得的技术成果转向生产或实际使用，并仅仅应用已有技术知识进行适用于生产或实用的设计、试制、试验，则是 R&D 成果应用；如果产品、工艺、生产过程和处理方法已经确定，活动的直接目的是进入市场，为此制定生产前的计划并使生产过程或控制系统正常运行，这类工作则属于生产活动范畴。

根据上述准则，可以对 R&D、R&D 成果应用以及工业生产之间的界限大致划分如下：

——新产品的研制或对现有产品作技术上实质性的改进，或对现有产品的性能进行重大改进的设计、制造和试验是研究与试验发展活动。对引进（或购买）现成的技术成果（如专利、技术诀窍、图纸和样机等）进行复制或直接应用而形成新产品的过程不是研究与试验发展活动，而是 R&D 成果应用。

进行具有新产品或技术上改进产品基本特点的原型的设计、制造与试验，不论是制造一个或几个，都属于研究与试验发展。经过试验，一般都要对原型进行修改和改进，当通过最终试验达到满意后，原型的研究与试验发展也就结束。在此之后，即使由研究与试验发展人员参加，制造原型的若干复制品，都不属于研究与试验发展。采用国内已有的产品及技术，

对其在技术上没有实质性的改进,或为开拓市场仅有一些小的调整或修改,属于仿造或模仿,其设计、制造与试验不属于 R&D,而是 R&D 成果应用,制造出的样机只能算是复制品。

——新工艺、新生产过程、新方法的研制

对新工艺、新生产过程、新方法的研制或对现有工艺、生产过程在方法上和技术上作实质性的改进,是研究与试验发展。采用国内已有的生产工艺、生产过程或方法,而在技术上没有实质性的改进,只是对采用的生产工艺、生产过程或方法作适应性试验,不属于 R&D,而是 R&D 成果应用。

——中间试验

新产品、新工艺、新生产过程直接用于生产前,往往要进行中间试验以解决一系列的技术问题,这种情况比较复杂,对其是否属于研究与试验发展应视具体情况而定。

如果进行中间试验的直接目的是为了从技术上进一步改进产品、工艺或生产过程或为此目的进行试验以获得经验和收集数据,那末就是研究与试验发展;如果是为了进行产品的定型设计,获取生产所需的技术参数,那末就不是 R&D,而是 R&D 成果应用。

例如:“桐油改性聚氨酯漆中试”,其目的是为了找出改进工艺的方法,通过中试研究和制定最佳配方及工艺条件,设计制作,测试中试产品的物化性能、施工性能、贮存性能,属于试验发展。“磷酸酯盐系列产品中试”,其目的是为了稳定产品质量,选择有效的除泡方法并确定工艺条件,这种进行产品应用考核实验的中试,属于 R&D 成果应用。

——试生产

试生产是原型经过必要的改进、修改满意后,在正式投入生产前的“试验性”生产。进行试生产时有关产品、工艺、流程等的设计工作已基本完成、在试生产过程中也不对产品或生产过程在技术方面作进一步的改进,因而既不属于 R&D,也不属于 R&D 成果应用。

——质量控制与检验检测

生产过程的质量控制及材料、设备、产品的常规检验、测试,既不属于 R&D,也不属于 R&D 成果应用。原型检验检测和非商业性的试验工厂(中试车间)中的检验检测,属于研究与试验发展活动。

——市场调查

既不是 R&D,也不是 R&D 成果应用。

第三节 科学技术教育与培训

一、科学技术教育与培训的定义

科技教育与培训:指包括非大学的专科高等教育与培训、可获得大学学位的高等教育与培训、研究生和其它大学后的教育与培训,以及为科学家和工程师(研究人员)组织的终身培训在内的所有活动。

科技教育与培训具体包括:

——大学专科的教育与培训

——大学本科以及本科以上(硕士生、博士生)的教育与培训

——为在职科学家和工程师(研究人员)组织的教育与培训。科技教育与培训不包括中

等专业和中级普通教育（中专、高中）及以下的教育以及学徒工、在职工人的培训。

二、研究与试验发展和教育与培训的界限

在高等学校，研究与试验发展和教育与培训的关系很密切，特别是在以下两个方面，应把它们加以区分：

——大部分教师既从事研究与试验发展活动，也从事教学活动，许多实验室和设备也都为这二个目的服务，对其中研究与试验发展的部分，应采用估计的办法加以区分。

——研究生进入学位论文阶段的工作以及这一阶段的指导教师的工作，属于试验发展活动，这种工作具有明显创新因素和新颖性，有的就是研究与试验发展项目的组成部分甚至是独立的研究与试验发展活动。

第四节 技术推广与科技服务

一、技术推广与科技服务的定义

技术推广与科技服务活动是指与 R&D 活动相关并有助于科学技术知识的产生、传播和应用的活动的。包括：为扩大科技成果的适用范围而进行的示范推广工作；为用户提供信息和文献服务的系统性工作；为用户提供可行性报告、技术方案、建议及进行技术论证等技术咨询工作；自然、生物现象的日常观测、监测、资源的考察和勘探；有关社会、人文、经济现象的通用资料的收集，如统计、市场调查等，以及这些资料的常规分析与整理；对社会和公众的科学普及；为社会和公众提供的测试、标准化、计量、质量控制和专利服务，但不包括企业为进行正常生产而开展的这类活动。

科学技术服务活动分为以下九类：

——由图书馆、档案馆、情报文献中心、参考资料部门、科学会议中心、数据库和情报处理部门提供的科学技术服务。

这一类是科技情报和文献活动，其作用是通过购置、储藏和系统管理图书、期刊、图表和视听材料，并通过电子计算机存储的科学数据，向使用者提供资料。

——由科学与（或）技术博物馆、植物园、动物园以及其它的科技收藏馆（人类学、考古学、地质学等）提供的科学技术服务。

这一类是提供实物性的资料如标本、化石等情报和文献活动。

——有关科技书籍和期刊的翻译和编辑的系统性工作。是指翻译和编辑外国科学出版物，但是不包括非科技书籍和期刊以及学校教科书的翻译和编辑。

——地形、地质和水文考察；天文、气象和地震的日常观察；土壤、植物、鱼类和野生生物资源的调查；土壤、大气和水的日常检验；放射性级别的日常检查和监测。

这一类是指由有关的服务机构、科学观察站、国家数据资料收集中心以及企业等机构进行的有关自然科学领域的的数据资料和情报的经常性的系统收集工作。

——为寻找与鉴定石油和矿产资源的勘探及有关活动。

是指利用现有的方法和技术为商业性目的而进行的勘探，而任何发展新的勘探方法（包

括发展现有技术的新的组合)的工作均属于研究与试验发展的范围。

——收集有关人类、社会、经济和文化现象的资料，通常用于汇编(定期)的统计，如：人口统计；生产、分配和消费的统计；市场研究；社会和文化统计等等。

是指由统计机关、其它政府机构、或由企业进行的，在社会科学和人文科学领域内的数据资料收集活动。

——测试、标准化、计量学和质量控制：用公认的方法对材料、产品、装置和过程进行分析、检查和测试，以及建立与维护标准和测量标准的日常工作。

是指由国家标准局等政府机构、公共检验或测试站、重量及计量办公室等机构所进行的系统性工作以及附属于其它科技机构的辅助性活动，如物理学、生态学或统计方面的测试和分析、土壤质量检验、安全设备检验等。但是，它不包括与工业生产有关或作为工业生产一部分的日常检验、测试以及质量控制活动。

——向服务对象、同一组织的其它部门或单独的用户提供建议，帮助他们利用科学、技术和管理信息的日常工作。

是指利用现有方法和技术为非研究与试验发展项目所进行的可行性研究、专家报告和咨询，为工程项目提供的技术论证。但是，项目规划或工程机构的常规活动不包括在内。

——同专利和特许有关的活动。

是指由公共团体通常是专利局进行的有关专利或特许的科学、法律和行政管理性质的系统性工作。工商企业进行的类似活动不包括在内。

科学技术服务活动通常是在专设的以提供科学技术服务为主要目的的独立的机构内进行(例如科技情报机构、统计机构、大学的中心图书馆、档案馆、独立的文献资料中心、博物馆、植物园和动物园)，也可以作为一项辅助性活动在从事其它主要活动(例如研究与试验发展、教育)的科技机构内进行。

二、研究与试验发展、技术推广与科技服务的界限

科学技术服务活动就其本身性质和特点来说并不具有新颖性，但其中有一部分，由于其目的是直接为研究与试验发展而开展的，所以必须列入研究与试验发展，对这部分活动应区分开来。

——政府设立以提供科学技术服务为主要目的的独立的下列机构：科技情报图书馆、档案馆、情报文献中心、参考资料部门、科技博物馆、植物园、动物园、有关人类学、考古学、地质学的科技收藏馆等；测试、标准、计量、质量控制部门如测试中心、计量局、标准局等所提供的服务是科学技术服务，即使能为研究与试验发展用，也不列入研究与试验发展。

——高等院校校级图书馆、情报室、分析中心、计算中心提供的服务不属于研究与试验发展。独立的研究机构、企业的研究机构以及高等院校的系、教研室、研究机构所附属的提供科技服务的机构所提供的服务，如主要是为研究与试验发展用，则全部计入研究与试验发展，如除研究与试验发展外还有其它服务目的，可以按服务于研究与试验发展的情况进行估算，如主要服务于其它目的，则不应计入研究与试验发展。

——由统计机构或其它政府机构所进行的收集有关人类、社会、经济和文化现象的资料以及有关服务机构所进行的地形、地质和水文考察和天文、气象和地震的日常观察以及土壤、植物、鱼类和野生动物资源的调查以及土壤、大气和水的日常检验，放射性级别的日常检查和监测，只有其主要目的是为研究与试验发展而进行时，才计入研究与试验发展，若为其它

或一般目的，即使能为研究与试验发展用，也不应计入研究与试验发展。

——利用现有技术对工程项目的技术论证和可行性研究，在社会科学领域内，用现有方法为各级政府或企业的决策所作的可行性研究，对现有计划、政策的分析评价及咨询工作不属于研究与试验发展。只有为研究与试验发展项目所进行的专家报告、可行性研究，才计入研究与试验发展。

——利用现有方法和技术为寻求石油和矿藏资源而进行的勘探和资源评价以及有关活动，不属于研究与试验发展。发展新的或从根本上改进获得资料数据的方法、设备以及对这些被收集资料进行处理、研究和解释的新方法，以及作为研究与试验发展项目的一部分而进行的勘探活动本身，包括为研究与试验发展所从事的数据获取、处理、研究和解释，都属于研究与试验发展。

——政府管理部门进行的有关专利或特许的科学、法律和行政管理工作，都不是研究与试验发展。在研究与试验发展项目内进行的有关专利的工作，应计入研究与试验发展。

上述不属于研究与试验发展的服务工作，虽不具有新颖性，但任何为了创立新方法、新程序和新技术以改善这些服务工作甚至提供新的服务，都具有新颖性，属于研究与试验发展。

第五节 R&D 统计中应当注意的几个问题

——研究与试验发展（R&D 活动）的 4 个基本特征的是判断 R&D 活动的依据：以论文作为成果主要形式的可能是基础研究或应用研究，以专利技术作为成果形式之一的可能是应用研究或试验发展，等等。综合科技活动的特点、成果形式等进行分类常常是十分有效的辅助方法。

——确定科技活动（在我国目前主要以课题或项目形式进行）的分类，只根据其名称来判断往往是不够的，一项课题活动被称作什么与它实际和直接目的并不总是一致，同样被称为“中间试验”，为了进一步改进产品、工艺或生产过程而进行的中试是试验发展，为进行产品的定型设计而获取生产所需的技术参数进行的中试则应划入 R&D 成果应用。

“课题或项目下达单位的级别”和是否是“重要或重大课题（项目）”这类信息，只反映该级政府部门或管理者对某些领域的侧重或对某一具体问题的关注，不能作为课题活动分类的依据。例如，基础理论研究方面的重大课题与为发展经济、达到规模生产而实施的重点科技项目显然不属于相同的课题活动类型。又如：国家自然科学基金项目不一定是基础研究或应用研究项目。

——一些科研课题（项目）研究周期长，可能在具体实施的不同阶段表现出不同的活动类型特征。例如某种更能抗病的谷物新品种的问世，通过对谷物抗病力遗传特性的研究，获得培育更能抗病的谷物新品种的途径和方法，并由此进行新品种的培育，最后经过区域试验确定该新品种的抗病特性及推广价值。在统计时应根据当年主要研究内容划分活动类型。

——对大型课题（项目）应对其各子课题（项目）逐个确定类型，对综合性的大型课题（项目），在统计时笼统地把整项课题活动划归到任何一种活动类型都会是不合适的，应分解为几个性质单一且相对独立的部分，并逐个确定类型。

——一项大的工程项目中有一部分工作具有研究性质，只能将此部分列为课题，按其性质确定此部分的活动类型。

—— 数据的采集、测试一般不是 R&D 活动，但如果是包含在一项大型课题中，那么其活动类型应按大型课题的活动类型来划分。

下列活动均不属于 R&D 活动：

- 为生产目的进行的工装准备、试运转；
- 生产过程的质量控制及材料、设备、产品的常规检验、测试；
- 文学或艺术创作；
- 为社会和公众提供的测试、标准化、计量、计算、质量控制和专利等服务；
- 农业领域里新品种的区域试验；
- 地形、地质和水文考察，资源的调查, 天文、气象和地震的日常观察；
- 矿产、石油、天然气的常规勘探与开采；
- 接受用户订货，仅用现有技术和现有材料建造的一艘新型旅游船；
- 市场调查、技术服务及市场分析；
- 通用数据和资料收集，用运筹学、数学、统计的方法对数据的常规分析；
- 系统维护和软件应用, 一般的软件开发和系统集成；
- 政策调研、评价与咨询，可行性研究；
- 利用现代生物技术为农民培育花卉种苗。

第四章 科技活动人员及其分类

第一节 科技活动人员及研究与发展人员

一、科技活动人员

科技活动人员：指直接参加某个机构或单位的科技活动并在该机构或单位领取报酬的全部人员。

下列人员，不论具有何种身份、资格（学历或职务），均属科技活动人员：

—— 直接从事科学技术活动的人员，即直接从事研究与试验发展、研究与发展成果应用、科技服务活动的人员。

—— 为科技活动提供直接服务的人员，它们是：从事科技管理工作的人员：从事成果管理、专利管理、科技统计、科技档案管理、科技外事工作、科技人事管理工作的人员等；从事实验辅助性工作的人员：实验室、试验车间、试验农场人员以及测试、分析人员等；参与科技活动的规划、计划、监督或指导科技活动实施的机构领导和业务主管；其他为科技活动提供直接服务的人员：机构中与科技活动开展有关的物资器材供应人员、仪器设备保养维修人员、财务人员、复印、打字、秘书人员等。

为科技活动提供间接服务的人员，不属于科技活动人员。例如，从事生产、销售、分配以及与此有关的管理工作的人员（如企业中管生产的工程技术人员），以及门卫、司机、保卫、食堂、医务室、附属中小学、幼儿园、托儿所等人员，其工作虽是为了保证整个机构的正常运转和工作的顺利进行，但因其为科技活动提供的服务只是间接的，不论这些人具有何种身份或资格，均不属于科技活动人员。

各类机构在实施统计时对科技活动人员可以有不同的说法，例如目前研究与开发机构中的从事科技活动人员、企业中的技术开发人员、高等学校中从事教学或科研的教师及研究人员（包括参与科研活动的研究生、博士生及博士后人员）、实验室工作人员等都是科技活动人员。

科研院所院部机关从事科技活动人员仅包括与科技活动有关的部门的人员。

二、R&D 人员

R&D 人员系指参加某个机构或单位的 R&D 活动并领取报酬的人员，且不论其具有何种身份、资格（学历或职务），均属从事 R&D 活动人员。包括参加 R&D 课题的人员、R&D 课题管理人员和为 R&D 课题服务的人员（如资料室管理人员），但不包括为 R&D 课题提供间接服务的人员（如生活服务人员），同时也不包括全年从事 R&D 活动工作量不到 0.1 年的人员。

R&D 人员具体包括：

—— 直接从事 R&D 活动的人员：实际参加 R&D 课题研究工作的人员；国家重点实验室

和部门开放实验室（这类机构专门从事 R&D 活动）中的运行人员；在导师指导下进行 R&D 研究的研究生也属于此类人员。

—— 为 R&D 活动提供直接服务人员：

指导 R&D 课题实施的人员以及从事与 R&D 活动有关的科技管理工作的人员，是直接为 R&D 活动服务的人员；

机构的主要领导（如研究院、所的领导、系主任、企业厂长等）作为高一级的行政人员一般不直接从事 R&D 活动，若参与 R&D 活动的规划、指导、监督等方面的工作，应作为直接服务人员；

从事实验、测试、分析等工作的人员，实验室、试验工厂（车间）、试验农场人员，若参与 R&D 课题研究的属于 R&D 课题研究人员，若是为 R&D 研究作一些实验性辅助性工作，应作为直接服务人员。

下列人员的工作若是与机构的 R&D 活动有关的，也应作为 R&D 活动的直接服务人员：从事科技管理（如成果管理、专利管理、科技档案管理等）、情报、咨询、物资器材供应、仪器设备保养维修工作的人员；财务人员；复印、打字、秘书人员等。

为 R&D 活动提供间接服务的人员与为科技活动提供间接服务人员的范围相同。也不属于 R&D 人员，因而在统计 R&D 经费时，他们的劳务费不应作为 R&D 人员的劳务费，而应列入“其它日常支出”中。

科技人员统计范围原则上应包括调查年度内在一个机构或单位中从事与科技活动有关工作的所有人员，不论其是否中国公民均应考虑，但对那些为设在中国的国际组织工作或被这些组织雇佣的人，不论其是否长期在国内居住均不予考虑。

第二节 科技活动人员的基本分类

科技活动人员统计数据是国家进行宏观管理、制定科技政策和规划的重要参考信息，因而常常需要对数据进行多方面的分析。鉴于对人员统计数据的不同要求，对科技活动人员可以有多种分类方法。下面的若干分类并非总是必要的，但在为某些目的收集数据时常要用到。

一、按文化程度及学位分类

按文化程度分类是根据所获得的毕业证书或相当某一学历的证书，将科学家和工程师、其他科技人员按其最高学历分为：

- 研究生；
- 大学本科；
- 大学专科；
- 中专；
- 其他。

根据科学家和工程师、其它科技人员所获得的学位证书，可分为：

- 博士后；
- 博士；
- 硕士；

- 学士。

上述分类仅只反映人员接受正规教育的情况，并不反映通过工作或在职培训所培养的实际工作能力。

二、按职称分类

按照他们正式受聘的专业技术职称（务）的级别，可以分为：

- 高级：研究员、副研究员；教授、副教授；高级工程师；高级农艺师；正、副主任医（药、护、技）师；高级实验师；高级统计师；高级经济师；高级会计师；编审（正、副编审）；译审（正、副译审）、高级（主任）记者；正、副研究馆员等。

- 中级：助理研究员；讲师；工程师；农艺师；主治医（药、护、技）师；实验师；统计师；经济师；会计师；编辑；翻译；记者；馆员等。

- 初级：研究实习员；助教；助理工程师、技术员；助理农艺师、农业技术员；医（药、护、技）师、医（药、护、技）士；助理实验师、实验员；助理统计师、统计员；助理经济师；助理会计师、会计员；助理编辑、见习编辑；助理翻译；助理记者；助理馆员、管理员等。

- 其他：未列入上述分类的人员。

三、按学科领域分类

对“科学家和工程师”、“其他科技人员”可按原学专业和现从事学科进行学科领域分类，原学专业指为获得最高学历进行有关课程学习所攻读的主要专业，现从事学科指现在从事的研究或工作所属的学科范畴。一般按下面分类：

- 自然科学；
- 工程科学与技术；
- 医学科学；
- 农业科学；
- 社会科学与人文学。

在有些时候需要了解更详细的情况，可根据国家规定的《学科分类标准与代码》。

四、按性别、年龄、国籍分类

性别和年龄反映人员的自然属性。人员的年龄结构应至少五年调查一次，为便于统计可根据需要按 5~10 岁的间隔划分为若干年龄组，例如：

30 岁以下； 30~34 岁； 35~39 岁； 40~44 岁； 45~49 岁； 50~54 岁； 55~59 岁； 60 岁以上。

按国籍分类只需将人员分为中国人和外国人。

五、按职称与文化程度的交叉分类

科学家和工程师：指具有高、中级技术职称或具有大学毕业以上（含大学毕业）文化程度的人员。

其他科技人员：指具有初级职称或大专、中专毕业文化程度的人员。

辅助人员：指无职称且文化程度低于中专毕业的人员。

第三节 科技活动人员的计量

一、按人数计算

进行人员统计最简便易行的计量方法是统计人数，即统计在某一指定日在科技机构中参加科技活动并领取报酬的科技活动人员人数。

以上述时点数据反映人员投入量在许多情况下显得过于粗糙，除人员流动等因素影响外，这一指标更多的是从岗位编制而不是从一个时期内人员的实际工作情况来考虑的，而这两者往往有很大差异。

二、按工作量计算

在考虑一个时期中人员的工作情况时，常常遇到的困难是：一年中一些人用全部工作时间从事科技活动，另一些人除从事科技活动外还进行了机构内的其它工作（例如生产、销售等等），因而只将其部分工作时间真正用于科技活动。仅统计全部时间从事科技活动的人数，无疑降低了投入科技的人力，若按所有参加科技活动的人数计算，显然也不符合实际。在采集和处理按科技活动的各种类型分类的人员数据时也会有各种技术上的困难，避免漏算或重复计算的一个有效方法是以工作量为计量基础。

全时人员：指在本年度工作中，直接从事科技课题活动或为科技活动提供直接服务的工作量（投入科技活动的累计工作时间占本人全年工作总时间的百分比）在 90%以上（含 90%）的人员数。

非全时人员：指在本年度工作中，直接从事科技课题活动或为科技活动提供直接服务的工作量在 10%~90%之间的人员数。工作量不到 10%不计在内。

“全时人员”和“非全时人员”将整个报告期内参与科技活动的人员按其投入科技活动的时间进行大致分类，反映实际投入的总工作量需用下述指标：

折合全时当量：以一个人全年的工作量（记作 1 人 / 年）为计算单位，把全时人员和非全时人员投入科技活动的实际工作量折算为相当的人 / 年数。

“折合全时当量”又称为“折合人 / 年数”或“全时当量”。通常规定，一个全时人员相当于 1 人 / 年，对非全时人员必须按其投入科技活动的实际工作时间逐个计算工作量再相加求和。

在统计非全时人员时把投入科技活动时间少于 10%的人全部排除，而把 90%以上但不足 100%时间投入科技活动的人员作为全时人员，这样规定可减少统计时的工作量，在一定程度上使数据相互弥补。

为了获得按各类科技活动分类的人员投入数据，只须将上述定义作相应调整。

在对 R&D 活动投入人员进行统计时，必须使用“折合全时人数”指标。

三、R&D 人员核算方法

在从事科技活动中先按人数统计 R&D 全时人员（本年度从事 R&D 活动的工作量在 0.9 年以上(含 0.9 年)的人员数)；R&D 非全时人员（本年度从事 R&D 活动的工作量在 0.1~0.9 年之间的人员数），工作量不到 0.1 年不计在内。

然后计算全时人员与非全时人员折合全时工作量，得到 R&D 人员折合全时工作量。

如果本单位活动种类多，不好核算，可以采取下列近似方法核算

R&D 活动的折合全时工作量=R&D 课题 R&D 人员折合全时工作量+为 R&D 活动提供直接服务的科技服务人员的 R&D 人员折合全时工作量

从课题调查数据容易得到 R&D 课题人员折合全时工作量，将科技服务和科技管理人员按 R&D 课题人员折合全时工作量占科技活动人员总数的比例分摊，即得到为 R&D 活动提供直接服务的科技服务人员的 R&D 人员折合全时工作量。

第四节 科学技术人力资源

除了掌握科技活动人员的数目，在制订科技政策和规划时还要了解科学技术人力资源潜力数，也就是具有“科学家和工程师”或“其他技术人员”资格的人员总数。

合格人力资源总数：指在某一指定日在本国境内具有“科学家和工程师”或“其他科技人员”资格的人员的总数，不论其有无职业，也不考虑年龄及国籍等情况如何。

就业人口中的合格人力数：指在某一指定日在本国境内从事某种职业工作、具有“科学家和工程师”或“其它科技人员”资格的总人数。

合格人力资源总数和就业人口中的合格人力数的统计对象都是在指定日居住在中国、且具有“科学和工程师”或“其他科技人员”资格的人员，不同的是前一指标不论这些人是否有职业、为谁工作、年龄大小、国籍如何均予统计，后一指标只是对前一指标中有职业的那部分人进行统计，不论其从事何种工作、是否参与科技活动均包括在内。所谓有职业是指在全民所有制单位、城镇集体所有制单位、其他所有制单位工作的人员、城镇个体劳动者和乡村劳动者；家庭妇女、离退休在家人员、城镇待业人员不包括在内。

第五章 科技经费指标及其分类

科技活动的规模在很大程度上要受到资金的制约。对科技活动的资助者方面（为科技活动提供资金一方）和实施者方面（进行科技活动一方）分别调查所获得的结果不同，其意义也不同。因此，除了考虑科技机构开展科技活动的收支外、财政科技拨款也是一项重要指标，这些指标互为补充，又都具有各自的侧重点。

第一节 科技经费与 R&D 经费

一、财政科技拨款

1. 财政科技拨款的定义

财政科技拨款是指由中央和地方财政部门从中央财政和地方财政中拨出的、指明用于科学技术活动的资金的总和。

财政科技拨款是政府用于支持科技活动的支出。它代表了政府的意志和能力，为国家科技事业发展的主体部分提供资金基础，是国家科技政策和发展战略及其部局的具体体现，在可供科技活动使用的资金中，财政科技拨款发挥着主导的、支柱的作用，财政科技拨款占财政总支出的比反映了政府对科技活动支持能力的强弱。

财政科技拨款数据一般通过各级财政部门获得，或从各级政府的科技管理部门获得。

2. 财政科技拨款的分类

对财政科技拨款可以进行下列分类：

——按各级政府分类

根据拨出款项的政府的级别，可将财政科技拨款分为中央财政拨款、省（直辖市）财政拨款、地区（市）财政拨款等，以反映中央和各级地方政府对科技重视和支持的情况。

——按拨款用途分类

按照财政科技拨款的主要用途可以分为：

科学事业费：主要用于维持研究机构的正常工作和运转。

科技三项费：包括新产品试制费、中间试验费、重大科学研究补助费。

科技基建费：主要用于新建和扩建研究机构的科研、试验基地或列入基建计划的仪器、设备的购置等。

其它：不属上述各项的财政科技拨款。

——按若干科技计划分类

国家和地方政府部门制定并实施的各项科技计划，突出表明近期优先发展的重点领域和主攻方向，是财政科技三项费支持的重点。可以根据采集数据的目的和要求对财政科技三项费列出相应的分类，例如“863”计划、攻关计划、自然科学基金、软科学、燎原计划、工业试验基地等。地方一级计划的拨款既可以单列，也可归入相应的国家计划。列出的计划

类别应根据不同时期进行调整。

二、科技活动筹集经费

筹集经费是用于对实施科技活动的机构进行统计的指标，也即筹集经费数据应从开展科技活动的机构采集。

筹集经费：指机构在报告期内获得的可用于科技活动的各种资金的总额，不论其来源如何。

筹集经费除包括来自机构之外的各种科技活动资金外，还应包括本单位为开展科技活动从机构自有资金中拿出用于科技活动的资金。

为避免重复统计，筹集经费中不包括上年结转到报告期内的经费，也不包括按计划应转拨给外单位使用的科技经费。

三、科技活动支出经费

支出经费指机构在报告期内为开展科技活动所实际支出的全部费用，不论其资金来源和预算如何。

支出经费与筹集经费一样，是用于对实施科技活动的机构进行统计的指标。

一般情况下，一定时期内的筹集经费与支出经费并不相符，除了科技经费有可能被挪用作其它活动费用这种不正常情况外，还由于：资金来源经常发生变化，如课题前期预研阶段的费用暂在另一课题经费中开支，在接受外单位委托或项目任务书被批准之后才获得有关单位的课题拨款；许多课题是跨年度的；经费开支是随着活动的进行逐步发生的，有些费用例如科研设备的购置从决定购置到实际支付费用甚至可能超过一年的时间；等等。

显然，筹集经费和支出经费是两个相互补充的指标，各自侧重某些方面，筹集经费统计已获得的可用于科技活动的资金总数，支出经费统计科技活动已消耗的费用数，它们的数据来源和处理要求也不尽相同。尽管有时需要了解筹集数目，然而科技决策者和管理部门更注重实际财务支出。

四、R&D 活动经费

R&D 活动经费系指本单位实际用于 R&D 活动的经费，不论是以何种名义、通过何种渠道获得的。不包括利用自己专长开展与 R&D 活动无关的教学、医疗、科技服务和生产性等活动的经费。

第二节 科技经费与 R&D 经费的分类

一、经费的来源分类

科技经费（R&D 活动经费）可以通过合同、拨款、贷款、专项基金、自筹、捐款等多种途径获得，按资金来源分类是从资金提供者方面而不是从资金获得渠道进行分类。追踪科技经费（R&D 活动经费）来源的目的是了解科技经费（R&D 活动经费）总量的构成，以分析评

价社会各方面对科技的投资和企业的科技需求。

必须指出的是,在进行下面分类时重要的是要找出资金的原始来源,尤其是当一笔经费经过几次周转后,最后的实施者(也即经费最后的使用者)应尽可能弄清经费最初的提供者。

资金来源分为四个主要方面:

——政府资金:指来自各级政府部门的各类拨款,包括科学事业费,科技三项费,主管部门专项费,国家计、经、科委专项费,国务院各部门专项费,省、市、自治区专项费,企业承担各级计划项目等所获得的无偿使用拨款,科技基建费,社会科学基金和自然科学基金等,政府拨款中不应包括各类性质的贷款,政府部门通过银行贴息贷款的贴息部分应视为来自政府。

必须注意的是,有些来自企业或其它单位的委托课题拨款,其经费全部或部分来自政府,则应将这一部分计入此项指标。

——企业资金:指来自各类企业或企业集团本身的经费,即由企业或企业集团自筹的经费,包括企业留利中的新产品试制基金、企业“生产发展基金”中计划用于新产品试制和科学研究的费用等,包括企业从各类银行获得的各种贷款中用于新产品试制和科学研究的费用等。政府拨款给企业或企业集团的经费应视为来自政府。

——国外资金:指来自国外的科技活动资金。包括国际组织、外国政府、国外团体或个人的资助、赠款、贷款或委托经费等。

——其它来源:指内部支出中不属上述各项来源的经费。包括来自企业以外机构的自有资金、国内个人的捐助或赠款等。

除上述分类外,对筹集经费中的政府拨款,还可以按拨款用途作更细致的分类。

二、经费的内部支出与外部支出

常常有这种情况:一项科技活动虽是由一个机构承担,但由于种种原因(技术、人员、试验条件、资金等),这个机构将其中一部分工作委托另一机构完成,或者某项科技活动本来就是由一个以上机构共同承担并协作完成的,随之有可能使资金从一个机构的财务帐目转到另一机构的财务帐目上,这种资金转拨并不反映前一机构本身开展科技活动的实际消耗。使用上述定义收集数据对一个机构而言是可行的,但用来收集一个地区或国家一级的数据时就会出现重复计算的问题。因此有必要作如下划分:

1. 内部支出

内部支出指报告期内某机构为开展科技活动(R&D活动)实际用于本单位内的全部支出,不论其资金来源如何。不包括与外单位协作进行或根据合同委托外单位进行科技活动(R&D活动)所拨给对方使用的经费。

2. 外部支出

外部支出指报告期内某机构为在其机构之外开展的科技活动(R&D活动)所实际支付的费用,包括以货币或实物(例如调拨的仪器设备等)形式支付的。

根据上述定义,转拨给项目合同书(或任务书)上共同承担研究单位的研究经费、将整个项目委托给外单位(例如企业将项目委托给高校或研究机构等)而拨给对方的经费、将项目的一部分委托给外单位并与之签定科研合同而拨给对方的经费等,都应被视为拨款机构的外部支出,因为就这些经费的使用而言,拨款机构实际上并不是这部分科技活动(R&D活动)的实施者。

目前我国科技投入统计主要是针对开展科技活动的机构进行的,也就是说科技经费数据主要是从实施者方面去收集的,采用上述定义就把拨款机构的外部支出转化为最终接受拨款机构的内部支出,即使经费转拨多次也可以避免统计时的重复计算。

区分内部支出与外部支出,可以准确地从概念上确定科技活动的实际开支,因此国家一级所报告的科技经费支出数据应是内部支出。

三、支出类别分类

内部支出的定义中并未明确具体应包括哪些费用,将其直接用于收集数据不便操作,在实施统计时应根据下列类别及细目进行:

- 日常内部支出
- 劳务费
- 其它日常支出
- 资产购建支出
- 仪器设备购置费
- 土地使用和建造费

● **日常内部支出:**指报告期内为在本单位内开展科技活动,在劳务费、消耗性物资以及其它日常费用方面的全部支出,为下述劳务费和其它日常支出之和。

● **劳务费:**指报告期内以货币和实物形式实际支付给科技人员的劳动报酬。包括工资、附加工资、补助工资、副食补贴、各种津贴、加班费、各种奖金及奖金税、洗理费等。

研究生的费用(如助学金、定期生活津贴等)也应根据他们参加科技活动的工作程度计算在内。

在某些机构中劳务费的核算比较容易(如企业),在那些未进行全成本核算或核算劳务费有困难的机构中(如研究所、高校等)可以进行折算。

● **其它日常支出:**指报告期内用于开展科技活动的全部实际消耗性支出。包括:原材料费、水电能源费、期刊书报资料费、加工试验费、设备使用费、计算机机时费、资料印刷费、差旅费、修缮费、房租费等。

此外,只为科技活动提供间接服务人员的劳务费也应计入其它日常支出中。

● **资产购建支出:**指报告期内为在本单位内开展科技活动,在固定资产购建方面开支的全部费用。为下述仪器设备购置费及土地使用和建造费的总和。

● **仪器设备购置费:**指报告期内为在机构内开展科技活动,购置使用年限一年以上且单价为二百元以上的仪器设备所支出的全部费用,不论用基建或非基建费用购置的均应包括在内。

按照定义,只有价格较高的耐用设备或仪器(例如高倍显微镜、风速计等)的购置费应计入此项,而那些消耗性用品和耐用价低物品(例如放大镜、听诊器、本生灯等小型工具和仪器)的购置费应视为消耗性开支归入“其它日常支出”。

必须注意的是,除了考虑开支的重要性的物品特点,根据资产支出的性质加以区分是很必要的:虽然日常购买书籍、期刊等的费用应归入“其它日常支出”,但购置完整的图书馆和大量的书籍、期刊、标本等的开支则应列在“仪器设备购置费”项下,尤其是在装备一个新的机构时更应如此。

● **土地使用和建造费:**指报告期内为开展科技活动而支出的土地使用费、房屋和试验场

所等的建造费用、以及用于对建筑和固定设施进行大规模的改进、改装和修理、土地改良工作等方面的费用。不论从基建或非基建费用支出的均应包括在内。

土地使用费中包括购买土地的费用和长期租用的土地(一年以上)在报告期内的租用费。

对建筑和设施进行大的改建、改装、修理的所有费用均应列入此项，而日常维修费用则须归入“其它日常支出”。

在进行资产购建支出统计时要注意区分开支的目的：若为一般公用目的购置的设备，应按科技活动的使用量，核算使用费或租用费归入“其它日常支出”，若并非一般公用但又不仅仅用于某项科技活动（例如既用于研究也用于生产），应将其成本按科技及非科技活动的预期使用比例分摊，将科技部分的费用计入相应的支出类别。

第三节 R&D 经费统计中应当注意的几个问题

一、R&D 经费内部支出与 R&D 经费外部支出的区别

内部支出是指某机构为开展 R&D 活动实际用于本单位内的全部支出，为了避免出现重复计算，汇总一个地区或一个国家的科技经费支出总数，是将所有单位 R&D 经费内部支出加总形成。

外部支出是本单位根据合同和协议委托外单位进行 R&D 活动所实际支付的费用，包括实物（例如调拨的仪器设备等）形式支付的经费。外部支出可以反映部门之间合作研究的情况。

本单位开展一个 R&D 项目将其中一个部件和装置委托外单位进行加工，这不是外部支出，是外协加工。

本单位作为一个大 R&D 项目的牵头单位，将其中一部分经费转拨给课题单位，此经费应算外部支出。

二、R&D 活动经费来源的分类

R&D 活动经费可以通过合同、拨款、贷款、专项基金、自筹、捐款等多种途径获得，R&D 活动经费内部支出按资金来源分类是从资金资助者方面而不是从资金获得渠道进行分类，以分析评价社会各方面对 R&D 的投入。

当经费经过转拨的情况下，在进行分类时必须应尽可能弄清资金的原始来源及经费的资助者。

三、关于“政府资金”

政府资金包括本单位不论是以何种名义、通过何种渠道从各级政府部门获得的用于 R&D 活动的经费。例如：教育事业费中用于 R&D 人员的工资和政府提供的技术改造经费中实际用于 R&D 的经费，企业承担政府 R&D 项目所获得的无偿使用的资金等，政府资金中不应包括各类性质的贷款。

四、关于“企业资金”

企业资金指企业支付的用于 R&D 活动的经费，包括科研院所等事业单位接受委托从企业获得的 R&D 项目开发经费，在国内注册的外资企业用自有资金支付的 R&D 活动的经费，计入“企业资金”，而不归入“外国资金”

“企业资金”不包括本单位从国外注册的企业获得的 R&D 活动经费。政府提供给企业或企业集团的 R&D 活动经费应计入“政府资金”。例如：某企业承担国家“863 计划”课题（经费全部来自政府），将课题的一部分委托给本单位，对本单位而言该经费应计入“政府资金”。

五、R&D 活动的内部支出

R&D 投入指标包括 R&D 经费指标和 R&D 人员指标，它们分别以货币和投入工作量来度量 R&D 活动的规模。依照国际惯例，R&D 经费投入统计对 R&D 活动的执行者而非资助者进行统计，R&D 经费总量由各执行单位 R&D 活动的内部支出加总形成。

第四节 R&D 经费核算方法

一、R&D 经费内部支出

R&D 经费内部支出：指当年为进行 R&D 活动而实际用于本单位内的全部支出，应按“全成本核算”的口径进行计量。包括劳务费、其他日常支出、仪器设备购置费、土地使用和建造费等。不包括与外单位合作进行 R&D 活动而拨给对方使用的经费。

R&D 活动的劳务费是指以现金或实物形式支付给 R&D 人员（见“R&D 人员”指标说明）的工资、薪金，以及所有有关的劳务费用，如奖金、养老或抚恤基金、奖金税等。

R&D 活动的仪器设备费，是指当年本单位为开展 R&D 活动在非基建投资中所支出的仪器设备（使用年限一年以上且单位价值在规定标准以上的仪器设备购置）购置费，为开展此活动专用购买的设备费应计入此项；为几类科技活动公用而购买的设备费，按此类活动实际使用（或预计使用）的时间分摊到此类活动的仪器设备费中。

R&D 活动的其它日常支出，是指当年直接或间接用于开展该活动的全部实际消耗支出，包括业务费和管理费。例如：原材料费、水电能源费、期刊书报资料费、加工实验费、设备使用费、计算机机时费、资料印刷费、差旅费、修缮费、房租等。计算 R&D 活动日常支出时，应将整个单位的公共管理费等，分摊到机构相应的 R&D 活动的日常支出中。

R&D 活动的基建仪器设备费，是指当年本单位为开展 R&D 活动在基建投资中所支出的仪器设备（使用年限一年以上且单位价值在规定标准以上的仪器设备购置）购置费，为开展此活动专用购买的设备费应计入此项；为几类科技活动公用而购买的设备费，按此类活动实际使用（或预计使用）的时间分摊到此类活动的仪器设备费中。

R&D 活动的土建费，是指当年为开展此活动在基建投资中支出的土地使用费、房屋和试验场所等的建造费，以及用于对建筑和固定设施进行大规模改建、改装和修理，土地改良工作等的费用。为开展此活动专用基建的费用含在此项内，为公共目的而建的办公大楼实验室等费用可按人均占有面积乘以此类活动的人员所占的比例推算 R&D 活动的土建费。

如果本单位活动种类多，财务不好核算，可以采取下列近似方法核算

在对 R&D 活动投入人员进行折算之后，方可进行 R&D 经费的折算。

①科技活动经费内部支出中人员费用是用于科技活动人员的劳务支出，这些费用应按折算后 R&D 活动人员（投入工作量）占从事科技活动人员的比例分摊。

劳务费 = (科技活动经费内部支出中人员费用) × (折算后 R&D 活动投入人员 ÷ 从事科技活动人员)

②年报的科技活动经费内部支出中其他日常支出主要是用于开展课题活动和非课题科技活动的全部实际消耗性支出（如原材料费、水电费、能源费、加工试验费、设备使用费、计算机时费、资料印刷费等）；非基建设备购置费主要是购置用于科研的仪器设备的费用。可按 R&D 课题经费占 1~6 类课题经费的比例折算出用于 R&D 活动的业务费和科研仪器设备费。也可按 R&D 人员占从事科技活动人员的比例折算出用于 R&D 活动的日常支出费用和科研仪器设备费。

经常费中的其它支出 = 科技活动经费内部支出中其他日常支出 × (R&D 活动的课题经费 ÷ 1~6 类课题经费)

如果本单位的科研业务费少部分用于课题的支出，同时大部分用于非课题的科技活动支出，则

经常费中的其它日常支出 = 科技活动经费内部支出中其他日常支出 × (折算后 R&D 活动投入人员 ÷ 从事科技活动人员)

公用科研房屋基建费（即科研土建工程费用）是用于建办公大楼等的费用，其中不用于生产经营等活动，应按折算后 R&D 活动投入人员占从事科技活动人员的比例分摊。

非基建仪器设备费 = 科技活动经费内部支出中设备购置费 × (折算后 R&D 活动投入人员 ÷ 从事科技活动人员)

基建仪器设备费 = 科研仪器设备费 × (折算后 R&D 活动投入人员 ÷ 从事科技活动人员)

基建土地费 = 科研土建费 × (折算后的 R&D 活动投入人员 ÷ 从业人员)

二、R&D 经费外部支出

R&D 经费的外部支出：指本单位委托外单位合作进行的 R&D 活动而拨给对方的 R&D 活动经费额。

三、全国科技经费

以内部支出概念为基础，国家一级科技经费支出的指标包括：

• 本国科技活动总支出：指报告期内，在本国领土上建立的机构和设施以及地理位置处于国外的本国设施（在国外租借或拥有的土地或实验设施以及本国机构所使用的船只、车辆、飞机和卫星）为此目的所支出的全部费用。设在本国的国际组织开展科技活动所支出的费用不包括在此总数内。

根据定义，本国科技活动总支出是国家所有机构的科技活动内部支出之和，它不包括国际组织通过其设在该国内的机构所直接开支的费用（当然，国际组织拨给本国机构用于在这些机构内开展科技活动的所有费用均应列入这些机构报告的内部支出，在按资金来源划分这类开支时，这些费用应列入“国外资金”）；此外，总支出也不包括为外国公共和私人组织

租用或拥有的、而实际设在该国的可移动和不可移动的设施（如石油钻井机、发射台等）所开支的费用。当然，后一类也不包括依法设在该国的外国企业，即使其业主住在该国。

• 用于 R&D 的国内总经费（GERD）：指报告期内用于在本国领土上 R&D 活动的全部内部支出的总和。

它包括利用来自国外的资金在本国领土之内从事 R&D 活动的内部支出，但不包括在本国领土之外为从事 R&D 活动所支付的费用。

• 国家 R&D 活动总经费（NERD）：指报告期内本国机构用于 R&D 活动的全部经费总和。它包括在国外从事研究但由国内资助的 R&D 经费，不包括在本国国内从事但由国外资助的 R&D 经费。

如果不考虑上述三项指标所涉及的科技活动的内容，它们的差异在于对资金来源和实施范围的不同限制（见下面示意图）。它们均在国际一级报告中使用时，UNESCO 要求报告“本国科技活动总支出”，“用于 R&D 的国内总经费”与国民生产总值之比（GERD / GNP）是国家制定科技政策和国际比较的重要参考数据。

图 1 R&D 经费按经费来源和科技活动范围的分类

		实施范围	
		在本国开展的活动	在国外开展的活动
资金来源	本国资金	①	②
	国外资金	③	—

注：本国 R&D 活动总支出 = ① + ② + ③

GERD = ① + ③

NERD = ① + ②

第六章 科技论文

科学技术论文是为描述科技活动的结果或进展,或论述某个科学技术问题而专门撰写的文章。科技论文的数量和质量反映了科技活动的产出状况,是测度研究与发展活动成果的依据之一,是评价一个地区科技水平的重要指标。

第一节 科技论文的统计源

一、国内科技期刊论文源

国内科技期刊论文统计工作始于 1988 年,对统计源的选择过程和选取原则如下:

(1) 选取的期刊经国家期刊管理部门批准正式出版的刊物,即有国内统一刊号(CN-XXXX)的公开发行的期刊,其中包括全部的学术出口期刊;

(2) 仅只涉及反映科技工作的期刊,即包括基础科学、应用科学和工业技术方面的学术类和技术类期刊;有关译报类、科普类、检索类、指导类及一般的厂刊不予采用;

(3) 在国家的地方两级刊物中,先选择全部符合要求的国家级期刊,以及国家和各部委的定点单位期刊,但也包括一些质量好的地方级的学术期刊(如部分大学的学报)和科技类期刊。

以中国新闻出版署提供的自然科学期刊一览表为基础,选出了 1189 种期刊作为 1988 年中国科技论文统计用期刊。

这 1189 种自然科学期刊,包括了全部公开出版的国家级自然科学学术和技术期刊,各自然科学学会 104 种学报,中科院所属研究所的学术期刊和地方级一些出口的学术性期刊和科技期刊,中央及地方级的重要高校的学报,世界六大检索系统(如美国的“科学引文索引”《SCI》、“工程索引”《EI》和“化学文摘”《CA》,英国的“科学文摘”《SA》,俄罗斯的“文摘杂志”《PЖ》和日本的“科学技术文献速报”)收录的我国全部学术类和科技类期刊。这 1189 种期刊涵盖的内容基本上反映了我国科技工作的全貌。

在这 1189 种期刊中,包括:基础学科期刊 275 种,占所选期刊的 23.5%;医药、卫生类期刊 193 种,占所选用期刊的 16.2%;农、林业期刊 129 种,占所选用期刊的 10.8%;工业技术类期刊 560 种,占所选用期刊的 47.7%。

当时全国自然科学技术类期刊共 3052 种,其中,工业技术类为 1286 种,占全部期刊的 42%,医药、卫生类期刊 490 种,占全部期刊的 16%,农林牧渔类期刊 394 种,占 13%。这些比例与我们选出刊物的比例大致相符。

随着统计工作的深入和发展以及期刊的变化,对国内期刊统计源每年作出调整。自 1994 年起,增加了期刊论文被引证情况的统计,因此,在对期刊源进行调整时,不仅可以根据期刊的编辑状况,还可考虑期刊文献的被引用数量等因素,也即根据一些文献计量指标来调整期刊。在增补新刊时,首先注意期刊的学术质量,同时也适当顾及学科和地区覆盖面的平衡。

经调整, 1999 年选作统计源的期刊为 1372 种(含 25 种英文刊), 可以说, 各学科的重要科技期刊都已采用。

二、国外检索系统

目前, 我国国际科技论文数据采集自《SCI》、《EI》和《ISTP》检索系统。

• 科学引文索引(《SCI》)

科学引文索引(《Science Citation Index》), 以下简称为《SCI》, 由美国科学情报研究所(ISI——Institute for Scientific Information)编制的一种大型、综合性检索工具, 也是一种比较科学的检索体系。它收录了世界上 3300 多种期刊, 由于它的编制方法独特, 通过揭示引证与被引证的关系, 可以沟通当年、几年、几十年, 甚至上一个世纪与当前作者或学科之间的关系。这些期刊是由各个学科的专家组成的编辑委员会精心挑选出来的、其学术价值较高, 而且包含了较大的信息量。

• 科学技术会议录索引(《ISTP》)

美国宾夕法尼亚州费城科技情报研究所编辑出版的科学技术会议录索引(《ISTP——Index to Scientific and Technical Proceedings》)收集报导全世界约 75%~90%的重要科学技术会议文献。

国际科技学术会议, 是科技界进行最前沿的科学思想、最新的科研成果国际交流的一个最为活跃的场合, 会上发表的论文数是标志学术活跃程度的最明确的定量指标, 可以从一个角度反映出国家的科研与本学科最前沿水平的接近程度和科技水平。

• 美国工程索引(《EI》)

美国工程索引(《EI——Engineering Index》)是通过科技文献间的引证关系建立起来的一种索引刊物, 是美国出版的最著名的综合性工程技术检索工具, 年报道文摘达 12 万条, 引用技术书刊和会议录超过 4000 种。

为了扶持和推动我国科技期刊的发展, 使更多的我国科技期刊进入国际重要检索系统, 并稳定保持其源刊物的地位, 从 2000 年起, 《SCI》论文统计用检索系统改用扩展版《SCIE》。

据编制《SCI》检索系统的美国科学情报所(ISI)介绍, 《SCI》(光盘版, 含 3600 余种期刊)和《SCIE》(扩展版, 含 5600 余种期刊)在收刊原则上基本相同, 都要求编辑规范, 文献计量学指标值较高, 及有一定的国际化程度。目前, 国际上从事文献计量学研究的国家和个人, 皆依据各国拥有的检索系统进行研究。采用两种系统得到的研究结果都具有国际可比性。

从 1987 年开始进行的中国科技论文统计与分析工作中, 《SCI》论文的统计一直用《SCI》(光盘版)数据。作为过渡和便于对比分析, 仍以《SCI》(光盘版)数据为准, 从扩展版《SCIE》采集的数据的统计结果则列于相关的附表中。

还要说明的是, 目前用于各国论文数排名的数据与统计结果所列的附表数据是不一致的, 后者仅含论文第一作者国别为“CHINA”的数量, 前者还含非第一作者所属国家为“CHINA”的数量。为了可比, 采集的各个国家的论文数标准是一致的。

《EI》数据采集自光盘, 《ISTP》数据仍取自该系统的印刷本。

三、论文的选取原则

在《SCI》、《EI》和《ISTP》的论文选取时，为了能与国际作比较，凡第一作者的单位属于中国的文献均选作统计源。在文献类型的选取，《SCI》主要包括了学术论文、研究简报、问题讨论和科学书信等文献。类似地，在选取国内期刊文献时，也参考了《SCI》的选用范围，做了如下的大致规定：

- (1) 对学术性期刊，选取全部的科学论文和研究简报；
- (2) 对技术类期刊，选取全部科学论文和阐明新技术、新材料、新工艺和新产品的研究成果论文；
- (3) 对医学类期刊，选取全部基础医学理论研究和重要的临床实践总结报告以及综述类文献。

一般的讲座、各类指示讲话、小经验、小窍门和会议摘要不选用。

根据以上原则，并不是所有选用期刊上的全部文献都能作为统计的对象。

第二节 科技论文的条件、范围和分类

一、科技论文应具备的条件

科学技术论文是在学术会议和学术刊物上发表的科学研究成果，应具备以下几个条件：

- 首次发表的最初的科学研究成果；
- 论文中所述的实验应该能被同行重复并验证；
- 在学术刊物或其他文献上发表，能被科技界引用。

二、统计范围

被选作科技论文统计数据源的我国正式出版的学术类和科技类期刊上刊登的科技论文，以及《SCI》、《ISTP》和《EI》三个检索系统收录的期刊论文和会议论文。

科技论文的统计指标包括论文发表篇数及被引用数。

三、科技论文的分类

科技论文的分类包括：

(1) 国内科技论文和国际科技论文

- 国内科技论文

国内科技论文是指在被选作论文统计数据源的我国正式出版的学术类和科技类期刊上刊登的、且符合一定选取原则的科技论文。

- 国际科技论文

鉴于美国出版的科学引文索引（《SCI》）、科学技术会议录索引（《ISTP》）和工程索引（《EI》）三种检索系统是国际上公认的进行科技论文统计与评价的主要工具。因此，把这三个检索系统收录的我国科技人员发表的期刊论文和会议论文作为国际科技论文的统计源。

(2) 按科学技术领域分

统计论文学科的确立依据是国家技术监督局颁发的《学科分类与代码》。在具体进行分类时，一般是参考论文所载期刊的学科类别和每篇论文的内容。由于学科交叉和细分，论文的学科分类问题十分复杂，现暂仅分类至一级学科，共划分了 39 个学科类别，且是按主分类划分。

(3) 按地区分

- 国际科技论文按国家（地区）分；
- 国内科技论文按省、自治区和直辖市分，也可以按城市分。

(4) 按机构分

按机构类型分为高等学校、科研机构、企业、医院、农林部门等。

第七章 专利

专利制度是世界通行的一种通过授予专利权，保护和鼓励发明创造、推动技术进步、促进技术交流和经济发展的法律制度。目前，世界上绝大多数国家和地区都建立并实行了专利制度。

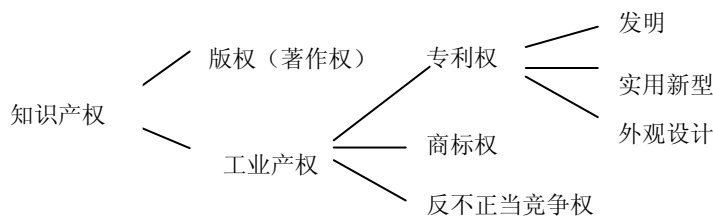
通过接受本国和国外的专利申请，依照专利法规定授予的专利数量，可以从一个侧面反映一个国家或企业的发明创造活动及其产出、知识产权的拥有量、技术创新能力、技术发展水平，及其在技术与经济竞争中的地位。因此，世界各国都将专利作为衡量科技产出的一项重要指标。

在科技活动产出定量研究中，专利指标是使用最多的指标。尽管专利指标有一定局限性，但迄今尚未找到更好的技术产出指标。

第一节 专利概念和分类

一、专利概念

专利是专利权的简称，即按法律规定授予的对于发明创造的独占权。专利从根本上说是一种知识产权，是指发明创造的首创者所拥有的、受到法律保护的独占权益。



发明专利与科技发展的关系密切，是 R&D 活动和技术创新活动的重要产出形式，因此被利用作为技术发明产出的指标。专利权是授予专利权人一种独占其技术发明市场利益的权利。因此将一项发明申请专利表明了申请人对该项技术市场前景的预期。所以发明专利数据又可以在相当程度上表明该技术领域新产品开发和市场竞争的趋势。

二、专利数据类型

1. 三种专利

我国专利法保护三种专利，即发明专利、实用新型专利和外观设计专利。

- (1) 发明专利是指对产品、方法或对其改进所提出的新的技术方案。
- (2) 实用新型专利是指产品的形状、构造或结合所提出的适于实用的新的技术方案。

(3) 外观设计专利是指对产品的外形、图案色彩或其结合作出富有美感并适于工业上应用的新设计。

因此提到中国专利时，首先要分清是哪一种专利。在国际比较中，外国专利一般指发明专利。

2. 专利的申请量与批准量

- 专利申请量是指专利机构受理技术发明专利申请专利的数量，是发明专利申请量、实用新型专利申请量和外观设计专利申请量之和。

- 专利批准量是指由专利机构对专利申请无异议或经审查异议不成立的，作出授予专利权决定，发给专利证书，并将有关事项予以登记和公告的专利数。

发明专利的申请量反映技术发明活动是否活跃，以及发明人是否有谋求专利保护的积极性。发明专利的批准量反映自有知识产权拥有量，和市场竞争的能力与潜力。

3. 国家专利与外部专利

由于专利权的地域性，专利首先按受理申请和授予国别分为各个国家的专利，如中国专利、美国专利、日本专利分别指中国国家知识产权局、美国专利与商标局和日本特许厅批准的专利。近来有消息说欧洲委员会提出建立在欧盟各成员国范围内有效的单一专利。

在每个国家受理申请和授予的专利中，又可以分为本国人申请的专利和外国人申请的专利。比如在中国专利中，有中国（本国）人申请的专利，也有外国人申请的专利，如美国人、日本人、英国人申请的专利。在美国专利中，有美国人（本国人）申请的专利，也有外国人申请的专利，如中国人、日本人、英国人，等等。但不能把美国人在中国申请或获得的专利叫做美国专利，或把中国人在美国申请或得到的专利叫做中国专利。这里还有一个技术细节应该提一下，我们所说的本国人、外国人更准确的说法是常住者、非常住者。对于常住者来说，在非常住国申请或获得的专利，国际上习惯称为“外部”专利。

4. 职务与非职务专利

上述各种类型的专利都还可以分为职务专利和非职务专利。

专利按其申请专利的权利和专利权归单位或个人所有可相应分为职务发明和非职务发明。

- 职务发明是指执行本单位的任务或者主要是利用本单位的物质条件所完成的发明创造，其申请专利的权利和专利权属于该单位。它包括：

- (1) 在本职工作中作出的发明创造；
- (2) 履行本单位交付的本职工作之外的任务所作出的发明创造；
- (3) 辞职、退休或调动工作后一年内作出的，与其在原单位承担的本职工作或者分配的任务有关的发明创造。

- 非职务发明是指职务发明以外的发明创造。

国内三种专利的职务申请按机构类型可分为大专院校、科研单位、工矿企业和机关团体。

这次清查收集的专利数据中，发明专利申请数属于本国职务发明专利申请，有效发明专利数属于本国职务发明授权。

5. 专利的技术领域

对专利按技术领域分类一般采用国际专利分类表（IPC——International Patent Classification）。

除非一项发明的应用本身能决定它的技术特征，通常是依据功能和内在性质对发明进行分类。IPC 是一个功能和应用相结合、以功能为主的分类体系。

IPC 把全部技术分为部、大类、中类、大组和小组，每个小组还可以细分。IPC 共有 64000 多个条目，每个条目的符号由字母和数字组成，表示这个分类表中各个等级的分类。

表 4 国际专利分类表的结构

标题名称	标题数量	代码	代码标识
部	8	G	物理
分部	20	G0	仪器
大类	118	G06	计算、推算、计数
小类	616	G06F	数字计算机
大组	6871	G06F-009/000	程序控制装置
小组	57324	G06F-009/046	多重编程

国际专利分类表中 8 个部类分别是：

- A部 人类生活必需；
- B部 作业、运输；
- C部 化学、冶金；
- D部 纺织、造纸；
- E部 固定建筑物；
- F部 机械工程；
- G部 物理；
- H部 电学。

第二节 专利的主要指标

专利指标研究的基本方法是文献计量学方法，即把专利资料（专利说明书）作为一种文献来研究，如同对科学论文的研究一样。

专利资料为专利管理和统计分析提供的信息有：

- 发明者姓名；
- 专利权人姓名；
- 发明者居住国；
- 专利权人居住国；
- 专利号；
- 申请号；
- 发布日期；
- 申请日期；
- 优先权国家（申请国）；
- 优先权日期，即最初申请日期；
- 国家专利分类号；
- 专利代理人的代码；
- 专利权人类型：大专院校、科研单位、工矿企业、机关团体、个人。

一、数量指标

增量与存量*（有效专利，累计年批准量扣除提前失效、期满失效的专利数）

国家（地区）专利——本国人、外国人

外部专利

按执行机构区分的专利数*

按职务与非职务区分的专利数

按技术领域（IPC）区分的专利数

按产业领域（国民经济行业分类）区分的专利数*，如高技术产业专利分析

按产品领域（贸易分类等产品分类）区分的专利数

活动指数（技术专业化指数）——首先计数某一专利系统中各技术或产业领域内各国专利数量，然后进行计算，比较各国的技术优势领域或重点领域。

举一个例子说明活动指数的计算方法：如果信息技术专利占全部美国专利的 15%，而某个国家在美国获得的信息技术专利占其在美国获得的全部专利的 15%，则该国在信息技术领域的活动指数就是 1.0（15%除以 15%等于 1.0）。

二、引用指标（试图反映专利质量）

引用指标可以反映专利的质量。

- 一项专利被其他专利引用；
- 一项专利引用科学论文。

三、交叉分析指标

数量指标与引用指标结合产生新指标：

- 当前影响指数（CII）：某个领域一国在一定期限内的专利被引用的次数，除以同一时期该领域全部专利的被引用次数（相当于平均值）。
- 技术实力（TS）：某个领域一国的专利数量与相应的当前影响指数相乘。
- 非专利文献引用（NPR）：非专利文献引用指标是一组专利所引用的非专利文献的平均数。
- 技术周期（TCT）：技术周期是一组专利所参考的已有的专利的中位数年龄。

专利指标与社会、经济指标或其他科技指标结合使用：如按人口平均的专利数可以用来比较相对专利产出水平、按科技资金或人力资源平均的专利数可以用来辅助科技活动的投入产出分析，等等。

四、全社会 R&D 清查中的专利数据

全社会 R&D 清查中的专利数据质量没有经过如同 R&D 数据那样严格的评估，在使用时必须留意数据的可靠性，一个粗略的检验方法是职务专利总数应不大于专利局统计的本地区职务专利总数。用这次清查得到的数据可以计算上面带有*的指标，如各执行部门或产业领域分布、与投入指标联系分析产出效率等。按产业领域区分的职务发明专利申请量可以表明不同产业领域产生专利的情况，而不是专利应用的领域，后者需要根据专利本身的分类来

划分。这里必须注意，因为只有职务专利数据，所以按产业领域的分析不够全面。

关于存量的数据是很难得的，因为有效专利数据从专利局不易得到。

五、专利指标使用中应注意的一般问题

1. 不能将专利等同于技术发明或技术创新

因为两者并不是一一对应的。很多技术发明不采用专利保护方式。但是重要的发明或创新，尤其是能够带来长期经济利益的发明，一般是要申请专利保护的。所以可以使用专利指标测度技术发展，但不可以绝对化。

2. 专利申请的倾向在不同技术领域之间差别很大

有的领域技术变化速度很快，不适于采用专利方式取得保护，如电子信息领域，技术创新活动很活跃，但有许多不申请专利，而是尽快推向市场，通过先发优势取得经济回报。这样在不同领域之间进行比较时，对于数据的解释要很谨慎，对所分析行业的技术特点要有所了解。

专利不包括软件、组织方法等方面的发明，因此排除了服务业的技术创新。

3. 各国专利制度的差异

由于各国专利制度的差异，各国发明专利的具体标准、审批程序等方面或多或少存在不同之处，不同国家的专利在质量上不完全相同。如美国专利和日本专利是两种典型，例如多项相互联系的技术发明只能申请一项美国专利，却可申请若干项日本专利。这样用不同国家专利数量进行比较，有时会带来很大偏差。如专利数量差距巨大，还可以说明问题；但如果同一或相近数量级上，就难以给出确切结论。所以发达国家在做专利国际比较时，一般不用不同专利体系的数据，即各国专利数量，而是选择某一大型专利体系，如美国专利与商标局或欧洲专利局。但这又带来另一个问题，即所谓的“本土优势”，所以目前 OECD 正在建设“三方（美、欧、日）”专利数据库。

4. 专利质量的差异

在一个专利体系内，专利之间在质量上或重要性上或者技术“价值”上也很不一致。除了上面提到的通过引用数据比较专利质量外，有些研究提出利用专利维持费数据或专利权利要求范围比较专利质量。

第八章 科技成果及科技成果奖励

广义的科技成果，包括所有科学技术活动的最终产出结果。科技统计中的科技成果是一个狭义的概念，指科学技术劳动者对于国家和社会做出的有价值的创造性的工作结果，确切地说是指通过对一项科学技术问题进行一系列创造性的劳动——诸如观察实验、科学论证、调查研究、综合分析等等——所取得的在科学技术上有学术意义或实用价值的最新研究成果。

第一节 科技成果的定义和分类

一、科技成果的定义

科技成果是指为解决某一科学技术问题，经过研究、实验、试制或调查、考察、综合分析而得出的，并通过技术鉴定或评审，具有一定的新颖性、先进性和实用价值（或理论价值）的结果或重大项目的阶段性结果。

科技成果必须是创新活动的产物，它包括理论研究成果和技术成果。理论研究成果应是首次提出并被公认的、具有学术价值、能解答前人尚未解决的问题或提出在此之前人们未知的事物，例如阐述或证明新的观点或论点，或论述新的发现。技术成果应是首次成功地应用于生产或实践、并被证明可以取得经济效益或社会效果的技术或方法，或具有实用价值的发明。

科技成果必须同时具备以下几个特点：

- 是通过科学技术活动取得；
- 所具有的学术价值或实用价值已被证实；
- 具有新颖性、先进性、实用性；
- 经过鉴定或视同鉴定而被认可。

科技成果的统计范围包括：各类机构中有计划、有组织地开展的专题项目或课题而取得的并满足以上四条的成果。

在统计时为避免重复计算，由几个单位合作完成的成果，仅由第一完成单位报告。

重大科技成果是指在各省、自治区、直辖市的科技管理部门和国务院各有关部门的科技成果管理机构正式登记的省、部级科学技术成果。

二、科技成果的分类

1. 按成果水平分类

根据进行科技成果鉴定或视同鉴定时认定的技术水平或学术水平，科技成果可分为：

• 国际领先：经检索和同行专家鉴定，成果的综合技术水平或理论方法与结论已经全面超过国际上公开的同类研究的最先进的技术或理论水平者。

• 国际先进：经检索和同行专家鉴定，成果的综合技术水平或理论方法与结论已经达到

国际上公开的同类研究的先进的技术或理论水平者。

- 国内领先：经检索和同行专家鉴定，成果的综合技术水平或理论方法与结论已经全面超过国内公开的同类研究的最先进的技术或理论水平者。

- 国内先进：经检索和同行专家鉴定，成果的综合技术水平或理论方法与结论已经达到国内公开的同类研究的先进的技术或理论水平者。

- 省、部内先进：经检索和同行专家鉴定，成果的综合技术水平或理论方法与结论已经达到本省（部）公开的同类研究的先进的技术或理论水平者。

- 其他：没有达到上述水平者。

2. 按成果性质分类

根据科技成果的性质，可以分为应用技术成果、科学理论成果和软科学成果。

- 应用技术成果：解决生产建设中科学技术问题，具有新颖性、先进性和实用价值的技术成果。

- 科学理论成果：阐明自然现象、特征、规律及其内在联系的、在学术上具有新见解，并对科学技术的发展具有指导意义的成果。包括基础研究理论成果及部分应用研究理论成果。

- 软科学成果：综合应用自然科学、社会科学以及数学、哲学的理论与方法，解决现代科学、技术、生产的发展所带来的各种社会现象和问题，推动决策科学化和管理现代化，对促进科技、经济与社会协调发展起重大作用的研究成果。

3. 按所提供成果的形式分类

目前有关统计中按成果的形式分类，大致可归纳为以下几种：

- 新产品（或农业新品种）；
- 新工艺（或新方法、新模式）；
- 新设备装置；
- 新材料；
- 计算机软件；
- 研究（咨询）报告；
- 论文；
- 其他。

4. 科技成果的项目来源及完成单位

按科技成果的任务来源分类，有源于各级政府的科技计划项目，其中有国家级科技项目、省（部）级科技计划项目、地（市）级科技计划项目等。

科技项目的承担或完成单位主要是政府部门属研究与开发机构、高等学校和企业。

5. 应用技术成果按行业分类

在应用技术、基础理论和软科学三类科技成果中，应用技术成果的实用性最强，对工农业生产和社会发展的作用更直接。按成果的主要应用领域分，应用技术成果可按国民经济行业进行分类。

第二节 科技成果奖励

一、获奖成果

获奖成果：一项科技成果，通过对其学术和技术水平、应用范围以及经济和社会效益多项指标进行考察，由地（市）以上科技管理部门组织专家按有关规定和程序进行评审，评定后授予某种奖励，该项成果就是获奖成果。

获奖成果只统计本报告期内已经正式批准公布的奖励数，对于正在审定或初审合格而在统计年度内尚未正式批准并公布的奖励不作统计。为避免统计时重复计算，由几个单位合作完成成果获得的奖励，应由第一完成单位报告；对于获多种奖励的同一成果，按所得的最高级别奖统计。

二、获奖成果的分类

1. 按获奖种类和等级分类

- 国家自然科学奖：凡集体或个人在发现并阐明自然现象、特征或规律等方面的自然科学基础理论研究成果和部分应用研究成果，在科学技术的发展中具有重大意义的，可授予自然科学奖。奖励分为特等、一等、二等、三等和四等，2000年后只设一等奖和二等奖。

- 国家技术发明奖：指凡属重大的科学技术新成就并同时具有下述三项条件，即前人没有的、先进的、经过实施应用已取得显著经济效益和社会效果的科技成果，奖励分为特等、一等、二等、三等和四等，2000年后只设一等奖和二等奖。

- 科技进步奖：授奖对象是在推动科学技术进步中作出重大贡献的集体和个人的应用于现代化建设的新科学技术成果；推广、采用已有的先进的科学技术成果、科学技术管理以及标准、计量、科技情报工作等，具备科技进步奖条件之一的成果。

科学技术进步奖是我国科学技术体系中涉及面最广、内容最丰富的奖励制度。科技进步奖分为国家科技进步奖、部门科技进步奖、省科技进步奖、地（市）科技进步奖。国家科技进步奖分为特等、一等、二等和三等，2000年后只设一等奖和二等奖。

2. 对上述各种奖励，由于评定范围不同，因而获奖成果的质量和具有的权威性不同，按获得奖励的级别可分为：

- 国家级奖励：指国家最高科学技术奖、国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科技进步奖和中华人民共和国国际科学技术合作奖；

- 省部级奖励：指以省政府、省科委、国务院各部门名义颁发的科技进步奖；

- 地（市）级奖励：指以地（市）政府、地（市）科委和省属各部门名义颁发的科技进步奖。

1999年，我国的科技奖励制度进行了重大改革，改革后设立的五大科技奖项是：国家最高科学技术奖、国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科技进步奖和中华人民共和国国际科学技术合作奖。国家最高科学技术奖奖励在科学技术活动中作出突出贡献的科技人员，每年奖励人数不超过2人，由国家主席签署并颁发证书和奖金。国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科技进步奖只设一等奖和二等奖，由国务院颁发证书和奖金。国际科学技术合作奖奖励在国际合作中做出贡献的外国公民和组织，每年奖励5~10个组织或候选人。

国家科技奖励制度改革坚持少而精的原则，减少了奖励的等级和层次。国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖每年获奖项目从目前 600 多项减少到不超过 400 项。国家科技进步奖由原来划分的 6 大类归为 4 大类，规定重大工程类只奖励组织。从 2000 年起，国家科技奖励按照《国家科学技术奖励条例》精神开展评审工作。

改革以前，国家设立的科技奖项主要有国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖和国家国际科学技术合作奖。一年一度评选出来的国家科技奖励项目，代表了当时我国不同科技领域的最高成就，是我国科技进步的集中体现。

从新中国成立以来到 1999 年的 50 年间，国家共奖励重大科技成果 2 万项左右。从 1979 年至 1999 年间，国家共奖励科技成果 12582 项，其中国家自然科学奖 632 项，国家技术发明奖 2973 项、国家科技进步奖 8977 项，相继有 6 万人次获得了国家科技奖励，18 名外国公民获得了中华人民共和国国际科学技术合作奖。

3. 按获奖成果的研究领域分类

- 自然科学；
- 工程科学与技术；
- 医学科学；
- 农业科学；
- 社会科学及人文科学。

4. 按所属行业分类

获奖成果按国民经济行业分布，主要是工业、科学研究和综合技术服务业、农林牧渔和水利业。

第九章 高技术产业

高技术产业的崛起和发展是 20 世纪中叶以来世界范围的大事。今天，高技术产业已成为国际科技界和经济界共同关注的热点。

高技术产业是指那些知识、技术密集度高，发展速度快，具有高附加值和高效益，并拥有一定市场规模和对相关产业产生较大波及效果等特征的产业。其中，核心特征是产业的高技术密集度。高技术产业与其他产业相比一般具有很高的技术领先性和技术复杂性。这些产业均是以 20 世纪 50 年代以来世界新技术革命所取得的那些具有突破性、尖端性技术为基础发展起来的新兴产业。

第一节 高技术产业的界定

随着高技术产业的发展，许多国家的政府部门出于制订国家发展战略和政策，评价国家在国际贸易中的地位和竞争力等目的，开展了一系列关于高技术产业的定义、范围和分类的研究，进而研究高技术产业的发展、地位和竞争能力。

一、高技术领域的划分

关于高技术领域，国内外并没有非常明确的界定。我国的 863 计划项目包括 8 个技术领域，即信息技术、生物技术、新材料、能源技术、激光技术、自动化技术、航天技术和海洋技术。而火炬计划的高技术领域主要包括 6 大类：电子与信息、生物医药技术、新材料、光机电一体化、新能源与高效节能、环境保护。

有些高技术领域是在制定高技术产业或高技术产品目录的过程中形成的，比较典型的有美国的《高技术产品》（ATP——Advanced Technology Product）目录及经济合作与发展组织（OECD）的高技术产品目录中划分的高技术领域。ATP 目录中划分 10 个高技术领域：生物技术、生命科学技术、光电技术、计算机与通信技术、电子技术、计算机集成制造技术、材料设计技术、航空航天技术、武器技术、核技术。

OECD 的高技术产品目录包括了 9 个技术领域：航空航天、计算机办公设备、电子通信、医药、科学仪器、电气装置、化学、非电气设备和武器。

我国在 2000 年制定《中国高技术产品目录》时采用了较为宽泛的技术领域，分别是：电子信息，软件，航空航天，光机电一体化，生物、医药和医疗器械，新材料，新能源与高效节能，环境保护，地球、空间与海洋，核应用技术，农业。

表 5 高技术领域划分的对照表

美国 ATP 目录	OECD 高技术产品目录	863 计划	火炬计划	中国高新技术产品进出口统计目录	中国高技术产品目录
生物技术	航天航空	信息技术	电子与信息	生物技术	电子信息
生命科学技术	计算机办公设备	生物技术	生物、医药技术	生命科学技术	软件
光电技术	电子通信	新材料	新材料	光电技术	航空航天
计算机与通信技术	医药	能源技术	光机电一体化	计算机与通信技术	光机电一体化
电子技术	科学仪器	激光技术	新能源、高效节能	电子技术	生物、医药和医疗器械
计算机集成制造技术	电气装置	自动化技术	环境保护	计算机集成制造技术	新材料
材料设计技术	化学	航天技术	其他高新技术	材料技术	新能源与高效节能
航空航天技术	非电气设备	海洋技术		航空航天技术	环境保护
武器技术	武器			其它技术	地球、空间与海洋
核技术					核应用技术
					农业

二、国外高技术产业的界定方法

自 70 年代以来，随着高技术产业的发展，高技术产业界定的重要性日趋显著，经济合作与发展组织（OECD）和美国、英国、意大利、加拿大等国际组织和国家的政府部门及科研机构都在高技术产业界定方面做了大量工作。他们大多出于同样的目的，即通过对一定范围内的高技术产业进行定量描述，以便制定国家发展政策，或评价国家和地区在国际贸易中的地位 and 竞争力。

界定方法一般分为两类。

一类是定性判断，即根据高技术产业的特征和作用来判定高技术产业。如日本长期信用银行将“那些能节约资源和能源、技术密集程度高、技术创新速度快，且由于增长能力强而能在将来拥有一定市场规模和能对相关产业产生较大波及效果的产业”定义为高技术产业。此类方法较少采用。

另一类是定量指标界定，即利用若干对高技术产业特征最具典型意义的可量化的指标来界定高技术产业。最常用的指标是产业技术密集度（或称强度）。这是因为技术密集度高是高技术产业的本质特征，也是定义高技术产业的基石。虽然，不同的时代有不同的高技术产业；不同的国家和地区由于发展阶段不同、产业结构各异，也会有不尽一致的高技术产业划分。但产业的产品和工艺都必须具有技术的先进性和复杂性，具有相对“高”的技术含量或技术密集度。

三、技术密集度——高技术产业的界定指标

界定高技术产业技术密集度指标主要有两类。

一类是产业 R&D 经费强度，即产业 R&D 经费支出占产业总产值、增加值或发货额等的比重。

另一类是产业科技人员、科学家与工程师或熟练工人等占全体职工的比重。

许多关于高技术产业的定义都是由上述一个或几个指标的组合来确定的，即将技术密集度明显高于其他行业的那些行业的集合，或高于全部制造业技术密集度平均值数倍的那些行业的集合定义为高技术产业。

值得一提的是，也有人利用产品的技术复杂度这项指标来界定高技术产业。从理论上讲，产品技术复杂程度直接与高技术产业相关，所以产品技术复杂程度作为高技术产业的界定标准较为恰当。但这种方法只注重产品，不关心工艺，而产品和工艺又相互密切联系在一起，有时很难将二者分开。其次，衡量产品技术复杂程度的标准很难量化。目前，研究者均采用专家调查法，凭专家主观判断。所以这种方法易受到调查目的、调查范围乃至调查对象的制约。

相比之下，R&D 经费强度指标有诸多优越性，因为 R&D 经费在各个国家或产业间能够取得更为一致的定义和统计范围，比较规范、更具通用性。因此，R&D 经费强度是目前界定高技术产业时使用得最为广泛而有效的定量指标。

一些国家在界定和划分高技术产业时，大多采用的是本国使用的产业分类，这样，彼此所确定的高技术产业在名称、类别及包含的内容等方面不尽一致。尽管如此，从美国、加拿大、英国、意大利、欧盟，以及经济合作与发展组织（OECD）等所界定的高技术产业范围发现，技术密集度较高的那些行业，即高技术产业的核心内容大致趋同，都包括有关航空、航天、电子、通信、电子计算机、医药品等制造业。

四、OECD 界定方法的优越性

OECD 根据产业的 R&D 经费强度定义高技术产业的方法具有许多优越性。

首先，OECD 的界定并不是依据某个国家或几类产业的指标或数据，而是依据了一批典型国家（1986 年为 13 个，1994 年为 10 个）制造业的 22 个行业进行的。这就避免了由于一国产业结构和特点的局限性而影响高技术产业界定的正确性。

其次，OECD 界定方法和指标充分考虑了国际可比性和可操作性。尽管还有其他许多与技术含量有关的指标，如科技人员或熟练工人、专利、新产品等等都可以用来作为界定高技术产业的指标，但就国际可比性而言，R&D 经费在产业间或国家间能够取得更为一致的定义及统计范围，即 R&D 经费无论就定义还是统计范围都比较规范。与此同时，利用国际标准产业分类代码进行产业分类，如需要同某一国家标准产业分类代码进行比较和转换时也相对简单些。

第三，OECD 不仅考虑了直接 R&D 经费，而且借鉴美国 DOC3 的经验考虑了间接 R&D 经费，并将 R&D 总经费（直接 R&D 经费和间接 R&D 经费）占总产值比重、直接 R&D 经费占总产值比重和直接 R&D 经费占增加值比重 3 项指标均明显高于其他行业的那些产业定义为高技术产业。这就避免了只用直接 R&D 经费强度可能带来的片面性。

第四，OECD 的界定方法按照不同年代 R&D 经费强度所表现出来的不同规律性，及时调

整或修正高技术产业的结构、分类和目录，这充分体现了高技术产业是一个相对的概念。

总之，OECD 关于高技术产业界定方法的最大特点和优点是比较科学、简单明了、基础广泛和便于国际比较，其提供的定义、分类和目录被国际社会广泛认同和采用，也成为研究和界定我国高技术产业的重要基础。

第二节 高技术产业的分类

一、OECD 的高技术产业分类

1. 高技术产业的六分类

1986 年，OECD 第一次正式给出高技术产业的定义。它用 R&D 经费强度（R&D 经费支出占工业总产值的比重）作为界定高技术产业的标准。OECD 根据联合国制定的国际标准产业分类（ISIC），选择 22 个制造业行业，依据 13 个比较典型的成员国（这些国家 R&D 活动之和占 OECD 相应总量的 95%以上）1979~1981 年有关数据，通过加权方法（权重采用每个国家产值在总产值中所占份额的数值）计算了这些行业的 R&D 经费强度。最后，将 R&D 经费强度明显高于其他产业的 6 类产业（航空航天制造业、计算机及办公设备制造业、电子及通信设备制造业、医药制造业、专用科学仪器设备制造业和电气机械及设备制造业）定义为高技术产业，见表 6 所列，其他制造业则属于中技术和低技术产业。

表 6 OECD 界定的 6 类高技术产业

产业名称	ISIC 代码	R&D 经费强度 (%)
高技术产业		
航空航天制造业	3845	22.7
计算机及办公设备制造业	3825	17.5
电子及通信设备制造业	3832	10.4
医药制造业	3522	4.8
专用科学仪器设备制造业	385	4.8
电气机械及设备制造业	383 (不包括 3832)	4.4
中高技术产业		
汽车制造业	3843	2.7
化工制造业	351、352 (不包括 3522)	2.3
制造业平均水平		1.8

2. 高技术产业的四分类

随着经济发展中知识和技术因素的急剧增长，各类产业的 R&D 经费强度发生了重大变化。

表7 OECD界定的4类高技术产业技术密集度

单位：%

产业名称	ISIC 代码	1990 年数据			1980 年数据		
		A	B	C	A	B	C
高技术产业							
航空航天制造业	3845	17.3	15.0	36.3	16.1	14.1	41.1
计算机及办公设备制造业	3825	14.4	11.5	30.5	11.2	9.0	26.0
医药制造业	3522	11.4	10.5	21.6	8.4	7.6	16.9
电子及通信设备制造业	3832	9.4	8.0	18.7	9.3	8.4	18.4
中高技术产业							
专用科学仪器设备制造业	385	6.6	5.1	11.2	4.7	3.6	8.6
汽车制造业	3843	4.4	3.4	13.7	3.7	2.8	10.1
电气机械及设备制造业	383-3832	4.0	2.8	7.6	4.3	3.5	8.9
化工制造业	351+352-3522	3.8	3.2	9.0	2.7	2.2	7.6
其他运输设备制造业	3842+3844+3849	3.0	1.6	4.0	1.7	1.0	2.7
非电气机械制造业	382-3825	2.6	1.7	4.6	2.0	1.3	3.5

注：A 为直接和间接 R&D 经费占总产值的比重；

B 为直接 R&D 经费占总产值的比重；

C 为直接 R&D 经费占增加值的比重。

1994 年，OECD 重新计算了所选择的 22 个制造业部门的 R&D 经费强度。这里，不仅考虑了直接 R&D 经费，也考虑了间接 R&D 经费，选用 R&D 总经费（包括直接 R&D 经费和间接 R&D 经费）占工业总产值比重、直接 R&D 经费占工业总产值比重和直接 R&D 经费占工业增加值比重 3 个指标来定义高技术产业。同时，OECD 根据 10 个更为典型的成员国 1973~1992 年的数据，逐年计算了国际标准产业分类（ISIC）中 22 个制造业部门的上述 3 项指标。最终，依据 1980 年和 1990 年的技术密集度数据，将制造业各行业划分为高、中高、中低、低技术产业。其中，将上述 3 项指标均明显高的那些产业划分为高技术产业。根据定义和新的计算结果，OECD 对高技术产业目录进行了调整，由原来的 6 大产业改为 4 大产业。这 4 类产业分别是航空航天制造业、计算机及办公设备制造业、电子及通信设备制造业和医药制造业。原来属于高技术产业范围的专用科学仪器设备制造业和电气机械及设备制造业，由于同其他产业相比已不具备明显高的 R&D 经费强度，而只能列入中高技术产业范围内。

3. 高技术产业的五分类

2001 年，OECD 又重新界定了高技术产业，专用科学仪器设备制造业又被划入高技术产业范围。因此，目前形成了高技术产业的五分类。

表8 OECD关于划分高技术产业范围的变化情况

1986~1994 年	1994~2001 年	2001 年	ISIC 代码
航空航天制造业	航空航天制造业	航空航天制造业	3845
计算机及办公设备制造业	计算机及办公设备制造业	计算机及办公设备制造业	3825
电子及通信设备制造业	电子及通信设备制造业	电子及通信设备制造业	3832
医药制造业	医药制造业	医药制造业	3522
专用科学仪器设备制造业		专用科学仪器设备制造业	385
电气机械及设备制造业			383(除 3832)

二、我国高技术产业试行的分类

鉴于从宏观上把握高技术产业的发展状况和进行国际比较的需要，在《中国科学技术指标（1996）》的“高技术产业发展”一章中，根据 OECD 高技术产业 6 分类对我国的航空航天制造业、计算机与办公设备制造业、电子与通信设备制造业、医药品制造业、专用科学仪器设备制造业和电气机械与设备制造业进行了分析。随着 OECD 高技术产业分类由 6 类过渡到 4 类，按照国际可比的原则，把航空航天制造业、计算机与办公设备制造业、电子与通信设备制造业和医药品制造业的 4 个行业作为我国高技术产业。这 4 类（22 小类）行业作为试行的高技术产业目录。

表 9 4 大类 22 小类行业作为试行的高技术产业目录

产 业 名 称	行业代码 (GB/T4754-94)
航空航天制造业 (3 个小类行业)	
飞机制造业	3771
其他航空航天器制造业	3779
飞机修理业	3786
计算机及办公设备制造业 (4 个小类行业)	
电子计算机整机制造业	4141
电子计算机外部设备制造业	4143
电子计算器制造业	4173
复印机制造业	4256
电子及通信设备制造业 (12 个小类行业)	
传输设备制造业	4111
交换设备制造业	4112
通信终端设备制造业	4113
雷达整机制造业	4121
雷达专用配套设备及部件制造业	4122
广播电视设备制造业	4130
电真空器件制造业	4151
半导体器件制造业	4153
集成电路制造业	4155
电子元件制造业	4160
电视机、录像机、摄像机制造业	4171
收音机、录音机制造业	4172
医药制造业 (3 个小类行业)	
化学药品原药制造业	2710
化学药品制剂制造业	2720
生物制品业	2750

三、我国高技术产业统计分类目录

2002年7月，国家统计局以国统字[2002]33号文件印发了“高技术产业统计分类目录”（见表10）。

国家统计局的文件对高技术产业相关统计指标计算范围等作了说明。

1. 高技术产业总产值、增加值的计算范围。目前只统计工业，暂不包括公共软件服务。
统计范围：规模以上工业企业（全部国有及年产品销售收入500万元以上的非国有工业企业，下同）与工业统计相同。规模以下工业，即年产品销售收入500万元以下的非国有工业企业部分，可按R&D资源清查有关行业（行业中类）占本地区年销售收入500万元以下的非国有工业比重进行推算。

2. 高技术产业出口交货值的计算范围为规模以上的工业企业。

3. 高技术产业R&D经费支出及其他科技指标的计算范围为大中型工业企业及有科技活动的全部小型工业企业（包括规模以上和规模以下）。

大中型工业企业使用年报数据；国有小型及销售收入500万元以上的非国有小型工业企业使用科技滚动调查数据；年销售收入500万元以下有科技活动的小型工业企业使用R&D清查或工业普查中的科技数据。

4. 高技术产业有关指标占制造业比重的计算。为了便于国际比较，计算该项指标时，高技术产业计算范围用《高技术产业统计分类目录》中扣除核燃料加工、信息化学品制造和公共软件服务以外的全部行业；制造业的范围为全部工业的制造业企业。

表 10 高技术产业统计分类目录

行业代码	行业名称	行业代码	行业名称
253	核燃料加工	405	电子器件制造
2665	信息化学品制造	4051	电子真空器件制造
27	医药制造业	4052	半导体分立器件制造
2710	化学药品原药制造	4053	集成电路制造
2720	化学药品制剂制造	4059	光电子器件及其他电子器件制造
2730	中药饮片加工	406	电子元件及组件制造
2740	中成药制造	4061	家用影视设备制造
2750	兽用药品制造	4062	印制电路板制造
2760	生物、生化制品的制造	407	家用视听设备制造
2770	卫生材料及医药用品制造	4071	家用影视设备制造
368	医疗仪器设备及器械制造	4072	家用音响设备制造
3681	医疗诊断、监护及治疗设备制造	409	其他电子设备制造
3682	口腔科用设备及器具制造	411	通用仪器仪表制造
3683	实验室及医用消毒设备和器具的制造	4111	工业自动控制系统装置制造
3684	医疗、外科及兽医用器械制造	4112	电工仪器仪表制造
3685	机械治疗及病房护理设备制造	4113	绘图、计算及测量仪器制造
3686	假肢、人工器官及植(介)入器械制造	4114	实验分析仪器制造
2689	其他医疗设备及器械制造	4115	试验机制造
376	航空航天器制造	4119	供应用仪表及其他通用仪器制造
3761	飞机制造及修理	412	专用仪器仪表制造
3762	航天器制造	4121	环境监测专用仪器仪表制造
3769	其他飞行器制造	4122	汽车及其他用计数仪表制造
40	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	4123	导航、气象及海洋专用仪器制造
401	通信设备制造	4124	农林牧渔专用仪器仪表制造
4011	通信传输设备制造	4125	地质勘探和地震专用仪器制造
4012	通信交换设备制造	4126	教学专用仪器制造
4013	通信终端设备制造	4127	核子及核辐射测量仪器制造
4014	移动通信及终端设备制造	4128	电子测量仪器制造
4019	其他通信设备制造	4129	其他专用仪器制造
402	雷达及配套设备制造	4141	光学仪器制造
403	广播电视设备制造	4154	复印和胶印设备制造
4031	广播电视节目制作及发射设备制造	4155	计算器及货币专用设备制造
4032	广播电视接收设备及器材制造	4190	其他仪器仪表的制造及修理
4039	应用电视设备及其他广播电视设备制造	621	公共软件服务
404	电子计算机制造	6211	基础软件服务
4041	电子计算机整机制造	6212	应用软件服务
4042	计算机网络设备制造		
4043	电子计算机外部设备制造		

表 11 高技术产业统计资料整理公布格式

行 业	对应代码
一、核燃料加工	253
二、信息化学品制造	2665
三、医药制造业	27
其中：化学药品制造	271+272
中成药制造	276
生物、生化制品的制造	277
四、航空航天器制造	376
1. 飞机制造及修理	3761
2. 航天器制造	3762
3. 其他飞行器制造	3769
五、电子及通信设备制造业	40-404
1. 通信设备制造	401
其中：通信传输设备制造	4011
通信交换设备制造	4012
通信终端设备制造	4013
移动通信及终端设备制造	4014
2. 雷达及配套设备制造	402
3. 广播电视设备制造	403
4. 电子器件制造	405
电子真空器件制造	4051
半导体分立器件制造	4052
集成电路制造	4053
光电子器件及其他电子器件制造	4059
5. 电子元件制造	406
6. 家用视听设备制造	407
7. 其他电子设备制造	409
六、电子计算机及办公设备制造业	404+4154+4155
1. 电子计算机整机制造	4041
2. 计算机网络设备制造	4042
3. 电子计算机外部设备制造	4043
4. 办公设备制造	4154+4155
七、医疗设备及仪器仪表制造业	368+411+412+4141+419
1. 医疗设备及器械制造	368
2. 仪器仪表制造	411+412+4141+419
八、公共软件服务	6211+6212

第十章 高技术产品

当今世界，以高技术为核心的商品已成为国际市场上的主要角逐对象。高技术产品进出口情况可以体现一个国家科技进步的水平，是反映科技产出的重要指标。

第一节 高技术产品的界定

为了推动经济的快速发展，许多国家相继出台了鼓励和促进高技术及其产业发展的政策，同时根据不同的目的和需求，制定相应的高技术产品目录。美国和经济发展与合作组织根据对国际贸易分析的需要，分别制定了高技术产品目录。这两个目录都是基于国际标准贸易分类（SITC——Standard International Trade Classification）体系，可以方便地从海关获得国际贸易数据，适用于高技术产品国际贸易的统计分析，可以进行高技术产品的国际竞争力比较。

一、美国高技术产品的界定

1989年，美国商务部（DOC）在界定高技术产业时，采用基于产品的DOC3方法，这一方法提出了“间接R&D经费”的新概念，即在计算R&D经费强度时不仅需要考虑直接R&D经费（产品在本行业投入研究与发展的经费），还需考虑间接R&D经费（中间投入和资本货物中包括的R&D经费），这就使有关界定的计算更为科学和精确。

美国商务部在DOC3的基础上确定了10个高技术领域，即生物技术、生命科学技术、光电技术、计算机及通信技术、电子技术、计算机集成制造技术、材料设计技术、航天技术、武器技术、核技术。把满足以下两个条件的商品确定为高技术产品：

- （1）产品的主导技术必须属于所确定的高技术领域；
- （2）产品的主导技术必须包含高技术领域中处于技术前沿的工艺或技术突破。

据此确定美国《高技术产品目录》（ATP），这一目录分为进口和出口两个目录。由于国际标准贸易分类与海关合作理事会制定的《商品名称及编码制度（HS）》具有很好的对应性，目前美国ATP转换为《商品名称及编码制度（HS）》分类体系。虽然HS为6位码，但各国都进行了细化，美国的产品代码细化到10位，因此，ATP是有10位码组成的划分比较详细的一套分类体系。随着HS代码的调整和技术的发展，美国的ATP也在不断进行调整和修订。

二、OECD的高技术产业目录

经济合作与发展组织（OECD）基于国际标准贸易分类（SITC）体系，采用了R&D经度（R&D总经费占总销售收入的比重）指标，通过分析美国、日本、德国、意大利、瑞典和荷兰等6个国家的数据，最后确定高技术产品目录。目录中的高技术产品按航天、计算机办公设备、电子通信、医药、科学仪器、电气装置、化学、非电气设备和武器弹药等9个技术领域归类，各类产品都有国际标准贸易分类编号和相应的《商品名称及编码制度（HS）》的代码。由于

不同国家的国际贸易产品的构成不同，因此，可以根据各国的实际情况对产品进行调整。相对于美国的 ATP 目录，OECD 的高技术产品目录涵盖的内容更宽泛些。

为了研究我国高技术产品的进出口状况，科技部采用美国 ATP 的分类体系和标准，结合其进口和出口两个目录，从 ATP 目录的 10 位代码中取前 6 位代码，与《商品名称及编码制定 (HS)》的编码相对应，形成我国的高技术产品进出口统计目录（又称高新技术产品进出口统计目录）。目前已纳入海关统计。

第二节 中国高新技术产品出口目录

为了扩大出口，增强我国商品在国际市场上的竞争力，科技部和外经贸部联合发起了“科技兴贸”行动。2000 年 1 月科技部、外经贸部、财政部、国家税务总局、海关总署五部门联合发文，颁布了《中国高新技术产品出口目录》（以下简称《出口目录》）。

一、产品的选择方法和原则

该目录参照 OECD 及美国的高技术产品分类，以科技部发布的高新技术范围为基础，通过专家评议的方式，选取了 1900 余项产品，作为出口目录的组成。

在评定产品的过程中，主要以产品的技术水平、科技投入水平、应用领域的广泛性以及产品的附加值高低为主要界定依据。其中产品技术水平的主要指标为：

- (1) 产品的主导技术必须属于所确定的高新技术领域；
- (2) 产品的主导技术必须包括高新技术领域中处于技术前沿的工艺或技术突破。

同时注重产品的自主创新和可持续发展能力。

二、目录的框架结构

《中国高新技术产品出口目录》包含了 8 个技术领域：

电子信息；

软件；

航空航天；

光机电一体化；

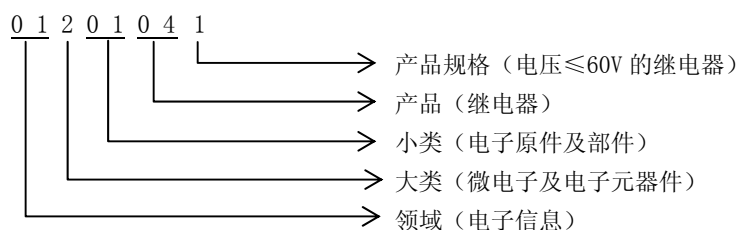
生物医药和医疗器械；

新材料；

新能源和节能产品；

其他（环境保护、地球空间和海洋）。

每个产品的编码为 8 位数 5 级编码。例如：



为了便于使用操作，目录中的产品的编码与我国海关的商品目录代码进行了对应。

三、与高新技术产品进出口相关的统计

我国在 90 年代初就参照美国的高技术产品（ATP）目录，制定了《高技术产品进出口统计目录》（简称《进出口统计目录》），每年根据海关提供的数据，对我国的高技术产品进出口进行统计。在《中国高新技术产品出口目录》出台以后，为了便于反映我国高新技术产品出口的状况及保持统计的连续性，经商定，《中国高新技术产品出口目录》作为政策性目录，每年进行修订。统计时，为了保持目录的稳定性、连续性和可比性，仍沿用原来的《高技术产品进出口统计目录》，名称改为《高新技术产品进出口统计目录》。在用出口目录进行统计时，虽然目录中的产品与海关代码存在对应关系，但有些产品涵盖范围不一致，存在把统计结果放大的因素。

扣除这些因素的影响，可以认为产品出口目录和统计目录具有较好的一致性。可以用统计目录的统计数据反映出目录中所确定产品范围的出口状况。目前，根据《高新技术产品进出口统计目录》的统计，已纳入《海关统计》月报，以及时反映我国高新技术产品的对外贸易情况。

表 12 《出口目录》和《进出口统计目录》的技术领域对应关系

中国高新技术产品出口目录技术领域	高新技术产品进出口统计目录技术领域
电子信息	计算机与通信技术 电子技术
软件	软件
光机电一体化	光电技术 计算机集成制造技术
生物医药和医疗器械	生物技术 生命科学技术
新材料	材料技术
航空航天	航空航天技术
其他：环境保护 地球、空间和海洋 新能源和节能产品	其他技术：能源技术 核技术 武器技术

第三节 中国高新技术产品目录

为了贯彻《中共中央、国务院关于加强技术创新，发展高技术，实现产业化的决定》的精神，很多相关部门和地方急需一套较为完善的高新技术产品目录，以制定相应的政策和规划。原有的《国家高新技术产品目录》已不适应现在的需求。为此，科技部于 2000 年重新制定《中国高新技术产品目录》，以适应科技发展和税收等方面的要求。

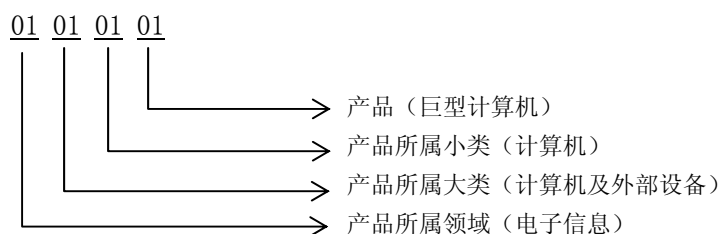
一、目录制定的方法及产品选择原则

由于我国没有关于 R&D 方面的投入产出核算体系,无法按产品的 R&D 密集度等指标来确定高新技术产品,因此采用了较为快捷的专家评议方式。在目录的制定过程中,先组织专家编写了《中国高新技术产品目录》指南,从各技术领域初步确定产品的发展方向及趋势。然后在参考《国家高新技术产品目录》、《国家级新产品计划优先发展领域和产品指导目录》、《中国高新技术产品出口目录》的基础上,确定了 11 个领域共计 2150 余项产品。产品的选择原则是:

- (1) 产品的关键技术必须属于所确定的高新技术领域范围;
- (2) 在关键技术上有较大创新,技术含量高,具有自主知识产权;
- (3) 市场潜力大,产品目前处于导入期、成长期或成熟期,有较好的经济效益、社会效益和环境效益,符合可持续发展的要求;
- (4) 适合我国经济、社会发展的基本国情,满足国民经济发展的急需;
- (5) 能替代进口或出口创汇,有国际竞争力;
- (6) 对于获得国家发明专利或特殊性的产品,如一、二类新药给予优先考虑。

二、目录的框架结构

《中国高新技术产品目录》共包含了 11 个技术领域,分别是:电子信息,软件,航空航天,光机电一体化,生物、医药和医疗器械,新材料、新能源与高效节能,环境保护,地球、空间与海洋,核应用技术,农业。除农业外,在技术领域上基本与《中国高新技术出口目录》相对应。对于目录中的产品,均根据技术参数等给出了界定条件,充分体现了产品的高新技术水平。产品代码由 8 位 4 级码组成。例如:



三、关于高新技术产品的统计

为了反映各地区高新技术产业发展状况,很多省市都建立了基于产品的高新技术产业统计。但由于各省市的标准缺乏可比性,省市之间无法进行比较。目前,准备研究《中国高新技术产品目录》在统计上应用的可行性。如果可能,将把《中国高新技术产品目录》的应用范围扩展到高新技术产品的统计中,以利于区域高技术产业发展的统计和分析。