

# 服务业R&D的投入强度及其国际比较

段小华 柳卸林 (中国科技促进发展研究中心)

服务业在经济发展中的作用越来越重要。发达国家已进入服务型社会，如在 2003 年，美国的服务业收益约占国民生产总值的 75%。尽管服务业在我国经济总量中的份额也在不断增长，但与发达国家相比，服务业的差距比制造业的差距更大。如何利用科技和创新来促进服务业的发展，是我国未来科技工作发展的一个重点。因此，分析我国在服务业方面的科技投入水平并和其他国家进行比较，具有重要的意义。

本文分三个部分：第一部分讨论如何对服务业的 R&D 投入进行统计；第二部分分析各国服务业的 R&D 投入水平并进行比较；第三部分是讨论服务业 R&D 投入强度低的原因。

## 一、服务业 R&D 的界定与统计

### 1. 服务业与服务业 R&D 的界定

对服务业的范畴一般有两种看法。

一种就是泛指产业门类中的第三产业。依据国家统计局关于“三次产业划分规定”，第一产业是指农、林、牧、渔业；第二产业是指采矿业，制造业，电力、燃气及水的生产和供应业，建筑业；第三产业则泛指除第一、第二产业以外的其他行业。

对服务业另一种更直观的理解是指与制造业相对应的一种产业门类。这里的“制造业”是一种“泛产品”制造的概念，包括所有工业企业生产活动的产出；相应地，第一产业的农、林、牧、渔业中服务业，及第二产业的电力、燃气及水等公共品的供给也应视为公共服务而包含于服务业之中。

以上两种看法的区别在于其应用目的，前者是便于国民经济统计与核算，后者便于与制造业进行对比研究。本文依据第二种看法进行分析：服务业是指从事服务类生产活动或提供服务类产品的行业和领域。

在服务业的发展中，IT 的作用极为巨大。当代的服务业包括的范围极为广泛，如批发零售、交通运输、个人和社会服务等，这些行业经常是 IT 技术最主要的应用者。在英美两国，80% 的 IT 应用者来自于服务业。因此，在某种意义上，探讨服务业的科技问题，就是探讨服务业中的 IT 问题。

在许多场合，制造业与服务业很难明确划分。比如水电气的生产和供应尽管从理论上分属制造业和服务业，但在统计上是难于区分的。随着 IT 在服务业的不断推广，使服务业和制造业的边界更趋于模糊化，这增加了划分制造业和服务业的困难。

对 R&D 活动的统计进行系统研究，起源于 OECD 在 1964 年发表的《研究与发展调查手册》（或称《弗拉斯卡蒂手册》），它为收集和使用 R&D 统计资料提供国际标准的方法体系。该书系统地论述了 R&D 活动的基本定义和基本准则、R&D 活动调查的统计范围和统计方法，也列出了明细分类标准和统计调查的案例。OECD 先后进行了多次修订，现在使用的是 2002 年的第六版。

《弗拉斯卡蒂手册》最初是针对制造业而设计的，但后来调查的对象日渐扩展到了多数服务业，如通信和计算机相关服务业，R&D 服务业，建筑、工程和其他技术活动。在 2002 年，OECD 专家阿克尔布洛（Mikael Akerblom）针对《弗拉斯卡蒂手册》和《奥斯陆手册》（即《技术创新手册》）中有关服务业的问题作了专门的解释。但由于服务业的创新组织方式和制造业有极大的不同，难以通过传统的方法对服务业中的研究开发进行有效的统计。服务业 R&D 数据的可获得性远逊于制造业。

由于传统的服务业不需要很高的 R&D 投入，因此，服务业 R&D 大多集中于与 IT 相关的服务领域。表 1 对几个典型的服务业的 R&D 作了一个例证解释。以软件开发为例，常规的软件开发活动不属于 R&D 的活动，因为它们并未运用前沿科技来解决不确定的技术问题。这些非 R&D 活动包括运用现有的方法和工具开发商业应用软件和信息系统，计算机语言的转换，采用现成的软件等。

表 1 服务业 R&D 活动的例证

行业	例证
银行和保险业	研究有关金融风险分析的数学方法
	创建某种信用政策下的风险模型
	为家庭银行服务开发新的软件
	开发有关客户行为的调查技术，以创造新的账户和银行服务类型
	研究如何识别新险种的新风险或风险的新特征
	研究新险种的社会现象，如非吸烟者的保险
	关于电子银行和电子保险业务的 R&D，包括网络服务和电子商务的应用研究
关于新的金融服务的 R&D，如账户的新概念，用于贷款、保险和存款的设备	

其他行业	分析经济和社会变迁对消费和休闲的影响 开发测度消费者预期和偏好的新方法 开发新的调查方法和设备 开发物流中的追踪和标记方法 研究新的旅行和度假概念
软件开发	研究与开发新的计算机理论科学 开发操作系统、编程语言、数据处理、通信软件和开发软件 开发互联网技术 开发软件设计、处理和维持的新方法 开发用于信息搜集、传输、储存、修改、操作和处理的软件 开发软件项目或系统用于处理技术知识 开发专用的软件工具，如图像加工、地理数据收集、特征识别、人工智能等

资料来源：根据 Mikael Akerblom(2002) 整理。

## 2. 国内外关于服务业 R&D 的统计方法

目前国际上比较成熟的 R&D 统计方法是依据《弗拉斯卡蒂手册》，其中涉及到对服务业的统计。在该手册的指导下，OECD 出版的《主要科学技术指标》反映了各成员国的 R&D 支出、人员投入、专利和技术交易情况。支出方面主要是 GERD（国内 R&D 总支出）、BERD（企业 R&D 总支出）和 HERD（高等学校 R&D 总支出）。GERD 和 BERD 都按执行部门分为产业、政府、国内其他及国外，后者对 R&D 投入较高的航空业、电子业、办公设备和计算机业、制药业、仪器仪表业和服务业有分类统计。能够区分服务业 R&D 投入强度的只有 BERD，通过与全部 BERD、GERD、GDP 的对比，可以认清服务企业占全部企业 R&D 活动的比重，对国内 R&D 总支出的贡献，以及相对于制造业或其他行业的投入强度。人员投入方面并没有专门的产业细分，无法得到服务业的 R&D 人员投入指标。专利和技术交易的整体情况也未反映服务业在其中的地位。

我国没有专门针对服务业 R&D 的统计，对全部行业 R&D 的统计是通过《中国科技统计年鉴》反映的。科技统计指标的整体设计是按研究开发机构、大中型工业企业和高等学校分三大类主体，基本统计口径是分行业或分地区两种。

从《中国科技统计年鉴》中能够区分出来的有关服务业的 R&D 指标是分行业研究与试验发展（R&D）投入与产出指标，包括分行业 R&D 人员全时当量，R&D 经费内部支出，R&D 经费的资金来源结构，课题学科分布情况，分行业国外技术引进合同。

《中国科技统计年鉴》的不足在于没有反映服务类企业的 R&D 活动，但是 2000 年的全国 R&D 资源清查很大程度上弥补了这一缺陷。清查涉及的 10 个国民经济行业中，属于服务业范围的是地质勘查、水利管理业，交通运输、仓储和邮电通信业，社会服务业，卫生、体育和社会福利业，教育、文化艺术及广播电影电视业，科学研究和综合技术服务业等 6 大行业；但不含信息传输、计算机服务和软件业，批发和零售业，住宿和餐饮业，金融业，房地产业，租赁和商务服务业，居民服务和其他服务业，公共管理和社会组织，国际组织等。因此，为了全面反映我国服务业 R&D 的状况，本文选用了《中国科技统计年鉴》2001 年的指标和数据作为对 2000 年 R&D 资源清查的补充。

## 二、服务业 R&D 的投入强度及国际比较

### 1. 全球服务业 R&D 经费的整体投入偏低且增长缓慢，但结构性差异很大，知识密集型服务业的 R&D 投入增长迅速。

尽管服务业在经济体系中的份额很大，例如发达国家的 GDP 有 60% ~ 70% 是由服务业贡献的，但服务业直接的 R&D 投入很少，国内外都是如此。从全部行业 R&D 投入的情况看，制造业的贡献占据 70% ~ 90%，服务业仅占很少部分。2000 年，服务业 R&D 活动在全部企业 R&D 活动中所占的比重，澳大利亚为 39.9%，美国是 34.4%，英国是 16.6%，韩国是 10.5%。

①服务业 R&D 投入整体偏低，表现在两个方面：一是服务企业中有 R&D 活动的较少，即使有，R&D 支出占销售收入的比例也在 1% 以下，低于工业企业的平均数；第二，服务业的全部 R&D 支出（BERD）占本国 GDP 的比例很低，OECD 国家多数在 0.3% 以下，欧盟平均在 0.15%，最高的是美国（0.7% 以上），日本最低（0.1% 左右）。部分原因如匈牙利学者朱迪斯（Judith）所调查的那样，服务企业并不理解 R&D 的统计方法，不习惯报告自己的 R&D 活动。

②服务业的种类繁多，行业差异明显，有的行业增长很快，有的较慢。R&D 投入相对较高的是 R&D 服务业、计算机和通信服务业、金融保险业等知识密集型服务业，投入强度在 3% 以上。这些行业的 IT 技术应用广泛，带动了相关服务产品和服务过程的创新。在发达国家，拉动 R&D 投入增加的是高技术产业（如 IT 和制药业）和服务业。20 世纪 90 年代，爱尔兰和荷兰服务业的 R&D 投入以年均 20% 的速度增长，德国和日本则相反，在增长非常有限的企业 R&D 总支出中，超过 50% 的增长来源于传统的制造业（OECD, 2002）。

### 2. 已步入后工业社会的欧美国家的服务类企业的 R&D 投入比重相对较大，而传统的制造业大国如日本、德国等，服务类企业 R&D 能力和投入水平远不如制造业那样出众。

从绝对投入量看，美国是一枝独秀，服务类企业 R&D 的投入总量远远领先于其他国家（图 1）。英国、日本、加拿大、德国等国大

致相当。

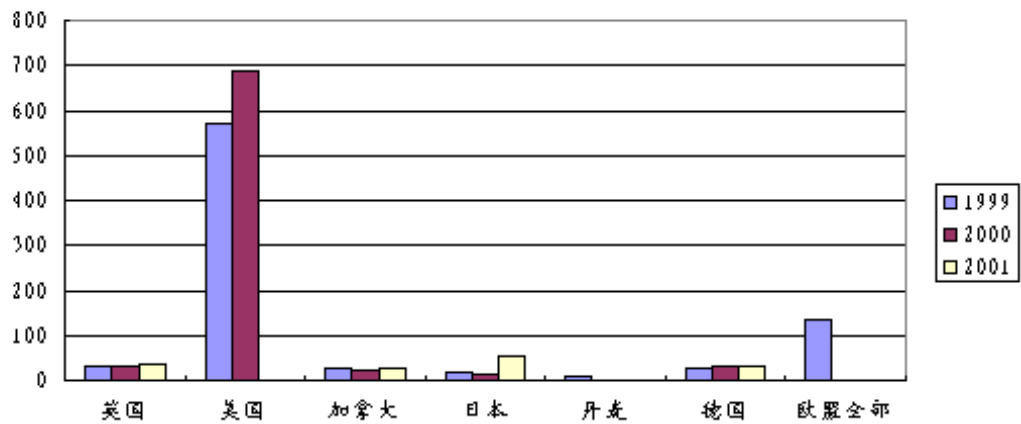


图 1 部分国家近年来服务业 BERD 的投入总量 (亿美元, 当前价)

资料来源: 根据 OECD (2003), Main Science and Technology Indicators 整理。

由于各国经济总量本身的差异很大, 单凭服务类企业 R&D 投入的绝对值不足以反映真实的投入强度, 因此更需要看相对水平。本文选用两个指标来衡量服务类企业相对于其他行业的 R&D 相对投入强度: 服务类企业在全部企业 R&D 支出 (BERD) 中所占的比例; 服务类企业在国内 R&D 总支出 (GERD) 中所占的比例。OECD 对各成员国 1991 年到 2002 年的统计显示, 这两个比例在各国不同时期的差异很大, 基本可以分为三类 (见图 2 和图 3)。第一类处于稳定的较高的水平, 如加拿大、美国、丹麦等, 分别在 25% ~ 40% 和 15% ~ 25% 之间; 第二类徘徊在很低的水平, 如日本、德国, 这两大比例一直保持在 10% 以下, 尤其是日本, 1991 年服务企业的 R&D 占 GERD 的比例仅为 0.17%, 服务业在整个经济体系中的 R&D 投入处于非常低的水平; 第三类波动性较大, 如斯洛伐克, 这两个比例分别从 1997 年的 76% 和 57% 降低到近年来的 30% 和 20% 上下。

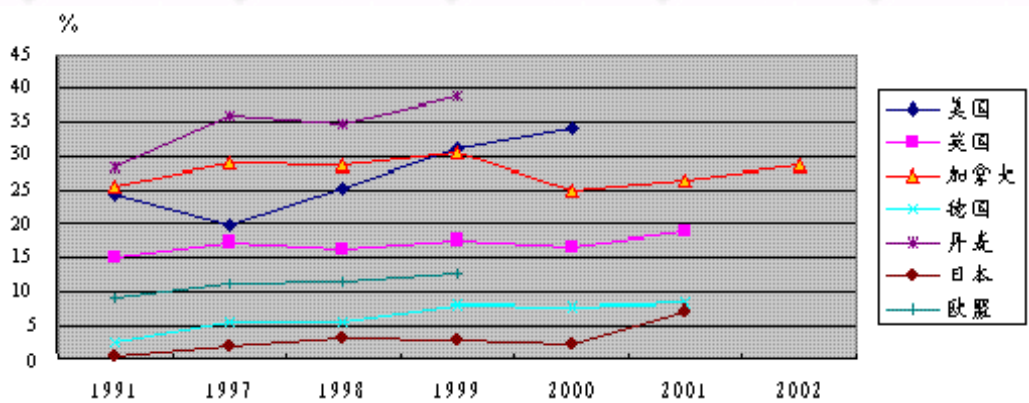


图 2 部分 OECD 成员国服务类企业占 BERD 的比例 (1991~2002 年)

资料来源: 根据 OECD (2003), Main Science and Technology Indicators 整理。

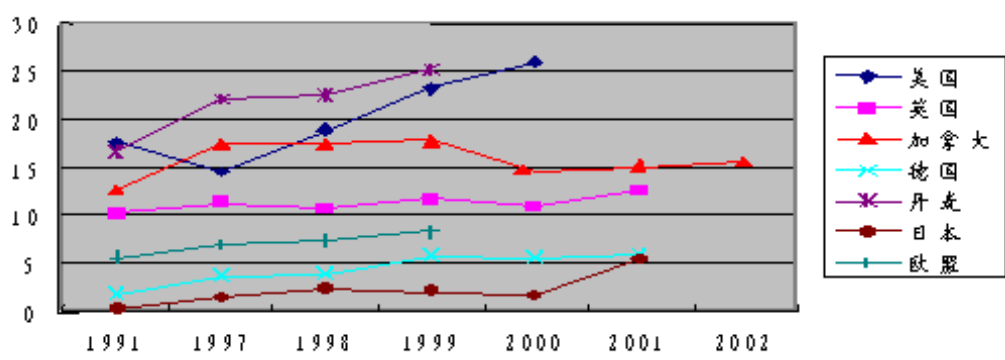


图 3 部分 OECD 成员国服务类企业占 GERD 的比例 (1991~2002 年)

资料来源: 根据 OECD (2003), Main Science and Technology Indicators 整理。

3. 我国服务业的 R&D 的特点是投入较少且集中于事业单位，企业的有限投入多数是来自于知识密集型服务业。

按照 2000 年 R&D 资源清查的数据，统计涉及到的八大服务业门类的总投入是 396 亿元（具体分布见图 4），按同期汇率折算，不足美国服务类企业 R&D 总投入的 0.7%。

①这些投入多集中于科研、教育等事业单位的活动领域，如科学研究和综合技术服务业，教育、文化艺术及广播电影电视业等行业。但是这些机构的 R&D 投入绝大多数是来自于政府的资金，大学、政府、科研机构的自有资金，其用途可能是基础研究、国防科研支出等，并非以改进服务质量或服务产品开发为目的。以占据相当份额的科学研究和综合技术服务业为例，政府资助的 R&D 经费是 214.81 亿元，占 77.1%，这部分经费并非服务企业自身的 R&D 投入，也非商业性的 R&D 支出，因此基本可以排除在服务业 R&D 经费支出之列。同样，教育、文化艺术及广播影视业与卫生、体育和社会福利业等是我国传统的事业单位集中的领域，这些机构的科技投入多数也不是企业行为。相比之下，交通运输、仓储及邮电通信业，社会服务业，地质勘查、水利管理业，农林牧渔服务业等五大行业，来自服务企业的投入更多。那么，剔除前三类事业单位的政府资助部分，再加上后五类服务业的经费，重新确定的服务业 R&D 投入，2000 年为 107.33 亿元，占全部行业 R&D 投入的比例是 11.9%。这一数字远低于发达国家的 30% 的平均水平。

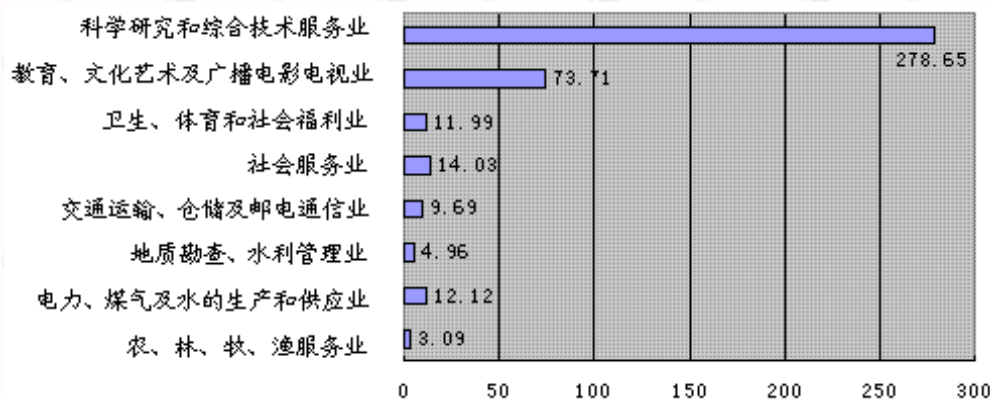


图 4 2000 年我国服务业 R&D 经费分行业构成（单位：亿元）

资料来源：根据《2000 全国 R&D 资源清查综合资料汇编》整理。

② R&D 活动的集中度不高，执行机构分散。有组织的 R&D 活动是通过专门的研究与开发机构完成的。在我国这些组织包括政府资助的科研机构，高校的研究机构以及企业的技术开发机构。从 2000 年 R&D 资源清查看，各服务行业的研究与开发机构在全部 R&D 支出的比例保持在 20 ~ 30% 上下，有正式组织的 R&D 活动集中度不是很高，如卫生、体育和社会服务业，仅占 7.3%，这一比例较低的还有交通运输、仓储与邮电通信业（17.3%），电力、煤气及水的生产和供应业（17.6%）；集中度高的是地质勘查、水利管理业（43.7%），教育、文化艺术及广播电影电视业（39.4%），科学研究和综合技术服务业（33.7%）；其他如社会服务业处于中等水平，约在 27%。

③企业 R&D 投入低，且集中于知识密集型服务业。在我国服务业中，企业的 R&D 活动起步较晚，其规模还比较小。2000 年我国 R&D 经费排在前 3 位的服务业和国际趋势一样是知识密集型服务业。依次是：计算机应用服务业企业，14 亿元；邮电通信业企业，7.6 亿元；金融保险业企业，3.7 亿元。其他行业的企业投入很少。

### 三、服务业 R&D 投入低的原因分析及讨论

上面的数据分析表明，服务业的 R&D 投入低在世界各国已是一个基本事实。但这一现象却与服务业的经济地位高度矛盾：宏观上，服务业对发达国家的 GDP、增加值和就业的贡献率高达 60% ~ 70%；微观上，服务企业的创新程度和频率并不低于制造业，尤其是服务过程（或工艺）创新层出不穷，如新产品的推出、新的移动通信服务手段等。究其原因，我们可以从两个方面进行分析：首先，服务业的创新是否并不像制造业那样高度依赖于 R&D 的高投入？其次，对服务业 R&D 的界定和统计是否有偏差？

#### 1. 服务业 R&D 投入与服务业创新的关联性分析

创新是一个比 R&D 更复杂的现象。企业可能具有创新行为如运用或扩散新的技术和工艺，但不一定有 R&D 投入。服务业的多样性以及工艺创新领先于产品创新的特性，决定了服务业的创新和 R&D 的关联性较低。欧盟统计局的调查显示，约有 47% 的服务业创新者（即具有创新行为的企业或机构）开展有系统的或偶尔的 R&D 活动。这一比例在葡萄牙是 30%，而芬兰是 80%。因此，欧盟在统计分析时，把创新者按照是否具有 R&D 活动分为两类，并据此得出了一些结论。

第一，服务业的创新者并不象制造业那样，需要有常规的 R&D 活动，比如设有专门的研发机构并给予稳定的经费投入。调查显示，有 R&D 活动的服务类企业，仅有不到 50% 的中小型创新者把 R&D 作为一种常规的活动。在大型企业，服务业的创新者有常规 R&D 的是 61%，而制造业则接近 80%。

第二，服务业尽管整体上对创新和 R&D 投入的比重不高，但是服务业的创新者中 R&D 高投入者的比例是制造业的 2 倍。创新者的 R&D 投入强度（R&D 内部支出占销售收入的比例），如果以 4% 和 1% 为界，分为高、中、低三类，则服务业与制造业的比较如表 2 所示。有 R&D 高投入的服务业是通信业（芬兰）、计算机及相关服务业（爱尔兰）及各国的交通运输业。

表 2 欧盟 15 国创新者按照 R&D 投入强度的分布（1996 年）

R&D 投入强度	服务业	制造业
高（4% 以上）	20%	9%
中（1%-4%）	13%	21%
低（1% 以下）	13%	26%
无 R&D	54%	44%

资料来源：European Communities（2001）。

第三，无论是否有 R&D 活动，创新的目标指向性大体是一致的。差别在于有 R&D 的创新者对服务（产品）本身的期望更高，如提高服务质量、开拓新的市场、扩大服务范围；而没有 R&D 的创新者更倾向于改善服务过程，如提高服务的灵活性、节约劳动力、降低物质和能源消耗，或减少对环境的破坏等。

第四，有 R&D 活动的创新者更注重从市场或公共部门获得创新所需的信息，这些途径包括客户和用户、竞争者、过期专利、学术会议、互联网、专业性会展、政府研究机构和大学等；没有 R&D 的创新者更多的是从企业内部或企业集团内寻求创新的信息资源。

## 2. 服务业 R&D 投入强度低的统计学根源

除了服务业本身的 R&D 投入不多之外，朱迪斯从统计学的角度考虑，是不是人们对服务业的 R&D 的定义和认识出了问题，或者在统计上有重大遗漏而应探索另一套测度方法？因此，他带着这些问题，针对《弗拉斯卡蒂手册》有关服务业的 R&D 的界定作了一个专门的调查（2003），其要点包括：

①在制造业和非制造业的 R&D 之间是否有明确的区分？哪些服务企业才需要搞研究？

②如果没有明显区别，那么制造业和服务业 R&D 数据之间如此大的差距的原因何在呢？是不是服务类企业对《弗拉斯卡蒂手册》的定义理解有误？所调查的公司是否可以借助该手册的定义来识别他们的 R&D 活动？

③技术密集型和非技术密集型的服务业（如交通和咨询业）是否有显著的不同？

④在作 R&D 的统计报告前，是否需要帮助那些不太有经验的服务类企业，以便他们可以参与常规的统计调查？

调查结果显示，约占半数的管理者根本不理解《弗拉斯卡蒂手册》的分类和定义，不能区分本企业开展的创新项目中哪些是 R&D 活动、哪些不是。在那些不那么技术密集且 IT 运用不多的服务行业，存在较多的认识误区：把 R&D 等同于基础研究；不能理解什么是《弗拉斯卡蒂手册》所定义的应用研究和试验发展；受调查的服务企业大多不上报 R&D 活动，对 R&D 的统计调查不感兴趣。

调查中还发现，服务业内部对《弗拉斯卡蒂手册》关于 R&D 定义的理解程度也不一致：R&D 服务企业和工程公司对其理解是最好的；银行、保险公司、咨询公司、批发企业及计算机服务企业的理解程度要差一些。

朱迪斯认为，这些现象导致对服务业 R&D 统计上的低估。其原因可以归结为：第一，有关 R&D 的传统术语不被企业理解，使得很多服务企业没能进入常规统计调查；第二，IT 相关的 R&D，其常规和非常规的研究不易区分；第三，《弗拉斯卡蒂手册》是依据自然科学和工程领域的 R&D 活动发展起来的，但是对目前日益增多的社会科学领域的 R&D 活动，并不能很好地归类，而很多服务业 R&D 活动正是这种情况；第四，引进技术的企业并未意识到自己从事的技术转移也应该归入 R&D 活动，对于吸纳国外直接投资较多的国家而言，R&D 的低估就不可避免。

解决好这四个问题，无疑将显著提高对服务业 R&D 统计的科学性，此外，《弗拉斯卡蒂手册》的定义突出的是技术研究而未涵盖非技术研究。要正确测度服务业的 R&D，还需要把 R&D 的范畴适度扩大化，即服务业的 R&D 既要包括硬技术的 R&D，还应包含“软”的 R&D，如组织或市场研究，R&D 相关的非技术性咨询。

## 3. 应改进对服务业 R&D 的统计方法

尽管服务业的 R&D 投入低是一个不容置疑的现象，但是对服务业 R&D 的认识和统计方法的落后也是导致统计数字偏低的重要原因。无论对于服务类企业还是科技指标的设计者，对于如何界定服务业的 R&D 并没有一个清晰的方法。OECD 的《弗拉斯卡蒂手册》在 2002 年的修订版中试图通过举例的方式来解决这个难题，但是仍然不能有令人满意的结论。因此，尽快地澄清概念，建立一套更系统的调查方法和统计指标，是适应服务业发展的必然要求。结合我国的情况，笔者粗浅地认为，改进服务业 R&D 的统计，可以从几个方面考虑：

第一，界定服务业的 R&D 时，不能照搬制造业的 R&D 标准，服务业纯技术性的 R&D 投入并不典型，服务业的 R&D 成果可能是某物流企业企划部一个员工加班赶写的一份商业计划书，或一个软件中的 Linux 语言。

第二，增强对服务企业的 R&D 调查。占据我国服务业 R&D 投入份额较大的科教和技术服务类，多数是科研院所和高校执行的，真正的服务企业的投入非常低。我国科技部的统计没有类似 OECD 有关服务业 BERD 的数据，应建立新的调查途径以得到更多服务类企业的 R&D

数据。

第三，增加对服务业整体的年度 R&D 调查，以便反映服务业 R&D 投入的全貌。OECD 把服务业的 BERD 和高技术行业的 BERD 放在一起统计，就可以清晰地看到服务业 R&D 的投入水平。

第四，增加对服务业 R&D 人员的年度调查。OECD 的科技指标并没有涉及服务业的 R&D 人员；我国科技部在 2000 年资源清查的统计中，有服务行业的 R&D 人员全时当量等指标，但这些并未进入年度的科技统计活动中。

参考文献：

[1]European Communities (2001), Statistics on Innovation in Europe Data 1996-1997.

[2]Judith Mosoni-Fried, Andreea Orisek & Marton Tolnai (2003), Empirical Survey on R&D in the Service Industry in Hungary, Institute for Research Organization Hungarian Academy of Sciences.

[3]Mikael Akerblom (2002), R&D and Innovation Surveys in Services Sectors: Current Experience, Conceptual and Practical Problems and Future Prospects, Voorburg Group on Services Statistics 17 th Meetings.

[4]OECD (2003), Main Science and Technology Indicators, Vol.2003.2.

[5]OECD (2002), Frascati Manual: Proposed Standard Practice For Surveys on Research and Experimental Development. 出版社，2002.

[7]国家统计局、科学技术部编，中国科技统计年鉴 2001，中国统计出版社，2001 年。

[8]经济合作与发展组织著，OECD 科学技术与工业概览 2002，科学技术文献出版社，2003 年 11 月，译自英文版：OECD Science, Technology and Industry Outlook 2002.

查看完毕