

国外 R&D 统计体系特征及其启示

朱迎春

(中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘 要: 发达国家开展 R&D 统计已长达半个世纪之久, 积累了丰富的经验。本文从统计架构、统计对象、统计范围、统计方法等方面系统介绍了美国、日本、德国以及英国的 R&D 统计组织体系, 总结了国外 R&D 统计组织体系的主要特征, 并对完善我国 R&D 统计工作提出政策建议。

关键词: 国外 R&D 统计体系; 统计范围; 统计方法

中图分类号: C829.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2017.03.007

1985 年, 我国首次引入国际通行的科技统计标准和规范组织并实施了“全国科技普查”。经过 20 多年的发展, 我国科技统计体系不断完善、统计范围进一步拓展, 逐渐建立起依托于科技统计制度(《科技综合统计报表制度》)的 R&D 统计制度, 形成了“地方为主, 部门为辅, 条块结合”的统计体制^[1]。目前, 我国 R&D 统计工作机制是按照研发活动的执行部门进行设置的。企业、普通高等学校和政府独立研究机构的研发活动统计分别由统计部门、教育主管部门和科技主管部门负责, 国防科技工业系统的统计则由国防科工局负责, 国家统计局最终负责全国数据的综合汇总。我国 R&D 统计制度的建立为国家科技创新战略制定与政策评价提供了重要数据支撑。

发达国家早在 20 世纪 40 年代初便开展了有关 R&D 活动概念和测度方法的探索, 并于 50~60 年代根据经济合作与发展组织(OECD)《弗拉斯卡蒂手册》的概念框架, 将 R&D 统计从社会经济统计中分离出来, 建立起独立的统计调查制度。发达国家开展 R&D 统计长达半个世纪之久, 积累了丰富的经验。充分借鉴发达国家 R&D 统计经验, 对

于完善我国 R&D 统计制度具有积极意义。

1 国外 R&D 统计体系

1.1 美国 R&D 统计体系

美国的 R&D 统计由美国国家科学基金会(NSF)负责。为加强科技统计和科技指标工作, 美国国家科学基金会专门成立了国家科学与工程统计中心, 具体承担人力资源统计和 R&D 统计、数据分析, 以及相关方法论研究。

美国 R&D 统计主要针对企业, 大学、学院和非营利机构, 联邦政府资助的 R&D 中心(FFRDCs)^①以及州政府, 分别开展企业研发与创新调查(BRDIS)、高等教育 R&D 调查(HERD, 即 2009 年前的大学、学院和非营利机构调查)、FFRDCs 研发经费支出调查和州政府研发经费支出调查。

2009 年之前, 美国针对企业研发活动的调查被称为工业 R&D 调查。BRDIS 替代了此前的工业 R&D 调查, 增加了测度企业创新活动的指标。BRDIS 调查由美国国家科学与工程统计中心与人口普查局共同完成。调查对象为所有在美国注册、员

作者简介: 朱迎春(1981—), 女, 博士, 副研究员, 主要研究方向为科技统计、科技指标。

项目来源: 国家科技统计专项课题(NSTS-2016-06)。

收稿日期: 2017-03-17

① FFRDCs 分为大学管理的 FFRDCs、企业管理的 FFRDCs 和非营利的 FFRDCs 三类。

工人数超过（含）五名的营利性企业，重点是主要从事 R&D 活动的企业。BRDIS 采用抽样调查方式，分为“长表”和“短表”。“长表”的调查对象为员工人数超过 2 500 名、企业营业额超过 700 万美元的企业；其余被调查企业均采用“短表”。美国对于大学和学院 R&D 活动的调查始于 1972 年，每年进行一次，由国家科学与工程统计中心独立承担。调查对象为年度 R&D 支出不少于 15 万美元的大学和学院。针对 FFRDCs 的 R&D 调查始于 1953 年，同样由国家科学与工程统计中心负责，采用普查方式每年进行一次。2001 年之前调查对象仅限于大学管理的 FFRDCs，从 2001 年开始，覆盖所有类型的 FFRDCs。对州政府的调查，不定期进行。在美国 R&D 统计调查中，企业、大学和学院、FFRDCs 以及州政府分别填写不同的调查问卷。近年来，美国 R&D 调查出现新的变化趋势。微型企业的 R&D 活动状况得到关注，从 2013 年开始美国对员工人数在五名以下的微型创新企业 R&D 活动进行数据采集^[2]。

根据北美产业分类系统（NAICS），美国对 55 个行业进行 R&D 统计。除制造业外，还囊括了绝大部分服务业。其实早在 20 世纪 70 年代，美国国家科学基金会就开始认识到，R&D 统计需要更多关注制造业以外的其他行业。从 1987 年开始，美国国家科学基金会在年度 R&D 报告中对部分非制造业的 R&D 活动进行了估算。从 1992 年开始，美国 R&D 统计共涉及 25 个非制造业行业，如金融、保险、遗产，建筑、工程与相关服务，计算机系统设计及相关服务，科学研究服务，其他专业、科学和技术服务，以及卫生保健服务等 R&D 活动较为密集的服务业均包括在内^[3]。

1.2 日本 R&D 统计体系

日本 R&D 统计始于 1953 年，是日本政府基于 1944 年颁布的《统计法》每年开展一次的基本统计调查。长期以来，日本 R&D 统计调查都由总务省统计局统计调查部负责组织实施，并从 2008 年开始采取公开招标方式，选择民间企业来具体承担 R&D 统计调查工作。总务省统计局负责设计调查问卷和抽取调查对象，并指导中标企业开展调查工作。中标企业负责印制、发放和回收调查问卷，督促被调查对象填报调查问卷，并向总务省统计局

报告被调查对象数据填报情况。

日本 R&D 统计对象大致分为三大类：企业类、非营利机构和公共机构类以及大学类。企业类调查对象为注册资本金 1 000 万日元以上的企业，以及从事企业营利活动的特殊法人机构和独立行政法人机构（区别于非营利机构和公共机构）。非营利机构和公共机构类调查对象主要是各级政府部门的研究机构、特殊法人机构、独立行政法人机构以及从事科技相关工作的非营利机构。大学类主要是大学的院系（包括研究生院研究系）、短期大学、高等专科学校以及设在大学内的研究所和研究设施等。

企业类调查采用的是分层抽样法。在抽取调查对象时，总务省根据基于以往调查结果制成的企业名簿，从有无研究活动、资本金规模以及产业类别等方面考虑分层抽取所要调查的企业。非营利机构和公共机构类别的被调查对象依据各省厅及地方政府提供的开展研究的机构资料确定。大学类被调查对象则是依据文部科学省公布的相关资料确定。在日本 R&D 统计调查过程中，企业、研究机构 and 大学分别填写不同的调查问卷。企业又被细分为 A 类企业（注册资本金 1 亿日元以上，包括从事企业经营活动的特殊法人和独立行政法人机构）和 B 类企业（注册资本金不足 1 亿日元），分别填写不同的调查问卷^[4]。

60 多年来，日本 R&D 统计范围进行了多次调整，其中包括 1997 年在调查行业“服务业”中加入“软件业”；2002 年将一部分“批发业”“金融保险业”纳入调查对象；2003 年和 2008 年，日本政府根据标准产业分类修订方案又先后两次对调查范围进行了调整。目前，日本 R&D 统计包括农业和林业，渔业，矿业、采石采沙业，建筑业，制造业，电力、天然气、供热和水道业，信息通信业，运输业和邮政业，批发业和零售业，金融业和保险业，学术研究、专业技术服务等其他服务业^[5]。

1.3 德国 R&D 统计体系

德国联邦教研部负责全国 R&D 调查统计工作，但具体调查统计工作由联邦统计局及德国科学促进联合会实施。

德国 R&D 统计分为两大板块。一是公共科研机构、高等学校、公益性研究机构、科研促进组织及机构等，其调查工作主要由德国联邦统计局承担。

德国联邦教研部负责向联邦统计局提供科研机构和大学等承担政府科研项目的相关信息，以及调查统计数据质量的最后把关，并定期委托专业的独立研究机构（调查机构）对统计结果进行评估。二是经济界（主要是企业）的 R&D 统计，主要由联邦教研部委托德国科学促进联合会完成。

德国针对两类 R&D 统计对象分别编制不同的调查表。用于公共科研机构、高等学校、公益性研究机构、科研促进组织及机构等的调查表为德国联邦统计局编制的《公共及公共财政支持的科学研究与开发机构收入与支出统计表》和《科学研究与开发人员统计表》。用于经济界的是由德国科学促进联合会编制的《R&D 调查问卷（完整版）》和《R&D 调查问卷（简化版）》。所有开展研发活动的企业均应列入 R&D 调查统计范围。企业 R&D 调查为逢单年开展全面调查，用完整版调查问卷，但为减轻企业负担，只要求 50% 的被调查企业填写完整版的调查问卷，其他企业用简化版的调查问卷。双年只进行简单调查，调查统计几个关键的数据，如 R&D 投入和人员等，全部采用简化版调查问卷^[6]。

德国 R&D 统计涉及 8 大类产业，分别对应农业、林业、渔业，采矿和采石，加工业，能源、供水、废水处理、废物处理，建筑业，信息及通信业，金融和保险业以及科技服务业。

1.4 英国 R&D 统计体系

英国 R&D 统计是英国政府每年开展的科学、工程和技术统计（简称 SET 统计）的一部分。SET 统计由英国商业、能源与产业战略部负责，国家统计局收集并提供原始数据，商业、能源与产业战略部根据国家统计局统计数据以《科学、工程和技术统计指标报告》的形式公开发布。

英国 R&D 统计对象主要包括企业、高等教育机构、政府机构、各研究理事会和私有非营利机构。企业 R&D 数据根据国家统计局每年的“企业 R&D 调查”获得。企业调查方法采用的是分层抽样，大约有 5 000 家企业直接参与统计。具体抽样原则是按照行业类型和企业规模进行分组^①。根据分层，企业填写两种不同的调查表。一种为“长表”，包

括全面详细的 R&D 活动信息。此前调查中填写过信息的企业、估计 R&D 经费支出超过 330 万英镑的企业、新确认的在 R&D 方面投入较大的企业需填报“长表”。另一种为“短表”，仅包括企业 R&D 投入总额和相关人员总数。对 R&D 投入较少的企业进行抽样，被抽中的企业填写该表，并根据“长表”详细信息估算“短表”省略的信息。未被抽到的企业的总体情况根据比例估算。政府机构 R&D 数据主要基于国家统计局的“政府 R&D 经费调查”，并估算地方政府的 R&D 活动情况。高等教育机构的 R&D 数据由高等教育拨款理事会负责估算，估算的主要依据为各机构申报固定科研预算时申报的数据^[7]。

英国 R&D 统计共涉及 33 个行业，除 22 个制造业行业外，还包括农业，采掘业，电力、燃气和水的生产和供应业，建筑业，批发与零售业，交通运输及仓储业，研究和开发服务业 7 个服务业^[8]。

2 国外 R&D 统计体系的主要特征

2.1 政府部门在 R&D 统计中扮演重要角色

组织机制是 R&D 统计得以顺利开展的组织保证。各国根据自身的行政体制、科技管理体制，以及 R&D 活动规模，形成了各具特色的 R&D 统计组织机制。虽然部分国家，如日本，R&D 统计组织机制具有政府与非政府机构相互协调、非政府机构承担统计调查的特点，但总体来讲各国 R&D 统计都是以政府部门为主，并由政府部门负责。按照部门性质，各国 R&D 统计组织机制可以分为以下两类：一是由政府综合统计部门（统计局）负责的体制，如日本和英国；二是由管理或资助科技活动的政府部门负责的体制，如美国。

2.2 采取多种措施将统计范围限定在合理的范围

归纳各国 R&D 统计对象，基本可以分为四类，即企业、政府部门（包括政府研究机构）、高等教育部门和私人非营利部门。对于上述四类统计对象，各国根据各自的具体情况采用多种办法和措施，把不从事或很少从事 R&D 活动的机构从调查范围中剔除，在不影响数据准确性的前提下，

① 雇员数超过 399 人的企业全部列为调查对象，为第一类企业组。雇员数在 100 到 399 人之间的企业，按照大约 1/3 的比例抽样列为第二类企业组。雇员数少于 100 人的企业，按照约 1/4 的比例抽样列为第三类企业组。以上各类再分别按照 33 个行业进行细分，每个细分组别还要求至少包括 10 家企业。

减少统计工作量。通常采用以下方法：（1）对于政府部门，把调查范围限定在政府资助的研究机构、实验室、中心；（2）对于教育部门，把调查范围限定在大学、学院等一些有组织地从事科技

活动的机构；（3）在覆盖的行业范围上，很少开展 R&D 活动的行业不纳入统计范围；（4）设定调查起点，对量化指标如人员、经费等设置限制条件，仅将满足调查起点条件的对象列入统计范围（见表 1）。

表 1 主要国家 R&D 统计的调查范围

	政府部门	高等教育部门	企业
美国	联邦政府资助的研发中心，各联邦政府部门和其下属机构；州政府	年度 R&D 预算在 15 万美元以上的所有大学和学院	员工人数在五人以上的所有企业
日本	自然、社会人文领域中央和地方政府研究机构	综合大学、短期大学、高等专科学校，大学附设的研究所、大学联合研究机构、试验中心	注册资本金在 1 000 万日元以上的企业
德国	政府研究机构，政府资助的独立非营利机构及挂靠在高校的独立研究机构	大学、师范学院、艺术学院、管理学院、神学院、大学医院，属于大学财政预算、从事高校管理或高校人事管理的联邦、州有关机构	所有开展研发活动的企业（包括在企业自己内部进行或者委托外部研发机构进行）
英国	政府各部门，地方政府	估算	注册系统范围内企业

注：私人非营利部门在总量中的比例很小。由于缺乏数据，该部门的范围未能列入。

2.3 多数国家对研究机构和高校采用全面调查，对企业采用抽样调查

从各国 R&D 统计采用的方法来看，主要有全面调查、抽样调查和估算三种方式。全面调查分为两种情况：一是对范围内的所有机构进行全面调查。该方法仅适用于统计范围内机构较少的情况。目前，对政府研究机构及高等学校的调查，普遍采用这种方式。使用该方法时，通常需要在已确定的统计范围内设置调查起点，把统计范围进一步缩小到可以接受的范围，如美国的高等教育 R&D 统计。二是对范围内有 R&D 活动的机构进行全面调查。这是目前采用最多的一种方式。采用该方式调查，

需要提前确定对象是否开展 R&D 活动。由于企业部门调查对象数量巨大，多数国家对企业 R&D 活动统计采用的是抽样调查（分层抽样），如美国、英国和日本。上述国家将企业按照行业、R&D 经费规模以及人员规模等进行分层。对于企业的调查，多数发达国家采用“长表”与“短表”相结合的工作方式，通常让重点调查企业填报“长表”，而其他企业只填报“短表”。这不仅大大降低了工作量，同时也保证了数据获取的及时性和便捷性。作为全面调查和抽样调查的补充，部分国家在某些部门或行业的调查中采用了估算的方法，如英国对地方政府部门和高等学校的 R&D 统计（见表 2）。

表 2 主要国家 R&D 统计方法

	政府部门	企业	高等教育部门
美国	全面调查	抽样调查	全面调查
日本	全面调查	抽样调查	全面调查
德国	全面调查	抽样调查	全面调查
英国	估算	抽样调查	估算

注：私人非营利部门在总量中的比例很小。由于缺乏数据，该部门的统计方法未能列入。

2.4 各国调查内容略有差异

上述国家均在经济合作与发展组织《弗拉斯卡蒂手册》的指导下开展 R&D 统计调查，因此调查内容高度一致。调查内容主要包括 R&D 人员规模，R&D 人员按类型（研究人员、技术人员、辅助人员）、学历和学科分布情况，R&D 人员的流动情况，R&D 经费内部支出的规模、来源（政府、企业、高等学校、非营利机构等）和按类别（人员费、日常性经费、仪器设备费等）、活动类型、服务领域的分布情况以及 R&D 经费外部支出的流向。各国在上述调查内容的基础上，基于本国研发活动特征和数据获取的难易程度进行了适度调整。例如，在人员方面，美国仅对研究人员进行统计，而未统计 R&D 人员；在经费方面，日本调查了企业国际技术收支情况，美国调查了 R&D 经费的国际流动，德国则未将 R&D 经费内部支出按活动类型进行划分。

2.5 调查范围广泛，服务业 R&D 统计得到重视

上述国家 R&D 统计涉及行业广泛，除制造业外，对非制造业也进行了统计。特别是近年来，随着服务业的蓬勃发展，各国对服务业 R&D 统计给予高度重视，其覆盖范围不断扩大。如，日本在 2000 年仅覆盖 3 个行业，2005 年增加到 7 个行业；德国从 1993 年的 3 个行业增加到 2005 年的 8 个行业。

3 相关启示与建议

3.1 将服务业企业纳入常规 R&D 统计范畴

受历史因素影响，我国的年度 R&D 统计范围长期高度集中在规模以上工业企业、高等学校和政府研究机构三大研发活动主体。根据国际经验，经济发展到一定阶段以后，服务业企业，尤其是知识密集型服务业企业在全社会研发活动中的地位将迅速提升，并可能逐渐成为研发活动的主体部门。国外 R&D 统计不仅涉及制造业，还将大部分服务业包括在内。伴随我国经济的迅速发展，产业结构不断优化升级，服务业对经济的贡献份额稳步上升。2015 年，服务业增加值占 GDP 的比重已达到 50.2%，服务业已经逐渐成为我国经济增长的主导力量。我国长期以来缺乏对服务业企业研发活动的

统计，仅于 2009 年开展的第二次全国 R&D 资源清查首次将 R&D 活动比较密集的 9 个服务业纳入统计范围^①。第二次 R&D 资源清查数据显示，2009 年，我国服务业企业 R&D 经费达到 326.5 亿元，占到企业 R&D 经费总量的 7.7%^[9]。服务业企业已成为我国不容忽视的研发力量。第二次 R&D 资源清查以后，我国仅将科学研究、技术服务和地质勘查业企业纳入常规年份统计。缺乏整个服务业 R&D 活动全面、详实和持续的统计数据，已成为制约我们全面了解我国服务业 R&D 活动的主要瓶颈。为此，建议有关统计部门将服务业企业纳入常规统计范围，对我国服务业 R&D 状况进行长期、动态监测。

3.2 优化企业基础研究数据填报方法

从世界范围来看，基础研究统计是 R&D 统计的重要组成部分。我国基础研究统计以《弗拉斯卡蒂手册》推荐的相关标准与规范为依据，在统计概念上基本实现了国际接轨，但是在统计操作方法上与其他国家存在一定差异。美国、英国等是企业直接估算填报“基础研究支出总额”或“基础研究支出占 R&D 经费比例”。我国统计部门并不要求企业直接填报基础研究经费相关数据，而是由统计局的统计人员根据项目（课题）名称、项目研究时间以及成果形式等辅助手段来判断课题类型，并以此为依据估算企业的基础研究经费。上述方法具有一定的科学性和可操作性，但也存在一定的弊端。一方面，不利于企业统计人员理解 R&D 活动概念和掌握 R&D 活动分类标准；另一方面，一定程度上存在漏统的可能性。为此，建议进一步加强国外基础研究统计操作层面的实践调研，研究国际通行的基础研究统计口径、具体填报方式等，提出国际可比的、更能真实反映我国企业基础研究投入水平的统计方法。

3.3 适时开展灵活多样的统计调查

近年来，我国市场经济不断完善，市场配置资源的作用日益增强，全社会研发活动呈现出一系列新的特征。一是，随着“大众创业、万众创新”政策的深入落实，规模以下小微企业创新活动蓬勃发展，新产业、新业态、新模式以及新产品、新服务等不断涌现。二是，我国凭借人才和市场优势，吸

① 具体包括：科学研究、技术服务与地质勘查业，教育，信息传输、计算机服务与软件业，卫生、社会保障和社会福利业，租赁和商务服务业，交通运输、仓储和邮政业，水利、环境和公共设施管理业，金融业，文化、体育和娱乐业。

引大量跨国企业在华设立研发中心,开展研发活动。三是,民办非企业的研究机构蓬勃发展,向社会提供研发外包和专业技术服务。目前,规模以下小微企业、外资研发机构与新兴研发机构等的研发活动尚未纳入统计调查范畴,R&D统计体系不能快速反映创新创业等新业态、新模式、新产业的发展变化。为此,建议进一步拓展统计调查范围,加强对小微企业、众创空间、新型研发机构等各领域的统计调查,加快建立与新常态相适应的现代化服务型研发统计。在具体统计方法上,可以借鉴发达国家的相关经验,对新纳入统计体系的调查对象采用抽样调查,并填报简表。■

参考文献:

- [1] 科学技术部发展计划司,中国科学技术指标研究会.科技统计实用手册[M].北京:科学技术文献出版社,2008:27.
- [2] Nantional Science Foundation. NESES surveys [EB/OL]. [2016-12-20]. <https://www.nsf.gov/statistics/surveys.cfm>.
- [3] 王辉.美国两种科技统计工作[J].全球科技经济瞭望,2000(11):36-37.
- [4] 総務省統計局,科学技術研究調査.“調査の概要”[EB/OL].[2016-11-24]. <http://www.stat.go.jp/data/kagaku/gaiyou/index.htm#gaiyou12>.
- [5] 総務省統計局,科学技術研究調査.“調査の結果”[EB/OL].[2017-01-27]. <http://www.stat.go.jp/data/kagaku/kekka/index.htm>.
- [6] 史文瑞.联邦德国的科技统计[J].全球科技经济瞭望,2000(6):44-46.
- [7] 国家统计局.英国统计的美丽蜕变[J].数据,2010(9):30-31.
- [8] Department for Business Innovation & Skill.SET statistics: science, engineering and technology statistics 2013[EB/OL].[2017-01-27]. https://www.gov.uk/government/statistics?departments%5B%5D=department-for-business-innovation-skills&page=2&publication_filter_option=statistics.
- [9] 国家统计局,全国R&D资源清查办公室.2009第二次全国R&D资源清查资料汇编(综合卷)[M].北京:中国统计出版社,2011:83.

Analysis on Foreign R&D Statistics System

ZHU Ying-chun

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

Abstract: Developed countries have surveyed statistics of R&D for half a century, and accumulated a lot of experience. This paper introduces the R&D statistical organization system of the United States, Japan, Germany and the United Kingdom from the aspects of statistical structure, statistical object, statistical scope, statistical method and so on. It summarizes the main features of foreign R&D statistical organization systems and puts forward policy suggestions on the R&D statistical work of China.

Key words: foreign R&D statistical system; statistical scope; statistical method