

国防 R&D 发展特点与运行机制： 国际经验与启示

赵黎明, 陈炳福

(天津大学 管理学院, 天津 300072)

摘要: 研究和讨论了 20 世纪 90 年代以来世界国防 R&D 活动的发展特点和运行机制。发现世界国防 R&D 支出高度集中在少数发达国家, 特别是 20 世纪 90 年代以来, 国防 R&D 活动呈现国际化合作及军民两用的发展趋势; 在运行机制上, 国际主要军事大国的国防 R&D 运行与管理更侧重于市场化的运行机制, 并鼓励民间资金和机构参与国防 R&D 的研究。

关键词: R&D; 国防 R&D; 发展特点; 运行机制; 启示

中图分类号: E252

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)04-0032-03

1 世界国防 R&D 活动的发展特点

1.1 国防 R&D 支出高度集中在少数发达国家

长期以来, 世界国防 R&D 支出高度集中在少数发达的军事大国。据斯德哥尔摩国际和平研究所估计, 20 世纪 70 年代, 单是美国和前苏联的国防 R&D 支出就占世界国防 R&D 支出的近 80%, 如果加上英国、法国、中国、西德, 上述 6 国的国防 R&D 支出约占国防总支出的 95%^[1]。20 世纪 90 年代初期, 随着前苏联的解体, 俄罗斯国防 R&D 支出虽有大幅度的下降, 但世界国防 R&D 支出集中在少数发达国家的格局并未得到改变。

1.2 主要国家的国防 R&D 支出在政府 R&D 投资中占有重要的地位

在工业化发达国家, 国防 R&D 是政府 R&D 活动的最主要内容之一。政府的 R&D 投资, 有相当一部分流向国防 R&D 活动, 如经合组织国家, 2001 年政府 R&D 投资有近 30% 流向国防 R&D^[2]。20 世纪 90 年代, 欧盟的国防 R&D 支出占政府 R&D 支出的平均

比重一直维持在 15%~23% 之间, 2001 年为 15.1%。此外, 欧盟一些小国, 如西班牙、瑞典等, 由于其军火贸易相对发达, 政府对国防 R&D 活动也相当重视, 投入大量的资金进行国防 R&D 活动。国防 R&D 支出占政府 R&D 支出比重最高的几个国家分别是: 美国为 54.4%(2003 年)、英国为 30.3%(2001 年)、西班牙为 37.3%(2001 年), 法国为 24.2%(2002 年)(见附表)。

1.3 国防 R&D 活动趋向国际化合作

冷战结束后, 主要国家之间国防 R&D 活动的国际合作呈现蓬勃发展之势。国防 R&D 合作的国际化并不是一个新现象, 在 20 世纪的 50 年代就已经出现, 如北约成员国之间(美国、英国、德国等)进行了大量的国防 R&D 合作, 但本质上这种合作通常是因美国为影响和控制欧洲国家的国防 R&D 活动而被动展开的。然而自 20 世纪 80 年代以来, 尤其是冷战结束后, 由于各国的军费支出及国防 R&D 支出的显著下降, 为维持大规模的国防 R&D 项目, 分担持续增长的国防 R&D 成本, 主要武器生产和研制国纷

附表 部分 OECD 国家国防 R&D 支出占政府 R&D 支出的比重 单位: %

国家	1991 年	1995 年	1999 年	2002 年
美国	59.7	54.1	53.2	54.4(2003 年)
英国	43.9	36.5	38.0	30.3(2001 年)
西班牙	16.8	10.4	26.2	37.3(2001 年)
法国	36.1	30.0	22.7	24.2
德国	11.0	9.1	8.4	5.3
瑞典	27.3	20.9	—	22.2
澳大利亚	10.3	9.0	—	7.3
加拿大	5.1	4.7	—	—
挪威	6.2	5.7	5.3	4.2
日本	5.7	6.2	4.6	4.1
意大利	7.9	4.7	—	4.0
欧盟	20.9	16.1	—	15.1(2001 年)
经合组织	37.1	31.3	—	29.8(2001 年)

资料来源: ① OECD. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard: Towards A Knowledge-Based Economy[R], 2001 Edition; ② OECD. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard: Towards A Knowledge-Based Economy[R], 2003 Edition.

寻找合适的国外研发伙伴, 即使像美国这样的国防 R&D 支出大国也不例外。对美国来说, 进行国防 R&D 合作还有另一重要原

收稿日期: 2005-06-28

作者简介: 赵黎明(1951-), 男, 天津大学管理学院教授, 博士, 博士生导师, 研究方向为区域经济可持续发展; 陈炳福(1964-), 男, 天津大学管理学院博士生, 海軍后勤学院教授, 研究方向为国防经济学、裁军经济学。

因,即由于先进技术的全球化,使得美国不可能在未来所有可用于武器系统中的高技术领域都能引领世界潮流,这就要求美国从国外的合作伙伴中获得至关重要的军民两用技术。因此国防 R&D 合作的国际化已成为冷战结束后美国等大国国防 R&D 活动的发展趋势。至 1996 年,美国已与 18 个国家有近 90 个国防 R&D 合作项目,在 26 个不同的国家有超过 730 项单独的资料交换协议,每年有 90 多名工程师和科学家参与国际工程师和科学家交换计划(ESEP)。

1.4 商业化的民用技术成为国防 R&D 的重要组成部分

冷战结束后,国防 R&D 活动的另一重要发展趋势是,在军事技术大量民用化的同时,民用技术作为国家的重要技术基础,也正大量地用于国防系统的武器开发和生产。国防部门的武器系统大量地融入了应用军民两用技术(dual-use technology)生产和开发的部件和辅助系统,大量的民用技术正逐步替代军事部门依据军事规范和标准开发和使用的非常昂贵的专用部件。在这一趋势下,美国国防部已开始大量减少军事规范和标准的使用,并推动国防装备的商业化采购,甚至在国防部门采用商业化规范和标准。军民两用技术不仅为国防部门节约了大量资金,而且已成为国防 R&D 活动的重要组成部分。

2 国防 R&D 活动的运行机制

庞大的国防 R&D 活动、高额的 R&D 支出,需要高效而有序的运行机制。目前,在西方国家,国防 R&D 的运转主要有这样几种形式:

2.1 国家实验室进行的国防 R&D 活动

二战结束后,由西方国家政府投资的国家实验室得到大量发展,国家实验室成为国家 R&D 活动及国防 R&D 活动的主要承担者,并且一些最大的国家实验室往往从事的都是国防 R&D 活动。从美国来看,到 20 世纪 90 年代,美国大大小小的国家实验室约有 700 多家,这些实验室的资金需求约占美国联邦 R&D 投资的 32%~35%左右。2001 财年美国联邦 R&D 投资初步预算为 815.26 亿美元,实验室投资为 259.05 亿美元,占联邦 R&D 投资的 32%。其中,国防部 R&D 支出为 363.97 亿美元,实验室投资为 93.3 亿美元,占国防部 R&D 投资的 25.64%^[3]。

国家实验室的运作有 3 种模式:一种是 GOGOs 模式,即政府所有、政府运作模式(government owned, government operated)。GOGOs 模式中的实验室建筑用地及资产设施通常为国家所有,R&D 活动的管理也由政府行政部门负责并雇佣职员,美国国防部绝大多数实验室以及美国国家标准和技术学会的实验室都是以该种模式进行运作和管理的。第二种是 FFRDCs 模式,即由联邦政府资助的研发中心模式(Federally Funded Research and Development Centers)。FFRDCs 模式运作是,应政府相关机构的要求,一些大学、公司或非赢利性机构以合同商的形式与政府相关机构签订长期研发合同,投资建立为政府特定需求服务的研发机构。这种模式以合同的形式由合同商对 R&D 活动进行管理运作,资产和设施主要为合同商所有,或合同商根据合同用政府提供的资金采购和建造实验设施,政府只是为合同商提供长期的研究资金,FFRDCs 的就业者和管理者并非政府雇员。一般来说,政府与合同商签订的一次性合同维持在 5 年左右,能提供研究所需的 70%以上的资金。FFRDCs 模式适合于一些跨领域、高精尖的技术研究和开发。目前,美国联邦政府以 FFRDCs 模式资助了 36 个研发中心,其中,与国防研发相关的有 26 个(包括国防部及能源部的 FFRDCs),占 FFRDCs 运作的 72%。如空军资助的麻省理工学院的林肯实验室、国防部资助的兰德公司的国家防务研究会、国防部长办公室资助的卡内基·梅隆大学的软件工程学会及能源部的 9 个大型综合项目实验室等。三是 GOCOs 模式(government owned, contractor operated)。即政府所有、合同运作模式。GOCOs 模式的实验室地产、设施为国家所有,或由国家直接租借给合同商,而大学、公司或非赢利性机构以合同商的形式与政府签订合同,充当承包人,负责为政府服务的实验室的运作和管理。由于 GOCOs 模式以合同形式进行运作管理,一般人们将其看作是 FFRDCs 模式的重要组成部分。这类模式管理的实验室主要是美国能源部的一些全国性的超大型实验室和美国国家宇航局(NAFA)最大的实验室—喷气推进实验室等。2001 年美国国防部投入实验室的国防 R&D 资金有 93.30 亿美元,其中有 85.79 亿美元是按 GOGOs 模式运作的,另有 7.51 亿

美元是按 FFRDCs 模式运作的。

与 GOGOs 模式相比,FFRDCs 模式和 GOCOs 模式有如下优越性:一是能实施有效管理。由于非联邦私营机构在管理知识和风格上的优势,因此,对国防 R&D 机构进行成本效率管理成为可能,FFRDCs 和 GOCOs 模式的合同商从成本控制出发,可根据环境的变化调整采购和人事方面的政策,从而降低国防研发成本;二是加快技术转移和扩散。通过合同商的桥梁作用,FFRDCs 和 GOCOs 模式的运行体制有利于国防高技术向民用经济的快速转移和扩散;三是有利于政府机构和私营部门的资源整合,使政府资源得到充分有效的利用。

2.2 国防 R&D 项目的设计竞争

国防 R&D 项目的设计竞争,是政府以采购的方式,通过对国防 R&D 项目的竞标,如“设计和技术竞争的采购”,将国防 R&D 项目合同授予在设计竞争中获胜的主要合同商,通过合同管理实现国防 R&D 项目的市场化运作。具体做法是:政府机构(如国防部)将其国防 R&D 项目以“设计和技术竞争”(简称设计竞争)计划向社会公布;作为对国防部 R&D 项目需求的回应,企业组织力量对该计划进行研究,之后,一些有代表性的大公司会向国防部提交项目竞标计划。国防部在收到这些竞标计划后,对这些计划作出详细的评估,根据竞标质量进行评级。如果某个公司的项目竞标计划得到国防部的最高“评级”,这意味着他很可能被选为该项目的合同商。国防部通过综合评价后,一般与评级最高的企业签订 R&D 研发合同。作为 R&D 项目的中标合同商,中标公司在随后的几年,基本上会得到国防部一系列的资金支持和订单(除非有关方面取消了该项目),如 R&D 研发资金,产品、备用零件的采购和维修合同及人员培训合同等。这些在“设计竞争”中胜出的合同商通常被官方确定为“竞争性”合同商,其真实的收益并不依靠先中标的国防 R&D 项目合同,而实际上是来自于随后官方指定的一系列的“非竞争性”合同,如前述的产品、备用零件的采购和维修合同及人员培训合同等。据统计,在 1984 财年,美国设计竞争合同商的非竞争性伴随合同(follow-on contrasts)的金额是“设计竞争”合同的 27.2 倍^[4]。

通过“设计竞争”进行的国防 R&D 研发

活动,在政府支出国防 R&D 费用的同时,也鼓励了私人企业进行必要的 R&D 投资,而投资商的成本将从产品的销售及一系列的而非竞争性伴随合同得到回收。

2.3 独立的国防 R&D 补贴机制

在西方主要军事大国,政府不仅大量投入国防研发资金,开展国防研发活动,而且鼓励私人企业或机构投资国防 R&D,以弥补国家投资的不足。在鼓励私人企业或机构开展国防 R&D 的活动中,这些国家不仅采用国防 R&D 项目“设计竞争”的激励机制,对合同商实施各种合同奖励,而且还采用补贴的方式对私营国防合同商开展的各种国防 R&D 活动,进行补贴。这种对私人投资国防 R&D 实施的补贴政策也称为独立的 R&D 补贴政策。独立的 R&D 是指国防合同商在没有得到国防部门资助、获得合同或拨款的情况下,利用自有资金,自主地开发国防技术的一种活动。

国防 R&D 补贴的运作是这样的、军方和国防合同商对某个国防项目的研发或论证都是独立的,或者双方之间没有任何 R&D 开发合同或协议,换句话说,尽管国防合同商与军方签订了某项国防合同,但为提高公司在军方的合同竞争力,国防合同商会在未与军方签约的情况下,利用公司自有资金从事其它国防 R&D 活动。为了弥补国防合同商在国防 R&D 活动中所消耗的费用,军方会对国防合同商的 R&D 支出成本进行一定程度的补助,即在国防采购条例中,认定这些独立的 R&D 成本是“合理的”(allowable),它们可以企业管理费的形式间接计入合同商的国防合同成本之中。补贴最高限额需军方事先与每一个主要合同商进行协商,一般来说,合同商国防 R&D 补贴额的确定是根据双方协商的最高限额所决定的。

实施独立的国防 R&D 补贴政策有如下作用:一是强化国防技术基础,推动私营企业参与国防 R&D 活动,而通过利用独立的 R&D 补贴政策,显示政府需要对私营企业参加国防 R&D 的成本进行控制;二是推动私营企业的技术创新,并促使私营企业将开发出的技术和知识向政府转化(商业 R&D 向国防部门的溢入效应)。

3 启示

在世界军事科技发展日新月异,国防 R&D 支出数额庞大,支出高度集中化及趋于

国际化和军民两用化的国际大背景下,国际主要军事大国的国防 R&D 运行与管理更注重于市场化的运行机制,鼓励民间资金和机构参与国防 R&D 的研究。这种国防 R&D 的发展趋势与运行机制对初步迈入社会主义市场经济的我国国防科技体制创新及国防 R&D 活动有非常重要的借鉴意义。

3.1 政府应从大国战略出发,加大国防 R&D 投资,增强国家综合竞争力

在当今国际政治经济发展中,大国间的竞争集中表现为经济力、军事力和前瞻性战略技术领域的竞争。为了提高国际竞争力,世界各国政府都在制订新的国家科技战略和国防科技战略,通过强化国家在重大科技领域的作用,确保本国在综合国力竞争中具有较大的发展空间和竞争优势。因此,从大国战略出发,借鉴国际大国的经验,我国应适度提高国防 R&D 支出在政府 R&D 支出和 GDP 中的比重。通过建立“军民结合,寓军于民”的经济、科技创新体系,使国防 R&D 体现国家工业政策和国家战略需求,使国防 R&D 成为培育国内相关产业,打破外国军事高技术垄断、减少对高技术产品的进口依赖,执行国家战略的一种手段。在军民一体化的国家创新体系中,国防 R&D 投资既要注重于满足新军事变革条件下的军事作战需求,又要能够增强国家的工业基础,促进以新技术为基础的国家工业能力的提升。同时,充分发挥孵化器作用,推动关系国防和经济战略性发展的关键性基础研究,以增强国防和经济的发展动力。如美国国防部对美国计算技术领域基础研究长达 30 年的革命性资助和长期孵化,使信息技术、网络技术成为美国经济发展的主要驱动力,使美国成为世界经济信息化时代的火车头,实现了美国从机械化向信息化的革命性转型。

3.2 打破军民壁垒,采用商业化规范和标准,实现国家资源的有效节约

长期以来,由于国防经济和民用经济的长期分离,军事部门出于国家安全和质量需求,为军品制定了一系列军事规范和标准,专门开发和生产不同于民用经济的非常昂贵的专用部件。在这一体制下,军用科技的溢出和军转民需要投入大量资金并承担转换风险,而民用科技因进入壁垒和非经济性,难以涉足国防经济,造成国家科技资源的大量浪费。因此,借鉴国际经验,以国防装

备的商业化采购改革为基础,打破国防科技和民用科技的分隔壁垒,大量减少军事规范和标准,采用商业化规范和标准,实现国家科技资源的有效节约。

3.3 推行市场化的国防 R&D 运行机制,使国防科技体系真正融入国家科技创新体系

西方国家流行的国防 R&D 运行机制,无论是国家实验室的三种运行模式,还是国防 R&D 项目的设计竞争机制,亦或独立的国防 R&D 补贴机制,都使国防科技体系很好地融入到国家科技创新体系之中,大大加快了国防高技术向民用经济的快速转移和扩散,有利于政府机构和私营部门的资源整合,使资源得到充分有效的利用。然而,我国的国防 R&D 创新,长期以来由于旧体制的束缚,军事系统自行建立起一套游离于国家科技创新体系之外的庞大的国防 R&D 体系。虽然,某些国防 R&D 项目也邀地方高校院所参与,但由于严格的军事保密制度,使国防 R&D 创新难以实现向民用经济的转移和扩散。因此,借鉴发达国家国防 R&D 活动的成功运行机制,引入商业化投资与合作,培育按市场化方式运作的国防技术,使国防技术的开发与生产由于众多商业性企业的参与而达到规模经济要求,从而使国防技术得以扩散,节约军品采购成本,以最低的军事成本提高国家军事力和竞争力。

参考文献:

- [1] 斯德哥尔摩国际和平研究所. SIPRI 年鉴——1999[M]. 北京:世界知识出版社,2000.
- [2] OECD. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard: Towards A Knowledge-Based Economy[R], 2003 Edition.
- [3] National Science Foundation. Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 1999, 2000, and 2001[R], NSF 99-333, Arlington, VA, 2001.
- [4] Lichtenberg, Frank, R., Economics of Defense R&D[A]. Hartley, K., and Sandler, T., Handbook of Defense Economics[C], Elsevier, 1995: 431-459.

(责任编辑:胡俊健)