

研发:保持美国在全球化经济中竞争力的重要基础

摘要 本报告是美国国家科学委员会对《美国科学与工程指标 2008》的分析。报告从基础研究投入、科研论文发表、专利申请转让、国际科技贸易、创新投资等研究开发领域的重要指标入手,对美国国际科技竞争力和国内高技能就业岗位面临的问题进行了分析,并提出相应的政策建议。一是联邦政府加大基础研究资助额度,推动基础研究的成果转化;二是采取措施鼓励企业和学界进行更多学术交流,鼓励企业研发人员在同行评审的公开刊物上发表文章或担任评审;三是收集新数据,追踪高科技产业产品和服务全球化对于美国经济的影响。

1 基础研究:需要重点关注

美国的研究与开发(R&D)经费主要来源于企业的投入和联邦政府的支持。国家科学委员会注意到,在某些学科领域,尤其是基础研究方面,来自这两大主体的研发经费已经出现停滞甚至下降迹象,令人担忧。美国企业不再重视拓展基础学科,表现之一是企业在同行评审期刊上发表文章的数量下降,例如,过去10年间,物理和生物医药类企业发表的文章大幅减少。进入新世纪以来,企业对美国高等院校基础研究领域的资助一直在减少,2005年联邦政府针对学术研究的拨款也出现25年来首次下降。鉴于知识型产业在全球化经济中越来越重要,上述趋势尤其值得我们警惕。

上述因素的叠加会给未来美国在全球市场上的竞争力以及国内的高技能就业岗位带来何种影响,值得我们认真思考。美国国家科学委员会目前尚未发现准确的数据可对当前状况和未来趋势进行准确分析。不过,政府必须对目前这种趋势有清醒认识,它将影响到未来基础研究的资源配置。

2 全球科技竞争:需要积极应对

基础研究能够推动技术创新,对于增强科技产业活力、提高竞争力、增加高技能就业岗位至关重要。

虽然企业投入占美国总研发投入的2/3,但多数基础研究是由研究型大学完成的,美国政府很早就认识到财政支持对于这类研究机构的重要性。19世纪下半叶,联邦政府通过莫理尔法案(Morrill Acts),为政府划拨土地创办学术机构奠定了基础。二战期间,“科学研究与开发办公室”(OSRD)促成了大学和联邦政府的成功合作及国家科学基金会(NSF)的诞生。创新正在推动全球经济的发展。越来越多的国家意识到这一点,并效仿美国创建了自己的研究机构和基础设施。美国企业利用全球市场和资源,加大对境外研究及研发基础设施的投入。然而,新世纪以来,企业对本土基础研究的投入却

停滞不前,仅与过去持平,降幅达20年之最。全球范围内的迅速变化亟需我们了解美国在研发竞争力方面的全球地位,掌握高科技竞争发展的动态趋势。

3 基础研究:受重视程度降低

2006年美国本土研发总支出约3400亿美元,其中基础研究占18%(620亿美元),应用研究占22%(750亿美元),开发占60%(2040亿美元)。几十年来,对基础研究的投入分配发生了巨大变化。虽然企业在全国研发投入中的比例远远超过联邦政府,但大多投向应用开发,仅有3.8%投向基础研究。20世纪90年代后期以来,该比例基本都在不到4%的水平上徘徊。

联邦政府为仅次于企业的第二大研发资助方(占28%)。各政府机构因具体任务不同,在拨款数量、方向和目标上存在很大差异。联邦拨款是美国基础研究经费的主要来源(2006年所占份额超过59%),其余经费来自基金会(10%)、高等院校(10%)和州政府(3.5%)。联邦政府对基础和应用研究领域的资助,在2004—2005年出现下降,而且预计在2006—2007年会进一步下降,这是自1982年以来联邦政府在学术研究投入上首次出现连年下降。不过,联邦政府将在未来几年内加大对物理学研究的投入。

4 美国在科技领域的国际竞争力

其他国家基础研究和应用研究水平的提高在一定程度上也对美国企业起到促进作用。国内企业可以从他国的文献报告和研发成果中学习并获益。公开发表的研究成果各国均可使用,从中获益的未必仅限于资助研发的企业或国家。不过,正如国家科学委员会在1993年指出的,那些率先拥有发明的行业和国家具有巨大的先发优势。

《科学与工程指标 2008》报告给出的量化指标有助于推

测美国在研发方面的国际地位。研发支出占 GDP 的比率被广泛用作衡量经济体研发强度的指标之一。2006 年美国的研发支出约为 3400 亿美元, 约占美国国内生产总值 (GDP) 的 2.6%, 在经合组织国家中排名第七, 在 G7 国家中排名第二。自 1997 年以来, 美国的研发投入占 G7 各国研发投入总额的一半以上。2002 年美国的研发投入超过 8000 亿现值美元, 占全球研发投入总额的 1/3。

还有两个指标可体现国家的知识和创新能力: ① 专利, 衡量一国的发明能力; ② 各国专业人士在同行评审期刊上发表论文的情况, 衡量一国的前沿科学与工程水平。

4.1 专利

在美国专利局收到的申请中, 在美申请者的比例从 1996 年的 55% 下降到 2005 年的 53%, 这一下降主要是由亚洲申请者增加导致。

在全球三大市场 (美国、欧盟和日本) 上申请的专利被称为“三方同族专利” (Triadic Patent Families)。1989 年美国申请三方专利超过欧盟, 此后便一直领先, 约占全球总件数的 37%, 所占份额持续扩大。美国在专利申请和三方专利方面的地位表明其在发明方面保持了世界领先地位。

申请专利对于公司有利有弊。一方面, 益处是无可争议的, 因为公司能够从专利许可或转让中获得利润。另一方面, 公司的创新成果并非都选择以专利的方式进行保护。有的成果属于商业机密, 扩大和维护专利组合也需要成本, 公司必须对单项专利申请的边际效益进行评估。因此, 需要进一步从申请动机方面了解美国专利申请份额减少背后的含义。

4.2 论文

美国企业科研人员在同行评审刊物上发表基础研究论文的数量在 1995 年达到顶峰, 此后, 随着企业研发逐渐偏离基础研究, 到 2005 年减少了 30%。

从 1992—2003 年的 12 年间, 美国高影响力物理类论文在全球所占比例从 63% 降到 58%, 排名从第一下滑至第二。生物学和化学一直是美国企业基础研究论文发表的两大领域, 近年来也出现下降, 与欧盟 15 国持平。这在一定程度上反映出美国企业对基础研究的投入没有增加, 甚至有所减少。在工程技术领域, 美国所占份额减少的同时欧盟 15 国的份额有所增加, 尤其是东亚四国 (中国、韩国、新加坡和中国台湾) 的份额迅速扩大。美国科学与工程类论文的年平均增长率也明显放缓, 从 1988—1992 年的 3.8% 下降到 1992—2003 年的 0.6%。尽管欧盟 15 国和其他主要论文来源国的增长率也出现了下降, 但在上述阶段的增长率均高于美国。

4.3 知识产权和企业创新

专利和论文的数量并不能反映企业创新的全貌。因为对高度竞争的全球化高技术行业而言, 有些创新采用专利以外的方式加以保护性价比反而更高; 企业拥有研发或商业优势后可能会将有限的资源用于再开发, 而不是发表论文。

全球竞争日趋激烈, 新的商业模式不断涌现, 当前的国

际贸易指标已经无法对创新的影响进行全面衡量。某公司可能在一国创新、创造知识资本, 在另一国设计、开发产品, 提供服务, 实际生产制造则在第三国。从知识资本创造、高科技设计直到产品生产制造和销售会涉及全球供应链上的很多国家。虽然在这一流程中实物产品过境会有记录, 但不存在知识产权许可转让, 当前仅以国际贸易指标就无法衡量知识资本的价值状况。

5 美国企业的竞争力

竞争力的另一指标是高科技产业在国际贸易中的地位。美国的技术服务业一直保持强势, 其计算机软件和制造技术一直保持贸易顺差。就现有衡量指标来看, 过去 10 年间, 美国高科技产业的整体贸易顺差大幅减少, 虽然目前仍没有充分的数据评估其对就业造成的影响, 但制造类工作岗位已在减少。

2005 年, 在经合组织认定的五大高科技制造行业中, 只有航空航天存在较大的贸易顺差, 科学仪器业贸易相对平衡, 其他三大领域则出现贸易逆差。20 世纪 90 年代末, 美国高科技产业从贸易顺差转为逆差, 2000 年贸易逆差为 320 亿美元, 到 2005 年增加到 1350 亿美元, 主要原因是对亚洲的逆差加剧。

相比制造类产业, 美国公司的知识产权收益则连年保持顺差。但知识产权收益在很大程度上反映的是过去甚至是很久以前的创新状况, 不能很好地衡量当前的研究状况或准确预测未来科研产生的知识产权收益。

6 企业在全球的创新投资

美国企业正在一些拥有广阔市场并希望扩大自身市场份额的国家建立研发和制造基地, 以提高生产能力, 提供性价比更高的产品, 让包括美国在内的世界各地消费者受益。美国企业还在境外 (尤其是中国和印度) 设立工程设计部门。上述研发活动能改进美国企业的产品质量, 增加收益, 增强其整体竞争力, 并在一定程度上促进国内就业。不过目前仍没有美国企业境外研发趋势以及这些趋势对企业竞争力和国内就业影响的关键资料。

与此同时, 其他国家也不断在美国建立研发中心及某些行业的制造部门。有关上述美国公司研发外包和外国公司研发内包趋势对美国影响的经济资料也有限。不过, 跨国公司的研发指标数据值得关注。资料显示, 2004 年外国公司在美分公司的研发支出为 299 亿美元, 与 2003 年相差无几, 其中欧洲分公司的贡献占 2/3 强。1999—2004 年间, 这些分公司的研发增速高于美国企业整体研发水平 (扣除通货膨胀影响后年平均增速为 2.1%, 美国企业整体增速为 0.2%)。

另一方面, 2004 年美国跨国公司在外国分公司的海外研发投入为 275 亿美元, 相比 2003 年的 47 亿美元大幅增长, 创 1999 年 (增长 22%) 以来增幅之最。该数额与外国公司在美的研发投入相当。

7 结论和建议

新世纪以来,企业和联邦政府对基础研究投入的缩减对美国在国际市场的竞争力及国内高技能制造类就业机会的严重影响将逐渐显现。不过,其对经济的影响非常复杂,目前尚无合适资料可准确分析具体状况和未来趋势。

25年来,企业一直是美国研发投入的主导力量,联邦政府则是学术机构研究投入的主要来源。近3年来,这两大主体对基础研究的投入下滑,将会导致严重问题:学术研究人员对美国企业和面临的重大科技问题的研究会大不如前;行业分析人员对基础研究的关注度降低,公司利用高教界的专门知识和设施变得困难。

(1) 根据以往经验,基础研究有望成为未来创新的主要推动力,并催生新兴产业,创造就业机会,进而增强美国的全球竞争力。建议:联邦政府应采取行动加大基础研究资助力

度,推动基础研究的成果转化。

(2) 企业基础研究的减弱有可能导致企业与学术研究和教学之间的互动水平降低。此外,企业专利和发表学术文章等管理策略的变化也有可能降低某些创新成果的扩散。建议:企业、政府、学术机构和专业组织应该采取措施鼓励企业和学术界进行更多的学术交流,尤其鼓励企业研发人员参与其中,并更多地在同行评审的公开刊物上发表文章或担任评审。

(3) 由于全球化的影响,当前的贸易衡量指标可以监测原材料和产品的流动,但无法跟踪价值流动。为准确判定在哪些环节附加了价值,智力资本产生于哪些环节,哪些环节使用了高技能劳动力,需要确立新的衡量指标。建议:联邦政府尽快支持相关机构收集更多数据,追踪高科技产业产品和服务全球化对于美国经济的影响。

第十六届木材、纤维、制浆化学国际会议

时间: 2011年6月8—10日 地点: 天津

主办: 中国造纸学会

议题: Chemistry of wood and non-wood species; Chemistry and structure analysis of the fiber cell wall and its components; Lignin biosynthesis and chemistry; Genetic engineering; Chemistry of biomaterials; Pulping methods associated with wood bio-refinery; New pulping and bleaching methods and processes; Analytical methods on wood, fibers, pulping chemistry and bio-refinery; Enzyme assisted pulping and bleaching technologies; Cellulosic ethanol and biofuels; Lignocellulosic-based biomaterial/composites; Fiber-related Nanotechnology; Nano- and micro-crystalline cellulose and applications; Characteristics and utilization of secondary fibers; Papermaking chemistry related to the using of high yield pulps and secondary fibers; Effluent treatment/environmental remedy in pulping and bleaching processes。

电 话: 022-60602510; 电子信箱: iswfpc@163.com

会议网址: www.iswfpc2011.org