

美国化学公司与大学科研合作成功的启示

Enlightenment from Successful Cooperative Research between Chemical Corporations and Universities in the USA

魏屹东

(山西大学哲学系, 讲师 太原 030006)

邢润川

(山西大学, 教授 太原 030006)

一、历史回顾

19 世纪初, 美国的化学化工刚刚起步, 化学公司寥寥无几(恐怕仅杜邦一家), 而当时的大学培养的多是神职人员和官员, 与化学化工的发展需要格格不入, 也就谈不上什么合作。1876 年成立的约翰斯·霍普金斯大学模仿德国大学的教育制度, 又从德国引进不少化学化工方面的人才, 美国的化学化工才迅速发展起来。从 19 世纪末到 20 世纪初的 30 多年内, 美国建立了众多的化学公司, 如 1897 年成立的道化学公司, 1907 年成立的美国氰氨公司, 1917 年成立的联合碳化物公司, 以及 1929 年成立的太阳化学公司等。这期间化学公司开始与大学接触, 但合作多是自发的、分散的、短期的和个人性质的。化学公司只是向大学提供资助或委托大学研究一些小型课题; 大学里的个别教授向化学公司提供咨询、担任化学公司的顾问或公司董事以及承担化学公司的研究项目等。第一次世界大战期间, 杜邦公司与附近大学的一些科学家合作研究出尼龙等人造聚合物, 推动了美国有机化学的发展。

20 世纪 30 年代后, 特别是二战后, 美国原有化学公司得到很大发展, 规模扩大。新的化学公司又纷纷成立(如 1933 年成立的孟山都公司, 1940 年成立的凯塞化学公司), 加之外国化学公司的产品向美国的渗透与倾销(如德国的巴斯夫公司, 英国的帝国化学工业公司等), 市场竞争加剧。在这种情况下, 美国化学公司为了在竞争中取胜, 主动与大学开展科研合作, 合作由自发转向自觉, 由非正式转向正式, 由个别转向普遍。本世纪 50~60 年代, 化学公司与大学科研合作进一步加强, 合作范围进一步拓宽。孟山都公司与哈佛大学在器官发育生物学、生物化学等方面进行合作, 为哈佛大学提供了 1 000 万美元的经费和哈佛大学自己不能生产也不

易购买的试验材料。该公司研究人员在自己的圣·路易斯实验室与哈佛大学的科学家共同工作、交流情报。杜邦公司为哈佛大学提供了 600 万美元资金, 支持哈佛大学的遗传研究, 包括基因嫁接技术, 使哈佛大学的科学家能够进行基因分割试验以制造重要的蛋白质。同时杜邦公司有权生产并销售哈佛医学院的专利产品, 并拥有工艺流程的独占性许可证, 而哈佛医学院一方则保留专利权。杜邦公司的这笔科研资金相当于当时哈佛医学院全年学费收入和捐款收入的一半。

60 年代后期到 70 年代初期, 由于化学公司的技术成熟度提高, 独立性增强, 减少了与大学合作研究项目; 大学也因追求纯学术研究不大关心化学公司的需要, 化学公司与大学的科研合作有所削弱。70 年代中期, 国家科学基金会(NSF)出面组织化学公司与大学之间的合作, 相继成立了十多个“大学—工业合作研究中心”, 重新加强了大学基础研究和工业应用技术研究之间的联系。孟山都、杜邦、道公司、联合碳化公司等都与众多的大学建立了合作关系, 有的还同国外大学建立了联系。

80 年代以来, 随着化学公司自身科研力量的增强, 对大学基础研究的依赖性有所减弱, 而大学由于政府对其 R&D(研究与发展)经费的减少而面临研究经费的困难, 主动寻求合作伙伴。一些化学公司也愿意继续加强同大学的科研合作, 以解决生产与技术中单靠自己解决不了的难题, 借大学的智力来发展自身。

二、合作的方式

美国化学公司与大学的科研合作方式一般有两种: 一种是自下而上的合作, 一种是自上而下的合作。自下而上的合作是指化学公司与大学的科学家之间的私人合作, 公司为个人的研究项目提供支

持,或者大学教授在公司研究机构当顾问。这种方式目前最受欢迎。自上而下的合作是指公司与大的科研机构间就某一科研项目的合作。这是一种有组织、有计划并有一定规模的合作,如公司参加大学的各种研究中心,与大学在数百万美元的大项目上进行合作。化学公司不太热衷于这种方式,因为它更适合于基础研究和应用研究,而对公司看重的开发研究作用不大。

化学公司与大学的科研合作的具体形式可按合作中双方不同的地位分为以下几种:

1. 以公司为主,大学参加

这是美国化学公司,特别是大公司与大学合作的主要形式。大公司的科研力量一般都很强,科研设备也比大学的先进,且资金雄厚,自然处于主导地位。杜邦公司主要采用这种形式与大学合作。该公司目前从事 R&D 的人员约占总人数的 24%,经费相当于年销售额的 2.4%。1982 年从事 R&D 的科学家与工程师为 4 000 人,辅助人员也达 4 000 名,经费为 8 亿美元。该公司每个科学家或工程师开始建立实验室时用于购买仪器和设备的平均费用为 18.5 万美元,每年消耗的经费平均为 200 万美元。该公司 R&D 中心设聚合物、化学、生命科学和自然科学四个研究所,各生产部门都设有 R&D 处,分别进行探索性研究和支持性研究。所谓探索性研究是指对新产品和新工艺的基础研究。所谓支持性研究是指对现有产品的改良、工艺改革和扩大生产的研究。杜邦公司利用自己资金雄厚和设备先进的优势,吸引大学的科学家;大学则凭借其高新技术和科研力量参加公司的项目研究。该公司的做法还有:大学教授去公司咨询、授课或作学术报告;对公司研究人员进行培训;公司接纳大学生实习等。这种形式的合作多是应用和开发项目,着眼于大学为公司服务。

2. 以大学为主,公司资助

对于这种合作形式,化学公司认为,某些特殊领域内具有针对性的专门研究,最好在大学里进行,因为大学人才济济、成果累累、信息灵通、创业气氛浓厚,在基础研究方面具有公司不可比拟的优势。联合碳化物公司参加了大约 30 个以大学为基地的联合中心,与 20 多个大学达成了指定项目的研究协议。该公司认识到与大学合作可使自己在技术强项目上继续保持优势,在竞争中立于不败之地。杜邦公司不仅与国内众多大学合作,还与国外大学建立联系,开拓新的 R&D 项目或在国外建立 R&D 办事处,以便及时得到所需的信息。

以大学为主的合作形式,对于资金有限、技术较差的小公司来说,更为适合。生物技术公司是个小公司,但采用这种形式同大学合作,做到了单凭自己的力量难以做到的事,使该公司在基础研究和

高新技术开发方面取得了重大进展。

3. 公司与大学共同研究与开发

这是化学公司与大学合作中最广泛和最主要的形式,包括研究计划的制定、经费的分担、研究方向与课题的确立等一系列的合作。这种合作一般是以合同或协议形式进行,1989 年,这种合作形式占双方合作总数的 71%。

化学公司与大学在选择这种形式合作之前,往往采取公开招标的方式来选择合作对象。公司为了获取经济上的最大利益,通常将自己生产和技术中与基础研究和应用研究密切相关的问题定为研究课题。如果大学愿意同公司就此课题进行共同研究,公司就同大学签定合同,合同期限可长可短。出于经济上的考虑,期限一般比较短,但也有不少长期合同。化学公司常利用这一合作形式把风险较大的科研项目(或课题)放在大学里进行。如果研究失败或没有达到预期的商业利益时,公司也能与大学分担损失,而将自己的损失降到最低限度。而一旦研究成功,公司又可优先使用,很快投入生产,获得可观的经济效益。孟山都公司与华盛顿大学在医药项目的合作就采取这一形式,双方合作得很成功。

大学也可根据自己拟定的研究项目向化学公司招标来确定合作对象。拟定的研究项目往往是根据化学公司的需要由教授和科研人员提出某一具有价值和研究前景的设想,制定进行高新技术研究的方案。公司若愿意同大学合作,即可与大学达成协议并提供应该承担的经费。尽管公司一般承担的风险较大,但有利于开拓某一科学技术领域,解决公司生产和技术上的重大难题。W·R 格莱斯公司即以此方式同几个大学在新的研究领域合作,共同研究开发,解决了公司技术中存在的一些难题。

这种合作研究的成果专利一般归大学所有,化学公司有优先购买或使用权,但由于大学还可向别的公司转让该项成果,双方仍有一些分歧。

4. 公司、政府和大学联合

在公司与大学的合作中常常遇到困难,需政府部门参与解决。政府部门在其中既是参与者又是协调者。这种三位一体的合作形式,一般来说由政府规划并拨一定款项,大学提供人才,化学公司提供资金和物力进行开发研究,以利于将新发明尽快转化成生产力,美国所有大公司均参与了这种形式的科研合作。

三、合作成功的原因

化学公司与大学的科研合作,显示出各自无法具备的整体功能。通过合作,双方互惠互补、互利互惠,求得共同发展。经过几十年的实践,合作成功的原因主要有以下几点:

其一,双方科研人员有强烈追求共同目标的愿望与决心,这是合作成功的首要因素。没有共同追求的目标和为之奋斗的决心,合作是不可想像的。

其二,合作中科研人员的情感因素起着重要作用。许多化学公司认为,合作的最终目的是要开发新产品,带来利润,这是双方共同的愿望。由于种种原因没有达到预期的目标,但只要双方在合作中关系融洽、相互信任,也不能不算是好的合作。因为合作毕竟是人的合作,可为进一步的合作打下基础。

其三,为了确保合作研究的成功,对合作的项目或课题预先进行可行性、实用性等方面的科学评估,是研究成功的关键。每个化学公司都设有评估机构,有的还与大学共同评估合作项目。道化学公司不仅预先对合作项目进行评估、审核研究程序,而且在研究的不同阶段进行跟踪评估,及时作出调整。孟山都公司从早期同哈佛大学合作研究中吸取了教训,再与大学合作时,先从多角度全方位对合作项目进行论证、审核与评估,尽量减少人为造成的失误和损失。

此外,合作中的管理水平也是一个不可忽视的因素。管理水平的高低,直接制约着合作研究项目进行的快慢。化学公司非常注重对合作共同体的管理。如同重视企业自身的管理一样,需要对合作项目的人力、物力和财力投入进行科学的、合理的与全面的分配与安排,发挥合作体的整体功能。

当然,在合作中也存在着一些不可避免的问题。比如在合作研究成果发表的时间上,大学要求迅速发表,而公司则出于保密与优先权的考虑,不愿意这么做。另外双方在知识产权和专利方面也存在矛盾。这些问题一般通过协商或诉诸有关法律程序予以解决。

四、启 示

目前,我国社会主义市场经济正在形成,企业

与大学科研合作的条件臻于成熟,“科教兴国”也要求大学与企业合作,合作势在必行。虽然我国的国情与美国不同,企业与大学的具体情况也相异,不可能完全照搬美国企业与大学科研合作的模式。尽管如此,美国化学公司与大学的合作中的经验与教训,对于我们仍有其重要的借鉴与启示意义。

1. 企业应尽力克服现存的体制性障碍,与大学建立合作关系,利用大学的智力优势,补充自己的不足,求得自身的发展;大学则应更新观念,消除传统文化造成的偏见,为经济建设服务,主动加强同企业的合作,向产学研一体化方向发展。

2. 企业与大学应在互惠互补、互利互惠的原则上建立合作关系。企业应善于从大学获取新知识、新技术,同时发挥自己开发方面的优势,尽快实现成果的商品化;大学应加强多学科的联合,发挥多学科的综合优势,强化中试这个薄弱环节,提高科技开发的实用性、技术成熟度和配套性,尽可能为企业提供现成的生产技术。

3. 企业要从长远目标出发,针对开发项目向大学投资,加快企业自身的技术革新与改造工作;大学应充分利用企业这一财源,从企业寻求资金,克服因资金不足造成的困难。寻求合适的方式同企业合作,联合攻关。培养人才要与企业的技术开发紧密结合起来,既可强化人才培养的实践环节,又可促进企业科技进步。

4. 政府有关部门应大力支持和组织企业与大学的合作,协调双方的关系,为企业与大学的合作牵线搭桥,促进双方建立合作关系。在美国化学公司与大学的科研合作中,政府起到了组织、协调和财政支持的作用,值得我们借鉴。

参 考 文 献

- [1] 张风莲等:“美国大学与工业界合作研究的历史演变”,《国外高等工程教育》,1991.1,P45
- [2] 周寄中:《美国科技大趋势—科技大国的政策走向》,科学出版社,1991,P126 (责任编辑 孙立明)

(上接第45页)

能够取得卓越的成就。但在当今信息激增的时代,这种方式的局限性显而易见,一个人的精力和时间有限,只能做有限的工作,更多的时候要靠集体协作攻关,因为协作,一方面可以使知识互补,另一方面可以使能力放大。创新的学术思想往往是长期研究工作深思熟虑的结果,也包含着同行之间的相互启发。陈竺现在所取得的研究成果并非偶然,在很大程度上包含了集体智慧的结晶。比如他曾与法国的德戈教授和肖米耶纳博士、美国的瓦雷尔教授合作研究;上海的王振义、陈赛娟、余怀勤等教授也给了他很多启发帮助。

前不久,我国部分著名科学家云集北京探讨生

命科学中跨学科前沿问题,提出基因组结构和序列上遗传语言的研究、分子进化工程的研究、传统医药资源的开发研究、生物体深层次信息的提取与分析研究、生物传感技术与仿生材料的研究、生物神经网络信息加工机理的研究等六个领域。“中国人类基因组研究计划”就是一项具体的跨世纪宏伟工程,有待生物学家、医学家协作攻关。陈竺是这个重大课题的南方负责人。选题是科研成败的关键之一。选题的重要性怎么强调都不过份。真正的科学大师是那些高瞻远瞩、指引方向、不仅善于个人探索而且还能调动集体智慧的人。中国需要自己的科学大师。

(责任编辑 刘先曙)