

我院研究所在高技术产业化中的作为与面临的问题*

刘新厚 刘新建

(中国科学院理化技术研究所 北京 100190)

摘要 文章阐述了在新的历史时期,中科院研究所在推进高技术产业化和提高我国企业自主创新能力方面的作为;对研究所履行高技术产业化前端和源头的职责中存在的政策、体制、机制等方面的问题进行了探讨并提出了若干建议。

关键词 研究所 产业化,高技术



中国科学院



中科院理化技术研究所
所长、研究员刘新厚

1 高技术产业化是时代的要求

我国目前还处于社会主义初级阶段,其社会基本矛盾仍然是人们日益增长的物质文化需求和落后生产力之间的矛盾。生产力

基本要素是人(主体)和劳动工具(物化的技术),科学技术是第一生产力,发展生产力就离不开高科技产业化。虽然我国的改革开放获得了举世瞩目的巨大成就,但是,我国整体的产业技术水平与发达国家相比依然落后,特别是影响行业的关键、核心技术还受制于人。当前,我国的工业化进程还没有完成,而世界的知识经济时代已经来临,高科技发展日新月异。这使得我国的社会和经济

发展面临异常复杂的局面:一方面,需要补课工业化的课,另一方面,要跟上知识经济时代发展的步伐。而“补课”绝不是简单的技术引进,也不是完全靠市场换技术能从根本上解决,新技术突飞猛进的发展更是不可能完全依赖外援。因此打造自己的国家技术创新体系是当务之急,任务十分艰巨。

通过着力打造国家技术创新体系,实现产学研的有机结合从而全面提升、扭转我国产业技术落后的被动局面。无论是新的高技术产业的开拓和发展,还是传统产业的提升、换代都与高技术产业化密切相关。科研院所处于国家技术创新体系的前端,高科技的研发是产业发展核心关键技术的源头,故在高技术产业化体系中是一个关键环节。

2 在高技术产业化中明确自身的定位

企业是技术创新的主体,而研究所是技术创新的源头。从根本上提高现有产业技术或开辟新的高新技术产业,必须建立在掌握并拥有核心、关键技术的基础上,而核心技术的获得无不与科学研究的突破相伴生。有了核心技术还需要进一步完善工艺和技术集成才能形成成熟的高技术。由于我国的企

* 修改稿收到日期:2008年9月8日

业发展阶段所限,往往对生产线上正在使用的技术缺陷的完善或可以马上进行大生产的工艺成熟的技术比较重视,而对研究开发阶段的投入积极性不高或无力承担。因此我国的科研院所不仅担负着通过科学研究产生高水平的研究成果的任务,而且必须承担将成果通过应用研究、中试等一系列产业化前期工作形成完整的成熟的高技术的任务。

高技术产业化是一个由科技开发、生产、流通、消费4个环节构成的完整系统,在现阶段该系统中的生产、流通到消费等环节承担的主体是企业,科技开发应由科研单位承担。因此高新技术特别是关键核心的源头在科研机构。从长远看,企业在研发环节上也将逐步成为主体,但是,我国目前的国情是,研发人员80%集中在科研院所和大专院校,企业在研发上的投入虽然有大幅提高,但从目前的经济实力、人才积累、基础条件等方面来看,企业还无力承担从基础研究到产业化前期全部研发工作。因此在现阶段的国家创新体系中,新技术研发的主体还是科研院所,这是历史赋予科研单位的使命。

研究所作为中科院科研项目的具体承担单位,不仅要通过系统科学研究形成一批有显示度的成果,而且要将其有效转化为推进新产业发展的核心技术,进而通过工程化和工艺化集成形成成熟的产业化技术。中科院理化技术所成立于1999年,其建所理念就是根据国际科技发展的前沿和国家战略需求,开展应用基础研究、应用研究、中试实验和产业化的前期工作。即要突出技术创新的战略性、关键性又要保证技术的集成性和成熟性。建所9年来,探索出一套完整的从基础研究到产业化过程的管理体制和运做机制,先后将40余项成果转移、转化到浙江、江苏等14个省市,有6项成果合同金额超过千万元,利用核心技术提升、改造或开拓了8个行业,3项成果得到发改委产业化

示范项目支持,仅以技术投资方式转化的成果在产业化中每年就形成7亿元的产值。为能源、医药化工、先进制造等行业的发展做出了实实在在的贡献。

3 对高技术产业的作用

(1)利用高技术引领新产业发展。当今世界科技发展日新月异,并不断创造出又一个新的需求和产业,在新产业的发展中技术驱动型占主流。技术驱动是指科技成果产出后,根据其特点创造出新的需求,从而开辟和引领了一个新的产业。如,电子技术的形成和发展改变了人们生产、生活的方式,带动了计算机、手机等若干产业。IT行业不断创造着神话,在创造出新的需求的同时,极大推动了经济规模爆炸式发展,也推动着新的军事革命。生命科学、光电通讯、自动控制、新材料等成果对社会的影响也日益显现出来。作为中科院研究所在不断推进科学进步的同时,还应利用自身的成果不断引领产业发展。

(2)利用高技术解决社会重大问题,带动产业发展。我国和平崛起发展战略决定着不可能走发达国家发展的老路。在发展过程中出现的资源不足、能源紧缺、环境恶化等关键问题,迫使我们必须从高科技中寻找解决之道。在应用高技术解决发展中问题的同时,也必然开辟和引领一个新的产业。如在节能减排方面,一方面我国能源严重不足,而另一方面能源被严重浪费。理化所考察了我国煤层气、焦炉气等气体能源,发现我国煤层气的总储量与我国已经探明的天然气的储量相当,但是煤层气的利用率仅为20%。焦炉气是炼焦煤过程中形成的尾气,仅山西省每年炼焦排放的焦炉气中的甲烷含量就相当于我国西气东输的总量,它们要么被点“天灯”,要么被低值使用。而焦炉气中被浪费的氢气量是甲烷的2倍。为此理化所就煤层气和焦炉气的甲烷分离和综合利

用进行了重点研发,并于2007年7月完成了含氧煤层气的液化分离的工业示范工程,焦炉气的工业示范工程将于2008年底完成。这两项技术的成功为我国气体能源的开发做出了重要贡献并将大大推动该产业在我国的发展。

(3)为传统产业升级提供核心技术。我国在一段历史时期,为了加快工业化进程,采取购买和依靠国外成熟技术发展的模式,很快建立起了较完整的工业体系,为我国的发展打下了一定的基础。特别是在改革开放以后,我国经济蓬勃发展,经济体量不断扩大,取得了举世瞩目的成就。上世纪八九十年代以来,随着我国推进加入WTO、经济全球化以及高科技的迅猛发展,使我国发展遇到了许多新问题。由于技术主要依赖从国外引进,从而使我国主要和关键产业的技术与国外比较一直落后,甚至大多数产业的核心技术一直被国外垄断,从而造成我国经济大而不强,产品附加值低,缺乏竞争力。中央提出大力发展自主创新,是非常重要的。我院研究所具有丰厚科技积累,依靠大批优秀的科技人才,加上一定的政策引导和科技投入,一定能够不断为产业发展提供所需要的核心技术,使我国的产业真正实现跨越式发展,从根本上摆脱受制于人的局面。例如上世纪80年代初期,理化所利用光化学技术对维生素D₃反应过程进行了系统的研究,并在90年代初开发了具有自主知识产权的光化学技术生产维生素D₃新工艺。该工艺反应步骤少、产率高、成本低、环境友好,大大降低了生产成本,达到国际水平。1999年9月中试成功,2002年正式投入生产,不仅填补了我国维生素D₃生产空白,而且使我国维生素D₃生产步入了世界先进行列。目前产品远销欧美、东南亚等10多个国家和地区,市场覆盖率国内90%、国际70%。使我国由原维生素D₃生产小国、弱国一跃而

成该技术强国和生产大国。

(4)为产业发展提供完善的自主知识产权。知识产权已经成为国家核心竞争力的关键组成部分,是国家经济命脉,与国外特别是发达国家相比,我国在知识产权方面存在3大差距:数量少,质量差,不重视。为此研究单位应该走在企业的前面,针对我国产业发展的要求,利用自身的研究积累,除提供关键技术和核心技术外,还要提供完整、系列的专利保护。真正发挥自主知识产权在我国产业发展中的关键作用。例如制冷技术是我国气体、钢铁、航空、化工、生物医药、家电等行业必不可少的支撑技术,随着生物医学工程、信息技术和清洁能源技术的发展,对温度介于-30℃—200℃之间的制冷技术产生了需求。20世纪80年代以来,多元低温混合工质节流制冷技术(以下简称“混合工质制冷”)得到了迅速发展,成为当前国际制冷与低温界研究的前沿和热点。理化所及时抓住这一科学前沿领域,组织精兵强将展开研究,取得了一系列世界领先的成果。理化所并没有停留在这个阶段,而是围绕取得的核心成果申请了从关键核心技术专利到不同应用的专利群,并初步实现了该技术在深冷冰箱的成功应用。在严密的知识产权保护下,使我国深冷冰箱行业实现了跨越式发展,现已在国内市场占有绝对优势,并正在顺利拓展国际市场。另外,以混合工质制冷技术为核心的其他方面的应用也已有有条不紊地按计划展开。

3 存在问题和建议

3.1 在重要行业中高技术的应用受到阻碍

高技术产业化是一项复杂的系统工程,不同行业和地区的情况差异很大,面临的问题也各不相同。对于集中度较高的行业,由于行业的垄断,企业本身对于新技术的试验和应用积极性不高,新科技成果很难介入,大大阻碍了这些行业的国际竞争力,因此对



中国科学院

国家影响较大,集中度较高的行业,如,石化行业、电力行业等,需由政府出面给予组织和协调,应制定专项政策,立足于国内的自主创新,促进行业技术的提升和更新换代。

3.2 科研评价和激励机制尚需完善

基础研究具有公益性质,其成果水平和专家的能力只需同行确认即可。而高技术研究及其产业化是典型的经济活动,因此两种工作的性质决定着对其从业人员应采取不同的激励政策。虽然国家制定了科技成果转化法、专利法、科技进步法等一系列的法规,并明确提出对技术发明人给予一定的奖励,但在实际运做中却很难实施,从而极大地挫伤了科技人员从事高技术研发和高技术转化的积极性。因从事高技术研发和产业化要承担更大、更多的风险且发展前途不明朗,故科技人员特别是青年科技人员仍倾向于走基础科研—论文—获奖—杰青—院士的道路。要想让广大科技人员放下包袱、坚定信念投身于高科技的研究和产业化中,还需要管理层在科技导向和激励机制方面多做些实实在在的工作。

3.3 从研发到产业化存在“断链”和“瓶颈”

高技术成果产业化,一般需要经历研究—开发—中试—产业化4个环节,研究和开发工作由研究所承担,产业化工作由企业承担,唯独中试工作缺乏明确的承担主体。经验表明中试投入是研究开发的10倍以上,而没有中试的投入,将使大量的研究和开发成果无法实现产业化。由于中试投入过大,研发单位无力支付,企业由于技术还不成熟不能直接进行产业化,也不愿意为中试投入。从而形成了一方面研究所的大量科研成果推不出去,另一方面企业却苦于到处找不到成熟的产业化技术的尴尬局面,最终造成科技成果产业化率整体偏低。“断链”问题需要国家从科研体制方面给予解决。理化技术所成立后,为了解决“断链”问题没有等、

靠、要,先后自建、联建了10多条中试示范线,保证了部分成果的工程化、工艺化开发,从而产生了一批成熟的高技术成果。这些成熟的技术不仅深得企业的欢迎和称赞,而且使产业化的进程大大加快,成果转化成功率大幅度提高,到目前为止重大成果转化成功率达100%。在此期间中科院物质科学基地为理化所中试项目提供了部分经费支持,也促进了理化所“断链”的尽快解决。

技术转移是高技术产业化的“瓶颈”。技术转移需要一大批技术分析师和大量风险资本。技术分析师不仅要善于从若干科研成果中遴选出具有市场和产业化前景的成果,而且要能帮助科研单位和企业建立联系并有效地将成果推向产业化。在这个环节中,技术分析师还能够根据项目要求将风险投资与项目紧密地结合在一起。对于应用前景好、技术还不成熟的项目,由风险基金投资促其技术成熟,不但促进其走向产业化,大大提高技术的社会价值同时也可作为风险投资带来相当丰厚的投资回报。我国这方面还很薄弱。

3.4 几点建议

(1)加强政府投资力度。加大对于科研单位的投入,使之在基础条件、人员结构等方面不仅具备高新技术开发的能力,而且能够承担至少部分工程化试验、工艺完善的任务,从而有效促进研究所的研究成果或核心技术向产业化转移。

(2)加大政策支持力度。在加大对科研单位产业化项目投入的同时,加强对产业化贡献的跟踪考核,对成绩突出、导向明确、发展势头良好的单位给予政策和经费方面的倾斜,培育一批高技术产业化的中坚力量。

(3)培养一批懂技术、善于分析、强于运做的技术经济人,利用政策导向鼓励风险基金向高科技孵化和技术转移方面投资,促进高技术与金融资本的结合。