

CHANXUEYAN XIETONG CHUAGNXIN YANJIU

# 产学研协同创新研究

洪银兴◎等著

 人 民 出 版 社

CHANXUEYAN XIETONG CHUAGNXIN YANJIU

# 产学研协同创新研究

洪银兴 安同良◎等著

 人 民 出 版 社

策划编辑:郑海燕  
封面设计:吴燕妮  
责任校对:吕 飞

### 图书在版编目(CIP)数据

产学研协同创新研究/洪银兴等著. -北京:人民出版社,2015.2

ISBN 978-7-01-014187-9

I. ①产… II. ①洪… III. ①产学研一体化-研究-中国 IV. ①G640

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第270598号

## 产学研协同创新研究

CHANXUEYAN XIETONG CHUANGXIN YANJIU

洪银兴等 著

人民出版社 出版发行

(100706 北京市东城区隆福寺街99号)

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店经销

2015年2月第1版 2015年2月北京第1次印刷

开本:710毫米×1000毫米 1/16 印张:24.75

字数:398千字

ISBN 978-7-01-014187-9 定价:68.00元

邮购地址 100706 北京市东城区隆福寺街99号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书,如有印制质量问题,我社负责调换。

服务电话:(010)65250042

# 目 录

第一章 总论	1
第二章 创新型经济的文献研究	28
一、创新型国家	28
二、创新型区域和创新型城市	38
三、创新型企业	42
四、发展创新型经济的政策	48
第三章 科技创新与创新驱动型经济	53
一、创新内涵的演化:从技术创新到科技创新	53
二、自主创新路线图和科技创新体系	55
三、自主创新的主攻方向和对国际创新资源的利用	58
四、创新投入和创新激励	60
五、国家创新力和科技创新的国家目标导向	62
第四章 创新驱动经济发展战略	65
一、创新驱动和经济发展方式转变	65
二、创新驱动和内生增长	66
三、知识创新和技术创新的协同	68
四、转向创新驱动发展方式的标准和路径	70
第五章 产学研协同创新	73
一、产学研协同创新的理论假设	73
二、技术创新的双重导向及其协同	75
三、孵化新技术是协同创新的基本功能	77
四、产学研协同创新的平台和机制	80
第六章 产学研协同创新的载体、平台与中介	84
一、产学研协同创新的载体	84
二、科技企业孵化器建设	92

三、科技创新中介机制的建设 .....	97
四、产学研协同创新机制建设的政府主导 .....	103
第七章 产学研协同创新载体中的知识创新机制研究 .....	108
一、知识创新理论综述 .....	108
二、产学研协同创新载体中的知识创新模式 .....	111
三、产学研协同创新载体中知识创新的功能 .....	115
四、产学研协同创新载体中知识创新作用的放大 .....	117
第八章 大学创新知识的扩散和转移 .....	122
一、大学创新知识转移和扩散的影响因素 .....	122
二、大学创新知识扩散的制度安排和模式 .....	124
三、我国大学创新知识转移和扩散的现状 .....	127
四、我国大学创新知识转移和扩散的产学研制度安排和模式 .....	130
五、政策建议 .....	136
第九章 大学—企业协同创新范式 .....	138
一、创新范式转型与大学—产业创新关系演进 .....	138
二、动态互补结构与大学—企业协同创新层次提升 .....	141
三、协同创新激励与大学创新功能的内生扩展 .....	146
第十章 科技企业家及其创新行为 .....	151
一、背景和问题 .....	151
二、技术进步模式创新与企业的创新主体地位的界定 .....	152
三、科技创新的组织者：科技企业家 .....	155
四、科技企业家对科技创新行为的导向 .....	159
五、科技创业和科技企业家成长的生态 .....	164
第十一章 产学研合作与战略性新兴产业发展 .....	169
——基于长三角企业调研数据的分析 .....	
一、文献综述 .....	169
二、理论模型 .....	171
三、实证分析 .....	175
四、结论与启示 .....	180
第十二章 产学研合作对高技术产业创新绩效的影响 .....	182
一、产学研合作的必要性及其对产业创新影响的研究 .....	183
二、模型与数据 .....	187
三、实证结果 .....	192
四、结论与政策含义 .....	197

第十三章 传统产业自主创新模式研究	198
一、传统产业自主创新的必要性	198
二、传统产业创新的理论基础	201
三、传统产业的自主创新模式	206
第十四章 促进产学研合作的公共政策研究	226
一、制约产学研合作的主要因素	227
二、促进产学研合作的公共政策的设计原则	228
三、促进产学研合作的公共政策的作用渠道	230
四、促进产学研合作的公共政策的作用机理	232
五、促进产学研合作的公共政策体系	242
第十五章 科技金融及其培育	246
一、创新驱动型经济的科技金融支持	246
二、科技创新各个阶段的科技金融需求	247
三、发展科技金融的制度安排	250
第十六章 产学研协同创新中科技金融的实现方式研究	253
一、科技金融与科技创新的发展	254
二、引导创业投资充分支持科技创新	257
三、激励商业银行参与支持科技创新	265
第十七章 商业模式创新与科技创新的协同	274
一、商业模式及其创新的意义	274
二、科技创新促进商业模式创新	276
三、商业模式创新实现创新成果价值的最大化	277
四、实现科技创新价值的商业模式创新	279
五、商业模式创新改变企业边界	285
第十八章 知识产权保护对创新的作用机理和效应	288
一、知识产权保护对创新的激励作用	288
二、知识产权保护水平的测度	291
三、模型设定、估计方法与描述统计	294
四、估计结果与分析	298
五、深度分析和政策建议	302
第十九章 创新驱动的评价标准、激励机制和转化机制	306
一、创新型区域的评价标准	306
二、科技成果转化机制	309
三、激励创新的环境建设	311

四、开放与创新的互动·····	313
第二十章 创新实践成果一:苏南现代化的创新驱动·····	317
一、现代化的基本驱动力是创新·····	317
二、创新驱动的核心是科技创新·····	319
三、产学研协同创新及其模式·····	322
四、区域创新能力的提升·····	324
第二十一章 创新实践成果二:关于创新型省份的内涵和评价·····	328
一、创新型省份的内涵·····	328
二、从创新能力角度评价创新型省份·····	329
三、从创新投入角度评价创新型省份·····	330
四、从创新产出角度评价创新型省份·····	331
五、从体制和机制角度评价创新型省份·····	332
第二十二章 创新实践成果三:原创型高科技企业创新与成长的个案解析·····	335
——以江苏南大光电材料股份有限公司为例·····	
一、项目背景与“863 计划”选择·····	336
二、技术、市场与企业成长·····	338
三、思考与初步结论·····	343
附录一 国外创新型国家案例·····	347
附录二 创新型城市案例·····	353
附录三 创新型企业案例·····	361
参考文献·····	367
后 记·····	388

# 第一章 总论

十八大提出实施创新驱动发展战略,十八届三中全会又明确要求建立产学研协同创新机制。可见对此问题的研究有重大的理论和实践价值。

创新驱动的增长方式不只是解决效率问题,更为重要的是依靠科学技术成果在生产和商业上的应用和扩散创造新的增长要素。以科学发现为源头的科技进步模式,体现知识创新和技术创新的衔接和融合,是技术进步路径的革命性变化。由于科技创新的源头主要在科学发现和知识创新,同时又需要市场导向,因此创新需要大学和企业的协同,科学家和企业家的协同。协同创新的组织者是科技企业家。无论是以科学新发现为导向还是以市场为导向,实际上都需要科技企业家的技术创新与大学的知识创新进行集成,对多个主体参与的新技术孵化活动进行组织协调。

国家创新体系包括知识创新和技术创新两个系统。这两个系统的有机与有效衔接成为国家创新体系建设的关键,产学研协同创新也就在这个关键点上。产学研协同是指产业发展、人才培养和科学研究三方功能的协同。协同创新过程离不开政府的积极引导。本书从政产学研协同创新的平台和机制的角度研究自主创新能力提升的路径和机制,总结出的产学研协同创新提升自主创新能力的机制为:政府引导,大学与企业协同研发,以培育具有自主知识产权的新技术为重点,以产业创新为落脚点。这是创新驱动型经济的基本驱动力。

## (一) 经济增长方式:创新驱动

最早使用创新概念的是熊彼特(Schumpeter),最早把创新驱动作为一个发展阶段提出的是迈克尔·波特(Michael Porter),他把经济发展划分为四个阶段:第一阶段是要素驱动阶段,第二阶段是投资驱动阶段,第三阶段是创新驱动阶段,第四阶段是财富驱动阶段。所谓创新驱动指的是创新成为推动经济增长的主动力量。与其他阶段的区别,不是说创新驱动不需要要素和投资,而是说要素和投资由创新来带动。

我国长期依靠物质要素投入推动的经济增长方式,属于由投资带动的要素驱动。这种增长方式不可避免而且正在遇到资源和环境不可持续供给的极限。转向创新驱动就是利用知识、技术、企业组织制度和商业模式等创新要素对现有的资本、劳动力、物质资源等有形要素进行新组合,以创新的知识和技术改造物质资本、提高劳动者素



质和科学管理。各种物质要素经过新知识和新发明的介入和组合提高了创新能力,就形成内生性增长。显然,创新驱动可以在相对减少物质资源投入的基础上实现经济增长。

这样,可以准确理解由物质资源投入推动转向创新驱动的内生增长的内涵:经济增长更多依靠科技进步、劳动者素质提高和管理创新驱动。现在流行的转变经济增长方式的提法是由粗放型增长方式转向集约型增长方式。集约型增长方式的基本内涵是指集约使用物质要素,提高要素使用的效率。尽管集约型增长方式包含了技术进步的作用,但没有摆脱物质要素推动经济增长的架构。创新驱动的增长方式不只是解决效率问题,更为重要的是依靠知识资本、人力资本和激励创新制度等无形要素实现要素的新组合,是科学技术成果在生产和商业上的应用和扩散,是创造新的增长要素。因此,创新驱动的经济增长是比集约型增长方式更高层次更高水平的增长方式。

创新一词目前的使用频率最高,而且外延也很广,如文化创新、制度创新、管理创新、市场创新、技术创新、科技创新等等。这些创新对当前的经济发展都是必不可少的。但是作为经济增长方式的创新驱动的创新应该主要指的是科技创新,其他方面的创新则是围绕这个核心形成创新驱动系统。而且作为经济增长方式的科技创新也应该明确界定为与经济发展紧密结合的科技创新。就如最早在经济上使用创新概念的熊彼特明确认为,创新即生产要素的新组合,创新领域可简单地概括为:产品创新、技术创新、市场创新和组织制度创新。后来弗里曼在解释创新概念时,把熊彼特的创新的内涵概括为新发明、新产品、新工艺、新方法或新制度第一次运用到经济中去的尝试。这意味着创新突出的是原始创新,突出的是创新成果的应用。

过去常用的概念是技术创新,现在突出科技创新。这反映创新成果主要指的是依靠科学发现产生的原始创新的成果,反映创新源头的改变。过去常用的技术创新相当多的是源于生产中经验的积累、技术的改进、企业内的新技术研发。即使是由科学发现所推动的技术进步,也会间隔很长的时间,需要几十年甚至上百年才会应用到生产上。现在的技术进步的源泉更多的来源于科学的发明。在20世纪后期产生新经济以来,科学上的重大发现到生产上的使用,转化为现实生产力的时间越来越缩短,缩短到十几年,甚至几年。现在一个科学发现到生产上应用(尤其是产业创新)几乎是同时进行的。这意味着利用当代最新的科学发现的成果迅速转化为新技术可以实现大的技术跨越。例如,新材料的发现、信息技术和生物技术的突破都迅速转化为相应的新技术。这种建立在科技创新基础上以科学发现为源头的科技进步模式,体现知识创新(科学发现)和技术创新的密切衔接和融合,这是技术进步路径的革命性变化。也正是在这一意义上,我国的“十二五”规划明确将科技进步和创新作为加快转变经济发展方式的重要支撑。

以科学发现为源头的科技创新的路线图包括三个环节:上游环节即科学发现和知识创新环节;中游环节,即科学发现和创新的知识孵化为新技术的环节;下游环节,即采用新技术的环节。在这三个创新环节构成的科技创新路线图中,不只是企业一个主体,包括多个创新主体,由此就提出了科技创新体系建设问题。科技创新体系涉及产学研用各个环节中的主体相互间的合作和互动。自主创新是包括知识创新—孵化高新技术—采用高新技术的链条。在这个创新链中,大学和科学院是知识创新的主体,提供原始创新的成果;各种类型的孵化器(科技园)是将知识创新的成果孵化为高新技术的基地;企业作为技术创新的主体将高新技术转化为现实的产品、现实的生产力。

明确科技创新对创新驱动的核心地位,具有特征意义的机制有两个方面:一是对创新机制的关注点由关注技术的采用转向关注技术进步的源泉(知识创造领域),关注科技成果的转化。二是高新技术孵化环节成为大学和企业的交汇处,并且成为大学和企业合作创新的平台。这个合作创新平台成为政府的创新投入的重点,科技金融的着力点。

研发投入(R&D)的结构反映对科技创新各个阶段的重视程度。美国的基础研究、应用研究、试验开发的比例大约是20%、20%、60%。不仅如此,美国的众多企业不仅从事下游的试验开发,还从事上游的基础研究,如美国著名的贝尔实验室(Bell Laboratory)。与此相比较,中国基础研究和应用研究的R&D经费比重都较低,80%以上的R&D经费集中在试验开发环节。这种研发经费投入结构会导致上游创新源的匮乏。显然,在转向科技创新后,研发投入的重点移向创新的前期阶段是特别重要的。

现阶段无论新兴产业还是传统产业,以企业为技术创新中心的格局尚未形成,企业技术创新既面临激烈的市场竞争导致的利润挤压,又面临着自有知识和技术积累不足、研发设备投资和研发人员不足的困境。这些困境是企业自身投资所解决不了的。因此,在现有的产业国际分工和市场竞争下,利用产学研合作机制,充分吸收高校、科研机构的知识、技术、设备、人员,将是新兴产业和传统产业共同的可行的选择。其中的政策含义是确立企业和大学“技术创新双中心”的思路。

## (二) 评价标准:实现向创新驱动发展方式的转变

经济发展的每个阶段都需要寻求驱动力。改革开放以来在我国经济发达地区先是发展乡镇经济,农村工业化和城市化是经济发展的驱动力;紧接着发展开放型经济,引进和利用外资成为新的驱动力。现在经济发展进入了新的阶段,科技创新正在成为新的驱动力。与此相应,发展创新型经济就成为当前经济发展的一个阶段性特征,同时成为新的发展机遇。所谓创新型经济,它体现资源节约和环境友好的要求,

是以知识和人才为依托,以创新为主要驱动力,以发展拥有自主知识产权的新技术和新产品为着力点,以创新产业为标志的经济。发展创新型经济有三个基本要求:一是创新的产业以知识密集产业和绿色技术产业为特征;二是科技创新和产业创新互动结合;三是知识创新主体(大学和科研机构)和技术创新主体(企业)的紧密合作协同。

转向以创新驱动的发展方式,不仅意味着由主要靠物质(有形要素)投入推动增长转向创新要素驱动增长,同时会带动以下三个方面的转型:一是产业结构的转型,不仅是要求创新产业,还要求新兴产业成为主导产业;二是企业结构的转型,科技企业成为主体;三是技术进步模式的转型,最早是加工代工型技术进步,后来是技术模仿型,现在就要转向自主创新型技术进步。

转向创新驱动的经济发展方式有个评价标准问题。就如十八大所要求的,完善科技创新评价标准、激励机制、转化机制。一般说来,评价标准可从以下几个方面确定:

一是科技进步对经济增长的贡献率。当年诺贝尔经济学奖获得者索罗(Solow)就判断发达国家的科技进步贡献率一般已经达到70%—80%,现在这个比例在某些国家可能更高。我国目前的差距很大。按此标准,提高科技进步贡献率应该成为着力点。

二是研发投入标准。目前创新型国家的研发费用一般要占其GDP的2%以上,而科技创新企业一般要达到销售收入的6%以上。需要进一步说明的是,经济增长由物质资源投入转向创新驱动,可以相对节省物质资源、环境资源之类的物质投入,但不能节省资金投入。创新驱动本身需要足够的投入来驱动创新。科技创新最为缺乏资金最需要资金投入的阶段是科学发现成果孵化为新技术阶段,在这里,投资风险最大,潜在收益也最大,需要科技和金融深度结合,需要引导足够的金融资本投入这个阶段。过去一般以企业研发投入占GDP比重指标来衡量一个地区或企业的创新能力,这与企业为源头的技术创新模式相适应。现在突出的是以科学发现为源头的科技创新模式,因此,在孵化新技术阶段集聚的金融资本数量将越来越成为判断一个地区是否进入创新驱动型经济阶段的指标。

以上两个标准实际上是从投入和产出两个方面的评价,更多的是针对全国来讲的,是成为创新型国家的基本要求。除此以外,尤其是就某个区域或企业来说,转向创新驱动,还有三个定性的评价标准。

一是创新要素的高度集聚。经济活动的空间集聚可以产生经济的集聚效应。发展创新型经济同样需要这种集聚效应,这就是建设和发展科技创新园区。从世界范围的科技创新园区看,大学与创新园区密切相关,斯坦福大学旁边有硅谷,哈佛和麻省理工旁边有128号公路科技园。当然,远离大学的地区也可能建立大学科技园区。

其决定因素是对大学和创新要素的吸引力。创新要素涉及:高端创新创业人才、科研和研发机构、风险和创业投资、科技企业家等。创新要素在哪里集聚,哪里就有较强的创新能力。我国发展创新型经济起步较早的地区所采取的举措是把引进外资的开发区转型为发展创新型经济的引领区,实现由世界工厂向世界研发和孵化基地转型,成为高科技产业园;由外资企业集聚区转变为创新机构(大学、科学院和外资研发中心)集聚地,成为大学科技园。

二是人力资本投资成为创新投资的重点。实施创新驱动战略以人才为依托,不仅需要提高劳动者素质,更需要高端创新创业人才。因此,转向创新驱动,人力资本比物质资本更重要。在这里需要改变对低成本发展战略的认识。低成本战略理论强调发展中国家以低的劳动力和土地成本作为比较优势。这种低成本比较优势在贸易领域可能是有效的,但在创新型经济中就不适用了。低价位的薪酬只能吸引低素质劳动力,只有高价位的薪酬才能吸引到高端人才,才能创新高科技和新产业,从而创造自己的竞争优势。

三是孵化和研发新技术成为创新投资的重点环节。以科学新发现为源头的创新路线图涉及:由大学的知识创新,到孵化高新技术,再到企业将高新技术转化为现实生产力的创新阶段。反映创新驱动要求的创新投资应该更多的投向孵化和研发环节。孵化高新技术即科技创新的中游环节,从产学研合作角度分析是关键性环节,它是连接知识创新和技术创新的桥梁和纽带。自从20世纪后期产生新经济以来,科技创新出现的新趋势,就是技术创新的先导环节和知识创新的后续环节均延伸到了科学知识转化为生产力的领域。高新技术孵化阶段就成为技术创新和知识创新的交汇点。也正是这种创新的交汇产生了知识经济。其效应是越来越多的新技术、新产品和新企业在这个阶段产生,从而成为创新驱动经济发展的重要表现。

在全球化、信息化、网络化的条件下,我国有条件与其他发达国家站在同一创新起跑线上。其基础性条件是大学和科研机构掌握的高科技的国际差距相对来说,要比高科技产业的国际差距小,科学研究没有国界。只要能够着力推进科学发现向新技术的转化,最先应用新发明,就可以产生具有自主知识产权的创新成果,尤其是在重点领域占领世界科技和产业的制高点。

### (三) 科技创新的终端一:创新战略性新兴产业

就如迈克尔·波特所说,竞争力是以产业作为度量单位的。产业创新的重要性,不只是新产业本身具有更高的效益和发展前景,更为重要的是,产业竞争力是一个国家一个地区竞争优势所在。国家和地区的竞争力在于其产业创新与升级的能力。由于创新的新兴产业能够带动整个产业结构的优化升级,一个国家和地区在某一时期的竞争力和竞争优势,就看其有没有发展这个时代处于领先地位的新兴产业,形成具

有自主创新能力的现代产业体系。这是一个国家和地区的竞争力处于领先地位的标志。根据十八大精神,我国调整产业结构,形成新的发展方式的一个重要方面就是经济发展更多地依靠战略性新兴产业带动。

现阶段科技创新的突出表现是,新的科学发现随之带来的是新产业革命。正在兴起的新科技催生出生物技术产业、新材料产业、新能源产业、环保产业等新兴产业,这就是通常说的高科技产业化。以科技创新为先导的产业转型升级,反映现代世界科技和产业发展的趋势。建立在新科技革命基础上的产业创新意味着采用最新科技成果,其技术含量更高,附加值更高,也更为绿色。显然,创新产业是现代科技创新的落脚点。

我国的科技和产业创新与发达国家站在同一创新起跑线,指的是产业创新的共同主攻方向。库兹涅茨把现代经济增长看作是以划时代的创造发明为基础的一个过程:科技和产业的“时代划分是以许多国家所共有的创造发明为依据的。这是现代经济增长的一条特殊真理”。<sup>①</sup>在现时代具有划时代意义的创造发明是清洁能源、新材料、生物技术、节能环保技术等。

根据目前的技术水平,我国发展的战略性新兴产业,其技术在很大程度上滞后于发达国家。无论新兴产业成长还是传统产业升级,都将依赖于外部知识和技术要素的供给。当所依赖的外部知识和技术要素使得国内企业的产品研发和技术水平上升到与国外发达国家企业相等的时候,国内企业在产品和技术开发上都会遇到国外企业的挤压。因此,产学研合作创新战略性新兴产业将成为国内企业的必然选择。

针对产业创新的产学研合作,需要在合作方式和对象等方面采取差异化策略。产学研协同有内部协同和外部协同两个层面。外部协同指的是企业和大学、企业和研发机构之间的协同,内部协同指的是企业内部组建研究院,大学和科研机构的研究人员进入企业研究院与企业技术人员的协同。实证研究的结果表明,生物技术、制药行业和环保产业,更依赖于学术知识和基础科学研究,企业和大学的合作更有利于产业创新;这类行业中的部分企业虽然没有与大学的紧密联合,但更加注重大学和科研机构公开发表的知识。新能源产业、电子及通信设备制造业,企业和研发机构的合作更有助于产业创新。当前电子及通信设备领域的技术轨道已进入成熟期——突破性创新较少,更多是渐进性创新。因此,企业与大学和研发机构直接的合作创新活动减少,企业更多依赖上下游合作等形式创新和企业内自身的院所从事的“干中学”等创新模式。当然,这类企业为创新下一代新技术和新产品,也会寻求同大学的合作,争取在基础研究领域新的突破性创新,创新新一代新兴产业。

不同的经济发展阶段会影响大学创新知识的转移。处于经济发达阶段的国家和

<sup>①</sup> 库兹涅茨:《现代经济增长》,北京经济学院出版社 1989 年版,第 250、251 页。

地区会侧重于创造新的产业,强调前沿科学和工程研究、激进的技术许可政策、促进或协助企业创业。处于经济起步阶段的国家和地区,发展战略主要是通过接受产业转移来发展经济。处于经济发展阶段的国家和地区,发展战略是从当前的优势产业进入新技术产业,这时大学主要是作为连接不同创新主体桥梁的作用以及填补创新网络漏洞和创造新产业的作用。

在企业特征上,技术密集型、涉及精密加工制造的企业在新兴产业中比例显著高于传统产业。拥有自有品牌的企业在新兴产业中比例高于传统产业。在国家级高新开发区、国家级经济技术开发区落户的企业在新兴产业中的比例明显高于传统产业。在企业的上下游产业链上,新兴产业的企业更加主动地要求上游企业按照本企业要求进行产品设计和质量改进,对上游企业提出产品设计和质量改进要求、希望上游企业参与本企业产品设计和研发活动的比例,以及参与上游企业的研发活动的愿望,都显著地高于传统产业。在主营的新产品来源上,来自于自己的技术专利的企业在新兴产业中的比例高于传统产业。

在产学研合作对象的选择上,与高校、科研机构有合作研究项目的企业在新兴产业中的比例显著高于传统产业,更为主动地利用产学研合作这一机制来弥补自身研发力量的不足,尤其是弥补自身缺乏的知识和技术及降低研发成本,在传统产业中则更多地体现在借助高校的研发条件,节约相关的研发投资,弥补自身研发人员的不足。

处于不同产业的企业对大学创新知识有不同的需求。以科学技术为支撑的企业对创新知识有更强烈的需要,例如医药、玻璃、钢铁和航空航天产业企业就对大学的创新知识有强烈的需求。而且不同学科的创新知识也会影响企业吸收来自大学的创新知识,生物技术学科的知识一般都是突破性技术创新。

虽然新兴产业有很好的市场前景,但在其产生初期普遍遇到的问题是成本太高。这里面既有研发成本的补偿,也有生产所用的资源(材料)成本,特别是还有沉没成本,因此其价格大都处于高位。市场一时难以接受,由此直接影响新产业的发展。为了支持战略性新兴产业发展,有两点非常重要:一是解决好其市场问题,首先是国内市场需求问题,新兴产业的市场不可能依赖于国际市场。二是降低新兴产业成本。其途径主要有三个方面:一方面需要创新方进一步推进科技创新,发现并应用降低成本的新技术和新材料。另一方面产业方要克服重复建设重复投资,降低竞争成本,形成规模经济。再一方面需要政府介入。由于新产业所采用的新技术本身就具有外溢性,全社会都能得到其收益,因此政府应该对新产业技术研发给予必要的补偿和投入,从而降低新产业对研发成本的补偿。同时,为推广新产业产品,政府也需采取一些鼓励和补偿政策,来降低沉没成本。例如,对一些原来使用化石能源而现在转向使用清洁能源的企业所进行的技术的改造提供必要的补偿。



式是目前中国传统产业创新的主流模式。

“两化”融合是中国传统产业自主创新的必要手段。推进信息化与工业化的融合,采用先进技术装备,有效扭转了我国传统产业技术装备水平低的局面,促进经济增长由主要依靠增加物质资源消耗向主要依靠科技进步、劳动者素质提高、管理创新转变。“两化”融合所带来的竞争优势,不仅是企业不断提高获利能力、实现创新发展的重要源泉,更是加快传统产业转型升级、建立现代产业体系的根本途径,有利于走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少的中国特色新型工业化道路。

### (五) 科技创新的机制:产学研协同

由于当今科技创新的源头主要在科学发现和知识创新,因此科技创新不能只是靠企业,需要大学和企业的协同,科学家和企业家的协同。这实际上反映国家创新体系中知识创新体系和技术创新体系之间的协同。

既然科技创新的路线涉及由大学的知识创新→孵化高新技术→企业采用高新技术的过程,相应的科技创新涉及两大体系:一是知识创新体系,包括基础研究、前沿技术研究、社会公益性技术研究,这些领域研究属于知识创新的范围,在这个体系中,研究型大学是创新主体;二是技术创新体系,即以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系。长期以来这两大创新体系是“两张皮”,缺少衔接和协同。产学研的协同创新提供了知识创新和技术创新有机衔接的机制和路径。

科技创新的一个趋势是,大学和科学院是创造知识的源头,企业的技术创新越来越需要依托知识和信息聚集的大学和科学院。就像美国的硅谷紧靠斯坦福大学一样,关键是建立知识的创造和知识向生产力转化的上下游联系。一方面解决好大学和科学院研究课题的商业化价值问题,另一方面解决好企业敢于对高科技的研究进行风险投资的问题。产学研协同创新及其协调平台就成为以科技成果转化为生产力为主要任务的创新机制。

到目前为止对产学研使用“合作”的概念,其意义是指企业、科研院所和高等学校之间的合作,其内容通常指以企业为技术需求方,与以科研院所或高等学校为技术供给方之间的合作,这样产学研的合作就归结为技术转移之间的合作。

现在所使用的产学研“协同”创新的概念,与合作创新相比有明显区别:

首先,产学研协同创新不只是大学和科研院所作为技术供给方,企业作为技术需求方之间的关系,而是在科学新发现为导向的技术创新中产学研各方都要共同参与研发新技术,尤其是产学研各方共同建立研发新技术的平台和机制。在研发新技术过程中,既有企业家提供的市场导向,又有科学家提供的科学导向。两个方面的主体在同一平台上协同作用,正是产学研协同创新的真谛。

其次,产学研不完全是企业、大学和科研院所三方机构问题,而是指产业发展、人



人才培养和科学研究三方的功能问题。具体地说,一方面作为“学”的大学中包含了科学研究机构,承担着科学研究的功能;另一方面“产”也不只是企业,是指产业发展,或者说产业创新,与此相关除了作为主体的企业外,还有各种类型的研发机构及风险投资家。因此,产学研协同从总体上说是大学与产业界的合作,涉及科学研究、人才培养与产业界的协同创新。即使是科研院所所单独推进的与产业界的合作也不能没有人才培养这个环节,原因是新技术的孵化和采用都需要有掌握相应的科学知识的人才。

其实,在没有提出产学研协同创新以前,大学的科研人员就有与企业家在技术创新上的合作,如开发的新技术转让给企业,科研人员进入企业帮助解决技术难题。但这种合作只是项目合作,项目完成,如果没有新的项目,合作就结束。而且,这种合作只是科研人员与企业的私人行为。现在提出的产学研协同创新与之有明显的区别:第一,是大学与企业有组织的合作,进入协同创新平台的科研人员不是孤立的个人,而是依托了其所在大学的人才和科研成果。第二,协同不限于项目合作,具有特征性意义的是大学与企业共同构建协同创新的组织(平台)。与过去的项目合作相比,这种有组织的合作创新可能产生源源不断的创新成果。第三,企业和大学不仅建立了研发共同体,也建立了互利共赢的利益共同体。

产学研协同创新意味着大学的知识创新延伸到了孵化阶段,企业的技术创新也延伸到了孵化创新阶段。在孵化阶段知识创新主体和技术创新主体交汇,就形成企业家和科学家的互动合作。这两者的互动表现为两者的相互导向,由此解决了学术价值和商业价值的结合,从而使创新成果既有高的科技含量,又有好的市场前景。

现实中产学研合作存在不对称状况,主要表现是:企业和大学之间的收益分配不对等,大学研究人员没有足够的激励去公开其发明,以及这些技术进入企业后进一步许可创新问题都会困扰产学研合作的实施。即使通过合理的激励机制促使研发人员公开创新成果,也不是创新成果都能转让给企业使用,可能会出现“搁置”发明的现象。这又涉及产学研合作中的另一个问题:信息获取的不对等。产学研合作中合作目的的不对等也是合作主体之间遇到的问题,企业合作的目的是技术创新的商业化,而研究人员更加注重的是创新知识的传播。这些问题可以总结为三个不对等:信息获取的不对等、收益分配的不对等以及合作目的的不对等。

在目前中国科技创新体系中,企业 R&D 活动 97% 以上集中于下游的试验开发,极少从事上游的基础研究和中游的应用研究,导致上中游创新源匮乏;大学 R&D 主要从事基础研究(占 30%)和应用研究(60%),侧重于知识创新;在基础研究、应用研究和试验开发三个环节的配置比重分别为 12%、32%、56%,且与大学 R&D 在技术领域上有一定差异,因而产学研合作在我国既有必要性又有可行性。

政府在解决产学研合作中不对称问题上有自己独特的优势,可以通过完善知识