

科技创新体系的完善与协同发展探讨*

洪银兴

内容提要:经济发展的创新驱动不主要是指技术创新,还包括知识创新,两者的结合就是科学技术创新,而关键是解决好两者的对接。对知识创新和技术创新的对接过去通行的理论是“转移说”,即新技术向企业转移。本文提出“协同说”,即科学家、企业家在同一平台上直接交汇和协同。科学技术创新驱动落脚在产业创新层面上,需要强化科学技术与经济的对接、创新成果同产业的对接、创新项目同现实生产力的对接。新技术产业化既涉及科技创新,又涉及科技创业。对接创新创业不仅需要创新创业集聚的科技园区,还需要建立有效的参与者风险共担机制和创业团队收益共享机制,而“互联网+”为创新创业提供了新的平台。

关键词:科技创新体系 创新驱动 体制架构 协同

我国经济进入新常态后,创新成为发展的基点。实施创新驱动发展战略,需要形成以创新为主要引领和支撑的经济体系和发展模式,形成促进创新的体制架构。这就需要推进改革来解放、激发科学技术的巨大潜能。

学习习近平总书记的思想,对驱动创新可以理解为,如果说创新是中国经济发展的新引擎,那么改革就是必不可少的点火器,把创新引擎全速发动起来,需要从体制上改革以发挥创新驱动原动力的作用。

一、知识创新与技术创新的对接

实施创新驱动主要表现在:科技方面的创新、企业方面的创新、产业方面的创新、产品方面的创新、市场方面创新、业态方面的创新、管理方面创新等,创新是驱动发展活力的源头,其中科技创新在全面创新中起着引领作用。创新驱动发展战略,更为重视科学技术创新在经济发展中驱动力的作用。

科技创新与以往的技术创新的区别在于,其主要反映创新源头的区别。虽然,技术创新仍然需要企业作为创新主体,而科技创新的源头在大学和科研机构从事科学研究的科学发现和技术突破。因此,

科技创新包括知识创新和技术创新,两者的结合就表现为科学发现转化为新技术并得到采用。

国家创新体系包括两大系统:一是知识创新,二是技术创新。以科学新发现为导向的知识创新体系,主要提供的是原创性自主创新成果,创新主体多为大学及研究机构的研究人员和科学家。技术创新体系则以市场为导向,创新主体是企业,形成实实在在的新技术、新产品。在现代科技进步中,知识创新的作用明显增强,知识创新和技术创新是国家创新体系不可分割并相互衔接的两个方面。这就是说,国家创新体系在某种意义上应包括两个方面:一是理论层面的基础研究、前沿技术研究、社会公益技术研究的知识创新体系;二是以企业为主体,市场为导向的与实际接触更紧密的,产学研相结合的技术创新体系。

当今的科学新发现很多都成为技术创新的源头,这也是科技创新与以往科技进步最大的区别。新技术的策源地也从企业转到了大学的实验室和孵化器。其根本原因是,技术创新需要原创性技术,即原始创新成果,尤其是颠覆性技术。显然,技术创新同知识创新的对接有着自身的要求。

习近平总书记在十八届五中全会上指出,我国

* 洪银兴,南京大学经济学院、中国特色社会主义经济建设协同创新中心,邮政编码:210093,电子邮箱:yinxing@nju.edu.cn。

的科技创新由跟踪进入跟踪和并跑、领跑并存结合的新阶段。这就要求在创新的世界比赛中,我们要与发达国家并跑、领跑。这意味着驱动经济增长的科技创新需要由外生转为内生。长期以来,跟踪创新的先进技术大多是外生的。引进创新和模仿创新虽然能够跟上世界科技进步的步伐,但永远落在发达国家后面。加工代工型的高科技产业所采用的技术基本上属于国外创新技术对我国的扩散,是国外已经成熟的技术。不掌握核心技术、关键技术的产业不可能有国际竞争力。这种跟踪国际新技术的技术创新不能进入国际前沿。现在,中国已经是世界第二大经济体,技术创新不能再走跟踪创新的路子。这就需要立足于自主创新,形成具有自主知识产权的关键技术和核心技术。在此背景下,创新驱动发展战略的实施,关键有两个方面:一是提高科学技术创新能力,尤其是知识创新能力;二是解决好知识创新与技术创新对接的载体和路径。

首先,提高知识创新能力是提升科技创新能力的基础。目前我国同发达国家的科技经济实力差距体现在创新能力上。我们的企业不能停留在企业内部的技术创新,需要得到从事知识创新的大学提供的有知识产权的原创性成果及其转化的新技术。不仅如此,企业的技术创新也需要获取国际最新的科学技术。由于新技术的知识产权限制,新技术的国际流动性明显弱于科学和知识的国际流动性,大学的研究人员以及科学家有条件运用国际最新科学发现进行技术创新,有可能实现技术的跨越,由跟踪转向并跑和领跑的科技创新主要是在创新的源头上提高创新能力。企业技术创新在许多领域可能得到当今世界最新科学技术的推动。科学新发现的原创性新成果,对自主知识产权的核心技术和关键技术具有推动作用,对引进的先进技术的再创新有极其重要的作用。加大进入世界前沿的基础研究的力度,提高知识创新能力的路径包括十八届五中全会所要求的,实施一批国家重大科技项目,在重大创新领域组建一批国家实验室,着力点是中国的科学家提出并牵头组织国际大科学计划和大科学工程。依托这些项目和载体,可以产生突破性重大知识创新成果。

其次,以协同创新对接知识创新和技术创新,明确了科技创新的源头,紧接着的问题就是推动知识

创新和技术创新的无缝对接,从而使科学发现成果向产品和技术及时并有效转化,推动新技术、新产业、新业态蓬勃发展。长期以来,两个创新体系是“两张皮”。大学和科研机构从事的科学研究与企业进行的技术创新是分开和脱节的,科学家和企业家之间的联系是中间梗塞的。虽然,在许多领域我国已进入世界先进行列,目前的科学研究水平并不低,但我国产业总体水准还处于中低端,科研成果没有带来物质财富的增加,不能进入现实的生产过程,就不能成为现实的生产力。

人们常用“技术转移”来说明知识创新和技术创新对接的路径。其背景是大学从事的科学研究与企业进行的技术创新是分开的,因此创新的新技术需要从大学和研究机构向企业转移,相应的就有各类技术转移机构。现在,技术转移说已无法解释科学与技术日益融合的趋势。在现实中,基于原始创新的技术创新成果是在孵化新技术阶段产生的。这就需要知识创新和技术创新的对接由“转移说”转向“协同说”。大学、科研机构及科学家同企业及企业家进入同一平台内,对接知识创新和技术创新,创新的技术就不存在转移,而是协同创新的共同成果。

科学家和企业家在同一创新平台上直接交汇和协同,需要两个方面的转型。一方面,通过科技体制改革推动大学的知识创新延伸到孵化阶段。大学的创新不限于创造知识,还要往前走一步,将研究成果推向应用,参与孵化新技术。另一方面,通过企业改革推动企业的技术创新不停留在接受新技术转移的水平上,而是要将技术创新环节延伸到技术的孵化创新阶段,形成企业家和科学家的交汇、协同的互动合作。

在同一个协同创新平台上,科学家和企业家(包括企业研发人员)追求的目标和角色发生了转换。追求学术价值的科学家需要以市场为导向,追求商业价值的企业家需要以技术的先进性为导向。两者的相互协同发展,使创新成果既解决了商业价值问题,又有高的科技含量,好的市场前景就可预期。

在同一创新平台上,从科技创新成果到新技术采用不再只是技术转移,而是共同研发的成果。共建的创新平台和新技术孵化器,无论是建在企业,还是设在大学和科学院都是开放的。进入研发平台的

新思想、新创意不只是进入平台的科学家的科研成果，科学家也会利用国内外的创新成果并根据企业家的需求，利用创新平台不断产生新技术，从而为企业家源源不断地提供创新思路。

需要指出的是，知识创新和技术创新两大系统集成与对接需要政府发挥主导作用。国家创新体系的完善也需要政府以公共财政为基础建立科技园，以支撑科技孵化器的建设等。

二、科技创新与产业创新的对接

产业迈向中高端水平的驱动力是创新。过去的技术创新着重在产品和工艺创新。现在，国家竞争力是以产业水准作为度量单位的。国家的竞争力表现在产业创新与升级的能力中，因此，创新的最终目标是能够实现产业化创新。

经济增长实践证明，国家的产业结构转型升级一般是在重大科学技术突破基础上实现的。科学技术的突破和新技术的扩散是新产业产生的基础，会对产业结构整体水平的提升产生重要作用。这表明科学技术不但是第一生产力，也将成为产业结构转型升级的“第一推动力”，推动产业结构高度化的重要因素是技术创新及其成果的高速扩散。顺应现代增长的趋势，我国实施的创新驱动发展战略要从根本上解决科技创新和产业创新的对接问题。产业创新要依托科技创新。科技创新为先导，产业创新为终端目标。利用最新的科技成果，把科技创新体现在产业创新上，以便迅速实现技术跨越。

提出科技创新和产业创新对接的重要原因是基于我国这两个方面创新的严重脱节：一方面，科技人才和科技论文数量已居世界首位；另一方面，我国的产业水平还处于中低端。即使是高新技术产业，也还缺少自己的原创性核心技术和关键技术。因此，我国转向创新驱动经济发展的基本要求是强化科技同经济对接、创新成果同产业对接、创新项目同现实生产力对接。

1. 以共同的高端创新目标对接科技创新和产业创新。产业结构优化升级需要有创新的新兴产业来带动。正在孕育兴起的新一轮科技革命和产业变革呈现出相互结合的态势和特征，科技创新与产业创新几乎同时进行，而二者应以产业创新为导向和目标，实现大的技术跨越和产业结构的开创性变化。

我国的产业结构长期处于低端、结构调整缓慢，其原因是已有的几次产业革命都同我国无缘。我国的产业创新只能模仿、引进，跟随发达国家的脚步，缓慢前行。目前，中国经济发展进入新的历史发展阶段。一方面，具有先进的科学技术和产业创新的经济实力，已经成为世界第二大经济体；另一方面经济全球化、信息化、网络化为我国提供了均等的科学技术和产业创新的机会，我国没有理由再错过新科技和产业革命的机会。

科学技术创新与产业创新对接的目标是科学技术创新和产业创新都必须占领高端地带，与发达国家进入同一个创新起跑线。就如库兹涅茨(1989)所说的科技与产业的“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。”发展处于世界前沿的新兴产业，占领世界经济科技的制高点。在现代无论是科技创新还是产业创新都应该瞄准如清洁能源、新材料、生物技术、节能环保技术等，具有划时代意义的创造发明，新一代信息技术，尤其是正在兴起的智能技术及相关产业。

在我国经济进入新常态下，制造业的中高端化突出表现在三个方面：第一，产业类型进入中高端，特别是发展战略性新兴产业；第二，高科技产品进入全球价值链中高端，改变了高产值、低收益的状况；第三，各产业间采用包括信息化、“互联网+”、“智能化+绿色化”等在内的新技术。产业结构中高端化的趋势是建立在产业创新和科学技术创新基础上的产业转型与升级。所有这些，都是通过科技和产业的共同创新实现的。

2. 在全球价值链上对接科技创新和产业创新。经济全球化的重要特征是跨国公司在全球范围内布局产业链，从而形成全球价值链。产业创新的一个重要方面是改变我国企业所处的全球价值链的低端制造地位，依靠创新攀升全球价值链的中高端。现在全球价值链正在发生结构性变化的背景是：一方面，世界金融危机和欧美主权债务危机以来，欧美国家经济处于长期的衰退和低迷状态，世界经济增长速度整体放缓；另一方面，在新科技革命推动下，产业创新速度加快。由此产生的全球价值链的结构性变化有三个表现：一是在信息化、网络化条件下，全球价值链由封闭转向开放；二是全球价值链中欧美

国家跨国公司的主导地位正在被打破,许多产业领域附加值较高的两端已经和正在被发展中国家的公司占领;三是在开放式创新推动下,全球价值链在各国间分布的增值环节的固化已经被打破,梯度性转移和攀升成为常态。

虽然,中国制造的产品在世界上有规模优势,但没有全球价值链的优势。目前我国企业包括引进的外商投资企业基本上是以比较优势嵌入全球价值链的,基本处于产业结构的低端制造环节。核心技术和关键技术环节不在我国的居多,中国创造部分少,品牌也是用外国的多,由此产生高产值、低附加值问题。在全球价值链结构性变化的背景下,我国企业参与全球价值链就需要依靠创新实现向中高端攀升。一是在已有的全球价值链上攀登价值链中高端。基本方向是在低端制造环节向劳动和资源环境成本更低的国家和地区转移(如越南等东南亚国家)的同时,进入研发环节,并由产品加工向中高端转变,进入精密度、技术要求和附加值更高的元器件生产环节。二是建立以我国自己主导的价值链,建立拥有我国原创性的有自主知识产权的核心技术和关键技术的产品生产和销售的全球价值链,如在国际市场上具有优势的产品生产,如高铁、装备制造等生产环节走出去。

3. 建立产业化创新机制对接科技创新和产业创新。产业化创新的概念是2014年底的中央经济工作会议提出的,强调更多靠产业化的创新来培育和形成新的经济发展增长点,把创新成果变成实实在在的 innovation 活动。

产业化创新不只是概念,作为一种机制是产业创新的原动力,介于科技创新和产业创新之间。产业化创新突出的是科技创新的成果迅速转化为新技术、新产业,培育和形成新的增长点。衔接市场需求与研发供给,其基本功能是它以产业化为目标的科技创新能有效衔接知识创新和技术创新两大体系。具体表现为以下三大功能性机制:

第一,产业化创新的协同机制。产业化创新既要依靠大学和科研机构创新发现,又要依靠企业所掌握的市场需求。两者的有机结合才能成功地进行产业化创新。为此,产业化创新的关键在于路径选择上是以产学研各方共同介入创新。

第二,产业化创新有共同的研发平台。在同一

个平台上实现科学家和企业家的互动,协同研发产业创新的技术。不同行业产业化创新对科学技术创新的需求不同,相应的科学技术创新和产业创新对接方式不尽相同。概括起来大致有两种类型:一是在需要突破性科技创新来带动产业创新的领域,采取知识创新带动型产业化创新方式;二是在需要持续不断进行科学技术创新的领域,采用技术创新带动型产业化创新方式。注重大学和科研机构在基础研究领域取得的新的研究成果,为创新下一代新技术和新产品作准备。

第三,在被称为中低技术产业领域,采用新技术型产业化创新。例如,应用数字化的机器设备、采用“互联网+”、利用机器人、采用节能减排技术等。

4. 以“互联网+”提升传统产业。传统产业不等于夕阳产业,只要采用最新技术,再传统的产业都可能成为现代产业。在现阶段,移动互联网进入哪个产业领域,哪个产业领域就能得到根本改造并得到提升。如互联网+零售即产生网购和电子商务,互联网+金融即产生互联网金融,互联网+媒体即产生新媒体,互联网+教育即产生“慕课”(MOOC),互联网+清洁能源产生里夫金笔下的第三次工业革命标志,互联网+医疗产生互联网医疗等。面对“互联网+”的挑战和冲击,现有的传统制造业和服务业响应互联网+的路径就是“+互联网”,实现转型升级。如零售实体店遇到网购产业的冲击纷纷“+互联网”提供网购服务;金融业面对互联网金融的冲击,也要“+互联网”,提供网上金融服务;物流业+互联网提供快递服务。总的来说,现阶段几乎在所有产业领域,都可能“互联网+”和“+互联网”共存并互为补充。“互联网+”可能成为科技创新和产业创新无缝对接的一个重要手段,也将成为对接传统产业和新兴产业的重要纽带和平台。十八届五中全会提出要实施网络强国战略,实施“互联网+”行动计划等,必将大大推进我国包括传统产业在内的各个产业中高端化的进程。

三、科技创新和科技创业的对接

为了使创新在全社会蔚然成风,十八届五中全会提出了激发创新创业活力,推动大众创业、万众创新,释放新需求,创造新供给,推动新技术、新产业、新业态蓬勃发展的要求。

这里讲的创业不是一般的创业,而是科技创业。科技创新和产业创新对接的意义就是通常说的打通创新到创业的“最后一公里”。在许多场合是科技创新者带着孵化出的创新成果创办企业,也有的是现有的企业将新技术进行产业化。

大众创业万众创新的含义是指大众都参与到科技创新创业活动中,各尽所能,而不是指每个人都去创业。诺贝尔经济学奖得主费尔普斯(2013)说,现代经济把那些接近实际经济运行、容易接触新的商业创意的人,变成了主导从开发到应用的创新过程的研究者和实验者,而科学家和工程师往往被他们召集过来提供技术支持。事实上,现代经济把各种类型的人都变成了“创意者”,金融家成为思考者,生产商成为市场推广者,终端客户已成为“弄潮儿”。具体地说,参与创新和创业的,除了有创新构想和创意的人士外,还有参与风险投资的不同投资主体。如天使投资人、风险投资公司,还有生产商对新创意进行转化,还有人创新成果进行各种市场推广,终端客户(消费者)也要对新产品进行评价与学习。综上所述,合起来就是大众创新、万众创业的含义。

费尔普斯(2013)说:“事实上,所有创新都有偶然或者随机的因素。在一定程度上,新产品开发成功和得到商业化应用都是概率问题。”“创新是走向未知的历程。”由创新到创业,最大的障碍是存在不确定性和风险。这与新创意孵化新技术阶段与市场较远相关。市场对科技创业的企业有个筛选过程。实践证明,虽然新的商业创意能够成功产生企业的不多,但一旦成功,就可能成为市场领先者。

针对从创新到创业的不确定性和风险,对接科技创新和科技创业关键在一个国家和地区的经济活力。所谓经济活力,如费尔普斯(2013)所说,“是创新背后的深层动力与制度的综合体:革新的动力、必要的能力、对新事物的宽容以及有关的支持制度。”对接创新创业的经济活力就是激励大众创新万众创业的机制。主要涉及以下几个方面:

1. 建立创新创业集聚的大学科技园区。经济活动的空间集聚可以产生集聚效应。发展乡镇经济时的农村工业区,发展开放型经济时的开发区都具有明显的集聚效应。发展创新型经济同样需要

这种集聚区效应,建设和发展科技创新园区就是为了能够产生集聚效应。最为典型的是我国北京的中关村,深圳的虚拟大学园区,以及分布在全国各地的大学科技园区。大学科技园区既集聚大学的研究机构及其科学家,又集聚科技型企业及其企业家;既集聚研发新技术的孵化器,又集聚孵化出的新企业;既集聚活跃的创业者,又集聚风险投资者;既集聚市场和科技信息,又集聚政府的科技和公共服务。创新要素在这里的高度集聚,既有竞争,又有合作,还便于集成,必然会产生明显的集聚效应。实践证明,在科技园区创新创业成功的几率一般都很高。

2. 创新创业参与者的风险共担机制和创业团队收益共享机制。科技创业的基本要素是知识资本和人力资本。科技创业能否成功依赖于企业家的创新素质和参与科技创新的科技人员的知识积累。这意味着创新收益的分配中对知识资本和人力资本应该有更高的评价。其基本要求就是习近平总书记所要求的,研发人员创新劳动同其利益收入对接,形成有利于出创新成果、有利于创新成果产业化的新机制。

费尔普斯(2013)认为:“构思新产品的项目通常要先组建一个有创造力的团队,商业化生产和推广新产品的项目往往需要首先设立一家由若干人组成的公司。任何有团队工作经验的人都明白,团队产生新创意的能力远远超过单独的个人。”创新创业的参与者涉及提出创意者、创业者、风险投资者、孵化技术等。从理论上讲,创新创业风险应该共担,但共担风险不等于平均分担风险。科技创业者一般是个团队。除科技人才以外,还需要有经营管理、市场营销人才。在实践中激励创新机制的设计极其重要。首先,为激励大众提出创意会有相应的收益,但创新不成功,只是承担其创意价值没有实现的风险,相对来说经济风险较小。其次,对实际承担创新失败经济风险的风险投资者,需要明确其高风险高收益。由于创新的技术具有外溢性特点,政府对创新应该有投入,政府通过建设科技园、孵化器和众创空间的方式提供引导性投入,这也在一定程度上减轻了风险投资者的风险压力。

在互联网时代科学技术创新与创业既是分散的,又是相互协同的,参与者对创新价值有共享的要

求。里夫金(2012)在其《第三次工业革命》一书中指出:“伴随互联网成长起来的新一代人习惯于对创造力、知识、专业技能、甚至产品和服务的开放式共享,以促进社会总体财富的增长。”在产业化创新中信息资源共享是必然的。由此,一定会导致创新成果的共享。

3.“互联网+”平台对接创新和创业。“互联网+”本身所具有的创新功能可以为大众创业万众创新提供有效的技术和平台支持。首先,利用互联网平台人人都可以成为创客,消费者也能成为创新的弄潮儿。在网购条件下,用户不再只是消费者,通过网上广泛的选择,产生个性化需求,使消费成为创新产品的体验过程,通过定制成为创新的行动。其次,互联网提供大众进行就业和创新的平台,降低就业和创业门槛。在传统理论和机制中,就业就是被雇佣,创业需要有资本。而互联网+提供众创的无限空间,创客进入互联网,也就进入创新平台。众创即自雇,就业和创业合为一体,谁都可以进入众创平台就业。“互联网+”不仅为创客提供信息平台,还为其提供电子商务的创新产品销售平台,还可能依托互联网组成包括研发、制造、销售在内的创新团队。在创新互联网平台上各自承担职能、各尽所能、各得其所。再次,互联网金融(P2P借贷和众筹等)提供创新创业投资,创业肯定需要创业投资,通常由风险投资公司提供。而在大众创业时,创业投资不可能都靠风险投资公司来提供,创客通过互联网平台,只要其项目得到网上出借方的认可就能得到天使投资。P2P和众筹就成为风险投资的重要补充或一定程度的替代。另外风险投资家也可以通过互联网寻找选择投资对象。最后,大数据和云计算降低创新创业所需要的市场技术信息门槛,克服市场信息不完全,降低创新创业风险。而且,互信的网络平台解决了新产品的市场问题

基于“互联网+”驱动的创新,企业组织也会产生革命性变化,突出表现在企业由组织变成开放式平台。传统的企业组织是有明确的边界的,组织系统

是科层的垂直系统,从研发到制造、销售等各个流程是串联的。在“互联网+”的创新型企业中,企业成为无边界的创新平台,广泛吸引创新资源进入企业平台。企业成为孵化器平台,员工组成无数创客群体,企业由一个个创新团队组成。全员创新、创造和分享价值。企业治理以选择创新项目为对象,以品牌和风险投资为纽带,依托“互联网+”平台,企业范围也扩大了。原先非企业的员工组织的创新团队,被企业选中,获得企业提供的风险投资和品牌后也可进入企业。相应的,每个创新团队也可能不再终身服务于某个企业,而是要对所承担的创新项目负责。企业从研发、制造、销售等各个流程由串联变为并联,如研发的过程同时就是制造和销售过程。在实践中我们已经从海尔等企业那里看到了这种端倪。

基于以上分析,我国在“十三五”期间根据创新发展的要求所要建立的促进创新的体制架构包括:科技体制改革,即推动大学和科学机构的科研人员的科学研究向前走一步进入新技术孵化和研发领域;企业改革,即推动企业真正成为创新主体,进入孵化和研发领域;金融改革,即推动金融与科技深度融合,发展科技金融,为创新和创业提供足够的风险和创业投资;技术支持,即“互联网+”的广泛运行;政府改革,即建设科技园之类的创新基地和配套,构建产学研协同创新的平台和机制,营造激励创新和创业的氛围和文化。

参考文献:

- 中共中央,2015:《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》,人民出版社。
- 费尔普斯,2013:《大繁荣:大众创新如何带来国家繁荣》,中信出版社。
- 里夫金,2012:《第三次工业革命》,中信出版社。
- 洪银兴等,2014:《产学研协同创新研究》,人民出版社。
- 洪银兴,2015:《建设和完善国家创新体系》,《中国党政干部论坛》第8期。
- 库兹涅茨,1989:《现代经济增长》,北京经济学院出版社。

(责任编辑:白丽健)