◆创新政策

“十二五”中期创新驱动战略实施中存在的问题

□黄茂兴

“十二五”时期是全球产业分工格局、贸易格局、经济力量对比和全球治理结构的重大调整期，也是积极推进技术创新、实现重大关键和共性技术突破，实现产业结构升级的重要转型期，更是我国建设创新型国家的关键时期。创新驱动战略已经成为我国在“十二五”时期内能否完成产业结构调整和教育体制改革的关键因素。

从“十二五”中期我国各省、区市创新驱动战略实施情况来看，目前大部分地区仍然处于以要素驱动和投资驱动的经济增长模式，过度依赖于劳动力比较优势和物质资本的投入。而东部地区的部分省份已经开始意识到创新驱动战略的重要性，开始从要素驱动和投资驱动转向创新驱动模式，在发展过程中，目前仍然存在如下突出问题。

科技资源分散现象严重，区域之间的协调平衡发展仍需进一步加强

与发达国家相比，我国部分地区在产业层次、资源配置效率和发展质量效益上仍然有显著的差距，科技资源分散现象严重，科技创新对经济社会发展的支撑引领作用尚未得到充分体现。制造业大多数处于国际分工和产业链的中低端环节，工业增加值率和大中型工业企业产值利润率偏低，出口产品中拥有自主知识产权和自主品牌的仅占出口总额很小的一部分。从31 个省区市的发展中可以看出，当前经济发展存在的最大问题是不平衡、不协调、不可持续问题依然突出，资源环境约束强化，产业结构不尽合理，创新能力还不够强。东部地区在创新驱动战略支撑能力、创新驱动战略投入体系以及创新驱动战略产出体系中的基数都远远地高于其他三大经济板块，沿海的一些发达地区，如北京、上海、广东、江苏、浙江等地的发展水平均远远地高于其他内陆地区，省份与省份之间的发展存在巨大的差距。因此，促进区域的协调发展仍然是当今发展的首要任务。

科技投入有待于进一步增强，研发结构仍需大力改善

从世界上已有的创新型国家发展历程可以看出，他们的 R&D 占 GDP 的比重一般维持在 2%以上，而科技创新企业这一比例则维持在 6%以上，在美国、欧盟和日本等发达国家占据了全球R&D投入的 86%，目前，我国在这方面的差距仍然很大。2011 年，我国共投入 R&D 经费 1344.5 亿美元，比上年增加了 301.3 亿美元，增长了 28.88%；R&D 经费投入强度（占 GDP 比重）为 1.84%，比起 2010 年提高了 0.08 个百分点。同一时期内，丹麦 R&D 经费投入强度为 3.09%，以色列为 4.38%，瑞典为 3.37%，芬兰为 3.78%，美国为 3.07%，远远地高于我国。另外从研发经费具体的承担机构来看，发达国家大部分的研发经费是通过民间融资的方式来展开，如日本研发经费占 GDP 比重的 3%几乎由民间承担，形成了以民为主的格局，而我国还是处于政府导向型的结构。据统计，2011 年我国本土企业中，国有企业的R&D内部经费支出和当年价总产值的比重高达 4.63%，而非国有企业的 R&D 内部经费支出和当年价总产值的比重只有 1.51%，国有企业仍然是创新的主体。

此外，科技人力资源也是衡量一个国家、一个企业的技术创新能力强弱重要标准。尽管我国科技人力资源总量保持持续增长态势，但R&D人力资源规模和投入强度仍然不足。如表所示，2011 年我国每万名劳动力中研究人员数量为 16，仅相当于美国 2007 年的 17.58%，芬兰 2011 年的 10.81%，丹麦 2011 年的 12.21%，远远低于其他国家的科技人力资源投入强度。另外，在中国科技人才队伍中，高层次的创新人才和科技领军人才严重匮乏，企业和基层人才短缺，技术工人缺乏的现象严重。

世界主要国家研究与发展活动人力及与劳动力人口的比例

国家	年份	R&D活动人力（人年）	研究人员	每万名劳动力中R&D活动人员（人年）	每万名劳动力中研究人员
中国	2011	2882903	1318086	35	16
美国	2007		1412639		91
法国	2010	392875	234201	139	85
德国	2010	548526	327500	132	79
芬兰	2011	54526	41425	202	148
丹麦	2011	57170	37480	199	131
瑞典	2011	78480	49053	156	98
新加坡	2010	37013	32031	118	102
韩国	2010	335228	264118	135	107
日本	2010	877928	656032	133	100
意大利	2011	231914	106848	92	43
荷兰	2011	112546	53633	127	61
波兰	2011	85219	64133	48	36
英国	2011	358583	262303	113	83
俄罗斯	2011	839183	447579	111	59
西班牙	2011	215079	130235	93	56
葡萄牙	2011	52944	47301	96	85

资料来源：OECD《主要科技技术指标》2012/2

科学研究过于急功近利，科技成果转化率偏低

尽管我国科技产出总量位居世界前列，但论文的影响力还不够，论文的总体质量还不高。由于在科学研究过程中长期受到科研行政化思潮的影响，大中小型院校、科研机构在职称评聘，考核过程中非常强调的是论文的发表数量以及发表的期刊档次。一些机构为了晋升、考核不得不花费大量的时间来炮制论文，为了提高论文引用率，出现了鼓励同事间互引或者自引的现象，科学研究过于急功近利。另外从科技产出的质量来看，与发达国家还存在一定差距，虽然每年政府投入到转化工作的资金很多，但是转化的效果不明显，转化的比例很低，科技研发和生产需求相脱节，产学研之间的合作不通畅，据不完全统计，我国科技转化率为 15%左右，技术进步对经济增长的贡献率只有 29%，远远低于发达国家 60%—80%的水平。

关键技术设备依赖进口，自主创新能力仍然处于较低水平

当前绝大多数领域的核心技术和关键技术仍然被发达国家所掌控。据统计，高收入国家获得了全球技术转让和许可收入的 98%，美国、欧盟和日本拥有了生物工程、药物领域的 95%专利。有数据显示，目前我国关键技术的对外依存度高达 50%，而美国、日本仅为 2%—5%，我国高科技含量的关键部件主要依靠进口，如高端医疗设备 95%以上依赖进口，光纤设备和电视机、手机、DVD 的“心脏”几乎全部是进口。尽管我国高技术产业规模快速增长，在全球高技术产业中的地位不断提升，如 2011 年我国的高技术产业总产值为 13686.1 亿美元，位居世界第一，但我国的高技术产业的劳动生产率和自主创新能力仍然处于较低水平，我国 2010 年制造业的劳动生产率仅为美国、日本、德国和法国的 1/3 还不到，高技术的 R&D 投入强度也远远低于其他国家，仅为美国和日本的 1/3 还不到。2011 年，美国专利数为 15923 件，排在第一位，日本 14605 件，排在第二位，德国、法国和英国的数量都在千位数量以上，而中国只有 891 件，仅占世界总量的 1.36‰。这进一步说明了我国的自主研发数量很少，企业创新能力不足。同样的，从专利结构来看，2011 年我国的发明专利占专利申请授权总数的比重为 4.7%，远低于美国的 19%，日本的 12.5%，法国的 26%以及英国的 8.8%，也低于韩国的 18.2%和俄罗斯的 19.8%。

体制机制改革相对滞后，相关法规和政策体系尚待完善

科技投入只是科技创新的保障，增加投入固然可以体现国家重视科学研究，但如何实现从科技投入大国变为科技创新大国，科技体制改革起了重要的作用。目前，我国所面临的科技创新环境的制约因素，在很大程度上是由于体制所造成的。我国在创新人才的量和质、创新资源的分布以及管理体制上存在诸多不同，首先，我国尚未形成完整的知识产权保护体系，例如：2012 年我国企业中拥有自主知识产权的仅有 2000 多家，仅占企业总数的万分之三，99%的企业没有申请专利。其次，目前还没有一部有关国家创新体系和企业自主创新的基本法，已有的《科技进步法》已经不能适应国家快速发展的现状和自主创新对法律的需求。再次，现阶段的金融体系与企业创新相互脱节，金融业的发展滞后于企业创新活动的实际需求。这些政策体制都在一定程度上制约了科技创新的步伐。部分重要资源价格不能反映资源的稀缺性和外部性，导致低水平重复建设和片面追求速度，导致企业创新动力不足。企业自身的现代企业制度尚未真正建立起来，使得企业难以成为研究开发的主体，这就导致了产权不清、政企不分，从而进一步制约了企业的创新动力，导致企业自主开发的产品少，缺乏竞争力。

◆科技前沿

大数据可能带给世界的大影响

□许 晔

“大数据决策”成为一种新的决策方式

依据大数据进行决策，从数据中获取价值，让数据主导决策，是一种前所未有的决策方式，并正在推动着人类信息管理准则的重新定位。随着大数据分析和预测性分析对管理决策影响力的逐渐加大，依靠直觉做决定的状况将会被彻底改变。

2009 年爆发的甲型 H1N1 流感，谷歌公司就是通过观察人们在网上搜索的大量记录，在流感爆发的几周前，就判断出流感是从哪里传播出来的，从而使公共卫生机构的官员获得了极有价值的数据信息，并做出有针对性的行动决策，而这比疾控中心的判断，提前了一两周。美国的 Farecast 系统，它的一个功能就是飞机票价预测，它通过从旅游网站获得的大量数据，分析 41 天之内的 12000 个价格样本，分析所有特定航线机票的销售价格，并预测出当前机票价格在未来一段时间内的涨降走势，从而帮助虚拟乘客选择最佳的购票时机，并降低可观的购票成本。

“大数据应用”促进信息技术与各行业的深度融合

有专家指出，大数据及其分析，将会在未来 10 年改变几乎每一个行业的业务功能。从科学研究到医疗保险，从银行业到互联网，各个不同的领域都在遭遇爆发式增长的数据量。在美国的 17 个行业中，已经有 15 个行业大公司拥有大量的数据，其平均拥有的数据量已经远远超过了美国国会图书馆所拥有的数据量。

在医疗与健康行业，根据麦肯锡预测，如果具备相关的IT设施、数据库投资和分析能力等条件，大数据将在未来 10 年，使美国医疗市场获得每年 3000 亿美元的新价值，并削减 2/3 的全国医疗开支。

在制造业领域，制造企业为管理产品生命周期将采用 IT 系统，包括电脑辅助设计，工程、制造、产品开发管理工具和数字制造，制造商可以建立一个产品生命周期管理平台 PLM（Product Lifecycle Management），从而将多种系统的数据集整合在一起，共同创造出新的产品。

此外，在交通、能源、材料、商业和服务等行业领域，甚至在新闻传媒领域，也都在以大数据为发展契机，加速这些行业与信息技术的深度融合。

“大数据开发”推动新技术和新应用的不断涌现

大数据的应用需求，是大数据新技术开发的源泉。在不久的将来，也许很多原来单纯依靠人类自身判断力的领域应用，最终都将被计算机系统的数据分析和数据挖掘功能，所普遍改变甚至取代。一小片合适的信息，也许会促使创新迈进一大步；一组数据，也可能会得到数据收集人难以想象的应用，甚至可能在另一个看起来毫不相关的领域得到应用。借助这些创新型的大数据应用，数据的能量将会层层被放大。

“语义网（Semantic Web）”，也称为下一代互联网，实际上就是“数据网”（Web of Data）。语义网是一个全球的数据库网，在这个数据库网中，计算机可自动为用户搜寻、检索和集成网上的信息，而不再需要搜索引擎。大数据时代正在催生的这个最大的技术变革，就是要重新构造互联网，打造出下一代互联网。

◆科技传播

我国科普影评如何迎头赶上

□任国征

今年 1 月 19 日，美国太空题材 3D 影片《地心引力》获得第 86 届奥斯卡奖 10 项提名。2 月 16 日，该片再获第 67 届英国电影学院奖 6 项大奖，成为本届“英国奥斯卡”的最大赢家。这部讲述宇航员故事的口碑佳作，是阿方索·卡隆及其团队打造的 2013 年度最出色的科普影片。

《地心引力》首映之后，权威严肃的学术期刊《自然》就在 2013 年 11 月 20 日的显著位置发表了科普影评，称它“确实是一部伟大的影片”。 不长的文字中，没有太多关于航天原理、地球科学的深奥术语，而是循着科普影评的套路，将当今航天技术趣味性和普及性地介绍出来。

所以，笔者认为《地心引力》的热映启发我们本土科普大片亟待发展，科普影评更需要同步发展跟进。科普大片和科普影评互相依存，共同繁荣。电影界普遍认为，正是众多高质量的科普影评直接将此片推上了威尼斯电影节开幕片。可见科普影评对于促进科普电影的发展和推介的巨大作用。

纵观世界影坛，科普电影繁荣昌盛之地，也一定是科普影评活跃发达之地。那么，应当如何使我国科普影评迎头赶上并繁荣昌盛呢？

科普影评要求要有一批优秀期刊的科普评论人，这些作者将科普和艺术融会贯通，寻找科学与电影的交汇点，启迪思想。他们将前沿领域研究成果，结合电影转化为更轻松易懂的文字，面向更多读者。这些科普影评的读者中，既有专业领域的科学家，在触类旁通之中或许灵感泉涌，也可能有普通人，就此燃起对科学的浓厚兴趣。

科普影评要求高端权威的科学期刊多刊登优秀科普影评。享有国际盛誉的《科学》杂志，专设“未来”栏目来刊登包括科普影评的科普作品，现已发表 20 多部科学电影的影评。比如，对于 2004 年的电影《后天》先后刊登了三篇影评，对于 1936 年的幻想影片《未来事件》也先后发表了两篇影评，称其为“不同凡响的影片”。

科普影评的发展还有赖于国家层面的支持。科普影评属于特殊的科普作品，需要跨界写作，所以有必要对其进行特殊的政策扶持。比如法国对于科普影评就允许在两类期刊同步发表，作者可被评作家和科学家两种荣誉。2005 年起上海市科技奖项中就已专设科普类奖。后来将评审范围从单一的科普著作，扩大到科普影评等各类作品，这是很有益的尝试。

深入解读当下科普影评，应消除两种错误认识。

一是重视科普大片忽视科普影评。《光明日报》“艺术评论”版刊登的《呼唤本土科普大片》（2014 年 2 月 17 日）一文说：“《地心引力》的热映激起了中国观众对科普电影的浓烈兴趣，为这一类型电影开拓了广阔的市场空间。”其实，科普影评对于科普大片的推出和推介具有很大作用。而我们正因为对科普影评缺乏应有的重视，才在一定程度上影响了科普大片的涌现。

二是认为国外科普影评也不发达。《文汇报》“笔会”版刊登的《〈自然〉杂志“从无影评惯例”吗？》（2013 年 12 月 22 日）中说：“一家具有全国性影响的报纸也称《自然》杂志‘从无影评惯例’。”其实，从国际环境看，我们的科普影评远远落后于世界平均水平，我们亟需迎头赶上。

◆新概念新法则

迎接万物互联时代

□刘润生

万物互联就在当下

互联网已经实现空前增长。2000 年，全球仅有 2 亿个事物联入互联网。受移动技术进步和自带设备趋势等因素驱动，如今这一数字已增至 100 亿，将我们直接置入物联网时代。互联网的下一波迅猛增长将通过人、流程、数据和事物的汇聚融合即万物互联而实现。以下因素正在进一步驱动万物互联。

首先，强大的技术趋势使通过互联实现更大价值成为可能。这些趋势包括：处理能力、存储和带宽迅猛提高（2022 年前摩尔定律仍有效）；云计算、社交媒体和移动计算快速增长；大数据分析能力；以高效方式实现软硬件结合的能力在提高。

其次，联接障碍持续降低。例如，IPv6 协议克服了 IPv4 协议的限制，可以让更多的人、流程、数据和事物联入互联网。IPv6 协议足以让已知宇宙中的每个星球拥有 4.8 万亿个网址。

再次，物理尺寸继续减小。如今，盐粒大小的计算机就包含了太阳能电池、薄膜蓄电池、存储器、压力传感器、无线射频和天线。盐粒大小的相机便具有 250 × 250 的像素分辨率。尘埃大小的传感器能够检测并传送温度、压力和移动信息。这些进展极其重要，因为将来联接至互联网的事物可能很难用肉眼看见。

最后，商业价值的创造已经转向联接能力。万物互联反映出的现实是，商业价值的创造已经转向联接能力，更具体而言，是转向从这些联接中创造智能的能力。公司不再只依靠内部的核心能力和员工的知识，而是需要从更多的外部信息源获取智能。

万物互联可以为全球企业创造巨大潜在价值

在全球 1.5 万亿个事物中，仍有 99.4%尚未联入互联网，有朝一日它们将会成为万物互联的一部分。美国思科公司预计，2013—2022 年，万物互联对全球企业的潜在价值将达 14.4 万亿美元。更具体而言，未来 10 年，它有望使全球企业利润增加 21%。万物互联既创造新价值，也会在优胜者和落伍者之间重新分配价值。那些最能驾驭万物互联的企业将通过两种方式收获价值。一是从技术创新中获得新价值，二是获得竞争优势并比其他公司占领更多市场份额。万物互联的大部分价值来自具体行业应用，如智能电网、智能建筑、互联汽车。剩下 34%由跨行业应用产生，如远程办公等。

刺激万物互联创造价值有五个主要因素。一是资产利用。通过提高商业流程执行效率和资本效率，万物互联可减少企业销售及管理费用和已售商品成本。二是员工生产力。万物互联可提高劳动效率，减少人力投入。三是供应链和物流。万物互联可减少浪费，提高流程效率。四是客户体验。万物互联可增加客户生命价值，并通过增加更多客户提高市场份额。五是创新。万物互联能提高研发投资回报，缩短产品上市时间，并从新的商业模式和机遇中创造出额外的收入来源。

但是，要从万物互联中受益，企业必须将由技术助推的安全能力与保护企业和客户信息隐私的政策和流程相结合。万物互联的增长潜力将严重依赖企业信息安全与隐私保护工作的成功。

万物互联潜在价值的分布情况

万物互联有三种类型：机器与机器通信、人与机器通信、人与人通信。在万物互联可能创造的总价值中，人与机器通信、人与人通信共占 55%，机器与机器通信占 45%。值得注意的是，机器与机器通信正快速成为可观的价值源。万物互联的最终结果是使人更加多产高效，使人作出更佳决策，使人享受更好生活。在线健康护理和病人监护就是非常好的实例。

从地理分布来看，万物互联潜在价值的分布相对均匀，各地区的受益程度取决于区域经济产出。万物互联潜在价值的地理分布及产业分布主要由各地区的相对经济增速和各产业相对规模所推动。未来 10 年，万物互联能为美国创造 4.6 万亿美元的潜在价值，能为西欧和东欧创造 4.3 万亿美元的潜在价值，能为中国创造 1.8 万亿美元的潜在价值。

从产业来看，在 18 个产业中，制造业（27%）、零售业（11%）、信息服务业（9%）、金融和保险业（9%）占万物互联潜在价值的一半以上。万物互联潜在价值的产业分布情况要看具体应用。对于制造业，其潜在价值主要来自工厂敏捷性和柔性增加，以及充分利用工人技能的能力。对于零售业，其大部分潜在价值来自在线市场营销和广告。对万物互联的 8 个具体应用的进一步分析显示，智能工厂为 1.95 万亿美元，在线市场营销和广告 1.95 万亿美元，智能电网 7570 亿美元，在线游戏和娱乐 6350 亿美元，智能建筑 3490 亿美元，商用地面车辆联网 3470 亿美元，在线健康护理和病人监护 1060 亿美元，在线私人大学教育为 780 亿美元。

总之，今天决出胜负的速度快于以往任何时候，而万物互联的潜在价值惊人，是企业增加市场份额、获得竞争优势、巩固和扩大客户群、提高利润率的重要机遇，现在就应采取行动。