

科技政策研究 (简报)

2012 年第 5 期

(总第 5 期)

上海科技管理干部学院

上海科学技术政策研究所

2012 年 9 月 15 日

【研究建议】

科技新革命需要思路再创新

——上海应对新一轮科技革命的前瞻思考

当今世界正处于新科技革命和产业革命的前夜，以新技术突破为基础的新一轮产业变革蓄势待发。新一轮科技突破驱动新一轮经济增长的趋势已愈加明显。以美国著名趋势学家杰里米·里夫金（《第三次工业革命》的作者）等为代表的美欧学者近期预言，以“制造业数字化”为核心，建立在互联网和新材料、新能源相结合基础上的第三次工业革命正在来临，它将使全球技术要素和市场要素配置方式发生革命性变化。他的观点在我国学术界还存在争议，但新一轮科技革命即将来到，已成为大家的共识。这需要上海把握趋势，迎接挑战，在发展思路做出积极调整。为此，提出四点建议，供参考。

一、新一轮科技革命的特征已初显端倪

尽管新科技革命和产业革命还处于孕育和突破阶段，但与以往不同的特征也露端倪：

1、新技术和新产业的群体性突破

在科技发展史上，以蒸汽机、电气、电子技术为代表，推动了一轮又一轮的科技革命。但与前几轮科技革命有所不同的是，新一轮科技革命不是某一项或某一类技术的兴起与突破，而是由信息技术、生物技术、新能源技术、新材料技术、新制造技术、

激光技术、空间开发技术、海洋开发技术等技术群，正在孕育一系列重大突破，科技发展正呈现前所未有的群体突破的态势。与此同时，科技的系列突破不仅为技术进步开辟新的方向，并且以更快的速度向应用开发和产业化转移，形成了系列新的产业群。新的技术群和新的产业群不断兴起和蓬勃发展，将成为今后推动经济社会发展的主要动力。

2、新技术之间的深度交叉和融合

当今科技发展使学科在高度分化的同时，出现了深度融合的趋势，各技术体系之间彼此渗透、交叉和融合发展，形成你中有我、我中有你的新格局。比如，信息技术已全面渗透各技术领域，成为其他技术开发的技术平台和共用的技术；新材料技术也成为其他技术开发应用的必备基础。由于各种技术的交叉交融发展，各学科的外延不断扩大，学科之间的原有藩篱逐渐被打破，学科之间的边界将变得更加模糊，一些新兴学科、交叉学科和边缘科学相继产生，新的科研成果不断涌现。据统计，近 30 年近 70% 的自然科学领域的诺贝尔奖，授予了在交叉学科领域作出贡献的科学家。可以预见，随着当代科技的发展，新一轮科技革命的突破点，也最有可能出现在学科交融地带。

3、新技术更具个性化和人性化

与以往历次工业革命不同，这一轮的科技革命不仅对产业发展带来巨大影响，还将改变产业的生产的方式，使之更具个性化和人性化。在工业化时代，人们获得个性的产品和技术，需要付出很高的成本和代价，因此标准化、同质化成为工业化时代追求目标。信息技术和互联网的兴起，人们可以采用柔性化的制造方式，实现小批量、多品种的生产，使个性化需求成为了可能。比如 IPAD、IPHONE、IPOD 等苹果系列，着眼于人的使用方便，满足人的个性化需求，因此逐步得到人们的广泛认同，让人们充分感觉到当代科技个性化的张扬。还比如被英国《经济学人》杂志认为“第三次工业革命”标志性技术的 3D 打印机，只需要一个想法，一些材料，就可以把你脑中的一切想法“打印”成实体。3D 打印机技术兴起和 3D 产品设计交流平台的诞生，企业和个人均可按照自己的个性化需求生产和设计产品，传统的规模化生产将逐步走向个性化定制，从大规模生产方式又转到了更加个性化的生产方式，换句话说，以“智能制造”为核心的新一轮科技革命，有可能使全球技术要素与市场要素的配置方式和生产方式发生革命性变化。

4、科技资源更具战略性和稀缺性

随着科技经济的一体化发展，科技将成为一个国家、地区乃至企业发展最具战略性的资源。一方面，竞争已前移到原始创新阶段，原始创新能力、关键技术创新和系统集成能力将成为国家间科技竞争的核心，成为决定国际产业分工地位和全球经济格局的基础条件，谁掌握了最先进的科学技术，谁就掌握了优势，谁就掌握了未来。可以预计，今后各国对科技资源的战略性的争夺和竞争会愈演愈烈。另一方面，就新科技革命从本质上说来，就是用尽可能少的资源加尽可能多的智能，生产尽可能大的使用价值，其中最具决定性因素，是科技资源中最核心的因素——人的智力。特别在通过新一轮科技革命，产业逐步将过渡到以新兴电子商务、数字制造、信息感知和物联网为主要领域，以“人脑 + 电脑”为主要特征，以“商业模式创新 + 技术集成创新”为支撑的产业，大部分生产工作将由智能化系统完成，从事制造行业的劳动力人数将大幅下降，但对开发和使用这些新技术的人要求很高，不仅要求先进制造技术及其配套服务的研发人员能开展前沿的技术创新，而且要求一线产业工人也必须有操作高技术和解决高技术问题的能力。创新型复合型人才和高技能技术人才将越来越成为稀缺资源。

二、角逐新一轮科技革命的竞争战已经打响

面对这波汹涌而来的科技革命，许多国家政府纷纷把发展的目光聚焦到培育发展既可激发科技创新、又可引领未来发展的新兴产业上来，或者制定发展战略，或者实施专项规划，或者出台具体方案，对新能源、新材料、物联网、节能环保、海洋和空间等新兴产业大加扶持、力促发展，以求抢占经济发展制高点、谋取国际竞争新优势。角逐新一轮的科技革命的竞争战已经打响。

美国提出了“新工业革命”口号，并制定“清洁能源革命”战略，明确提出到 2015 年前，将太阳能发电的成本减低一半，使其可以与目前来自电网的零售价相比；将电动汽车电池的成本降低 70%，使其寿命成本可以与非电动汽车的成本媲美，其目标就是到 2050 年，可再生能源将提供该国所需电力的 80%，而 50% 的能源可能来自风能和太阳能。此外，美国还在大数据 (Big Data)、智能制造 (Smart Manufacturing) 和无线革命 (Wireless Revolution) 为代表的“超级产业”进行前瞻布局，以图抢占先机。

欧洲提出了“再工业化”的口号，欧盟委员会制定出欧盟一揽子能源计划，提出在“绿色技术”和其他高技术方面要达到全球领先水平，到 2020 年把新能源和可再生能源在能源总体消耗中的比例提高到 20%，并决定在 2013 年之前投资 1050 亿欧元用于“绿色经济”的发展。德国政府已提出 2020 年绿色能源将占其能源总需求的 35%，已批

准了总额为 5 亿欧元的电动汽车研发计划预算，支持包括奔驰公司在内的 3 家研发伙伴，计划在 2011 年实现锂电池的产业化生产，推动电动汽车产业的发展。

韩国制定《新增长动力规划及发展战略》，提出重点发展绿色技术、高技术融合、高附加值服务三大产业和新的可再生能源、节能减排等 17 个新增长动力。日本制定了《面向辉煌日本的新成长战略》，提出重点发展能源与环境、健康两大新兴产业。

对中国来说，挑战与机遇并存。我们若不能在全球新一轮科技革命中取得先导性技术突破并将其产业化，不仅无法占据此次超级产业革命的制高点，就有可能在全球新一轮的产业分工与财富版图切割中被边缘化。最近，胡锦涛总书记和温家宝总理分别在全国创新大会和两院院士大会上的讲话中对新一轮科技革命给与高度重视，并高瞻远瞩地指出，“要紧跟上世界新的科技革命和产业变革步伐，牢牢把握新的科技革命和产业变革的机遇”。为应对新一轮科技革命的挑战，我国已制定了“十二五”国家战略性新兴产业发展规划，对节能环保产业、新一代信息技术产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源产业、新材料产业、新能源汽车产业等七大战略性新兴产业的发展进行了部署。上海、江苏、浙江等沿海发达地区已率先对第三次工业革命进行相关研究和部署。江苏提出要做好理念、技术、人才、政策和市场等五个方面的准备，以主动的姿态迎接第三次工业革命的来临；浙江提出要大量引进和培养创新型复合型人才和高技能人才，为迎接第三次工业革命到来做好充分的人才储备；上海市委举行常委学习会，专题学习和研究有关三次工业革命的有关情况，市委书记俞正声提出上海要在这场产业变革中积极作为，着力提升制造业能力、加快“智慧城市”建设、广聚人才，以适应新科技革命和产业变革的要求。

三、迎接新一轮科技革命，上海要实施四大转变

针对新一轮科技革命的新特点和新情况，上海要坚持与时俱进，敢于打破常规和传统观念的束缚，及时调整科技创新战略和思路，做好四个方面的转变：

1、创新战略上，要从追赶战略向前沿战略转变

科技发展史反复证明，每一次重大技术变革的发生，都伴随着新产业的产生、新技术范式的产生和新技术轨道的转移，也伴随着后进国家追赶和超越的“机会窗口”的来临。在某种意义上说，在新技术革命面前，每个国家和地区都是初学者，也可能成为领先者。因此，在新一轮科技革命即将来临之际和重大机遇面前，上海要从习惯于从事低风险的课题研究转向敢于开展高风险的原始性或突破性的重大创新研究，从习惯于固守现有领域转向敢于开拓新的领域，摆脱过去的跟踪模仿，积极参与前沿创新，是今后上海必须确立的创新战略。

长期以来核心技术缺失，特别是一些关键领域内形成强烈的对外技术依赖，是制约上海经济社会发展的重要因素，而战略技术和核心技术又是引进不来的。上海作为经济、科技较发达的长三角地区的龙头，早在“九五”、“十五”期间，在信息技术、生物医药、新材料和新能源等战略性新兴产业领域，进行了超前布局，有一定的技术积累和人才储备，为实施科技前沿创新战略打下了一定基础。今后，要围绕上海经济社会发展重大需求，选准发展方向，聚焦有限目标，着重在信息技术、新材料、生物医药、新能源、高端装备等战略性新兴产业领域，敢于抢先布局，加快技术突破、应用和产业化进程，加快构建产业自主技术体系，力争掌控一批自主知识产权，为培育战略性新兴产业、增强高新技术产业核心竞争力提供强大支撑。

2、创新模式上，要从单项技术创新向多创新主体协同创新转变

随着新技术融合发展的不断深入，一项重大科研任务不仅需要大型科研人员团队、大型科学仪器，更需要依靠多学科的联合攻关。因此，打破创新主体间的壁垒，倡导跨学科的协同合作，充分释放彼此间“人才、资本、信息、技术”等创新要素，是适应新一轮科技革命的必然要求。对上海来说，要注重做好三方面的工作：

一要推动学科间的协同创新、开发学科交叉地带这一创新“富矿区”。要依托高水平国家科研机构和研究型大学，建设一批多学科综合交叉的科学研究中心，瞄准国家急需的战略性研究、科学技术尖端领域的前瞻性研究、涉及国计民生重大问题的公益性研究等领域，开展多学科协同创新，力争在关键领域取得一批实质性成果。

二要积极推动各创新主体之间的协同创新，通过体制机制创新和政策项目引导，鼓励高校同科研机构、企业开展深度合作，建立协同创新的战略联盟，联合开展重大科研项目攻关，形成优势互补、分工明确、成果共享、风险共担的开放式合作机制。

此外，政府应建立决策协同机制，加大科技资源整合力度，构建围绕创新链的各部门协同创新体系，避免在许多领域重复投入、分散投入。

3、创新管理上，要从项目型管理向资源型管理转变

按照美国杰里米·里夫金德的观点，新一轮科技革命需要“合作型的组织结构而不是层级型结构”，要求“扁平型”的管理模式而不是“等级型”管理，要求政府能“有机和有效”整合科技资源的能力。这就要求科技管理部门要加快管理模式战略转型，从过去以项目管理为主的项目型科技管理模式，转变为以统筹科技资源为主的资源型管理模式，对科技资源进行宏观统筹，有效积聚和运用高校、科研院所、企业的科技资源，构建具有核心竞争力的区域创新体系。

首先，要加强顶层设计，把科技资源有效聚集到战略发展目标上来。一方面要强化基础研究的地位和功能，加大投入力度，针对当前政府多元分散的科技投入管理体制，要强化政府科技部门对科技工作的归口管理预算职能，形成科技工作大联合、大协作和大集成，夯实重大原始创新基础；另一方面要进一步聚焦新兴战略产业发展，举全市科技之力，为新兴战略产业提供坚强的技术支撑。其次，要加强科技资源的共享，提高科技创新效率。要通过制定政策和法规，推动科技资源最大限度地对社会开放使用，完善技术转移机制，建立健全知识产权交易制度，完善科研设施、信息共享平台，提高科技信息、数据的利用效率，从而提高科研投入产出效率，促进企业与科研院所之间、企业与高等院校之间和企业与企业之间的知识流动和技术转移。此外，在市场经济条件下，还要发挥市场对科技资源的配置功能，大力培育科技要素市场，充分发挥科技中介机构的作用，促进科技资源的高效合理流动和利用。

4、创新评价上，要从注重出成果出专利向注重价值实现转变

现代科技发展的趋势表明，科技价值已不只局限于认识论的范畴和一般科技成果的体现，而应在发展现实生产力、促进社会进步和改善人民生活方面有实质性贡献。在市场经济条件下，要使科技价值充分实现，科技创新必须遵循市场规律，走社会化、产业化、市场化的道路。

长期以来，上海科技在学术论文、专利和科技成果的获奖数上一直名列全国前列，但科技对经济社会发展的引领、支撑和辐射显得不够。这也折射出科技创新的价值目标发生偏离，评价方式存在弊端。因此，必须从制度层面入手，切实改变过去搞科研只注重出论文、出成果、出专利，却根本不考虑研究与开发是否可以转化为现实生产力、是否解决人们社会生活中实际问题、是否可以构建完整的创新价值链的局面。首先，要完善科研评价体系。要根据不同类型科技活动的特点，制定科研评价标准和方法。在基础研究领域，要以世界水平和国际竞争能力来衡量，在国际竞争中是否占有地位，注重评价成果的科学价值，并通过专利的转移、通过产生市场效益对发明人、对创新者或者创新的单位进行回报来体现价值实现；应用研究由用户和专家等第三方评价，着重成果转化以及技术成果的突破性和带动性来体现价值实现；产业化开发由市场和用户评价，着重评价对产业发展的实质性价值创造。其次，要建立科技成果转化的监测与评价指标体系。要围绕着技术创新产生的新产品、研发经费、专利产出等几个方面的环节，从整体上对上海科技成果转化和技术转移情况进行综合评估，找出问题症结，提出切实可行的解决方案，进一步提高科技成果向现实生产力的转化能力。

（曾方 上海科技管理干部学院副院长）

【理论方法】

美国学者眼中中国式创新的误区

美国佐治亚理工学院教授丹·布雷斯尼茨 (Dan Breznitz) 及其博士生米歇尔·默夫里合著的《红桃皇后的奔跑：中国的政府、创新、全球化和经济发展》一书于 2011 年出版，引起国际学界的重视，英国经济周刊《经济学家》评价为“谈论中国的创新问题时应该参考的重要著作”。

此书对中国式创新的特色、中国式创新的基础、中国式创新战略存在的误区，以及对中国创新战略的建议等，都有专门阐述。现把作者关于“中国式创新的误区”的观点介绍如下，供批评借鉴。

一、创新焦躁症和创新强迫症

中国政府近来致力于引导企业尤其是大型国企发展自主创新的高端产品。虽然多年来在科技创新领域投资不少，并积极采取知识产权保护等一系列措施，但是所取得的独创性成果与预期相比还有较大差距。

中国的创新战略的出发点是其认为过去 30 年的经济发展依靠的是低科技和模仿，缺乏高科技和创造。另外，中国认为，如果不推出迄今为止世界上没有的新技术，就会从新兴国家的队伍中掉队，无法成功步入发达国家行列。这种危机意识形成了很大压力。布雷斯尼茨说：“按照中国政府和学者的说法，如果不立刻打造出硅谷、苹果和谷歌，中国就会提前衰老。但这种想法只是创新焦虑症和创新强迫症。”

二、不同的创新方式需要不同的创新结构

要分别在创造新产品和在现有产品上创新这两个领域取得卓越成就，需要的是两套不同创新系统的结构。如果中国也想在产品原创性方面加强，需要的不仅是人才和资金，而是更需要政府打破国企垄断，避免扼杀中小企业的生存空间，并减少对这些企业的干预。但布雷斯尼茨质疑中国政府是否有意改变现有的结构。只要目标依然是经济增长和创造就业，那么强调原创性就不是最佳选择。

在新产品创新上，中国比较薄弱。中国的现实是企业家难以通过研发新产品获得盈利，但是能够以产品创新和流程创新取得成功，赚取足够的利润。中国现在急需的不是独特的创新。就目前发展阶段而言，人口的数量，劳动力的规模和中国教育制度培养出来的技能和人才，才是中国的优势，必须充分巧妙地运用。

三、创新要结合实际的经济和社会发展的需要，避免为求新而创新

新技术和新创意是经济增长的优秀素材，但其本身并不能保障经济增长，尤其是在现在这种专门化的世界经济中，更是如此。中国虽然不是世界的实验室，但是可以作为工作室实现中长期的经济发展。中国目前这种模式得益于可以大量生产的基础设施、丰富的技术力量以及广阔的内需市场。中国要想追求经济的可持续增长，就应该最大限度地利用这些有利条件。中国总有一天会实现其创新目标，但现在不能强求，应该从认为技术创新能解决一切的西方式的“技术主义”中清醒。

反观美国大学则有“新奇技术崇拜症”。如果不是某一工程领域的最新发展趋势，大学不教，学生也不愿意学。每一名学生都立志成为尖端科技专才，却不是人人都能成功，这加重了失业率等问题。布雷斯尼茨说：“美国一项原创产品仅为小部分人带来巨大财富，但中国人口如此庞大，而且还有那么多人尚未脱贫，是否真要为了争做高端产品发明者而把资源投入到这里？”

他进一步警告说，中国政府鼓励创新的政策要避免陷入沉迷于创新的误区。中国政府希望降低对发达国家先进技术的依赖度，提升价值链，但是如果将大量资源倾注于前景不明的高端创新产业，反而会对现有产业产生“挤出效应”。

向未经验证的领域投资以求创新，由于目标和现实之间有距离，很多资金都会白白浪费掉。如果强迫企业立刻研发具有划时代意义的技术，可能会导致财政浪费、企业效率降低。如果为了达成目标，对技术创新型中小企业干预过多，反而让企业对长期投入技术开发却步。如果强迫民间企业放弃现在的利润，从长远角度出发进行创新，而企业不知道产品会是什么样子，市场在哪里，它们的创新欲望就会减弱。

(顾承卫整理)