

发展战略研究丛书

上海市人民政府发展研究中心·上海发展战略研究所

上海建设 全球科技创新中心

战略前瞻与行动策略

周振华 陶纪明 等著

格致出版社 上海人民出版社

发展战略研究丛书

上海市人民政府发展研究中心·上海发展战略研究所

上海建设全球科技创新中心： 战略前瞻与行动策略

周振华 陶纪明 等著

格致出版社

上海人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

上海建设全球科技创新中心:战略前瞻与行动策略/
周振华等著.—上海:格致出版社;上海人民出版社,
2015

(发展战略研究丛书)

ISBN 978-7-5432-2574-9

I. ①上… II. ①周… III. ①技术革新-研究-上海
市 IV. ①F124.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 236704 号

责任编辑 忻雁翔

装帧设计 路 静

发展战略研究丛书

上海建设全球科技创新中心——战略前瞻与行动策略

周振华 陶纪明 等著

出 版 世纪出版股份有限公司 格致出版社
世纪出版集团 上海人民出版社
(200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co)



编辑部热线 021-63914988
市场部热线 021-63914081
www.hibooks.cn

发 行 上海世纪出版股份有限公司发行中心

印 刷 苏州望电印刷有限公司
开 本 787×1092 1/16
印 张 20.25
插 页 3
字 数 307,000
版 次 2016 年 1 月第 1 版
印 次 2016 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5432-2574-9/F·888

定价:62.00 元

前 言

在世界经济缓慢复苏,世界科技革命处于孕育期,中国经济进入新常态,大力实施创新驱动发展战略的背景下,上海作为改革开放排头兵和创新发展先行者,正按照习近平总书记在上海视察工作时,希望上海努力在推进科技创新、实施创新驱动发展战略方面走在全国前头,走到世界前列,加快向具有全球影响力的科技创新中心进军的要求,积极筹划全球科技创新中心的建设。这里首先要在思想认识上解决几个主要问题,这些问题实际上涉及建设全球科技创新中心的顶层设计。

首先,上海为什么要建设全球科技创新中心?

这一问题的答案似乎很明确,但实际上人们对其认识是存疑的。上海建设“四个中心”和现代化国际大都市,乃至今后迈向全球城市,在人们的传统观念中,上海将会孕育出一个高度商业化的社会,其中较高的商务成本和浓郁的商业氛围往往难以容忍科技创新,而更多的是金融创新、商务创新、组织创新、模式创新等非科技创新。对标以往纽约、伦敦、东京等全球城市的财富驱动,它们都具有高度发达的金融、贸易、商务等服务经济而较少科技创新活动的特征,似乎也佐证了大都市并非科技创新沃土的观点。但现在的情况发生了重大变化。随着世界科技的发展,新产业革命的兴起,自2008年全球金融危机之后,这些全球城市均提出了科技创新发展战略目标,从财富驱动转向创新驱动与财富驱动并举,努力构建全球科技创新中心,实现城市发展转型。这种城市发展转型,并非仅仅是对全球金融危机的积极回应,更是与当前世界科技发展以及新产业革命的特征——信息化、智能化、服务化等联系在一起的,使科技创新也适合于在这些全球城市中展开。为此,本书从世界科技发展趋势、发达国家再工业化战略与新产业革命、基于“创新”与“财

富”双驱动的城市发展转型的角度,阐述当前这些全球城市为什么纷纷转向科技创新的发展,以解答人们心中的疑问。

上海正处在创新驱动发展、经济转型升级的关键时期。显然,上海建设全球科技创新中心,从自身角度讲,是顺应全球城市发展转型的新趋势,将有助于促进城市转型发展乃至迈向全球城市。但并非仅仅如此,还要放到中国经济发展和实现“中国梦”的大背景下进行考量。目前中国经济已进入新常态,未来的发展也面临着低成本劳动力,资源、土地要素不可持续,“中等收入陷阱”和“人口老龄化”威胁交互,资源过度消耗与环境代价上升等多重挑战。这意味着过去依靠低成本要素驱动的经济发展方式已难以为继,单纯依靠发挥具有后起优势的技术、经济“跟随”的策略也难以实现强国崛起的“中国梦”,因此必须主动适应和引领经济新常态,转向创新驱动发展的新道路和新模式,把科技创新摆在国家发展全局的核心位置。与此同时,在当今中国企业引领的全球化浪潮中,不能继续以低成本加工的中低端产品充斥全球市场,而要在中国传统文化和当前市场状况的基础上建立全球化的创新系统,在全球传播创新资源、流程和系统,从而创建全球化创新能力。因此,上海建设全球科技创新中心是具体落实国家创新驱动发展战略的重大举措,为中国企业的全球化创新提供战略基地,充分体现国家战略的要求。

其次,上海要建设什么样的全球科技创新中心?

在人们的脑海中,科技创新中心并不是一个全新概念,诸如科学城、高技术区、研发中心等,均耳熟能详。然而,科技在进步,科技创新在发展,科技创新中心也在发生新变化。我们不能停留在传统模式上来建设全球科技创新中心,而要遵循科技发展规律和科技创新中心发展规律,建设现代科技创新中心。为此,本书详尽分析传统科技创新中心与现代科技创新中心的区别,结合全球创新网络深入探讨现代科技创新中心的本质属性,提出具有全球影响力的科技创新中心是全球科技创新网络中的枢纽节点,具有全球创新资源配置功能。第一,具有全球影响力的科技创新中心对全球创新网络具

有前瞻性引导作用和高效的组织与控制能力。第二,具有全球影响力的科技创新中心自身集聚了大量高端创新要素,具有超强的创新能力。在功能结构上,具有全球影响力的科技创新中心须具备五重能力:一是新思想与研发创意的定义能力,二是跨界创新主体汇集能力,三是创新需求转化与整合能力,四是创新要素市场的服务能力,五是创新方向和关键技术的引导能力。上海要建成“具有全球影响力的科技创新中心”,应在创新思想、新经济、创新资源集散、核心技术突破等方面形成国际领先优势,形成以下五层次内涵:一是创新文化浓郁、创新思维活跃,成为全球新思想与新意识的交汇核;二是大力开拓新的产业经济,不断探索新的商业模式,成为全球新技术转化与商业模式的试验场;三是强化新技术与创新信息集散功能,成为全球跨界技术扩散与信息贸易的加速器;四是提升全球科技创新成果产出规模和质量,成为全球知识型生产链关键环节的集结地;五是通过培育本土跨国企业研发中心在关键技术领域形成突破,成为全球创新网络关键技术权利的掌握者。

全球科技创新中心具有共同的基本属性,但因不同的发展基础、资源禀赋、地理区位、人文环境等,形成不同的发展模式。例如,以硅谷为代表的科技创业模式;以新加坡、仁川为代表的科技兴城模式;以波士顿、大田为代表的大学城模式;以波恩为代表的创新联合体模式;等等。上海建设全球科技创新中心,应该学习借鉴以上发展模式,主要是借鉴这些成功模式中内含的创新基因、创新范式、创新创业生态、创新网络体系等,而不能简单照搬其发展模式。本书在深入研究上海发展基础、路径依赖以及独特优势的基础上,依据全球城市建设全球科技创新中心的目标定位,选择适合上海自身特点的发展模式:一是科技研发主导,带动知识创新和产业化创业的全球科技创新中心模式;二是“创新”与“财富”双驱动的全球科技创新中心发展模式。

最后,上海如何建设全球科技创新中心?

上海虽然在科技发展方面有相应基础,并可依托国际金融、贸

易、航运、经济中心,但建设全球科技创新中心任重而道远,是一个长期的培育、发展过程。在此过程中,有一些基本操作要求或原则是需要贯彻始终的。为此,本书在深入研究科技创新中心发展规律的基础上,充分借鉴国际经验,提出上海建设全球科技创新中心的基本思路。一是构建开放式的全球创新网络,形成全球创新网络的资源配置能力,使上海成为全球创新网络的中枢节点。二是通过体制机制创新,充分调动创新活力和源动力,促进创新资源流动和集聚,在创新资源流动和集聚中寻求最佳配置。三是抓住上海未来科技发展的关键性技术机遇,引领科技发展前沿,加大国际交流合作力度,扩大科技创新的全球影响力。四是促进科技、金融、文化的融合创新和发展,促进知识创新、技术创新、业态创新、商业模式创新一体化发展。五是建立健全科技创新服务体系,营造良好的科技创新生态环境。六是合理布局科技创新中心的空间结构,依据不同区域特点建设各具功能和特色的科技创新中心承载区,促进学区、园区、街区、社区“四区”联动。

本书在全面梳理和研究全球科技创新中心指标体系的基础上,结合上海中长期发展战略,提出上海建成全球科技创新中心需按照“通道—融合—引领”三步走的发展路径。到2030年,以科技市场切入,完善多元通道,着力打造全球创新网络的深度参与能力,科技创新中心综合指标排名进入全球前15位,成为全球创新网络中的“路由器”。到2040年,以创新服务切入,融合跨界资源,初步形成全球创新网络的资源配置能力,科技创新中心综合指标排名进入全球前10位,成为全球创新网络中的“中继器”。到2050年,以文化理念切入,引领创新活动,成为全球创新网络中的中枢节点,科技创新中心综合指标排名进入全球前5位,成为全球创新网络中的“服务器”。

第 1 章 科技创新中心的概念、内涵及其特征 / 001

- 1.1 科技创新与产业革命 / 001
- 1.2 科技创新与城市转型发展 / 004
- 1.3 全球科技创新中心 / 010

第 2 章 世界科技发展的新趋势、新格局 / 020

- 2.1 新科技革命 / 020
- 2.2 未来科技发展的形态与模式 / 026
- 2.3 全球科技资源格局的演变趋势 / 033

第 3 章 再工业化战略与新产业革命 / 039

- 3.1 再工业化战略本质是新产业革命 / 039
- 3.2 再工业化战略的实施及其效果 / 046
- 3.3 发达经济体“再工业化”战略的深远影响 / 067

第 4 章 创新驱动下的全球城市转型 / 086

- 4.1 财富驱动的全球城市 / 086
- 4.2 科技创新引领的全球城市转型 / 097
- 4.3 全球城市的“创新”“财富”双驱动格局 / 103

第 5 章 上海建设全球科技创新中心的目标定位 / 111

- 5.1 上海建设全球科技创新中心的基本原则 / 111
- 5.2 上海建设全球科技创新中心的总体目标及内涵特征 / 117
- 5.3 上海建设全球科技创新中心的路线图及阶段性目标 / 123
- 5.4 上海建设全球科技创新中心的模式选择 / 127
- 5.5 全球科技创新中心指标体系研究 / 135

第6章 上海建设全球科技创新中心的基本思路 /155

6.1 上海科技创新体系发展现状、趋势与瓶颈问题 / 155

6.2 上海建设全球科技创新中心的基本思路 / 167

6.3 上海建设全球科技创新中心的重大举措 / 174

第7章 上海建设全球科技创新中心的技术与产业机遇 /181

7.1 备选的技术机遇 / 181

7.2 上海未来科技发展的关键性技术机遇 / 196

7.3 上海未来关键性技术对重点产业发展的机遇 / 211

第8章 上海建设全球科技创新中心进程中科技与文化的深度融合 /219

8.1 科技与文化的融合与相互影响 / 219

8.2 科技与文化融合的国内外经验借鉴与启示 / 235

8.3 上海科技与文化深度融合的现状与核心瓶颈 / 244

8.4 积极推进上海科技与文化深度融合 / 252

第9章 上海建设全球科技创新中心的重要承载区 ——以杨浦区为例 /268

9.1 杨浦区在科技创新中心建设中的定位分析 / 268

9.2 杨浦区建设科技创新中心重要承载区的基本思路 / 284

9.3 杨浦区建设科技创新中心重要承载区的对策措施 / 291

9.4 国内外其他区域建设科技创新中心的经验借鉴 / 300

参考文献 /310

后记 /314

第 1 章 科技创新中心的概念、内涵及其特征

全球科技创新中心,从理论上讲,涉及三个基本维度:本体、载体、空间。科技创新中心的本体是科技创新或科技革命,科技创新中心的载体主要是产业革命或产业变革,科技创新中心的空间则是城市或全球城市。下面我们按照这样一个理论构架来梳理科技创新中心的概念内涵。

1.1 科技创新与产业革命

1.1.1 科技革命

科技革命是指新技术原理及其物化形态所引起的技术体系的根本变革。它是人类改造世界的飞跃,是技术发展进程中的质变,是科技原理、科技手段上的新发明,引起整个科技体系结构的变化,引起主导技术或主导技术群发生转换,是旧技术体系的扬弃、新技术体系的确立。

科技革命是社会需求与科技内在发展逻辑共振的结果。一方面,社会需求无时无刻不对科技进步给出实践指引;另一方面,科技自身发展也有其内在逻辑,包括技术本身为其发展所做的准备、技术体系内部协调发展的需要以及技术在继承的基础上不断更新的客观必然性。当这二者踏在一个节拍上时,科技革命便产生了。

从科技革命的发展历程来看,从 18 世纪中叶至 20 世纪前半期,经典物理学体系的完成及其直接推动的两次技术革命——蒸汽机技术革命、电气技术革命,造就了 20 世纪科学技术发展的雄厚基础。20 世纪后半期发生了以电子计算机技术为代表的信息技术革命,尤其是在 20 世纪 70 年代以后的所谓“新技术革命阶段”,以微电子技术为核心的新兴技术群引起了当代技术领域的巨大变革。微型电脑广泛应用于生产及社会生活的各个方面,同时,也标志

着人类从认识运用物质、能量资源工具,转变为认识运用物质、能量、信息资源工具,并伴随着人类从分析为主的科学方法转变为分析与综合的科学方法,从局部、小系统优化转变为整体、大系统优化,从短期目标控制转变为长远目标控制(见表 1.1)。

表 1.1 近代与现代科技革命历程

	第一次科技革命	第二次科技革命	现代科技革命 第一阶段	现代科技革命 第二阶段
时间	18 世纪中叶—19 世纪中叶	19 世纪中叶—20 世纪初	20 世纪 40 年代—70 年代	20 世纪 70 年代后
背景	牛顿的经典力学体系	法拉第、麦克斯韦的电磁理论	原子能科学、空间科学和电子计算机科学理论	
主导技术	蒸汽技术	电力技术的产生、发展及其应用	核技术、电子计算机技术、空间通信技术	以微电子技术为核心的新兴技术群(信息技术、生物技术、新能源、新材料技术)
标志	蒸汽机的发明和广泛使用	发电机、电动机的发明和广泛使用	原子能、空间技术和电子计算机的广泛应用	
意义	实现了工业生产从手工工具到机械化的转变	实现了工业生产从机械化到电气化的转变	人类从运用物质能量资源工具转变为物质、能量、信息资源工具的集成	

资料来源:根据胡鹤、刘志迎(2008)摘编整理。

1.1.2 产业革命

产业革命是指生产体系中生产方式发生了根本性变革,带来社会生产力发展的巨大飞跃,并直接改变社会面貌的重大突破。

产业革命一般都以技术的重大创新为前提,该技术在产业体系中得到广泛应用,导致新兴产业部门的诞生,使传统产业部门的技术基础得到改造,从而改变了整个社会的劳动力结构、产品结构以及资源要素的配置,促进了产业结构的变革和生产协作方式的改变。

对于新科技革命引发的产业变革,目前讨论最为热烈的是“第三次工业革命”。这一概念最初由著名经济学家杰里米·里夫金提出,主要指互联网信息

技术与可再生能源的出现将引爆一轮能源产业革命。对此,不同的研究机构和专家学者都提出了各自的解读。如 2012 年 4 月 21 日英国《经济学人》杂志将第三次工业革命界定为“数字化革命”,关注点是数字化制造和新能源、新材料的应用,它将改变制造商品的方式,并改变世界的经济格局,进而改变人类的生活方式。又如中国工程院院士、清华大学倪维斗教授及中科院院士、中科院上海技术物理所研究员褚君浩认为,第三次工业革命的特征有两个:一是全分布式,二是全信息化。中科院院士、同济大学汪品先教授认为,“第三次工业革命”本质是互联网技术和可再生能源的变化引起整个产业的变革,整个产业、整个社会,从原来的纵向变成横向结构。综合上述观点,我们认为,“第三次工业革命”的实质是新科技对传统生产方式的革命,全球技术创新将从供给主导转向需求主导,新技术扩散加快,逐渐摧毁以石化能源与电子通信为结合体、以大规模批量化生产为基础的第二次工业革命的产业基础,由于信息技术的普及,传统的、等级化的经济和政治权力将让位于节点组织的扁平化权力,从而使得生产方式从大规模生产方式又回转到了更加分散化、个性化的生产方式。这一转变有可能带动国际产业链、价值链的急剧调整,目前,跨国公司将生产、研发、物流管理、供应链管理等生产性服务业贴近市场布局的“近岸转移”趋势已十分明显。近期数据显示,部分跨国公司共享中心、供应链管理中心、总部研发中心正积极向市场巨大的国家和地区进军。

1.1.3 科技创新与产业革命相互作用的机理

技术革命是产业革命的必要前提,产业革命是技术革命的必然结果。技术革命只是产业革命发生的必要前提之一,它仅仅为产业革命提供了技术上有可能性,而不是引起产业革命的充分条件。产业革命的发生,还必须要有相应的社会经济需求和必要的社会经济环境。科技革命引发产业变革的机理如图 1.1 所示。

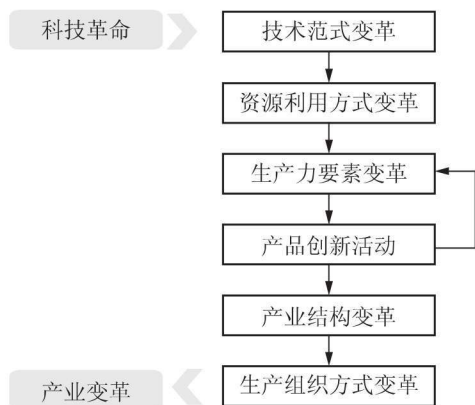


图 1.1 科技革命引发产业变革的机理示意图

技术范式的变革使人们能够利用以往无法利用的资源,或充分利用以往未曾充分利用的资源,从而扩大了人类所能利用的资源范围,提高了人类对资源的利用效率。这有助于打破经济增长在原有技术范式中所遭遇到的传统资源短缺的瓶颈。

资源利用方式的变革会逐渐引发整个生产体系的运行结构和方式的变革,推动社会生产力的空前发展,并显著提高劳动生产率。在这一过程中,最突出的生产工具的变化,比如机器对人力的替代,蒸汽机对畜力的替代,计算机的广泛应用等等。以此为基础,出现了新产品对传统产品的大范围更替进程,这种更替也带来产业结构的变化,进而推动生产组织形式的不断变化。新的生产方式以及新的生产组织反过来会进一步产生对技术革命的需求,并且新的组织也成为科技进步的基础和保障。资源进一步向创新环节集聚,创新由以前偶发的、跳跃的、被动的方式过渡到目前连续的、系统的、自主的方式,从而形成科技革命和产业革命之间的良性互动。

1.2 科技创新与城市转型发展

城市作为一个系统总是处于动态的发展过程中。任何一个城市,在发展的某些时期,由于各种力量的推动,都有可能获得较快发展。但是,城市不会无限期维持高速增长势头,到达某个拐点后必定会减慢速度,甚至出现衰退,最终被新的增长所替代,表现出周期性波动的特征。经济周期理论认为,城市经济转型与经济周期的衰退和繁荣直接相关。近代资本主义城市产生后,城市经过了五个大发展的年代,而这五个时期刚好与康德拉捷夫周期相吻合。基于此,美国学者 Luis Suarezvillla 提出了城市生命周期理论。Luis Suarezvillla(1985)研究认为,城市发展一般经历启动期、发展期、成熟期和衰退期,每个阶段状态都存在着对应的要素作用,而不同要素的作用转化将直接影响城市生命周期。因此,城市发展需要根据周期规律进行产业与定位调整,使其适应新的发展环境(侯百镇,2005)。

1.2.1 城市转型

城市转型的研究起源于发展经济学对经济发展阶段和经济增长的研究,

之后随着城市经济学、地理学的不断繁荣和新经济地理学派的兴起,关于城市转型的研究开始不断丰富,研究视野也逐渐从宏观经济领域扩展到产业领域、城市研究领域等。城市转型的基本内涵,就是通过城市依托的要素资源和主导产业的重大调整,引发城市发展模式出现革命性进步,能动地调整城市发展方向和进程的活动。其观点大体可归结为:

1. 城市转型是全面性转型

城市转型是指城市在各个领域、各个方面发生重大的变化和转折,它是一种多领域、多方面、多层次、多视角的综合转型(魏后凯,2011),是城市发展道路及发展模式的重大变革(李彦军,2012)。从城市发展史的角度来看,城市发展的历史就是城市转型的历史(侯百镇,2005)。城市转型的基本内涵是城市的规模、地位、功能以及发展模式和发展路径发生质的改变(周振华,2009)。从具体内涵上来说,这种改变面临着产业结构、城市功能、城市建设等全方位的调整与转型,既包括了经济方面的转型,也包括了社会、生态、文化等方面的转型,既体现在制度方面,也体现在结构方面(郑琼洁,2011)。城市转型不仅包括城市竞争力、创新能力以及服务功能的增長,还包括发展动力、经济构成、社会结构、发展模式等方面的全面提升,是一个城市综合功能、产业结构以及其他经济、社会、管理因素进行根本性变革的过程,具体包括产业结构的转型(主要是指从制造业向服务业的转型,即城市内部的产业结构升级和演进)、城市空间的资源转型(主要涉及中心城区发展与郊区发展之间的关系)、集聚模式的功能转型(即总部和生产性服务业集聚在大城市,而企业工厂则在小城市里面集中)、城市创新的动力转型(权衡,2011)。

2. 城市转型是结构性转型

城市转型是城市多维度和彻底性的结构转换过程,它能够有效地指导城市实现可持续发展目标。钱维(2011)认为,城市转型是基于推动城市发展的主导要素变化而导致的城市发展阶段与发展模式的“重大的结构性转变”,是城市在相对较短的一段时期内集中发生的具有内在一致性的变化与制度变迁。城市转型不是一般意义上自然演化的线性延续,而是一种跳跃式的、非渐进性的变化,是城市发展动力、模式、路径、形态等多方面的重大转型,是一种“量变”到“质变”的飞跃。唐子来(2013)也认为,城市转型是结构性的,具体

体现在经济、社会、空间三个主要维度,而且三者之间是相互关联的。

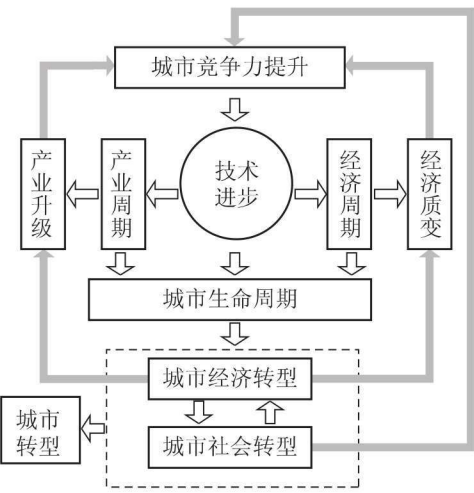
3. 城市转型的核心是产业转型

城市转型的内涵具体反映在产业经济、社会结构、空间环境三个领域,但是,城市转型的出发点是经济层面的“产业经济转型”,着重强调经济结构的升级和转换,其实质就是资本、劳动力、技术等要素在各个产业之间重新配置的动态发展过程。随着经济结构的转型升级,人的生存发展状况和社会结构关系也会发生进化意义的转变,即“社会结构转型”。成功的社会转型势必有助于促进经济转型发展,而社会经济转型会影响市民对城市理念的认知以及对环境的开发方式,从而对城市建成区与生态区的环境格局产生影响。

4. 城市转型的实质是长周期变更

城市发展表现为周期性波动的根本原因就是技术进步的阶段性,这个阶段

性促使主导产业群相互更替,而主导产业群的相互更替促使整个经济呈现“长周期”式的发展形态(李彦军, 2009)。经济周期同样是城市的发展周期,产业周期仍然是城市生命周期的物质承担者。随着城市时代的到来,城市不仅是区域的核心,也成为区域的主体,区域的变化越来越表现为城市的变化。我国城市与发达国家经济长周期所处的阶段不同,城市经济整体水平落后,竞争力不足,城市转型实质是要改变长周期,提升城市的竞争力(见图 1.2)。



资料来源:李彦军(2009)。

图 1.2 周期理论视角下的城市转型

此外,城市转型的范围是波及全球的。不仅我国城市面临着转型问题,伦敦、纽约、洛杉矶、东京、芝加哥等大城市,也面临着城市发展中的转型问题(李彦军,2012)。

1.2.2 科技创新与城市转型的互动关系

城市转型是多元化的综合转型,是内生因素和外生因素相互作用的结果。

作为城市转型重要的内生因素,科技创新主导并深刻影响着城市转型。有关研究表明,两者的互动关系如下:

1. 科技创新与城市产业结构调整

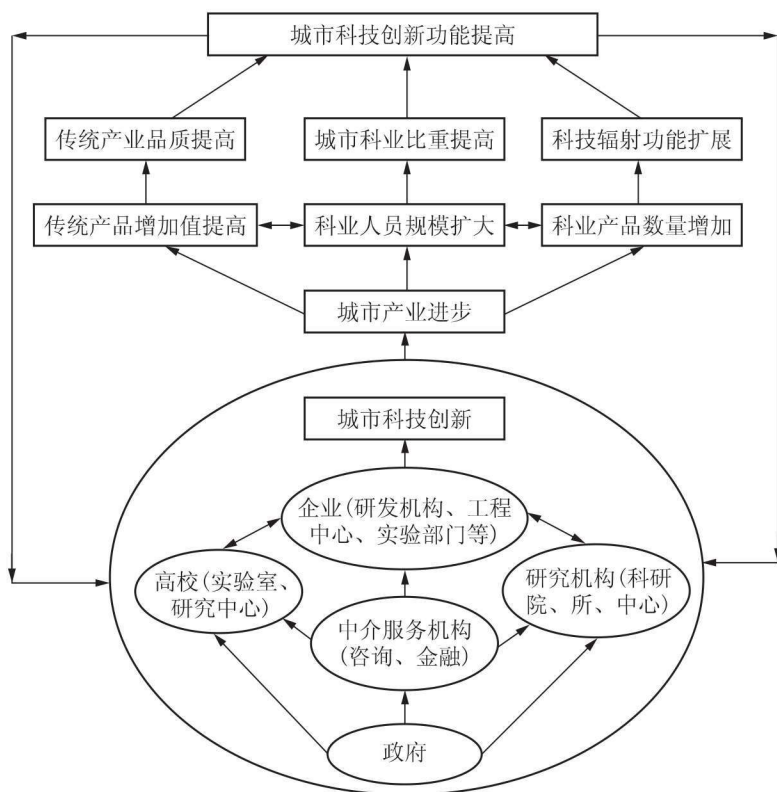
人类历史上规模较大的城市转型有三次,都是科学技术进步和经济发展推动的结果(左学金,2011)。技术进步带来了主导产业的升级和演化,通过科技创新,城市在以主导产业为中心形成的价值链上向前后端环节延伸,推动着产业内部结构升级,进而推动产业结构升级,这是城市产业功能拓展与延伸的本质,也是城市创新的本源所在。可见,科技创新可以促进城市产业升级改造,全面提升城市发展质量(Hall, 2000)。科技创新改变了经济活动的内容和范式,加快了劳动分工和产业分化,推动了城市产业结构优化(洪银兴等, 2003)。例如,洛杉矶从制造业起步,在应对“石油危机”产生的不利影响过程中着力发展高科技产业和现代服务业,向高科技产业和现代服务业转型,最终成为美国的“科技之都”。

2. 科技创新与城市功能升级

城市功能有一个从低级向高级发展的过程,城市功能转型即是从低层次能级向高层次能级发展的过程。由于科技是城市生产要素之一,该要素的集聚势必推动城市创新功能的发展。历史上,每一次生产力的根本进步和生产方式的大变革,最终都是通过城市功能专业化程度提高(或结构优化)、功能强度增强和功能规模(或辐射力)扩大表现出来,科技创新是引擎,而产业进步扮演着中介者的角色,科技创新通过推动产业结构优化与进步来推动城市功能的升级(石正方,2002)(见图 1.3)。

3. 科技创新与城市发展阶段演进

在城市转型的不同阶段,科技创新的内涵和作用形式存在很大差异。波特的创新理论认为,在投资推动阶段,总量矛盾是制约城市经济发展的主要矛盾,城市经济增长主要靠增加资本投入,在落后地区主要是通过以土地换资本来实现(波特,2012)。但随着这一发展模式的逐步深入,传统生产要素边际效益递减越来越显著,仅仅依赖加大要素总量投入而推动城市持续快速发展的可能性越来越小,并将最终碰到生产要素的瓶颈,出现土地约束、资源约束、环境约束等。此时,城市面临的主要矛盾是质量矛盾,城市发展模式不得不从



资料来源：石正方(2002)。

图 1.3 科技创新与城市功能升级的作用机理

增加要素投入向提高全要素生产率转变,通过不断的创新实现经济内涵式增长,也就是城市发展转型进入到创新推动阶段(黄力韵,2011)。例如,前工业化时期城市主要围绕手工业,工业化时期城市主要围绕大规模工厂化生产,后工业化时期城市渐渐依赖服务型经济,科学技术和创新经济成为城市发展的主流。也有学者认为,根据不同的背景条件、不同的发展阶段,城市创新还可以归纳为三个阶段,即技术—生产创新时代,文化—智能创新时代,文化—技术创新时代,这一划分也昭示出科技创新驱动城市转型内涵的不断深化(Hall, 1997)。

科技创新推动了城市转型,反过来,城市转型也对科技创新产生重要的支撑。

其一,城市的转型促进了科技创新在城市的高度集聚。城市是科技创新