



新时代科技创新城成长路径及发展模式探讨

尹晓水^{1,2} 毛宏黎³ 宋智²

1 天津大学建筑学院, 天津 300072

2 重庆市规划研究中心, 重庆 401121

3 重庆交通大学, 重庆 400074

[摘要] 十九大报告指出: 我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期, 建设现代化经济体系是跨越关口的迫切要求和我国发展的战略目标, 着力加快建设实体经济、科技创新、人力资源等协同发展的产业体系, 不断增强我国经济的创新力和竞争力, 标志着新时代的来临, 科技创新是第一动力。本文从区位优势、功能导向成长链、代际演化三个方面分析与梳理科技创新城的成长路径, 以大学主导型、政府主导型、政校企合作型和产学研深度融合型作为科技创新城的类型划分, 分别对其发展类型特征及模式进行研究, 同时给出案例分析, 最后从总体定位、多维度复合式成长路径、产学研深度融合发展三方面对新时代科技创新城的发展模式提出构想。

[关键词] 科技创新城; 成长路径; 发展模式; 多维度复合式; 产学研一体

十九大报告指出: 我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期, 建设现代化经济体系是跨越关口的迫切要求和我国发展的战略目标。必须坚持质量第一、效益优先, 以供给侧结构性改革为主线, 着力加快建设实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的产业体系, 不断增强我国经济的创新力和竞争力。十九大标志着新时代的来临, 科技创新是第一动力。

自 20 世纪 80 年代以来, 我国开始对科技创新城的建设进行探索, 相比美国斯坦福 Stanford Research Park 初代科创城 (园区) 而言落后近 30 年。近年来, 在充分借鉴国外先进经验基础之上, 各地方城市独具特色的科技创新城建设如雨后春笋般林立而起, 其中最具有代表性的苏州独墅湖科教创新区、深圳虚拟大学园、杭州青山湖科技城等新一代科技创新城, 在知识付费和互联网经济的浪潮下, 结合新时代特色进行高水平地规划建设, 以不同的成长路径和发展模式在功能布局、空间组织、生态营建、知识网络创新等方面做出了有益探索^[2-4]。统计数据显示, 目前全世界 90 多个国家和地区初具规模的科创园区已逾 400 个^[5], 强大的科技研究和技术创新功能带动公共资源和资本流通于高校、企业与社会之间。

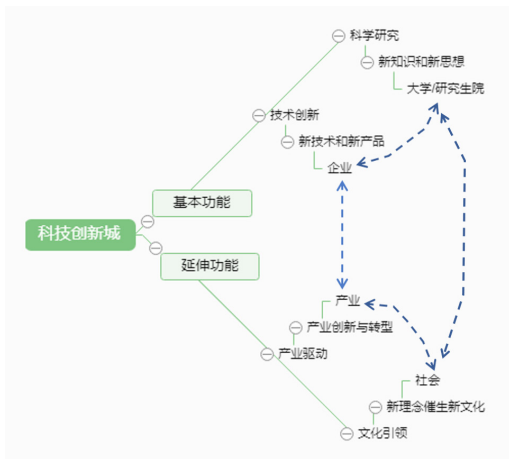


图 1 科技创新城的功能及要素流动关系

1 科技创新城的成长路径探讨

1.1 区域资源优势导向路径

世界经济论坛 (World Economic Forum) 与麦肯锡公司 (McKinsey & Company) 自 2006 年开始发布全球创新热图, 并依据城市科技创新发展的势能与多样性, 对全球科技创新中心的成长路径和形态类型进行相关研究。麦肯锡认为科技创新中心按不同区位优势可以划分为三种成长路径^[6]:

(1) 政府扶持型。强调政府在科技创新城成长初期的关键性作用，该类科技创新城的发展依赖于政府强势推动和大量的投资，依靠政府超前思维的投资眼光和正确的投资决策，通过自上而下的途径确立主导产业，如中国台湾的新竹、新加坡、德国的德累斯顿等。

(2) 市场导向型。该类城市依靠廉价劳动力和广阔市场产生的人口红利换取技术溢出，各大国际跨国公司迫于国内市场狭小、劳动力成本过高而选择这类城市进驻，如印度的班加罗尔。

(3) 知识驱动型。这类城市通常聚集大量世界一流大学、顶尖研发机构，知识和技术成为这类城市的优势资源。如果说政府扶持型和市场导向型的发展路径具有较强的外部性，知识驱动型则具有一定的内生性，一方面知识和技术不断的商业化和产业化，形成的完整产业生态链在另一方面又能反向驱动科学研究和技术创新，美国硅谷是这一类城市或区域的典型代表。

1.2 功能导向下的链式成长路径

将国内外科技创新城的功能演变过程进行解构，可得到其链条式的成长进程，分别为集聚、原创、驱动、辐射和主导五个功能^[7]，同是也是科创城趋于成熟的5个成长阶段。

(1) 集聚功能。集聚功能是科技创新城形成的基础，首先科创城要依靠强大的吸引力以实现人才的聚集、机构的聚集、资本的聚集，聚集使其发挥超过各自独立作用的加总效应，并产生吸引更多人才向本地区流动的向心力，发挥群体协作效应、学习和竞争的联动效应，进一步激活科学研究与技术转化的同时提高创新稳定性。

(2) 原创功能。地区内的集聚效应必然会产生大量的科研成果和技术发明，一系列独创性科技创新成果的诞生使得该地区相比其他地区而言形成了明显的科技竞争优势，科研技术成果的输出转化为构建完整的产业生态提供了基础。

(3) 驱动功能。先进的科研技术成果的输出转化催生新业态、产生新产业，同时不断淘汰落后的产业和生产方式，如互联网、云计算、大数据等技术的发明和应用，彻底地改变了传统的产业生态和运作模式，极大地提高了生产力，促进生产生活方式的升级转型，这都依赖于科技创新的驱动功能。

(4) 辐射功能。硅谷是闻名于世界的科技创新中心，已然在形成全球品牌效应。硅谷在发展的同时，也引领了班加罗尔、中关村、新竹的发展，可以说辐射效应是科创城发展的必然结果，当科创城发展到一定的水平，辐射功能则自动显现出来。

(5) 主导功能。当科技创新城在一个领域发展到最高水平时，则开始在国际上显现出主导作用。例如，第三次技术革命形成产业链分工为特征的全球经济格局，在信息互通共享成本越来越低的互联网时代下，跨国公司的科技创新溢出不断扩大辐射范围，主导着全球产业链的发展。

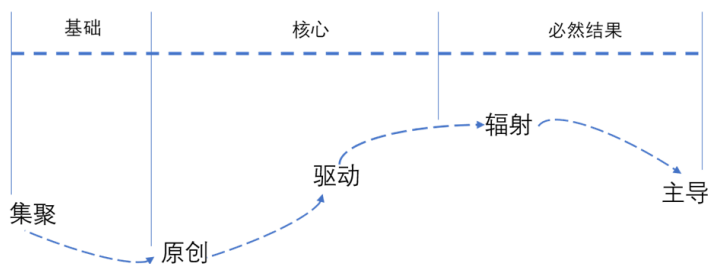


图2 功能导向下的链式成长路径

1.3 时间维度下的科技创新城代际演化路径

自20世纪50年代以来，随着指导理论、产业形态、科学技术等方面的日渐丰富，科技创新城的发展经历了以技术推动经济为特征的初代科创城，到技术与经济结合为特征的第二代科创城，最后到激活人的创造力为核心的第三代科创城，见表1。

表1 科技创新城代际演化路径^[8]

演化路径	第一代科创城	第二代科创城	第三代科创城
时间	1960-1980	1980年以后	2000年以后
指导学派	新古典学派、New Schumpeter学派	创新系统理论学派	社会资本学派、创新系统理论学派
政策特征	科技促进经济发展	重视科技与经济的结合，并考虑环境因素	通过社区环境打造，提供交往平台，激发人才的自主创新
产业类型	传统工业	信息产业	知识型产业
园区形态	集聚的传统工业区	政府支持给技术的开放性空间，非支持某一具体技术	学习、休闲、生活、产业为一体化的“知识社区”
政策模型	线性模型	链式模型	网络模型
发展目标	科技产业化	塑造创新环境，同时实现科技产业化	激活园区科技创新能力
管理模式	科技产业化管理	创新系统化管理	意外发现管理模式

2 科技创新城的发展类型及模式探讨

世界各城市对建设科技创新城（园区）的探索大致先后分为以大学为主导、以政府为主导、政校企合作和产学研

深度融合的4种发展类型及模式，每一种发展模式拥有自身特殊的优势，按照辐射与主导功能视角来看，科技创新城的发展某种程度上也在持续升级转型。

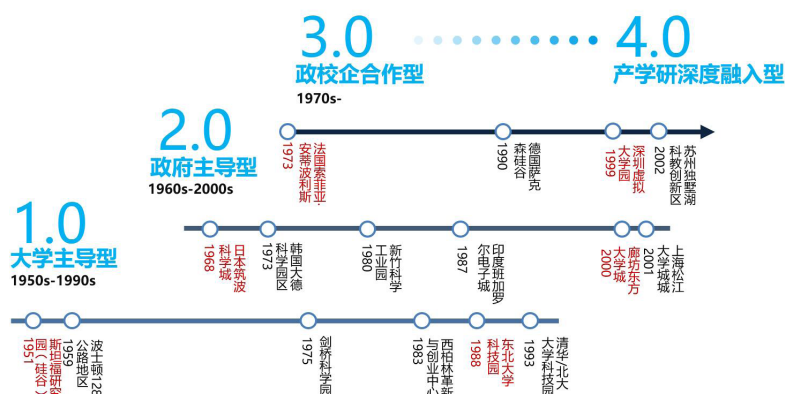


图3 科技创新城的发展类型及模式时间轴线

2.1 大学主导型：波士顿 128 公路模式

高校是科技和人才资源的重要结合点，也是科技创新的发源地，在创新型城市建设中发挥着越来越不可替代的作用。据统计，研究型大学集中的地区往往是世界上创新能力活跃的地区，例如美国以斯坦福大学、加州大学系统为核心的硅谷和以麻省理工学院、哈佛大学为核心的波士顿高科技产业集聚区^[9]。高水平研究型大学已经成为地区核心竞争力的重要组成部分和国家软实力的对外展示窗口。

波士顿位于美国东北部，拥有“硅路”之称的 128 公路高新技术产业带，其先进的科技创新水平领跑全世界。2000 年以来，波士顿地区高技术产业逐渐向剑桥市和环 495 公路一带扩展，现 128 公路沿线两侧聚集了上千家从事高新技术研发和生产的机构，发展成世界上知名的电子工业中心、生物工程“硅谷”。128 公路地区的发展，与波士顿的高等院校有着密不可分的关系，大学教授、研究人员，乃至在校学生创办高科技企业、技术入股、公司兼职蔚然成风，麻省理工学院、哈佛大学等一流高校的合力作用促使了波士顿全球科技创新中心的形成，在高校的发展规划、对话机制、合作方式等^[10]方面存在大量可借鉴之处。

2.1.1 制订兼顾社区经济发展的大学发展规划

高校和社区应该是互相依赖、互相促进的关系，制订大学发展规划时，通过选择本地的供货商和服务机构，将院校科研方向结合地方社区的需求以促进社区经济发展。富含活力的地方经济发展态势和优秀的社区环境有利于高校科研力量的不断壮大，为高校提供科研项目支撑。

2.1.2 搭建大学与地方长效对话机制

主动同波士顿政府开展对话，对大学群的发展建设计划进行互通交流，有效减少与社区的分歧从而提升效率。增强与地方政府的互信感，通过院校指定直接向校长负责的高层，建立院校社区经济协调发展机制。此外，高校高层还应积极参与与地方政府、社区和创新企业的互动，在区域发展过程中扮演主导者的角色。

2.1.3 构建科学合作方式促进科研转化

大学内部实行鼓励创新创业的支持政策，拓展科研学术成果转化为可供商用的新理念和新技术。当前波士顿科技创新中心科研重点领域，需要如生物科技、智能制造、金融等学科的交叉合作，且由于军工订单的不断减少，迫切需要与高校、商界与地方深度合作。



图4 波士顿 128 公路高科技园区

2.2 政府主导型：新加坡——政府驱动科技创新发展的典范

自 1965 年独立以来，新加坡在政府的部署和引导下，经济转型几乎以十年为跨度，经历了劳动密集型、技能密集型、资本密集型，直至 90 年代的技术密集型经济。97 年的亚洲金融危机使新加坡政府意识到知识和技术的生产需要从“外部引进”转向“内部打造”，即加强“自主创新”（endogenous innovation），颁布一系列战略规划和具体政策，将新加坡推入知识密集型经济时代。

新加坡的成功转型很大程度上得益于政府对其创新生态系统的建设，政府主导建设的科技创新城依靠政府的强势推动，率先打造知识技术社区的公共空间及配套设施，同时建立完善的。首先，建立高效的科技管理体制，统筹包括高校、研发机构、科创企业等在内的多方科技创新主体；其次，有针对性地选择重点产业予以大力扶持，政府与银行共同承担部分债务风险，帮扶企业使用知识产权获得银行贷款的计划，然后强调科研成果的挖掘、转化和增值，建立技术大使派遣制度，提高成果向企业的转化率；最后，采用灵活的科研经费管理办法和完善的科研人员激励机制来招揽全球科技精英，强大的人才储备为科技创新的发展提供坚实的支撑力量^[11]。

在具体政府政策层面，新加坡政府集聚所有资源全过程进行干预和组织创新生态系统建设，从创新环境塑造、人才资源吸引、全球交往等方面提出一系列完善的举措，具体如表 2。

表 2 新加坡政府建设创新的生态系统具体政府政策^[12]

科技创新生态系统建设	政府政策
集聚政府资源，塑造创新环境	财政资助宽带基础设施建设
	对生物医疗、信息通讯产业予以创新补贴
	对国外直接投资企业向当地公司技术转予以补助
	建立研究机构
	政府资助风险投资基金
	通过税收优惠鼓励投资创业
	对研发采取税收优惠与其他资助
	海外投资税收优惠
	财政资助研发活动
	资助科学家和工程师从研究机构到当地公司挂职
	资助或贷款给中小公司
人才资源吸引	促进产业集聚
	员工培训资助计划
	大学与经过选择的国外机构建立伙伴关系
	调整高等教育入学率，以期与需求预测相符，侧重自然科学和工程学科
	吸引高素质的国外移民
全球交往	为外国的学生提供奖学金，所有外国学生都有资格申请贷款，用于支付学费与生活费
	外商直接投资予以税收优惠，提供一站式服务
	创立新加坡国际基金会，提供海外救援与志愿工作
	设立海外办事机构接触新加坡 (Contact Singapore)
	建立国际咨询小组为政府机构提供咨询

2.3 政校企合作型：台湾新竹科技园

自 1980 年开始，为促进传统产业转型以及提高产业附加值，台湾地区开始大力建设新竹科技园，强调科技创新产业化。经过近 40 年的建设，台湾地区已经在半导体、光电、PC、电子精密制造等领域达到世界顶尖水平^[13]。

台湾新竹科技园地处新竹市最发达的东南部，在 20 世纪 70 年代末的初创阶段，台湾当局谋划经济转型，确定对标硅谷模式建立科学技术创新园区，通过精选高科技产业、优化布局高科技企业群，依托园区周围的大学和科研机构提供研发能力支撑，同时众多企业采取了与国际著名企业之间进行技术移转以及建立策略联盟的发展模式，推动新竹科技园的蓬勃发展。新竹科学院成功的关键，在于“政校企合作”，即政府的推动和引导、创建工业技术研究院、建立“创新政策”绩效考评制度等，把“政府、大学、企业”3 种资源有机整合，形成“三螺旋”结构跨越式上升发展。

2.3.1 政府制定合理的规划管理体制

首先，台湾政府对新竹科技园设置了园区指导委员会和园区管理局两级管理体制，园区指导委员会内设经济部、财政部、国防部、教育部、交通部和内政部，同时聘请多名专家顾问，共同负责园区的总体功能布局、空间结构、产业形态、设施规模等重大问题的决策；园区管理局主要负责日常事务，由专家领衔进行协调管理。其次，相继制定了《科学工业园区设置管理条例》、《科学工业园区外汇管理办法》、《科学工业园区贸易管理办法》等一系列完善的规章制度。

2.3.2 校、企签订技术合约

大学、科研院所和企业按照“利益共享、风险共担、优势互补、共同发展”的原则，签订技术合约，按自身优势在科学创新的各阶段以技术转让、合作研究、共同开发、共建实体（研究所、中试基地、科共贸实体等）^[14]的形式来投入资源，维持稳定的技术创新活力。

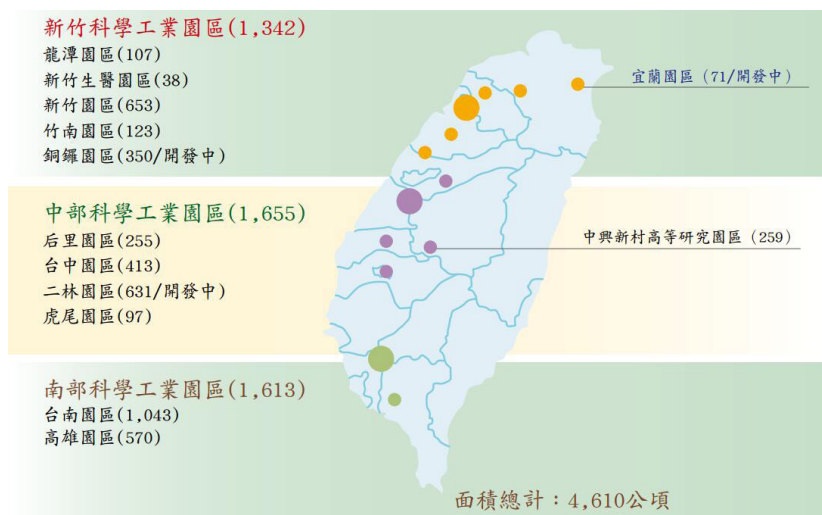


图5 新竹科技园基本情况

资料来源：新竹科技园区年报-2011

2.4 产学研深度融合型：深圳虚拟大学园

深圳虚拟大学园成立于1999年，是我国第一个集成国内外院校资源、按照一园多校、市校共建模式建设的创新型产学研结合示范基地，2003年认定成为国家大学科技园，开始走向产学研多元主体协同创新发展道路。形成政府主导、院校为主体、多元化投资的孵化器群，开创孵化研究院、孵化研究机构、孵化企业三位一体的孵化模式，其中国家大学科技园用地面积28.4万m²，并建成清华、北京、哈工大、武大等15家产业化基地。深圳虚拟大学园在具体的建设、发展模式上存在诸多创新之处。

2.4.1 学校自行修建学校用地，契约制合作使学校自主性高。

大学园统一规划，具体画到地块层面，各学校各自申请，各自建设。最开始为地租制，每年交一定租金，现在改为土地招拍挂模式。除清华、北大、哈工大等最早一批来深成立深港产学研基地的高校，由政府与学校按1:1的比例出资建校外，其余学校均由学校自行投资建校。学校自主性较高，与园区形成契约制，入园之初向政府承诺用于学校研究使用的楼宇比例，其余部分由学校自行处理，可以出租给企业，也可以用于孵化学校的企业。

2.4.2 土地功能结构简单，公共配套由社会化提供。

园区以在职培训和创新创业为主要功能，总用地超过40万公顷，主要为科研用地，政府建共享科研院大楼（办公和孵化中心），无公共配套设施用地，配套设施用地全由社会提供。

2.4.3 开创“一园多校，市校共建”的园区建设模式。

逐步形成多元化的投资主体和市场化运作机制。早期，园区建设主要由政府出资或由政府和学校共同承建，当下投资主体转变成以院校为主体、企业多方参与投资的方式，同时引入的国内外院校具有多样化的法人实体。此外，园区内各院校研究院建立了符合市场机制的理事会和董事会管理架构，后期投资建设的国内院校大都实行市场化运作模式，采取建设主体（项目公司）和运营主体（研究院）相结合的投资方式。

2.4.4 灵活开放式的“联席会议+联席办+服务办”管理运营模式。

形成深圳市政府决策部署、市科技创新委执行、园区服务机构日常管理的三级管理体制。一是设立联席会议制度作为决策机构，深圳市长任联席会议主席，成员由深圳市政府领导、院校领导、市政府各部门负责人组成；二是设立联席会议秘书处，由深圳市科技创新委负责协调、指导和帮助各成员单位在深圳开展工作；三是设立深圳虚拟大学园管理服务中心（财政拨款事业单位）作为日常管理服务机构，负责为入园院校、研发机构、孵化企业提供服务。



图6 产学研深度融合的深圳虚拟大学园

3 新时代科技创新城发展模式构想

3.1 总体定位

3.1.1 发展原则

总体坚持服务齐全、交通便利、社会共享、环境优美的原则，营造高品质、高层次的公共服务和文化氛围，通过景观设计、商业服务率先打造公共空间以聚集人气，围绕人的活动做规划，吸引科技创新人才，促进城市交往以提升创新活力。

3.1.2 功能定位

聚焦科研创新与技术应用，结合大数据、云计算、物联网、自动驾驶等前沿技术热点，并充分衔接本地产业体系，以创新要素集聚、产学研深度融合为目标，打造区域创新高地、人才高地、科技成果孵化转化高地。

3.2 谋划多维度复合式成长路径

3.2.1 第一阶段

以区域优势资源为基础，在成长初期发挥政府的关键性作用，积极与地方政府展开对话，争取政府的持续参与和推动，结合本地市场、产业和知识技术力量储备搭建完善的公共服务设施体系、人才引进和科研创新成果转化机制，保证区域优势资源的高度集聚功能以实现原创功能的强化，即在营造良好环境的前提下促进科技与经济的结合，达到第二代科创城的标准。

3.2.2 第二阶段

以知识驱动为核心，一方面通过塑造高品质社区环境，提供充分开放共享的交往平台，打造学习、休闲、生活、产业为一体发展的“知识社区”，激发人才的自主创新；另一方面优化产业形态、生产方式，进而催生新业态、产生新产业，形成区域示范与输出效应，实现驱动和辐射功能，达到第三代科创城的标准。

3.2.3 第三阶段

以品牌辐射效应为动力，对标国际实现优势领域的定点突破，建立全球合作机制推动技术溢出，构建完整的全球产业生态链，发挥优势领域的主导功能，成为全球最具活力的科技创新阵地。

3.3 坚持产学研深度融合的发展模式

3.3.1 构建多元化科技创新主体

科技创新的进步与发展离不开优势互补的科研主体，具体可分为如下3类：一是高水平大学，包括本科和研究生教育；二是研究院，包括高校独立研究生院和教授科研团队、创新研究院和各类公共研究院等；三是企业研发中心，包括各类科技公司的创新中心、研究中心，以及部分咨询公司等。三种模式涉及不同的供地供房强度，其构成比例根据地方产业体系、区位优势资源分布等的不同而有所差异。

3.3.2 健全产学研一体化平台运行机制

首先，以科技成果转化孵化和产业化为总体导向，依托科技、生态、人文要素，完善科技服务配套，提升转化成功率和孵化存活率，引导培养领域内的引擎型企业，开创科技创新示范；其次，整合国内国际一流大学一流学科的优势资源与地方产业融合互动发展，深化体制机制创新及软硬平台搭建，推动新区产学研一体化发展；最后，以政府搭台、校企主导的模式，广泛引进相关企业和社会资源的深度参与，为科技创新城的发展注入活力。

4. 结语

本文通过分析与梳理科技创新城的成长路径，研究国内外先进科技创新城的发展类型及模式，并进行案例分析，最后从总体定位、多维度复合式成长路径、产学研深度融合发展三方面对新时代科技创新城的发展模式提出构想。

总体而言，科技创新城的成长与发展壮大，一是市场与政府各施所能，将“企业、政府、大学”3种资源有机整合，形成多元化科技创新主体和稳定的科技创新大环境；二是要建设高品质的公共设施及相关配套，为促进高校和科研机构与区域产业集群开展全方位协同创新提供基础支撑，并鼓励科技型企业孵化；三是完善科创城各创新主体的沟通协作机制，以宽松的发展环境促进产学研深度融合，激发科技创新活力。

[参考文献]

- [1] 洪银兴. 产业结构转型升级的方向和动力 [J]. 求是学刊, 2014, 41(1).
- [2] 张云峰, 刘航, 王晓君, 等. 科技城 3.0 的空间理念、模式与实践——以山西科技创新城为例 [C]//2015 中国城市规划年会. 2015.
- [3] 何常清, 叶兴平, 陈燕飞. “量、位、效”分析方法在城市绿地系统规划中的应用——以苏州独墅湖科教创新区为例 [J]. 规划师, 2015(2):80-83.
- [4] 李福, 文皓. 深圳虚拟大学园知识创新网络关系研究 [J]. 科技进步与对策, 2017(24):49-54.
- [5] 朱缘. 科技城创新产业发展的路径探索——以青山湖科技城为例 [J]. 魅力中国, 2017(29).
- [6] 杜德斌, 段德忠. 全球科技创新中心的空间分布、发展类型及演化趋势 [J]. 上海城市规划, 2015(1):76-81.
- [7] 张士运. 科技创新中心建设路径研究 [J]. 科技中国, 2017(10):49-51.
- [8] 李小芬, 王胜光, 冯海红. 第三代科技园区及意外发现管理研究——基于硅谷和玮壹科技园的比较分析 [J]. 中国科技论坛, 2010(9):154-160.
- [9] 杨贤金. 研究型大学要成为科技创新的主要基础 [J]. 中国高等教育, 2016(12):1-1.
- [10] 贺长中. 大波士顿地区高校加强院校与地方合作机制 [J]. 世界教育信息, 2007(3):56-57.
- [11] 张雯. 政府主导型的科技创新中心建设研究——以新加坡为例 [J]. 江苏科技信息, 2017(35):5-8.
- [12] 张国昌, 林承亮. 创新型城市建设模式的国际比较——以伦敦、波士顿、新加坡为例 [C]//中国科技政策与管理学术研讨会暨科学学与科学计量学国际学术论坛 2006 年. 2006.
- [13] 陶希东, 安永生. 全球科技创新中心建设的台湾经验及启示 [J]. 上海城市规划, 2015(2):34-38.
- [14] 智佳佳. 台湾新竹科技园成功经验分析 [J]. 福建社科情报, 2010(3):23-27.