

# 创新集群演进路径与驱动机制比较研究

汪秀婷, 牟仁艳, 杜海波

(武汉理工大学 管理学院, 湖北 武汉 430070)

**摘要:**比较了美国硅谷点辐射式(即从产品、产业到区域)的演进路径与中国台湾新竹园区的核聚合式(即从区域、产业到产品)的集群演进方式,并对两种集群的形成要素、路径演变的“基核”和驱动机制进行了比较分析,提出了科技园区的建立和发展是一项战略工程,应从战略视角合理定位,探索多元的演进路径及驱动机制,从而促进集群的升级和创新发展。

**关键词:**创新集群; 演进路径; 驱动机制; 硅谷; 科技园

**中图分类号:**F270.3

DOI:10.3963/j.issn.1007-144X.2012.01.018

随着知识经济时代的到来以及聚集效应在经济发展中的日益突显,产业集群向创新集群的发展已成为新形势下产业集聚区发展的客观趋势。研究创新集群形成的各种路径及其驱动机制对培育创新集群具有重要意义。笔者将结合美国硅谷和中国台湾新竹科技园区的发展模式,探究创新集群形成的要素、演进的路径和驱动机制,为我国创新集群的培育与发展提供参考和借鉴。

## 1 美国硅谷和中国台湾新竹科技园区创新集群的演进路径

### 1.1 美国硅谷和中国台湾新竹科技园区概况

硅谷自20世纪诞生以来就始终吸引着全世界的目光,它从旧金山一个以出产水果为主的小谷地成长为世界高新技术的摇篮,100 km<sup>2</sup>左右的土地面积创造出两万多亿元的产值,孵化了众多世界顶级的高新技术企业如微软、英特尔、苹果等,创造出了一个又一个足以改变人类生活方式的重大发明,如集成电路、微处理器、互联网等。世界在惊叹它所取得成就的同时,也努力地探索着它成功的奥秘,特别是各国政府决策者更希望能借鉴其成功经验以构建属于自己的“硅谷”。然而尽管从经济规模、产出效益、技术水平和社会影响力等各个方面考察,世界范围内近500家科技园区被建立,但至今仍没有一个地方能与硅谷

相提并论<sup>[1]</sup>。作为全球科技工业园最成功的典范和最具有吸引力的创新集群,考察硅谷的发展模式,探究其独特的演进路径,无疑对创新集群的培育具有重要价值。而中国台湾新竹科技园被认为亚洲3个主要科技园区当中最为成功的一个,它不仅成功地将台湾地区推向信息产业全球第3、半导体产业全球第4的地位,而且当今台湾地区10大企业中有7家来自新竹,被誉为“台湾硅谷”的新竹科技工业园作为台湾地区经济的辐射点,拉动了台湾地区经济的转型与快速腾飞,也在岛内掀起了工业园热。经过20多年的发展,新竹工业园区成为拥有292家厂商和10万名从业人员,具有国际竞争优势的全球电子信息产业基地,一批世界知名的半导体制造企业也在此成长,全球80%的电脑主板、80%的图形芯片、70%的笔记本电脑和65%的微芯片产自该园区<sup>[2]</sup>。被全球誉为“硅谷翻版”的台湾新竹科技园区,其成长的路径与硅谷相比却大相径庭。

### 1.2 创新集群的演进路径与集群发展的“基核”比较

#### 1.2.1 美国硅谷的演变

硅谷的诞生应追溯到半导体产业最重要的基础材料“硅”上,正是这一变革性创新产品的发现,催生了半导体产业的迅速成长和硅谷的繁荣。良好的材料特性使得硅成为半导体产业最重要的

收稿日期:2011-08-21.

作者简介:汪秀婷(1971-),女,湖北鄂州人,武汉理工大学管理学院副教授;博士.

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金资助项目(10YJC630228);中央高校基本科研业务费专项基金资助项目(2011-16-076);中国博士后科研基金资助项目(20080440971).

基础材料。而半导体产业的成长既是硅相关资源集聚的效应,又是硅谷集群创新的载体;反之,硅谷集群的形成既是半导体产业发展的“场”,又为更多新产品的诞生奠定了基础。从硅谷创新集群的形成来看,可以将其界定为点辐射式,即从硅材料—半导体产业—硅谷的演变,该演进路径实质上就经历了一个从产品到产业到区域的发展过程,其生成轨迹如图1所示。

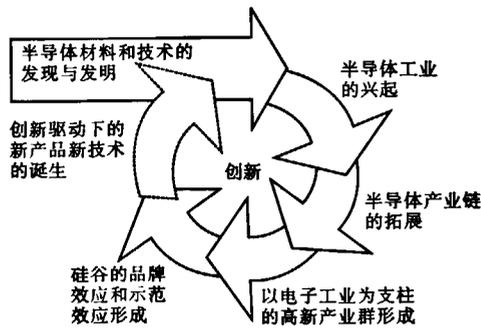


图1 美国硅谷的生成轨迹

考察硅谷发展所经历的4次创新浪潮,可以发现硅谷发展初期最具代表性的变革性创新产品和技术载体是晶体管及其衍生产业;在硅谷发展后期,集成电路和大规模集成电路(平面工艺技术)、个人计算机以及互联网则分别成为硅谷平均每10年的变革性标志产品和技术,这些产品和技术成为硅谷发展的创新之源。20世纪80年代中期,来自日本等国的半导体产品和产业的竞争加剧,使得硅谷经济增速减缓,而当因特网出现时硅谷再次迅猛发展,进入一个新循环。因此,从变革性产品和技术这一角度而言,创新集群的发展除了要具备一个基本的核心源外,在不同的发展阶段还需要不断产生新的“基核”,正是这些有着广阔市场前景的革命性基核,以点辐射的方式推动产业新生从而带动区域发展。硅谷从原本较为单一的半导体产业为主体发展成为后来以计算机软件、创新服务、半导体和半导体设备制造、计算机及通信制造、电子元器件制造、生物医药及联合办公等7个产业为支柱的产业集群,正是这些产业集群的飞速发展带动硅谷不断进入新的增值空间。

### 1.2.2 中国台湾新竹工业园的演变

20世纪80年代后,台湾地区经济发展面临着严峻挑战,为保持台湾地区经济繁荣,经过各方面因素权衡,台湾地区的政府决定将新竹建设为“台湾硅谷”,集中发展电子、资讯等高科技产业,以推动台湾地区产业结构升级换代。当局颁布了《科学工业园区设置管理条例》,并于1980年12

月正式决定建立新竹科技工业园。探析台湾新竹工业园的发展路径不难发现其实际上经历了一个与硅谷发展相逆的模式,即从台湾地区的政府决心建立台湾硅谷,打造明星产业,进而生产研发科技产品的演变路径,其演变的逻辑为区域—产业—产品。在这种发展模式,台湾地区的政府扮演着极为重要的角色,也正是其决策推动了产业集群的诞生,从而成就了新竹工业园的辉煌。中国台湾新竹工业园的发展路径如图2所示。

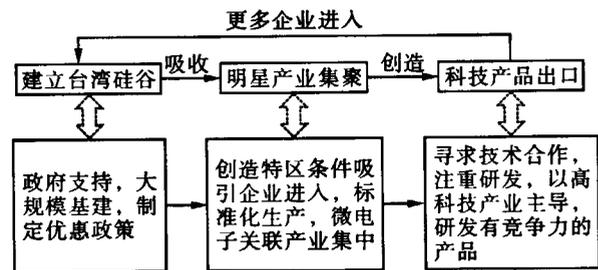


图2 中国台湾新竹工业园发展路径

以引进高科技产业,生产高科技产品为目标的科技工业园,其产业都是国外先进的高新技术的延伸,集成电路、电脑及周边、通信、光电、精密仪器及生物工程等6大产业,构成园区的明星产业,不但成为带动全台湾地区整体高科技产业的主力,也成为台湾地区产业打入国际市场的主力。集成电路产业是园区的主导产业,其发展速度极快,年增产率保持在50%以上,1995年高达76%。新生产的集成电路产品在全球占有相当份额,仅次于美、日、韩等国,成为世界第4大生产基地。电脑及周边产业是园区另一主导产业,其产品在台湾地区占有极大比例,终端机、桌上型电脑、影像扫描器、可携式电脑及网络卡等均占40%~50%以上,在世界排名上位居前列。同时,光电和通信等产业也以极快的速度发展,成为台湾地区高科技产业下一波的主力产业。目前,这种发展模式在世界范围内已得到了广泛的借鉴和应用,如印度班加罗尔软件园、日本筑波科学城和法国索菲亚科技工业园等都是这一模式运用的典范。

新竹工业园的发展模式明显不同于美国硅谷,它的“基核”不是依托于某项技术或产品,而是一个经济区域,即在新竹关东桥建设出一个前所未有的科技工业园区,台湾省当局一方面投入大量资金支持园区公共基础设施建设,另一方面积极颁布一系列优惠政策,设立单一窗口行政服务体系,着力创造一个优惠、便利的高科技企业特区,以吸引园区外的高科技公司来投资设厂。新竹工业园区管理局在对申请进入公司的审查要求

中就提出,必须适合园区的整体产业发展战略、招募相当数量的研究开发人员、使用先进设备和无污染等。对于符合这些审查标准,并批准进入园区的企业,当局都可以给予财政和税收上的优惠。从新竹科技园区的创立来看,该园区就是创新资源集合的“场”,其依托的载体为产业并不断吸收内外量能,当量能集聚到一定程度,园区就具备了创新发展的基础。

### 1.3 创新集群发展的关键要素比较

#### 1.3.1 硅谷创新集群发展的关键要素

斯蒂文·利维在美国《新闻周刊》上发表文章指出,硅谷构建需要的基本要素包括:一个大型研究机构、人才、风险资本、基础设施和正确的观念;LARSON和ROGERS认为硅谷成功的主要因素是技术诀窍、风险资本、工作流动性、信息交换网络、学习性企业和基础设施<sup>[3]</sup>;吴敬琏提出硅谷式科技园的创业活动是硅谷建立的重要前提,需要4个基本要素构建创业企业的栖息地,即高素质专业人才的集聚、广阔宽松的创业空间、良好的法制环境和充裕的资金供应<sup>[4]</sup>;中国社会科学院刘吉教授则指出硅谷的成功本质上是5大要素的聚合,即冒险精神的发明家、有远见卓识的风险基金、公平科学的二板证券市场、创新管理的企业家、大学和现代服务业背景<sup>[5]</sup>;蒋春艳等认为硅谷的成功源于企业与行业之间广泛的联系,而不仅仅是企业集中所产生的集聚优势;张剑文则认为硅谷效应不仅仅是元素问题,更重要的是有一种将这些元素结合并产生强大生产力的对接办法,这种办法就是美国的经济制度和企业文化等。由此可见,硅谷的成功是人才、资金、知识资本、基础设施,以及文化与制度等多元要素互动促进的结果<sup>[6]</sup>。

#### 1.3.2 新竹工业园发展的关键要素

新竹工业园发展的要素主要包括:①基础设施建设。为打造台湾硅谷,台湾地区政府当局投入了大量资金支持园区公共基础设施建设。②交通优势。新竹科技园位于新竹市市区东侧,纵贯台湾南北的高速公路和铁路从其旁穿过,北上台北、基隆,南下台中、台南和高雄等重要城市和港口,交通便捷。③科教实力雄厚,人才资源优势。园区西侧与台湾地区著名学府交通大学、清华大学临近,附近还有全台重要的应用研究和科技开发中心,科技教育整体实力雄厚。台湾地区留学海外的高科技人才大部分出自这几所大学,且海外学子归来大多愿在新竹地区发展事业,为新竹科技工业园的创业奠定了较好的人才基础。④企

业集聚优势。1998年新竹有40%的公司由从美国回来的科技人员开办,在大陆有名的宏基电脑公司以及其他科技企业的快速发展,极大地带动了相关产业的发展。⑤政策和资金优势。优惠的政策和科技发展基金或其他风险资本投资为新竹工业园区的发展创造了良好的环境。

由此可见,创新集群的发展不是空中楼阁,它必须建立在一定的基础上,基本要素的存在是创新集群得以产生和发展的必要前提。由于新竹园区的发展是模仿和借鉴美国硅谷的经验,由政府努力创造条件尽可能促进基本资源要素的聚集,因而,从集群发展的构成要素上来说,两者的差异并不大。但仅仅拥有硅谷的基本因素并不意味着就具有那种活力。这也意味着这些要素并不是集群发展的充分条件,各创新要素的有效聚合与作用机制往往更为重要。

## 2 两种创新集群的驱动机制及发展模式比较

### 2.1 创新集群发展驱动机制的比较

#### 2.1.1 美国硅谷创新集群发展的驱动机制

需求推动变革性创新产品与技术的诞生。变革性创新产品是指通过技术创新手段而创造出的冲击特定时代环境下人们的产品认知观念、生产工作模式甚至生活方式,并能显著提升社会生产力水平的产品。20世纪中期,美国在全球范围内的战争对当时新兴的半导体产业起到最直接、最强有力的需求拉动作用,导致半导体产业的迅速成长和硅谷的诞生与繁荣。

科技创新引导新兴产业的形成。如果说早期硅谷的成长本源是具有巨大需求和发展前景的变革性产品,那么裂变式的技术创新扩散则是促进硅谷发展的加速器,众多企业对技术创新的关注度和对技术创新成果商业化的重视,成为推动硅谷成长演化的驱动力。在集成电路发展时代,众多的半导体公司建立,硅谷的产品和技术纷纷走出实验室大量进入市场,同时企业结合市场需求不断对产品进行自我完善和革新,使得单一技术向裂变式的技术创新迅速扩散并形成了显著的市场效应。在这一时期,技术和产品的商业化与产业化进程大大加快,创造了显著的经济效益;而迅速扩大的经济效益又极大地刺激了研发人员的创新热情,硅谷经济实力就是在这种不断优化的技术扩散和循环效应中得到增强。

创新文化催生集群快速发展。据统计,1959—1976年在硅谷建立的半导体公司有45家,而同一时期美国其他地方总共才建立5家半导体公

司。在硅谷发展过程中,政府基本不干预,使企业家可以放开手脚,再加上完善的风险资本机制使得高科技新公司不断脱颖而出。硅谷不仅是世界上一两个最为成功公司的诞生地,而且是几十个像这样的公司的诞生地,它创造了成千上万个取得较大成就的公司。2007年数据显示硅谷专利申请量占到全美国的12%,且硅谷产品的生命周期只有6个月,这意味着在竞争中企业必须加大技术创新的力度不断地向市场推出新产品。如果说斯坦福大学广阔的工业园区土地资源和密集的智力资源是硅谷诞生的物质基础,那么具有高度战略意识的经营者、鼓励冒险和允许失败的硅谷精神则是催生集群创新发展的文化精髓。

### 2.1.2 中国台湾新竹科技园发展的驱动机制

地理集聚形成巨大的综合效应。在新竹科技工业园区的土地上,依次座落着闻名遐迩的台湾集成电路、联华电子、Acer电脑、友讯科技、东讯公司等264家大小高科技企业,这些企业彼此合纵连横,在资金、人才、技术上互相支援、交流,形成了巨大的综合效应<sup>[7]</sup>。

政府扶持和优惠的产业政策驱动。台湾地区当局向园区厂商提供了很多优惠政策,除了税收优惠、投资人权益保障、专利权或专门技术作股和低息贷款等外,政府还参与投资,并制定了奖励办法,如管理局提供创新技术研究资助金,每个获得核准的计划,最高可获得新台币500万元的资助金,为企业的发展提供了一定的资金保障。

## 2.2 两种创新集群发展模式的比较

### 2.2.1 发展特点的比较

将美国硅谷与台湾硅谷的发展模式进行比较,两者的主要差异如表1所示。

表1 美国硅谷和中国台湾新竹工业园发展模式的比较

	美国硅谷	中国台湾新竹科技园
发展模式	点辐射式,市场驱动	核聚合式,政府计划引导
创新载体	硅材料—半导体产业—硅谷	台湾硅谷—明星产业—科技产品
演变路径	产品—产业—区域	区域—产业—产品
发展基核	革新性产品或技术	政府/政策支持的区域
集聚要素	技术、人才、资金、创新文化	人才、资金、政策推动
组织构成	企业、研发机构、中介组织等	政府、企业、中介组织、研发机构
核心主体	企业	政府
驱动机制	技术创新推动、企业竞争、需求拉动	政策引导、产业地理集聚

### 2.2.2 不同发展阶段的比较

美国硅谷和中国台湾新竹工业园在不同发展阶段所关注的重点也不一样,如表2所示。

表2 不同发展阶段的关注重点

	美国硅谷	中国台湾新竹科技园
发展初期	技术推动,智力资源大量投入	政策推动,制定相关政策,引进资源
产品研发阶段	企业纷纷成立,市场需求推动,技术创新加速	以高科技产品的标准化生产为主,承担少量研发活动
产业化阶段	新技术涌现,技术创新和机制创新,产业化进程加快	寻求当地技术合作资源,加强本地化进程,技术与资本输出,跨国联盟合作
集群形成阶段	创新环境的营造和产业协调机制的建立	研发活动为主,建立全球高科技产业基地

### 2.2.3 发展基础和发展前景的比较

美国硅谷的成功具有以下几个显著特征<sup>[8]</sup>,即有重大产品和技术的发明创造,技术创新成为对集群经济系统产生巨大推动作用的主要力量;产品和技术的产业化程度高,商业化进程快,所产生的巨大经济效益和社会效益又极大地推动了集群进入新一轮的创新循环;此外,产业的集群化前景广阔,市场空间巨大,能快速带动衍生产品的出现而形成新的产业集群。而一旦集群形成使得区域具有显著的品牌效应时,全新的市场和未来巨大的升值空间会吸引更多的智力资源和财力资源自发向技术介入较早的地区聚集,促使原有技术进一步向产业化、商品化和知识化的方向发展,从而形成良好的经济生态循环,带动地区发展。因而,无论是变革性的创新型产品技术还是创新型文化环境的塑造,硅谷的发展至少在短期内具备不可复制性,且其发展前景广阔。

中国台湾新竹工业园发展模式则是在产业基础、技术基础、人力资源和财力资源等创新要素已经具备但并不十分充分的情况下,通过行政力量的干预在特定的区域制定特定政策如税收减免、专项通道等,来吸引产业聚集,从而促进具备市场竞争力的创新产品的诞生,同时加快产品的产业化、规模化和商品化速度,在较短时间内实现该区域经济实力、创新能力和核心竞争力的整体提升。该发展模式成功与否的关键在于政府能否及时灵活地运用各种政策工具。如果在政策支持和外界环境发生变动的情况下,而自身又尚未形成核心技术或拥有自己特色的具有典型代表意义的产品,则其发展有可能陷入尴尬境地,从近年来

新竹工业园的表现可见一斑<sup>[9-10]</sup>。

### 3 结论与启示

目前我国大部分地区都借鉴台湾地区新竹的发展模式构建高新科技园区,制定了许多特殊政策,如给园区厂商提供减免税、土地厂房占用、金融奖励和外商优惠政策等。而众多企业也正是出于对优厚条件的青睐而鱼贯涌入,但如果缺乏科学的规划和战略进驻园区,则不仅不能激发所构建的高新科技园区的创新活力,反倒可能陷入依靠政策求发展的路径依赖中,消殆企业固有的创造性和创新精神。高新区的建立和发展,不是政府寻求短期的政绩行为,而应结合当地实际情况,以长远发展的视角来进行的一项战略工程。在创新集群发展的初期,政策可以发挥充分的引导和刺激作用,但其驱动应建立在明晰的定位、合理的选址、基础设施的建设、优势产业的选择和产品市场与需求的基础上,同时大力推动技术创新、鼓励企业竞争、建立完善的风险投资机制、营造良好的企业竞争环境和创新文化氛围,只有经过精心策划和系统谋划,整合各种创新要素,在集群发展的不同阶段实施相应的驱动机制,才能吸引更多的智力资源和财力资源向地区自发地聚集,促使原有技术进一步向产业化、商品化和知识化方向发展,形成良好的经济生态循环,带动地区发展。

通过考察国内外各类工业园、高新区等的创新发展路径,可以发现自发型集群所形成的美国硅谷尽管有许多偶然和历史性因素发挥作用,但其点辐射式的演进路径仍然值得效仿和借鉴,这种以创新性产品和技术为基核,凭借某些先导和战略性产业关键技术的研发,不断开发衍生产品和促进产业的发展,进而培育创新集群的路径仍值得鼓励和探索;而台湾地区新竹工业园区则是核聚集的方式,以某一区域为基核,通过计划先

行、政策引导,同时辅以市场调节、多方互动<sup>[11]</sup>促进园区创新发展,其演进的路径也不失为一种较好的参考与借鉴。此外,也可以打破这两种发展路径,寻求其他发展方式,如以某个优势产业或主导产业为创新的基核,制定相应的产业发展政策,围绕产业链的延伸和拓展,以及核心产品与技术的开发,来促进创新要素的集聚,形成创新集群,如战略性新兴产业集群的培育就可借鉴该模式。

#### 参考文献:

- [1] 胡树华,牟仁艳. 产品-产业-区域集成创新[M]. 北京:科学出版社,2009:97-102.
- [2] 佚名. 台湾新竹科技园区发展分析[DB/OL]. [2011-08-21]. <http://wenku.baidu.com/view>.
- [3] 李建军. 硅谷模式及其产学研创新体制[D]. 北京:中国人民大学图书馆,2000.
- [4] 迈克尔·马龙. 惊世伟绩:高新技术的摇篮硅谷览胜[M]. 北京:经济科学出版社,1990:54-105.
- [5] 刘吉. 硅谷的本质和五要素[J]. 科学与科学技术管理,2005(6):9-14.
- [6] STEPHEN S C, GARY F. Social capital and capital gains in Silicon Valley[J]. California Management Review, 1999(41):108.
- [7] 郑小勇. 创新集群的形成模式及其政策意义探讨[J]. 外国经济与管理,2010(2):75-79.
- [8] 陈守明,王朝霞. 创新集群的混合型成长路径:圣地亚哥生物技术集群的案例[J]. 经济论坛,2010(3):77.
- [9] 何顺果. 比较开发史[M]. 北京:世界图书出版公司,2002:19-87.
- [10] 倪外,曾刚,滕堂伟. 区域创新集群发展的关键要素及作用机制研究:以日本创新集群为例[J]. 地域研究与开发,2010(4):2-4.
- [11] 钟书华. 创新集群的发展、成长路径分析[J]. 科技管理研究,2009(10):401-403.

## Comparative Study on the Evolution Path and Drive Mechanism of Innovation Cluster

WANG Xiuting, MU Renyan, DU Haibo

**Abstract:** The Silicon Valley evolution road of "dot radiation" which is radiated from products, industries to regional and the "nuclear gathered" way of Taiwan Hsinchu District which is evaluated from regional, were comparatively studied with each other. The key elements of innovation cluster, evolution path and driving mechanism of two kinds of cluster were analyzed. It was proposed that the building and developing of science and technology district were strategic engineerings. The district should be strategically positioned and diversified evolution path and driving mechanism should be explored to promote the upgrade of industries cluster and the development of all kinds of science and technology districts.

**Key words:** innovation cluster; evolution path; driving mechanism; Silicon Valley; science and technology district

WANG Xiuting: Assoc. Prof.; School of Management, WUT, Wuhan 430070, China.

[编辑:周廷美]