

我国LED产业的发展状况与路径取向

——基于产业集聚与集群视野的经济社会学解析

李 敢 付光伟

(中山大学, 广州 510275)

摘 要: 作为新兴产业、新光源产业的一支主力军、LED是当今新材料产业的一个热点。一定意义上, LED的普及就是环保经济、低碳经济理念的普及。而LED在奥运会、世博会上的牛刀小试, 表明LED产业在国内方兴未艾的态势。本文尝试从经济社会学的产业集聚与集群视角去勾画我国LED产业的发展状况及路径取向。

关键词: 光电子信息产业; LED; 产业集聚与集群; 经济社会学

中图分类号: F49;F407.63 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2010.08.005

一、LED 与 LED 产业的简介

LED(light emitting diode,发光二极管,国内一般称之为半导体照明), 横跨于当今新兴产业群中的电子信息产业和新材料产业之中。LED 具有耗电量小、反应速度快、体积小、寿命长、无污染、适合量产、具高可靠度、容易配合应用上的需要制成极小或阵列式的元件、适用范围广等特点, 是半导体照明的新一代光源。

LED 的基本结构是一块电致发光的半导体材料, 置于一个有引线的架子上, 然后四周用环氧树脂密封, 起到保护内部芯线的作用。LED 是由超高纯度化合物半导体材料如 GaN(氮化镓)制成的, 其核心技术是在 MOCVD(有机化学气相沉积炉, 又称外延炉) 中生长出一层厚度仅有几微米的化合物半导体外延片。LED 生产过程中最重要的设备是 MOCVD, 最关键的技术是外延片生长。

在 21 世纪的新兴产业中, 光电子信息产业将成为新兴产业中的一支主力。而在一定意义上, LED 正是光电子信息产业中极重要的光电子材料和组件, 是整个光电子产业的基础。发展以高亮度 LED 为核心的半导体照明技术已经成为全球新兴产业

的一个热点。LED 目前主要的应用市场是显示、背光、汽车等领域。而照明市场是其中潜力最大的一个。LED 产业链一般包括外延片、芯片、封装、应用, 可以分成上、中、下游三类。上游指关键材料(衬底材料、外延片)及生产设备的制造, 中游为芯片制备, 下游为封装测试以及应用。其中, 上游和中游技术含量较高, 资本投入密度大。从上游到下游, 产品在外观上差距相当大。

在 LED 产业链中, 中上游——外延片与芯片制造是最具含金量、专利竞争最激烈的环节。外延片和芯片制造是 LED 产业链的核心, 同时也是附加值最高的环节, 是典型的技术或资本密集的“三高”产业。LED 业内公认, LED 产业中 70% 的利润集中于此。而中下游的封装和应用环节壁垒较低, 属于劳动密集型产业。^[13]在全球 LED 产业版图中, 美国、日本和中国台湾是 LED 产业最具优势的地区。

目前, 我国已初步形成珠三角、长三角、北方地区、江西及福建地区为标志的四个大 LED 产业聚集区域, 而且, 每一个区域都初步形成了比较完整的产业链, 国内绝大多数的 LED 企业都分布在这些地区。

作者简介: 李敢 (1975-), 男, 中山大学社会学与社会工作系 博士研究生; 研究方向: 比较社会学与非经济转型经济。

收稿日期: 2010年6月11日

二、中国 LED 产业发展状况特征分析

(一)中国 LED 产业发展概况

最近十年来,中国 LED 产业在量的层次上发展较快。

我国 LED 产业肇始于 20 世纪 70 年代,成长于 80 年代,到 90 年代时,已具备相当规模了。30 多年来,中国 LED 产业在经历了进口器件销售—进口管芯封装—进口外延片制成管芯并封装—自主生产四个阶段。

根据中国光学光电子行业协会光电器件分会的统计和分析,从事该产业的人数达 5 万多人,研究机构 20 多家,企业 4000 多家,其中上游企业 50 余家,下游的封装企业 1000 余家,应用企业 3000 余家。从业人员六七万人,其中技术人员约 7000 人。特别是 2003 年中国半导体照明工作小组的成立标志着政府对于 LED 在照明领域的发展寄予厚望,LED 作为光源进入通用照明市场成为日后产业发展的核心。

在“国家半导体照明工程”的推动下,形成了厦门、深圳、上海、大连、南昌等国家半导体照明工程产业化基地。长三角、珠三角、江西及福建地区,以及北方地区则成为中国 LED 产业发展的聚集地。从 LED 的原材料、外延、芯片、封装、应用到相关配套件、设备仪器仪表等已形成完整的 LED 产业链。^[21]

从生产来看,在 LED 的产业链中,我国市场的 LED 产业在封装层上所取得的成绩最为显著,现在已经是世界上重要的中低端 LED 封装生产基地之一。从封装市场规模看,2007 年我国 LED 封装产值达到 168 亿元,较 2006 年的 148 亿元增长 15%。同时,LED 的产量则由 2006 年的 660 亿只增加 24%,达到 820 亿只,其中高亮 LED 产值达到 120

亿元,占 LED 总销售额的 71%。^[18]

从出口来看,据海关统计数据分析,2004~2007 年,我国大陆 LED 出口呈现逐年上升趋势,出口量从 2004 年的 122 亿只,增长到 2007 年的 312 亿只,年复合增长率达 36.7%;出口额从 2004 年的 5.9 亿美元,增长到 2007 年的 20.3 亿美元,年复合增长率达 51.0%。2008 年上半年,已出口 LED 257 亿只,出口金额达 12.7 亿美元。全年实现出口量约 406 亿只,出口额达 27.6 亿美元,比 2007 年分别增长 30.0% 和 27.6%。^[11]

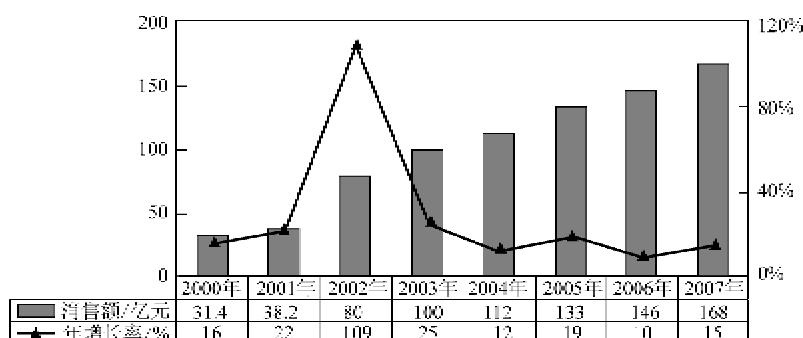


图1 我国 LED 封装市场规模及增长率变化

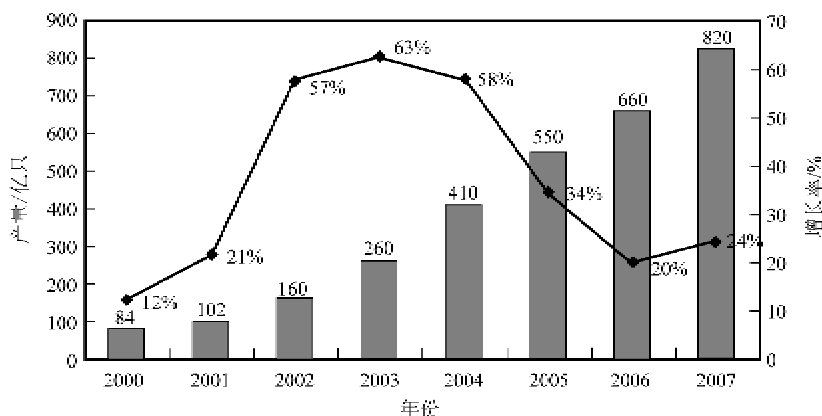


图2 我国 LED 封装产量变化

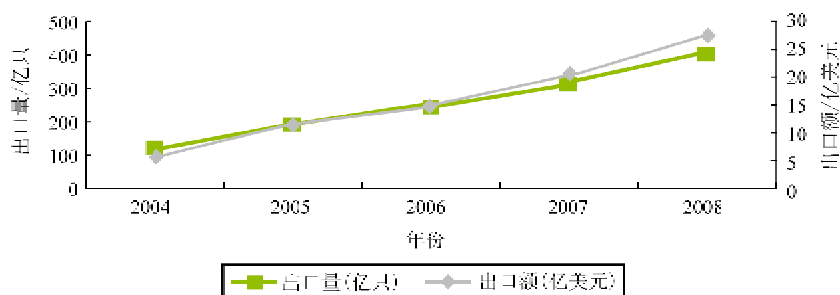


图3 2004—2008 年我国 LED 出口状况

资料来源:中机系(北京)信息技术研究院,中国机电数据网

然而,尽管我国 LED 产业链已基本形成,但还是处于初级阶段,与在该领域占据主导优势的美、日、欧、韩等国家相比较,中国国内企业大多数从事 LED 下游的封装和应用。其特征大致有:品种繁多、质量参差不齐、竞争力欠缺、低水平重复生产等表现。

(二)中国 LED 产业发展存在的主要问题

在国家尚未有明确的政策来支持 LED 产业的发展的制度环境下,我国 LED 产业发展面临的问题有:研发投入不足,全国范围没有形成统一研发协调机制;专利普遍少,而且核心专利严重缺失;产业结构不合理,行业标准缺位、终端市场认知度依然不足等。^[15] 概言之,即为三大通病:研发领域的薄

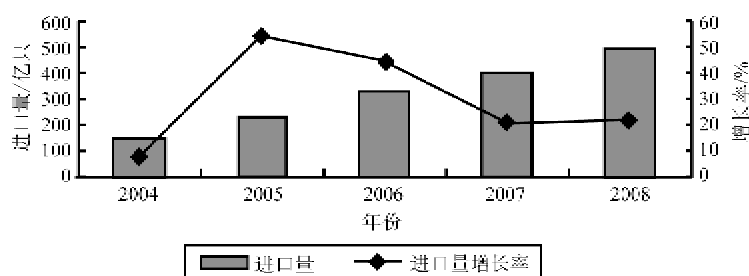


图 4 2004—2008 年我国 LED 进口量及变化状况

资料来源:中机系(北京)信息技术研究院,中国机电数据网

弱、生产领域欠整合以及品牌营销的待建造。

在研发生产领域,中国的 LED 产业面临一个巨大的问题就是技术水平太低。国内 LED 从业企业所需芯片、关键设备和技术大部分需从境外进口。

尽管我国 LED 产量近些年已经有很大的增长,但自产的 LED 芯片、外延片产量仍有限,高质量、高档次的更是不足,其产品以中、低档为主,产业化规模偏小,只能满足国内封装企业需求量的 20%~30%,大部分高性能 LED 和大功率 LED 产品均要依赖进口。

三、经济社会学视野下的发展路径——发展促进产业集聚,培育成熟产业集群

产业集聚(industrial agglomeration)是当今世界经济中颇具特色的经济组织形式,特别集中在高新技术产业领域。产业集聚是指同一产业在某个特定地理区域内高度集中,产业资本要素在空间范围内

不断汇聚的一个过程。产业集聚,是创新因素的集聚和竞争动力的放大,可以大幅提高劳动生产率。产业集聚主要是研究产业的空间分布形态,特别注重产业从分散到集中的空间转变过程。产业集聚在某一共同空间发展,可以共享基础设施,带来规模经济效益。^[10]

产业集群(industrial cluster),由哈佛商学院教授迈克尔·波特(Michael Porter)于 1990 年在其著述《国家竞争优势》一书中对“集群”进行重新阐释的一个术语,其定义主要是从竞争力角度进行阐释。产业集群代表着介于市场和等级制之间的一种新的空间经济组织形式。指的是在特定区域中,具有竞争与合作关系、在地理上相对集中的有交互关联性的企业、专业化供应商、服务供应商、金融机构、相关产业的厂商及其他相关机构等组成的群体。产业集群的核心是在一定空间范围内产业的高集中度,这有利于降低企业的制度成本(包括生产成本、交换成本),提高规模经济效益和范围经济效益,提高产业和企业的市场竞争力。^[11]

从上述我国 LED 产业发展状况来看,我国的 LED 产业目前基本上尚处于一种由产业集聚向产业集群过渡的阶段。发展的思路当是以 LED 工业基地和园区为依托,推动 LED 产业技术链条的横向整合和产业链上下游的纵向整合,发展促进产业集聚、培育成熟产业集群,以高科技高附加值的集聚创新优势(产业中上游)替代现有的要素成本优势(下游),逐步增强我国 LED 产业的整体创新和竞争能力。

从经济社会学角度观察,产业集聚与产业集群存在着密切关联,但是两者也有着明显的区别。产业集聚强调同一产业内各企业的集聚,产业集群的重点则在于不同产业的相互配合以及分工协作。一定意义上,产业集聚可以视为是产业集群的必要条件,产业的空间集聚可以形成产业集群,但是,并不是所有的产业集聚都可以形成产业集群。着眼于具有竞争和合作关系的企业、相关机构、政府、民间组织等方面互动的产业集群本身就是一个社会关系网络,是诸种社会关联、纽带和关系互动而成的一个系统,是一个复杂的有机整体,也是“经济的社会

建构”(the social construction of the economy)的产物。作为区域内联结不同的行为主体与其它纽带、关系、联系的社会网络可以实现产业集群内的资源要素的聚合。

就中国这样一个关系取向性国家而言,基于乡土(地缘)社会历史背景中的网络关系正是产业集群形成的一个重要的内源力量。集群中特定产业领域中的企业与其他机构或组织存在着密切联系。在特定产业集群内,身为网络分析单位的企业及相关机构不是孤立存在的,而是整个联系网络中的一个节点,是嵌入此社会关系网络之中并受其限定的。新经济社会学家马克·格兰诺维特即曾论证了存在于企业内部与外部的社会关系网络对于企业发展壮大的重要意义。

同理,具有基于社会联系、信任和共享互补资源等管理特征基础之上的产业集群的网络特性大致可以涵盖:一方面,在产业集群内部,容易产生专业知识(研发环节)、生产技能(生产环节)、市场信息(品牌环节)等方面的累积效应。而这正对应于我国LED产业的三大通病所在;另一方面,产业集群内企业之间紧密的网络关系,使得生产企业和相关机构之间更容易形成一个相互促进的整体,有利于更多创新活动的发生。

依据产业集群的网络嵌入观,相对于美国、欧盟、日本、韩国等国LED产业发展的成功经验,就我国LED产业发展而言,在LED产业集群培育建设的新浪潮中,中国政府需要重新思考自己的角色定位,当如同上述诸国那样做出统筹一体的战略性布局,与其它力量共同构建LED产业政策、研发、生产、营销、管理的公共服务大平台。

政府要致力于在制度环境层面消除妨碍LED产业成长的障碍,有效地参与和调控产业的发展。

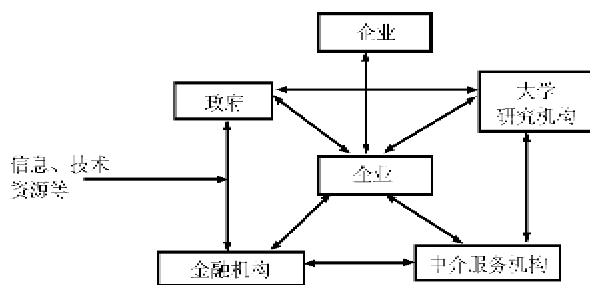


图5 产业集群——经济社会学网络嵌入视野的解析

同时,在市场层次,强调通过竞争来促进LED产业集群效率的提升和创新。逐步实现在LED产业集群内,努力构建政府与具有竞争和合作关系的企业、研究机构、商会、协会、中介机构以及其他相关机构等的有效互动与网络化。

至于如何推进LED产业的网络建设,正如中国工程院院士陈良惠所指出的,尽管LED的发展是产业和市场问题,应遵循市场规律,但不能放任自流,建议由国务院组织多部门统一领导,协调规划,引导企业早期介入,真正以产业水平和对国家节能环保的贡献为最终的检验标准。政府、企业与研究机构应发挥各自的作用。

政府:组织领导,制定政策、规划和标准,投资支持,组织攻关,组建公共技术平台,吸引和培养人才,开展节能和绿色照明的宣传和普及。

企业:投资形成规模,开拓市场,提高工艺技术,降低成本,形成产业链。

研究机构:开发自主知识产权,突破技术关键,建设公共技术平台,为企业服务^[16]。用经济社会学术语概括陈良惠院士的建言,即为在LED产业的多维互动社会网络中,要关注个中关联纽带各组位置间的传递水平,从联系的传递性与间断性角度提升LED企业的“结构洞”(structural holes)。从经济社会学角度看,这种嵌入式的互动协作有助于在LED业界的人际关系与产学研销的网络中生成彼此之间的信任感(或言之为构建良好社会资本),并有效地阻止破坏与欺诈行为的发生。

LED产业集群关系网络的构建与完善是商业关系和社会关系的混合与共生。这种基于社会网络信任基础的合作分工及嵌入式互动,可以有效降低交易成本以及相关信息获取的成本,增进企业之间彼此的信任和联系,促进信息和知识的流动,可以有效减少国内LED企业之间现存的恶性竞争(诸如各自为战、重复建设、互相封闭等),这对于稳定和提升现有LED产业集群的品质起着非常重要的作用。

受国际金融危机与国内能源瓶颈化的双重影响,重视对诸如LED等节能、环保产业的支持应当是中国政府在经济结构调整中的一个重点。

总体来看,我国LED产业仍面临研发力量分散、整体技术实力不强、企业规模小、上中下游产业

配套与联合攻关不够等问题。应在材料和外延生长等上游领域努力寻求进展与突破。LED 上游产业属于技术含量高、投资密度大的高风险行业,需要政府的大力支持以推进产业的发展。在低碳经济畅行的发展背景下,潜在的广阔市场(拉动内需的需要)当是 LED 产品发展的一大内在动力源,而健全的 LED 产品发展的制度安排与制度环境则有待于政府系统专业的规划布局。在加速标准、规范的制定和出台的同时,要全国一盘棋整体规划,要规划不同应用领域的产业链布局,鼓励技术创新,鼓励打造完整和有竞争力的产业链。^[1]

然而,尽管从“十一五”规划开始,我国政府已计划将半导体照明工程作为一个重大工程进行推动,但到目前为止,相关政府职能部门还没有能统一布局、出台专门针对 LED 产业的优惠政策。这距离加快促进产业集聚、培育成熟产业集群尚有相当的距离。以经济社会学的嵌入观考察,加快促进 LED 产业集聚、培育成熟 LED 产业集群不是孤立的两个阶段,而是一个“网络化”的共建过程。

为克服我国 LED 产业现有的在研发、生产、品牌层面的三大通病,除了政府职能部门的积极介入之外,尚需 LED 业界、研发机构等行为主体的共同努力。在全国四大 LED 产业集中区域,政府应积极介入,进行战略性规划,同时,与同业公会组织(如国家半导体照明工程研发及产业联盟,即 CSA)以及其他相关机构团体联手克服国内 LED 业界现有的“山头林立”现象。推动 LED 企业在研究开发、专业化基础设施供应商、辅助产品制造商、销售渠道、标准制定等方面的产业平台网络的共建与管理。以长远战略的眼界共同促进 LED 产业集群的培育、发展和升级。其中,工业园区可以作为发展 LED 产业集聚、培育 LED 产业集群的很好的介质。工业园区为产业集群形成提供了空间。

针对我国 LED 产业发展的现有问题,国务院相关职能部门(如工信部、科技部、发改委等)应协调运作,以产业集群的“网络”视野、战略新兴产业开发的远见,经由政策的完善去引领推动 LED 产业发展制度环境的改进,继而带动产业链创新(如产业园区的攻坚功用),“LED 产业首先应按地区来形成产业链,然后再实现跨地区的协作”。^[2]以完善的产

业服务网络平台(涵盖人才、研发、技术、融资、国际合作等方面)的构建,去培育成熟的 LED 产业集群,最使现有的四大 LED 产业集群的整体创新与竞争力得到提升。■

参考文献:

- [1] 迈克尔·波特. 国家竞争优势. 北京:华夏出版社. 2002
- [2] 王缉慈. 创新的空间:企业集群与区域发展. 北京:北京大学出版社. 2001
- [3] 朱国宏,桂勇. 经济社会学导论. 上海:复旦大学出版社. 2005.
- [4] 仇保兴. 小企业集群研究. 上海:复旦大学出版社. 1999
- [5] (美)马克·格兰诺维特. 镶嵌-社会网与经济行动[M]. 罗家德译. 北京:社会科学文献出版社. 2007
- [6] 贺灿飞,潘峰华. 产业地理集中、产业集聚与产业集群:测量与辨识[J]. 地理科学进展, 2007, (3)
- [7] 徐康宁. 开放经济中的产业集群与竞争力. 中国工业经济, 2001, (11)
- [8] 魏江. 产业集群——创新系统与技术学习. 北京:科学出版社. 2003
- [9] 赵强, 王春辉. 产业集群理论综述 [J]. 中国经济评论, 2005, (1)
- [10] 产业集群. 互动百科
- [11] 全球 LED 产业新发展. 中国机电数据网
- [12] 应用拉动政策推动 中国 LED 逆势而上. 中国电子信息产业网
- [13] LED 产业在走向集约化进程中市场存在的忧患. 中国建材网
- [14] 地方保护引发我国 LED 产业乱象. 阿思达克财经网
- [15] 2010—2015 年中国半导体照明(LED)产业投资分析及前景预测报告. 中投顾问产业研究中心
- [16] 专家、企业家共同关注 LED 产业六大话题. 北方微电子产业基地门户
- [17] 半导体技术天地 <http://www.2ic.cn/html/81/t-363781.html>
- [18] 中国半导体照明网 <http://www.china-led.net>
- [19] 阿拉丁照明网 <http://www.alighting.cn/data/index.htm>
- [20] 中国 LED 交易网 <http://www.ledbuys.cn>
- [21] 中国光学光电子协会光电器件分会 LED. http://www.365pr.net/tech_view.asp?id=477
- [22] 国家发展和改革委员会. <http://www.standardcn.com/article/show.asp?id=28528>
- [23] 中电科技集团第 13 研究所张万生教授的发言. 用拉动政策推动 中国 LED 逆势而上. 中国电子信息产业网

作者附记:本文写作受到“中山大学 985 工程产业与区域发展研究哲学社会科学创新基地”在该领域相关科研的启

发,尤其是得益于专长于产业集群研究的邱海雄教授的引领,在此深表谢意。

Status and Path Orientation of LED Development in China ——Analysis of Industrial Cluster

LI Gan FU Guangwei

(The Department of Sociology and Social Work, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275)

Abstract: LED, a major force of new materials, is a hotpiont of green lighting. To a certain extent, LED is a presentation of low carbon economy and environmental economy. Based on perspectives of industrial agglomeration and cluster, this paper tries to construct an economic sociology analysis of status and path orientation of LED development in China.

Key words: Photoelectron information industry; LED; Industrial Cluster; Economic Sociology

英国政府重视煤电站碳集储

碳集储可使燃煤电站减排二氧化碳 90%,能很好地解决煤电排放问题,而且能创造工作岗位,惠及国家经济。

英国政府出台的碳集储发展工业战略确定了近斯的和 2030 年的发展目标,并决定成立碳集储办公室负责相关的任务,英国已实施和即将实施四个商业规模的碳集储示范项目。

英国碳集储的发展始自燃煤电站,它为英国企业利用一个扩大中的全球产业提供重大机会。国际能源署碳集储路线图预测了对二氧化碳捕集、运输和储存设备的资本投资的巨大需求。据估计,在 2010 年到 2020 年期间全球将达到近 1000 亿美元,到 2050 年增加到 5 万亿美元。

英国处于利用这个新市场的独特有利地位。在地质学上,英国有很好的近海储存地点,足以储存英国项目产生的二氧化碳,而且还可储存别国产生的二氧化碳。在与碳集储相关的许多领域,包括动

力工程和近海工程、高附加值项目管理、实施碳集储项目所需要的法律和金融服务等,英国有着长久的经验。

根据一项研究的估计,2020 年英国可从新的先进煤炭和天然气电站的全球市场取得价值为 15 亿~30 亿英镑的收入,2030 年将增加到 30 亿~65 亿英镑,其中包括用碳集储配备或改造的电站。

这个碳集储发展战略是由英国能源和气候变化部及商业、创新和技能部共同起草,并建立在“低碳产业战略”和“清洁煤发展框架”的基础上,它描述了英国政府确保英国企业能抓住碳集储所提供的大多数机遇的路线。出发点是政府支持 4 个商业规模的燃煤发电示范项目的承诺。对现在的一个项目的竞争已在正常进行,政府要在 2010 年底开展对更多示范项目的竞争。

(摘自中国科学技术信息研究所《科技参考》第 33 期)