

专利计量的概念、指标及实证¹⁾

——以全球有机电激发光技术相关专利为例

邱均平 马瑞敏 徐 蓓 倪超群

(武汉大学信息管理学院, 武汉 430072)

摘要 专利计量虽然在 1994 年才被提出, 但是其在经济学、科学计量学等领域产生了广泛的影响。本文试图通过从宏观、中观、微观三个层次分别构建了专利计量的指标体系, 并通过对全球有机电激发光技术领域的相关专利进行了详细地计量分析研究, 主要对该领域机构进行了综合评价, 分析了其年代分布、国际专利号分布、高被引专利分布等方面, 并且对拥有高被引专利的机构进行了共引分析和可视化分析。得出该领域最具竞争力的研究机构、最早的公开专利、在中国的专利布局、研究机构之间相互关系等结论和启示。希望本文以对我国专利计量研究提供有益的参考。

关键词 专利计量 专利引文分析 计量指标 有机电激发光技术(OEL)

The Concept and Indicators of Patentometrics: A Case Study of the Global OEL Related Technology

Qiu Junping, Ma Ruimin, Xu Bei and Ni Chaoqun

(School of Information Management, Wuhan University, Wuhan 430072)

Abstract Although patentometrics was put forward in 1994, it has wide effects on the domains of economics and scientometrics. This paper wants to build the indicators of patentometrics from macro, meso, and micro-scale hierarchy and we give a case study of global OEL related technology in detail. We mainly evaluate the institutions in this field comprehensively and analyze the year, international patent classification, highly cited patents distributions. At the same time, we do co-citation analysis and visualization on the institutions that own the highly cited patents. In the end, we get the conclusion and revelation that the most competitive institution, the earliest patent, the patent distribution in China and the relationships among the different institutions. We hope our research is beneficial for the further patentometrics study in our country.

Keywords patentometrics, patent citation analysis, indicators, OEL

1 研究背景

“专利计量”最早由 Francis Narin 于 1994 年在《Scientometrics》上提出, 英文可用 Patent Bibliometrics 或 Patentometrics 表示^[1]。其定义具体如下: 将数学

和统计学的方法运用于专利研究, 以探索和挖掘其分布结构、数量关系、变化规律等内在价值^[2]。虽然这个学术名词在 1994 年才被提出, 但是在国外其相关的研究却始于 20 世纪 70 年代, 在此期间以 CHI Research 公司为代表, 它与美国国家科学基金委员会(U.S. National Science Foundation)合作研究了评

收稿日期: 2007 年 4 月 2 日

作者简介: 邱均平, 男, 1947 年生, 武汉大学信息管理学院博导, 主要研究方向: 信息管理与科学评价。马瑞敏, 男, 1983 年生, 武汉大学信息管理学院博士生, 主要研究方向: 信息计量与科学评价。E-mail: ruiminma@yahoo.com.cn。徐蓓, 女, 1984 年生, 武汉大学信息管理学院硕士生, 主要研究方向: 网络计量。倪超群, 女, 1984 年生, 武汉大学信息管理学院硕士生, 主要研究方向: 电子商务。

1) 本文系国家自然科学基金资助项目(70673071)“网上学术信息的分布与变化规律研究及其应用”课题成果之一。

价国家科学(文献)与科技(专利)之间相互关系的一系列指标并应用在了评估公司价值方面^[3]。在 80~90 年代其相关研究日趋激烈,在此期间,拥有高被引论文的学者有 Z. Griliches, K. Pavitt, A. B. Jaffe, F. Narin 等^①, 论文成果主要集中在《Research Policy》和《Scientometrics》两个国际杂志上,他们的论文研究可以概括为专利统计方法在评估企业创新力的作用和专利引文分析(含引文中的科学文献与科学文献、科学文献与专利、专利与专利等之间的关系)这两个方面。一直到今,国外关于专利的探讨仍然继续,2007 年即将在西班牙马德里举行的第 11 届科学计量学与信息计量学国际研讨会的征文要求范畴之一便是“专利计量的指标”,这也可以看出其仍然是一个研究的热点^②。

在国内,关于专利引文的初步介绍开始于 1995 年,代表学者有马海群和陶辅文,他们分别探讨了专利引文的情报功能和专利引文数据库的建立问题^[5,6];随后的是 2002 年赵黎明等介绍了科学文献和发明专利之间的关系及 CHI 提出的相关指标^[7];2005 年杨祖国等对中国专利进行了纯引文角度分析^[8];2006 年孙大鹏等用公司专利数量和公司销售收入之间关系进行分析来看某公司的当前的核心业务分布^[9]。当然在台湾也有一批学者在研究专利咨询和专利检索,其中尤其是陈达仁、黄慕萱等学者的相关研究系统且实际。虽然台湾涉及该领域的时间也较晚(2000 年左右),但是研究比较深入,较有影响的学者有陈达仁、黄慕萱、罗思嘉等^[10]。由此可见,在中国大陆,我们现在关于专利计量(含专利引文)的研究很少,且多处于介绍性质以及少数指标的计量分析,还没有形成较系统的专利计量指标体系和研究方法,实证研究更是寥寥无几。

2 专利计量的指标

专利计量的指标现在很多,但是对于不同的评价目的,应该选择不同的指标以及指标组合。我们在结合世界知名的 CHI Research 公司设计的指标体系以及其他一些学者研究的指标和文献计量的相关知识^[11-13],认为应该从宏观(某领域)、中观(某公司)和微观(某专利)三个层次来设计不同的专利计量指标体系。除了专利的地域分布、时间分布、机构

分布、被引次数、平均被引次数、自引次数等基本指标对于每个层次都适用外,每个层次有其自己独特的一些指标。

2.1 宏观专利计量指标

此处宏观的意思是从某个产业(领域)来看专利的各种分布。其独特指标有:①技术循环周期(Technology Cycle Time, TCT):指尚在利用的全部专利年龄的中位数。考察该领域专利多长时间内被取代,反映竞争激烈程度。②科学的强度(Science Strength, SS):指该领域专利引用的科学文献的绝对数量。考察该领域专利与科学文献之间的关系强弱的绝对量。③科学关联性(Science Linkage, SL):指科学的强度与该领域的专利数的比值。考察该领域专利与科学文献之间的关系强弱的相对量。

2.2 中观专利计量指标

此处中观的意思是从某公司的角度来观察其专利分布。从不同的分析角度来看,我们认为应该从“所有领域”和“具体某领域”来设置不同的评价指标体系。“所有领域”主要是从专利数和专利的领域分布两个指标来分析,在此不进行赘述。“具体某领域”中的独特指标有:①及时影响指标(Current Impact Index, CII):指该公司前 5 年专利在当年的平均被引次数与某专利系统中所有前 5 年专利在当年的平均被引次数的比值。考察公司最新专利的影响。②技术强度(Total Technology Strength, TTS):该领域该公司与及时影响指标的乘积。考察专利质量,为一个加权指标。

2.3 微观专利计量指标

此处的微观的意思是指具体到某一专利个体进行计量。其独特指标主要有:①同族专利:反映该专利的地域分布。②科学力量:指该专利被引单元中科学文献的数量。反映该专利与科学文献的交叉性。③第一次被其他公司专利引用的时间:反映该专利的技术壁垒性,如果很快被引用,说明被替代的可能大,反之亦然。

前述分别给出了专利计量的宏观、中观、微观层次的指标体系,对不同的研究目的和研究对象应该使用不同的评价体系。在这里我们想强调以下三

① 关于这些作者的研究方向详细情况可参见台湾云林科技大学林美兰博士的文章(参考文献[4])

② 详情参见专题网站 <http://issi2007.cindoc.csic.es/>

点:①宏观、中观、微观三个层次指标体系中有些指标是交叉的,比如专利数和专利的被引次数等,它们是专利计量的基础性指标。但是有些我们认为它最适合归属于某个层次的指标体系便将其归属到相应的指标体系中,比如技术循环周期(Technology Cycle Time, TCT)指标,虽然也可以应用到中观层次的专利计量指标,但是我们认为它最适合计量产业(宏观)专利分布,所以将其归入了宏观评价指标体系中。②对于具体评价,有些指标获取的难易程度是不一样的,并不强求每个指标的数据全部得到。不如及时影响因子(Current Impact Index, CII),它要求计算专利系统所有前五年专利在当年的平均被引次数,这对于一般专利研究者来说无疑是很难实现的。③微观层次的计量指标是展开其他层次计量的基础,所以在具体应用中,其渗透于其他一切专利计量中,比如高被引专利的定义和选取。

3 全球有机电激发光技术 相关专利分析

有机电激发光(Organic Electroluminescence, OEL)材料具有轻薄、可弯曲、自发光、高画质、省电等优点,根据发光层有机材料的不同,OEL组件大致可分为两种:一种是以染料或颜料为材料的小分子组件,另一种是以共轭性高分子为材料的高分子组件。其中小分子 OEL 组件亦被称为 OLED(Organic Light Emitting Diode),高分子 OEL 组件则被称为 PLED(Polymer Light Emitting Diode)。OEL 技术的构成简单,无需背光单元,基板选择面广,材料和工艺方面的要求比 LCD(Liquid Crystal Display)低近 1/3,它将成为未来高清显示器发展的新趋势。在未来的应用上,OEL 具有自发光特性,不需要背光源,增加的电子传输层和电洞传输层大大提高了电子的发光效率,因此在对比度,亮度方面有着无可比拟的优势。另外,OEL 的发光层可以轻松地表现出高分辨率的 26 万真彩色,而且随着材料技术的不断发展,OEL 显示器在图像表现上的潜力将无法估量^[14]。

我们利用德温特创新专利引文数据库(Derwent Innovations Index, DII)^[15],根据有机电机发光技术的主要特点、结构特征和标准名称等对 DII 的摘要字段(DII 中用 TS 标引)构造了如下检索式^[16]: TS = ((organic electroluminescen *) or (electroluminescen * semiconductor) or (Polymer Light Emitting Diode) or (Organic Light Emitting Diode)),检索的时段为 1963

~ 2007.1.4,共检索到该领域相关专利 25 945 笔。以下我们将对这些专利进行深入地分析。

3.1 专利机构综合评价

我们选择专利数、被引次数、平均被引这三个指标来综合评价这些专所有者的竞争力,其权重分别为 0.4,0.4,0.2,我们数据进行了除以各指标相应最大值这样的标准化处理并加权得到了得分一栏的具体数值。表 1 给出了排序前 20 位的法人单位,除得分指标外,数据皆为原始数据。

首先我们对专利数、被引次数和平均被引三个变量进行了肯德尔(Kendall's tau-b)等级相关检验,得到 $r(\text{专利数,被引次数}) = -0.063, \text{Sig. (2-tailed)} = 0.697$; $r(\text{专利数,平均被引}) = -0.600, \text{Sig. (2-tailed)} = 0.000$; $r(\text{被引,平均被引}) = 0.463, \text{Sig. (2-tailed)} = 0.004$ 。由此可见专利数与被引次数相关性很差,两者基本不存在明显的相关关系;专利数和平均被引存在明显的负相关;只有被引和平均被引之间存在着明显的相关性。由此可以发现这些公司专利的数量和质量是不一致的,专利数量多的,整体影响力不一定高,每一笔专利的质量也不一定高。另外我们为了更加直观的表现这三个变量之间的关系,绘制了它们的折线图,从图 1 也可以看出,三个标准化指标的线(分别以菱形,正方形,三角形表示)相互交叉,比较杂乱,没有呈现较好的平行走向,这种现象尤其在专利和其他两个指标之间的折线图中表现的更加明显,某一指标得分高,其他指标不一定得分也高,两者之间的相互关系很不清晰。

从专利数指标来看,精工爱普生株式会社、韩国三星、索尼公司、LG 电子、三洋电机位居全球前五位,全部由日韩这两个国家囊括,这和他们历来重视专利保护以及先进的半导体技术有密切关系。从被引次数指标来看,柯达公司、日本出光兴产公司、先锋电子公司、半导体能源研究所、TDK 株式会社位居全球前五,主要是由美日两国囊括,其中拥有有机电激发光技术的首笔专利的柯达公司更是遥遥领先,确定了他这么多年的优势地位。从平均被引指标来看,CDT 公司、柯达公司、出光兴产公司、住友化学株式会社、NEC 公司位居全球前五,这说明这五家公司的专利质量普遍较高。从总得分来看,柯达公司、精工爱普生株式会社、日本出光兴产公司、CDT 公司、先锋电子公司位居全球前五,其中柯达和 CDT 公司在技术创新方面独树一帜,它们分别是该领域第一笔 OLED 专利的拥有者和第一笔 PLED 专利的拥有

专利计量的概念、指标及实证

表 1 专利机构详细情况

公司代码	% of 25945	公司	国别	专利数	被引次数	平均被引	得分
EAST-C	1.80%	柯达公司	美国	468	4 882	10.43	100.00
SHIH-C	12.61%	精工爱普生株式会社	日本	3 271	1 087	0.33	75.56
IDEK-C	1.73%	日本出光兴产公司	日本	449	2 205	4.91	50.17
CAMB-N	0.40%	CDT 公司	英国	104	1 094	10.52	46.13
PIOE-C	2.06%	先锋电子公司	日本	535	1 656	3.10	39.66
SEME-C	1.95%	半导体能源研究所	日本	505	1 413	2.80	35.19
NIDE-C	1.40%	NEC 公司	日本	363	1 360	3.75	34.64
DENK-C	1.51%	TDK 株式会社	日本	392	1 366	3.48	34.49
SMSU-C	3.68%	韩国三星	韩国	955	595	0.62	27.06
SAOL-C	2.40%	三洋电机	日本	623	893	1.43	26.94
PHIG-C	0.97%	飞利浦电子公司	日本	251	921	3.67	26.83
SHAF-C	2.40%	夏普株式会社	日本	622	736	1.18	24.24
SONY-C	2.92%	索尼公司	日本	757	602	0.80	23.95
MATU-C	1.98%	松下电器产业株式会社	日本	513	678	1.32	21.87
SUMO-C	0.54%	日本住友化学株式会社	日本	140	540	3.86	20.55
TOXW-C	0.86%	东洋油墨集团	日本	224	594	2.65	19.30
CANO-C	1.78%	佳能株式会社	日本	463	536	1.16	18.69
MITU-C	1.43%	东芝松下显示器技术公司	日本	372	542	1.46	17.94
GLDS-C	2.43%	LG 电子	韩国	630	288	0.46	16.67
FUJF-C	2.26%	富士胶片公司	日本	587	323	0.55	16.58

者;先锋电子是第一个将 OLED 商品化的厂家,是柯达的首个授权厂家,并自己也不断创新;日本出光兴产公司生产出了全球最高水平的发光效率和寿命的红色 OLED 材料,并且和索尼专利共享。精工爱普生拥有全球最多的该领域的专利,并且近年与 CDT 公司合作非常紧密,他们联手建厂开发聚合体 OLED。

3.2 专利年代分布

我们对专利的授权公告年代绘制了折线图,以观察该领域专利的成长状况,见图 2。

通过图 2 可见,该领域的第一笔专利是在 1968 年产生的,但是从优先权日来看,第一笔相关专利是 1961 年由通用电气公司拥有的题为“Electroluminescent cells with phosphor-conductor”的专利。从图来看,该领域专利基本呈现随时间增长的趋势,20 世纪 60 年代末至 80 年代末,属于成长期;

90 年代初至 2000 年前,属于低速增长期;2000 年后至今,属于高速增长期,并且相关技术比较成熟,创新难度增大,2005 年达到了峰值,2006 年便有所回落,可预见以后进入该领域的门槛会更高。

3.3 国际专利分类号分布

以下我们统计了该领域的国际专利分类号的分布情况,以大体摸清楚该领域专利争夺的热点。表 2 给出了拥有 2000 笔专利以上的相关国际专利分类号。

我们可以看出,最多的专利数的国际专利分类号为 H05B-033/14,主要还是有关发光材料的,由此可见该领域的专利的再突破也很有可能是材料的选择上,大量的专利申请意图也可以发现这些公司对场致发光材料的重视,并试图不断地保护自己的创新地位。从大的类目可以看出,主要集中在 H(电学),C(化学、冶金),G(物理)三个部,可见该技术主

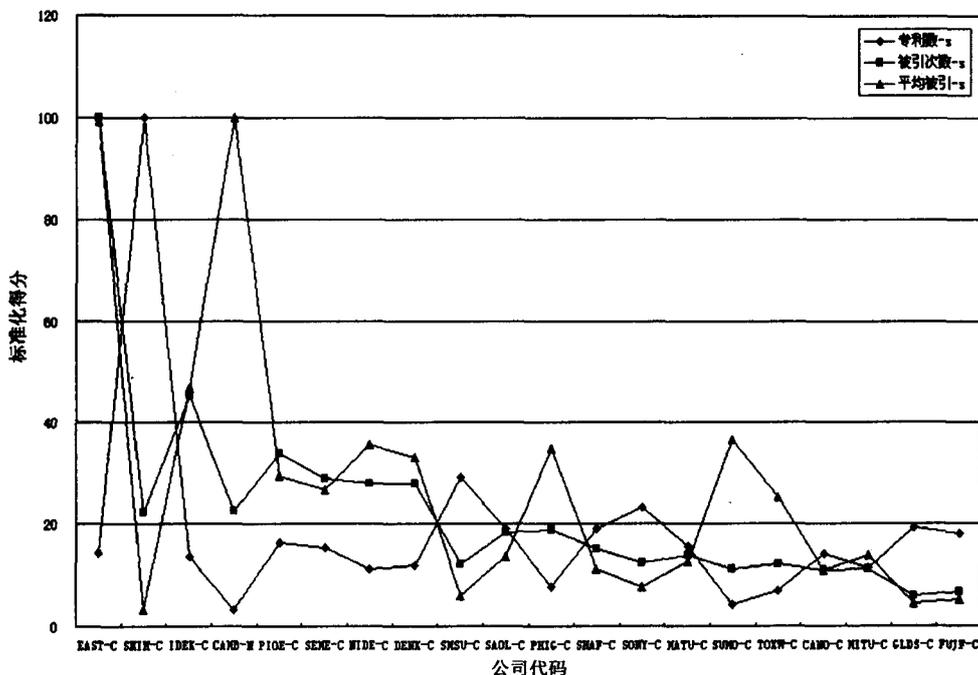


图1 三个标准化指标分布情况

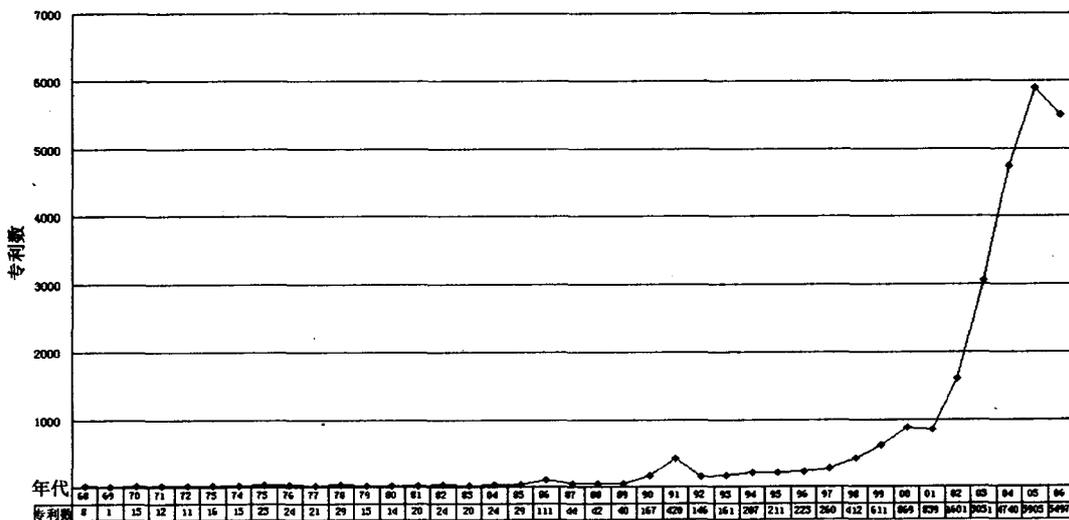


图2 专利年代分布情况

要是物理电子和材料化学的综合应用。我们从相关内容可以看出,该专利最主要的技术集中在“光源及其制作材料(H05B-033、C09K-011/06)”、“发光面板和主动、被动矩阵电路(G09G-003、G09F-009/30)”、“专门适用于光发射的半导体器件(H01L-051/50)^①”这三个大方面。

3.4 在中国申请专利公司分布

在中国申请专利是指以 CN 这一国别代码开头的该领域相关专利,共有 3687 笔专利。我们给出了在中国拥有专利数 100 笔以上的公司,其分布见表 3。

① H01L-051/50 这一分类号在最新的第八版 IPC 设置的,也由此可见该技术在当前受重视程度很高(参见参考文献[17][18])。

专利计量的概念、指标及实证

表 2 国际专利分类号分布情况

国际专利分类号	专利数	占该领域专利比例	相关内容
H05B-033/14	10 336	39.84%	以场致发光材料的化学成分或物理组成或其配置为特征的
H05B-033/10	4 954	19.09%	专门适用于制造场致发光光源的设备或方法
C09K-011/06	3 976	15.32%	含有机发光材料
H05B-033/22	3 573	13.77%	以辅助介电层或反射层的化学成份或物理组成或其配置为特征的
H01L-051/50	2 660	10.25%	专门适用于光发射的,如有机发光二极管(OLED)或聚合物发光器件(PLED)
H05B-033/12	2 641	10.18%	实质上有二维辐射表面的光源
G09F-009/30	2 581	9.95%	由组合单个部件所形成的符号所需的字符或字符组
G09G-003/30	2 124	8.19%	用电发光面板
G09G-003/20	2 068	7.97%	用于显示许多字符的组合,例如,用排列成矩阵的单个元件组成系统构成的页面

表 3 在中国申请专利公司情况

DII 公司代码	专利数	占在中国申请专利比例	占该公司全球专利比例	公司	国别/地区
SHIH-C	495	13.43%	15.13%	精工爱普生株式会社	日本
SMSU-C	481	13.05%	50.37%	韩国三星	韩国
GLDS-C	225	6.10%	35.71%	LG 电子	韩国
SAOL-C	194	5.26%	31.14%	三洋电机	日本
YOUD-N	164	4.45%	55.59%	友达光电公司	中国台湾
SEME-C	154	4.18%	30.50%	半导体能源研究所	日本
PIOE-C	109	2.96%	20.37%	先锋电子公司	日本

从表 3 可以看出,在中国申请专利最多的两个厂商是日本的爱普生和韩国的三星,而在中国有影响的厂商基本被日本和韩国囊括,台湾的友达光电公司在液晶平面显示器方面在全球有着一席之地。其中韩国三星和台湾友达光电公司在中国申请的专利占他们在全球申请的专利的 50% 以上,可见他们把全球市场的重点放在了中国大陆,他们的动向要格外注意。我们国家的在该领域申请专利也要多了解这些大厂商的专利详情,以免构成专利侵权。

3.5 高被引专利分布

这里我们所说的高被引专利是指从授权日期起到 2007 年 1 月 4 日为止总被引次数在 60 次以上的专利,总共有 69 笔高被引专利,它们都是该领域非常重要的基础专利,有着非常大的创新性和指导性。每笔专利都值得从事该领域或者欲从事该领域研发

的公司研究,具体情况见表 4。

首先,从表 4 可以看出,拥有高被引最多的前 5 个公司是:美国柯达公司(23 笔)、美国普林斯顿大学(5 笔)、日本出光兴产公司(4 笔)、日本先锋电子公司(4 笔)和日本 NEC 公司(3 笔),其中美国柯达公司无疑是该领域的领军研发单位。被引 300 次的只有三个专利,被英国 CDT 公司和美国柯达公司囊括,可见这两个公司对该领域的突出贡献。这三个专利都属于该领域的基础性研究,CDT 的(WO9013148-A1)为共轭聚合体方面的研究,柯达的两笔(EP281381-A, EP120673-A)都是关于有机电激发光基本原理、结构及改进方面的研究,值得一提的是,柯达的这两笔专利发明者之一都为华人科学家邓青云博士,他被认为是该领域的开拓者。另外从国别来看,见图 3,前 5 名国家是美国(44 笔)、日本(20 笔)、荷兰(2 笔)、英国(2 笔)和德国(1 笔),由此

表4 高被引专利情况

被引次数	DII 专利号	拥有者	授权日期	国别	被引次数	DII 专利号	拥有者	授权日期	国别
410	WO9013148-A1	CDT 公司	1990	英国	80	EP809420-A	出光兴产公司	1996	日本
397	EP281381-A	柯达公司	1988	美国	80	JP10319908-A	Sarnoff 公司	1999	美国
356	EP120673-A	柯达公司	1984	美国	79	WO200036665-A	巴蒂尔记录学会	2000	美国
288	EP278758-A2	柯达公司	1988	美国	75	JP2000340801-A	半导体能源研究所	2000	日本
257	JP89007635-B2	柯达公司	1982	美国	76	JP8054836-A	NEC 公司	1996	日本
219	EP278757-A2	柯达公司	1988	美国	74	EP544795-A	CDT 公司	1992	英国
199	EP808244-A	普林斯顿大学	1996	美国	72	EP873343-A	先进科材股份有限公司	1997	美国
189	WO9828767-A	普林斯顿大学	1998	美国	71	JP6200244-A	凸版印刷株式会社	1994	日本
186	EP550063-A	柯达公司	1993	美国	69	WO200033390-A	通用电气	2000	美国
158	WO9733296-A	普林斯顿大学	1997	美国	69	US5693956-A	摩托罗拉	1998	美国
145	EP717446-A	柯达公司	1996	美国	68	EP781075-A	出光兴产公司	1996	日本
135	EP525739-A	柯达公司	1992	美国	68	EP175980-A2	美国能源转换公司	1986	美国
127	EP732868-A	先锋电子公司	1996	日本	67	EP468438-A2	柯达公司	1992	美国
124	EP443861-A2	日本住友化学株式会社	1991	日本	66	EP365445-A2	柯达公司	1990	美国
122	EP468528-A1	柯达公司	1991	美国	66	WO200055914-A	金泰克斯公司	2000	美国
119	EP532798-A	日本旭化成株式会社	1993	日本	66	EP977469-A	惠普公司	2000	美国
112	WO9920081-A	普林斯顿大学	1999	美国	66	EP855848-A	KIDO J	1998	日本
109	WO9833165-A	卡西欧计算机株式会社	1998	日本	65	US6156581-A	先进科材股份有限公司	2001	美国
106	EP550062-A	柯达公司	1993	美国	65	EP669387-A	柯达公司	1995	美国
106	US5047687-A	柯达公司	1991	美国	65	EP777281-A	摩托罗拉	1997	美国
104	WO200041893-A	3M	2000	美国	64	JP11282419-A	NEC 公司	2000	日本
104	WO9216023-A	加州大学	1992	美国	63	EP717445-A	柯达公司	1996	美国
103	EP717439-A	柯达公司	1996	美国	63	WO9947970-A	电子墨水公司	1999	美国
99	EP776147-A	先锋电子公司	1997	日本	62	EP643549-A	柯达公司	1995	美国
96	EP468437-A2	柯达公司	1991	美国	62	JP6163158-A	先锋电子公司	1994	日本
93	EP387715-A2	出光兴产公司	1990	日本	61	WO200041892-A	3M	2000	美国
92	EP468439-A2	柯达公司	1991	美国	61	EP845812-A	卡西欧计算机株式会社	1998	日本
89	WO9807173-A	普林斯顿大学	1998	美国	61	EP822603-A	柯达公司	1998	美国
87	WO9824271-A	精工爱普生株式会社	1998	日本	61	US3900034-A	美国原子能委员会	1975	美国
86	EP773707-A	柯达公司	1997	美国	60	WO9954385-A	陶氏化学公司	1999	美国
86	JP8227276-A	先锋电子公司	1996	日本	60	EP373582-A1	出光兴产公司	1990	日本
84	EP553496-A	柯达公司	1993	美国	60	WO9965012-A	飞利浦公司	2000	荷兰
84	EP650955-A	大赛璐化学工业株式会社	1995	日本	60	EP653741-A	NEC 公司	1995	日本
83	EP686662-A	拜尔股份公司	1995	德国	60	EP622439-A	飞利浦公司	1994	荷兰
82	EP534510-A	柯达公司	1992	美国	总计:69 笔				

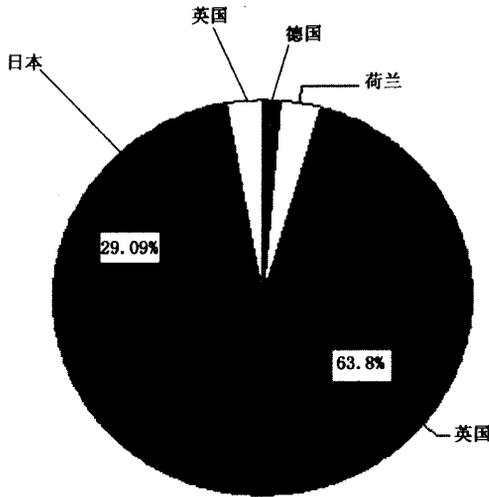


图3 高被引专利国别分布情况

可见该领域的技术强国为美国和日本,他们占了92.8%的全球高被引专利,掌握着绝大多数的核心技术,在该领域有着很强的国家科技竞争力。

我们对这69笔高被引专利所在的科研单位(公司、大学)进行了共被引分析,形成了28×28的共被引矩阵,删除了9个包含过多0模块的公司,剩下了19个科研单位(公司、大学),并最终形成了19×19的共被引矩阵。我们利用SPSS进行了聚类分析(Cluster)和多维尺度分析(MDS),并且利用Pajek进行了可视化^①。具体结果见图4~图6。

从图4来看,我们按虚线来划分不同的公司类

群,共分为6个群:出光兴产公司、柯达公司、CDT公司、3M、先锋电子公司、凸版印刷株式会社、精工爱普生株式会社、卡西欧计算机株式会社、NEC公司和旭化成株式会社这10个公司为一个群(A群);加州大学、拜尔股份公司、住友化学株式会社这3个公司为一个群(B群);摩托罗拉、巴蒂尔记录学会、普林斯顿大学这三个机构为一个群(C群);大赛璐化学工业株式会社(D群)、惠普公司(E群)、飞利浦电子公司(F群)各为一个群。

我们从群的角度可以看出,各个群内的科研单位在OLE技术的研发方面都有很大的关联性,它们拥有的优质专利基本研究方向是一致的,很有可能既是竞争者又是合作者,比如柯达公司和先锋电子、NEC,普林斯顿大学和摩托罗拉都有合作或者专利授权关系。在科技全球化的今天,专利在保持公司核心地位的同时,也肩负着普及和推进科技前进的重任,现在不少公司都通过专利共享、共同研发等形式进行合作竞争,从而形成更大的专利辐射范围,最终更加巩固自己的地位。

从图5可以看出,MDS的结果和聚类的结果非常吻合,并且从检验值(Normalized Raw Stress)来看,区分度很好,清晰的将聚类的6个群在坐标轴内可视化,从他们之间的距离角度可以更加直观看出他们之间关系的亲近程度。比如A群,10个研发单位基本聚集在一起,关系密切,很直观的便可以将他们划分为一类。而D、E、F群分散在坐标轴不同的方

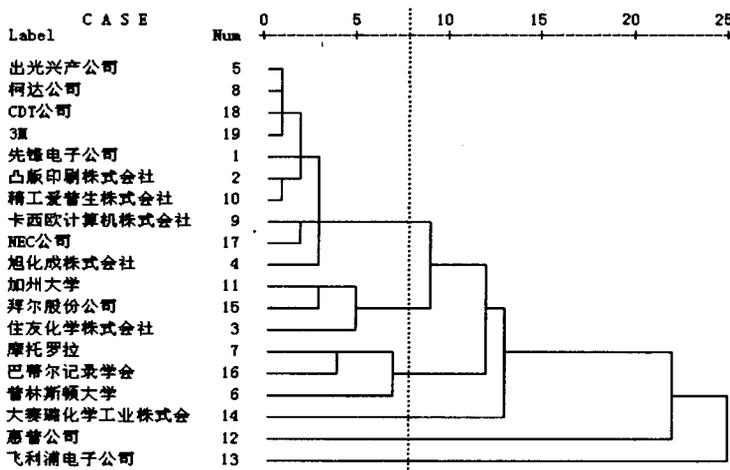


图4 高被引专利所在公司聚类结果

① 对于聚类和多维尺度分析都采用的是欧几里得距离的平方这一非相似性相关算法;Pajek软件对于学术研究是免费的,可见以下网址下载:<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

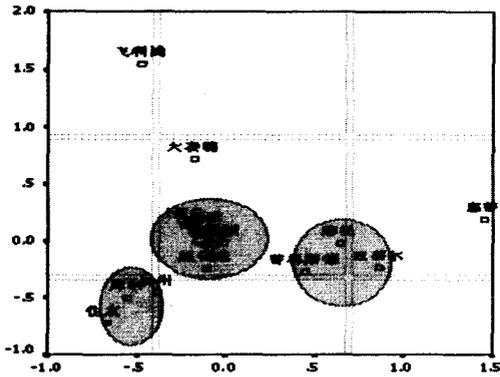


图5 高被引专利所在公司多维尺度分析结果,
Normalized Raw Stress = 0.005

位,是三个孤点,必然各自被划分为一类。MDS 给我们更加直观的视觉感受。

MDS 只能从距离的角度将共被引矩阵可视化,即只能看到两两关系的亲密度,但是无法具体量化,并不知道两者到底有多亲密。Pajek 可以弥补 MDS 这个缺点。从图 6 可以看出,顶点最大的是柯达,表示其自被引值最大,技术的连续性强。从线的粗细来看,柯达和 CDT 之间最粗,表明他们的共被引强度最高,关系最亲近。同时我们也可以看出,柯达在 OLE 技术研究方面的强大优势,许多公司都和他有着或多或少的关联。

4 结论和进一步研究

本文研究了专利计量宏观、中观和微观三个层次的指标体系和计量方法,并结合 OEL 技术进行实证研究,这一实证研究主要利用的是宏观指标体系(OEL 这一产业),得到了该领域机构的综合竞争力情况、年代分布、高被引专利分布等专利情报,但毕竟是第一次涉及这样较系统的专利计量研究,还有待进一步深入研究。

(1)继续深入研究专利检索技术,摸清楚各个专利数据库,积极了解一些热门应用领域相关技术的构成,争取将检索工作做得更精确。

(2)进一步做好基础性的研究工作,研究中国专利与科学文献之间的关系,争取发现中国公司(专利主要拥有者)和学术机构(科学文献主要拥有者)之间关系。

(3)进一步探讨专利指标的可适用性,并将所有指标都实际计量,更加提高专利指标的实践性和科学性。

(4)开发专门的专利计量工具,实现专利计量尤其是专利共引矩阵的自动实现,提高计量的效率和准确性。

最后,希望本文能够为我国以后专利计量的研究提供有益的参考。

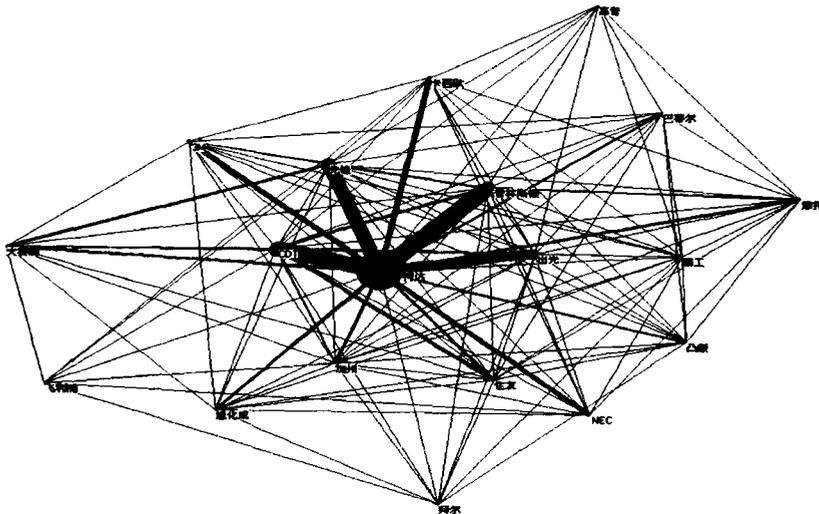


图6 用 Pajek 可视化高被引专利所在公司共被引矩阵

参 考 文 献

- [1] Narin F. Patent Bibliometrics [J]. *Scientometrics*, 1994, 30(1): 147-155.
- [2] Iversen E J. An excursion into the patent-bibliometrics of Norwegian patenting [J]. *Scientometrics*, 2000, 49(1): 63-80.
- [3] Narin F, Olivastro D. Linkage between patents and papers: An interim EPO/US comparison [J]. *Scientometrics*, 1998, 41 (1-2): 51-59.
- [4] 林美兰. 专利分析相关文献之分类与演化趋势研究 [OL]. [2007-03-12]. <http://www.mba.yuntech.edu.tw/94discourse1.htm>.
- [5] 马海群. 论“专利引文索引”的情报功能 [J]. *图书馆建设*, 1995 (2): 47-49.
- [6] 陶辅文. 专利引文索引数据库 [J]. *情报理论与实践*, 1995(4): 50-51.
- [7] 赵黎明, 高杨, 等. 专利引文分析在知识转移机制研究中的应用 [J]. *科学学研究*, 2002(3): 297-300.
- [8] 杨祖国, 李兰文. 中国专利引文分析研究 [J]. *情报科学*, 2005(5): 700-703, 707.
- [9] 孙大鹏, 苏敬勤, 等. 基于专利计量法的核心业务测度研究 [J]. *科研管理*, 2006(2): 122-127, 101.
- [10] 黄慕萱, 蒋礼芸, 等. 台湾咨询电子业公司专利引用网络之研究—1998年至2000年 [J]. *科技管理学报*, 2003, 26(7): 25-44.
- [11] Kúrtossy J. Innovation indicators derived from patent data. *Periodica Polytechnica Ser. Soc. Man. Sci.*, 2004, 12 (1): 91-101.
- [12] 陈冠华. 专利计量 [OL]. [2007-03-10]. <http://research.dils.tku.edu.tw/epaper/30/0607-1.htm>.
- [13] 党倩娜. 专利分析方法和主要指标 [OL]. [2007-03-10]. http://www.istis.cn/istis_old/kjcy/cy fz/list.asp?id=2402.
- [14] 宁小平. 2006 LCD 新技术实用报告 [OL]. [2007-03-10]. <http://www.chinaecnet.com/mkt/cy064121.asp>.
- [15] 德温特专利引文索引数据库. 汤姆森科技信息集团 [OL]. [2006-12-25 ~ 2007-03-08]. <http://access.isiproducts.com/sales>.
- [16] 陈达仁, 黄慕萱. 专利咨询与专利检索. 台北: 文华图书咨询公司, 2002.
- [17] 国际专利分类表 (IPC) 第八版 (英文) [OL]. 世界知识产权组织. [2007-03-11]. <http://www.wipo.int/classifications/ipc/ipc8/?lang=en>.
- [18] 国际专利分类表 (IPC) 第八版 (中文) [OL]. [2007-03-11]. 国家知识产权局. <http://www.cnipr.com/sjzx/xzzq/>.

(责任编辑 王建平)