

文章编号:1003-207(2011)zk-0761-07

# 中美合作发明授权专利计量分析及政策启示

刘云,陈泽欣,刘文澜,安菁

(北京理工大学管理与经济学院,北京 100081)

**摘要:**中美合作发明授权专利可以从一个侧面反映中美在产业技术领域研发合作的特点。本文基于美国专利数据库,从专利授权机构、专利质量、专利合作强度等方面,对近 30 年来中美合作发明的授权专利特点进行了计量分析,发现中美在专利技术合作方面存在的问题,并提出相应的政策建议。

**关键词:**研发合作;专利计量;专利质量;专利合作强度

**中图分类号:**F125.1 **文献标识码:**A

## 1 引言

近年来,国内外学者对中美在产业技术领域的研发与创新合作给予了高度关注。高旭东等针对国有大型企业和行业协会、高新技术企业、产业集群中的外向型民营科技企业的不同特点,对我国企业参与中美科技合作、利用国际科技资源的现状和特点进行了研究<sup>[1]</sup>。吴贻康针对中美科技合作的走向,提出了抓住共同关心的问题、加强与跨国公司研发机构合作、利用新机制和基地扩大合作、推进“引进来,走出去”与谨慎并购四点建议<sup>[2]</sup>。Levine 通过研究中美科技合作中的科学家流动趋势,发现近年来中国在美学者的归国率有上升的趋势,对中国的科技进步将会有一个好的影响,也成为两国科技合作发展过程中的新机遇<sup>[3]</sup>。但是,由于产业技术领域的合作大多发生在企业之间,美国对与中国开展高技术领域的合作较为敏感,设置了诸多障碍,至今,有关的实证研究还较为薄弱<sup>[4-5]</sup>。

合作发明专利是中美在产业技术领域研发合作的重要产出形式之一,也是中美科技合作基于市场环境“优势互补、互利互惠”原则的成果体现,针对中美合作发明专利的分析,有助于把握产业技术领域中美技术合作的重点、合作的水平、利益分配机制及其变化趋势,发现合作中存在的问题,为制定中

美科技合作政策提供参考依据。

## 2 中美合作专利数据来源

在专利数据分析和处理方面,美国经济研究院(NBER)开展了长期和系统性的研究工作。NBER 整理公布了 1976-2006 年美国发明专利的专利发明人国籍信息。利用这部分信息,选取其中发明人国籍为中国和美国的专利,将其确定为中美合作专利。根据中美科技合作的历史阶段,选取时间窗口为 1979-2006 年。利用 NBER 专利分类法将目标数据发明专利按照其所属领域划分为非药品化工产品、计算机与通讯、药品与医疗、电气与电子产品、机械、其他 6 大类 37 小类。

中美第一件合作发明专利出现在 1981 年,隶属化学产品领域的有机化合物分类,至 2006 年,中美合作发明专利共计 987 项。从表 1 中可以看出,中美合作发明专利的主要集中于化学品、计算机与通信、医药、电气电子领域。

表 1 1981-2006 中美合作发明专利领域分布

领域分类	合作专利数
化学品	219
计算机与通信	216
医药	178
电气电子	186
机械	74
其他	114
合计	987

收稿日期:2012-05-03;修订日期:2012-08-08

基金项目:国家自然科学基金重点资助项目(71033001)

作者简介:刘云(1963-),男(汉族),安徽合肥人,北京理工大学管理与经济学院教授,博士生导师,研究方向:科技评价、科技政策、技术创新管理。

### 3 关于专利计量分析

专利计量学(patentometrics)是将数学和统计学的方法用于专利研究,以探索和挖掘其分布结构、数量关系、变化规律等内在价值的科学<sup>[6]</sup>。本文利用专利计量学的相关方法,分析中美合作在技术领域的合作情况。

关于合作专利的定义,在考察对象是专利授权人合作还是专利发明人合作上,尚存在一定争议。与这种争议相对应的,关于国际合作专利的定义,有两种不同的观点,一种观点认为专利授权人为两个或两个以上不同国家的机构或个人的专利是国际合作专利;另一种观点则认为专利发明人是来自两个或两个以上不同国家的专利是国际合作专利。本文认为,由于专利信息的特点,专利授权人通常都是唯一的,因此本文采用发明人合作为专利合作的标准,将国际合作专利定义为:由两名或两名以上来自不同国家发明人合作发明的专利。

### 4 基于专利计量的中美科技合作评价研究

自 1981 年第一件中美合作发明专利授权以来,截至 2006 年,两国共合作发明 987 件美国专利。图 1 描述了中美科技合作在两国科技合作的不同阶段中专利增长的趋势图。可以看出,从 1981 至

2000 年,两国合作发明专利的授权数量缓慢增长,2001 年开始,中美合作发明专利的数量增长速度明显加快。

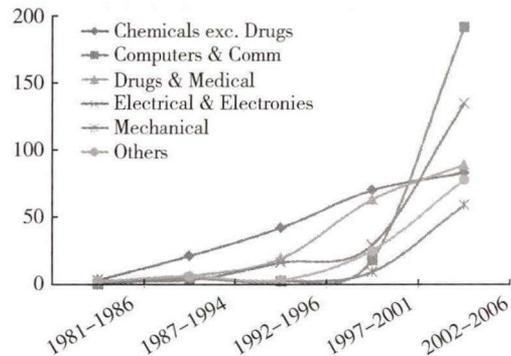


图 1 中美合作专利的分阶段增长趋势

#### 4.1 合作专利授权人与发明人分析

通过对 1981 至 2006 年中美合作专利的授权人进行分析,中美合作发明专利的授权人共 1635 名。选取合作专利授权数排名前 50 名的授权人,中美合作专利授权人分布见表 2。可以看出,中美合作专利的授权人以企业和个人为主。这 50 名专利授权人,即全部授权人中的 3.01%,所拥有的专利数占中美合作发明专利的 48.83%,接近半数。前 50 位授权人中机构授权人 34 个,其排名与所属国别(地区)如表 3 所示。

表 2 中美合作发明专利授权人分布

授权人类型	授权人数量	所占比例	所持专利数	占中美合作专利总数比重
企业	25	50.00%	308	31.21%
个人	16	32.00%	100	10.13%
大学	7	14.00%	59	5.98%
政府	2	4.00%	15	1.52%

表 3 中美合作发明专利机构授权人专利授权数排名

排名	机构名称	机构类型	国家/地区	专利授权数
1	MICROSOFT CORP	企业	美国	78
2	HEADWAY TECHNOLOGIES INC	企业	美国	23
3	SAE MAGNETICS HK LTD	企业	香港	23
4	PROCTER & GAMBLE CO	企业	美国	22
5	INT BUSINESS MACHINES CORP	企业	美国	17
6	NEW SCI IND CO LTD	企业	美国	14
7	UNIV MINNESOTA	大学	美国	13
8	EXXON CHEM PATENTS INC	企业	美国	13
9	INTEL CORP	企业	美国	12

排名	机构名称	机构类型	国家/地区	专利授权数
10	UNIV CALIFORNIA	大学	美国	12
11	GENERAL ELECTRIC CO	企业	美国	11
12	HON HAI PRECISION IND CO LTD	企业	台湾	9
13	METROLOGIC INSTR INC	企业	美国	9
14	UNIV QINGHUA	大学	中国	9
15	US DEPT HEALTH & HUMAN SERVICES	政府	美国	9
16	UNIV RUTGERS STATE NEW JERSEY	大学	美国	8
17	AVIVA BIOSCIENCES CORP	企业	美国	7
18	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	企业	美国	7
19	UNIV MICHIGAN STATE	大学	美国	7
20	EATON CORP	企业	美国	6
21	NAT INSTR CORP	政府组织	美国	6
22	ROHM & HAAS CO	企业	美国	6
23	US DEPT OF COMMERCE	政府组织	美国	6
24	DOW AGROSCIENCES LLC	企业	美国	5
25	FORD GLOBAL TECHNOLOGIES INC	企业	美国	5
26	CORE & ASSOC INC W L	企业	美国	5
27	HOOVER CO	企业	美国	5
28	MATTEL INC	企业	美国	5
29	MICRONAS SEMICONDUCTORS INC	企业	美国	5
30	MOTOROLA INC	企业	美国	5
31	REGENT LIGHTING CORP	企业	美国	5
32	SCHERING CORP	企业	美国	5
33	UNIV SOUTHERN CALIFORNIA	大学	美国	5
34	UNIV TEXAS	大学	美国	5

从表 3 可以看出,在 34 家机构授权人中,除清华大学、鸿海精密工业股份有限公司、香港新科实业有限公司分别位于中国大陆、中国台湾和中国香港之外,其他机构授权人均为美国机构。可见 1981 至 2006 年中美合作发明专利的主导权和收益权基本由美国方面掌控。

在中美合作专利发明中,同样存在第三方国家和地区参与现象。在 987 项中美合作发明专利中,有 136 项专利有第三方国家和地区发明人的参与,中美合作专利发明中的第三方国家和地区发明人主要来自中国香港、日本、英国台湾、加拿大、德国、法国等。对第三方国家和地区的地理位置进行分类,发现,中美专利合作的主要第三方合作伙伴是来自于与我国地理位置较近的亚洲和经济技术水平较发达的欧洲。

#### 4.2 中美合作专利质量与合作强度

专利平均被引频次是衡量发明人所发明专利影响力和质量的重要标准,专利平均被引频次的计算方法如下:

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{P_i} \quad (1)$$

式中:  $p_i$  代表第  $i$  个发明人的发明专利平均被引频次,  $C_{ij}$  代表其发明的第  $j$  件专利被引用的次数,  $P_i$  代表其发明专利的总件数。本文将同一国家(地区)的发明人看作一个整体,计算五个专利领域中美两国以及其他主要第三方国家(地区)国际合作发明专利的平均被引频次,如表 4 - 表 8 所示。

**表 4 主要国家(地区)国际合作发明专利被引用情况表  
(化学品领域)**

发明人属性	专利数	被引次数	平均被引频次
中美合作	77	785	10.19
加拿大	2868	17349	6.05
美国	17545	97331	5.55
日本	3293	17826	5.41
奥地利	754	3784	5.02
澳大利亚	753	3682	4.89
比利时	2848	13310	4.67
韩国	384	1791	4.66
德国	8660	38966	4.50
中国台湾	346	1445	4.18
法国	3826	15656	4.09
印度	325	1178	3.62
中国香港	154	554	3.60
中国	368	1105	3.00
新加坡	203	582	2.87

**表 7 主要国家(地区)国际合作发明专利被引用情况表  
(医药领域)**

发明人属性	专利数	被引次数	平均被引频次
中美合作	58	684	11.79
日本	2914	22824	7.83
美国	11705	87257	7.45
加拿大	1420	10457	7.36
韩国	507	3190	6.29
新加坡	726	4449	6.13
澳大利亚	248	1483	5.98
法国	1645	9672	5.88
印度	236	1237	5.24
中国香港	297	1545	5.20
德国	4202	21441	5.10
中国台湾	1191	5629	4.73
比利时	658	3003	4.56
奥地利	470	1708	3.63
中国	554	1288	2.32

**表 5 主要国家(地区)国际合作发明专利被引用情况表  
(计算机与通信领域)**

发明人属性	专利数	被引次数	平均被引频次
中美合作	41	686	16.73
加拿大	2113	21700	10.27
美国	13758	134113	9.75
中国台湾	537	5077	9.45
澳大利亚	451	4047	8.97
日本	3387	30382	8.97
法国	1797	15057	8.38
比利时	436	3544	8.13
德国	2694	18022	6.69
新加坡	377	2422	6.42
中国香港	242	1451	6.00
印度	548	3037	5.54
韩国	357	1929	5.40
奥地利	287	1121	3.91
中国	431	1054	2.45

**表 8 主要国家(地区)国际合作发明专利被引用情况表  
(机械领域)**

发明人属性	专利数	被引次数	平均被引频次
日本	1676	9470	5.65
美国	7915	43737	5.53
加拿大	1810	9328	5.15
法国	1587	7557	4.76
德国	4058	19003	4.68
澳大利亚	369	1721	4.66
比利时	641	2585	4.03
奥地利	859	3251	3.78
中美合作	33	118	3.58
新加坡	153	520	3.40
中国台湾	308	1016	3.30
中国香港	129	416	3.22
韩国	201	633	3.15
印度	70	204	2.91
中国	178	246	1.38

**表 6 主要国家(地区)国际合作发明专利被引用情况表  
(电气电子领域)**

发明人属性	专利数	被引次数	平均被引频次
中美合作	35	630	18.00
中国香港	88	639	7.26
美国	15809	96054	6.08
韩国	292	1679	5.75
加拿大	2620	14495	5.53
比利时	1134	6226	5.49
法国	3764	20182	5.36
澳大利亚	929	4954	5.33
奥地利	607	3157	5.20
德国	5521	28495	5.16
日本	2445	11839	4.84
印度	309	1093	3.54
中国	303	856	2.83
新加坡	108	302	2.80
中国台湾	196	442	2.26

表中阴影部分显示了不同技术领域中美合作发明专利的被引用情况。可以看出,在化学品、计算机与通信、电气电子、医药四大领域,中美科技合作发明专利的平均被引频次都远远高于其他各国(地区)的同领域的国际合作专利,中美两国发明人在这四大领域的合作拥有较高的影响力和技术热点贴进度,形成了优势互补与共赢。值得注意的是,我国的国际合作发明专利在五个专利领域中,平均被引频次排位均不理想,由此可见中美合作的发明专利是我国国际合作发明专利的重要部分,对我国的技术水平提升有着十分重要的意义。

萨尔度系数是由萨尔顿和麦克吉尔于1983年提出的表征两个领域之间关系程度的标准化系数。利用萨尔顿系数,可计算不同领域类别中

美两国合作发明专利的合作强度,其计算方法如下:

$$SALTON_{ij} = \frac{PATENT_{ij}}{\sqrt{PATENT_i \times PATENT_j}} \quad (2)$$

式中,  $SALTON_{ij}$  代表发明人  $i$  和发明人  $j$  的萨

尔顿合作强度系数,  $PATENT_{ij}$  代表发明人  $i$  和发明人  $j$  合作发明专利的数量,  $PATENT_i$  和  $PATENT_j$  分别代表发明人  $i$  和发明人  $j$  所发明专利的总数。将中美发明人看作一个整体,计算全部专利领域中中美合作发明专利的萨尔顿系数,获得表 9。

表 9 各技术领域中美合作发明专利萨尔顿系数

技术领域	中国发明专利数	美国发明专利数	中美合作专利数	萨尔顿系数
Agriculture, Food, Textiles	6	7808	6	0.0277
Coating	15	21257	9	0.0159
Gas	5	6733	5	0.0273
Organic Compounds	73	49041	18	0.0095
Resins	74	53567	18	0.0090
Communications	98	101276	10	0.0032
Computer Hardware & Software	43	86433	10	0.0052
Computer Peripherals	14	30084	8	0.0123
Information Storage	52	44174	9	0.0059
Electronic business methods and software	5	13882	4	0.0152
Drugs	176	97507	18	0.0043
Surgery & Medical instruments	31	53455	8	0.0062
Genetics	12	4480	6	0.0259
Electrical Devices	50	52782	7	0.0043
Electrical Lighting	54	23333	15	0.0134
Measuring & Testing	38	46449	9	0.0068
Nuclear & X - rays	25	22562	7	0.0093
Power Systems	78	51666	7	0.0035
Semiconductor Devices	90	55702	8	0.0036
Materials Processing & Handling	45	56574	6	0.0038
Metal Working	51	35482	8	0.0059
Motors & Engines + Parts	38	36162	3	0.0026
Optics	14	16837	2	0.0041
Transportation	29	30674	4	0.0042
Agriculture, Husbandry, Food	13	21358	8	0.0152
Amusement Devices	17	8817	5	0.0129
Apparel & Textile	8	11825	7	0.0228
Earth Working & Wells	13	21464	2	0.0038
Furniture, House Fixtures	36	18616	7	0.0086
Heating	19	13527	3	0.0059
Pipes & Joints	5	10707	2	0.0086
Receptacles	15	20888	7	0.0125

中美专利合作强度最强的十个技术领域分别为农业、食品、纺织,燃气,遗传学,服装与纺织,涂料,

电子商务方法与软件,农业、畜牧、食品,电气照明,娱乐设备和容器,中美专利合作强度最弱的十个技

术领域分别为电动机、发动机与配件,通信,电力系统,半导体,材料加工与处理,地球工作与钻井,光学,交通运输,电子设备,药品。从表9中可以看到,中美两国合作强度最强的十个技术领域,两国的发明专利数量都相对较少,而两国发明专利相对较多的技术领域,两国的专利合作强度较低。可以发现,两国专利合作较高的领域并非是两国技术的优势领域,两国开展专利合作的主要目的是优势互补,互利共赢。尤其是在中国专利授权数量较少的技术领域,如服装与纺织,电子商务方法与软件,燃气,农业、食品、纺织等领域中,两国的合作强度很高。中美专利合作对我国技术水平和技术竞争力的提升的重要提升作用。

## 5 结语

基于前述研究结果,本文对中美产业技术领域的研发合作提出以下几点政策建议:

(1) 鼓励国际发明专利产出,提高我国机构在中美科技合作过程中对专利产出的重视。

中美科技合作30多年以来,从美专局的数据中可以看出,两国的科技合作活动开展已呈现一定成效,但合作专利授权数量仍然较少,我国政府应继续重视和鼓励我国机构在参与中美科技合作的过程中,更多地参与到专利发明合作活动当中,鼓励我国机构通过与美国机构合作,获取国际发明专利等相关知识产权。鼓励我国公司建立海外研发机构,利用我国公司的海外研发机构和境外跨国公司的国内研发机构,加强专利合作,掌握关键技术,抢占技术制高点。

(2) 战略新兴产业和关键技术领域,加强两国专利合作。

从两国不同技术领域专利合作强度中可以看出,中美两国在新兴技术领域和关键技术中合作强度均不甚理想,其中不乏两国贸易竞争和美方技术优势保持的考虑。我国应当在两国政府间框架协议下,与美国加强战略新兴产业和关键技术领域的专利合作,互通有无,提升我国技术实力。

(3) 立足全球,拓展中美专利合作。

树立全球视野,广泛参与国际科技组织和技术研发活动,吸引更多第三方国家和地区的技术人员、优势技术、科研经费投入到中美科技合作中来,打破两国双边合作的格局,引导将中美科技合作由双边合作向“以中美合作为核心的多边合作”转变,合作范围的推广,一方面可以更多地接触国际先进技术

和先进人才,互通有无,另一方面也有助于打破双发的技术壁垒,在国际科技组织的大环境下,加深两国合作。

(4) 加强合作知识产权保护,重视我方权益。

在合作成果的管理中,我国也应加强对双方合作产出的知识产权的制度和法律保护,维护双方利益,约定违约责任。在合作研究的过程中,设立有效监管机制,对我国重要的信息、数据采取隔离机制,防止因合作造成关键信息流失,侵害我方权益。针对两国合作专利中中方授权人非常少的情况,应在发明专利合作的过程中,争取我方合理权益,坚持共有知识产权的共享与公开,并着力在合作中获取独立成果,形成自主知识产权。

(5) 加强政府对中美企业间研发合作的资助。

目前,我国政府对中美科技合作的经费资助主要投到了大学和科研机构,对中国企业实施“走出去”战略寻求与美国产业部门的研发合作支持不足,对中国企业在中美产业技术领域的合作也缺乏有效的政策引导,而美国联邦政府在支持学术界与产业部门对外科技合作中建立了有效的联动机制<sup>[7-10]</sup>。今后,我国政府应该加大对中国企业与美国学术界和产业部门的研发合作的政策引导和资金支持力度,帮助中国企业在合作中获得平等或主导地位,以获得更大的合作成效,合理分享和保护知识产权。

## 参考文献:

- [1] 高旭东,孙荣玲,等.政府鼓励和支持企业参与中美科技合作的政策措施研究[R].清华大学,2007.
- [2] 吴贻康.谈中美科技合作的走向及我们的思考[J].中国科技产业,2009,9:40-42.
- [3] Levine A D. Trends in the movement of scientists between China and the United States and implications for future collaborations [C]// Proceedings of the China - U. S. Forum on Science and Technology Policy, 2006.
- [4] 科技部国际合作司.2006年中美科技合作联委会第12次会议文献汇编[R].科学技术部,2006.
- [5] 科技部国际合作司.2007年中美科技合作执行秘书会会议文献汇编[R].科学技术部,2007.
- [6] Price D J. Little science, big science [M]. New York and London: Columbia University Press, 1963.
- [7] 刘云,董建龙.美国政府国际科技合作的经费投入与结构分布[J].科学学研究,1999,17(2):92-96.
- [8] 肖利,汪鹰翔.主要发达国家国际科技合作的资助政策及其启示[J].科学学与科学技术管理,2006,(12):23-29.
- [9] 肖利,朱斌,张利华,等.美国联邦政府及民间机构对外科技资助报告[R].中国科学院科技政策与管理科学研究

所, 2006.

究, 2008, 12: 77 - 79.

[10] 何斌, 孙树栋. 当代国际合作的经验与启示[J]. 科技管理研

### **Research on Patent Analysis of China - U. S. Scientific and Technological Cooperation and Policy Implications**

**LIU Yun, CHEN Ze-xin, JING An**

(School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

**Abstract:** It is important to study scientific cooperation with the leading countries, which have predominance in advanced science and technology, to speed up the scientific development and the enhancement of researchers. As the country with most technological power, the United States is the master of huge number of research fields and major research partner of China. The states of the co-inventor patent and the funding situation of China - U. S. S&T cooperation are analyzed. By analyzing the co-inventor patent, several findings about the influence and strength of China - U. S. cooperating patents in different technological fields are found and some suggestions on the current problems are given.

**Key words:** S&T cooperation; co-author paper; patent analysis; co-inventor patent