

太阳能技术的合作专利分析及对策

申红艳¹, 滕 飞², 宸铁梅¹

(1. 北京市科学技术情报研究所, 北京 100048;

2. 国家发改委国土开发与地区经济研究所, 北京 100101)

摘 要: 低碳经济已经成为国际经济发展的新要求, 因此, 低碳技术开发日益受到世界各国的重视。太阳能技术是一种典型的低碳技术, 我国经过 10 几年的发展, 在太阳能领域取得了举世瞩目的成就, 但因缺乏核心技术, 目前面临着严峻的挑战。由于专利分析能客观地评价技术创新与合作水平, 因此, 为更好地促进我国太阳能技术的发展, 基于专利分析法, 对我国太阳能合作专利数据进行了分析。结果表明: 我国太阳能技术的跨机构技术联系较少, “产学研”创新体系尚不成熟; 政策扶持对于太阳能这种新兴低碳技术有较大的影响力; 国内太阳能专利授权的技术领域主要集中在太阳能热利用, 而在光伏领域的合作较少; 太阳能合作专利存在较大的区域差异, 应该进一步加强区域之间的技术合作和技术转移; 应该加强国际技术合作。

关键词: 太阳能技术; 低碳技术; 专利情报分析; 技术创新与合作

中图分类号: G306; TM615 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2014.07.009

在当前全球气候变化和全球能源危机的背景下, 以低排放、低能耗、低污染为特征的“低碳经济”, 成为国际经济发展的新趋势^[1-2], 低碳技术开发日益受到世界各国的关注。我国由于过去 30 多年经济高速增长, 使其化石能源消费规模急剧增长, 如, 1978 年我国的能源消费总量是 5.7 亿 t 标准煤, 而 2012 年则达到了 36.2 亿 t 标准煤, 年均增长 15.7%。这种能源消费增长的态势带来了 CO₂ 排放量的迅速增长, 使我国成为了碳排放大国^[3-5]。为发展低碳经济, 近 10 年来, 以太阳能产业为代表的新能源产业在我国异军突起, 并已飞速发展壮大。我国太阳能产业在全球占居了重要地位, 已成为世界上最大的太阳能热水器生产国和最大的太阳能热水器市场, 同时, 也是世界第一大太阳能电池生产国^[6-7]。然而, 现代国际竞争的焦点是技术竞争。我国太阳能产业虽然取得了一定的成就, 但与发达国家相比, 仍然缺乏拥有自主知识产

权的核心技术。现在, 我国很多太阳能企业都面临着全球市场竞争加剧的压力^[8], 进入了产业发展的“冬天”。作为发展中国家, 我国企业的创新能力普遍比较薄弱, 单靠企业难以实现产业的可持续发展, 因此, 必须跨越企业自身的组织界限, 通过融合“产学研”等各方的创新资源, 打破国外技术壁垒, 提高自主创新能力^[9-10]。

专利具有创造性、新颖性和实用性等特点。专利的申请数量和质量客观上反映了一个国家科技、经济的发展水平和产业核心竞争力, 在一定程度上代表了产业创新能力。因此, 许多学者以专利申请量和授权量作为技术创新与合作能力的评价指标^[11-14]。本文基于国际专利分类 (IPC) 方法, 利用在国家知识产权局专利数据库检索到的数据, 对我国太阳能合作专利数据进行分析, 探究我国太阳能产业的技术合作现状及存在的问题, 以为政府决策部门提供参考依据。

第一作者简介: 申红艳 (1983—), 女, 助理研究员, 主要研究方向为产业情报分析与低碳经济研究。

收稿日期: 2014-03-10

1 方法与数据

1.1 研究方法

我国自 1985 年建立专利制度以来，至今已经有近 30 年的专利数据可供查询。专利被认为是技术创新成果的主要表现形式之一，而且专利数据具有真实性、可靠性、便于量化等优点，因此，利用专利数据分析技术合作情况是一种有效的方式。所谓专利分析，就是对专利公报和专利说明书中大量或个别的专利信息进行加工及组合，并利用统计方法或技术手段使这些信息发挥纵览全局或预测的作用，使原始的专利信息由普通信息升级为对企业经营活动有价值的情报。国际专利分类（IPC）是世界知识产权组织制定的一种专利技术分类系统，它能反映专利设计的技术领域且为各国普遍认同。本文基于数据的可获得性和可靠性，采用国际专利分类（IPC）方法对专利数据进行分类，再利用专利分析方法，研究太阳能技术合作情况。

1.2 研究对象与数据来源

目前，直接利用太阳能主要有三大技术领域，即光热转换、光电转换和光化学转换。此外，储能技术^[15]也直接涉及到太阳能。由于较实用新型和外观设计而言，发明专利更能体现技术合作能力，因此，在国家知识产权局专利数据库，仅对涉及太阳能技术领域的发明专利进行检索。

考虑到大部分的发明专利具有一年以上的审查期，因此，研究考察的数据范围是 1985 年 1 月 1

日至 2012 年 12 月 31 日的专利申请。为了获取能够反映技术合作研发的专利样本，采取对联合申报的专利申请人字段进行识别的方式，并按专利公开号剔除重复数据，整理后得到符合上述界定的合作专利数据。

2 数据分析

2.1 合作专利产出数量、速度及变化趋势

专利申请主体类型大致可以分为单独申请和合作申请，单独申请是指专利申请人仅有一个，合作申请是指专利申请人有两个或两个以上。

1985—2012 年，我国太阳能专利中，国外申请人拥有的合作专利为 274 条，国内申请人拥有的专利为 1 248 条，特别需要指出的是有中外联合申请的合作专利只有 19 条。这说明，外资企业和研究机构在我国的技术溢出水平有限，外资企业对自身的技术保护严格。因此，为更准确地反映我国技术合作研发水平，本文仅以国内申请人的合作专利来分析。1985—2012 年，国内申请人拥有的专利中仅有 13.69% 为合作申请，这说明我国在太阳能技术领域跨机构联系较少。

我国很早就开始重视太阳能技术的研发，在“六五”期间（1981—1985 年）就将太阳能技术列入国家科技攻关计划，但合作研究长期处于缓慢发展阶段。1985—2012 年，我国太阳能合作专利数量及占当年太阳能专利数量的比重见图 1 所示。1985—2004 年，太阳能合作专利仅有 40 条，

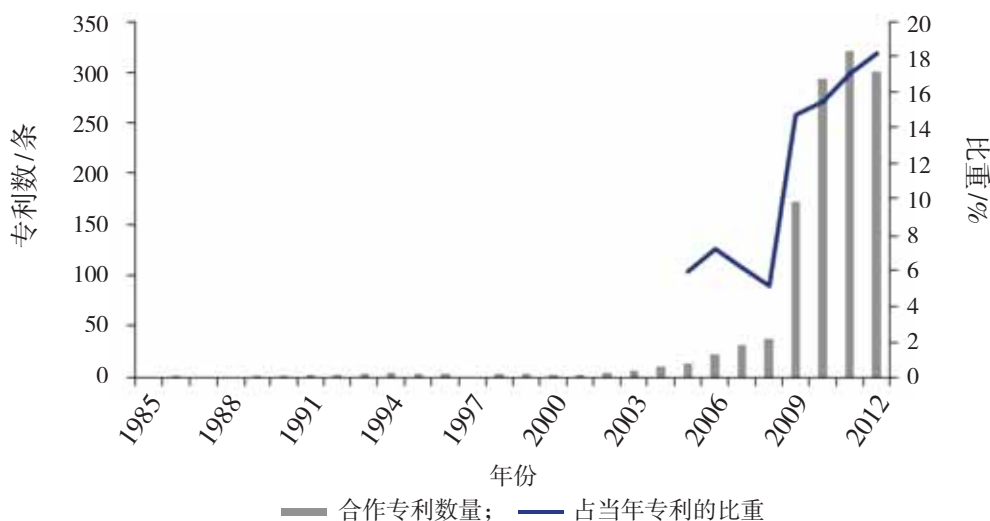


图 1 1985—2012 年国内太阳能合作专利数量及占当年太阳能专利总量的比重

仅占全部合作专利的 6%，在此期间内，国内太阳能技术的合作研发处于低端水平。从 2009 年起，太阳能合作专利公开量开始呈现较大幅度增长，特别是在 2010—2012 年，这 3 年间合作申请的太阳能专利总数达到 917 条，占全部合作专利总数的 73.4%。由于 2005 年之前的太阳能合作专利数量太少，因此，仅选取 2005—2012 年太阳能合作专利占当年太阳能专利总数的比重来表征变化率。从总体上看，2005—2012 年太阳能合作专利的比重呈现增长趋势，特别是 2009 年之后增长速度较快。这在很大程度上与我国政府对太阳能产业的支持力度有关。我国于 2005 年 2 月 28 日通过了《可再生能源法》，极大刺激了包括太阳能在内的可再生能源的迅速发展。从 2009 年以来，我国政府又出台多个扶持太阳能产业的细化政策，加大了对太阳能开发的扶持力度，如，《关于实施金太阳示范工程的通知》（2009 年）、《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》（2009 年）、《太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法》（2009 年）和《关于搞活流通扩大消费的意见》将太阳能热水器纳入家电下乡政策补贴范围等。

总体来说,1985—2012 年这 17 年间,我国太阳能合作专利增速越来越快,合作专利占全部专利的比重逐年提高,这体现了我国太阳能领域合作研发规模有了非常明显的提升,创新能力不断提升,创新结构越来越优化,创新方式从渐进性创新向突破性创新转变。但合作专利的比重还是处于偏低的水平,凸显了我国在合作研发还需要继续加强。

2.2 合作类型

合作专利包括企业间、企业与科研院所、企业与高校、企业与个人、研究院所间、研究院所与个人、高校间、高校与研究院所和高校与个人等合作类型。国家级的创新体系主要包含企业、大学和科研机构等 3 部分。传统上, 大学主要进行基础研究, 探索不同学术领域的基本原理; 企业根据市场需求将技术应用于生产, 制造出满足社会需要的产品; 而科研机构则是两者之间的桥梁, 负责将原理性的基础技术转化成有可能产业化的应用技术^[11, 16]。但在当今社会中, 只有这 3 种创新资源有机地整合在一起, 才能提高企业和社会的创新能力, 也就是通常所说的“产学研”合作。

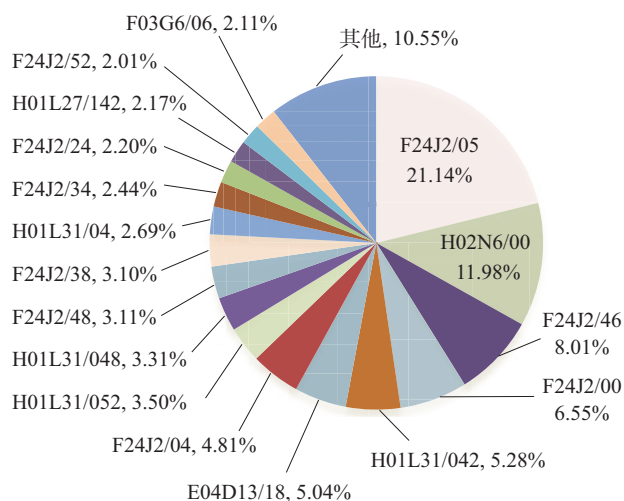
专利合作申请情况在一定程度上反映了技术创新领域的“产学研”合作情况。从表 1 所示不难看出,我国太阳能专利合作申请主要以企业与个人、个人与个人、企业间、企业与高校的合作为主,而更能体现“产学研”合作的企业与高校、企业与研究院所的合作分别仅占 11.11% 和 4.06%,这意味着太阳能领域的“产学研”合作还比较薄弱。

表 1 国内太阳能专利合作申请的主体类型分布

合作类型	比重/%
企业与企业	32.61
个人与企业	25.14
企业与企业	19.25
企业与高校	11.11
企业与研究院所	4.06
个人与高校	2.26
高校与研究院所	2.87
高校与高校	1.18
研究院所与研究院所	1.30
个人与研究院所	0.22

2.3 合作专利的技术领域分布

专利技术领域分布反映了合作研究的主要研发方向。如图 2 所显示, 中国太阳能专利授权数量排名前 5 位的为“F24J2/05, 太阳能热水器”、“H02N6/00, 太阳能户外环保型多功能电脑触摸



注：低于1%的领域归为“其他”类。

图 2 太阳能合作专利主要技术领域分布

终端”、“F24J2/46，横插密排金属型材热管复合玻璃真空集热管太阳集热器”、“F24J2/00，一种与燃气-蒸汽联合循环结合的太阳能热利用的系统”和“H01L31/042，光伏二次电池”。这 5 个领域的太阳能合作专利授权量占到总数的 52.96%，其中，有 4 项和太阳能热利用有关，这表明，我国太阳能专利授权的技术领域主要集中在太阳能热利用领域，而在光伏领域的合作比较少，也表明我国光伏领域的合作创新能力不足。

2.4 合作专利的区域差异

为了考察各区域在“产学研”合作中的区域差异，绘制太阳能合作专利授权数量的区域分布图，见图 3 所示。由于对申请人为个人的专利不好界定其所属的“产学研”类型，故在图中绘制了包含个人申请的合作专利和不含个人申请的合作专利 2 种类型。

从图 3 可以看出，合作专利的省份分布很不均匀，存在较大的区域差异。含个人申请的合作专利

主要集中在北京、江苏、广东、上海、山东等省市，分别占国内合作专利总数的 32.77%、13.08%、10.81%、6.10% 和 5.45%，合计占合作专利总数的 68.21%。不含个人申请的合作专利的分布趋势与此类似。从这些省市的分布来看，都是经济比较发达的东部地区，聚集着太阳能专利申请的高产企业和高等院校。特别是北京作为全国的科研教育中心，集中了太阳能领域的大量科研机构，如，中国科学院电工研究所、中国科学院半导体研究所、清华大学、北京印刷学院、北京理工大学等单位，同时集中了北京智慧剑科技发展有限公司、北京上行透式信息公司等太阳能高科技企业，这为技术溢出和合作研发提供了便利。但北京市并不是太阳能产业最发达的省份，相反，太阳能产业更为发达的江西、河北等省份的合作专利却很少，这也从侧面反映出目前的太阳能技术产业化不足，很多技术还停留在实验室里，应该进一步加强区域之间的技术合作和技术转移。

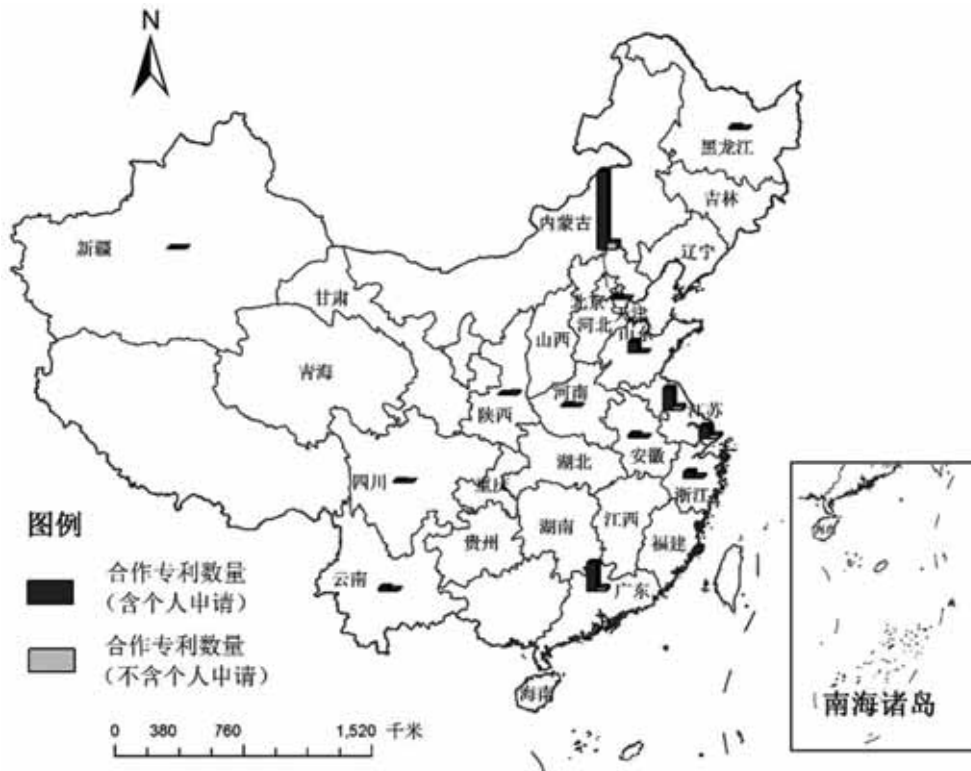


图3 国内太阳能合作专利的区域分布

3 结论与政策建议

(1) 虽然我国从很早就开始重视太阳能技术

的研发，但合作研究却长期处于缓慢发展阶段，跨机构技术联系较少，特别是企业与高校、企业与研究院所的合作研究还不多。这表明中国“产学研”

相结合的创新体系尚不成熟,今后应该更加注重“产学研”结合,建立“产学研”自主创新战略联盟,支持企业与高校、科研院所共同建设企业技术中心,健全科技成果共享制度,加快构建起“产学研”相结合的创新体系,才能更好的促进太阳能等低碳技术的研发和产业化。

(2) 从2005年通过《可再生能源法》之后,特别是在2009年多个扶持太阳能的实质性政策出台之后,太阳能合作专利公开量开始呈现较大幅度的增长,这说明,政策扶持对于太阳能这种新兴低碳技术有着重要的影响力。因为多数像太阳能技术这样的低碳技术还处于起步阶段,具有投资大、技术含量高、产品应用成本高等特点,目前的市场拉动力还不足,需要政府给予政策、资金等扶持才能更快地走向成熟。

(3) 从合作专利的技术领域分布看,国内太阳能专利授权的技术领域主要集中在太阳能热利用方面,而在光伏领域的合作比较少。光热技术经过多年的发展已经比较成熟,并且国内的光热市场也比较成熟,可以很好地拉动技术的发展。但光伏技术对太阳能产业的影响更大,我国在这方面还处于技术劣势,多数光伏领域的核心技术都被发达国家,特别是日本、美国、德国所占用。我国要想摆脱在太阳能领域的技术控制,应该加大在光伏领域的合作研发,并采取新的策略加强与国外高校、研究机构或企业的合作。

(4) 太阳能合作专利的省市分布很不均匀,存在较大的区域差异,主要集中在北京、江苏、广东、上海、山东等经济比较发达的东部省市,而具有太阳能产业优势的江西、河北等省的合作专利却很少,所以应该进一步加强区域之间的技术合作和技术转移,才能更好地促进技术研发。

(5) 应该加强国际合作。目前,中外联合申请的专利很少,外资企业和研究机构在我国的技术溢出水平有限,这不符合我国施行的“市场换技术”政策。今后应该创新国际合作机制,在引进、消化、吸收先进适用的低碳技术的同时,要特别加强与国际先进企业或研发机构的合作,从源头上创新,才能避免“引进一落后一再引进一再落后”的恶性循环。■

参考文献:

- [1] 潘家华, 庄贵阳, 郑艳. 等低碳经济的概念辨识及核心要素分析[J]. 国际经济评论, 2010(4): 88-101.
- [2] 庄贵阳. 中国经济低碳发展的途径与潜力分析[J]. 国际技术经济研究, 2005, 8(3): 8-12.
- [3] 唐笑飞. 中国区域尺度低碳发展水平综合评估体系研究[D]. 北京: 中国科学院研究生院, 2011.
- [4] 国家发展和改革委员会能源研究所课题组. 中国2050年低碳发展之路——能源需求暨碳排放情景分析[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [5] 张坤民. 低碳世界中的中国: 地位、挑战与战略[J]. 中国·人口资源环境, 2008, 18(3): 1-7.
- [6] 罗振涛. 2011年会工作报告——中国太阳能热利用产业发展“十一五”回顾和“十二五”展望[R]. 中国太阳能产业联盟, 2011.
- [7] 施正荣. 中国太阳能光伏产业的发展分析[C]//第八届全国光伏会议暨中日光伏论坛论文集. 中国太阳能学会光伏专业委员会, 2004: 38-42.
- [8] 杨中楷, 刘佳. 基于专利引文网络的技术轨道识别研究——以太阳能光伏电池板领域为例[J]. 科学学研究, 2011, 29(9): 1311-1317.
- [9] Etz Kowitz H. The Norms of Entrepreneurial Science: Cogitative Effects of the new University-Industry Linkages[J]. Research Policy, 1998, 27(8): 823-833.
- [10] 曾铭深. OECD国家推动产学研合作的做法[R]. 台湾: 经济形势与评论, 1999(3): 80-98.
- [11] 邓颖翔, 朱桂龙. 基于专利数据的中国产学研合作研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2009, 30(12): 16-19.
- [12] Yueh L. Patent Laws and Innovation in China[J]. International Review of Law and Economics, 2009, 29: 304-313.
- [13] Motohashi K, Xiao Yun. China's Innovation System Reform and Growing Industry and Science Linkages[J]. Research Policy, 2007, 36(8): 1251-1260.
- [14] Mei-Chih H, Mathews J A. China's National Innovative Capacity[J]. Research Policy, 2008, 37(9): 1465-1479.
- [15] 中国可再生能源学会. 2011年中国新能源与可再生能源统计年鉴[R]. 北京: 中国可再生能源学会, 2011.
- [16] Meyer-Krahmer F, Schmoch U. Science-Based Technologies: University-Industry Interactions in Four Fields[J]. Research Policy, 1998, 27(8): 835-851. (下转第67页)

- [EB/OL].(2013-07)[2014-03].<http://www.dailywireless.org/2012/07/19/millimeter-frequencies-proposed-for-5g/>.
[11] 史蕾. 欧盟 METIS 项目完成 5G 初定义[N].通信产业报, 2013-05-27(008).
[12] 周玲. 中国布局 5G 研发: 6 年后商用[N]. 东方早报, 2014-01-29(A23).

Global Development of 5G

GAO Fang, ZHAO Zhi-yun, ZHANG Xu, ZHAO Yun-hua

(Institute of Scientific and Technological Information of China, Beijing 100038)

Abstract: The 5th Generation Mobile Communication Technology (5G) is getting more and more attention since 2010. Based on the 5G prospective of communication industry, major countries including EU states, the US, Japan, South Korea, as well as China, have launched 5G research and development plans one after another. And the implementation of relevant projects also gave further impetus for the 5G scenarios. Although the 5G standard has not yet unified, the general ideas of different plans is convergent. Anyhow, the definition of 5G concept in the future will be different from any previous generation mobile communication system. It brings unprecedented challenges in technology and operation management, so it is particularly urgent to tackle challenges over the radio access technology, spectrum management and technology standardization.

Key words: 5G; mobile communication; radio access technology; spectrum management

(上接第 53 页)

Analysis on Patent Cooperation in Chinese Solar Technology

SHEN Hong-yan¹, TENG Fei², YI Tie-mei¹

(1. Beijing Institute of Science and Technology Information, Beijing 100048; 2. Institute of Spatial Planning & Regional Economy, NDRC, Beijing 100101)

Abstract: Solar technology is a typical low-carbon technology. After many years of development, China has made great achievements in solar technology. But China is still confronted with grave challenges due to the lack of core technology. Considering that the technology innovation and cooperation level can be evaluated by patent analysis, this paper, analyzes the data of patent cooperation of solar technology in China based on the method of patent analysis. The conclusions are: there are few technical connection in solar technology among institutions in China, which means the mature innovation system among industry, universities and research institutions has not been established; the policy support has great impact on the emerging low-carbon technologies including solar technology; the patent authorization in solar technology in China mainly concentrates in solar thermal industry with less cooperation in solar photovoltaic industry; regional differences of solar patent cooperation are still obvious, and we should strengthen the technology cooperation and technology transfer; in order to promote the development of domestic solar technology, we should encourage the international communication and cooperation in solar industry.

Key words: solar technology; low-carbon technology; patent information analysis; technology innovation and cooperation