

基于专利分析的我国太阳能电池技术发展研究

纪沙沙, 杨朝峰

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 太阳能电池专利技术一定程度上反映了太阳能电池技术的发展状况。选用德温特专利数据库中的 PCT 专利, 通过时间序列分析、区域分析、专利权人分析、专利技术主题分析、研究热点分析, 定位我国太阳能电池所处的水平, 展示我国太阳能电池技术发展现状以及预测太阳能电池技术发展趋势。研究发现: PCT 专利在我国的申请趋势与全球基本一致, 布局也和总体基本一致, 1G、2G、3G 技术侧重点也基本一致, 薄膜太阳能电池今后可能占据较大的市场份额。但是国内太阳能电池的核心专利大都来自于国外的申请, 我国太阳能电池技术的发展受制于国外。针对这一问题, 政府要坚持不懈的扶持和提高内需, 完善我国专利制度, 加大对太阳能电池技术的科研投入, 采取“跳跃式”发展等措施, 以促进我国太阳能电池的发展。

关键词: 太阳能电池; 德温特专利数据库; 专利分析; PCT 专利; 绿色能源

中图分类号: G353.12; TM914.4 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2013.06.013

能源结构不合理, 造成环境污染, 生态破坏, 可持续发展受到威胁。面对气候变化、能源短缺、环境污染等严峻挑战, 世界各国都在寻找可持续发展道路。我国是能源消耗大国, 要解决能源短缺问题, 必须调整能源结构, 减少对不可再生资源的依赖, 大力发展新能源。太阳能作为一种清洁环保的可再生能源, 越来越为世界所重视。

太阳能利用技术指太阳能的直接转化和利用技术^[1], 主要包括太阳能热利用和太阳能发电。通常所说的太阳能发电指的是太阳能光伏发电, 简称“光电”。光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应将光能直接转变为电能的一种技术^[2], 其核心元件是太阳能电池。太阳能电池的制造技术和核心装备, 是制约光伏产业发展的重要因素。

1954年, 美国的贝尔实验室在用半导体做实验时发现, 在硅中掺入一定量的杂质后对光更加敏感, 于是, 第一个太阳能电池在贝尔实验室诞生, 这标志着太阳能电池技术时代的到来。起初, 太阳能电池主要应用于人造卫星等领域, 应用范围窄, 随着能

源危机的日益严重, 太阳能作为绿色能源开始得到重视, 太阳能电池技术开始飞速发展。为此, 我国政府也对太阳能电池的研究开发工作给予高度重视: “七五”计划, 把非晶硅半导体的研究工作列入国家重大课题; “八五”和“九五”计划, 又把研究开发的重点放在大面积太阳能电池等方面。2008年, 国际金融危机发生后, 各国经济增长放缓, 贸易保护主义逐渐抬头。在美国对从我国进口的光伏产品展开“双反”调查并推出惩罚性贸易关税之后, 欧盟委员会于2012年9月6日发布公告, 决定对我国光伏电池发起反倾销调查。我国太阳能电池技术受到的压力越来越大, 因此, 需要我们更加关注太阳能技术的发展。

太阳能电池生产流程主要包括: 硅的提纯、硅锭的加工、硅片的加工、电池片的生产以及电池组的组装。根据材料, 太阳能电池主要包括硅基太阳能电池、化合物太阳能电池和有机半导体太阳能电池; 又可细分为单晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池、非晶硅太阳能电池、碲化镉太阳能电池、铜

第一作者简介: 纪沙沙(1989—), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为科技政策。

收稿日期: 2013-04-01

钢硒太阳能电池、铜钢镓硒太阳能电池和砷化镓太阳能电池,其中,单晶硅和多晶硅太阳能电池市场比例达 87.4%。

专利是技术的一种体现方式,是重要的技术信息来源。专利文献作为一个载体,包含了大量的技术成果,其专利信息——以专利文献作为主要内容或依据,经过整理、加工、统计、分析后的各种与专利相关的信息的总称^[3],则包含了大量的技术信息。专利为技术的发展提供了法律保护,使得技术在市场应用中不受侵犯。一个公司或企业的专利发展状况,体现了该公司或企业的技术发展水平;也标志着该公司或企业的产品和技术等的研究和开发能力;同时,保护着公司或者企业的新产品和技术等秘密,以提高市场竞争力^[4]。

太阳能电池的专利技术,在一定程度上反映了太阳能电池技术的发展状况。本文从太阳能电池专利的角度,分析其发展水平,以反映我国太阳能电池技术的发展现状和趋势。

1 数据来源和检索方法

本文采用德温特(Derwent)数据库。ISI Web of Knowledge 检索平台的 Derwent Innovation Index (DII) 专利数据库,收录了来自世界 40 多个国家、机构、地区和组织的 1 000 多万基本发明专利,相比较其他专利库而言,其专利数据覆盖面更为广泛和全面。

中国于 1994 年 1 月 1 日成为《专利合作条约》(Patent Cooperation Treaty, PCT) 的正式成员国,并同时成为 PCT 条约规定的受理局、国际检索单位和国际初步审查单位。PCT 国际申请量在一定程度

上反映了一个国家的创新能力和市场占有率^[5]。因此,数据源采用德温特数据库中的 PCT 专利,时间段为 1994—2012 年。

太阳能电池的生产和转化效率受太阳能电池材料的影响,故在设计检索式时着重考虑太阳能电池的材料,将太阳能电池材料分为单晶硅、多晶硅、微晶硅、非晶硅和有机混合等几种形式。Wu Chingyan 等^[6]将太阳能电池技术分为 3 类:1G——主要是以单晶硅、多晶硅为主要材料的太阳能电池技术,2G——主要是以非晶硅、微晶硅为主要材料的薄膜电池技术,3G——是以有机混合材料为主的太阳能电池技术,专利技术主题分析即是基于这个技术分类展开的。为体现检索的全面性、科学性和准确性,本文将采用关键词和 IPC 相结合的方式,对太阳能电池的相关专利进行检索。

选择检索关键词为单晶硅、多晶硅、微晶硅、非晶硅、薄膜电池和有机混合材料,并结合 WIPO (世界知识产权组织)在 IPC Green Inventory 关于光伏产业的各种分类号(H01L-025/00、H01L-025/03、H01L-025/16、H01L-025/18、H01L-031/042、G05F-001/67、F21L-004/00、F21S-009/03、H02J-007/35、H01G-009/20、H01M-014/00)来构造检索式。

在 DII 数据库中,对 1994—2012 年的 PCT 专利数据进行检索,共得到专利 32 882 件,其中,在中国申请的 PCT 专利有 4 558 件。

2 专利分析

2.1 时间序列分布

图 1 所示为 1994—2012 年太阳能电池 PCT 专利数量及在我国申请的 PCT 专利数量和所占比例

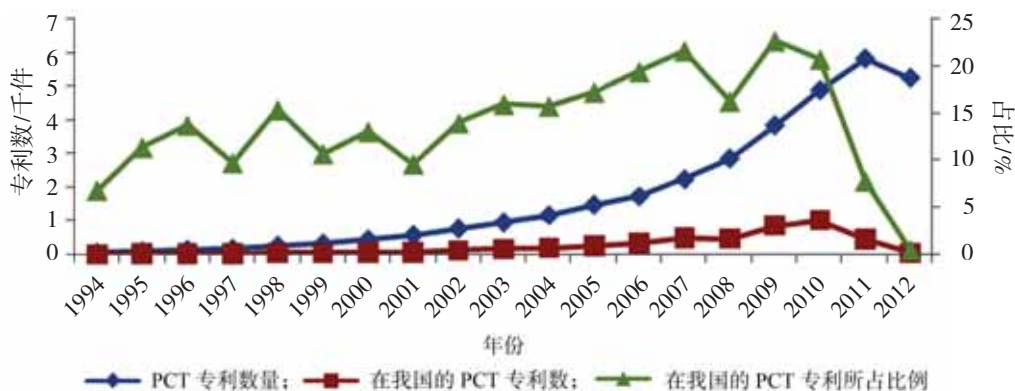


图 1 太阳能电池 PCT 专利数量和 PCT 专利在中国的数量及所占比例

(2011年和2012年数据的回落是由于专利公开的滞后性)。从图中可以看出,在中国申请的PCT专利的数量变化和总PCT专利的数量变化趋势是基本一致的,在中国申请的PCT专利所占的比例是逐年上升的,特别是2000年以后。2000年之后在我国申请的专利数量增长变快,这与近几年来我国重视光伏产业,推出了一系列措施推动太阳能电池和光伏产业的发展有一定关系。2001年,我国推出“光明工程计划”解决偏远山区用电问题;2003年,我国第一批光伏组件生产企业英利、无锡尚德相继投产;2005年,《可再生能源法》颁布;2007年,《可再生能源中长期发展规划》出台;2008年,《可再生能源法》修订案提出;2009年,国家开始实施“金太阳”工程,对并网光伏发电项目给予50%或以上的投资补助;2010年,中国财政部、科技部、住房和城乡建设部以及国家能源局4部门强力推动光伏发电在国内的大规模应用。这一系列的措施和投资,促进了光伏产业的发展,也给太阳能电池的发展带来动力和资本。

图1还显示出,2008年,在我国申请的PCT专利的数量出现了波动。这可能是由于遭遇技术瓶颈所致。

尽管我国的一系列措施对我国光伏产业的发展带来了一定的推动作用;但同时,世界其他国家也看好和重视我国光伏市场,开始在我国进行专利布局,为进军我国光伏市场做准备。

2.2 区域分布

图2所示为太阳能电池PCT专利在各国家的分布情况。从图中可以看出,在太阳能电池的专利中,美国拥有的专利最多,其次是日本、欧洲、中国、韩国、中国台湾地区、澳大利亚及德国;对于处在产业起步阶段的中国,PCT专利占11.9%,较占有量为20.4%的美国,其差距并不是很大。



图2 太阳能电池PCT专利国家分布

美国、日本、欧洲都是太阳能电池技术的引导者,分布在各国的专利能够保护专利权人的专利权,同时也促进了技术的交流和发展。我国是太阳能电池生产大国,在其申请的PCT专利较多,所占比例仅次于美国、日本和欧洲。这说明,我国太阳能电池市场有足够的吸引力,促使世界各国竞相在我国申请太阳能电池专利,以求得在日后的市场竞争中占有一席之地,同时这种竞争的压力也促进了太阳能电池技术在我国的发展。

2.3 专利权人分布

专利权人指专利的拥有者和使用者。图3、图4

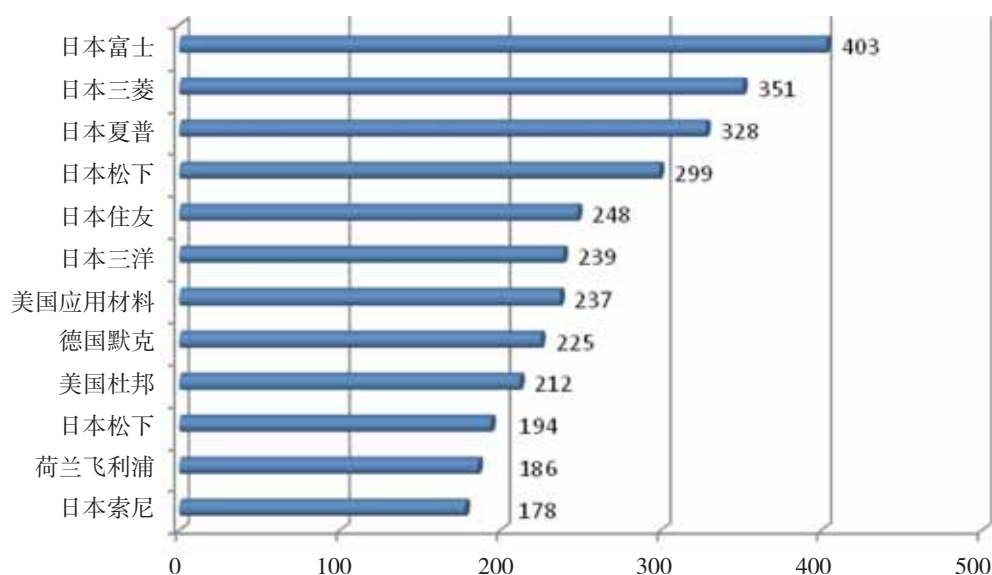


图3 太阳能电池PCT主要专利权人数量分布

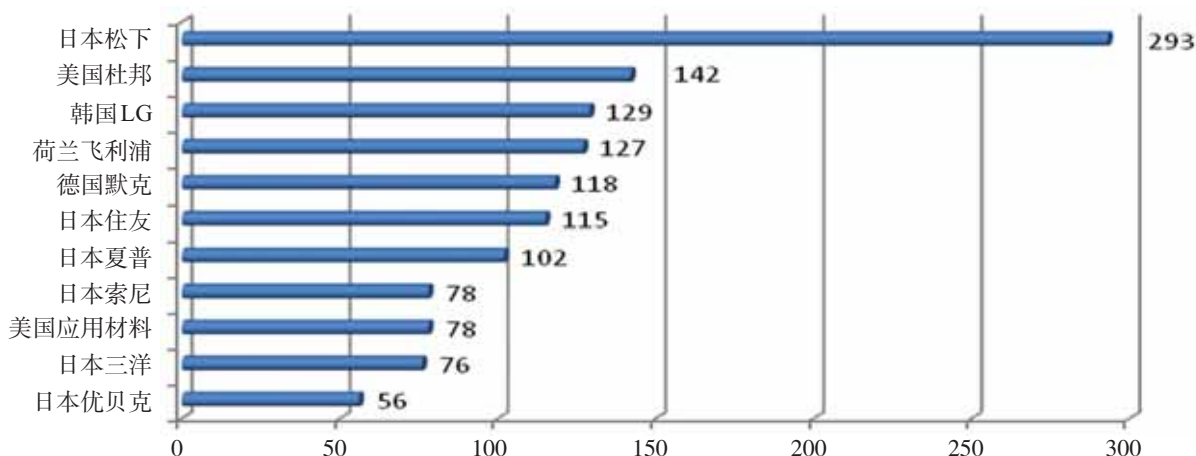


图4 在中国申请的太阳能电池 PCT 主要专利权人数量分布

分别为太阳能电池 PCT 主要专利权人的分布和在中国申请的 PCT 主要专利权人的分布情况。

从图3、图4可以看到，太阳能电池的专利权人大部分分布在公司。这说明，目前对于太阳能电池的开发和研究还是以公司为主，即主要以盈利为目的，科研机构、大学或个人独立从事太阳能电池研究还不普遍。

图3显示，主要专利权人大都集中于日本、美国和德国，这与图2显示的这些国家 PCT 申请量较大相吻合，说明：这些国家在光伏产业表现出较强的发展力和竞争力。

图4显示，在我国申请的 PCT 专利，其专利权人大部分都是来自国外，其分布和总 PCT 专利权人分布基本一致，主要分布在日本、美国、韩国和德国等国。我国的公司、科研机构或个人申请 PCT 专利较少，缺乏重大核心专利发明的控制权^[7]。虽然图2已显示 PCT 专利在我国的申请量与在世界其他国家的申请量相差不大，但是在我国申请的大部分 PCT 专利的专利权人并不是我国的机构或者组织，这是我国在发展太阳能光伏产业过程中较大的障碍。核心专利被国外操控，核心技术受制于人，是目前我国太阳能电池在发展中面临的主要困难。

2.4 专利技术主题分析

由于相同的 IPC 号下的专利可能属于不同的技术领域，为此，本文采用多重划分的方式，即同一专利号可能同时存在不同的技术领域中。

2.4.1 1G 技术分析

1G 技术的检索式为：“crystalline silicon” or “monocrystalline” or “single-crystal” or “polycrystalline

and (solar and (cell or cells or battery or batteries or module or modules))” or “G05F-001/67” or “F21L-004/00” or “F21S-009/03”。经检索，得到 1G 技术 PCT 专利 3 914 件，其分布情况见图5所示。

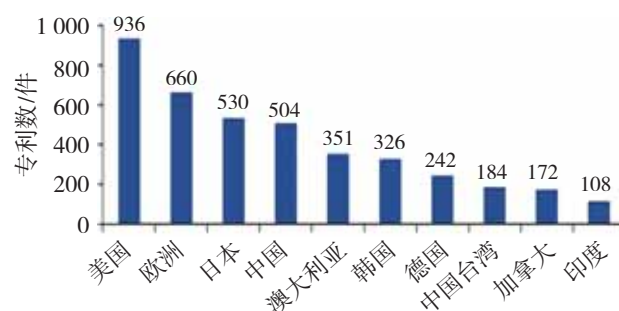


图5 1G PCT 专利主要国家或地区分布

从图5可以看到，1G 技术中，PCT 专利主要分布在美国、欧洲、日本、中国、澳大利亚及韩国等国家或地区，其中，美国数量是最多的。但图3显示专利权人大部分来自日本，这说明，在美国的 PCT 专利很多都不是本国机构、组织或个人申请的，其中有很大部分是来自于其他国家，特别是日本。我国的情况也是如此，在中国申请的 1G PCT 专利数量尽管排在第4位，但是专利权人大部分来自国外，也即，中国太阳能电池在 1G 技术领域实际上是被国外控制的。

表1显示，1G 技术主 IPC 分布和 1G 技术在中国的主 IPC 分布基本一致，这些专利都是太阳能电池的核心专利，也是光伏产业的核心专利。表1中所列出的主 IPC 在我国的申请量所占比例平均值为 42%，虽然这些专利在我国的申请量较大，而专利权人却来自国外。事实上，以硅为主要原材

表 1 1G 技术 IPC 分布情况

主 IPC	总量/件	在中国分布情况	
		分布量/件	所占比例/%
F21L-004/00	622	220	35
H01L-031/042	224	98	44
H01L-031/04	219	111	51
G05F-001/67	208	74	36
H01L-031/18	165	69	42
F21S-009/03	137	34	25
F21V-033/00	121	53	44
F21Y-101/02	113	57	50
F21L-004/02	112	47	42
H01L-021/02	103	59	57
F21L-004/04	100	39	39

料的核心技术，目前我国还是掌握在其他国家手中。也即，我国在 1G 领域还并未掌握核心技术。

2.4.2 2G 技术分析

2G 技术的检索式为：“thin-film” or “thin film” or “CIS” or “CIGS” or “OSC” or “CuInSe₂” or “CdTe” or “GAAS” or “‘high concentration’ and (solar and (cell or cells or battery or batteries or module or modules))” or “H01L-025/00” or “H01L-025/03” or “H01L-025/16” or “H01L-025/18” or “H01L-031/042” or “G05F-001/67” or “F21L-004/00” or “F21S-009/03”。经检索，得到 2G 技术 PCT 专利 27 856 件，其分布情况见图 6 所示。

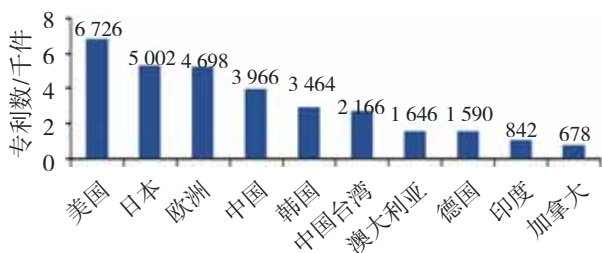


图 6 2G PCT 专利主要国家或地区分布

由图 6 可见，2G 技术分布的主要国家或地区仍然是美国、日本和欧洲，中国排名还是第 4，这与 1G 技术中专利分布基本一致。从专利的总量来看，2G 的专利数量明显多于 1G 技术，这与唐恒等得到的结论——硅系太阳能电池目前在光伏产业中占据主导地位，非晶硅薄膜实际应用不广泛^[8]相吻

合。这表明，硅系太阳能电池目前在光伏产业中的确占据主导地位，非晶硅薄膜电池受环境和成本问题未能大规模生产。

通过检索了解到，2G 技术在 1G、2G、3G 等 3 种技术中，专利是最多的（技术分类中专利号的多重划分对专利数量是有影响的），这可能是由于 2G 技术本身的优势，同时，非晶硅薄膜电池成本低、转化效率高、具有便携等优点，得到了世界各国的青睐，纷纷开始在 2G 技术上进行专利布局，以求得更广泛的市场。但 2G 技术并未大规模应用于生产，这可能是由于市场应用要比专利技术发展晚 10 年^[9]。但不可否认，薄膜太阳能电池今后将可能占据绝大部分的市场份额。

2G 技术的 PCT 专利总体分布情况和在我国的分布情况基本一致，见表 2 所示。由表 2 可知，主 IPC 在我国申请所占平均比例较 1G 更大，达到 49%。未来几年，2G 技术在我国的发展势头不可小觑。从表 2 可以看到，2G 技术的 IPC 主要集中在 H01L/031 和 H01L/25，它们都涉及太阳能电池的组件，可见 2G 技术的大部分专利都集中在太阳能电池组件技术。

表 2 2G 技术 IPC 分布情况

主 IPC	总量/件	在中国分布情况	
		分布量/件	所占比例/%
H01L-031/04	1 745	1 051	60
H01L-031/18	1 668	827	50
H01L-025/18	1 254	596	48
H01L-021/02	1 243	757	61
H01L-025/00	904	386	43
H01L-025/07	893	416	47
H01L-031/00	804	418	52
H01L-031/048	684	325	48
H01L-025/065	683	321	47

2.4.3 3G 技术分布

3G 技术的检索式为：“‘organic compound’” or “‘dye sensitized’ and (solar and (cell or cells or battery or batteries or module or modules))” or “G05F-001/67” or “F21L-004/00” or “F21S-009/03” or “H02J-007/35” or “H01G-009/20” or “H01M-014/00”。经检索得到 3G 技术 PCT 专利 2 862 件，

其分布情况见图 7 所示。可见，3G 技术专利主要分布国家与 1G、2G 技术分布情况基本一致。

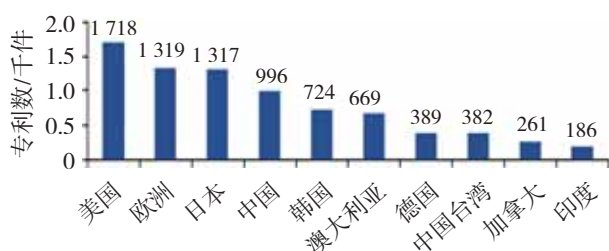


图 7 3G PCT 专利主要国家或地区分布

第 1 个有机光电转化器件是由 Kearns 和 Calvin 在 1958 年制造的，开始研究的年代与硅基太阳能电池相差不多。但在有机太阳能电池领域内，创新不多，在这个技术上的突破也较为困难。

在 3G 技术领域，IPC 的总体分布和在我国的分布基本一致，见表 3 所示。由表 3 可知，就所占比例来看，3G 技术专利在中国占有比例最少，平均为 39%。说明，该技术领域的专利在中国申请较少，这也与该技术的成熟度有关。

从专利的分布国家来看，1G、2G、3G 技术基本一致，美国、欧洲、日本、中国占很大的比例，但是这些国家（地区）的光伏产业发展程度却不一样，尤其是中国，发展速度远远落后于其他国家。特别是近几年，光伏市场萎靡，需求不足，产能过剩，再加上中国光伏电池遭到反倾销调查，这使得中国光伏产业举步维艰。

2.4.4 三种技术发展情况

图 8 所示为 1G、2G、3G 技术和总的 PCT 专利的数量变化情况。可见，太阳能电池技术正在

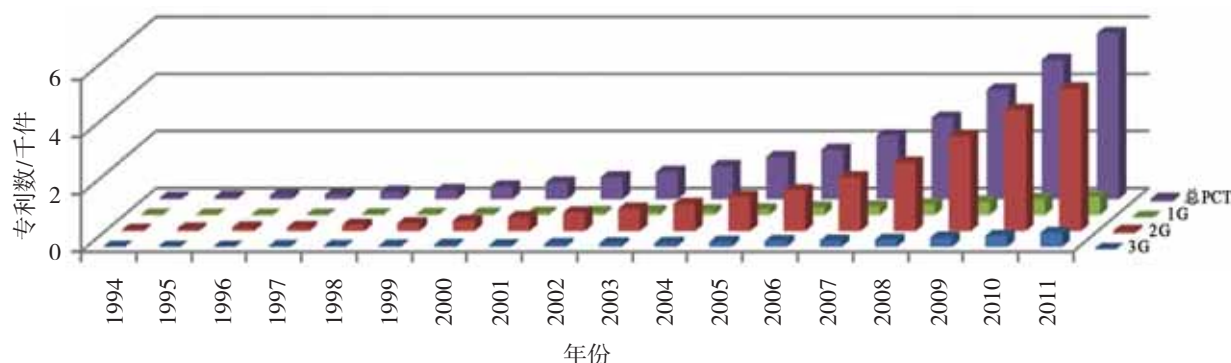


图 8 太阳能电池 PCT 专利数量变化

2.5 研究热点分析

表 4 所示的 IPC 技术是目前太阳能电池专利申请的热点，太阳能电池组件的制造、处理及太阳

表 3 3G 技术 IPC 分布情况

主 IPC	总量/件	在中国分布情况	
		分布量/件	所占比例/%
H01L-031/04	741	330	45
F21L-004/00	618	220	36
H02J-007/35	480	132	28
H01L-031/042	414	203	49
H01G-009/20	314	108	34
H01L-031/00	219	105	48
H02J-007/00	215	90	42
G05F-001/67	205	74	36
H01M-010/44	150	45	30

快速增长，其中，2G 技术的专利增长速度最快，其次是 1G 技术。2G 技术专利的数量也远远高于 1G、3G 技术专利的数量。虽然硅系太阳能电池目前在光伏产业中占据主导地位，但是 1G 技术的专利数量却少于 2G 专利数量，这在一定程度上反映了 2G 技术潜在的巨大市场，2G 技术是目前世界各国都重点研究和发展的技术。3G 技术的专利较少，目前关于 3G 技术的专利也大多都是基础专利，涉及有机太阳能电池技术突破的比较少。

目前，1G、2G 和 3G 技术都处在快速发展的阶段，并且 3 种技术是齐头并进，共同存在，未出现一种技术替代另一种技术的现象，这是与其他技术不同之处。

能电池板的研究是光伏产业的核心。这些专利在中国的分布顺序与总分布顺序基本一致，也即，这些专利在中国的布局基本和世界一致。但是，我国市

表 4 太阳能电池主 IPC 技术说明及数量分布

IPC	技术说明	总量/件	在我国的情况	
			数量/件	所占比例/%
H01L-031/042	光电池板或阵列，如太阳能电池板或者阵列	5 024	2 020	40.2
H01L-031/04	用作转换器件	2 389	1 278	53.5
H01L-031/18	专门适用于制造或处理半导体器件或其部件的方法或设备	1 829	883	48.3
H01L-021/02	半导体器件或其部件的制造或处理	1 365	811	59.4
H01L-025/18	包含在 H01L 27/00 至 H01L 51/00 各组中两个或多个同一大组的、不同小组内的类型的器件	1 254	596	47.5
H01L-031/00	用光转换为电能的半导体器件	989	489	49.4
H01M-014/00	未包含在 H01M 6/00 至 H01M 12/00 各组中的电化学电流或电压发生器及其制造	988	430	43.5
H01L-025/00	由多个单个半导体或其他固态器件组成的组装置	905	386	42.7
H01L-025/07	包含在 H01L 29/00 组类型的器件	893	416	46.6
H01L-031/048	封装的或有外壳的半导体器件	710	337	47.5
H01L-031/0224	用于光伏电池的电极	690	370	53.6
H01L-025/065	包含在 H01L 27/00 组类型的器件	683	321	47.0
F21L-004/00	带有机内电池或电池组的电照明装置	622	220	35.4
H01L-023/48	用于向或自处于工作中的固态物体通电的装置，例如，引线或接线端装置	593	363	61.2
H01L-023/12	安装架，例如，不可拆卸的绝缘衬底	537	291	54.2
H01L-051/50	专门适用于光发射的，如有机发光二极管	514	288	56.0

场的盈利能力落后于其他国家，可以说，专利的布局在中国并没有充分发挥其市场效应。

从表 4 可以看到，目前太阳能电池技术多致力于改善或者提高太阳能电池的半导体器件，提高光电转化效率。这些专利都是太阳能电池的核心专利，但是其专利权人大部分来自国外，国内大部分专利主要集中在太阳能电池领域的光伏发电机和太阳能电池生产领域的外围技术^[7]。

3 结语

通过对 1994—2012 年间 PCT 专利时间序列分析，发现 PCT 专利在我国的申请量较多。通过热点分析，发现核心专利在我国的分布和总分布基本一致，我国在专利数量和质量上具有一定的优势。世界其他国家看好我国，已为占据我国市场做了专利布局。

美国、日本和欧洲是光伏产业的引导者，其太

阳电池的专利权人主要来自这些国家和地区的公司，如：日本三菱、日本松下、日本三洋、美国应用材料、德国默克等。我国公司、机构或个人拥有的核心专利较少，这是我国光伏产业发展中较大的障碍。

从专利在 1G、2G、3G 技术分布来看，目前世界各国的研究是以 1G、2G 为核心，薄膜电池可能是未来发展的趋势，其市场占有率不可小觑。

针对我国太阳能电池技术的发展现状，给出几点建议：

(1) 就 PCT 专利来看，我国虽然在数量上有一定优势，但大部分核心专利的专利权人都来自国外。要改变我国在专利上的弱势地位，就要加大光伏企业在光伏产业的科研投入，以企业作为创新的主体，不仅注重设备的制造和销售，还要关注核心专利的申请，摆脱“世界工厂”的现状，企业需要专利、市场双管齐下。

(2) 可以通过专利技术了解国外企业在我国的技术和市场动向,从而调整自身发展步调和方向。光伏产业是市场需求拉动的,我国应借鉴国外的经验,尽量将市场落后专利 10 年^[9]的时间缩短,以求用较短的时间使光伏产业得到较快地发展;也可以采取和国外企业合作的方式,发展光伏产业。

(3) 国家在宏观层面上要制定相关的政策,将产业政策、财政鼓励、专利体制、市场驱动有机的结合到政策法规中来。政府应该持续对光伏产业提供支持,帮助企业渡过“寒冬期”;同时,加大财政对科技成果转化力度,注重专利制度的完善和重视知识产权的保护。

(4) 我国可以采取核心专利申请和“跳跃式”发展相结合的发展策略。虽然 1G、2G 核心专利大部分由国外控制,但我们可根据市场需要和实际要求,充分研究已有核心专利,在此基础上,发现核心技术新的创新点,为技术的进步提前进行专利布局。同时,采取越过 1G、2G 技术,重点发展 3G 技术,我们可在错失 1G、2G 核心技术时,将研究重点转移到 3G 技术中来。■

参考文献:

[1] 赵玉文. 太阳能利用的发展概况和未来趋势[J]. 中国电力,

2003, 36(9): 63-69.

[2] 孟强. 太阳能光伏发电技术现状及产业发展[J]. 安徽科技, 2010(1): 17-18.

[3] 张娴, 方曙, 肖国华, 等. 专利文献价值评价模型构建及实证分析[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(6): 127-132.

[4] 林金堵. 充分重视专利的作用[J]. 印制电路信息, 2005(5): 3-4, 26.

[5] 须一平. 实施知识产权战略提升自主创新能力——从 PCT 专利申请的发展看上海产业结构的调整[C]// 中华全国专利代理人协会. 2011 年中华全国专利代理人协会年会暨第二届知识产权论坛论文集. 北京: 知识产权出版社, 2011: 1-4.

[6] Wu Ching-yan, Mathew J A. Knowledge Flows in the Solar Photovoltaic Industry: Insights from Patenting by Taiwan, Korea, and China[J]. Research Policy, 2012, 41(3): 524-540.

[7] 邓金堂, 唐亮, 段雪景. 基于专利地图的我国光伏发电产业专利情报研究[J]. 情报杂志, 2010, 31(2): 19-23.

[8] 唐恒, 桂勇, 霍冠禹, 等. 国内外光伏产业专利情报分析[J]. 情报杂志, 2011, 30(11): 21-27.

[9] Liu John S, Kuan Chung-huei, Cha Shi-cho, et al. Photovoltaic Technology Development: A Perspective from Patent Growth Analysis[J]. Solar Energy Materials & Solar Cells, 2011, 95(11): 3130-3136.

A Study on Chinese Solar Cell Technology Based on the Patent Analysis

Ji Sha-sha, YANG Chao-feng

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

Abstract: The development of solar cell technology in China is studied based on patent analysis. The paper analyses the PCT patents from Derwent Innovations Index (DII) database in terms of time series, region distribution, the patentee distribution, technology subject and research hot spot, etc. The result indicates that the tendency of PCT patent application, its copyright allocation, as well as the focus of 1G, 2G, and 3G technology in China is basically consistent with the global situation. Thin film solar cells may occupy most of the market share in near future. But the core patents concerning solar cells belong to foreign applicants, which is bound to restrict the development of Chinese solar cell technology. To this the paper presents some suggestions for China to promote the development of solar cell technology, such as, boosting the domestic demand on solar cells, refining China's patent system, ensuring more research inputs and taking a "jump-start development mode", etc.

Key words: solar cell; Derwent Innovations Index (DII); patent analysis; PCT patents; green energy