



经济管理学术文库·管理类

太阳能应用技术 专利分析及对策研究

Patent Analysis and Countermeasure Research on
Solar Energy Application Technology

李维胜 蒋绪军 张燕燕/著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE



经济管理学术文库·管理类

太阳能应用技术 专利分析及对策研究

Patent Analysis and Countermeasure Research on
Solar Energy Application Technology

李维胜 蒋绪军 张燕燕/著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

太阳能应用技术专利分析及对策研究/李维胜, 蒋绪军, 张燕燕著. —北京: 经济管理出版社, 2019. 1

ISBN 978 - 7 - 5096 - 5971 - 7

I. ①太… II. ①李…②蒋…③张… III. ①太阳能利用—知识产权—研究—中国
IV. ①D923. 424

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 200440 号

组稿编辑: 曹 靖

责任编辑: 曹 靖 王 洋

责任印制: 黄章平

责任校对: 陈 颖

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 北京玺诚印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 720mm × 1000mm/16

印 张: 11.5

字 数: 219 千字

版 次: 2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5096 - 5971 - 7

定 价: 68.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 太阳能光热发电技术概况	1
1.2 太阳能光伏发电技术的应用现状	2
1.3 太阳能热水器行业概况	3
1.4 太阳能技术专利检索方法	3
第 2 章 世界太阳能技术专利申请状况分析	7
2.1 太阳能技术专利申请趋势分析	7
2.2 太阳能技术专利国别分布状况分析	9
2.3 各国太阳能技术专利申请趋势	10
2.4 太阳能技术专利技术构成状况分析	12
2.5 各国太阳能技术专利技术构成图	15
2.6 各国申请人在华太阳能技术专利申请布局	16
第 3 章 国内太阳能技术专利申请状况分析	19
3.1 国内太阳能技术专利申请趋势分析	19
3.2 国内重要太阳能技术专利申请人分析	21
3.3 国内重要太阳能技术专家分析	23
3.4 申请人专利技术构成分析	24
3.5 太阳能技术专利法律状态分析	28
第 4 章 主要太阳能技术专利申请人分析	30
4.1 国内主要申请人分析	30
4.2 国外主要申请人分析	47



第5章 全球太阳能技术专利布局与战略	57
5.1 太阳能技术 R&D 战略的影响因素	57
5.2 太阳能技术 R&D 战略布局国别比较	58
5.3 太阳能技术 R&D 战略创新成效的国际比较	62
5.4 政策建议	63
第6章 太阳能应用技术研发趋势建议	65
6.1 我国太阳能应用技术研发现状总结	65
6.2 我国太阳能应用技术研发趋势建议	66
第7章 太阳能应用技术专利战略运用建议	70
7.1 加强专利战略管理工作,提升专利战略实施能力	70
7.2 专利挖掘申请布局战略	72
7.3 企业专利运营战略	76
7.4 建立专利保护应急和预警机制	79
7.5 积极运用专利维权战略	80
第8章 太阳能应用技术知识产权战略建议	81
8.1 加强太阳能企业知识产权战略意识和知识产权资源配置	81
8.2 积极运用国家社会等外部知识产权资源	83
8.3 建立和完善企业知识产权战略发展路径	85
8.4 建立和完善企业知识产权战略	86
8.5 实施太阳能应用技术“产学研商” 知识产权战略合作	87
附件	89
附件1:被质押的专利(摘取部分)	89
附件2:被许可的专利(摘取部分)	91
附件3:被无效的专利(摘取部分)	92
附录	98
参考文献	175

第1章 概述

太阳能既是一次性能源，也是可再生能源。它有丰富的资源储备，在任何地区都能够被使用，可以持续提供，成本低，不会对环境或生态造成损害。太阳能光伏是最主要的太阳能利用形式。将太阳能转化为其他我们所需要的能源，如热能、电能、蒸汽等，从而可为我们所用。太阳能的利用范围随着科学技术的发展逐步变大，如太阳能电池、家用太阳能热水器、电动车等，都充分显示着对太阳能的资源的利用，有效实现了开发和转化太阳能能源。

我国有着储量丰富太阳能资源。数据表明，我国多数地区日平均辐射量超过每平方米4千瓦时，每年太阳能资源储量理论上有17000亿吨标准煤那么多，这就保证了太阳能的利用成为可能。

一系列的太阳能产品随着利用太阳能的范围逐步变大而产生。太阳能照明是有效利用太阳能的第一个渠道，在使用太阳能照明过程中，将太阳能转换成电能以实现照明工作。我国使用太阳能热水器数量居世界首位，太阳能热水器的安装数量和年产数量均居世界首位。基于此，我国领先世界的太阳能热水器的生产技术水平提供了一个新使用太阳能机会。太阳能热水器是家庭必备的家用电器之一，由于太阳能热水器有着高效、经济、环保的特征，作为家庭必备电器的它，普及率逐渐增长。因此，合理利用太阳能，增加它的利用率、转化率，以及增加太阳能热水器的加热效率，是太阳能热水器未来发展的新趋势。

1.1 太阳能光热发电技术概况

太阳能是一种取之不竭、清洁的可再生能源，利用太阳能发电是开拓新能源、保护环境和节能减排的有效途径。目前，较为成熟的太阳能发电技术是太阳能光伏发电和太阳能光热发电。太阳能光热发电技术又分为槽式太阳能光热发电



和碟式太阳能光热发电。

槽式太阳能光热发电系统利用抛物面槽式反光镜将太阳光聚集到位于抛物面焦点处的吸热管，对吸热管中流动的流体进行加热，流体达到一定温度后，一部分通过换热器与水换热，使水变为蒸汽后推动蒸汽轮机带动发电机发电；另一部分与熔盐换热将热量传递给熔盐，熔盐存储的热量用于太阳能辐射不充足或是夜间可以继续提供发电所需的热量。槽式太阳能光热发电系统一般由聚光集热装置、蓄热装置、热机发电装置和辅助能源装置（如锅炉）等组成。槽式抛物面将太阳光聚在一条线上，在这条焦线上安装管状集热器，以吸收聚焦的太阳辐射能，常将众多的槽式聚光器串并联成聚光集热器阵列。槽式聚光器对太阳辐射进行一维跟踪。

碟式太阳能光热发电系统是利用旋转抛物面反射镜，将入射阳光聚集在焦点上，放置在焦点处的太阳能接收器收集较高温度的热能，加热工质以驱动汽轮机，从而将热能转化为电能。碟式太阳能光热发电系统主要由跟踪系统和斯特林机组成，跟踪系统使碟盘随时对准太阳，将太阳辐射反射聚集到焦点处为斯特林机的运行提供高温热源，斯特林机运行带动发电机发电。

槽式反光镜围绕一固定轴旋转来跟踪太阳，其开口法向与太阳光线都会存在一个夹角，导致太阳辐射的实际利用降低，且随着地理纬度的提高，太阳辐射的利用率降低，而碟式太阳能光热发电系统随时正对太阳辐射，不存在此问题。目前槽式商业化电站中采用导热油作为传热流体，温度不超过 400℃，发电部分为蒸汽朗肯循环，如果采用水冷却，冷却温度更低，循环效率相对空气冷却更高，但是在太阳能辐射资源较好的地区通常水资源比较缺乏，而水冷却耗水量较大；如果采用空气冷却虽然耗水量小，但是循环效率比水冷却低，且空气冷却系统的投资比水冷却要高。碟式太阳能光热发电系统吸热温度高，放热温度低，循环热效率高于朗肯循环，且碟式太阳能光热发电系统对太阳辐射利用率高于槽式，所以全年平均的光电效率，碟式高于槽式，且水消耗量非常低，但是碟式系统吸收的热量不能存储，无法实现全天 24 小时连续运行发电。

1.2 太阳能光伏发电技术的应用现状

使用太阳能电池将太阳光辐射直接转化为电能的光伏发电技术是依据半导体界面上的光生伏特效应的原理。理论上讲，从航天器到家用电源，兆瓦级电站到玩具，光伏发电技术能够用于任何需要电源的地方，它都无处不在。由电子元器



件构成且不涉及机械部件的逆变器、太阳电池板（组件）、控制器是光伏发电的重要组成部分，光伏发电设备极其精炼，具有可靠性、稳定性并且寿命长、安装和维护简单方便。由功率控制器和太阳能电池通过串联后进行封装保护而形成大面积的太阳电池组件等部件构成了光伏发电装置。

半导体的光电效应是光伏发电的主要原理。金属中某个电子可以全部吸收光子照射到其的能量，且吸收的能量足以克服金属内部引力做工而离开金属表面就成为光电子。当由有4个外层电子的硅原子的纯硅中掺入有5个外层电子的原子而形成P型半导体和纯硅中掺入有3个外层电子的原子而形成P型半导体N型结合在一起时，接触面就会形成电势差，成为太阳能电池。当太阳光照射到P—N结后，空穴由P极区往N极区移动，电子由N极区向P极区移动，形成电流。

不论是独立使用还是并网发电，光伏发电系统主要由太阳电池板（组件）、控制器和逆变器三大部分组成，它们主要由电子元器件构成，但不涉及机械部件，所以，光伏发电设备极为精练，性能可靠稳定而且寿命长、安装维护简便。

1.3 太阳能热水器行业概况

太阳能热水器是利用太阳光将水温加热的装置。太阳能热水器分为真空管式太阳能热水器和平板式太阳能热水器，真空管式太阳能热水器占据国内95%的市场份额。真空管式家用太阳能热水器是由集热管、储水箱及集热管支架等相关零配件组成，把太阳能转换成热能主要依靠真空集热管，利用热水上浮冷水下沉的原理，使水产生微循环而达到所需热水。但就目前而言，太阳能热水器还存在很大的问题。例如，太阳能热水器采用单个集热管结构单独给一个储水箱加热供水，当宾馆等场所大批量使用时，由于各个太阳能热水器所处的光照角度等问题，导致不同储水箱内的水温不相同，光照弱的集热管结构连接的储水箱内水温低，无法持续供应热水；光照强的集热管结构连接的储水箱内水温高，在水温达到上限后无法继续加热，导致热量损失。

1.4 太阳能技术专利检索方法

为了全面科学地分析世界太阳能应用技术的专利信息，本报告利用专业的专



利数据库检索系统——北京合享新创公司旗下的 INCOPAT 科技创新情报服务平台进行检索分析。INCOPAT 合享专利信息服务平台是一个涵盖世界范围海量专利信息的检索系统,其收录了世界 102 个国家/组织/地区的一亿余件基础专利数据,并对世界前 22 个经济体和港澳台的专利数据进行特殊收录和专业整合加工处理,有效地提高了数据质量,提高了专利信息分析的有效性和可靠性。

检索条件如下:①数据范围包括中国、美国、日本、英国、法国、德国、韩国等 102 个国家、地区和组织;②数据类型为中国发明申请、实用新型专利(由于同一件授权的专利,数据库中会存放申请版本和授权版本两个版本,因此为避免重复计数,本书在做检索时不再单独勾选授权专利),国外及港澳台地区的专利申请、授权;③由于发明专利从申请到公开一般需要 3~18 个月,实用新型专利一般 6 个月以后公开,世界各国的专利保护期发明一般不大于 20 年,实用新型一般不大于 10 年,因此检索起始时间为 1996 年,从 1996 年开始检索是合理的,检索时间范围为 20 年左右,截止时间为 INCOPAT 平台更新时间(目前 2016 年 12 月),总共 20 年的专利数据。

检索字段为标题、摘要、国际专利分类号和关键词,技术领域包括太阳能热水器、太阳能光伏发电相关的专利。世界范围内共检索到专利信息共有 18710 件(已去重、未合并同族),其中中国专利申请有 14422 件(已去重、未合并同族);合并同族后世界专利 17958 件,中国专利 14309 件,每一个专利族包括了同一项专利在不同国家申请的所有专利,数量庞大,印证了太阳能应用技术是国际上研发的热门技术,下面的章节里将对这些专利从不同的角度进行分析。

1.4.1 关键词

技术领域关键字: solarenergy、solar、solar power、solar powered、太阳能等。

范围限定关键词: 热水器、光伏发电、光伏、发电、热水、waterheater、heating system、heater、PV、photovoltaic、photovoltaic power、photovoltaic power generation、photovoltaics、pv power 等。

检索式: TI = (solar energy OR solar OR solar power OR solar powered OR 太阳能) AND (热水器 OR 光伏发电 OR 光伏 OR 发电 OR 热水 OR water heater OR heating system OR heater OR PV OR photovoltaic OR photovoltaic power OR photovoltaic power generation OR photovoltaics OR pv power) AND IPC = (B60L8/00 OR B62M6/85 OR B64G1/44 OR C02F1/14 OR E04D13/18 OR F02C1/05 OR F03G6/00 OR F03G6/06 OR F21L13/00 OR F24C9/00 OR F24J2/00 OR F24J2/02 OR F24J2/04 OR F24J2/05 OR F24J2/07 OR F24J2/42 OR F24J2/46 OR G05F1/67 OR H01L31/068 OR H01L31/0687 OR H01L31/0693 OR H01L31/0725 OR H01L31/073



OR H01L31/0735 OR H01L31/074 OR H01L31/0745 OR H01L31/0747 OR
H01L31/0749 OR H01L31/075 OR H01L31/076 OR H02N6/00 OR H02S20/32)
AND PD = ([19960101 to 20161201])

1.4.2 国际专利分类 (IPC)

F24J (不包含在其他类目中的热量产生和利用 (所用材料入 C09K5/00; 发动机或其他由热产生机械动力的机械装置见有关类, 如利用自然界热量的人 F03G));

H02N (其他类目不包含的电机);

H01L [半导体器件; 其他类目中不包括的电固体器件 (使用半导体器件的测量入 G01; 一般电阻器入 H01C; 磁体、电感器、变压器入 H01F; 一般电容器入 H01G; 电解型器件入 H01G9/00; 电池组、蓄电池入 H01M; 波导管、谐振器或波导型线路入 H01P; 线路连接器、汇流器入 H01R; 受激发射器件入 H01)];

F03G [弹力、重力、惯性或类似的发动机; 不包含在其他类目中的机械动力产生装置或机构, 或不包含在其他类目中的能源利用 (运载工具中有关从自然力获得动力的装置入 B60K16/00; 运载工具中从自然力获得能量进行电力推动入 B60L8/00)];

F24D [住宅供热系统或区域供热系统, 如集中供热系统, 住宅热水供应系统, 其所用部件或构件 (防腐蚀入 C23F; 一般供水入 E03; 利用从蒸汽机装置抽出或排出的蒸汽或凝结水来供热入 F01K17/02; 疏水器入 F16T; 家用炉或灶入 F24B, F24C; 具有热量产生装置的水加热器或空气加热器入 F24H)];

E04D [屋面覆盖层; 天窗; 檐槽; 屋面施工工具 (用灰泥或其他多孔材料作外墙的面层入 E04F13/00)];

H02J [供电或配电的电路装置或系统; 电能存储系统 (用于测量 X 射线、 γ 射线、微粒子射线或宇宙射线设备的供电电路入 G01T1/175; 专用于具有不动件的电子时钟的供电电路入 G04G19/00; 用于数字计算机的入 G06F1/18; 用于放电网的入 H01J37/248); 电能转换用电路或设备];

F24H [一般有热发生装置的流体加热器, 如水或空气的加热器 (热传导、热交换或热贮存材料入 C09K5/00; 非催化热裂化用的管式炉入 C10G9/20; 密闭体通风或充气装置, 如阀入 F16K24/00, 疏水器或类似装置入 F16T, 蒸汽发生入 F22, 燃烧设备本身入 F23, 家用炉或灶入 F24B, F24C) 住宅];

G05F [调节电变量或磁变量的系统 (调节雷达或无线电导航系统中脉冲计时或脉冲重复频率的入 G01S; 专用于电子计时器中电流或电压的调节入 G04G19/02; 用电装置调节非电变量的闭环系统入 G05D; 数字计算机的调节电



源入 G06F1/26; 用于得到有衔铁时的所需电磁铁工作特性入 H01F7/18)]。

1.4.3 检索词编制

(技术领域关键字 1 + 技术领域关键字 2……) * (范围限定关键词 1 + 范围限定关键词 2……) * (IPC 分类 1 + IPC 分类 2……) ……

第2章 世界太阳能技术 专利申请状况分析

本章对世界太阳能应用技术领域的专利信息进行检索分析,通过利用专业检索平台 incoPat 分析专利申请的趋势、国别分布、申请人分布、专利技术构成以及专利的技术发展趋势等,并在对结果进行分析总结的基础上给企业提供技术研发支持。本章采集的数据为已经公开的专利数据,由于发明专利从申请到公开一般需要 3~18 个月,实用新型专利一般 6 个月以后公开,世界各国的专利保护期发明一般不大于 20 年,实用新型一般不大于 10 年,因此检索起始时间为 1996 年,从 1996 年开始检索是合理的,检索时间范围为 20 年左右,本章将对这期间的专利申请进行检索、分析:既可以对现存有效专利进行分析,也能够找出已经超出保护期但依然有利用价值的专利加以学习改进。检索发现世界上太阳能热水器、太阳能光伏发电技术领域的专利共有 18710 件(已去重、未合并同族),其中中国专利申请有 14422 件(已去重、未合并同族);合并同族后世界专利 17958 件,中国专利 14309 件,每一个专利族包括了同一项专利在不同国家申请的所有专利,数量庞大,印证了太阳能应用技术是国际上研发的热门技术。

2.1 太阳能技术专利申请趋势分析

图 2-1 和表 2-1 展示的是专利申请量的发展趋势。专利申请趋势侧面反映了专利技术的发展历程,通过申请趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的专利申请热度变化和技术创新情况。申请数量的统计范围是目前已公开的专利。一般发明专利在申请后 3~18 个月公开,实用新型专利和外观设计专利在申请后 6 个月左右公开。



图 2-1 和表 2-1 揭示了太阳能热水器和太阳能光伏发电领域的国际和国内专利年度申请分布情况。可以看出,2012 年太阳能热水器和太阳能光伏发电领域的专利申请达到了申请量的阶段性顶峰,该年专利申请量为历年之最共计 2149 件。太阳能热水器和太阳能光伏发电领域的国际专利申请在 2005~2012 年基本呈直线上升趋势。太阳能产业经历了由增长到回落又快速增长,反映了世界能源发展的背景。专利申请数量向来是衡量市场需求与市场发展动向的温度计,太阳能热水器和太阳能光伏发电领域专利呈爆发式增长,充分说明太阳能热水器和太阳能光伏发电市场需求强劲,预计在未来也将保持这种发展态势。

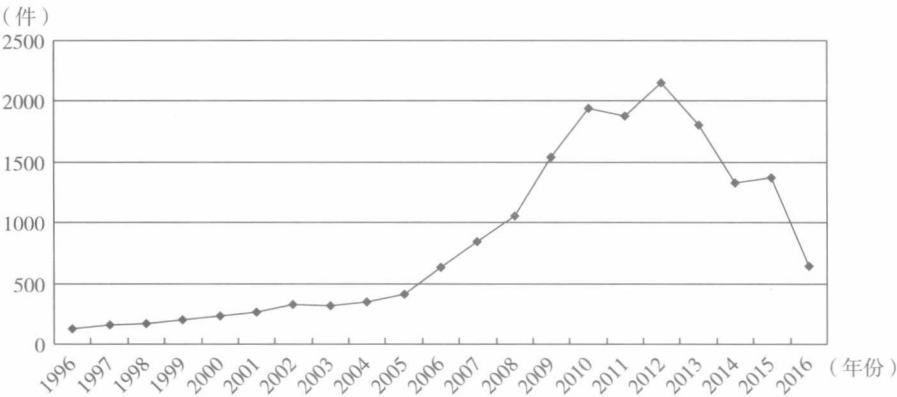


图 2-1 全球太阳能技术专利申请趋势

表 2-1 全球太阳能技术专利申请数量统计 单位: 件

申请年份	专利数量
1996	129
1997	155
1998	171
1999	204
2000	228
2001	259
2002	330
2003	313
2004	349
2005	407
2006	628
2007	844

续表

申请年份	专利数量
2008	1054
2009	1541
2010	1946
2011	1880
2012	2149
2013	1802
2014	1334
2015	1373
2016	639

2.2 太阳能技术专利国别分布状况分析

通过对区域专利申请量进行统计能够了解到目前专利技术的布局范围以及技术创新的活跃度，进而分析各区域的竞争激烈程度。

从图 2-2、表 2-2 可知，世界主要专利申请国家或地区——中、日、韩、德、美、欧洲占据了大部分，而且世界太阳能热水器和太阳能光伏发电技术专利申请及其不均衡，主要专利集中在几个技术大国手中。其中中国的专利申请量独占鳌头，说明中国的技术创新活跃度较高，市场竞争也比较激烈。如图 2-2 所示，中、日、韩三国专利申请量占据总申请量的 89.94%，而前 6 名申请量占总量的 96.25%。另外，中国和日本分别以 14309 件、987 件专利在该领域专利申请遥遥领先，韩、德、美分别是 450 件、371 件、370 件。

值的欣慰的是中国在该领域专利数量和远远领先于其他国家，专利申请总量与国外相比具备明显优势，其中七成以上的专利权人（申请人）是国内企业。暂且不考虑中国专利的质量如何，但就数量来说还是体现出我们专利大国的大国范，其实这也是我国近十几年技术进步和知识产权保护意识提高的一个直观反映。下面部分我们还会进一步讨论我国太阳能技术专利情况，会发现我国这么多的专利技术绝不是浪得虚名，国内几家太阳能热水器和太阳能光伏发电企业的技术实力不容小觑。

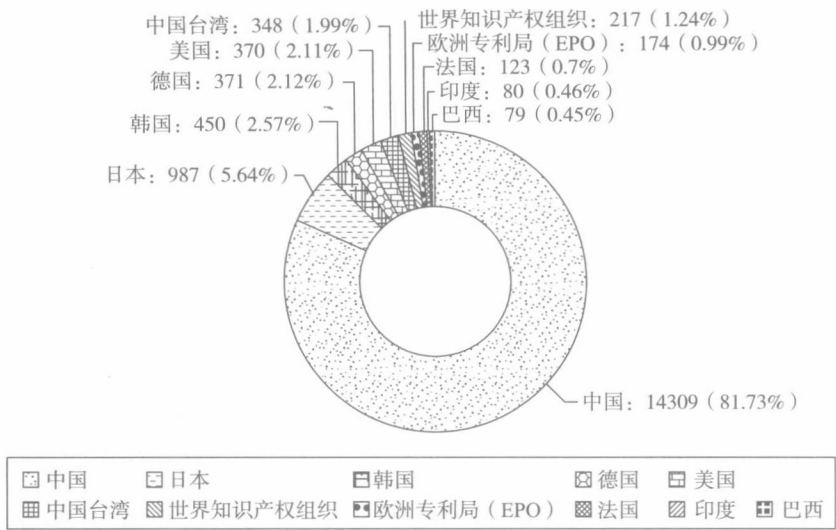


图 2-2 全球太阳能技术专利分布

表 2-2 全球太阳能技术专利分布 单位: 件

专利公开国别	专利数量
中国	14309
日本	987
韩国	450
德国	371
美国	370
中国台湾	348
世界知识产权组织	217
欧洲专利局 (EPO)	174
法国	123
印度	80
巴西	79

2.3 各国太阳能技术专利申请趋势

图 2-3 和表 2-3 展示的是分析对象在全球不同国家或地区中专利申请量的发展趋势。通过该分析可以了解太阳能技术专利技术在 不同国家或地区的起源和发展情况, 对比各个时期内不同国家和地区的技术活跃度, 以便分析该领域专利在全球布

局情况，预测未来的发展趋势，为制定全球的市场竞争或风险防御战略提供参考。

图2-3、表2-3展示的是太阳能热水器和太阳能光伏发电技术在全球不同国家或地区中专利申请量的发展趋势。通过该分析可以了解太阳能热水器和太阳能光伏发电技术在不同国家或地区的起源和发展情况，对比各个时期内不同国家和技术活跃度可以发现，中国在该领域的专利申请量增长明显，远远超过其他国家。从2008年以后中国该领域专利申请量快速稳步增长，到2013年达到顶峰，20年时间中国从年申请量少于100件转变为年申请量是排名第二的日本十几倍，见证了我国太阳能热水器和太阳能光伏发电行业，在国家整体技术创新的大环境下，技术的成长和实力的壮大，同时也是整个国家国民创新意识和知识产权保护意识提升的表现。此外韩、德、美等专利年申请量也都不同程度的增长，可以说眼下以及刚刚过去的这10年是太阳能热水器和太阳能光伏发电行业技术发展的黄金10年，而且随着社会对环保要求的提高和对新能源电器的强劲需求，太阳能热水器和太阳能光伏发电领域的创新还会持续下去，目前太阳能热水器和太阳能光伏发电的研究还不算成熟，太阳能热水器和太阳能光伏发电创新才刚刚开始，对每一个创新型新能源企业来说这都是挑战，也预示着未来无限的机遇。

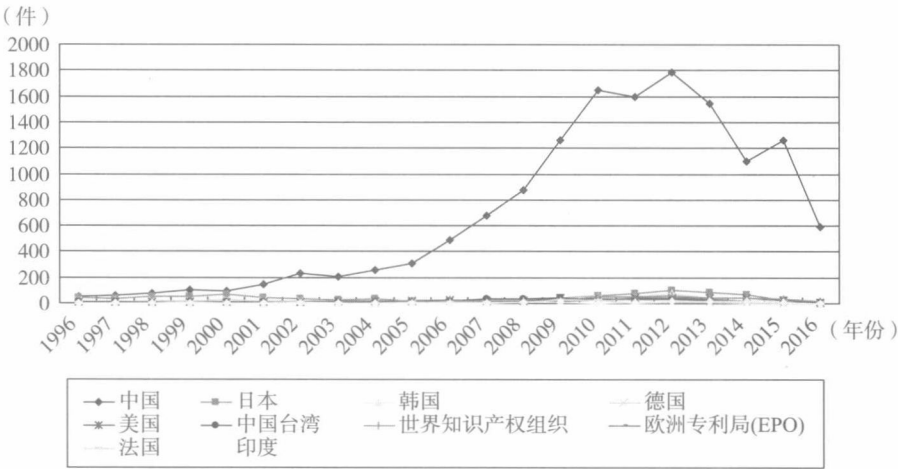


图 2-3 各国太阳能技术专利申请趋势

表 2-3 各国太阳能技术专利申请趋势

单位：件

地区 机构 时间 (年)	中国	日本	韩国	德国	美国	中国台湾	世界知识 产权组织	欧洲专 利局 (EPO)	法国	印度
1996	48	39	5	16	8	5	1	1	2	0
1997	63	38	20	10	6	7	0	2	2	3

续表

地区 机构 时间 (年)	中国	日本	韩国	德国	美国	中国 台湾	世界知识 产权组织	欧洲专 利局 (EPO)	法国	印度
1998	74	53	11	20	6	4	1	2	2	1
1999	101	53	8	14	12	5	2	6	7	0
2000	98	68	6	26	8	10	3	3	3	0
2001	148	44	4	20	11	12	3	5	4	0
2002	234	32	5	16	12	4	4	8	7	0
2003	206	23	10	15	17	12	9	4	3	2
2004	257	32	3	8	13	8	10	6	4	3
2005	308	18	11	23	13	7	2	3	8	0
2006	492	12	22	24	25	19	19	11	10	2
2007	682	19	15	22	16	33	21	15	9	3
2008	879	24	23	22	17	34	15	14	11	6
2009	1262	41	40	37	43	41	22	19	25	8
2010	1647	62	53	36	29	32	49	28	22	3
2011	1600	81	52	24	39	31	50	41	4	8
2012	1784	107	78	31	43	35	60	39	7	14
2013	1549	83	44	8	45	25	43	36	5	17
2014	1098	65	44	10	44	18	42	19	1	16
2015	1259	22	10	3	28	6	37	9	0	9
2016	593	6	4	0	8	6	14	1	0	4
总计	14382	922	468	385	443	354	407	272	136	99

2.4 太阳能技术专利技术构成状况分析

图 2-4 和表 2-4 展示的是分析对象在各技术方向的数量分布情况。通过该分析可以了解分析对象覆盖的技术类别，以及各技术分支的创新热度。国际专利分类（International Patent Classification，即 IPC）是世界各国专利机构都采用的专利分类方法，它对于专利检索几乎是必不可少的工具。IPC 分类的小组表明了相