# 燃气轮机技术全球专利态势分析*

李　婧**,[1]　古　翔[2]　蔡　静[1]　许海云[1]　宋时立[1]　肖国华[1]
(1. 中国科学院成都文献情报中心,成都 610041;2. 东方汽轮机有限公司,德阳 618000)

**摘　要**:燃气轮机的研发制造水平代表了一个国家的重工业水平,突破燃气轮机的关键技术,是全面深入推进燃气轮机核心技术国产化的必由之路。本文从专利文献的视角,对全球燃气轮机技术专利的国家、机构、技术领域进行全面扫描,掌握全球燃气轮机的技术竞争态势,以期为政府制定政策、研发者确定方向提供参考。分析结果表明,燃气轮机领域专利申请呈现稳步上升状态;美国、欧洲和日本等是世界燃气轮机技术的主导者;该领域研究热点主要集中在燃烧室和透平两大热部件,以满足更高的燃烧初温和热效率要求;燃气轮机技术专利申请人集中度较高,跨国公司均重视对全球市场的专利布局。

**关键词**:燃气轮机;专利分析;专利布局
**中图分类号**:G350;TK47　　**文献标识码**:A　　doi:10.16507/j.issn.1006 - 6055.2017.10.002

# Analysis of Global Patent Situation in Gas Turbine*

**LI Jing****,[1]　**GU Xiang**[2]　**CAI Jing**[1]　**XU Haiyun**[1]　**SONG Shili**[1]　**XIAO Guohua**[1]
(1. Chengdu Library and Information Center, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China;
2. Dongfang Turbine Co., LTD., Deyang 618000, China)

**Abstract**: The R&D and manufacture of gas turbine represent the achievements of the heavy industry of a country, and achieving key technological breakthroughs of gas turbine is the only way to comprehensively promote the localization of gas turbine. In order to better understand the technology competition situation of the global gas turbine and provide references for government policy-making and R&D direction of researchers, an all-round scanning of the countries, organizations and technological fields on patent information are conducted in this paper. The analytical results show that, the patents of gas turbine technology are steadily on the rise; the U. S., Europe and Japan are technological leaders in this field; research mainly focuses on the two key components, i. e. combustion chamber and turbine, to meet the requirements of higher initial combustion temperature and thermal efficiency; patent applicants of gas turbine are highly concentrated and all transnational corporations pay attention to the patent portfolio in global market.

**Key words**: gas turbine; patent analysis; patent portfolio

## 1　引言

自 1903 年挪威人 Aegidius Elling 发明了燃气轮机以来,经过一个世纪的发展,燃气轮机已被广泛应用于工业发电、航空动力、舰船动力、机械驱动等领域[1]。目前基于燃气轮机及联合循环电站的发电量已经达到全球发电总量的五分之一(欧美国家已超过三分之一),且还在稳步增长[2]。在我国,发展燃气轮机联合循环发电技术也在国家能源结构调整中占有重要地位。燃气轮机作为清洁发电和动力系统的核心装备,对于保证我国能源供应、调整能源结构和践行节能减排具有重要意义[3]。

目前,燃气轮机技术发展趋势遵循热效率提高和燃气轮机变工况特性优化的路线,不断开展关键科学技术问题的研究,主要包括先进高温材料技术研究和先进的冷却技术研究,以期在拓宽燃料适应范围的同时,进一步降低 $NO_x$ 等污染物排放,并采用先进的气动设计进一步提高压气机与透平部件性能[5]。目前的主要发展方向有三个。其一,为了保证燃气轮机在高温下安全工作,燃气透平要求进气温度和透平气动效率更高、材料高温性能优越,并采用更先进复杂的冷却技术,目前这方面的研究重点在高性能复合材料、高温耐热合金材料涂层、大尺度高温合金(单晶、定向结晶)铸造、高精度与高质量 3D 打印及智能制造、冲击/气膜复合冷却等新型冷却技术的综合应用方面;其二,压气机朝着压比高、喘振裕度大及流量大的方向发展,目前的研究重点在微型燃气轮机的高效径流式叶轮及系统一体化设

2017-09-13 收稿,2017-10-30 接受,2017-11-01 网络发表
* 四川省专利实施与促进专项资金(2015 年)资助
** 通讯作者,E-mail:lij@clas.ac.cn;Tel:028-85231323

计、中小型燃气轮机领域的高效多级轴流压气机设计、重型燃气轮机领域的先进气动布局与通流设计等方面;其三,作为燃气轮机重要热端部件之一,先进燃烧室的发展要求在高效、清洁和稳定运行的基础上,尽可能扩大运行范围,拓宽对不同来源燃料的适应性,这使得在组织燃烧室流动、火焰稳定和排放控制等方面都面临新的挑战,目前的研究重点在低污染燃烧室、分级燃烧燃烧室、贫预混与预蒸发燃烧室以及低热值燃料稳燃与多燃料适应性、富氢与氢燃料燃烧等方面[6]。

在过去几十年中,美国、欧洲、日本等国家和地区政府长期投入大量研究资金,推进燃气轮机技术及其产业的较快发展。世界燃气轮机市场基本被这些国家和地区的公司垄断,其中,通用电气、西门子、三菱重工、安萨尔多占据了重型燃气轮机的主要市场份额,通用电气和罗罗等跨国公司主导了轻型燃气轮机全球市场[4]。

我国尽管“以市场换技术”在燃气轮机制造技术上取得了一些收获,但未掌握关键核心技术,燃气轮机产品还主要依赖进口,此外,国外燃气轮机企业以专利为武器,高筑专利围墙,使得国内相关产业发展受到制约[7]。对此,我国紧密围绕能源革命和装备制造业发展新要求,出台了《依托能源工程推进燃气轮机创新发展的若干意见》等多项推动燃气轮机创新发展的政策[8],通过消化吸收已引进的技术,加快突破关键技术瓶颈,培育自主知识产权的燃气轮机产业。专利情报分析可以为提升自主知识产权创新能力提供方向引导与决策辅助。

本文运用专利计量分析方法,针对燃气轮机在全球范围内的专利文献进行分析,着重研究了该技术领域专利申请的整体态势、地域分布、重要竞争者、技术构成及演变趋势等,以期为提高燃气轮机自主知识产权创新能力提供方向引导与决策辅助。

## 2　数据来源及分析工具

本研究以德温特创新专利索引(Derwent Innovation Index,DII)数据库和 TI(Thomson Innovation)平台数据为数据源(数据可回溯至 1963 年),采用关键词结合 IPC 国际专利分类号的方式构建了燃气轮机技术专利检索策略。检索日期为 2016 年 4 月。

数据下载后经过了清洗,包括排重、去噪、规范标准等。数据分析采用了 Thomson Reuters 公司的 Thomson Data Analyzer(TDA)、Thomson Innovation(TI)分析系统等。

## 3　燃气轮机技术全球专利申请时间趋势

截止检索日,全球范围内燃气轮机技术专利申请共计 40663 项(一组同族专利视为一“项”专利申请,单篇专利文献以“件”计数)。从 1964 年出现第一件燃气轮机相关专利以来,燃气轮机技术研究经历了近半个世纪的发展历程。

专利数量的年度变化趋势如图 1 所示。1970 年之前,燃气轮机技术专利每年申请量不足 100 项,这是因为燃气轮机在 20 世纪初尚处在试制阶段,该阶段专利制度的发展普及度也不高,因此专利申请量较低。从 1971 年开始,英、德、美、日、前苏联等国对燃气轮机技术研发越发重视,特别是燃烧室和透平技术的研发进展较大,燃气轮机技术明显提升。1973 ~ 1987 年,年申请量一直维持在 300 ~ 500 项之间,燃气轮机相关技术的研发和专利申请活动稳步进展。1988 ~ 1993 年为低速增长期,专利申请数量有所增加,但总量仍然有限。1994 ~ 2012 年专利申请量大幅增加,相关技术进入快速发展期,透平技术发展很快,促进了燃气轮机的改造升级。其高速发展的主要原因是新材料、新工艺的普及推广以及 20 世纪 90 年代全球经济高速增长。这一阶段,发达国家都制定了燃气轮机的专项发展计划,如美国的 ATS 计划(先进透平系统计划)等,相关企业研发力度加大,产品转型升级较快,使得全球燃气轮机技术申请进入了高速增长期。2012 年至今,专利申请数量略有下降,但申请数量依然较多,由于专利申请到公开最长有 18 个月的迟滞,因此 2014 年、2015 年还有部分专利尚未公开,不能代表发展趋势,仅供参考。

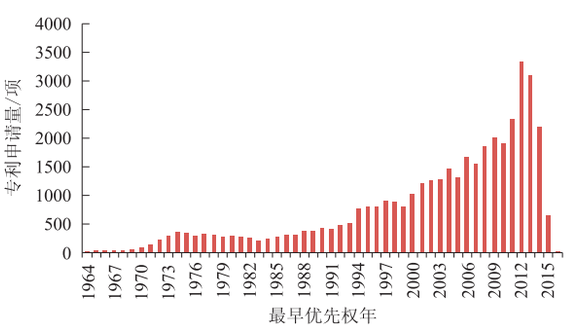


**图 1**　全球燃气轮机技术专利申请趋势

## 4　燃气轮机技术全球专利国家/地区分布

专利优先权国家/地区是指专利申请人就其发

明创造第一次在某国提出的专利申请，反映了技术输出地信息以及该国家/地区的技术创新能力和活跃程度。根据最早优先权国家/地区统计（图 2），燃气轮机相关专利主要集中在美国、日本、德国、中国和俄罗斯。其中美国是当前最大的技术输出国，其优先权专利数量达到 15555 个专利族，占全球总量的 38%，处于绝对领先地位。

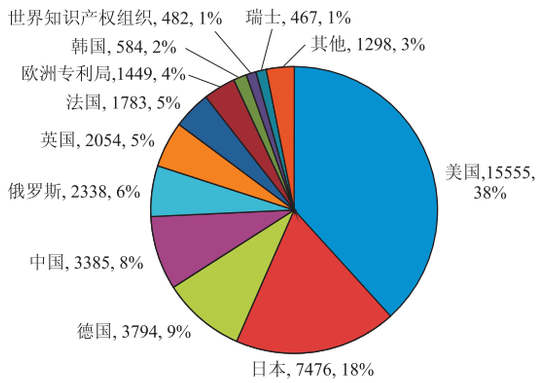


**图 2**　燃机最早优先权国家/地区分布（项）

专利受理国家/地区反映了技术接受地信息，是相关技术和产品市场布局的重要参照。燃气轮机相关技术在全球 49 个国家/地区有专利申请。受理量排名前 5 的国家/地区（图 3）依次为美国、日本、欧洲专利局、德国和中国。其中美国的受理量最多，占全部专利申请量的 20%，由此可以看出，美国是最受关注的市场。

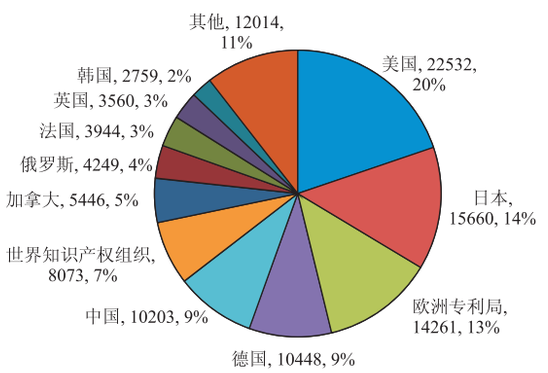


**图 3**　燃机专利受理国家/地区分布（件）

对比本国优先权数量与专利受理量之比，分别为：美国 69%、日本 48%、德国 36%、中国 33%，说明美国既是全球重视的市场大国，又是技术产出大国，本国申请人拥有的专利超过 60%。而中国也是主要市场国，但 67% 的专利申请来自外国发明人。进一步分析发现，这些在华专利的国外申请人主要来自美国（38%）、日本（8%）、德国（8%）、瑞士（5%）、法国（5%）、意大利（1%）等国，其中美国仍独占鳌头，这充分说明了发达国家早已利用“专利先行”在我国“跑马圈地”，通过早期大量的专利布局抢占中国市场；同时，目前我国燃气轮机技术创新能力和知识产权保护意识整体较弱。

## 5　燃气轮机技术全球专利布局情况

### 5.1　专利技术布局重点

国际专利分类号（IPC）包含了专利的技术信息，通过对燃气轮机相关技术进行基于 IPC 的统计分析，可以了解专利主要涉及的技术领域和技术重点等。燃气轮机相关技术全球专利技术领域中出现频次最高的前 15 位 IPC 小组号如表 1 所示，主要涉及燃烧室等重要部件及隔热、冷却、密封技术（F02C7/22、F02C7/18、F02C7/28、F02C7/12、F02C9/28、F02C7/20、F02C6/18、F02C3/30），燃烧室设计（F23R3/28、F23R3/42），涉及喷嘴、叶片的制造及冷却（F01D5/18、F01D5/28、F01D25/12、F01D9/02），燃机-蒸汽机联合循环（F01K23/10）。

**表 1**　燃气轮机专利申请排名前 15 位的国际专利分类号

| 序次 | 国际专利分类号 | 数量 | 含义 |
|---|---|---|---|
| 1 | F02C7/22 | 3397 | 燃料供应系统 |
| 2 | F23R3/28 | 3394 | 应用液体或气体燃料的燃烧室，以燃料供给为特征的 |
| 3 | F02C7/18 | 3347 | 以空气为冷却介质的燃机冷却装置 |
| 4 | F02C6/18 | 2457 | 燃气轮机装置与其他装置的组合，如燃气轮机热电厂利用该装置的余热 |
| 5 | F01D9/02 | 2157 | 喷嘴，喷嘴箱，静叶片，导管等 |
| 6 | F02C7/28 | 2141 | 密封装置的布置 |
| 7 | F02C7/12 | 1978 | 装置的冷却 |
| 8 | F01D5/18 | 1970 | 空心叶片；对叶片的加热、隔热或冷却装置 |
| 9 | F23R3/42 | 1877 | 火焰管或燃烧室的排列或形式 |
| 10 | F01D5/28 | 1859 | 叶片特殊材料的选用；防止侵蚀或腐蚀的措施 |
| 11 | F01K23/10 | 1766 | 用一个循环排出的流体加热另一个循环的流体，热电联产 |
| 12 | F01D25/12 | 1726 | 发动机冷却 |
| 13 | F02C9/28 | 1654 | 燃料供给调节系统，如温度、压力、转子速度 |
| 14 | F02C7/20 | 1640 | 装置的安装或支承重，热膨胀或蠕变的调节 |
| 15 | F02C3/30 | 1630 | 涡轮机排气之前给可燃烧的成分或工作流体加水，加蒸汽或其他液体 |

2000 年以来，燃气轮机技术相关专利申请年度趋势见图 4。随着燃机技术的发展和功率的提高，燃气轮机相关研发主要集中在提高燃烧初温和热效

率。压比和初温的提高对热端部件(燃烧室和透平)的要求不断加大,因此燃烧室排列及冷却、燃料喷嘴、耐热透平叶片材料研发及先进冷却技术及燃气轮机的密封技术等提高燃气轮机发电输出和发电效率的相关专利(F02C7/22、F23R3/28、F02C7/18、F02C7/28、F02C7/12、F01D25/12、F01D5/18、F01D5/28)申请量增幅较大,属于重点布局领域。

### 5.2　最受关注和新出现的专利技术年度变化

从 1964 年开始,燃气轮机相关专利技术每年(除 2015 数据因时滞不全外)都有新的专利技术产生,但相对于其他新兴技术领域,燃气轮机新专利技术虽仍在不断革新,技术的应用领域也在不断丰富和发展,但整体变革较为平缓(图 5)。从 1974 年开始(除 2014、2015 年数据因时滞不全外),燃气轮机专利相关发明人数量呈递增态势,且每年都有新的发明人进入燃气轮机领域,且新发明人数量也呈递增态势(图 6),这些新鲜血液将推动相关技术进一步的发展与扩散。

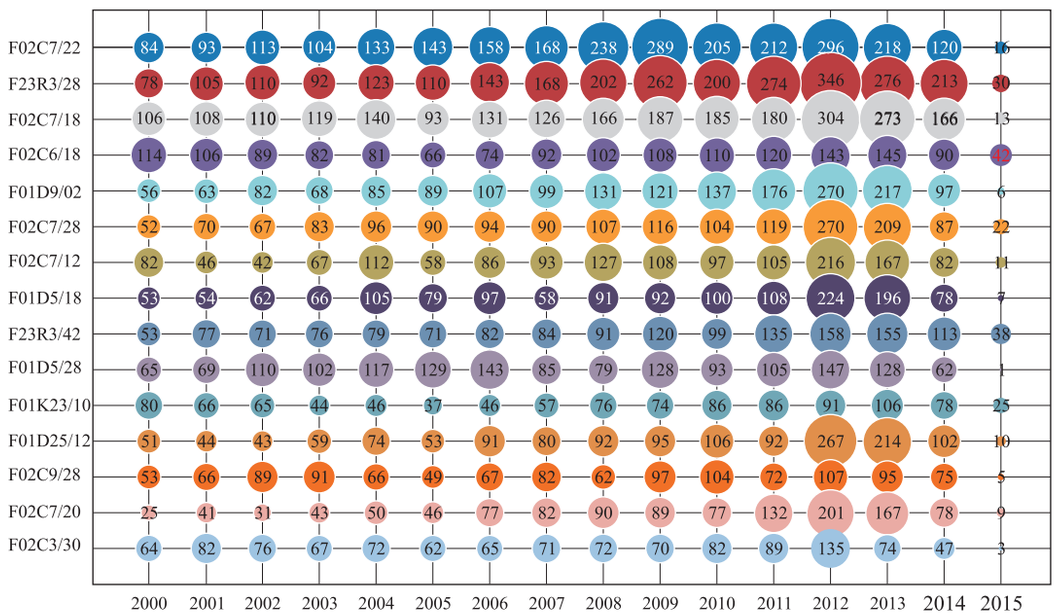


**图 4**　2000 年以来燃气轮机全球专利申请重要技术分支时序分布

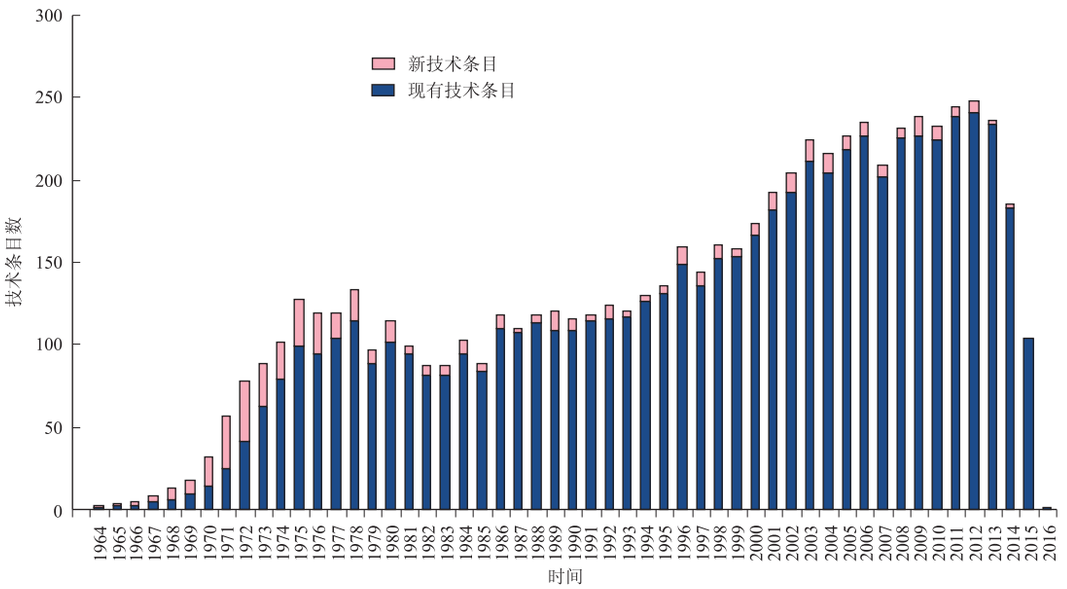


**图 5**　燃气轮机全球专利技术条目时序分布

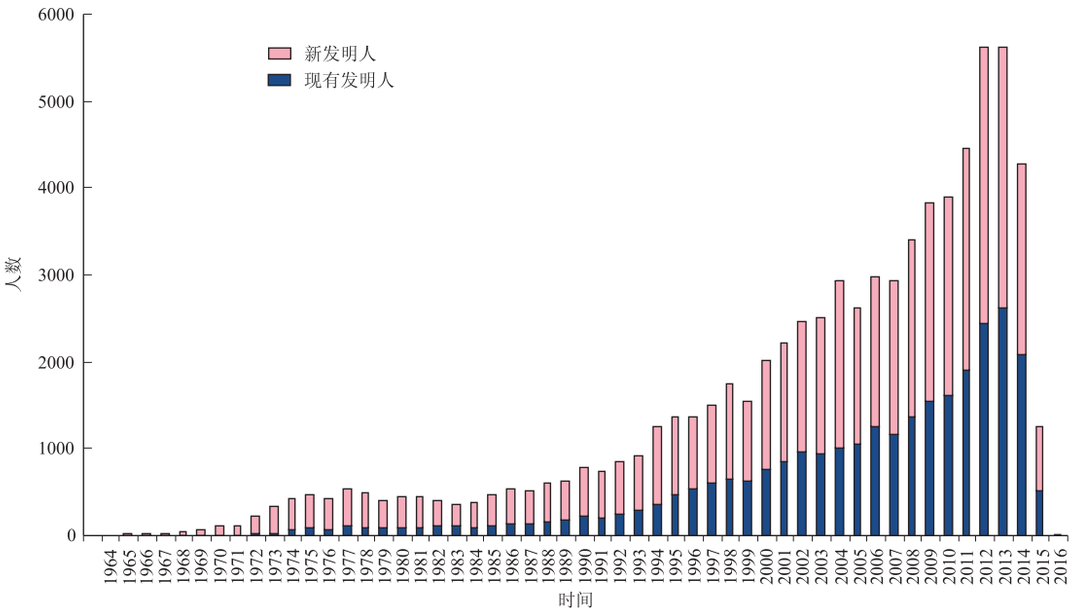


图 6　燃气轮机全球相关专利发明人时序分布

### 5.3　全球研发热点

燃气轮机主要由压气机、燃烧室、透平、排气段、控制系统和辅机系统等结构部件组成。为了挖掘全球燃气轮机技术研发专利的关注重点，利用 TI（Thomson Innovation）分析工具绘制近 5 年全球相关专利热点地图，山峰表示专利技术的集中区，山峰颜色越浅，专利越密集。图 7 显示，从 2010 年至今，燃气轮机相关技术共申请专利 13347 项，随着燃机技术的发展和功率提高，为了保障高温、高压的工作环境以及低排放、长寿命、高可靠性的指标要求，燃机相关研发主要集中在提高燃烧初温和提高热效率[9]，因而燃烧室排列、高温涂层、冷却结构设计等提高热效率和高温寿命的相关技术研发成为各国不遗余力投入的重点。此外，火焰筒与过渡段间的密封结构技术、采用联合循环和回热式等提高燃机余热利用以增强燃机热效率的技术也成为研究热点。

图 7　2010 年以来全球燃气轮机专利技术主题分布图

## 6　燃气轮机技术主要申请人

### 6.1　主要申请人专利时间趋势及活跃度对比

从专利权人所属国家来看，燃气轮机全球专利申请量前 10 位的申请人均为企业，主要集中在日本（4 家）和美国（3 家），此外法国有 2 家，德国 1 家（表 2）。

表 2　燃气轮机专利申请人 top 10 申请量及近五年申请活跃度（单位：项）

| 序次 | 申请人 | 国别 | 申请量 | 近五年活跃度 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 通用电气公司 | 美国 | 6033 | 21.7% |
| 2 | 联合技术公司 | 美国 | 4359 | 40.1% |
| 3 | 三菱重工业株式会社 | 日本 | 2695 | 21.9% |
| 4 | 西门子股份公司 | 德国 | 1930 | 23.6% |
| 5 | 罗尔斯·罗伊斯航空发动机公司 | 美国 | 1865 | 19.0% |
| 6 | 日立公司 | 日本 | 1469 | 9.7% |
| 7 | 阿尔斯通技术有限公司 | 法国 | 1158 | 19.2% |
| 8 | 斯奈克玛航空航天公司 | 法国 | 1048 | 13.6% |
| 9 | 石川岛播磨重工业公司 | 日本 | 750 | 7.2% |
| 10 | 东芝株式会社 | 日本 | 748 | 7.2% |

从专利数量来看，美国企业的专利数量优势最为明显，通用电气公司拥有的专利数量最多（6033 项）、其次是联合技术公司和三菱重工业株式会社。前十位专利权人的专利总量占燃气轮机全球专利的 54.2%，该领域专利格局呈现集中态势。由于燃气轮机通常是由航空发动机衍生出来而后独立发展的高技术产品[10]，在上述主要申请人中，用于发电的重型燃气轮机技术主要掌握在通用电气、三菱重工和西门子手中，这些企业都有独立设计、试验、制造

的多型号燃气轮机及专利产出。

从专利活动近 5 年活跃度来看，近 5 年活跃度最高的公司是联合技术公司(40.1%)，总申请量为 1750 项。通用电气公司、三菱重工业株式会社和西门子股份公司的活跃度略高于 20%，分别为 21.7%、21.9%和 23.6%。罗尔斯·罗伊斯航空发动机公司和阿尔斯通技术有限公司的活跃度略低于 20%，分别为 19.0%和 19.2%。斯奈克玛航空航天公司的活跃度为 13.6%。其他三家公司，日立公司、石川岛播磨重工业公司和东芝株式会社的活跃度都在 10%以下。

### 6.2　主要申请人专利保护策略

专利申请人通过在不同国家/地区进行专利布局进而占领并拓宽市场。在申请量 Top10 的 10 家公司中(表 3)，通用电气公司申请保护的国家/地区数量最多(40)，是联合技术公司(37)、阿尔斯通技术有限公司(36)和西门子股份公司(34)次之，东芝株式会社申请保护的数量最小(19)。相较而言，各公司最重视美国、日本和欧洲市场。

**表 3**　燃气轮机专利申请人 Top10 专利保护策略

| 申请机构 | 申请保护国家/地区数量 | 申请国家/地区申请数量所占比例(前三位) |
|---|---|---|
| 通用电气公司 | 40 | 美国(23.3%)<br>日本(15.5%)<br>欧洲专利局(12.8%) |
| 联合技术公司 | 37 | 美国(29.2%)<br>欧洲专利局(18.8%)<br>世界知识产权组织(13.0%) |
| 三菱重工业株式会社 | 32 | 日本(43.7%)<br>美国(13.4%)<br>欧洲专利局(10.1%) |
| 西门子股份公司 | 34 | 欧洲专利局(19.6%)<br>美国(18.4%)<br>世界知识产权组织(17.5%) |
| 罗尔斯·罗伊斯航空发动机公司 | 30 | 美国(30.6%)<br>欧洲专利局(19.9%)<br>英国(14.5%) |
| 日立公司 | 26 | 日本(56.3%)<br>美国(15.0%)<br>欧洲专利局(10.1%) |
| 阿尔斯通技术有限公司 | 36 | 美国(20.4%)<br>欧洲专利局(19.4%)<br>德国(12.8%) |
| 斯奈克玛航空航天公司 | 26 | 法国(20.0%)<br>美国(15.3%)<br>欧洲专利局(12.8%) |
| 石川岛播磨重工业公司 | 23 | 日本(59.4%)<br>世界知识产权组织(7.8%)<br>美国(7.7%) |
| 东芝株式会社 | 19 | 日本(69.8%)<br>美国(8.3%)<br>欧洲专利局(5.0%) |

总体而言，燃气轮机主要申请人均实行了专利全球化战略，重视通过 PCT 途径和欧洲专利局申请专利，此外，几乎每个公司都会优先在本国申请保护(西门子股份公司和阿尔斯通技术有限公司除外)。德国的西门子股份公司选择优先在欧专局申请专利保护，其次为美国和世界知识产权组织。阿尔斯通选择优先在美国申请专利保护，其次为欧专局和德国。除了石川岛播磨重工业公司，其他 9 家公司都选择了向美国和欧专局申请专利保护。

### 6.3　主要申请人专利技术构成

美国通用电器公司的专利申请总量远高于其他公司，在燃料供给技术上的专利申请数量最多；在叶片处理装置、燃料供给系统、气态介质处理和使用技术和特殊材料选用技术方面的专利申请也就较多；在加热供给技术、轴承装配技术、流体加热技术等方面的专利申请数量相对最少。

与通用电器公司的优势专利相比，专利申请总量排名第二的联合技术公司在专利数量方面较逊色，但在密封装置、调节装置、装置冷却、轴承装配、外壳零件等方面表现较好；而三菱重工业株式会社在气态介质处理、流体加热、燃气轮机外部处理等技术上优势显著；西门子股份公司和罗尔斯. 罗伊斯航空发动机公司在燃料供给技术上申请的专利数量最多；日立公司在燃料供给、气态介质处理、燃气轮机外部处理、加热进气和流体加热等技术上申请了较多专利(图 8)。

## 7　主要结论及启示

### 7.1　主要结论

1)全球范围内燃气轮机技术共计申请专利 4 万余项，从 20 世纪 90 年代以来，随着新材料、新工艺的普及推广，燃气轮机领域的专利申请进入高速增长阶段。美国、日本、德国、中国和俄罗斯 5 国专利量占全球申请总量的 79%。

2)美国、欧洲、日本既是重要的技术输出地，同时也是专利布局时最受关注的市场，此外，随着中国能源结构的调整和燃气轮机需求的快速增长，燃气轮机专利申请人对中国市场也给予了密切关注，国外来华申请的专利已超过在华专利申请的 67%。虽然我国近年来专利申请量得到迅猛发展，但核心技术缺乏，专利保护意识不够，国际市场竞争力弱。

4)燃气轮机技术掌握在美国、日本、德国、法国等国的跨国企业中，这些龙头企业非常重视专利的

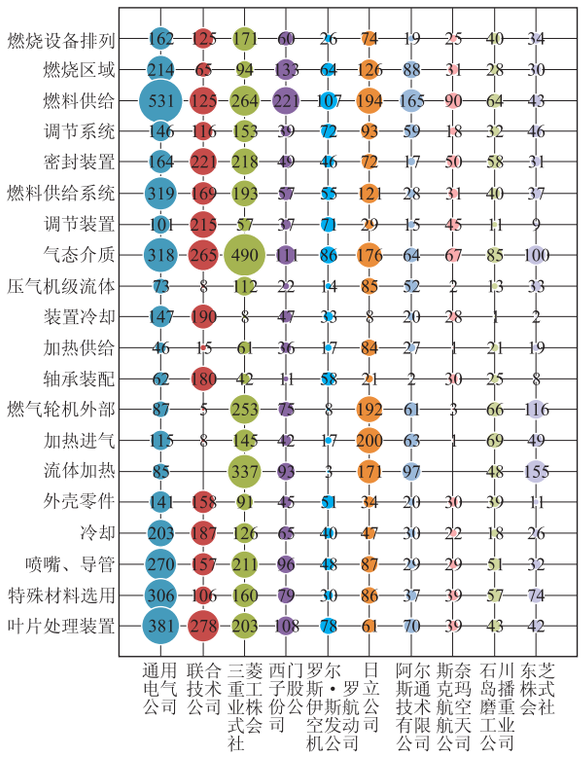


**图 8　燃气轮机主要申请人专利技术构成**

资源效应，运用专利增强燃机产品的技术竞争力，通过国际专利进行全球市场保护，抢占目标市场份额和产业发展制高点并垄断了燃气轮机全球市场。

5）燃气轮机全球专利中，涉及燃烧室和透平两大热端部件的专利占较大比例，是整个燃气轮机设计研制的核心。此外，随着燃气轮机功率和进口初温的提升，降低能耗、成本以及提高燃气轮机工作效率的相关技术得到了发展，先进高温材料技术、先进冷却技术研究以及在拓宽燃料适应范围同时进一步降低 $NO_X$ 污染物的排放是近来的技术热点。

### 7.2　启示及建议

随着中国能源需求迅猛增长以及天然气资源进入大规模开发利用阶段，燃气轮机正在形成一个“爆发性增长”的市场[11]。当前国外燃气轮机产品几乎占据了中国燃气轮机市场，并且已经编织了严密的专利网，而我国尚处于研发初期，培育和发展燃气轮机产业必须高度重视以专利为主体的知识产权，提升国内燃气轮机产业核心竞争力。

1）掌握关键技术，提升自主创新能力。

以市场为导向、企业为主体，结合引进技术的消化吸收再创新，突破燃气轮机设计、高温部件制造、关键材料、试验验证等核心技术攻关。在先进技术研究中，注重跟踪前沿再创新，培育具有自主知识产权的燃气轮机产业。

2）提高知识产权意识，加强专利布局。

当前燃机系统领域已有较大规模的专利家族，研发主体参与较多，燃气轮机的自主研发应重视知识产权保护和规避知识产权冲突，需分析现有专利布局，寻找技术空白点和薄弱点，注意规避重复研发风险和侵权风险。注重专利信息的检索和分析，避免不必要的重复工作和资源浪费，降低研发难度，缩短技术研发周期。

3）拓展多种形式的合作研发模式

燃气轮机产业涵盖多个方面，包括设计能力、金属制造能力、装配能力、加工工艺、试验能力等，需要不同专业的配合，形成从设备制造、材料制造到系统集成的整套产业链[12]。其中的诸多环节需要整合国内各方资源集体攻克，才能形成具有自主知识产权的燃气轮机。因此急需加强与高校、科研院所协同创新、联合研发，提高研制起点和专利的原创性水平，强化创新成果转化运用。

4）加强技术人才和知识产权人才的建设培养

科技人才是企业专利战略的“主力军”。燃气轮机技术原发国仍在投入大量人力、物力来加大未来燃气轮机技术的研发，我国高、精、尖的燃气轮机研发队伍还很匮乏[13]，应着重培养熟悉压气机、燃烧室和透平领域的高层次技术人员，形成在高温部件领域起带头作用的专业团队。同时可以联合高校制订中长期人才培养计划，特别是培养有工程经验的高级技术人才，以及研发过程的系统工程管理人才和专利策略制订人才。培育良好的研发创新环境，完善创新奖励制度，加强现有知识产权专业人才队伍建设。

## 参考文献

[1]杨立山，郑培英，聂海刚，等. 航改大功率、高效率舰船燃气轮机的技术发展途径探讨[J]. 航空发动机，2013，39(6)：74-78.

[2]蒋洪德. 世界重型燃气轮机产品系列发展史及其启示[N]. 科技日报，2016-05-30(07).

[3]马强，王文祥，王建丰，等. 中小型燃气轮机应用发展概述[J]. 石化技术，2016，23(5)：135-137.

[4]崔平，林汝谋，金红光，等. 世界燃气轮机市场厂商与产品性能[J]. 燃气轮机技术，2004(2)：16-23.

[5]蒋洪德，任静，李雪英，等. 重型燃气轮机现状与发展趋势[J]. 中国电机工程学报，2014，34(29)：5096-5102.

[6]武晓娟. 能源技术革命绘定路线图[N]. 中国能源报，2016-04-25(1).

[7]梁琴琴，郭晨. 基于专利分析的美国第四代航空发动机技术创新

研究[J]. 全球科技经济瞭望,2017,32(2):36-41.
[8]刘毅. 国家发展改革委、国家能源局制定《依托能源工程推进燃气轮机创新发展的若干意见》[J]. 中国设备工程,2017(11):1-1.
[9]付镇柏,蒋洪德,张珊珊,等. G/H 级燃气轮机燃烧室技术研发的分析与思考[J]. 燃气轮机技术,2015,28(4):1-9.
[10]陈玉洁. 新型航改燃气轮机技术在地面发电中的应用[J]. 燃气涡轮试验与研究,2012,25(S1):52-54.
[11]陈哲,田丰,吕小静,等. 燃气轮机与可再生能源互补的分布式供能[J]. 自然杂志,2017,39(1):48-53.
[12]胡捷. 燃气轮机透平导叶闭式蒸汽冷却研究[D]. 北京:中国科学院研究生院(工程热物理研究所),2008.
[13]娄马宝. 我国燃气轮机工业的现状与展望[J]. 燃气轮机技术,2001(2):2-7.

# 数字经济中的工业产权战略

2017 年 9 月 29 日,欧盟委员会合作研究中心(European Commission's Joint Research Centre)与经济合作与发展组织(OECD)联合发布《数字经济中的工业产权战略》(World top R&D Investors: Industrial Property strategies in the digital economy)报告,提出了对世界研发投入领先机构创新产出相关的新见解,通过分析全部的工业产权(Industrial Property,IP)(包括专利、商标和外观设计),对这些领先机构所追寻的工业产权战略进行了全面的报道;揭示了其创新、创意和品牌战略,以及对数字化转型的贡献和技术发展。

**研发投入领先机构引领全球信息通信技术(ICT)发展**

全球 2000 强研发投入领先机构在 ICT 相关技术和外观设计的发展中发挥着主导作用,拥有全球大部分 ICT 相关专利(75%)和外观设计(60%)。

• 世界研发投入领先机构的总部都集中在美国、日本和中国等少数几个经济体,信息通讯技术产业的这一现象尤为突出。同时,其分支机构的地域分布情况则相对分散。

• 研发投入领先机构的分支大约活跃于 9 个不同行业的 21 个经济体。平均而言,约有 21% 的研发投入领先机构的分支机构在 ICT 行业运营。

**"计算机与电子"的工业产权密集度极高**

迄今为止计算机与电子行业的企业对工业产权最为依赖,占到研发投入领先机构工业产权申请总量的三分之一。其他工业产权密集型产业包括运输设备、机械和化工。

研发投入领先机构的专利和外观设计活动与商标相似。前 250 名研发投入机构的拥有量占研发投入领先机构专利总量的 67%、外观设计总量的 57%,以及商标总量的 41%。

**美国专利商标局受理约 30% 的专利申请**

美国专利商标局、欧洲专利局和中国国家知识产权局受理研发投入领先机构提交的 60% ~80% 的专利。在 ICT 公司中,这一数据高达 90% 以上。其中,美国专利商标局的专利受理量占了 30% 以上。表明这些机构更重视对美国市场的占有。

• ICT 行业的研发投入领先机构尤其注重数字技术和产品。ICT 外观设计在非 ICT 行业中少见,但研发投入领先机构拥有的商标中超过 20% 涉及 ICT。

• 总部设在欧盟、美国和日本的研发投入领先机构专注于相对广泛的技术。其中,欧盟和美国的公司通常专注于解决健康与环境等重大社会挑战的基础技术。而总部设在韩国和中国的公司几乎完全专注于 ICT 技术。

• 超过一半的研发投入领先机构使用完整的工业产权捆绑战略,同时涉及专利、商标和外观设计。依靠专利和商标的组合也相当普遍的,而其他的工业产权捆绑战略较少使用。

**"制药"和"化学品"最依赖于国际化知识**

研发投入领先机构对发明家或设计师国际化团队的依赖程度有所差异。制药公司具有最多的发明家团队(平均每家公司 13 个),而化学品行业新技术产生所涉及的国家数量最多(每家公司约 8 个)。

苏娜平(中国科学院成都文献情报中心)编译,许海云(中国科学院成都文献情报中心)校译自 https://ec.europa.eu/jrc/en/news/leveraging-digital-transformation-industrial-property-strategies-world-s-top-rd-investors

原文标题:Leveraging the digital transformation:industrial property strategies of the World's top R&D investors