

基于专利地图技术的我国风电产业专利竞争情报研究*

Competitive Intelligence Studies on Wind Power Industry Based on Patent Map Technology

宓 翠 袁旭梅 孟卫东

(燕山大学经济管理学院 秦皇岛 066004)

摘要 利用专利地图技术,对中国知识产权网公告的风电专利数量、地区、竞争机构分布、机构研发团队投入/产出、IPC分类等进行统计分析和比较研究。研究表明:我国风电专利虽在数量上增长较快,但我国参与研发的机构和人员数量远少于国外先进风电制造企业;国外企业已成为风电专利技术的创新主体,我国仍以个人为主,企业参与程度较低,不利于技术成果的市场转化;通过IPC挖掘国内外技术演进、布局及相关技术领域的竞争情报,获取国内外研究热点及变化趋势,发现相关领域的技术空白,为我国风电技术路线的规划和产业政策的制定提供参考。

关键词 风电专利 专利地图 专利分析 IPC分类 竞争情报

中图分类号 G306

文献标识码 A

文章编号 1002-1965(2010)11-0039-05

风力发电作为目前可再生能源技术中发展相对成熟,并具备规模化开发条件和商业化发展前景的能源技术,在我国得到迅速发展。截至2009年底累计装机容量达2 580.5万千瓦,与2003年56.7万千瓦的装机容量相比,增长了44.5倍^[1]。然而我国风电产业与国外相比起步较晚,风电制造技术创新能力薄弱。掌握关键技术,获取核心竞争力,提升我国风电自主创新能力,是目前我国亟待解决的问题。

本文利用专利地图技术^[2],对中国知识产权网(CNIPR)中风电相关专利技术信息进行深入分析和挖掘,以期为我国风电产业关键技术的掌握和政策的制订提供有用情报。

1 专利信息来源和检索

数据来源于中国知识产权网(CNIPR),根据风力发电行业各环节所涉及的核心技术及重要组成部分,确定检索关键词为:风电、风力发电、风速、风场、风能;叶片、叶轮、桨叶;偏航、变桨、齿轮箱、变速箱;塔架、机舱、塔筒、测风、吊舱等。

根据上述确定的检索关键词采取布尔逻辑组合检索^[3],组合式之间通过过滤检索达到去重目的,最后针对检索到的原始样本数据采取人工过滤。考虑到专利申请的延迟公开性和发明专利的保护期限,检索以申

请日为准,截至到2009年12月31日。经过处理检索到发明专利2 784件,实用新型2 380件,外观设计10件。鉴于发明专利的技术含量最高,最能够清晰地反应企业或行业的原始创新力,所以样本分析仅针对2 784件发明专利展开。

2 总体发展现状分析

图1给出了1985~2009年风力发电专利申请量的逐年变化趋势。由于发明专利申请特有的公开制度,一般专利数据都存在两年的失真期,所以2007以前的数据能够比较准确地反应风力发电技术的发展趋势。

图1中可以看出,风力发电行业的专利申请量自2001年起快速增长,除2003年增长率有所下降,2001~2007年各年增长率均超过50%,2001年增长率甚至达到88%。但应注意到,2005年之前高增长率的贡献主要来源于国外申请总量的较快增长,直到2005年,我国专利申请数量反超国外。就专利申请人主体类型来看,我国个人专利申请954件,占国内申请量的50.05%;大学及科研机构375件,占19.67%;企业专利申请577件,仅占国内申请总量的30.27%。这说明我国企业在风力发电技术的研发方面参与程度还比较低,与国外企业占81.67%的比例相差很大,国外企业

收稿日期:2010-06-24

修回日期:2010-07-27

基金项目:国家软科学研究计划项目“我国风力发电产业自主创新能力研究”(编号:2008GXSSD108)。

作者简介:宓 翠(1979-),女,硕士,讲师,研究方向为科技创新与科技管理;袁旭梅(1970-),女,教授,博士生导师,研究方向为科技创新、经济系统分析、供应链管理。

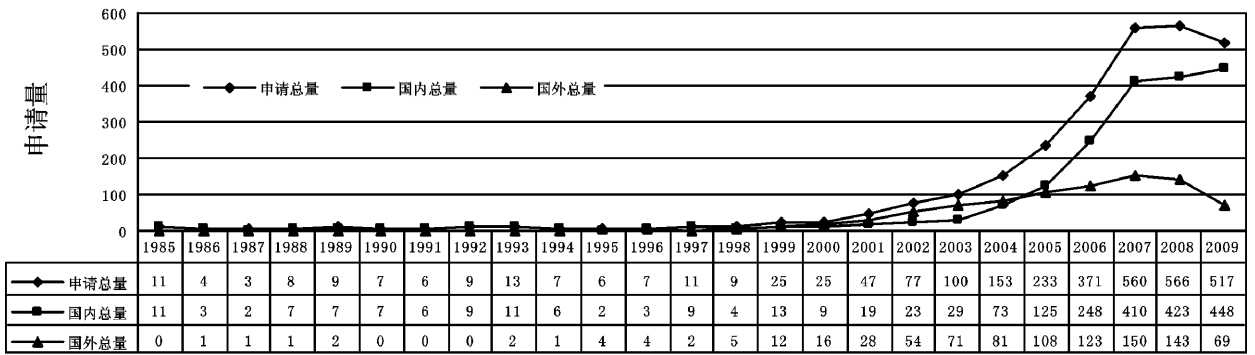


图 1 风力发电行业专利申请量的逐年变化趋势

已成为风电技术创新的主体,而我国距此还有一段距离。

根据历年专利申请数据,利用逻辑斯蒂模型对我国风电专利技术生命周期进行预测,可知增长极限为 1 134 件,说明我国风电处于技术发展期。从国内外专利年龄的统计结果来看,在华申请的国外专利平均年龄为 4.17,而我国平均专利年龄为 3.06,较小的专利年龄也说明我国在这一技术领域处于强劲的发展阶段。

3 国家及地区分布情况

3.1 各国专利申请情况分析 图 2 为风力发电领域专利申请按申请人所属国别分布的情况。从申请(专利权)人的国别来看,风电专利在中国专利库中共分布于 29 个国家和地区,除我国占较大比例外,美国、德国和丹麦申请量比较突出。

一方面反映了美国、德国和丹麦在风电领域具有很强的技术实力,从全球风电装机容量来看,美国、德国、丹麦和西班牙也位居全球首列;另一方面也表明处于全球技术先进的国家对中国市场的高度重视,通过专利保护完成各自在中国市场上的专利战略部署,以期对中国市场形成巨大的控制力。

3.2 国内专利各地区分布情况分析

图 3 为风力发电专利申请按我国申请人所属地区分布的情况。江苏、上海、北京、广东和浙江专利申请数量居多,占国内申请总量的 53%。而我国风力资源丰富、风电企业较为密集的七省(区),除江苏外,内蒙古、甘肃、新疆、辽宁、吉林和黑龙江^[4]地区的专利申请仍比较落后。

从历年专利增长情况来看,排名居前的各省市专利申请均表现出连续增长性,而图 3 中未标出的湖南省,在 2009 年新增专利 22 件,增长速度较快,

其中湘电风能有限公司有大量专利申请;从各省申请主体类型来看,只有江苏、上海和天津的企业占到了半数以上,上海、黑龙江和天津的科研机构及大学则占到了大约 30% 左右,其他排名靠前的地区的专利主体类型则主要为个人,尤其是广东、浙江、山东和辽宁,其个人申请占到了大约 70%,不利于复杂技术的开发及成果的市场转化。

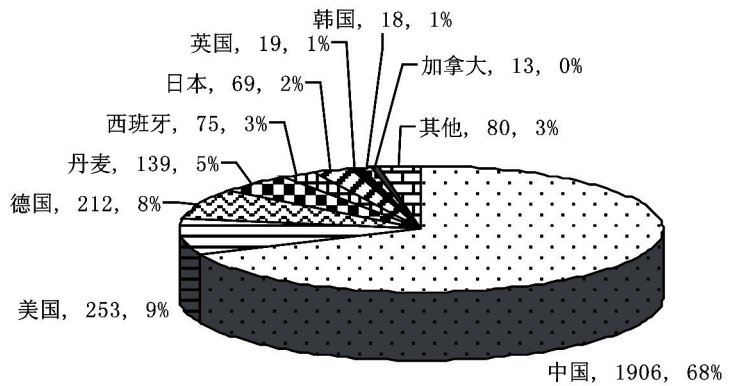


图 2 风力发电专利申请按申请人所属国家分布

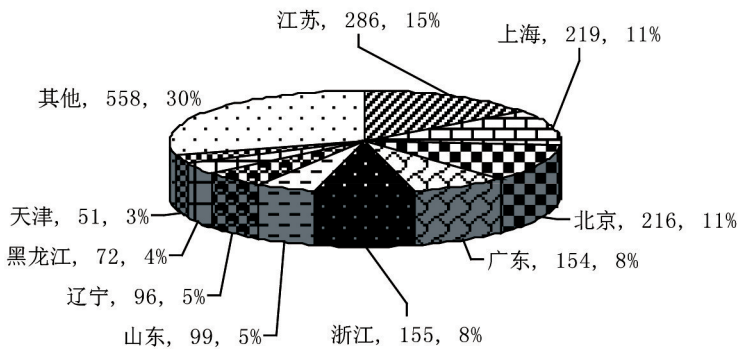


图 3 国内风力发电专利申请按申请人所属地区分布

4 国内外竞争机构分析

4.1 国内外专利技术发展情况分析

4.1.1 国外机构在华专利申请发展情况分析。表 1 列出了国外机构在华专利申请排名前 5 位的世界级风电制造商专利申请技术发展情况。从表 1 可以看出,西门子和通用电气作为全球最大的多元化公司之一,其产品和服务较早地进入中国,因而能源方面较专

表 1 国外机构在华专利申请技术发展情况

序号	名称	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合计
1	通用电气	0	0	0	0	2	11	10	13	35	32	66	34	203
2	维斯塔斯	0	0	1	0	1	14	11	15	6	34	4	2	88
3	歌美飒	0	0	0	0	0	0	2	8	15	14	14	4	57
4	西门子	1	0	0	1	0	2	0	1	1	6	23	12	47
5	诺德克斯	0	0	0	0	0	2	0	4	3	12	6	5	32

表 2 国内企业专利申请技术发展情况

序号	名称	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合计
1	上海电气风电设备有限公司	0	0	0	0	0	30	0	0	30
2	南极风能能源设备有限公司	0	0	0	0	0	26	0	0	26
3	方霞企业信息咨询有限公司	0	0	0	0	0	23	0	0	23
4	天津新源电气科技有限公司	0	0	0	0	17	4	0	0	21
5	新疆金风科技股份有限公司	1	0	2	0	3	2	3	1	12

表 3 国内科研机构及大学专利申请技术发展情况

序号	名称	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合计
1	南京航空航天大学	0	0	0	2	3	7	10	9	31
2	上海大学	0	0	0	7	0	7	4	4	22
3	东南大学	0	0	0	0	1	2	7	10	20
4	上海交通大学	1	0	2	1	1	5	5	4	19
5	中科院电工研究所	0	0	1	4	0	4	9	1	19

门的风电公司在国内的专利申请要早。国外风电专利申请基本较为集中的从 2002 年起,逐步到 2008 年期间稳中有升,表现出良好的成长性。值得关注的是,维斯塔斯公司作为专业的风电企业早在 1999 年在华申请了第一件专利,之后与通用电气公司相比在数量上有较大的差距,但维斯塔斯公司的专利申请日与授权日间隔时间大约在 2 年左右,而其他位居前列的公司则间隔在 1 年左右。一般来说,发明专利其技术越复杂、技术创新性越高,专利授权所需要的时间相对也就更长一些^[5]。

4.1.2 国内企业专利申请发展情况分析。表 2 给出了国内企业专利申请技术发展的情况。除新疆金风科技股份有限公司外,比较突出的特点就是企业专利技术的申请大都集中于 2007 年,并构成样本分析时的总量数据。新疆金风科技虽申请总量上略有落后,但其风电技术申请较早,第一件专利见于 2002 年,后续基本上各年均均有专利申请。

与表 1 相对比,国外专利申请除在申请量上占有绝对优势之外,其专利申请具有很好的连续性,从而保证技术持续不断的发展,可以很好地形成技术脉络。而我国的专利申请除在某年比较突出外,前后的连续性不强,这样不利于技术后续的发展,从而不能形成较强的竞争力。

4.1.3 国内科研机构及大学专利申请发展情况分析。表 3 显示,国内科研机构及大学与风电企业相比,虽在申请量上不具有明显优势,但在技术研发上表

现出很好的连续性,而且研发的时间相较于国内企业要早,如浙江大学在 1985 年就有相关专利申请,同时在我国建立专利制度之前,20 世纪 70 年代上海机电院和浙江机电院都有所研究。但其连续性并没有反应在市场上,形成有效的市场转化。

4.2 研发团队投入/产出分析 通过对科研力量投入/产出的研究,可以掌握该机构在此技术领域的研发实力、研发人数和学科带头人等情况。

4.2.1 国外企业研发团队投入/产出分析。表 4 列出了国外前 5 名企业的专利研发团队投入/产出情况。总体来讲,国外企业在发明专利数、第一发明人和发明参加人次方面优于我国,尤其是通用电气公司,以第一发明人 119 人,发明参加人次 529 人居首,说明该公司在风电技术领域参与研发的人数最多,专利产出最多,技术实力最强。

表 4 国外主要企业研发团队投入/产出

序号	名称	发明专利数	第一发明人	发明参加人次	平均每件参加人次	人均产出专利数
1	通用电气	203	119	529	2.6	0.38
2	维斯塔斯	88	48	137	1.6	0.64
3	歌美飒	57	28	109	1.9	0.52
4	西门子	47	20	79	1.7	0.59
5	诺德克斯	32	19	65	2.0	0.49

4.2.2 国内研发团队投入/产出分析。表 5 和表 6 分别给出了国内主要企业、科研机构及大学研发团队的投入/产出情况。在平均每件参加人次方面,新疆金风科技每件参加人次最多,说明企业的人员投入强

度是比较大的,同时也说明金风科技在风电技术领域具有一定的技术实力和良好的成长性。南极风能源设备有限公司和天津新源电气科技有限公司发明专利数虽排名靠前,但其发明人数仅 1-2 名,这种单兵作战模式,不利于复杂的大型风电机组及关键零部件技术的研发和掌握。

表 5 国内主要企业研发团队投入/产出

序号	名称	发明专利数	第一发明人	发明参加人次	平均每件参加人次	人均产出专利数
1	上海电气风电设备有限公司	30	12	55	1.8	0.54
2	南极风能源设备有限公司	26	2	52	2	0.5
3	方霞企业信息咨询有限公司	23	1	23	1	1.0
4	天津新源电气科技有限公司	21	1	29	1.4	0.72
5	新疆金风科技股份有限公司	12	10	37	3.1	0.32

表 6 为国内主要科研机构及大学研发团队投入/产出情况。我国科研院所从第一发明人数、发明参加人次来看总体优于国内企业,说明科研院所作为科技创新比较活跃的场所在研发领域人员投入数量较大。其中在平均每件参加人次方面,除上海大学外,均在 3 人次以上,人员投入强度很大,在该领域具有较强的技术研发实力。

表 6 国内主要科研机构及大学研发团队投入/产出

序号	名称	发明专利数	第一发明人	发明参加人次	平均每件参加人次	人均产出专利数
1	南京航空航天大学	31	13	126	4.1	0.25
2	上海大学	22	5	50	2.3	0.44
3	东南大学	20	12	69	3.5	0.29
4	上海交通大学	19	15	58	3.1	0.33
5	中科院电工研究所	19	11	103	5.4	0.18

从上述国内外数据比较来看,除我国科研机构及大学在平均每件参加人次方面明显高于国外企业,人员投入强度较大外,国内机构总体上在专利数和第一发明人上与国外机构存在较大差距,说明我国在风电

技术领域人力资源投入仍不足。

5 IPC 技术分析

国际专利分类(International Patent Classification, IPC)是世界知识产权组织制定的一种专利技术分类系统,包括部、大类、小类、主组和分组五级^[6]。对中外风电专利进行统计,国外专利共涉及 B、C、E、F、G 和 H6 个部、29 个大类、57 个小类及 97 个主组,国内专利共涉及 B、C、D、E、F、G 和 H7 个部、40 个大类、82 个小类及 150 个主组。我国专利技术虽涉及部类较国外广泛,但鉴于专利主体类型中以个人居多、申请较为分散,因而并不具备明显优势和良好的专利布局。下文通过对 IPC 的区域构成、时间演进和技术领域的关联性进行分析,探寻风电技术发展路线。

5.1 IPC 区域构成分析 通过 IPC 分类号能够反应专利所涉及的技术领域,所以将技术创新主体与 IPC 分类进行交叉分析,可以反应不同创新主体的技术领域偏好,同时可进一步发现某一主体专利核心技术的分布,从而利于技术领域研究热点的跟踪,及时发现相关领域的技术空白。

图 4 中分别取国内专利排名前 5 位的科研机构及大学和企业,与在华专利申请排名前 5 的国外企业,按风电专利 IPC 分类号所涉及的大类进行技术区域分布的构成对比。可以看出:总体上世界先进的风电企业,在我国各技术领域均有申请,形成了较为全面的专利部署,尤其是通用电气和维斯塔斯公司。通过对国内外 IPC 技术领域分布比较可以看出, F03、G05 和 H02 为国内外共同的研究重点,而 B23、B29、B60、H01 和 H04 技术领域尤其是 B29,我国科研机构及大学和企

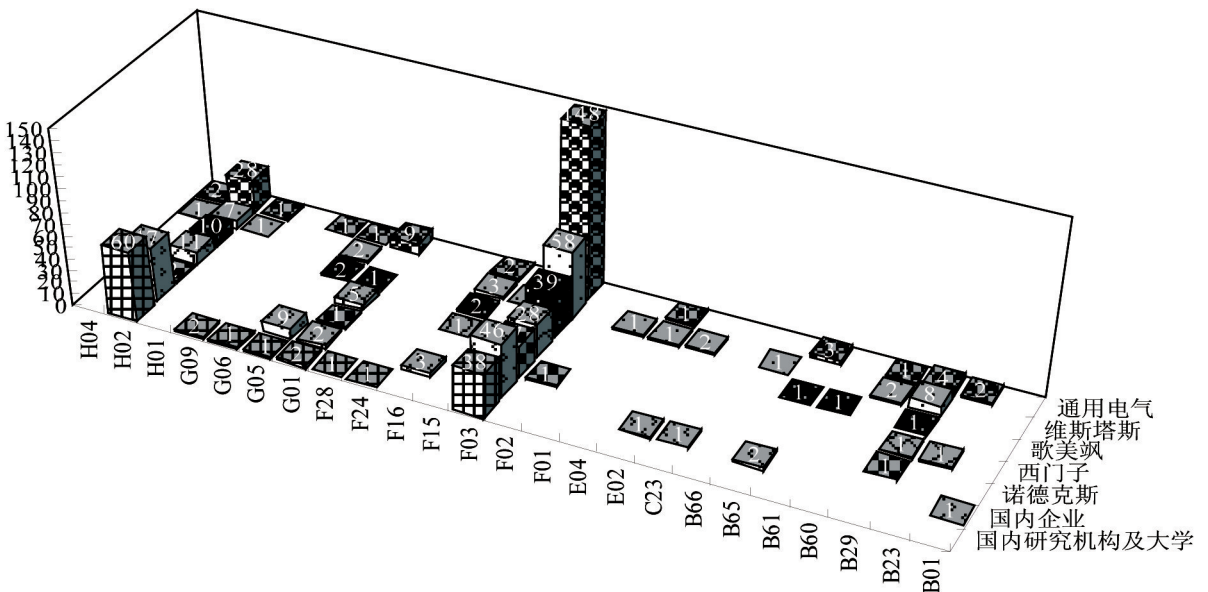


图 4 风电专利技术区域构成情况

业均未涉足,为技术空白区,今后其研究应密切跟进。

5.2 IPC 分类时间演进分析 通过对 IPC 分类随年份变化的考察,统计各年份 IPC 分类出现的频度,可以清晰地反应出该领域相关技术的演变。根据 IPC 分类在特定时段的变化过程,可以形成该领域的技术发展轨道,便于跟踪技术发展的路径。

本文对国外先进风电制造企业 IPC 分类随年份变化进行统计得出:首先,F03 在历年专利申请中始终处于核心地位,数量最多,增长最快;其次,随着技术的演进,自 2003 年出现技术扩散,较为集中的表现为 H02 和 B29 类的申请,在数量上虽不及 F03 但排名紧随其后,并呈现稳步增长;第三,G 部的 G01 测量、测试类技术申请数量不多,但近 5 年表现出持续增长的规律性。

5.3 IPC 技术领域的关联性分析 专利一般有几个不同的 IPC 号,放第一位的为主 IPC 号,代表此发明所采用的核心技术。其他的 IPC 号代表与发明密切相关的技术领域。当一个专利对应多个 IPC 号时且这些 IPC 属于不同技术领域,称为 IPC 共生现象^[7]。对共生频率及领域的研究则可发现技术领域的相关性,并且有助于探索技术迁移途径及发展方向。

对我国排名前 5 的科研机构、大学和企业与国外排名前 5 的风电企业,按 IPC 涉及的不同大类进行统计得出:第一,我国风电专利共生比率为 28.25%,国外先进风电企业共生比率为 32.32%,但国外 IPC 共生领域更为分散,可形成有效的技术网络,我国则比较集中;第二,国内外风电专利 IPC 发生共生频率较高的技术领域为 F03 和 H02、G05 和 F03、H02 和 G05,其中我国专利在后两个共生领域主要表现为技术的单向迁移,即 G05、H02 分别向 F03、G05 领域的技术溢出;除此之外,国外在 B29、B23、B60、B65、G01 与 F03 领域表现出较为频繁的技术共生现象,而我国在此相关领域没有专利申请。值得注意的是,我国企业专利申请在 F03 和 D01、H02 和 F24 领域,存在两个共生频率极低

的技术冷点。

6 结 语

我国处于风电技术生命周期的成长期,在掌握核心技术的同时应扩大专利涵盖的技术范围,增加相关专利的申请。本文从专利地图角度,通过对风电产业专利技术竞争情报的深入分析和挖掘表明,目前我国专利技术申请分散、企业参与程度较低、技术关联性较差,未形成有效的专利布局。

要想在国际市场上占据重要地位、获取核心竞争力,必须制定科学的产业规划和技术发展路线,同时摆脱目前单一的宏观政策的刺激方式,从战略的高度构建以企业为主体、市场为导向、“官产学研”即政府支持、银行贷款、企业出资、研究机构联合攻关的长效技术创新体系。形成拥有自主知识产权的核心技术和产品,在未来的技术竞争和经济竞争中占据主导地位。

参 考 文 献

- [1] 中国可再生能源学会风能专业委员会(CWEA). 2009 年中国风电装机容量统计 [DB/OL]. <http://www.windchn.com/webinfo/wfview000094836.html>
- [2] 肖国华,熊树明,张 娟. 专利地图设计制作及影响因素分析 [J]. 情报理论与实践,2007,30(3):372-376
- [3] 江镇华. 怎样检索中外专利信息第 2 版 [M]. 北京:知识产权出版社,2007:47-52
- [4] 风电发展情况调研组. 我国风电发展情况调研报告 [DB/OL]. www.fenglifadian.com
- [5] 王燕玲. 基于专利分析的行业技术创新研究:分析框架 [J]. 科学学研究,2009,27(4):624
- [6] 国家知识产权局译. 国际专利分类表(IPC)第 8 版 [M]. 北京:知识产权出版社,2006
- [7] Suzuki J, Kodama F. Technological Diversity of Persistent Innovators in Japan: Two Case Studies of Large Japanese firms [J]. Research Policy, 2004(33):531-549

(责编:刘武英)