

德温特数据库中“民用飞机” 主题专利的专利计量及可视化分析

Patentometrics and Visualization Analysis of Civil Aircraft Patents in DII

滕 蔓 李雪萍 颜振萍 / Teng Man Li Xueping Yan Zhenping
(上海飞机客户服务有限公司, 上海 200241)
(Shanghai Aircraft Customer Service Co., Ltd., Shanghai 200241, China)

摘 要:

通过德温特专利数据库检索主题为“民用飞机”的专利,并对检索数据进行专利计量及可视化分析,分析得出该领域的发展格局、主要参与机构及其研发创新能力、波音和欧洲宇航防务集团的重点研究方向,为我国民用飞机制造业技术创新提供参考。

关键词:民用飞机;专利计量;可视化分析;波音公司;欧洲宇航防务集团

中图分类号:F407.5

文献标识码:A

[**Abstract**] Searching Derwent Innovation Index data which theme is "civil aircraft", and taking patentometrics & visualization analysis of these patents, the development pattern, major players and R&D capacity in this field were obtained. It will also provide reference to China's civil aircraft enterprise about technology innovation and patents application.

[**Key words**] civil aircraft; patentometrics; visualization analysis; Boeing; EADS

0 引言

航空航天产业是最具挑战性和广泛带动性的高科技领域产业之一,反映出一个国家的技术创新能力、产业结构和经济的可持续发展能力,甚至可以作为国家综合国力的标志。中国的民航市场需求巨大,但民机制造业技术基础薄弱,因此长期以来飞机几乎完全依赖于进口,若想让中国自己研制的飞机翱翔在蓝天,就必须了解主要竞争对手波音、空客、庞巴迪、巴西航空等企业的技术创新水平。

专利是技术创新的重要标志之一,企业专利战略也已成为企业竞争战略的重要组成部分,以专利为代表的知识产权成为了企业最重要的竞争资源之一^[1],从专利视角对技术进行分析,可以很好地分析和预测技术发展趋势,发现潜在竞争对手,获取有关市场的技术热点信息。因此,本文旨在利用国际民用飞机领域申请专利的相关数据,探寻其技

术热点、发展格局,为我国民用飞机的发展提供参考和借鉴。

1 研究数据来源

本文使用美国汤森路透公司开发的检索平台 web of knowledge 中的德温特专利数据库进行检索,采用主题限定方式,检索全球范围内与“民用飞机”相关的专利。检索式如下:

TS = (" civil airplane * ") OR TS = (" civil aircraft * ") OR TS = (" commercial airplane * ") OR TS = (" commercial aircraft * ") OR TS = (" passenger aircraft * ") OR TS = (" passenger plane * ") OR TS = (" civil plane * ") OR TS = (" commercial plane * ") OR TS = (" passenger airplane * ") OR TS = (airliner *) OR TS = (aerobus *) OR TS = (" business plane * ") OR TS = (" business airplane * ") OR TS = (" business aircraft * ")

检索结果的截止日期为 2015 年 8 月 4 日,共检索出 4 251 条记录。

2 德温特数据库中“民用飞机”主题专利的时空分析

2.1 德温特数据库中“民用飞机”主题专利申请数的时间序列分析

根据德温特专利数据库检索结果,将“民用飞机”主题的专利按年度分布进行统计,如图 1 所示,由于德温特数据库收录的时滞性,2014 年和 2015 年的数据并不能代表当年的实际申请数量,它们均具有增长的可能性。

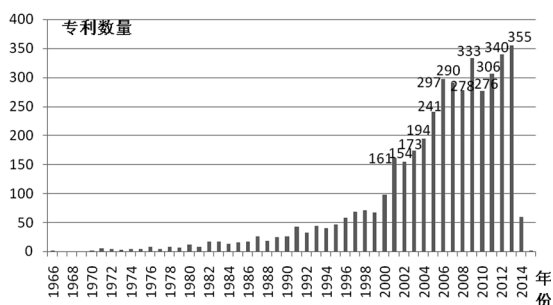


图 1 “民用飞机”主题专利的年度专利申请数

利用技术成长曲线法(亦称 S 曲线法)可以绘制专利技术生命周期,而这其中对称型的 S 曲线 Logistic 曲线模型更适合具有明显、快速发展的技术生命周期的预测。美国洛克菲勒大学开发的 Loglet lab2 软件^[2]可以计算 Logistic 曲线,经过文献调查,该软件已被广泛使用于各领域专利生命周期的预测中,本文使用该软件对全球“民用飞机”主题的专利生命周期进行预测,供该领域的技术人员及专家学者参考。Loglet lab2 软件为 Logistic 曲线模型的计算公式提供了三个参数,即饱和点(Saturation,预估的专利累积数量的最高值)、转折点(Midpoint, Logistic 曲线模型的转折点,即所拟合曲线二次微分由正转负的时间点,也就是成熟期开始的时间)和成长时间(Time,达到饱和点的值的 10% ~ 90% 所需的时间,也就是成长期和成熟期所需要的时间)。这三个参数的值可以通过多次拟合由软件自动生成。利用 Loglet lab2 软件拟合的全球“民用飞机”主题专利的 Logistic 曲线如图 2 所示(2014 年和 2015 年由于数据缺失,暂不考虑)。此外,Logistic 曲线模型的三参数预估值由 Loglet lab2 软件计算出,见表 1。

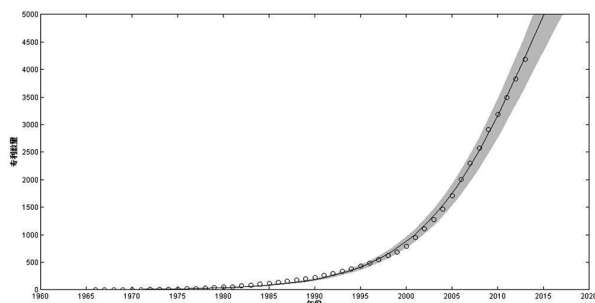


图 2 “民用飞机”主题的专利申请量
Logistic 曲线(累计专利申请数)

在图 2 所示的“民用飞机”主题的专利申请量 Logistic 曲线(累计专利申请数)中,圆圈代表每年专利申请累积量的实际值,而曲线代表由 Loglet lab2 软件拟合所得的专利累积量的预估值,从图中可以看出预估值和实际值基本拟合。

表 1 “民用飞机”主题的专利申请量
Logistic 曲线三参数值

参数名称	预估值
Saturation(饱和点)	9 268. 949
Midpoint(转折点)	2 014. 099
Time(成长时间)	27. 364

通过 Logistic 曲线模型的三参数的预估值可以估算出“民用飞机”主题的专利技术的萌芽期、成长期、成熟期以及衰退期所处的各个时间段,根据上文解释,Midpoint 的值为 2 014. 099,也就是成熟期开始的时间大约为 2014 年,Time 的值为 27. 364,也就是成长期和成熟期所需的时间大约为 27 年,因此推断出的各个时间段见表 2。

表 2 “民用飞机”主题专利的专利技术
生命周期各时间段

萌芽期	成长期	成熟期	衰退期
1966~1999	2000~2013	2014~2027	2028 年以后

结合图 1 和生命周期预测结果,“民用飞机”主题的专利自 1966 年首次申请至 1999 年,经历了从无到有的过程,技术开始起步,从 2001 年至 2009 年,专利申请进入加速发展状态,越来越多的机构加入到该领域的研究中,申请了大批的专利,2014 年至 2027 年,专利申请速度开始减慢,民用飞机领域技术进入成熟期;而 2028 年后该技术将进入衰退期,专利申请数量将呈现减少趋势,这同时也将孕育着新技术的产生,开始它新一轮的技术生命周期。

2.2 德温特数据库中“民用飞机”主题专利的空间分布

空间分布一般用于识别竞争对手,分析其技术策略等^[3]。根据检索数据,对德温特数据库中“民用飞机”主题的专利数量的空间分布中位居前十位的专利权人和专利权人代码的统计结果见表3。

表3 “民用飞机”主题的专利数量前十位的专利权人名称及专利权人代码

专利权人名称	专利申请数量	占全部专利申请数量的比例(%)	专利权人代码	专利申请数量	占全部专利申请数量的比例(%)
BOEING CO	532	12.52	EADS-C	590	13.88
AIRBUS OPERATIONS GMBH	287	6.75	BOEI-C	532	12.52
AIRBUS DEUT GMBH	234	5.51	HONE-C	99	2.33
AIRBUS GMBH	108	2.54	THLS-C	78	1.84
HONEYWELL INT INC	94	2.21	UNAC-C	58	1.36
AIRBUS OPERATIONS SAS	86	2.02	BEAE-N	55	1.29
AIRBUS FRANCE	72	1.69	DAIM-C	48	1.13
THALES	68	1.60	SUNH-C	42	0.99
THALES SA	68	1.60	SNEA-C	37	0.87
AIRBUS FRANCE SAS	57	1.34	DIEH-C	36	0.85

按照专利权人名称,波音(BOEING CO)以532件专利数量遥遥领先,占全部4 251件专利申请的12.52%。排名2至9位的专利权人中,有6位是空客(AIRBUS)的子公司或合资公司,即AIRBUS OPERATIONS GMBH、AIRBUS DEUT GMBH、AIRBUS GMBH、AIRBUS OPERATIONS SAS、AIRBUS FRANCE、AIRBUS FRANCE SAS,形成了庞大的“空客专利家族”。此外,还有一些零部件制造商也位列其中,如霍尼韦尔(HONEYWELL INT INC),该公司涉及航空航天、自动化控制系统、特性材料与技术、交通系统等领域,波音和空客飞机的很多核心机载系统都是由它提供的,还有泰雷兹(THALES)体系的两家公司,THALES和THALES SA,其主要研制航空电子系统。

专利权人代码是汤森路透公司为规范化公司名称,在德温特专利数据库中为全世界大约21 000

家公司分别指定了一个4字符的代码。这些公司被视为标准公司,它们会定期申报大量专利申请。使用这些代码可检索公司的子公司和相关控股公司,这些标准公司的专利权人代码的形式为:ABCD-C,而标准公司以外专利申请量不大的公司也被德温特分配了公司代码,这些公司被称为非标准公司,所分配的代码称为非标准代码,其形式为:ABCD-N^[4]。

按照专利权人代码,可以发现欧洲宇航防务集团(EADS-C)超过波音(BOEI-C),以590件列首位,而EADS正是全球第二大航空航天企业空客公司的母公司。根据命名规则,EADS所有子公司和控股公司所拥有的专利均属于EADS,这也是其专利申请数量跃居第一的原因。除了欧洲宇航防务集团和波音这两个专利申请大户以外,位列第三、四位的分别为霍尼韦尔(HONE-C)和泰雷兹(THLS-C),这与按专利权人名称排序的结果是吻合的。表中的其他几家都是航空零部件制造商,如全球最大的机舱内饰供应商B/E Aerospace(BEAE-N);大型客机刹车系统生产商斯奈克玛公司(SNEA-C),为全球航空航天和建筑业提供高科技产品和服务的联合技术公司(UNAC-C)等。

在统计数据中,截止目前,中国商用飞机有限责任公司所申请专利仅被德温特数据库收录10件,由于数量较少,未能进入表3中。

综上所述,目前“民用飞机”主题的专利申请以各大飞机制造商和零部件制造商为主,鲜有高校和科研机构。波音、EADS全资子公司——空客这两家著名飞机制造商的专利申请量遥遥领先,与其实力完全对应;而知名飞机零部件制造商亦在专利申请方面占据一席之地。对于中国民机制造商来说,主要对手应该就在这个范围内。

3 德温特数据库中“民用飞机”主题专利主要参与机构的研发创新能力评价

通过对“民用飞机”主题的专利主要参与机构的研发创新能力进行评价,可以为我国企业和相关科研机构提供竞争对手的相关信息和有价值的竞争情报。本文通过专利活力、专利研发力量与研发效率、专利被引情况等方面对该领域专利数量前五位的机构进行评价,这五家机构分别为欧洲宇航防

务集团、波音、霍尼韦尔、泰雷兹和联合技术公司。

3.1 主要参与机构的专利活力

卞志昕、顾震宇等人^[6]认为专利活力可以影响企业的创新能力,并提出了用专利数量和活动年份来反映专利活力。在本文中使用专利权人年均专利申请量这一指标来综合体现参与机构的专利活力。专利权人年均专利申请量的具体计算公式为:专利权人年均专利申请量=专利权人专利总数/专利活动年份。

表4 “民用飞机”主题专利的主要参与机构的专利活力

专利权人	专利申请总数	首次申请年份	最后申请年份	专利活动年份	年均专利申请量
欧洲宇航防务集团(EADS-C)	590	1988	2014	27	21.85
波音(BOEI-C)	532	1976	2014	39	13.64
泰雷兹(THLS-C)	78	2002	2014	13	6
霍尼韦尔(HONE-C)	99	1991	2014	24	4.13
联合技术公司(UNAC-C)	58	1991	2014	24	2.42

表4中,欧洲宇航防务集团专利总数最多,虽然它进入该领域的时间为1988年,专利活动年份不长,但对该领域技术高度重视,所以成为年均专利申请量最高的机构,专利年均增长21.85件;波音在这五家机构中最早进入民用飞机领域,成为专利活动年份最长的机构(共39年),而它的专利申请总数也相对较多,因此年均专利申请量位列第二位。而另外三家机构,专利活力相对较弱。综上所述,全球民用飞机领域专利活力较强的机构仍然是欧洲宇航防务集团和波音这两家飞机制造商。

3.2 主要参与机构的研发力量和研发效率

本文使用参与机构在该领域的发明人总数来表示该机构的研发力量。而专利研发效率是指专利的申请量或授权量与研发经费或者研发人员数量的比值,本文中使用发明人平均专利申请数量来表征。具体公式为:发明人平均专利申请数量=专利申请总数/发明人总数。

从表5可以看出,在研发力量方面,由于波音和欧洲宇航防务集团是全球领先的民机制造商,他们对该领域相当重视,投入了大量的技术人员,发明人数均超过1 000人,研发力量强,而另外三家机构

无论公司规模还是人力、物力上都无法与上述两家机构相比,所以在该领域中的发明人总数相对较少,研发力量较弱;在研发效率方面,泰雷兹虽然发明人总数是最少的,但发明人平均专利申请数量却是最高的0.62,相反,在研发力量上最强大的波音,在研发效率上却是最低的,发明人平均专利申请数量0.34。

表5 “民用飞机”主题专利的主要参与机构的研发力量和研发效率

专利权人	专利申请总数	发明人总数	发明人平均专利申请数量
波音(BOEI-C)	532	1593	0.34
霍尼韦尔(HONE-C)	99	271	0.37
欧洲宇航防务集团(EADS-C)	590	1148	0.52
泰雷兹(THLS-C)	78	126	0.62
联合技术公司(UNAC-C)	58	132	0.44

3.3 主要参与机构的专利被引情况分析

在对“民用飞机”主题专利的主要参与机构的专利被引情况进行分析时,本文统计的指标包括专利他引率、专利引证率和专利被引频次H指数。

专利他引率是指在先专利被他人的后续专利所引用的频次与该在先专利文献的总被引频次的比值,该指标侧重反映专利被他人认可和影响力的情况。通常情况下,如果一篇专利的他引率较高,那么该专利很可能在该领域处于较关键的位置,也是竞争对手所不能回避的专利^[6]。

专利引证率是专利权人申请专利的总被引频次与该专利权人申请专利总数的比值,该指标从整体上反映了专利权人所拥有专利技术的继承与扩散作用。

专利的H指数来源于文献计量学中的H指数,将其思想应用于专利被引领域,定义为:对于某专利组合而言,如果有H件专利的每一件被后续专利引用不少于H次,而其他专利被后续专利引用少于H次,则称该专利组合的H指数为H^[7]。这一指数可以很好地将专利申请的数量和专利的被引频次结合在一起,简单有效地评价专利的重要性和价值。

从专利他引率指标来看,霍尼韦尔的他引率为0.86,位居第一,说明该公司在民用飞机领域中的专利技术被不少其他专利权人所继承和认可,很多后

续专利都建立在他们的专利技术的基础之上;专利他引率高于0.6的专利权人还有泰雷兹和波音,他们的专利也同样具有较大的影响力,得到其他公司的认可;而作为在该领域专利申请数量最多的欧洲宇航防务集团,他引率却是最低的,仅为0.56。

表6 “民用飞机”主题专利的主要参与机构的专利被引情况

专利权人	专利总被引频次	他引总频次	他引率	专利引证率	专利被引频次H指数
波音(Boeing)	2 660	1 848	0.69	5	26
欧洲宇航防务集团(EADS)	1 538	857	0.56	2.61	17
霍尼韦尔(Honeywell)	424	363	0.86	4.28	9
泰雷兹(Thales)	183	144	0.79	2.35	7
联合技术公司(UN-AC)	133	80	0.60	2.29	5

在专利引证率这一指标中,波音拔得头筹,他的专利引证率高达5,也就是说波音所申请的专利平均每篇被引5次,该公司申请的专利被后续专利很好地吸收、集成、发展、再创新;他引率最高的霍尼韦尔在专利引证率这一指标中同样有很好的表现,该指标值为4.28,位列第二;其他三个专利权人的专利引证率不足3,被引情况不太理想。

在专利被引频次H指数中,波音和欧洲宇航防务集团遥遥领先于其他三家机构,专利被引频次H指数分别为26和17,他们在专利申请数量和质量上都得到了很好的保证,这两家机构在全球民用飞机领域具有较高的影响力。

从专利他引率、专利引证率和专利被引H指数这三个指标整体分析“民用飞机”主题的专利主要参与机构的专利被引情况可以看出,波音、霍尼韦尔这两家机构指标值相对突出,而欧洲宇航防务集团在专利被引H指数中也有上乘的表现。

4 波音和欧洲宇航防务集团在民用飞机领域的重点研究方向分析

基于上述分析我们可以看出,在各参与机构中,波音和欧洲宇航防务集团无论在专利活力、专利研发力量、专利研发效率还是被引情况方面都有着突出的表现,因此本文利用Bibexcel、Netdraw、Ucinet软件分别对其申请专利中的IPC分类号进行

共现分析,试图从IPC分类号角度研究这两家机构的重点研究方向,供相关机构参考。Bibexcel是由瑞典科学家佩尔森开发的文献计量学研究软件,该软件可以帮助使用者分析文本类型的数据;Ucinet是由borgatti, Everett和Freeman共同开发的一款社会网络分析软件,该软件集成一维与二维数据分析的Netdraw软件,Ucinet可以读取多种不同形式的数据,具有很强的矩阵分析功能,并结合可视化工具Netdraw软件进行图形展示。

4.1 波音重点研究方向分析

在Bibexcel中提取波音532篇专利中出现频次超过7次的39个IPC号,然后组成共IPC号矩阵,并导入Netdraw中将其可视化,同时结合Ucinet进行中心性分析,从而确定波音在民用飞机的重点研究方向。图3即为Netdraw进行可视化显示的结果。在图中,每个节点的大小代表该IPC分类号出现的频次,频次越高节点越大,而节点与节点之间连线的粗细代表这两个IPC共现的次数,共现次数越多,连线越粗。

从图3可以看出,整幅图形成两大“阵营”,右侧是以B部IPC号一个集群,而左侧主要是以G部为一个集群,其中B部含义为“作业;运输”,G部含义为“物理”。直观来看,右侧中B64C-001/00、B64D-011/00、B64F-005/00、B64C-001/06等IPC分类号不仅节点大,与他们互联的节点多,且节点与节点间连线很粗,说明他们不仅出现频次高,而且与其他多个IPC分类号的关系非常密切,共现次数很多,因此这些IPC分类号在网络中处于相当重要的位置,是波音关注度很高的一些方向。特别是B64C-001/00在图中显得特别突出,而在左侧,G06F-019/00、G01C-023/00以及G05B-019/418这三个分类号起着关键的作用,特别是G01C-023/00和G06F-019/00,他们是连接图中多个G部和B部IPC分类号的连接点,具有沟通桥梁的作用。

表7中的数据可以进一步验证图3的结果,在相对点度中心度这一指标中,排名前八位均为B部IPC分类号,说明与这些IPC分类号直接相连的其他IPC分类号很多;而在相对中间中心度中,除了B部的IPC分类号,特别值得关注的是也出现了G01C-023/00、G06F-019/00和H04B-007/185这三个其他部的IPC分类号,这些IPC号所代表的技术不仅在所有技术中具有较高的“权力”,并且具有很强

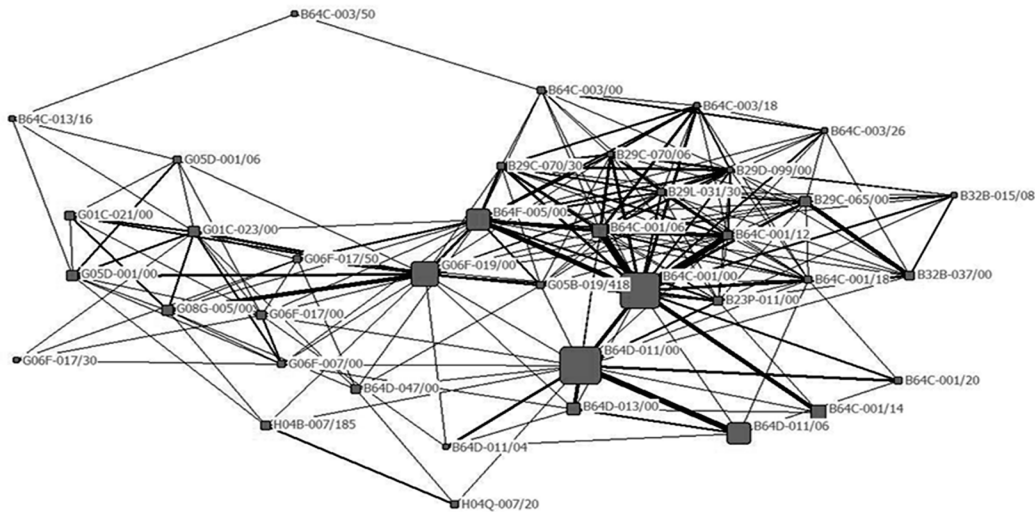


图3 波音在“民用飞机”主题专利的IPC分类号共现图

表7 波音在“民用飞机”主题专利的IPC
分类号中心度一览表

IPC 分类号	相对点度 中心度	IPC 分类号	相对中间 中心度
B64D-011/00	17.417	B64F-005/00	7.914
B64C-001/00	16.5	B64D-011/00	6.472
B64D-013/00	11.75	G01C-023/00	4.066
B64C-001/14	7.167	B64C-001/00	3.289
B64C-001/06	7.083	G06F-019/00	2.705
B64D-045/00	6.75	B64C-001/06	1.729
B64C-009/00	5.667	H04B-007/185	1.569
B64C-001/40	5.583	B64C-003/00	1.537

地控制其他 IPC 分类号交往的能力。因此,结合图 3 我们可以得出 B64C-001/00(含义为“机身;机身,机翼,稳定面或类似部件共同的结构特征”)、B64D-011/00(含义为“乘客或乘务员设备;其他类目不包含的飞行甲板装置”)、B64F-005/00(含义为“其他类目不包含的飞机设计、制造、装配、清洗、维修或修理”)以及 G01C-023/00(含义为“指示多于一个导航数值的组合仪表,例如飞机用的;测量两个或两个以上运动变量的组合测量装置,例如距离、速度、加速度”)等 IPC 分类号不仅与其他 IPC 分类接触频繁,并且可以起到沟通不同的 IPC 分类号的桥梁作用,属于波音在民用飞机领域的核心研究方向。

4.2 欧洲宇航防务集团重点研究方向分析

笔者同样利用 Bibexcel、Netdraw、Ucinet 对欧洲宇航防务集团申请的 590 篇专利中出现超过 7 次的

IPC 分析号进行共现分析。共现图谱如图 4 所示。

反观欧洲宇航防务集团的 IPC 分类号共现图,整张图中的 IPC 分类号之间没有明显的集群现象。而在表 8 中的 IPC 分类号中心度信息,发现中心度排名靠前的 IPC 分类号很集中,都是属于 B64C(含义为“飞机;直升飞机”)和 B64D(含义为“用于与飞机配合或装到飞机上的设备;飞行衣;降落伞;动力装置或推进传动装置的配置或安装”)这两个小类。结合图 4 和表 8 中的信息,B64D-011/00、B64C-001/00、B64C-001/14 和 B64D-013/00 等 IPC 分类号突现出来,不仅节点大(出现频次高)、与其他节点之间的连线多且粗(共现频次高),而且相对点度中心度和相对中间中心度的指标值也比较高,这四个 IPC 分类号所代表的技术方向则是欧洲宇航防务集团的重点研究方向,除了 B64D-011/00 和 B64C-001/00 这两个与波音重叠的重点研究方向外,另两个重点研究方向是:B64C-001/14(含义为“窗;门;舱盖或通道壁板;外层框架结构;座舱盖;风挡”),B64D-013/00(含义为“用于机中乘务员或乘客或货仓的空气处理设备的布置或配置”)。

通过上述分析可以发现,虽同为世界一流飞机制造商,但波音和欧洲宇航防务集团这两家机构的重点研究方向却有所不同,波音公司申请的专利涉及多个部、大类、小类,研究范围较广,不仅在与飞机本身的设计、制造相关的 B64C、B64D、B64F 等方面有着一定的研究,在与飞机密切相关的电子、仪表等方向上也多有涉及;而欧洲宇航防务集团的研究则相对局限,主要集中在对 B64C 和 B64D 等与飞

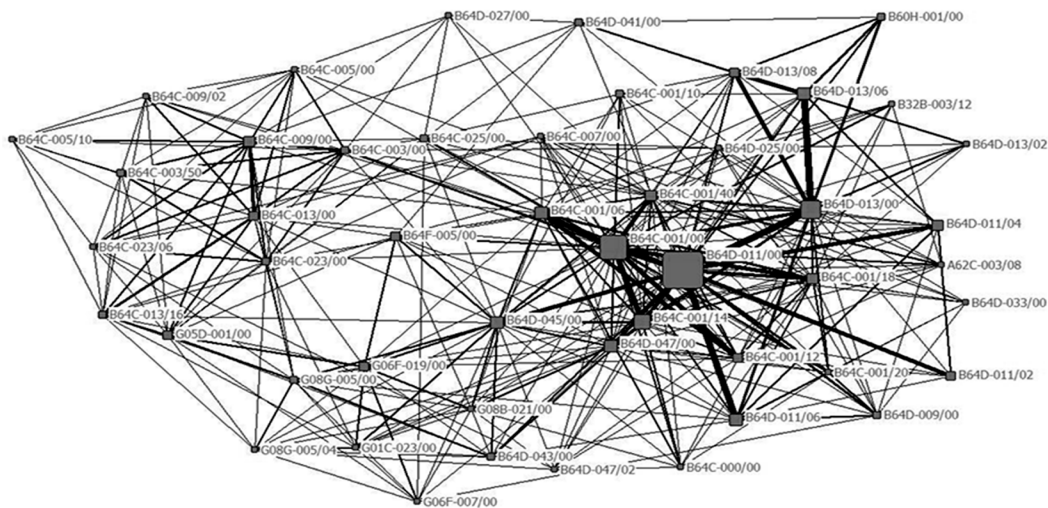


图4 欧洲宇航防务集团在“民用飞机”
主题专利的IPC分类号共现图

表8 欧洲宇航防务集团在“民用飞机”
主题专利的IPC分类号中心度一览表

IPC 分类号	相对点度 中心度	IPC 分类号	相对中间 中心度
B64D-011/00	17.417	B64D-011/00	6.41
B64C-001/00	16.5	B64C-025/00	4.797
B64D-013/00	11.75	B64C-001/40	3.368
B64C-001/14	7.167	B64D-047/00	3.099
B64C-001/06	7.083	B64D-045/00	2.709
B64D-045/00	6.75	B64C-013/00	2.39
B64C-009/00	5.667	B64D-013/00	1.948
B64C-001/40	5.583	B64C-001/00	1.91

机机身本身零部件有关的方向上研究。因此,波音在民用飞机领域研究方向较为广泛,而欧洲宇航防务集团在该领域研究方向虽然单一,但是研究深入。

5 结论

通过对全球“民用飞机”主题的专利文献进行专利计量及可视化简要分析发现:民用飞机领域目前正进入技术成熟期阶段;在全球范围内,参与民用飞机技术领域研究的机构以飞机制造商和飞机零部件供应商为主,其中民机制造领头羊企业波音公司和控股空客的欧洲宇航防务集团无论在专利数量,专利活力,专利研发力量和研发效率,专利被引情况等各方面均表现突出,是全球民用飞机领域主要参与机构中研发创新能力较高的企业;波音公

司研究方向广泛,不仅涉足飞机本身的设计、制造,对飞机上的电子、仪表等方面也有一定的研究,而欧洲宇航防务集团主要对飞机自身零部件、结构、设备等研究深入,研究方向相对专一。

我国的民用飞机起步较晚,在设计和制造过程中必将会面对很多技术难题等待去攻克,因此在航空航天技术竞争日益激烈的今天,密切关注该领域的相关专利,了解行业发展动态显得尤为重要,同时我国的民用飞机企业应强化专利战略的实施,加强技术创新,使中国大飞机的国际竞争力不断提高。

参考文献:

- [1] 徐峰. 国外专利信息服务体系建设经验与启示[J]. 科技管理研究,2008(11): 195-197.
- [2] Loglet Lab 2[EB/OL]. [2015-9-7]. <http://phe.rockefeller.edu/LogletLab/2.0/>.
- [3] 唐炜,刘细文. 专利分析法及其在企业竞争对手分析中的应用[J]. 现代情报,2005(9): 179-183.
- [4] Derwent Innovations Index 帮助[EB/OL]. [2015-8-27]. http://images.webofknowledge.com/WOKRS58B4/help/zh_CN/DII/hs_assignee.html#dsy3361-TRS_assignee_codes.
- [5] 卞志昕,顾震宇,等. 基于模糊分析法的专利竞争力模型初探与应用[J]. 科学进步与对策,2010(1): 115-118.
- [6] 张炯,方曙,等. 专利文献价值评价模型构建及实证分析[J]. 科学进步与对策,2011(6): 127-132.
- [7] Guan J C, Gao X. Exploring the h-index at patent level[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology,2008,59(13): 1-6.