

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2016.05.013

# 五大电信设备商技术创新能力研究

吴日欣<sup>1</sup>, 凌锋<sup>2</sup>, 潘薇<sup>2</sup>, 刘会景<sup>2</sup>

(1. 中国科学技术信息研究所 北京 100038; 2. 北京万方数据股份有限公司 北京 100038)

**摘要:** 近年来, 全球各大通信公司、电信设备商之间的专利侵权问题摩擦不断, 针对专利的收购也在如火如荼进行。种种事例表明, 专利在通信网络和终端领域的作用已越来越重要, 越来越多的企业通过专利这个“武器”来维护自身的利益。本文拟从专利技术视角, 运用专利情报分析方法, 从申请趋势、技术领域、核心技术、创新能力等方面分析目前全球五大电信设备商的发展概况, 比较其存在的研究差异, 并预测该领域未来的发展方向和趋势。

**关键词:** 电信设备商, 专利分析, 华为, 爱立信, 阿尔卡特—朗讯, 诺基亚, 中兴通信

**中图分类号:** G35, G255.53

## Research on the Technology Innovation Ability of the Five Major Telecom Equipment Manufacturers

WU RiXin<sup>1</sup>, LING Feng<sup>2</sup>, PAN Wei<sup>2</sup>, LIU HuiJing<sup>2</sup>

(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China; 2. WANFANG DATA CO., LTD., Beijing 100038, China)

**Abstract:** In recent years, the conflictions of patent infringement between the world's major communications companies and telecom equipment manufacturers is perpetual, and the acquisition of patents is also in full swing. Various cases indicated that the patents has becoming increasingly important in the field of communication networks and terminals, more and more enterprises aim to protect their

**作者简介:** 吴日欣 (1968-), 男, 本科。研究方向: 专利分析、专利数据挖掘, E-mail: wurixin@wanfangdata.com.cn; 凌锋 (1977-), 男, 硕士, 研究方向: 信息咨询与服务等; 潘薇 (1980-), 女, 博士, 研究方向: 信息技术研究; 刘会景 (1984-), 女, 硕士, 专利分析师, 研究方向: 专利数据挖掘, 信息资源服务。

own interests through the patent. This paper employed the patent information analysis method from the perspective of patent technology to analyze the application trends, technology, core technology, innovation ability of current world's top five telecom equipment manufacturers for detecting their development situation, comparing the differences between them, and forecasting the future development direction and trend in this field.

**KeyWords:** Telecom equipment manufacturer, patent analysis, Huawei, Ericsson, Alcatel-Lucent, Nokia, ZTE

### 1 引言

近年来,全球各大通信巨头、电信设备商之间的相关专利侵权问题摩擦不断。如2010年,阿尔卡特朗讯子公司 Multimedia Patent Trust (MPT) 起诉苹果、LG 电子专利侵权;2011年,爱立信在英国起诉中兴侵犯专利权;2014年,爱立信在印度起诉小米专利侵权;2015年,爱立信起诉苹果专利侵权等。上述案例表明,专利在通信网络和终端领域的价值已越来越重要,越来越多的企业在通过专利这个“武器”来维护自身的利益。本文拟从专利技术视角,运用专利情报分析方法,从申请趋势、技术领域、核心技术、创新能力等方面分析目前全球五大电信设备商的发展概况,比较其存在的研究差异,并预测该领域未来的发展方向和趋势。

专利情报分析是一种大量收集各种有关专利的信息,在经过加工、分析后,提交有针对性研究报告的研究工作。根据世界知识产权组织(WIPO)的统计,90%~95%的研发成果包含在专利文献中,专利文献公开的技术有80%以上未出现在其他技术文献中,全世界90%以上的发明创造信息都是首先通过专利文献反映出来。有效运用专利信息,可缩短研发时间60%,节省研发费用40%。

### 2 专利情报获取

文章选取的专利分析对象为近年来通信设备领域排名前五位的企业,分别是华为、爱立信、阿尔卡特朗讯(以下简称阿朗)、诺基亚西门子(以下简称诺西)和中兴通讯。

美国市场研究公司 ABI Research 的研究报告显示:2013年第三季度,华为在全球移动网络设备总销量中占比28.1%,排名第一,爱立信以21.8%的市场份额排名第二,阿尔卡特朗讯凭借16.9%的市场份额位居第三,诺西以14.9%的市场份额列第四位。

文章使用的专利分析数据来源于中国国家知识产权局(SIPO)的中国发明专利数据库和WIPO专利数据库,检索日期为2016年1月,数据覆盖范围为1985年9月1日至2015年12月31日。专利分析主要为“含金量”较高的发明专利,不包括实用新型专利和外观设计专利。

检索策略主要以重点申请人为检索词,检索式见表1。

主要分析步骤包括:首先,将基于上述检索策略所得到的专利原始数据进行人工筛选,经过初步清洗,去除无关专利等;其次,将所得到的检索结果导入SQL数据库并进行进一步的深加工处理;最终,将处理后的数据作为本次专利分析的基础数据,并构建面向分析的专利分析指标。

表1 专利检索式表

厂商	中文检索策略	英文检索策略
华为	申请人：“华为”	申请人：“Huawei”
爱立信	申请人：“爱立信”	申请人：“Ericsson”
阿朗	申请人：“阿尔卡特朗讯”	申请人：“Alcatel-Lucent”
诺西	申请人：“诺基亚”	申请人：“Nokia”
中兴	申请人：“中兴通讯”	申请人：“ZTE”

### 3 专利情报分析

#### 3.1 技术发展趋势分析

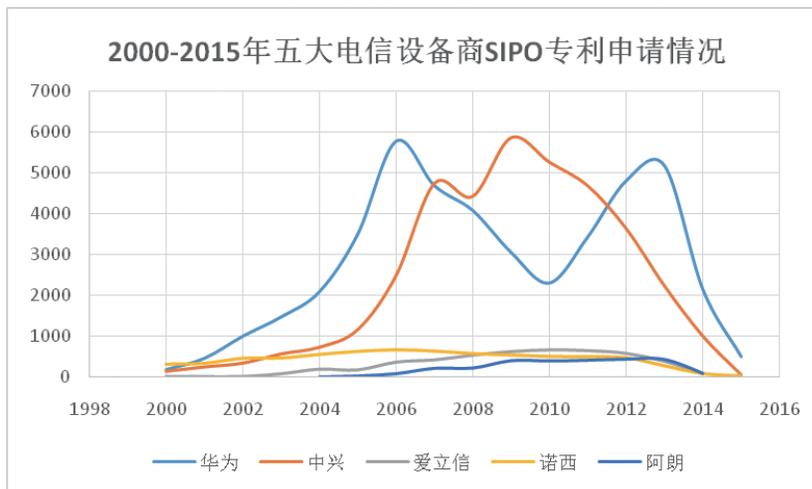


图1 五大电信设备商 SIPO 专利发展趋势图

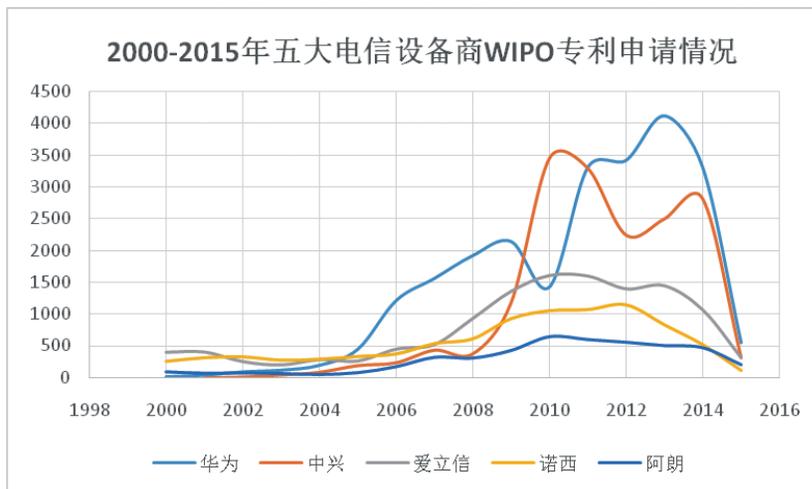


图2 五大电信设备商 WIPO 专利发展趋势图

图1为2000—2015年五大电信设备商SIPO专利发展趋势图。从图中可以看到：从2000年开始，各大电信设备商的专利申请呈逐渐上升的趋势，其中爱立信、诺西、阿朗三家为平稳增长的态势，而华为、中兴通讯两家则为快速增长的势头。再从华为公司的申请趋势图看，呈波浪形，在2006年前后达到峰值，然后在2010年前后下降，继而在2014年又接近申请量峰值的水平，产生这种情况的原因与电信行业的整体发展状况相关。2008年以来，受美国次贷危机、欧洲主权信用危机以及移动互联网崛起的影响，全球的电信设备

市场陷入低迷，包括爱立信、华为、阿朗、诺西、中兴通讯在内的全球五大电信设备制造商都面临着增长受阻的困境。而2014年以来，国内外4G网络的发展，无疑为电信设备商摆脱困境，持续发展注入了一针强心剂。

图2为2000—2015年五大电信设备商WIPO专利发展趋势图。从图中可以看到：2000—2006年，各大电信设备商的专利申请为平稳，略有增长的态势，2006年以后，则出现了快速增长的势头。再从华为公司的申请趋势图看，呈小波浪形，总体趋势与SIPO相近。

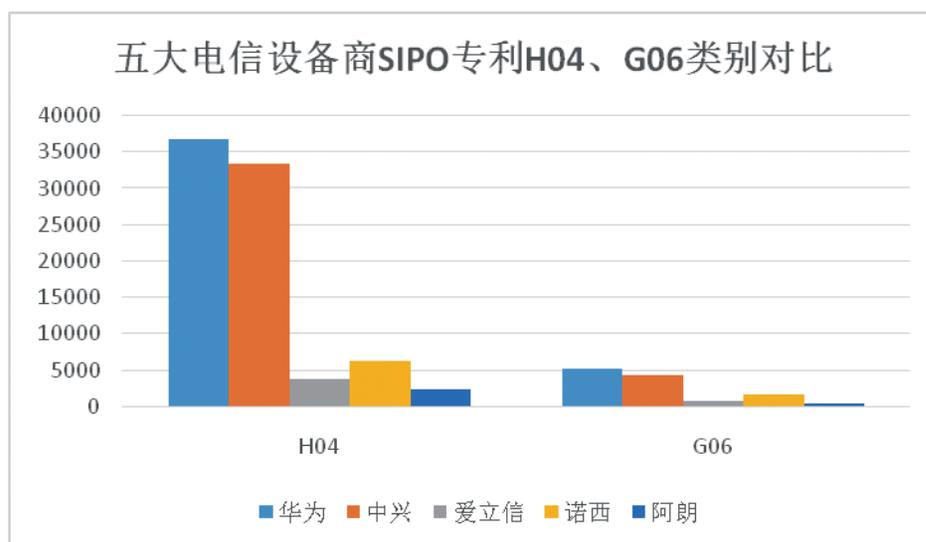


图3 五大电信设备商SIPO专利主要IPC（大类）分布图

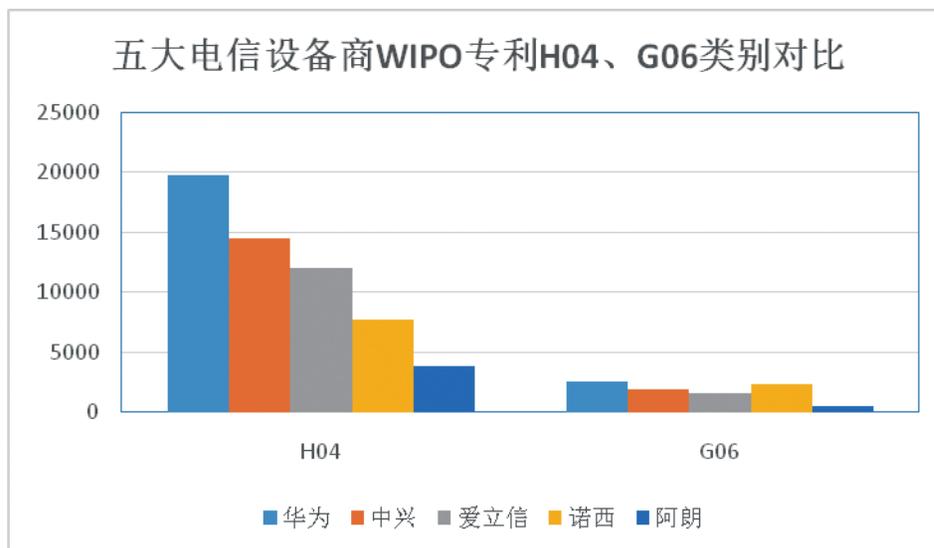


图4 五大电信设备商WIPO专利主要IPC（大类）分布图

### 3.2 重要技术领域分析

图3、图4是2000—2015年五大通信设备商的重点技术领域布局，从SIPO和WIPO的统计情况可以发现了一个很突出的现象：在专利类别中，各公司在H04和G06这两类中的专利数量远高于其他类别。在IPC专利分类表中，H04是电信技术，包括信号传输、放大器、数字图像等；G06是计算，推算，计数，包括电数字数据处理、

数据识别、数据表示等。

图5、图6是五大通信设备商专利分布情况统计，从SIPO和WIPO的统计情况可以看出，各公司在H04类别申请的专利所占比重最高，达到1/3以上，最高的中兴公司甚至达到80%以上。而在G06和其他类别所占的比例中，二者基本是持平，从而也体现出G06类别的专利数量远高于其他类别。

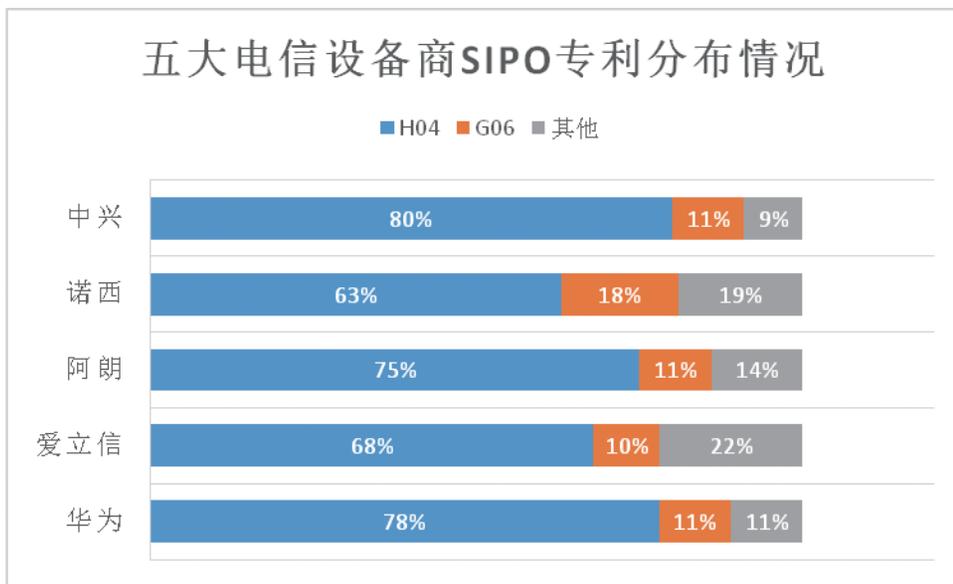


图5 五大电信设备商 SIPO 专利分布图

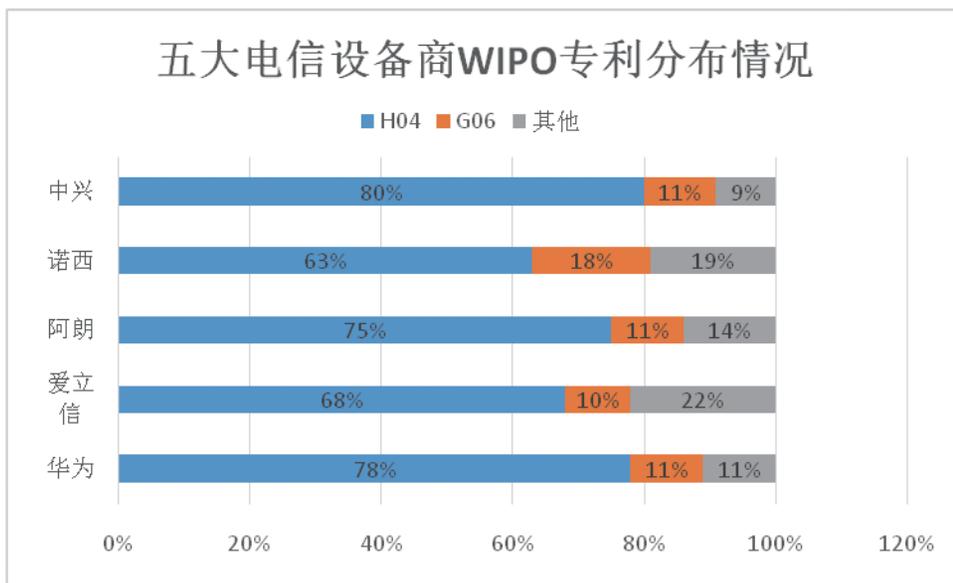


图6 五大电信设备商 WIPO 专利分布图

图 7、图 8 是 2000—2015 年五大电信设备商主要 IPC(小类)分布表,通过对其的进一步分析,可以看出五大通信设备商在 SIPO 的重点技术领域布局主要集中在 H04L(数字信息的传输,例如电报通信),H04W(无线通信网络)和 H04Q

(选择),三项占比达到 60% 以上;WIPO 的重点技术领域布局主要集中在 H04L(数字信息的传输,例如电报通信),H04W(无线通信网络)和 G06F(电数字数据处理),三项占比达到 70% 以上。

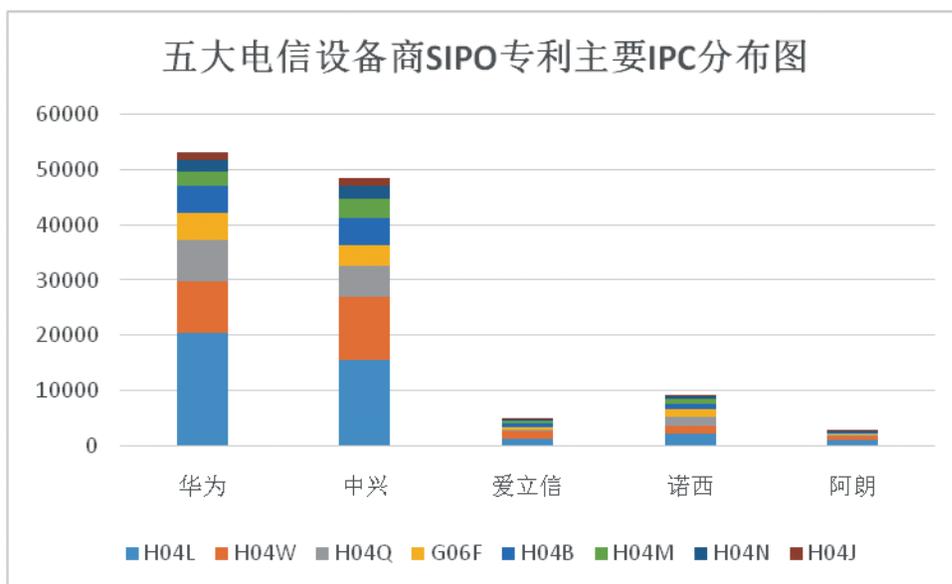


图 7 五大电信设备商 SIPO 专利主要 IPC (小类) 分布图

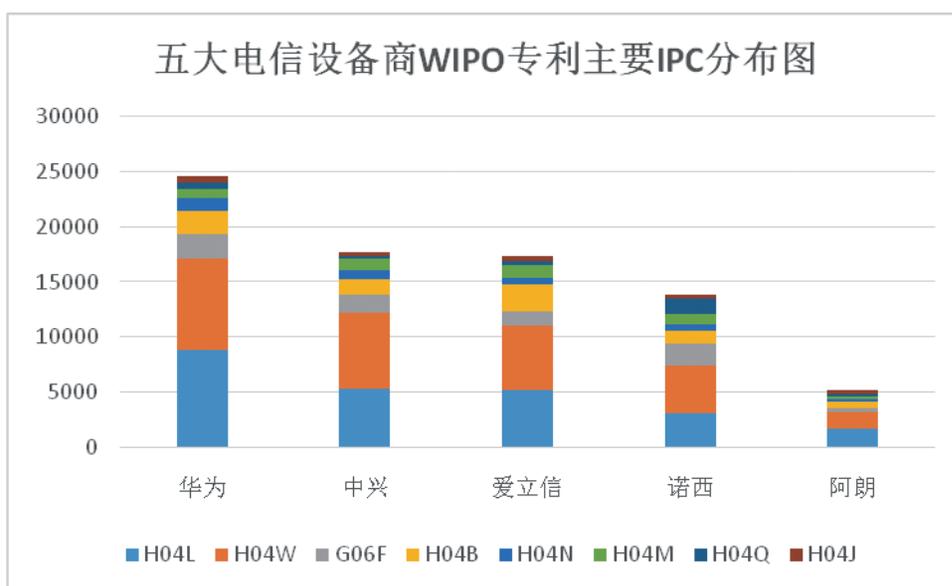


图 8 五大电信设备商 WIPO 专利主要 IPC (小类) 分布图

### 3.3 研发能力分析

该分析首先对两个平台（SIPO 和 WIPO）专利 IPC 类别小组的数据进行统计，再通过一种数据判断规则，对企业的研发领域集中度、研发能力强弱、研发投入均衡度和技术发展前景进行分析。

该分析方法适用条件：（1）罗列的数据是企业相对重要的技术。（2）至少存在两个数据信息平台。（3）公司专利的 IPC 类别要达到一定数量。

该分析方法具体规则：（1）项目意义：前 3

项技术代表核心技术；前 5 项技术代表关键技术；后 3 项技术代表重要技术，都是相对而言。（2）研发广泛度：总体重合度值越高代表技术力量越集中。（3）研发能力强弱：以总体重合度 30% 为分界线，30% 以下， $(前3+前5) \div 2 - 总体重合度$ ，绝对值越大，研发能力越强；30% 以上， $(前3+前5-后3) \div 3$ ，绝对值越大，研发能力越强；（4）技术发展均衡度：4 个重合度的平均值越低代表研发技术投入越均衡。

两个平台中 5 家公司 IPC 主分类号（小组）排名前 8 的技术重合度统计见表 2。

表 2 五家公司 IPC 主分类号（小组）排名前 8 的技术统计表

#### 华为公司：

SIPO	H04L29/06	H04L12/56	H04L12/24	H04Q7/38	H04L12/28	H04L29/08	H04L12/26	H04Q7/22
专利数	6110	4887	3813	3103	1830	1737	1622	1590
WIPO	H04L29/06	H04L12/56	H04L12/24	H04W72/04	H04L12/28	H04L29/08	G06F17/30	H04L12/26
专利数	1773	1385	1189	672	599	538	475	414
总体重合度	75%	前3项重合度	100%	前5项重合度	80%	后3项重合度	66.7%	

#### 中兴通讯：

SIPO	H04L29/06	H04L12/56	H04L12/24	H04Q7/38	H04L29/08	H04L1/00	H04B7/26	H04L12/26
专利数	4348	3452	3001	1809	1766	1403	1365	1319
WIPO	H04L29/06	H04L12/24	H04L12/56	H04L29/08	H04W72/04	H04M1/725	H04W88/02	G06F17/30
专利数	1044	818	637	422	402	342	326	300
总体重合度	50%	前3项重合度	100%	前5项重合度	80%	后3项重合度	0	

#### 爱立信：

SIPO	H04L29/06	H04L29/08	H04M1/725	H04M1/02	H04L5/00	H04L1/00	H04W72/04	H04L12/56
专利数	351	205	159	133	124	123	120	113
WIPO	H04L29/06	H04L12/56	H04L29/08	H04Q7/38	H04B7/26	H04L1/00	H04W72/04	H04L12/24
专利数	1354	875	679	626	531	527	415	394
总体重合度	62.5%	前3项重合度	66.7%	前5项重合度	40%	后3项重合度	66.7%	

### 诺西：

SIPO	H04Q7/38	H04L29/06	H04L12/56	G06F17/30	H04Q7/22	H04Q7/32	H04L29/08	H04L12/28
专利数	730	649	463	335	304	285	251	219
WIPO	H04L29/06	H04L12/56	H04L29/08	H04Q7/38	G06F17/30	H04B7/26	H04W72/04	H04L12/28
专利数	950	720	562	519	504	415	400	380
总体重合度	75%	前3项重合度	66.7%	前5项重合度	80%	后3项重合度	33.3%	

### 阿朗：

SIPO	H04L29/06	H04L29/08	H04L12/56	H04L12/24	H04L12/28	H04L1/00	H04W72/04	G06F17/30
专利数	397	204	165	129	83	81	81	79
WIPO	H04L29/06	H04L12/56	H04L29/08	H04L12/24	H04W72/04	H04L1/00	H04L12/28	H04J14/02
专利数	489	263	231	163	121	101	101	95
总体重合度	62.5%	前3项重合度	100%	前5项重合度	80%	后3项重合度	33.3%	

注：前3项重合度简称前3，前5项重合度简称前5，后3项重合度简称后3

表3 各项参数统计结果表

项目	厂商				
	华为	爱立信	阿朗	诺西	中兴
研究领域集中度	75%	62.5%	62.5%	75%	50%
研究能力强弱度	37.8%	13.3%	48.9%	37.8%	60%
技术投入均衡度	80.4%	58.98%	68.95%	63.75%	57.5%

根据结果进行排名：

1) 公司研究领域集中度：华为 = 诺西 > 爱立信 = 阿朗 > 中兴

2) 公司研究能力强弱度：中兴 > 阿朗 > 华为 = 诺西 > 爱立信

3) 公司技术投入均衡度：中兴 > 爱立信 > 诺西 > 阿朗 > 华为

从排名结果看，华为公司在研究领域集中度方面最强，特别是在全球范围的4G领域专利中，华为公司拥有专利数量占比已达25%；而在研究能力强弱度和技术投入均衡度方面，中兴通讯公司领先。在全球著名管理咨询公司博斯公司

发布的《2013全球创新1000强》报告中，中兴通讯凭借13.99亿美元的研发支出，成为中国首个入围该榜单前百强的民营上市公司。2015年，WIPO发布的最新数据显示，中兴通讯位居2014年全球国际专利（简称PCT）专利申请第三。这是中兴通讯连续第5年位居PCT专利申请全球前三甲（2010年、2013年居第二，2011、2012年蝉联第一），也是中国唯一连续5年获此殊荣的企业。

2005年起，全球电信设备供应巨头接连发生并购重组事件，使得行业集中度不断上升，中小企业生存和发展空间变得狭小艰难。2005年以来电信设备行业并购情况见表4。

表4 电信设备行业并购情况

合并厂商	合并时间	合并方式	合并金额 (亿美元)
爱立信-马可尼	2005年	爱立信收购占马可尼营业额75%的资产,包括光网络业务、宽带和固定无线接入网络业务及软交换业务等	21
阿尔卡特-朗讯	2006年	阿尔卡特与朗讯两家公司整体合并,以阿尔卡特为存续公司,阿尔卡特持新公司60%的股份,朗讯持股40%	134
诺基亚-西门子	2006年	诺基亚网络事业部与西门子通信集团的电信运营部分成立合资企业,双方各占50%股份	316
爱立信-北电网络	2009年	爱立信收购北电在北美的LTE和CDMA无线资产	11.3
华为-Caliopa公司	2013年	Caliopa主要从事用于数据通信和电信市场的硅光子技术的光模块研发,华为持有其100%的股权	—
诺基亚-阿尔卡特朗讯	2015年	诺基亚-阿朗合并,新公司名为诺基亚公司,NOKIA占2/3的股权	166

## 4 总结

本文通过分析五大通信设备商的业绩数据以及专利数据对比,得出我国通信设备制造业的发展已经取得了非常大的进步,华为公司已经赶上并超越了行业领导者,中兴通讯与其他国外设备商在营收规模和利润水平上的差距也正在逐步缩小。专利技术方面,WIPO发布的2014年国际专利申请件数统计数据显示,华为公司排在第1位,中兴通讯排在第3位;而在国家知识产权局公布的2015年企业发明专利授权量数据统计中,中兴通讯排第2位,华为公司排第3位。

温家宝总理曾经讲过,未来的国与国之间的竞争是知识产权的竞争。企业通过专利取得市场独占权和领先地位,通过专利分析能洞察行业技术发展最新情报,监视对手动向,跟踪行业动态,制定技术发展战略;有效利用专利信息,能提高企业自主创新能力和市场竞争力,对国家核心竞争力的提升也将起到十分重要的促进作用。

### (1) 专利在企业经营业绩中的作用越来越重要

爱立信发布的2015年最新财报显示,2015年全年实现销售额2469亿瑞典克朗,实现净利润

表 5 五大设备商专利收入情况介绍

厂商	专利收入情况
爱立信	<p>2015 年，爱立信公司知识产权转让收入为 144 亿瑞典克朗（约 17 亿美元），同比（2014 年为 99 亿瑞典克朗，约 11.6 亿美元）大增 46%。</p> <p>2015 年 12 月，爱立信与苹果签署了专利授权协议。根据双方协议，未来 7 年苹果将向爱立信支付专利费。</p> <p>此外，华为公司与爱立信续签了全球专利交叉许可协议。根据协议，华为自 2016 年起将基于实际销售向爱立信支付许可费。据腾讯科技估算，未来 5 年华为将向爱立信支付接近 30 亿美元的专利费。</p>
华为	<p>华为公司的专利战略可以分为两个阶段：</p> <p>1) 纯成本阶段。1995 年，华为公司成立知识产权部门，但由于没有太多技术积累，产品中应用的专利，需向拥有这些专利的企业交纳专利许可费。5 年之后，同步不断的技术积累，华为公司拥有了大量专利。</p> <p>2) 省成本阶段。华为储备了一定的专利后，需要将这些专利转化成现金流。华为的做法是用自己的专利与其他企业进行交叉许可，即双方均允许对方使用某些专利技术，使华为不再需要向若干企业支付昂贵的许可费用，每年节省的专利许可费达数亿甚至十亿美元以上。</p>
阿朗	<p>2012 年以来，阿尔卡特朗讯公司开始加强专利授权战略。该公司将所持有的约 2.9 万项专利，通过授权合作向其他公司提供专利授权，每年将可以获得数亿欧元的收入。</p>
诺西	<p>2013 年，诺基亚公司向微软公司出售了其设备部门，但并没有其大量专利所有权，而只是授权微软使用。近年来，诺基亚每年至少可以获得 5 亿欧元专利收入，苹果、三星、微软是其主要贡献者，到 2018 年，诺基亚每年获取的专利费将上升至 6 亿欧元。</p>
中兴	<p>2016 年，中兴通讯与西班牙通讯设备厂商 Teltronic 签署 4G 专利许可协议。根据该协议，Teltronic 将向中兴通讯支付相关 4G 专利许可费。</p>

137 亿瑞典克朗，其中知识产权转让收入 144 亿瑞典克朗，超过了其净利润。诺基亚公司虽然退出了手机市场，但依然是手机领域的“专利巨头”，根据研究机构 ValueWalk 统计，包括苹果、三星、HTC、微软、黑莓、LG、索尼、摩托罗拉、华为等近 40 家公司都需要向诺基亚缴纳专利授权费。再看中国企业，近几年，华为公司已经开始在专利授权方面获得数亿美元的收入。今后，随着华为、中兴技术实力不断增强，专利累积数量不断提高，每年来自专利的“外快”收入也将越来越多。

以 LTE 智能手机为例，目前各公司收取的整机专利费占比已经超过 30%。其中高通收取手机整机售价的 3.25%；摩托罗拉收取 2.25%；阿朗最高为 2%；华为为 1.5%；爱立信为 1.5%；诺基亚为 1.5%；北电为 1%；中兴为 1%；西门子为 0.8%，还有专利池如 Via Licensing、Sisvel 等。

## (2) 专利组合竞争成为一种趋势

在专利大数据时代，企业之间已经开始了基于不同阵营的专利组合，而软件与硬件专利的组合则是最能够适应市场需求的一种方式，如苹果等公司购买北电，谷歌收购摩托罗拉移动，微软收购诺基亚等，都是基于专利组合的考虑。

此外，签署专利技术交叉许可协议，也越来越为众多企业所重视。专利交叉许可既能化解企业间的专利侵权危机，又能与竞争对手达成强强联合。目前电信领域签署专利交叉许可协议的包括：爱立信与华为、苹果、三星、中兴通讯等公司签署了专利授权协议，诺基亚与 LG、HTC 公司等签署了专利授权协议，微软公司与中兴通讯签署了专利授权协议，中兴通讯与西班牙通讯设备厂商 Teltronic 签署 4G 专利许可协议等。

## (3) 第五代移动通信技术 (5G)

目前，全球 4G 网络建设方兴未艾，但各大

电信设备商已经全面进军 5G 产业领域，以期在更新换代之际抢先布局技术与专利，赢取市场支配地位。

华为已经在 5G 组网架构、频谱使用、空口技术、基站实现等多个领域取得了突破性进展。

爱立信在 5G 技术上的重大突破是：5G-LTE 双连接和 5G 多点连接。前者是指 5G 移动设备在 LTE 和 5G 无线接入网覆盖区域之间移动，与这两张网络建立并行连接，然后再进行网络无缝切换。后者 5G 多点连接是指移动设备并行连接两个 5G 基站，速率更快。

诺基亚最新的 5G 技术能够将网速提升到每秒 10GB。诺基亚网络系统比目前最快的光纤互联网速度大约快 10 倍左右。

中兴通讯方面则推出了“Pre-5G”的方案，这是介于 4G 和 5G 之间的概念。Pre-5G 能够提供远远高于 4G 的用户体验，例如吞吐率和延迟方面，将远远优于 4G，甚至达到接近 5G 的水平。而 Pre-5G 与真正的 5G 区别在于：5G 需要等待标准完成、芯片与终端成熟，才能被用户体验，而 Pre-5G 则可以在 4G 网络上逐步引入，让用户更早体验到类 5G 服务。

## 参考文献

- [1] 倪惠文. 企业专利战略应用研究 [J]. 科学管理研究, 2003, 21(5):68-71, 75.
- [2] 赵鹏飞. 企业技术创新中专利布局的实施 [J]. 知识产权, 2005, 15(6):37-39.
- [3] 栾春娟, 王续琨, 刘则渊. 三星电子公司与华为技术公司专利布局的比较 [J]. 科学管理研究, 2008(2):117-120.
- [4] 刘立, 庄妍. 电信设备制造商全球价值链升级路径分析——以华为技术有限公司为例 [J]. 南京邮电大学学报 (社会科学版), 2013, 15(1):51-55.
- [5] 吕琳, 朱东华, 刘玉琴. 面向通信技术领域的中美专利情报对比分析 [J]. 计算机工程与应用, 2008, 44(专刊):190-192.

- [6] 李云凌, 谢玉梅. 我国通信设备制造业的国际竞争力分析 [J]. 科技管理研究, 2008, 28(7): 47-50.
- [7] 宋天华, 于光, 石春生. 中外两家通信设备企业技术创新布局比较研究——基于思科与华为的 DII 专利分析 [J]. 情报杂志, 2010, 29(7):65-69.
- [8] 宋天华, 于光, 石春生. 通信设备巨头技术创新布局与扩散比较研究 [J]. 科研管理, 2011, 32(11):18-24.
- [9] 刘端, 林涛. 通信业跨国企业专利战解决机制浅析 [J]. 信息通信, 2012(2):264-265.
- [10] 王雷. 专利对中国通信产业的影响和意义 [J]. 移动通信, 2010, 34(1):27-31.