

5G 关键技术 行业专利分析报告

二〇一九年 十二 月

报告说明

中国专利保护协会历年来为会员单位提供其所处行业的政策和专利数据分析服务。2019年我会为了响应国家关于知识产权助推实体经济的号召，为会员企业提供更加翔实和丰富的行业分析报告。

由于我会会员企业在所属行业的位置差异较大，对于知识产权的诉求多样性明显，因此本报告目的仅是为分支行业内所属企业提供专利领域的一般性提示，以供会员企业参考。

由于本报告并非商业性报告，因此深度方面无法与商业性报告相比，特此说明。

研究人员信息

负责人：郝瑞刚

主要执笔人：马志斌

统稿人：马志斌

参与人员：马志斌、柳浩男、郭鑫

本报告支持单位

北京开阳星知识产权代理有限公司

摘 要

第五代移动通信技术，简称“5G”或“5G技术”，是目前最新一代的移动通信技术。5G网络的主要优势在于：数据传输速度快、网络延迟低、可以满足海量终端之间的有效通信，是推动各行各业数字化、智能化发展的关键基础设施，正在成为引领融合创新、激发新型信息消费的新动力，成为促进产业升级、驱动经济持续增长的新引擎。

美国、韩国、中国等部分国家已经开始5G网络的部署与商用。中国政府部门从2017年就已经开始关注第五代移动通信技术的研发与转化，并在后续由工信部等部门继续推进5G标准研究、网络的建设。国务院在2018年印发的《完善促进消费体制机制实施方案（2018—2020年）》中提到，将进一步扩大和升级信息消费，加大网络提速降费力度，加快推进第五代移动通信（5G）技术商用。中国政府的大力支持必将促进5G技术的快速商用与技术发展，推动基于5G技术的自动驾驶、视频转播、VR、智慧城市等相关技术的快速发展。

为进一步了解5G技术的专利保护情况，本报告针对5G的几项关键技术进行了全球检索和分析。

分析结果表明，从2009~2010年开始，华为、中兴等中国企业，日本电气、思科、英特尔、高通等国外企业，都已经开始在世界各国/地区积极布局5G专利，抢占国际市场。申请量排名前5的申请人拥有全球26.48%的专利，申请量排名前20的申请人拥有全球40.85%的专利；华为等技术研发较早、研发投入较多的企业已经拥有了大量专利申请，技术集中度相对较高。专利大批量集中申请的年度为2013年之后。

就中国市场而言，布局专利较多的有华为、中兴、清华大学、北京邮电大学、中国移动、中国电信、中国联通等中国企业，抢占国内市场；另外，美国、日本、瑞典、芬兰、韩国等国外申请人也已经在在中国申请了部分5G相关专利，参与中国市场的争夺。布局在中国的5G关键技术相关专利以发明为主，从2009年开始有相关专利申请，申请高峰年度在2013年之后；由于发明专利的审查周期较长，且专利申请高峰年度都在最近几年，因此国内58.14%的相关专利仍然处于审查过程中，授权专利占比仅为29.41%。

从中国申请人的国内专利数量排名来看，前2名——华为和中兴申请的专利占据了国内专利的1/5以上，专利分布相对集中；具体来说，华为的专利申请量占据了国内专利的15.99%，中兴的专利申请量占据了国内专利的6.70%，其余申请人的申请量占比均不足5%；这种情况将导致华为等体量较大的企业在后期占据绝对优势，再加上国外巨头企业在中国的专利布局，国内其他申请人后期在5G关键技术领域的技术研发、产品销售等方面将受到一定的限制。

目 录

第 1 章 研究概述	- 1 -
1.1 研究背景	- 1 -
1.1.1 技术发展概况	- 1 -
1.1.2 产业现状	- 3 -
1.1.3 行业需求	- 4 -
1.2 研究对象和方法	- 5 -
1.2.1 技术分解	- 6 -
1.2.2 数据检索	- 6 -
1.2.3 重要专利筛选	- 6 -
1.2.4 申请人合并	- 7 -
第 2 章 全球专利申请状况分析	- 10 -
2.1 申请量发展阶段	- 10 -
2.2 各主要国家/地区申请人专利申请分布	- 11 -
2.3 各主要专利申请目的地分析	- 15 -
2.4 申请人集中度及主要申请人对比	- 17 -
第 3 章 中国专利申请状况分析	- 19 -
3.1 申请量发展阶段	- 19 -
3.1.1 总体发展趋势	- 19 -
3.1.2 各 5G 关键技术发展趋势	- 20 -
3.1.3 技术生命周期	- 20 -
3.2 申请人类型及主要申请人	- 21 -
3.2.1 申请人类型	- 21 -
3.2.2 主要申请人	- 22 -
3.3 申请人国别分析	- 24 -
3.3.1 各申请国申请量占比分布	- 24 -
3.3.2 各申请国布局重点	- 26 -
3.4 专利有效性	- 27 -
3.4.1 总体有效性分布	- 27 -
3.4.2 主要申请国专利有效性	- 28 -
3.5 各省份专利申请分布	- 29 -

第 4 章 中国重要申请人分析	- 32 -
4.1 华为公司	- 32 -
4.1.1 公司简介	- 32 -
4.1.2 与 5G 相关的产品/解决方案	- 32 -
4.1.3 全球申请趋势	- 33 -
4.1.4 全球布局	- 33 -
4.1.5 中国专利状况	- 34 -
4.1.6 中国专利法律状态分布	- 35 -
4.1.7 重要专利技术	- 36 -
4.2 中兴公司	- 37 -
4.2.1 全球申请趋势	- 38 -
4.2.2 全球布局	- 39 -
4.2.3 中国专利状况	- 39 -
4.2.4 中国专利法律状态分布	- 40 -
4.2.5 重要专利技术	- 41 -
4.3 中国移动	- 42 -
4.3.1 全球申请趋势	- 43 -
4.3.2 全球布局	- 43 -
4.3.3 中国专利状况	- 44 -
4.3.4 中国专利法律状态分布	- 45 -
4.3.5 重要专利技术	- 45 -
4.4 清华大学	- 47 -
4.4.1 全球申请趋势	- 47 -
4.4.2 申请人分析	- 48 -
4.4.3 产学研合作专利申请筛选	- 49 -
4.4.4 全球布局	- 50 -
4.4.5 中国专利状况	- 51 -
4.4.6 中国专利法律状态分布	- 52 -
4.4.7 重要专利技术	- 53 -
第 5 章 结论与建议	- 56 -

第1章 研究概述

1.1 研究背景

第五代移动通信技术，简称“5G”或“5G技术”，是目前最新一代的移动通信技术，也是继4G通信技术之后的通信技术延伸。

5G网络的主要优势在于，数据传输速率远远高于4G网络，最高可达10Gbit/s，5G网络比4G网络的传输速度快100倍，一部超高画质的电影可在1秒之内完成下载。随着5G技术的诞生，用智能终端分享3D电影、游戏、VR虚拟现实以及超高画质节目的时代已向我们走来。同时，由于数据传输更快，可以与有线网络相媲美，5G网络将不仅仅为手机提供服务，而且还将成为一般性的家庭和办公网络提供商，与有线网络提供商竞争。

5G网络的另一个优点是网络延迟低，低于1毫秒，响应速度更快；而4G网络的延迟为30-70毫秒。5G网络延迟低的特性，使得5G网络可以满足大型直播、自动驾驶、远程医疗等领域的数据传输，提供准确、及时的数据传输服务。

同时，5G网络还可以满足海量终端之间的有效通信，可以应用于智慧城市的建设与服务中，使智慧终端之间的通信质量更有保障。

依中国电信集团有限公司、中国移动通信集团有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、中国广播电视网络有限公司申请，工业和信息化部于2019年6月6日分别向这四家企业颁发了基础电信业务经营许可证，批准四家企业经营“第五代数字蜂窝移动通信业务”。^① 5G商用牌照的正式颁发，标志着我国正式进入5G商用元年。5G具有高速率、广连接、低时延等特征，是推动各行各业数字化、智能化发展的关键基础设施，正在成为引领融合创新、激发新型信息消费的新动力，成为促进产业升级、驱动经济持续增长的新引擎。

1.1.1 技术发展概况

5G技术是随着通讯技术的发展逐步演进而来的。1G到5G是第一代到第五代通信技术的不同名称，是人为划分的。主要区别在于速率、业务类型、传输时延，以及各种移动通讯等采用不同的技术，遵循不同的通讯协议。

从信号传输频率上来讲，如表1-1-1所示，随着移动通信技术的发展，通信使用的频率逐渐增大。一直以来，我们主要是用中频~超高频进行手机通信的；

^①工业和信息化部向四家企业颁发5G牌照.[访问日期: 2019-8-23].<http://www.miit.gov.cn/n1146285/n1146347/n1147691/n1147694/c6994482/content.html>

例如经常说的 GSM900、CDMA800，其实就是指工作频段在 900MHz 的 GSM、工作频段在 800MHz 的 CDMA。目前全球主流的 4G LTE 技术标准，就属于特高频和超高频。

表 1-1-1 不同频率电波的用途

波段	波长	名称	符号	频率	主要用途	
超长波	1000Km-100Km	甚低频	VLF	3-30KHZ	海岸潜艇通信；远距离通信；超远距离导航	
长波	10Km-1Km	低频	LF	30-300KHZ	越洋通信；中距离通信；地下岩层通信；远距离导航	
中波	1Km-100m	中频	MF	0.3-3MHZ	船用通信；业余无线电通信； 移动通信 ；中距离导航	
短波	100m-10m	高频	HF	3-30MHZ	远距离短波通信；国际定点通信； 移动通信	
超短波	10m-1m	甚高频	VHF	30-300MHZ	电离层散射；流星余迹通信；人造电离层通信；对空间飞行体通信； 移动通信	
微波	分米波	1m-0.1m	特高频	UHF	0.3-3GHZ	小容量微波中继通信；对流层散射通信；中容量微波通信； 移动通信
	厘米波	10cm-1cm	超高频	SHF	3-30GHZ	大容量微波中继通信；大容量微波中继通信； 移动通信 ；卫星通信；国际海事卫星通信
	毫米波	10mm-1mm	极高频	EHF	30-300GHZ	再入大气层时的通信；波导通信

根据 3GPP 于 2017 年 12 月发布的 V15.0.0 版 TS 38.104 规范，5G NR 的频率范围分为不同的 FR：FR1 与 FR2；频率范围 FR1 即 5G Sub-6GHz 频段，频率范围 FR2 则是 5G 毫米波频段。

参见表 1-1-2，常用 FR1 频率的跨越范围非常大，450MHz~6000MHz，也就是说，除了利用还没使用的频段外，还鼓励将 2G、3G、4G 的频段重新利用，以减少对频段这一有限资源的浪费。

表 1-1-2 5G 频率范围

频率范围标志	频率范围
FR1	450MHz-6000MHz
FR2	24250MHz-52600MHz

1G~5G 技术的具体区别如下：

1G: 1968 年的消费电子展 (CES) 上，摩托罗拉推出了第一代商用移动电话的原型，重达 9 公斤。在早期的移动通信中，标准是以摩托罗拉为主制定的，后来被称为 1G。俗称的“大哥大”使用的就是第一代通信技术，即模拟通信技术，只能实现通话。1987 年，为了迎接全运会，广东省建立了中国首个移动通信网络，中国的移动通信正式开始发展。

2G: 上世纪 80 年代，诺基亚等公司提出了新的移动通信标准，并在 1991 年开始被投入使用，称之为 2G。2G 网络用数字传输取代了模拟传输，一定程度

上解决了第一代技术的缺陷，从此手机可以方便地收发短信，但上网速度极慢。从外观上看，2G手机比1G手机更小，更省电。

3G：第三代移动通信技术，是高速IP数据网络时代，移动互联网速度大幅提升，移动高速上网成为现实，音频、视频、各种多媒体文件等各种数据可以通过移动互联网实现传输。从此手机的通话功能降到了次要的位置，而数据通信成为主要功能。

4G：第四代移动通信技术，全IP数据网络时代，4G网络数据传输速度比3G更快，基于高速数据传输的应用越来越多。4G网络是目前世界上覆盖范围最广、终端数量规模最庞大的通信技术。

5G：第五代移动通信技术，5G的应用场景分为增强移动宽带、高可靠低时延通信、海量机器类通信三大类，高速度、低时延、高可靠的5G通信技术成为这一代技术的主要发展目标。就基站分布密度来说，4G需要在1000米范围内建一个基站，5G需要在百米半径的范围内建基站，目前的方案是基站距离平均为两三百米。手机和基站的距离缩短，会带来三个好处：建筑物干扰的问题得到解决；更少的人分享带宽；基站通信范围从1000米减少到100米，功率可以降低两个数量级，基站周围的电磁波辐射大大降低。

可以看到，随着5G技术的到来，基于高速数据传输的AR、VR、物联网等技术将实现快速发展和普及，5G网络极低的网络延迟也将促使车联网自动驾驶技术得到快速发展。

1.1.2 产业现状

(1) 美国

Verizon是美国最早商用5G服务的运营商。早在2018年10月1日，Verizon就宣布在美国4个城市推出5G Home服务。但是，该服务并非基于3GPP技术标准，而是Verizon之前联合多家厂家自己制定的5GTF标准；因此，Verizon计划从2019年开始，将已安装的5G Home基站升级到支持3GPP标准的状态。

2018年12月21日，AT&T在美国十几个城市正式推出“5G+”服务。“5G+”基于3GPP标准，而且提供的是移动服务。只是由于当前还没有支持“5G+”的商用手机，AT&T提供的5G终端是一款来自Netgear的移动路由器，用户可作为热点使用。

T-Mobile和Sprint分别是美国第三大和第四大移动运营商，这两家运营商正在计划合并为New T-Mobile，New T-Mobile的目标是：2024年实现覆盖2.93亿人口，平均网络速率达到451Mbps，峰值速率达到4.2Gbps。Sprint的计划是在2019年采用2.5GHz频段，通过4G与5G双连接组网，即采用非独立组网的方式来建设5G网络。

(2) 韩国

2018年10月15日上午，韩国最大运营商SKT宣布，已经成功拨通了首个5G通话，该通话是利用三星电子的5G商用网络完成的。目前，韩国5G网络频谱的方案大体集中在3.5GHz和28GHz频段频谱，运营商SKT一直在100MHz带宽的3.5GHz频段资源上做测试，当下全球多个国家测试的5G网络也都是从3.5GHz频谱开始的。

(3) 中国

2019年3月30日，中国首个5G手机通话从上海虹口足球场拨出，于虹口滨江的上海航运交易所接通。首次实现了5G核心网、业务系统和5G手机的电话互通，同时标志着“全球双千兆第一区”在上海市虹口区开通。

2019年4月13日，北京移动宣布，中国移动在北京5G试验网上，通过5G手机，成功打通了第一个5G电话。本次通话使用4G现有网络升级的NSA核心网以及IMS网络，实现了不换卡不换号场景下5G手机间的通话，5G语音通话音质清澈。

2019年4月，中国电信在5G模型网实现了业界首个基于5G独立组网(SA)的语音通话。实现本次通话的端到端5G网络是基于3GPP在12月发布的R15稳定版本，本次语音通话是通过5G SA手机打通的SA组网下的第一个高清语音电话。

2019年两会期间，央视借助联通5G网络首次在人民大会堂北大厅的“部长通道”进行5G+VR直播。除此之外，两会会场区域、媒体展示厅、金色大厅两会新闻中心等区域均实现了5G全覆盖。

2019年5月中旬中央广播电视总台、中国移动与华为在北京成功完成了业界首个基于真实5G端到端网络切片的4K视频直播验证，这是全球首个基于3GPP(第三代合作伙伴计划)标准的5G SA(独立组网)媒体直播切片。

2019年6月6日，工信部正式向中国移动、中国电信、中国联通和中国广电发放5G商用牌照。至此，中国成为继韩国、美国、瑞士、英国之后，全球第五个开通5G服务的国家。作为5G网络建设的主要“施工方”，目前，中国三大运营商也都确定了5G部署计划：中国移动计划在2020年全面商用。中国电信计划2019年5G预商用，2020年正式商用。中国联通计划2019年实现5G预商用部署。

可以看到，全球各大运营商都已经在积极部署5G网络，中国的省会城市均已建成大量5G信号覆盖点，5G测试网正在快速建设中；随着5G测试网的建设以及5G手机等终端的逐渐普及，全球即将迎来5G技术全面普及的新时代，5G新技术即将为我们的生活、娱乐、工作带来全新的体验。

1.1.3 行业需求

5G 技术将对全球的日常生活、工业生产、交通技术发展等产生重大影响，因此各国都比较重视 5G 技术的发展。

中华人民共和国第十二届全国人民代表大会第五次会议，2017 年 3 月 5 日-15 日在北京召开。3 月 5 日上午，国务院总理李克强同志作政府工作报告中指出：“加快培育壮大新兴产业。全面实施战略性新兴产业发展规划，加快新材料、人工智能、集成电路、生物制药、**第五代移动通信等技术研发和转化**，做大做强产业集群。支持和引导分享经济发展，提高社会资源利用效率，便利人民群众生活。本着鼓励创新、包容审慎原则，制定新兴产业监管规则。深化统计管理体制改革，健全新兴产业统计。在互联网时代，各领域发展都需要速度更快、成本更低的信息网络。今年网络提速降费要迈出更大步伐，年内全部取消手机国内长途和漫游费，大幅降低中小企业互联网专线接入资费，降低国际长途电话费，推动“互联网+”深入发展、促进数字经济加快成长，让企业广泛受益、群众普遍受惠。”^①

这是政府工作报告首次提到 5G，充分显示 5G 在未来经济中扮演的重要地位。2018 年 3 月 2 日，工信部印发 2018 年全国无线电管理工作要点，提出要加快 5G 系统频率规划进度，制定中频段无线电设备射频技术指标，提出部分毫米波频段频率规划方案。

2018 年 4 月 22 日，工信部发布《5G 发展前景及政策导向》，其中提到，我国 5G 将在 2019 年下半年，初步具备商用条件。

2018 年 7 月 27 日，工信部、发改委印发《扩大和升级信息消费三年行动计划(2018-2020 年)》，提出加快 5G 标准研究、技术试验，推进 5G 规模组网建设及应用示范工程，确保启动 5G 商用。

2018 年 9 月 28 日，IMT-2020（5G）推进组发布《5G 承载网络架构和技术方案》白皮书。

2018 年 10 月 12 日，国务院办公厅印发《完善促进消费体制机制实施方案（2018—2020 年）》。文件提到，将进一步扩大和升级信息消费，加大网络提速降费力度，加快推进第五代移动通信（5G）技术商用。

可以看到，从 2018 年国家就开始大力支持 5G 技术的应用，这必将促进 5G 技术的快速商用与技术发展；在 5G 网络部署的同时，基于 5G 技术的自动驾驶、视频转播、VR、智慧城市等相关技术也将迎来快速发展的新局面。

1.2 研究对象和方法

5G 属于全新的无线通讯技术，涉及到的技术范围非常广泛，包括基于 5G 技术的发展新出现的技术，以及现有 2G/3G/4G 网络中的技术应用到 5G 技术中

^①十二届全国人大五次会议开幕会.[访问日期: 2019.9.29].<http://lianghui.people.com.cn/2017/GB/411153/411237/>

的已有技术；本报告主要从对 5G 技术影响较大的几个关键技术入手，对 5G 技术的专利进行分析。

1.2.1 技术分解

表 1-2-1 5G 技术分解表

研究主题	关键技术	相关专利数量（件）
5G 技术	网络切片 (Network Slicing)	3185
	网络功能虚拟化 (NFV, Network Function Virtualization)	8024
	软件定义网络 (SDN, Software Defined Network)	19871
	控制与用户面分离 (CUPS, Control and User Plane Separation)	2782
	服务化架构 (SBA, Service Based Architecture)	623

1.2.2 数据检索

(1) 数据来源及范围

本报告采用的全球专利数据、中国专利数据、中国专利法律状态等均来自 INCOPAT 全球专利数据库。

本报告所采用的专利数据样本均为自有记载开始至检索截止日为止公开的所有专利，数据统计截止时间为 2019 年 8 月 1 日。

(2) 检索策略

采取分别检索的方式进行数据检索。

首先，根据上述关键技术分别确定关键词，并进行检索、降噪，降噪方式包括：关键词、分类号、人工筛选等，从而初步得到多组关于不同关键技术的检索结果；然后，将上述多组检索结果进行汇总、去重，得到最终的总体检索结果。

使用这种检索方式，可以针对不同的关键技术分别进行检索与降噪，降噪操作不影响其他技术的数据范围，降噪效果更好，从而获得更加准确的检索结果。

1.2.3 重要专利筛选

本报告将根据不同的关键技术，按照一定的标准筛选出部分需要重点关注的专利。

第一、专利被引证次数。通常情况下被引证的次数越多，该专利就越重要。在一个领域中被多次引证的专利，很可能其所涉及的内容就是这一领域中的核心技术或者基础技术，是后续进行改进的基础单元，因此被引证次数可以作为判断专利是否重要的一个因素。

另外，考虑到时间因素的影响，申请时间越早的专利，被引证或改进的几率就越大；因此在根据被引证次数筛选重要专利时，应结合申请时间进行判断，避免将申请时间较晚的重要专利漏掉。

第二、专利的同族成员数量。专利的同族成员数量越多，说明该专利进入的国家或地区就越多，专利进入其他国家或地区费用相对较高；因此除非申请人对申请目标国家或地区有较好的市场预期，才会选择向该国家或地区申请专利，否则不会考虑让该专利进入本国以外的国家或地区。因此当一件专利拥有的同族成员数量越多，说明申请人对该专利技术越重视。

第三、专利存活期。专利维护需要每年定期缴纳年费，否则专利就进入失效状态；而且专利年费会随着专利存活的年度增加而梯度式上升，因此对于不是很重要的专利，专利权人会放弃维护。所以专利存活期可以体现该专利对专利权人的重要程度，存活期越久，专利越重要。

1.2.4 申请人合并

由于不同国家或地区的专利申请语言不同、翻译差别，再加上公司名称变更、子公司存在等因素，导致同一实体集团拥有多个不同的名称；为体现申请人的真实情况，将出现频次较高的重要申请人进行了合并，合并后的申请人称为标准化申请人，合并规则见表 1-2-2。

表 1-2-2 主要标准化申请人合并规则

标准化申请人	申请人名称
华为公司-C (中国)	华为技术有限公司 北京华为数字技术有限公司 杭州华为数字技术有限公司 上海华为技术有限公司 HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD HUAWEI TECH CO LTD FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC KHUAWEJ TEKNOLODZHIZ KO LTD HUAWEI TECHNOLOGIES CANADA CO LTD
中兴公司-C (中国)	中兴通讯股份有限公司 南京中兴软件有限责任公司 中兴通讯(美国)公司 南京中兴新软件有限责任公司 ZTE CORPORATION
日本电气-C (日本)	日本电气株式会社 日电(中国)有限公司 NEC CORPORATION NEC LABORATORIES AMERICA INC NEC CORP NEC EUROPE LTD NEC COMMUN SYST LTD NEC COMMUNICATION SYSTEMS LTD NEC PLATFORMS LTD NEC SOLUTION INNOVATORS LTD
思科公司-C (美国)	思科技术公司 CISCO TECHNOLOGY INC CISCO TECH INC CISCO TECHNOLOGIES INC

标准化申请人	申请人名称
英特尔司-C (美国)	英特尔公司 INTEL CORPORATION INTEL CORP INTEL IP CORPORATION
清华大学-E (中国)	清华大学 清华大学深圳研究生院 杭州华三通信技术有限公司 TSINGHUA UNIVERSITY HANGZHOU H3C TECH CO LTD HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO LTD
高通公司-C (美国)	高通股份有限公司 高通公司 QUALCOMM INCORPORATED QUALCOMM INC
富士通株-C (日本)	富士通株式会社 FUJITSU LIMITED FUJITSU LTD
阿尔卡特-C (法国)	阿尔卡特朗讯 上海贝尔股份有限公司 阿尔卡特朗讯公司 阿尔卡特朗讯美国公司 阿尔卡特朗讯美国股份有限公司 ALCATEL LUCENT ALCATEL LUCENT USA INC ALCATEL LUCENT CANADA INC ALCATEL LUCENT SHANGHAI BELL CO LTD ALCATEL LUCENT INDIA LIMITED ALCATEL LUCENT IRELAND LTD
国际商业-C (美国)	国际商业机器公司 INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION IBM UNITED KINGDOM LIMITED IBM (CHINA) CO LIMITED IBM (CHINA) INVESTMENT COMPANY LIMITED IBM IBM JAPAN LTD IBM JAPAN LIMITED
韩国电研-T (韩国)	韩国电子通信研究院 ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTT UTE KOREA ELECTRONICS TELECOMM
乐金集团-C (韩国)	LG 电子株式会社 LG 电子株式会社 LG ELECTRONICS INC LG UPLUS CORP
北邮大学-E (中国)	北京邮电大学 BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS
中国移动-C (中国)	中国移动通信集团公司 中国移动通信集团有限公司 中国移动通信有限公司研究院 中移(苏州)软件技术有限公司 中国移动通信集团上海有限公司 中国移动通信集团江苏有限公司 中国移动通信集团江西有限公司 中国移动通信集团设计院有限公司 CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION CHINA MOBILE COMMUNICATION LTD RESEARCH INSTITUTE

标准化申请人	申请人名称
三星集团-C (韩国)	三星电子株式会社 三星电子(中国)研发中心 北京三星通信技术研究有限公司 SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD
瞻博网络-C (美国)	瞻博网络公司 丛林网络公司 JUNIPER NETWORKS INC
卡提纳司-C (美国)	希尔纳公司 CIENA CORPORATION
爱立信司-C (瑞典)	瑞典爱立信有限公司 ERICSSON TELEFON AB L M ERICSSON TELEFON AB L M (PUBL)
中国电信-C (中国)	中国电信股份有限公司
日本信话-C (日本)	株式会社 NTT 都科摩 日本电信电话株式会社 NTT 通信公司 NTT DATA CORP NTT DOCOMO INC NTT COMMUNICATIONS CORPORATION NIPPON TELEGRAPH TELEPHONE

第2章 全球专利申请状况分析

本章将从全球申请情况出发，对 5G 技术中的部分关键技术整体发展状况进行分析。

2.1 申请量发展阶段

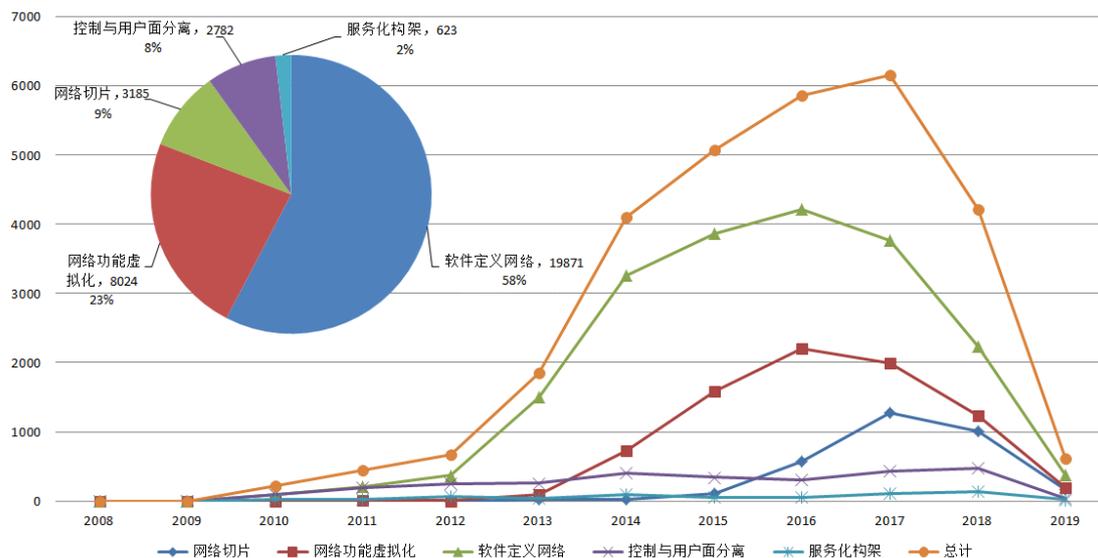


图 2-1-1 5G 关键技术全球专利申请量发展趋势

如图 2-1-1 所示，从 2008 年到 2019 年，全球范围内公开的涉及网络切片、网络功能虚拟化、软件定义网络、控制与用户面分离、服务化架构等 5G 关键技术的专利共计 29186 件；上述关键技术的相关专利申请量分别为：网络切片 3185 件、网络功能虚拟化 8024 件、软件定义网络 19871 件、控制与用户面分离 2782 件、服务化架构 623 件。

上述 5G 关键技术都是随着 5G 技术的兴起，在近 10 年内发展起来的，总体申请趋势可以分为缓慢发展期和快速发展期。

(1) 缓慢发展期（2009 年~2012 年）

2009 年，上述 5G 关键技术开始有少量申请，2009~2012 年期间，总体申请量持续增长，但增长趋势相对平缓，2012 年专利申请量最高增长至 677 件；这一时期的增长主要是软件定义网络、控制与用户面分离这两项技术带来的，其余技术的申请量相对较少。这一时期，5G 技术研发尚未兴起，相关技术发展缓慢。

(2) 快速发展期（2013 年至今）

2013 年之后，上述 5G 关键技术进入快速发展期，专利申请趋势变化非常明显，申请曲线迅速爬升；例如：2012 年申请量（677 件）还是 2011 年申请量（441

件)的 1.53 倍,而 2013 年的申请量(1855 件)则迅速增加至 2012 年申请量(677 件)的 2.74 倍,申请量增长速度明显增加。

2019 年 6 月 6 日,工信部正式向中国移动、中国电信、中国联通和中国广电发放 5G 商用牌照。在此之前,美国、韩国等已经开始了 5G 技术的部分商用。一般来说,技术研发都是在技术商用之前就开始了,因此 2013 年~2018 年虽然是 4G 技术的商用、普及时间,但全球大量申请人都已经开始投入 5G 技术的研发并申请专利。另外,4G 应用过程中,各国都已经认识到通信技术的重要性,因此全球范围内关于 5G 技术的竞争必然会更加激烈。

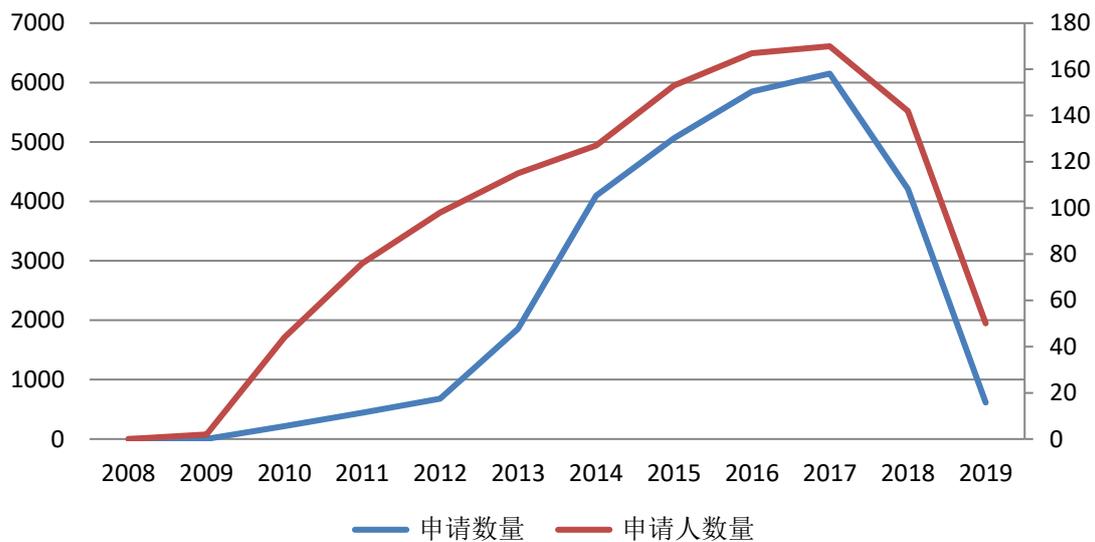


图 2-1-2 2009~2019 年 5G 关键技术全球技术生命周期

如图 2-1-2 所示,图中左侧纵坐标表示专利申请数量,右侧纵坐标表示专利申请人数(标准化申请人)。由于 2018 年和 2019 年的申请大量专利尚未公开,无法进行检索,2018~2019 年的专利统计数据缺失较多,统计结果不能反映真实情况,因此分析时不予考虑。

可以看到在 2009~2014 年间,专利数量的增长趋势明显低于专利申请人数量的增长趋势,但申请人数量整体来看处于持续、稳定增长的趋势,说明这一阶段 5G 技术尚处于研发前期阶段,申请人大量涌入,纷纷投入 5G 技术的研发,但技术产出还相对较少。2014 年之后,专利申请人数量与专利数量的增长趋势趋于接近,从整体数量上来看,尚未出现申请人数量缩减的趋势,也没有出现大量申请人退出、少量申请人独霸 5G 技术的局面。

2.2 各主要国家/地区申请人专利申请分布

(1) 整体情况

5G 先进技术在全球的专利申请人国别共涉及 54 个国家或地区。

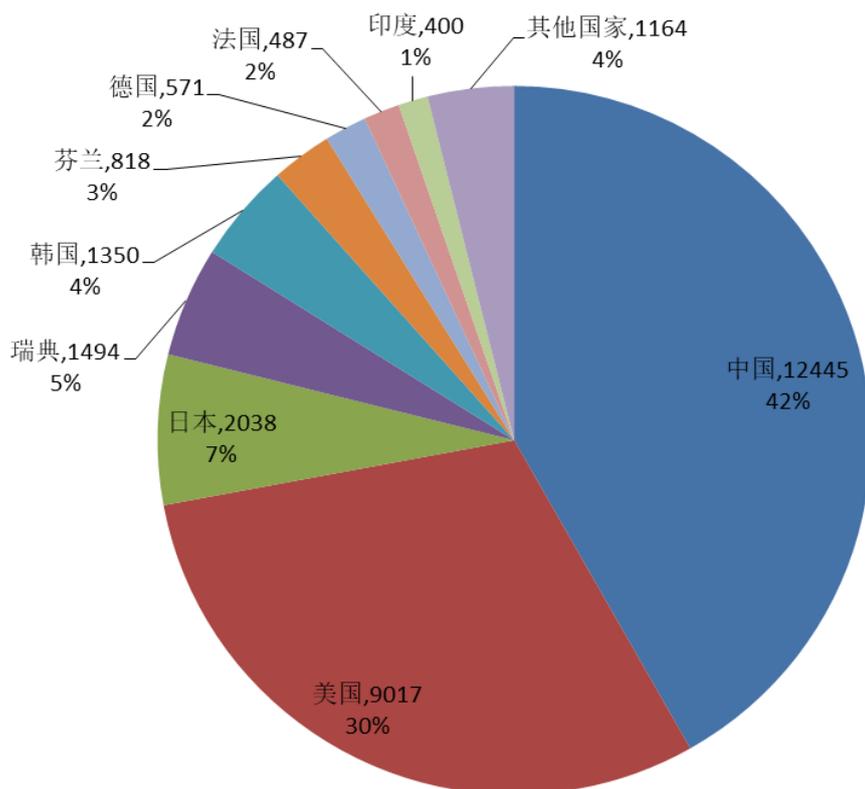


图 2-2-1 5G 关键技术全球申请人国别占比

如图 2-2-1 所示，中国的专利申请量占全球申请总量的 42%，排名第一；主要原因在于华为、中兴等中国的通信企业专利申请数量较多，尤其是华为的申请量（4303 件）甚至达到了中国申请人专利申请量（12445 件）的 34.6%，少数体量较大的中国企业贡献较多。

美国申请量占全球总申请量的 30%，排名第二，贡献较大的申请人分别是：思科、英特尔、高通以及 IBM。

日本的申请量占全球总申请量的 7%，排名第三，贡献较大的申请人包括：日本电气、富士通株等。

韩国、瑞典、芬兰的申请量占比分别是 5%、4%和 3%，而德国和法国占比均为 2%，印度占比 1%排名第九。其余 46 个国家总体的申请量占比 4%。

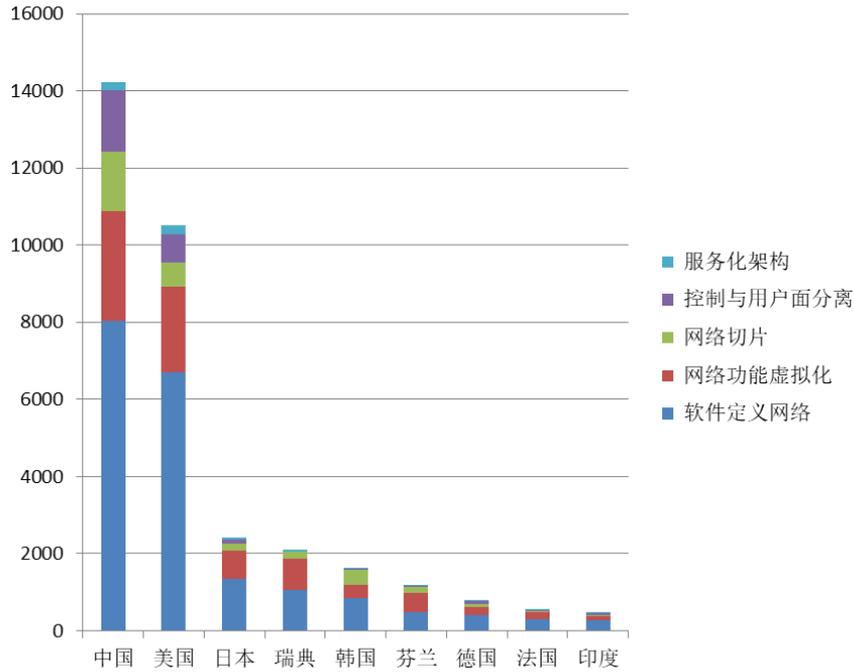
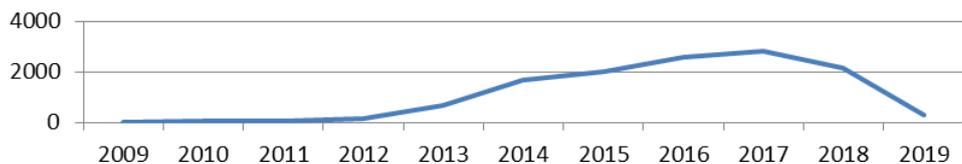


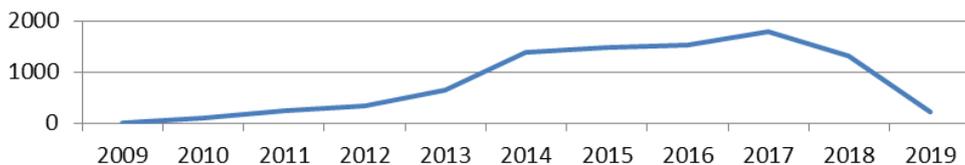
图 2-2-2 5G 关键技术在各申请国中的占比

5G 包含多项技术，对于申请量靠前的国家来说，关键技术的占比会有所差别。如图 2-2-2 所示，在各申请国中，不同技术在本国申请专利中所占比例并不相同。软件定义网络技术相关的专利占比最多，技术站到了各申请国专利总量的 50% 以上；网络功能虚拟化技术在芬兰、瑞典和日本占比相对较多，网络切片技术在韩国、中国、芬兰的占比要相对多一些，这些申请国分别在这两类技术上占据一定优势。其余两类技术在各申请国的占比相当，但相关专利总量排名靠后。

(2) 主要国家/地区申请量发展趋势



中国



美国

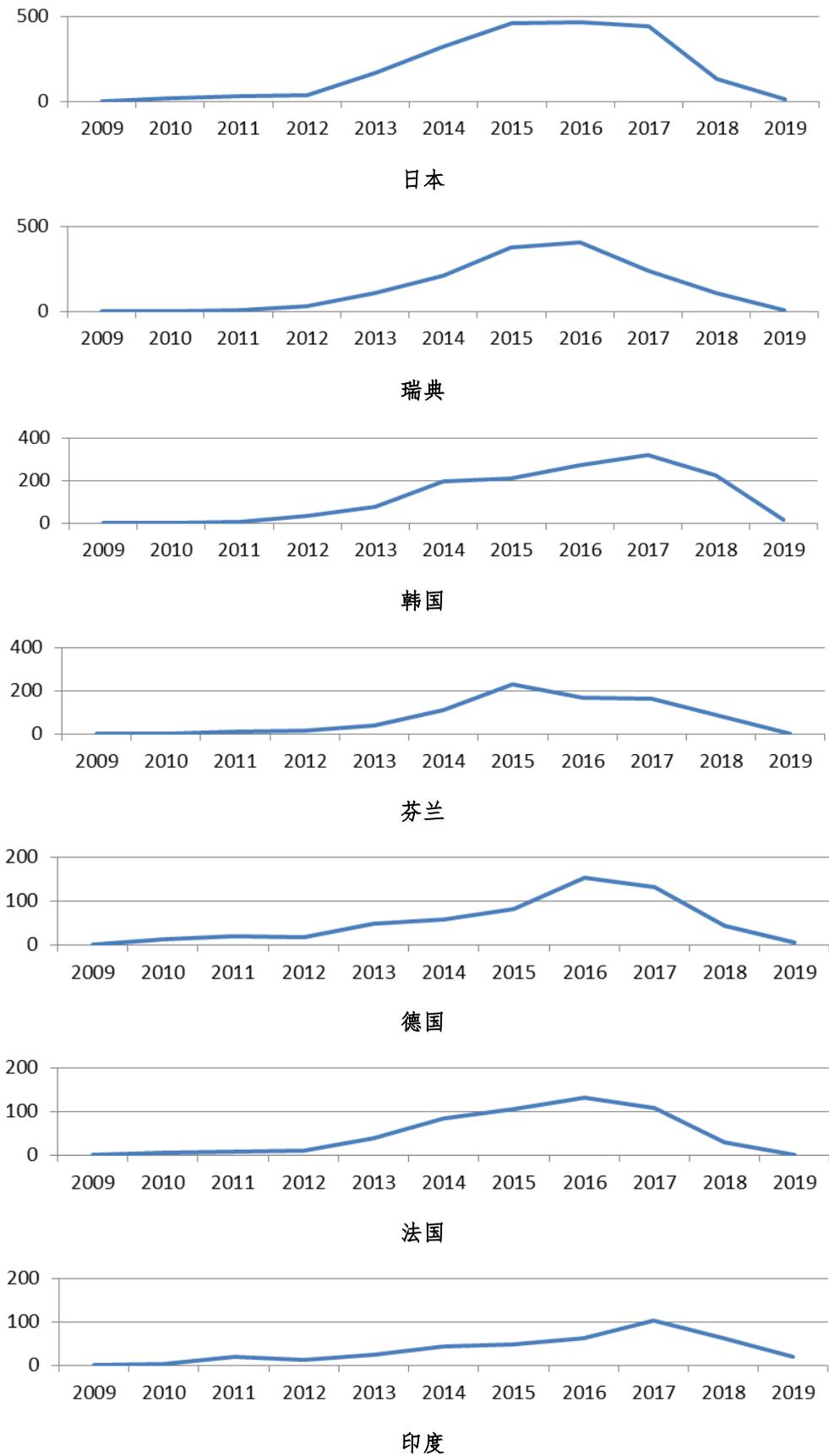


图 2-2-3 5G 关键技术全球各主要申请国申请量发展趋势

通过图 2-2-3 对各主要申请国就上述 5G 关键技术的申请量发展趋势的比较可以看出，各申请国虽然整体上趋势较为接近，但还是存在一些差异。

从最早申请时间来看，中国和美国在 2009 年就开始有少量相关专利申请，其余国家都是从 2010 年开始有相关申请专利的，中国和美国技术研发开始的时间相对更早一些。

从年申请量峰值上来看，中国和美国的申请量峰值均在 1700 件以上，中国的申请量峰值为 2811 件，美国的申请量峰值为 1782 件，中国是美国的 1.58 倍。第三名日本则直接将至 476 件，排名最后的印度，年申请量峰值只有 103 件。

从增长趋势变化方面来看（为排除未公开专利的影响，2018~2019 年度的变化趋势不予考虑），可以看到中国相关专利申请量发展趋势一直保持着持续、稳定的增长，增长曲线较为平缓；美国也是持续增长，且在 2014 年出现了申请量翻倍的情况，年申请量突增，后续年度继续保持较为平稳的增长趋势；日本在 2013、2014、2015 三年之间年申请量持续抬升，然后进入一个申请量相对平稳的稳定期；瑞典的趋势与日本接近，但 2017 申请量仅是 2016 年申请量的 52%，是 2015 年申请量的 64%，2017 年开始申请趋势明显开始下降；芬兰在 2015 年出现峰值后，2016 年、2017 年申请量均持续下降，5G 关键技术的专利申请势头不足。

可以看到各主要申请国技术研发的起始时间基本相同，只是中国和美国略早一些，说明各主要申请国都比较重视 5G 技术的技术研发与知识产权保护；申请量上中国 and 美国的申请量均远超其他国家，在 5G 技术的研发上占据绝对优势；增长趋势上，多数国家尚处于持续增长的状态，只有瑞典和芬兰在近些年出现了申请量下降的趋势，在 5G 关键技术领域的专利申请后劲不足。

2.3 各主要专利申请目的地分析

企业申请专利时会充分考虑对其销售市场的保护，因此企业在某个国家/地区的专利布局与企业在该国/该地区的市场重视程度密切相关。图 2-3-1 中，横坐标表示技术输出国，纵坐标表示技术输入地，考虑到向欧洲专利局申请的专利在各成员国登记时，部分国家并不会为该专利提供本国专利号，因此保留了技术输入地中的欧洲专利局以供参考，但不作数据分析。

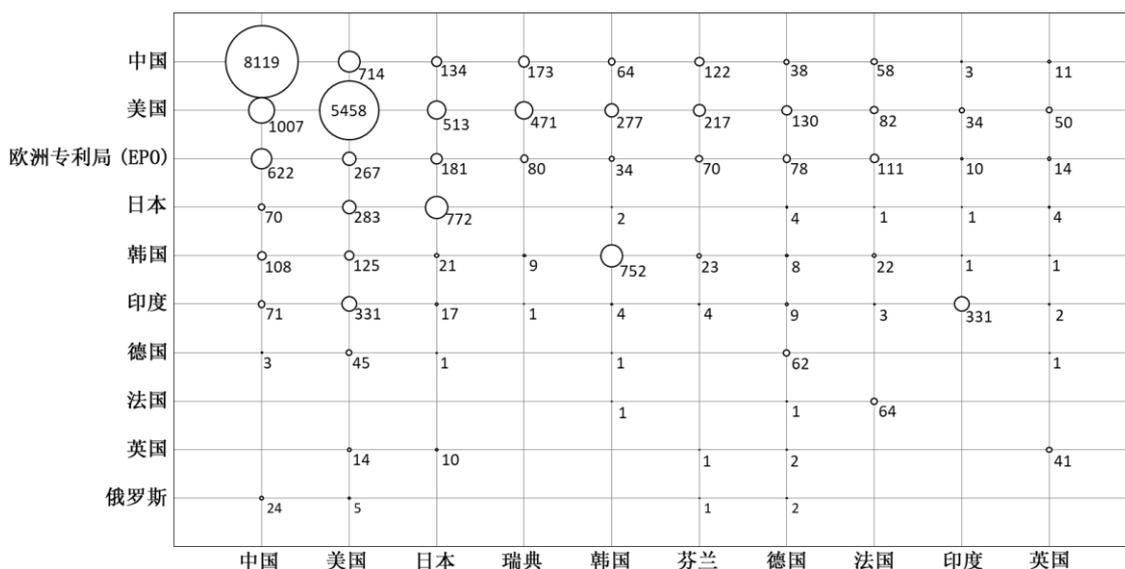


图 2-3-1 全球 5G 关键技术主要国家技术流向

图 2-3-1 中，横坐标为技术输出国，纵坐标为技术输入地。

从图 2-3-1 可以看到，中国、美国、日本、韩国、印度的专利布局重点都在本国，瑞典、芬兰、德国、法国和英国的专利布局重点则侧重国外市场，本国布局占比较少。

中国申请人在本国的专利布局数量明显多于在国外的专利布局数量；中国申请人技术输入最多的国外市场是美国和欧专局，向日本、韩国、印度申请的专利相对较少，平均数量不到向美国申请专利的 1/10。

美国申请人在本国以外的重点布局市场主要为美国，其次为印度、日本、韩国和欧专局；可见美国与中国都将对方视为最重要的技术输入地，而且相互布局数量与在本国布局数量的占比也比较接近，都在 12%~13% 左右。说明中、美两国在 5G 相关技术的知识产权保护方面都比较看重对方，这一点从美国政府对待华为、中兴等企业的态度上表现最为明显。

日本在本国以外的重点布局市场是美国、中国和欧专局，日本在本国以外市场的专利布局总量与本国布局数量较为接近，日本企业对本国市场的看重程度要低于中国和美国。

瑞典与芬兰的主要布局市场均为美国和中国。由于 5G 研发各项成本投入较多，只有大型的、跨国类的公司才有实力进行专门的研究，跨国公司在世界各国同时进行运营，自然比较关注更有市场前景的国家和地区，因此才会出现这种国外专利布局数量明显多于在本国布局数量的现象。

韩国也在积极发展 5G 技术并已开始商用，因此韩国在本国也布局了大量专利，且明显多于其在本国以外地区的布局数量；韩国对外布局的主要国家是美国，布局数量占本国布局数量的 1/3；韩国在中国和欧专局布局数量相对较少，说明韩国更加注重对本国和美国市场的专利保护。

排在韩国后面的几个国家中，除印度主要关注本国专利布局外，其余国家都对美国市场最为关注。

总体来看，中国、美国和日本既是主要的技术输出国，也是主要的技术输入地，5G 技术研发实力与市场发展前景都比较好。

2.4 申请人集中度及主要申请人对比

表 2-4-1 5G 关键技术与具体技术集中度情况

申请人	5G 关键技术总体		软件定义网络		网络功能虚拟化	
	申请量(件)	占比	申请量(件)	占比	申请量(件)	占比
前 5 名	7727	26.48%	5398	27.17%	2829	35.26%
前 10 名	9845	33.73%	6900	34.72%	3366	41.95%
前 15 名	11030	37.79%	7849	39.50%	3633	45.28%
前 20 名	11922	40.85%	8447	42.51%	3828	47.71%
全部申请人	29186	100%	19871	100%	8024	100%
申请人	网络切片		控制与用户面分离		服务化架构	
	申请量(件)	占比	申请量(件)	占比	申请量(件)	占比
前 5 名	1522	47.79%	231	8.30%	156	25.04%
前 10 名	1744	54.76%	285	10.24%	192	30.82%
前 15 名	1897	59.56%	318	11.43%	219	35.15%
前 20 名	2001	62.83%	346	12.44%	241	38.68%
全部申请人	3185	100%	2782	100%	623	100%

从表 2-4-1 可以看到，就 5G 各关键技术而言，网络切片技术与网络功能虚拟化技术的集中度相对较高；网络切片技术前 5 名申请人的专利申请量就占到了总量的将近 1/2，网络功能虚拟化技术前 5 名申请人的专利申请量也占到了总量的 1/3 以上；网络切片技术前 20 名申请人的专利申请量就占到了总量的将近 2/3，网络功能虚拟化技术前 20 名申请人的专利申请量也占到了总量的将近 1/2。

集中度最低的是控制与用户面分离技术，前 5 名申请人的申请量还不到总量的 1/10，前 10 名申请人的申请量才达到了总量的 1/10，前 20 名申请人的申请量也只占总量的 1/8 左右。参与该技术研究的申请人相对较分散，没有出现部分申请人独占大量专利技术的现象。

表 2-4-2 5G 关键技术专利申请主要申请人排名

序号	标准申请人	申请量(件)	占总申请量的比例
1	华为公司-C(中国)	4500	15.42%
2	中兴公司-C(中国)	1310	4.49%
3	日本电气-C(日本)	761	2.61%
4	思科公司-C(美国)	699	2.39%
5	英特尔司-C(美国)	457	1.57%
6	清华大学-E(中国)	453	1.55%
7	高通公司-C(美国)	439	1.50%
8	富士通株-C(日本)	423	1.45%
9	阿尔卡特-C(法国)	409	1.40%
10	国际商业-C(美国)	394	1.35%
11	韩国电研-T(韩国)	256	0.88%

序号	标准申请人	申请量 (件)	占总申请量的比例
12	乐金集团-C (韩国)	254	0.87%
13	北邮大学-E (中国)	233	0.80%
14	中国移动-C (中国)	227	0.78%
15	三星集团-C (韩国)	215	0.74%
16	瞻博网络-C (美国)	213	0.73%
17	卡提纳司-C (美国)	204	0.70%
18	爱立信司-C (瑞典)	170	0.58%
19	中国电信-C (中国)	155	0.53%
20	日本电话-C (日本)	150	0.51%

参见表 2-4-2 所示，就 5G 关键技术总体而言，排名前 20 的申请人中，中国的华为、中兴分别位列第一、第二，中国申请人总共占据了 6 个名额；美国的思科、英特尔、高通、IBM 分别位列第四、第五、第七和第十，美国申请人共占据 6 个名额；日本的日本电气、富士通和日本电话分别位列第三、第八和第二十，日本申请人共占据 3 个名额；韩国的韩国电研、乐金集团、三星集团、分别位列第十一、第十二和第十五，韩国申请人共占据 3 个名额；法国的阿尔卡特位列第九，瑞典的爱立信位列第十八。其中，华为与中兴的专利占比之和达到了将近 20%，远超其他申请人的专利申请量。

下面，进一步从表 2-4-2 列出的申请人中摘取各国排名靠前的部分申请人，并对其技术分布进行分析。

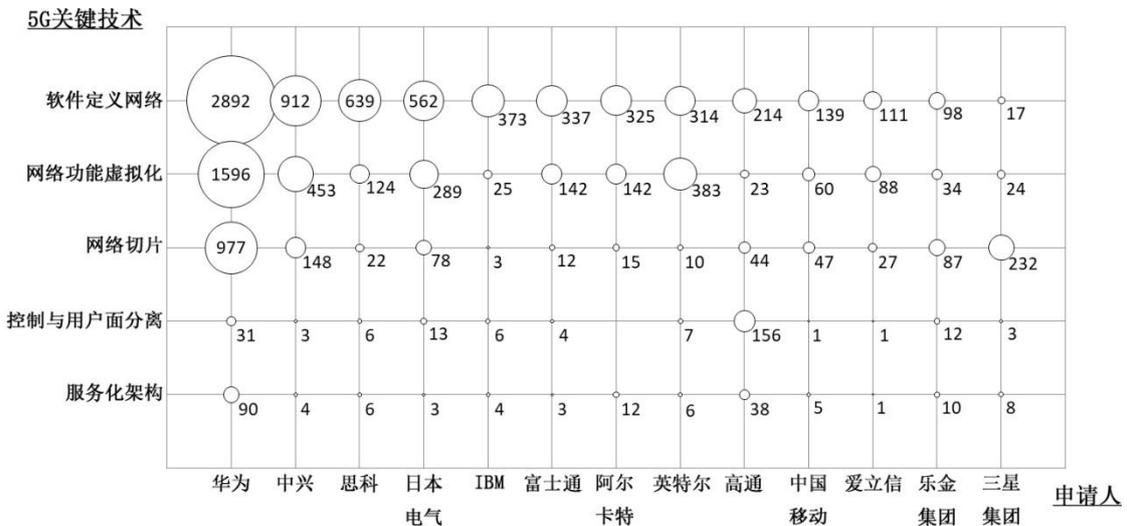


图 2-4-1 5G 关键技术主要申请主要申请人技术分布

如图 2-4-1 所示，华为、中兴、中国移动等中国申请人以及韩国的乐金集团、瑞典的爱立信都比较注重在软件定义网络、网络功能虚拟化、网络切片等技术领域的专利申请，思科、日本电气、富士通、阿尔卡特、英特尔等均比较注重在软件定义网络与网络功能虚拟化这两类技术领域的专利申请，IBM（国际商业）则重点关注在软件定义网络技术领域的专利申请，高通则对软件定义网络和控制与用户面分离技术上较为关注，三星集团则主要关注网络切片技术方面的专利申请。

第3章 中国专利申请状况分析

中国专利指的是国家知识产权局以及香港、澳门、台湾等受理局受理的专利，自有相关专利记载起到 2019 年 8 月 1 日截至，已公开的中国专利共计 9521 件。

3.1 申请量发展阶段

3.1.1 总体发展趋势

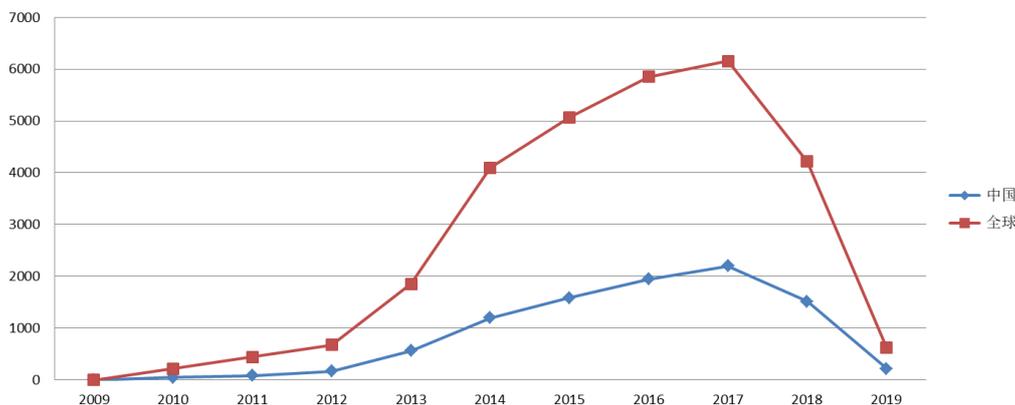


图 3-1-1 5G 关键技术中国与全球申请量发展趋势

从图 3-1-1 可以看到，中国的 5G 关键技术的总体发展趋势与全球发展趋势基本相同，但发展趋势相对平稳，年申请量达到了全球年申请量的 1/3；说明中国申请人在 5G 关键技术领域的技术研发、专利保护工作与全球申请人的进度保持一致，且技术研发成果数量可观，在全球专利申请中占据领先地位。这与中国的华为、中国移动等中国通信企业迅速崛起以及技术研发密切相关，同时国外的大量通信企业也注重中国的市场，在中国布局了大量专利申请，导致中国专利总量在全球专利申请中的占比位居前列。

从图 3-1-1 可以看到，就 5G 关键技术在中国的总体申请趋势而言，总共经历了缓慢发展期和快速发展期两个阶段。

(1) 缓慢发展期（2009~2012 年）

2009 年只有 1 件相关专利申请，申请人是中国企业“恒生电子股份有限公司”。2009~2012 年期间，5G 关键技术的发展非常缓慢，2012 年全年的申请量才只有 242 件。其中，软件定义网络和控制与用户面分离技术每年都只有不到 100 件的申请，其余 3 项技术的年申请量均为个位数。这段时间，3G 技术正在商用，4G 商用牌照尚未发放，5G 概念在全球尚未普及，只有少量申请人参与研发一些 4G 与 5G 通用的技术，且技术产出非常少。

(2) 快速发展期（2013 年至今）

这一阶段，国内 5G 关键技术的申请量开始快速增长，2013 年的申请量是前一年申请量的 3.31 倍，2014 年的申请量是前一年申请量的 2.13 倍，申请量成倍增长。2013 年底 4G 商用牌照发放后，4G 技术逐渐趋于成熟；随着 4G 技术的应用，各国都从中看到了网络通讯技术发展带来的利益，因此全球各国的大量申请人开始投入研发下一代通讯技术，抢占市场，5G 关键技术的研发进入快速发展阶段。

3.1.2 各 5G 关键技术发展趋势

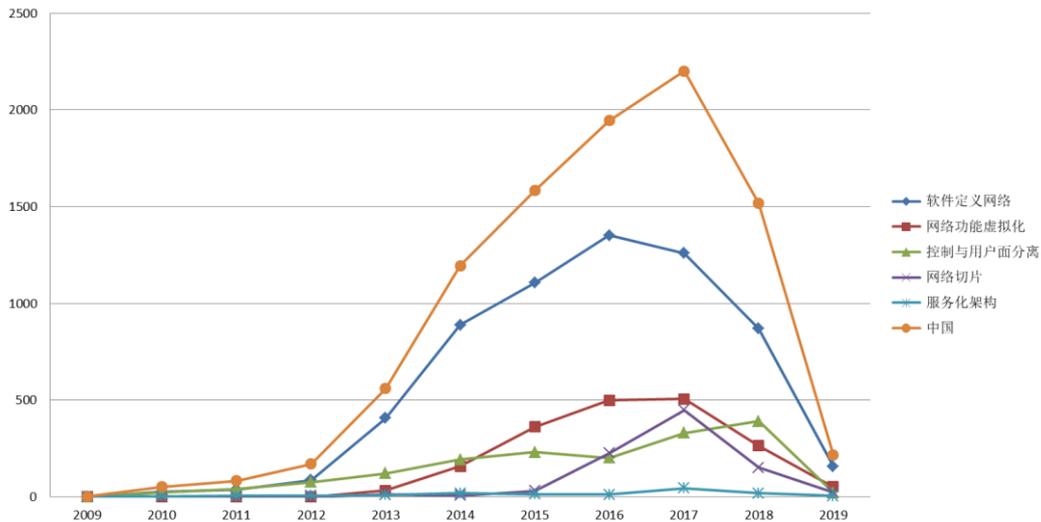


图 3-1-2 5G 关键技术中国专利申请量发展趋势

从图 3-1-2 可以看到，各 5G 关键技术的发展趋势与总趋势并不完全相同，申请量也存在一定的差别；具体来说：

软件定义网络技术的专利增长趋势与总申请量的趋势基本相同，但技术发展速度远超其他技术，专利申请量占到了中国专利总量的 2/3 以上。

网络功能虚拟化技术的专利数量虽然不到中国专利总量的 1/3，但增长趋势与中国专利总申请量的趋势较为接近。

控制与用户面分离技术在 2016 年之前增长相对缓慢，从 2017 年开始增长趋势明显加快，进入快速发展期。

网络切片技术前期一直保持着较低的申请量，从 2016 年开始申请量从 2015 年的 31 件陡增至 226 件，并且在 2017 年继续增长至 448 件，在短时间内进入快速增长期。

服务化架构技术则一直保持较低的申请量，仅在 2017 年出现了小幅度的上升，总体数量较少。

3.1.3 技术生命周期

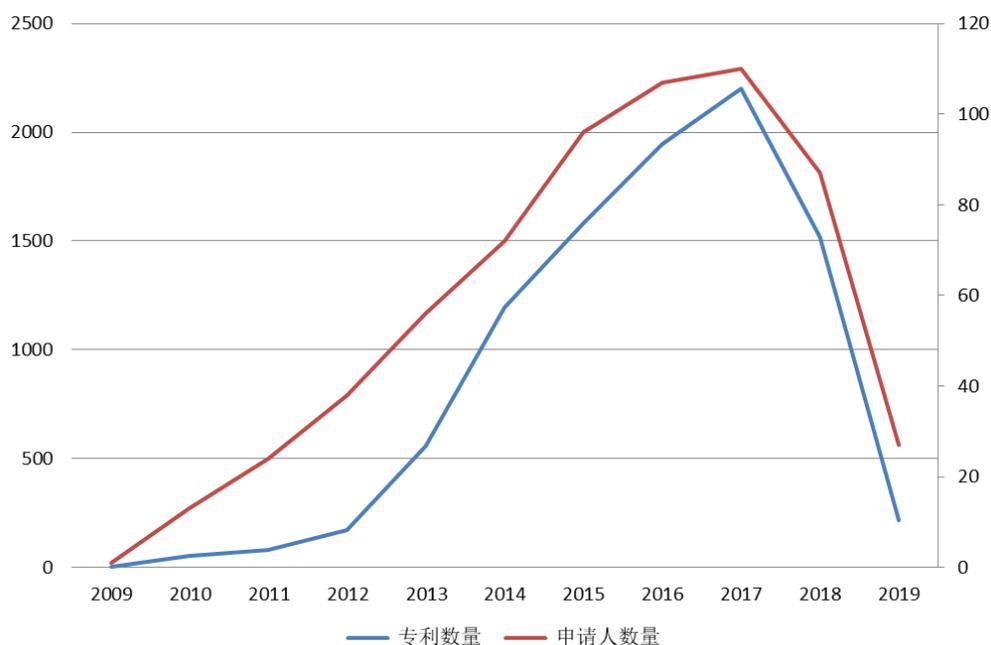


图 3-1-3 5G 关键技术在中国的生命周期

自 2009 年以来，随着 5G 相关技术的研发以及 3G、4G 等通信技术的全面商用与普及，尤其是 4G 技术的应用对生活、社会生产等方面带来的影响，彻底改变了人们的生活习惯，全球各国政府、大型通信企业都已经看到了通信技术蕴含的巨大商机，促使全球各大通信企业纷纷加入下一代通信技术——5G 技术的研发中。

从图 3-1-3 可以看到，随着专利申请量的迅速增长，专利申请人的数量也在快速增加；目前尚未出现申请人数量下降的趋势，说明 5G 关键技术尚未出现大量申请人出局、巨头独占大量技术的局面，5G 关键技术的发展尚处于研发较为活跃的阶段，后续年度将会有大量的技术持续产出。

受未公开专利的影响，2018~2019 年的数据无法反映专利申请的真实情况，因此这两年的数据不予考虑。

3.2 申请人类型及主要申请人

3.2.1 申请人类型

5G 关键技术属于偏重实际应用的技术，技术研发与应用互为促进，因此国内的申请人类型分布以企业为主，是 5G 关键技术的主要创新主体。

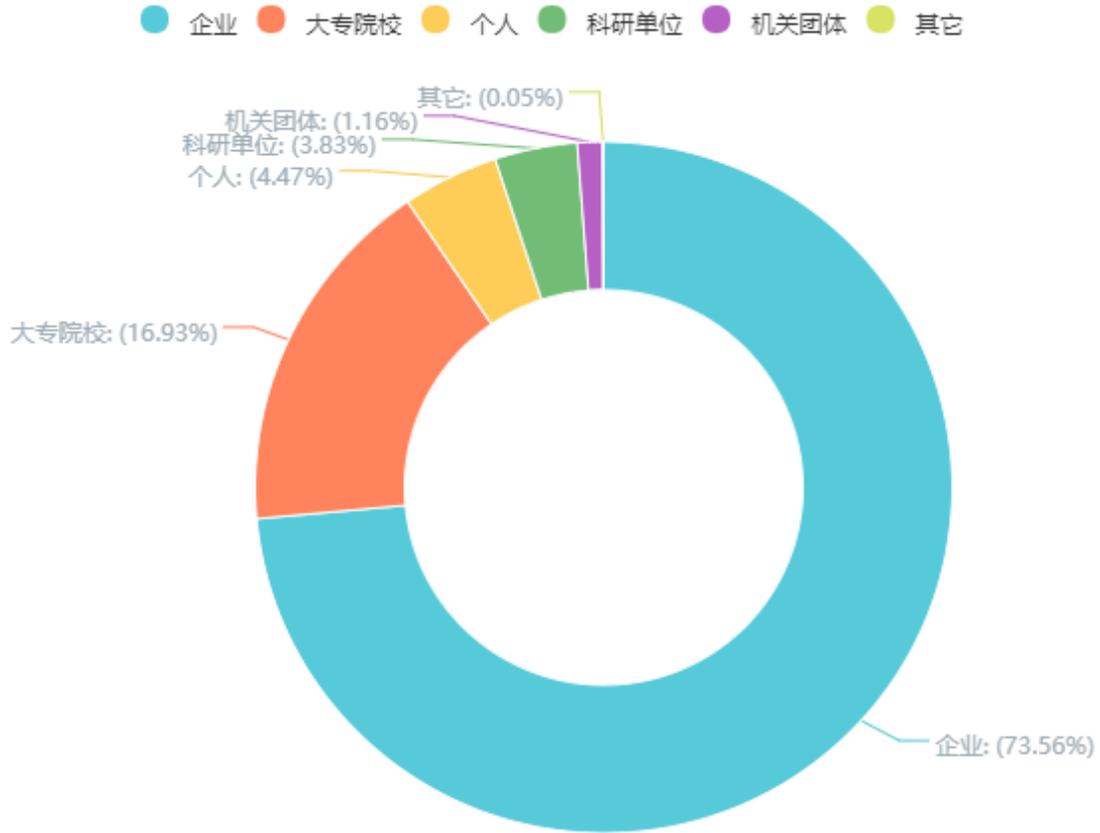


图 3-2-1 5G 关键技术申请人类型分布

如图 3-2-1 所示，5G 关键技术的专利申请人中，企业占比达到了 73.56%，接近申请人总量的 3/4。这与 5G 技术的特殊性直接相关，5G 关键技术属于通信领域的技术，是实现下一代通信的基础，而企业生产的产品、提供的服务都与该技术直接相关，技术先进与否同企业提供的产品与服务直接相关，而且研发前期研发投入较大，前期技术产出较少，小团队无法承担，因此相应技术的改进与研发主要以通信企业为主。大专院校占比 16.93%，排名第 2，从申请人排名中可以看到，参与申请的大专院校也是以通信类技术相关的院校参与为主，大专院校的具体申请状况后续章节会进行具体分析。

科研单位与个人申请所占比例较为接近，其中部分个人申请人实为企业负责人，比如个人申请量达 22 件的申请人刘昱，正是深圳市泰信信息技术有限公司的法人代表，公司的经营范围包括：计算机软硬件的技术开发与销售；电子产品的设计、开发、销售及技术咨询等，与刘昱申请专利的技术所述领域一致。

3.2.2 主要申请人

5G 关键技术中国专利申请还是以中国的企业申请人为主，国外申请人占比较少，5G 关键技术中国专利的主要申请人排名如图 3-2-2 所示。

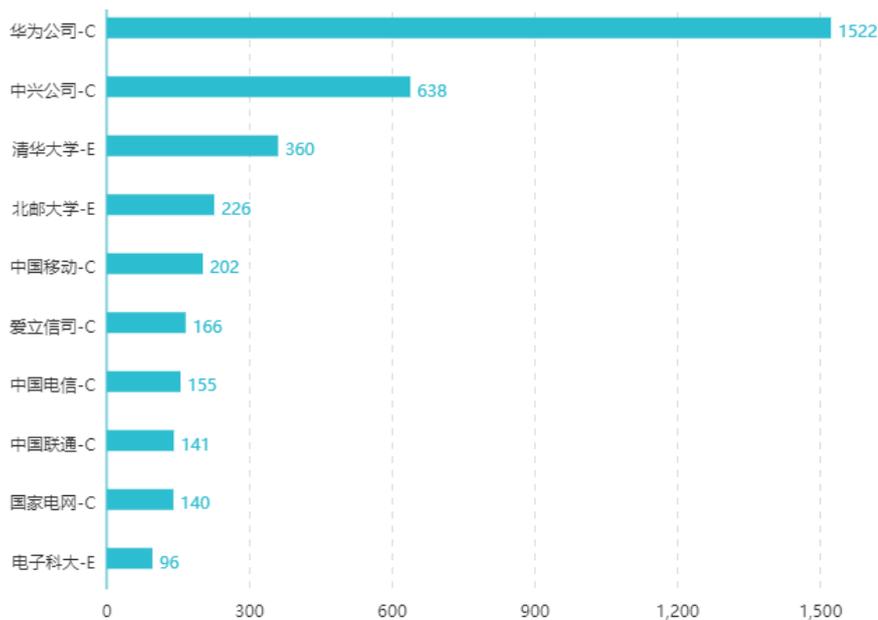


图 3-2-2 5G 关键技术中国专利的主要申请人排名

从图 3-2-2 可以看到，中国专利申请的主力军还是华为和中兴，华为是中兴申请量的 2.39 倍，申请数量之差达 884 件，这与两个企业自身的业务范围、经营能力、研发投入比都有一定的因素，也从侧面说明华为对知识产权保护的重视程度。

清华大学和北邮大学以大专院校的身份位列 3、4 名，这一点比较特殊，考虑到这里的申请人是标准申请人，我们简单分析一下这两个大专院校的具体申请人构成；其中清华大学的申请人分析见第 4.4 节清华大学部分，北京邮电大学的主要申请人排名如图 3-2-3 所示。

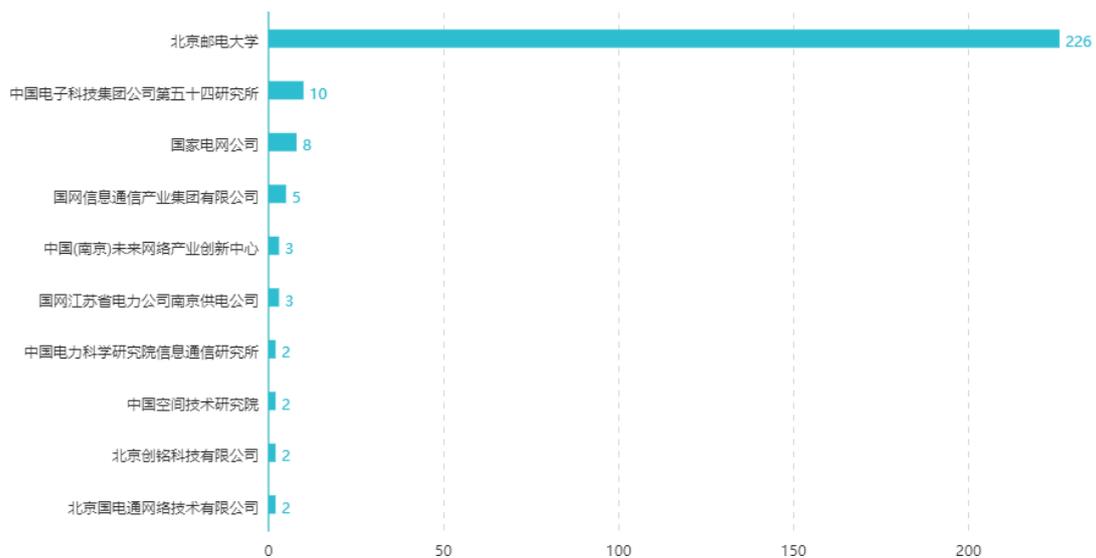


图 3-2-3 “北邮大学-E”主要申请人排名

标准申请人为“北邮大学-E”的5G关键技术中，共包含专利226件，可以看到北京邮电大学的申请量也是226件，说明北京邮电大学参与了每一件专利的申请，并没有其他企业独自申请的专利数据混入，都是与北京邮电大学直接相关的专利申请。

为进一步确定北京邮电大学与其他申请人合作申请专利的数量，对上述数据进行了进一步筛选，去除申请人只有北京邮电大学的专利，剩余专利的所有申请人排名如图3-2-4所示。

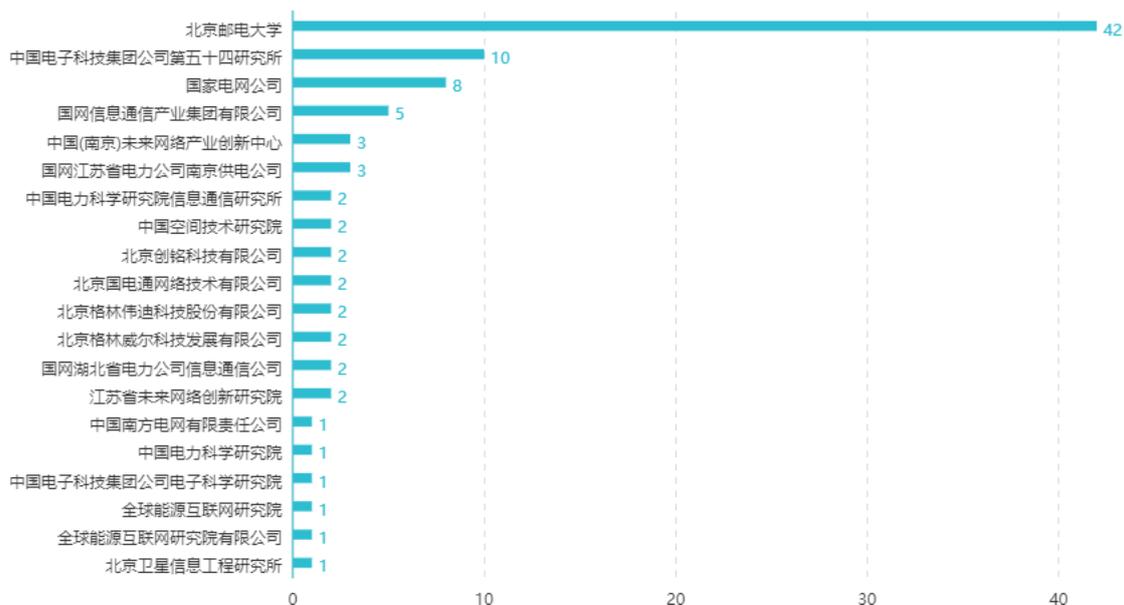


图 3-2-4 北京邮电大学 5G 关键技术合作申请主要申请人排名

数据筛选后，剩余专利42件，北京邮电大学独自申请专利184件。

图3-2-4中北京邮电大学参与专利的数量一致，说明这42件专利都是北京邮电大学与排名中的其他申请人合作申请的产学研合作专利申请，产学研合作专利占比18.58%。

总体来看，北京邮电大学的申请都是与北京邮电大学直接相关的专利，未受其他数据影响。

3.3 申请人国别分析

3.3.1 各申请国申请量占比分布

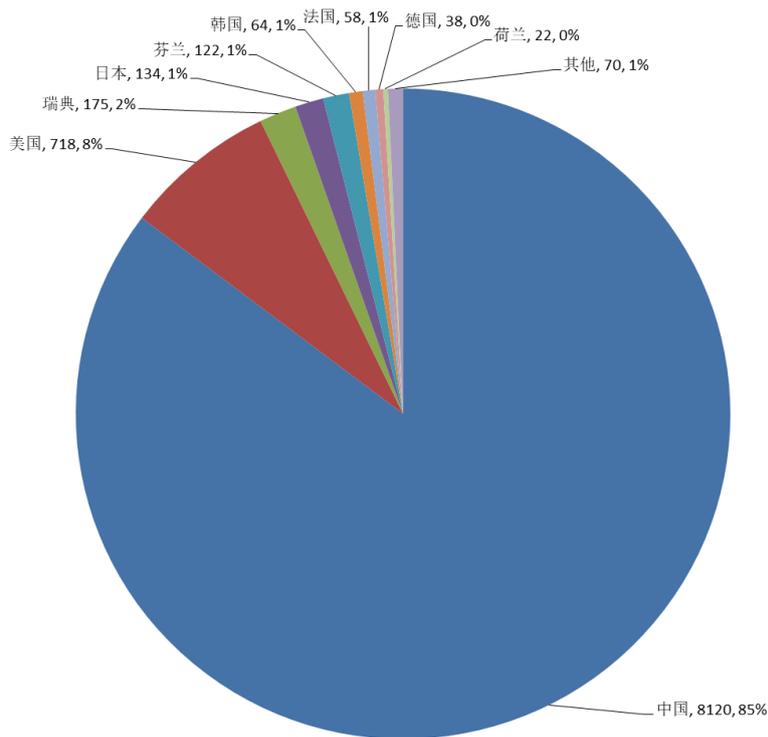
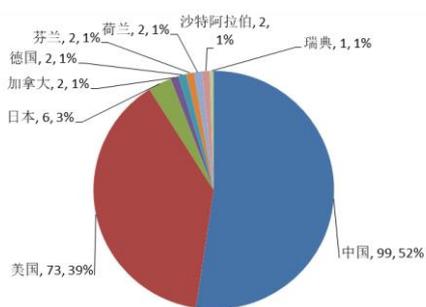


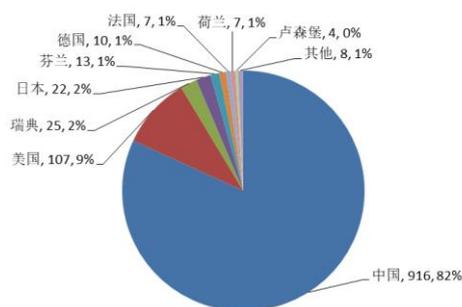
图 3-3-1 中国专利申请人国别占比

从图 3-3-1 可以看到，中国专利的申请人国别占比中，中国占了 85%，远超国外申请人的申请量；国外申请人中，美国是主要申请国，占比 8%，其余申请国：瑞典、瑞本、芬兰、韩国、法国的占比分别为 2%、1%、1%、1%、1%。可以看到全球主要申请国均已在中国布局专利，都比较注重中国市场。

从 2009 年至今，随着 5G 技术的研发不断推进，中国申请人在中国专利中的申请量占比也越来越多。



2009~2011 年



2012~2013 年

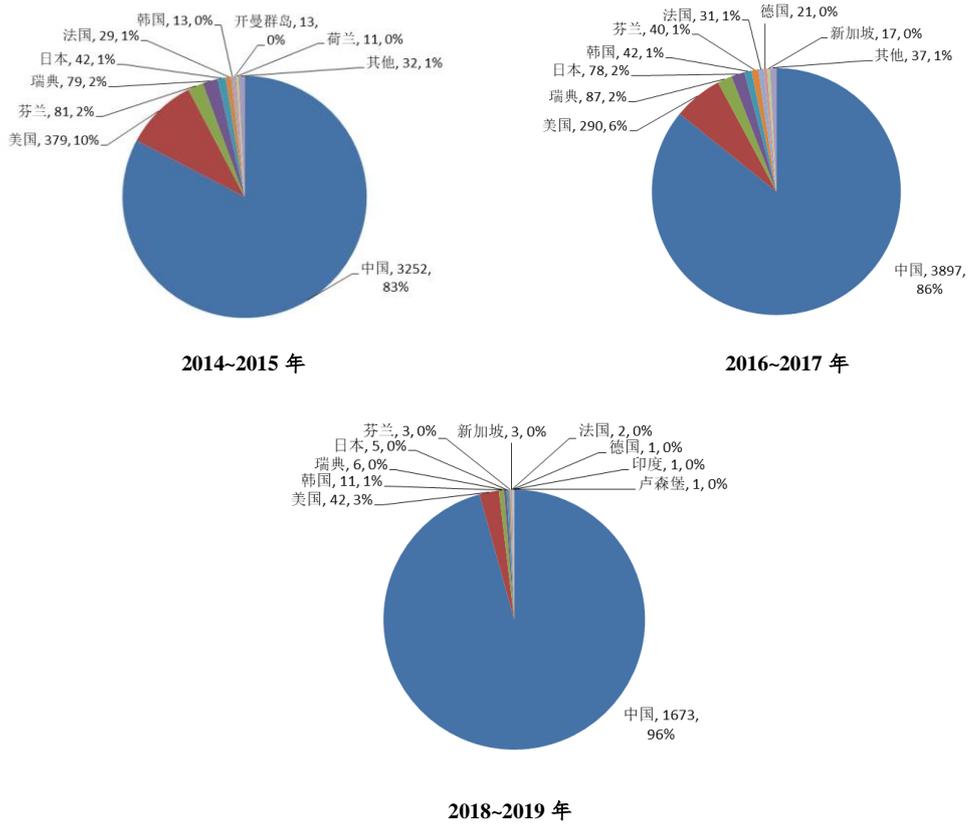


图 3-3-2 中国专利主要申请国占比变化

从图 3-3-2 可以看到，2009~2011 年之间，中国与美国的申请量比较接近，其他国家的申请量虽然都非常少，但主要申请国都已开始在中国进行专利布局。2012 年之后各阶段中，中国的申请量占比均超过了 80%；在 2018~2019 年这一阶段中，中国的申请量占比最高达到了 96%，这一阶段的数据统计并不完全，后期随着更多的专利被公开，这一占比将会发生改变。除中国外，其余国家中的主要申请国包括：美国、瑞典、日本、芬兰、法国、韩国等，美国的申请量虽然与中国的申请量占比差距越来越大，但在除中国以外的国家中的申请量占比一直位居第一；法国在 2012~2012 年间开始在中国布局 5G 相关专利，韩国则是在 2014~2015 年这一阶段开始在中国布局 5G 相关专利。

3.3.2 各申请国布局重点

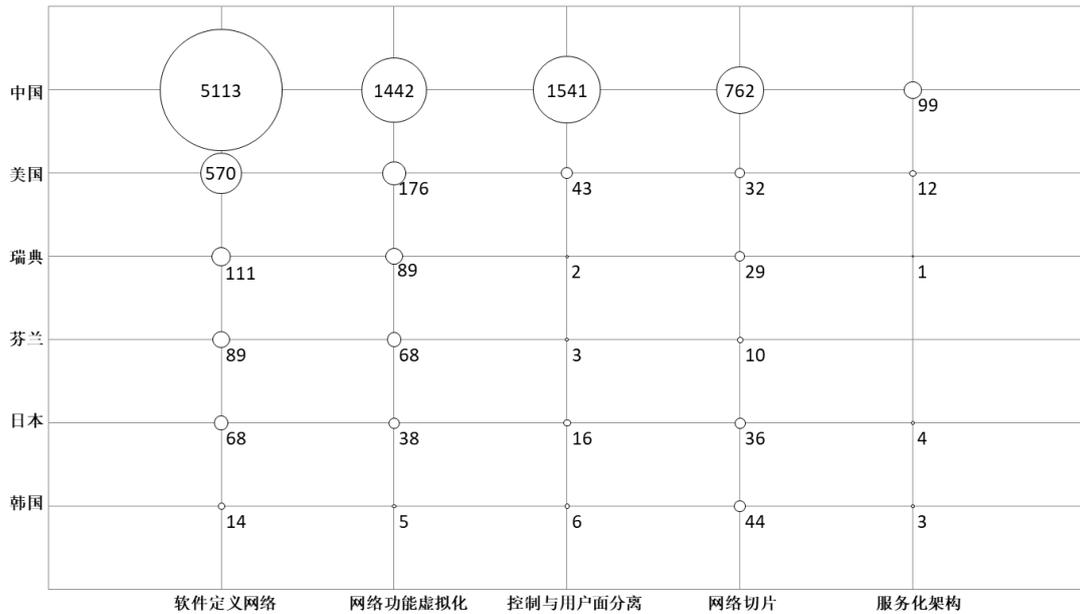


图 3-3-3 中国专利主要申请国专利布局技术分布

图 3-3-3 展示的是中国专利的主要申请国在各项 5G 关键技术中的布局数量分布，图中横坐标为关键技术，纵坐标为在中国布局专利的专利申请国，图中的数字为对应的专利数量。

可以看到，在本报告研究的 5 项关键技术中，中国申请人的专利布局重点在于“软件定义网络”技术，“网络功能向虚拟化”、“控制与用户面分离”以及“网络切片”技术的申请量略少；美国申请人的布局重点在于“软件定义网络”和“网络功能向虚拟化”技术，其余技术申请量相对较少；瑞典申请人的布局策略与美国基本接近，区别仅在于，整体数量更少，且瑞典申请人在“控制与用户面分离”技术上申请的专利数量非常少，仅有 2 件；芬兰申请人的布局策略与瑞典基本接近，仅在整体数量上有所减少；日本申请人在“服务化架构”技术上的专利申请较少，其余技术专利分布相对较多；韩国申请人的布局重点在于“网络切片”技术，与其他国家申请人的布局有所差别。

3.4 专利有效性

3.4.1 总体有效性分布

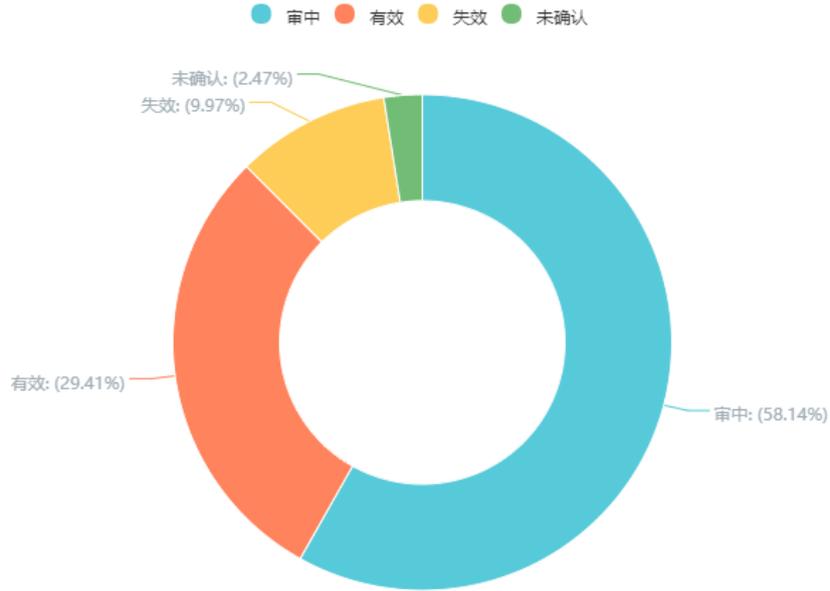


图 3-4-1 中国专利有效性分布

从图 3-4-1 所示的中国专利的总体申请趋势可以看到，近几年申请量明显偏多，因此处于审查中的专利占比最多，达到了 58.14%。

由于 5G 关键技术属于全新的技术，技术创新性较高，且是近 20 年才兴起的技术，因此虽然大多数专利仍在审查中，有效专利的占比也达到了 29.41%。

失效专利包括超出保护期限的专利、未按时缴纳年费权利终止的、专利被驳回或主动撤回、专利被无效等多种情况，由于最早的专利也才是 2010 年申请的，因此超出保护期限的专利较少，新技术放弃维持的几率也比较低，总体授权几率较高，失效专利占比只有 9.97%，是有效专利与失效专利总和的 25%，失效专利比例相对较低。

由于数据中包含台湾地区受理的专利，专利有效性无法统计，因此有效性显示为未确认的均为台湾地区受理的专利。

3.4.2 主要申请国专利有效性

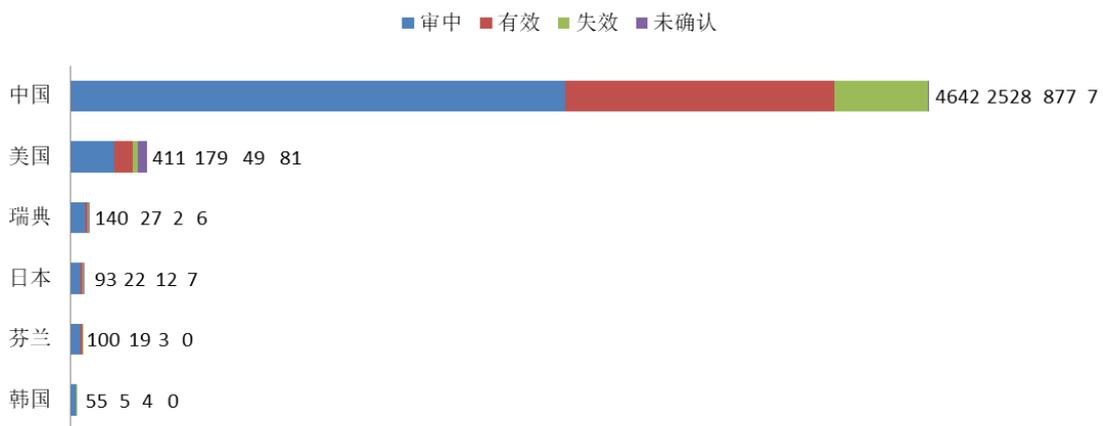


图 3-4-2 主要申请国专利有效性

图 3-4-2 中，右侧为各国对应的审中、有效、失效、未确认状态的专利数量。可以看到各申请国占比最多的都是审查中专利，各国处于审查中的专利占比分别为：中国 57.64%、美国 57.08%、瑞典 80.00%、日本 69.40%、芬兰 81.97%、韩国 85.94%，进入中国越晚的申请国，审查中的专利占比越高。

对于有效专利的占比，由于中国和美国的审查中专利占比较低，因此美国和中国的有效专利占比相对更高，分别是中国 31.39%、美国 24.86%、瑞典 15.43%、日本 16.42%、芬兰 15.57%、韩国 7.81%。

3.5 各省份专利申请分布

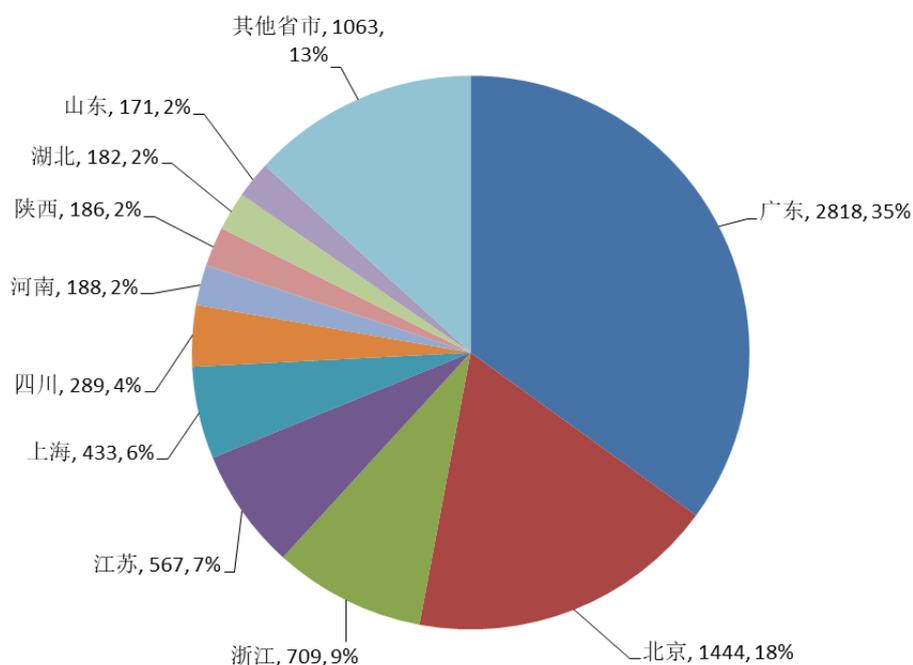


图 3-5-1 中国主要省市专利申请占比

如图 3-5-1 所示，从国内申请人省市分布状况来看，广东和北京领跑全国，申请量占据了全国的 53%，随后是浙江、江苏、上海等动南沿海省市占据了前 3~5 名的位置，分别占据全国总申请量的 9%、7%和 6%，四川、河南、陕西等中西部省市也排进了前 10，但占比均未达到全国总申请量的 5%。申请量的多少和经济发展以及 5G 相关企业的注册地分布密切相关，经济发达的广东一个省就占据了 35%的份额，超过全国的总申请量的 1/3。

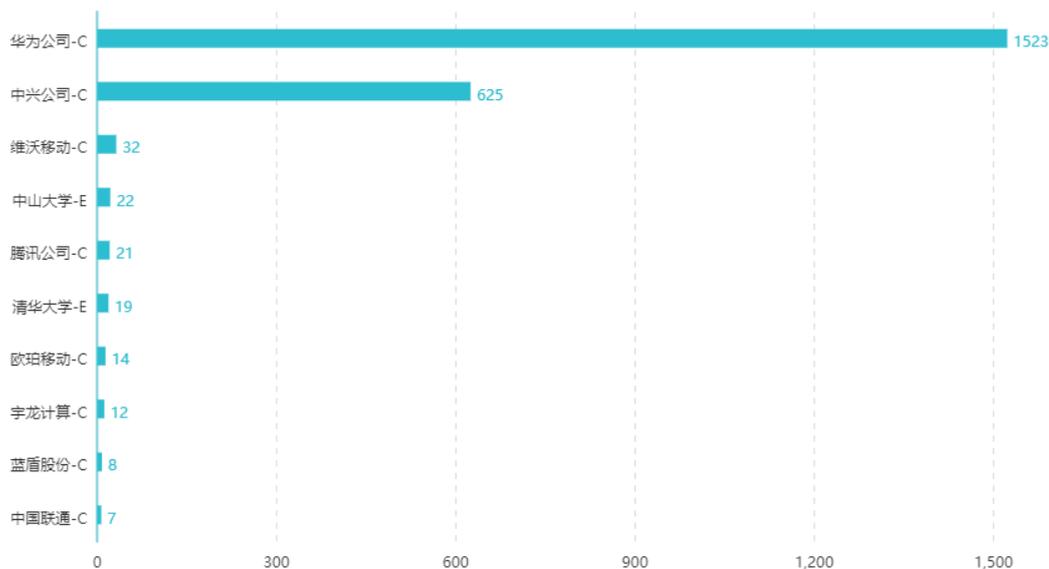


图 3-5-2 广东省主要申请人排名

广东省申请量占比最高，主要原因是因为国内申请大户华为、中兴都在广东，从图 3-5-2 可以看到，华为和中兴的申请量远超其他申请人，华为和中兴也是全球、中国申请量排名前 2 位的申请人，因此广东省排名靠前也是必然的。

表 3-5-1 各主要省市专利申请技术分布及法律状态分布

省份		广东	北京	浙江	江苏	上海	四川	河南	陕西	湖北	山东
5G 关键技术	软件定义网络	1695	1059	560	293	311	183	121	115	122	92
	网络功能虚拟化	762	281	58	72	65	59	23	19	28	8
	控制与用户面分离	279	97	105	237	81	75	54	61	40	75
	网络切片	496	155	8	13	19	7	2	13	6	1
	服务化架构	41	19	6	3	1	3	0	4	2	2
法律状态	授权	757	462	323	183	142	75	41	40	75	52
	实质审查	1619	883	311	243	239	152	119	101	79	66
	权利终止	25	16	44	38	8	23	18	12	17	20
	撤回	128	31	11	59	17	20	5	21	5	21
	驳回	40	25	16	29	18	14	1	1	3	6
	公开	245	28	6	17	4	4	3	11	3	6
	放弃	6	0	0	1	4	1	1	0	0	0
部分无效	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
总计		2818	1444	709	567	433	289	188	186	182	171

表 3-5-1 为 5G 关键技术在各主要省市的专利数量分布以及各主要省市的专利法律状态分布，可以看到各主要省市对于 5 项关键技术的专利申请数量分布比例基本接近，只有广东和北京这两个申请量最多的省市在“控制与用户面分离”技术的相关专利申请量少于“网络功能虚拟化”技术的相关专利申请量，与其他省市有所差别。

法律状态方面，授权专利与审查汇总专利的数量与各省专利总量排名保持一致。权利终止专利的数量各省市数量都在 50 件以内，考虑到各省市的专利总量，排名靠后的几个省市权利终止的比例较高。

撤回专利中，江苏、四川、陕西、山东等省市撤回比例较高，平均撤回比例接近各省市总量的 10%：撤回专利包括主动撤回和视为撤回，主动撤回是出现了无法补救的错误或者撤回更容易操作的情况而实施的操作，视为撤回则是在审查过程中没能及时答复或者直接放弃答复造成的；考虑到 5G 关键技术属于新兴技术，申请人比较注重，因此撤回专利多数属于主动撤回的情况。

驳回专利中，江苏、上海、四川的比例偏高，但也都在 5% 附近波动，属于正常范围。公开专利指的是已公开但尚未进入实质审查的发明专利，是发明审查过程中的一个过渡状态。放弃专利包括直接放弃专利权和为避免重复授权而放弃同日申请的实用新型专利权，放弃专利数量较少。

其中上海有 1 件专利处于部分无效状态，是在授权后被他人提出无效，导致部分权利要求失效，保护范围被缩小；说明这件专利技术比较重要，影响到了他人实施技术或销售产品，因此被提出无效。

第4章 中国重要申请人分析

在第2章分析申请人时，可以看到全球申请量排名前20的申请人中，有6个是中国申请人，且排名第一、第二的都是中国企业。本章将从中挑选部分具有代表性的中国申请人进行分析，从而了解国内申请人的专利申请趋势、布局策略。

4.1 华为公司

4.1.1 公司简介

华为公司是一家生产销售通信设备的民营通信科技公司，于1987年正式注册成立，总部位于中国广东省深圳市龙岗区。华为是全球领先的信息与通信技术（ICT）解决方案供应商，在电信运营商、企业、终端和云计算等领域构筑了端到端的解决方案优势。

华为的产品和解决方案已经应用于全球170多个国家，具体包括以下十方面：无线接入、固定接入、核心网、传送网、数据通信、能源与基础设施、业务与软件、OSS、安全存储和、华为终端。

华为1996年进入香港；1997年进入俄罗斯；1998年进入印度；2000年进入中东和非洲；2001年迅速扩大到东南亚和欧洲等40多个国家和地区，2002年进入美国。

华为拥有7万多人的全球研发团队，每年销售额的10%投入研发，累计获得专利授权36511件。

2018年2月，沃达丰和华为完成首次5G通话测试；2019年8月22日，2019中国民营企业500强发布，华为投资控股有限公司以7212亿营收排名第一。

4.1.2 与5G相关的产品/解决方案

（1）5G极简站点

华为5G全频段、全场景、全制式的产品解决方案，使能5G Massive MIMO部署运维更简单，助力实现5G极致的业务体验，帮助客户高效建设最优质5G网络。

（2）5G极简承载

华为X-Haul 5G承载解决方案支持IPRAN/PTN/OTN等多种技术，且全系列产品已商用就绪，可以帮助运营商构建一张超宽、极简、智慧、可持续演进的承载网，最大化网络价值。

（3）5G智简核心网

华为 5G 智简核心网，基于 Cloud-Native 全云化软件架构和全自研全栈电信云平台，帮助运营商构建极简的全融合的 5G 核心网，使能 5G 全业务敏捷创新和极致体验。

(4) 服务，使能最佳 5G

沿着客户的业务流和作业流，在 5G “规-建-维”各环节，提供端到端专业服务；跨域高效的 5G 网络规划、快速准确的 5G 网络建设，帮助客户取得 5G 先机和竞争优势。^①

4.1.3 全球申请趋势

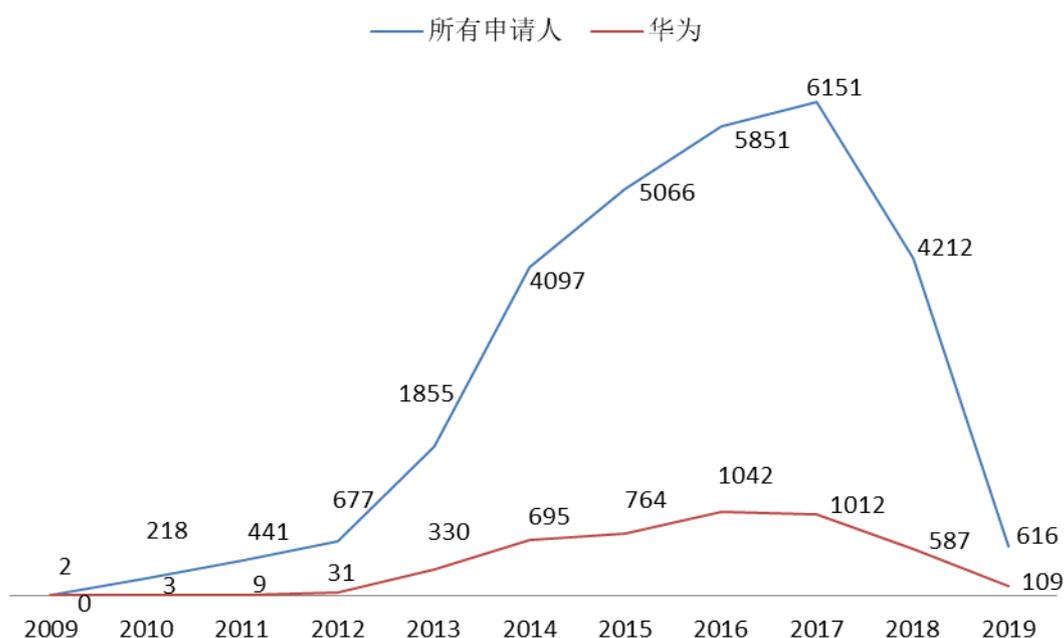


图 4-1-1 华为 5G 关键技术全球申请趋势

华为就 5G 关键技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 4582 件，最早的申请年度为 2010 年，具体申请趋势见图 4-1-1 所示。

可以看到 2010~2012 年期间，华为在 5G 关键技术领域申请专利数量较少，2013 年申请数量陡增至 2012 年的 10 倍以上，并在后续几年一直保持每年增长 300 件左右的状态持续增长，与全球所有申请人的总体申请趋势保持一致；但在 2017 年，华为的申请趋势放缓，这与全球所有申请人的申请趋势有所差别，考虑到未提前公开专利的影响，华为在 2017 年的实际申请量不止 1012 件。

4.1.4 全球布局

^①5G 解决方案.[访问日期: 2019.9.24].<https://carrier.huawei.com/cn/spotlight/5g>

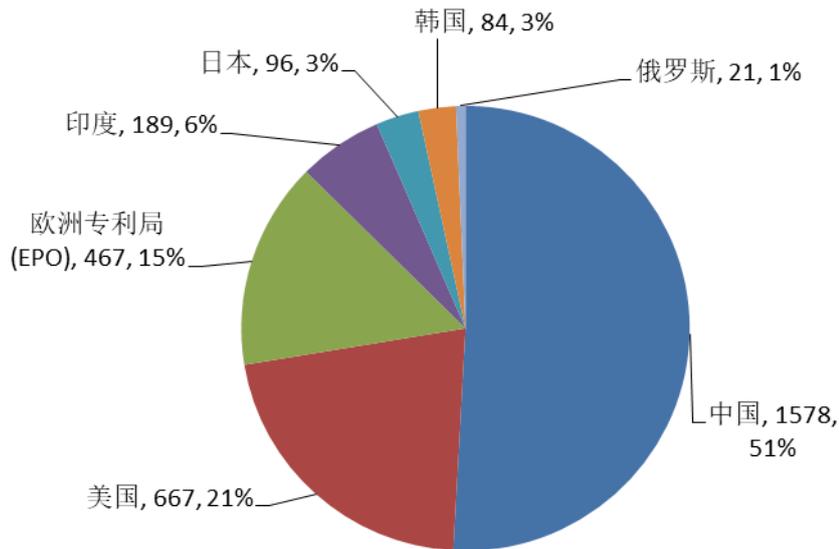


图 4-1-2 华为 5G 关键技术全球布局

如图 4-1-2 所示，华为向中国递交的专利申请只是其总申请量的 51%，另外 49% 的专利申请的受理国或受理地区分别是美国、欧专局、印度、日本、韩国和俄罗斯，占比分别是 21%、15%、6%、3%、3% 和 1%；可见华为在海外市场的布局重点是美国和欧专局成员国。

除此之外，华为已经提交了 1480 件 PCT 国际申请，接近华为在中国的专利申请量，为专利同时进入多个海外国家做准备。

4.1.5 中国专利状况

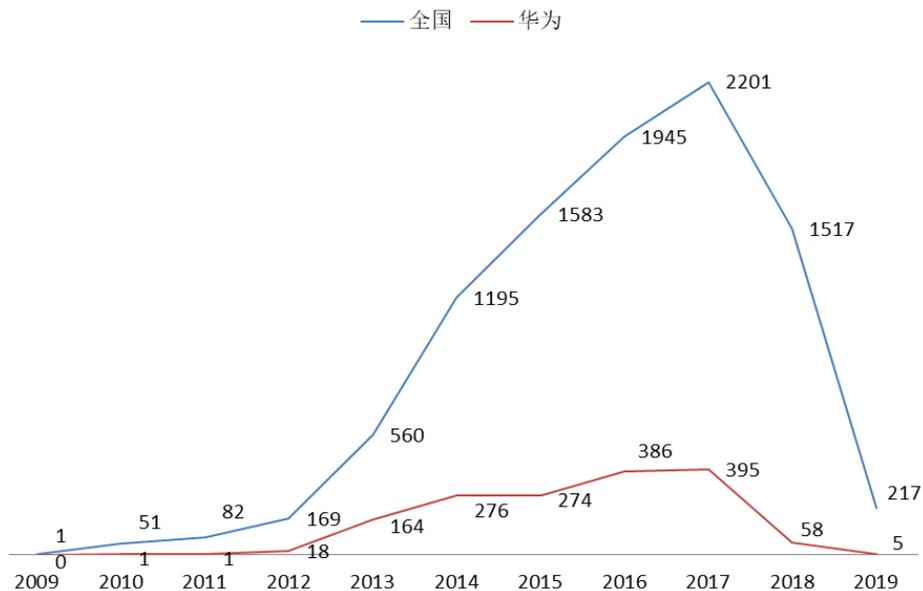


图 4-1-3 华为 5G 关键技术中国申请趋势

华为就 5G 关键技术在中国已公开的专利申请为 1578 件，最早的申请年度为 2010 年，具体申请趋势见图 4-1-3 所示。

从图 4-1-3 可以看到,华为在中国的申请趋势与全国的总申请趋势保持一致。2012 年之前总共只申请了 2 件专利,2012 年申请了 18 件,增长速度缓慢,专利数量相对较少;2013 年华为的专利申请量突增至 164 件,是 2012 年的 9 倍;后续年度专利数量持续增长,2017 年的年申请量最多达到了 395 件,与全国年申请量最多的年份保持一致。

4.1.6 中国专利法律状态分布

表 4-1-1 华为中国专利法律状态分布

	发明	实用新型
实质审查	1032	0
授权	489	1
公开	21	0
撤回	16	0
驳回	16	0
放弃	2	0
权利终止	1	0

从表 4-1-1 可以看到,华为在中国的专利申请只有 1 件实用新型,其余 1577 件均为发明。

华为在中国申请的专利中,实质审查中的专利占比 65%,授权专利占比 31%,这与中国受理的所有专利的有效性分布信息基本相同(参见 3.4.1 小节),实质审查中的专利占据了一半以上,其余状态的专利占比不足 5%。

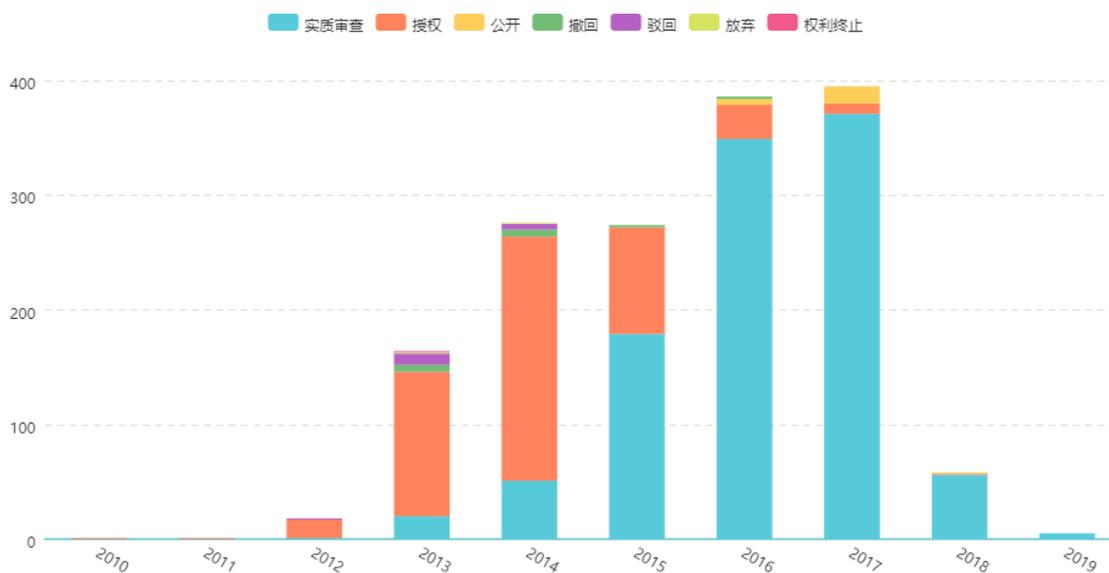


图 4-1-4 华为中国专利法律状态分布

华为处于实质审查中的专利占比偏高,这与华为大批量申请相关专利的时间较晚、发明审查周期长、发明专利占比较高因素有关。从图 4-1-4 可以看到,

实质审查中的专利主要是从 2013 年开始之后申请的专利，2015~2017 年的专利申请中，占比最多的是都是审查中专利。

4.1.7 重要专利技术

重要专利的筛选方式有很多，下面是从标记为标准专利的数据中筛选出来的已授权的、被引证次数较高的部分专利。标记为标准专利说明该专利的方案与已制定的通信标准相吻合，被引证次数多说明该专利技术是其他专利改进的基础，是底层的核心技术，重要程度较高；同时专利授权标志着专利方案具有较高的创造性，属于通信领域的前沿技术。

表 4-1-2 华为重要专利

发明名称	公开(公告)号	被引证次数
基于网络功能虚拟化的故障处理方法及装置、系统	CN104170323A	60
一种云计算架构下的容灾方案配置方法及装置	CN104115447A	30
一种 NFV 系统的业务实现方法及通信单元	CN105210337A	3
报文处理方法及装置	CN104995882A	2
一种生命周期管理方法及装置	CN106375101A	2
用于控制平面参考模型框架的系统和方法	CN105164975A	2
一种 NS 与 VNF 的关联方法、装置及系统	CN106031116A	1
一种业务路由的方法、设备及系统	CN104982013A	1
用于放置用于移动性管理的虚拟服务网关的系统和方法	US9445279B2	2
无线通信网络的客户服务管理方法和装置	US10200543B2	1
报警信息处理方法，相关装置及系统	EP3255833A1	1
故障处理方法，装置及系统，一种基于网络的功能虚拟化	EP3119034A1	1
网络虚拟化功能将基于证书的配置方法，装置及系统	EP3107246A1	1

从表 4-1-2 可以看到，被引证次数最多的专利公开号为 CN104170323A，被引证次数高达 60 次。引证该专利的主要申请人及引证次数为：华为技术有限公司（19 次）、HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD（19 次）、中兴通讯股份有限公司（8 次）、ZTE CORPORATION（8 次）等，其他引证次数较少的申请人有中国移动、中国联通等。可见该专利是华为与中兴技术改进的重要基础。

该专利的发明名称为“基于网络功能虚拟化的故障处理方法及装置、系统”，目的是解决现有技术中存在的故障处理效率低的问题，可以满足用户对故障处理的实时性要求。

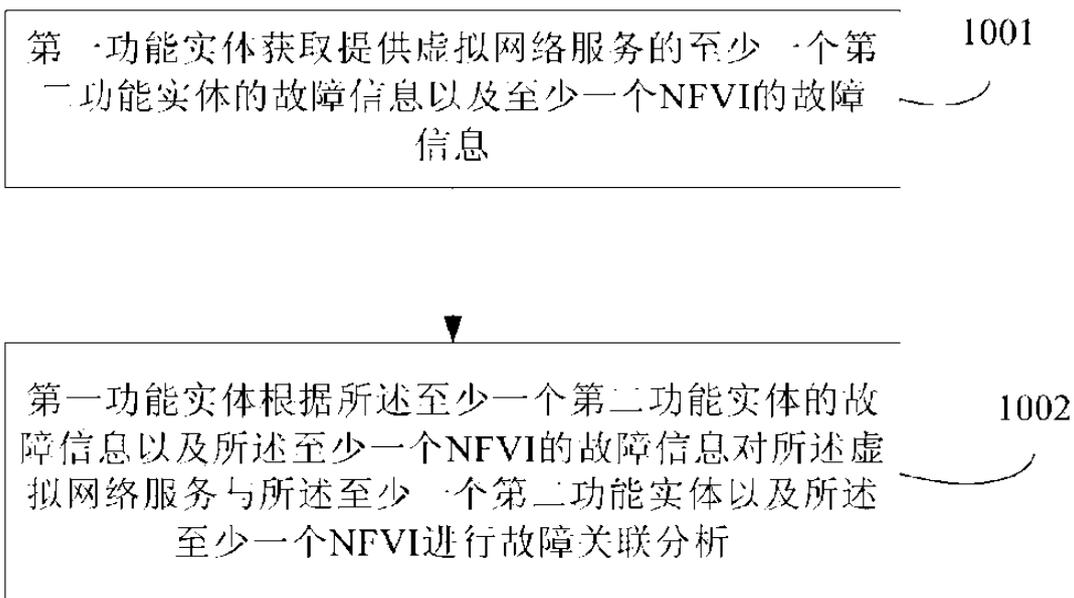


图 4-1-5 CN104170323A 专利附图

参见图 4-1-5，该专利保护的核心内容主要包括：一种基于网络功能虚拟化的故障处理方法，包括：第一功能实体获取提供虚拟网络服务的至少一个第二功能实体的故障信息以及至少一个虚拟网络功能基础设施 NFVI 的故障信息；所述第一功能实体根据所述至少一个第二功能实体的故障信息以及所述至少一个 NFVI 的故障信息对所述虚拟网络服务与所述至少一个第二功能实体以及所述至少一个 NFVI 进行故障关联分析；其中，所述第一功能实体包括虚拟网络功能调度 NFVO 或者虚拟网络功能管理 VNFM。

4.2 中兴公司

中兴通讯是全球领先的综合通信解决方案提供商。公司成立于 1985 年，是在香港和深圳两地上市的大型通讯设备公司。公司通过为全球 160 多个国家和地区的电信运营商和企业网客户提供创新技术与产品解决方案，让全世界用户享有语音、数据、多媒体、无线宽带等全方位沟通。

中兴在美国、瑞典、中国等地设立全球研发机构。中兴通讯 PCT 国际专利申请三度居全球首位，位居“全球创新企业 70 强”与“全球 ICT 企业 50 强”。目前中兴通讯拥有超过 7.3 万件全球专利申请、已授权专利超过 3.5 万件，连续 9 年稳居 PCT 国际专利申请全球前五。^①

^①ZTE 中兴公司简介.[访问日期: 2019.9.24]. https://www.zte.com.cn/china/about/corporate_information/Introduction



图 4-2-1 中兴公司部分 5G 相关产品

中兴的 5G 相关产品包括：全制式 BBU、高低频 AAU、5G Qcell 和 5G Pad，部分产品如图 4-2-1 所示。

中兴通讯发布的 4G、5G 共模的 Qcell 产品，具备超大容量；造型美观，易于安装，且部署快捷，充分满足室内高密度用户的需求，适用于购物中心、体育馆、办公楼宇、机场等室内深度覆盖场景。

中兴通讯全系列 Pad 产品包含 Pad BBU、Pad RRU、Pad 电源、Pad 蓄电池四种设备，适合宏网渗透不到或者厚度不够的区域的补盲补热，如狭窄街道小巷、桥隧、小型场馆、旅游休闲场所等。

4.2.1 全球申请趋势

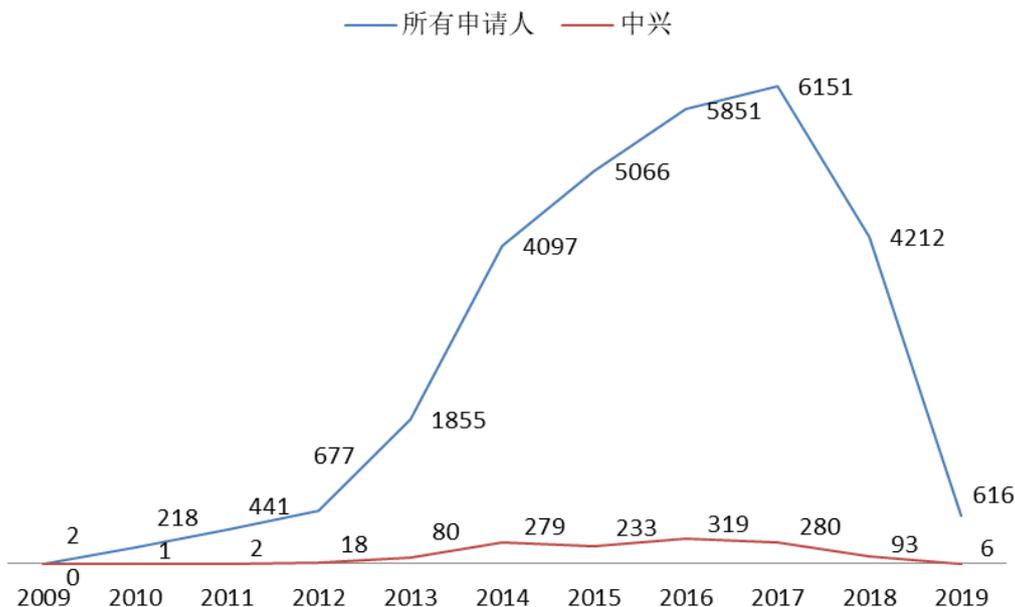


图 4-2-2 中兴 5G 关键技术全球申请趋势

中兴就 5G 关键技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 1311 件，最早的申请年度为 2010 年，具体申请趋势见图 4-2-2 所示。

可以看到 2010~2012 年期间，中兴在 5G 关键技术领域申请专利数量较少，2013 年申请数量开始从前一年的 18 件增加至 80 件，2014 年申请量增至 279 件，是前一年的 3.5 倍，后续几年中兴的申请量一直保持小范围波动，2016 年申请量最多达到了 319 件。中兴的申请高峰年度与全球所有申请人的总体申请趋势保持一致，都是从 2014 年开始进入申请高峰；但是中兴在申请高峰年度的申请量未出现明显增长的趋势，与全球所有申请人的总体申请趋势有所差别。

4.2.2 全球布局

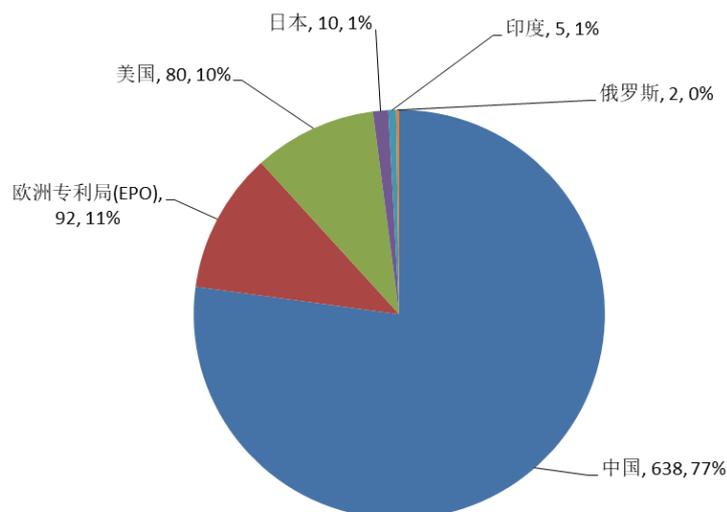


图 4-2-3 中兴 5G 关键技术全球布局

如图 4-2-3 所示，中兴向中国递交的专利申请占其总申请量的 77%，中兴向国外递交的专利申请主要受理地区是欧专局和美国，占比分别是 11% 和 10%，对应的专利数量均不足 100 件。日本、印度、俄罗斯这三个国家则仅有零星几件专利申请，并不是中兴在海外布局的重要地区。

除此之外，中兴已经提交了 484 件 PCT 国际申请，为后期进入不同海外国家做准备；中兴的 PCT 国际申请量占其中国申请数量的 3/4；考虑到通过 PCT 形式进入具体国家的时间要比在中国公开专利的时间更长，因此上述统计数据中国内专利申请占比才会偏高；但从中兴的 PCT 国际申请与国内申请数量之比可以看出，中兴虽然专利申请总量相对较少，但也非常注重国外市场的布局，后期进入具体国家后，上述统计数据中国内申请量占比会有所下降。

4.2.3 中国专利状况

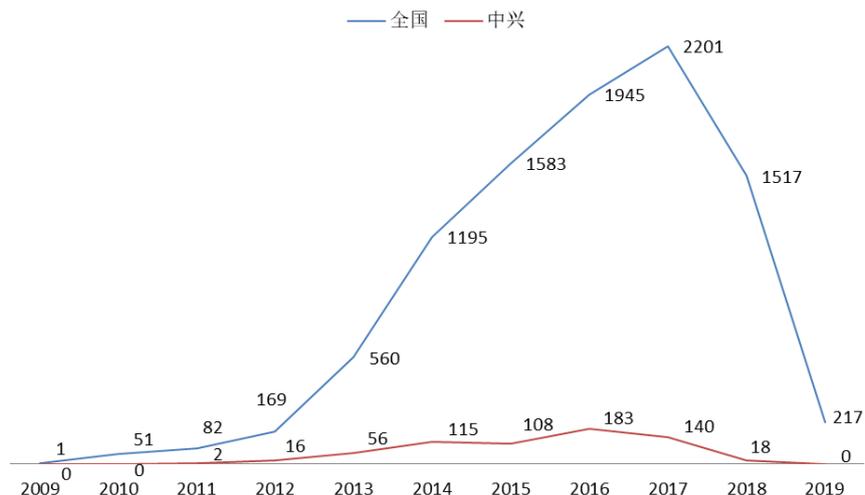


图 4-2-4 中兴 5G 关键技术中国申请趋势

中兴就 5G 关键技术在中国已公开的专利申请为 638 件，最早的申请年度为 2011 年，具体申请趋势见图 4-2-4 所示。可以看到，中兴在中国的申请高峰年度与全国的总申请高峰年度保持一致，都是从 2014 年开始进入申请高峰年度的。从申请高峰年度对应的申请数量来看，中兴在国内的年申请量维持在全国年申请量的 1/10 左右，但 2017 年的申请量未达到这一比例。从 2011 年到 2014 年，中兴在国内的专利申请一直保持增长，2014 年之后有小幅增长和波动，2017 年申请量出现了下滑，国内发明专利未勾选提前公开则要等待 18 个月后才会公开，这是导致中兴 2017 年申请数量偏低的一个重要因素。

4.2.4 中国专利法律状态分布

表 4-2-1 中兴中国专利法律状态分布

	发明	实用新型
实质审查	285	0
公开	209	0
撤回	72	0
授权	65	1
驳回	5	0
权利终止	1	0

从表 4-2-1 可以看到，中兴在中国申请的实用新型仅有 1 件，其余 637 件均为发明。

中兴在中国申请的专利中，实质审查中的专利占比 45%，公开专利占比 33%，授权专利占比 10%。

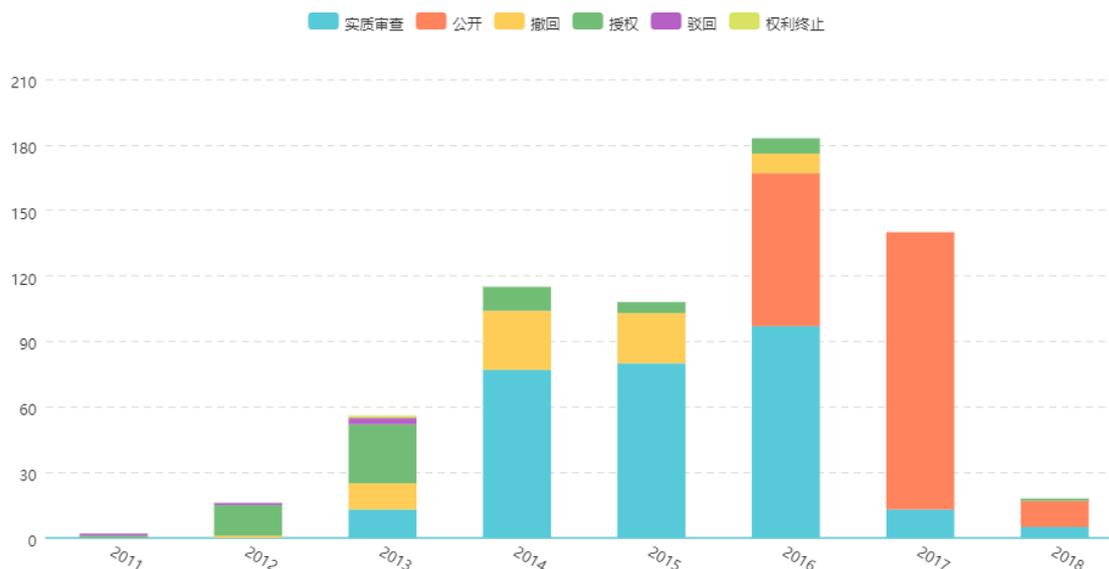


图 4-2-5 中兴中国专利法律状态分布

实质审查与公开专利占比偏高，这与中兴在国内的前期申请量较少、2014年之后才开始大批量申请相关专利、发明审查周期长、发明专利占比较高等因素有直接关系。从图 4-2-5 可以看到，实质审查中的专利主要分布在 2014~2016 年申请的专利中，公开专利则抓药分布在 2016~2017 年申请的专利中。

4.2.5 重要专利技术

重要专利的筛选方式有很多，下面是从标记为标准专利的数据中筛选出来的已授权的、被引证次数较高的部分专利。标记为标准专利说明该专利的方案与已制定的通信标准相吻合，被引证次数多说明该专利技术是其他专利改进的基础，是底层的核心技术，重要程度较高；同时专利授权标志着专利方案具有较高的创造性，属于通信领域的前沿技术。

表 4-2-2 中兴重要专利

发明名称	公开（公告）号	被引证次数
一种网络切片能力开放的方法、装置及系统	CN106657194A	11
网络服务提供、策略规则评估、服务组件选择方法及装置	CN105282195A	9
一种管理配置信息的方法、设备及网元管理系统	CN105282765A	9
网络切片处理方法及装置、终端、基站	CN107295609A	7
用户服务提供的处理方法、装置及系统	CN105471611A	7
一种驻留目标选择方法、传输方法及装置	CN107197486A	6
一种网络切片选择方法、策略生成方法及网络节点	CN107040481A	6
一种提供网络服务、评估策略规则和选择服务组件的方法和装置	US20170222889A1	6
虚拟小区的构建、协作节点的选择方法及装置	CN105376748A	4
一种网元的性能数据处理方法及装置和 NMS	CN107222318A	3
一种终端位置管理、终端移动性管理的方法及网络节点	CN107087255A	3
一种无线接入网络切片选择方法和装置	CN108307423A	1
控制信令配置方法及装置	CN108282868A	1
配置信息管理方法、装置、网元管理系统及存储介质	US20170244596A1	1

从表 4-2-2 可以看到，被引证次数最多的专利公开号为 CN106657194A，被引证 11 次，引证该专利的主要申请人及引证次数为：HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD (9 次)、ZTE CORPORATION (1 次)、TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (1 次)，可见该专利是华为与中兴技术改进的重要基础，也是中兴自己以及爱立信的技术研发基础。

该专利的发明名称为“一种网络切片能力开放的方法、装置及系统”，目的是为了解决现有能力开放服务不能满足未来网络的网络切片服务的问题。

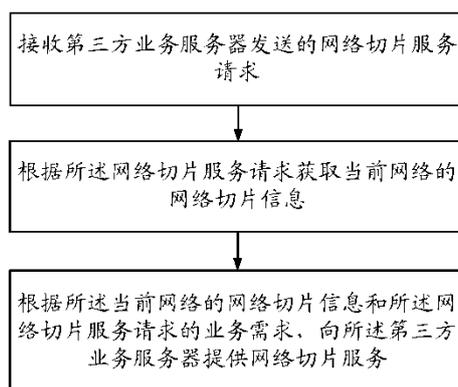


图 4-2-6 CN106657194A 专利附图

参见图 4-2-6，该专利保护的核心内容主要包括：一种网络切片能力开放的方法，其特征在于，包括：接收第三方业务服务器发送的网络切片服务请求；根据所述网络切片服务请求获取当前网络的网络切片信息；根据所述当前网络的网络切片信息和所述网络切片服务请求的业务需求，向所述第三方业务服务器提供网络切片服务。

4.3 中国移动

中国移动通信集团有限公司是 2000 年组建成立的中央企业。中国移动目前是全球网络规模最大、客户数量最多、盈利能力和品牌价值领先、市值排名位居前列的电信运营企业。中国移动连续 18 年入选《财富》世界 500 强企业，2018 年列第 53 位；连续 14 年在国资委经营业绩考核中获 A 级。

中国移动主要经营移动语音、数据、宽带、IP 电话和多媒体业务，并具有计算机互联网国际联网单位经营权和国际进出口经营权。

在西班牙巴塞罗那召开的世界移动通信大会（简称“巴展”）上，5G 成为备受关注的焦点话题。2019 年 2 月 26 日，中国移动在巴展举办了“5G 终端先行者计划”活动，并发布了首批四款 5G 芯片和九款 5G 终端。四款芯片分别来自高通、华为、联发科、紫光展锐；九款终端来自中国移动、华为、vivo、OPPO、中兴、小米、三星。

同时，中国移动首款自有品牌 5G 终端“先行者一号”也首次在海外亮相。该产品具备传统 CPE 功能，并支持 WiGig 增强连接能力，可将 5G 能力无损转接到更多设备。

截止目前，“5G 终端先行者计划”已发展成员 36 家，覆盖终端、芯片、射频、仪表全产业。过去的一年里，中国移动先后发布《5G 终端产品指引》、《5G 预商用终端产品白皮书》，明确产业研发方向，为推出首批 5G 终端奠定坚实基础。^①

4.3.1 全球申请趋势

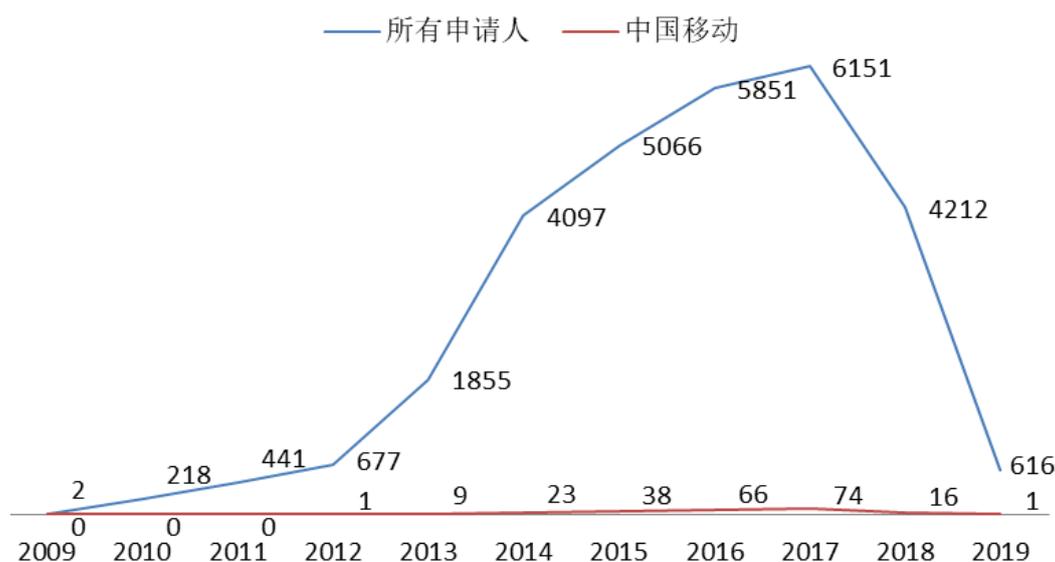


图 4-3-1 中国移动 5G 关键技术全球申请趋势

中国移动就 5G 关键技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 228 件，最早的申请年度为 2012 年，具体申请趋势见图 4-3-1 所示。

可以看到从 2012 年到 2017 年期间，中国移动每年都有相关专利申请，且数量逐年增加；2012 年申请量为 1 件，2017 年申请量为 74 件。整体增长趋势、申请高峰年度都与全球申请趋势保持一致。

4.3.2 全球布局

^①5G 来了！中国移动发布首批 5G 终端产品.[访问日期：2019.9.24]. <http://tc.people.com.cn/n1/2019/0227/c183008-30906013.html>

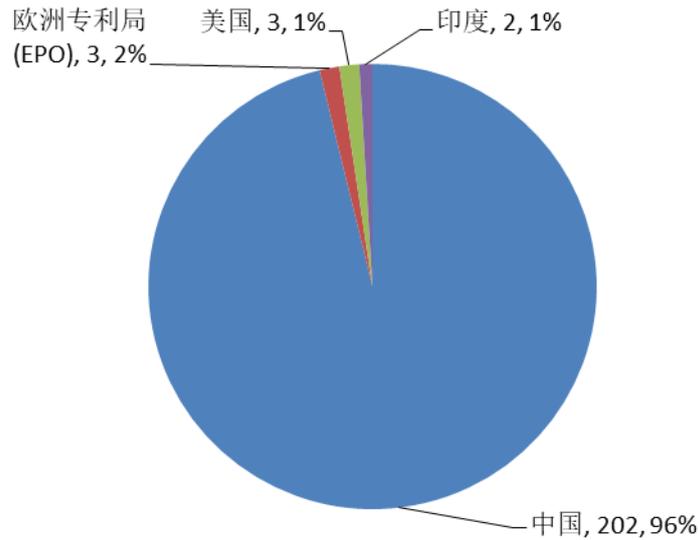


图 4-3-2 中国移动 5G 关键技术全球布局

如图 4-3-2 所示，中国移动向中国递交的专利申请占其总申请量的 96%，向国外递交的专利申请数量只有 8 件，分别是欧专局 3 件、美国 3 件、印度 2 件。

除此之外，中国移动也提交了 18 件 PCT 国际申请，为后期进入不同海外国家做准备；中国移动的 PCT 国际申请量占其中国申请数量的 18.75%，海外布局数量相对较少，可见中国移动的主要市场几乎都集中在国内，国外市场份额较少。

4.3.3 中国专利状况

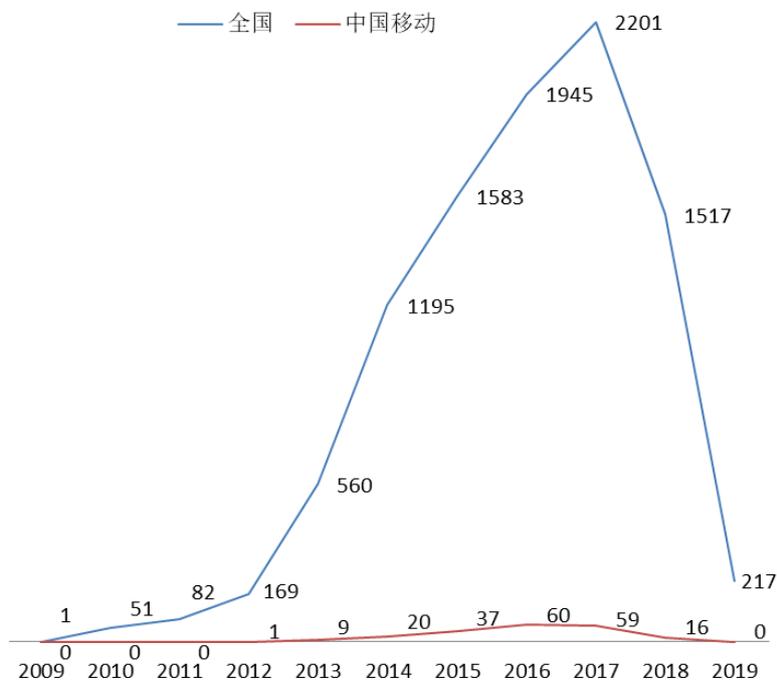


图 4-3-3 中国移动 5G 关键技术中国申请趋势

中国移动就 5G 关键技术在中国已公开的专利申请为 202 件，最早的申请年度为 2012 年，具体申请趋势见图 4-3-3 所示。可以看到，中国移动在中国的申请高峰年度、总体增长趋势均与全国的总申请高峰年度、总申请趋势保持一致，都是从 2014 年开始进入申请高峰年度的。

4.3.4 中国专利法律状态分布

表 4-3-1 中国移动中国专利法律状态分布

	发明
实质审查	167
授权	35

从表 4-3-1 可以看到，中国移动在中国申请的 202 件专利均为发明，其中 35 件已授权，其余 167 件均在审查中。

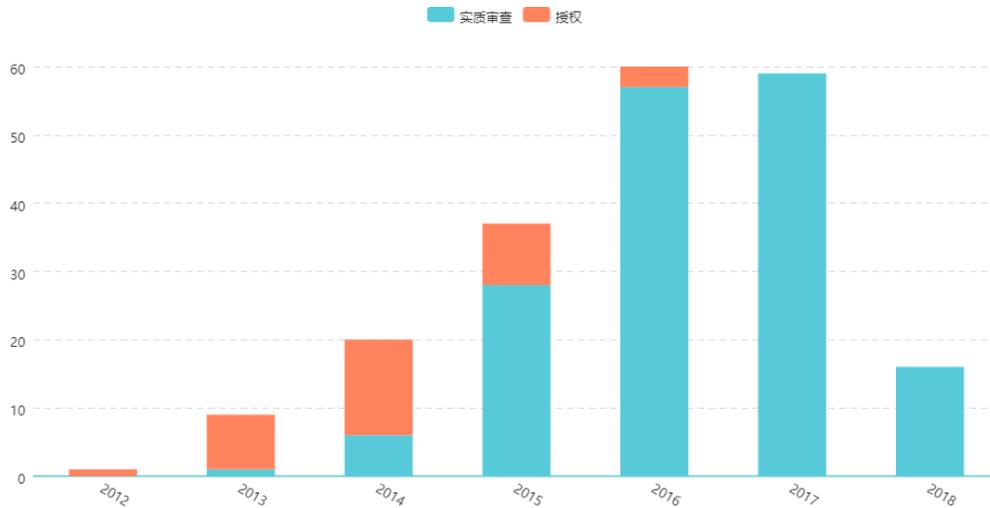


图 4-3-4 中国移动中国专利法律状态分布

中国移动在中国申请的专利中，实质审查中的专利占比 83%，授权专利占比 17%，这与中国移动前期申请量较少、发明审查周期长、全部为发明专利申请等因素有直接关系。从图 4-3-4 可以看到，2015~2018 年度，处于实质审查中的专利都占据了各年度的 70% 以上。

4.3.5 重要专利技术

重要专利的筛选方式有很多，中国移动申请的相关专利没有标记为标准专利的，因此筛选了部分被引证次数较高的专利作为重要专利。被引证次数多说明该专利技术是其他专利改进的基础，是底层的核心技术，重要程度较高。

表 4-3-2 中国移动重要专利

发明名称	公开(公告)号	被引证次数
网络切片的管理及选择方法、系统、基站、路由交换设备	CN106341832A	23
通信方法、系统、资源池管理系统、交换机和控制装置	CN104954281A	11

发明名称	公开(公告)号	被引证次数
一种虚拟网元的部署方法及装置	CN105656646A	10
接入切片网络的方法及系统	CN106713406A	10
网络切片的处理方法、接入网络的选择方法及装置	CN106572517A	7
一种软件定义网络 SDN 中业务传输方法及装置	CN104734957A	5
基于虚拟化演进分组核心网的通信方法、控制器及虚拟机	CN105323847A	4
部署虚拟网元的方法、装置及网络功能虚拟化调度服务器	CN106209924A	2
信息处理方法及装置	CN106888092A	2
一种数据交互方法、设备及系统	CN106936783A	2
软件定义网络中的分布式事务处理方法及装置	CN105721337A	1
一种切换控制方法、网络控制设备及系统	CN106162780A	1
前传网络控制方法及装置	CN106888473A	1
前传网络及数据传输方法	CN106888513A	1
一种会话实现方法及核心网元	CN106937351A	1
一种虚拟网络服务质量管理方法及装置	CN107124287A	1
一种数据处理方法、系统及节点	CN107306215A	1

从表 4-3-2 可以看到，被引证次数最多的专利公开号为 CN106341832A，被引证 23 次；引证该专利的主要申请人及引证次数为：HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD（16 次）、华为技术有限公司（2 次）、ZTE CORPORATION（3 次）、北京小米移动软件有限公司（1 次）、BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO LTD（1 次）；可见该专利是华为技术改进的重要基础，也是中兴和小米的技术研发基础。

该专利的发明名称为“网络切片的管理及选择方法、系统、基站、路由交换设备”，是为了解决现有技术架构单一，不灵活，无法将服务于不同场景的移动核心网隔离开，难以适应未来网络中的多种业务场景（如物联网，高密，低延迟等），难以以较低的成本适应多样化的网络需求，一种网元的故障可能会影响到其它业务的运行的问题。

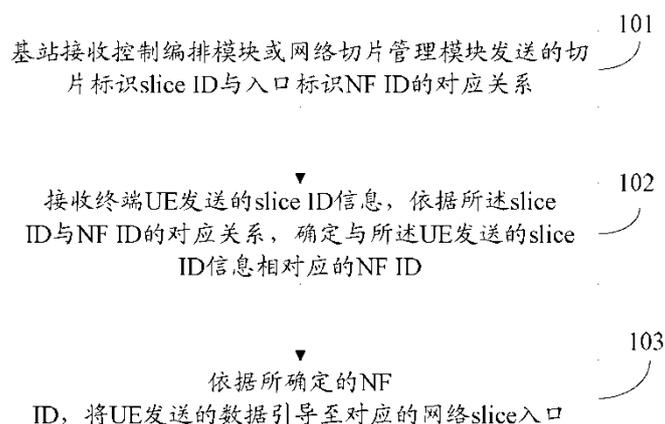


图 4-3-5 CN106341832A 专利附图

参见图 4-3-5，该专利保护的核心内容主要包括：一种网络切片 slice 的管理及选择方法，其特征在于，所述方法包括：基站接收控制编排模块或网络切片管理模块发送的切片标识 slice ID 与入口标识 NF ID 的对应关系；接收终端 UE

发送的 slice ID 信息，依据所述 slice ID 与 NF ID 的对应关系，确定与所述 UE 发送的 slice ID 信息相对应的 NF ID；依据所确定的 NF ID，将 UE 发送的数据引导至对应的网络 slice 入口。该申请通过不同移动核心网的彻底隔离，有利于对移动核心网的功能进行不同的定制，以服务于不同的场景，不同的移动核心网功能可以独立扩展。

4.4 清华大学

(1) 清华大学

清华大学的前身清华学堂始建于 1911 年，1949 年中华人民共和国成立，清华大学进入新的发展阶段，1952 年全国高等学校院系调整后成为多科性工业大学，1978 年以来逐步恢复和发展为综合性的研究型大学。

清华大学信息技术研究院、清华大学深圳研究生院、深圳清华大学研究院等都是清华大学参与 5G 技术研发的主力，2019 年 9 月 20 日，深圳清华大学研究院下一代互联网研发中心在北京中关村举办了“5G 和边缘计算的新机遇”高端论坛，论坛主要分析 5G 背景下边缘计算的技术发展、产业落地与未来趋势。论坛上，深圳清华大学研究院下一代互联网研发中心发布了边缘计算领域最新研究成果“轻舟云”——致力于打造满足 5G 与物联网时代，高带宽、延迟敏感等新型应用需求的网络调度系统，推动构建 5G 时代智能边缘生态。

(2) 杭州华三通信技术有限公司

杭州华三通信技术有限公司（简称华三通信），主要提供 IT 基础架构产品及方案的研究、开发、生产、销售及服务。华三通信不但拥有全线路由器和以太网交换机产品，还在网络安全、云存储、云桌面、硬件服务器、WLAN、SOHO 及软件管理系统等领域稳健成长，是一家多产品 IToIP 解决方案供应商。

华三通信的主要产品包括：路由器、新网络(SDN&NFV)、信息安全、服务器、交换机、超融合架构、云计算、物联网、移动通信等。

关于为何将杭州华三通信技术有限公司的专利申请计入“清华大学”的申请中，可以从紫光股份的网站记载得出；紫光股份的网站记载了以下信息：2016 年 5 月 4 日晚间，紫光股份发布公告，宣布已完成对华三通信技术有限公司（下简称“华三通信”）51% 股权的交割手续，2016 年 5 月 1 日起华三通信及其全资子公司（整合为“新华三”）纳入紫光股份合并报表范围。^① 而紫光股份有限公司则是清华大学的下属公司，因此将华三通信技术有限公司归入“清华大学-E”这一标准申请人中。

4.4.1 全球申请趋势

^①紫光股份收购华三通信股权顺利完成交割.[访问日期：2019.9.26].<http://www.thunis.com/drupal/node/3418>

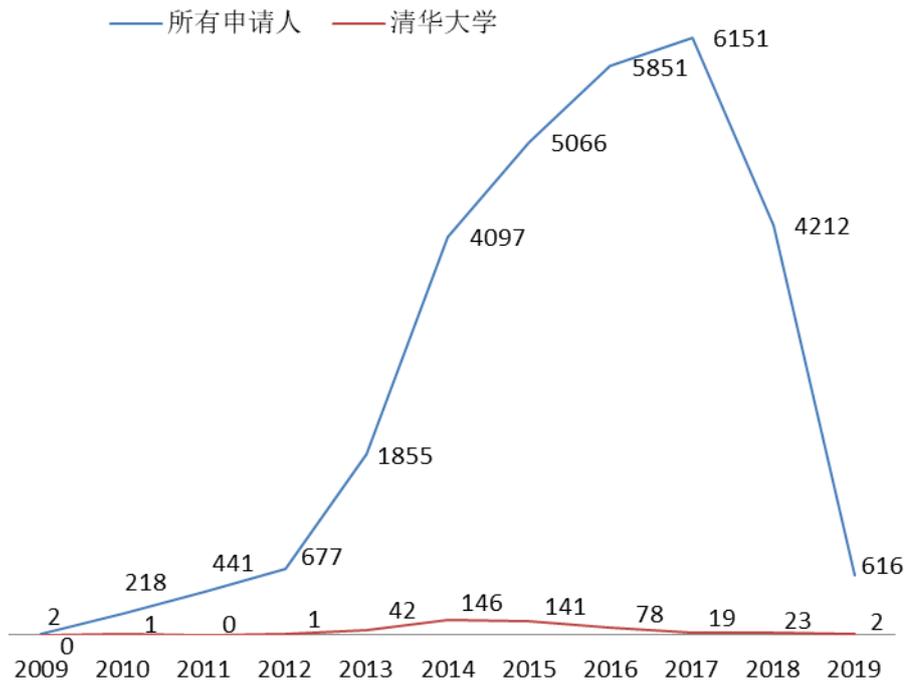


图 4-4-1 清华大学 5G 关键技术全球申请趋势

清华大学就 5G 关键技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 453 件，最早的申请年度为 2010 年，具体申请趋势见图 4-4-1 所示。这里的申请人“清华大学”属于标准申请人，即将相互存在隶属关系的申请人进行了合并，统称为标准申请人“清华大学-E”。

可以看到 2010~2012 年期间，清华大学在 5G 关键技术领域申请专利数量仅有 2 件，2013 年申请数量开始增加至 42 件，2014 年达到最高峰 146 件，后续年度数量逐渐减少。

清华大学的申请高峰年度与全球所有申请人的总体申请趋势保持一致，都是从 2014 年开始进入申请高峰；但清华大学在申请高峰年度的申请量反倒逐年减少，这与全球所有申请人的总体申请趋势完全不同。

4.4.2 申请人分析

下面再分析一下各具体申请人的申请趋势，寻找导致上述现象发生的原因。

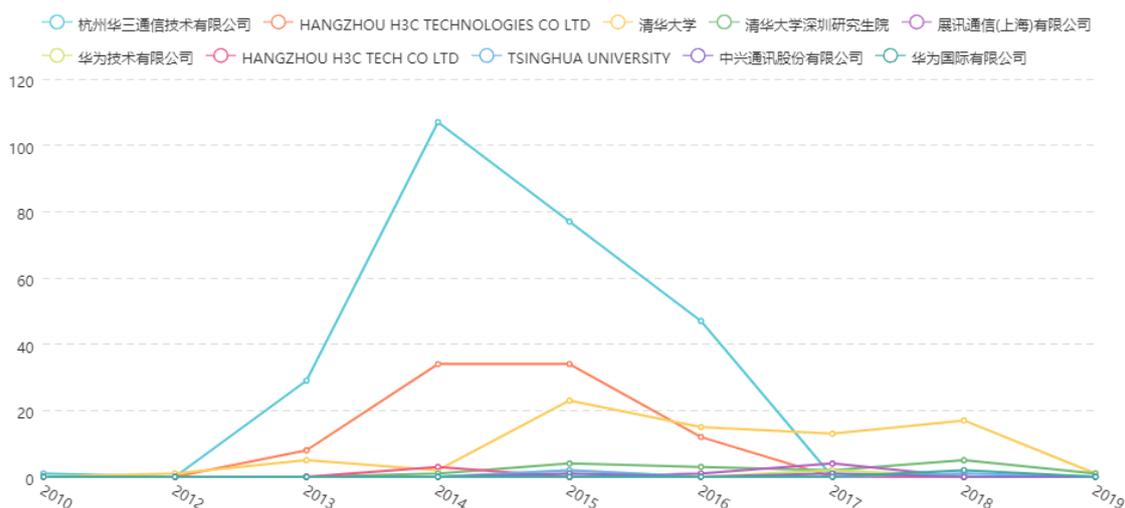


图 4-4-2 清华大学 5G 关键技术主要申请人申请趋势

从图 4-4-2 可以看到，申请量较多的“杭州华三通信技术有限公司”、“HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO LTD”的高峰申请年度为 2013 年至 2016 年，并且在 2014 年之后申请量开始大规模下滑；说明这两个公司在 5G 关键技术领域的技术研发产出并不稳定，与华为等通信巨头企业每年保持稳定产出的状态不同。

基于上述原因，虽然清华大学本身的申请趋势与全球趋势比较接近，但受到排名靠前的两个申请人的影响，总体申请趋势仍为下滑状态。

4.4.3 产学研合作专利申请筛选

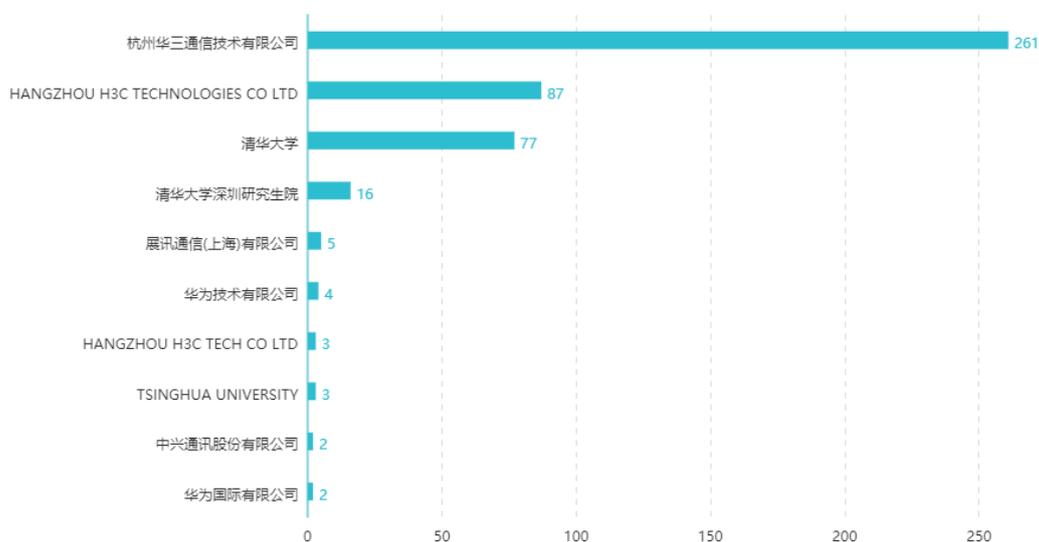


图 4-4-3 清华大学 5G 关键技术主要申请人排名

从图 4-4-3 可以看到，“清华大学”包括的企业申请人较多，清华大学独立申请的相关专利占比较少。

“清华大学-E”的全球总申请量为 453 件，去掉“清华大学”或“清华大学深圳研究生院”独自申请的专利后，专利数量变为 373 件，清华大学独立申请的

专利仅占“清华大学”申请总量的 17.66%，多数申请都是相关企业类申请人申请的、或者与清华大学进行产学研合作而申请的专利；去掉清华大学独立申请的专利后，主要申请人排名如图 4-4-4 所示。

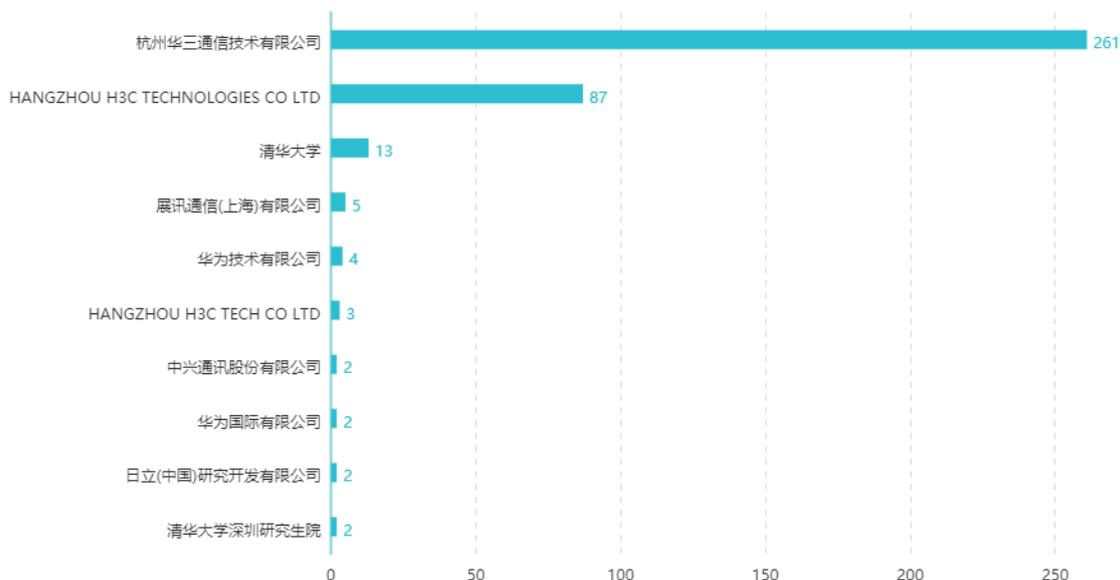


图 4-4-4 清华大学 5G 关键技术合作申请主要申请人排名

图 4-4-4 中，“清华大学”或“清华大学深圳研究生院”申请的专利都是学校与企业共同申请的，共 15 件产学研合作专利申请；其中，清华大学与企业共同申请专利 13 件，清华大学深圳研究生院与企业共同申请专利 2 件。合作申请的企业包括：展讯通信(上海)有限公司（5 件）、华为技术有限公司（4 件）、中兴通讯股份有限公司（2 件）、华为国际有限公司（2 件）、日立(中国)研究开发有限公司（2 件）。

4.4.4 全球布局

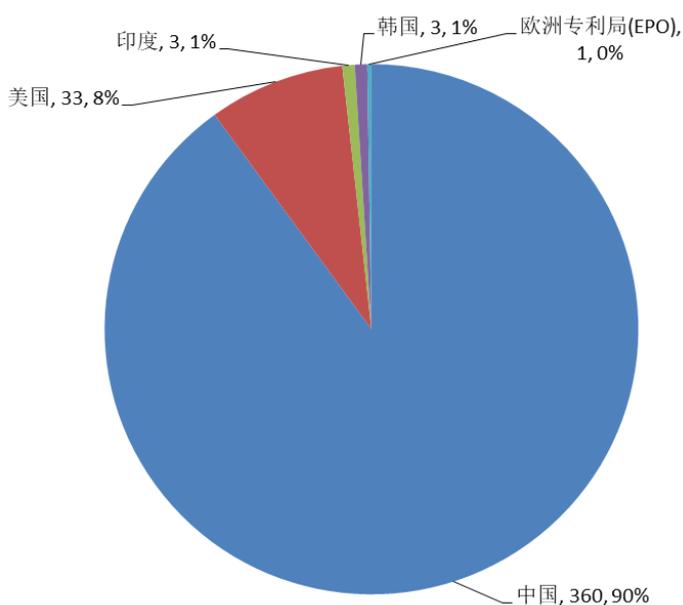


图 4-4-5 清华大学 5G 关键技术全球布局

如图 4-4-5 所示，清华大学向中国递交的专利申请占其总申请量的 90%，清华大学向国外递交的专利申请主要受理地区是美国，递交专利数量 33 件。另外，清华大学还分别向印度、韩国、欧专局递交了少量专利申请，对应数量为 3 件、3 件、1 件，这三个地区并不是清华大学在海外布局的重要地区。可以看到，清华大学专利布局重点还是在国内，海外布局地区数量较少；就海外布局而言，只有在美国的专利布局熟练较多，其余地区仅有零星专利布局，海外布局重点是美国。

除此之外，清华大学已经提交了 53 件 PCT 国际申请，为后期进入不同海外国家做准备；清华大学的 PCT 国际申请量占其中国申请数量的 15%；考虑到通过 PCT 形式进入具体国家的时间要比在中国公开专利的时间更长，因此上述统计数据中国内专利申请占比才会偏高；待这些 PCT 国际申请进入具体国家后，清华大学的专利海外申请占比将会有所上升。

这 53 件 PCT 国际申请，具体情况如下：HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO LTD 申请 51 件，TSINGHUA UNIVERSITY 申请 1 件，TSINGHUA UNIVERSITY 与 HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD 合作申请 1 件。

递交至美国的 33 件专利申请，具体情况如下：HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO LTD 申请 32 件，TSINGHUA UNIVERSITY 申请 1 件。

可以看到，无论是 PCT 国际申请，还是递交至美国的专利申请，主要贡献者还是杭州华三通信技术有限公司，清华大学自己参与的专利申请数量仅有 3 件，其中 1 件还是与华为合作申请的。

4.4.5 中国专利状况

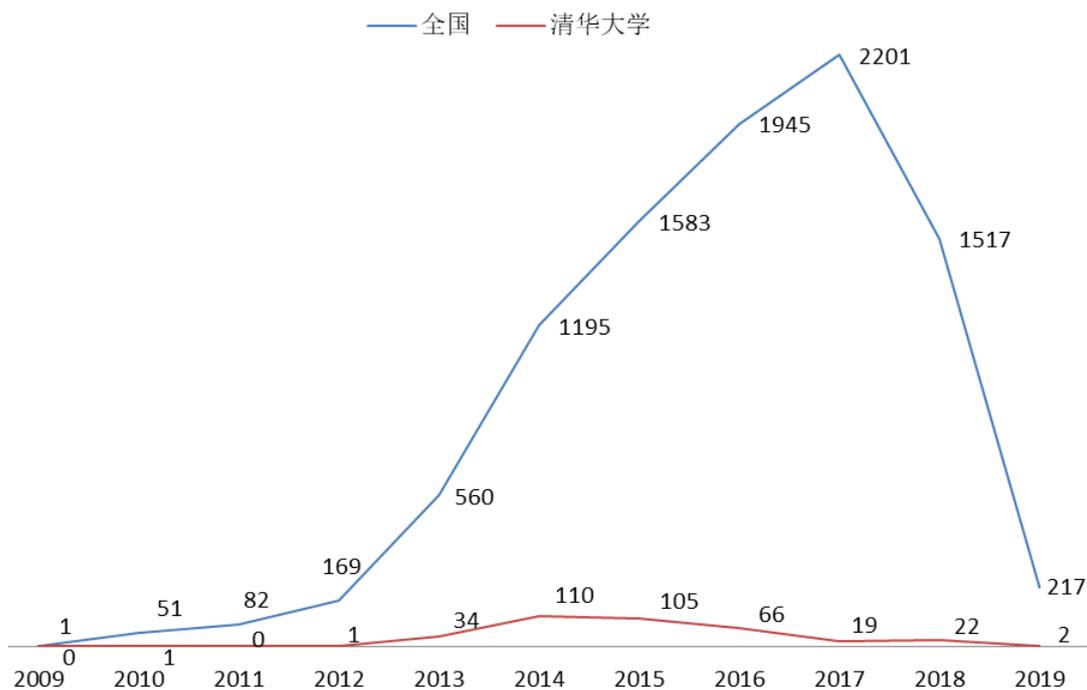


图 4-4-6 清华大学 5G 关键技术中国申请趋势

清华大学就 5G 关键技术在中国已公开的专利申请为 360 件，最早的申请年度为 2010 年，具体申请趋势见图 4-4-6 所示。

可以看到，清华大学在中国的申请高峰年度与全国的总申请高峰年度保持一致，都是从 2014 年开始进入申请高峰年度的。清华大学在中国的申请趋势与其在全球的申请趋势相同，都是从 2014 年之后申请量开始下滑。

4.4.6 中国专利法律状态分布

表 4-4-1 清华大学中国专利法律状态分布

	发明	实用新型
授权	253	1
实质审查	81	0
驳回	14	0
撤回	7	0
权利终止	3	0
公开	1	0

从表 4-4-1 可以看到，清华大学在中国申请的实用新型仅有 1 件，其余 359 件均为发明，其中 1 件发明已授权。

清华大学在中国申请的专利中，授权专利占比 70%，实质审查中的专利占比 22.5%，这与前面分析的 3 个中国申请人的状况并不相同，授权专利占比明显偏高。

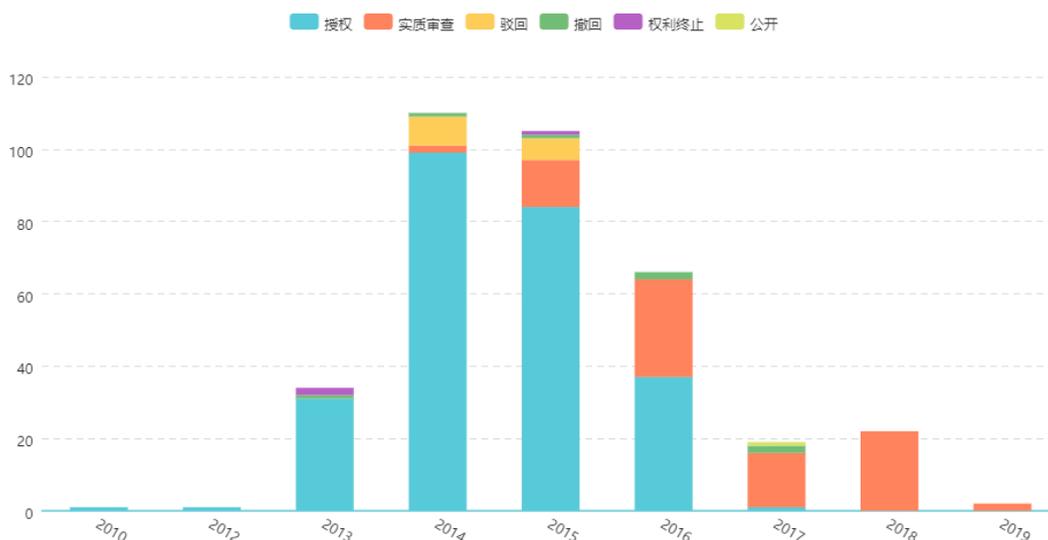


图 4-4-7 清华大学中国专利法律状态分布

从图 4-4-7 可以看到，这与清华大学在国内的前期申请量较多、后期专利申请数量下滑有直接关系；后期申请量较少，前期申请的专利大多数均已结案，因此清华大学的处于审查中的专利占比相对较低。

另外，清华大学驳回、撤回专利之和与已授权专利数量分别为 21 件和 252 件，已结案专利中，授权专利是未授权专利的 12 倍，说明清华大学申请专利的创造性水平相对较高，专利授权比例明显高于发明专利授权比例的平均水平。

4.4.7 重要专利技术

重要专利的筛选方式有很多，因此筛选了部分被引证次数较高的专利作为重要专利。被引证次数多说明该专利技术是其他专利改进的基础，是底层的核心技术，重要程度较高。同时还包含 1 件清华大学以排他许可的方式许可给企业的专利申请，专利发生许可说明技术在实际引用中有较高的价值且无法规避，排他许可则意味除了专利权人与被许可人之外，其他单位或个人均不能实施该专利，进一步反应该技术对于被许可人的重要程度。

表 4-4-2 清华大学重要专利

发明名称	公开（公告）号	被引证次数	申请人	被许可人
开关控制器	US20140241353A1	67	Hangzhou H3C Technologies Co Ltd	
支持动态弹性资源调度的软件定义网络控制器	CN103338163A	62	清华大学	
一种基于软件定义网络的保持流表更新一致性的方法	CN102946365A	46	清华大学	
一种软件定义网络控制器及其生成转发信息的方法	CN103763146A	34	杭州华三通信技术有限公司	
一种软件定义网络控制器及其控制方法	CN103986651A	27	杭州华三通信技术有限公司	
软件定义网络中的链路切换方法和装置	CN104301146A	22	杭州华三通信技术有限公司	
软件定义网络中的带内控制连接建立方法及设备	CN103763207A	18	杭州华三通信技术有限公司	
一种基于端到端网络切片的用户服务请求选择方法	CN106210042A	16	清华大学	

软件定义网络的主动安全防护	US20140359697A1	16	Hangzhou H3C Technologies Co Ltd	
一种 SDN 网络中的三层拓扑确定方法和设备	CN104283791A	15	杭州华三通信技术有限公司	
软件定义网络连接建立控制方法及装置	CN104092774A	13	杭州华三通信技术有限公司	
一种跨集群负载均衡的方法及装置	CN104243337A	13	杭州华三通信技术有限公司	
数据中心节能方法及装置	CN103412635A	12	清华大学; 日电(中国)有限公司	
一种 SDN 网络中的交换机自动部署方法及装置	CN104104572A	12	杭州华三通信技术有限公司	
多接入 SDN 网络报文转发方法和控制器	CN104168209A	11	杭州华三通信技术有限公司	
SDN 网络中拓扑信息收集的方法及装置	CN104320345A	11	杭州华三通信技术有限公司	
一种 SDN 网络中的路径探测方法和装置	CN104780095A	11	杭州华三通信技术有限公司	
一种 SDN 网络故障分析的方法及装置	CN104796298A	11	杭州华三通信技术有限公司	
一种基于软件定义网络控制点优化的卫星网络路由方法	CN105959232A	3	清华大学	上海清申科技发展有限公司

从表 4-4-2 可以看到，被引证次数最多的专利公开号为 US20140241353A1（中国同族 CN104022960B），被引证 67 次；引证该专利的主要申请人及引证次数为：思科技术公司（19 次）、国际商业机器公司（9 次）、CAVIUM 公司（8 次）、联想企业解决方案(新加坡)有限公司（4 次）、CIENA CORPORATION（3 次）、杭州华三通信技术有限公司（3 次）、新华三技术有限公司（2 次），其他引用本专利次数较少的申请人还包括：谷歌、英特尔、中国移动、中国电信等；可见该专利是思科、IBM、CAVIUM 等公司技术改进的重要基础。

该专利的发明名称为“开关控制器”，目的是提供一种交换机控制器，在实现 PVLAN 时，不会造成主 VLAN 的表项占用大的内存，也不会降低报文的转发速率。

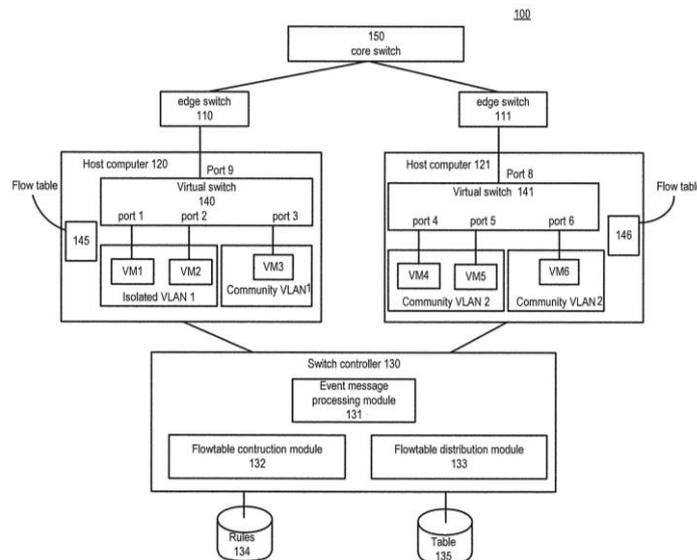


图 4-4-8 US20140241353A1 专利附图

参见图 4-4-8，该专利保护的核心内容主要包括：一种交换机控制器，其连接到托管虚拟机(VM)和虚拟交换机的计算机，以向 VM 提供分组转发，所述交

交换机控制器包括:存储器,用于存储所述虚拟交换机中端口对主虚拟局域网(VLAN),次 VLAN 和虚拟分布式交换机(VDS)的分配,并存储规则;以及至少一个处理器,用于根据分配给端口的分配的主 VLAN,分配的辅助 VLAN 和分配的 VD 中的至少一个以及存储的规则,限制端口上的分组转发动作,其中为了限制所述分组转发动作,所述至少一个处理器基于所述端口的规则和分配来生成用于所述虚拟交换机的流表的流表条目,并将所述流表条目发送到所述虚拟交换机,以及其中为了生成流表条目,所述至少一个处理器要:从所述虚拟交换机接收包括分组的事件消息,其中所述虚拟交换机响应于确定所述流表中不存在与所述分组的匹配,将所述事件消息发送到所述交换机控制器,基于所述规则和所述端口分配来确定是丢弃所述分组还是生成流表条目,以及响应于确定生成流表条目,为分组生成流表条目,并将流表条目发送到虚拟交换机。

第5章 结论与建议

一、技术集中度较高，其他企业仍存在较大的发展空间

随着 4G 技术的商用与普及，5G 技术的研发早已在进行中；5G 技术相关的专利数量逐年增长，越来越多的申请人加入到研发队伍中；到目前为止，专利数量与申请人数量仍然都处于持续增长阶段。

但是，从专利集中度的分析可以看到，排名靠前的申请人专利拥有量占比明显较高，技术集中度较高，这势必会对专利数量较少的申请人产生一定的影响；尤其是具有竞争关系的企业在生产、销售阶段会受到一定限制。

从专利整体申请趋势与申请人参与数量变化可以看到，相关专利最早的申请年度为 2019 年，5G 关键技术还存在较大的发展空间。企业可以根据自身具体情况以及相关技术的专利申请状况，探寻新的技术研发方向，降低经营过程中发生专利侵权的风险；当然对于研发成果也应积极申请专利进行保护；在保护技术的同时，专利也可作为企业的谈判资本，提升企业在专利侵权、许可谈判中的筹码，利用交叉许可等方式代替缴纳转许可费、侵权赔偿费用等，降低企业的成本，提升企业竞争力。

二、5G 基本技术已成型，技术研发与用户体验相结合，探寻新的研发方向

5G 技术的发展直接影响用户的使用体验，用户体验又影响着 5G 技术的推广。目前国内 5G 网络已经开始试商用，部分运营商已经推出 5G 套餐，5G 技术的基本框架早已确定；后续的技术研发重点可考虑与用户体验相结合，关注用户实际使用中遇到的问题，从解决用户问题出发，探寻新的研发方向。

比如，目前 5G 网络覆盖范围有限，很多地区仍然只有 4G 网络覆盖，如何通过技术手段让用户在 5G 覆盖区与未覆盖区之间实现网络的无缝切换、避免网络断流或卡顿等。

三、注重与大专院校的合作，加强产学研合作

国内 5G 相关专利申请量靠前的大专院校包括清华大学和北京邮电大学，下面分析一下这两个学校参与专利申请中的产学研专利占比情况。

清华大学与企业共同申请专利 15 件，占清华大学参与申请的 5G 相关专利总申请量（80 件）的 18.75%。

北京邮电大学与企业共同申请专利 42 件，占北京邮电大学参与申请的 5G 相关专利总申请量（226 件）的 18.58%。

从占比情况来看，清华大学与北京邮电大学的产学研合作专利占比接近，北京邮电大学产学研合作专利数量更多，这与北京邮电大学的专业分布直接相关。但与 5G 相关专利总量相比，42 件专利所占的比例就非常少了。

企业是技术的使用与实践者，更接近用户，可以发现技术使用过程中存在的问题与技术欠缺；大专院校理论基础更具优势，可以为企业提供丰富的理论支持；产学研合作可以将两者的优势有机结合，创造更多、更有前景的技术。因此，有条件的企业进一步加深与大专院校的产学研合作实践，探索新技术。

四、有向海外发展需求的企业，建议进一步加强海外专利布局比重

华为海外布局专利数量占其全球申请量的 49%，具体的，华为在美国和欧专利布局了 1100 余件专利，同时也在印度、日本、韩国、俄罗斯等 5G 应用市场布局了渐进 400 件专利，提前布局，因此华为才可以顺利在海外销售相关产品或提供服务。

但其他排名靠前的国内企业，专利海外布局比例明显偏少，将来向这些国家或地区销售产品或提供服务时，被诉侵权风险相对较高，谈判成本低，不利于后期在海外的展。

因此建议国内有向海外发展需求或计划向海外发展的企业，对于希望在海外实施的技术，在国内申请相关专利的同时，考虑将该技术同时向海外国家或地区申请，避免错过优先权期限而错过在海外保护该技术的时机；同时也为后期在海外地区销售产品或提供服务提供保障或谈判筹码，降低被诉侵权风险，避免造成较大的经济损失。

五、建议加快相应领域的专利审查进度

从中国专利有效性或中国企业专利法律状态都可以看到，5G 关键技术相关专利 50% 以上都处于审查中，2013 年申请的专利还有部分处于实质审查中，2016 年、2017 年的绝大多数专利也都处于公开或实质审查状态。这当然与 5G 技术兴起时间较晚，专利申请集中在近几年，因此导致该领域专利积压严重；但是专利授权越晚，专利授权时间就越晚，专利的有效保护期也就越短，这对企业来说是非常不利的情况，不利于企业的发展与技术保护。

而且该领域属于新兴技术，后续的 6G 及其他相关技术将紧随其后，相关领域的专利申请数量短时间内不会明显减少。

因此，建议专利审查部门考虑增加相应专业领域的审查人员数量，适当加快相关领域专利的审查进度，保障企业利益。