

分布式边缘计算嵌入终端设备技术专利导航分析

李敏

(上海紫竹高新区<集团>有限公司, 上海 200241)

【摘要】近年来物联网、5G 通信和大数据应用的迅速发展, 对低延迟、高带宽和实时数据处理的需求日益增长, 边缘计算嵌入终端设备技术以数据采集-边缘云中心-数据消费(云中心)这样的边缘计算范式, 提供了更快速的响应和更高效的应用程序, 本文对 8380 组涉及分布式边缘计算嵌入终端设备技术的同族专利进行分析, 明确了分布式边缘计算嵌入终端领域的关键技术环节, 从专利申请及公开趋势、申请人、受理局、IPC 分类和专利类型逐步展开分析, 最终得到相应的专利导航分析结果。

【关键词】专利分析; 边缘计算; 嵌入式终端

根据 Gartner 2020 年新兴科技 Hype Cycle 趋势报告显示, 人们对于边缘计算的期待已逐渐到达高峰, 加上 5G 在全球加速普及, 足以预见边缘计算将是科技发展的下一个关键点, 并且在今年迈入成熟阶段。随着物联网、5G 通信和大数据应用的迅速发展, 对低延迟、高带宽和实时数据处理的需求日益增长。边缘计算嵌入终端设备技术可以满足这些需求, 将传统的数据采集-云中心-数据消费的云计算范式转变为数据采集-边缘云中心-数据消费(云中心)这样的边缘计算范式, 边缘计算为应用开发者和服务提供商在网络的边缘侧提供云服务和 IT 环境服务, 这提供了更快速的响应和更高效的应用程序。分布式边缘计算嵌入终端设备技术在多个领域有着广泛的应用场景。例如, 智能家居、智能工厂、智能城市、智能交通系统和物联网设备

等领域, 可以通过在终端设备上执行计算任务, 提供实时的决策和服务。这些应用场景的不断增长和发展, 推动了边缘计算嵌入终端设备技术的需求和创新。而且中国政府提出了新基建政策, 将分布式边缘计算视为支持新基建的重要技术之一。

总体而言, 分布式边缘计算嵌入终端设备技术在当前的产业环境中具有广阔的发展前景。随着市场需求的增长、技术成熟度的提高、产业参与者的积极推动以及标准化和合规性的进一步完善, 该技术将在各个领域得到更广泛的应用, 并对数字化转型和物联网发展起到重要的推动作用。

一、专利申请、公开趋势

图 1 分析了近 20 年分布式边缘计算嵌入终端技术专利申请、授权量, 如图所示, 自 2010 年起, 全球专利申请量基本上保持稳定增长的趋势; 增长

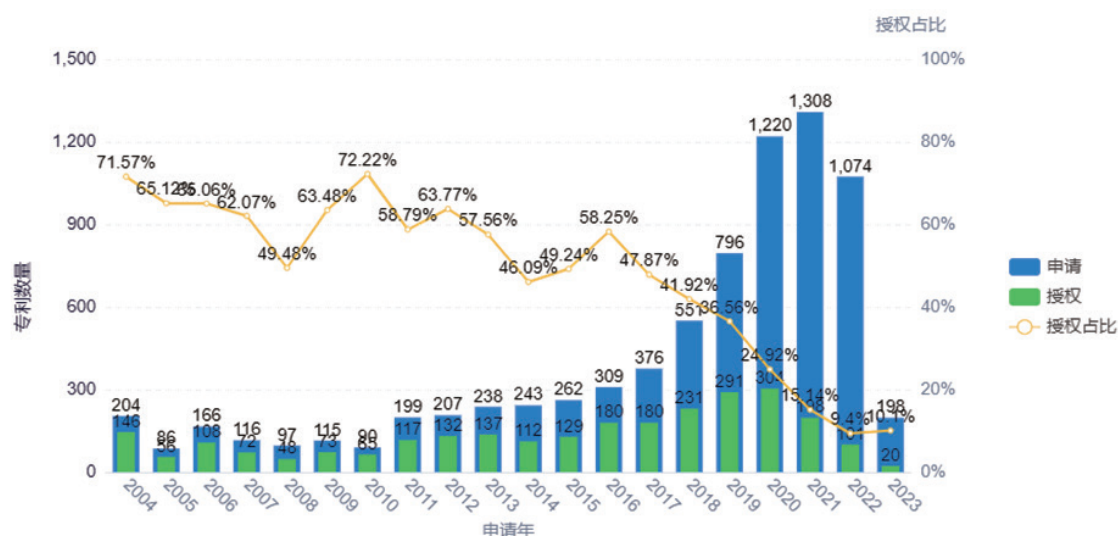


图 1 分布式边缘计算嵌入终端技术专利申请、授权趋势图

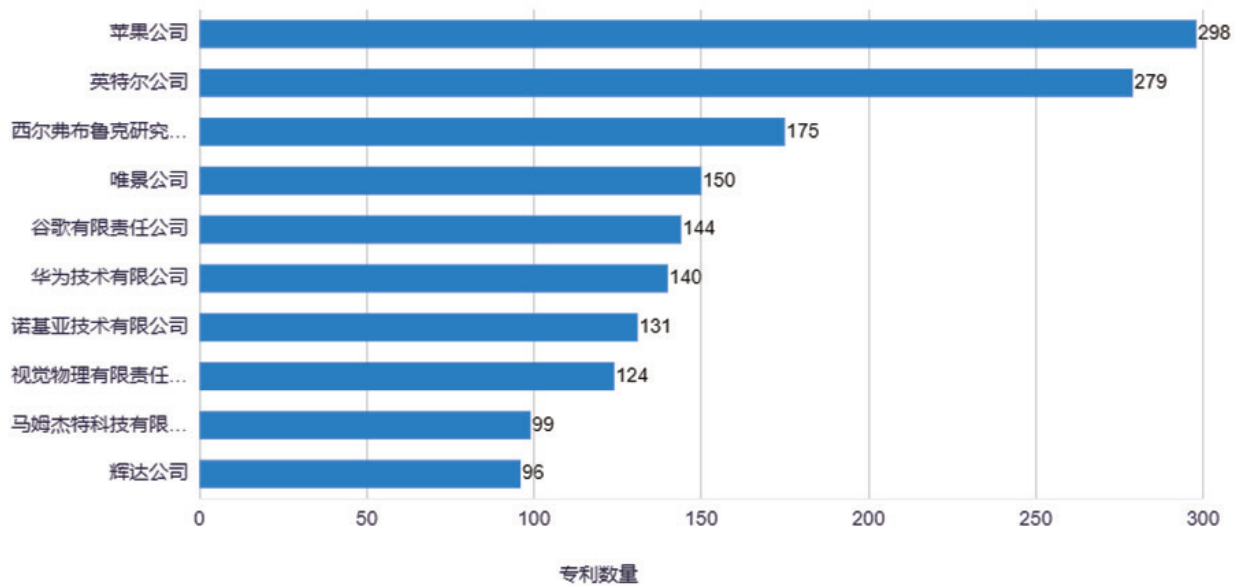


图2 分布式边缘计算嵌入终端技术专利申请人排名图

量逐年升高，到2021年达到顶峰的1308项，这说明在该技术领域专利呈井喷申请趋势。

二、专利申请人排名

从当前申请人排名图2中可以看出，国外企业在该技术领域处于绝对领先的地位，排名第一的企业是苹果公司和第二的企业是英特尔公司，两者的专利申请数量对比其他企业而言，占据较大优势。排名前十的企业中，只有华为技术有限公司是中国企业。苹果公司进入该技术领域较早，其专利申请的时间也较早，且在近几年仍有相关技术领域的专利申请。苹果公司在分布式边缘计算嵌入终端设备技术领域具备较强的实力，其专利技术的发展动向值得企业关注，同时应持续跟进该公司的最新技术。排名第六的华为技术有限公司，其专利申请年份主要集中在2013年起有相关的专利申请，近年来持续相关专利技术的申请。

三、受理局排名

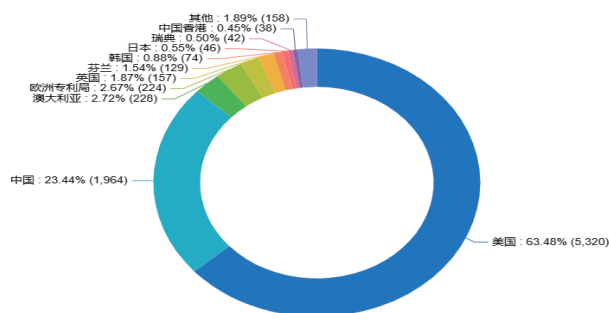


图3 受理局排名图

从受理局排名图中可以看出，中国、澳大利亚和美国是该技术主要布局地域，美国排在第一位。全球主要科技公司包括：苹果公司、英特尔公司、唯景公司技术有限公司、华为技术有限公司、西尔弗布鲁克研究有限公司、唯景公司、微软技术许可有限责任公司、国家电网公司（组）、谷歌有限责任公司、马姆杰特科技有限公司等，其中以美国公司居多。

四、IPC 分类



图4 分布式边缘计算嵌入终端专利 IPC 分类图
专利申请 IPC 排名图如图4所示，通过该图可以了解分布式边缘计算嵌入终端技术专利的 IPC 分类情况。

五、专利类型

从统计后的资料中可以看出，目前分布式边缘计算嵌入终端技术专利以发明专利为主，占比为99.07%，分布式边缘计算嵌入终端专利多涉及相关

的计算方法，方法专利只能申请发明专利，故在分布式边缘计算嵌入终端技术领域，多是发明专利是符合实际情况的。

分布式边缘计算嵌入终端技术总体而言，相关专利数量较少，故在该技术领域，很可能存在一些关键技术被企业通过技术秘密的形式进行保护，而非通过申请专利的方式进行保护。

六、专利导航分析结果

对全部专利检索结果和专利分析的内容进行一个总结，专利分析截止 2023 年 7 月 31 日，以智慧芽 Patsnap 全球专利数据库、合创新享 incoPat 科技创新情报平台为检索工具，共确认了 8380 组涉及分布式边缘计算嵌入终端设备技术的同族专利进行分析。总体而言，从近年来公开的专利申请量中可以看出，在本报告所关注的技术领域，分布式边缘计算嵌入终端设备技术的热度有增无减，2020 年相关专利公开数量达到 5657 件，从整体专利申请数量和趋势来看，在该技术领域，尚有诸多技术可待挖掘，相应的技术革新、优化升级的技术壁垒也并未显现。

（一）从申请专利实力角度分析

目前，全球知名分布式边缘计算嵌入终端企业一般为科技公司，包括苹果公司、英特尔公司、唯景公司、华为技术有限公司、西尔弗布鲁克研究有限公司等，同时这些企业具有几十年乃至上百年的产品研发历史，在产品数据等方面具有很强的积累，借力一体化，这类公司能在控成本、研发新品、销售推广等方面拥有更强的优势。

而在国内，我们也已经拥有一批具有雄厚研发实力的知名企业，部分产品的技术、质量等方面已达到国际先进水平。其中产销规模较大的企业有国家电网公司、谷歌有限责任公司、中国电力科学研究院有限公司、中国移动通信集团有限公司等。

（二）从专利申请的分布中分析

中国专利占比较多，为 23.44%；最多的为美国的 63.48% 和澳大利亚的 2.72%。韩国、德国、世界知识产权组织、印度、加拿大的占比比较少，占据了总体的 10% 左右。美国和欧洲专利局是发展最早的国家，而中国相对较晚，在 2012 年之前并没有相关的专利技术，且此后，该技术在中国的发展也较为迅速，这意味着对于该领域而言，国内同类的企业竞争激烈，企业在此时进行专利技术研发，可以形成国内领先优势。企业应重视自身的知识产权成果，提早进行核心技术的研发和布局。中国和美

国是布局相对较多的市场，均超过了 10%，该技术在世界范围内目标市场较为分散。各国企业主要的专利布局地域仍是以本国为主，中国企业虽有在国外的少量布局，但相比美国企业国外布局情况，国内企业还需进一步加强，这也是美国企业知识产权战略全球化的体现。

（三）从专利的密集程度进行分析

从专利检索与分析的结果中看，用于软件层的分布式边缘计算嵌入终端专利数量相对较少。应用层专利是该技术领域技术密集区，而涉及软件层的专利是该技术领域技术疏松区。针对技术密集区、技术疏松区和技术空白区，要采取不同的专利布局战略，针对技术密集区，一方面要注意专利风险排查和规避设计，另一方面，要针对一些核心专利进行外围专利挖掘，形成专利保护网，提高自身竞争优势；针对技术疏松区和技术空白区，要进行专利挖掘，占领技术凹地，形成一批核心技术，实现弯道超车，同时要论证某些技术空白区的专利布局对企业经营战略是否有实际意义。具体地，研究技术疏松区、空白区，突破传统技术障碍。针对专利技术相对空白的地带，也可选择性地加大创新力度，以取得一批基础专利保护，优先获取战略高地。

七、结语

结合前述分析，在国内技术市场中，国外企业在分布式边缘计算嵌入终端设备技术领域具有明显的专利储备优势，国内同行其他竞争对手的专利布局规模、专利申请数量、专利申请的持续性等方面均与国外企业具有一定的差距。这说明对国内企业而言，在分布式边缘计算嵌入终端设备技术领域进行专利研发和运营，既存在较大的挑战，但也有潜在的在该领域成为国内领先企业的机遇。值得注意的是，在国内市场中，也不可避免的存在实力强劲的国外竞争对手，这是值得企业思考如何合理运营自身的专利技术，为企业带来更多的利益，同时也让企业在分布式边缘计算嵌入终端市场中占据更明显的领先优势。

参考文献：

- [1] 张利, 刘洛川, 李光. 一种基于边缘计算的分布式高精度定位方法[J]. 长江信息通信, 2022, 35(2): 34-36, 42.
- [2] 李江, 曾惟艳, 陈桓. 基于区块链和边缘计算的分布式物联网架构[J]. 电脑编程技巧与维护, 2022(11): 43-46.