

智能计算产业专利导航摘要

一、产业概况

智能计算即根据具体实际需求，以最低的成本定位计算任务，匹配足够的算力，调用最精细的算法，获得最佳结果。其本身涉及新的计算理论方法、架构体系和技术能力，目标在于提供通用、高效、安全、自主、可靠和透明的计算服务，以支持大规模和复杂的计算任务。

智能计算的产业链上游包括 AI 芯片、存储芯片、光模块等核心部件的设计制造，产业链中游涉及 AI 服务器、网络设备、存储设备、液冷机架、管理软件等各类机房软硬的制造，产业链下游是能满足不同需求的平台或边缘计算枢纽。政府部门、高校科研机构、企业、医疗机构等主体构成了产业链上的最终用户。



图1 智能计算产业链分布

二、产业政策

算力作为数字经济时代的核心生产力，已成为国民经济发展的新型重要基础设施。近年来，国家出台一系列政策推

进智能计算产业发展和应用、算力底座打造和“东数西算”工程。

表 1 智能计算部分产业政策列表

发布时间	发布单位	政策名称	重点内容
2023 年 2 月	全国人大 常委会	《关于数字经济发 展情况的报告》	应统筹通信和算力基础设施建设，适度超前部署 5G 基站，推进“东数西算”工程，加快建设空天地海一 体化网络。
2023 年 2 月	中共中 央 国务院	《数字中国建设整 体布局规划》	系统优化算力基础设施布局，促进东西部算力高效互 补和协同联动，引导通用数据中心、超算中心、智能 计算中心、边缘数据中心等合理梯次布局。
2022 年 8 月	科技部等 六部门	《关于加快场景创 新以人工智能高水 平应用促进经济高 质量发展的指导意 见》	鼓励算力平台、共性技术平台、行业训练数据集、仿 真训练平台等人工智能基础设施资源开放共享，为人 工智能企业开展场景创新提供算力、算法资源。鼓励 地方通过共享开放、服务购买、创新券等方式，降低 人工智能企业基础设施使用成本，提升人工智能场景 创新的算力支撑。
2022 年 8 月	科技部财 政部	《企业技术创新能 力提升行动方案 (2022—2023 年)》	推动国家超算中心、智能计算中心等面向企业提供低 成本算力服务。
2022 年 5 月	国务院	《气象高质量发展 纲要(2022—2035 年)》	适度超前升级迭代气象超级计算机系统。
2022 年 1 月	国务院	《关于印发“十四 五”数字经济发展 规划的通知》	推进云网协同和算网融合发展。加快构建算力、算法、 数据、应用资源协同的全国一体化大数据中心体系。 推动智能计算中心有序发展，打造智能算力、通用算 法和开发平台一体化的新型智能基础设施，面向政务 服务、智慧城市、智能制造、自动驾驶、语言智能等 重点新兴领域，提供体系化的人工智能服务。
2022 年 1 月	国家知识 产权局	《关于印发知识产 权公共服务“十四 五”规划的通知》	加强国家知识产权大数据中心建设。依托全国一体化 大数据中心体系，建设国家知识产权大数据中心，强 化算力统筹和智能调度。
2022 年 1 月	国务院	《“十四五”数字 经济发展规划》	推动智能计算中心有序发展，打造智能算力，通用算 法和开发平台一体化的新型智能基础设施，面向政务 服务、智慧城市、智能制造、自动驾驶。语言智能等 重点新兴领域，提供体系化的人工智能服务。

2021年 8月	工业和信息化部	《新型数据中心发展三年行动计划(2021-2023年)》	需求牵引,深化协同。坚持市场需求导向,建用并举,推动新型数据中心与网络协同建设,推进新型数据中心集群与边缘数据中心协同联动,促进算力资源协同利用,加强国际国内数据中心协同发展。
2021年 5月	国家发改委等四部门	《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》	提出推动数据中心合理布局、供需平衡、绿色集约和互联互通,构建数据中心、云计算、大数据一体化的新型算力网络体系,促进数据要素流通应用,实现数据中心绿色高质量发展
2021年 3月	全国人民代表大会	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	加快构建全国一体化大数据中心体系,强化算力统筹智能调度,建设若干国家枢纽节点和大数据中心集群,建设E级和1E级超级计算中心。
2021年 12月	国家铁路局	《“十四五”铁路科技创新规划》	开展铁路算力网络、智力网络和知识图谱技术研究,推动互联网协议第6版(IPv6)、区块链、物联网标识网络在铁路领域的应用研究工作
2019年 9月	中共中央、国务院	《交通强国建设纲要》	推动大数据、互联网、人工智能、区块链、超级计算等新技术与交通行业深度融合。
2017年 8月	国务院	《新一代人工智能发展规划》	建设高效能计算基础设施,提升超级计算中心对人工智能应用的服务支撑能力。
2016年 8月	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》	突破超级计算机中央处理器(CPU)架构设计技术
2016年 5月	中共中央、国务院	《国家创新驱动发展战略纲要》	以卫星、高铁、核能、超级计算机等为支点,推动我国先进技术和装备走出去。
2016年 3月	国务院	《国务院关于深化泛珠三角区域合作的指导意见》	顺应“互联网+”发展趋势,积极发挥国家超级计算广州中心、贵阳国家大数据中心的作用,推进制造业数字化、网络化和智能化。

三、专利分析

中国、美国、日本、韩国、欧洲五大专利局受理量依次排前五名,中美两国属于第一梯队,引领了全球智能计算技术的发展。IBM、微软、英特尔、华为和日立5家企业作为

重点申请人在智能计算领域专利布局较为全面。

近4年,中国在智能计算领域专利申请量年增长超过38%,呈现出良好态势。浙江申请总量在各省市排名第5,位于第一梯队,且增长趋势明显,2021年开始年申请量已超过排名第4的上海。

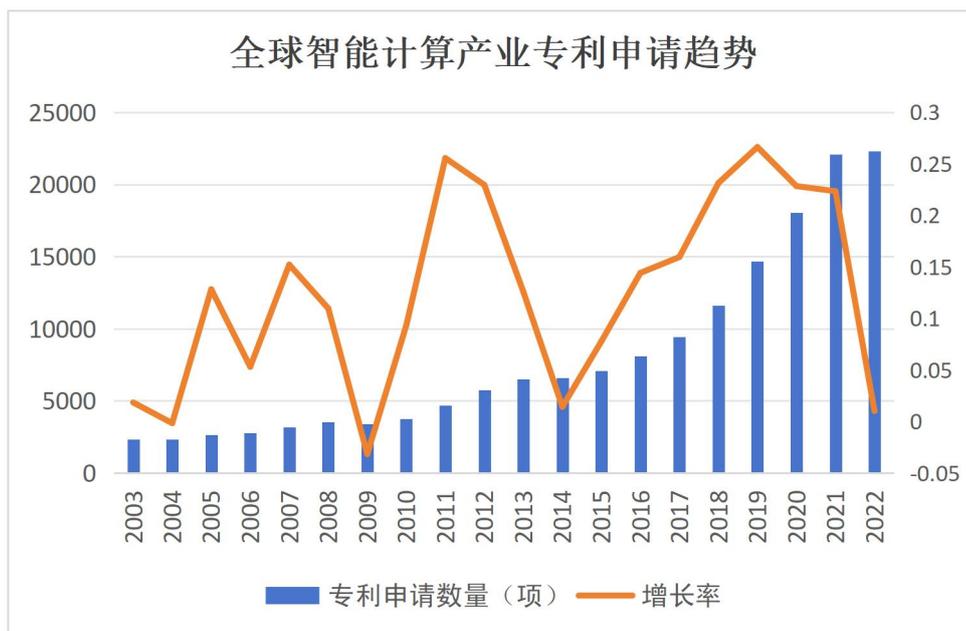


图2 专利申请趋势



图3 产业区域分布

四、重点技术

依据产业链和技术热点，智能计算技术可分解为大型计算系统、核心计算部件、未来计算模式 3 个一级分支，在一级分支的基础上又可以分解为高性能计算、云计算、存算一体、神经形态计算等 8 个二级分支，异构计算、专用 AI 芯片、量子电路等 18 个三级分支。

云原生、GPU、专用 AI 芯片、存算一体基础器件、三维封装、量子电路、神经形态器件等技术分支都是头部企业近年来布局的重点。

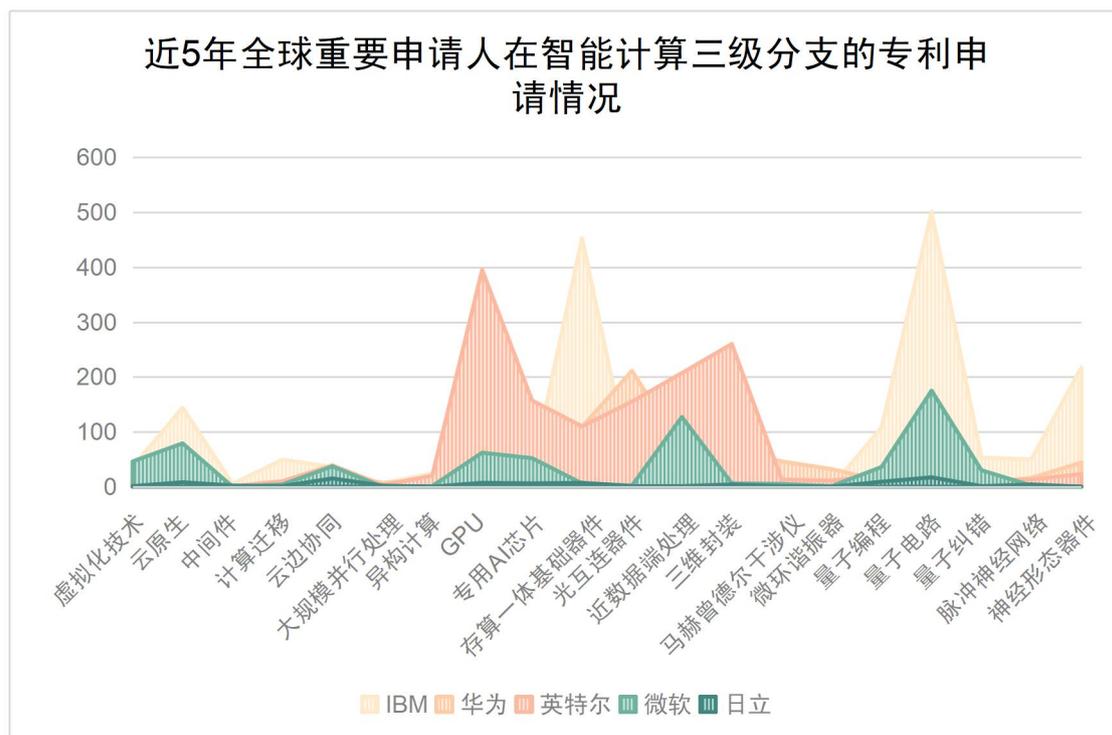


图 4 重要申请人专利布局热点

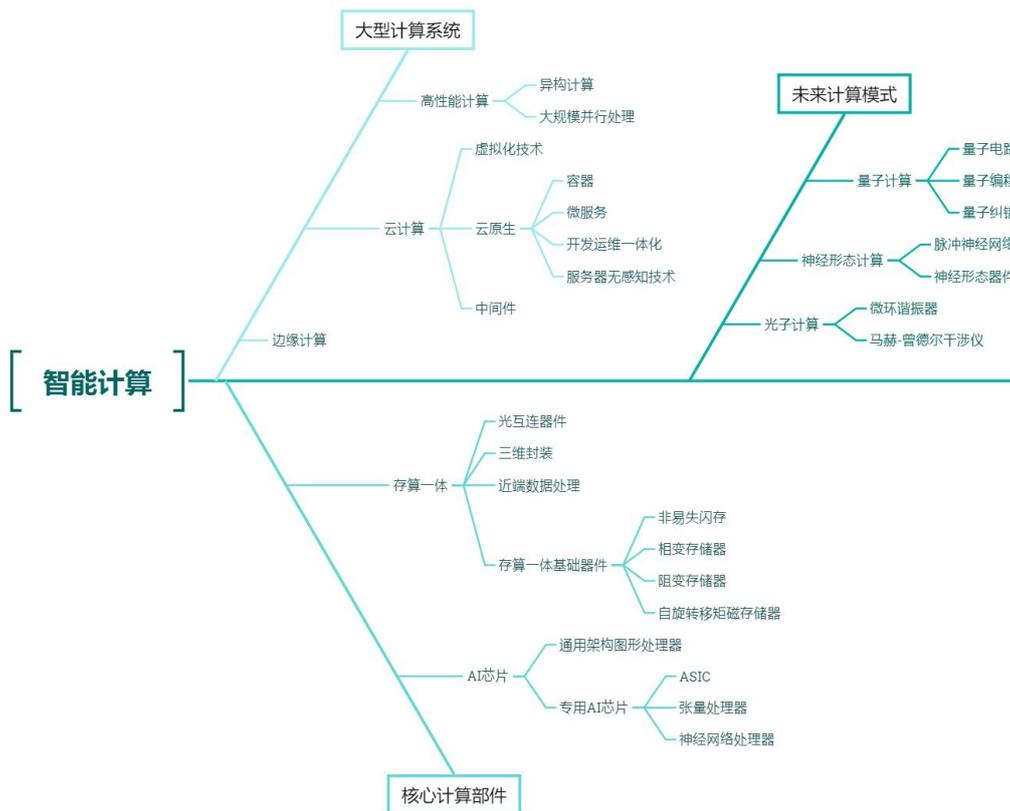


图 5 产业技术分解

五、重点企业

智能计算产业链上的重点企业通常涵盖了上游的芯片等核心部件设计制造企业，如中芯国际、长江存储、华为，中游的服务器、网络设备、存储设备等机房软硬件生产企业，如浪潮、中兴、新华三，下游的云服务商、数据中心运营商等细分赛道的算力服务企业，如联通、阿里巴巴、腾讯、网易。

主导产品通常涵盖了 GPU、AI 芯片、存储芯片、AI 服务器、网络设备、安全设备、系统管理软件等软硬件，也包括了各细分赛道算力服务企业提供的智能化算力服务。



图 6 企业和品牌分布

六、浙江省产业发展定位

从各地市的企业和专利分布来看，杭州专利申请全省占比 75%，相关企业全省占比 64%，浙江省内智能计算产业在杭州高度集聚。杭州市内，智能计算产业主要聚集于滨江区、西湖区、余杭区。

从产业链分布和产品角度看，浙江在产业链下游和中游较为强势，上游相较处于弱势。省内能提供云服务平台业务和智能计算服务的下游企业和能提供 AI 服务器、网络设备和系统管理软件的中游企业较多，能提供 AI 芯片、存储芯片和光模块的上游企业数量较少。阿里巴巴、中电海康、阿里云、新华三、网易都已成为产业链上龙头企业。

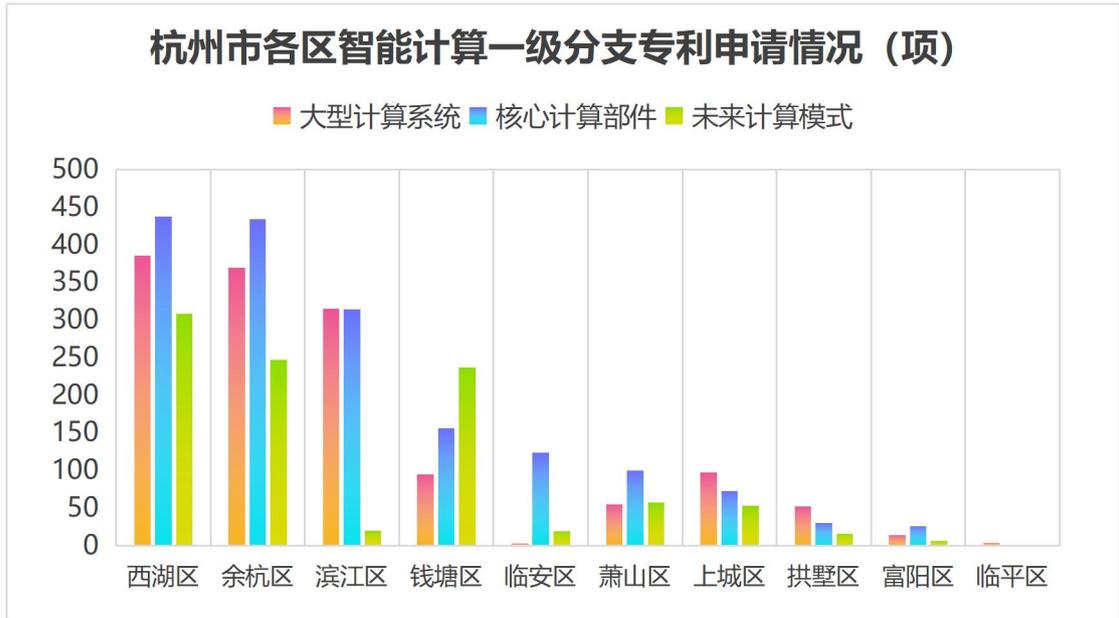


图 7 杭州市各区专利分布

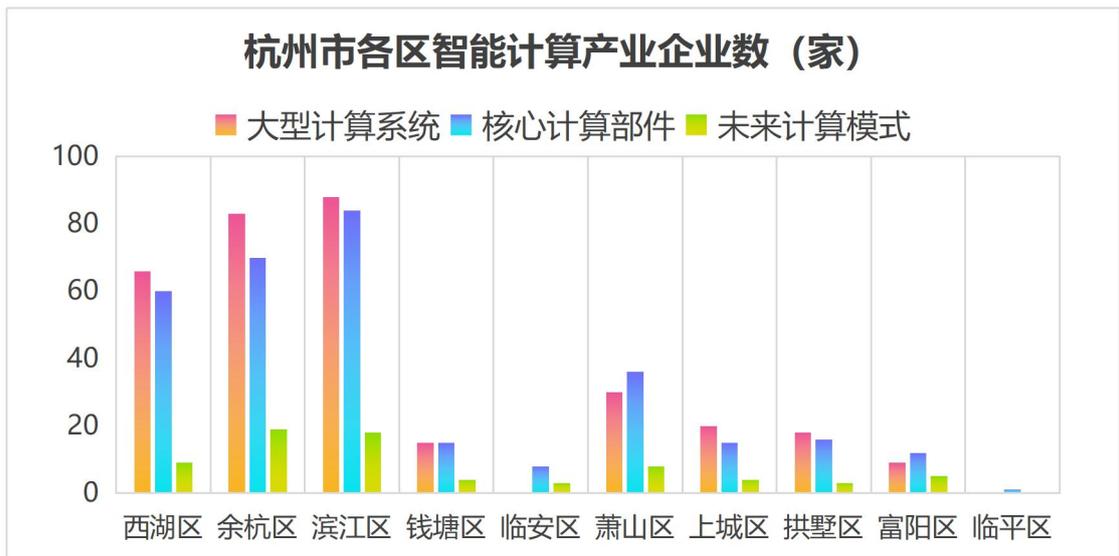


图 8 杭州市各区企业分布