

上海科学技术情报研究所
上海市前沿技术发展研究中心
技术与创新支持中心(TISC)



专利与创新

PATENT AND INNOVATION

2023 年

第 22 期

人工智能（AI）芯片专利态势

编者按

随着智能化逐渐渗透到能源、交通、农业、公共事业等更多行业的商业应用场景中，考虑到智能化任务运算力需求，以及传输带宽、数据安全、功耗、延时等客观条件限制，人工智能（AI）芯片在越来越多的场景中表现出广阔的应用前景。前瞻产业研究院的数据显示，我国 AI 芯片市场规模将在 2024 年达到 785 亿元。

近几年，我国高度关注人工智能芯片产业的发展，相继发布一系列产业支持政策。例如《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018—2020 年）》提出，将重点扶持神经网络芯片，希望人工智能芯片在国内实现量产且规模化应用；《新一代人工智能发展规划》提出，研发神经网络处理器以及高能效、可重构类脑计算芯片等，新型感知芯片与系统、智能计算体系结构与系统，人工智能

操作系统。

10月17日，美国政府宣布了新的限制措施，将向中国出口的人工智能和高性能计算 GPU 纳入管制范围，并将壁仞科技、摩尔线程等 13 家中国 GPU 开发商列入黑名单。此举使得英伟达无法向中国实体销售其 A800 和 H800 AI 和 HPC GPU，而壁仞科技、摩尔线程也可能失去先进生产节点的使用权。笔者从知识产权的角度，梳理了 AI 芯片相关技术的全球竞争格局、海外和国内发展动态、我国发展思考，供读者参考。

目

录

全球竞争格局.....	3
AI 芯片专利技术研发态势.....	3
AI 芯片产业关键核心技术专利分析.....	8
韩媒称美国和中国大陆在 AI 芯片领域处于领先地位.....	10
GlobalData 发布近二十年全球顶级 AI 芯片专利持有者.....	11
海外发展动态.....	12
日本 AI 芯片设计基地将投入使用，提供 IP 设计与评估平台...12	
韩国 AI 芯片知识产权公司纷纷完成融资.....	13
澳大利亚 AI 芯片制造商 BrainChip 因获美国专利而上涨 11%	13
美国 Amida 获首项基于 AI 的微电子网络安全专利.....	14
国内发展动态.....	15
华为 106 项专利公布，涉及 AI、芯片、卫星通信.....	15
寒武纪专利提高 AI 芯片运算效率.....	16
云天励飞 AI 芯片相关专利获中国专利奖.....	16
我国发展思考.....	17
互联网大厂纷纷加速布局 AI 芯片，专利护“芯芯”向荣！.....	17

全球竞争格局

AI 芯片专利技术研发态势

1、全球专利态势分析

从专利数量演化趋势可以看出，1960-2019 年，AI 芯片领域的全球专利布局总体呈现快速增长态势，共计产出 105177 项专利，其中 2018 年专利布局数量最多，达 6596 项。

具体来看，AI 芯片全球专利布局可以分为四个阶段：第一阶段（1960-1980 年），起始阶段，该时期 AI 芯片专利布局数量增长速度较慢，体量较小，属于 AI 芯片技术研发初始时期；第二阶段（1981-1994 年），稳定增长阶段，该时期 AI 芯片专利布局数量增长加快且增速保持平稳，体量逐渐扩大；第三阶段（1995-2008 年），波动增长阶段，该时期 AI 芯片专利布局数量呈现波动增长态势，出现了三起三落的技术研发态势；第四阶段（2009-2019 年），快速增长阶段，该时期 AI 芯片专利布局数量呈现快速增长态势，是 AI 芯片在近 60 年发展历程中的黄金时期。

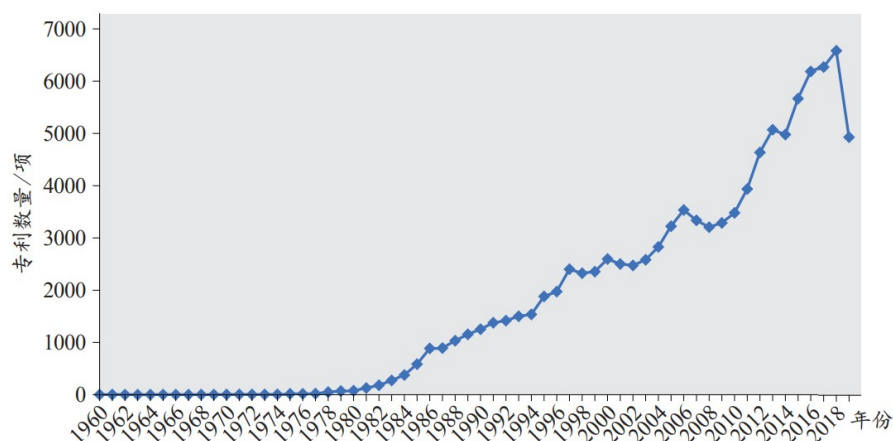


图 1 AI 芯片全球专利数量时间演化趋势图

通过分析专利技术构成可以看出，GPU、FPGI、ASIC、CPLD 四个分支领域的专利布局数量最多，分别是 59071 项、31455 项、8769 项、4531 项。其他如类脑芯片、VPU、NPU、DPU 等分支领域的专利布局数量较少，仍处于概念设计或原型制造的阶段，尚未形成大规模产品化能力。

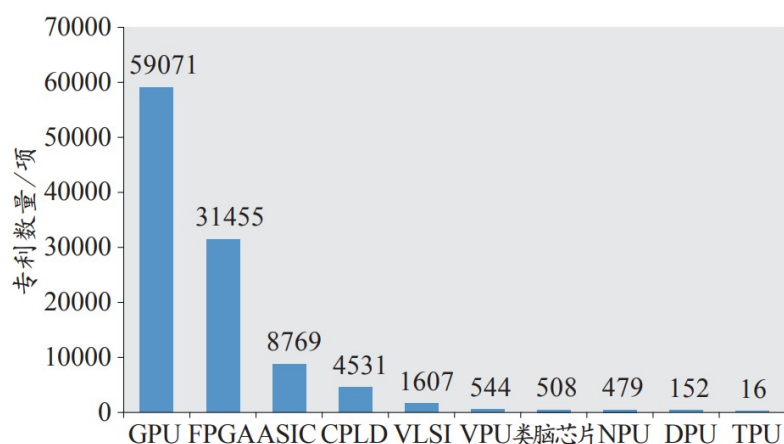


图 2 AI 芯片分支领域专利数量分布图

2、全球专利来源国/地区分析

从 AI 芯片专利布局总量上看，中国在 AI 芯片领域的专利布局数量最多，达

37775 项，其次是日本（22227 项）、美国（10912 项）和韩国（5224 项）。此外，德国和中国台湾的专利布局数量均大于 500 项，但与前四名的差距较大。

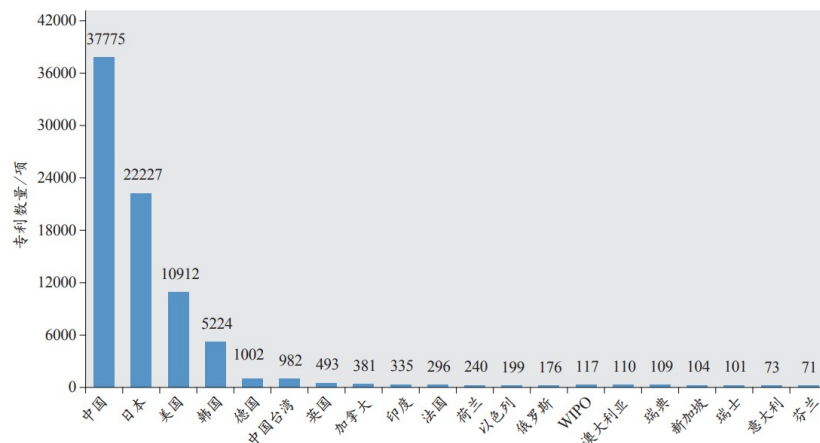


图 3 2000-2019 年 TOP20 专利来源国家/地区分布图

通过 AI 芯片专利布局数量五年变化趋势可以看出，中国在 AI 芯片领域的专利布局数量增长速度极快，相较 2000-2004 年，2015-2019 年中国专利布局数量增长了 37 倍。此外，美国的专利布局数量呈现平稳态势，增长趋势不明显；日本的专利布局数量呈现下降态势，2010-2014 年和 2015-2019 年相较前一个五年均出现专利布局数量折半的现象。

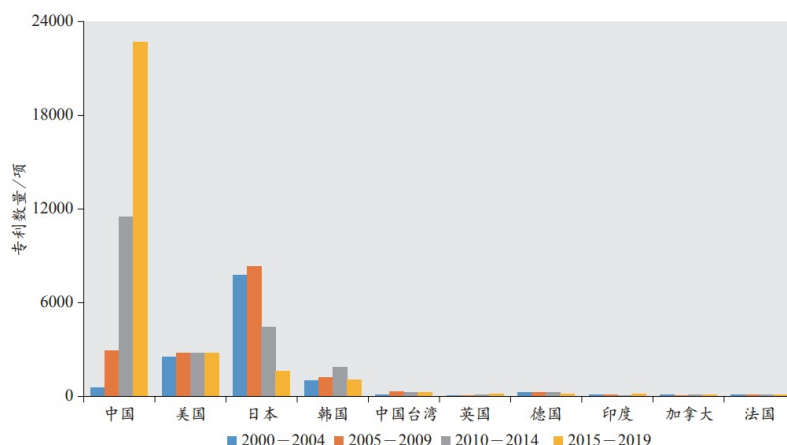


图 4 2000-2019 年国家/地区专利数量五年变化趋势图

3、全球专利申请人分析

从申请人专利布局情况上看，AI 芯片领域优势机构主要来自日本、中国、美国和韩国。其中，日本共有 11 家机构进入 TOP20，佳能公司以 3489 项专利位列全球首位，日本理光株式会社紧随其后，共有 2226 项专利；中国共有 5 家机构进入 TOP20，中国科学院以 1228 项专利位列全球第 6 位，此外还包括浪潮集团、国家电网公司、郑州云海信息技术有限公司、中国电子科技集团公司；美国共有 3 家机构进入 TOP20，富士施乐公司以 1744 项专利位列全球第 3 位，此外还包括英特尔公司和英伟达公司；韩国有 1 家机构进入 TOP20，即三星公司，其专利布局数量为 1525 项，位列全球第 4 位。

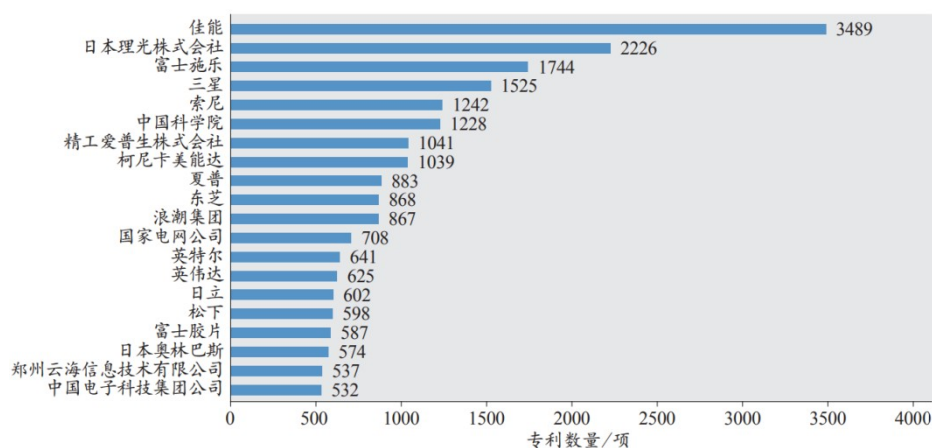


图 5 2000-2019 年 TOP20 专利申请人分布图

通过申请人专利布局数量五年变化趋势可以看出，2015-2019 年，浪潮集团和中国科学院在 AI 芯片领域的专利布局数量分列全球第 1、2 位，且自 2000-2004 年以来，这两家机构的专利布局数量呈现快速增长的态势。相比之下，日本佳能公司和理光株式会社的专利布局数量呈现下降趋势，2015-2019 年间的专利数量分列全球第 4、5 位。

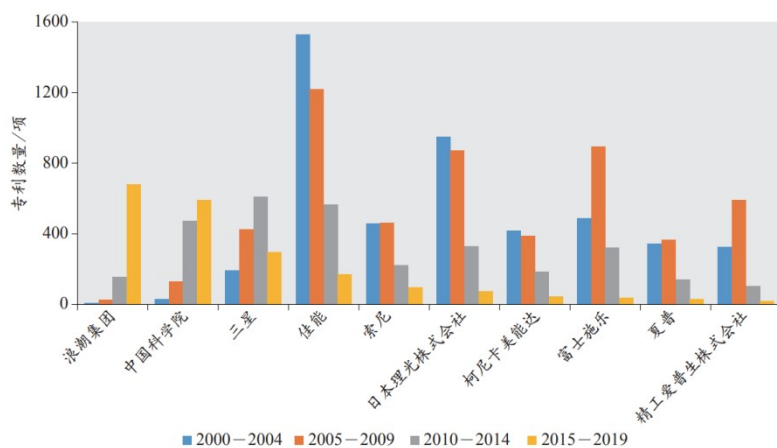


图 6 2000-2019 年申请人专利数量五年变化趋势图

4、全球高价值专利分析

“四方专利”是指同时在中国国家知识产权局、欧洲专利局、日本特许厅、美国专利商标局提交专利申请的发明创造。由于上述专利机构的专利申请和维护成本较高，如果发明者同时在上述市场寻求专利保护，并愿意支付高成本的专利申请和维护费，一般认为这些专利背后的技术发明可能有较高价值。通过四方专利数量 TOP20 国家/地区分布情况可知，日本拥有的 AI 芯片四方专利数量最多，达 929 项，其次是美国（282 项）、韩国（96 项）、德国（43 项）、荷兰（42 项），中国拥有 32 项 AI 芯片四方专利，位列全球第 6 位。同时，应注意的是，中国在 AI 芯片专利总量方面占据优势，但是四方专利数量与日本和美国存在较大差距，专利整体质量有待进一步提升。

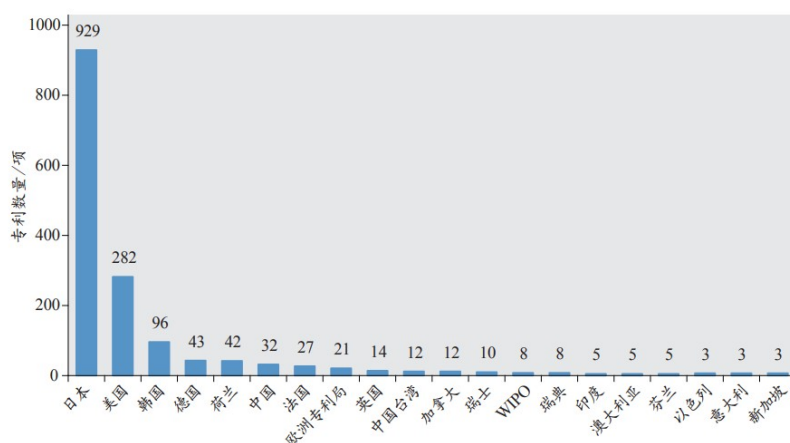


图 7 四方专利数量 TOP20 国家/地区分布图

资料来源：王燕鹏，吕璐成，张博等. AI 芯片专利技术研发态势[J]. 科学观

察,2021,16(02):57-71.DOI:10.15978/j.cnki.1673-5668.202102004.

AI 芯片产业关键核心技术专利分析

将最近 30 年作为研究的时间跨度，即从 1993 年 1 月 1 日至检索当天的 2022 年 12 月 10 日，并选择发明专利作为专利检索类型，共检索到 58247 条 AI 芯片产业初始专利数据，经剔除核心指标缺失数据后，得到最终的 48340 条专利数据。根据指标权重和归一化后的专利数据，计算出 AI 芯片产业各专利技术得分。美国在该领域技术得分表现突出，包揽了全球得分前 20 项专利中的 13 项，其中获得最高分的专利为“电视节目发送系统推荐节目的可重编程序终端”，由发现通信公司于 1993 年申请。相对而言，全球得分前 20 名的专利没有中国申请，表明中国在 AI 芯片领域的技术创新能力有待进一步加强。

表 1 AI 芯片产业技术得分及排序（前 20 名）

排序	专利文献号	申请人国别	得分
1	CN1096151A	美国	0.392196
2	W00230313A2	美国	0.389750
3	CN1536977A	美国	0.374201
4	W09638008A1	美国	0.369947
5	W00030113A1	荷兰	0.362461
6	EP758123A2	美国	0.361273
7	W02015107902A1	日本	0.358506
8	JP2004510539A	美国	0.358051
9	US20020138716A1	美国	0.354245
10	W09805002A1	法国	0.353840
11	JP2016213895A	美国	0.345494
12	W09522819A1	美国	0.343835
13	JP2003216198A	美国	0.342961
14	CA2420658A1	美国	0.341163
15	JP2018046573A	美国	0.334044
16	W02004008762A1	法国	0.331860
17	W02013018296A1	日本	0.331413
18	W02004008761A1	法国	0.329357
19	CN1512486A	美国	0.326848
20	W02011125313A1	日本	0.325275

在此基础上，将筛选出技术得分排名前 5% 的 2417 个专利作为关键核心技

术。按照专利申请人国别分布，对不同区域对应的专利数量占比进行统计。可知，2417 个关键核心技术申请人所属国家包括美国、日本、韩国、中国、法国、德国、荷兰、英国、瑞士、澳大利亚、印度等。其中，表现最为抢眼的是美国和日本，位列全球第 1 位的美国拥有 1036 个关键核心技术，占据全部关键核心技术中的 42.86%，在其拥有的全部 AI 芯片产业专利数量中的比例达 13.78%；日本拥有 716 个关键核心技术，占全球的 29.62%，在其拥有的全部专利数中占比为 5.69%。排名第 3 位的是韩国，其拥有 147 个关键核心技术，远远低于前 2 位。中国在 AI 芯片产业的关键核心技术数量为 123 个，占全球比例仅为 5.09%，且在其拥有的全部专利数中的比例低至 0.60%，远低于前 10 位的其他所有国家。由此可见，与其他国家相比，中国在 AI 芯片产业关键核心技术研发上仍有较大突破空间。

表 2 AI 芯片产业关键核心技术区域分布情况（前 10 位）

申请人 国别	关键核心技术 专利数量	关键核心技术专利 全球占比（%）	拥有专利数中 关键核心技术 专利占比（%）
美国	1036	42.86	13.78
日本	716	29.62	5.69
韩国	147	6.08	3.33
中国	123	5.09	0.60
法国	84	3.48	19.95
德国	86	3.56	9.13
荷兰	72	2.98	22.43
英国	42	1.74	8.38
瑞士	28	1.16	18.92
澳大利亚	22	0.91	20.56
印度	22	0.91	10.73

注：澳大利亚与印度共同排名第 10 位。

2417 个关键核心技术归属于 114 项 IPC 技术类别，并主要集中于 H04N（图像通信技术），占比 34.67%。除此以外，所属较多的技术领域依次包括 G06F（数字数据处理技术）、G06T（图像数据处理技术）、A61B（AI 医学诊断辅助技术）、G09G（指示器控制电路或装置技术）、H04L（数字信息传输技术）、G11B（信息存储支撑技术）、H04B（通信传输技术）等。综合来看，AI 芯片产业全球关键核心技术的领域分布较为集中。

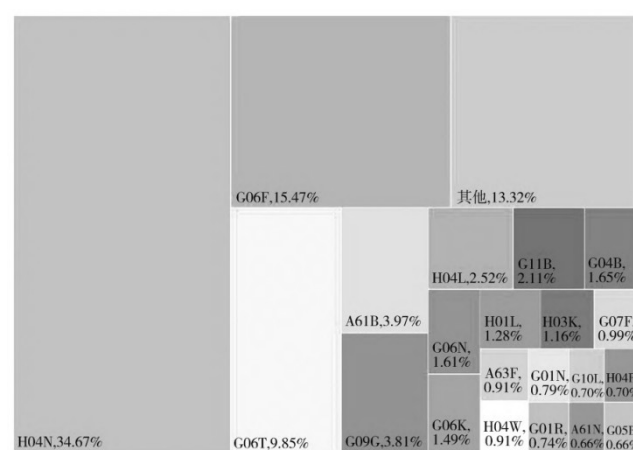


图 1 AI 芯片产业关键核心技术构成

基于识别出的中国 AI 芯片产业关键核心技术“卡脖子”问题清单，进一步选取具有代表性的 4 项技术领域，对其全球技术竞争主体及未来可能的攻关方向展开具体分析，以期为实现中国 AI 芯片产业领域技术突破提供参考。由下表可知，对于 A61B（AI 医学诊断辅助技术）和 G02B（精密光学器件技术）两个技术领域而言，美国、荷兰和日本等在 A61B 领域的技术优势明显，韩国、日本、法国和美国等在 G02B 领域技术领先，而中国在这两个技术领域缺乏关键核心技术积累，面临着较严重的技术封锁风险。未来，中国需要大力加强对 AI 尖端医疗辅助技术及精密光学元件仪器技术的自主研发能力，实现在该技术领域上关键核心技术零突破。对于 G06N（核心算法技术）和 H01L（集成电路先进工艺技术）两个技术领域而言，美国、日本和韩国等在 G06N 领域技术领先，日本、德国、美国等在 H01L 领域技术领先，中国虽然在这两个领域存在专利技术布局，但专利质量有待进一步提高。未来，中国需要进一步提升在 AI 核心算法及 AI 芯片制造和处理等方面的技术创新能力，力争提高该领域的技术攻关水平。

表 3 AI 芯片产业重点技术领域全球竞争主体分析

技术类别	关键技术点	核心竞争主体
A61B	A61B1/04 (医学检查仪器成像)、A61B5/145 (血液特性测量辅助)、A61B1/045 (医学检查仪器控制)、A61B5/1473 (医学导管介入诊断)等	美国-美敦力 (Medtronic)、荷兰-飞利浦 (Philips)、美国-史密斯医疗 (Smiths Medical)、日本-奥林巴斯 (Olympus) 等
G02B	G02B27/01 (可视精密光学仪器)、G02B13/06 (全景摄影物镜)、G02B27/18 (光学投影仪器)、G02B26/00 (光性能控制元件)等	韩国-三星电子 (Samsung Electronics)、日本-日立 (HITACHI)、法国-泰雷兹 (THALES)、美国-英伟达 (NVIDIA) 等
G06N	G06N3/04 (体系结构计算模型)、G06N3/063 (神经网络硬件实现)、G06N3/02 (神经网络计算模型)、G06N3/08 (生物学模型计算学习方法)等	美国-微软 (Microsoft)、日本-三菱电机 (Mitsubishi Electric)、韩国-三星电子 (Samsung Electronics)、美国-谷歌 (Google) 等
H01L	H01L27/146 (电磁转换或控制半导体组件图像结构)、H01L27/115 (只读存储器及制造步骤)、H01L25/16 (多半导体组件构成混合电路)、H01L27/108 (动态随机存储结构)等	日本-索尼 (Sony)、德国-英飞凌 (Infineon)、美国-国际商业机器公司 (IBM)、美国-阿尔特拉公司 (Altera) 等

资料来源：陈旭，江瑶，熊焰等.关键核心技术“卡脖子”问题的识别及应用：以 AI 芯片为例 [J]. 中国科技论坛 ,2023(09):17-27. DOI:10.13580/j.cnki.fstc.2023.09.017.

韩媒称美国和中国大陆在 AI 芯片领域处于领先地位

韩国知识产权局的数据显示，自 2016 年以来，与 AI 芯片相关的专利申请数量增加了两倍多，美国和中国大陆在该领域处于领先地位。

据 businesskorea 报道，人工智能芯片在低功耗的同时处理大量数据，其计算能力约为非人工智能芯片的 1000 倍。

从专利申请的国家或地区来看，美国和中国大陆的专利申请件数分别占全部专利申请件数的 37%和 36%，韩国、日本和中国台湾的专利申请件数分别占 8%、6%和 2%。从厂商来看，英特尔、IBM、三星电子等领先。

该报道也指出，目前人工智能芯片行业正在演变为第三代神经形态芯片，超过了基于 CPU 和 GPU 的第一代和基于 FPGA、ASIC 的第二代芯片。神经形态芯片的特点是模仿人类神经元和突触，以全新的结构进行操作。

韩国知识产权局指出，在神经形态芯片领域，韩国专利的占有率为 18%，日本和中国台湾分别为 4%和 2%。在厂商排名方面，三星电子和 SK 海力士分别位居世界第二和第五。

资料来源：U.S. and China top in AI chip field: Report[EB/OL]. (2022-03-24)[2023-11-01].<https://www.tip3x.com/2022/03/24/u-s-and-china-top-in-ai-chip-field-report/>

GlobalData 发布近二十年全球顶级 AI 芯片专利持有者

2022 年 11 月，GlobalData 发布 2002-2022 年全球 AI 芯片前五大专利持有者，即思科系统公司、美满电子科技有限公司、IBM、华为公司和英特尔公司，共持有 678 项人工智能芯片专利。

思科系统公司（Cisco Systems Inc）在 2002 年至 2022 年期间公布了 241 项人工智能芯片相关专利，是全球技术、媒体和电信领域拥有人工智能芯片专利最多的公司，其中 40.7%的专利由其子公司 Luxtera LLC 提供。美满

电子科技有限公司（Marvell Technology Inc）公布的人工智能芯片相关专利数量位居第二，共有 164 项专利，其中 88.4%由其子公司 Cavium International 提供。IBM（International Business Machines Corp）公布的人工智能芯片相关专利数量位居第三，共有 102 项专利。华为公司公布的人工智能芯片相关专利数量位居第四，共有 95 项专利。英特尔公司（Intel Corp）公布的人工智能芯片相关专利数量位居第五，共有 76 项专利。

资料来源：**Global: Top AI Chips Patents Holders in the Technology, Media and Telecom Sector (2002 - 2022)[EB/OL]. (2022-11)[2023-11-01].**

<https://www.globaldata.com/data-insights/technology-media-and-telecom/global-top-ai-chips-patents-holders-in-the-technology--media-and-telecom-sector-2130923/>

海外发展动态

日本 AI 芯片设计基地将投入使用，提供 IP 设计与评估平台

2023 年 3 月 17 日，日本产业技术综合研究所（AIST）宣布其与东京大学合作设立的人工智能（Artificial Intelligence，AI）芯片设计基地（AIDC）将于 2023 年 4 月 1 日全面投入使用。AIDC 将提供可根据用户计划灵活构建的半导体设计环境，以及面向 AI 芯片的知识产权（IP）设计与评估平台。

1）AIDC 具备完善的 AI 芯片设计环境，配有 AI 芯片开发所需的

EDA（Electronics Design Automation，电子设计自动化）工具、硬件模拟器、标准 IP 核、高性能服务器和大容量储存设备。

标准 IP 核方面，配备了用于 28nm 和 12nm 工艺的标准接口电路，可通过配备以上标准 IP 核的评估芯片和评估板的硬件模拟器，预先评估用户开发的电路与标准 IP 核之间的连接。

2) 在 AI 芯片的 IP 设计和评估平台方面，AIDC 开发标准系统电路、验证电路、测试电路、评估板、软件开发环境等作为通用平台技术，并将这些通用技术作为 AI 加速器[2]的设计和评估平台提供给中小企业和风险企业。

通过使用该平台，用户可以在短时间（原本所需时间的 45%以下）和低成本的条件下，获得每个用户独有的 AI 加速器芯片设计、试制、组装、评估、测试系统构建的开发环境。

资料来源：「AI チップ設計拠点」の本格運用を開始[EB/OL]. (2023-03-17)[2023-11-08].https://www.aist.go.jp/aist_j/news/announce/pr20230317.html

韩国 AI 芯片知识产权公司纷纷完成融资

1、Panmnesia 估值 8140 万美元，完成种子轮融资

韩国芯片初创公司 Panmnesia 透露，其已完成种子轮融资，估值 8140 万美元。据悉，Panmnesia 业务专注于围绕一项名为 Compute Express Link (CXL) 的技术开发知识产权，该技术允许大数据中心运营商汇集 AI 加速器芯片、处理器和内存等设备。该公司表示，内存通常是人工智能应用程序处理数据的瓶颈，而将 CXL 技术集中起来可以使其效率大大提高。

Panmnesia 首席执行官 Myoungsoo Jung 表示，“我们没有标准接口，因此很难在数据中心容纳所有不同的人工智能加速器。”他还表示，芯片设计软件制造商新思科技 (Synopsys)、铿腾电子 (CDNS) 已对公司技术表达了兴趣，后者计划考察业务模式和相关技术。

2、Tenstorrent 完成 1 亿美元融资

2023 年 8 月 2 日，AI 芯片公司 Tenstorrent 宣布从现代汽车集团和三星等投资者处筹集到 1 亿美元。在此轮融资之前，该公司已筹集 2.345 亿美元，估值达 10 亿美元，跻身「独角兽」行列。

除了正在开发芯片以在数据中心市场挑战 Nvidia，Tenstorrent 也在开发用于一系列其他用途的 AI 芯片。他们不仅生产自己的 AI 芯片，也将其知识产权和其他技术出售给希望制造自己的 AI 芯片的客户。

今年 5 月，Tenstorrent 宣布与 LG 达成的一项可用于智能电视芯片的交易。这家韩国消费电子巨头计划在智能电视和汽车芯片的嵌入式边缘使用 Tensix IP。两家公司还计划在未来几代 RISC-V CPU、AI 加速器和视频编解码器 IP 和/或小芯片方面进行合作。

资料来源：集微网 2023-09-14 新闻

机器之能 2023-08-03 新闻

澳大利亚 AI 芯片制造商 BrainChip 因获美国专利而上涨 11%

据路透社 7 月 19 日报道，澳大利亚 BrainChip 控股有限公司（BRN.AX）股价大涨近 11%，创下六周以来的最佳交易日，因为这家先进的人工智能芯片制造商的一款神经形态处理器在美国获得了专利授权：神经形态处理器模仿大脑的工作方式，允许设备利用物理神经元的信号进行计算。

该专利保护神经处理器的可重新配置性，它“提供了一个显著的优势，使开发多用途和具有成本效益的硬件设计成为可能”，BrainChip 表示。

BrainChip 公司目前拥有 17 项已授权专利，在美国、欧洲、澳大利亚、加拿大、日本、韩国、印度等地约有 30 项专利申请正在申请中。

**资料来源：Australian AI chipmaker BrainChip up 11% on U.S. patent grant[EB/OL]. (2023-07-20)[2023-11-08].
<https://www.reuters.com/technology/australian-ai-chipmaker-brainchip-up-11-us-patent-grant-2023-07-19/>**

美国 Amida 获首项基于 AI 的微电子网络安全专利

Amida 公司于 8 月 23 日宣布，该公司的 AI 和图论新应用获得了一项专利。这项新技术可以直接在微电子设备上检测和描述网络安全漏洞的发生。这是该公司一系列创新中的最新进展，这些创新有助于保护美国从国家安全到电子病历等最敏感的数字电子基础设施。

根据海军 SBIR 合同，Amida 开发了一种前瞻性方法来应对微电子安全风险。Amida 的漏洞分析软件可以揭示芯片上的网络弱点。它可用于半导体设备

的设计、测试和生产阶段。

Amida 董事会成员乔-科斯特洛 (Joe Costello) 曾创建半导体软件巨头 Cadence Design Systems 公司并领导其爆炸式增长，他说：“这是一项令人惊叹的成就，我非常自豪能成为引领芯片安全新思维的团队的一员。”科斯特洛和 Amida 的联合创始人兼首席执行官彼得-莱文 (Peter L. Levin) 在《国会山报》(The Hill) 上撰文谈及半导体信任问题。

保护集成电路是网络安全的最后前沿。经济上和意识形态上的竞争者现在把注意力集中在硬件的漏洞上，这些漏洞很难被发现，而且到目前为止几乎不可能修复。阿米达公司硬件工程总监阿尔-克劳奇 (Al Crouch) 说：“在执行水下任务或太空任务时，人们无法对芯片进行修补。”

美国国防部首席数据和人工智能官赞助的“其他交易机构” (OTA) 最近创建了贸易风解决方案市场 (Tradewinds Solutions Marketplace)，向联邦客户提供 Amida 解决方案。其他 Amida 解决方案包括基于图形的人类档案，可实现快速准确的裁决决定，以及使用自然语言处理 (NLP) 和神经网络进行元数据管理，以实现企业数据管理自动化。

Amida 首席运营官 Mukundan Srinivasan 表示：“我很高兴我们的三个核心应用程序通过了 Tradewinds Solutions Marketplace 评估流程的严格审查。这是对 Amida 团队在半导体行业的关键时刻帮助我们国家的真正证明，特别是考虑到去年通过的《CHIPS 法案》。”

资料来源：First Patent for AI-based Microelectronics Cybersecurity Awarded to Amida[EB/OL]. (2023-08-23)[2023-11-08].
<https://www.amida.com/first-patent-for-ai-based-microelectronics-cybersecurity-awarded-to-amida/>

国内发展动态

华为 106 项专利公布，涉及 AI、芯片、卫星通信

2023 年 9 月 1 日，国家知识产权局最新一期专利公布公告中，公布了华为的 106 项发明专利，这些专利涉及到通信、AI、自动驾驶、芯片制造封装、终端设备、可穿戴设备、化合物材料等各个领域，范围广泛。其中超过 50 项专利涉及到了通信方法的研究和通信设备的应用，这无疑表明华为公司在通信领域的深厚技术积累和广阔的应用前景。

同时公布的专利还有 9 项涉及到了人工智能领域，华为盘古模型正是基于这些专利技术遥遥领先。另外，还涉及到了芯片制造、封装的 10 项专利，这无疑显示了华为在芯片制造、封装领域的领先技术实力。这些专利的申请日都在 2021 年，是华为遭受最严厉的封锁后，奋发图强，自力更生的研发成果。

资料来源：华为 106 项专利公布，涉及芯片、自动驾驶、卫星通信[EB/OL]. (2023-09-01)[2023-11-08].https://it.sohu.com/a/722867681_121687421

寒武纪专利提高 AI 芯片运算效率

在人工智能技术领域，神经网络算法是最近非常流行的一种机器学习算法，在各种领域中都取得了非常好的效果，比如图像识别，语音识别，自然语言处理等。随着神经网络算法的发展，算法的复杂度也越来越高，为了提高识别度，模型的规模也在逐渐增大。用 GPU 和 CPU 处理起这些大规模的模型，要花费大量的计算时间，并且耗电量很大。因此，有必要针对上述技术问题，提供一种能够提高运算效率的运算方法、处理器及相关产品。

为此，寒武纪于 2020 年 4 月 21 日申请了一项名为“运算方法、处理器以

及相关产品”的发明专利（申请号：202010318387.0），申请人为中科寒武纪科技股份有限公司。寒武纪的 AI 芯片专利，通过相应的运算方法、处理器件等，可以提高人工智能芯片在进行矩阵乘法运算时的运算效率。

资料来源：集微网 2022-12-31 新闻

云天励飞 AI 芯片相关专利获中国专利奖

第二十四届中国专利奖获奖名单中，云天励飞的发明专利“数据流操作方法、处理器和计算机存储介质”获得优秀奖。

据了解，该专利技术可有效挖掘和利用硬件的并行性，提高数据处理的算力水平。相关技术方案可应用实施在智能芯片中，满足人工智能落地各类场景的需求。

截至 2023 年 7 月，云天励飞已授权专利 600 余项(含境外专利 29 项)，其中发明专利 400 余项，已登记的软件著作权 160 余项。同时公司上榜 2018 年度中国知识产权领域最具影响力创新主体百强榜单，荣获 2019 年、2020 年深圳市科学技术奖(专利奖)，2020 年、2021 年广东省专利奖，2019 年、

2020 年中国专利奖优秀奖，国家知识产权优势企业等荣誉称号。

芯片是云天励飞一直以来投入研发的重点领域。自成立以来，云天励飞已完成 3 代指令集架构、4 代神经网络处理器架构的研发，且已陆续商用。

去年底，云天励飞自主设计开发的新一代边缘计算芯片 DeepEdge10 一次性流片成功。DeepEdge10 可高效支持 Transformer 模型中的矩阵乘法运算，主要应用于边缘大模型推理领域。目前 DeepEdge10 芯片主要的适配的合作伙伴包括摄像头、边缘计算设备、机器人、汽车智能座舱等行业的客户。

资料来源：未来网 2023-09-07 新闻

我国发展思考

互联网大厂纷纷加速布局 AI 芯片，专利护“芯芯”向荣！

近年来，小米发布澎湃 C1 芯片，首发搭载在小米最新的折叠屏旗舰 Mix Fold 上。字节跳动被曝正在自主研发云端 AI 芯片和 Arm 服务器芯片。以往提起“造芯”，多是硬件公司之间的比拼。近年来，从国外的微软、谷歌，到国内的 BAT，互联网公司纷纷开始布局 AI 芯片，展开新一轮较量。

“十年树木，百年树人。”芯片产业发展不是一朝一夕之事。国内企业面对强手如林、已然稳固的芯片市场，不仅要有“十年磨一剑”的科研耐力，还要有“朝朝试锋芒”的专利实力。

早前，百度、阿里、腾讯均试水研发 AI 芯片。百度在无人驾驶、图像、语音等应用层面的研发较早，先后通过合作和自研推出昆仑芯片、鸿鹄芯片等多款 AI 芯片。阿里成立达摩院，相继推出含光、玄铁等系列芯片。腾讯投资 AI 芯片企业燧原科技，成立芯片相关子公司。目前我国已经形成阿里、百度、小米、地平线、寒武纪、云天励飞、比特大陆、依图、中科曙光等为代表的 AI 芯片阵营。

中国电子信息产业发展研究院集成电路所分析师席子祺表示，AI 芯片在当前的人工智能技术体系中扮演“加速器”角色，主要用于算法训练、加速产品迭代。因此，AI 芯片的核心技术包括同算法的契合度、并行计算能力、功耗等。

为什么互联网大厂纷纷涉足 AI 芯片研发？席子祺表示，这主要基于人工智能应用的快速增长和算法迭代的需求。近年来，我国大力推进 5G、人工智能、数据中心等新型基础设施建设，而人工智能技术被视为新一轮产业变革的核心

驱动力量。同时，随着互联网大厂人工智能算法的不断迭代和细化，过去单纯依赖 GPU（图形处理器）、通用芯片的硬件基础已经不能满足算法进一步迭代的需求，促使互联网大厂纷纷开始自行设计 AI 芯片。AI 芯片相较于其他芯片产品，同应用、算法的联系更为紧密，互联网企业相比传统集成电路企业更具研发优势。

近几年，我国高度关注人工智能芯片产业的发展，相继发布一系列产业支持政策。例如《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018—2020 年）》提出，将重点扶持神经网络芯片，希望人工智能芯片在国内实现量产且规模化应用；《新一代人工智能发展规划》提出，研发神经网络处理器以及高性能、可重构类脑计算芯片等，新型感知芯片与系统、智能计算体系结构与系统，人工智能操作系统。

赛迪顾问相关数据显示，中国 AI 芯片市场规模将在 2021 年达到 305.7 亿元，增长率达 57.8%。前瞻产业研究院的数据显示，我国 AI 芯片市场规模将在 2024 年达到 785 亿元。

长久发展还要靠 IP 保护

北京集佳知识产权代理有限公司专利代理人柳虹告诉记者，AI 芯片作为一种能够实现复杂运算的芯片，目前可以应用在图像识别、语音识别、文字识别等多种场景。专利主要集中在图像识别和语音识别这两方面，另外，关于 AI 芯片的测评专利也有不少。

柳虹经专利文献检索发现，目前有数百件关于 AI 芯片的专利申请，分布在各个领域，比如图像识别、医疗诊断、语音识别、人脸识别、辅助驾驶等。AI 芯片的核心技术实际上是内部设置的运算逻辑，运算逻辑越精细严密，其能够实现的运算功能就越强大。AI 芯片内部的模型运算逻辑、AI 芯片的测试和使用为 AI 芯片相关专利的保护重点。

此外，有超过 50%的专利申请处于实质审查阶段，基本都是 2017 年之后提交，这表明创新主体近几年才开始提交相关专利申请，且大多数为实用新型专利申请。AI 芯片相关专利申请的创新主体主要包括 AI 芯片的数据处理系统（例如包括 AI 芯片的图像处理系统或者语音识别系统等）、AI 芯片的测试方法和设备等。就目前检索的专利文件来看，百度的相关专利稍多，大部分集中在

图像识别，其他还包括深度学习优化、AI 芯片测试等。腾讯的相关专利集中于 AI 芯片的内部功能实现上，阿里的相关专利涉及模型训练，小米的相关专利涉及 AI 降噪芯片。

席子祺表示，一般来说，AI 芯片的研发难度主要在于同算法的结合上。而从目前来看，互联网大厂研发 AI 芯片的主要难度则在于芯片产品从开始设计到流片成功之间动辄一到两年的周期。如何平衡快速迭代的算法、应用需求与流片时间的关系？如何在设计芯片的时候为后续迭代留出空间？如何确保流片完成后市场不出现大的变化？这些都将成为 AI 芯片研发成功与否的关键问题。

柳虹表示，AI 芯片用于处理复杂运算，后期的研发难度主要集中在如何优化 AI 芯片内部的算法，提高 AI 芯片的运算效率、准确性等问题上，以满足未来不同的需求，比如更快更准确地识别出图像中的人脸，快速准确地进行人脸比对等。此外，未来还会有诸多类似的场景和需求出现，AI 芯片内部算法的更新也将愈发重要。

AI 技术涉及生活中的方方面面，具有广阔的应用前景和未来市场。利用 AI 技术进行信息处理是互联网发展的大趋势，如何在研发及专利布局过程中抢占

先机，对企业来说尤为重要。柳虹建议，在 AI 芯片的专利申请中，主要是从功能的角度去申请。不论是从系统的角度将 AI 芯片与其他部件相适应配合，还是从芯片内部逻辑架构的精进改良，都最终体现在该芯片的功能上，而强大的功能可以满足更多的应用场景。

资料来源：中国知识产权报 2021-05-27 报道

地址：上海市永福路 265 号

邮编：200031

编辑：李灵捷

责编：路炜

编审：林鹤

电话：021-64455555

邮件：istis@libnet.sh.cn

网址：www.istis.sh.cn