

中国经济高质量发展系列研究

数字经济时代 AI 引领新变革，金属新材料迎新成长机遇



有色组首席分析师：华立

数字经济时代 AI 引领新变革，金属新材料迎新成长机遇

核心观点：

● **数字经济将是推动经济发展的新引擎，人工智能有望提升新质生产力，新时代下金属新材料将迎来发展新机遇：**数字经济正在凭借提升全要素生产率及提高产业附加值，成为引领经济增长与新质生产力发展的重要“引擎”。人工智能作为一种前沿技术，正引领着数字经济的新变革。我们认为数字经济与人工智能发展对基础层算力需求的提升，以及应用层人形机器人产业化，都将带来金属新材料渗透率提升下的成长性投资机会。

● **算力提升大势所趋，催生 AI 芯片、光模块产业链核心新材料需求：**国内经济进入新周期的背景下，算力提升是数字经济与人工智能发展的必然要求，亦对一国经济的增长拉动效应显著。自 2023 年以来，国家各级政府自上而下推动算力体系建设，叠加企业在人工智能产业进步推动下对算力的需求，算力建设已成为促进数字经济与人工智能高质量发展的关键。算力需求提升将带动 AI 芯片、光模块产业链上游金属软磁粉、钨铜合金、砷化镓和磷化铟等核心新材料的加速应用与需求增长。

金属软磁粉芯：金属软磁粉芯较传统的铁氧体在饱和磁感应强度、体积等方面优势突出，可同时满足高频使用和体积小型化的需求，更符合大算力的应用场景，是提升芯片电感性能、效率及可靠性的理想选择。伴随 AI 芯片应用需求渐增，未来金属软磁粉芯产品迭代空间广阔。

砷化镓和磷化铟：砷化镓和磷化铟衬底电子迁移率高、光电性能好。光通信产业链中，磷化铟和砷化镓衬底是光芯片的底层材料，光模块需求有望带动其市场规模稳步增长。

钨铜合金：在光模块向高速率升级过程中，对光模块芯片基座材料散热性能提出更高要求。钨铜合金具备低膨胀、高导热特性，不同成份的钨铜合金可以匹配 400G、800G、1.6T 光模块芯片基座的散热需求，光模块升级将加速推动新材料迭代。

● **人形机器人蓝海市场开启，高性能钕铁硼远期成长动能充足：**人形机器人将成为 AI 终极形态，深刻变革人类生产生活方式，持续推动数字经济发展。人工智能进步打开人形机器人落地应用的想象空间。国内产业政策密集出台，国内企业相继加码机器人核心零部件生产基地建设，人形机器人产业化或加速落地，打开上游关键材料钕铁硼远期需求空间。

高性能钕铁硼：高性能钕铁硼可被用于人形机器人的伺服系统，主要用于制造无框力矩电机和空心杯电机，钕铁硼高矫顽力与高磁能积的特性使其在人形机器人中的应用难被其他材料替代。人形机器人产业化或打开高性能钕铁硼新市场。

● **投资建议：**关注数字经济发展与 AI 浪潮下金属新材料行业发展机遇及相关公司，金属软磁粉芯：铂科新材、悦安新材；砷化镓、磷化铟：云南锗业；钨铜合金：斯瑞新材；高性能钕铁硼：金力永磁、宁波韵升、中科三环。

分析师

有色首席分析师：华立 S0130516080004

风险提示

1. 新兴材料替代风险
2. 人工智能算力发展不及预期的风险
3. 下游需求不及预期的风险
4. 产业政策推进不及预期的风险

目 录

一、数字经济将成推动发展新动能，AI 催化金属新材料新机遇.....	4
（一）基础层——算力提升大势所趋，拉动金属新材料应用渗透加速.....	5
（二）应用层——AI 赋能人形机器人产业化，创造金属新材料新成长空间.....	8
二、金属软磁粉芯，具备优异性能的 AI 芯片电感材料.....	11
（一）芯片电感在供电模块扮演关键角色，金属软磁粉芯对铁氧体替代空间广阔.....	11
（二）铂科新材，芯片电感开启公司第二增长曲线.....	13
（三）悦安新材，电感基础材料羰基铁粉生产领先供应商.....	14
三、光通信高速率时代下，催生主流磷化铟、砷化镓芯片衬底需求.....	15
（一）磷化铟、砷化镓衬底是光芯片底层材料，国产替代进程有望加速.....	15
（二）云南锗业，拥有完整产业链的锗矿企业.....	19
四、钨铜合金，匹配性能提升下光模块芯片基座的最佳材料.....	20
（一）光模块升级对散热提出更高要求，加速钨铜合金材料迭代.....	20
（二）斯瑞新材，以铜基特种材料的制备技术为核心拓展光模块领域.....	21
五、人形机器人蓝海市场开启，高性能钕铁硼远期成长动能充足.....	22
（一）高性能钕铁硼比较优势显著，可用于人形机器人伺服系统.....	22
（二）国内高性能钕铁硼企业竞争力全球领先，有望率先进入人形机器人产业链.....	24
六、投资建议.....	27
七、风险提示.....	28

一、数字经济将成推动发展新动能，AI 催化金属新材料新机遇

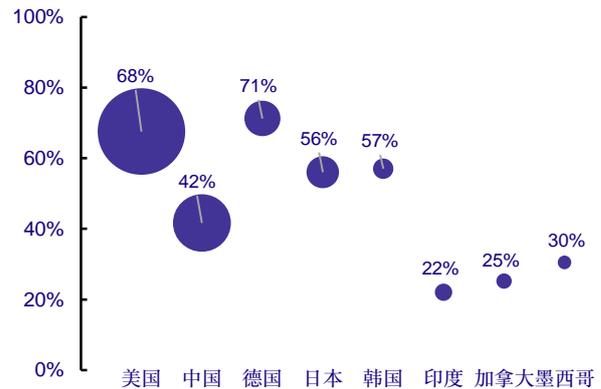
数字经济引领新质生产力，打造经济新动能。2023 年 12 月的中央经济工作会议提出 2024 年重点工作任务的首位是“以科技创新引领现代化产业体系建设”，其中数字经济又排列首位，强调“要大力推进新型工业化，发展数字经济，加快推动人工智能发展”、“广泛应用数智技术，加快传统产业转型升级”等。2024 年政府工作报告部署全年十大任务，将“大力推进现代化产业体系建设，加快发展新质生产力”放到首位，强调要“深入推进数字经济创新发展”。数字经济正在凭借提升全要素生产率及提高产业附加值，成为引领经济增长的重要“引擎”，以人工智能、大模型、大数据等为代表的数字技术是当下乃至未来数年内最前沿、发展速度最快、影响范围最广的科技变革之一。

图1：中国发展数字经济四大优势



资料来源：中国银河证券研究院

图2：2022 年数字经济占各国 GDP 的比重



资料来源：信通院，中国银河证券研究院

人工智能作为数字经济的新引擎，正引领着经济的变革和创新。2024 年政府工作报告中提出要深化大数据、人工智能等研发应用，开展“人工智能+”行动。由此可见，在数字经济蓬勃发展的时代，人工智能作为一种前沿技术正引领着经济的新变革。无论是在产业升级、商业模式创新还是社会发展等方面，人工智能已经成为数字经济的新引擎。我们认为 2024 年或将成为我国数字经济发展的关键一年，从基础设施建设，到产业链逐步自主可控，再到行业应用的稳步推进的过程中持续推动。

数字经济发展的要求人工智能技术持续快速发展，对算力需求及下游应用形成催化。AI 在图像识别、语音识别、语音理解等诸多领域已超过人类能力，并且已广泛应用于各个领域，助推产业智能化升级，未来将进一步引领数字经济时代发展。据 IDC 预测，中国 AI 市场支出规模将在 2023 年增至 147.5 亿美元，2021-2026 年 CAGR 将超 20%。从 AI 产业链来看，可以分为基础层、技术层和应用层，基础层包括 AI 芯片等硬件设施及云计算等服务的基础设施、数据资源，为人工智能提供数据服务和算力支撑；技术层以模拟人的智能相关特征为出发点，构建技术路径；应用层是人工智能产业的延伸，集成一类或多类人工智能基础应用技术。数字经济和人工智能发展下对数据处理能力要求大幅提升，这必将带来算力需求的成倍增长，更先进、算力更强的 AI 芯片、光模块的应用，以及 AI 进步带动“AI+”应用层中人形机器人产业化，都将带来金属新材料渗透率提升下的成长性投资机会。

图3: AI产业链

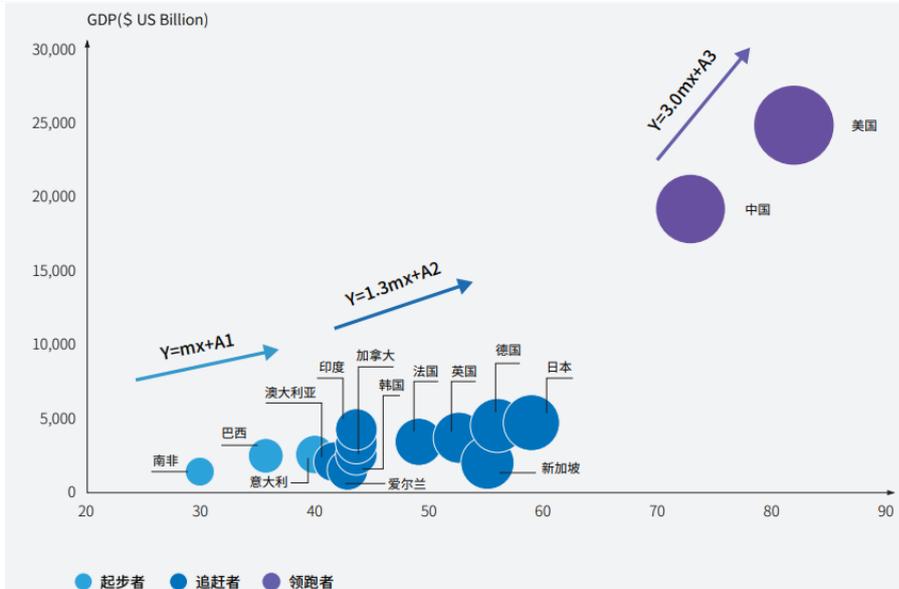


资料来源: 中国银河证券研究院

(一) 基础层——算力提升大势所趋，拉动金属新材料应用渗透加速

算力是数字经济时代新的生产力及人工智能发展的必要条件，且算力投资对一国经济增长的拉动效应显著。数字经济时代，算力的提高对一国经济的增长拉动效应显著，且具有持续性和倍增效应，据 IDC 测算，国家的计算力指数平均每提高 1 点，国家的数字经济和 GDP 将分别增长 3.6% 和 1.7%，预计该趋势在 2023 至 2026 年将继续保持；当一国的计算力指数达到 40 / 60 分以上时，国家的计算力指数每提升 1 点，其对于 GDP 增长的推动力将提高到 40 分以下时的 1.3 / 3.0 倍，可见我国算力发展对经济的拉动作用更为显著。

图4: 计算力指数与 GDP 回归分析趋势

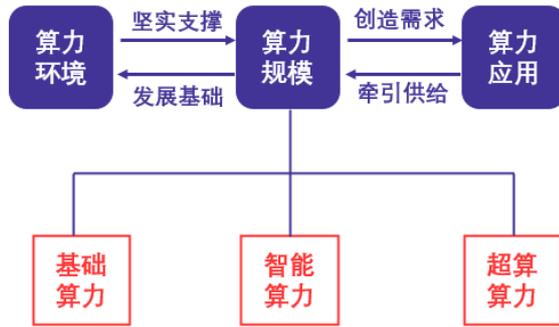


资料来源: IDC, 中国银河证券研究院

从算力供给而言，可分为通用算力、智能算力和超算算力。算力实现的核心是 CPU、GPU、FPGA、ASIC 等各类计算芯片，并由计算机、服务器、高性能计算集群和各类智能

终端等承载，海量数据处理和各种数字化应用都离不开算力的加工和计算，算力数值越大代表综合计算能力越强，常用的计量单位是 FLOPS（每秒执行的浮点数运算次数）。

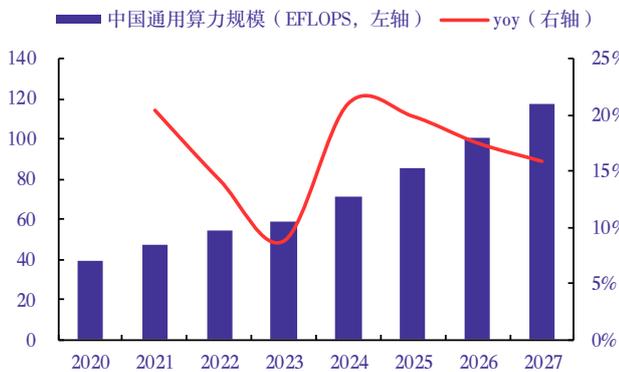
图5：算力分类（从供给侧看）



资料来源：中国信通院《中国算力发展指数白皮书》，中国银河证券研究院

以 AIGC 为代表的人工智能应用等新需求崛起，拉动智能算力规模快速增长。2023 年 AIGC 领域表现出强劲的市场潜力，以 ChatGPT、GitHub CoPilot 和 Stable Diffusion 等生成式人工智能应用和工具的兴起，加速了科技产业创新。OpenAI 2024 年 2 月 16 日凌晨发布了文生视频大模型 SORA，仅根据提示词就可生成 60s 的连贯视频，远超行业目前平均“4s”的视频生成长度。SORA 的震撼发布，彻底颠覆文生视频领域，而复杂的模型和大规模训练对算力的速度、精度和性能提出了更高的要求，使得市场对更高性能的智能算力的需求迸发。据 IDC 测算，2022 年中国智能算力/通用算力规模分别为 259.9 / 54.5 EFLOPS，到 2027 年智能算力规模将达到 1117.4 EFLOPS，CAGR 达 33.9%，增速远超通用算力的 16.6%。

图6：2020-2027 年中国通用算力规模及预测



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

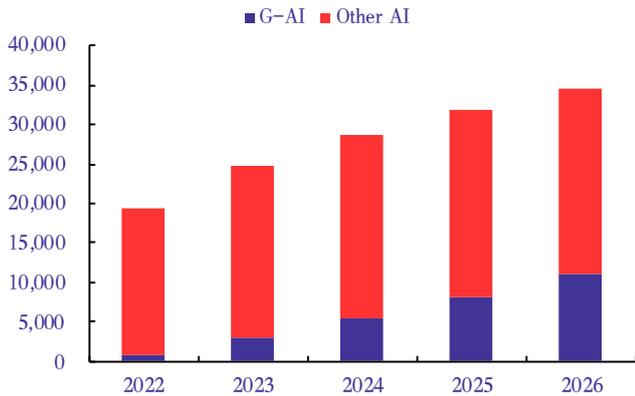
图7：2020-2027 年中国智能算力规模及预测



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

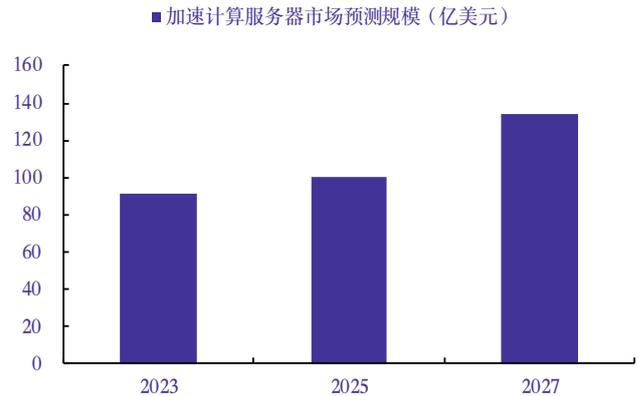
智能算力发展依赖于 AI 服务器，高算力和高能效的 AI 服务器需求有望持续增长。从感知智能到生成式智能，人工智能愈发依赖于“强算法、高算力、大数据”的支持，人工智能模型需要的准确性越高，训练该模型所需的计算力就越高。由于大模型对计算能力和数据的高需求，使得市场对于高性能和高能效的人工智能服务器需求将持续增长。IDC 预计，全球人工智能硬件市场（服务器），将从 2022 年的 195 亿美元增长到 2026 年的 347 亿美元，五年 CAGR 达 17.3%；预计 2023 年，中国人工智能服务器市场规模将达 91 亿美元/同比增长 82.5%，2027 年将达到 134 亿美元，五年 CAGR 为 21.8%。

图8：2022-2026 年全球人工智能服务器市场规模预测（含生成式人工智能和非生成式人工智能服务器）(\$M)



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

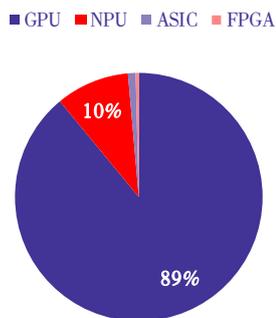
图9：2022-2027 年中国加速计算服务器市场预测



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

算力芯片是 AI 计算的具体载体，是算力提升的核心部件。AI 芯片具备高性能等特性可更好地支持复杂算法，能够满足实时处理需求，广泛应用于人工智能领域各个方面。AI 芯片主要包括 GPU、ASIC、FPGA 等，目前 GPU 拥有最高的算力，主要用于 AI 模型的训练和推理过程，根据 IDC，2022 年 GPU 占中国 AI 芯片约 89% 的份额。高性能的算力芯片已经成为全球算力竞争，甚至是数字经济与人工智能竞争的关键胜负手。2018 年以来美国连续针对中国发起制裁，限制英伟达对华销售最先进、使用最广泛的两款 AI 训练 CPU——A100 和 H100，大大阻碍了中国人工智能和复杂计算领域的突破。AI 训练芯片受限加大了我国高制程芯片设计、代工的发展紧迫性，目前国产算力中华为已具备性价比，在参数方面，其昇腾 910 芯片单卡算力已经可与英伟达 A100 相媲美。数字经济与人工智能发展下，算力的需求不断增长，也将对算力更强、更先进的算力芯片提出不断升级的要求。

图10：2022 年中国 AI 芯片市场规模占比



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

图11：英伟达与华为参数对比

	架构	算力		功耗
昇腾 310	达芬奇架构 3DCube 技术	16 TOPS @INT8	8 TOPS @FP16	8W
昇腾 910	达芬奇架构 3DCube 技术	640 TOPS@INT8	320 TFLOPS@FP16	310W
英伟达 A100	NVIDIA 安培 GPU 架构	624 TOPS@INT8	312 TFLOPS@FP16	300W
英伟达 H100	NVIDIA Hoppe GPU 架构	3958 TOPS@INT8	1979 TFLOPS@FP16	700W

资料来源：昇腾官网，英伟达官网，中国银河证券研究院

高算力需求要求光模块速率不断提升，光芯片作为算力基座国产替代空间广阔。AI 模型的训练和推理需要高带宽、低时延的光通信来提高算力的利用效率。英伟达推出的第四代 NVLink 连接主机和加速处理器的速度高达每秒 900GB/s，是传统 x86 服务器的互连通道 PCIe 5.0 带宽的 7 倍多，服务器和服务器间的连接效率提升进一步放大高速光模块的需求。光芯片作为光模块产业链上游中的核心部件，其性能大大影响了光通信系统的传输效率。而国内光芯片市场中，2.5G/10G 光芯片市场国产化程度较高，25G 以上光芯片国产化替代空间广阔。据 ICC 数据，2021 年 2.5G 国产光芯片占全球比重超过 90%、10G 国产光芯片占全球比重约 60%；25G 光芯片的国产化率约 20%，25G 以上光芯片的国产化率约 5%。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/048070100131006047>