

中国经济高质量发展系列研究

数字经济：引领新质生产力，打造经济新动能



中国银河证券首席经济学家，研究院院长：章俊

总量组分析师：高明、杨超、许冬石

科技组分析师：吴砚靖、赵良毕、高峰、岳铮、邹文倩、李璐昕、王子路

分析师助理：王雪莹、周美丽、胡天昊、祁天睿

数字经济：引领新质生产力，打造经济新动能

核心观点：

- **数字经济是典型的“大国经济”。**中国发展数字经济具有明显优势：首先是人口基数与市场空间的规模优势，其次是基础设施的优势，再次是体制与政策的优势，最后是数据资源禀赋的优势。作为新的生产要素，数据要素持续进入生产生活将推动数字经济高速发展。
- **大国体系中的数字经济产业已全面开启。**按总量法测算，国内数字经济规模预计在 2035 年达到 GDP 的 71.6%，将成为拉动经济发展的最主要新动能，未来发展趋势包括：1.从有形要素到无形要素；2.从有限供给到无限供给；3.从通用算力到智能算力；4.从云端 AI 走向终端 AI 再到泛在 AI；5.从高能耗到绿色低碳。
- **数字经济对于未来中国经济的高质量发展至关重要。**数字经济通过数字产业化与产业数字化形成新的增长点，弥补房地产行业转型所导致的增长“缺口”；同时赋能和改造传统行业，既“保持制造业比重基本稳定”，也能持续提升服务业生产率，缓解“鲍莫尔病”，最终提升国民经济整体技术进步率与潜在增长率。
- **为动态监测我国数字经济发展进程，我们构建了基于数字产业化、产业数字化、外部环境、支撑体系四大维度的“中国银河证券数字经济动态监测指标体系 V0.3 版”。**根据目前预测数据，数字产业化指标与支撑体系指标长期趋势积极向好，产业数字化指标以及外部环境指标发展放缓，需要积极应对与政策支持。
- **数字经济中长期配置价值凸显。**随着人工智能价值拐点到来，数字经济潜在价值的释放将是非线性的、指数级的增长曲线。作为数字经济的核心产业，数字产业化中的四个细分行业，将在新一轮技术浪潮中体现全新的周期性与成长性。

四个细分行业投资建议：

1. **计算机行业：**在数字经济版图中大部分居于中下游，主要以需求侧拉动为主，需要重点关注下游景气度指标；而以信创为代表的基础软硬件偏上游，可以从供给侧起到拉动和引领作用，重点关注技术创新指标及重大的国家级政策发布。
2. **通信行业：**在数字经济版图中更多位居上、中游，重点关注运营商资本开支周期。做为央企排头兵的运营商、技术壁垒最高的光通信板块涉及的相关产业链有望在数字经济的大发展中优先受益，迎来更大机遇和空间。
3. **电子行业：**其中半导体产业位于数字经济的上游，是数字经济发展的基石，在数字经济发展中将发挥至关重要的作用，建议关注 AIoT 领域的投资机遇。
4. **互联网行业：**主要以数字经济产业链中游的互联网平台为代表，当前中国互联网平台企业正在进入健康且可持续发展的全新阶段，看好新一轮人工智能浪潮下互联网平台创新赋能价值。

分析师

首席经济学家章俊：S0130523070003

宏观分析师高明：S0130522120001

策略分析师杨超：S0130522030004

宏观分析师许冬石：S0130515030003

首席计算机分析师：吴砚靖 S0130519070001

首席通信分析师：赵良毕 S0130522030003

首席电子分析师：高峰 S0130522040001

传媒分析师：岳铮 S0130522030006

计算机分析师：邹文倩 S0130519060003

计算机分析师：李璐昕 S0130521040001

电子分析师：王子路 S0130522050001

研究助理：

王雪莹、周美丽、胡天昊、祁天睿

风险提示

1. 历史收益不代表未来业绩的风险
2. 市场存在短期波动的风险

目 录

一、数字经济的宏观背景	4
(一) 数字经济有助于缓解中国经济的三项突出问题.....	4
(二) 数字经济是典型的大国经济.....	5
(三) 中国具有发展数字经济的大国优势.....	8
二、数字经济范式升级的进度监测与空间测算	9
(一) 数字经济产业范围界定.....	9
(二) 数字经济发展指数评估指标体系.....	11
(三) 数字经济发展的空间测算.....	12
三、数字经济范式升级的五大方向	25
(一) 数字经济范式升级之“从有形要素到无形要素”.....	25
(二) 数字经济范式升级之“从有限供给到无限供给”.....	29
(三) 数字经济范式升级之“从通用算力到智能算力，再到泛在算力”.....	37
(四) 数字经济范式升级之“从云端 AI 走向终端 AI”.....	50
(五) 数字经济范式升级之“从高能耗到绿色低碳”.....	55
四、数字经济赋能资本市场发展	58
(一) 数字经济中长期配置价值凸显.....	58
(二) 以美国为鉴，数字经济有望提振资本市场.....	61
五、投资建议	64
六、风险提示	66

一、数字经济的宏观背景

（一）数字经济有助于缓解中国经济的三项突出问题

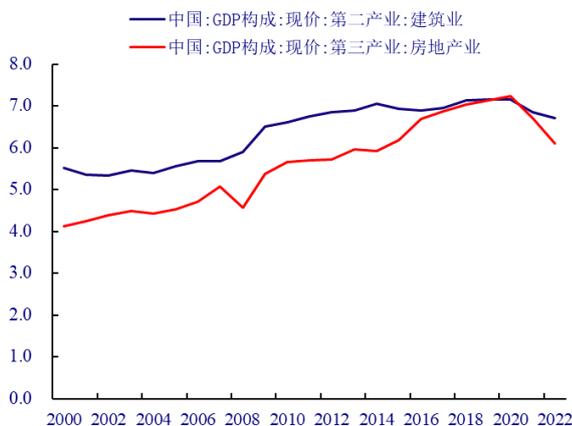
2023 年 12 月的中央经济工作会议提出 2024 年重点工作任务的首位是“以科技创新引领现代化产业体系建设”。其中数字经济又排列首位，强调“要大力推进新型工业化，发展数字经济，加快推动人工智能发展”、“广泛应用数智技术，加快传统产业转型升级”等。对比最近 5 年中央经济工作会议，中央对数字经济发展的重视程度逐年上升。其原因在于，当前中国经济处于增长动能切换、结构调整阵痛时期。要维持中国经济持续发展，有三项突出矛盾亟待解决。

一是谁来弥补房地产行业加速调整形成的“缺口”？2021 年以来房地产行业转型加速。2022 年中国总人口出现首次下降，城镇化进程明显放缓。2023 年 7 月中央政治局会议首次指出“我国房地产市场供求关系发生重大变化”。当前，房地产供需、居民预期、开发商行为等都已发生彻底改变，预示着在未来几年中，房地产持续下行趋势已然确定，需要寻找新动能来弥补经济增长缺口。

二是服务业比重上升与生产效率提升过慢形成“鲍莫尔病”，这既需要“保持制造业比重基本稳定”也需要持续提升劳动密集型服务业生产率。经济体中制造业整体技术进步较快而服务业整体技术进步较慢，导致制造业更为依赖资本和技术要素，而服务业更为依赖劳动力要素。在经济发展过程中，会出现制造业就业技术门槛持续提升，劳动力持续被制造业淘汰而进入中低端服务业的过程。对于整体经济而言，这会导致技术进步与潜在经济增速的趋势性放缓。中国 2013 年服务业占比已经超越工业，同期经济增长率也趋于下行。

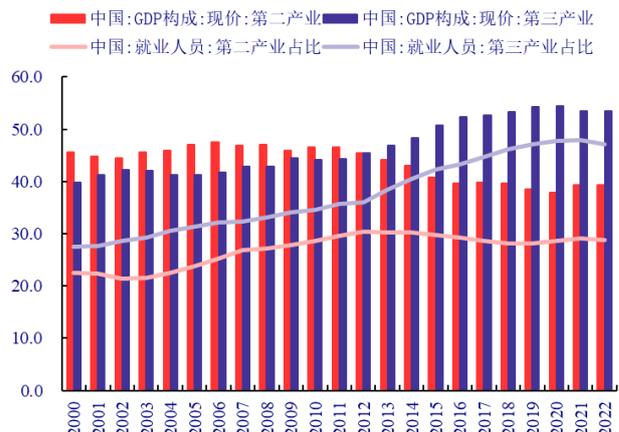
三是人口老龄化程度加深将引发劳动力供给、总需求结构、财政收支平衡等一系列问题，传统的经济发展模式无法有效应对。截至 2022 年末，中国 60 岁及以上人口达到 2.8 亿，占全国总人口的比例为 19.8%，65 岁及以上人口 2.1 亿，占全国总人口的比例为 14.9%。

图1：房地产及建筑业占 GDP 的比重（%）



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

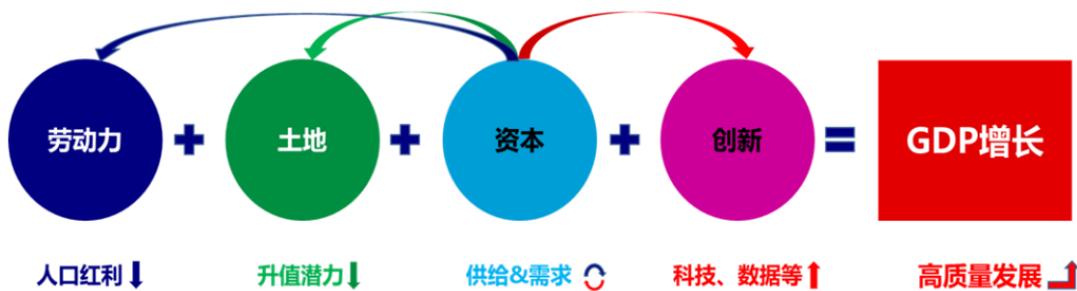
图2：中国二、三产业增加值及就业人员占比（%）



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

在此背景下，加快数字经济至关重要。我们预测，房地产和建筑业占 GDP 的比重将由 2023 年的 12.7% 降至 2030 年的 9.9%，再到 2035 年的 9.0%。这意味着 2023-2035 年间，房地产和建筑业的增加值将少增至少 6 万亿。而根据《“十四五”数字经济发展规划》，目标到 2025 年数字经济核心产业增加值占 GDP 比重达到 10%。以此为基础，预测到 2035 年数字经济核心产业占比将升至 13.1%，新旧动能实现反转。考虑到当前数字技术已进入加速创新时期，一旦人工智能等数字技术实现重大突破并快速渗透，数字经济的增长速度将进一步加快。同时随着数字技术加快对传统行业赋能，整体全要素生产率也将进一步提升。

图3：高质量发展的生产要素分解



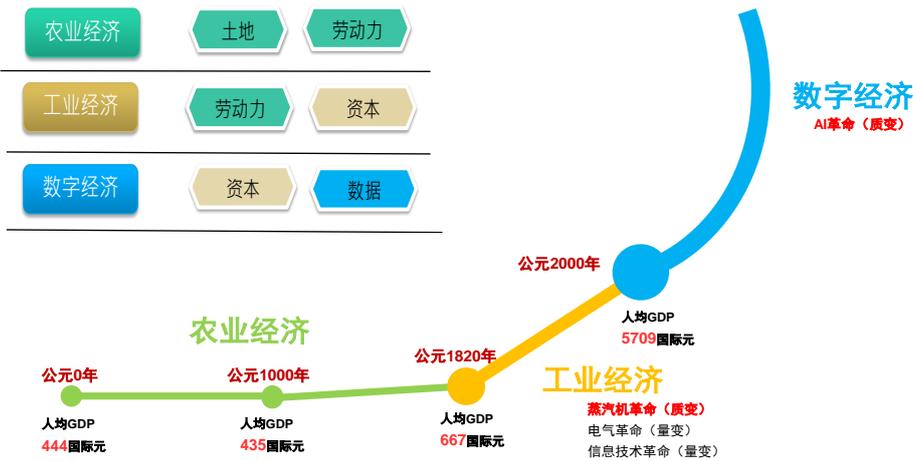
资料来源：中国银河证券研究院

（二）数字经济是典型的大国经济

大国经济的思想源远流长：亚当·斯密的《国富论》提出“市场范围”假说，认为“分工起因于交换能力，分工的程度，因此总要受交换能力大小的限制，换言之，要受市场广狭的限制”。马歇尔《经济学原理》提出“规模报酬”假说，认为“大规模生产的主要利益，包括技术的经济、机械的经济和原料的经济”。20 世纪 60 年代后，库兹涅茨、钱纳里和赛尔昆等经济学家专门分析了国家规模对经济发展的影响。总体而言，大国经济是地域辽阔、资源丰富、人口众多、国内市场巨大、工业部门体系齐全、总经济规模较大、对世界经济有相当影响力的国家经济。其主要特征包括：一是规模性特征。大国经济首先是一种规模经济，包括市场规模、要素规模、产业规模、需求规模等，庞大的国内市场规模可以容纳大规模生产、提高企业的竞争力并形成技术研发和创新优势。二是结构性特征。大国具有多元经济结构，不同的技术、产业、区域及城乡之间发展差异性较大，在经济增长中表现出较明显的非均衡特征。这对于发展中大国更为常见，与不同经济部门的效率差异、不同区域的经济不平衡等因素息息相关。三是内源性特征。大国生产要素比较充裕，产业布局空间较大，往往会建立相对完整、独立的国民经济体系，因此可以主要依靠国内要素供给和市场需求拉动经济增长，外贸依存度较低。大国经济的核心优势是内部可循环，具备比较稳定的国内产业链、供应链和价值链，推动经济自主协调发展。总体来说，大国可以以内循环为基础，而小型开放国家则必须利用全球化，这就使得生产要素自由流动成为经济发展的重要推动力，工业社会极其典型。

进入数字经济时代，尽管数据本身流动性较资本更强，但跨境流动自由度反而不如资本，原因是数据流动在创造价值的同时也对国家安全、隐私保护、监管执法等提出了严峻挑战。

图4：数字经济将突破传统资源禀赋限制



资料来源：中国银河证券研究院

世界主要经济体对数据要素跨境流动态度各异，以维护本国利益为出发点加以不同程度的政策法规限制，形成几类主流模式。一是“自由至上”模式，以美国为例，主张跨境数据自由流动，倡导消除数据本地化政策。数据自由化表面上是保障各国企业对他国数据资源的共享性使用，但基于美国强大的技术实力和对数据的掌控能力，美国龙头数字企业无疑会从中获得更多的数据资源和更大的全球市场份额。同时，美国还加大知识产权垄断力度，并通过“长臂管辖”扩张其跨境数据执法，最终目标是增强本国数字霸权和全球数字规则话语权。二是“权力至上”模式，以欧盟为例，更加强调个人数据权利与隐私保护。欧盟制定的《通用数据保护条例》堪称欧洲“史上最严”数据保护条例，将个人数据保护作为政策优先考虑的因素。但在严格管控境内数据向境外传输的同时，欧盟积极推动内部成员国之间的数据自由流动，致力于打破境内壁垒并构建欧盟单一数字市场。三是“安全至上”模式，以中国等新兴经济体为例，以维护国家安全和数据安全为着眼点，限制数据跨境流动政策，如要求跨国公司开展业务时在本地建设数据中心，对数据存储和服务器地址提出本地化要求等。

鉴于全球各国对数据安全的重视程度与日俱增，近年来涉及数据跨境流动的规则不断出台。但由于各主要经济体数字经济实力差异悬殊、价值理念与利益诉求不一致，难以在短期内形成统一的国际规则，这导致数据的生产和消费无法像此前工业时代那样进行全球分工和资源要素的配置，发展主体只能在以国家或者区域经济体为单位的有限范围内实施。因此，数字经济具有明显的地域限制，无法在全球范围内自由流动，这造就了数字经济发展的“多极化”格局，意味着大型经济体更有可能在本轮数字技术革命中胜出。

表1：中美欧三国数据跨境流动规则

国别	时间	法律法规	数据跨境主要内容
美国	2018年	《澄清域外合法使用数据法案》	网络服务提供者具有提供境外数据的义务,无论被要求提供的通讯内容、记录或其他信息是否储存在美国境内,只要其拥有、保管或控制上述数据,就应当按照 CLOUDAct 的规定提供。
	2019年	《2019 国家安全和个人数据保护法案》	主要适用于相关“科技企业”对“特别关注国家”的数据跨境传输和存储行为,通过实施数据安全要求,加强对外国投资审查及其他目的,保护美国人民的数据从而避免外国政府对国家安全构成侵害。
	2020年	《加州消费者保护法案》	对在加州有业务或其网站可在加州访问的公司对用户的数据保护进行规定。
	2022年	《数据隐私和保护法案》	对处理个人数据的公司(包括非营利组织和普通运营商)提出了限制和要求,并概述了对违法行为的处罚和罚款。
欧盟	2016年	《通用数据保护条例》	取代 1995 年《保护个人享有的与个人数据处理有关的权利以及个人数据自由流动的指令》,成为欧盟范围内直接适用的法律,强化数据跨境的“充分性认定”评估原则,范围包括国家、区域以及国际组织。
	2019年	《非个人数据自由流动条例》	适用于除个人数据以外的电子数据,禁止欧盟成员国的数据本地化要求,确保非个人数据在欧盟境内可因监管目的而被跨境使用。
	2020年	《欧洲数据战略》	欧盟将对国际数据流动采取开放和积极的方式,旨在领导和推动全球数据合作以及制定全球标准。欧盟将确保第三国对欧盟公民的个人数据以及欧盟商业敏感数据的访问遵循欧盟价值观与法律框架。
	2022年	《数据治理法案》	针对非个人的跨境流动,欧盟境内的非个人数据持有机构应采取一切合理措施以防止在联盟境内存储的非个人数据因进行国际转移或政府访问而与联盟法律或相关成员国的国家法律产生冲突。
	2023年	《数据法案》	进一步严格限制非个人数据跨境流动,要求数据处理服务提供者等主体落实具体保障措施,限制欧盟境内非个人数据向第三国的跨境流动,从而实现欧盟公民、企业、公共部门对数据的控制。
中国	2017年	《网络安全法》	关键信息基础设施的运营者在中国境内运营中收集和产生的个人信息和重要数据应当在境内存储,确需向境外提供的应当按照有关部门制定的办法进行安全评估。
	2021年	《数据安全法》	规定了数据安全与发展、数据安全制度、数据安全保护义务、政务数据安全与开放、法律责任等方面的内容。关键信息基础设施以外的数据处理者在中国境内运营中收集和产生的重要数据的出境安全管理办法,由国家网信部门会同国务院有关部门制定。
	2021年	《个人信息保护法》	明确个人信息跨境提供的规则,要求个人信息处理者应当保障境外接收方达到本法规定的个人信息保护标准,以及提供个人信息前应征得信息主体同意。
	2022年	《数据出境安全评估办法》	对数据出境评估原则、评估对象、评估事项、合同要求等进行规定。

资料来源：中国政府网、欧盟委员会网站、美国国会网站；中国银河证券研究院

请务必阅读正文最后的中国银河证券股份有限公司免责声明。

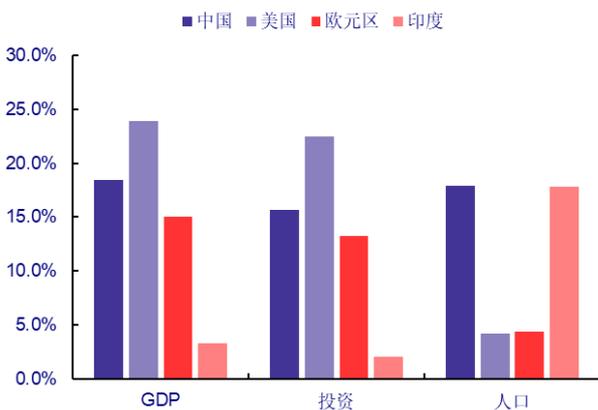
在数据跨境流动受限的背景下，大型经济体丰富的数据资源禀赋便成为发展数字经济的突出优势，而数据要素区别于传统生产要素的新特征又进一步扩大了大国优势。传统生产要素如土地和劳动在权属上呈现非此即彼、难以复用的特点，具有强竞争性和资源稀缺性；资本、技术等生产要素可实现持续积累但仍具有稀缺性。数据作为新型生产要素，将彻底摆脱有形要素的限制，从根本上打破稀缺性的制约，成为推动经济持续发展的根本保障。其一，数据的本质是一种信息的载体和表现形式，可复制且边际成本趋近于零，能够被多个企业或个人同时重复使用，具有非竞争性特征。其二，各类行为主体每天均在产生大量数据，基础资源非常富足，数据在形态上不会发生损耗或衰减，甚至能够在使用过程中无限积累，不断产生新的数据，具有非稀缺性与非消耗性特征。其三，数据规模越大、种类越丰富，产生的信息和知识就越多，最终将实现规模报酬递增。基于此，大国经济体更有可能凭借丰富的数据资源禀赋而产生“正反馈效应”，在数字经济时代获得相对竞争优势。

（三）中国具有发展数字经济的大国优势

2023年12月中央经济工作会议提出要“发挥超大规模市场和强大生产能力的优势”，这从大国经济学的角度指明了我国发展数字经济的竞争优势。在需求端，超大规模市场能促进数据要素资源在更大范围畅通流动，不断拓展数字经济应用场景，放大数字经济的倍增效应；在供给端，强大生产能力能够最大化发挥规模效应和聚集效应，构筑数字产业竞争新优势。

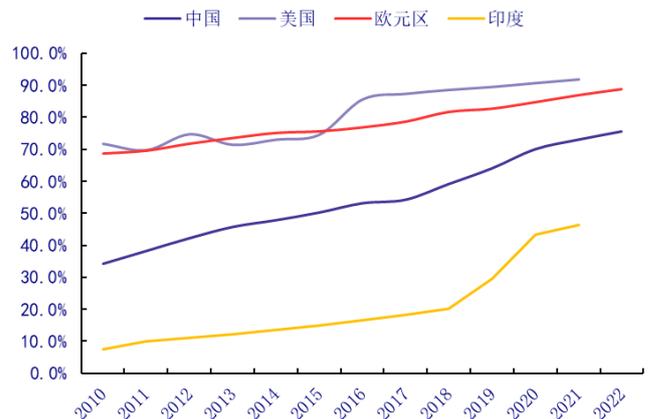
数字经济的三大基础要素为数据、算力和算法，目前中国在数据和算力方面具有明显的大国优势。首先，数据的底层是人和人的活动，因此发展主体（国家或者区域内）的人口数量与质量对数据资源的“量”与“质”起到至关重要的影响。数量方面，目前世界人口排名前列的国家或地区依次为印度 14.17 亿、中国 14.12 亿、欧盟 4.48 亿、美国 3.33 亿。据 IDC 统计，2022 年中国产生的数据规模达 23.3ZB，在全球占比达到 23%，并有望在 2026 年成为全球产生数据最多的国家。质量方面，2022 年中国人均 GDP 为 1.27 万美元，持平全球平均水平，但从互联网渗透率来看，中国达到 75.6%，明显高于世界平均水平 63%。

图5：中美欧印四国 GDP、投资、人口占全球比重



资料来源：Wind, WorldBank, 中国银河证券研究院

图6：中美欧印四国互联网渗透率



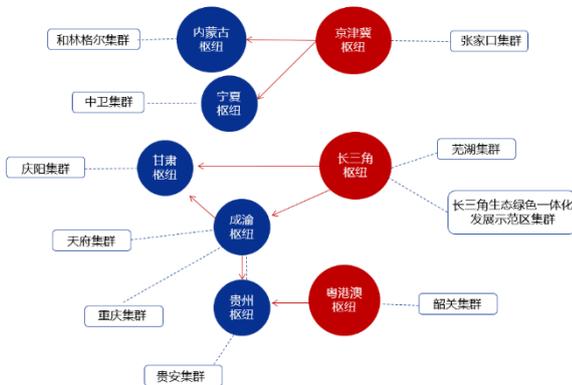
资料来源：Wind, WorldBank, 中国银河证券研究院

其次，中国的算力优势得益于新型举国体制下的统筹发展能力和强大生产能力优势。算力是集信息计算力、网络运载力、数据存储力于一体的新型生产力。作为数字经济的载体，超级计算机中心、大数据中心等重要基础设施都会建设在发展主体的境内，算力与数据一样具有区域属性，并且算力先发国家或地区的优势会随算力投资比重的增加进一步强化，拉开与后发国家或地区的差距。当前中国算力水平位居全球第二，具有较强的算力综合供给能力。一是算力设施布局方面，我国深入实施“东数西算”工程，统筹利用政府力量及市场机制建设全国

一体化算力网体系，跨地域、跨部门协同发展。二是算力关键技术研发方面，尽管近年美国技术封锁不断升级，但中国发挥新型举国体制优势，集中力量攻克核心技术“卡脖子”难题，统筹规划重点布局，推动集成电路产业高质量发展。三是算力能源供应方面，算力具有高耗能属性，对发展主体的能源供给能力有较高要求，同时考虑“双碳”目标，可再生能源将成为数字经济发展的基石。中国作为世界能源生产大国，2022年我国水电、风电、光伏发电装机规模居世界首位，在新能源领域为算力发展提供了有力支撑。

中国在算法方面相对落后，核心算法缺位、算法创新体系缺失，产业发展更多依赖开源代码和现有模型。但超大规模市场为算法提供了丰富的应用场景优势，特别是制造、农业、物流、金融、商务、家居等行业已经深入挖掘人工智能技术应用场景，通过场景创新促进大模型迭代升级，形成技术供给和场景需求的互动演进。

图7：“东数西算”全国布局图



资料来源：国家发展改革委，中国银河证券研究院

图8：中国可再生能源和数字经济占比



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

二、数字经济范式升级的进度监测与空间测算

(一) 数字经济产业范围界定

数字经济是以数字化的知识和信息作为关键生产要素，以数字技术为核心驱动力量，以现代信息网络为重要载体，通过数字技术与实体经济深度融合，不断提高经济社会的数字化、网络化、智能化水平，加速重构经济发展与治理模式的新型经济形态。

当今世界，中美欧形成全球数字经济发展的三极格局。从数字经济规模方面，美中德连续多年位居全球前三位。2022年，美国数字经济蝉联世界第一，规模达17.2万亿美元，中国位居第二，规模为7.5万亿美元。从占比看，德国、英国、美国数字经济占GDP比重均超过65%。韩国、日本、爱尔兰、法国等四国数字经济占GDP比重也超过51个国家平均水平。新加坡、中国、芬兰、墨西哥、沙特阿拉伯等五国数字经济占GDP比重介于30%-45%之间。

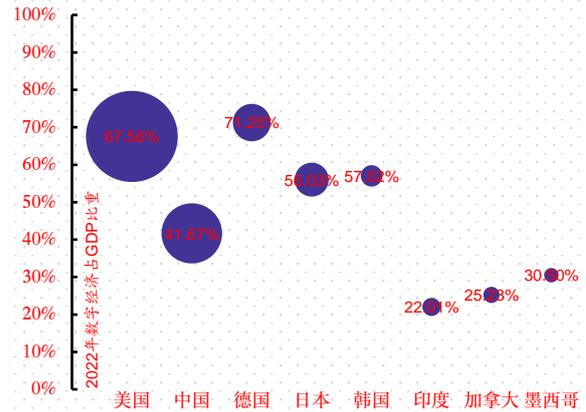
数字经济正在凭借提升全要素生产率及提高产业附加值，成为引领经济增长的重要“引擎”。中国做为“大国经济”体系，在发展数字经济，更具相对优势，主要体现在：一、人口基数带来的规模优势，中国消费级互联网拥有全世界最大的网民群体，培育了最多元化的消费互联网商业模式；二、基础设施优势，5G的提前布局、新基建的推进助力中国的数字经济基础设施建设；三、体制优势，数字经济需要对社会经济系统做全方位的变革，并且需要做中长期规划，必要时，新基建资本开支需要“前置预埋”，体制优势相对明显；四、政策优势，我国政府把发展数字经济上升为国家战略，战略目标和实施步骤愈发清晰。

图9：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

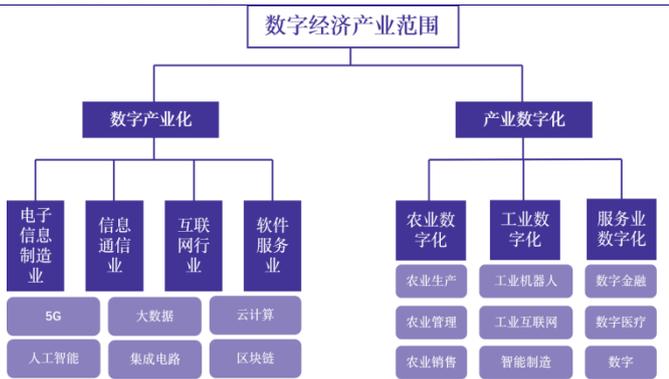
图10：美德日等国数字经济规模及占 GDP 比重



资料来源：信通院，中国银河证券研究院

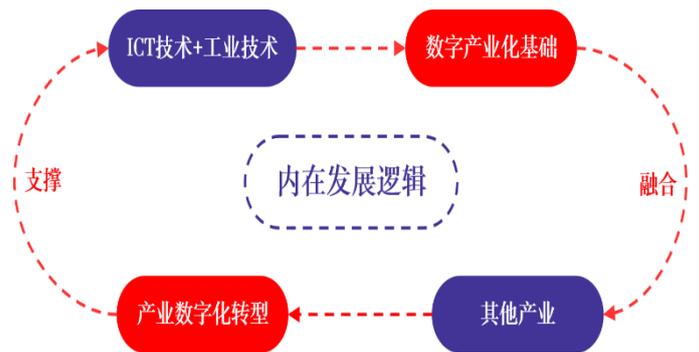
数字经济主要由数字产业化、产业数字化两大板块构成。数字产业化是数字经济的核心部分，主要包括电子信息制造业、信息通信业、互联网行业、软件服务业等，是发展数字经济的最核心驱动力。产业数字化是指数字技术与传统一、二、三产的结合应用，是数字经济发展的重要应用场景，是产生数据要素的关键所在，同时也是促进数字经济快速发展的强大引擎。

图11：数字经济产业范围



资料来源：《数字经济及其核心产业分类（2021）》，中国银河证券研究院

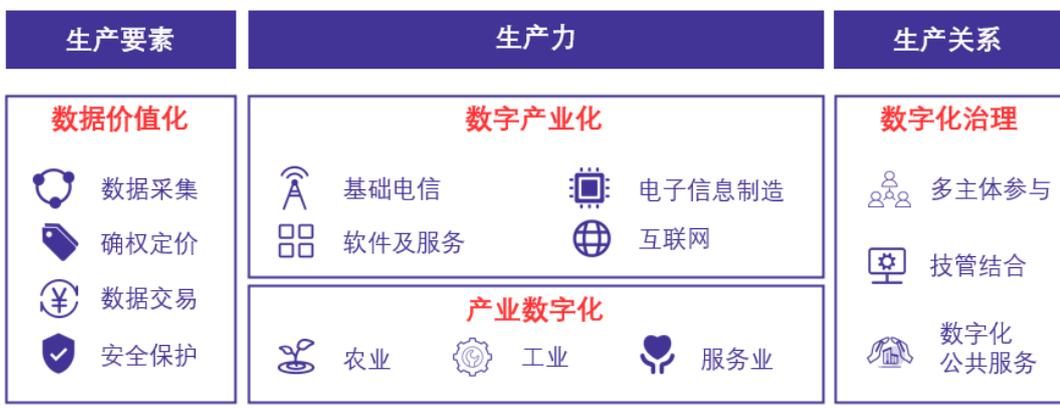
图12：数字经济内在发展逻辑



资料来源：《数字经济及其核心产业分类（2021）》，中国银河证券研究院

数字经济是一种新的技术经济范式和社会形态。数字经济发展的内在逻辑在于：数字产业化的基础主要为信息通信技术产业(ICT)与工业技术，将 ICT 技术与工业技术与一、二、三产进行融合发展，便催生出数实融合新业态，达到产业数字化转型目的。

图13：数字经济框架



资料来源：中国信通院，中国银河证券研究院

(二) 数字经济发展指数评估指标体系

数字经济正在加速变革传统经济模式，相比传统经济而言，数字经济优势体现在提升信息传输速度、降低数据处理和交易成本、精确配置供需资源等方面。但由于数字经济与传统经济有着截然不同的特征和演变形式，表现为：产业链条长、覆盖面广、涉及与传统经济融合程度参差不齐，生产要素与生产函数均与传统经济范式有很大不同。

为更好跟踪、量化研判我国数字经济发展阶段及发展动能，本报告尝试性构建并发布了基于“数字产业化”、“产业数字化”、“外部环境”、“支撑体系”四大维度的“中国银河证券数字经济动态监测指标体系”V0.3版本。其中，“数字产业化”包括数字基建、电子信息制造业、软件服务业、数据要素四大类，涉及24个指标；“产业数字化”包括数字化赋能服务业、工业、农业三大类，涉及33个指标；“外部环境”包括政策、经济因素两大类，涉及6个指标；支撑体系主要指能源配套，涉及3个指标。

“中国银河证券数字经济动态监测指标体系”后续将发展为定基指数，动态反映中国数字经济发展进程。

表2：“中国银河证券数字经济动态监测指标体系”V0.3版本

分类	一级板块	二级分子领域	衡量指标	衡量单位	分类	一级板块	二级分子领域	衡量指标	衡量单位	
数字产业化	数字基建	算力基础设施	数据中心机架总规模	万台	产业数字化	工业	工业互联网	规模以上工业企业关键工序数控化率	百分比	
			数据中心集群数量	个				标识解析二级节点数量	亿次	
			算力枢纽节点数量	个				二级节点标识累计注册量	亿个	
			算力总规模	EFlops				工业互联网连接设备数	台	
		5G基站数	万个	工业APP数量				个		
		网络基础设施	IPV6渗透率	百分比			自动驾驶	L2+自动驾驶渗透率	百分比	
			光传送网（OTN）覆盖率	百分比				自动驾驶产业规模	万亿	
			先进存储容量占比	百分比				自动驾驶芯片算力	TOPS	
			数据灾备覆盖率	百分比			智能电网企业数量	个		
		电子信息制造业	半导体产业	电子信息制造业投资规模			万亿	智慧能源	智能电网产业规模	万亿
				研发投入			万亿		虚拟电厂产业规模	万亿
				产能规模			万片/年		行业金融科技支出占比	百分比
	人工智能		先进制程规模	纳米		金融业	数字支付比例	百分比		
			人工智能产业规模	万亿			金融垂类大模型数量	个		
			顶会论文数量	篇			业务云化率	百分比		
	软件服务行业	通用大模型	通用大模型数量	个			服务业	消费	开立个人数字钱包数量	亿个
			大模型参数量	B（十亿）					数字人民币渗透率	百分比
			大模型行业渗透率	百分比					电商产业规模	万亿
		AI应用	人工智能企业数量	个		网上零售总额		万亿		
			人工智能发明专利数	个		直播观看总人次		亿人		
			头部公司毛利率	百分比		直播累计场次		亿场		
	数据要素	——	数据要素市场规模	万亿		传媒	外贸市场规模	万亿		
		——	数据交易市场交易量	万亿			线上房交易市场规模	万亿		
	外部环境	政策	——	人工智能发展政策			——	农业	——	直播带货规模
——			数据资产评估体系	——		网络视听行业市场规模	万亿			
——			国产算力政策	——		移动广告市场规模	万亿			
——			全球化及开放度	——		虚拟现实市场规模	万亿			
经济因素		——	人力成本	万元		元宇宙市场规模	万亿			
		——	人均GDP	万元		农村网络零售总额	万亿			
支撑体系	能源配套	——	用电成本	元		畜禽养殖信息化水平	百分比			
		——	绿电供应量	Kwh		农村宽带网络普及率	百分比			
		——	绿电占比	百分比		种植管理数字化率	百分比			
								农产品供应链数字化率	百分比	

资料来源：中国银河证券研究院

1.数字产业化：我们初步选取数字产业化中核心产业计算核心产业规模，通过选取 GPU、加速服务器、交换机、光模块、中间件、液冷解决方案 6 大产业对数字产业化进行评估。通过核心产业增速建立数字产业化评估体系，该部分权重占 40%。

2.产业数字化：我们初步选取智能电网产业规模、金融科技产业规模、网上零售总额、虚拟现实市场规模、农村网络零售总额 5 大产业规模对产业数字化进行评估。通过核心产业增速建立产业数字化评估体系，该部分权重占 35%。

3.外部因素：我们初步选取人均 GDP 规模增速作为外部因素评价指标，该部分权重占 20%。

4.支撑体系：我们初步选取数据中心用电量占全社会用电量比重作为评价支撑体系评价指标，该部分权重占 5%。

5.根据目前整体预测数据显示，数字产业化指标与支撑体系指标长期趋势积极向好，产业数字化指标及外部环境指标成长趋缓，还需要动态观察。

图14：数字产业化评价指标（分位值）



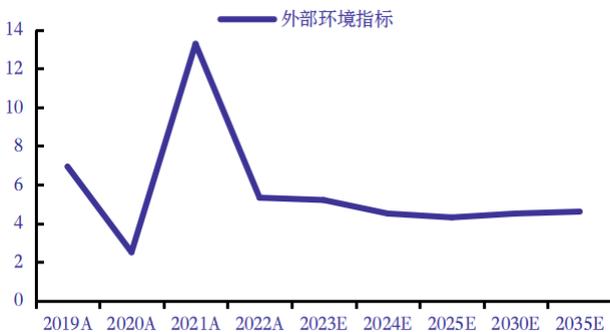
资料来源：中国银河证券研究院

图15：产业数字化评价指标（分位值）



资料来源：中国银河证券研究院

图16：外部因素评价指标（分位值）



资料来源：中国银河证券研究院

图17：支撑体系评价指标（分位值）



资料来源：中国银河证券研究院

（三）数字经济发展的空间测算

1.总量法测算：国内数字经济预计 2035 年占 GDP 比将达到 71.60%

近年来，我国数字经济整体实现量的合理增长，2022 年数字经济规模达到 50.2 万亿元，同比增加 4.68 万亿元，首次突破 50 万亿元。2023 年，面对经济新的下行压力，各级政府、各类企业纷纷把发展数字经济作为培育经济增长新动能、抢抓发展新机遇的重要路径手段，数字经济发展活力持续释放，我国数字经济规模有望达到 54.6 万亿元，面对多方面不利因素，我国数字经济仍保持强劲增长、凸显韧性，持续为国民经济稳增长保驾护航。

我国数字经济规模维持高位增长，增速连续 11 年高于名义 GDP 增速。2022 年，我国疫情防控取得重大胜利，经济发展环境得到改善，国内生产总值同比名义增长 5.3%，数字经济

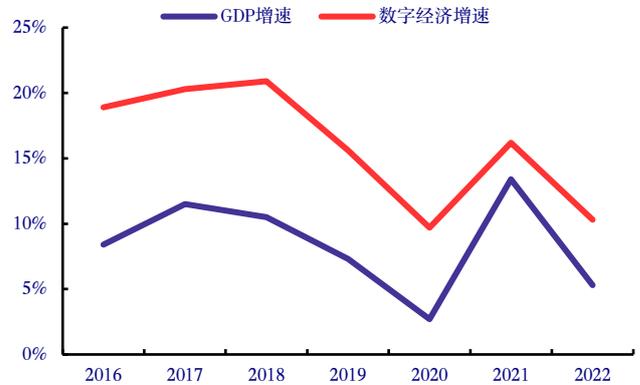
规模达到 50.2 万亿元，同比名义增长 10.3%，高于 GDP 名义增速 4.98 个百分点。自 2012 年以来，我国数字经济平均增速 15.9%，已连续 11 年显著高于 GDP 增速，数字经济持续发挥经济“稳定器”、“加速器”作用。

图18：中国数字经济规模及增速预测



资料来源：信通院、中国银河证券研究院

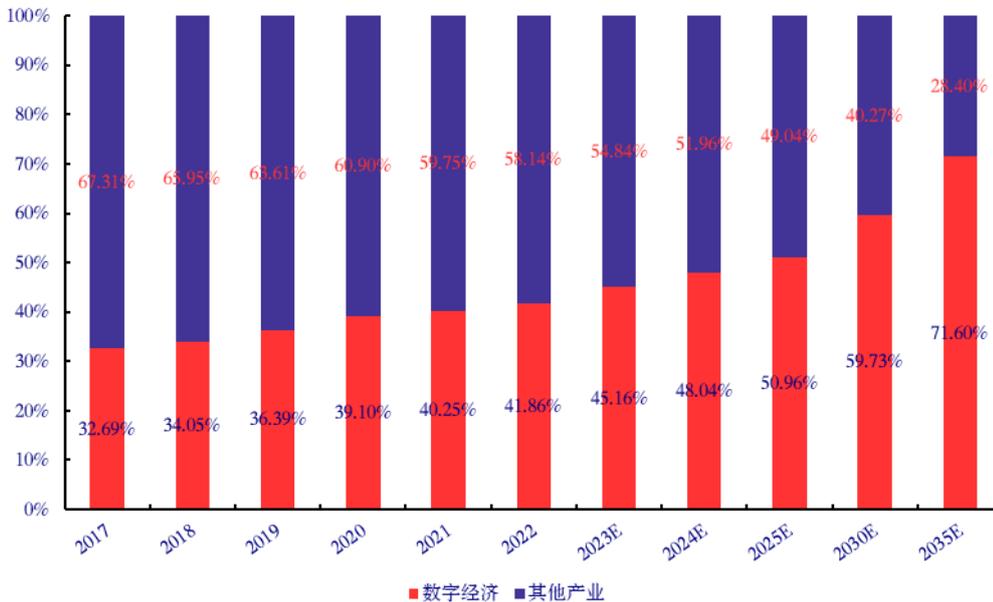
图19：中国数字经济增速（名义）对比 GDP 增速（名义）



资料来源：信通院、中国银河证券研究院

我国数字经济占 GDP 比重持续提升，2030 年数字经济占比有望追上发达国家水平，2035 年有望位列全球首位。2022 年，我国数字经济占 GDP 比重为 41.86%，从 2023-2035 年的整体趋势及预测来看，中国数字经济占 GDP 的比重持续提升，我们预测 2030 年占比将达到 59.73%，有望追上发达国家平均水平，预计 2035 年占比将达到 71.60%。

图20：中国数字经济规模及增速预测



资料来源：信通院，中国银河证券研究院预测

数字经济结构日趋优化，第一、二、三产业渗透率稳步提升。2022 年，我国数字产业化规模达到 9.2 万亿元，产业数字化规模为 41 万亿元，占数字经济比重分别为 18.3%和 81.7%，数字经济的二八比例结构较为稳定。其中，第一、二、三产业数字经济渗透率分别为 10.5%、24.0%、44.7%，同比分别提升 0.4、1.2、1.6pct，第二产业渗透率增幅与第三产业渗透率增幅差距进一步缩小，形成服务业和工业数字化共同驱动发展格局。

数字产业化将进一步提升占比，推动产业数字化升级转型。完善数字产业化基础设施，才能充分发挥数字技术的潜力，推动产业数字化转型升级。同时，数字产业化又是产业数字化的方向和目标。通过数字产业化，可以实现产业的高质量发展，提高产业的附加值，增强产业的国际竞争力。我们认为，数字产业化与产业数字化相辅相成，数字产业化是产业数字化的基础，产业数字化是数字产业化的驱动力，未来数字产业化占比有望进一步提升，到2030年数字产业化占比有望提升至21.44%，2035年占比有望提升至23.04%。

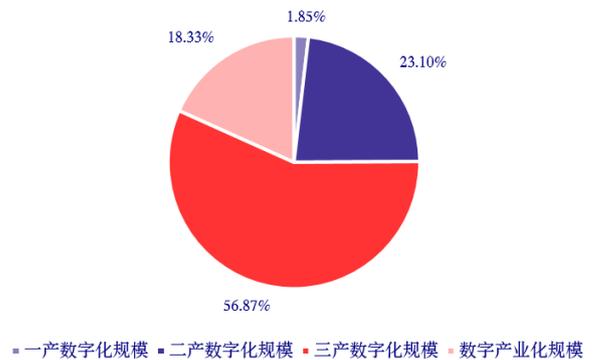
图21：中国数字经济占GDP比重预计2035年可达71.60%



资料来源：信通院、中国银河证券研究院

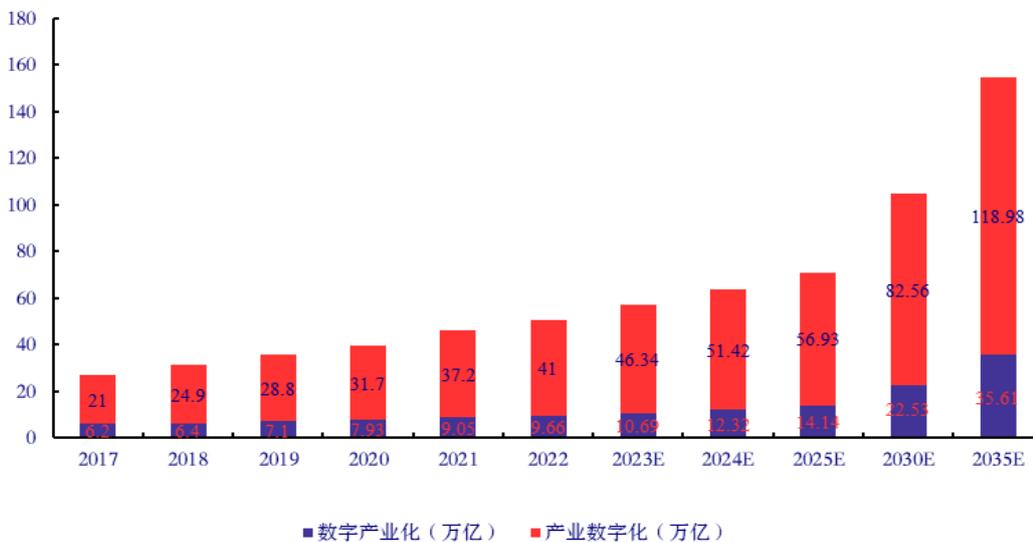
图22：数字经济分类占比（信通院数据口径）

2022年数字经济规模占比：数字产业化vs.三二一产数字化



资料来源：信通院、中国银河证券研究院

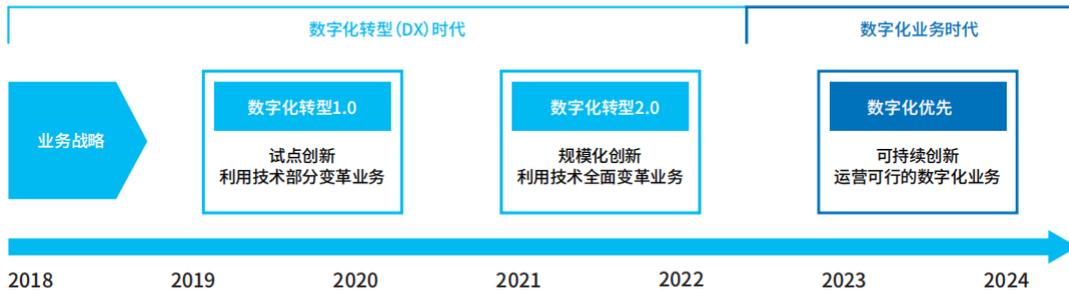
图23：中国数字产业化和产业数字化规模预测



资料来源：信通院，中国银河证券研究院预测

数字经济为中国经济增长注入新活力，有助于缓解“鲍莫尔病”。随着时代的发展，服务业的重要性日益凸显，服务业的出口规模不仅反映了一个国家的经济实力和产业结构，也是衡量国家在全球竞争力的重要指标。我国作为全球第二大经济体，中国产业体系从工业经济主导型转变为服务经济主导型，发展动力从依靠资源投入为主转变为依靠技术进步为主。当一国经济进入以服务业为主的时期后，经济增长速度呈现下降趋势，这一普遍规律就是“鲍莫尔病”，而近年来，我国第三产业数字经济全要素生产率大幅提升，这对于提升整体经济生产效率产生较强带动作用，有助于缓解“鲍莫尔病”问题。在未来，数字经济作为经济发展的中流砥柱，有望快速拉动经济复苏，为中国经济增长注入新活力。

图24：中国数字化转型发展时间轴



资料来源：《2022-2023 全球算力指数评估报告》，中国银河证券研究院

数字化转型为企业核心战略，产业支出高增。随着科技的飞速发展，数字化转型在降本增效、提高创新能力、商业模式转型升级等方面已初显成效，已成为现代企业成功的关键。从 2022 年开始，全球企业在数字化转型的浪潮下开始加速数字化进程，2023 年将是企业数字化转型的拐点，即企业从数字化转型时代进入到数字化业务时代，开始逐渐步入数字化新阶段。根据 IDC 的研究，到 2023 年底，全球数字化转型支出在总体企业 ICT 支出中的占比将达到 52%，全球 52% 的软件应用支出也将是 SaaS 模式。预计 2023 年全球数字化转型技术的支出增长率为 16.9%。

2.分拆法预测：预计 2035 年数字产业化规模 35.61 万亿，占数字经济比重升至 23.04%

数字产业化是数字经济发展的先导产业，为数字经济发展提供技术、产品、服务和解决方案等，具体包括电子信息制造业、通信业、软件和信息技术服务业、互联网行业等四大领域。

我们分别来拆解测算四大行业核心产业（对应数字产业化部分）增长驱动力及未来远景市场空间，通过分拆后加总，来测算数字经济中核心部分“数字产业化”的市场规模以及占 GDP 比重。

测算显示，到 2035 年数字产业化规模将达到 35.61 万亿元，占 GDP 比重可达 16.49%，真正成为拉动 GDP 增长的“产业引擎”。对应占数字经济比重升至 23.04%。

表3：分拆法测算数字产业化占 GDP 比重预测（单位：万亿元）

	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E
电子行业核心产业	3.00	3.56	3.54	3.65	4.06	4.39	6.23	8.93
通信行业核心产业	1.24	1.39	1.52	1.75	2.07	2.44	3.93	6.93
互联网行业核心产业	0.51	0.65	0.79	1.03	1.30	1.54	2.54	4.01
软件行业核心产业	3.17	3.45	3.80	4.26	4.89	5.77	9.83	15.73
合计	7.93	9.05	9.66	10.69	12.32	14.14	22.53	35.61
GDP	101.36	114.92	120.47	126.06	132.68	139.44	175.94	215.91
占比	7.83%	7.88%	7.98%	8.47%	9.28%	10.14%	12.81%	16.49%

资料来源：信通院、IDC、WTST、CANALYS、SIA、IBS、Gartner，中国银河证券研究院预测

2.1 信创驱动，软件行业核心产业市场 2035 年规模预测可达 15.73 万亿元

工信部在《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》（以下简称《规划》）中指出，软件是新一代信息技术的灵魂，是数字经济发展的基础，是制造强国、网络强国、数字中国建设的关键支撑。《规划》提出，“十四五”时期我国软件和信息技术服务业要实现“产业基础实现新提升，产业链达到新水平，生态培育获得新发展，产业发展取得新成效”的“四新”发

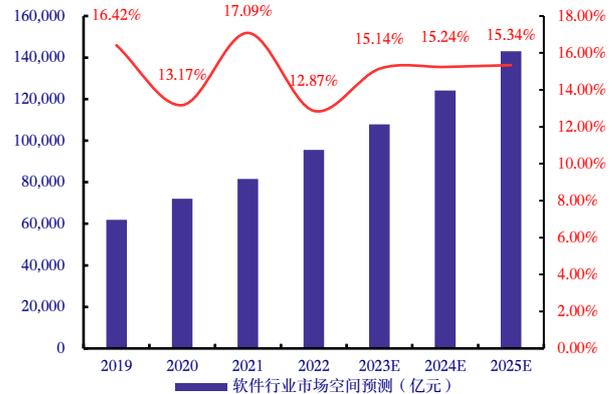
展目标。到 2025 年，规模以上企业软件业务收入突破 14 万亿元，年均增长 12% 以上，工业 APP 突破 100 万个，建设 2-3 个有国际影响力的开源社区，高水平建成 20 家中国软件名园。

图25：软件及云服务细分产业链图



资料来源：前瞻产业研究院，中国银河证券研究院

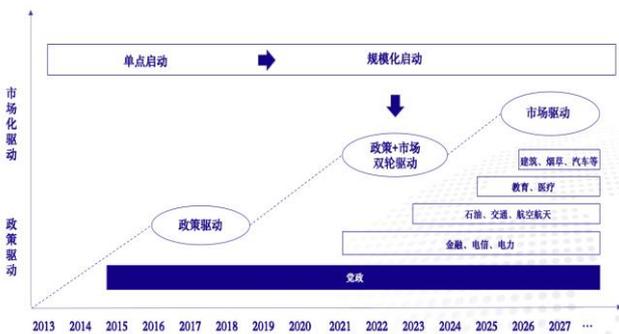
图26：软件行业市场空间预测及增长率



资料来源：工信部，中国银河证券研究院

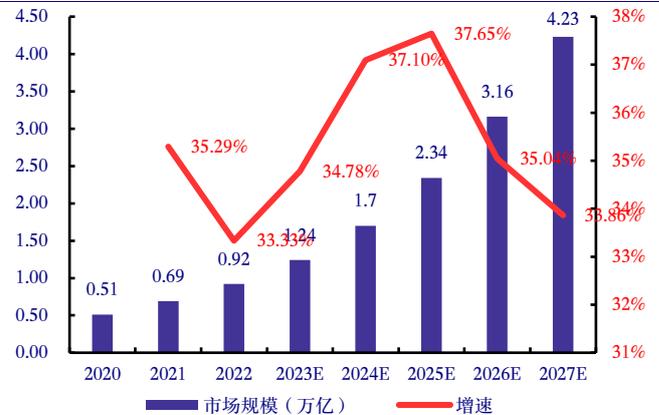
软件行业主要受信创驱动，未来增速可观。信创产业作为战略性新兴产业，国家不断出台相关政策对行业的发展进行支持。“十四五”规划中明确指出到 2025 年行政办公及电子政务系统要全部完成国产化替代。2022 年 9 月底国资委下发 79 号文，全面指导并要求国央企落实信息化系统的信创国产化改造，要求央企、国企、地方国企全面落实信创国产化。总体目标是在重点推进行业央、国企 2027 年底实现 100% 信创替代。

图27：信创产业发展进程和趋势变化



资料来源：亿欧智库，中国银河证券研究院

图28：2020-2027 年中国信创产业市场规模及增速预测



资料来源：亿欧智库，中国银河证券研究院

我国软件核心产业可拆分为软件产品、嵌入式系统软件和信息安全产品及服务；对该细分领域在 2025、2030、2035 三个时间节点的市场空间进行预测，假设如下：

软件产品市场规模增长主要受软件国产化替代政策推动，目前，信创范畴已不局限于 OA、ERP、CRM 等产品的国产化替代，已拓展至基础软件国产化及应用软件全面数智化升级。伴随信创逐步拓展落地以及大型企业数字化转型稳增，基础软件及应用软件发展空间广阔，三个阶段的 CAGR 预计分别为 20%、12%、10%。

嵌入式系统软件属基础软件，研发难度相对较大，需芯片生态提供支持，并结合下游产品创新及消费周期做判断，基于此，三个阶段的 CAGR 预计分别为 15%、10%、10%。

信息安全产品及服务体量较小，截至 2022 年五年 CAGR 为 6.01%，增长较为稳定，预计后续 CAGR 为 5%。

表4：软件和信息技术服务业市场规模预测

	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E
软件产品收入（亿元）	22758	24179	26583	30039	34545	41454	73055	117656
增长率（含假设）				13.00%	15.00%	20.00%	12.00%	10.00%
信息安全产品和服务收入（亿元）	1498	1847	2038	2242	2466	2589	3305	4218
增长率（含假设）				10%	10%	5%	5%	5%
嵌入式系统软件收入（亿元）	7492	8425	9376	10314	11861	13640	21967	35378
增长率（含假设）				10.00%	15.00%	15.00%	10.00%	10.00%
软件行业合计	31748	34451	37997	42594	48871	57683	98327	157252
占 GDP 比	3.13%	3.00%	3.14%	3.37%	3.68%	4.14%	5.59%	7.28%

资料来源：工信部，中国政府网，人民网，中国银河证券研究院

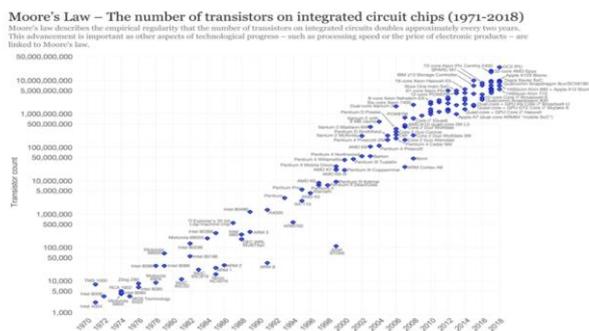
2.2 “摩尔定律”继续有效，电子核心产业 2035 年市场规模预测可达 8.9 万亿元

数字经济核心技术迭代是依赖于硬件端技术进步带来成本优化，从信息的计算、存储、传输的指数级成本边际下降，降低了整体数字经济运行当中的计算成本、存储成本、传输成本、验证成本和相对应安全成本。数据作为数字经济的核心生产要素，其基础设施的建设保证了数字经济的规模效应、网络效应和经济效应，因此完善的相关软硬件配套设施才能为数字经济发展成功助力。

作为数字经济发展的基石，半导体行业的“摩尔定律”始终推动数字产业不断迭代进步。摩尔定律是指集成电路上可容纳的晶体管数量每隔约 18 至 24 个月便翻倍，而成本会相应地减半，这项经验式的结论式推动半导体生产率提升的原动力之一。摩尔定律是对趋势的一个总结，同时也是对未来的展望。从摩尔定律提出至今，已经有几十年的时间。期间不断的有摩尔定律终结的传言，然而这些传言却不断被打破，但确实能看到晶体管扩容的速度逐步趋缓。

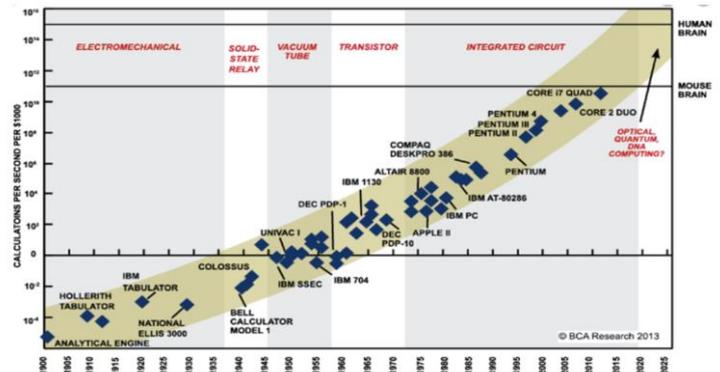
技术进步推动算力成本指数下降，成为全球数字经济增长的最重要动力。从 1965 年摩尔定律的提出，硬件的技术水平不断提升，以 2017 年 Intel 处理器 G3930 为例，1GFLOPS 算力成本约为 3 美分，而 2007 年为 59 美元，1997 年为 48,000 美元，算力单位成本的下降推动了个人 PC、智能手机、AIoT 物联网等核心终端应用的成本指数级下移，是数字经济发展的核心引擎。

图29：摩尔定律在 1970 年至今仍适用



资料来源：Canalys，中国银河证券研究院

图30：每千美元买到的算力随年份变化

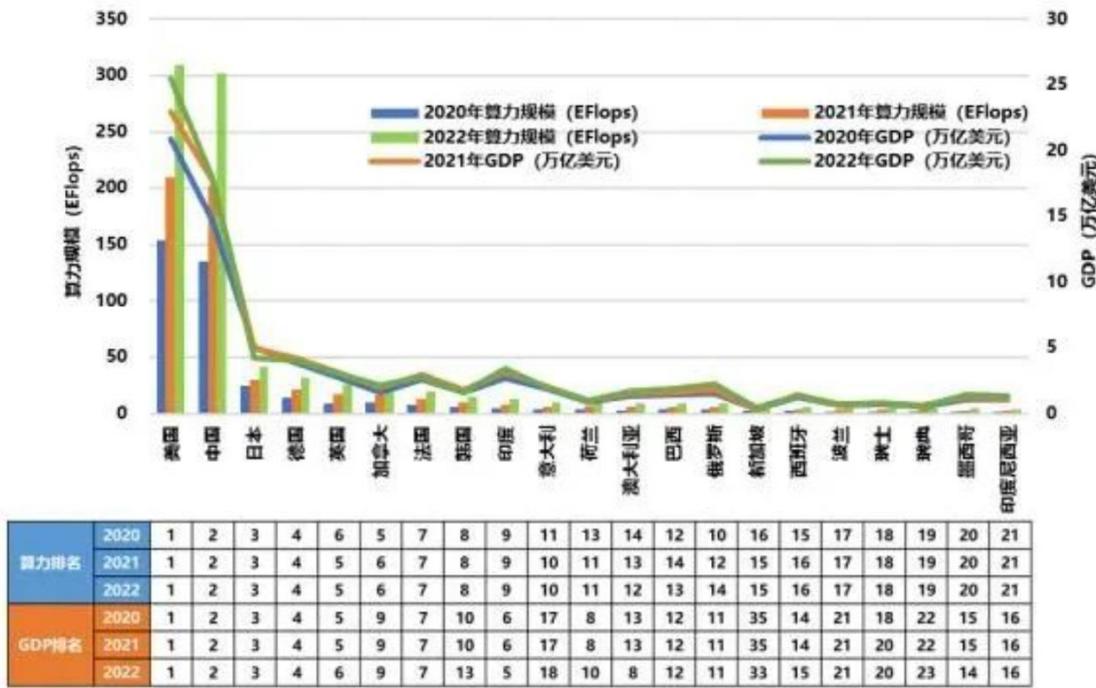


资料来源：BCAResearch，中国银河证券研究院

算力基础设施的发展长期赋能，计算能力成为数字经济时代的新型生产力。随着社会经济的发展，人均算力随之水涨船高，我们看到算力与人均 GDP 之间具有高度相关性。即便是美国等高算力国家，仍处于智能社会的起步阶段。我们认为，在数字经济时代，计算能力将成为

一种新型生产力，作为推动 AI、物联网、云计算等行业发展的关键动力而以处理器为代表的半导体技术则是计算能力能够持续提升的关键所在，也是未来推动数字经济发展的基石。

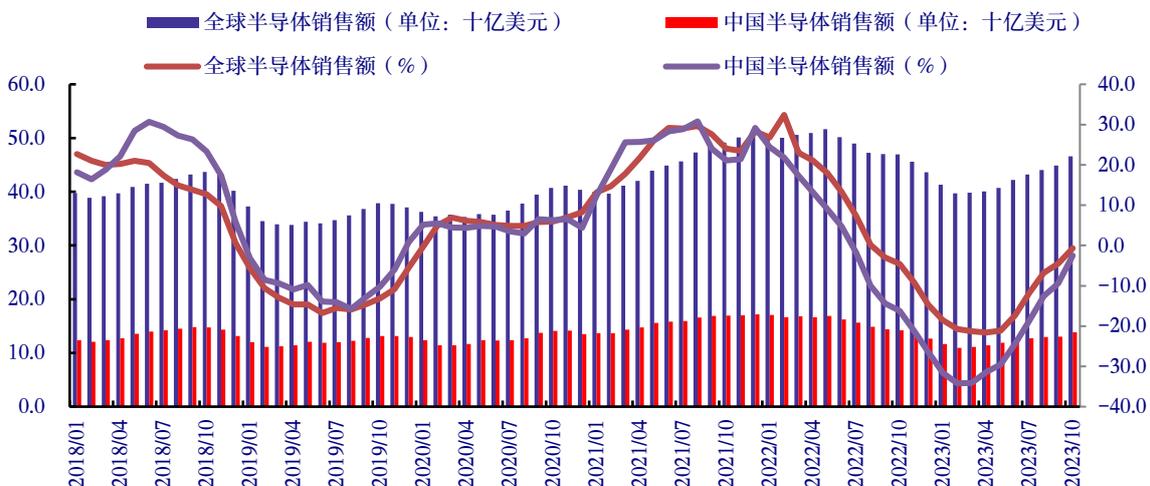
图31：2022 年全球算力规模和 GDP 的关系



资料来源：中国信通院，中国银河证券研究院

作为数字经济上游的核心，半导体产业的繁荣已成为数字经济的关键。依托半导体产业的发展，其带动的数字产业的以相关要素的形态实现数字化产出，目前全球半导体市场单月销售额已突破 5830 亿美元，2015 年-2022 年，国内集成电路产量逐步增加，2022 年全年销售额达到 1850 亿美元，市场空间广阔。目前国内市场单月销售额达到 130 亿美金，在 2023 年年初实现企稳回升。

图32：全球和中国半导体市场单月销售额（十亿美元）及其同比增速（%）

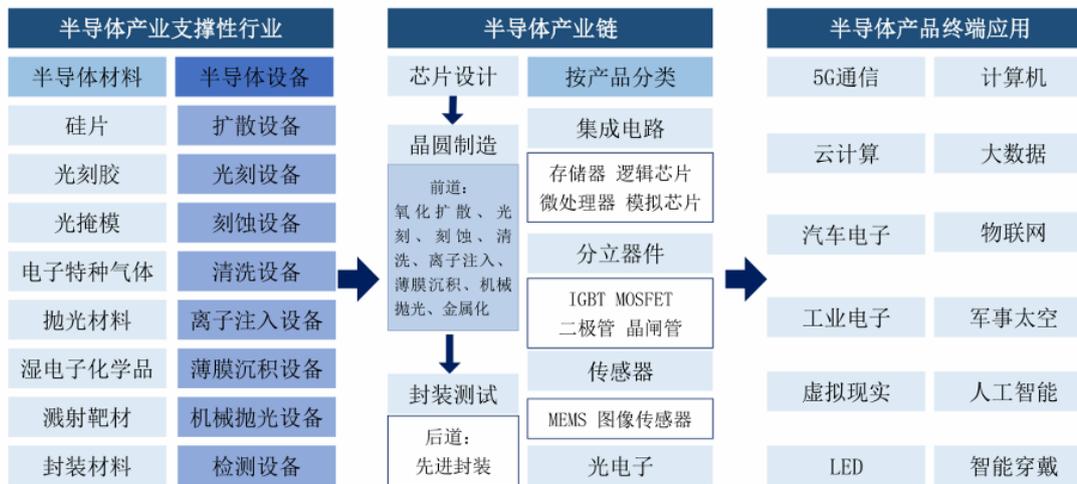


资料来源：Wind，中国银河证券研究院

从目前半导体行业整体产业链情况来看，整个产业链包括 EDA 软件、半导体设备零部、相关核心材料、IC 设计、晶圆代工、封测等多项环节。

请务必阅读正文最后的中国银河证券股份有限公司免责声明。

图33：半导体产业链



资料来源：盛美上海招股说明书，中国银河证券研究院

全球半导体市场产业变迁，国内设计公司逐步崛起。从半导体行业的发展来看，美国早期引领，日韩企业在 1980-2000 年持续发展，早期半导体市场的发展主要来自于内存等产品上的产业链转移，逐步从“美国-日本-韩国与中国台湾-中国大陆”的过程。但目前国内半导体市场竞争力相对 80 年代日本仍存差距，彼时日本电子行业龙头公司包括索尼、东芝、松下等，1984 年全球前十大半导体企业中有五家都来自日本，其中 NEC（第一）、日立（第四）、东芝（第五）、富士康（第六）、三菱机电（第十）。但由于自身商业模式多采用 IDM，在产业格局发生变化时难以大规模掉头；对 DRAM 等重资产开支采取保守战略，最终产业链转移至韩国与中国台湾。日本半导体公司逐渐在与台积电和美国设计公司主导的“Fabless+Foundry”模式的竞争中落于下风，2023 球前十大半导体公司中，已不见日本厂商身影。

图34：全球十大半导体公司变化

Semiconductor Revenues, \$Billion
Source: Companies, Semiconductor Intelligence estimates

Rank	Company	1984	Share	Company	2023	Share
1	TI	2.4	9.3%	Nvidia	52.9	10.6%
2	Motorola	2.2	8.3%	Intel	51.6	10.3%
3	NEC	2.1	8.1%	Samsung	45.4	9.1%
4	Hitachi	1.9	7.3%	Broadcom	36.2	7.2%
5	National	1.9	7.2%	Qualcomm (IC)	29.6	5.9%
6	Toshiba	1.5	5.8%	AMD	22.2	4.4%
7	Philips	1.3	4.8%	SK Hynix	21.2	4.2%
8	Intel	1.2	4.6%	TI	18.1	3.6%
9	AMD	1.1	4.4%	Infineon	17.7	3.5%
10	Fujitsu	0.9	3.5%	STMicro	17.4	3.5%

资料来源：ICinsight，中国银河证券研究院

国产替代、制造提升与应用拓展，三大方向将成为中国半导体领域带来主要投资机遇。从国内半导体市场发展来看，整体获得了比较强的发展，从市场竞争格局来看，美国在 EDA 软件、半导体设备等领域竞争力突出。从芯片产品来看，根据 Gartner 数据，美国在 EDA 软件（96%）、芯片设计（47%）、芯片制造（33%）领域均处于领先地位。中国大陆在设计、制造和封装领域占比正在稳步提升，在产业链附加值量上稳步提升。

从芯片的各类产品来看，主要分类如下：

表5：2023 年全球产业链市场份额情况

环节	附加值	市场份额							
		美国	韩国	日本	中国台湾	欧洲	中国大陆	其他	
原材料	晶圆材料	2.5%	0.0%	10.0%	56.0%	16.0%	14.0%	4.0%	0.0%
生产设备	芯片制造设备	14.9%	44.0%	2.0%	29.0%	<1%	23.0%	1.0%	1.0%
	芯片封装设备	2.4%	23.0%	9.0%	44.0%	3.0%	6.0%	9.0%	7.0%
EDA		1.5%	96.0%	<1%	3.0%	0.0%	0.0%	<1%	0.0%
IP 核		0.9%	52.0%	0.0%	0.0%	1.0%	43.0%	2.0%	2.0%
芯片设计		29.8%	47.0%	19.0%	10.0%	6.0%	10.0%	5.0%	3.0%
芯片制造		38.4%	33.0%	22.0%	10.0%	19.0%	8.0%	7.0%	1.0%
芯片封装		9.6%	28.0%	13.0%	7.0%	29.0%	5.0%	14.0%	4.0%
总增加值			39.0%	16.0%	14.0%	12.0%	11.0%	6.0%	2.0%

资料来源：WSTS, Gartner, 中国银河证券研究院

存储芯片，根据 WSTS 数据，2022 年国内存储器市场规模达到 5812 亿元，是市值最大的半导体品类，目前市场主要为韩国厂商，三星、SK 海力士和 Micron 等公司市占率接近 40%，2023 年来看国产存储器的份额占比接近 4%，整体市场规模仍为稳健，但是随着国内在多层 NAND 和 DDR5 DRAM 领域有所突破，未来随着国产厂商的产能进一步释放，我们预计存储器的国产化率有望快速提升。

模拟芯片，根据 WSTS 数据，2022 年国内模拟芯片市场规模约为 2956 亿元，是半导体细分领域占比第二大的市场，但海外厂商 TI、ADI 等份额占比高达 60% 以上，国内厂商的收入规模仍保持稳步提升阶段，国内部分头部模拟芯片厂商近年来收入增速远高于全球模拟行业平均增速。国内模拟芯片厂商在消费级电源管理芯片性能上已能够媲美美国国际厂商，但在高频高速转换、高精度数模转换器、车规级模拟等产品上仍与海外厂商有所差距，但随着国内模拟公司在融资渠道打通，后续发展有望迎来快速发展。

处理器芯片（CPU/GPU），根据 Gartner 数据，2022 年国内处理器 AP 市场规模达到 3202 亿元，主要应用厂商在 AI、智能手机、平板电脑等消费级 SoC 领域，随着后续英伟达 AMD 等厂商在 AI 领域快速布局发展，高通、三星、苹果等头部厂商在产品迭代上的快速发展，国内部分 CPU/GPU 厂商在信创、消费领域快速发展，未来国内处理器 AP 市场将迎来快速发展机遇。

分立器件，根据 IBS 数据，2022 年中国功率器件市场规模达到 126 亿美元，yoy+12%；预计 2030 年达到 1320 亿美元，主要得益于全球市场中新能源电动车、光伏绿电等领域的快速发展，全球半导体分立器件需求将快速提升。

传感器，传感器主要包括 MEMS 声学、MEMS 温度/压力传感器、指纹识别传感器等，目前国内厂商在声学和指纹传感器领域保持领先地位，但是在 MEMS 温度/压力传感器市场中，仍以海外厂商保持领先，根据 Gartner 数据显示，国内 2022 年传感器领域市场规模为 61 亿元，主要集中于消费电子领域，未来随着汽车产业、机器人产业链逐渐成熟，国内 MEMS 压力/温度传感器将迎来高速爆发。

半导体设备，是晶圆制造的最核心环节，细分产品来看，光刻机、刻蚀机、薄膜沉积设备为半导体设备主要核心设备，据前我们预测，2025 年中国半导体设备销售额将达到 2987 亿元，2030 年将突破 4787 亿元。

半导体材料，是支撑半导体的重要领域，贯穿于集成电路芯片制造过程中的每一个环节。半导体材料按应用环节划分可分为前端晶圆制造材料和后端封装材料，材料主要包括硅片、电

子特种气体、光刻胶及配套试剂、湿电子化学品、抛光材料、靶材、光掩膜版等；封装材料主要包括引线框架、封装基板、陶瓷材料、键合金丝、塑封材料等。我们预测预期 2025 年半导体材料国内市场规模将达到 1387 亿元。

国内大陆晶圆代工行业起步较晚，但发展速度较快。根据集微咨询统计，2017 年至 2022 年，中国大陆晶圆代工市场规模复合增长率高达 21.4%，实现了高速稳定增长。其中 2022 年中国大陆晶圆代工市场规模为 1035.8 亿元，较 2021 年上涨 47.5%，我们预期 2025 年，国内晶圆代工市场将达到 1662 亿元市场规模。

国内半导体封测行业市场规模与全球规模保持基本同步。国内封测领域较为成熟，拥有多家全球知名封测工厂，根据中国半导体行业协会数据，2015-2022 年中国半导体封测市场规模从 1384 亿元增长到 2948 亿元，我们预期 2025 年国内半导体封测市场将达到 3062 亿元。

表6：国内半导体细分市场预测

(单位：亿元)	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E
存储芯片	5146	5521	5812	6500	7599	8572	14401	20881
yoy		7.3%	5.3%	12.8%	16.9%	12.8%	8.5%	4.5%
模拟芯片	2504	2731	2956	3027	3500	3859	6097	9511
yoy		9.1%	8.2%	12.8%	15.6%	10.2%	9.6%	7%
处理器芯片（CPU/GPU）	2149	2803	3202	3148	3681	4152	6976	13812
yoy		30.4%	14.2%	12.8%	16.9%	12.8%	8.5%	5.5%
分立器件	432	551	617	657	768	866	1559	2089
yoy		27.6%	12.0%	12.8%	16.9%	12.8%	13.2%	7%
传感器	43	53	61	57	67	78	167	378
yoy		23.8%	15.4%	12.8%	16.9%	17.3%	12.5%	8%
半导体设备市场	1290	2039	1978	2232	2609	2987	4787	6345
yoy		58.0%	-3.0%	12.8%	16.9%	14.5%	5.3%	4%
半导体材料市场	672	817	914	1025	1203	1387	2520	4385
yoy		22.3%	11.5%	12.2%	17.3%	15.3%	12.3%	9%
半导体晶圆代工	417	544	1036	1269	1476	1662	2402	3483
yoy		23.4%	47.5%	22.6%	16.2%	12.6%	14.6%	10%
半导体封装领域	2478	2725	2948	2772	2897	3062	3968	5317
yoy		9.6%	7.9%	-6.9%	4.5%	5.7%	6.3%	4%
中国半导体市场总空间	15131	17783	19524	20687	23798	26660	42515	66201
国内生产总值（万亿元）	101.36	114.92	120.47	126.06	132.68	139.44	175.94	215.91
占比	1.5%	1.5%	1.6%	1.6%	1.8%	1.9%	2.4%	3.1%

资料来源：WTST, CANALYS, SIA, IBS, Gartner, 中国银河证券研究院预测

被动元件，被动元件只需输入信号，不需要外加电源就能正常工作，主动元件除了输入信号外，还必须要有外部策动源才能正常工作，随着万物互联、智能化、数字化时代来临，被动元件市场规模持续扩大。根据 ECIA 的数据，2022 年全球被动元件市场规模达约 346 亿美元，预计 2023 年市场规模将增至 363 亿美元。中国是全球最大的被动元件市场，占比约为 43%。

显示面板，中国光学光电子行业协会液晶分会统计数据显示，2021 年，我国显示行业产值约 5868 亿元，较 10 年前增长近 8 倍；显示面板出货面积约 1.6 亿平方米，较 10 年前增长 7 倍以上；产业规模与显示面板出货面积在全球市场的占比分别提升到 36.9% 和 63.3%，成为全球第一。

PCB 印制电路板，得益于全球 PCB 产能向中国转移以及下游迅猛发展的电子终端产品制造行业，中国 PCB 行业整体呈现较快的发展趋势。根据 Prismark 的数据，2022 年全球 PCB 行业产值为 817.4 亿美元，其中中国大陆市场占比为 53.28%，市场规模 435.53 亿美元。PCB 行业属于电子信息产品制造的基础产业，既受宏观经济周期性波动影响，也受到电子产品的升级创新影响。PCB 未来整体依然保持稳定持续的增长，Prismark 预测 2022~2027 年中国 PCB 产值复合增长率约为 3.3%。

LED，根据 CSAResearch 的数据，2022 年 LED 行业下游需求不振，行业整体生产成本攀升，行业整体产值规模下滑 13.16%，达 6750 亿元。LED 产业链包括原材料、LED 衬底制作、LED 外延生长、LED 芯片制造、LED 封装和 LED 应用等主要环节。LED 下游主要包含通用照明、景观照明、显示屏、背光等。

表7：国内被动元件、PCB、面板、LED 等细分市场规模预测

单位：亿元	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E
被动元件市场规模（亿元）	897	1014	1067	1119	1173	1227	1519	1833
YOY		13.1%	5.2%	4.9%	4.8%	4.6%	4.2%	3.6%
PCB 市场规模（亿元）	2517	3169	3123	3029	3181	3308	3871	4620
YOY		25.9%	-1.5%	-3.0%	5.0%	4.0%	4.0%	4.0%
显示面板市场规模（亿元）	4460	5868	4933	5081	5487	5597	6425	7447
YOY		31.6%	-15.9%	3.0%	8.0%	2.0%	3%	4%
LED 市场规模（亿元）	7015	7773	6750	6615	6946	7085	7976	9245
YOY		10.8%	-13.2%	-2.0%	5.0%	2.0%	3.00%	4.00%
被动元件、PCB、面板、LED 总市场	14889	17824	15873	15844	16787	17216	19791	23145
国内生产总值（万亿元）	101.36	114.92	120.47	126.06	132.68	139.44	175.94	215.91
占 GDP 比重	1.5%	1.6%	1.3%	1.3%	1.3%	1.2%	1.1%	1.1%

资料来源：CSAResearch, Prismark, 中国光电子协会, 中国银河证券研究院预测

电子行业的下游是电子终端，其中消费电子占比最大，消费电子产品可分为娱乐产品、通讯产品、家庭办公产品等三大类，消费电子行业产业链包括多个环节，包括上游原材料供应、中游生产制造、下游销售和服务等。上游原材料供应主要包括各种电子元器件、集成电路、显示屏等。

目前消费电子行业发展呈现企稳回升态势。2017-2022 年全球电子消费品市场收入总体稳中有升，2022 年市场收入略微下降至 10566.9 亿美元，预计 2023 年全年市场将回升至 10794 亿美元。随着 5G 迭代、人工智能、新材料工艺等技术融合，消费电子各领域产品有望迎来新一轮升级，预计未来市场重启温和向上。

中国消费电子行业市场规模在过去几年中持续增长，随着人们生活水平的提高和消费观念的转变，对电子产品和相关服务的需求不断增加。根据 Statista 的数据，2022 年中国消费电子市场规模达到约 18649 亿元，预计 2023 年中国消费电子市场规模将增至 19201 亿元，2030 年达到 2.33 万亿元，2035 年达到 2.66 万亿元。

智能手机，根据 Canalys 的数据，23 年中国智能手机出货量为 2.95 亿台，随着消费电子市场的回暖，国内智能手机市场迎来拐点，24 年预估能达到 3.16 亿台。根据 GFK 的数据，2019 年中国手机的平均价格为 2685 元，而 2023 年第三季度平均价格已经达到 3480 元，主要原因是高端手机出货占比提升，以及低端市场的萎缩。我们预估到 2030 年智能手机的平均价格将达到 3800 元。考虑 AI 的渗透及 ASP 的提升，我们预估国内手机市场规模 22 年-35 年复合增速约为 4%。

PC, 根据 Canalys 的数据, 2022 年中国个人电脑 (台式机、笔记本电脑和 workstation) 整体出货量达到 4850 万台, 相比 2021 年下滑 15%, 23 年预估为 4865 万台, 随着下游去库存进入尾声, 以及 AIPC 的快速渗透, PC 将在 24 年重回增长, 24 年预估市场规模为 1641 亿元。我们预估国内 PC 市场规模 22 年-35 年复合增速约为 2.6%。

可穿戴设备及 AI 硬件, 主要包括 TWS 耳机、手表、手环、VR/AR 设备等, 根据 IDC 的数据, 全球可穿戴设备出货量不断增长, 从 2016 年的 1.02 亿台增长至 2021 年的 5.33 亿台, 年均复合增长率达 39.2%。2022 年的总出货量为 4.921 亿台。中国 22 年可穿戴设备出货量为 1.6 亿台, 预估 23 年为 1.7 亿台, 由于 VR 设备的持续高增长, 以及 AI 推动的智能硬件浪潮, 我们预估国内可穿戴设备市场规模 22 年-35 年复合增速为 6%。

其他消费电子市场, 包括小家电、游戏机、电视等, 由于创新乏力, 目前很多产品已经是存量市场, 我们预估其他消费电子市场规模 22 年-35 年基本保持不变。

表8: 国内消费电子细分市场预测

单位: 亿元	2020 年	2021 年	2022 年	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E
智能手机市场规模 (亿元)	7992	9604	8610	10030	11060	11392	13778	14913
YOY		20.2%	-10.3%	16.5%	10.3%	3.0%	3.0%	2.0%
PC 市场规模 (亿元)	1606	2077	1552	1557	1642	1691	1977	2237
YOY		29.3%	-25.3%	0.3%	5.5%	3.0%	1.1%	2.1%
可穿戴市场规模 (亿元)	559	699	814	895	975	1053	1450	1868
YOY		24.9%	16.5%	10.0%	9.0%	8.0%	7%	5%
其他消费电子市场规模 (亿元)	7189	5734	7674	6719	6095	6209	6165	7668
YOY		-20.3%	33.8%	-12.4%	-9.3%	1.9%	1.50%	1.10%
消费电子总市场规模 (亿元)	17347	18113	18649	19201	19772	20345	23369	26686
YOY		4.4%	3.0%	3.0%	3.0%	2.9%	2.75%	2.65%
国内生产总值 (万亿元)	101.36	114.92	120.47	126.06	132.68	139.44	175.94	215.91
占 GDP 比重	1.7%	1.6%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.3%	1.2%

资料来源: CANALYS, IDC, 中国银河证券研究院预测

表9: 电子行业整体市场空间测算 (亿元)

	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E
中国消费电子市场规模 (亿元)	17347	18113	18649	19201	19772	20345	23369	26686
yoy		4.4%	3.0%	3.0%	3.0%	2.9%	2.8%	2.65%
中国半导体市场规模 (亿元)	15131	17783	19524	20687	23798	26660	42515	66201
yoy		17.5%	9.8%	6.0%	15.0%	12.0%	8.6%	9%
中国电子器件市场规模 (亿元)	14889	17824	15873	15844	16787	17216	19791	23145
yoy		19.72%	-10.9%	-0.2%	5.95%	2.56%	3.29%	3.97%
电子行业核心产业 (半导体+电子器件) 市场规模 (亿元)	30020	35607	35397	36531	40585	43876	62306	89346
国内生产总值 (万亿元)	101.36	114.92	120.47	126.06	132.68	139.44	175.94	215.91
占比	3.0%	3.1%	2.9%	2.9%	3.1%	3.1%	3.5%	4.1%

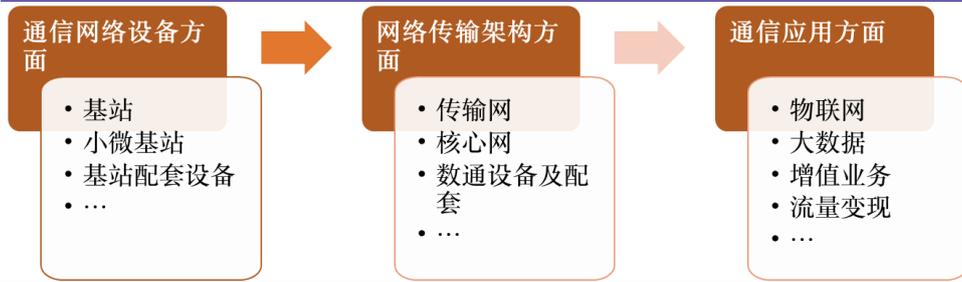
资料来源: CANALYS, IDC, SIA, IBS, Gartner, WSTS, 中国银河证券研究院预测

2.3 通信行业受益于算力扩张, 核心产业市场 2035 年规模预测可达 6.93 万亿

目前全球算力规模扩张、技术加速迭代, 从通信算力网络基建侧看, 运营商引领下 5G 基站及数据中心加快部署, 智能算力保持强劲增长。数字中国建设有望在 2025

年建设取得重要进展，数字经济核心产业增加值将占 GDP 比重达到约 10%，成为推动我国经济社会发展的核心动力之一。展望 2030 年，国产替代+自主可控大趋势已定且逐步深化，加之我国算力网络发展正处于蓬勃发展时期，整条产业链从硬件端到软件端等皆将迎来较好的赛道布局机遇，未来发展空间广阔。展望 2035 年，数字化发展水平或将进入世界前列，数字中国建设有望取得重大成就。6G 制式升级过程中，卫星互联网功能必不可少，卫星互联网建设重要性进一步提升。总体来说，数字技术创新体系持续推进，算力网络、卫星互联网等未来关键核心技术有望突破，为数字经济发展贡献更大动能。

图35：通信网络产业链主要由三部分组成



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

表10：通信网络对数字经济影响分拆预测

	2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E
运营商资本开支（亿元）	3,330.50	3,392.80	3,482.00	3516.82	3446.48	3,515.41	4,161.12	5,996.71
网络运营支出（亿元）	3,654.62	4,025.68	4,417.93	4,771.36	5,153.07	5,565.31	8,025.84	15,903.82
网络传输架构（交换机/光通信）市场空间（亿元）	805.88	870.35	985.80	1,074.99	1,195.81	1,332.77	2,279.18	4,186.20
通信应用贡献市场空间（亿元）	4,649.51	5,654.91	6,349.52	8,156.78	10,928.69	13,998.10	24,845.72	43,225.98
电信业市场总空间（亿元）	12,440.51	13,943.74	15,235.25	17,519.95	20,724.06	24,411.59	39,311.86	69,312.71
GDP（万亿元）	101.36	114.92	120.47	126.06	132.68	139.44	175.94	215.91
占比	1.23%	1.21%	1.26%	1.39%	1.56%	1.75%	2.23%	3.21%

资料来源：工信部，Wind，中国银河证券研究院

2.4 互联网行业市场规模预测 2035 可达 4.01 万亿

当前互联网行业的核心业务主要在互联网平台服务，我们对互联网平台服务和其主要子领域在 2025、2030、2035 三个时间节点的市场空间进行预测。

随着互联网应用和技术不断迭代，移动互联网网民渗透率已达到较高水平，数字化进程持续加速，催化用户上网时长不断提升，我们认为新兴互联网平台在未来可能持续呈现高速增长 的态势。我们将互联网平台服务市场规模细分为外卖平台、直播打赏、直播带货和其他四部分 测算，具体测算假设如下：

（1）外卖市场规模在三个阶段的 CAGR 分别为 40%-16%、15%、3%，平台抽成比例约为 23%；

（2）直播带货市场规模在三个阶段的 CAGR 分别为 55%-30%、4%、4%，平台抽成比例 约为 6%；

（3）直播打赏市场规模通过直播用户数量和直播 ARPU 值乘算，平台抽成比例约为 60%。

（注：其他未特别说明的稳态增长率均约为 3%）。

表11：互联网行业市场规模预测

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E
互联网平台服务（亿元）	4289	5767	7077	9360	11940	14249	23297	34930
yoy	34.3%	34.5%	22.7%	32.3%	27.6%	19.3%	10.3%	8.4%
外卖平台市场规模（亿元）	1536	2308	2567	3594	4852	5640	11344	13150
yoy	11.7%	50.2%	11.2%	40.0%	35.0%	16.2%	15.0%	3.0%
直播平台带货市场规模（亿元）	266	771	1417	2196	2965	3854	4689	5705
Yoy	227.7%	189.6%	83.8%	55.0%	35.0%	30.0%	4.0%	4.0%
直播平台打赏市场规模（亿元）	1158	1107	1195	1293	1392	1476	1984	2935
yoy	43.6%	-4.4%	8.0%	8.1%	7.6%	6.1%	6.1%	8.1%
其他平台市场规模（亿元）	1328	1581	1897	2277	2732	3279	5280	13138
yoy	42.8%	19.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	10.0%	20.0%
其他互联网核心业务（亿元）	834	776	854	939	1033	1137	2094	5211
yoy	92.4%	-6.9%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	13.0%	20.0%
互联网行业核心产业合计（亿元）	5123	6543	7931	10299	12973	15385	25391	40140
国内生产总值（亿元）	1013567	1149237	1204724	1260582	1326755	1394392	1759359	2159101
占 GDP 比重	0.51%	0.57%	0.66%	0.82%	0.98%	1.10%	1.44%	1.86%

资料来源：工信部，国家信息中心，国家统计局，中国演出行业协会，网经社，中国银河证券研究院预测

注：由于工信部在 2022 年更改了其公布的互联网行业市场规模细分口径，因此 2022 年市场规模采用原口径下的预测值。

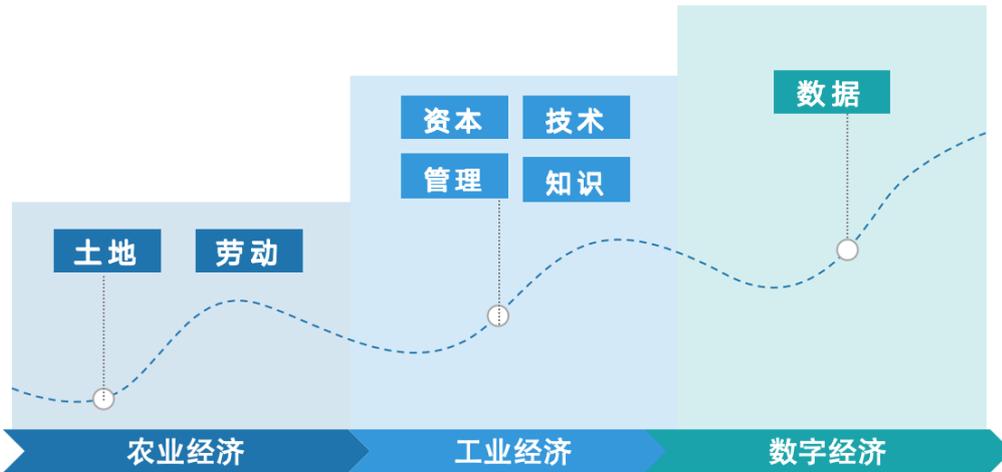
三、数字经济范式升级的五大方向

（一）数字经济范式升级之“从有形要素到无形要素”

1. 数据要素已成新的生产要素，未来成为驱动 GDP 增长重要支撑

数据将作为全新生产要素推动经济发展。人类文明经历了农业经济时代、工业经济时代以及数字经济时代三个阶段。在农业经济时代，土地与劳动是主要生产要素；在工业经济时代，资本、技术、管理、知识等成为新型生产要素；发展至今，数据要素成为了数字经济时代的核心驱动要素，新型生产要素从有形转换为无形。2020 年 4 月，中共中央、国务院发布的《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》中正式把数据作为生产要素单独列出，数据要素至此被官方定义为我国经济发展全新驱动力。

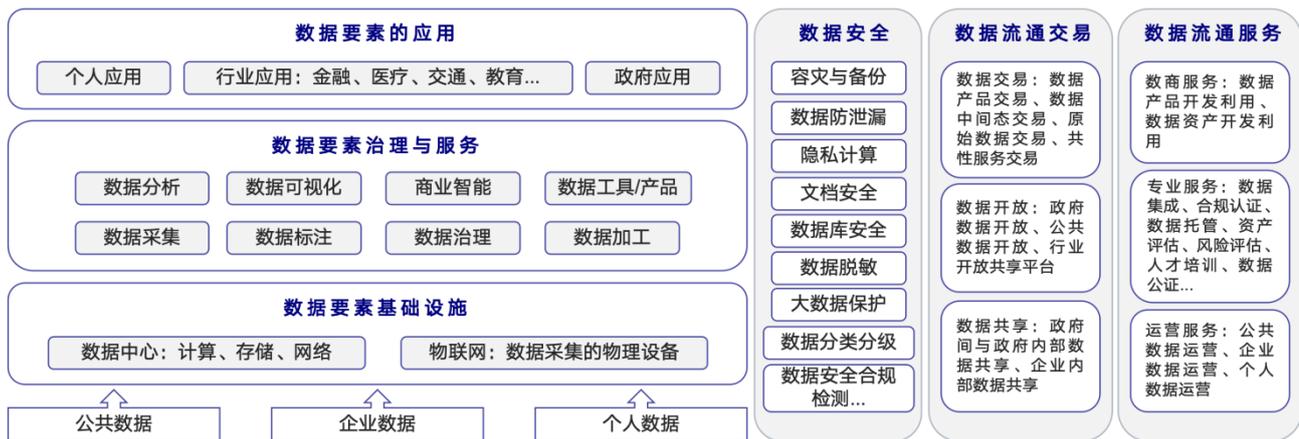
图36：各时代生产要素的变化



资料来源：信通院，中国银河证券研究院

数据要素通过自身或者与其他要素结合促进经济增长。首先，数据要素在产生的过程中，需要资源的投入，这一过程会促进产业链的发展与创造经济增长。在数据的采集、处理、加工、分析、流通交易的过程中，产业链各经济主体需要投入各种资本，例如购买与建设基础设施、购买或自行开发软件、构建流通与销售渠道等。此外，数据要素自身具备的价值可直接参与到生产、交换与分配中，促进生产方式的变革与应用场景的拓展，进而产生经济价值。第三，数据要素可以赋能其他生产要素，可以提升资本、技术、土地、劳动的生产效率，从而促进经济的发展。

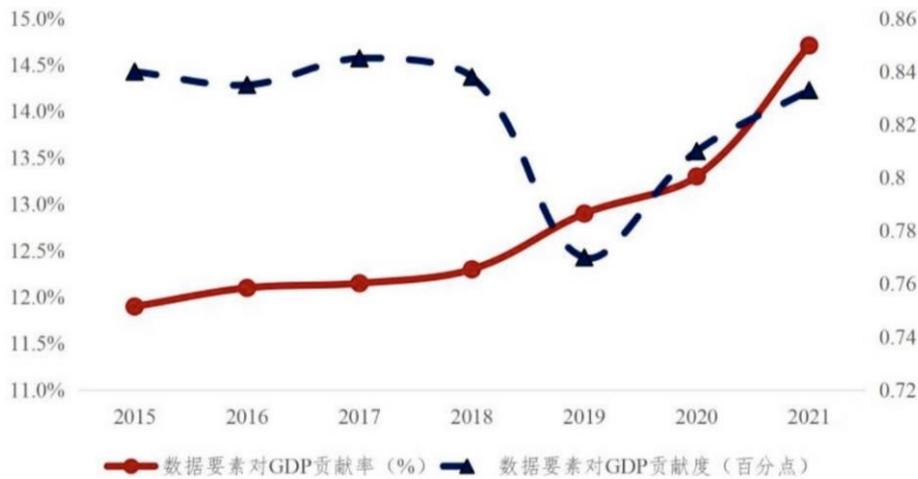
图37：数据要素产业链架构图谱



资料来源：信通院，中国银河证券研究院

数据要素对 GDP 的贡献率与贡献度将不断提升。根据国家工信安全发展研究所数据显示，数据要素对 2021 年 GDP 增长的贡献率和贡献度分别为 14.7%和 0.83 个百分点，自 2015 年不断攀升。数据要素带来的资本与劳动份额的相对变化为 13%，与第一次工业革命时期新生产要素带来资本与劳动份额的相对变化（平均约 17%）较为接近。

图38：数据要素对 GDP 贡献度测算



资料来源：工信安全发展研究所，中国银河证券研究院

2.数据要素迎三次价值释放，数据资本空间预计可达 30 万亿

数据资源的价值可量化将使得 2024 年成为数据要素三次价值释放的元年。伴随着数据交易的活跃，数据由机构内部向外部流转，更好地流入需求方，促进数据价值最大化。此外，数据的流通将促进全新的应用场景与技术出现与活跃，盘活数据要素市场生态。

根据信通院定义，数据技术发展有三大阶段：

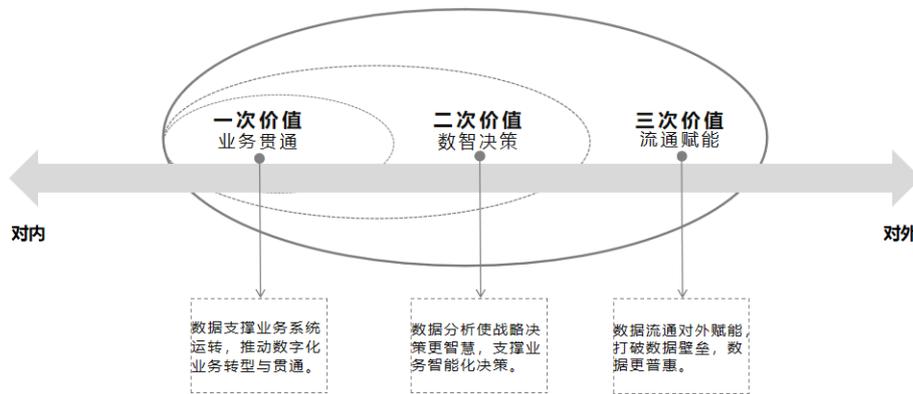
(1) 第一阶段：数据技术支撑业务贯通。在此阶段，数据主要来自于业务运转，在不同的业务系统中进行共享及流通，在此阶段数据技术主要支撑数据的事务处理，以文件系统、数据库等技术为代表。此阶段减少了信息的传递成本，提升了运营效率。

(2) 第二阶段：数据技术推动数智决策。数据经过挖掘、清洗、筛选并嵌套入相应场景，实现业务的智慧化、智能化决策。在此阶段数据技术以数据仓库、数据湖以及湖仓一体等技术为代表，以支撑数据的分析、治理等工作。

(3) 第三阶段：数据技术进入可信流通对外赋能阶段。在这一时期，数据不仅在企业内部流转，也将会通过流通发挥更大价值，实现多方共赢。数据技术将推动各行业从“有数可用”到“数尽其用”，全场景智能、跨领域协同、数据流通跨域安全管控成为新阶段的发展目标，推动数据要素价值不断向更多应用场景拓展。技术方面以相对匿名化、隐私计算、区块链、全密态数据库以及防篡改数据库等技术为代表，以支撑数据要素可信流通。

三次价值释放循序渐进，后一次以前一次为基础。目前，我国前两次数据价值释放环境已渐趋成熟。我们认为，第三次价值释放不同以往，侧重于数据从企业内部向外部的流通，使得数据从供应方更好地流转至需求方，使得数据作为生产要素的生产效率与价值最大化。此外，三次价值释放将衍生出全新数据相关技术，产业链进一步丰富与完善。

图39：数据价值的三次释放



资料来源：信通院，中国银河证券研究院

数字要素市场空间测算：根据清华大学社科院刘雄涛教授等人根据增值法对数据资本的测算所得，2020年，我国数据资本存量约为17.4万亿。本报告基于该测算再做如下假设，并测算十四五期间数据资本预测值：（1）假设2023至2025年GDP增速为5.2%、5.0%、4.9%；（2）假设2021-2025年数据资本存量占GDP比重的增速均为5%。

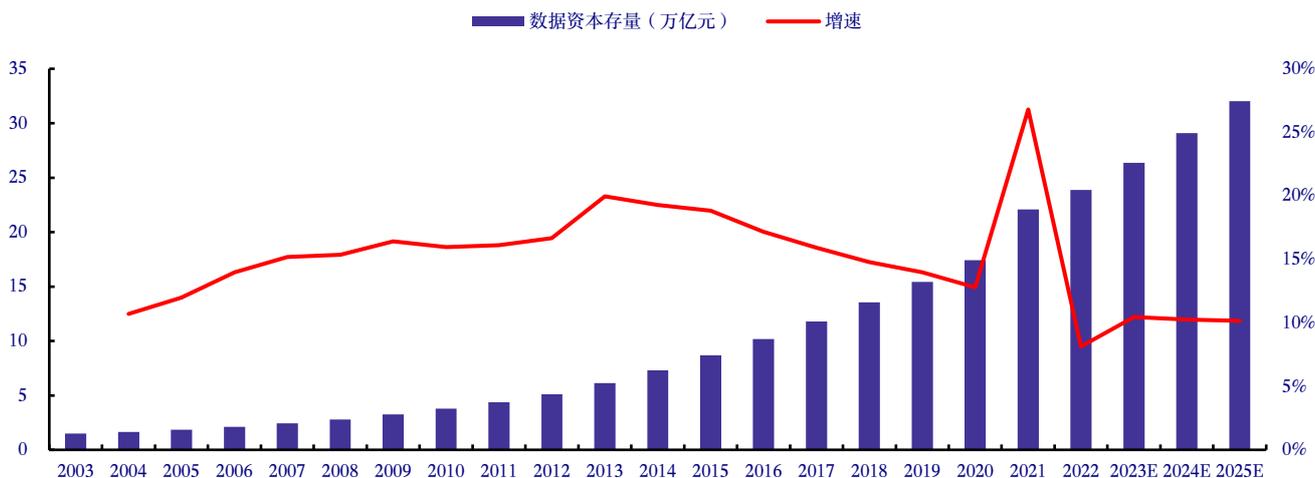
基于以上假设的测算结果为：预计2023-2025年，我国数据资本空间约为26.4万亿、29.1万亿、32.0万亿元，增速为10.5%、10.3%、10.1%。

表12：数据要素市场规模及增速预测

年份	数据资本存量 (亿元)	GDP (亿元)	数据资本存量/GDP	GDP 增速 (调整后)	数据资本存量占比 增速
2012	51110	486983	10%	8%	8%
2013	61311	524803	12%	8%	11%
2014	73130	563774	13%	7%	11%
2015	86891	603471	14%	7%	11%
2016	101818	736036	14%	7%	-4%
2017	118014	787170	15%	7%	8%
2018	135443	840303	16%	7%	8%
2019	154367	890305	17%	6%	8%
2020	174138	910236	19%	2%	10%
2021	220803	1099198	20%	8%	5%
2022	238773	1132054	21%	3%	5%
2023E	263748	1190921	22%	5%	5%
2024E	290782	1250467	23%	5%	5%
2025E	320282	1311740	24%	5%	5%

资料来源：WIND，《中国社会科学》2023年第10期，中国银河证券研究院

图40：数据要素市场规模及增速预测



资料来源：WIND，《中国社会科学》2023年第10期，中国银河证券研究院

注：数据资本空间的测算与假设主要参考《中国社会科学》2023年第10期刘雄涛等的方法，主要有以下步骤：一，基于其文章中表2中2020年之前测算所得资本存量数据，假设数据资本存量占比增速为5%，得出相应数据资本存量占比，再根据2021年与2022年已公布的GDP数据与增速，得出2021与2022年资本存量数据；二，假设2023-2025年GDP增速为5.2%、5.0%、4.9%，数据资本存量占比增速为5%、5%、5%，测算出2023-2025年数据资本空间。

（二）数字经济范式升级之“从有限供给到无限供给”

1. AIGC 带来价值指数级增长，“无限供给”模式下大国规模优势凸显

“无限供给”，指的是某种产品或资源的供应量可以随着需求的增加而无限地增加。由于企业的供给量需要快速、无限地满足市场需求，因此想要达成“无限供给”，需要企业生产产品的边际成本为0，在这种情况下，企业的规模扩张主要依靠需求端的增长，而非传统的有限供给模式下依靠产能的扩张来实现增长。

在有限供给的情况下，企业生产产品的边际成本不为0，因此并不能无限制地提高供给，企业需要决定生产的产品数量。在完全竞争的市场条件下，企业决定产量的条件为 $MR - MC > 0$ ，即生产一件新产品为企业提供的边际利润应当大于0。

在无限供给的情况下，由于边际成本为0，因此企业只需要决定是否进行研发，无需决定产品的生产数量。因此，企业决定是否投入生产的条件为 $N > C/pV$ （ N -市场中消费者总数， C -产品研发产生的固定成本， p -每个消费者愿意购买产品的概率， V -每个愿意购买产品的消费者贡献的净值）。可见，在其他条件相同时，市场越大、市场中的消费者数量越多，企业越有意愿对无限供给的产品进行投资研发。

从用户规模上看，我国互联网产业覆盖人口规模不断提升。据国家统计局，2022年我国互联网上网人数10.67亿，我们预测到2035年中国互联网上网人数将有望达到12.75亿人。中国在人口规模、经济发展等全方位的超大市场规模，已经初步满足了“无限供给”出现的市场规模条件，这将非常有利于未来数字内容无限供给的有效价值输出，从而充分展现超大规模市场的需求优势。

图41：有限供给与无限供给对比

	有限供给	无限供给
特点	产品或资源的供应量受到一定限制，不能无限增加	产品或资源的供应量可以随着需求的增加而无限地增加
边际成本	不为0	0（或无限接近0）
规模扩张决定因素	企业自身生产水平	市场需求
决断条件	$MR - MC > 0$	$N > C/pV$

资料来源：中国银河证券研究院

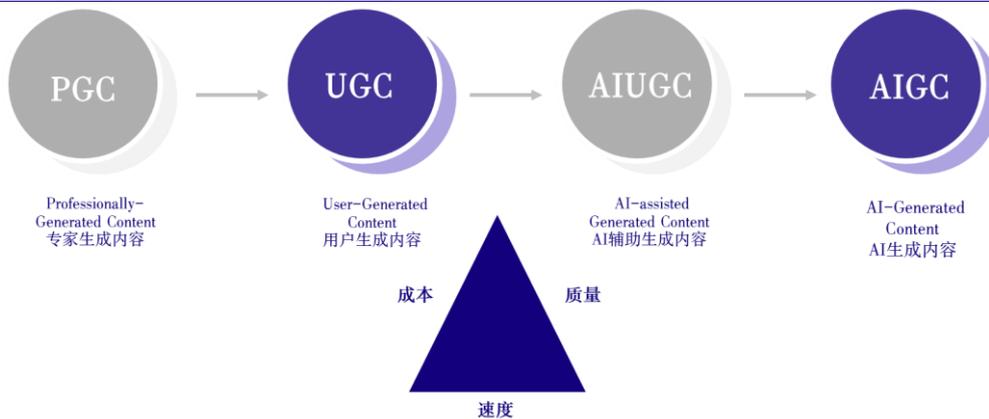
图42：中国互联网上网人数及增速



资料来源：国家统计局，中国银河证券研究院预测

数字内容作为涵盖文本、图像、声音等多种形态的信息载体，是融媒体产业的核心呈现形式，也是最容易实现“无限供给”的产业，从生产方式来看，数字内容市场正处于生产方式的变革期。数字内容生态的发展大致可以分成四个阶段：PGC（Professional-Generated Content，专业生成内容）到UGC（User-Generated Content，用户生成内容），再到AIUGC（AI-assisted Generated Content，AI辅助生成内容）、AIGC（AI-Generated Content，AI生成内容）。随着技术进步和人们对数字化生活的需求增长，PGC和UGC的生产方式已经趋于成熟，AIGC的生产方式正在不断探索。随着内容生产方式不断创新，每一次变革都掀起了新的商业浪潮。我们认为AI技术正引领第四次场景革命，开启万物赋能的时代：随着数字技术的进步，AIGC将使数字内容产业突破传统产业的边际成本限制和产能限制，打破“成本-质量-速度”的不可能三角，呈现出零边际成本和无限供给的特征。

图43：AI赋能数字内容产业实现“无限供给”



资料来源：中国银河证券研究院

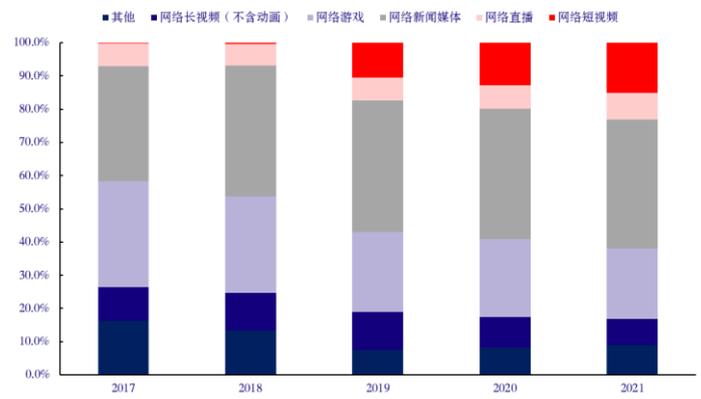
目前，基于国家政策的鼓励和引导、内容平台对科技成果的快速转化、分享经济模式的优势与数字内容产业的有机结合，我国数字内容产业市场规模保持快速稳定增长：近十年，中国数字内容产业市场规模从 2013 年的 2157.8 亿增长至 2021 年的 14009.6 亿，年复合增长率近 25%，占 GDP 比重由 0.36% 增长至 1.22%。从市场构成上看，网络新闻媒体市场规模占数字内容整体市场规模的比重始终保持在 30% 以上，近年来比重接近 40%，在所有细分领域中占据最高份额。网络短视频、网络直播的占比则不断攀升，推动业态模式不断创新。

图44：2013-2021 年我国数字内容市场规模



资料来源：腾讯研究院、艾瑞咨询、中国音像与数字出版协会，中国银河证券研究院

图45：2017-2021 年我国数字内容市场构成



资料来源：腾讯研究院、艾瑞咨询、中国音像与数字出版协会，中国银河证券研究院

我们认为，未来 AIGC 将率先在游戏、影视、电商、营销等多个数字领域发挥优势，显著提升相关行业的供给水平：游戏行业：传统的游戏创作端存在着资源生成效率低、成本高昂的痛点。特别是在美术资源的制作上，高质量的 3D 模型和纹理的创作往往需要手工艺术家的大量工作时间，这不仅使得游戏开发周期延长，而且大幅度增加了开发成本。在 AI 技术的加持下，游戏创作将在自动化内容生成（如 AIGC 绘画工具和 3D 模型生成）方面发生根本性的变革。具体来说，AIGC 可以通过生成算法自动生成地图、美术模型、游戏关卡、游戏任务等内容，提高游戏的开发效率，降低开发成本。

(1) 影视行业：AIGC 有望赋能影视生产全环节。策划阶段，AIGC 可根据电影主题、风格、人物等要素自动生成剧本草稿。AIGC 还可以辅助分镜制作，提供视觉参考，从而加快电影前期准备工作。电影制作阶段，多模态 AI 可以低成本地生产图片、音频、视频等素材，从而提供更多元的内容供给。AI 技术还可用于辅助场景生成，特效制作等环节，从而为影片带来更逼真的视觉效果和更丰富的细节。此外，AIGC 还可用于进行风格迁移，从而加速电影 IP 向周边商品、漫画、游戏等媒介的落地。宣发阶段，AI 模型可根据用户画像定制优化预告片、海报及展示的宣传评论等。

(2) 电商、营销行业：在商品展示环节，AIGC 生成 3D 模型和演示视频用于商品展示和虚拟适用，提升线上购物体验；在销售环节，AIGC 可以通过数字人技术打造虚拟主播，赋能直播带货；在交易环节，AIGC 赋能线上和线下秀场加速演变，为消费者提供全新的购物场景，如虚拟商城构建，智能聊天机器人等。

(3) 从中期来看，AIGC 能够释放人力成本，实现成本优化；从长期来看，则有望提升人均产出，缩短周期、提升人效，从而让数字内容从有限供给到无限供给，解决内容生成瓶颈问题。随着产业生态日益稳固，AIGC 有望在重点领域、关键场景实现技术价值兑现，逐步完善服务产业生态。据艾瑞咨询，2022 年中国 AIGC 产业尚在起

步阶段，产业规模约 25 亿元。我们认为，随着技术的突破和应用场景的不断探索，未来几年将是 AIGC 产业的高速发展时期，预计 2030 年中国的 AIGC 产业规模有望突破 1 万亿元。

表13: 2022-2030E 中国 AIGC 产业规模预测

(单位: 亿元)	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
中国 AIGC 产业规模	25	138	413	1073	2360	4483	7173	9325	11190
yoy		450%	200%	160%	120%	90%	60%	30%	20%

资料来源: 艾瑞咨询, 中国银河证券研究院预测

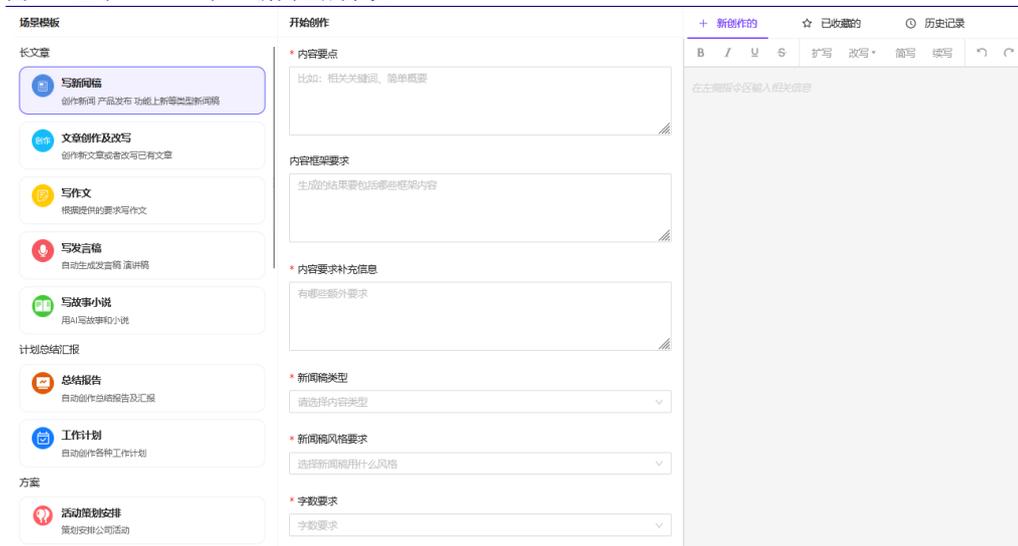
2. 现有行业内技术应用

2.1 AI 大模型应用于新闻媒体

AI 在新闻媒体的应用起步较早: 2014 年, 美联社与 AutomatedInsights 合作开发的新闻机器人 Wordsmith 就已经可以每周生成数百万篇文章。国内的 Dreamwriter (腾讯)、xiaomingbot (今日头条)、Writing-bots (百度) 和 DT 稿王 (第一财经) 也是早期新闻 AI 的代表。

随着大模型的出现, 新闻 AI 可以通过机器学习和深度学习算法, 从海量的数据和信息中提取新闻价值, 并自动生成高质量、独立的新闻报道和分析文章, 这解决了早期新闻 AI 只能被动进行特定领域新闻稿撰写的痛点。利用新闻 AI, 新闻记者可以通过上传搜集到的资料来自动生成新闻稿件, 也可以利用新闻 AI 的搜索功能主动收集相关的数据和信息。以 ChatGPT 为例: 作为一个大规模的多模态模型, 它可以处理大量文本输入, 同时记住和处理 2 万多个单词; 它具有强大的识图能力, 回答准确性也显著提高。通过使用自然语言处理和机器学习等技术, ChatGPT 能够自动生成相关文案、修改意见并提供灵感和创意, 为写作人员节省时间和精力。

图46: 基于 GPT-4 的 AI 新闻生成系统



资料来源: 长臂猿 AI, 中国银河证券研究院

AI 赋能新闻行业已成大势: 据中国江苏网, ChatGPT 问世以来, 多家传统媒体和新媒体相继推出了使用生成式 AI 的计划。新闻网站“嗡嗡喂”(BuzzFeed)宣布将使用 ChatGPT 为其著名的性格测验提供支持; 《纽约时报》使用 ChatGPT 创建了一个情人节消息生成器; 英国《每日镜报》和《每日快报》出版商 Reach 成立了专门工作组研究如何利用 ChatGPT 辅助新闻写作, 例如撰写交通和天气预报等新闻文体; 美联社、路透社、华盛顿邮报、英国广播公司、泰晤士报等主流媒体均开始使用 ChatGPT 等 AI 工具来制作内容, 提供个性化产品并以此提高受众的参与度。国内方面,

请务必阅读正文最后的中国银河证券股份有限公司免责声明。

互联网企业百度开发的“文心一言”也宣布接入新京报、澎湃新闻、广州日报、中国妇女报等媒体，开始与新闻媒体进行深入的合作。

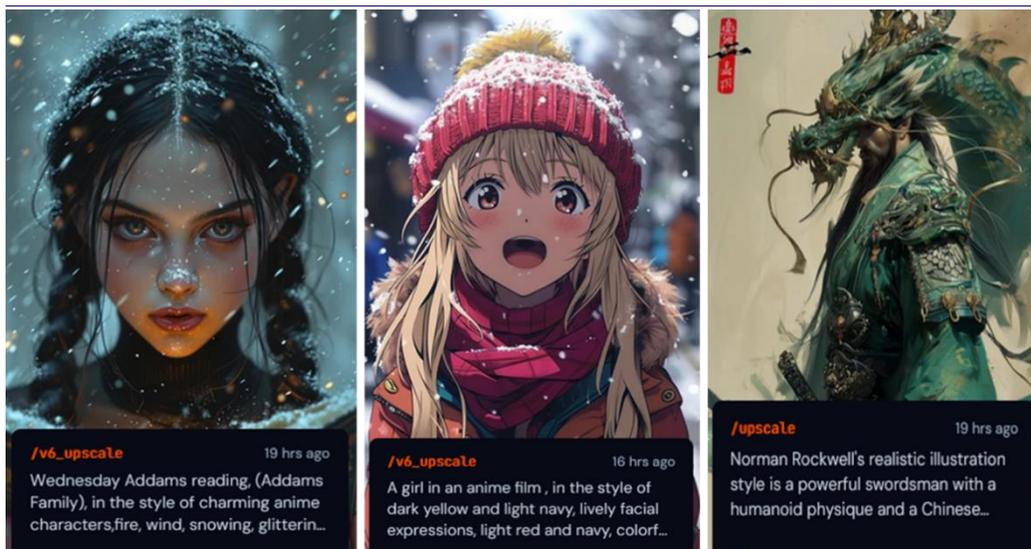
大模型对新闻行业的赋能可能会淡化新闻记者在新闻产出中编辑的角色，转而使新闻记者将目光更多聚焦在新闻挖掘等总领性的工作上。AI 技术应用于新闻撰写后，将在保证新闻质量不明显下滑的前提下，显著提高新闻稿的撰写速度和出稿数量。但是，由于人工智能对虚假信息的甄别能力不足，我们认为短期内 AI 赋能新闻生产仍然离不开人类的主导，人机协同仍然是今后一段时间内 AI 赋能新闻生产的主要模式。

2.2 AI 画图应用于游戏产业

传统的游戏创作端存在着资源生成效率低、成本高昂的痛点。特别是在美术资源的制作上，高质量的原画、3D 模型以及纹理的创作往往需要大量的人工工作时间，这不仅使得游戏开发周期延长，而且大幅度增加了开发成本。在 AI 技术的加持下，游戏创作将在自动化内容生成（如 AIGC 绘画工具和 3D 模型生成）方面发生根本性的变革。

目前市面上的 AI 画图工具有 StableDiffusion、Midjourney 等。以 Midjourney 为例，目前其生成图片速度已经小于 1 分钟/张，除基本的文生图功能外，Midjourney 还提供图片风格混合、图生图、细节调整（Remix）等高级功能，更好的帮助用户生成满意的高质量图片。

图47：AI 画图工具可以根据要求生成不同画风的原画作品



资料来源：Midjourney，中国银河证券研究院

AI 画图工具为游戏美术开发方面提供了高效的工具和算法，能够自动化处理游戏开发中的基础重复性工作，通过简单的文本描述就能够给出多种图片以供选择，例如通过使用 AI 生成的游戏场景、角色模型和特效。以 Midjourney 最新更新的 V6 模型为例，其将图像放大速度提高了 2 倍，这意味着用户在处理大型图像或进行精细调整时，能够显著减少等待时间。我们认为，AI 画图工具在游戏行业的应用可以缩短游戏制作周期，大幅减少人工制作的时间和成本，极大地扩展游戏供给端的空间。

2.3 AI 视频应用于长短视频创作

AI 视频工具具有文生视频、视频局部编辑等功能。目前，主要的 AI 视频生成工具有 Pika 和 Gen-2 等。以 Pika 为例，根据 Pika 官网的宣传片，Pika1.0 目前的主要功能包括：

- (1) 高质量文生视频：Pika 目前表现出了较好的语义理解能力，在处理复杂逻辑文本时也有

较好的表现。视频质量上，以往 AI 视频在大幅动作时不稳定的问题基本没有出现。

(2) 图生视频：根据给出的图片来生成一段视频

(3) 视频生视频：在 Pika 的宣传片中，Pika 根据给出的黑白原视频和文字补充生成了各种风格的彩色视频。

图48: Pika 根据文本生成视频功能



资料来源: Pika, 中国银河证券研究院

图49: Pika 根据黑白视频和文字生成的彩色视频

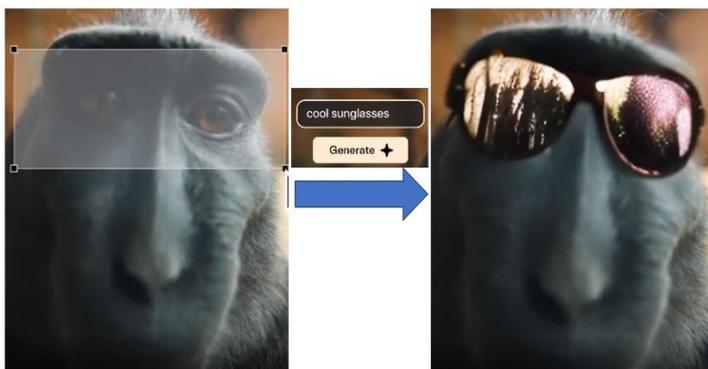


资料来源: Pika, 中国银河证券研究院

(4) 局部修改: Pika 可以通过选中视频特定区域来添加特定元素。

(5) 尺寸修改: Pika 可以根据用户需求的比例调整缩放视频, 并补充缺失的场景。

图50: Pika 对视频的局部修改功能



资料来源: Pika, 中国银河证券研究院

图51: Pika 对视频的自动扩展补充功能



资料来源: Pika, 中国银河证券研究院

据 QuestMobile, 2022 年底视频(短视频+在线视频)使用时长占移动互联网用户使用总时长的 35%, 当前 AI 视频应用初现雏形。随着 AI 视频应用的不断完善和更新, 我们认为 AI 视频有望凭借人工智能的技术优势和视频这一品类的内容优势打开市场: 在 C 端, 通过 AI 视频生成, 此类 AI 视频应用有望通过其生成的内容来构建自有用户流量池, 完成后续流量变现; 在 B 端, AI 视频可以大幅度降低视频的制作成本, 对广告营销、影视、游戏等都有可观的降本增效作用, 随着 AI 视频工具的不断更新迭代, 相关产业制作效率或将实现质的提升, 游戏、短视频等相关内容的供给端有望实现飞跃式的发展。

3.AI 助力数字内容新增量

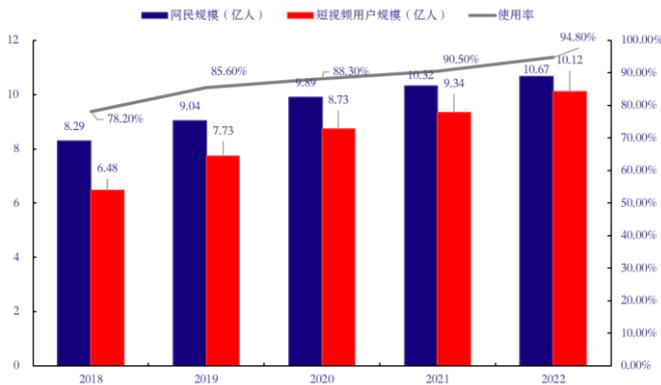
AI 技术从软件和硬件两个方面出发, 助力数字内容新增量。一方面, 互联网软件端应用地迭代升级和创新带动短视频内容爆发, 相信未来随着新应用地推出, 市场需求能够被进一步挖掘, 数字内容有望迎来新产出; 另一方面, 随着硬件端的变化和迭代, 会给市场持续不断带来新增量。两

端叠加 AI 技术，产生数字内容市场的无限供给。

3.1 助力短视频行业新产出

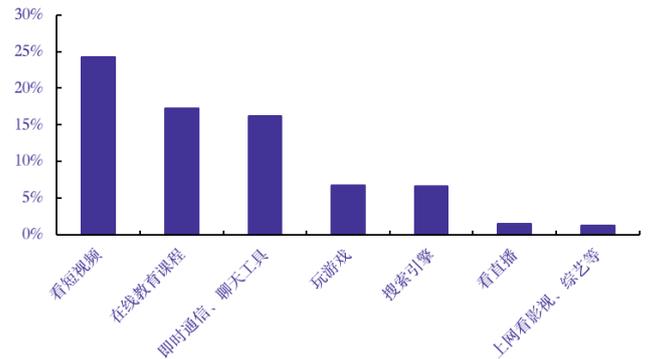
在互联网软件端，随着用户使用习惯的改变，AIGC 技术的不断进步为数字内容的创作和理解提供更多可能性，在未来有望为客户提供更多个性化的内容服务。其中，短视频社交平台作为数字经济的重要组成部分，用户需求的进阶持续推动着短视频内容生态升级，衍生出对优质和精品内容的更高期待。根据 Mob 研究院发布的《2023 年短视频行业研究报告》，2018-2022 短视频用户年复合增长率达 11.79%，短视频成为吸引网民“触网”的首要渠道，其人均单日使用时长近 3 小时。

图52：2018-2022 年短视频用户规模及使用率



资料来源：Mob 研究院，中国银河证券研究院

图53：新网民第一次触网使用的网络视听应用分类占比



资料来源：Mob 研究院，中国银河证券研究院

我们认为，在 AI 的加持下，短视频内容有望出现新一轮的产出提速：

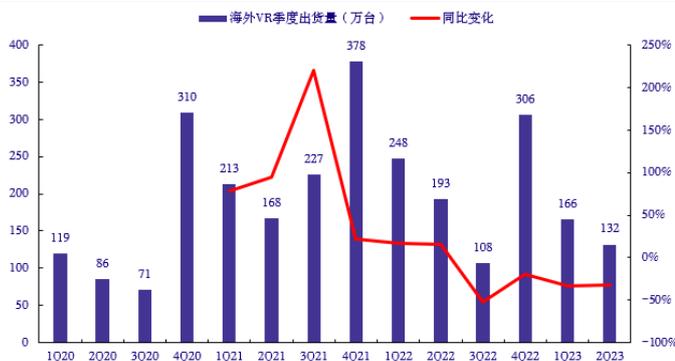
(1) AI 赋能短视频平台的自有视频工具。以抖音剪映为例，目前剪映支持“AI 特效”、“AI 作图”“一键成片”等 AI 视频剪辑工具，这些 AI 工具将进一步降低短视频创作的门槛，方便短视频创作者能够快速地完成视频剪辑，从而提高短视频内容的生产效率。

(2) AI 视频工具的快速发展，使得短视频的批量生产不再遥不可及。随着 Pika 等 AI 视频生成工具的发展，短视频的内容生成速度会进一步加快。

3.2 VR 内容前景广阔

自 2022 年下半年开始，VR 硬件的迭代加速，全球主要厂商均先后发布 VR 新品，带动 VR 硬件基数不断扩大，为 VR 游戏的发展奠定硬件基础。据 wellseenn，2022 年下半年至 2023 年上半年，全球 VR 硬件出货量约 805 万台，其中国内 VR 出货量约 95 万台。

图54：海外 VR 季度出货量



资料来源：wellseenn，中国银河证券研究院

图55：国内 VR 季度出货量



资料来源：wellseenn，中国银河证券研究院

随着这一轮 VR 硬件迭代，目前市面上主流的 VR 设备基本都采用了较轻便的 Pancake 透镜，在提高光学成像质量的同时极大减少了光学部件的体积。同时，在分辨率、芯片性能上也基本完成了迭代更新。目前的主流 VR 硬件，已经可以支持高画质的游戏和视频流畅运行，同时用户长时间佩戴的头部负担也随着整机重量的不断轻量化而减轻。目前的主流 VR 硬件已经具备了支持大型内容场景长时间运行的能力。

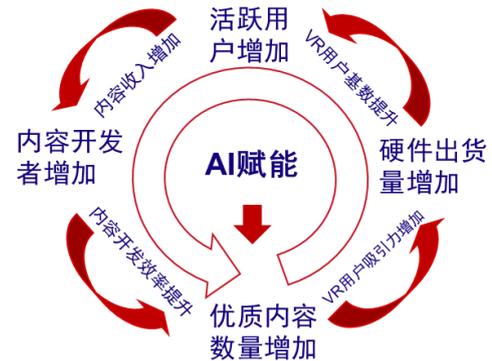
VR 内容供给端：目前国内外主要的 VR 应用商店如 QuestStore、PicoStore 等均保持较高的内容增速。QuestStore 目前应用数量已经超过 500 个，且据公司在 Connect2023 大会的披露，在年底将会有 100 款左右的全新游戏和升级游戏；PicoStore 内游戏应用数量已经超过 330 个，且仍在以较为稳定的频率更新。

图56：VR 内容平台应用数量



资料来源：PicoVR, 青亭网, 中国银河证券研究院

图57：AI 赋能 VR 产业链



资料来源：中国银河证券研究院整理

我们认为，整个 VR 生态的构建是通过硬件、内容、开发者、用户共同完成的，四者相辅相成，构成了 VR 生态的良性循环。随着 AI 技术的不断发展，AI 视频、AI 图片等技术将赋能 VR 游戏、VR 视频的生产，加速 VR 优质内容的增加，从而带动整个 VR 生态的发展。VR 生态的整体发展最终也将反哺内容端，实现整个产业链条的良性循环和蓬勃发展。

根据 IDC 数据，2022 年中国 AR/VR 头显出货 120.6 万台 (salesin 口径)，结合当前国内 VR 内容生态，VR 活跃用户比例约占 30%，由此对用户数量进行测算：根据 IDC 对 VR 出货量增速的预测并结合我们对未来国内市场的判断，假设前期增速达到 45%，后期增长率维持在 15%。基于用户规模*ARPU 的市场规模计算公式，我们对国内 2023-2035 年的 VR 内容市场规模进行了测算，预计 2035 年 VR 内容市场规模将超过 2000 亿元。

表14：2022-2035E 中国 VR 产业规模预测

	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2030E	2035E
VR 设备出货量 (百万)	121	100	145	196	245	507	1021
yoy		-17.1%	45.0%	35.0%	25.0%	20.0%	15.0%
预估活跃用户比例					35%		
活跃用户数量 (百万人)	42	35	51	69	86	178	357
预估 ARPU (元)	300	315	331	347	365	383	402
yoy					5%		
VR 内容市场规模 (亿元)	127	110	168	238	312	787	2021

资料来源：IDC, 中国银河证券研究院预测

（三）数字经济范式升级之“从通用算力到智能算力，再到泛在算力”

1. 通信网络作为算力基础设施建设，技术升级带来产业规模增加

通信产业作为数字经济核心底座，主要由通信运营商运营，国内主要是中国移动、中国电信、中国联通。从产业链划分来看主要包括 3 方面，通信网络设备方面，主要围绕基站系统为主；网络传输架构方面，其中网络交换机、光通信对于搭建整个网络起到关键性作用；通信应用方面，应用的落地逐步以垂直细分领域的应用为主，GPT 将成为算力应用落地的重要方向。

1.1 通信运营商营收稳步增长保障数字经济强劲动能，资本开支呈现结构化增长态势

从运营商通信业收入来看，新兴业务拉动作用有望进一步加大。根据工信部数据，三大运营商 2023Q1-Q3 共完成新兴业务收入 2702 亿元/+19.8%，在电信业务收入中占比 21.1%，拉动电信业务收入增长 3.7pct。其中云计算、大数据收入同比增速分别达 35%和 37.1%，物联网业务收入同比增长 24.1%，三大运营商积极推进云计算发展，夯实自 IaaS 到 SaaS 的全产业链布局，带来运营商持续较高成长。

核心假设：1) 伴随“提速降费”政策收敛、“数字中国”建设持续推进、5G 应用政策的提出，运营商有望赶上中国数字经济信息发展变革的大时代，市场化程度持续优化，迎来行业景气度的复苏，经营业绩有望更上一层楼。预计运营商总收入 2025 年达 2.2 万亿元；未来 10 年通信制式新变革，收入增速或将维持 8%左右。2) 新兴业务拉动力强，三家基础电信企业积极发展 IPTV、互联网数据中心、大数据、云计算、物联网等新兴业务，有望为运营商业绩提供新增量。预计 2025 年新兴业务占比有望超 25%，2035 年业务占比有望达 50%以上。3) 预计运营商网络运营支出占运营商营收的 25%-35%之间，随着网络的复杂程度提升，网络运营支出将不断增长。

表15：运营商新兴业务占比有望持续提升，营收稳步增长

	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E
运营商营收（亿元）	16102.71	17671.70	19085.44	20612.27	22261.25	32103.36	45439.49
运营商网络运营支出（亿元）	4025.68	4417.93	4771.36	5153.07	5565.31	8025.84	15903.82
电信业务成本（亿元）	10200.85	11090.01	12032.66	13067.47	14204.34	21555.30	32501.45
移动互联网接入流量（亿 GB）	2216.30	2617.60	3036.42	3582.97	4227.91	9672.42	24068.09
新兴业务收入（亿元）	2225.00	3072.00	3840.00	4723.20	5762.30	11892.40	25176.90
新兴业务占比	13.82%	17.38%	20.12%	22.91%	25.88%	37.04%	55.41%

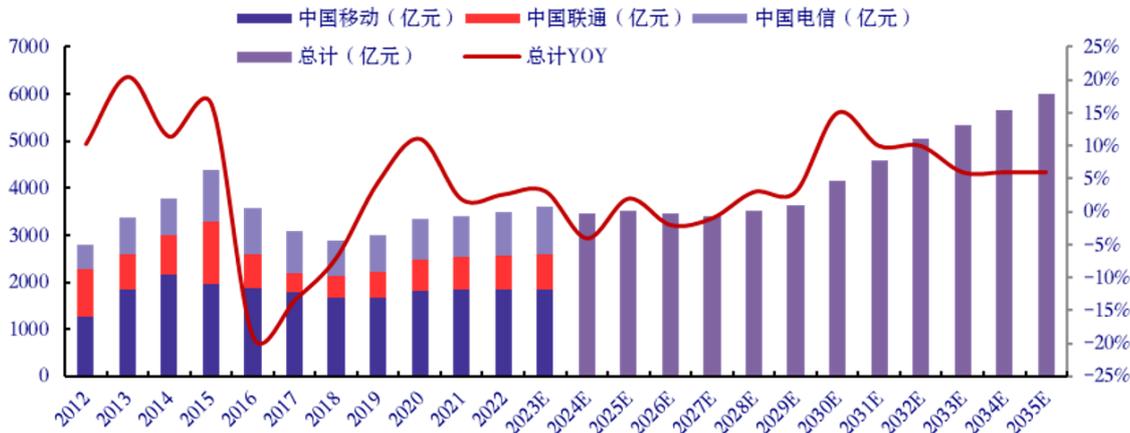
资料来源：工信部，中国银河证券研究院

运营商资本开支企稳结构化增长，技术升级驱动新一轮投资周期。三大运营商 CAPEX 持续优化结构化转变，助力更高质量发展。中国移动 2022 年 CAPEX 为 1,852 亿元/+0.9%；2023H1CAPEX 为 814 亿元，呈现企稳态势。中国电信 2022 年 CAPEX 为 990 亿元，2023H1CAPEX 达 416 亿元。中国联通 2023H1CAPEX 为 275.9 亿元，鉴于与中国电信共建共享，预计 5G 投资趋势类似。总体来说，三家通信运营商 5G 投资企稳，整体资本开支呈现结构化增长态势。

展望 2030，运营商资本开支结构向 IT 侧转变，运营商云业务发展可期。三大运营商 2022 年资本开支结构分配中，中国移动主要向传输网及业务支撑网倾斜，占比从此前的 24.6%、14%提升至 2022 年的 25.6%、16.6%，且算力网络侧资本开支持续发力，未来有望达 480 亿元。中国移动超大规模智算中心陆续投产，力争到 2025 年，算力规模超 20EFLOPS，落实国家“东数西算”工程部署；中国电信资本开支中，产业数字化项目持续增长，从此前 19.9%提升至 2022 年的 30%，2022 年全年 IDC 投入超 45 亿元，机架数+4.5 万架，算力（云资源）投入将达 140 亿元，云服务器+16

万架。结合“东数西算”、“双千兆”以及通信行业相关政策目标（如“扬帆计划”及2025年“十四五”总体目标等），未来5年三大运营商资本开支有望企稳，结构化转向算网建设赋能云业务边缘改善，为其创新业务发展保驾护航。展望2035，低轨布局正当时，政策支持我国卫星互联网建设提速，应用推进6G演进。6G时代空天地一体化路径已初见雏形，卫星互联网建设重要性进一步提升。6G或将在2030年左右实现商用，运营商有望开启新一轮资本开支，带动通信产业链市场进一步增长。

图58：运营商资本开支结构化增长，赋能数字基建产业链新发展

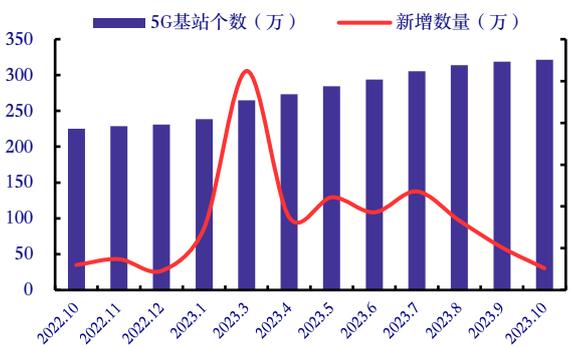


资料来源：Wind，中国银河证券研究院

1.2 通信网络设备：5/6G 基站建设夯实有力，加速数字经济基建升级

从5G新基建供给侧来看，截至2023Q3，我国已经建成了超过318.9万个5G基站，占移动基站总数的27%以上，移动网络保持5G建设全球领先。中国移动上半年5G网络投资共计人民币423亿元，累计开通5G基站达176.1万个，其中700MHz 5G基站57.8万个；中国联通5G中频基站超过115万站，基站规模和覆盖水平保持与行业相当；中国电信上半年新建共建共享5G基站超15万站，5G基站超115万站，三大运营商基站建设稳步发展。同时我国固定网络逐步实现从百兆向千兆跃升，截至2023年10月全国互联网宽带接入端口数量达11.3亿个，光纤接入（FTTH/O）端口10.9亿个，网络运力不断增强。

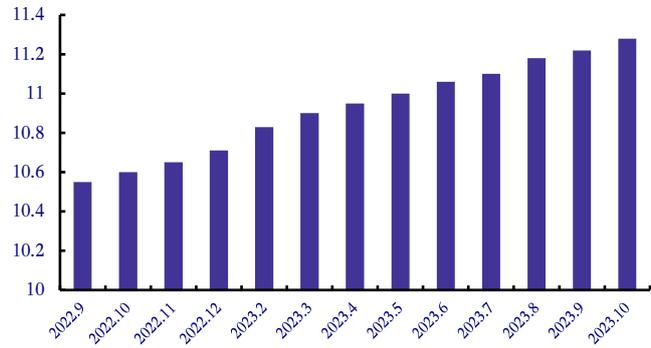
图59：近年来国内5G基站数量持续攀升



资料来源：工信部，中国银河证券研究院

注：5G基站个数为左轴；新增数量为右轴

图60：互联网宽带接入端口数稳步增长（单位：亿个）



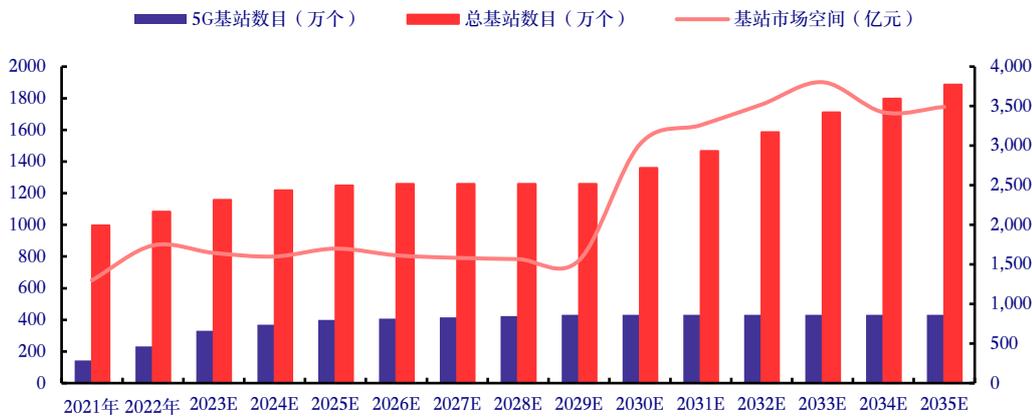
资料来源：工信部，中国银河证券研究院

从通信5G基建发展来看，1) 在国家政策推动以及数字化进程加速的大背景下，5G发展持续深入，网络建设、产业发展、应用培育方面均取得较好成绩。展望2025年，5G基站有望突破400万个，复合增速约为8%。2) 2030年有望迎来6G基建的新一轮建设周期，由于低轨卫星同地球距离相对较小，具备低时延高带宽的优势，同时平均制造成本、发射成本及重量也

请务必阅读正文最后的中国银河证券股份有限公司免责声明。

相对较小，6G 低轨卫星通信设备或将成为通信卫星选择。6G 天空一体化建设为通信基建提供新增量，2030 年通信基建设备数量有望以近 10% 增速增长，打开相关基站产业链市场新空间。

图61：5G->5.5G 基站市场规模企稳，6G 通信设备市场规模有望突破



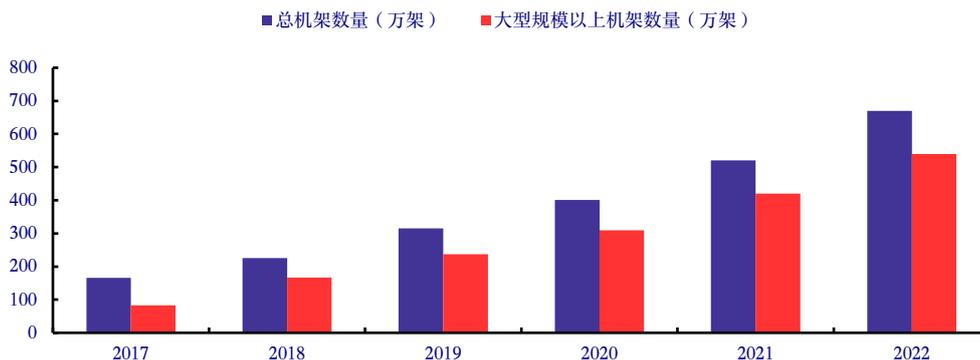
资料来源：工信部，中国银河证券研究院

注：基站市场空间为右轴，其余为左轴

1.3 网络传输架构：数据中心建设带动交换机市场增加，高速率需求带动光模块变革升级

从通信业算力产业链供给角度分析，运营商占据 IDC 市场近 50% 的市场份额。截至 2023H1，中国移动算网基础不断夯实，优化“4N+31+X”，对外可用 IDC 机架达到 47.8 万架，累计投产算力服务器超 80.4 万台，净增超 9.1 万台，算力规模达到 9.4EFLOPS。中国电信持续优化“2+4+31+X+0”算力布局，加大智算能力建设，满足各类 AI 应用推理的需求，上半年智算新增 1.8EFLOPS，达到 4.7EFLOPS，增幅 62%；通用算力新增 0.6EFLOPS，达到 3.7EFLOPS，增幅 19%；对外机架数达 53.4 万，70% 以上新增机架部署在热点区域。中国联通 IDC 机架规模超过 38 万架，联通云池覆盖 200 多个城市。

图62：运营商算力网络建设不断增加



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

IDC 网络自云中心→算力中心转变，算力基础设施建设总量与节奏或超预期利好高速率光通信。2020 年起大数据、云计算等新数字技术的加速发展，令国内数据云存储及计算、智能算力、边缘算力等需求持续增长，而 AIGC 的出现推动算力基础设施建设进入新阶段，需求向“云计算大型、超大型 IDC+智能计算本地化中型 IDC+边缘计算微型 IDC”三级转变，规模化智算与行业智算并行特征明显。大量应用在 IDC 的服务器间产生流量，更低时延、更好扩展性、更高带宽利用率带来了更大的光模块用量，同时交换机间交换容量的不断提升促进了高速率光模块的规模化应用。

随着数据处理和数据量的提升，传输速率的提升也将带动光模块行业的发展。当前全球光模块仍以 100G 及以下为主，根据 LightCounting 数据，2022 年后，200G、400G 光模块将渐渐成为主流，800G 光模块增速较快，预计 2023 年及以后将成为主流出货产品，传输速率的提升，以及产品力的提升，将使得光模块行业量价齐升。据 LC 对光收发器、AOC(有源光缆)、EOM(嵌入式光模块)和 CPO(共封装光学)的预测显示，从 2018 年开始，其增长速度加快，400G 和 800G 等高速硅光模块将是未来高速增长的主要驱动力。

市场空间测算，光模块方面：高速率光模块引领，电信侧光模块筑基。我们认为电信侧光模块同交换机增长逻辑类似，数通侧光模块受益于我国互联网厂商资本开支的不断增长，以及生成式人工智能的不断普及，市场空间有望实现较快增长，预计 2022-2025 年光模块行业 CAGR 有望超 13.2%，2025-2030 年 CAGR 有望达 13.23%，2030-2035 年 CAGR 有望达 12.96%。

AI 相关高速率交换机不断增长，有望引领未来交换机整体空间提升。2023 年随着 ChatGPT 推动人工智能发展，开启我国人工智能发展高速扩张期，我们认为随着智算中心的持续推动建设，人工智能应用将随之不断普及，从而带动高速率 AI 相关高速率交换机市场空间拓展，预计 2022-2025 年高速率 AI 交换机市场空间 CAGR 将超 35%，2025-2030 年随着市场空间的不断增长，增速稍微有所放缓，CAGR 将超 27%，2030-2035 年随着人工智能的不断成熟以及应用端的逐步放量，增速保持相对稳定，CAGR 有望超 30%。

传统交换机方面，东数西算、5.5G/6G 推动需求提升。我们认为当前传统交换机市场因下游应用及场景均相对成熟，整体增速趋于稳定，随着东数西算的不断推进，传统交换机市场份额稳定增长，预计 2022-2025 年 CAGR 将实现 6.11%，2025-2030 年 CAGR 有望达 6.10%，2030-2035 年受 6G 正式建设催化，传统交换机速率有望持续提升，从而带动 CAGR 达 6.43%。

市场空间测算，整体交换机方面：当前传统交换机占比较高，AI 交换机有望成为新看点。我们根据用途，将交换机分为传统交换机及 AI 相关高速率交换机两部分，其中 AI 相关高速率交换机具备单价及利润率相对较高，数量相对较少等特点，传统交换机具备数量较高，单价及利润率相对较低特点。当前我国交换机市场主要以传统交换机为主，AI 相关高速率交换机市场份额相对较低，我们认为增速有望超过传统交换机。根据 IDC 数据，我国 2022 年交换机市场空间约 510.8 亿元，其中传统交换机占比较高，AI 相关交换机方兴未艾，我们预计 2022-2025 年整体交换机行业 CAGR 有望超 8%，2025-2030 年 CAGR 有望达 9.13%，2030-2035 年 CAGR 有望达 12.90%。

表16：交换机、光通信市场空间预测（单位：亿元）

	2022A	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E	2035E
交换机市场空间测算														
传统	516.21	547.44	579.69	614.00	651.03	688.46	731.35	779.40	829.13	885.01	940.33	999.85	1064.24	516.21
YoY	6.38%	6.05%	5.89%	5.92%	6.03%	5.75%	6.23%	6.57%	6.38%	6.74%	6.25%	6.33%	6.44%	6.38%
AI 相关	32.95	46.23	63.91	84.02	109.09	136.75	174.39	216.92	282.39	362.64	472.12	591.71	763.07	32.95
YoY	29.01%	40.29%	38.26%	31.47%	29.83%	25.36%	27.52%	24.39%	30.18%	28.42%	30.19%	25.33%	28.96%	29.01%
总空间	549.16	593.67	643.60	698.03	760.12	825.21	905.74	996.32	1111.52	1247.65	1412.45	1591.56	1827.31	549.16
YoY	7.51%	8.10%	8.41%	8.46%	8.89%	8.56%	9.76%	10.00%	11.56%	12.25%	13.21%	12.68%	14.81%	7.51%
光模块市场空间测算														
电信侧	320.15	351.62	383.79	419.33	455.86	494.10	535.71	583.76	643.77	716.65	790.25	864.77	943.03	320.15
YoY	/	9.83%	9.15%	9.26%	8.71%	8.39%	8.42%	8.97%	10.28%	11.32%	10.27%	9.43%	9.05%	8.78%
数通侧	154.85	174.21	218.35	269.84	316.49	381.40	470.88	543.30	639.09	755.85	847.99	975.02	1134.14	154.85
YoY	/	12.50%	25.34%	23.58%	17.29%	20.51%	23.46%	15.38%	17.63%	18.27%	12.19%	14.98%	16.32%	17.54%
总空间	475	525.83	602.14	689.17	772.35	875.51	1006.59	1127.06	1282.86	1472.49	1638.23	1839.78	2077.16	475
YoY	/	10.70%	14.51%	14.45%	12.07%	13.36%	14.97%	11.97%	13.82%	14.78%	11.26%	12.30%	12.90%	13.56%

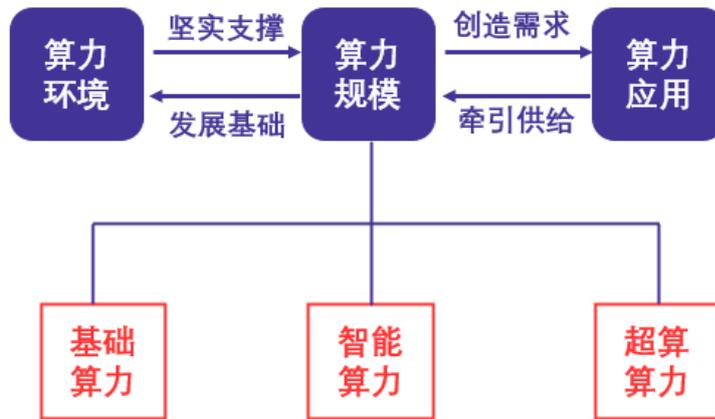
资料来源：IDC, LightCounting, 弗若斯特沙利文, XYZ-Reaserch, 中国银河证券研究院

2.从供给侧看算力不断升级，未来将呈现“云-边-端”一体格局

从算力供给而言，可以分为通用算力、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63：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

算力是设备根据内部状态的变化，每秒可处理的信息数据量。算力的载体发展经历了以算盘和机械计算器为代表的时代到基于架设互联网基础平台的服务器的历程。在过去 20 年，随着算力载体的丰富程度得到了极大提升，呈现多样化发展趋势。

图64：算力载体发展史



资料来源：华为《泛在算力》，中国银河证券研究院

算力架构可以拆解为芯片、设备、软件，呈现“云-边-端”一体格局。未来将形成云端侧负责大体量复杂计算、边缘侧负责简单计算执行、终端侧负责感知交互的泛在算力部署形式。

图65：泛在算力架构图

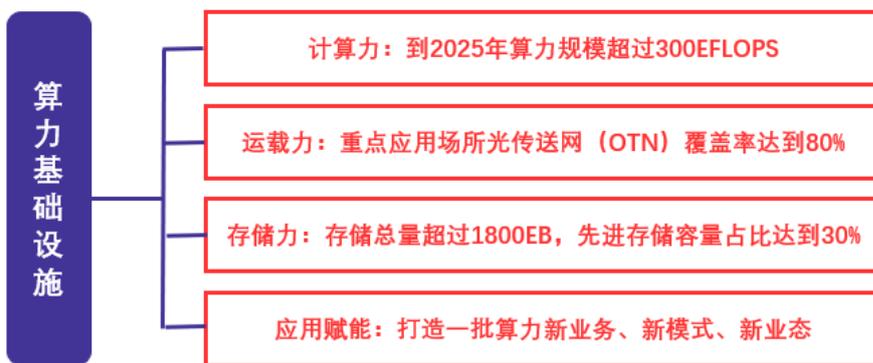


资料来源：华为《泛在算力》，中国银河证券研究院

3.政策密集发布，推动算力基础设施高质量发展变革

工信部等六部门联合印发《算力基础设施高质量发展行动计划》，提出到2025年，算力方面，算力规模超过300EFLOPS，智能算力占比达到35%，东西部算力平衡协调发展。2023年10月9日，工业和信息化部等六部门近日联合印发《算力基础设施高质量发展行动计划》，从算力、运载力、存储力以及应用赋能四个方面定下发展目标，引导算力基础设施高质量发展。此次《行动计划》详细定下了量化目标。1) 算力方面，到2025年算力规模超过300EFLOPS(每秒30000京次浮点运算次数)，智能算力占比达到35%，东西部算力平衡协调发展；2) 运载力方面，国家枢纽节点数据中心集群间基本实现不高于理论时延1.5倍的直连网络传输，重点应用场所光传送网(OTN)覆盖率达到80%，骨干网、城域网全面支持IPv6等创新技术使用占比达到40%；3) 存储力方面，存储总量超过1800EB，先进存储容量占比达到30%以上，重点行业核心数据、重要数据灾备覆盖率达到100%；4) 应用赋能方面，打造一批算力新业务、新模式、新业态，工业、金融等领域算力渗透率显著提升，医疗、交通等领域应用实现规模化复制推广，能源、教育等领域应用范围进一步扩大。每个重点领域打造30个以上应用标杆。

图66：行动计划量化目标



资料来源：工业和信息化部《算力基础设施高质量发展行动计划》，中国银河证券研究院

目前，我国加速推进算力布局，与算力有关的多项国家政策发布，与此同时，各地政府也在推进相关规划落地，包括基础电信企业等在内的各方也在积极推进算力网络建设，算力产业发展进入“快车道”。

表17: 算力产业政策汇总

时间	政策	重点解读
2023.02	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。
2022.11	国务院《关于数字经济发展的报告》	算力基础设施达到世界领先水平。全国一体化大数据中心体系基本构建, "东数西算"工程加快实施截至 2022 年 6 月我国数据中心机架总规模超过 590 万标准机架, 建成 153 家国家绿色数据中心行业内先进绿色中心电能使用效率降至 1.1 左右达到世界领先水平。建成一批国家新一代人工智能公共算力开放创新平台, 以低成本算力服务支撑中小企业发展需求。
2022.09	国务院《关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》	培育壮大数字产业。建设济南、青岛国家 E 级超算中心, 提升云计算能力, 完善国家级、省级及地级工业互联网大数据中心体系。
2022.08	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。
2022.01	国务院《关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》	实施数字产业强链行动。加快推进"东数西算"工程, 布局建设主数据中心和备份数据中心, 建设全国一体化算力网络国家枢纽节点, 打造面向全国的算力保障基地。
2021.12	国务院《"十四五"数字经济发展规划》	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。在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝地区双城经济圈、贵州内蒙古、甘肃、宁夏等地区布局全国一体化算力网络国家枢纽节点, 建设数据中心集群, 结合应用、产业等发展需求优化数据中心建设布局。
2021.11	工信部《"十四五"大数据产业发展规划》	加快构建全国一体化大数据中心体系, 推进国家工业互联网大数据中心建设, 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。建设高性能计算集群合理部署超级计算中心。
2021.07	工信部《新型数据中心发展三年行动计划(2021-2023 年)》	到 2023 年底, 全国数据中心机架规模年均增速保持在 20% 左右, 平均利用率力争提升到 60% 以上, 总算力超过 200EFLOPS, 高性能算力占比达到 10%。国家枢纽节点算力规模占比超过 70%。新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.3 以下, 严寒和寒冷地区力争降低到 1.25 以下。国家枢纽节点内数据中心端到端网络单向时延原则上小于 20 毫秒。

资料来源: 国务院、工信部, 中国银河证券研究院

4. 大模型驱动智能算力需求指数级增长

大模型需要强大算力来支持训练过程和推理过程。根据 OpenAI 数据, 训练 GPT-3175B 的模型, 需要的算力高达 3640PF-days (假如每秒做一千万亿次浮点运算, 需要计算 3640 天)。2018 年以来, 大模型的参数量级已达到数千亿参数的量级规模。而 CPU 的物理工艺、核心数已接近极限。在 AI 时代下, 仅靠 CPU 已经不能满足需求, 通过 GPU、FPGA、ASIC 等加速芯片异构而成的智能算力的演化成为趋势, 并最终成为生成式人工智能时代下算力的主角。

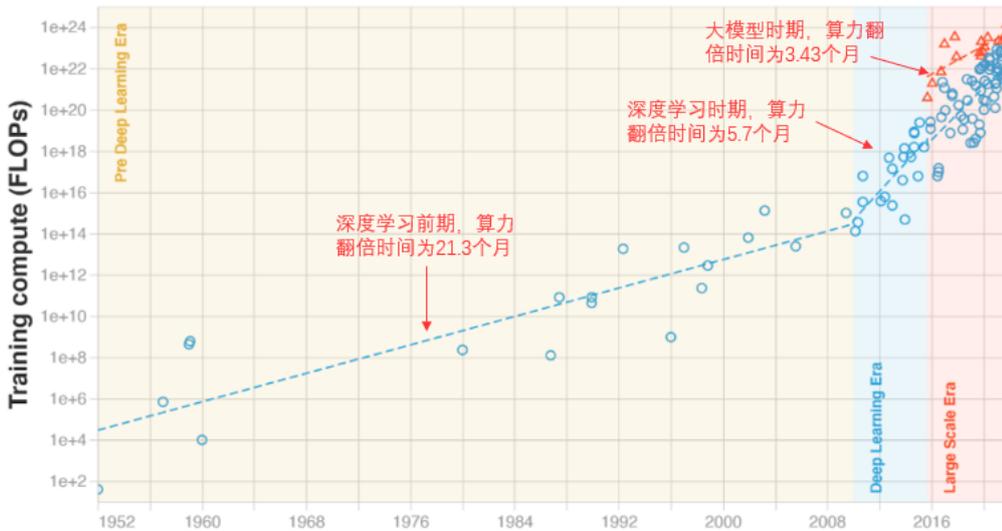
表18: 各个模型所需计算量及参数量

	模型	总计算量 (PT-days)	总计算量 (flops)	参数量 (百万个)	调用 token (十亿个)
TS 模型	TS-Small	2.08	1.80E+20	60	1,000
	TS-Base	7.64	6.60E+20	220	1,000
	TS-Large	26.7	2.31E+21	770	1,000
	TS-38	104	9.00E+21	3,000	1,000
	TS-118	382	3.30E+22	11,000	1,000
BERT 模型	BERT-Base	1.89	1.64E+20	109	250
	BERT-Large	6.16	5.33E+20	355	250
	RoBERTa-Base	17.4	1.50E+21	125	2000
	RoBERTa-Large	49.3	4.26E+21	355	2000
GPT 模型	GPT-3Small	2.60	2.25E+20	125	300
	GPT-3Medium	7.42	6.41E+20	356	300
	GPT-3Large	15.8	1.37E+21	760	300
	GPT-3XL	27.5	2.38E+21	1320	300
	GPT-32.7B	55.2	4.77E+21	2650	300
	GPT-36.7B	139	1.20E+22	6660	300
	GPT-313B	268	2.31E+22	12850	300
	GPT-3175B	3640	3.14E+23	174600	300

资料来源: LanguageModelsareFew-ShotLearners, 中国银河证券研究院

AI 时代的摩尔定律, 算力平均每 3.43 个月翻一倍。自 2012 年后, 驱动 AI 的底层机器学习技术计算量呈指数级增长, 根据 OpenAI 论文, 深度学习前期, 算力翻倍时间为 21.3 个月, 深度学习时期, 算力翻倍时间为 5.7 个月, 大模型时期, AI 训练任务所用的算力每 3.43 个月就会翻倍, 远超摩尔定律 (晶体管每 18 个月翻一倍) 带来的算力提升速度。

图67：算力需求远超摩尔定律

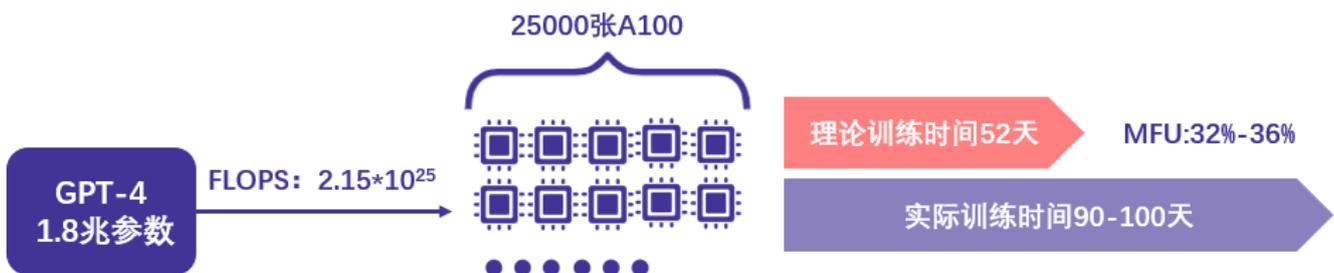


资料来源：《ComputeTrendsAcrossThreeErasofMachineLearning》，中国银河证券研究院

大模型对算力的需求主要体现在以下三个场景：

预训练算力需求：模型预训练过程是消耗算力的最主要场景。ChatGPT 采用预训练语言模型，GPT-3 具有大约 1750 亿参数，GPT-4 的规模是 GPT-3 的 10 倍以上，它具有大约 1.8 兆参数，分布在 120 个层，13 万亿 token，OpenAI 训练 GPT-4 的 FLOPS 约为 2.15×10^{25} ，单张英伟达 A100 的算力为 19.5TFlops（浮点运算每秒 19.5 万亿次），如果不考虑利用率用 25000 张 A100 训练需要 52 天，实际情况在大约 25000 个 A100 上训练了 90 到 100 天，MFU（平均功能利用率）在 32%到 36% 之间。如果按照 OpenAI 云计算的成本是差不多 1 美元/每 A100 小时的话，不考虑括所有的实验、失败的训练和其他成本，比如数据收集、RLHF（以强化学习方式依据人类反馈优化语言模型）、人力成本等，这次训练的成本大约是 6300 万美元。

图68：大模型预训练所需算力成本



资料来源：《LanguageModelsareFew-ShotLearners》，《GPT-4Architecture, Infrastructure, TrainingDataset, Costs, Vision, MoE》，中国银河证券研究院

(2) 日常运营算力需求：预计 ChatGPT 单月运营需要算力约 4874.4PFlops-days，对应成本约 1800 万美元。在完成模型预训练之后，ChatGPT 对于底层算力的需求并未结束，日常运营过程中，用户交互带来数据处理需求。根据 OpenAI 官网 9 月数据，ChatGPT 目前拥有超过 1 亿用户，每月产生 18 亿次访问量。据 Fortune 杂志，每次用户与 ChatGPT 互动，产生的算力云服务成本约 0.01 美元。基于此，我们估算 OpenAI 为 ChatGPT 每月支付的运营算力成本为 1800 万美元。

图69：日常运营所需成本测算



资料来源：SimilarWeb, Fortune, 中国银河证券研究院

(3) 模型调优算力需求：从模型迭代的角度来看，ChatGPT 模型并不是静态的，而是需要不断进行 Finetune 模型调优，以确保模型处于最佳应用状态。调优过程中，一方面是需要开发者对模型参数进行调整，确保输出内容不是有害和失真的；另一方面，需要基于用户反馈和 PPO（近端策略优化），对模型进行大规模或小规模的迭代训练。因此，模型调优同样会为 OpenAI 带来算力成本，具体算力需求和成本金额取决于模型的迭代速度。

表19：算力需求推演（以 GPT-4 为例）

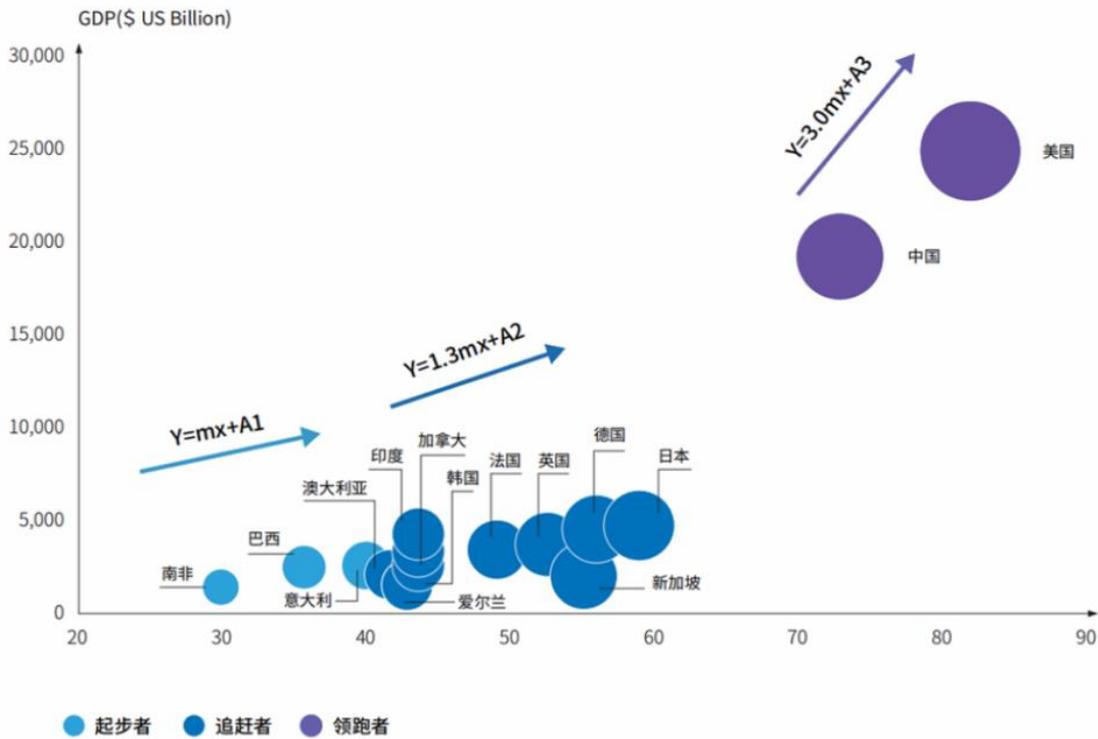
时间	预训练阶段	模型调优阶段	推理阶段
过程	小样本学习	SFT 监督学习、RM 奖励模型、迁移学习	数据准备、模型加载、推理计算
不同阶段计算量	GPT-4 (1.8 万亿参数) 计算量 31271PFlop/s-day	预计算力 1350.4PFlops-days	根据 OpenAI 官方数据 2023 年 9 月 ChatGPT 总访问量 18 亿次，单月运营算力 4874.4PFops-days
成本估算	6300 万美元/月	150 万美元/月	1800 万美元/月
单个大模型对算力总需求 (GPT-4)	8250 万美元/月		

资料来源：《LanguageModelsareFew-ShotLearners》，OpenAI 官网，中国银河证券研究院

5.中国智能算力需求持续增长，芯片禁令导致高端算力供需错配

算力是集计算力、网络运载力、数据存储力于一体的新型生产力。一国算力指数与 GDP、数字经济发展呈现显著正相关。IDC、浪潮信息、清华产业研究院联合发布的《2022-2023 全球算力指数评估报告》中表明，算力评估指标涵盖计算能力、计算效率、应用水平、基础设施支持四个维度。回归分析显示，算力指数与 GDP、数字经济的走势呈现出显著正相关。

图70：算力与 GDP 回归性分析



资料来源：《2022-2023 全球算力指数评估报告》，中国银河证券研究院

算力对于促进 GDP 与数字经济增长效果显著。相关数据显示，十五个样本国家的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。

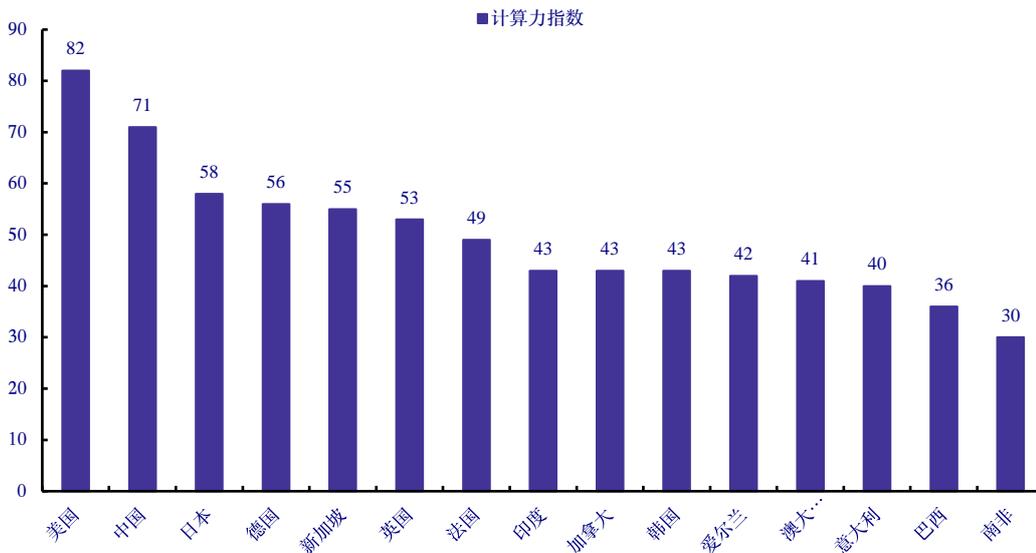
图71：算力对数字经济和 GDP 的影响



资料来源：IDC《2022-2023 全球算力指数评估报告》，中国银河证券研究院

中国算力指数排名第二，处于领跑者地位。根据《2022-2023 全球算力指数评估报告》中，第一梯队包括中国和美国；第二梯队国家包括日本、德国、英国、法国、加拿大、韩国和澳大利亚；第三梯队国家包括印度、意大利、巴西、俄罗斯、南非和马来西亚。2022 年中国算力指数同比增长 1.4%，达到了 71 分，2022 年受到疫情反复冲击，全年 GDP 增长低于预期，在这样的大环境下，中国算力指数仍保持增长。

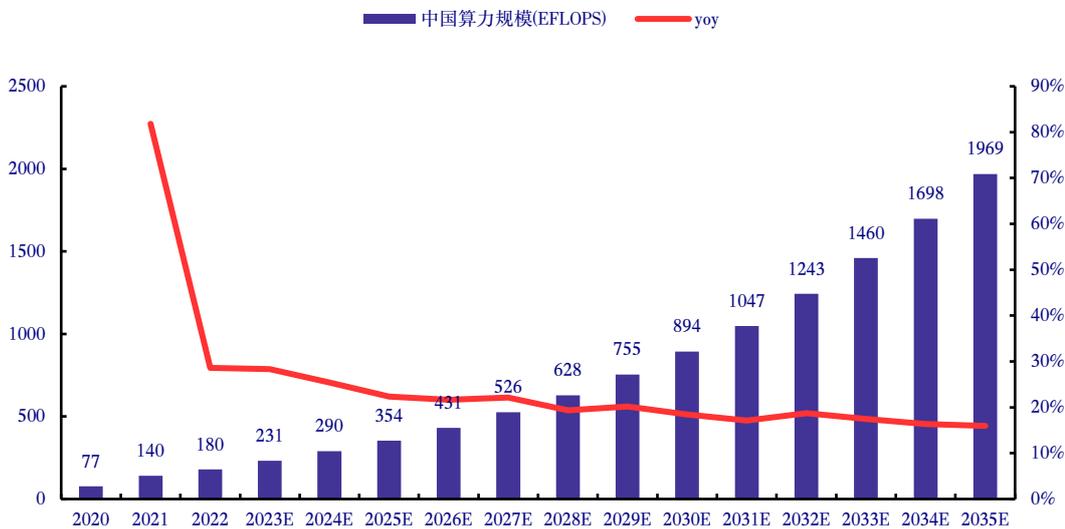
图72：全球各国算力指数及排名



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

国内算力产业总体规模未来三年有望维持 20%左右 CAGR，智能算力渗透率及占比快速提升。近几年，我国不断加大对计算、网络 and 存储等基础设施的投入，高度重视数据中心、智算中心、超算中心以及边缘数据中心等算力基础设施的高质量发展，预计 2025/2030/2035 年算力规模分别为 354/894/1969EFlops。

图73：中国 2020-2023 算力规模及预测

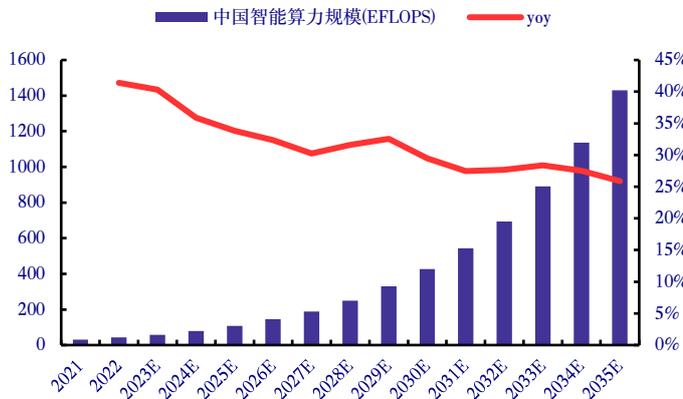


资料来源：中国信通院、IDC、Gartner，中国银河证券研究院

智能算力渗透率逐渐提升。智能算力增长迅速，新增算力中智能算力成为增长新引擎，截至 2022 年底，我国算力总规模达到 180EFLOPS，其中智能算力规模与去年相比增加 41.4%，超过全球整体智能算力增速（25.7%），其中通用算力规模 137EFLOPS，占比约 76.7%，智能算力规模 41EFLOPS，占比约 22.8%。根据《2022-2023 中国人工智能算力发展评估报告》，未来 5 年中国智能算力规模年复合增长率将达到 52.3%，通用算力规模年复合增长率为 18.5%。预计到 2026 年中国智能算力将达到 145EFLOPS，占比将达到 36.7%。随着 AI 大模型的快速发展，智能算力需求

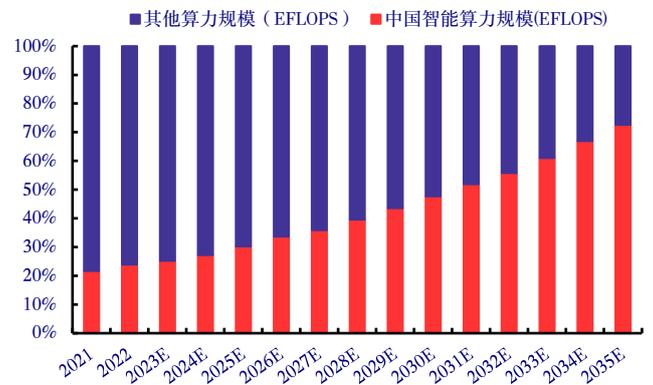
正呈现爆发性增长态势，渗透率将显著提升。我们预测，预计 2025/2030/2035 年智能算力规模分别为 107/426/1430EFlops。

图74：中国智能算力规模及预测（2021-2035）



资料来源：中国信通院，IDC，中国银河证券研究院

图75：中国算力产业结构及预测（2021-2035）



资料来源：中国信通院，IDC，中国银河证券研究院

6.中国算力核心产业规模高增，有望成为 GDP 增长重要抓手

据工业和信息化部数据，截至 2022 年年底，我国算力核心产业规模达到 1.8 万亿元，算力总规模达到 180EFLOPS，年增长率近 30%；存力总规模超过 1000EB；国家枢纽节点间的网络单向时延降低到 20 毫秒以内。预计 2023 中国算力核心产业规模达到 2.4 万亿元。根据中国信通院预测，算力每投入 1 元，将带动 3~4 元的 GDP 经济增长。

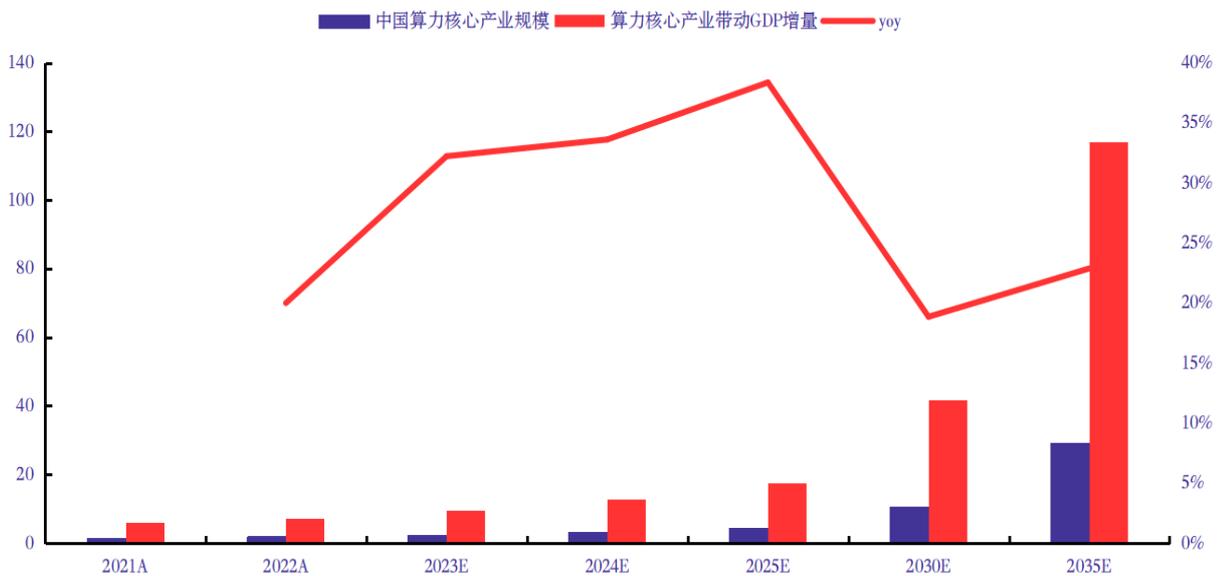
图76：算力投入与 GDP 增速关系



资料来源：中国信通院，中国银河证券研究院

我们认为，中国算力基础设施发展正加速从“以通算为主的供给侧优化”向“以智能为核心的需求驱动”转变，支撑经济发展新动能作用日益凸显，我们预测 2030 年，算力将带动 56.54 万亿 GDP 增长，2035 年有望突破百万亿，达到 92.29 万亿。假设包括：（1）算力核心产业包括 GPU、加速服务器、交换机、光模块、中间件以及液冷解决方案；（2）根据各行业市场预期给到增速；（3）按照算力核心产业规模每投入 1 元带动 4 元 GDP 增长进行测算。

图77：算力核心产业规模带动 GDP 增长规模及增速（万亿）



资料来源：中国信通院、中国银河证券预测，中国银河证券研究院

（四）数字经济范式升级之“从云端 AI 走向终端 AI”

1. 数字经济催生“新安迪-比尔”定律

安迪是指英特尔公司原 CEO 安迪·格罗夫，比尔是指微软公司创始人比尔·盖茨。在 PC 快速发展的 30 年间，英特尔处理器的处理速度，遵循着摩尔定律的速度在增长——每 18 个月翻一番，而计算机的内容和硬盘容量则是以更快的速度增长。系统和软件占用资源的程度以同样的速率增长。随着硬件性能的提高，操作系统和应用软件也越做越大，功能越来越多。硬件与软件之间的依赖程度前所未有，软件与硬件公司形成利益共同体，硬件作为载体为人们提供了软件使用的基础，而软件作为应用为人们提供了使用硬件的理由。

随着 AI 的快速发展，数字经济规模的持续壮大，全球正在进入智能化时代，相比过去的计算时代，当前智能化时代的需求主要来源于智能化联网设备的普及和渗透。随着 AI 应用的规模化落地，算力总需求量大幅提升，云端算力将成为珍贵资源。终端 AI 应用对底层算力资源的要求更低，使算力负载向端侧的下放成为趋势。AI 大模型下游应用的规模化与商业化需要充分利用端侧 AI 处理能力，手机、平板、笔记本电脑的 AI 化将成为行业的大势所趋。这意味着安迪-比尔定律在智能化时代有所改变，物联网芯片及终端的硬件不再需要追赶摩尔定律，软件端也并不需要做到“大而全”而是针对专用的场景实现特定的功能，相比过去计算能力，成本和功耗变得更加重要。“安迪”变成了物联网及边缘端设备，让联网的数量指数级增长，而“比尔”则通过数据要素的流动实现物联网多方价值的交换并实现需求。

图78：“安迪-比尔”定律

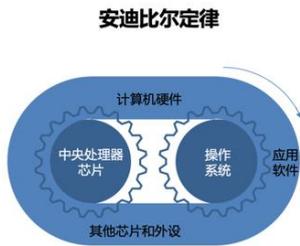
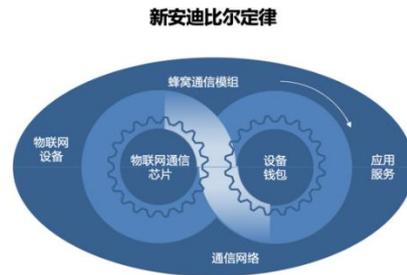


图79：新“安迪-比尔”定律



资料来源：物联网智库彭昭（2023年），中国银河证券研究院

资料来源：物联网智库彭昭（2023年），中国银河证券研究院

2024年以来，国家数据局等17部门近日联合印发《“数据要素×”三年行动计划（2024—2026年）》，提出到2026年底，数据要素应用广度和深度大幅拓展，在经济发展领域数据要素乘数效应得到显现。近年来，我国数字经济快速发展，数字基础设施规模能级大幅跃升，数字技术和产业体系日臻成熟。报告显示，2022年我国数据产量达8.1ZB，同比增长22.7%，占全球数据总量的10.5%。实施“数据要素×”行动，就是要发挥我国超大规模市场、海量数据资源、丰富应用场景等多重优势，推动数据要素与劳动力、资本等要素协同，以数据流引领技术流、资金流、人才流、物流，提高全要素生产率；发挥数据要素报酬递增、低成本复用等特点，培育基于数据要素的新产品和服务，催生新产业、新模式，培育经济发展新动能，从而实现经济规模和效率的倍增。随着新安迪-比尔定律的推动，智能化终端设备的进一步普及，我国未来还将产生更多、更有价值的的海量数据，创造更加丰富的应用场景。发挥数据要素乘数效应，推动数据要素高水平应用为主线，充分实现数据要素价值。

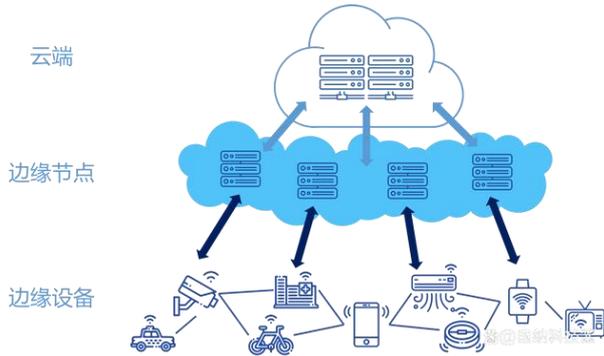
AI成为数字经济时代的核心生产力，驱动数字经济纵深发展，发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术与实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级，以数据驱动生产过程优化，催生新产业、新业态、新模式。从中国人工智能产业图谱来看，AI在我国具有庞大的下游应用层，意味着AI边缘侧具有巨大的发展空间。随着AI模型商用化落地，更低成本的大模型，低成本低延时低功耗的边缘算力将进一步赋能更广阔的应用场景，成为数字经济发展壮大的重要环节。

图80：中国人工智能产业图谱



资料来源：艾瑞咨询，中国银河证券研究院

图81：海量边缘设备加速边缘 AI 发展



资料来源：国纳科技普，中国银河证券研究院

图82：AI 成为数字经济时代的核心生产力

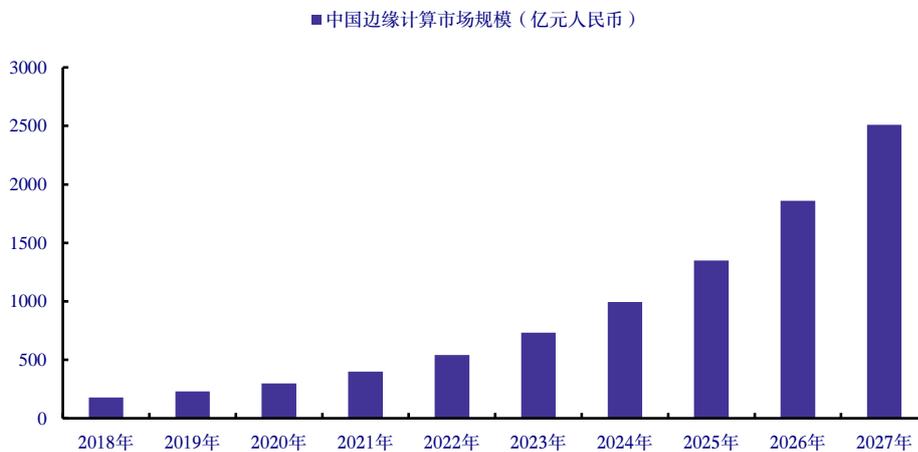


资料来源：艾瑞咨询，中国银河证券研究院

2. 终端 AI 化——智能化硬件革命浪潮

当前正处于第四次工业革命的风口浪尖，正处于新一轮产业变革制高点。当下全球正在发生的第四次工业革命是人工智能、智慧网联时代，以超大数据、超强算力、超强算法的人工智能为核心技术，以智能家居、智能音箱、智慧城市、智能汽车和手机为数据入口的智能终端产品正加速 AI 的进化。持续增加的智能终端应用所带来的海量数据传输与处理呈指数级增长，如果全部依靠云端计算，已无法满足实际需求，边缘计算已经成为必然。中国边缘端计算产业正在飞速发展，根据沙利文预测，中国边缘计算的市场规模预计在 2027 年将达到 2509 亿元人民币，2023 年至 2027 年的复合年增长率为 36.1%。AI+硬件已经广泛应用于各个领域，人工智能的出现打破了过去硬件产品仅需要数据采集、计算和传输的模式，硬件产品正在向智能化、个性化的方向发展，而 PC、手机、智能家居是最先开始 AI+进程的，而未来将在医疗诊断、智慧交通、金融风控、智能制造领域发挥更大的影响。

图83：中国边缘计算市场规模



资料来源：沙利文，中国银河证券研究院

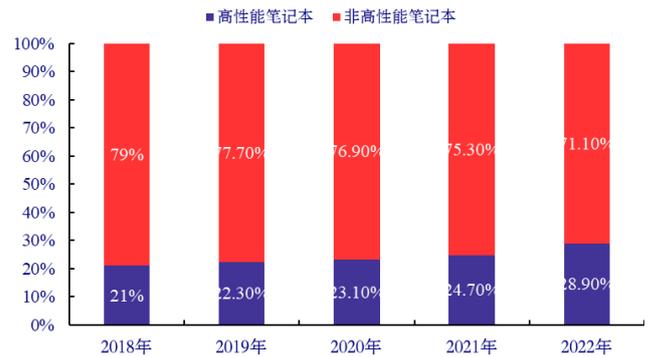
IDC 将 AI 终端定义为处理器集成 AI 引擎的终端设备。PC 市场虽然已经是存量市场，AI 技术的发展为 PC 带来了新的活力，AI 应用在 PC 端快速落地，PC 成为了 AI 应用的第一场景，22 年以来中国笔记本电脑市场的出货量开始出现了显著的萎缩，但产品结构上看高性能笔记本的占比持续上升，2022 年高性能笔记本占比达到 28.9%，占比持续上升。

图84：中国笔记本电脑市场出货量及增长率



资料来源：IDC、中国银河证券研究院

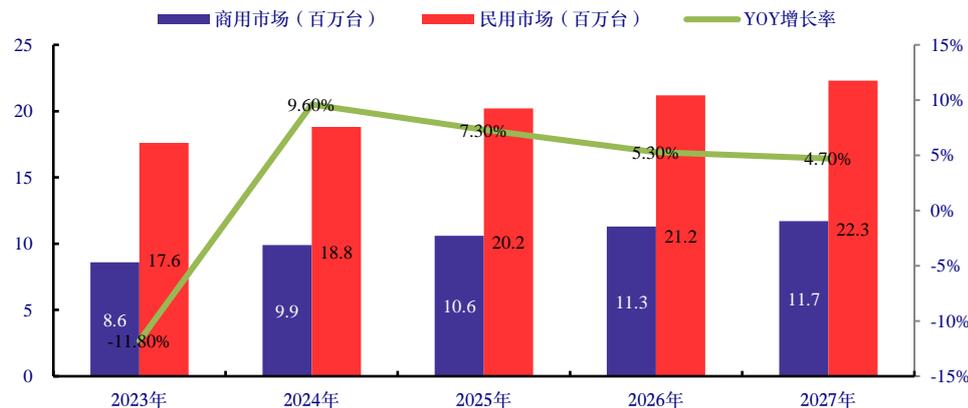
图85：中国笔记本电脑市场高性能笔记本占比



资料来源：IDC、中国银河证券研究院

AI 技术正在优化数据传输、降噪、自动摄像头控制、人脸识别和身份验证、语音识别和转录等几个方面大幅提升效率，赋能移动办公。在日常生活中，AI 可以对语音助手、自动化办公、智能推荐系统等场景进行大幅优化，增强体验减少冗余工作量。在画面上，AI 可以处理复杂图像视频，在图像增强、分辨率增强、图像修复、色彩校正、风格转换的处理能力更强，提升平面设计、视频剪辑、游戏体验等。根据 IDC 的预测商用和消费类笔记本电脑在经历 23 年衰退后，将在 24 年重新迎来增长，到 27 年市场总量将超过 3400 万台，其中 AI 笔记本电脑的占比达到 86%。

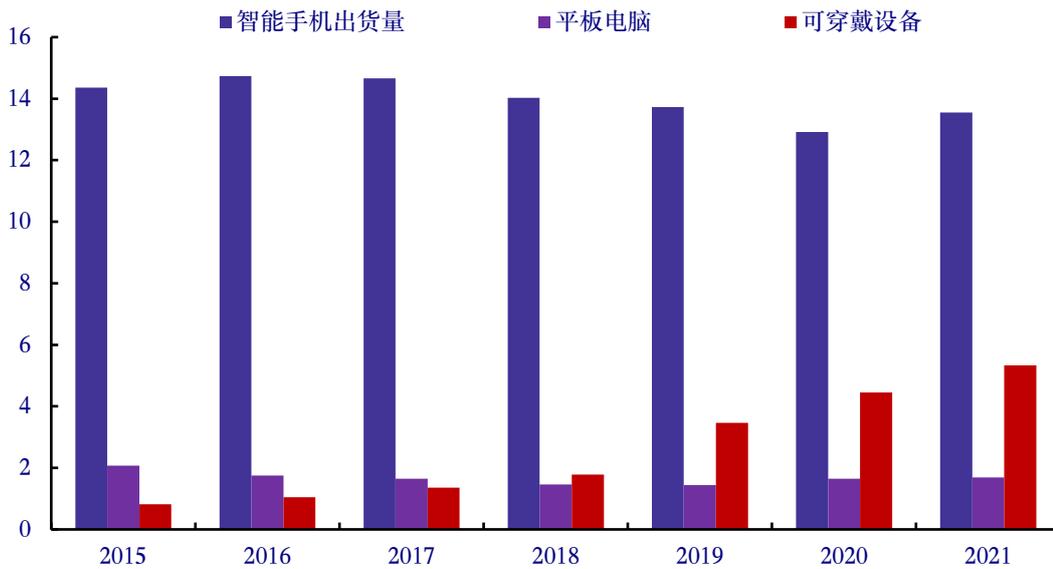
图86：中国笔记本电脑市场出货量级增速预测



资料来源：IDC、中国银河证券研究院

手机是边缘 AI 的最重要组成部分，根据 Canals 的数据，2024 年智能手机出货量中，仅有不到 5% 为 AI 手机，预估 24 年 AI 手机的出货量在 5000-6000 万部。在十年以前 AI 算法已经可以运行在手机的 ISP 或者 NPU 上，如今的智能手机在硬件和软件上都有极大的提升，在智能手机上实现端侧生成式 AI 已经是大势所趋。首先手机是科技行业巨头的核心终端设备，苹果三星等巨头出货量最大单一产品，在所有硬件终端中使用频率最高的产品。全球手机总数量突破 50 亿台，AI 手机占比还不到 5%，AI 在智能手机端拥有非常大的渗透空间。

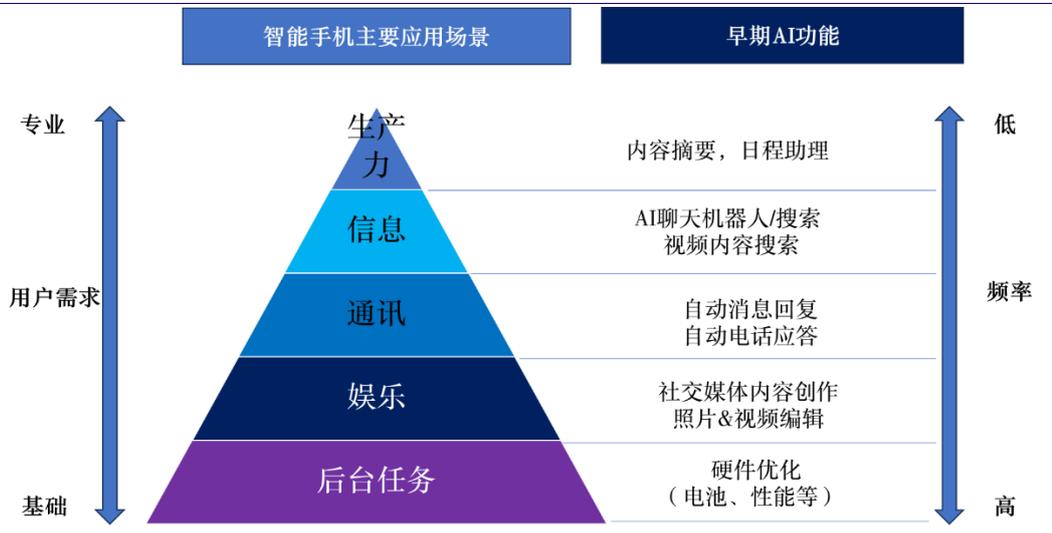
图87：2015-2021 年智能手机、平板电脑、可穿戴设备全球出货量（单位：亿部）



资料来源：Canalys，中国银河证券研究院

从过去智能手机的 AI 应用功能来看，频率较高的使用场景集中在后台任务和娱乐上，主要包括硬件优化、照片和视频编辑等。而与生产力和信息相关的使用场景比如日程助理、AI 机器人搜索、视频内容搜索等需求端的应用频率较低。随着 AI 与手机结合的更加紧密，AI 将大幅提升并优化硬件性能和使用体验，AI 将更加贴合使用者的习惯及环境，是的硬件优化、自动化任务、更加高效的图片和视频编辑、更精准的搜索结果、更智能的内容输出等。

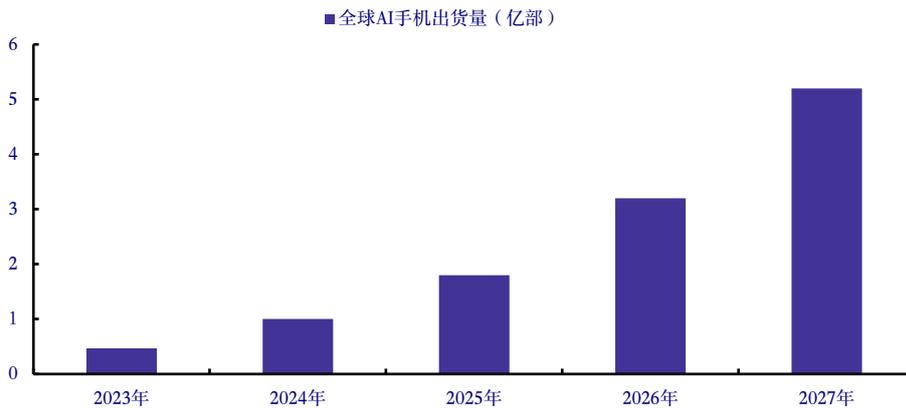
图88：智能手机的 AI 化



资料来源：Canalys，中国银河证券研究院

根据 Counterpoint 的数据，预计 2027 年，AI 智能手机的储量将达到 5.22 亿部，复合年增长率为 83%。中国本土厂商在生态整合上将手机为核心，战略性将 AI 逐步推广到 PC、可穿戴、电视甚至汽车等硬件之上。AI 成为国内手机厂商在 5G 和折叠屏以外最重要的创新点，将有力推动高端手机市场的增长。端侧 AI 能力的提升有利于刺激新一轮的换机周期，提升手机的单机价值量。

图89：全球 AI 手机出货量



资料来源：Counterpoint，中国银河证券研究院

2024 年以来，国产手机厂商发布的新手机中，部署在手机“端侧”的 AI 大模型成为重中之重。OPPO 推出安第斯大模型，参数量从 70 亿到 1000 亿，可以部署在端侧和云端；vivo 蓝心大模型的参数从 10 亿到 1750 亿，可以部署在端侧和云端；小米 MiLM 大模型参数从 13 亿到 60 亿，主要部署在端侧；荣耀“魔法大模型”则有 70 亿参数，主要部署在端侧。目前 AI 大模型要么布局在“云侧”，要么布局在“端侧”，也就是在手机、PC、XR 头显、智能汽车等终端设备上运行轻型模型。比起云侧部署，端侧部署优势包括：私隐更安全、低延时、无需联网可靠性高、能耗成本低、减轻云设施压力并减少开支等。硬件终端的 AI 化已经是大势所趋。

图90：国内手机厂商在大语言模型的进展



资料来源：Canalys，中国银河证券研究院

（五）数字经济范式升级之“从高能耗到绿色低碳”

作为数字经济的核心基础设施，数据中心规模近年来持续扩张。根据中国互联网络信息中心的数据，截至 2023 年 6 月底，我国共有数据中心 6000 个，总规模达到了 1.8 亿台服务器。据数据港 2023 年半年报，截至 2023 年 6 月底我国在用数据中心机架总规模超过 760 万标准机架，算力总规模达到 197 百亿亿次/秒 (EFLOPS)，存力总规模超过 1080 艾字节 (EB)，近五年平均增速超过 30%，算力规模已排名全球第二。2022 年 2 月，“东数西算”正式拉开构建全国一体化大数据中心体系的大幕，京津冀等 8 个国家算力枢纽建设进入深化实施阶段，新开工数据中心项目超 60 个，

新建数据中心规模超 130 万标准机架。随着“东数西算”工程进一步深入，未来国内数据中心建设将继续加大。据《八大枢纽节点建设方案》，预计至 2025 年“十四五”规划期末，拟实现数据中心机架规模增长至 1400 万架，若按 5kw 标准机架计算，单机架投资成本 20 万（含土建），“十四五”期间总增量投资约 2 万亿元。

图91：全国数据中心机架规模增长情况（单位：万架）



资料来源：中国信通院，数据港半年报，中国银河证券研究院

数据中心耗电量巨大，使得数字经济能耗量级大幅增长。电能是数据中心最大成本项之一。数据中心整体成本分为固定资产支出成本（Capex）和运营支出成本（Opex），前者主体是服务器、电源设备、土建等，而运营成本主要是电费。据储能热管理研究院统计，电费支出占运营成本比例超 50%，占数据中心总成本近 10%。

数据中心用电量占总用电量的比值预测：根据国际能源署，2022 年全球数据中心用电量约为 3000 亿千瓦时，占总用电量的 1.12%；2030 年全球数据中心用电量有望达到 2.71 万亿千瓦时，占总用电量的 8.01%。据国网能源研究院，2022 年全国数据中心耗电量达到 2700 亿千瓦时，占全社会总用电量的 3.13%；2030 年全国数据中心用电量有望达到 1.27 万亿千瓦时，占总用电量的 9.81%。且在局部枢纽、核心节点地区，数据中心耗电占比更高，如爱尔兰 2022 年数据中心耗电量占比已达 18%。

表20：中国数据中心用电量占比预测（至 2035 年）

	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E	2035E
中国用电量（万亿 kwh）	8.64	9.2	9.7	10.1	10.7	11.2	11.7	12.3	12.9	13.6	14.3	15.0	15.7	16.5
增速		6.48%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
数据中心用电量（万亿 kwh）	0.27	0.34	0.42	0.51	0.61	0.74	0.88	1.06	1.27	1.52	1.83	2.20	2.52	2.90
增速		25%	23%	23%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	15%	15%
占总用电量比	3.13%	3.67%	4.30%	5.03%	5.75%	6.58%	7.51%	8.59%	9.81%	11.22%	12.82%	14.65%	16.05%	17.57%

资料来源：国际能源署，国网能源研究院，中国银河证券研究院

表21: 全球数据中心用电量占比预测 (至 2035 年)

	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E	2035E
全球用电量 (万亿 kwh)	26.8	27.5	28.3	29.2	30.0	30.9	31.9	32.8	33.8	34.8	35.9	37.0	38.1	39.2
增速	2%	2.60%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
数据中心用电量 (万亿 kwh)	0.3	0.36	0.48	0.65	0.88	1.19	1.60	2.08	2.71	3.25	3.90	4.68	5.38	6.19
增速		19.15%	35%	35%	35%	35%	35%	30%	30%	20%	20%	20%	15%	15%
占总用电量比	1.12%	1.30%	1.70%	2.23%	2.93%	3.84%	5.03%	6.35%	8.01%	9.33%	10.87%	12.67%	14.14%	15.79%

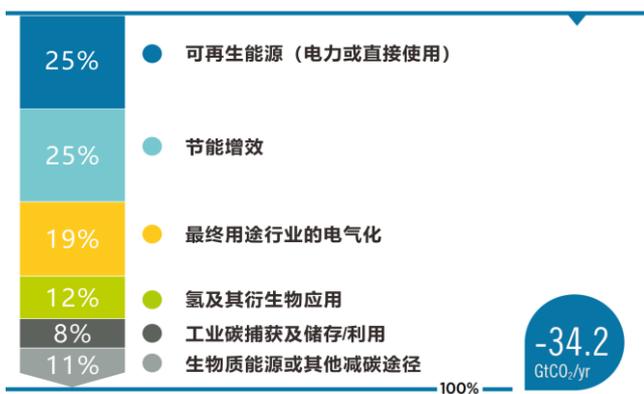
资料来源: 国际能源署, 国网能源研究院, 中国银河证券研究院

耗电量巨大使数据中心成为重要碳排放源之一, 绿色低碳化势在必行。自 2015 年巴黎气候协定, 目前已有 198 个国家提出碳达峰/碳中和目标。据 IRENA, 2050 年 1.5°C 情景下碳减排 TOP3 的途径为可再生能源替代、节能增效、终端电气化, 合计贡献近 80% 的减排量。我国数据中心节能降耗空间巨大, 若多种碳减排手段实施较好, 据国家信息中心测算, 到 2030 年我国数据中心年用电量可由 4000 亿度降低到 3000 亿度左右, 节省约 3000 万吨标准煤。

途径一: 高比例可再生能源的使用将成为首要途径, 风光电力将是绝对主力。据统计, 截至 2020 年 10 月, 已有 Facebook、苹果、谷歌、Rackspace、微软、Equinix 等 33 家全球化数据中心企业先后承诺将 100% 使用可再生能源, 并为此设置了中期与远期目标。如 Facebook 在 2019 年已实现可再生能源总电力占比达到 86%, 并承诺 2020 年底起 100% 使用可再生能源。微软 2019 年已实现 60% 的目标, 并计划于 2023 年实现 70% 的可再生能源利用率。然而, 我国数据中心可再生能源使用比例普遍低于 30%, 有很大提升空间。2023 年 4 月 21 日, 财政部、生态环境部、工信部联合发布的《绿色数据中心政府采购需求标准(试行)》指出, 数据中心使用的可再生能源使用比例应逐年增加, 2023 年、2025 年、2027 年、2030 年、2032 年可再生能源最低使用率分别为 5%、30%、50%、75%、100%。

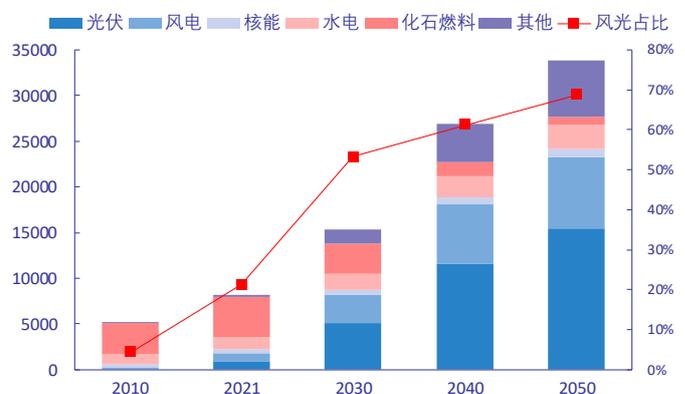
与其他可再生能源相比, 风光发电对地理条件没有明显限制, 前景规模更加可期。2022 年 5 月 30 日, 国家发展改革委、国家能源局印发《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》, 强调“要实现到 2030 年风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上的目标, 加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系。”据 IEA 预测, 可再生能源发电占比将从 2021 年的 28% 左右提升至 2030/2050 年的 60%/90% 左右, 风光提升空间最大, 2030/2050 年占比可达 40%/70% 左右, 其中光伏 2050 年占比或超 45%, 装机量达 15468GW, 较 2021 年有超 17 倍增长空间, 年复合增长率超 10%。

图92: 2050 年 1.5°C 情景下的碳排放减少途径



资料来源: 《Worldenergytransitionsoutlook》, 中国银河证券研究院

图93: 2010-2050 年碳中和场景下装机容量 (GW)



资料来源: 《WorldEnergyOutlook》, 中国银河证券研究院

途径二：节能增效，对于数据中心来说要求 PUE 值降低。PUE 值是绿色数据中心核心的评价指标，它代表电能利用效率，是指数据中心总耗电量与 IT 设备耗电量的比值。数据中心的总耗电量除了 IT 设备的用电，还包括空调等冷却设备、照明设备、电网设备等等。PUE 值越接近 1，表明用于 IT 设备的电能占比越高，制冷、供配电等非 IT 设备耗能越低，其能效就越高，代表着数据中心更加绿色。据测算，PUE 每降低 0.1，可帮助我国节省用电 270 亿度，减少碳排放约 2 千万吨。据中国数据中心工作组统计，当前我国存量数据中心的 PUE 平均值在 1.5 到 1.6 之间，新设计数据中心 PUE 平均值 1.35 到 1.39 之间。2021 年工信部、国管局和国家能源局发布《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和 5G 等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》中提到 2025 年，全国新建数据中心 PUE 降到 1.3 以下，国家枢纽节点进一步降到 1.25 以下。政策对数据中心 PUE 指标的控制越来越严格。

从目前的技术方案来看，液冷是降低 PUE 至 1.2 以下十分有效的方式。据赛迪智库测算，预计 2025 年中国液冷数据中心的市場渗透率将达到 20% 以上。非 IT 设备的能耗中，80% 来自制冷系统。液冷指使用液体取代空气作为冷媒，为发热部件进行换热，如果将这种液体注入服务器，可以通过冷热交换带走服务器的热量。相较于传统风冷，同体积液体可带走的热量是空气的 1000-3000 倍，能够实现部件级的精确制冷，保证元器件高性能工作，提升能效。

目前阿里巴巴所有披露自研数据中心平均 PUE 已低于 1.3，主要用到的技术有：深层湖水制冷（搭载阿里云自研的智能运维系统，适时调整功率）、供配电分布式冗余、高压直流（HVDC）、智能 AI 优化算法等和浸没式液冷（结合市电直供、新风自然冷却）。

机柜耗电量测算：

机柜功率按用途区别较大。低功率机柜：功率在 2-5KW 之间，适用于传统企业应用系统、小型数据库、虚拟化应用等，架构稳定、负载不高的系统。中功率机柜：功率在 5-10KW 之间，适用于一些高性能、高密度的应用，如云计算、ERP、CRM 等。高功率机柜：功率在 10-30KW，适用于超级计算机、高端存储、大数据应用等，这些系统对性能和可靠性要求极高。我们取 5 KW 的标准机柜计算耗电量，假设每日运行时长 24 小时，平均负载率 70%（一般金融客户在 35-50%，互联网客户负载率可以达到 80%），PUE 为 1.3，按照我们假设测算，一个 5 KW 标准机柜每月需要消耗电量约 3276 度。

四、数字经济赋能资本市场发展

（一）数字经济中长期配置价值凸显

数字经济规模持续扩张，但随着国内经济面临下行压力，2020 年以来数字经济业绩增速呈现下滑态势。2023 年数字经济营业收入增速企稳，前三季度，数字经济指数（万得）营业收入同比增长 4.27%，较上半年略有回升，数字经济（中证）营业收入同比增长 7.67%，自 2023 年年初以来显著回暖。2023 年数字经济盈利增速呈现边际改善态势，前三季度数字经济指数（万得）归母净利润同比增长 4.23%，自 2022 年三季度以来持续改善，数字经济（中证）归母净利润同比下降 9.01%，降幅较上半年收窄 4.2 个百分点。ROE 方面，2023 年三季度末，数字经济指数（万得）净资产收益率为 9.31%，数字经济（中证）为 10.08%，相较于上半年均有所回升。当前国内经济处于房地产下行、新动能增长的转型期，随着数字经济不断释放新动能，业绩增长有望提速。

图94：数字经济指数营业收入累计同比



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

图95：数字经济指数归母净利润累计同比



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

图96：数字经济指数 ROE (TTM)



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

图97：数字经济指数 PE (TTM)

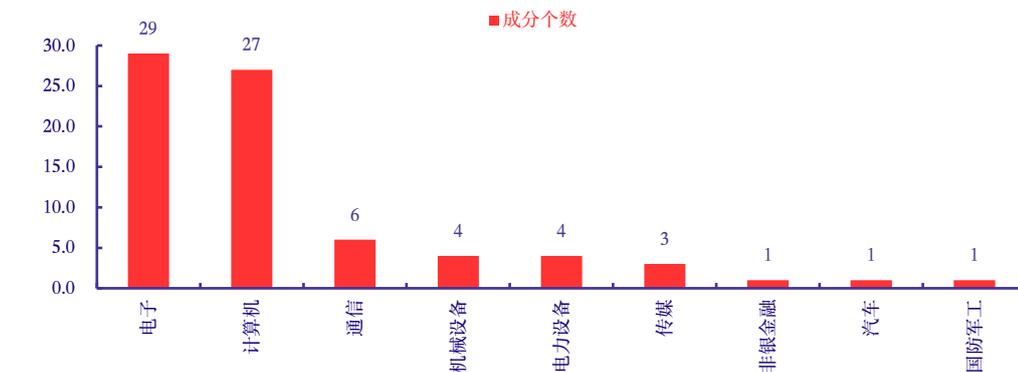


资料来源：Wind，中国银河证券研究院

从估值来看，近年来数字经济指数市盈率震荡下行。选取时间维度较长的数字经济指数（万得）分析，2021年数字经济指数估值持续回调，2022年初成分股调整，随后在海外形势严峻复杂、国内经济持续承压的背景下，投资者情绪相对低迷，数字经济指数估值呈现下跌态势。2023年上半年，在人工智能浪潮带动下，指数估值出现回暖，但下半年随着市场情绪再度走低，估值延续回调。截至1月19日，数字经济指数的动态市盈率估值为22.59倍，处于2017年以来14.50%分位数水平，未来估值修复空间较大。

行业层面，综合数字经济（中证）和数字经济指数（万得）的成分股来看，一级行业主要分布在以电子、计算机、通信和传媒为代表的TMT板块，以及机械设备、电力设备领域，成分股个数均在3个及以上。此外，非银金融、汽车和国防军工行业也涉及数字经济概念。

图98：数字经济行业分布



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

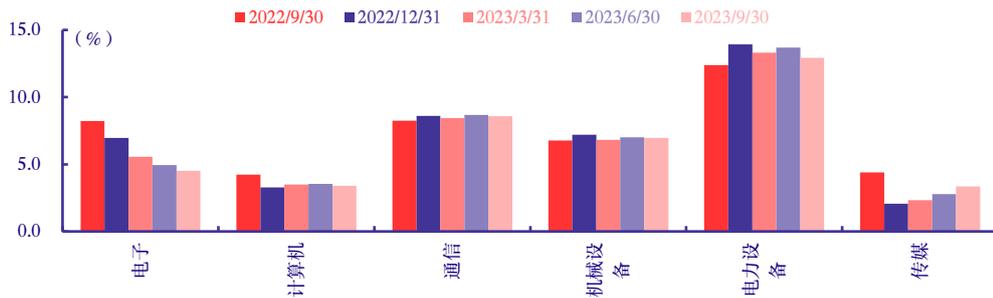
从重点行业的业绩角度分析,2023 年前三季度,随着半导体行业开始走出下行周期拐点,叠加以手机为代表的消费电子需求逐渐恢复,电子行业营业收入和归母净利润同比增速边际改善,ROE 仍处在下行区间。计算机行业营业收入同比增速转正,归母净利润扭转 2022 年的下滑态势,ROE 较 2022 年末小幅提升 0.12 个百分点。机械设备行业营业收入和归母净利润同比转正,相比于 2022 年同样呈现回暖态势。传媒行业业绩改善力度明显,前三季度归母净利润增速达到 21.35%,ROE 较 2022 年末抬升 1.30 个百分点。而通信行业和电力设备行业业绩同比出现边际下滑,但仍处于正增长区间。

表22: 数字经济重点行业业绩增速

营业收入同比增长率 (%)					归母净利润同比增速 (%)						
证券简称	2022Q3	2022Q4	2023Q1	2023Q2	2023Q3	证券简称	2022Q3	2022Q4	2023Q1	2023Q2	2023Q3
电子	-2.66	-2.59	-6.43	-6.20	-4.51	电子	-30.67	-33.71	-55.34	-42.66	-27.94
计算机	2.36	0.41	-2.43	-1.44	1.40	计算机	-63.17	-46.36	54.76	7.35	10.87
通信	8.68	8.34	8.65	6.28	5.41	通信	38.62	40.61	8.47	8.90	6.83
机械设备	-6.08	-3.28	0.17	3.65	2.27	机械设备	-22.71	-11.98	-6.54	1.07	0.26
电力设备	39.94	39.84	23.92	20.30	13.99	电力设备	73.17	79.52	45.99	26.41	8.84
传媒	-6.04	-5.78	0.68	5.70	5.84	传媒	-28.62	-67.37	25.50	20.05	21.35

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图99: 数字经济重点行业 ROE (TTM)



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

从估值角度分析,数字经济重点行业 PE 估值整体处于历史中低位水平。截至 1 月 19 日,电子和计算机行业位于 2010 年以来 40%到 60%分位数区间,而通信、机械设备、电力设备和传媒行业均位于 2010 年以来 40%分位数以下,其中通信和电力设备仅处于 2.56%和 0.40%分位数水平,中长期配置价值较高。

表23: 数字经济重点行业 PE 估值

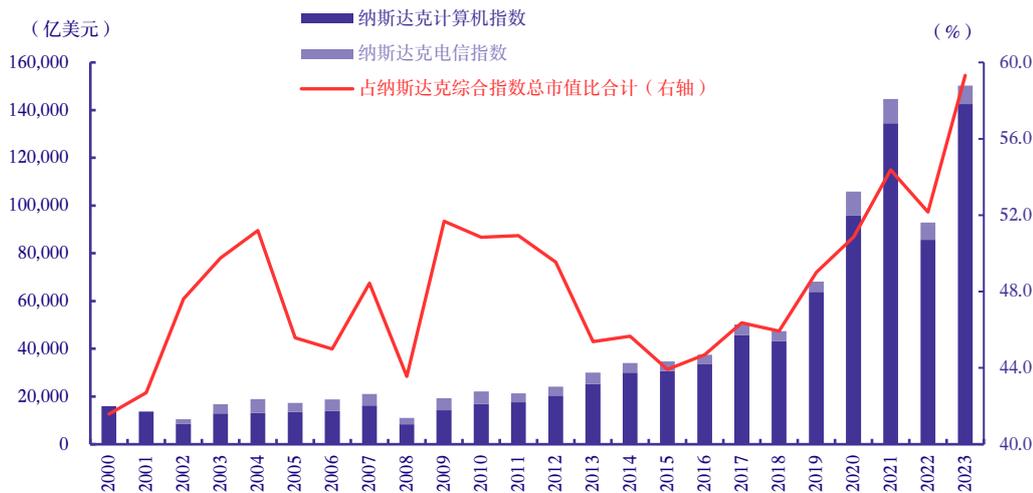
PE (TTM)						PE 估值分位数 (%) (2010 年以来)					
证券简称	2022Q4	2023Q1	2023Q2	2023Q3	1 月 19 日	2022Q4	2023Q1	2023Q2	2023Q3	1 月 19 日	
电子	28.66	34.24	44.76	46.12	41.21	电子	7.47	18.82	45.66	49.59	37.36
计算机	48.30	65.15	69.69	63.00	53.52	计算机	30.81	78.03	84.78	74.56	48.02
通信	24.38	31.12	34.77	30.40	26.73	通信	0.15	11.66	24.56	10.11	2.56
机械设备	29.60	31.60	32.06	28.92	25.89	机械设备	51.16	63.11	64.75	47.06	27.21
电力设备	26.92	26.21	22.11	18.04	16.35	电力设备	11.01	10.13	5.24	2.02	0.40
传媒	31.79	42.54	47.55	40.12	34.63	传媒	20.97	53.82	64.05	49.50	28.62

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

（二）以美国为鉴，数字经济有望提振资本市场

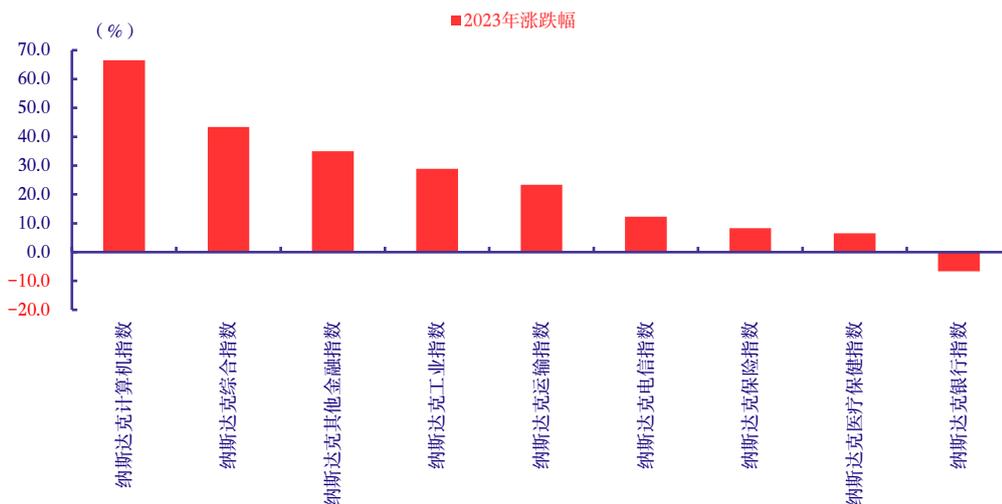
数字经济对于近年来美国股市的发展意义重大。以纳斯达克计算机指数和纳斯达克电信指数代表数字经济概念，纳斯达克市场中，数字经济总市值持续提升，特别是纳斯达克计算机指数增长态势显著，截至 2023 年底，纳斯达克计算机指数总市值达 14.26 万亿美元。2015 年以来，数字经济占纳斯达克市场总市值比重整体增长，截至 2023 年底，纳斯达克计算机指数和电信指数占纳斯达克综合指数总市值比重合计为 59.32%，近六成。从 2023 年全年来看，在人工智能驱动下，美国科技股领跑全球市场。纳斯达克计算机指数累计上涨 66.47%，带动美国股市的上涨行情。

图100：纳斯达克计算机指数和电信指数总市值



资料来源：Bloomberg，中国银河证券研究院

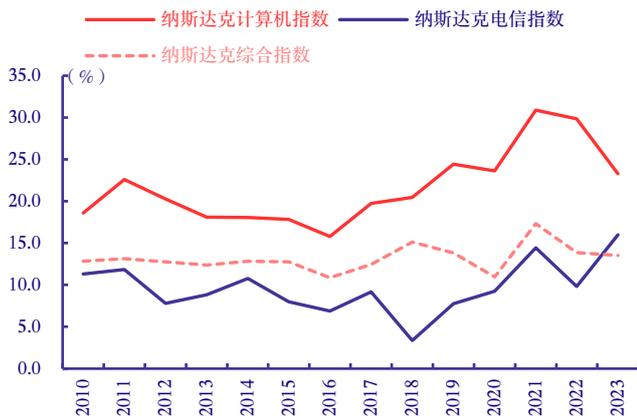
图101：2023年纳斯达克市场累计涨跌幅



资料来源：Bloomberg，中国银河证券研究院

从业绩来看，纳斯达克计算机指数净资产收益率水平显著优于纳斯达克综合指数，电信指数净资产收益率虽然近年来小幅低于综合指数，但自 2018 年以来呈现改善态势。从 PE 估值来看，截至 2023 年底，纳斯达克计算机指数市盈率为 38.24 倍，较 2010 年 21.10 倍明显提升。电信指数估值呈现回调态势，但在数字经济概念中占比相对较小。

图102: 纳斯达克计算机指数和电信指数 ROE (TTM)



资料来源: Bloomberg, 中国银河证券研究院

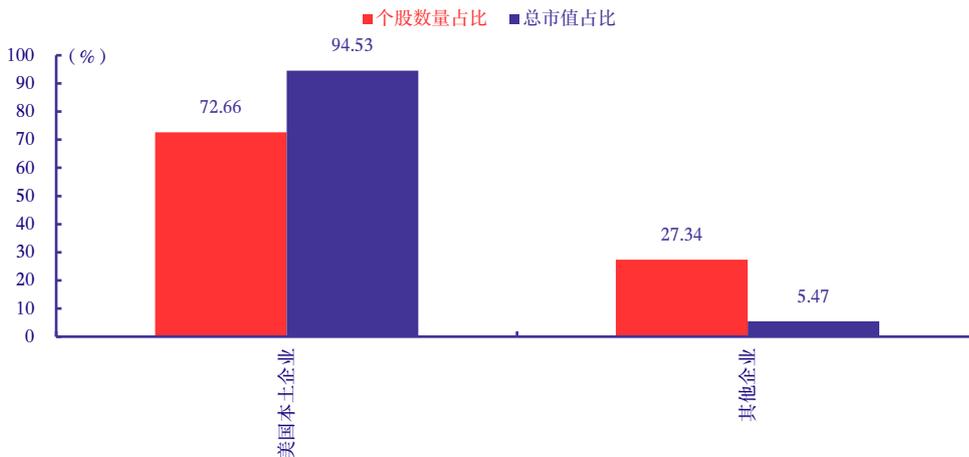
图103: 纳斯达克计算机指数和电信指数 PE (TTM)



资料来源: Bloomberg, 中国银河证券研究院

按公司注册地所在国家或地区划分,截至2023年底,纳斯达克计算机指数和纳斯达克电信指数中,美国本土企业数量为372,占比为72.66%,总市值占比达94.53%,其中,苹果(APPLE)、微软(MICROSOFT)、谷歌(ALPHABET)、英伟达(NVIDIA)等大市值企业注册地在美国,可见美国股市中,数字经济的发展很大程度上依赖于本土企业。同时,美国股市也吸引了阿斯麦等海外企业上市。

图104: 纳斯达克计算机指数和电信指数中美国本土企业占比



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

从纳斯达克市场前十大市值的企业来看,苹果(APPLE)、微软(MICROSOFT)、谷歌(ALPHABET)等八项均属于信息技术行业,分布在技术硬件与设备、软件与服务、半导体与半导体生产设备等领域,进一步印证了数字经济产业崛起对于美国股市的重大意义。

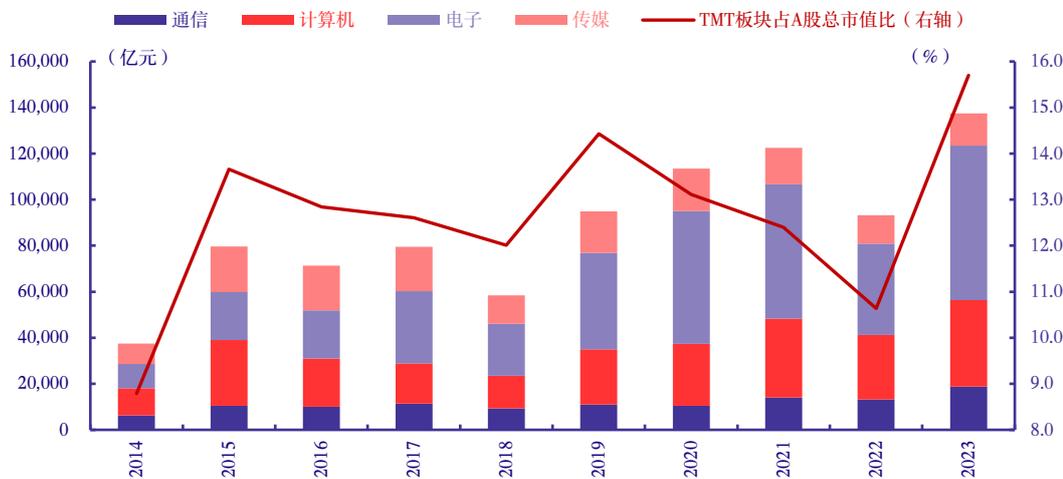
表24：纳斯达克市场前十大市值的企业（截至 2023 年底）

排名	代码	简称	总市值（亿美元）	市盈率	一级行业	二级行业
1	AAPL.O	苹果(APPLE)	29,943.71	30.87	信息技术	技术硬件与设备
2	MSFT.O	微软(MICROSOFT)	27,948.28	36.25	信息技术	软件与服务
3	GOOG.O	谷歌(ALPHABET)-C	17,638.80	26.43	信息技术	软件与服务
4	GOOGL.O	谷歌(ALPHABET)-A	17,483.60	26.20	信息技术	软件与服务
5	AMZN.O	亚马逊(AMAZON)	15,701.53	78.20	可选消费	零售业
6	NVDA.O	英伟达(NVIDIA)	12,231.93	64.76	信息技术	半导体与半导体生产设备
7	META.O	脸书(METAPLATFORMS)	9,096.29	30.59	信息技术	软件与服务
8	TSLA.O	特斯拉(TESLA)	7,898.98	73.44	可选消费	汽车与汽车零部件
9	AVGO.O	博通(BROADCOM)	5,225.62	37.11	信息技术	半导体与半导体生产设备
10	ASML.O	阿斯麦	2,986.73	37.16	信息技术	半导体与半导体生产设备

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

从 A 股市场来看，近年来 TMT 板块总市值整体提升。截至 2023 年底，TMT 板块总市值为 13.75 万亿元，占 A 股市场总市值比重约 15.70%，仍远低于美国股市相关指标。近年来，政策密集出台助力数字经济发展，资本市场支持力度有望进一步加大。2023 年 10 月底召开的中央金融工作会议强调“把更多金融资源用于促进科技创新、先进制造、绿色发展和中小微企业”，“做好科技金融、绿色金融、普惠金融、养老金融、数字金融五篇大文章”。2023 年 12 月中央经济工作会议提出“以科技创新引领现代化产业体系建设”，将其列为 2024 年九项重点工作任务之首。要以科技创新“引领”现代化产业体系建设，更加强调科技创新的带头作用。随着政策的不断推进，数字经济产业发展有望有力提振 A 股市场。

图105：TMT 板块占 A 股总市值比



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

图 106：2022 年以来数字经济重点政策梳理



资料来源：新华社，中国银河证券研究院

五、投资建议

我们认为，随着人工智能价值拐点到来，数字经济将成为我国新的拉动国民经济的重要引擎，数字经济潜在价值的释放将是非线性的、指数级的增长曲线。作为数字经济的核心产业，数字产业化中的四个细分行业，将在新一轮技术浪潮中体现全新的周期性与成长性。

计算机行业在数字经济版图中大部分居于中下游，主要以需求侧拉动为主，重点需要关注下游景气度指标；而以信创为代表的基础软硬件偏上游，可以从供给侧起到拉动和引领作用，重点关注技术创新指标及重大国家级政策发布。个股方面建议重点关注金山办公、中科曙光、嘉和美康、同花顺、中科创达、超图软件、中控技术、科大讯飞、国能日新、萤石网络等。

表25：计算机推荐标的、盈利预测、估值（截至 2024 年 1 月 23 日）

股票代码	股票名称	推荐理由	EPS (元)				PE(X)			
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
688111.SH	金山办公	订阅青云直上，信创方兴未艾，AI 与协作赋能未来，公司付费率与客单价有望双升	2.42	2.94	3.94	5.28	121.20	80.17	59.85	44.59
603019.SH	中科曙光	信创+AI 算力发展的充分受益者	1.06	1.33	1.70	2.12	24.11	25.20	19.67	15.77
688246.SH	嘉和美康	国内电子病历领军企业，AI 赋能智慧医疗开启新征程	0.49	0.70	1.02	1.48	54.84	35.94	24.69	17.06
300033.SZ	同花顺	问财 HithinkGPT 开启内测，AI+金融场景变现未来可期	3.15	3.31	4.06	4.89	29.40	37.93	30.91	25.64
300496.SZ	中科创达	全球领先智能操作系统和人工智能技术与产品提供商，未来终端大模型渗透率提升受益者	1.77	1.78	2.30	3.07	54.88	32.48	25.22	18.85
300036.SZ	超图软件	国产 GIS 软件龙头，受益万亿国债，数据要素业务持续突破	-0.69	0.54	0.74	0.97	57.28	30.11	22.02	16.80
688777.SH	中控技术	工控系统龙头公司，跨越下游景气周期，智能制造未来可期	1.61	1.36	1.75	2.30	62.41	27.10	21.02	16.00
002230.SZ	科大讯飞	联手华为打造国产算力底座，星火大模型 3.5 未来可期	0.24	0.41	0.64	0.95	61.13	103.11	66.18	44.47
301162.SZ	国能日新	绿电进入现货市场节奏再加码，功率预测龙头大有可为	1.03	0.96	1.26	1.65	92.29	42.66	32.56	24.82
688475.SH	萤石网络	平台型智能家居龙头，持续打造新增长曲线	0.74	1.00	1.32	1.72	39.89	38.46	29.09	22.29

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

通信行业在数字经济版图中居上、中游居多，重点关注运营商资本开支周期。做为央企排头兵的运营商、技术壁垒最高的光通信板块涉及的相关产业链有望在数字经济大发展中优先受益，迎来更大机遇和空间；个股方面建议重点关注中国移动、中际旭创、华工科技、天孚通信、华测导航等。

表26：通信推荐标的、盈利预测、估值（截至 2024 年 1 月 23 日）

股票代码	股票名称	推荐理由	EPS (元)				PE(X)			
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
600941.SH	中国移动	数字经济底座夯实迈向新台阶，高成长确定性有望估值溢价	5.86	6.35	6.88	7.49	16.25	15.00	13.85	12.73
300308.SZ	中际旭创	AIGC 驱动 800G 光模块需求高增，股权激励彰显长期发展信心	1.52	2.37	4.90	6.28	74.77	48.06	23.27	18.16
000988.SZ	华工科技	产品结构不断升级，数通+汽车业务助力业绩边际改善	0.90	1.03	1.26	1.58	30.91	26.91	22.16	17.66
300394.SZ	天孚通信	高速率光器件占比提升，光引擎实现大批量交付带来业绩高增	1.02	1.69	2.84	3.96	96.04	57.88	34.46	24.78
300627.SZ	华测导航	RTK 龙头企业下游应用场景逐步拓宽，海内外联动业绩有望超预期	0.66	0.85	1.10	1.43	37.94	29.79	22.99	17.60

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

电子行业中的半导体产业位于数字经济的上游，作为数字经济发展的基石，在数字经济领域发挥至关重要的作用。我们建议关注 AIoT 等领域的投资机遇，建议关注瑞芯微、恒玄科技、立讯精密、卓胜微、唯捷创芯。

表27：电子行业推荐标的、盈利预测、估值（截至 2024 年 1 月 23 日）

股票代码	股票名称	推荐理由	EPS（元）				PE(X)			
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
603893.SH	瑞芯微	国内 AIoTSoC 芯片龙头厂商，下游应用场景多元化需求为公司成长带来机遇	0.71	0.54	1.06	1.56	73.45	96.57	49.20	33.43
688608.SH	恒玄科技	国内领先智能音频 SoC 厂商，智能耳机、手表和 AR/VR 应用场景渗透率逐步提升，公司将长期受益。	1.02	1.70	2.70	3.77	121.33	72.80	45.84	32.83
002475.SZ	立讯精密	国内消费电子、连接器代工龙头，手机、汽车、通信领域多领域发展，数字经济领域最为受益	1.29	1.56	2.01	2.51	22.69	18.76	14.56	11.66
300782.SZ	卓胜微	国内射频芯片龙头，看好芯卓产线的一体化布局，射频模组 L-PMAID 在未来放量	2.00	2.14	3.00	3.76	52.13	48.71	34.75	27.73
688153.SH	唯捷创芯	国内射频模组龙头，大客户领域放量，看好公司技术储备和国内多家客户领域拓展	0.13	0.23	1.05	1.53	413.08	233.48	51.14	35.10

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

传媒互联网行业主要以数字经济产业链中游的互联网平台为代表，当前中国互联网平台企业正在进入健康且可持续发展的全新阶段，政策多次肯定平台企业在经济发展中的积极作用，数字经济时代下，我们看好互联网平台创新赋能价值，建议关注龙头企业腾讯控股、美团-W、百度集团-SW、芒果超媒、阿里巴巴-SW 等。

表28：传媒互联网推荐标的推荐理由、盈利预测、估值（截至 1 月 23 日）

股票代码	股票名称	推荐理由	EPS（元）				PE（X）			
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
0700.HK	腾讯控股	核心业务稳健，高潜业务增量可期，利润结构持续优化	19.34	14.68	17.79	20.41	12.88	16.97	14.01	12.21
3690.HK	美团-W*	竞争格局不断巩固，盈利能力持续释放	-1.09	2.40	4.10	6.44	-	25.33	14.81	9.44
9888.HK	百度集团-SW*	基本盘稳健，关注 AI 商业化落地	2.48	7.67	7.79	8.65	36.38	11.76	11.58	10.43
300413.SZ	芒果超媒	盈利保持稳定，内容自制优势领先	0.98	1.20	1.45	1.65	22.42	18.27	15.07	13.29
9988.HK	阿里巴巴-SW*	电商基本盘稳健，多元化生态布局有望重回增长	2.84	3.43	6.06	6.93	21.82	18.07	10.23	8.95

资料来源：Wind，中国银河证券研究院（标*公司预测数据来自 Wind 一致预测（180 天））；注：阿里巴巴 2023 财年数据已披露，故使用实际 EPS 数据

六、风险提示

报告结论基于历史价格信息和统计规律，但二级市场受各种即时性政策影响易出现统计规律之外的走势，所以报告结论有可能无法正确预测市场发展，报告阅读者需审慎参考报告结论。基金历史收益不代表未来业绩表现，文中观点仅供参考，不构成投资建议。

市场可能存在的风险：对政策理解不到位的风险，美联储货币政策超预期的风险，中国货币政策超预期的风险，金融市场的风险。

图表目录

图 1: 房地产及建筑业占 GDP 的比重 (%)	4
图 2: 中国二、三产业增加值及就业人员占比 (%)	4
图 3: 高质量发展的生产要素分解	5
图 4: 数字经济将突破传统资源禀赋限制	6
图 5: 中美欧印四国 GDP、投资、人口占全球比重	8
图 6: 中美欧印四国互联网渗透率	8
图 7: “东数西算”全国布局图	9
图 8: 中国可再生能源和数字经济占比	9
图 9: 中国发展数字经济四大优势	10
图 10: 美德日等国数字经济规模及占 GDP 比重	10
图 11: 数字经济产业范围	10
图 12: 数字经济内在发展逻辑	10
图 13: 数字经济框架	10
图 14: 数字产业化评价指标 (分位值)	12
图 15: 产业数字化评价指标 (分位值)	12
图 16: 外部因素评价指标 (分位值)	12
图 17: 支撑体系评价指标 (分位值)	12
图 18: 中国数字经济规模及增速预测	13
图 19: 中国数字经济增速 (名义) 对比 GDP 增速 (名义)	13
图 20: 中国数字经济规模及增速预测	13
图 21: 中国数字经济占 GDP 比重预计 2035 年可达 71.60%	14
图 22: 数字经济分类占比 (信通院数据口径)	14
图 23: 中国数字产业化和产业数字化规模预测	14
图 24: 中国数字化转型发展时间轴	15
图 25: 软件及云服务细分子产业链图	16
图 26: 软件行业市场空间预测及增长率	16
图 27: 信创产业发展进程和趋势变化	16
图 28: 2020-2027 年中国信创产业市场规模及增速预测	16
图 29: 摩尔定律在 1970 年至今仍适用	17
图 30: 每千美元买到的算力随年份变化	17
图 31: 2022 年全球算力规模和 GDP 的关系	18
图 32: 全球和中国半导体市场单月销售额 (十亿美元) 及其同比增速 (%)	18
图 33: 半导体产业链	19
图 34: 全球十大半导体公司变化	19
图 35: 通信网络产业链主要由三部分组成	24
图 36: 各时代生产要素的变化	26
图 37: 数据要素产业链架构图谱	26
图 38: 数据要素对 GDP 贡献度测算	27
图 39: 数据价值的三次释放	28
图 40: 数据要素市场规模及增速预测	29
图 41: 有限供给与无限供给对比	30
图 42: 中国互联网上网人数及增速	30
图 43: AI 赋能数字内容产业实现“无限供给”	30
图 44: 2013-2021 年我国数字内容市场规模	31
图 45: 2017-2021 年我国数字内容市场构成	31

图 46: 基于 GPT-4 的 AI 新闻生成系统.....	32
图 47: AI 画图工具可以根据要求生成不同画风的原画作品	33
图 48: Pika 根据文本生成视频功能.....	34
图 49: Pika 根据黑白视频和文字生成的彩色视频.....	34
图 50: Pika 对视频的局部修改功能.....	34
图 51: Pika 对视频的自动扩展补充功能.....	34
图 52: 2018-2022 年短视频用户规模及使用率	35
图 53: 新网民第一次触网使用的网络视听应用分类占比.....	35
图 54: 海外 VR 季度出货量	35
图 55: 国内 VR 季度出货量	35
图 56: VR 内容平台应用数量	36
图 57: AI 赋能 VR 产业链	36
图 58: 运营商资本开支结构化增长, 赋能数字基建产业链新发展.....	38
图 59: 近年来国内 5G 基站数量持续攀升	38
图 60: 互联网宽带接入端口数稳步增长(单位: 亿个)	38
图 61: 5G->5.5G 基站市场规模企稳, 6G 通信设备市场规模有望突破	39
图 62: 运营商算力网络建设不断增加.....	39
图 63: 算力分类(从供给侧看)	41
图 64: 算力载体发展史.....	41
图 65: 泛在算力架构图.....	42
图 66: 行动计划量化目标.....	42
图 67: 算力需求远超摩尔定律	45
图 68: 大模型预训练所需算力成本	45
图 69: 日常运营所需成本测算	46
图 70: 算力与 GDP 回归性分析.....	47
图 71: 算力对数字经济和 GDP 的影响	47
图 72: 全球各国算力指数及排名	48
图 73: 中国 2020-2023 算力规模及预测.....	48
图 74: 中国智能算力规模及预测(2021-2035)	49
图 75: 中国算力产业结构及预测(2021-2035)	49
图 76: 算力投入与 GDP 增速关系.....	49
图 77: 算力核心产业规模带动 GDP 增长规模及增速(万亿)	50
图 78: “安迪-比尔”定律	51
图 79: 新“安迪-比尔”定律	51
图 80: 中国人工智能产业图谱	51
图 81: 海量边缘设备加速边缘 AI 发展.....	52
图 82: AI 成为数字经济时代的核心生产力.....	52
图 83: 中国边缘计算市场规模	52
图 84: 中国笔记本电脑市场出货量及增长率	53
图 85: 中国笔记本电脑市场高性能笔记本占比	53
图 86: 中国笔记本电脑市场出货量级增速预测	53
图 87: 智能手机是科技巨头的出货量最大的硬件设备(百万部)	错误!未定义书签。
图 88: 智能手机的 AI 化.....	54
图 89: 全球 AI 手机出货量.....	55
图 90: 国内手机厂商在大语言模型的进展.....	55
图 91: 全国数据中心机架规模增长情况(单位: 万架)	56
图 92: 2050 年 1.5°C 情景下的碳排放减少途径	57

图 93: 2010-2050 年碳中和场景下装机容量 (GW)	57
图 94: 数字经济指数营业收入累计同比.....	59
图 95: 数字经济指数归母净利润累计同比.....	59
图 96: 数字经济指数 ROE (TTM)	59
图 97: 数字经济指数 PE (TTM)	59
图 98: 数字经济行业分布	59
图 99: 数字经济重点行业 ROE (TTM)	60
图 100: 纳斯达克计算机指数和电信指数总市值.....	61
图 101: 2023 年纳斯达克市场累计涨跌幅	61
图 102: 纳斯达克计算机指数和电信指数 ROE (TTM)	62
图 103: 纳斯达克计算机指数和电信指数 PE (TTM)	62
图 104: 纳斯达克计算机指数和电信指数中美国本土企业占比	62
图 105: TMT 板块占 A 股总市值比.....	63
图 106: 2022 年以来数字经济重点政策梳理	64

表格目录

表 1: 中美欧三国数据跨境流动规则.....	7
表 2: “中国银河证券数字经济动态监测指标体系” V0.3 版本.....	11
表 3: 分拆法测算数字产业化占 GDP 比重预测 (单位: 万亿元)	15
表 4: 软件和信息技术服务业市场规模预测	17
表 5: 2023 年全球产业链市场份额情况.....	20
表 6: 国内半导体细分市场规模预测.....	21
表 7: 国内被动元件、PCB、面板、LED 等细分市场规模预测.....	22
表 8: 国内消费电子细分市场规模预测.....	23
表 9: 电子行业整体市场空间测算 (亿元)	23
表 10: 通信网络对数字经济影响分拆预测.....	24
表 11: 互联网行业市场规模预测	25
表 12: 数据要素市场规模及增速预测.....	28
表 13: 2022-2030E 中国 AIGC 产业规模预测	32
表 14: 2022-2035E 中国 VR 产业规模预测.....	36
表 15: 运营商新兴业务占比有望持续提升, 营收稳步增长	37
表 16: 交换机、光通信市场空间预测 (单位: 亿元)	40
表 17: 算力产业政策汇总.....	43
表 18: 各个模型所需计算量及参数量.....	44
表 19: 算力需求推演 (以 GPT-4 为例)	46
表 20: 中国数据中心用电量占比预测 (至 2035 年)	56
表 21: 全球数据中心用电量占比预测 (至 2035 年)	57
表 22: 数字经济重点行业业绩增速.....	60
表 23: 数字经济重点行业 PE 估值	60
表 24: 纳斯达克市场前十大市值的企业 (截至 2023 年底)	63
表 25: 计算机推荐标的、盈利预测、估值 (截至 2024 年 1 月 23 日)	65
表 26: 通信推荐标的、盈利预测、估值 (截至 2024 年 1 月 23 日)	65
表 27: 电子行业推荐标的、盈利预测、估值 (截至 2024 年 1 月 23 日)	66
表 28: 传媒互联网推荐标的推荐理由、盈利预测、估值 (截至 1 月 23 日)	66

分析师承诺及简介

本人承诺以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

首席经济学家章俊；

宏观分析师、宏观组组长高明；宏观分析师许冬石；策略分析师、策略组组长杨超；

首席计算机分析师吴砚靖；首席通信分析师赵良毕；首席电子分析师高峰；传媒分析师岳铮；

计算机分析师邹文倩；计算机分析师李璐昕；电子分析师王子路。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

评级标准	评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 到 12 个月行业指数（或公司股价）相对市场表现，其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准，北交所市场以北证 50 指数为基准，香港市场以摩根士丹利中国指数为基准。	行业评级	推荐：相对基准指数涨幅 10% 以上
		中性：相对基准指数涨幅在 -5% ~ 10% 之间
		回避：相对基准指数跌幅 5% 以上
公司评级	公司评级	推荐：相对基准指数涨幅 20% 以上
		谨慎推荐：相对基准指数涨幅在 5% ~ 20% 之间
		中性：相对基准指数涨幅在 -5% ~ 5% 之间
	回避：相对基准指数跌幅 5% 以上	

联系

中国银河证券股份有限公司研究院

深圳市福田区金田路 3088 号中洲大厦 20 层

上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 31 层

北京市丰台区西营街 8 号院 1 号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：程曦 0755-83471683chengxi_yj@chinastock.com.cn
 苏一耘 0755-83479312suyiyun_yj@chinastock.com.cn
 上海地区：陆韵如 021-60387901luyunru_yj@chinastock.com.cn
 李洋洋 021-20252671liyongyang_yj@chinastock.com.cn
 北京地区：田薇 010-80927721tianwei@chinastock.com.cn
 唐曼羚 010-80927722tangmanling_bj@chinastock.com.cn