

# 工业智算发展研究报告

中国工业互联网研究院

2026年1月

工业互联网大厦

中国工业互联网研究院

# 目录 Contents

## 第一章 工业智算发展内涵

---

## 第二章 美欧工业智算发展情况

---

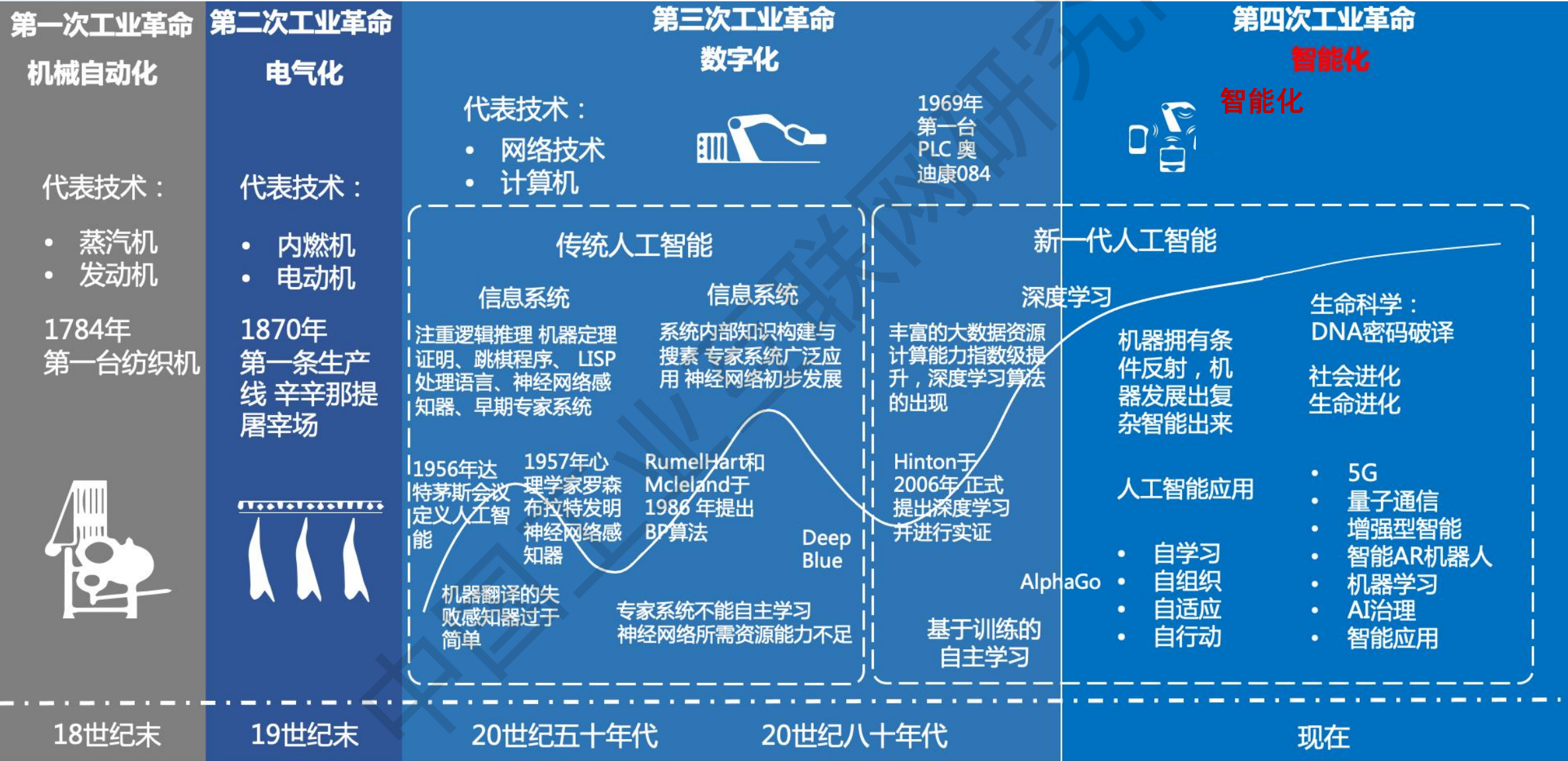
## 第三章 我国工业智算发展情况

---

## 第四章 工业智算未来发展趋势

---

# 站在第四次工业革命的历史时间节点





# 工业智能是工业数字化、智能化的重要载体

工业智能是**人工智能与工业技术场景**相结合形成的一系列智能化应用与技术产品体系，贯穿于**设计、生产、管理、服务**等工业领域环节，具备人类感知、分析、决策等能力。**本质是人工智能技术与工业机理、工业数据及工业装备**相结合，推动工业过程的生产智能决策，增强工业装备的自主感知与控制能力。

“工业智算+数据智能基座+智能模型”

三位一体服务框架



赋能

赋能

打破传统工业端侧智能化瓶颈，助力企业实现从单点智能到全局协同的跨越。



“云-网-边-端”一体化协同全域智能



在工业数字化、智能化转型过程中，OT侧智能化已成为驱动智能制造的核心战场，但仍面临三方面问题：



局部智能

**一是当前工业端侧普遍存在“局部智能”困境**，设备智能化建设多呈点状分布，缺乏覆盖数据感知、传输、处理、决策的体系化架构。异构设备产生的数据孤岛、分散的边缘计算节点、割裂的云边端协同机制，导致系统整体能效不足，亟需构建全链路贯通的系统工程方法论。



三缺痛点

**二是端侧面临“三缺”痛点**，即边缘算力缺失制约实时决策场景、多源数据治理缺失导致大量工业数据价值流失、专用算法模型缺失使得大量场景缺乏适配方案。



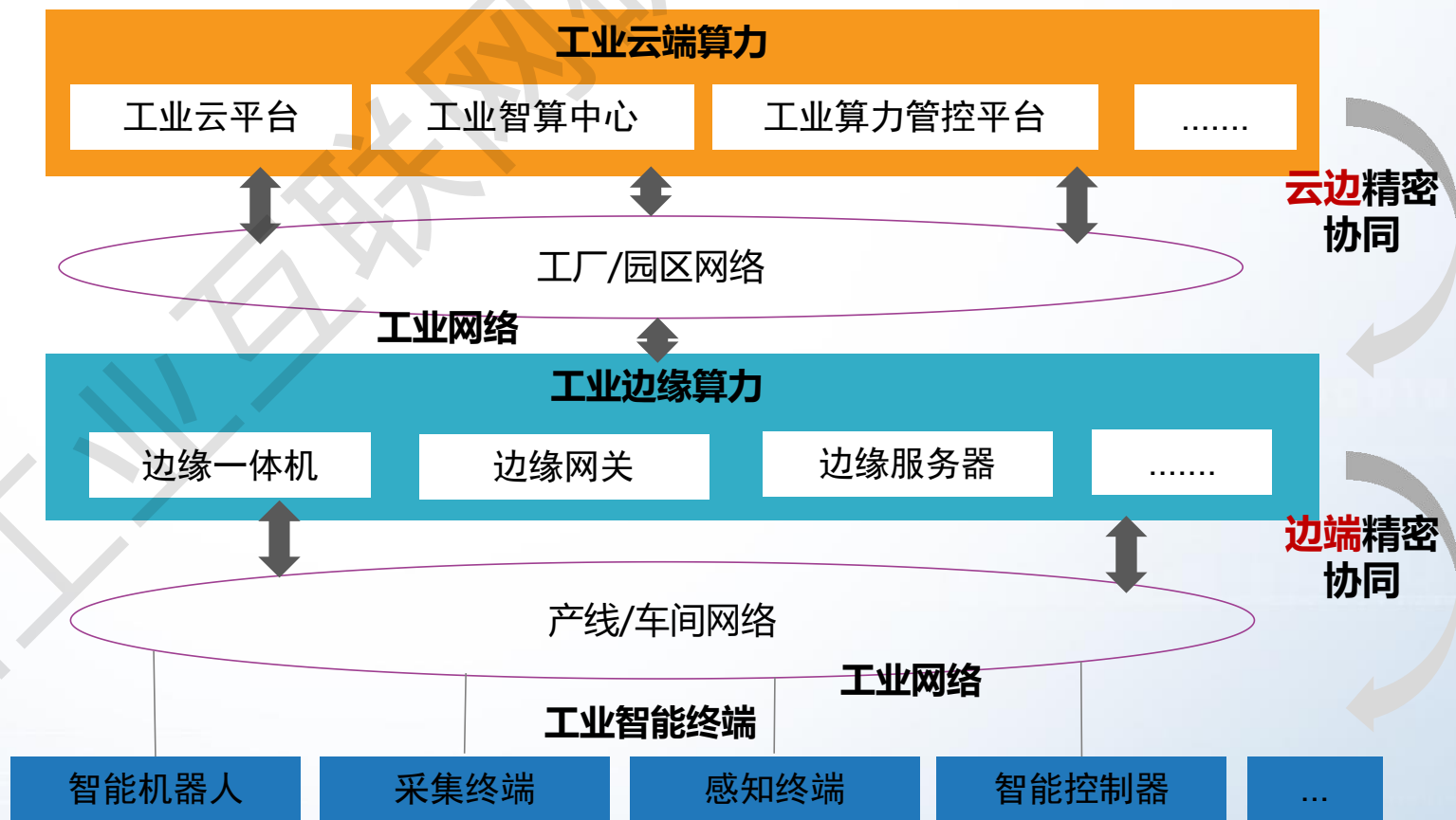
供给失衡

**三是需求导向的解决方案较为匮乏**，市场现有方案呈现两极分化，通用型产品难以满足具体产线的个性化需求，而个性化定制方案又存在开发周期长、成本高等弊端。亟需构建“积木式”解决方案体系，实现基础功能模块化与场景化定制的有机结合。

**工业智算**通过使用大规模异构算力资源（CPU、GPU、DPU、NPU、FPGA、ASIC等），为工业智能终端、工业网络智能控制、工业智能边缘计算、工业智能化应用**提供所需算力、数据、算法和模型**，实现“云-边-端”一体化融合智能计算。

## 工业智算特征

- ✓ **一是软硬件协同。**将算法与CPU、GPU、FPGA等计算资源及网络、传感器作为整体协同设计与优化，结合硬件安全、软件容错与在线监控实现闭环迭代。
- ✓ **二是新型工业网络。**支持多模态全量工业数据感知和计算，通过工业协议自主可控为工业系统稳定运行提供保障。
- ✓ **三是云边端一体化协同。**依托数据流转、算力调度与模型迭代三大机制，构建起全链路协同体系，为工业从“自动化”向“智能化”升级提供了可落地的架构范式。



# 工业智算与智算的边界区分

工业智算更侧重于工业OT侧，与工业生产和设备管理紧密结合，满足高实时性和高可靠性的需求。

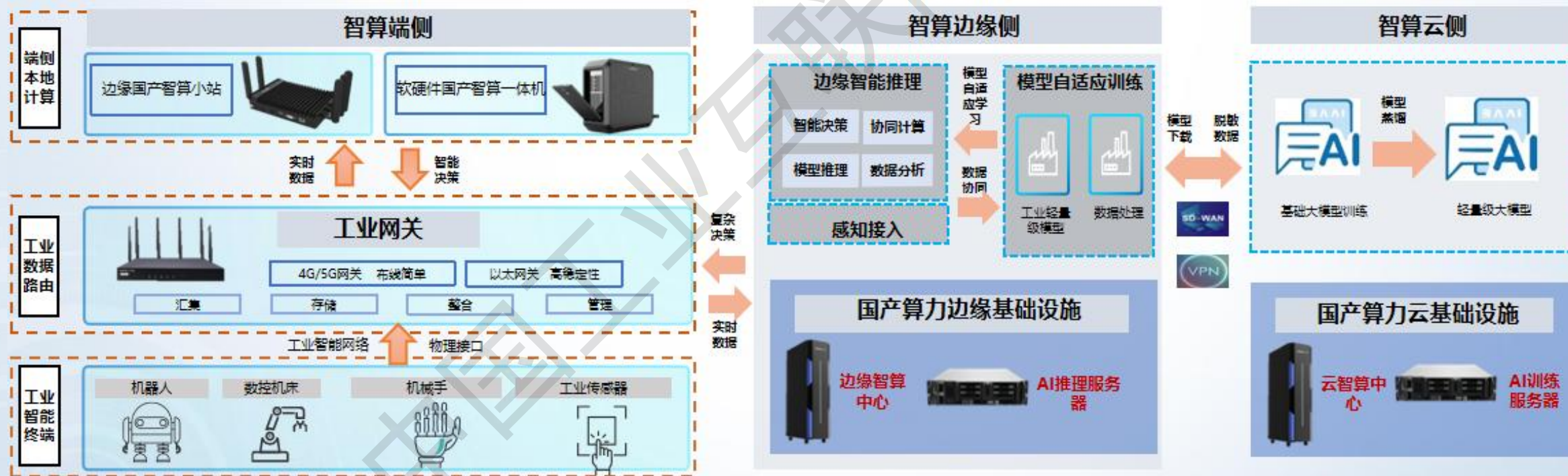


- **应用领域：**工业智算主要服务于**制造业、工业自动化、智能工厂、物联网**等领域，重点解决生产过程中的数据采集、实时监控、预测性维护、生产优化等问题。
- **算力需求：**工业智算提供**高并发、低延迟的实时计算能力**，能够处理来自现场设备和传感器的动态数据流。
- **技术架构：**工业智算架构上更强调**边缘计算与云计算的结合**，确保数据在采集源附近进行即时处理，以降低延迟，确保生产连续性与安全性。

**工业智算建设模式**  
重资产基础设施复用+场景化  
软硬件按需配套



工业智算是工业智能“骨架”，基于“云-边-端”协同的分布式计算架构，构建适配工业场景的高效算力网络，实现智能算力在云侧、边缘侧与端侧之间的按需分配。“云-边-端”一体化涵盖云侧AI、边缘侧AI和端侧AI，通过**算力协同、数据协同、模型协同、经验与知识协同**，构建覆盖数据采集、模型迭代、规则沉淀与**经验复用的全链条智能体系**，为工业智能提供系统性支撑。





# 目录 Contents

第一章 工业智算发展内涵

---

**第二章 美欧工业智算发展情况**

---

第三章 我国工业智算发展情况

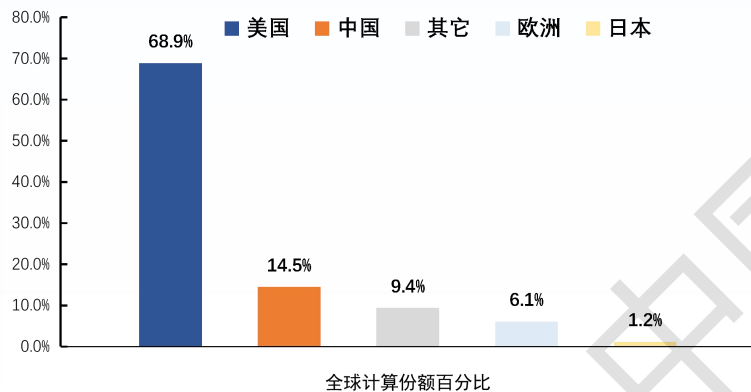
---

第四章 工业智算未来发展趋势

---

## 美欧持续加码算力基础设施布局

- 在通用智算基础设施方面，根据Plotset数据显示，截至2025年8月，美国在全球AI算力中占据68.9%的份额，中国以14.5%位列第二，欧洲与日本则分别占6.1%和1.2%。
- 美国加强供应链自主可控，意图**巩固其全球人工智能领导地位**。
- 欧洲战略路径是通过大规模人工智能产业投资打造**全欧共享的“AI基座”**，弥合各成员国差距，为工业智算产业铺路。



## 美欧智算产业链已形成完整闭环

- 美国垂直整合，寡头主导。**在工业智算产业链方面，美国市场体现出显著的垂直整合模式，由几家行业巨头企业主导，形成了以寡头垄断为特征的竞争态势。寡头企业不仅控制着产业链的上游关键技术和核心部件，还向下延伸至下游的应用和服务领域，实现了从研发、生产到销售的全流程控制，在市场定价、技术标准和产业趋势等方面拥有显著的影响力。
- 欧盟分布式协同，主权优先。**欧盟通过区域合作和跨国协作，共同推动技术的研发和应用，利用各成员国的优势资源，实现互补和协同创新。同时，欧盟成员国坚持各自的国家主权，在工业智算的发展中保持独立决策权，并在产业链的各个环节中发挥核心作用。

## 美欧智算技术发展各有自身特色

- 美国“暴力算力+架构创新”，追求极限性能。**算力方面，信奉Scaling Law；芯片与架构方面，存算一体/近存计算专利年均增40%；MoE架构（GPT-5.1）使推理成本降低60%。软件与模型方面，闭源大模型+SaaS变现（如OpenAI），智能体推理提升复杂任务精度。能源与能效方面，算力中心“表后供电”（自备燃气/核电）谷歌海水冷却、微软液冷使PUE<1.2。
- 欧盟“能效优先+合规适配”，强化场景落地。**算力网络方面，EuroHPC统筹13座AI工厂，分布式算力覆盖制造/能源/医疗，JUPITER等超算支撑大模型训练；边缘计算节点同比增75%，适配工业实时控制。芯片与架构方面，RISC-V生态加速，英飞凌/ST推进异构计算与近内存计算；神经拟态芯片（如BrainChip）适配低功耗工业场景，降低对高端GPU依赖。绿色算力方面，新建数据中心PUE<1.3，液冷渗透率42%。

美国和欧盟在驱动模式、市场定位、技术路线和生态策略方面都体现出了差异性。

维度	美国	欧盟
驱动模式	企业主导，政府补贴（芯片法案）	政策牵引，欧盟统筹，成员国协同
市场定位	全球市场，追求技术垄断与高利润	本土优先，服务中小企业，保障主权
技术路线	前沿探索（AGI），容忍高成本	场景落地，能效与合规优先
生态策略	封闭生态+并购整合	开源联盟+公共服务



启示：美欧工业智算发展路径，为我国提供了“补短板、固长板、建生态、强治理”的清晰路线。短期以场景牵引、架构创新为主，绕开高端芯片依赖；中期以链主牵头、开源联盟为主，构建自主生态；长期以绿色算力、数据合规为主，保障可持续与安全性，最终形成“算力 - 模型 - 制造 - 能源”的本土闭环，支撑新质生产力落地。



# 目录 Contents

第一章 工业智算发展内涵

---

第二章 美欧工业智算发展情况

---

**第三章 我国工业智算发展情况**

---

第四章 工业智算未来发展趋势

---

# 我国工业智算市场规模持续增长

指标	2024年	2025年 (预计)	2026年 (预计)	2028年 (预计)
智能算力规模	725.3EFLOPS	1037.3EFL OPS (+43%)	1460.3EFLOPS (+40.8%)	2781.9EFL OPS
智算市场规模	1325亿元 (+86.9%)	1806亿元 (+36.2%)	2350亿元 (+30.1%)	-
工业智算细分占比	30%+	35%+	40%+	50%+

我国工业智算市场正处于规模与质量双升的高速增长期，2025年智算规模预计达1037.3EFLOPS，2028年有望突破2781.9EFLOPS。其中，2025—2028年工业智算占比保持35%+。

## 工业数据爆发推动工业智算需求持续增长

- 2024年我国工业大数据市场规模已突破1200亿元，预计到2025年底将达到约1600亿元。截至今年6月，我国建成高质量数据集超3.5万个，总体量超400PB，覆盖钢铁、石化、煤炭等重点行业。
- 工业数据爆发直接推动了工业大模型发展。我国目前已发布大模型1500余个，大模型技术逐步渗透到工业制造、能源、化工等垂直领域。
- 工业大模型在产业领域的加速渗透推动工业智算需求增长。一方面，工业大模型的训练和持续优化催生海量智算需求，推动云服务商和智算中心持续加大GPU、NPU等智能硬件的资本投入；另一方面，工业大模型极大地降低了人工智能应用门槛，通过集成行业知识经验构建形成共性技术基座，使广大中小企业能够基于现有模型，通过轻量化微调和提示词优化等便捷方式，快速部署人工智能应用，显著拓展了智能算力服务的需求覆盖面，推动应用主体从少数技术领先企业向广大工业企业群体延伸。

## 工业数智化向OT侧延伸推动工业智算需求增长

- 随着工业企业的数智化转型从早期试点探索延伸至OT侧，IT与OT深度融合，企业通过部署边缘智能，将智能决策嵌入生产控制、设备运维、质量管控等OT核心环节，推动工业智算需求增长。
- 2024年下半年，中国智算基础设施服务整体市场同比增长高达57.7%，其中面向生成式AI场景的IaaS市场同比增长165.2%，市场规模达87.4亿元，工业企业正加快推进生成式人工智能技术在自动化内容生成、智能辅助决策和高精度数字孪生建模等核心环节的部署应用。

1 核心硬件自主可控加速突破

环节	核心产品/技术	市场与技术现状	工业适配重点
AI加速芯片	训练芯片、推理芯片、Chiplet/存算一体	国产芯片在工业智算占比42%；Chiplet提升互联带宽50%	边缘低功耗、工业实时控制、大模型轻量化推理
AI服务器	超节点集群、液冷整机、“芯片+整机+存储”一体化方案	单机算力提升至PF级，液冷渗透率64%，PUE降至1.46	工业大模型训练、超节点互联弥补单芯片性能差距
存储与网络	HBM、3D NAND、400G/800G光模块、高速交换机	HBM国产化突破，单集群存储达EB级，800G光模块量产	工业数据低延迟读写、跨区域算力协同
能源与制冷	液冷系统、绿电+储能、供配电一体化	液冷使PUE降至1.2以下，绿电算力占比提升至35%	智算中心全时段稳定供电，降低工业能耗成本

2 智算成为服务模式创新关键

中游负责算力整合、模型开发与系统集成，核心是“调度提效+模型轻量化+开源协同”，以智算中心为核心，呈现“区域集聚、模式创新”特征。

3 智算向多行业应用场景渗透

细分环节	核心能力	典型产品/服务	工业价值
算力调度平台	跨地域异构算力调度、超算互联网接入	超节点调度系统、边缘-云端协同平台	适配工业实时控制（时延<5ms）与云端训练需求
基础模型研发	工业大模型、轻量化适配、知识图谱融合	盘古工业大模型、树根互联行业模型	覆盖质检、预测性维护，推理成本降60%
工业软件+AI融合	MES+AI、ERP+AI、低代码开发工具	流程管控+数字智能融合方案、低代码平台	降低中小企业接入门槛，适配碎片化场景
系统集成与运维	智算中心建设、异构集群运维	集群部署方案、安全攻防演练	保障工业智算稳定运行，防范模型投毒等风险



## 1. 算力架构系统创新，满足工业场景训推一体需求

“超节点+异构调度+软硬协同”算力协同技术，大幅提升算力资源利用率和调度灵活性，精准适配工业智算场景中模型训练与推理部署一体化的核心需求。

01

## 2. 算网协同与边缘计算，打通工业“最后一公里”

“5G+确定性网络+边缘节点协同”一体化技术，打通工业“最后一公里”，全面满足工业领域对低时延实时控制与高算力深度分析的双重需求。

02

## 3. 软件生态持续完善，推动国产工业智算框架适配

麒麟OS、统信UOS等国产操作系统适配国产服务器；华为MindSpore、百度飞桨、海光DTK平台、沐曦MXMACA等国产AI框架适配国产芯片。

03

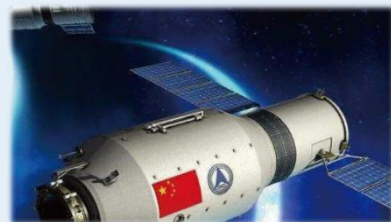
## 01 工业智算加速重塑行业关键流程

在生产制造一线，基于机器视觉的人工智能检测系统加快规模化应用，逐步替代传统人工检测模式。同时，依托智能算力，机器人和自动化设备实现了从“机械执行”到“智能协作”的升级。

**汽车制造行业：**  
工业智算加速应用智能化，提升了生产线的柔性和质量检测的精准度。



**航空航天行业：**  
工业智算依托高性能计算与人工智能技术，实现从研发设计到在轨管理的全流程赋能。



## 02 工业智算推动缩短产品创新周期

工程师利用智能算力支撑的生成式人工智能和大模型进行高保真、多物理场的仿真验证、复杂系统的参数寻优和大规模虚拟测试，大幅减少了实物模型和实验的次数与成本。

**能源行业：**  
能够融合多维度数据，实现电力负荷超短期精准预测，优化分布式能源的并网调度。



**电子制造行业：**  
在PCB板、芯片封装等环节，能够快速识别传统手段难以发现的细微、不规则缺陷。



# 目录 Contents

第一章 工业智算发展内涵

---

第二章 美欧工业智算发展情况

---

第三章 我国工业智算发展情况

---

**第四章 工业智算未来发展趋势**

---



## 算力网络从“分布式布局” 到“毫秒级全域协同”

城域毫秒用算规模化落地；算网一体服务普及，算力使用门槛降低**60%**；绿色算力占比提升，液冷技术与绿电应用深度融合，支撑工业“双碳”目标。

## 工业智能体成为产业升级

### “超级大脑”

全流程闭环能力强化，实现自主感知、决策与执行，改变传统工业运营逻辑；规模化落地与生态协同，整合“**算网底座 - 工业软件 - AI算法 - 场景落地**”全链条资源；轻量化与普惠化，推出标准化服务，降低转型成本与门槛。

## “硬创新+软优化”技术融合

### 双轮驱动自主突破

硬件技术攻坚深化，国产AI芯片在工业智算占比将突破**60%**；软件与模型优化升级，工业大模型与知识图谱、工业机理深度融合；人机协同模式成型，形成新型生产组织架构。

## 产业生态从“单点突围”

### 到“国产协同作战”

联盟化发展成主流，通信巨头、工业企业、科研机构跨界组建生态联盟；国产化替代从“**单点替代**”到“**全域替代**”的跨越；标准体系加速完善，工业数据分类分级、接口协议等标准逐步统一。

## 场景应用从“头部试点” 到“全行业深度渗透”

**行业覆盖变广**，向纺织、轻工等传统行业延伸；场景纵深加深，从单一环节向复杂场景拓展；价值释放更显著，在能耗优化、安全管控等领域成效提升。

# 工业智算

我国工业智算未来将呈现“**算力网络全域化、智能体规模化、国产生态一体化、场景应用纵深渗透**”四大核心趋势，2026—2027年将进入“**技术融合爆发+生态协同突围**”的关键阶段，全面支撑新型工业化。

# 做让人尊重的奋斗者

心怀大局 创新笃行 专业精微 团结清廉



工业互联网大厦