

算网融合行业应用研究报告

(2025 年)

算网融合产业及标准推进委员会

2025年12月

版权声明

本研究报告权属于算网融合产业及标准推进委员会，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本研究报告文字或者观点的，应注明“来源：算网融合产业及标准推进委员会”。违反上述声明者，编者将追究其相关法律责任。



参与编写单位

中国信息通信研究院、天翼云科技有限公司、国家超级计算济南中心、中国工商银行股份有限公司、北方工业大学、中海油田服务股份有限公司、中国移动云能力中心、有云数智(河北)科技有限公司、山东未来网络研究院(紫金山实验室工业互联网创新应用基地)、七云智创(上海)网络科技有限公司、中国科学院沈阳自动化研究所、南凌科技股份有限公司、派拓网络(上海)有限责任公司、苏州盛科通信股份有限公司

主要撰稿人

穆域博、柴瑶琳、王宗极、党小东、韩淑君、白雪、郑毅、王英龙、潘景山、陈鹏、霍江游、韩曦、段建勇、王广河、楚西超、郝文杰、赵立芬、赵智龙、范姝含、马中骏、沈炎彬、吴伟峰、王栋、夏长清、李月琪、陈欣、安晓芳、路凝箫、王世忠、成伟、王俊杰

前 言

随着新一代信息技术与产业变革深度融合，算网融合作为“算力-网络-数据”的协同枢纽，已成为驱动数字经济高质量发展的核心引擎。其打破算力与网络割裂壁垒，构建“算云网边端智”协同格局，正从概念探索迈入规模落地新阶段，深度赋能经济社会各领域智能化转型。

本报告系统梳理算网融合行业应用发展态势，聚焦算网基础设施建设、政策规划、应用场景、赋能效应等多方面发展情况，展现算网融合产业不同参与方的关键成果。从产业生态视角，洞察供给侧产品扩容提质、应用侧场景深度渗透、运营方服务创新、第三方协同构筑生态的全域发展趋势。

报告重点剖析通信、IT、金融、制造、能源五大垂直行业的典型应用与技术路径，呈现算网融合在资源优化、效率提升、创新驱动等方面的实践价值。最后围绕政策引导、技术创新、行业适配、产业协同四大维度提出发展建议，为推动算网融合规模化应用、筑牢数字经济发展底座提供参考，助力产业各界把握发展机遇、凝聚发展合力。

目 录

一、算网融合行业应用发展持续向好.....	1
(一) 从概念探索到规模落地, 基础设施建设成效持续释放	1
(二) 国家地方政策协同发力, 产业发展支撑体系全面筑牢	2
(三) 应用场景跨域延伸拓展, 全行业数字化转型深度覆盖	4
(四) 多维赋能数字经济升级, 高质量发展核心动能加速激活	4
二、算网融合行业应用趋势洞察.....	6
(一) 供给侧: 产品扩容提质, 丰富度成熟度双升	6
(二) 应用侧: 跨业深度赋能, 核心业务效能跃升	7
(三) 运营方: 服务创新升级, 系统性降低用算门槛	8
(四) 第三方: 多方协同聚力, 行业生态良性构建	9
三、算网融合重点行业应用分析.....	10
(一) 通信行业: 创新网络架构, 实现算网资源一站式服务	10
(二) IT 行业: 拉通各类计算节点, 实现多元异构算力资源统一管理 ...	12
(三) 金融行业: 云网边端协同调度, 全面支撑金融 AI 大模型应用	13
(四) 制造行业: 算网一体全流程感知, 确定性服务保障工业生产	15
(五) 能源行业: 构建三级算网融合体系, 赋能行业智能化转型	17
四、算网融合行业应用发展建议.....	19
(一) 加强政策引导支持力度	19
(二) 推动关键技术创新突破	20
(三) 提升垂直行业适配水平	20
(四) 增强产业协同发展能力	21

一、算网融合行业应用发展持续向好

随着新一代信息技术与产业变革深度融合，算网融合作为数字经济的“算力-网络-数据”协同枢纽，正加速推动经济社会各领域智能化转型。当前行业应用呈现基础设施规模成型、政策体系多层发力、场景覆盖跨域延伸、赋能效应多维升级四大特征，构建起“算云网边端智”协同创新格局，成为高质量发展的关键支撑。

(一) 从概念探索到规模落地，基础设施建设成效持续释放

算网融合已从技术验证阶段迈入全国一体化基建成型、跨区域互联能力升级的关键期，基础设施硬实力持续夯实。

一是规模布局领跑全球。全国算力网络架构持续完善，截至2024年底，我国算力总规模达280EFLOPS，稳居全球第一梯队；算力中心在用标准机架超900万架，8大国家算力枢纽节点、10个数据中心集群形成“东算西存”资源格局，枢纽节点间网络时延达标率超75%，“1520”三级时延圈（1ms城域、5ms区域、20ms全国）加速落地。网络基建同步升级，234条“东数西算”干线光缆总长8.5万公里构建起算力跨域传输“高速路”。

二是技术底座自主可控。算网调度、边缘计算、零信任安全等关键技术规模化部署，跨数据中心异构算力协同调度成为现实；鲲鹏CPU、昇腾AI芯片、摩尔线程GPU等自主软硬件占比不断提升，支撑金融、工业等关键领域大规模应用；算力互联互通体系加速构建，通过统一算力标识、建设多级互联平台，解决“异地异构协同难”问题，推动算网按需获取。

三是绿色特征逐步凸显。截至2024年底，我国算力总规模近5年平均增速达近30%，位居全球前列。在算力载体绿色化领域，我国算力基础设施绿色化成效突出，数据中心单机架耗电量与PUE持续走低。当前我国在用数据中心机架总规模已超900万标准机架，液冷、算电热碳一体化、预制模块化、智能化运维等技术广泛应用，覆盖数据中心设计、建设、运维全生命周期，带动行业平均PUE降至1.46；同时超140个算力中心的绿色低碳等级达到4A级¹以上。

（二）国家地方政策协同发力，产业发展支撑体系全面筑牢

国家层面高度重视算网融合的发展，出台了一系列政策文件，为行业发展提供了有力的政策保障。例如，2023年12月，国家发改委等五部门发布《关于深入实施“东数西算”工程加快构建全国一体化算力网的实施意见》，对算网融合的发展目标、建设布局等方面进行了详细规划。2024年8月，工信部等十一部门发布《关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知》，文件重点提到“鼓励网络与算力设施协同发展”、“积极开展算网融合技术研发”等内容。2025年8月，工信部印发《算力互联互通行动计划》，文件明确将“提升算网融合能力”作为重点工作内容之一，计划在2028年基本实现全国公共算力标准化互联。这些政策的出台，不仅为算网融合的发展指明了方向，也激发了企业的创新活力，推动了算网融合产业的快速发展。

地方层面的算网融合政策也各具特色。2023年，重庆发布《重庆市算力网络发展“算力山城 强算赋能”行动计划（2023—2025年

¹ 我国算力规模居前列 应用项目超 1.3 万个，https://www.cnii.com.cn/tx/202410/t20241008_605330.html

）》，旨在构建一体化算力网络体系和算网融合发展高地；2024年，北京发布《北京市算力基础设施建设实施方案（2024-2027年）》，意在构建京津冀蒙算力一体化协同发展格局，建成具有国际影响力的智算产业创新应用高地；截至2025年，全国超14省市推出“算力券”政策，²切实降低企业算力成本；天津、山西、甘肃、四川等地区也陆续发布了相关实施方案或指导文件，鼓励算力、网络、电力等融合发展。

国家和地方层层加码的政策支持，为算网融合的发展营造了良好的环境。一方面，政府统筹规划避免了各地盲目建设、资源浪费，实现东部算力需求与西部能源、空间优势的有效对接。在政策引导下，各地数据中心布局更趋合理，全国算力供给能力大幅提升，根据工信部数据，截至2024年底，网络基础设施方面，5G基站总数达425.1万个，具备千兆网络服务能力的端口数量2820万个；算力基础设施方面，算力中心在用标准机架数量超900万架，算力总规模已达到280 EFLOPS。另一方面，财政资金的支持降低了企业使用算力的门槛，中小企业也能负担得起大规模计算资源，大大激发了产业创新活力。据中国信息通信研究院测算，在政策和投入的共同作用下，每投入1元的算力将带动3~4元的GDP产出。根据工信部2021年11月发布的《“十四五”大数据产业发展规划》，“十四五”期间我国大数据和算力产业预计年均增速超25%，规模在2025年将突破3万亿元。可以说，从中央到地方的政策合力正不断强化，为算网融合的持续推进保驾护航。

² 算力券全攻略，<https://edgeray.cn/blog/299>

（三）应用场景跨域延伸拓展，全行业数字化转型深度覆盖

算网融合的应用范围正从传统的通信行业逐步拓展到金融、工业、交通、医疗、教育等多个垂直领域，为各行业的数字化转型提供了有力支撑。在金融领域，算网融合通过高效的数据处理和分析能力，提升了风险防控和客户服务的水平；在工业领域，算网融合助力实现了生产过程的智能化监控和优化，提高了生产效率和产品质量；在交通领域，算网融合为智能交通系统的建设提供了强大的算力支持，实现了交通流量的精准预测和智能调度。

各行业案例表明，算网融合正从点到面、由浅入深地融入我国经济社会的各个领域。无论是资金密集型的金融、制造业，还是公益属性强的医疗、教育行业，都在利用算网融合实现降本增效和模式创新，而且这种行业应用范围还在不断扩大，新的应用场景不断涌现。例如，在农业领域，智慧农业平台通过物联网和云计算优化灌溉施肥；在能源领域，电力物联网通过边缘计算实时监测电网运行。可以预见算网融合将在更多垂直行业开花结果，为各行业数字化转型提供持续动力。

（四）多维赋能数字经济升级，高质量发展核心动能加速激活

算网融合通过资源整合与智能调度，从三方面为数字经济注入活力：

一是提高生产效率。通过算网融合，企业可以实现生产过程的自动化和智能化，减少人工干预，提高生产效率。在工业制造领域，引入云端智能分析和边缘计算设备后，多家企业报告生产效率成

倍增长。通过算力和网络的协同调度，AI等智能技术得以高效应用，企业能够更快完成以前耗时耗力的任务。

二是优化资源配置。算网融合可以根据不同业务的需求，灵活调配计算和网络资源，实现资源的最优配置；一方面，企业内部的算网资源利用率明显提高，大幅提升了设备投资回报率；另一方面，算网融合让跨地域的资源优化成为可能。通过全国一体化的算力网络，东部算力需求可以动态分配到西部数据中心处理，实现“东数西算”，从整体上降低了全社会的算力供给成本。根据央视报道，“东数西算”工程已形成8个枢纽节点和10个数据中心集群，覆盖全国14个省份，带动社会投资超万亿元。

三是加速技术创新。算网融合为人工智能、大数据、物联网等新兴技术的应用提供了强大的支撑，促进了创新应用的快速发展。近年来我国相继建成大批智算中心，截至2024年，全国已投入运营的智算中心项目近150个，在建及规划建设的智算中心项目近400个³。算网融合让这些智算中心通过高速网络向各地开放服务，AI创业公司可以按需调用海量算力训练模型，使得计算创新的门槛大大降低，加速了AI技术的迭代。

随着算网融合技术的不断创新和应用场景的持续拓展，其赋能效应将进一步增强，为数字经济的高质量发展注入新动力。

³ 《中国智算中心产业发展白皮书（2024年）》

二、算网融合行业应用趋势洞察

从产业生态各参与方视角看，算网融合正呈现供给侧产品迭代升级、应用侧场景深度渗透、运营方服务模式创新、第三方生态协同赋能的全域发展态势，各环节联动推进技术落地与产业价值释放。

（一）供给侧：产品扩容提质，丰富度成熟度双升

供给侧企业聚焦“算网协同”核心需求，持续创新产品形态、强化技术能力，涌现出算网平台、边缘侧智能终端设备、算力一体机等多元产品矩阵，且产品成熟度随场景验证不断提升。

算网平台的全域调度与多域服务能力持续凸显，头部企业与地方机构纷纷推出特色平台，实现资源统筹与行业适配。2024年中国移动推出“算网大脑”，融合AI与大数据技术，支持算网资源统一编排调度，分钟级算法可支撑每日上千万次算力调度，还能为工业、医疗等行业提供一站式解决方案，提升新产品上线效率；山东省打造一体化算网服务平台，覆盖通算、智算、超算等多领域，提供运营、调度、纳管等核心服务，适配多样化需求场景。

边缘侧智能终端设备方面，存算一体芯片作为边缘AI关键技术，已从学术研究走向商业化应用。该类芯片具备低能耗、低成本、小面积、高能效特点，有效减少计算过程中数据搬运，为算力与功耗敏感型 AI 算法提供支撑，提升智能可穿戴设备、智能安防、具身智能、AI 大模型、健康数据分析等领域计算效率。

算网一体机简化工业部署，解决场景痛点。中国联通、中兴等企业都推出了面向“5G+工业互联网”的算网一体机，借助通信能力灵活开放、产品设计一体化等特点，简化企业部署设备和构建网络的流程。通过算网一体机提供的“算力+网络+应用”一站式服务，可满足远程协作、自动质检、能耗分析、生产设备在线状态监测等场景需求。算网一体机解决了工业互联网计算资源零散、系统确定性和安全性存在漏洞等问题，优化了企业资源配置，提高了整体生产效率。

算网一体机聚焦工业部署痛点，简化流程提质增效。中国联通、中兴等企业推出面向“5G+工业互联网”的算网一体机，凭借通信能力灵活开放、产品设计一体化特点，简化企业设备部署与网络构建流程，可满足远程协作、自动质检等场景需求，破解工业互联网计算资源零散、系统确定性不足及安全漏洞等问题，优化企业资源配置、提升整体生产效率。

（二）应用侧：跨业深度赋能，核心业务效能跃升

伴随企业数字化转型深化，算网融合技术与产品在多行业核心场景落地，针对性解决业务痛点，推动生产效率与服务质量双提升。

工业制造领域，边缘算力、工控网络与AI技术融合应用于质检环节，大幅提升检验准确率和效率，降低了投入成本。常州移动联合中兴通讯提出Cloud SPN算网融合方案，并部署在工业企业中，在质检工序中进行试点验证，结果显示质检精度提升至99.99%，质检采样推理执行效率提升5倍，此外，质检设备投资成本降低了75%，

本地支撑AI应用算力建设投资也降低了90%，达到了理想的应用效果⁴。金融领域，大模型普及推动大型金融机构建设自有算力中心、部署专有大模型，强化算网基础设施支撑能力；教育领域，基于算网平台的智慧校园云服务普及，提供实训教学平台、课堂行为分析等应用，实现教育资源共享与优化配置。算网融合还在气象预测、医药研发、油气监测、仿真计算等领域广泛应用，例如油气行业通过“云边端”算网协同实现钻井参数实时优化，医药研发依托算力调度加速分子模拟进程，为各行业提供定制化解决方案。

（三）运营方：服务创新升级，系统性降低用算门槛

新型算网运营商是算网融合催生的专业运营主体，依托电信运营商、互联网交换中心等载体，提供“随接随用的一体化算网服务”，其本质是通过技术封装与模式创新，系统性降低企业用算门槛、减少资源投入。新型算网运营商在降本增效实践中，三大创新路径尤为突出：一是一站式服务门户整合网络开通、算力调度与安全配置功能，可视化界面让企业轻松完成业务部署；二是弹性资源池化支持算力按需调用与带宽智能扩容，提升全局资源利用率；三是低代码开发工具预集成API与行业模板，开发者无需深究底层协议即可快速构建应用。

以阿里云、华为云等为代表的新型运营商通过“连接+算力+安全”三位一体能力，形成覆盖企业全生命周期的算网融合服务矩阵。一是

⁴ 常州移动联合中兴通讯提出 Cloud SPN 算网融合方案

https://www.360kuai.com/pc/98289dad7fb40f152?sign=360_e39369d1

提供智能连接服务。支持 MPLS 等多协议接入，构建快速全球组网能力。采用 TSN（时间敏感网络）与 FlexE（灵活以太网）技术打造工业级确定性网络，保障智能制造场景下控制指令的实时性与稳定性。

二是提供异构算力服务。通过标准化接口协议连接各地算力资源与接入节点，构建跨地域、跨架构的算力协同网络。提供 CPU、GPU、TPU 等异构算力的混合编排能力，通过容器化与虚拟化技术屏蔽底层硬件差异。

三是提供内生安全服务。基于零信任与安全访问服务边缘技术，实现动态安全策略。采用隐私计算技术支持医疗、金融等高敏感场景的跨机构数据协作。

（四）第三方：多方协同聚力，行业生态良性构建

产业第三方机构是算网融合生态建设的核心协同力量，通过“标准构建、技术攻关、产业协同”三大路径，牵头搭建标准化体系与国内外交流平台，联动供给侧、应用侧及运营方深化技术研发与产业落地，为行业规范发展筑牢基础。

中国通信学会算网融合标准工作组以标准筑基，规范技术路径。由中国信息通信研究院牵头，成员覆盖产学研用全链条，核心聚焦算网融合技术规范与标准体系搭建。已编制发布《算网融合 总体技术要求》《零信任能力成熟度模型》等系列团体标准，为产业技术对齐、生态协同提供关键支撑；其中《零信任能力成熟度模型》《算网融合网络基础设施IP网络韧性规范》分别入选工信部2023年、2024年团体标准应用示范项目，彰显标准的行业引领性。

中国通信标准化协会算网融合产业及标准推进委员会（CCSA TC621）以协同赋能，推动产业落地与国际化。由中国信息通信研究院主导，联合中国电信、中国移动等多家产学研用单位组建，重点围绕计算网络化、算网安全等核心领域，发布SD-WAN、算力网络、算网基础设施、零信任等领域优秀案例，加速技术方案复制推广。

同时中国信息通信研究院信息通信融合创新中心积极拓展国际合作，依托IEEE SA成立算网融合计划，发布《算网融合技术与产业发展白皮书》和《零信任技术与产业发展白皮书》等，推动研究成果国际化，搭建全球产业交流协作桥梁。

三、算网融合重点行业应用分析

（一）通信行业：创新网络架构，实现算网资源一站式服务

通信行业中，算网融合的创新网络架构是支撑数字经济发展的核心抓手，其核心目标是实现算网资源一站式服务以适配技术迭代下的网络新需求。当前人工智能、大数据、物联网等技术推动数据流量激增，网络需满足低时延传输、大带宽支撑、高可靠保障、广覆盖能力的更高要求，在此驱动下，算力网络、天地一体化网络等新型网络技术加速落地，算网资源一站式服务的通信领域的创新实践也持续涌现。

（1）算力并网实现资源全局优化配置

运营商依托算力并网技术，将通算、智算等不同类型，企业自有、云厂商提供等不同主体，东部中心、西部基地等不同地域的算网统一纳管接入，实现算网资源的全局优化配置。例如，中国电信

2022年首发“息壤”算力调度平台，截至2024年底已汇聚 40 家合作企业算力，接入第三方算力规模达23 EFLOPS；中国移动基于算力网络试验网CFITI共性开放创新环境，创新提出并验证三种算力并网技术模式，联动产、学、研、政推进超算并网、跨域并网调度等前沿技术验证，当前中国移动已并网汇聚21家智算中心、3家国家级超算中心算力资源；中国联通2025年发布自主研发的“智枢-算网一体化编排调度平台”，智枢平台整合350+联通自有云池及100+主流行业云池的异构算力，实现对“中心+区域+边缘”多级算力的统一协同纳管。

(2) 东视西渲降低视频渲染成本。

紧扣“东数西算”国家战略，依托算网编排调度能力，视频渲染服务平台可将用户任务卸载至适配算力节点——借助西部清洁能源优势，在影视制作、元宇宙、游戏开发等场景中，东部用户发起的渲染任务会被智能分配至西部低能源成本算力池执行，从而降低能耗与成本。例如移动云上线的“东视西渲”业务，融合智能选路、资源匹配、动态感知保障等技术，在保障渲染效率的同时大幅压缩成本，目前已获传媒、广告等行业客户的广泛认可。。

(3) 数据快递满足大规模数据传输需求。

数据快递是面向海量数据在线高效传输的网络服务。依托算力网络基础设施，结合高吞吐、高弹性、高安全、低时延等关键技术，最大化提升数据在线传输效率，为用户提供专线传输、聚合传输、错峰传输差异化数据传输服务，助力数字中国、东数西算等国家战略的实施。例如，金融行业的数据备份、AI模型的跨中心迁移、科学计算的数据共享等都可以通过数据快递服务实现高效传输。

展望未来，通信网络与算力将逐渐从协同发展，向规划、部署、运维、演进全面一体化发展演进。

（二）IT行业：拉通各类计算节点，实现多元异构算力资源统一管理

AI大模型时代，用户对算力的需求呈指数级增长，复杂模型训练、海量数据处理等任务对IT基础设施的计算能力与网络传输效率提出极高要求，传统算网技术难以满足多元异构计算集群间长距离、高带宽、低时延的数据交互需求。在此背景下，IT企业积极探索RoCE（RDMA over Converged Ethernet，基于以太网的远程直接内存访问）、长距无损IB通信等关键技术，实现计算节点高速互联与异构算力细粒度管理，搭建多元异构算力资源管理平台，整合不同架构、性能的算力资源，为用户提供灵活高效的算力服务，相关创新实践持续涌现。未来，IT行业的算力管理将向更精细化调度、更广泛资源融合、更深度场景适配的方向演进，持续夯实数字经济发展的算力底座。

（1）“山东算网”平台通过汇聚算力资源赋能千行百业

山东省计算中心（国家超级计算济南中心）响应全国一体化算力网建设战略，打造覆盖全省的“山东算网”平台，通过攻克算网融合关键技术，推进长距无损网络通信技术研发应用，实现不同计算节点间高速稳定传输，降低数据损耗与延迟；研发跨域算网资源全局调度技术，对不同区域、类型的算力资源统筹智能调度，提升资源利用率。实践中，平台汇聚全省16地市及周边省份算力资源，提供多元化算力服务，入网算力中心资源利用率平均提升40%，成功赋能海洋、环保、数字政府、人工智能等领域1000多个应用场景，

并构建算力产业链协同运营模式，构筑算网服务生态，助力数字经济发展。

(2) AI算力管理平台通过整合异构资源优化算力配置

以DeepSeek相关算力资源提供方为代表，通过AI服务器集群与统一管理平台实现海量算力的高效管理与按需调度。其中，AI服务器集群包含GPU服务器、FPGA服务器等异构计算设备，适配不同类型AI计算任务；统一管理平台作为核心，实时监控服务器运行状态与资源使用情况，可根据AI任务特点智能分配算力资源（如为图像识别任务优先调度高性能GPU服务器），为用户提供高效稳定的模型训练、推理等算力服务，为行业异构算力管理与服务提供了有益借鉴。

(3) 国家超算互联网统筹全国算力支撑算力资源应用

国家超算互联网是科技部指导建设的国家级算力服务平台。其目标是紧密连接供需方，通过市场化的运营和服务体系，实现算力资源统筹调度，有效支撑原始科学创新、重大工程突破、经济高质量发展等目标达成。截至2025年11月，国家超算互联网连接的骨干节点型算力中心已突破30家，服务80余万用户，应用商城商品超7200个，AI社区开源大模型超800个，支持百万级用户并发，成为全国一体化算力网建设的标杆⁵。

(三) 金融行业：云网边端协同调度，全面支撑金融AI大模型应用

金融行业中，云网边端协同调度的技术架构是支撑金融AI大模

⁵ 国家超算互联网亮相「2025 算力网发展大会」

<https://www.geekpark.net/news/355893>

型规模化应用的核心抓手，其核心目标是通过构建自主可控的大规模分布式 AI 算力基础设施，满足 AI 大模型算法与数据巨量化带来的算力需求，为远程银行、网点运营、个人营销等金融场景提供定制化服务。当前，人工智能与数字化业务加速落地推动算力需求指数级增长，传统基础设施已难以适配，亟需整合 AI 芯片、网络、训练框架及云平台等软硬件系统，打造高性能、高可靠的算力支撑体系，保障大模型训练的效率与稳定性。

金融业通过四大技术路径构建适配 AI 大模型的基础设施体系：**一是构建异构算力管理能力**，建设支持统一纳管 GPU、NPU、MLU 等 AI 芯片的算力管理平台，实现 AI 算力资源按需调度；**二是强化网络高速互联能力**，通过高速带宽接入、多链路流量均衡、架构优化等技术突破，提升分布式训练效率；**三是提升集群存储读写性能**，引入 NAS 存储缓存层，满足千亿级大模型分钟级 checkpoint 保存需求；**四是强化集群连续运行能力**，研究金融科技运维领域的智能运维技术，解决金融科技领域运维数据量庞大、数据结构复杂、预测准确性和自动化处理效率要求高等问题，实现端到端业务与科技智能融合创新。

以中国工商银行为例，其通过建设自主可控的 AI 算力底座，整合国芯 AI 算力、RoCE 高性能网络、NAS 文件存储及云平台等软硬件系统，全面兼容国产与非国产 AI 训练框架，成功赋能千亿级大模型技术体系，覆盖几十个业务领域。该实践成果显著，建成分布式 AI 算力集群后，实现模型训练效率与算力资源利用率双提升，使工商银行成为首家具备千亿级参数大模型训练能力的银行。在具体场景中，远

程银行领域通过覆盖全流程服务，使平均通话时长压降 10%、座席服务效率提升 18%；运营管理领域整合 50 多种专业金融业务知识，为 20 万网点基层员工提供支撑，有效提升业务处理效率与服务质量，助力智慧金融创新。



图 1 工商银行新一代云平台架构

（四）制造行业：算网一体全流程感知，确定性服务保障工业生产

制造业数字化转型进入纵深阶段，工业智能化升级对计算与网络一体化调度能力提出系统性挑战，“边缘计算+确定性网络+算网平台”三位一体的算网融合架构成为支撑制造业智能化升级的核心抓手，其核心目标是实现算网一体全流程感知与确定性服务保障，满足工业场景数据传输与计算需求、达成资源智能调度、业务精准保障及生产全流程优化。当前基于“计算与网络分层设计”的传统工业体系已难以适配新需求，面临工业现场设备多样协议异构导致的数据采集协同难、无法满足低时延高可靠高带宽要求、算力网络资源静态分配适配性差、不同业务算网需求差异需端到端保障四大痛点，在此背景下，算网一体化相关创新实践持续涌现，正通过三大技术路径构建核心支撑体系。

(1) 边缘计算筑牢工业现场实时响应底座

边缘计算作为工业互联网的“神经末梢”，精准对接制造业对超低时延响应、高效设备互联、实时业务处理及数据价值挖掘等核心诉求，构建起支撑智能制造发展的关键技术底座，其基本结构图如图 2 所示。



图 2 边缘计算结构图

(2) 工业确定性网络提供端到端服务质量保障

工业确定性网络的核心使命在于构建具备端到端确定性质量保障的服务体系。该网络确保数据能够在预设的严格时间窗口内完成端到端传输，从而精准适配工业生产环境对实时性、同步性及稳定性的严苛要求，其基础架构如图 3 所示。

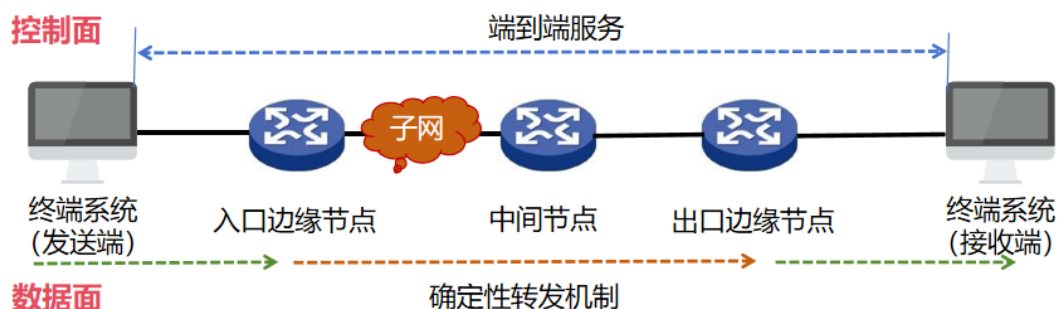


图 3 确定性网络架构图

（3）工业算网平台实现资源智能调度与全局优化

工业算网平台推动计算能力与网络能力深度耦合融合，构建异构资源协同运作的统一管理框架，精准适配智能应用对高效数据传输与强大算力支撑的双重需求。例如长三角算力调度平台依托该架构，支持制造业快速部署 AI 模型，降低算力使用门槛，实现资源智能调度与全局优化。

这些实践以技术融合重构制造业价值链，不仅推动智能化升级，更有效提升生产效率与核心竞争力，为制造业发展注入新动能。未来制造业算网一体化将向“感知-调度-执行”全链路自主化演进，进一步适配柔性生产、个性化定制等新型生产模式，持续夯实产业数字化转型底座。

（五）能源行业：构建三级算网融合体系，赋能行业智能化转型

能源行业中，“云训练-边迭代-端执行”三级算网融合体系是赋能油气领域智能化转型、实现降本增效的核心抓手，其核心目标是通过全域协同的算网资源调度破解海量数据处理、低时延响应、数据安全隐私保护及动态环境自适应等复杂场景需求，为智能油田、数字管

道等提供全栈智能服务。当前 AI 大模型与算力网络深度融合成为行业发展关键引擎，传统架构已难以适配新需求，面临 PB 级异构数据实时处理难、毫秒级决策响应时延瓶颈、跨主体协作数据不出域建模、算力弹性调度支撑模型迭代四大挑战。在此背景下，能源行业算网融合创新实践持续涌现，正通过四级核心技术路径构建全域协同体系。

(1) 云端智能中枢筑牢大模型预训练底座

搭建油气大模型预训练平台，整合全球油田地质数据与历史开发案例，生成自适应地质构造解析、钻井轨迹规划等通用算法模型，为全行业提供标准化、可复用的核心算法支撑，破解传统中心化算力处理海量数据的效率难题。

(2) 边缘智能节点实现实时推理低时延响应

在海上平台、管道枢纽等场景部署边缘 AI 服务器，通过轻量化模型蒸馏技术，实现井下压力预测、设备健康评估等实时推理任务，大幅降低数据传输与处理时延，精准适配钻井动态优化、泄漏监测等毫秒级响应需求。

(3) 终端智能适配强化现场级自主决策能力

为智能钻头、巡检机器人等终端嵌入微型 AI 芯片，基于边缘侧下发的场景化模型，实现自主避障、异常震动识别等现场级决策，减少无效数据传输，提升终端设备的智能化水平与作业效率。

(4) 联邦学习协同网络保障跨主体安全协作

利用区块链加密通道连接“三桶油”数据中心，构建跨企业知识联邦平台，在保障数据主权与隐私安全的前提下，实现跨油田、炼厂的模型联合优化，有效提升油藏采收率预测模型精度。

通过算网资源动态编排，能源行业实现了勘探建模效率提升、设备故障预警响应速度提高，成功落地“云上训练-近场优化-就地执行”的全栈智能服务。未来能源行业三级算网融合体系将向“算力-数据-模型”全要素协同深化演进，进一步支撑智能油田、数字管道等场景规模化落地，持续赋能行业智能化转型。

四、算网融合行业应用发展建议

（一）加强政策引导支持力度

一是制定专项产业发展政策。在现有算网基础设施政策基础上，针对算网融合产业特性，出台专门政策文件，明确产业发展目标、重点任务及保障措施。例如，研究制定《算网融合产业创新发展行动计划》，明确未来3-5年规模化应用目标、重点行业（如制造、金融、能源）及实施路径，解决当前政策碎片化问题。**二是强化资金支持和激励机制。**对小微企业实施税收优惠，制定算网领域小微企业税收减免政策，降低企业税收负担；鼓励金融机构产品创新，为算网融合产业不同规模企业提供差异化的金融服务，满足各类企业资金需求。**三是建设区域示范工程。**率先在京津冀、长三角、粤港澳等区域联合龙头企业打造多领域标杆项目，如工业数字孪生、

电网智能调度、自动驾驶训练等，形成可复制的技术验证和商业模式，破除行业应用顾虑。

（二）推动关键技术创新突破

一是**突破共性技术瓶颈**。依托科技部、工信部等相关研究类项目专项资金，鼓励产学研各方联合申报研究项目，开展超低时延网络、异构算力调度、算网一体安全等关键技术攻关。二是**加强国内国际标准体系建设**。依托中国通信标准化协会、中国通信学会、全国网络安全标准化委员会等国内标准化组织，制定覆盖算力、网络、安全、数据的全栈标准，同时积极参与ITU、ISO、IEEE等国际组织的标准研究项目，推动国内标准向国际标准的转化。三是**打造测评服务体系**。基于算网融合领域已有标准体系，建设国家级测试平台，开展算力网络性能、安全等多维度测评，征集一批优秀产品与案例，促进产业进一步发展成熟。

（三）提升垂直行业适配水平

一是**深化行业场景创新**。针对金融、能源、制造等高需求领域，开发定制化算网融合解决方案。例如，金融领域可构建分布式算力资源池与低时延网络协同的智能风控系统，结合隐私计算技术保障数据安全；能源行业可打造“算电协同”一体化平台，通过算力网络优化电网调度算法，提升新能源消纳效率。二是**建立行业适配性评估机制**。通过试点项目收集行业用户反馈，动态优化算网融合服务的适配能力。例如在制造业开展试点，探索工业互联网与算力网络的深度融合，通过边缘算力节点与5G-A网络协同支持高精度设备实时监控，降低停机损失。三是**强化行业需求驱动的技术迭代**。引导垂直行业从“被动接受”向“主动创新”转变，形成以场景需

求驱动技术发展的模式。可发挥政策引导作用，设立行业创新激励计划，对率先开发算网融合新场景的企业给予税收减免或荣誉认证，激发行业创新活力。

（四）增强产业协同发展能力

一是**打造产业合作平台与生态联盟**。依托中国通信标准化协会、中国通信学会等机构，建立国家级算网融合产业合作平台，推动华为、中兴、中国移动等龙头企业与中小企业协同创新。通过技术联盟整合产业链资源，形成从芯片、服务器到应用服务的全链条协作机制。二是**优化产业合作模式与资源分配**。鼓励开源社区建设，支持开源算网调度框架与网络优化工具的联合开发，吸引全球开发者共同完善技术生态，形成“技术共享—场景共创—商业共赢”的产业格局。三是**强化跨领域协作与商业闭环**。建立跨行业协作机制，例如在医疗领域联合医疗机构、算力服务商与网络运营商，构建远程诊疗算网融合平台，实现资源高效利用与商业模式创新。在工业互联网领域，推动设备厂商、软件服务商与算网基础设施提供商联合开发行业专属解决方案，满足制造业毫秒级响应需求。

算网融合产业及标准推进委员会（TC621）

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-6230XXXX

传真：010-62304980

网址：www.ccnis.org.cn

