

Token 驱动智能经济研究报告 (2026 年)

中国工业互联网研究院

2026 年 6 月

中国工业互联网研究院

特别声明

本报告是由中国工业互联网研究院数据管理与应用研究所牵头编制，由工业互联网大数据技术工业和信息化部重点实验室工业智算研究中心、算力规划研究中心等研究机构 and 行业龙头企业共同编制完成。如果需要转载，须事先征得中国工业互联网研究院同意并注明“转载自中国工业互联网研究院”字样。恳请各方批评指正，以及开展相关合作。

联系人：岳姝言

联系方式：yueshuyan@china-aii.com，18601991186

牵头单位：中国工业互联网研究院

协助单位（排名不分先后）：国家信息中心、中国软件评测中心、北京月之暗面科技有限公司（Kimi）、上海稀宇极智科技有限公司（MiniMax）、京东科技信息技术有限公司、北京百度网讯科技有限公司、联想（北京）有限公司、沐曦集成电路（上海）股份有限公司、浙江曦望智能科技股份有限公司、芯桥（北京）半导体有限公司、北京东方国信科技股份有限公司、中科视拓（南京）科技有限公司、北京趋境科技有限责任公司、北京白海科技有限公司、中冶美利云产业投资股份有限公司、杭州杭钢云计算数据中心有限公司、山铁数字科技（上海）有限公司、江苏未来网络集团有限公司、浙江诗韵智算科技有限公司、云尖信息技术股份有限公司、苏州登临科技股份有限公司、北京光辉世联科技有限公司、热数锦程（北京）科技有限公司、北京理工大学、北京邮电大学、广西壮族自治区信息中心、广西数据集团有限公司、广西北投信创科技投资集团有限公司、云南省数字经济产业投资集团有限公司、数字安徽有限责任公司、宁夏工业和信息

化研究院有限公司、北京中科院软件中心有限公司、山东产业技术研究院、西安电子科技大学、天府绛溪实验室、中国电信集团有限公司、中国电信股份有限公司宁夏分公司、中国移动通信集团云南有限公司、中国移动（浙江）创新研究院有限公司、中移湾区（广东）创新研究院有限公司、中国联通黑龙江省分公司、中国民航信息网络股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、浪潮云信息技术股份公司、科华数据股份有限公司、软通动力创新战略中心、北京国联视讯信息技术股份有限公司、北京牡丹电子集团有限责任公司、北京海天瑞声科技股份有限公司、深圳市杉岩数据技术有限公司、贵州数据宝网络科技有限公司、北京罗格数据科技有限公司、百度（山东）科技有限公司、山东五棵松电气科技有限公司、AI之光生态平台、北京光合资本、北京万旺科技有限公司、图灵新智算（广州）科技集团有限公司、浙江算力科技有限公司、北京光锥交互科技有限公司、北京中科闻歌科技股份有限公司、广东星煜智能科技有限公司、龙游县汇龙投资发展有限公司、云南云上云信息化有限公司、河北太行智算中心、珠海云上智城投资运营控股有限公司、梯度科技股份有限公司、矩质算能（上海）科技有限公司、北京蔚领时代科技有限公司、芜湖长信智算科技有限公司、上海科算云数据科技有限公司、重庆机电智能制造有限公司、浙江奔通数智科技股份有限公司、青岛兮易信息技术有限公司、国彤创丰私募基金管理有限公司、神州灵云（北京）科技有限公司、西安塔力科技有限公司、深圳市泛联信息科技有限公司、通元智晟（北京）人工智能科技有限公司、北京清证智算科技有限公司、锐图灵（武

汉)人工智能科技有限公司、图灵智算(南京)信息技术有限公司、南京四维向量科技有限公司、上海和今信息科技有限公司、新疆中科耀云技术有限公司、四川万物纵横科技股份有限公司、天津恒升智算通信科技有限公司、北京新灵犀科技有限公司、北京华夏风云科技有限公司、深圳市海勤科技有限公司、博拉网络(北京)有限公司、成都潜在人工智能科技有限公司

参编人员:陈杰浩、岳姝言、王长青、李瑞、史劼、杜栋栋、曹崧梓、郭明军、张博卿、郭巧敏、马骁、路笃群、吴志刚、唐刚、崔雪峰、张宇韬、严奕骏、王涛、滕飞、赵丽虹、耿冬柏、左剑、李铮、李斌、宋宏伟、韩啸、张昊天、查礼、王梓丞、郑环环、牛力敏、尤昌善、何洋、张欣宇、李鲁、刘奉丽、杨继、高经纬、钱钧、余春耕、马达、袁一凡、王伟豪、沈阳、张章、徐迎辉、门小棠、刘硕、刘豪、鲍月华、李楠、王琦、徐豫新、李冰、高志鹏、林怡静、游之洋、李谦、周彪、汤建国、唐霁、覃力更、高煜君、郭元萍、赵小勇、蒋毅、余青松、王博奇、王晓东、姚自贤、王树志、陈柏妤、高诚、孔宪光、陈惠、刘永新、唐梓淇、邹汉铮、陈志伟、刘伟东、孙超、邱奇波、熊俊伟、于立国、王省谋、付德义、孙思清、罗森、刘雪刚、朱勇、李蓉、刘俊宅、安涛、童义猛、崔向雨、王丽华、花瑞、汤寒林、彭海林、陆芷欣、刘学鹏、梅岭、王静、赵相缅、李炳强、王业钦、汪冲、赵亮、刘嘉翼、史久通、李晓彤、刘淼、景荣炜、张聪、刘子康、文皓、陈子杰、高蕾、林维凯、王跃新、何彬、鲍捷、王伟华、顾牧深、罗熙、陈伟达、武鹏、李庆瑜、刘俊、王俊、冉娅梅、龚佳佳、

高洋、李刚、张昉临、王晓军、郑珂、苏繁、苏江、况斯薇、李思佳、熊芳强、王炜、范向伟、聂光宇、谭利明、何亮、刘继伟、李亚、郭伟龙、周杨、尹学渊、姜元、李语萱、胥思桐、许莉新、赵安琪、白宇、吴楠、乔奇超

中国工业互联网研究院

引言

当前，全球新一轮科技革命和产业变革加速演进，人工智能技术从单点突破迈向规模化应用、从浅层应用走向实体经济主战场，推动经济形态、产业结构、科研范式、生产方式和治理体系发生深刻变革。2026 年政府工作报告首次提出“打造智能经济新形态”，我国经济发展进入以人工智能为核心驱动力、从数字化向智能化全面跃升的历史新阶段。智能经济是以人工智能为核心引擎，以“数据+算力+算法”为关键要素，以智能体为新型生产主体，通过人机协同、跨界融合、共创分享重塑经济运行逻辑的新型经济形态，推动生产方式由“人控为主”向“智控为主”转变、决策模式由“经验驱动”向“数智驱动”升级，是加快推进新型工业化、建设制造强国和数字中国的重要方向。

Token 是大模型处理文本、图像、音频、视频等多模态信息的最小离散可计算单元，现已突破单一的技术指标属性，加速演进为智能经济时代价值计量、成本核算、资源调度与生态协同的新型生产要素，成为驱动智能经济运行的价值载体与标尺。面向人机协同与多智能体自治的新阶段，Token 正构筑起智能经济体系的“价值协议层”，扮演着“要素连接器”与“价值转换器”的关键角色。截至 2026 年 3 月，我国日均 Token 调用量突破 140 万亿¹，对比 2024 年初的 1000 亿，两年内实现超千倍增长，充分印证其作为新型生产要素的强劲势能与广阔空间。

然而，伴随 Token 从技术符号向新型生产要素的加速跃迁，全球智能产业正处在多重博弈与范式重构的历史交汇期：前沿闭源生态与开源普惠力量的博弈，重塑着产业生态的主导权与价格边界；算力配置的全球化效率与本地化安全，切割着数字地缘的物理版图；商业模

¹ 数据来源：国家数据局

式的资源消耗导向与价值结果导向，牵引着价值分配机制的演进；算力需求的指数级狂飙与碳排放的刚性约束，倒逼着智能经济外部成本的内化与绿色底线的重构。这些多维度的张力并非静态均衡，而是在技术迭代、政策演进与全球博弈的动态冲击下不断打破与重构。其本质，是一种新型生产要素在嵌入全球既有经济、政治与产业秩序时，所引发的价值分配规则与权力结构的深度重塑。在此背景下，传统经济运行体系缺乏对 AI 算力消耗、模型推理与多模态数据调用的统一度量衡，导致智能服务出现“不可计量、成本黑箱、资源分散、协同高摩擦”等突出矛盾，资源跨域流转缺乏标准接口与高效中枢，产业链协同摩擦成本高企，严重制约“人工智能+”行动向纵深推进。围绕 Token 的生成、流通、结算与价值流转，加快构建可量化、可定价、可交易、可追溯的新型产业逻辑与治理体系，已成为打通智能经济商业化闭环、释放数智生产力的关键所在。

基于此，本报告跳出单一的技术与计费视角，将 Token 置于新型生产要素与宏观产业枢纽的坐标系中进行系统审视：一是立足我国智能经济发展进程与全球博弈新格局，提出“Token 是‘能源+芯片+数据集+大模型’贯通融合的标准化产物，是构筑智能经济新形态的通用接口与价值标尺”的观点；二是深入阐释 Token 从“技术符号”到“计算基石”再到“新型生产要素”的三级跃迁逻辑，揭示其重塑价值分配规则的内在机理；三是围绕 Token 的生成、调度与消费，报告提出了“生产供给—调度经销—终端消费”未来产业运行逻辑、新型智能应用软件体系结构与“智控协同”新型生产关系；四是前瞻性研判算力协同深化、Token 资产化与金融赋能、以 TDN（Token Delivery Network，Token 分发网络）智能路由为核心的 Token 调度与分发枢纽

和 Token 工厂体系布局、OPC 创新生态培育以及以 Token 为核心的全球系统性要素博弈与合规出海等新图景；五是针对底层技术攻关、全域标准引领、枢纽统筹建设、绿色普惠基建、创新生态培育、价值评测筑基与人才体系治理等提出系统性产业治理建议。

当前，全球智能经济的定价体系与产业格局正经历深刻洗牌，多重力量的博弈正逐步重塑底层要素的分配规则。本报告旨在为政府决策、产业布局、企业实践和学术研究提供理论支撑与实践参考，助力我国在全球智能经济规则重塑的历史交汇期，牢牢掌握 Token 这一新型生产要素的配置主导权与规则话语权，以 Token 为枢纽构筑国家竞争新优势，全面推动智能经济高质量发展。

目 录

一、智能经济时代的发展格局和战略机遇	1
(一) 战略定位：人工智能是新质生产力的核心引擎	1
(二) 产业演进：智能经济引领产业体系全面升级	2
(三) 要素变革：Token 是智能经济发展的核心要素	3
二、Token 的三次跃迁与价值度量	5
(一) 技术符号起源：Token 原是自然语言技术处理的离散单元	5
(二) 计算基石发展：Transformer 和多模态技术拓展 Token 边界	6
1.Transformers 架构推动 Token 进入核心计算流程	6
2.多模态技术拓展 Token 表示边界与应用范畴	7
(三) 产业要素跃迁：Token 是“能源+芯片+数据集+大模型”贯通融合的标准化产物	8
1.Token 从技术计量单元向产业运行要素延伸	8
2.Token 是“能源+芯片+数据集+大模型”贯通融合的标准化产物	9
3.Token 作为新型生产要素的内在机理	14
(四) 价值度量基准：Token 基本定义与价值度量标准	15
1.Token 基本定义	15
2.Token 价值度量标准	15
3.Token 市场化定价多维决定因素	17
三、Token 驱动智能经济的范式演进与存在问题	18
(一) 范式演进：Token 引领智能经济新形态	18

1.诞生智能经济新型公共基础设施	18
2.形成“生产—调度—消费”产业协同范式	19
3.打造新型智能应用软件体系结构	19
4.孵化“智控协同”的新型生产关系	20
5.形成可度量、可流转的价值支撑体系	21
6.塑造“知识驾驭”的新型人才结构与培养范式	21
(二) 问题挑战：Token 规模化落地面临多维痛点	22
1.技术维度：底层规范与工具链尚未贯通	22
2.企业维度：内部运营与精细化管理存在断点	23
3.产业维度：跨域流通与市场定价机制尚未成型	25

四、Token 驱动智能经济的新图景

(一) 供给与交易标准化：构筑智能经济通用接口与价值尺度 ..	27
(二) 三层产业生态成型：“生产—调度—消费”协同实现价值流 转	28
1.底层：Token 工厂（生产供给层）	28
2.中层：Token 调度与分发枢纽（调度经销层）	31
3.顶层：Token 消费层（应用普惠层）	34
4.网状协同：“生产—调度—消费”联动生态	36
(三) 区域算电协同深化：Token 区域调度平抑要素成本差距 ...	37
(四) 资产化探索与金融赋能：Token 重塑产业资本配置逻辑 ...	38
(五) 智能经济业态加快发展：应用场景规模化与商业模式变革	40
(六) 全球产业竞争格局重塑：以 Token 为核心的系统化要素博弈	

与合规出海	41
1. “能源+芯片+数据集+大模型” 系统性博弈	42
2.Token 出海成为智能经济国际化竞争新赛道	43
五、Token 驱动智能经济的产业治理建议	46
（一）技术攻关：夯实自主可控的基础供给能力	46
（二）标准引领：构建全域协同的计量交互规范	48
（三）枢纽统筹：打造一体化国家级 Token 调度与分发枢纽	48
（四）普惠基建：加快布局全国一体化 Token 工厂体系	49
（五）生态培育：培育开放包容的 OPC 创新创业生态	50
（六）价值筑基：搭建国家级 Token 评测与指数体系	51
（七）人才治理：构建适配智能经济的人才培育体系	51
六、结束语	53

一、智能经济时代的发展格局和战略机遇

当前，新一轮科技革命和产业变革纵深推进，人工智能正以前所未有的广度与深度重塑全球竞争格局与经济形态。智能经济作为大国博弈的战略高地与培育新质生产力的核心引擎，正从技术赋能的“工具应用”迈向重构经济运行底层逻辑的“范式变革”，成为引领产业体系全面升级、抢占未来发展制高点的关键路径。Token 作为连接算力算法与商业场景的价值锚点与结算单元，正加速从技术概念跃升为数据要素市场化配置的核心载体，为智能经济规模化、规范化发展提供底层支撑。

（一）战略定位：人工智能是新质生产力的核心引擎

人工智能作为新一代信息技术与实体经济深度融合的关键要素，是推动战略性新兴产业发展的核心要素和核心引擎。党的二十大报告明确提出“推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新一代信息技术、人工智能、生物技术等一批新的增长引擎”。2025 年 8 月，国务院印发《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》，强调深入实施“人工智能+”行动，推动人工智能同科技创新、产业发展、文化建设、民生保障、社会治理深度融合，抢占人工智能产业应用制高点，全方位赋能千行百业。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年（2026-2030 年）规划纲要》将提升数智化发展水平单独成篇，全文共 50 余次提及“人工智能”，将人工智能定位为驱动产业深度转型、培育新质生产力的核心引擎，标志着我国智能经济发展进入新阶段。

当前，全球智能经济竞争格局正在加速重构，人工智能已成为主要经济体重塑国家竞争优势和产业主导权的核心抓手。美国发布《关于消除美国在人工智能领域领导地位的障碍的行政命令》（Removing

Barriers to American Leadership in Artificial Intelligence），推动 AI 战略重心从安全治理转向国家竞争能力建设，重点强化先进芯片、超大规模数据中心、电力与输电网络、AI 基础设施快速审批及国家级科研平台布局，并通过“星际之门”政企联合基建计划（Stargate）与国家人工智能研究资源试点（NAIRR），加速形成政府引导与科技企业协同推进的 AI 工业化体系。欧盟在《人工智能法案》（Artificial Intelligence Act）基础上，正加快制定《AI 行动计划》（AI Action Plan），同步推进“人工智能工厂”倡议（AI Factories）与泛欧算力投资，加快构建“可信 AI+主权算力”体系，推动监管规则与基础设施能力协同布局。日本发布《人工智能基本计划》，依托产官学协同机制，加快高质量工业数据开放与自主基础模型攻关，聚焦制造、医疗与防灾等核心场景推动 AI 规模化社会实现。2025 年全球 AI 总支出达 1.76 万亿美元，预计 2026 年将达到 2.52 万亿美元，同比增长 44%，2029 年全球 AI 支出将达到 4.7 万亿美元，其中 AI 基础设施将蕴含高达 2.3 万亿美元的市场机遇²。全球 AI 竞争正由早期模型能力与算法创新竞争，全面演变为围绕制度规则、算力基础设施、数据资源、能源保障与产业生态的系统性国家能力博弈。这场竞争不仅是技术路线之争，更是发展范式之争、经济形态之争。我国在应用场景、数据资源、产业基础等方面具有独特优势，但核心芯片、基础算法等关键环节仍存在短板，亟须通过创新突破实现换道领跑。

（二）产业演进：智能经济引领产业体系全面升级

在人工智能技术的推动下，智能经济正从“赋能”向“重构”战略演进，成为引领我国经济高质量发展的核心力量。2026 年政府工作报告首次提出“打造智能经济新形态”，智能经济正从“点上开花”

² 数据来源：Gartner

走向“面上结果”。依托国家人工智能创新应用先导区、算力枢纽节点与数据要素综合改革试点，一批跨领域、跨行业的智能产业生态集群加速成型，涵盖基础软硬件、行业大模型、智能装备与数字服务等核心环节，正成为培育新质生产力、驱动智能经济跃升的战略支点。

“十五五”时期，我国智能经济发展将呈现三大战略演进特征：**一是**从技术应用向经济形态演进，AI 不再仅仅是工具，而是重构生产函数、创新商业模式、革新产业生态的核心变量；**二是**从单点突破向系统集成转变，需要打通数据、算力、算法、场景的全链条，实现技术与经济深度融合；**三是**从东部引领向全域协同升级，通过“东数西算”“算电协同”等国家战略，将西部能源优势转化为智能经济新优势，塑造国家经济地理新格局。在此进程中，智能经济正从“AI+”向“智能原生”跃迁，成为拉动国民经济增长的支柱性产业。国家发展改革委明确提出，到“十五五”末，我国人工智能相关产业规模将增长到人民币 10 万亿元以上³，智能经济将实质性构筑起支撑宏观经济高质量发展的万亿级新基本盘。

（三）要素变革：Token 是智能经济发展的核心要素

纵观经济发展史，工业时代的核心指标是电力，数字时代的核心指标是流量，而智能经济时代的核心指标将是 Token。在人工智能向规模化应用跃迁的进程中，Token 正突破单纯的技术计量属性，加速演变为智能经济时代的关键生产要素。2026 年 4 月，国家数据局发布《关于推进行业高质量数据集建设行动的实施方案（征求意见稿）》，首次将 Token 纳入数据要素市场化配置框架，明确提出“探索词元交易等新型交易模式，构建以词元为基础，可量化、可定价的数据集价值体系”。这一政策突破标志着 Token 从“算法处理单元”向“数据

³ 数据来源：3 月 6 日十四届全国人大四次会议举行经济主题记者会

价值计量核心单元”的身份转换，正式成为智能经济体系中可流通、可定价的重要价值载体。

Token 的战略枢纽作用，核心在于其打通了技术供给与商业变现的价值闭环。国家数据局局长刘烈宏在中国发展高层论坛 2026 年年会上指出，Token “词元”不仅是智能时代的价值锚点，更是连接技术供给与商业需求的“结算单位”，为商业模式的落地提供了可量化的可能。随着 AI 产业重心从“大炼模型”转向“场景落地”，Token 的计量、流通、定价与清算机制，正逐步构筑起支撑智能经济规模化运转的重要基础。企业间的算力调度、数据调用与模型服务，均可通过 Token 实现标准化计价与高效撮合，从而大幅降低交易摩擦，释放智能服务规模化流转与价值变现的乘数效应。进一步而言，随着智能经济的深化，Token 背后映射的真实算力产能与持续商业流水，正逐步具备要素资产化的潜力，为重塑产业资本配置逻辑提供新型锚定物，但此类探索严格锚定实体经济与真实算力消耗，与脱离实体的加密虚拟代币金融炒作存在本质区别。

从全球产业演进趋势看，人工智能的竞争范式正加速从“模型参数规模”向“Token 消费规模与经济密度”拓展，以 OpenAI、Anthropic、Microsoft、Google 及 Amazon 为代表的头部科技企业，其商业布局与生态建设逐步围绕 Token 流转展开，Token 的消费规模与流转效率将被纳入评估经济体智能化水平与企业商业价值的重要考量。日均 Token 消耗规模、单位 Token 成本、Token 智能密度、以消耗当量反映的“Token GDP”、全行业 Token 渗透率以及人均/企均消费水平等维度，正逐步成为刻画智能经济发展健康度与产业成熟度的重要参考，开始实质性地牵引算力资源倾斜方向、产业扶持力度分配与商业模式

验证路径。伴随 Token 消耗规模的加速扩张与基础设施的重构，Token 有望升维为衡量区域经济智能化水平与产业活跃度的核心宏观指标，为评估新质生产力释放程度提供多维视角，其市场化配置效率与流转机制成熟度，将深刻影响我国在“十五五”时期智能经济全球竞争中的战略位势。

二、Token 的三次跃迁与价值度量

Token 作为大模型处理文本、图像、音频、视频等多模态信息的最小离散可计算单元，从模型内部的技术计量指标，逐步演变为贯穿算力供给、数据处理、算法运行、场景应用、价值流转的核心产业要素，成为驱动智能经济运行、重构产业分工体系、改写价值分配规则、变革国际竞争格局的关键基础单元。Token 从早期自然语言处理的文本切分工具，到 Transformer 架构下的核心计算载体，再到多模态时代的全域信息处理单元，最终演进为智能经济体系中可计量、可定价、可交易、可追溯、可互认的标准化价值标尺与产业运行枢纽，完成了从“技术符号”到“计算基石”再到“生产要素”的三级跃迁。

（一）技术符号起源：Token 原是自然语言技术处理的离散单元

Token 的技术雏形诞生于传统自然语言处理（NLP）起步阶段，产生的核心动因是解决计算机无法直接理解、处理人类连续自然语言的底层技术障碍。在深度学习、Transformer 架构尚未出现的时期，计算机仅能执行结构化、规则化运算，对非结构化文本缺乏语义理解能力，必须通过“切分、归一化、结构化”方式将自然语言转化为机器可识别的离散单元，Token 由此诞生。

早期 Token 以文本分词、字符过滤、符号规范化为核心功能，主要依托两类技术路线实现：一是基于人工规则与词典驱动的分词方法，

该路线依靠语言专家人工构建语法规则、专业词典、停用词表、标点符号规范，对文本进行确定性、高精度度切分，广泛应用于早期搜索引擎、文本分类、信息过滤等场景，其优势是可控性强、歧义率低、适合垂直领域，缺点是泛化能力弱、维护成本高、难以应对开放域语言与新兴词汇；二是基于统计学习与语料库驱动的分词方法，该路线依托大规模文本语料库，通过词频统计、共现概率计算、N-Gram 模型、隐马尔可夫模型（HMM）、条件随机场（CRF）等机器学习方法，自动识别语言边界、完成文本切分，其优势是适应性强、可扩展、适合开放域场景，缺点是依赖数据规模、歧义处理能力有限、缺乏深层语义理解。

这一阶段的 Token 具有明显局限性：仅作为前端预处理工具、不参与模型核心计算、无统一编码标准、无价值计量属性、无跨模态能力，与当前智能经济体系中承载知识、驱动计算、计量价值、协同生态的产业级 Token 存在本质差异。

（二）计算基石发展：Transformer 和多模态技术拓展 Token 边界

1. Transformer 架构推动 Token 进入核心计算流程

2017 年 Transformer 架构的提出，是人工智能发展史上的里程碑事件，也标志着 Token 从边缘辅助工具正式跃升为大模型计算体系的核心单元。自注意力机制（Self-Attention）与多头注意力机制的引入，使模型能够在长序列范围内高效捕捉任意 Token 之间的语义关联、逻辑依赖与上下文关系，大幅提升语言理解、逻辑推理、内容生成能力。伴随 Transformer 架构突破，Token 的生成机制经历了关键代际演进。早期依赖固定词表的切分方式逐步被字节级字节对编码（Byte Pair Encoding, BPE）与动态分词策略取代，Token 从“静态划分符号”升

级为“自适应语义单元”。这一形态进化显著降低了多语言、专业术语与长尾表达的切分损耗，使 Token 粒度更灵活、信息密度更高，为后续长上下文扩展与计算效率提升奠定了数据表示基础。

在 Transformer 架构中，Token 全面嵌入输入编码、向量嵌入、位置编码、多头注意力计算、前馈网络、解码生成、输出映射的全计算链路，成为大模型运行不可或缺的基础颗粒。Token 的核心计算流程包含三个步骤：一是 Token 嵌入与向量表示（Embedding），将文本、符号等离散 Token 转换为低维、稠密、连续的向量表示，同时注入位置信息（Positional Encoding），使模型能够识别序列顺序、理解上下文结构；二是自注意力计算与权重分配，通过计算 Token 之间的关联权重，实现全局信息交互，消除歧义、强化关键信息、提升推理可靠性，是大模型实现“深度思考”的核心机制；三是解码与生成输出，对多层注意力计算后的 Token 向量进行映射、重组、解码，生成符合语言规则、业务逻辑与用户意图的结构化结果。

在此阶段，Token 呈现三大能力跃升：一是上下文强关联，Token 从孤立单元变为语义链条节点，支持长文本、长流程、长时序理解；二是计算强绑定，Token 数量、序列长度、批次大小直接决定算力消耗、内存占用、推理时延与服务稳定性；三是功能广拓展，Token 成为大模型、人机交互、系统协同的通用基础载体，为走向产业场景奠定技术基础。

2.多模态技术拓展 Token 表示边界与应用范畴

随着大模型从单一文本处理向文本、图像、音频、视频统一处理演进，多模态技术彻底突破 Token 传统表示边界，使其升级为全域信息最小离散可计算单元（Universal Computing Unit），成为智能经济

落地的关键载体。

多模态 Token 以 Transformer 为统一架构底座，将异构数据流统一编码为标准化离散单元，实现跨模态语义对齐、融合推理与协同生成。在智能经济场景中，多模态数据经底层转码对齐后映射为统一 Token，按源端模态可划分为多元跨域融合形态：一是**文本/知识类 Token**，涵盖金融研报、医疗病历、法律条款、政务文件与学术文献等；二是**视觉/空间类 Token**，涵盖影像诊断、遥感测绘、数字内容、交通路况与沉浸式交互界面等；三是**音频/传感类 Token**，涵盖声纹识别、语音交互、环境感知、生物体征监测与物联网设备状态等。多模态 Token 深度耦合垂直领域机理、专业知识与实时数据，精准支撑智能投研与风控、临床辅助决策、内容创意生成、数字政府协同与城市治理等高价值场景，降低跨领域知识迁移与复杂任务处理门槛。在此驱动下，Token 逐步成为跨模态、跨场景的标准化信息载体，持续拓宽智能经济的落地边界。

（三）产业要素跃迁：Token 是“能源+芯片+数据集+大模型”贯通融合的标准化产物

1.Token 从技术计量单元向产业运行要素延伸

随着人工智能发展范式从训练主导迈向推理主导、从单轮交互演进为智能体常态化运行、从通用服务延伸至垂类深度赋能，Token 突破单一技术指标边界，逐步跃升为产业协同的核心枢纽。面向人机协同与机器间自治新阶段，Token 作为机器可识别、可执行、可审计的标准化单元，正构筑智能经济体系的“价值协议层”，其功能内涵由基础计量向身份确权、任务授权、贡献存证、价值度量、自动结算与规则治理全面延伸，实现从底层技术参数向新型生产要素的实质跨越。

一是实现智能服务统一计量。模型调用、智能体执行、任务拆解、推理计算、结果生成及决策输出等均可通过 Token 实现全域量化，为服务规模、运行强度、资源占用等提供客观度量标尺，有效破解 AI 服务不可计量、不可对比、不可核算的行业痛点，为跨域协作中的贡献存证与价值度量提供可信底座。

二是实现全链路成本精准归集核算。Token 可将能源、算力、数据、模型、人力、运维等各类难以核算的投入成本，精准下沉归集到工序、设备、产品、订单、产线等各维度生产环节的可计量成本核算，构建透明可追溯、可量化、可考核的智能服务成本核算体系，实现 AI 投入产出可计算、可优化、可闭环。

三是实现产业供需高效衔接与资源调度。从产业链角度看，Token 向上连接能源、芯片、数据集、大模型等供给资源，向下对接研发设计、生产制造、质量检测、运维服务、供应链管理等各应用场景，成为贯通基础设施层、平台层、应用层的流动的生产要素，支撑全域资源最优配置与动态调度。

2.Token 是“能源+芯片+数据集+大模型”贯通融合的标准化产物

Token 并非孤立的技术单元，而是能源、算力、数据与大模型贯通融合的价值凝结与标准化服务载体，其生成链路深度嵌套于能源供给、智算支撑、数据治理与模型推理的融合网络中，实质上是多重基础设施能力向可计量、可流通智能服务转化的动态过程。

一是能源是实现 Token 低成本供给的核心要素。低碳、稳定、廉价的能源供给，是实现 Token 规模化、低成本量产的重要支撑，决定单位 Token 的综合成本底线与绿色低碳水平，涉及绿电直供网络建设、源网荷储协同调度与算力负荷柔性响应机制等多维度因素。依托西部

风光水清洁能源富集优势与跨区输电通道，构建“能源消纳—算力集群部署—Token 规模化产出”的能源转化链路，为 Token 的可持续、经济型量产提供底层物理支撑。

二是芯片是保障 Token 低成本供给的核心支撑。智算中心由传统算力载体，升级为全天候连续运行的 Token 生产工厂，核心竞争力从单纯追求总算力规模，转向单位能耗 Token 产出、硬件资源利用率、服务运行可靠性、绿色低碳发展水平等综合能力。Gartner 提出，未来“AI 工厂”衡量生产力和商业价值的基本度量衡正在发生变化，不再单纯依靠服务器利用率，而是更加关注 Token 经济性，包括每美元带来的 Token 产出、每瓦特能耗带来的 Token 产出、每秒钟处理的 Token 吞吐量等指标。现阶段，行业芯片正从通用训练导向，加速向推理专用化方向演进，AI 算力的竞争已跨越单点芯片制程与晶体管数量的角逐，进入突破“内存墙、散热墙、互联墙”的系统工程博弈。近期产业界提出的以时间（ τ ）缩微替代几何缩微的新型半导体演进思路，如 τ 定律与逻辑折叠技术，也表明芯片性能提升路径正从单纯依赖制程微缩，向架构重构、异构集成、信号时延压缩与系统级协同优化拓展。产业竞争也已跨越“单卡性能比拼”的传统路径，加速进入“机架级、集群级超节点架构”的系统集成时代，决定 Token 产出天花板的，是涵盖以小芯片（Chiplet）架构与晶圆级系统集成（如 CoWoS）等先进封装为支撑、HBM 高带宽存储集成、高速互联与光互联技术演进（包括 CPO 等前沿方向）、极致热管理与软硬协同调度的系统级统筹能力。芯片作为 Token 生产的基础性核心要素，决定智算中心向 Token 工厂转型的成本基线与盈利空间，突破芯片算力供给约束、能效比瓶颈及软件生态适配壁垒，是夯实 Token 低成本量产能力

的关键所在，自主可控芯片技术与超节点系统级工程能力更是支撑 Token 规模化、经济型稳定供给的核心底座与关键引擎。

三是高质量数据集是提高 Token 价值的核心原料。高质量数据集是决定 Token 经济效用的核心基础要素，其纯度与机理对齐深度直接映射为 Token 的信息密度、准确性与价值性，直接框定了模型精准输出的边界。尤其是行业高质量数据集是 Token 承载垂直价值的前提，具备标准规范化、高知识密度、强专业属性、高技术含量和高价值应用等特质。特别是在农业、林业、海洋经济、边境贸易等垂直领域，行业数据往往具备强区域性、强专业性与强时空动态特征，涵盖农情监测、林草资源、海洋环境、口岸物流及跨境单证等多源异构信息。此类垂类高质量数据集能够将深度的行业机理、业务规则与场景约束精准注入生成过程，显著提升 Token 在专业识别、态势研判、风险预警与复杂决策中的应用价值，是推动通用 Token 向高价值行业 Token 跃升的重要支撑。通过统筹推进行业数据格式统一、安全合规、分类分级、生产加工、标注规范、质量评测、运营管理等全流程、全维度标准化体系建设，破解数据孤岛、标准碎片化、标注智能化较低、标注成本高昂和质量偏低等行业痛点，可有效提升 Token 语义解析与业务决策精准度、决策可信度及场景适配能力，持续提升 Token 价值。

四是大模型是决定 Token 智能密度与能力上限的核心引擎。大模型依托架构创新、高质量数据训练、行业知识对齐与人类反馈强化学习等技术，持续增强逻辑推理、复杂任务规划、多模态融合与场景理解能力，并进一步转化为单位 Token 的信息承载能力、结果准确性、决策可靠性和场景适配能力。随着大模型认知智能水平持续提升，模型能力突破将进一步转化为 Token 的信息密度、结果准确性、决策可

靠性和场景适配能力。同时，大模型能力的规模化释放高度依赖推理引擎和系统软件的底层支撑，推理引擎作为连接底层芯片与上层模型的关键中枢，通过缓存复用、连续批处理、显存管理、算子优化和异构算力适配等技术，影响 Token 生成过程中的并发吞吐、响应时延、资源利用率和交付成本。大模型极大影响 Token 的质量水平和能力上限，推理引擎与基础设施决定 Token 的效率表现和成本边界，二者共同支撑高质量 Token 的规模化供给。

上述四大要素并非简单的物理堆叠，而是共同构筑了一条贯穿底层能源供给与顶层商业变现的连续价值转化链路（见图 1），能源（WATT）转化为有效算力（FLOPS），算力经高质量数据集与大模型驱动转化为高质量 Token（TOKENS），Token 最终注入业务流程形成产业价值（VALUES）。在这条全链路中，能源供给与芯片底座决定了从 WATT 到 FLOPS 的转化效率，通过突破单点硬件物理极限，夯实 Token 量产的成本基线；高质量数据集与大模型引擎决定了从 FLOPS 到 TOKENS 的跃升质量，通过知识注入与推理优化，将基础算力转化为具备高信息密度的有效 Token。因此，**采购算力硬件不等于获取生产力，纸面峰值算力不等于有效 Token，更不等于最终的业务价值**，从 WATT 到 VALUES 全链路转化效率，将成为衡量智能经济新型基础设施成熟度的核心标尺。只有实现硬件系统工程、数据知识喂养、模型架构调优以及企业侧精细化治理的全局贯通，消除物理损耗与业务侧的“Token 焦虑”，才能真正将四重要素的潜能转化为驱动智能经济高质量发展的系统胜势。

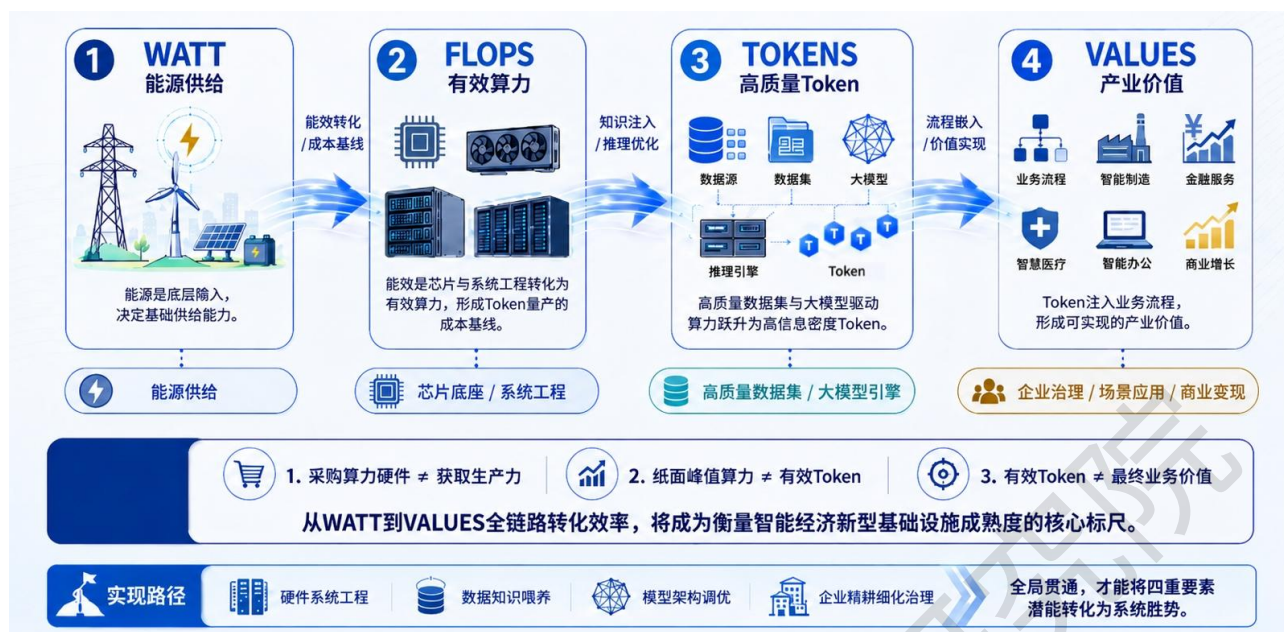


图 1 WATT—FLOPS—TOKENS—VALUES 全链路转化框架图

在此基础上，Token 作为可计量、可定价、可交易、可追溯、可互认的标准化智能服务单元，反向重塑算力调度、数据使用、模型调用与生态协作运行规则。在能源侧，Token 调用的时序波动与区域分布特征，精准映射绿电出力特性与智算负荷的动态耦合关系，驱动源网荷储协同调度与跨区算电交易，推动能源消费从“被动用电”向“以算调电、柔性响应”的低碳化运营演进；在数据侧，Token 精准映射数据供给、清洗标注、授权流转与实际调用轨迹，构建“按贡献确权、按使用分润”的价值分配底座；在算力侧，Token 消耗数据实时映射异构芯片集群的负载特征与能效表现，反向牵引算力调度从“粗放预留”向“芯片级细粒度感知、透明撮合与按需弹性配置”演进，推动芯片向推理专用、高能效、自主可控方向优化；在模型侧，Token 量化刻画训练贡献、调用频次、优化迭代与服务质量，为模型开发者、行业知识提供方与应用集成商提供可信结算依据。通过在这四类要素间建立统一的价值映射与协同分配规则，Token 有效打通技术创新、工程落地与商业变现全业务链条，形成“要素高效流转—价值精准分

配—生态正向循环”的完整产业闭环，为智能经济规模化、产业化发展提供坚实支撑（见图 2）。

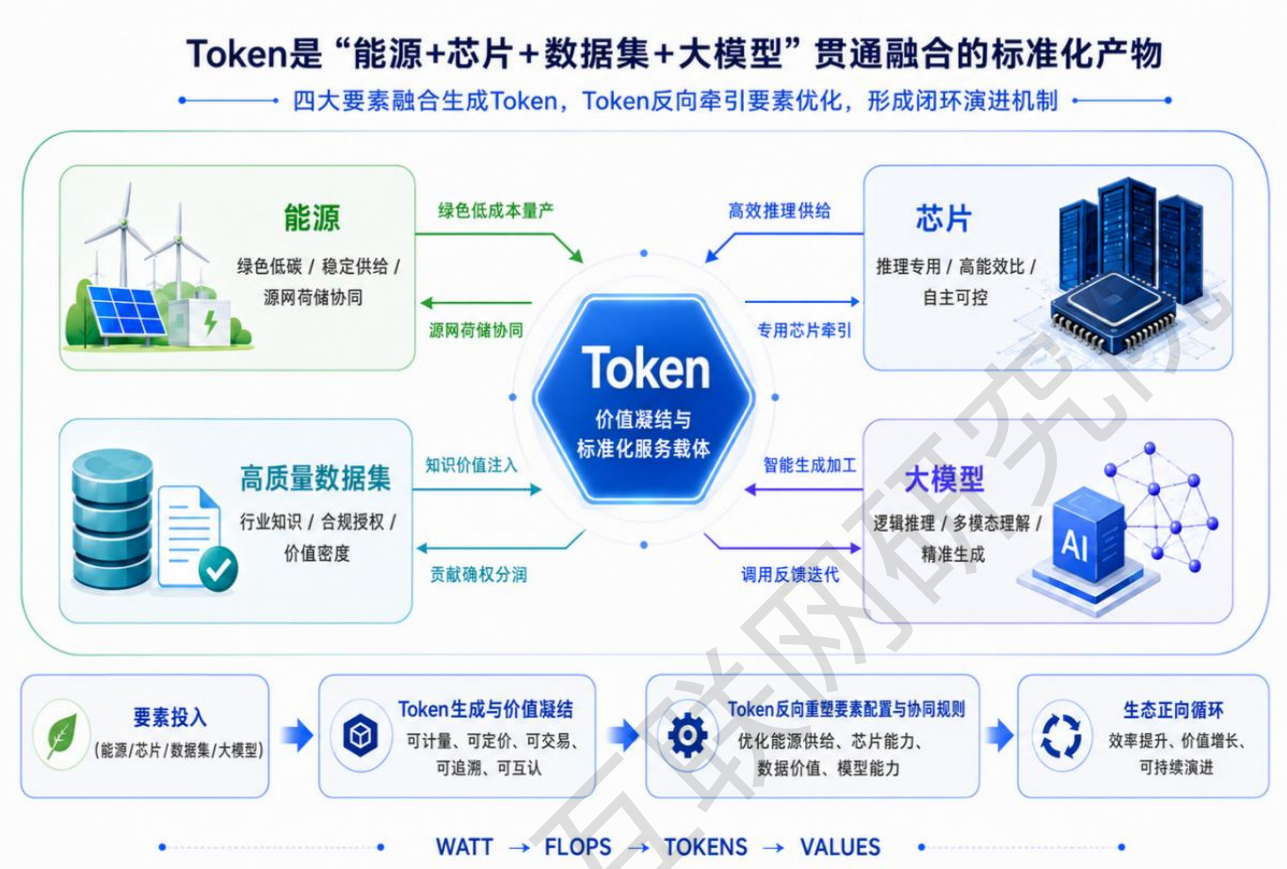


图 2 Token 生成与要素优化闭环机制图

3.Token 作为新型生产要素的内在机理

从经济学视角审视，Token 之所以能够跃迁为新型生产要素，核心在于其满足生产要素的“稀缺性、可分割性、可交易性与价值创造属性”。与传统生产要素相比，劳动力受生理与技能边界约束，资本依赖金融杠杆与周期波动，土地受物理空间刚性限制，技术与数据虽具有无形资产特征但长期面临权属模糊、评估难、流动性弱等瓶颈。Token 的独特性在于，它是算力、能源、高质量数据与大模型算法融合的产物，通过离散化与标准化封装，将难以直接定价的底层资源转化为可精细分割、按次计量的服务颗粒。其排他性源于底层智算集群、绿电配额与行业高质量数据集的物理稀缺及准入壁垒；可定价性建立

在推理边际成本递减、算力供需弹性与场景价值博弈之上；可交易性则依托统一计量接口、清算规则与智能合约实现跨主体高效流转。Token 并非替代传统要素，而是作为“要素连接器”与“价值转换器”，通过大幅降低交易摩擦、提升资源配置效率，在智能经济中发挥跨模态价值流转枢纽与通用结算底座的基础性作用，完成从技术计量单元向新型生产要素的实质性跨越。

（四）价值度量基准：Token 基本定义与价值度量标准

1.Token 基本定义

首先，从技术维度看，Token 是大模型处理文本、图像、音频、视频等多模态信息的最小离散可计算单元，是连接人类自然表达与机器智能计算的基础载体。其次，从产业维度看，Token 是能源、芯片、高质量数据集与大模型贯通融合而生的标准化智能服务产品，具备可量化、可定价、可交易、可追溯、可流通的典型特征，其贯穿智能经济研发、生产、运维、管理、服务等全业务链条，系统性重构生产方式、产业组织、价值体系与治理规则，逐步成为支撑智能经济高质量发展、构筑产业竞争优势、抢占全球数字经济与人工智能领域制高点的关键基础单元。综合来看，Token 逐渐演进为智能经济时代价值计量、成本核算、资源调度与生态协同的标准化核心产业要素，成为支撑智能经济有序运转的价值载体和价值标尺。

2.Token 价值度量标准

从市场定价实践看，Token 价格并非简单的“成本加成”结果，由于训练、推理、数据采购、安全对齐及研发等投入难以精确归因至单个 Token，其真实成本更多体现为价格形成的底线约束，而非完全精确的核算标尺。因此，Token 价值度量必须打破单一成本逻辑，转

向“成本约束+价值贡献+市场竞争”的综合定价逻辑。基于此，综合 Token 技术演进脉络和产业要素价值，可从生产成本、生产效率、准确性、生态价值、安全五个维度构建 Token 价值度量体系，为 Token 定价交易、清算结算、行业监管及政策扶持提供统一评判标准与应用标尺。

一是生产成本维度，该维度聚焦 Token 推理生成过程中边际成本与全生命周期成本分摊。主要包括推理算力消耗、能耗成本、显存占用、网络传输等指标，是衡量 Token 生产精益化运营水平和成本控制能力的重要基础。**二是生产效率维度**，该维度衡量 Token 在推理侧的生成速度、并发承载和资源利用水平，直接影响智能服务的响应体验与规模化交付能力，主要包括首字响应时延（TTFT）、Token 生成速率（Tokens Per Second, TPS）、每分钟 Token 处理量（Tokens Per Minute, TPM）、每分钟请求数（Requests Per Minute, RPM）、推理引擎调度效率、缓存复用效率及异构算力利用率等指标。**三是准确性维度**，该维度衡量 Token 承载信息质量、模型推理可靠度及行业场景适配能力，是决定其使用价值与价值贡献的核心要素，主要包括信息表达准确性、知识与推理可靠性、行业场景适配性、结果验证与评价等指标；**四是生态价值维度**，该维度衡量 Token 跨平台流通、产业生态协同、数字资产化及商业化增值能力，反映其在市场竞争与生态绑定中的溢价空间，主要包括跨平台流通能力、生态协同能力、数字资产化能力、商业化增值能力以及生态可持续发展能力等指标；**五是安全维度**，该维度是 Token 规模化商用落地的前置底线，为生产运行、数据安全、产业安全及合规运行提供基础保障，直接决定 Token 的安全可信水平，主要包括生产运行安全、数据安全保障、产业生态安全、合规治理能

力、风险管理能力以及 Token 本体安全等指标。

3.Token 市场化定价多维决定因素

Token 的市场化定价是底层资源消耗、模型智能密度、场景商业效用与市场竞争格局共同作用的综合结果，主要由以下五个核心维度共同决定：

一是底层资源与生产效率（成本底线），涵盖智算硬件折旧、能源消耗、高质量数据集采购及研发对齐分摊等，生产效率如芯片能效比、液冷散热效率、集群互联带宽、资源利用率等直接决定单位 Token 的物理成本，构成定价的“刚性底线”。二是模型能力与输出质量（智能溢价），Token 承载的信息密度、逻辑推理深度、多模态融合能力、行业知识适配能力及准确性，决定了其“智能溢价”空间。具备强机理对齐、低幻觉率与高可靠性的高质量 Token，能够突破基础算力成本束缚，形成更高的价值溢价。三是计算密度与技术特征（结构差异），由于大模型自回归生成机制，输出 Token（预测生成）的计算密度与算力消耗远高于输入 Token（并行理解），加之语义缓存命中率的影响，输入与输出 Token 呈现显著的结构性价差。四是场景适配与业务效用（价值弹性），Token 的终端定价高度依赖其嵌入的业务场景，在通用闲聊等低门槛场景，Token 价格更接近基础服务逻辑。而在金融风控、医疗辅助诊断、工业柔性控制等高商业价值、低容错率的垂直场景，Token 更多体现为解决复杂问题、降低决策风险和提升生产效率的能力单元，呈现高弹性与高附加值。五是市场结构与生态博弈（竞争浮动），Token 价格还受到供需关系、厂商竞争、开源替代、生态绑定、云服务打包、区域能源成本和数据合规要求等因素影响，前沿模型厂商可依托模型能力、品牌信誉和生态工具链形成一定溢价。

开源模型和垂直模型则在一定程度上构成价格约束，推动 Token 价格在竞争中不断分层。

Token 定价正从单一的算力成本核算向“成本约束+智能溢价+场景效用+生态博弈”的复合定价模型演进。这不仅要求供给侧持续提升生产效率以压降物理成本，更要求在数据喂养、模型对齐、场景深耕和可信服务能力上持续发力，以获取更高的价值溢价。

三、Token 驱动智能经济的范式演进与存在问题

随着 Token 从底层技术计量单元加速跃升为智能经济核心生产要素，其规模化应用已超越单一的技术赋能范畴，正深刻改写经济运行逻辑与产业生态格局。在这一演进进程中，Token 逐步内化为新型数字基础设施，依托 TDN 智能路由打通跨域调度脉络，牵引“生产—调度—消费”三层产业架构加速成型，推动“智控协同”生产关系与可度量价值体系重构，驱动智能经济范式演进。然而，从理论图景走向规模化落地仍面临系统性挑战，计量标准缺失、企业运营粗放、跨域流通壁垒等结构性矛盾，成为制约要素高效流转与商业模式成型的关键瓶颈。

（一）范式演进：Token 引领智能经济新形态

1. 诞生智能经济新型公共基础设施

Token 正逐步纳入新型基础设施统筹与公共服务供给体系，具备标准化供给、普惠化接入与可计量结算的公共品特征。依托全国一体化算力网与算电协同机制，构建“东西部差异化布局、全国统一资源池调度”协同体系，西部依托绿电与土地禀赋，侧重规模化、低成本 Token 的集约生产，东部依托产业生态与技术迭代优势，聚焦低时延响应、高价值场景适配及边缘侧 Token 生产。通过 TDN(Token Delivery

Network, Token 分发网络) 智能路由, 实现全球 Token 资源的智能调度, 夯实智能经济普惠底座。TDN 作为支撑全域分发的核心枢纽, 面向 Token 消费侧构建全域智能网络, 以 Token 为核心路由对象, 综合评估地域分布、节点性能、实时成本、业务策略与输出质量等关键维度, 建立多维动态寻优机制, 将调用请求智能路由至最适配的 Token 工厂节点。通过策略引导与按需匹配, 实现跨域 Token 成果的无缝交付与高效流转, 全面构筑智能经济普惠化运转的基础网络底座。

2.形成“生产—调度—消费”产业协同范式

突破传统智算中心“云-边-端”协同架构, 重塑形成以 Token 要素流动为核心的新型产业生态。上游集聚算力供给方、数据供给方、模型厂商、推理服务商等主体, 搭建 Token 产能供给层; 中游依托平台载体构建 Token 经销调度层, 构建 Token 交易、计量核算、智能调度、合规交付与生态治理全链条能力; 下游对接企业主体、开发者平台及 OPC 等消费主体形成终端消费层, 实现按需订阅、按量取用。通过三层架构深度协同, 以 Token 要素流转为纽带, 推动能源、芯片、数据集、大模型等价值资源向智能应用场景精准传导、高效适配。

3.打造新型智能应用软件体系结构

未来软件架构正加速由封闭式与烟囱式系统向开放协同式体系跃迁, 推动软件供给由单体功能交付向开放能力供给转变, 系统集成由静态硬编码向动态智能协同转变。以 OpenClaw / Hermes 等新型架构形态以及模型上下文协议和智能体通信协议等开放标准为代表, 软件能力单元正由传统应用模块解耦为模型、接口与智能体, 跨平台互联与集成成本大幅降低。更为核心的是, 系统运行底座正由传统的资源与流程驱动全面转向 Token 驱动。一是运转逻辑的系统性重塑, Token

突破单一的算力计量属性，正在演变为贯穿意图理解、能力编排、服务调度与价值结算的通用控制指令与流转载体，软件运转逻辑由传统人控界面触发至固化流程执行的线性模式，重构为语义理解意图、协议连接能力、智能编排协同至 **Token** 自动结算的网状响应模式，软件形态加速向按需组合与持续进化的能力网络演进；二是复杂业务场景的敏捷适配，开放协同架构高度契合知识密集、跨域协同与高动态变化的实体经济场景，广泛涵盖工业柔性制造、供应链智能调度、金融投研、政务协同、多语种公共服务、跨境贸易、农林牧渔等典型领域，通过智能体间的自主交互与 **Token** 化的贡献度量，有效破解传统 IT 系统规则固化、数据孤岛与响应迟滞的痛点，实现复杂业务逻辑的敏捷重组与多智能体协同决策；三是存量 IT 体系的渐进式重构，架构升级并非对企业资源计划与客户关系管理等传统核心系统的颠覆性替代，而是驱动其向底层设施云原生化、中层能力 **API** 服务化、上层应用 **Agent** 智能化的三层架构升级，传统系统的核心业务逻辑将被抽象与解耦为可供智能体调用的标准化服务，并全面接入基于 **Token** 的身份鉴权、预算约束与合规审计体系。未来软件的竞争壁垒将从系统封闭建设转向开放能力运营，率先完成向体系协同与 **Token** 化治理转型的主体，将抢占智能经济时代的软件生态主导权。

4.孵化“智控协同”的新型生产关系

伴随大模型从单一问答工具向具备任务理解、工具调用与流程执行能力的“智能操作系统”演进，未来复杂业务将日益依赖多模型、多智能体与外部工具的深度协同。智能体将跃升为新型劳动工具与生产执行主体，实现从“辅助执行”向“自主决策”跃迁，劳动主体演进为“人类专家+数字员工”复合矩阵，协作模式由线性人工对接转向

基于开放协议的智能体自主协同网络。在企业级与产业链场景中，垂直领域 Agent 可围绕复杂任务自动拆解、交叉调用与联合交付，作业时序突破人工约束实现 7×24 小时连续运营。在此进程中，Token 的核心价值超越传统的流量激励，转而构建面向智能服务的可计量、可追踪、可结算协作网络。围绕模型推理、API 调用、算力消耗、数据贡献与插件服务等环节，Token 精准刻画能力供给、资源消耗与价值创造的权责边界，将任务响应时效、执行质量与成果复用度纳入量化维度，为跨主体自动清算提供可信数据基座。价值分配机制同步升级为“按 Token 消耗计费、按价值创造分润”的弹性模式，系统性改写产业组织形态与利益分配格局。依托自动结算与规则治理功能，Token 的应用重心正从面向个人用户的单向激励，全面转向面向智能体、企业系统与产业网络的自动化清算与协同治理，逐步褪去技术计量与用户激励的单一属性，确立为智能经济运行中的基础价值表达工具。

5.形成可度量、可流转的价值支撑体系

Token 将抽象的算法能力、算力消耗与数据交互转化为标准化、可定价的数字凭证，贯穿智能服务全生命周期。其消耗记录与实际产出、服务质量形成稳定映射，逐步沉淀为可确权、可流转的复合型资产特征，为算力服务质押、AI 信用评级、供应链金融等创新工具提供底层数据支撑，推动产业资本配置从“重资产投入”向“服务化、凭证化”转型，构筑智能经济稳健运转的价值基石。

6.塑造“知识驾驭”的新型人才结构与培养范式

Token 规模化应用将深刻改写劳动力市场的需求图谱，推动人才能力模型从单一的技术实现或重复性操作，向“领域知识深度+智能工具驾驭+人机协同决策”的复合型结构转型。传统以代码编写、流程执

行或基础内容生产为主的需求大幅收敛，取而代之的是精通行业机理、具备系统思维，并能熟练编排智能体、优化任务链路、评估 Token 输出质量与业务价值的“AI 赋能型专家”。Token 消耗规模与业务转化效率正逐步成为衡量人才产出的新标尺，促使企业人才评价从“工时与经验导向”转向“问题解决效能与人机协同效率导向”。

（二）问题挑战：Token 规模化落地面临多维痛点

1.技术维度：底层规范与工具链尚未贯通

技术侧的规范缺失与工具链断层，直接制约 Token 作为标准化生产要素的规模化流转，是破局智能经济底层架构的关键瓶颈，主要体现在计量标准、调度工具与模型能力三方面：

一是计量与接口标准缺失。Token 的计量口径、安全鉴权规范等尚未形成行业共识，不同厂商与平台间存在“标准壁垒”，多源 Token 无法统一解析与互认，底层数据与模型服务难以无缝对接。

二是调度与管理工具链薄弱。缺乏跨平台的 Token 统一调度中枢与全生命周期管理工具，资源动态路由、流量弹性扩容、异常熔断与权限管控等能力碎片化，全链路技术协同效率偏低。

三是大模型能力与推理引擎效能存在双重瓶颈。现有多模态大模型在复杂逻辑推理、长上下文深度理解、跨模态协同及垂直领域机理对齐等方面仍有提升空间，制约了 Token 服务在高精度、高可靠场景中的业务适配度。推理引擎在高并发调度、缓存复用、显存动态管理与异构算力适配等工程化支撑上尚存短板，导致 Token 服务在吞吐能力、低时延响应与低成本交付之间难以实现有效平衡，制约了规模化落地效能。

为明确技术痛点的治理优先级与资源投入方向，构建“影响范围

“解决紧迫度”评估矩阵（见图 3）。技术侧破局需坚持“标准先行、工具跟进、能力跃升”的梯次推进路径。其中，标准缺失是生态协同的根源性瓶颈，需作为首要任务集中攻坚，加快顶层计量规范设计与跨主体接口共识；调度工具薄弱直接掣肘全链路运转效率，应同步推进统一调度平台与全生命周期工具链的快速补齐；模型与工程适配则依赖标准与底座成熟后纵深突破，宜聚焦高价值场景开展联合调优与算力协同训练。

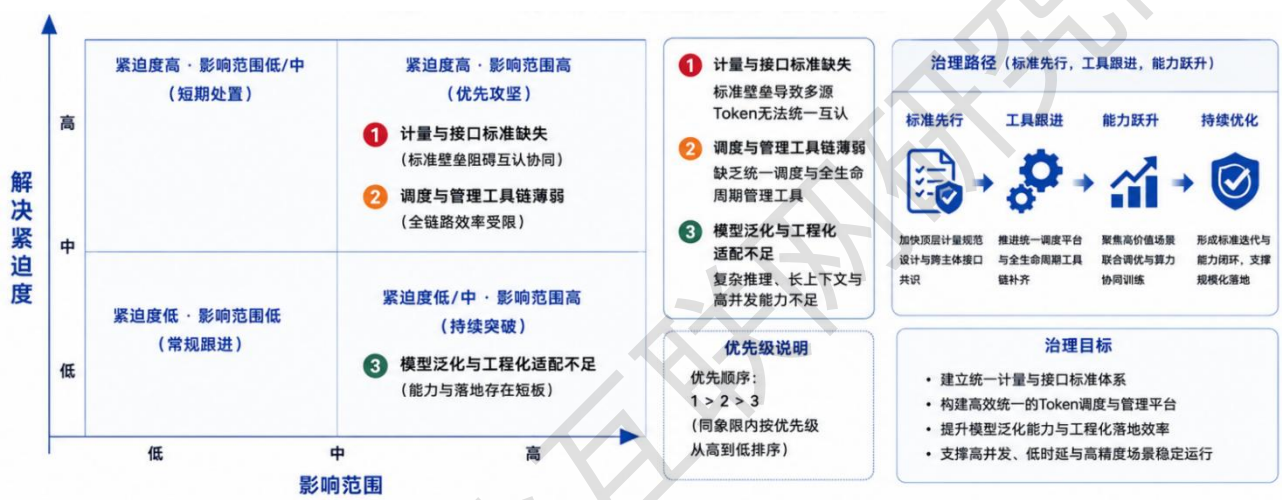


图 3 技术维度痛点矩阵图

2.企业维度：内部运营与精细化管理存在断点

企业作为 Token 消费与价值转化的核心主体，其内部管理体系滞后于技术演进速度，导致 AI 投入产出比难以量化、运营效能无法释放。

一是资源统筹与动态调配困难。Token 配额多源头引入、多主体调用，缺乏企业级统一资源池与动态调度机制，权属界定模糊引发资源闲置与碎片化流失，整体利用率偏低。

二是成本核算黑箱与归集困难。Token 消耗多停留于平台账单总览，无法穿透拆解至具体业务线、模型调用或最小离散可计算单元，难以与业务价值、工序绩效精准挂钩，制约精细化成本管控与投入产

出评估。同时，随着大模型向具备任务规划与工具调用能力的智能体演进，智能体的链式消耗放大效应日益凸显，一个复杂任务包含多轮反思、检索与代码生成，导致 Token 消耗从线性增长转为链式指数级放大。由于缺乏面向智能体的全局观测与价值拟合机制，企业难以判断海量 Token 消耗是否转化为真实的业务交付效率，面临严重的“Token 焦虑”，亟须强化 Token 运营与治理体系建设，将 Token 从“无序消耗的资源”转化为“可精细化运营的生产资料”。

三是业务流程与合规管控脱节。从资源采购、额度审批到使用监测、财务结算等环节缺乏线上化闭环，跨部门流转依赖人工协同，台账不透明、流水不可溯，易引发财务对账困难与内控审计风险。

四是风险防控与权限管控薄弱。缺乏基于业务场景的多级预算硬约束与异常消耗熔断机制，密钥管理不规范、访问权限粗放，叠加数据合规要求，易引发资源滥用、成本失控与安全隐患。

面向企业管理效能提升，构建痛点评估与治理路径闭环图（见图 4），指导管理资源的精准投放。企业侧治理应遵循“先算清账、再管住资源、后固化流程与风控”的演进逻辑。当前，成本黑箱与资源分散直接冲击企业数字化投资回报，需优先破局，加快建立 Token 统一台账、精细化分摊模型，探索构建“Token 消耗量—业务效果—投资回报率（Return on Investment, ROI）”的综合测算模型，清晰界定投入成本、业务收益与投资回收期，依托企业级资源池引入 Token 运营治理体系，实现算力消耗与业务价值的精准拟合。流程脱节与风控薄弱属系统性工程，应依托平台化入口与自动化结算中期迭代，逐步构建“预算约束—权限管控—异常预警—合规审计”的一体化治理体系。

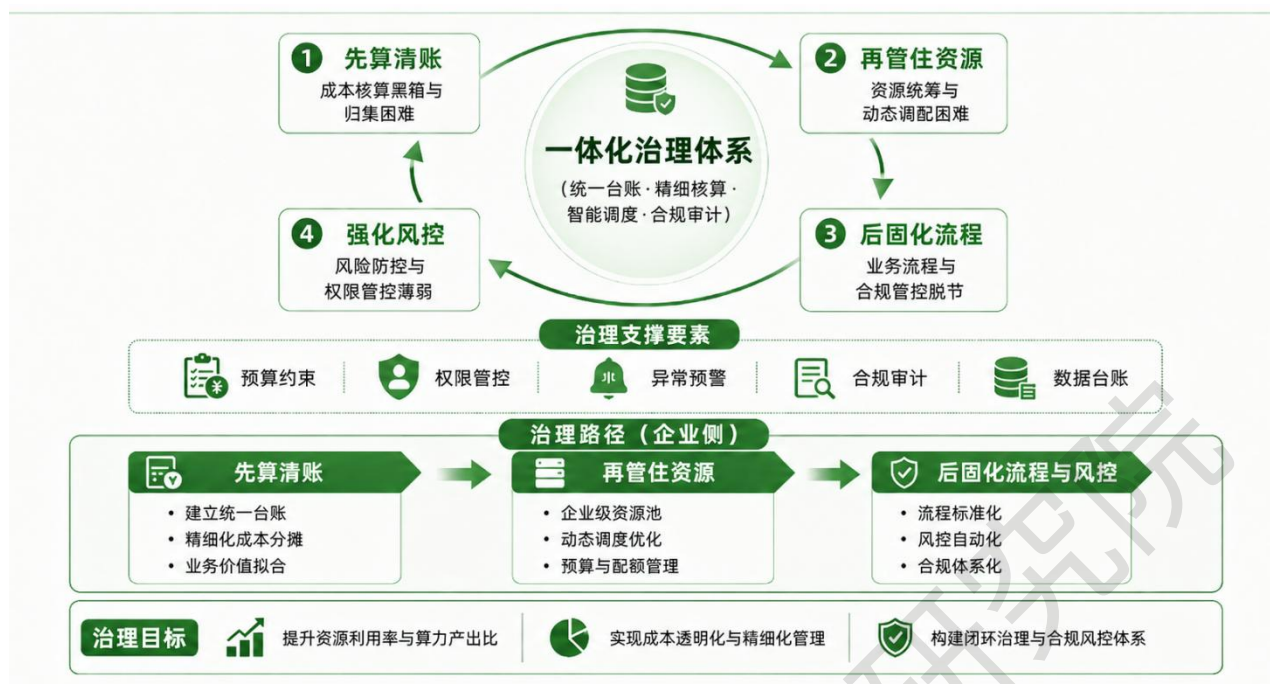


图 4 企业维度痛点评估与治理路径闭环图

3.产业维度：跨域流通与市场定价机制尚未成型

Token 的规模化价值释放高度依赖产业链上下游协同与成熟的市场化配置机制，当前产业生态的断层主要体现在流通规则、定价结算与宏观供需三方面：

一是跨主体流通与互认机制缺失。不同企业、平台与生态伙伴间的 Token 缺乏统一身份标识与互认协议，跨组织协同调用受阻。智能体间自主交互、自动分润的技术与规则基础尚未建立，交易摩擦成本高，制约产业链上下游的敏捷协同。

二是市场化定价与清算结算体系空白。当前 Token 市场呈现“分层式寡头垄断”特征，高端市场寡头博弈，中低端市场开源模型则构筑了无形的“价格天花板”。同时，由于训练、推理、数据采购等成本难以精确归因至单个 Token，严格意义的“成本加成”难以实现，成本更多体现为底线约束而非精确标尺。这导致当前 Token 定价高度依赖厂商单边报价与生态绑定策略，缺乏透明、可比的行业基准价与

阶梯定价机制。跨平台清算通道未打通，多边交易结算依赖传统合同与人工对账，无法支撑高频、自动化的产业级 Token 交易与价值分润。

三是宏观供需结构性错配与底座支撑不足。“东数西算”与“算电协同”进入深化期，但跨区域算力调度与绿电匹配效率仍待提升，推理算力与边缘节点供给相对偏紧，影响 Token 规模化产出的稳定性与经济性。基础设施接口规范尚未全量贯通，制约普惠化供给网络的加速成型。

针对产业链协同瓶颈，构建痛点评估与破局路径图（见图 5），明晰政策发力点与市场突破路径。产业链破局需坚持“软规则先行、硬基建托底、价格机制牵引”的协同策略。其中，跨域流通壁垒是阻碍生态协同的核心堵点，需率先推动跨主体互认协议与自动化分润规则落地；定价与结算空白直接制约中小企业普惠应用，应同步探索行业基准定价、多边清算网络与按效分润模式；宏观供需与底座支撑属长周期系统工程，需通过国家统筹布局、标准接口统一与多元化投融资稳步夯实。

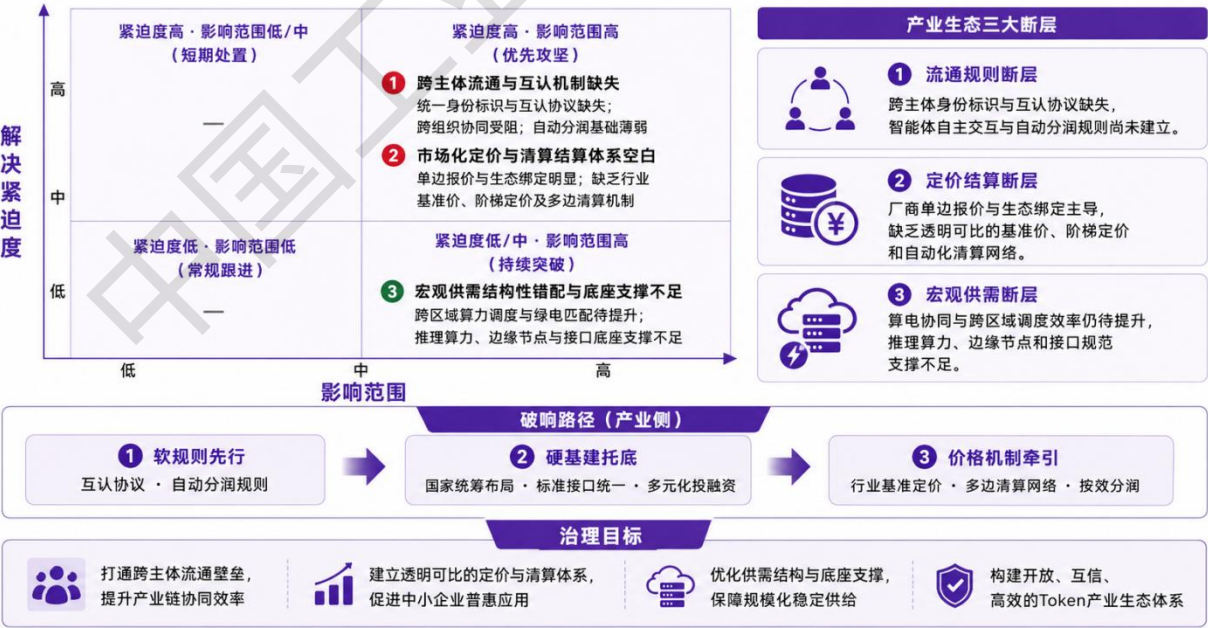


图 5 产业维度痛点评估与破局路径图

四、Token 驱动智能经济的新图景

面向智能经济从技术验证迈向规模化商用的关键跃升期，Token 已突破单一技术计量范畴，加速演变为贯通算力供给、数据流通、场景应用与价值分配的核心枢纽。以统一接口与标准化计量为起点，Token 正驱动产业生态从碎片化探索向“生产—调度—消费”三层架构收敛，并依托全国一体化算力网与算电协同战略，重塑区域要素配置格局与综合成本曲线。伴随调度与分发枢纽成熟与流通规则完善，Token 的属性边界持续拓展，逐步向可确权、可定价、可流转的数字资产演进，催化金融工具创新与商业模式闭环，推动智能服务从“成本中心”向“价值创造中心”根本性转变。在此进程中，智能经济的竞争维度已由单点技术比拼，全面升级为能源底座、标准体系、生态网络与规则话语权的系统性博弈。

（一）供给与交易标准化：构筑智能经济通用接口与价值尺度

Token 正从底层技术处理单元加速演变为产业级通用计量标准，推动智能服务供给、计费、产业协同与交易结算体系化与规范化。一是在供给端，智算中心与大模型服务商逐步统一 Token 性能基线、延迟阈值与可用性指标，消除异构算力输出的碎片化现象。二是在计费端，定价逻辑由“按算力时长或模型参数”粗放核算，转向“基础订阅+调用计费+结果分成+生态分润”的多层收益结构，实现成本透明化与价值可预期。未来，Token 定价模式预测将经历“三浪叠加”的演化：从按量计费与包月订阅并行，逐步向以 Agent 自动化工作流为基础的“结果导向定价”崛起，并最终可能催生 Token 远期合约与跨期配置等要素交易工具。此外，基于输入“理解”与输出“生成”的计算密度与价值差异，差别定价策略将成为引导用户行为、优化系统

效率的常态化市场机制。三是在产业服务端，国内外头部模型厂商与开源社区协同推动接口规范收敛，以 OpenAI 兼容 API、主流开源模型 Token 计量口径及模型上下文协议（Model Context Protocol, MCP）、智能体间通信协议（Agent-to-Agent, A2A）等开放协议为代表，已形成广泛采纳的事实性标准。企业实际部署广泛参考开源框架与头部厂商实践，智能体调用、数据检索与工具执行实现跨平台互操作，显著降低系统集成与二次开发门槛。四是在交易端，Token 流通将逐步建立统一清算规则、信用背书与审计追溯机制，支撑高频、实时的跨主体价值交换。

当前，“开源规范先行、头部企业引领、产业共识跟进”成为标准演进的主基调，跨生态互操作性加速提升，产业正逐步跨越初期技术栈与计费规则的碎片化阶段，向统一接口规范、统一计量口径与统一结算机制的方向演进。通过构建行业级通信协议与价值清算底座，有效破除平台间的数据锁定与迁移壁垒，持续降低协同摩擦成本，为智能服务的规模化复制、全链路合规监管与市场化定价奠定制度基础。

（二）三层产业生态成型：“生产—调度—消费”协同实现价值流转

1. 底层：Token 工厂（生产供给层）

智算节点正由传统算力载体升级为全天候连续运行的工业化 Token 工厂，依托高密度算力集群与绿电直供网络，建立“能源—算力—Token”的价值转化链条，竞争核心从单纯的总算力规模转向单位能耗下的 Token 持续产出效率与系统稳定性。作为集约化、规模化 Token 量产基础设施，Token 工厂并非单一的算力堆砌，而是能源、芯片、数据集与大模型深度耦合的生产矩阵：以清洁稳定能源为物理底

座，以专用推理芯片夯实算力支撑，以行业高质量数据集沉淀领域知识，以大模型构筑智能内核，以高效推理引擎拓宽效能边界，并深度集成语义级缓存与 Token 结果复用机制，针对高频相似调用实现推理拦截与直接返回，大幅压降重复算力消耗与边际生产成本。通过软硬件协同优化与动态功率分配，规模化量产具备高信息密度、强机理对齐与高业务可靠性的高质量 Token。

在系统工程实现上，Token Factory 采用六层垂直堆叠架构与全栈保障体系：底层硬件层实现异构算力纳管与高速互联；IaaS 层通过容器化技术实现资源弹性池化；算力调度层依托智能预测与秒级伸缩实现任务最优匹配；推理引擎层通过算子优化与显存精细化管理极致压榨算力效能；服务层提供标准 API、多租户隔离与精准计量计费；顶层产品矩阵则封装出实时、批量、专属与绿色 Token 等多元服务形态。贯穿全栈的安全与运营保障体系提供身份认证、全链路审计与智能自愈能力，确保工厂高可用运转。

面向实体经济转型与 OPC 等新业态需求，为应对 AI 应用调用短时高并发、高频调用、峰值爆发式增长趋势，满足核心数据合规与低时延响应要求，“中心-边缘-现场”立体化 Token 工厂体系正加速成型。在中心侧，依托西部水电、风电、光伏等清洁能源富集优势与超节点架构，布局集中式 Token 超级工厂，主攻高并发通用推理和批量 Token 生成，并通过弹性资源应对高峰调用需求。在部分具备稳定低碳基荷电源条件的区域，逐步形成核电等稳定低碳基荷电源与 Token 工厂直连协同的新型布局模式，为长周期、高并发、低波动的 Token 量产提供连续、稳定的底层支撑。在边缘侧，依托区域算力节点与城域网布局边缘侧 Token 工厂，承上启下支撑低时延、高频次的

区域级场景分发与行业模型推理。在现场侧，分布式现场级与办公室级 Token 工厂正加快探索，这类现场级 Token 工厂旨在填补云端数据中心距离业务现场太远，而普通本地设备又难以承担企业级 AI 生产任务的物理断层，将数据中心级的超节点互联、旗舰模型承载与软硬一体协同能力，以低噪音、高灵活、易部署的形态下沉至企业业务现场。一方面，现场级 Token 工厂通过本地化部署提供物理隔离的专属推理服务，切实保障核心数据、模型资产和主权合规要求；另一方面，它作为边缘侧 Token 工厂的延伸与毛细血管，与边缘侧协同联动，共同支撑低时延、高频次的场景化 Token 服务。这不仅满足了工业制造、医疗、政务等核心场景对极低时延响应与“数据不出域”的刚性安全需求，更实质性地使 AI 能力得以跨越专业机房门槛，真正嵌入企业核心生产流程与物理世界。依托中心侧的集约量产、边缘侧的广泛覆盖与现场侧的敏捷触达，推动 Token 生产网络从静态供给走向弹性协同，“集中式超节点+分布式微工厂”布局合理、梯次互补的全国一体化 Token 生产网络将持续输出低成本、高可靠、低时延的标准化 Token 供给，为智能服务普惠下沉与商业化闭环筑牢坚实底座（见图 6）。



图 6 Token 工厂架构图

2.中层：Token 调度与分发枢纽（调度经销层）

以 TDN 智能调度系统为运行底座，形成“国家级统筹中枢—区域级/出海口枢纽”双层协同 Token 调度与分发枢纽、泛在接入 Token 工厂的立体化分布式网络架构，全面承接 Token 工厂底层标准化产出，面向多源 Token 路由、模型服务分发提供集约化运营支撑。

在架构布局上，**国家级 Token 统筹调度中枢（Token Bank）**作为全域 Token 生产、流通、交易的治理核心与规则基座，主要承担区域枢纽资质授权、资源宏观监管与安全合规审查等职能，动态形成全网 Token 工厂与区域枢纽清单，汇聚输出模型产品目录，编制并发布实时 Token 价格指数，切实保障国家智能经济底座的安全可控、标准统一与价格透明。

作为中枢规则的执行层与产业运营的操作层，**枢纽层（含区域级与出海口级）（Token Hub）**依托 TDN 智能路由，形成底层亿级并发承载、毫秒级故障切换与复杂权限审计等工程能力，系统性贯通从资

源调度到价值流转的六大核心运营机制：一是通过标准 API 接口，兼容 OpenAI 格式，实现对多源模型服务的无缝调用；二是依托动态路由与容灾热备策略，保障高并发场景下的服务连续性与响应效率；三是构建基于价格指数的现货撮合与动态浮动机制，依托统一交易引擎与标准化服务合约，枢纽开展服务现货撮合与容量远期配置，内嵌价格发现模型，以中枢发布的实时 Token 价格指数为锚，综合局部算力实时供需、模型推理效能、服务质量评级与跨域传输成本等，生成动态交易结算价与阶梯浮动价，交易全流程遵循“公开报价、集中撮合、智能合约履约”，配套交易数据存证与合规审计，确保价格形成透明、交易行为可溯、资金流转安全；四是结合预算管控与分润结算工具，为上下游主体提供可预期、可审计的价值流转通道；五是向消费层输出 Token 运营与治理等“软基建”服务，提供全链路 Token 计量可视化与预算控制引擎，并根据任务复杂度、业务场景、质量要求和成本约束，强化大小模型协同、通专模型协同与多智能体协同调用能力，对于轻量任务，优先调用小模型、专用模型或边缘模型，降低调用成本与响应时延，对于复杂推理、多步骤规划、跨模态理解和高可靠决策等任务，动态调用高能力大模型，并通过任务拆解、能力匹配和结果校验，提升智能服务的成本效率、响应效率和结果可靠性，帮助企业实现算力消耗与业务价值的精准拟合，将 Token 从“无序消耗的资源”转化为“可精细化运营的生产资料”；六是构建面向多智能体的安全与记忆底座。配套提供包含沙箱环境、全局观测与分布式智能记忆在内的 Agent 治理体系，保障复杂自治任务链条下 Token 消耗的安全性、合规性与高复用率。枢纽广泛汇聚算力与模型供应商、API 聚合代理商、行业集成商及第三方清算审计机构等多元参与方，向下泛

在接入各类中心级、边缘级与现场级 **Token** 工厂，形成网状协同的产能收储与按需分发体系。构建起高效安全的“数字交付链路”，真正打通从“纸面算力”到“有效 **Token**”再到“业务价值”的“最后一公里”。

其中，**区域级 Token 枢纽（Token Regional Hub）**分布各地、区域集聚，承担国内市场区域资源蓄水池、流量集散地、市场化交易平台与高可用灾备中心的综合角色：**一是**发挥资源集聚与流量入口作用，全面汇聚多源算力、标准化 **Token** 产能与优质模型服务，在供需波动期平抑区域资源缺口，并广泛吸纳海量区域型与行业型用户的调用流量；**二是**承担代理分发与调度路由，精准对接本地 **ToB** 大客户规模化调用与 **OPC（One Person Company）（ToC）** 创新生态的敏捷开发需求；**三是**具备计量、交易流转与清结算功能，依托中枢发布的价格指数与清结算规则，开展区域级服务现货撮合、订单执行与每日资金清分；**四是**构建高可用灾备与热备切换机制，针对单一 **Token** 工厂突发故障可能引发的生产中断风险，枢纽依托资源池实现毫秒级故障隔离与流量热备切换，自动将请求无缝路由至通用工厂或备用节点，提供企业级 **SLA** 保障；**五是**筑牢属地安全防线，落实数据合规与审计。**出海口 Token 枢纽（Token Export Hub）**作为连接国内 **Token** 产能与全球智能市场的“数字海关”与国际交付网关，依托国际海缆枢纽与“来数加工”等制度试点（如数字保税区），构建“境外数据物理隔离入境—境内算力集约推理—结果跨境合规回传”封闭链路。其核心职能包括承担多语种模型智能路由与跨境调用分发、执行严格数据出境合规审查与国际 **ESG（绿电）** 碳足迹溯源并完成外汇清结算与生态分润。出海口枢纽有效化解了跨境数据监管与长臂管辖壁垒，将国内算电优

势转化为符合国际规则的数字服务商品,使我国 AI 服务得以在坚守数据主权底线的前提下,安全、高效地参与全球智能经济的价值分配。

依托全国统一 Token 服务池与双层枢纽网络的底层支撑,Token 调度与分发枢纽聚焦智能服务的市场化流通与生态协同,通过价格信号与调度策略实行跨主体服务调度、市场化交易撮合与产业生态协同运营,切实承担起智能经济“调度中枢、交易清分与价值流转”的产业级基础设施职能。

3.顶层: Token 消费层(应用普惠层)

依托低代码编排平台与模块化智能体组件,Token 消费层面向 ToB、ToC 用户提供标准化、普惠化、可组合的 Token 服务,支撑企业用户、开发者、中小微企业、个人用户及各类智能体应用按需订阅、按量调用和灵活集成,实现创意快速产品化与智能能力普惠下沉。OPC 模式在实体领域将加速落地,推动隐性经验向显性数字资产转化,使个体技术能力通过 Token 计量体系实现跨组织复用。

随着智能体、行业大模型和智能应用软件加速成熟,Token 消费方式将从单一 API 调用,逐步向智能体调用、业务系统集成和场景化服务嵌入拓展。在 ToB 场景,企业可通过智能体和业务系统调用 Token 服务,实现流程优化、辅助决策、智能运维和经营管理提效。在 ToC 场景,个人用户可通过智能应用和智能体消费 Token 服务,获得内容生成、知识问答、任务辅助和个性化服务。在此过程中,智能体正成为消耗 Token 的核心媒介,终端用户的核心诉求也从单纯获取模型调用向获取任务执行结果与业务价值延伸,Token 消费层既承担着 Token 服务普惠供给与直接结算的核心功能,也通过智能体和应用封装,将标准化的 Token 能力进一步转化为可感知、可交付、可评价的场景化

服务价值。

伴随具身智能与端侧 AI 硬件加速走向规模化，Token 消费载体正由纯软件应用进一步向智能终端与物理设备延伸，设备侧调用正成为消费层不可忽视的新型入口与高增长场景。一是端侧智能硬件，涵盖 AI 玩具、AI 眼镜、智能音箱、AI 学习机与可穿戴设备等，以语音及多模态交互为主，呈现高频次、多轮次、陪伴式持续调用特征，普遍采用云边协同模式，在保障低时延体验的同时持续消耗 Token；二是具身智能与机器人即服务（RaaS），服务机器人、工业机械臂、无人配送与自动驾驶系统作为“机器劳动力”嵌入生产作业、物流巡检与城市治理等现实场景，作业时序突破人工约束，形成 7×24 小时连续的 Token 消耗主体，其消耗规模可经由统一计量体系实现“机器劳动力计量”与按效结算；三是智能座舱与车载终端，依托多模态感知与实时推理，支撑智能驾驶辅助与座舱交互的常态化 Token 调用；四是物联网与边缘传感终端，围绕设备状态监测、环境感知与产线协同产生高密度、轻量化的常态化调用，构成产业侧 Token 消费的长尾基座。

设备侧消费的兴起，正催生出区别于纯软件订阅的“硬件即入口、Token 即续费”新型消费范式。一次智能硬件销售将带动其全生命周期的持续 Token 调用，形成“硬件产品交付+Token 持续供给”的实数融合消费形态，推动隐性的硬件销售收益向可计量、可持续的智能服务收益转化。这一范式在 AI 玩具、智能制造等领域已率先跑通，为传统制造业向“硬件+智能服务”双轮驱动转型提供了可复制路径，也为底层 Token 产能找到了稳定、可持续的终端消纳出口。需同步关注的是，端侧硬件直接采集语音、影像等个人数据，且大量场景面向未成年人，其数据采集、本地存储与跨境调用须严格落实各国个人信息与数据保

护要求，将端侧数据合规与提示安全纳入消费侧治理的前置底线。

同时，该层通过订单回流、调度优化与节点扩张的反馈闭环机制，与 Token 调度与分发枢纽形成动态交互，将 ToB、ToC 侧及海量端侧物理设备真实需求精准传导至 Token 工厂，实现资金、算力与数据的定向流动，推动 Token 供给、消费和价值实现形成持续循环。

4.网状协同：“生产—调度—消费”联动生态

“生产—调度—消费”三层体系并非单向传导的线性供应链，而是深度交织、动态交互的网状协同生态（见图 7）。广泛分布的 Token 工厂节点泛在接入由“国家级统筹中枢—区域级/出海口枢纽”构成的双层调度与分发枢纽，全面对接泛在、多元的应用消费网络。在该网状结构中，海量智能体与多元应用场景产生的调用偏好、业务需求、质量评价与结算流水，将形成高频、实时的反馈流，逆向穿透调度与分发中枢直达底层生产矩阵，精准牵引算力弹性扩容、模型定向微调与算电协同优化。在 Token 流的贯通下，构筑“分布式量产、双层枢纽统筹分发调度、泛在化消费与反馈”的网状闭环，有效破除传统算力设施与模型服务的资源壁垒，推动智能经济要素在全域范围内实现动态平衡、按需流转与高效配置，形成“需求牵引供给、反馈驱动优化、枢纽协同治理”的可持续发展新格局。

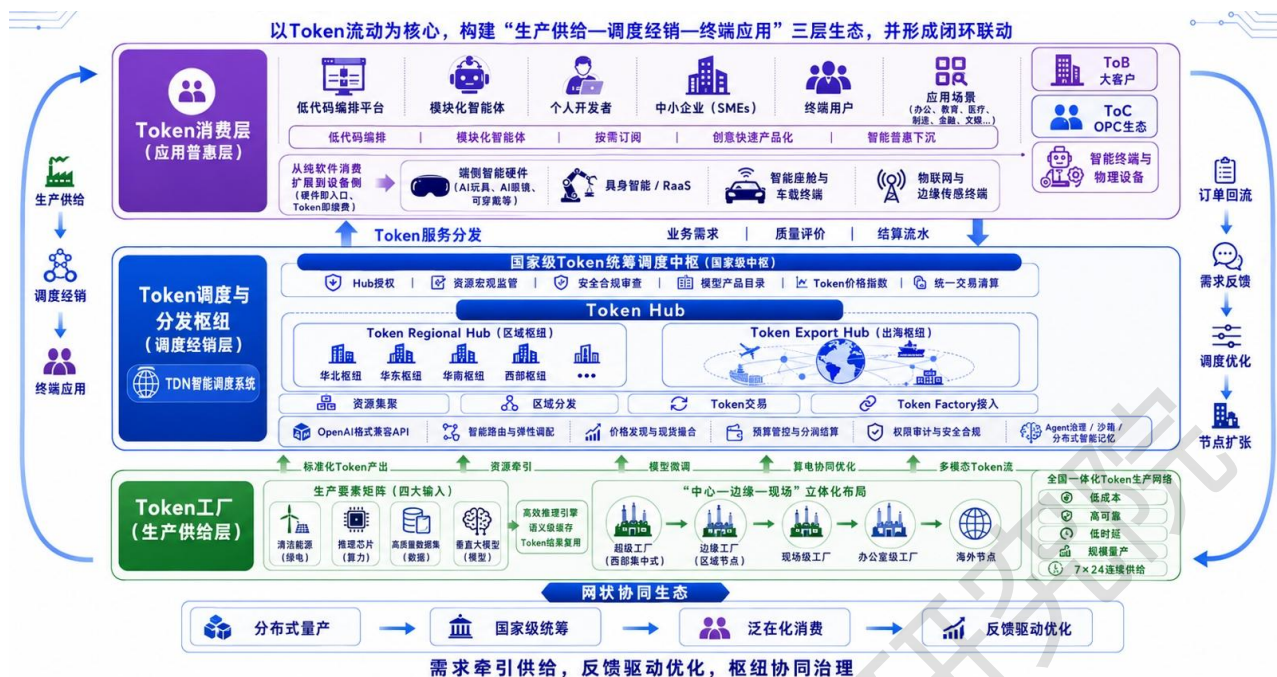


图7 “生产—调度—消费” 网状协同图

（三）区域算电协同深化：Token 区域调度平抑要素成本差距

依托全国一体化算力网与算电协同战略，区域Token生产正由物理分散升级为逻辑统一。该协同机制主要沿两条路径重构区域要素配置格局，在电力成本平抑层面，不同区域受资源禀赋、能源结构及用电负荷特征差异影响，形成差异化阶梯电价，进而产出不同成本等级Token资源，通过归集汇聚形成全国统一Token资源池，依托TDN全域智能分发网络实施跨域精准调度，有效消解区域能源成本错配矛盾。同时，以Token算力需求跨区域流转为牵引，反向优化电力负荷时空分布，畅通跨区域电力交易与电价传导路径，助力实现区域间能源平衡与高效优化配置。在价值跃升层面，依托“能源—算力—Token”的价值转化链条，西部可再生能源被高效转化为高价值、可流通的Token服务，实现“电力就地消纳，价值跨域流通”，光伏电站、储能系统等传统能源设施的价值内涵随之拓展，逐步由单一物理供给单元演变为具备持续产出能力的“Token产出型资产”。在此双向赋能下，算

电协同的进一步深化将为 Token 工厂构筑稳定、低碳、经济的产能底座。

我国区域经济格局将经历深刻调整，形成以“东西联动”为特征的功能协同新格局：西部地区依托丰富的可再生能源和土地资源的优势，从单纯的能源输出地转变为 Token 生产的核心支撑区域；东部地区则凭借雄厚的产业基础、活跃的市场环境和完善的创新生态，持续强化 Token 应用与价值实现能力，形成东西部优势互补、功能协同的新型区域分工体系。

（四）资产化探索与金融赋能：Token 重塑产业资本配置逻辑

伴随 AI 服务计量体系完善与调度枢纽成熟，Token 的消耗记录正逐步沉淀为可确权、可审计、可估值的智能服务计量凭证。需明确的是，本文所述 Token 严格限定为 AI 服务计量与产业结算的数字化凭证，仅服务于实体经济智能化转型，其规模化应用须恪守五项基本原则：一是权益边界清晰，严格锚定具体服务调用、任务执行与资源贡献；二是场景真实导向，杜绝脱离产业需求的凭证空转；三是全生命周期可溯，确保发行、流转、结算与核销全程可审计；四是风险底线可控，严禁借技术创新之名行非法集资、虚假宣传或过度金融化之实；五是试点先行，优先在产业园区、智能制造、机器人服务、数字内容与公共服务等场景开展合规验证。

在坚守上述原则与合规框架的前提下，Token 消耗数据与实际算力产出、模型服务质量及业务成效形成稳定映射，逐步沉淀为“基础算力成本+场景应用溢价+生态协同权益”的复合价值资产。依托该资产特征与合规交易环境，Token 服务记录可逐步转化为信用识别、价值评估和融资增信依据，为收益权质押融资、AI 算力信用评级、供应

链金融等金融应用奠定基础，推动产业资本配置逻辑从“重固定资产投资”向“算力服务+数据要素+能力凭证”的组合模式转变。伴随计量规则与流通生态的健全，覆盖资源供给、场景结算、跨域调度与风险管理的完整市场网络将加速成型，从市场演进看，Token 与算力的商品化配置将呈现由“现货撮合”向“跨期配置”和“风险管理”逐步深化的趋势：**短期内**，以闲置算力对接、弹性调用和灵活采购为核心的算力现货撮合平台有望率先成熟，推动算力资源从静态持有向动态配置转变；**中长期看**，随着算力计量标准、Token 质量分级、服务能力评估和监管框架逐步完善，算力容量预订、服务套餐协议、资源远期锁定等跨期配置机制将加快形成，有效平滑周期成本波动，提升产业资本周转效率与智能经济运行韧性。**在此基础上**，围绕标准化算力单位、可审计调用凭证和场景化服务合约的成本锁定、履约保障和风险管理机制将进一步探索。未来，相关交易标的和定价范式或将逐步形成“标准化算力单位锚定基础价格、模型能力与场景价值叠加智能溢价”的复合结构，为企业优化成本结构、稳定服务供给和提升资本配置效率提供支撑。

随着 AI 服务计量凭证合规金融应用的审慎探索，**Token 调度与分发枢纽**将逐步升级为兼顾资源高效调度与产业金融赋能的新型基础设施，并构建起“实体经济—智能服务—金融资本”的良性循环：实体经济为 AI 服务提供高价值应用场景，智能服务通过 Token 实现精准的价值量化与跨域结算，金融资本依托服务记录与合规金融工具实现精准滴灌与定向支持，最终反哺实体经济的智能化升级。在此过程中，金融创新与真实产业场景的深度绑定成为内在要求，风险隔离与价值溯源机制持续完善，资本配置效率与算力实际产出形成正向反馈，推

动智能经济要素流动与产业高质量发展同频共振。

但需清醒认识到，Token 资产化与金融赋能仍处早期探索阶段，在释放效率红利的同时亦伴生多维风险：一是价值波动风险，Token 定价高度依赖模型效能与场景适配度，缺乏刚性价值锚定易受市场预期扰动；二是投机泡沫风险，若脱离实体产业真实需求，服务凭证可能在二级市场空转炒作，形成脱离算力产出的金融套利；三是算力质押违约风险，智算硬件迭代迅速、折旧周期短，叠加 AI 服务收益不确定性，传统固定资产抵押逻辑易引发估值失真与信用违约；四是监管适配风险，当前会计确认、权属界定、破产清算与金融监管框架尚未完全打通，直接纳入信用体系易引发合规争议。为此，必须坚持“审慎试点、风险隔离、监管沙盒”原则，优先在封闭可控场景开展合规验证，推动跨部门协同明确 Token 凭证的会计处理规则与信息披露标准，严禁脱离产业需求的杠杆化炒作，确保金融创新始终服务于实体经济智能化转型，守住不发生系统性风险的底线。

（五）智能经济业态加快发展：应用场景规模化与商业模式变革

智能经济新业态正经历从点状试点向面状普及的跨越，在**工业制造、金融服务、政务治理与消费互联网等领域**，智能体突破传统客服、内容生成等边缘辅助环节，逐步嵌入核心业务流程。在工业领域依托高质量数据集与云边协同架构，设备诊断、产线排程与供应链调度智能体形成多层级矩阵，实现“数据—模型—控制”实时闭环，产线良品率与设备综合效率实现可量化跃升；金融与政务场景完成从规则引擎向“规则+推理”混合决策的演进，智能风控、自动化审计与跨部门协同智能体显著降低操作风险与行政摩擦成本。同时，伴随具身智能技术突破，服务机器人、工业机械臂、无人配送与自动驾驶系统正加

速走向物理世界，深度参与生产作业、物流巡检、城市治理与生活陪伴等现实场景，“机器劳动力计量”与“机器人即服务（RaaS）”模式加速成型。

运行方式方面，企业数字化架构将呈现“一个智能体中枢、多层能力模块、全域数据贯通”的新特征，智能体中枢整合传统系统功能，通过统一 Token 计量体系实现跨系统价值流转，形成“人类设定目标、智能体组织执行、系统自动结算”的标准化作业范式。

商业模式方面，单一按量计费逐步向“基础订阅+调用计费+结果分成+生态分润”的多维结构演进，价值分配机制由“按单采购、固定计价”的线性模式，转向基于 Token 计量与智能合约清算的“按效分润、多方协同”机制。随着高质量数据集供给完善、智能体协作协议普及与算力成本可控，智能经济应用的投入产出比将逐步趋于明朗，智能服务从“成本中心”将真正转化为“价值创造中心”，完成从技术赋能向商业价值自主循环的蜕变。

（六）全球产业竞争格局重塑：以 Token 为核心的系统化要素博弈与合规出海

当前，由能源成本、芯片获取能力与产业政策共同塑造的 Token 价格地区差异正在扩大，全球性的“算力价格洼地”效应正深刻改变智能产业的地理分布。一方面，跨国企业倾向于将非敏感推理任务调度至低价区以压缩成本，形成跨域的“算力套利”；AI 初创企业将算力获取成本作为核心选址考量，加速向资源富集区聚集；全球算力基础设施也加速向能源低廉、政策友好的地区迁移，以谋求 Token 量产的成本极小化。另一方面，受限于数据主权合规、网络延迟及地缘政治博弈，这种基于成本驱动的“全球算力套利”正促使全球算力走向

“效率驱动全球化、安全驱动本地化”的再平衡。这一全球产业转移与再平衡的表象背后，实质是智能经济国际竞争范式的根本性重塑。

1. “能源+芯片+数据集+大模型”系统性博弈

随着 Token 流通属性的深化与市场化进程加速，其定价与结算机制正呈现显著的场景差异化特征。垂直领域 Token 的价值锚点不再依赖统一算力单价，而是由业务价值密度、技术复杂度与连续性需求强度共同驱动，分层定价与按效分润体系加速成型，智能服务的价值衡量正从“资源消耗导向”向“效能产出导向”转变。

在此规则演进背景下，智能经济的国际竞争已从单一模型性能比拼，全面升级为“能源+芯片+数据集+大模型”的系统性博弈。Token 作为这四类核心要素贯通融合后衍生的标准化产物，并非独立于技术底座之外，而是将能源供给、算力芯片、高质量数据集与大模型推理能力统一封装为可度量、可流通、可结算的标准化单元。围绕 Token 的标准制定、规则输出与生态主导权争夺，正成为全球智能经济竞争的新高地，具备算电协同调度能力、标准化 Token 输出能力与开放网络构建能力的主体，将在全球价值链中率先占据枢纽地位。

面向新一轮规则革新与技术迭代，我国需立足资源禀赋与产业基础，系统谋划协同演进路径。依托西部能源优势、全国一体化算力网与完备的产业应用场景，持续夯实低成本、高可靠的 Token 产能底座；加快底层推理芯片与异构智算硬件的自主攻关与系统级适配，筑牢智能基础设施自主可控与 Token 规模化量产的物理基石；通过高质量行业数据集建设与自主大模型迭代，构筑“数据沉淀—模型演进—场景反哺”的产业闭环；前瞻性推进 Token 流通治理框架设计与多边结算规则研究，着力打通计量互认、合规跨境与生态协同的制度通道。通

过统筹能源底座、突破算力瓶颈、沉淀数据资产、做强模型生态，为国内智能经济规模化落地提供支撑，将产能优势转化为数字服务输出与跨境协同的核心竞争力，基于区域能源禀赋与“生产—调度—应用”三层生态的纵深推进，我国有望在全球智能经济格局中实现从“技术跟随”向“规则引领”转型，从应用参与者向标准制定者与生态输出者战略升级，塑造数字时代的国家竞争优势。

2.Token 出海成为智能经济国际化竞争新赛道

当前，伴随大模型、智算服务与智能体应用加速走向全球，Token 出海正成为智能经济国际化流通的新形态，其跨境流动并非单一模型 API 或软件工具的境外销售，而是以 Token 为标准化计量单元，将能源支撑、底层算力、行业数据、模型能力与结算机制封装为可调用、可交付的智能服务产品，面向全球市场实现规模化输出，实现“能力跨境交付、服务按量计量、价值可信结算”。在这个意义上，Token 已超越单纯的技术或商业范畴，成为凝结一国“能源底座、算力基建、数据资产与模型生态”产业综合国力的新型数字出海商品，推动我国智能服务从“模型出海”“应用出海”向“智能服务能力出海”和“产业规则协同出海”升级。

在具体落地路径上，跨境 Token 服务试点正成为从概念验证走向场景落地的重要抓手。依托口岸城市、跨境电商节点、国际通信枢纽和产业服务通道，产业界正率先围绕多语种智能客服、跨境贸易单证识别、政务咨询辅助、产业供需撮合、国际物流协同等高频场景，探索“本地场景接入、国内算力供给、多语种模型支撑、跨境合规计费”的服务闭环。作为面向东盟与海上丝路沿线的重要节点，汕头依托“海上风电绿电+国际海缆枢纽+‘来数加工’制度试点+侨乡商贸网络”

的综合禀赋，正率先跑通城市级 **Token** 出海的全链路商业闭环。在基建与合规模式上，汕头汇接 5 条国际光缆，国际海缆出口带宽占全国一半以上，至新加坡网络时延低至 32.7 毫秒，并依托华侨试验区“来数加工”政策试点，建设与境内互联网物理隔离、通过专用通道直连海缆的数字保税专区，构建起“境外数据进入专区—境内算力完成推理—结果经海缆回传境外”的封闭合规链路，有效应对了跨境数据监管挑战，并凭借绿电优势跨越了国际数字贸易的碳壁垒。在场景落地与生态演进上，汕头正推动 **Token** 服务从基础 API 调用向“产业深加工”延伸，一方面赋能 AI 玩具、传统制造等，形成“硬件产品出口+境内 **Token** 持续调用”的实数融合新模式；另一方面加速探索 AI 微短剧等多语种数字内容生成，将底层 **Token** 转化为可直接在海外流媒体变现的高附加值文化产品。目前，汕头日均 **Token** 出海调用规模已快速攀升至百亿级别，实质性验证了“绿电—算力—**Token** 生产—智能服务供给—跨境结算”的数字贸易新路径，为全国依托差异化禀赋参与全球智能经济分工提供了可复制的先行范式。

跨境 **Token** 服务的核心支撑，不仅在于低成本算力供给，更在于多语种高质量数据集与合规计量计费体系的协同成熟，面向多语言、多制度、多业务规则并存的海外市场，多语种语料资源建设正加速推进，通过沉淀贸易规则、口岸流程、产业目录、政策法规等高质量行业数据，大幅提升 **Token** 在跨语言、跨制度匹配和跨场景推理中的信息密度。同时，依托统一 **Token** 计量、调用记录留痕、费用分账、合规审计和本地化服务适配，跨境智能服务正由单一的“工具输出”向“可计量、可结算、可监管的能力输出”全面升级。

但 **Token** 出海涉及数据出境、算力管辖、算法审查、金融结算，

面临着高度复杂的复合型跨境合规挑战，Token 跨境流动不仅是结果内容的传输，更涉及算力调度、数据调用、接口服务与计费结算的全链路，面临严峻的国际合规博弈与复合型监管壁垒。外部层面，全球 AI 治理规则加速演进与阵营化壁垒并存，美国虽已撤销《人工智能扩散规则》（AI Diffusion Rule），但围绕先进计算芯片、AI 算力基础设施、最终用途审查和芯片转移监测的出口管制与合规审查并未实质性放松，反而呈现由底层硬件向云端算力、模型服务和能力交付环节延伸的趋势，特别是芯片位置验证、最终用途监测、全球芯片出口管制执法等机制的强化，使限制对象从物理芯片扩展至云端算力与模型服务交付，在 Token 跨境调用链路上形成新的服务准入壁垒、能力可得性约束和“服务脱钩”风险；欧盟《人工智能法案》与《通用数据保护条例》（General Data Protection Regulation, GDPR）对进入欧盟市场的通用大模型施加严格的透明度、版权追溯、系统风险与个人数据保护审查，并对具有系统性风险的模型施加更高强度的安全评估与风险治理义务；东南亚等新兴市场持续完善个人数据保护与跨境传输规则，新加坡《个人数据保护法》（Personal Data Protection Act 2012, PDPA）、印尼《个人数据保护法》（Law No. 27 of 2022 on Personal Data Protection, PDP Law）、菲律宾《2012 年数据隐私法》（Data Privacy Act of 2012, or Republic Act No. 10173, DPA）等，进一步推高多区域属地化运营、数据处理与跨境合规适配成本。内部层面，我国数据出境安全评估、个人信息出境合规与生成式 AI 监管体系，对 Token 跨境交互中可能涉及的用户输入、提示词（Prompt）、调用记录、生成内容及其承载的个人信息、重要数据和内容安全风险形成明确合规边界，对个人信息、重要数据出境及内容安全风险提出底线约束。同

时，Token 在国际语境中易与“加密金融资产（Crypto Token）”产生概念混淆，若其权利属性、流通边界和结算功能界定不清，可能面临虚拟资产监管、反洗钱、反恐融资审查及海外金融监管规则外溢带来的合规风险。

面对数据主权与长臂管辖的双重挤压，我国智能服务出海需加速从“粗放式 API 输出”向“合规基建出海”转变，未来，Token 出海的竞争核心将聚焦于构建“可计量、可审计、可监管、可本地化适配”的国际化交付体系，针对不同国家的数据合规诉求，积极探索“双轨并行”的新型软性基建交付模式：依托隐私计算与机密计算，推行“本地化私有部署+数据不出域+跨境合规清算”，实现“能力出海而数据不出境、服务可用而模型不可见”；通过数字保税专区与“来数加工”制度创新，构建“数据跨境物理隔离闭环+境内算力集约供给”，实现“数据合规入境加工而底层算力不出海”。面对新一轮全球规则重塑，谁能率先构建低成本 Token 供给能力、可信 Token 计量体系与跨境合规交付规则，谁就更有可能在全球智能经济竞争中掌握数字服务输出与生态组织的主导权，在全球智能经济分工体系中占据战略主动。

五、Token 驱动智能经济的产业治理建议

面向新一轮科技革命和产业变革浪潮，以培育新质生产力为牵引，立足智能经济高质量发展全局，紧扣 Token 赋能产业升级的主攻方向，聚焦技术自主、标准引领、设施统筹、生态培育、安全合规、人才培养等关键维度，构建系统性、前瞻性、可落地的产业治理体系，推动 Token 驱动的智能经济规范有序、健康可持续发展，为制造强国、网络强国、数字中国建设提供坚实支撑。

（一）技术攻关：夯实自主可控的基础供给能力

坚持创新驱动发展战略，把提升国产 AI 技术自主供给能力摆在首要位置，构建覆盖能源、芯片、数据集、大模型的全链条技术创新体系。**强化能源底座支撑，深化算电协同机制**，依托西部清洁能源富集优势，加快绿电直供网络与源网荷储协同调度体系建设，围绕 Token 的规模化生产与高效交付，进一步强化算电协同调度攻关，提升绿电出力、算力负载、模型调用与 Token 生成之间的动态匹配能力，推动算力负荷柔性响应与能效动态优化，支持高能效智算硬件研发与液冷散热、智能微电网等节能降碳技术应用，从源头压降 Token 生产能耗与碳排放强度，夯实低成本、可持续的供给物理基础。**加大推理芯片、智算硬件等底层硬件研发支持**，提升硬件能效水平与场景适配能力，重点突破系统级封装（System in Package, SiP）、Chiplet 异构集成、共封装光学（Co-Packaged Optics, CPO）与超节点互联等关键技术，前瞻性布局时间（ τ ）缩微、逻辑折叠等降低对单一路径制程微缩依赖的架构级、系统级创新方向，推动芯片能力从单卡性能优势向整机柜、超节点和集群级有效算力优势跃升，将系统工程能力转化为 Token 低成本量产的底层壁垒。**持续攻关大模型核心能力与推理引擎系统效能**，支持行业机构与龙头企业联合研发通用大模型与垂类模型，深化模型架构创新，强化多模态融合理解、长上下文处理、复杂逻辑推理、工具调用与智能体规划能力；完善高质量行业数据训练、知识对齐与安全可信生成机制，提升模型在垂直领域的机理认知、任务执行与决策精准度，从源头提高 Token 的智能密度与场景适配水平；在推理引擎优化方面，进一步强化轻量化推理优化攻关，重点突破低成本推理、高并发调度、缓存复用、显存管理、算子优化、模型压缩、异构算力适配及边缘侧轻量部署适配等关键技术，持续提升算力资源利用率，

降低单位任务 Token 生成的系统消耗，增强模型服务的高吞吐、低时延与稳定交付服务能力。推动数据筑基行动，打造高质量数据集，完善数据治理与价值挖掘体系，为 Token 高价值生成提供优质数据支撑。健全产学研用金协同创新机制，强化关键核心技术攻关，推动创新成果快速转化应用，全面提升 Token 产业自主可控水平，筑牢智能经济发展核心技术根基。

（二）标准引领：构建全域协同的计量交互规范

以标准统一为抓手，搭建覆盖全生命周期、兼容多场景的 Token 标准化体系，全面引领产业规范化发展。完善标准协同机制，联动科研机构、行业企业与平台载体，构建产学研用深度融合、共建共享的协同格局。加快研制 Token 计量、接口、质量、计费等关键标准，统一多模态计量规则与交互规范，着力破除跨平台、跨主体流通壁垒。强化应用牵引，推动标准在重点行业与典型场景率先落地，建立实时监测与动态迭代机制，持续提升标准的适用性、兼容性与权威性。探索建立 Token 碳足迹披露机制与“绿色 Token”认证标签体系，将碳排放外部性逐步纳入 Token 价值度量体系，引导 Token 产业向绿色低碳演进。积极参与全球智能经济规则制定，推动中国技术方案与治理经验“走出去”，稳步提升我国在国际 Token 标准体系中的话语权，以高标准赋能产业高效协同与高质量发展。

（三）枢纽统筹：打造一体化国家级 Token 调度与分发枢纽

立足全国一体化算力网布局，搭建集约化、普惠化、市场化的“国家级统筹中枢—区域级/出海口枢纽”双层协同 Token 调度与分发枢纽，实现 Token 资源全域统筹与高效配置。强化国家级中枢（Token Bank）的宏观治理与规则引领，明确中枢作为全域治理核心与规则基座的定

位，动态编制并发布 Token 工厂清单与枢纽资质清单及模型产品目录，从源头把控接入质量与安全底线；编制并发布权威的实时 Token 价格指数，形成全网定价锚与宏观晴雨表；构建全链路 Token 交易监管体系，守住不发生系统性风险底线；统一计量口径、接口兼容及智能合约等履约标准，加强规范支撑，切实保障智能经济底座的安全可控、标准统一与价格透明，形成全国一盘棋的宏观配置格局。**做实枢纽层（Token Hub）的市场化运营与高可靠交付**，明确枢纽作为中枢规则执行层与产业操作层的定位，向下全面接入各类中心级、边缘级与现场级 Token 工厂，形成网状协同的产能收储与按需分发体系，构建规模化、稳定化的 Token 供给池；依托 TDN 智能路由与容灾热备策略，枢纽实现多模态 Token 流的跨域智能调度与毫秒级故障切换；严格执行现货撮合、订单执行与每日资金清分，构建起透明可审计的商业闭环，真正打通从底层算力到上层业务价值的最后一公里。**拓展普惠化服务与跨境出海双循环场景**，面向中小微企业与 OPC 创新生态，输出全链路计量可视化与预算控制等“软基建”服务，强化多模型智能路由，切实降低智能经济参与门槛。同时，前瞻布局出海口 Token 枢纽，依托国际海缆与“来数加工”制度试点构筑“数字海关”，护航我国 AI 服务与智能硬件安全、合规地参与全球价值分配。**筑牢全链路合规管控与审计追溯底线**，完善枢纽运营管理与多智能体安全治理机制，实现 Token 流转、资金清分与跨境交付的全程可追溯、可审计、可监管，坚决防范单点故障风险与数据违规出境风险，为智能经济普惠发展与高水平出海提供坚实的核心载体支撑。

（四）普惠基建：加快布局全国一体化 Token 工厂体系

紧扣智能经济发展战略需求，统筹推进全国一体化、普惠化、工

业级 Token 工厂建设，打造支撑实体经济智能化转型的关键数字底座。坚持普惠化供给原则，深度整合国产推理芯片、绿色算力设施、国家标准规范与产业生态资源，打通底层硬件至上层服务的全链路供给。推动能源、芯片、数据集、大模型深度耦合与协同优化，以能源为动力源泉、专用推理芯片为算力引擎、行业高质量数据集为知识基座、大模型为智能中枢，规模化生产具备高信息密度、强机理对齐与高可靠性的各垂直领域高质量 Token。鼓励研发与部署面向企业现场、工厂边缘的“办公室级/边缘侧 Token 工厂”，打通 AI 能力下沉至核心业务流的物理断点，聚焦企业数智化转型与 OPC 等新业态发展需求，规模化输出低成本、高可靠、低时延的标准化 Token 服务，切实降低智能服务获取门槛。加快制定 Token 工厂建设与能效评价规范，完善多元化投融资与市场化运营机制，强化跨区域生产节点协同调度与资源互联，构建布局合理、梯次互补、高效运转的 Token 生产网络。通过基础设施普惠化下沉，加速人工智能与实体经济深度融合，为智能经济向纵深发展与新质生产力培育筑牢坚实支撑。

（五）生态培育：培育开放包容的 OPC 创新创业生态

以激发微观主体创新活力为核心导向，构建开放协同、普惠共享的 OPC 创新创业生态，全面激活智能经济微观动能。**部署轻量化、低代码开发环境**，开放标准化工具链与模块化组件，大幅降低个人开发者与小微团队技术准入与创业创新门槛。**深耕 OPC 工业设计、智能运维、供应链协同等高价值场景**，打通“个人知识→数字资产→市场化服务”转化路径，加速个体经验资产化与专业技能产品化。**完善创业孵化、要素对接、数据流通与收益共享体系**，构建覆盖“创意—开发—验证—商用”的全周期服务链，保障创新主体轻装上阵。**布局特**

色化 **OPC** 创新载体与分布式协作社区，推动技术、数据、资本等要素跨区域高效流通，形成多点支撑、优势互补的生态网络。**建立健全容错纠错与敏捷监管机制**，营造敢闯敢试、包容试错的发展氛围，推动广大独立开发者与小微团队成为智能经济高质量发展的重要生力军。

（六）价值筑基：搭建国家级 Token 评测与指数体系

坚持标准先行、质量为纲，推动 Token 从单一技术计量单元，跃升为可度量、可评价、可监管、可治理的重要生产要素，夯实智能经济可信高效、稳健发展的价值底座。紧扣 Token 产业化发展实际需求，系统建立成本、效率、准确性、生态、安全等多维价值度量基准，**加快构建国家级 Token 价值评测与权威认证体系，开展 Token 价值合规测评**。面向区域产业应用与本地化部署需求，在统一评测基准下完善场景化评测方法，围绕语义准确性、行业知识适配度、任务完成质量、响应稳定性、安全合规性及单位 Token 价值密度等核心指标开展分类评测，推动评测体系从通用基础模型能力评估，稳步向场景化、区域化、产业化应用成效评估延伸。**建设国家级 Token 综合指数体系**，重点打造反映算电成本与市场供需的“Token 价格指数”、衡量推理效能与服务可靠性的“Token 质量指数”以及追踪垂直领域智能化渗透率的“产业赋能指数”。通过权威的指数化表达，为宏观政策研判、产业资本配置与微观现货撮合提供基准锚与风向标，引导智能经济要素向高价值领域加速集聚。推动评测标准与指数体系共建共享、规则互通互认，规范 Token 全生命周期市场化运营秩序，为智能经济高质量发展筑牢可信治理根基。

（七）人才治理：构建适配智能经济的人才培育体系

面对智能时代生产资料属性与劳动过程的深刻变革，人才结构升

级已成为支撑千行百业“AI+”战略落地、重塑国家人力资本竞争优势的核心基石。随着大模型对标准化知识记忆、套路化技能与机械执行能力的全面替代，传统以“知识灌输与题库训练”为主的人才选拔与培养逻辑正面临失效风险。必须前瞻布局人才体系重构，推动国民教育与人才评价体系从筛选“操作熟练度”向考察“深度认知度”与“系统思辨力”根本性转变。

重塑全行业“AI+”复合型人才供给体系，释放“人机协同红利”，推动教育与培训核心从传统知识传授与技能操作，向培养“复杂逻辑拆解、跨学科系统思辨、深度洞察、问题架构与伦理判断”等 AI 难以复制的高阶“元能力”转型。面向突破核心技术壁垒与构建全球智能经济话语权的战略需求，亟需将复杂文本理解、宏观战略格局与跨文化叙事表达作为科技与产业人才的底层通识基座，**规模化培育精通行业机理（Know-how）、AI 工具链与智能体应用的“AI 赋能型专家”及“业务架构师”**，使千行百业的隐性经验得以通过智能体转化为显性生产力。支持地方高校、职业院校、科研院所与龙头企业、智算中心及数据服务机构等深化产教融合，紧密围绕 Token 工程化应用、算电协同调度、推理优化、Token 质量评测、多语种 AI 应用等产业前沿方向，共建联合课程、实训基地与产业项目，规模化培养既懂行业机理，又掌握 AI 工具链与多语种服务能力的复合型人才，为智能经济高质量发展提供精准的智力支撑。

前瞻重塑软件工程教育与学科培养体系，针对新型软件开发向“意图表达、模型调用、工具编排、智能体协同和系统集成”跃迁的趋势，推动高校与职业院校计算机科学及软件工程学科体系改革，在夯实基础编程能力、算法思维和工程规范的基础上，引导教学重心向复杂问题定义、系统架构设计、AI 工具链驾驭、输出质量评估和安全可信治理拓展，强化

“AI+垂直行业”的复合型工程人才培养，从源头适配智能时代的软件开发新范式。**推动传统技术人才向智能系统驾驭者平稳转型**，针对 AI 大量替代常规数据分析、基础代码编写等标准化脑力劳动引发的中等技能岗位锐减风险，需建立覆盖全生命周期的职业技能转型网络，引导现有软件工程师突破传统代码实现者的路径依赖，向需求建模、智能体编排、行业知识注入、模型应用评估、智能系统治理和系统效能优化等高价值岗位升级，提升人机协同条件下的复杂任务组织和智能服务交付能力。**完善人机协同贡献识别与数字权益保护机制**，针对人机协同成果中个人贡献难以剥离的痛点，依托 Token 全链路计量与追溯能力，探索建立细粒度的贡献度识别与价值评估模型，完善智能时代数字创作、行业知识库与智力成果的产权保护框架，保障劳动者在人机协同中的主体地位与创新收益，激发微观主体的持续创新活力。

六、结束语

Token 驱动的智能经济，是一场由技术能力向经济范式深刻重构的系统性变革，“十五五”时期是这一新经济形态从“量的积累”走向“质的飞跃”的关键窗口。面向这一历史性机遇，凭借全球最强工业电网与完备硬件供应链筑牢的算力底座优势、海量中文产业数据与最完整实体经济场景涵养的 Token 流转沃土、超大规模人口与多元市场主体孕育的全球最大 Token 消耗市场，以及强大政府统筹与新型基建组织能力，我国完全具备将结构性禀赋转化为智能经济系统胜势的底气。唯有坚持系统观念，把握技术迭代的短周期脉搏，顺应产业升级的长周期趋势，处理好发展与安全、效率与公平的辩证关系，在技术演进与制度建构间保持动态平衡，才能真正掌握 Token 这一新型生产要素。展望未来，我们需要构建的不仅是更强大的模型和更廉价的

算力，更是一个以人为本、安全可控、普惠共享的智能经济新生态。这要求政策制定者、产业界与社会各界协同发力，以中国场景定义Token价值，以中国标准引领要素配置，方能在新一轮大国博弈与产业变革中，开辟出一条具有中国特色的智能经济发展新路。

中国工业互联网研究院