

智流竞技场：一种人工智能公共服务架构

谢振平^{1,2,3}, 邵会会^{1,2}, 叶淋潮^{1,2}

- (1. 江南大学人工智能与计算机学院;
2. 人机融合软件与媒体技术江苏高校重点实验室, 江苏 无锡 214122;
3. 常州市新能源产业科技镇长团, 江苏 常州 213300)

摘要: 以大模型为代表的生成式人工智能技术,正催生着通用智能时代的到来,呈现出重塑社会经济底层生产方式的潜在趋势。未来IT产业经济将表现为多种形态智能体持续生成与动态竞争的智力流动过程。在这一背景下,政府经济治理模式必将迎来全新挑战,以确保智力流动的持续安全性、有效性、演进性和公平性。基于历次技术革命中政府有效职责的内涵逻辑分析,重新审视了智能时代的政府职责定位,提出一种新的基建方案“智流竞技场”。新方案主张智能时代有为政府的“路网”建设职责应是智力流动竞争的秩序架构师和维护者。通过规范智力流动的硬件标准、竞争模式和过程范围,政府应大力建设集智力衡量、监管、加速、普惠于一体的智力流动竞技公共服务平台。通过阐述“智流竞技场”的技术框架设想和价值意义分析,为智能时代有为政府如何更有效地提供社会公共服务,以及加速人工智能产业经济发展提供了一种思路参考。

关键词: 人工智能;有为政府;有效市场;新基建;智流竞技场

DOI: 10.11907/rjdk.261161

中图分类号: TP38

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(2026)006-0104-09

扫描二维码阅读全文:



Intelligent Flow Arena: A Public Service Architecture for Artificial Intelligence

XIE Zhenping^{1,2,3}, SHAO Huihui^{1,2}, YE Linchao^{1,2}

- (1. School of Artificial Intelligence and Computer Science, Jiangnan University;
2. Jiangsu Key Laboratory of Human-Machine Integration Software and Media Technology, Wuxi 214122, China;
3. Changzhou Sci-Tech Township Leadership Team for the New Energy Industry, Changzhou 213300, China)

Abstract: Generative artificial intelligence technologies, represented by large language models, are catalyzing the emergence of an era of general intelligent capabilities, exhibiting the potential to reshape the fundamental modes of socio-economic production. The future IT-driven economy is likely to be characterized by intelligence flows, in which heterogeneous intelligent agents are continuously generated and dynamically compete. In this context, government economic governance will face fundamentally new challenges, particularly in ensuring the sustained security, effectiveness, evolvability, and fairness of such intelligence flows. Based on an analytical logic of effective government responsibilities across historical technological revolutions, this paper re-examines the positioning of government roles in the intelligent era and proposes a new infrastructure scheme termed the "Intelligence Flow Arena" (IFA). This new scheme argues that the "road network" construction responsibility of a proactive government should be that of an architect and maintainer of order for intelligence flow competition. By standardizing the hardware infrastructure, competitive modes, and procedural boundaries of intelligence flows, governments should vigorously develop public service platforms that integrate intelligence measurement, supervision, acceleration, and inclusiveness. This paper articulates the conceptual technical framework and the value significance of the "Intelligence Flow Arena," providing a strategic reference for how proactive governments can more effectively provide social public services and accelerate the development of the AI industrial economy in the intelligent era.

Key Words: artificial intelligence; proactive government; effective market; new infrastructure; intelligent flow arena

收稿日期: 2026-04-21

基金项目: 江苏省青蓝工程中青年学术带头人项目(2024);国家自然科学基金项目(62272201)

作者简介: 谢振平(1979-),男,博士,CCF专业会员,江南大学人工智能与计算机学院教授、博士生导师,研究方向为认知计算(跨域知识计算、虚实融合推演、人脑认知跃迁);邵会会(1995-),女,江南大学人工智能与计算机学院博士研究生,研究方向为大模型自洽性推理分析及应用;叶淋潮(1999-),男,江南大学人工智能与计算机学院博士研究生,研究方向为中西医大模型推理分析及应用。本文通讯作者: 谢振平。

0 引言

纵观历次技术革命的演进,重大经济范式变革往往促使政府职责的适应性重塑。从机械革命时期主导物质运输网建设,到电力与数字时代规划能源及数据传输网,政府提供的高质量基础设施始终是降低社会交易成本、平抑技术负外部性的关键支撑。当前,人工智能技术正由任务驱动向能力驱动转变,并逐步显现出向更高层级智能能力演进的趋势,其所引发的知识生成、任务泛化与多主体协同,正在深刻重构社会生产力边界。在此过程中,大规模预训练模型持续迭代,各类垂直领域的专业化智能算法也在加速融合,共同构成了一个动态竞争且高频交互的智力流动生态。这种变革不仅涵盖大规模预训练模型,也包含各行业垂直领域的专业化智能算法,共同构成了复杂的智流生态。

面对这一新兴的技术生态,如何界定智能时代“有为政府”的职责及职责边界,已成为关乎国家竞争优势与社会福祉的重大课题。在此生态中,既要保障市场性科技企业在技术探索中的核心主体地位,避免行政力量对其创新进程的过度干预,又要防范智能算法无序演进引发的系统性风险。然而,现有研究多侧重于人工智能的伦理规范或单点监管政策,鲜见从基础设施公共品的系统视角,探讨政府应如何构建承载并规范“智流”运行的新型公共路网体系。

鉴于此,尝试在“有为政府”与“有效市场”的理论框架下,系统探讨人工智能公共服务系统架构建设。针对当前治理体系中行政管理与创新协同的发展需求,提出“智流竞技场”作为该路网体系的核心枢纽与关键基础设施构想。本文旨在论证在急速迭代发展的智能时代,政府的核心职责应从传统的市场秩序维护者转变为创新生态的“基座铸造者”,通过提供算力底座、透明标准与穿透式审计,构建一个既具引导性又具竞争性的智力博弈空间,从而在保障安全底线的前提下,最大程度释放人工智能产业的新活力与制度红利。

1 产业变革中的政府作用

产业革命不仅是技术突破的进程,更是政府治理能力现代化的重要标尺,其核心体现在政府能否前瞻性地识别并构建支撑每个时代产业发展的公共服务系统“路网”。从机械革命的物质运输网、电力革命的能源传输网,到数字革命的数据通信网,政府经历了从被动执行到主动规划、从单一建设到系统构建的演进过程。通过对比分析三次产业革命中政府介入前后的状态与“路网”建设成效,揭示政府在推动产业变革中不断完善的治理逻辑与战略智慧。

1.1 机械革命:“物质运输网”的制度化成形

机械革命以蒸汽动力和机械化大生产为标志,对煤炭、矿石、粮食及制成品的大规模、低成本物理流动提出了前所未有的要求。早期工业化国家的运输体系由市场自发形成,运河、早期铁路公司和地方道路网络在逐利资本驱动下迅速扩张^[1]。然而,这种自组织模式在规模扩大后逐渐暴露出接口不统一、网络拓扑割裂、重复建设与系统级拥塞等结构性问题,制约了工业体系的整体效率。

面对显现的市场失灵,政府逐步介入,承担起基础协调者与制度塑造者的角色。其职责并非零散干预,而是系统性覆盖网络运行所必需的关键制度层面。首先,确立统一的技术接口与运行规则(如铁路轨距、信号系统、交通法规与调度规范),以消除区域之间的制度摩擦并实现跨区域互操作;其次,通过立法与特许权制度,构建对运输网络节点与通道的公共治理框架,以规范私人资本行为、限制垄断并保障通行权与公平接入;最后,通过国家层级的干线规划与公共投资机制,以及在必要时对关键通道实施国有化或准国有化运营,弥补市场在长周期、高资本密集型网络基础设施上的结构性投资不足^[2]。

总体而言,机械革命阶段的政府并非技术创新的引领者,而是在市场扩张遭遇网络瓶颈后,作为制度协调者与网络整合者,将原本分散的运河、铁路与道路设施重构为具备统一标准、可达性与层级结构的国家级物质运输网络。这一阶段完成了从“点状设施”向“网络系统”的关键过渡,初步确立以网络设施为载体的服务系统雏形。

1.2 电力革命:“能源传输网”的统一化扩展

电力作为通用生产要素,其规模经济与网络效应远超机械时代,对稳定性与同步性的极高要求使其天然具有自然垄断与公共品属性^[3]。早期由地方政府或市场化企业主导的电力建设,普遍面临区域电网割裂、供需失衡与调度失序等问题,尤其在城乡之间形成难以通过市场机制自行弥合的供给断层,构成典型的市场失灵。

在此背景下,全球政府普遍转向更为主动和集中的角色,成为能源系统的总体设计者与建设者。其职责系统地覆盖了能源传输网络的基础设施层面,包括强制实施统一的电压、频率等技术标准,主导跨区域输电网络和大型发电设施的公共投资,以及将电力接入纳入公共服务体系,推动电气化向欠发达地区延伸^[4]。

与机械革命相比,此阶段政府不再只是修补市场,而是以系统工程思维直接构建支撑工业社会运行的能源传输网。高度集中的规划显著提升了网络的完整性与可靠性,将电力从单纯的商品升格为普惠性的基础公共服务系统,但也在一定程度上压缩了竞争空间与技术多样性。

1.3 数字革命:“数据通信网”的智能化演进

数字革命以比特为核心生产要素,其基础设施是高速、泛在且具备自适应调度能力的信息网络^[5]。相较前两次革命,数字技术迭代快、过溢性强、平台效应显著,单纯

依靠市场或政府任一方都难以有效应对技术不确定性、网络安全与数字鸿沟等系统性问题。

因此,在全球范围内,政府角色呈现出新的制度特征,从单纯的直接建设者转向数流的制度化架构者与空间治理者。其核心职责并非聚焦单一应用或平台,而是系统性覆盖数据通信网络运行所依赖的关键基础层,包括但不限于:①投资和协调国家级或洲际信息骨干网络,构建覆盖全国的信息高速通道与交换枢纽,确保基础连通性与网络韧性;②推动并参与通信协议、数据接口与产业技术标准的制定与国际博弈,在全球网络体系中确立互操作性规则与制度性话语权;③建立网络空间的治理与标识体系,包括对网络地址、数据流动与安全边界的制度化管理,从而为数字活动提供可预期、可监管的运行环境;④通过公共项目、政府采购与需求侧政策,引导数字基础设施在公共服务与传统产业中的规模化部署与标准化应用^[6]。

这一阶段的显著特征在于政府不再以替代市场为目标,而是通过顶层设计与多主体协同,塑造一个可持续智能演化的数字基础设施生态系统。在部分关键领域,这种制度化网络及数字化公共服务架构的构建甚至成为推动前沿技术突破与新型产业形态涌现的重要力量。

1.4 产业革命中政府作用与“路网”建设的演进逻辑

表1系统比较了机械革命、电力革命与数字革命三次历史进程中,政府在“路网”建设中的角色转变及其内在逻辑。纵向观察三次产业革命,政府作用的演进由核心生产要素的技术属性与基础设施形态内生决定

在机械革命阶段,产业对基础设施的需求体现为物理空间中大宗要素的可达性。运输设施在初期能够由市

场自发扩张,但随着网络规模扩大,其过溢性与协调成本上升,迫使政府以公共规制者和基础协调者身份介入,通过统一标准与关键干线投资推动实体运输网的制度化整合。进入电力革命后,电力作为通用能源具有网络依赖性、同步性与自然垄断特征,单纯依赖市场难以实现系统稳定与普遍覆盖。政府因而转向系统规划者与集中建构者角色,通过统一技术标准、主导跨区域网络建设,将能源传输网塑造为支撑现代工业体系运行的基础性公共系统。在数字革命阶段,数据成为关键生产要素,其基础设施不仅是物理网络,更是由协议、平台、安全规则与应用生态共同构成的复杂系统。面对高度不确定的技术路径、强烈的平台效应与社会过溢性,政府角色进一步演化为战略设计者、规则制定者与生态塑造者,通过顶层设计与多主体协同,引导数据通信网向高速化、智能化与安全可靠方向演进。

因此,三次产业革命呈现的是政府能力形态随技术复杂度与系统耦合度不断升级的适应性演进:从补救市场失灵的协调介入,到直接构建关键系统,再到塑造可持续演化的技术制度生态。这一历史逻辑为把握新一轮以人工智能为核心的技术革命中政府所需构建的新型“路网”及其应履行的治理职责,提供了清晰的历史坐标与维度参照。从技术经济学的长周期视角来看,重大通用目的技术的演进方向并非自然决定,政府的制度性介入与公共品供给是技术红利能否公平惠及全社会的决定性因素^[7-8]。因此,明确数字与智能基础设施的公共价值,探索其在当代国家治理中的实现路径,已成为政府回应技术周期的必答题^[9-10]。

Table 1 Government "road network" construction as a role in the three technological revolutions

表1 三次技术革命中政府“路网”建设作为			
对比维度	机械革命	电力革命	数字革命
核心生产要素	石油、钢铁	电能	比特
核心“路网”类型	物质运输网	能源传输网	数据通信网
	(铁路/公路/航路)	(发电站/电网/变电站)	(光纤/路由节点/无线基站)
技术初期状态	市场自发扩张	私营或地方主导	基础薄弱
	碎片化	标准混乱	技术路径不确定
	协调成本高	区域割裂	数字鸿沟显著
市场失灵原因	标准不统一	自然垄断	平台垄断
	垄断与过溢性失控	区域孤网运行	网络安全风险
政府核心理念	公共协调与基础规制	供给断裂	公共价值缺位
	技术标准制定	系统稳定与普遍供给	创新引导与生态治理
政策工具	特许经营与立法监管	统一技术标准	国家战略规划
	关键干线公共投资	集中规划与公共投资	标准与规则制定
政府角色定位	基础协调者	价格与安全监管	公共投资+市场协同
	公共规制者	系统规划者	战略设计者
		直接建构者	生态塑造者

2 智能技术变革中的政府职责思考

伴随以大模型为代表的生成式人工智能技术加速演进,当前通用智能涌现仍处于早期阶段,但其技术特征已

展现出由单一任务处理向跨领域泛化应用拓展的显著趋势^[11]。值得注意的是,大模型并非人工智能演进的终局,而是当前智力生产要素涌现的一个阶段性表征。其底层架构与交互范式仍处于剧烈的非线性演进之中,并由此触发涉及生产要素形态、产业组织方式与治理对象本身的范

式性变革^[12]。

与历次技术革命所塑造的物流(M-Flow)、能流(E-Flow)以及数流(D-Flow)不同,智能革命催生的是一种以智能体竞合、知识生成与能力涌现为核心的智流(T-Flow)。该智流若要承载这种具备高频、复杂、多维特征的智力要素,并实现其安全、高效流转,则必然需要一种超越传统形态的新型基础设施。在此背景下,政府角色也面临系统性重塑,其核心挑战不在于是否介入,而在于如何通过构建该智能化公共服务系统基座的顶层架构,在技术路线尚不确定的演进周期内,以敏捷的制度工具依法履行规范秩序与激活潜能的双重职责,确立政府治理与有效市场之间的协同关系。基于此,本文从生产要素、职责边界、实践参照及监管体系4个维度展开深度思考。

2.1 生产要素层面

在全球产业竞赛的宏观视阈下,生产要素的内涵已由传统的资本与能源,加速演化为由高质量数据、普惠算力、前沿算法及高端芯片供应链构成的智能耦合体。早期治理逻辑多聚焦于国家发展和改革委员会、工业和信息化部等部门主导的算力基础设施构建、数据要素市场化配置,以及通过财政工具对产业投资的直接撬动^[13]。此类模式虽在补齐要素短板方面成效显著,但在技术路线分化剧烈的背景下,单纯的要素规模积聚已显现出边际效益递减的趋势。随着大模型步入平台化与智能化阶段,产业优势的的决定性指标已不再是孤立要素的存量,而是转向要素间的组织效能,即高质量数据治理、可持续算力供给、模型评测安全与应用扩散网络之间的耦合效率^[14]。

这种变革赋予了生产要素强烈的制度敏感性,意味着政府赋能的重心必须实现战略性下沉。从盲目追求物理维度的要素扩张,转向构建可复制、可互认的制度组件。通过建立公共算力共享机制、细化数据合规的可操作规则,以及设定面向关键行业的可靠性门槛,政府正深层次地介入智力流动的环境构建。政府职责从“数据与算力静态配置”向“智力流动条件动态塑造”的范式迁移,本质上是将制度供给转化为智力要素跨主体高效组合的催化剂。这种转型不仅决定要素流转的制度成本,更在根本上支撑智能技术在风险可控的轨道上加速迭代。

2.2 职责边界层面

在当前智能技术高频迭代、非线性演进的周期内,政府职责的正当性基础发生了向智流秩序架构的本质转型。这一转型的核心挑战在于,如何在应对技术高频演进的同时,精准权衡管控底线与释放活力的辩证关系。传统的、基于预设路径的科层制管理已显现出认知时滞与治理错配,若在技术爆发期过度沿用行政主导式的路径规划,极易在微观层面抑制多样化的技术探索,同时,在宏观层面削弱能力涌现的自组织机制^[15]。因此,更稳健的职责方向是向敏捷治理范式转型,要求政府不再是直接代替市场选择技术路线,而是构建适配大模型的治理响应机制,并将

智能技术反向应用于行政监管之中,从而在动态演进中寻求治理的动态平衡^[16]。

一方面,政府必须深刻认知创新主体的多元化与市场化特征,在治理体系中充分激发“放”的活力。纵观近年来生成式人工智能与智能体系统的演进历程,诸如大模型底层的架构突破与极致的工程化实现,往往并非由单一机构完成。同样,机制敏捷、对市场信号高度敏感的市场型科技企业(如DeepSeek等)在激烈的有效市场竞争中率先实现了这一突破。这表明,智能时代的原始创新具有高度的不确定性、自组织演化性,过度僵化的行政规划或强项目制的科层管理极易压制市场性科技企业的创新爆发力。因此,政府应聚焦于科技伦理、数据安全及系统性风险的穿透式审计^[17]。重点将监管逻辑内嵌于公共路网的底层架构中,并反向应用智能技术于行政监管过程,实现对智力流过程的非侵入式监测,确保技术演进不偏离公共利益与法治轨道。

另一方面,政府应依托过程治理机制切实保障“管”的效能。政府应最大限度地给予创新主体以试错空间与制度包容。与其预设研发路径,不如通过提供普惠的算力支持、开放的竞技标准以及可信的信用认证,为市场性科技企业提供公平、透明、高效的竞争场域。这种以“精准管”保障“高质量放”的治理逻辑,旨在通过提供标准化的智能化公共服务系统基座,在降低创新门槛的同时,利用制度化的智力度量衡为有效市场确立确定性坐标,从而确保智力红利在安全轨道上实现最大程度的普惠扩散。这也意味着,制度安排不应等待技术形态完全稳定之后再行补位,而应在智能能力演进的早期阶段即进行前瞻性布局,以免治理滞后反向放大技术扩散过程中的系统性成本。

2.3 实践参照层面

智能技术变革深刻颠覆了传统的产业组织与要素流动方式,迫使政府的治理行为在多个维度发生系统性的范式重塑。审视当前国际主要人工智能公共服务平台的建设实践,可以发现不同国家和地区正在重塑新一轮服务平台模式。以美国NAIRR为代表的资源驱动型模式,致力于通过政府协调公共与市场性科技企业的算力、数据及模型资源,为学术界提供非营利性的研发底座。该模式在消除算力鸿沟、降低创新门槛方面成效显著,但在应对智力流过程中的实时合规性方面,仍有待进一步探索从静态资源供给向动态安全治理的深度耦合。以英国金融行为监管局(FCA)等部门推出的“AI监管沙盒”为代表的规则试验型模式,通过提供受控的测试环境,可以有效平衡创新活力与监管红线。另外欧盟《AI Act》以风险分级为核心,设置了对高风险系统与通用目的/基础模型的治理架构与义务安排,并按阶段生效^[18]。然而,先试后管的机制虽在局部领域降低了合规成本,但在面对全社会维度、高频交互的智能系统、数据资源与模型能力流动时,如何将沙盒的局部经验转化为大规模、常态化的公共服务支撑,

仍是当前治理面临的结构性挑战^[19]。此外,以新加坡 AI Verify 为代表的工具验证型模式,通过标准化工具包引导市场性科技企业实现技术性能与伦理安全的自我验证。该模式显著提升了智能系统的透明度,但在通用 AI 算法快速进化的背景下,基于事后验证的静态评估逻辑,在应对智力流转过过程中的瞬时风险感知与敏捷干预能力上,仍有持续优化的空间。

综上,国际模式多侧重于要素保障或局部测试,在要素普惠与穿透式治理的系统集成上仍处于探索阶段^[20]。若沿用强项目制与预设路径的治理工具,可能在微观层面抑制多样化探索,同时,在宏观层面削弱智能涌现的自组织机制^[21-22]。因此,本文针对当前人工智能技术快速演进背景下的公共服务平台,应超越单纯的资源供给形态,构建集集成化、动态化与制度化于一体的运行场域。面对我国各个主体强劲的创新活力,亟需构建一种整合普惠算力支撑、专业科学仲裁与穿透式审计能力的全新公共服务范式,以弥合当前国际实践在动态演进治理维度的制度功能的需求。

2.4 监管体系层面

在监管维度层面,政府职责正从“事前/后型治理”迈向“智流秩序的过程架构”。由于监管对象已从静态产品转向持续演化的“模型—智能体系统”,全球治理工具普遍呈现出从“结果合规”走向“生命周期审计”的趋势^[23]。这种转向本质上是监管能力的工程化,即通过红队测试、风险分级与第三方审计构建一套可运行、可重复的治理流程^[24]。然而,单纯的行政手段往往因缺乏专业触角而陷入困境。因此,中国科学技术协会及所属专业学会作为科学共同体的系统性介入,成为治理范式中专业评价权与行政裁决权分离的关键。

这种分离确立了政府与行业学会之间的协同关系。

具体而言,由工业和信息化部、国家互联网信息办公室等政府行政主管部门履行智流秩序架构师职责,负责设定智力流动的准入红线、安全协议与风险熔断机制,行使最终的行政裁决权;而以中国科学技术协会及所属专业学会为代表的科学共同体则承担专业仲裁者职能,通过实时维护动态任务池与评测基准,将行政监管目标转化为可操作的技术评价指标。这种行政授权+专业仲裁的模式,有效解决了政府部门在面对前沿算法时“看得见、管不准”的专业壁垒,使监管职责从宽泛的行政指令落实为精准的技术审计。

综上,本文认为在技术不断演进中,政府亟需协同中国科学技术学会等专业中坚力量,共同构建一套兼具普惠支撑与穿透审计的综合性数字基座。这一演进最终指向一个统一的制度承载空间,即智流竞技场。其作为新型公共服务载体,是对高频、多主体、强博弈智力活动进行制度化组织与动态治理的必然产物。智流竞技场概念渊源,如图1所示。

智流竞技场并非简单的平台抽象,而是面向智能技术持续演进阶段的一种系统性制度设计,其核心可概括为4个特性:①作为智力水平的衡量场,通过统一评测体系与标准化度量,实现对感知、认知、决策与行为等不同层级智能能力的可比较、可验证与可对齐;②作为智力流动的监管场,建立穿透式审计机制,确保智力要素流转过程的安全可控;③作为智力迭代的加速场,依托开放竞争与持续反馈机制,促进多主体在博弈中实现快速优化与能力涌现;④作为智力平权的普惠场,消除资源壁垒,促进高质量智力红利在社会层面的公平扩散。基于此,智流竞技场实现了“度量—监管—演化—普惠”的一体化闭环,构成了智能时代政府履行治理与赋能职责的关键制度载体。

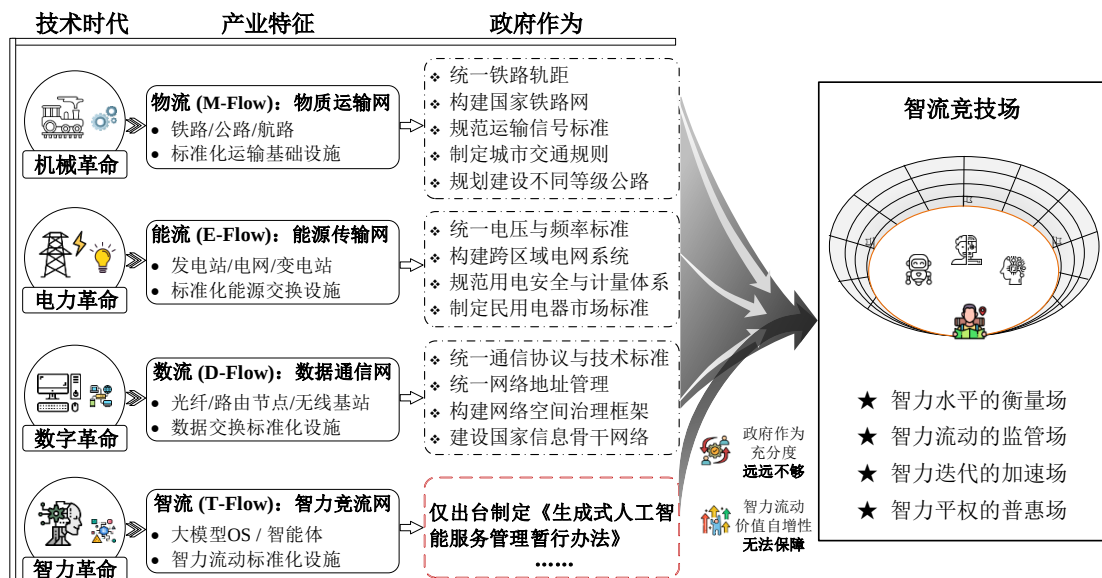


Fig. 1 Conceptual origins of the intelligent flow arena

图1 智流竞技场概念渊源

3 智流竞技场系统框架

3.1 智流竞技场技术框架构成

面对智能技术路径的持续演进与高度不确定性,传统以静态规则与线性流程为核心的治理体系已难以有效承载以大模型与智能体为代表的非线性技术系统。

政府职能因此从“外部规制者”转向“智流秩序架构师”,其核心不在于直接干预技术发展路径,而在于通过制度化与工程化手段,将治理能力嵌入技术运行过程之中。在此背景下,本文提出智流竞技场系统框架,其并非单一功能平台,而是一个集要素供给、过程治理与生态演化于一体的智能化公共服务系统基座,总体结构如图 2 所示。

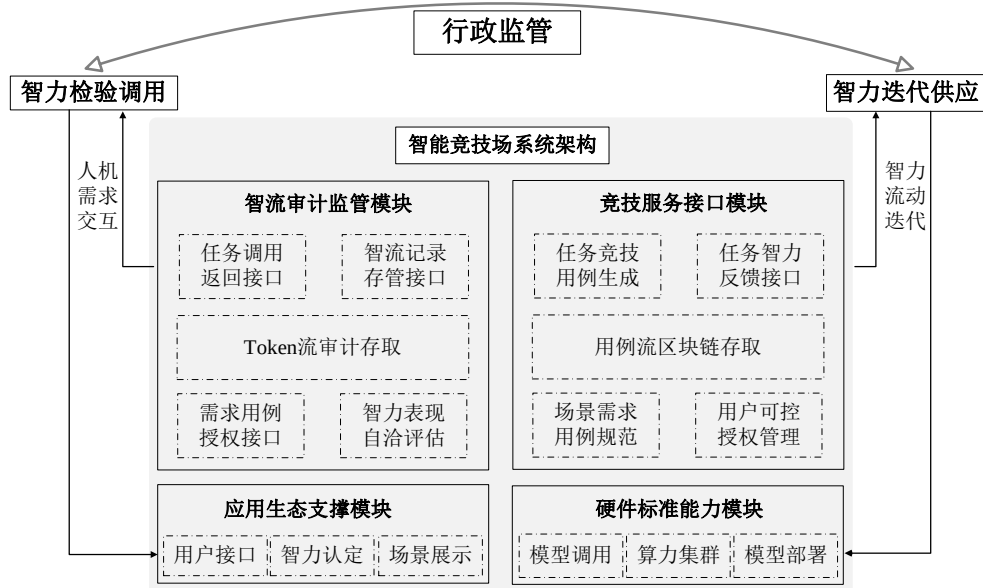


Fig. 2 Technical framework diagram of the intelligent flow arena
图 2 智流竞技场技术框架图

智流竞技场并非传统意义上的行政监管工具,而是智能时代“公共路网”这一智能化公共服务系统的基座。其核心运作逻辑在于构建 3 个维度的动态对齐:①场景锚定,智力检验调用者通过场景锚定模块将现实世界的复杂需求、伦理痛点与决策挑战输入系统,实现物理随机性向数字可测性的转化;②演化生长,智力迭代供应者依托基座提供的普惠算力要素与规则引导进行技术迭代,在持续竞技中修正模型缺陷;③基座铸造,监管者通过硬件标准、竞技接口、穿透审计与生态支撑四大功能模块将治理意志深度嵌入底层架构,实现从“事后纠偏”向“内生合规”的范式跃迁。

在结构上,该基座系统由智流审计监管模块、竞技服务接口模块、硬件标准能力模块与应用生态支撑模块共同构成。四类模块并非并列拼接,而是围绕智力要素流动形成分工协同关系。底层提供算力与模型支撑,中层完成需求结构化与评测标准构建,上层实现过程审计与风险控制,并最终通过生态接口实现技术能力向社会价值的转化。这种结构设计使得智流竞技场不仅是技术运行平台,更是承载治理逻辑与制度约束的公共基础设施。在实际运行中,数据与算力要素的普惠分配由国家发展和改革委员会及大数据管理部门统筹,确保算力资源的平权供给与基础设施的公益性;算法的安全性、意识形态安全与伦理

合规由网信部门进行穿透式监管,确保技术不偏离社会安全红线;而技术路线的演进评估、能力测绘与专业价值认定,则由中国科学技术协会及相关科研机构主导,利用科学共同体的专业优势填补行政认知的盲区。各职能部门通过竞技场提供的统一治理接口,将各自职责范围内的规则转化为可执行的底层协议,从而实现治理意志的深度耦合,有效避免多头管理带来的制度冗余与创新阻碍。

3.2 智流竞技场的分层演进与发展赋能

人工智能技术体系的演化具有显著的阶段性,这决定了相应制度设计也必须具备分层映射与前瞻布局的能力。因此,智流竞技场突破了静态的系统切片,将其核心模块深度映射至人工智能从孕育到繁荣的 4 个纵深层次,即基础研究、应用基础研究、应用开发以及应用生态,以实现治理效能的全生命周期覆盖。

(1) 基础研究层。系统以硬件标准能力模块为支撑,围绕模型调用、算力集群与模型部署等关键能力构建统一的算力供给体系。这一层的核心不在于简单扩展算力规模,而在于通过标准化接口与统一调度机制,将原本高度分散且具有排他性的算力资源转化为可共享、可调用的公共能力,从而为不同技术路线与创新主体提供公平的实验环境与验证空间。基于此,基础研究不再受制于资源门槛,而是在制度化底座上实现持续优化。

(2)应用基础研究层。竞技服务接口模块开始发挥关键作用。该模块通过场景需求规范与任务竞技用例生成机制,将现实世界中的复杂问题转化为结构化、可执行的标准任务,从而实现需求侧与技术侧之间的有效对接。不同于传统静态评测体系,该层以动态任务驱动为核心,通过用例流的分布式存证机制保障全过程的可信性,并通过任务智力反馈接口形成持续迭代的闭环,使评测体系本身成为推动技术优化的重要动力。

(3)应用开发层。随着生成式人工智能系统在复杂场景中的广泛应用,模型输出呈现出概率生成、路径不可显式展开,以及语义组合动态变化等特征,传统以结果为导向的监管方式难以对其行为过程进行有效刻画。在此背景下,治理逻辑进一步深化,智流审计监管模块开始承担对智力流动过程的穿透式控制功能。该模块通过细粒度语义生成单元(如Token或等价表示层级)的审计机制与智流记录存管接口,将监管粒度下沉至生成过程层面,实现对模型生成路径的结构化刻画与过程还原。此外,结合智力表现自适应评估机制,系统基座能够对模型在不同场景中的安全性、鲁棒性与伦理一致性进行动态评估,从而将传统依赖人工干预的监管方式转化为自动化、实时化的过程治理体系^[23-24]。同时,通过需求用例授权机制,确保敏感数据在可控范围内流动,在释放数据价值的同时守住安全边界,使技术开发始终运行在可感知、可约束的轨道之上。

(4)应用生态层。系统基座通过应用生态支撑模块实现技术能力向社会价值的转化。借助用户接口与场景展示机制,经过多轮评测与审计验证的模型被引入具体应用场景中,而智力认定机制则为其提供标准化的能力认证与信用背书。这不仅有效缓解了技术复杂性带来的信息不

对称问题,也为市场中的科技主体提供了清晰的能力参照体系,从而引导资源向高质量技术路径聚集。在此过程中,系统逐步形成“以竞促优、以优促用”的良性循环,使技术演进、产业发展与公共利益三者实现协同统一。

4 智流竞技场功能价值

作为智能化公共服务系统基座的核心枢纽,智流竞技场的构建,不只是对传统工业时代线性治理逻辑的否定,更是有为政府在智能时代主动作为、履行新型治理与公共服务职责,支撑市场更有效发展的战略选择。面对人工智能产业发展中面临的要素垄断、供需错配、合规不确定性及交易信任缺失等结构性痛点,智流竞技场通过四大功能模块的耦合,将政府的治理效能转化为市场的内生动能,实现从物理隔离观察到数字原生赋能的范式跃升。基于此,治理规则、智能能力评估与资源配置得以在同一运行框架内协同作用,从而在不抑制创新活力的前提下,构建稳定且可预期的产业演化环境。

4.1 智流竞技场的多维效能

为了清晰界定智流竞技场在产业生态中的核心作用,本文跳出单一的行政监管视角,从智能技术的能力演进、产业市场的引领作用与政府治理的目标效能3个关键维度出发,构建了智流竞技场的功能价值表,如表2所示。该表旨在系统性地阐释竞技场如何通过具体的制度安排与技术工具,在不同层面实现价值的精准映射与重构,使技术状态、市场行为与治理目标被纳入同一可对齐的分析框架,并通过多维结果的一致性验证,揭示其在技术进步、市场秩序与公共治理之间形成的结构性协同效应。

Table 2 Functional value of the intelligent flow arena system

表2 智流竞技场系统功能价值

	智能技术的性能演进	产业市场的引领作用	政府治理的目标效能
智力衡量维度	1.由单一模型性能指标,扩展为多维能力结构,并由不可比的黑箱表现转变为可量化、可对齐、可比较的能力状态	1.多维智能能力结构下的可比较易与分层定价机制	1.基于多维智能能力结构的分级治理与差异化监管框架
	2.不同层级智能能力不再依赖主观判断,而由稳定且可复核的能力分布所刻画	2.技术价值以可验证能力为锚的定价与选择	2.提供权威评价基准,为政府监管、市场选择与资源配置提供共同认知基础
智力监管维度	1.模型行为由不可控的黑箱运行转变为处于可感知与可约束边界内的可控治理状态	1.市场风险可识别、责任可归属的可控交易秩序	1.智力流动责任边界清晰,风险状态可定位
	2.技术风险由外部暴露转为可识别、可定位的内生变量	2.竞争转向在安全边界内的合规创新与长期投入	2.系统风险为可持续感知和动态校准的治理状态
智力加速维度	1.技术演进由低效试错转变为由智流竞技场内部结构化吸收的内生形态	1.真实需求信号的技术路线快速收敛	1.技术在统一治理框架下同步推进
	2.模型进步由不可控的冒险探索,转变为在风险被结构性隔离条件下的持续能力跃迁	2.资源配置对有效能力演化路径的持续加码与迭代放大	2.国家能力升级为对技术演化方向的结构引导
智力普惠维度	1.创新机会由资源壁垒主导转向由可接入的智力基础设施所普遍赋予	1.以能力可获得性为基础的开放进入与公平竞争	1.公共资源投入为可持续释放创新红利的制度性投入
	2.智力红利由少数主体享用转向广泛主体共享的创新结构	2.多层级能力供给与应用扩散的更充分竞争的供给结构	2.AI发展成果在社会层面为可普遍分享的公共价值

4.2 深层价值逻辑剖析

智流竞技场并非单纯的技术架构集成,而是通过物理

底座、连接协议、治理流程与价值体系的系统性耦合,实现了从技术演进、市场运行到政府治理的深层逻辑重构。

(1)衡量场维度。实现从模糊认知向精确坐标的功能重构。针对大模型由于非线性涌现所带来的能力不可比与价值评估困难,智流竞技场确立了标准化的评价基准。在技术演进层面,它推动智能能力由模糊、碎片化的黑箱表现,转变为可量化、可对齐、可验证的多维能力结构,具体体现在对感知智能、认知智能、决策智能与行为智能等不同层级能力的系统化刻画与统一度量。在市场层面,这种客观度量衡确立了以核验能力为核心的价值锚点,使技术定价基于稳定且可复核的能力分布。对于政府治理而言,构建了以多维智能能力结构为基础的规则化治理框架,为公共资源的精准配置提供了量化依据。

(2)监管场维度。利用智流审计监管模块,实现从“末端治理”向“过程可控”的治理重构。面对智能系统行为边界的高动态性与不透明性,该维度的核心逻辑在于将风险内生。智流竞技场通过细粒度语义生成过程审计,使模型行为从不可控的黑箱运行转变为处于可感知与可约束边界内的可控治理状态,犹如在公共服务体系中建立全天候的“动态风险监测网”。这种机制将外生的技术风险转化为可识别、可定位的审计变量,从而在市场中确立了风险可识别、责任可归属的交易秩序,引导主体转向安全边界内的合规创新。政府治理因此得以从被动的“事后追责”转向持续感知与动态校准的前置性监管,在维护安全底线的同时,确立了权责清晰的制度空间。

(3)加速场维度。通过竞技服务接口模块,实现从“粗放式迭代”向“精准演进”的路径重构。针对人工智能发展过程中技术路线发散与资源配置错位的问题,该模块通过将真实社会需求信号嵌入技术演化过程,使模型优化不再依赖无序试错,而是在需求牵引下形成有方向的收敛机制。基于此,技术演进由缺乏约束的低效探索,转变为在智流竞技场内部被持续吸纳与校准的结构化演进过程。人工智能经济学研究表明,这一生产力跃迁的核心在于显著降低预测与生成的边际成本,且只有在与真实应用场景深度耦合时,才能转化为可持续的经济价值^[25-26]。通过竞技场所构建的闭环机制,技术路径得以在真实场景中持续校准,从而推动数字经济时代产业组织变革与治理逻辑实现协同演进,最终实现技术进步与社会需求之间的同频共振^[27]。

(4)普惠场维度。依托硬件标准能力模块,实现从“要素壁垒”向“普惠竞逐”的物理重构。针对算力垄断可能导致的创新固化,智流竞技场致力于重塑创新的准入结构。它将创新机会从受制于资源壁垒,转变为可由接入的智力基础设施所普遍赋予。在这一机制下,市场竞争回归基于能力可获得性的开放进入与公平竞逐,促成更充分竞争的多层级供给结构。对于政府而言,这意味着其核心职责从单纯的要素分配,转化为可持续释放创新红利的制度性投入,一定程度上确保了人工智能的发展成果最终成为全社会可普遍分享的公共价值与普惠服务。

5 结语

纵观技术史的演进轨迹,构建适配核心生产要素流动的“路网”体系,始终是有为政府推动产业结构升级的底层逻辑。从机械时代的物流、电力时代的能流、信息时代的数流,演进至智能时代的智流(T-Flow),基础设施形态的每一次代际跃迁,均内生驱动着政府治理范式的系统性重构。研究表明,面对以生成式人工智能与智能体系统为代表的技术快速演进与强社会负外部性,传统的线性行政监管模式已显现出认知滞后与治理赤字,政府职责亟需从物理空间中的直接干预者,转型为数字空间中智流秩序的架构者与基础制度供给者。

本文提出的“智流竞技场”系统框架,并非单纯的监管工具革新,而是适配智能生产力持续演进的制度性关系重构。该框架通过算力要素的底座式供给、监管规则的架构内嵌以及专业评价权的科学回归,系统性地回应了产业演进的深层瓶颈。它以过程可控的“内生治理”替代了时滞性的“末端治理”,以需求导向的精准演进规避了资源错配,同时,以要素平权的机制消解了资源垄断的负面效应。这一制度设计旨在化解技术爆发与社会安全之间的二元悖论,为破解“科林格里奇困境”提供了具备操作性的制度范式。

展望未来,随着智能技术与智能体系统持续演化并加速渗透产业场景,政府应进一步强化“智流秩序架构师”的战略定位,应以智力平权构建智能时代的普惠发展格局。更重要的是,面向智能能力演进的制度性基础设施建设,应具有前瞻性思维,以制度的确定性对冲技术扩散所带来的不确定性。智流竞技场的深层意义在于通过构建公平、透明和可预期的智力竞合环境,将高质量智力红利穿透算力与数据的准入壁垒,推动其向垂直产业与公共治理场景持续扩散。与此同时,政府还应提升敏捷治理能力,利用数字化手段动态调适治理颗粒度,确保制度供给始终与技术演进同频共振。最终,通过构建可竞争、可监管和可普惠的智流运行环境,将人工智能所释放的巨大势能转化为推动经济高质量发展的持久动能。

参考文献:

- [1] BOGART D. Did the Glorious Revolution contribute to the transport revolution? evidence from investment in roads and rivers[J]. The Economic History Review, 2011, 64(4): 1073-1112.
- [2] DUAN H L, YANG F. Research on the history of Chinese railways from the perspective of the history of technology[J]. Studies on Cultural Soft Power, 2023, 8(3): 116-125.
段海龙,杨帆. 技术史视野下的中国铁路史研究[J]. 文化软实力研究, 2023, 8(3): 116-125.
- [3] HUGHES T P. Networks of power: electrification in western society, 1880-1930[M]. Baltimore: JHU Press, 1993.
- [4] GUO Y. Report on China's energy and power development (2023) re-

- leased[N]. China Industry News, 2023-09-22(7).
- 郭宇. 中国能源、中国电力发展报告(2023)发布[N]. 中国工业报, 2023-09-22(7).
- [5] KIZILHAN T, KIZILHAN S B. The rise of the network society—the information age: economy, society, and culture[J]. Contemporary Educational Technology, 2016, 7(3): 277–280.
- [6] ZHOU H R. Overview of informatization achievements in new China[J]. E-Government, 2009(10): 7–18.
- 周宏仁. 新中国信息化成就综述[J]. 电子政务, 2009(10): 7–18.
- [7] JOHNSON S, ACEMOGLU D. Power and progress: our thousand-year struggle over technology and prosperity [M]. London: Hachette UK, 2023.
- [8] KORINEK A, STIGLITZ J E. Artificial intelligence and its implications for income distribution and unemployment [M]. Chicago: University of Chicago Press, 2018: 349–390.
- [9] SUN Y, ZHU M Y, YAO P. Strategies for high-quality development of public services empowered by new infrastructure[J]. Secretary, 2025, 43(3): 44–58.
- 孙钰, 朱明月, 姚鹏. 新基建赋能公共服务高质量发展的策略研究[J]. 秘书, 2025, 43(3): 44–58.
- [10] MA H D, WANG X S. Legitimacy of digital platforms in government governance and its realization path [J]. Governance Research, 2024, 40(6): 25.
- 马怀德, 王晓淑. 数字平台参与政府治理的正当性及其实现路径[J]. 治理研究, 2024, 40(6): 25.
- [11] KILINÇ H K, KEÇEÇİOĞLU Ö F. Generative artificial intelligence: a historical and future perspective[J]. Academic Platform Journal of Engineering and Smart Systems, 2024, 12(2): 47–58.
- [12] ALY H. Digital transformation, development and productivity in developing countries: is artificial intelligence a curse or a blessing?[J]. Review of Economics and Political Science, 2022, 7(4): 238–256.
- [13] LONG Y T, HUANG Y Y, XU Z P, et al. Key elements and construction path of artificial intelligence infrastructure [J]. China Soft Science, 2025(10): 27–38.
- 隆云滔, 黄云游, 许哲平, 等. 人工智能基础设施的关键要素与建设路径研究[J]. 中国软科学, 2025(10): 27–38.
- [14] BOSKABADI M R, CAO Y, KHADEM B, et al. Industrial agentic AI and generative modeling in complex systems [J]. Current Opinion in Chemical Engineering, 2025, 48: 101150.
- [15] CHEN Q. Artificial intelligence strategy and application progress of the UK government[J]. Shanghai Informatization, 2024(7): 51–53.
- 陈睿. 英国政府人工智能战略及应用进展[J]. 上海信息化, 2024(7): 51–53.
- [16] XUE L, ZHAO J. Toward agile governance: emerging industry development and regulatory model exploration [J]. Chinese Public Administration, 2019(8): 28–34.
- 薛澜, 赵静. 走向敏捷治理: 新兴产业发展与监管模式探究[J]. 中国行政管理, 2019(8): 28–34.
- [17] FLORIDI L. The ethics of artificial intelligence: principles, challenges, and opportunities [M]. Oxford: OUP Oxford, 2023.
- [18] EU AI Act. The EU artificial intelligence act [R]. European Union, 2024: 1689.
- [19] COGLIANESE C, LEHR D. Improving the administrative state with machine learning [J]. Administrative & Regulatory Law News, 2016, 42: 7.
- [20] MA Z G, ZHANG N. Data risks of artificial general intelligence and legal governance responses [J]. Journal of Beijing University of Technology (Social Sciences Edition), 2024, 24(5): 131–142.
- 马治国, 张楠. 通用人工智能的数据风险及法治应对路径[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2024, 24(5): 131–142.
- [21] CRAWFORD K. The atlas of AI: power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence [M]. New Haven: Yale University Press, 2021.
- [22] HADFIELD G K. Rules for a flat world [M]. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- [23] ZHANG X. Algorithmic governance challenges and regulatory approaches for generative artificial intelligence [J]. Modern Law Science, 2023, 45(3): 108–123.
- 张欣. 生成式人工智能的算法治理挑战与治理型监管[J]. 现代法学, 2023, 45(3): 108–123.
- [24] BENGIO Y, HINTON G, YAO A, et al. Managing extreme AI risks amid rapid progress [J]. Science, 2024, 384(6698): 842–845.
- [25] AGRAWAL A, GANS J, GOLDFARB A. Prediction machines, updated and expanded: the simple economics of artificial intelligence [M]. Boston: Harvard Business Press, 2022.
- [26] BRYNJOLFSSON E, LI D, RAYMOND L. Generative AI at work [J]. The Quarterly Journal of Economics, 2025, 140(2): 889–942.
- [27] WANG H J, YANG Z C. Digital economy: theory and application [M]. Beijing: China Social Sciences Press, 2024.
- 王海杰, 杨志才. 数字经济理论与应用 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2024.

(责任编辑: 陈维捷)