

# 发展新质生产力人工智能体系的思考



陈树铭<sup>1</sup>, 戴永波<sup>1</sup>, 邹晓辉<sup>1, 2, 3, \*</sup>

<sup>1</sup>天衍智科技产业有限公司, 北京 102600

<sup>2</sup>珠海横琴塞尔科技有限公司, 广东珠海 519000

<sup>3</sup>北京大学教师教育发展中心 (跨学科知识建模课题组), 北京 100871

**摘要:** 本研究旨在为新质生产力通用人工智能 (AGI) 系统奠定科学基础并提供理论指导, 以推动其科学体系的发展。为实现这一目标, 我们采用了多种方法, 包括融合科学计算和认知表征、促进多元角色协同、升级工具应用、更新知识体系、强化能力框架以及优化智能生产力活动流程。这些综合方法共同构建了一个完善的新质生产力通用人工智能理论体系。其研究表明, 作为新质生产力通用人工智能核心的岗位智能体和角色智能体, 是基于六大基本原理构建的, 为新质生产力通用人工智能技术提供了坚实的理论基础。本研究的意义不仅在于为新质通用人工智能的发展指明了方向, 而且揭示了“五泛”算法体系在推动新质生产力通用人工智能理论体系中的关键作用。它为新旧生产力的平稳过渡提供了理论支持和实践指导, 预示着新质生产力通用人工智能技术在未来社会中的巨大应用潜力和重要影响。

**关键词:** 新质生产力; 新一代人工智能; AI 科学体系; 大模型; 图灵测试; 岗位智能体; 角色智能体

**DOI:** [10.57237/j.jsts.2024.02.001](https://doi.org/10.57237/j.jsts.2024.02.001)

## Reflections on Developing a New-Quality Productivity System Based on Artificial Intelligence

Shuming Chen<sup>1</sup>, Yongbo Dai<sup>1</sup>, Xiaohui Zou<sup>1, 2, 3, \*</sup>

<sup>1</sup>Tiyanzhi Technology Industry Co., Ltd., Beijing 102600, China

<sup>2</sup>Hengqin Searle Technology Co., Ltd., Zhuhai 519000, China

<sup>3</sup>Teacher Education Development Center (Interdisciplinary Knowledge Modeling Research Group), Peking University, Beijing 100871, China

**Abstract:** This study aims to establish a scientific foundation and provide theoretical guidance for the new-quality productivity AGI system, in order to promote the development of its scientific system. To achieve this goal, various methods were adopted, including the integration of scientific computing and cognitive representation, facilitation of multi-role collaboration, upgrading of tool applications, updating of knowledge systems, strengthening of capability frameworks, and optimization of intelligent productivity activity processes. These comprehensive methods have jointly constructed a well-designed theoretical system for new-quality productivity AGI. The research results show that job intelligent agents and role intelligent agents, as the core of new -quality productivity AGI, are built based on six basic principles, providing a solid theoretical foundation for new-quality productivity AGI technology. The significance of this

基金项目: 近未来产业领域 AI 智能体研发基金项目 (基金号: 20240528).

\*通信作者: 邹晓辉, 949309225@qq.com

收稿日期: 2024-05-29; 接受日期: 2024-06-21; 在线出版日期: 2024-06-24

<http://www.joscitechsoc.com>

study lies not only in pointing out the direction for the development of the new generation of AGI, but also in revealing the key role of the "Five Pan" algorithm system in promoting the theoretical system of new-quality productivity AGI. It provides theoretical support and practical guidance for the smooth transition between old-quality and new-quality productivity, indicating the huge potential application and significant impact of new-quality productivity AGI technology in the future society.

**Keywords:** New-Quality Productive Forces NQPF; AGI; AI Scientific System; GPT; Turing Test; Job-Based Agent; Role-Based Agent

## 1 引言

随着全球科技日新月异的发展，传统生产力体系已难以满足现代社会复杂多变的需求。特别是新一代人工智能[1]尤其是大模型通过图灵测试之后，人机互助的新时代已然到来，对旧质生产力体系提出了巨大的挑战，同时也为构建新质生产力体系提供了前所未有的机遇。新质生产力体系不仅是对生产效率的提升，更是对生产方式、生产关系乃至社会结构的全面革新。因此，构建和完善新质生产力人工智能体系的 AI 科学体系[2, 3]，深入探讨其中的科学问题，对推动社会的持续进步、促进经济高质量发展具有重要意义。[4]

本研究旨在深入探讨如何发展新质生产力 AI 科学体系与科学问题核心内容。通过构建新质生产力体系的科学体系，分析其中的科学问题和基本原理，期望达到以下目的：一是明确新质生产力体系的核心要素和特征，为其发展提供理论支撑；二是揭示新质生产力体系发展的科学规律和内在机制，为其可持续发展提供指导；三是提出新质生产力 AI 体系构建和优化的策略和方法，为实际生产活动提供实践指导。[5-7]本研究从多个维度，对新质生产力体系进行深入剖析，包括六类典型作用角色的协同与平衡、七类知识体系内容的更新与重构、八大典型能力体系的提升与拓展等，以期为新质生产力体系的发展提供全面、系统的理论支持和实践指导。知识生产力活动的六类典型环节的优化与创新、科学计算七层次模型的深化与应用以及人类价值化应用与发展过程形成六大工具角色的升级[8-10]与融合等方面[11-13]展开分析。

新质是针对旧质来说的，其中，新旧转换的节点是新一代人工智能，尤其是大模型 GPT 通过图灵测试这一革命性进步及其带来的人机互助新时代倒逼人类反思以往的旧质生产力出了什么问题以及新质生产力到底存在什么独一无二的特性这样的根本问题。这次通讯作者和第一作者及第二作者与其新质生产力产业

通用 AI 智能体开发团队的再次相聚，双方的事业都有令人耳目一新的大发展。于是，就其“如何超越旧质生产力而发展新质生产力的科学体系建构与科学问题发现的思考及其涉及的六个基本原理为什么必然导致一个结论（要发展 AI 的岗位智能体和角色智能体而且是唯一的突破口）”展开了深入交流，试图阐明它是什么，进而是为什么，最后，进一步理解产业通用 AI 的智能化工具[14]怎样进一步发展成为 AI 的岗位智能体和角色智能体及其怎么实现的技术路径暨一系列革命性的算法体系。拟在此与学界及业界的同行们分享。

## 2 发展新质生产力 AI 理论体系

随着信息技术的飞速发展，人工智能已经成为推动社会生产力发展的重要引擎。然而，如何有效构建进而发展新质生产力[15-17]人工智能体系，仍然是一个亟待解决的问题。以下将从多个角度出发，深入探讨新质生产力 AI [18-20]的科学体系构建，以期为新质生产力[21-23]发展提供理论支持和实践指导。

### 2.1 生产力体系的七类认知表征模型

人类社会发展史也是科学计算认知表征模型不断演进的历史，从经验知识到科学知识，再到即将来临的由计算机主导的新质生产力数智时代。

展开阐述：

在人类社会发展长河中，科学计算认知表征模型的演进，构成了其重要的历史脉络。从最早的无模型阶段，人类知识主要以个体经验和手工技能的形式而存在和传播；随后，随着数字、文本、公式以及二维矢量图形的出现，人类群体知识开始系统化、标准化，进而为工业文明的发展奠定了基础。然而，随着科技的飞速发展，尤其是计算机技术的日新月异，人类对

世界的认知方式再次发生深刻的变革。像素感知特征模型和拓扑逻辑模型的提出，标志着计算机开始具备理解和处理更复杂信息的能力，预示着：新质生产力数智时代的到来。

在这一新时代背景下，计算机不仅成为人类知识活动的有力辅助，而且更有可能成为主导力量。通过

构建三维矢量模型、语义逻辑模型等高级的认知表征模型，计算机将能够精准理解物理世界和语义世界，为人类社会的发展提供全新的动力。未来，我们有理由相信，在人机协同、智能化的驱动下，人类社会将迎来更加高效、有序、和谐的新篇章。

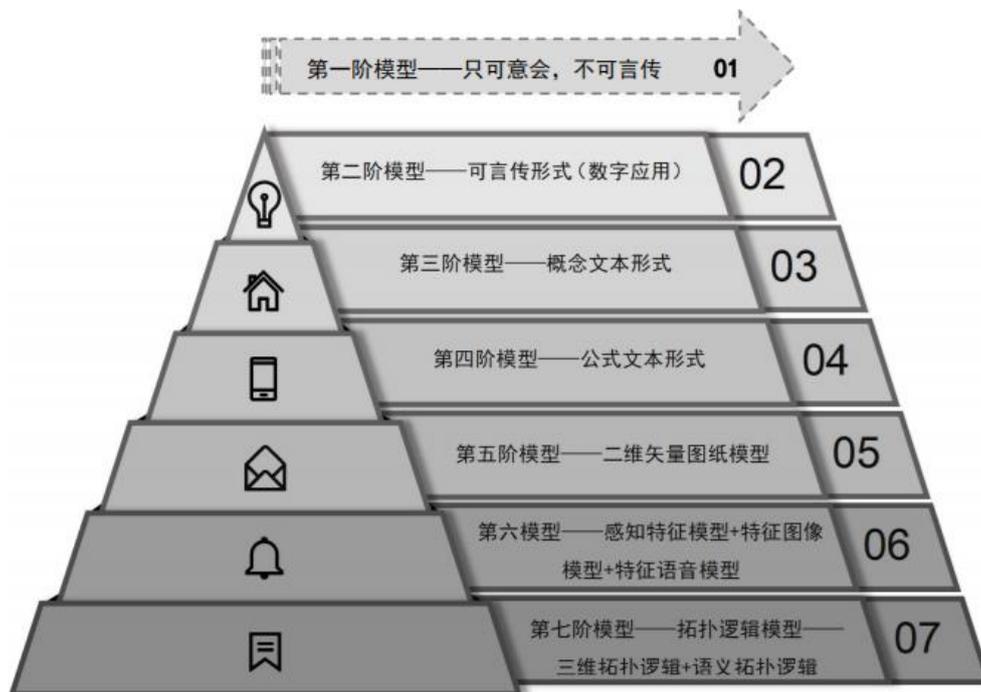


图1 生产力体系的七类认知表征模型

由图1可见人类社会生产力体系的七类认知表征模型暨人类科学计算能力或认知表征能力形成的历史及发展趋势：第一阶是无模型（只可意会，不可言传），是人类知识应用的最早形态。第二阶可言传符号（至少是数字的出现与应用），标志着人类群体知识开始。第三阶是概念文本，标志着人类群体知识传播与知识协同生产活动开始。第四阶是公式文本的体系，标志着人类科学知识体系建立的开始。第五阶是二维矢量图纸模型，标志着人类理解制造逻辑进入工业化制作加工时代。第六阶是像素特征感知特征（含特征图像模型+特征语音模型），标志着计算机可理解广义像素特征，即大模型AI应用开始。第七阶是拓扑逻辑模型（三维构造特征逻辑也即三维矢量特征逻辑=三维拓扑逻辑模型+语义拓扑逻辑模型）标志着计算机精准理解物理世界与语义世界的开始。

可言传符号+概念文本+公式文本+二维矢量等仅仅是人类理解的逻辑模型，计算机体系是无法直接

构建这样的理解体系的。而像素特征感知特征模型、拓扑逻辑模型同时是人与计算机都是可理解的形式化的逻辑模型（普通人须训练）。

二维矢量只有变为精准的三维矢量模型，才能被计算机进一步形式化理解，二维矢量逻辑模型与三维矢量逻辑模型之间是有内在关系的，这种关系本身又是逻辑模型，核心体现在构造逻辑和特征逻辑及工艺逻辑；也就是说，只有AI智能体能够构建计算机理解的三维矢量模型体系，才有可能解决物理世界底层的构造逻辑和特征逻辑及工艺逻辑。

在人类整个生产力体系中沉淀了大量面向生产力知识规则体系，以及系统化的工艺逻辑体系，表达所采用的可言传符号+概念文本+公式文本等语言文字。都只是简单的语言描述，无法体现其内在根本规律：①必须将规则逻辑和工艺逻辑能转换为三维矢量逻辑模型。②必须将无法进行三维矢量描述的逻辑做语义逻辑建模，体现在特定的微任务中实现分裂、重组、

叠加。像素特征感知特征模型本质是像素特征逻辑，在像素特征逻辑空间中，应用简单矢量逻辑，可描述简单矢量空间特征，基于此对海量像素特征建立模型进行智能特征识别，由于计算机具有强大的可扩展性和组合性，所以计算机对图像特征的识别能力和应用能力远远大于人类的个体乃至群体和集体。归结起来，计算机对可言传符号+概念文本+公式文本+二维矢量的形式化仿真理解必须实现三维矢量建模、语义建模，这是充分解决历史沉淀的规则逻辑、工艺逻辑的根本，这个关键技术就是针对第七阶认知表征模型 AI 实现，像素特征感知模型在此仅仅处在辅助支撑作用位置。

人类历史长河中，科学计算暨认知表征层次模型从一阶到七阶，就是从定性计算到定量计算，从计算不确定性到计算确定性、精准性的发展过程。人类的社会生产力水平的三个典型发展阶段，实质上是基于对应时期的人类七阶认知表征模型在生产力活动中的综合应用水平所决定的：①工业文明之前的人类理解经验知识时代以第一阶至第三阶认知表征模型为人类互动理解的表征媒介，那个时代以个体经验手工技能为主要手段实现人类的知识活动，工匠成为知识活动巅峰成就的典型代表。②工业文明至今所发展的人类理解科学知识的时代以世界第二阶至第六阶认知表征模型为人类个体间（含群体间）互动理解表征媒介，以人类群体协同互动为主导，人机辅助、人机交互、机器自动化等为支撑，实现人类的知识活动；在工业文明时代，人类理解科学知识时代出现的标志就是：第四阶模型即公式文本形式出现并用于知识描述。③即将开启的新质生产力数智时代以第二阶至第七阶为人+计算机共同互动理解表征媒介，其中，第七阶模型居于核心地位；如果能有效构建起第七阶模型计算机实现体系，实现计算机精准理解物理世界与语义世界，那么构建一个计算机主导的有序、协同、高效的新质生产力体系的通用 AI 岗位和角色智能体就将成现实。

## 2.2 生产力体系的六类典型作用角色

人类社会生产力体系的发展可以归纳为六类作用角色的演变，从以人类个体为主导，到未来 AI 智能体成为主体，反映了从工业文明到数智时代的转变。

在人类社会的发展长河中，生产力体系演变始终伴随着六类典型作用角色的变化。从最初的人类个体凭借简单工具与活物主要是动物合作进行生产活动，到工业文明时期各种产品人造物如各式各样的工具、

设备、机器人等的广泛应用，再到原料类、环境类对生产力的关键支撑直至计算机类技术特别是 AI 技术的快速发展，人类社会的生产力体系不断进化。

当前文明阶段，虽然人类个体仍然是生产力活动的主导，人造物、原料、环境以及计算机技术则作为重要支撑角色。然而，随着科技的飞速发展，尤其是 AI 技术的不断进步，人类社会正迈向新的数智时代。AI 智能体有望成为新质生产力主体，替代人类为生产活动的主导者，并同时赋能给其他五类作用角色，进一步提升整个社会的生产力水平。这一转变的背后，是生产力体系作用角色第一性原理的体现。人类社会的一切生产力活动都是通过这六类作用角色的组合而形成作用的，它们之间的协同作用构成了生产过程的逻辑基础。因此，在研发面向新质生产力的 AI 技术时，要回到这一原理进行系统化思考以确保技术创新能够真正推动生产力的发展，为人类社会的进步贡献力量。



图2 六大类典型的作用角色

由图2可见，六大类典型的作用角色共同编织一幅错综复杂的科技人文社会生态系统画卷，人类社会历史进程中，生产力体系的发展不断演进出六类典型作用角色：人类、产品类、活物类、原料类、环境类和计算机类。在不同历史时期各自发挥着不同作用，从工业文明前人类个体主导，到工业文明时期人工物暨各种技术产品的支撑，再到即将进入的数智时代，AI 智能体有望成为崭新的主体角色。这一过程体现了人类社会生产力不断进步和转型的扩充升级的进程。

人类社会历史发展总结其历史规律及发展趋势，归纳出生产力体系的六类典型作用角色：人类个体、人造物暨产品类、活物（动物）类、原料类、建造物与环境类、计算机暨 AI 类。

AI 技术，在当前生产力活动中发挥关键性支撑作用；目前该类已经发展到很高水平即“智能化工具”层次，

其最大发展的潜能就是替代人类成为生产活动的主体，同时赋能给其他五类角色。

生产力作用角色第一性原理：人类的一切生产力活动体系，总是通过六类作用角色的组合而形成效用。

所有生产力活动都是多类作用角色协同的结果，这个过程逻辑的第一性原理体现，就是“工艺逻辑”+“流程逻辑”；基于“工艺逻辑”组织“工程逻辑”，从而，实现工程化建设落地成为“工程实体”，综合“工程实体”+“流程逻辑”形成运行体系，最后，在运行体系上，形成生产力体系的独特活动。

在工业文明之前，生产力作用角色主要是前五类。

从工业文明至今，形成完整的六类典型作用角色。

即将进入的新质生产力时代（数智时代），人类社会生产力体系的六类作用角色功能将进一步优化：计算机类进化裂变为AI智能体，并成为主体角色；人、产品类、原料类、环境类成为四大类重要参与角色；活物仍为辅助角色。人类社会生产力体系在现实运行中是基于六类典型作用角色的协作来完成生产任务。

### 2.3 生产力体系的六类典型作用工具

在人类生产力的发展过程中，从手工到自动化，再到智能化，直至岗位智能体和角色智能体，技术的演进不断推动生产方式的革新，但目前AI技术仍处在智能化工具的阶段，尚未达到完全自主的智能体层次。



图3 人类价值化应用与发展过程中形成作用角色工具

由图3可见，人类价值化应用与发展过程中形成作用角色的工具，在生产力体系中，发挥着重要作用，到了现代，随着计算机和人工智能技术发展，自动化工具逐渐升级为智能化工具，它们不仅能在知识层面为人类提供支持，还能在特定任务中独立完成一系列动作。智能化工具在许多领域都表现出惊人的功能从而替代人类的相应能力，但它们仍需要人类的主导和干预。未来生产力发展，将向着更智能化的方向迈进。岗位智能体和角色智能体的概念应运而生，它们将能

代理实现特定岗位或特定角色的全部任务和工作，不再依赖于人类个体的直接参与。这种技术将彻底改变人类生产方式和生活方式，使得人类能够更加专注于创造性、策略性和战略性的工作。

然而，当前的主流大模型AI技术与主流先进工具软件体系等，实质上仍处于“智能化工具”的层次，离岗位智能体和角色智能体技术层次还有质的差异。这意味着，尽管AI技术已在许多领域得到了广泛应用，但它仍然只能基于人类个体主导生产活动的基础上，作为支撑工具而发挥作用。未来，随着技术不断进步和发展，有理由相信岗位智能体和角色智能体将成为现实，为人类带来更加智能化和自动化的生产方式。

在六类典型作用工具中①手工化工具，②机械化工具，③自动化工具，④智能化工具，在知识层面，造就了帮助人类在特定任务点提供支撑服务的系统，比如人类针对特定任务节点中特定问题，直到最近的基于主流大模型AI进行提问，寻求文本答案生成相关主题图片或三维效果等，开始震惊到人类了，也迷惑到了许许多多的人。再进一步，⑤岗位智能体，作为特定仿真任务岗位的仿真岗位平行端系统，代理实现同一类岗位节点，自主地完成该岗位所需全部承担的生产知识活动任务工作；在旧质生产力体系下，岗位节点最终实质是通过不同的人类个体来实施的；由于不同个体对岗位内容理解掌握的不完整性、不精准性，以及在实施过程中受个体时间、精力、情绪的影响，该岗位在相关生产力活动中的作用与价值已发展到其极限或天花板。

⑥角色智能体——作为特定仿真人类角色的仿真角色平行端系统，代理实现同一人类个体，自主处理该个体在社会活动中所承载的各类角色或者所承担的各类行为或者任务与工作等；由于人类个体分身无术，在同一时间上只有一次空间节点活动，无法并行处理同时刻上的多个空间节点的并行活动，人类个体自身在相关生产力活动中的作用与价值，已发展到其极限。

当今主流大模型AI技术与主流先进工具软件体系等，仍处于“智能化工具”层次，距离岗位智能体和角色智能体技术层次还存在质的差异，仍然只能基于人类个体乃至群体集体主导生产活动的基础上，作为支撑作用的智能化工具而发挥作用。

### 2.4 生产力体系的七类知识体系划分

人类社会生产力层面知识体系，包括哲学、数学、

科学、技术、技能、语言、数据七大体系框架，它们各自高度碎片化、独立化，对生产力的影响各有侧重方面，当前，均已面临其作用效果的极限或天花板。它们各自以独特方式作用于人类社会生产力的发展，从形成方法论、技能、算法原理，到影响工艺逻辑、功能逻辑等，涵盖了从理论到实践的多个层面。

然而，这七大知识体系在本质上是高度碎片化。哲学知识体系基于不同的人性和体验过程进行反思、抽象和总结，形成各自独立的理论体系；数学体系虽强调逻辑性和完备性，但是其逻辑性和完备性也仅仅基于特定数学问题域的假说公理；科学体系虽然追求逻辑与形式化，但在不同科学主体内容之间，其本质仍然是碎片化和独立的；技术体系则是基于各种需求出发形成的分类实例化生产活动体系，呈现出高度的碎片化和独立性；技能体系是各自个体所形成的各自为政的各自的能力体系，天然就是碎片化和独立的；语言体系是人类不同群体长期共存形成的表征、传播，对应人群理解世界的语义内容的基本载体，其碎片化、独立性的特性显而易见；数据体系是业务框架和系统框架下开发软件系统的衍生产物，同样呈现出高度的碎片化、独立性。这种特性使得七类知识体系在提升生产力方面的作用逐渐趋于饱和，面临天花板问题。为突破该瓶颈，需要探索如何有效地整合和协同这些知识体系，以实现它们之间的互补和协同作用，从而，推动社会生产力的持续发展。



图4 新质生产力体系的七类知识体系框架

由图4可见，现在人类社会的发展进程中，哲学、数学、科学、技术、技能、语言和数据七大知识体系框架构成支撑人类社会生产力知识表达的基石。这些

知识体系通过方法论、技能、算法等不同作用模式，间接或直接地影响人类社会的生产力体系发展。然而，这些知识体系本质上都是高度碎片化、独立的，各自内部及相互之间，缺乏有效整合与协同，导致在提升生产力方面的作用面临其作用效果的天花板或极限。

生产力体系七类知识体系框架的作用：①哲学的作用模式：形成方法论融入到人类个体与计算机系统在生产力活动中间接起作用；人类社会几千年在哲学层面的成果层出不穷，但其与生产力层面的可结合性，距离却越来越远，对生产力价值实现作用面临天花板。

②数学的作用模式：形成技能融入个体、算法和原理植入到计算机系统；特定算法的突破可对生产力带来颠覆式作用；但是，近几十年世界主流数学研究已经脱实入虚，严重背离生产力需求，对生产力价值实现的作用也面临天花板。

③科学的作用模式：形成技能融入个体、算法和原理植入计算机系统；特定科学发现可对生产力带来颠覆式作用；当前世界技术体系主要吃科学革命以来的红利，当前科学体系新发现，基本只能在人类社会生产力层面特定点上产生微影响，对生产力价值实现层面的作用在整体上也几乎都已逼近其天花板。

④技术的作用模式：形成技能融入个体、算法和方法步骤植入到计算机系统，形成工艺和功能逻辑，生产出产品等，是整体性影响生产力体系的主体因素；全球工业化技术除无法脱离人参与的工作环节之外，其他工作领域基本也已发展到其技术极致，对生产力价值实现层面的作用也已面临天花板。

⑤技能的作用模式：形成技能融入到人类个体、活物个体，是个性影响生产力体系的控制因素；个体受限于：年龄、时间、精力，在主流工具软件武装下，个体技能潜能，也已发挥到极限面临极值；由于受到社会环境影响，更多新一代劳动力的技能实质已退化，对生产力价值实现层面的作用已处于天花板。

⑥语言的作用模式：形成技能融入个体、计算机可理解的语言符号体系；是①~⑤知识体系如何有效的被群体共同理解、传播与协同赋能，以及如何有效针对人与计算机、计算机彼此实现互动并赋能的关键，是可通用化整体性影响生产力体系的关键因素。

⑦数据的作用模式：形成技能融入到人类个体，在技术实现与应用层面向人和计算机赋能，向产品类、原料类、环境类，做标签化、对象化、数字孪生内容等的赋能，这是新质生产力的最核心的影响因素集群；数据包括数据字典和数据模型是近三十年计算机技术

高度发展后新出现的数字化知识内容，包括：目录、文本、图像、图表、标识、标签、视频、音频、二维矢量图形以及三维矢量图形等典型的数据形式；如何发挥出数据生产要素的巨大作用在产业技术落地环节实质上面临巨大瓶颈与挑战。

综上所述，人类社会生产力主要相关知识体系的整体具备三个结构化特点：碎片化、独立与枚举，故必然是随人类社会进程不断动态枚举发展累积过程，并分别融合到人类生产力活动中六类作用角色中发挥作用。这是知识体系作用于社会生产力最基本的特点与第一性原理。高度碎片、独立、枚举知识体系只能融入五类角色特定个体中；而针对计算机类虽然通过互联网可以广泛链接，但是既有的基于业务框架+软件框架开发信息系统软件系统原理，决定其本质是一套不断推倒重来、无法直接生长累计的软件开发框架。

AI 智能体通过互联网、物联网与分布式局域网的无所不在的体系，理论上是可以构建一套可无穷无尽实现知识嵌入的技术体系的。但除 AI 智能体外，其他五类角色对知识嵌入生产活动都是有限的有天花板。

AI 智能体如何实现生长式嵌入七类知识体系，其价值化应用的生产力活动全过程，是新质生产力广泛、深度、价值应用的关键所在。

## 2.5 生产力体系的八类典型能力或功能

在人类社会历史的长河中，七种知识体系孕育了八类典型的生产力活动能力，并共同构成了推动社会

进步的重要力量。这些能力包括抽象思维能力，它是人类独有的针对语义理解、底层逻辑提取、科学发现和数学原理创建的基础；归纳演绎能力，使人类能够进行定理推导、证明和演算；矢量建模能力，使人类能够构建三维空间模型，提取点云和矢量特征；知识活动能力，涵盖智能规划、勘测、设计、施工、运行和巡检等多个方面；特征认知能力，使人类能够感知外部和内部多种体验；结构稳动能力，使人类和机器能够维持结构的稳定和进行各种运动；语言运用能力，是人类交流思想和情感的基础；以及创新创造能力，是人类不断创造新事物的源泉。AI 建模与仿生，这就带来了和而不同的人类能力和人机均有功能的存在。

在新质生产力的背景下，这八大功能体系，通过不同的作用角色展示出来，共同构建了一系列微任务功能组合，从而形成生产力体系的核心能力。其中，抽象思维能力是未来发展新质生产力的最基础功能，矢量建模、知识活动、结构稳动是三项主体性功能，它们将在新质生产力 AI 中发挥关键作用。归纳演绎和语言运用是支撑性功能，它们为其他功能的实现提供必要的基础。而特征认知和创新创造乃至图像创新则是辅助性功能，虽然它们不是核心，但同样不可或缺。

因此，新质生产力下的颠覆式 AI 技术，必须能够体现八大功能体系的有机组合。只有从每个功能维度的第一性原理出发，深入研究其逻辑模型，并将这些模型植入到 AI 技术体系中，才能够形成新质生产力的核心功能模拟人的能力，推动社会的持续进步和发展。



图 5 人类八大典型能力体系与 AI 八大典型功能体系

由图 5 可见人类社会生产力层面知识体系中包含八大典型的能力体系也是 AI 八大典型功能体系的提升

与拓展（人的能力和人机共有的功能）。

①抽象思维能力——针对语义理解、底层逻辑的

提取、科学发现、数学原理创建等的抽象思维能力；这是人类所特有的能力体系，计算机有可能构建仿真人类的类似功能予以实现。

②归纳演绎能力——针对定理推导、证明、演算等的归纳演绎能力；针对数学、科学已成型知识领域的定理推导、证明、演算能力；这是人类特有的能力体系，而针对完全可以用文字、符号进行数字化统一的形式化表达方面的定理推导、证明、演算，AI 系统具备拥有对应功能的先决条件。

③矢量建模能力——针对三维几何的建模、空间属性场重构、点云特征与矢量特征提取、二维矢量图的绘制等的建模能力；这是人类所特有的能力体系，计算机也有可能构建仿真人类得类似功能予以实现。

④知识活动能力——人类的六类典型生产力知识智能活动能力（智能规划\智能勘测\智能设计\智能施工\智能运行\智能巡检）；这是人类所特有的能力体系，在涉及到概念设计、特征识别、模式识别、对象关联等相关技术环节，信息系统、大模型 AI 系统等，具有初步实现能力。

⑤特征认知能力——针对：视觉、味觉、嗅觉、听觉、触觉的五大外部体验感知能力，针对脑觉（困\兴奋）、心觉（喜怒哀乐）、身觉（饿\渴\闷）、肌觉（痛\酸\麻）、骨觉（累）的五大内部体验感知能力；这也是人类所特有的能力体系，而物理感知设备在此只具有测定功能，主流 AI 技术针对图像、视频、音频（实际已经被映射为一维像素空间）等具有像素特征识别功能。

⑥结构稳动能力——针对：稳定、变形、连动、运动等的结构稳定、平衡与运动等的的能力；人类具有全部相关能力，机械系统、运载系统、机器人系统、流水线系统、综合调度系统等也具有全部相关功能。

⑦语言运用能力——基于语言文字、语音的表达、阅读、翻译、写作、互动交流等语言；人类具有全部相关能力，信息系统、大模型 AI 系统等在特定应用点都具有初步类似能力，尤其是大模型 AI 系统中通用化的文字提示互动应用能力。

⑧图像创新能力——像素针对一维音频类像素、二维艺术场景类像素等图像、图片的生成能力；人类具有部分相关能力，大模型 AI 系统基本具有全部功能。

在以上生产力活动的八类功能体系中，①是未来发展新质生产力最基础的，③、④、⑥是三项主体性功能，②、⑦是未来发展新质生产力的支撑性功能，⑤、⑧是未来发展新质生产力的辅助性功能。

人类社会生产力活动，总是通过六类作用角色所展示出来的八类典型功能，构建一系列的微任务功能组合来形成生产力体系的综合的能力或功能。

新质生产力下的颠覆式 AI 技术，一定体现为生产活动中八大功能体系的有机组合；只有从这八个功能维度的第一性原理出发，研究典型能力的逻辑模型并植入到 AI 技术体系才能形成新质生产力的核心能力。

## 2.6 生产力体系的六类典型智能活动

在人类历史长河中，六类典型生产力智能知识活动——规划、勘测、设计、施工、运行、巡检——构成了知识创造与运用的核心，贯穿各行各业。

智力和智能同为一个英文单词，特展开概述：

人类社会生产力体系发展离不开知识创造与运用。在这些纷繁复杂的知识生产力智能活动中，可以归纳出六类典型的生产力智能知识活动。规划类、勘测类、设计类、施工类、运维类、巡检类。

实际上，任何一项人类社会生产力知识活动，都可等效类似这六个典型生产力智能知识活动的逻辑组合。这种归纳不仅有助于人们更好地理解生产力知识活动，也为未来的技术创新和产业发展提供有益启示。



图 6 生产力体系的六类典型智力活动

由图 6 可见，知识生产力体系的人类智力活动特征暨六类典型是新质生产力体系重要组成部分，特征在于：

六类典型的生产力智能知识活动，即：规划类活动为长远发展制定蓝图，勘测类活动通过数据收集与分析提供决策依据，设计类活动将需求转化为方案，施工类活动则将设计方案付诸实践，运行类活动确保系统高效稳定运行，巡检类活动则保障质量安全。这些活动贯穿人类社会的各个领域，是知识创造与运用的智力体现：规划类、勘测类、设计类、施工类、运

维类、巡检类。

其中，建造工程是人类社会生产力知识活动即智力活动中最完整地涵盖的六类典型生产力智能知识活动，人类社会生产力知识活动，都可等效为六个典型生产力智能知识活动、类似智力活动或智能活动是其底层逻辑。

## 2.7 新质生产力的技术结论、特点与痛点

### (1) 发展新质生产力的基本技术结论

发展新质生产力必须依赖从 0 到 1 颠覆式原创的新一代 AI 智能体技术，实现人类生产力活动深度变革与智能化提升。

发展新质生产力需要针对计算机类角色从根本上创新打造新一代 AI 智能体，以广泛替代人类在生产活动中的主导角色。这要求超越传统手工化、机械化、自动化、智能化工具的四个阶段，研发出岗位智能体与角色智能体，并构建计算机主导的第七阶认知模型以实现物理世界与语义世界的精准理解。同时需要打破现有生产力知识体系、角色工具、活动能力局限，实现 AI 智能体的高效开发、智能化、协同化、动态化和生长化生产体系。此外，还需具备结构化知识互动体系，实现机人交互学习并以智能建造与建筑工业的智能化作为技术验证的突破口，整体推动新质生产力通用 AI 技术在各行各业的应用与发展。

### (2) 新质生产力通用 AI 技术基本特点

新质生产力通用 AI 技术是从 0 到 1 的颠覆性创新，旨在通过智能化技术体系全面革新生产力体系活动，实现效率与质量的飞跃，满足多样化行业与地域需求。

新质生产力通用 AI 技术全面打造一整套面向未来生产力体系活动的智能化技术体系。其核心目标在于，替代人类在生产活动中的主导地位，构建分布式、一体化、协同化、生长化、互动学习类人化生产技术体系，从而实现生产力活动中生产效率与生产质量的根本性提升。该技术不仅满足不同行业与地域、生产要素与变化内容等多样化需求，而且通过岗位智能体及角色智能体的逻辑结构，深度赋能各类生产力体系活动实例对象，构建智能平行端系统。同时其独特的第七阶模型实现框架、不间断持续生长性嵌入的软件开发范式、分布式互动式学习框架等，均展现了其在新质生产力发展中的重要价值。判断一项 AI 技术是否能成为新质生产力的脊梁，关键在于其是否完整具备这些技术特点，及其在实际应用中的体现程度。

### (3) 新质生产力通用 AI 技术的原创技术项

新质生产力通用 AI 技术关键在六大 0->1 颠覆式原创技术项，含新一代 AI 智能体、第七阶模型、高效开发范式、一体化生产体系、分布式学习框架和智能建造技术体系。其核心在于：六大原创技术项。首先，通过创新研发岗位智能体与角色智能体实现 AI 智能体在生产活动中的主导性替代。其次，开发第七阶模型的计算机实现体系，让 AI 智能体精准理解物理世界与语义世界。第三，针对碎片、独立、枚举知识体系，原创一套不间断持续生长性嵌入的 AI 智能体软件开发范式，提高开发效率。第四，创新生产技术运行原理，实现无需预设应用域、直接基于生产过程，动态配置微任务功能体系，构建：智能化、协同化、动态化、生长化的生产体系。第五，构建：AI 系统与人之间的结构化知识互动体系，实现分布式互动式学习框架，促进专业知识的学习与应用。最后，原创以新一代 AI 智能体主导的智能建造与建筑工业智能化一体化技术体系，推动新质生产力在各类建造领域的广泛应用。

六大技术项是评估当前 AI 技术体系是否真正取得新质生产力通用 AI 技术突破的关键标准，解决痛点。

### (4) 化繁为简且以简驭繁：图文数表汇总一览

以上着重探讨了发展新质生产力体系的科学体系建构及其六大基本原理，为下一步强调 AI 智能体作为唯一突破口，分析其技术路径与算法体系奠定基础。

在当今社会发展新质生产力体系已成为推动社会经济发展的关键。本文围绕这一核心议题，详细探讨生产力体系六大基本原理或规律在新质生产力发展中尤其是对这类科学体系建构和问题发现的重要作用。文中指出，AI 智能体的发展是新质生产力体系发展的唯一突破口，不仅体现了科技发展的最新成果，也是实现社会经济转型升级的重要支撑。为实现这一目标，从多个方面进行了深入分析。首先，强调了科学计算暨认知表征模型的历史发展及其深化与应用，并支持不同作用角色在新质生产力体系中的协同与平衡，以确保体系的稳定运行和高效发展。其次，提出了人类价值化应用与发展过程中形成的六类基本工具的升级与融合，涉及到知识体系内容的更新与重构，以适应新质生产力发展的需求。同时，也强调了能力体系的提升与拓展，以满足新质生产力体系对人才能力更高要求，最后探讨了知识生产力智能活动的优化与创新。这些分析不仅为理解新质生产力体系的发展提供清晰的思路，为实践中推动新质生产力体系的发展提供了有益的参考和启示，特别介绍了两类 AI 智能体。

对于图文中的知识信息暨已知信息  $I_k$  不仅提炼出公式  $I_k = 3*6 + 2*7 + 1*8$  汇总概括精炼地简化表达出了上述生产力体系的六大基本原理及相关内容，而且，还可应用系统工程融智学建立的狭义信息方程(1)，对公式(2)做进一步抽象，结合数据方程(3)，公式(2)的  $x, y, z$  三个未知数由特定的智能化工具和岗位智能体及角色智能体所面临的具体微任务涉及的三类知识信息分别在两类智能体后台数据库计算，当  $I_d, I_k, I_u$  匹配  $x, y, z$  的时候，方程组即得解且均可在  $n^2$  记录的超级双字棋理获得广义双语解读。

$$I_u = I_d - I_k \tag{1}$$

$$I_k = 18x + 14y + 8z \tag{2}$$

$$I_d = n^2 \tag{3}$$

其中， $I_u$  是未知信息暨狭义信息， $I_d$  则是总体的数据信息， $I_k$  是已知信息暨知识信息。如何对其做“五泛”算法分析？答案由专门的系列研究论文探讨，在此仅做概要阐述：泛权算法是一种先进的算法体系，它利用模糊测度、神经网络和概率测度等原理，能够从局部信息中还原出整体的结构模型。该算法通过构建模糊隶属测度函数、神经网络响应模型以及微分概率分布函数，实现了对未知点的地质属性进行精确预测。同时，泛权算法还遵循空间相关性、已知等同和背景及约束耦合等原理，确保了重构分析的准确性和综合性。泛模算法，构建了一种针对不均衡分布信息的整体协同化三维构造变化方法，成为自然体数字孪生智能建模技术的核心支撑，尤其在地质剖面建模中展现出其独特优势。泛换算法在自然体数字孪生智能建模技术中发挥着举足轻重的作用。它不仅在数学领域有所创新，还突破了深度学习等技术在特征识别方面的局限，为智能建模领域带来了新的发展机遇和挑战。泛序算法通过模拟人类理解世界的方式，为解决计算机科学领域关键技术问题提供新的思路和方法。随着研究的不断深入和技术的不断完善，我们有理由相信泛序算法将在未来的人工智能、机器学习等领域发挥更加重要的作用。泛衍算法以其独特原理和技术框架，为计算机科学领域带来新的思考和实践。随着研究的不断深入和技术的不断完善，有理由相信泛衍算法将在未来的自然语言处理、人工智能等领域发挥更加重要的作用。

科学计算认知表征模型的应用、角色协同、工具升级、知识体系更新、能力提升以及智力活动链优化，共同构成了推动社会进步和个人发展核心动力，新质

生产力通用 AI 技术的岗位智能体和角色智能体均由此必然发展出来，从而加强新质生产力体系的科学建构。

用表 1 结合图 7 再进一步地深入并精炼总结六个基本规律或原理洞悉其中的内在逻辑关系，更精准地表达新质生产力体系六大基本原理的内在逻辑关系：首先，新质生产力体系的蓬勃发展，离不开六大核心因素集群的精密协作与共同进步。六大集群不仅涵盖了从深层次的认知计算到前沿的智能活动，而且每个集群都以其独特的方式，为新质生产力体系注入源源不断的动力。



图 7 一环扣一环的链条示意六大原理的内在逻辑相通

表 1 汇总六个基本规律或原理对照表呈现其相互关系

ID	发掘新质生产力体系六大因素集群的基本原理		
	数量	生产力体系的数据性质	特征类型
1	七层	生产力体系的认知计算	表征类型
2	六类	生产力体系的作用角色	角色类型
3	六类	生产力体系的作用工具	工具类型
4	七类	生产力体系的知识框架	知识类型
5	八类	生产力体系的功能架构	能力类型
6	六类	生产力体系的智能活动	活动类型

第一，七层认知计算模型的应用，如同生产力体系的“大脑”，提供了深入理解和模拟其运作机制的能力，实现了对表征类型的精准把握。第二，六类作用角色的协同工作，则如同生产力体系的“骨骼”，确保了各个环节之间的紧密连接和高效运转，每一个角色都发挥着不可替代的作用。第三，六类作用工具的升级换代，是生产力体系的“肌肉”，为体系提供了强大的支撑和推动力，助力其不断迈向新的高度。第四，七类知识框架的更新完善是生产力体系的“血液”，不断为体系注入新的知识和能量，确保其始终保持活力和竞争力。第五，八类功能架构的优化提升，是生产力体系的“神经系统”通过精准调控和高效协调，确保体系各部分能协

调一致、高效运作。最后，六类智能活动的优化创新，则是生产力体系的“灵魂”，通过引入智能技术：智能化工具、岗位智能体和角色智能体（图3）实现自动化和智能化管理，为体系注入新的智慧和活力。这六大因素集群相互依存、相互促进，共同构成了新质生产力体系的坚实基础。只有深入理解和把握这六大因素集群及其科学原理的内在逻辑关系和运作机制，才能更好推动新质生产力体系持续发展和升级，为社会进步和个人成长尤其是为人机互助新时代注入更强劲动力。

### 3 结论

在人类社会认知世界的进程中，两大基本逻辑即从具象出发的量化描述与从逻辑出发的形式化演绎，构成了我们理解世界的基石。在“从具象出发可量化描述理解世界”体系内，面对边界数据（样本数据）无方程问题挑战，须构建结构化的工程技术解决方案，以突破当前生产力发展的极限。这涉及三个核心问题：从局部边界还原整体、从总体中提取特征、在不均衡分布下维持整体重构的协调性。

同时，在“从逻辑出发形式化演绎表达世界”的领域，虽然已接近天花板，但AI智能体技术的兴起为我们提供了新的发展机遇。要实现生产力质变，必须解决如何构建计算机理解的语义逻辑模型、构建基于计算机0\1底层逻辑的AI系统、打造基于人机交互的AI学习系统，构建持续分布式生长的AI智能体等。

具体到发展新质生产力科学问题面临三大挑战：如何从局部样本还原整体模型、又如何从整体中提取关键特征、如何在数据分布不均衡时保持模型重构的协调性。在追求新质生产力的过程中，面临三个核心科学挑战。首先，我们需要找到一种方法能基于有限的局部边界或序列样本信息，有效还原出整体或总体的数字化模型。其次，在得到整体模型后，我们需要能够从中精确地提取出关键特征，以便进行进一步的分析应用。最后，当局部边界或时序趋势信息分布不均衡时，还需要确保在建模和重构过程中，不引入偏差，从而保持整体的协调性和准确性。这三个问题涵盖了从具象数据出发理解和重构世界的多个方面，是发展新质生产力过程中必须解决的关键科学问题。

随着新一代人工智能大模型通过图灵测试，我们迎来了人机互助的新时代。这一里程碑式的进步不仅标志着技术领域的巨大突破，更促使咱深入反思旧质生产力的局限，并积极探索新质生产力的无限可能。

新质生产力的独特特性在于：其利用AI技术提升生产效率和质量，进而推动经济社会的全面发展。

我们探讨六大基本原理不仅为新质生产力AI体系的发展提供了坚实的理论支撑，而且，更为实践应用提供了明确的指导。我们深信，只有深入理解并遵循这些原理，才能确保新质生产力通用AI体系的健康、可持续发展。

此外，本文还详细探讨了新质生产力通用AI体系的技术实现路径和算法体系。通过对岗位和角色两类AI智能体的深入分析，提出了一系列革命性的算法和技术路径，不仅为新质生产力通用AI体系的发展提供了有力的技术支撑，更为未来人工智能技术的创新和应用开辟了新的道路。

在人类社会的演进历程中，工具的应用与融合，始终是推动文明进步的重要力量。正如《周易》所言：“工欲善其事，必先利其器。”深刻揭示工具在人类价值应用中的核心地位。随着科技飞速发展，工具的角色也在不断演变，形成了一系列工具角色。为了推动新质生产力的发展，我们有必要深入探讨工具的升级与融合。首先，我们来看手动化工具。这是人类最初使用的工具形态，依靠人力直接操作，具有直观、简单的特点。然而，随着生产力的提高和科技的进步，手动化工具逐渐被机械化工具取代。机械化工具通过动力驱动，大大提高了生产效率，减少了人力成本。

接着，自动化工具的出现进一步推动了生产力的飞跃，能在无人干预的情况下完成预设任务，减少了人为因素带来的误差，提高了生产精度和效率。还使生产过程更灵活和可控，为定制化生产提供了可能。

随着人工智能技术的发展[24, 25]，智能化工具甚至岗位智能体应运而生。智能化工具能够协助人类完成一些复杂繁琐的任务，减轻人类的劳动强度；岗位智能体则能基于大数据和算法，为人类提供决策支持和优化建议[26, 27]，使人类的工作更加高效和智能。

最后，角色智能体作为未来工具发展的重要方向，将拥有更高的自主性和决策能力。它们能像人类一样思考、学习和创新，成为推动新质生产力发展的核心力量。最重要的是AI智能体的知识分类体系可不断地自我进化且优化，甚至形成岗位智能体和角色智能体共享的后台知识体系框架及其功能体系架构。

展望未来，我们将继续深入研究新质生产力AI的科学体系和技术实现路径，不断推动人工智能技术的创新和应用。我们相信，在不久的将来，新质生产力AI将为社会带来更多的福祉，为人类创造更加美好的

未来，迎来 AI 赋能人类智力 HI 的人机互助新时代。

## ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-5577-8245> (邹晓辉)

## 参考文献

- [1] 国务院. 新一代人工智能发展规划 [J]. 广播电视信息, 2017(8): 1.
- [2] 汪培庄. 因素空间理论——机制主义人工智能理论的数学基础 [J]. 现代科技译丛: 哈尔滨, 2018. 37-54.
- [3] Zou, Xiaohui et al. Smart System Studied: New Approaches to Natural Language Understanding [C]. Proceedings of the 2019 International Conference on Artificial Intelligence and Computer Science (2019): 1-6.
- [4] 钟义信. "范式变革"引领与"信息转换"担纲:机制主义通用人工智能的理论精髓 [J]. 智能系统学报, 2020, 15(3): 8.
- [5] 张俊. 人工智能意识问题的哲学省思 [J]. 山东社会科学, 2024 (002): 000.
- [6] Brendan T, et al. Utility of ChatGPT for Automated Creation of Patient Education Handouts: An Application in Neuro-Ophthalmology[J].Journal of neuro-ophthalmology: Official journal of the North American Neuro-Ophthalmology Society, 2024(1): 44.
- [7] Zhang B, Zhu J, Hang S U. Toward the third generation artificial intelligence [J]. 中国科学: 信息科学(英文版), 2023, 66(2): 19.
- [8] 白钰卓, 孙茂松. 基于深度学习的多策略增强对联自动生成方法 [J]. 数字人文, 2023(1): 118-134.
- [9] Zou, Xiaohui. New Opportunities for AI Innovation with Big Data: Indirect Docking between GLPS and LLM [C]. 2023 6th International Conference on Artificial Intelligence and Big Data (ICAIBD) (2023): 444-450.
- [10] 余东华, 马路萌. 新质生产力与新型工业化: 理论阐释和互动路径 [J]. 天津社会科学, 2023(6): 90-102.
- [11] 蒋永穆, 乔张媛. 新质生产力: 逻辑, 内涵及路径 [J]. 社会科学研究, 2024(1): 10-18.
- [12] 刘磊, 姜克筑. "双碳"战略与新质生产力的耦合机制, 要素解构与共生路径 [J]. 电子科技大学学报社科版, 2024, 26: 1.
- [13] 闫金红, 李繁荣. 新质生产力视域下颠覆性科技创新的伦理分析与风险防控 [J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2024, 26(4): 1.
- [14] Ye, Wang et al. Background of Semantic Intelligence Research and the Principle of Technical Framework [C]. International Conference on Cognitive Systems and Signal Processing Springer, Singapore, (2018). 85–92.
- [15] 高帆. "新质生产力"的提出逻辑,多维内涵及时代意义 [J]. 政治经济学评论, 2023, 14(6): 127-145.
- [16] 窦尔翔, 段玉聪. 升维超越: 中国应对 GPT-AGI 的战略选择 [J]. 海南大学学报: 人文社会科学版, 2023, 41(4): 61-73.
- [17] 李建, 窦尔翔. 绿色金融发展的现实困境与塔福域治理模式构建 [J]. 2021(2020-8): 113-125.
- [18] 杨勇, 窦尔翔, 蔡文青. 元宇宙电子商务的运行机理,风险与治理 [J]. 电子政务, 2022(7): 16-29.
- [19] 严俊, 魏迎奇, 蔡红, 等. 基于钻孔数据的三维地质模型智能建模方法[J].水力发电, 2015, 41(2): 4.
- [20] 陈树铭, 王满春, 刘慧杰. 工程地质三维数字化及计算机三维实现 [C]. 第七届北京青年科技论文评选获奖论文集. 2003. 中国土木工程学会年会. 2002. 203-208.
- [21] Chen, S., Hu, C., Zou, X. (2024). Value Creation Model of Social Organization System. In: Sun, F., Li, J. (eds) Cognitive Computation and Systems[C]. ICCCS 2023. Communications in Computer and Information Science, vol 2029. Springer, Singapore. 147–155.
- [22] Zou, Xiaohui et al. The Strategy of Constructing an Interdisciplinary Knowledge Center[C]. International Conference on Natural Computation, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (2019).1024–1036.
- [23] 项阳整理. Educause 发布《2023 地平线报告》人工智能为高等教育带来何种机遇和挑战? [J]. 中国教育网络, 2023 (6): 49-50.
- [24] Wang, P., Zou, X., Zeng, F., Guo, S., Shi, Y., He, J. (2023). Factor Space: Cognitive Computation and Systems for Generalized Genes[C]. In: Sun, F., Li, J., Liu, H., Chu, Z. (eds) Cognitive Computation and Systems. ICCCS 2022. Communications in Computer and Information Science, vol 1732. Springer, Singapore.
- [25] Zou, X. & Zou, S. Cognitive Computing Smart System: How to Remove Ambiguities [J]. Journal of Computational and Cognitive Engineering (2024): 3(1), 34–42.
- [26] 邹晓辉, 邹顺鹏 (2022). 言和语的关系: 自然语言的形式化理解 [J]. 中国语言文学 2022, 1(1): 13–23.
- [27] Zou, Xiaohui and Shunpeng Zou. The Seven-Times-Pass Method: Beneficial to the Optimization of Computer-Aided Teaching System [J]. Journal of Education and Information Technology (2022): Vol. 1, No. 1. 27-3.