职业 AI 素养：从通用框架到动态分层模型

张亦弛
西南石油大学招生就业处，四川 成都 610000
DOI: 10.61369/TACS.2026080007

摘　　要： 现有 AI 素养研究长期面向教育场景，以静态并列的维度清单描述通用能力，难以回应技术迭代与职业分化的双重需求。对2023—2026年间42篇核心文献的系统梳理表明，现有框架在概念界定上边界模糊、结构逻辑上静态并列、应用指向上囿于教育场景。对此，提出职业 AI 素养的基础—演进—适配三层动态模型：基础维度承载 AI 知识、技能与伦理三项不因技术迭代而动摇的核心能力；演进维度映射生成式 AI 素养与 AI Agent 协作能力两项技术前沿要求；适配层充当通用框架与具体职业场景之间的桥接机制。该模型以动态分层逻辑替代既有研究的静态维度罗列，为职业 AI 素养的测评与培养提供兼具理论系统性与实践灵活性的分析工具。

关 键 词： 职业 AI 素养；生成式人工智能；AI Agent；三层动态模型；文献综述

Professional AI Literacy: From a General Framework to a Dynamic Layered Model

Zhang Yichi
Admissions and Career Development Office, Southwest Petroleum University, Chengdu, Sichuan 610000

Abstract: Existing research on AI literacy has long been education-oriented, describing general competencies through static, parallel dimension checklists, which fails to meet the dual demands of technological iteration and occupational differentiation. A systematic review of 42 core literature articles published between 2023 and 2026 reveals that current frameworks suffer from ambiguous conceptual boundaries, static and parallel structural logic, and applications confined to educational settings. To address these issues, this paper proposes a three-tier dynamic model of professional AI literacy: the foundational dimension encompasses three core competencies—AI knowledge, skills, and ethics—that remain unshaken by technological iterations; the evolutionary dimension maps two technological frontiers, namely generative AI literacy and AI Agent collaboration capabilities; and the adaptation layer serves as a bridging mechanism between the general framework and specific occupational scenarios. By replacing the static dimension listing of existing research with a dynamic layered logic, this model provides an analytical tool for assessing and cultivating professional AI literacy that combines theoretical systematicity with practical flexibility.

Keywords: professional AI literacy; generative artificial intelligence; AI agent; three-tier dynamic model; literature review

引言

2022年末 ChatGPT 的问世不仅引发了生成式人工智能的应用热潮，更暴露出劳动者能力结构与技术进步之间的深层错位。学术界迅速将这一新型能力需求概括为 AI 素养，围绕其概念内涵和能力结构展开了密集讨论。然而，现有研究几乎无一例外地面向教育场景——Long 与 Magerko[1] 的17项能力清单、Ng 等[2] 基于布鲁姆分类法的四维框架、UNESCO[3] 的教师与学生能力框架，其隐含预设均为 AI 素养是一种面向学习者或公民的通用能力。当 AI 素养需要下沉到企业招聘管理、医疗诊断辅助等具体职业场景时，通用框架的解释力便显得薄弱。

AI 技术本身正在经历从工具到协作者的范式跃迁。2024年后 AI Agent 技术的突破使智能体能够自主规划任务并与人类多轮协作，要求劳动者从操作 AI 转向与 AI 协同。现有框架大多基于传统 AI 阶段设计，对 AI Agent 协作能力的理论回应几乎为零。这种技术演进与框架滞后之间的张力构成核心问题：如何构建既能承载稳定核心能力、又能回应技术前沿与职业分化需求的分析框架？通过对42篇核心文献的系统梳理，研究提出职业 AI 素养的基础—演进—适配三层动态模型，以动态分层逻辑替代静态维度罗列，为职业 AI 素养的测评与培养提供兼具理论系统性与实践灵活性的分析工具。

作者简介：张亦弛（1993—），男，河北沧州人，硕士，西南石油大学招生就业处职业生涯发展指导中心主任，研究方向：大学生生涯教育、职业心理学。

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

一、AI 素养的概念谱系与核心争议

（一）从能力清单到素养谱系：概念演进的内在逻辑

AI 素养的概念史呈现清晰演进脉络：从面向专业技术人员的能力清单，到面向全体公民的素养框架，再到回应当前技术变革的动态能力模型。1972年 Agre[4] 首次使用 AI literacy 一词，将其限定为人工智能从业人员的职业素养。此后四十余年该概念处于学术边缘地带，直到2016年 Kandlhofer 等 [5] 从公民素养角度重新定义，才完成范式转换。

Kandlhofer 等将 AI 素养界定为数据结构、排序算法等计算机科学主题，这种技术化的界定引发持久争议，推动了从知识导向向能力导向的转型。2020年 Long 与 Magerko[1] 标志着转型的关键节点，其定义引入批判性评估、人机协作和场景化应用三个新维度。Heyder 与 Posegga[6] 进一步整合为功能性、批判性和社会文化性三个概念块。2021年 Ng 等 [2] 基于布鲁姆分类法提出四维度框架——了解和理解 AI、使用和应用 AI、评估和创造 AI、AI 伦理——形成层次分明的能力体系。然而，评估和创造 AI 要求编程能力，将门槛抬高到专业技术人员水平，与公民素养定位产生冲突。这一矛盾反映了领域的核心张力：AI 素养究竟应该面向谁？

（二）核心构成要素的共识与分歧

通过对22个主流框架的横向比较可识别趋同与分化的线索。叶兰等 [7] 的分析表明，知识维度和技能维度重叠度最高，伦理维度纳入率超过85%，而态度、价值观、思维等软能力的纳入率不足50%。这意味着 AI 知识、AI 技能和 AI 伦理构成学界公认的核心三角，其他维度仍处于共识形成中。

在边界划定上，学界存在三个显著分歧。其一，AI 素养与数字素养、信息素养的关系——黄如花等 [8] 主张递进关系，郭亚军等 [9] 则认为是质性跃迁。其二，创造 AI 是否纳入素养要求——Ng 等 [2] 将其列为独立维度，Heyder 与 Posegga[6] 指出这限制了框架的普适性。其三，软能力的地位——蔡迎春等 [10] 和钟柏昌等 [11] 将其作为独立维度，但叶兰等 [7] 的数据显示其纳入率不足50%，缺乏统一的操作化定义。

这些分歧揭示 AI 素养的本质：它不是封闭的能力清单，而是开放的、持续演化的能力谱系。现有研究未能建立有效机制容纳这种分歧——这正是提出动态分层模型的理论动因。

（三）生成式 AI 与智能体时代的概念拓展

2022年后，生成式 AI 的普及推动 AI 素养概念新一轮拓展。Chiu 等 [12] 增加了内容检测、提示工程、输出评估等能力要素。Annapureddy 等 [13] 提出生成式 AI 素养的定义性能力集，孙立会等 [14] 构建了三阶段演变模型。这些研究表明，生成式 AI 从根本上重构了素养的内涵——从操作工具到与智能系统协同创造的能力跃迁。

更具挑战性的是 AI Agent 技术带来的范式升级。AI Agent 具有自主规划、工具调用和多轮协作的能力，但在42篇核心文献中，仅有 Chiu 等 [12] 涉及有限的人机协同内容，Heyder[15] 将其限定为与聊天机器人的交互技能，未触及智能体自主决策和多 Agent 协同的核心议题。

2024年 UNESCO[3] 发布的教师和学生 AI 能力框架虽具国际权威性，但其教育导向特征明显，对于企业管理者、医疗从业者等群体，框架维度与实际工作需求存在显著错位。

二、现有框架的结构性困境

概念层面的争议揭示了 AI 素养的开放性和复杂性，框架层面的问题则更加深层和系统。现有框架在组织逻辑上均呈现静态并列、职业边缘化和技术滞后三重结构性困境。

（一）框架结构的静态化倾向

现有框架将 AI 素养视为若干能力维度的并列集合。Long 与 Magerko[1] 以17项能力清单呈现，缺乏层级关系；Ng 等 [2] 的四维框架基于布鲁姆分类法，但维度间水平并列；蔡迎春等 [10] 和尹开国 [16] 的五维框架同样如此。即便是钟柏昌等 [11]，其三级指标也仅是二级指标的细化分解，未形成维度间的动态关联。

这种静态并列的根源在于分类学思路——追求描述的完整性和分类的穷尽性。但分类学思路无法回答：各维度之间的逻辑关系是什么？新能力应置于何种位置？现有框架只能生硬地塞入已有维度或作为新维度添加，导致维度膨胀而解释力未同步提升。叶兰等 [7] 的数据印证了这一点：22个框架维度数量从3到7不等，新增维度的理论依据普遍不足。

（二）职业场景的边缘化

现有框架的构建主体分布揭示另一结构性问题。叶兰等 [7] 显示教育研究者占比超60%，而企业、政府、医疗等实践领域研究者不足10%。这一偏斜使框架高度聚焦教育场景，蔡迎春等 [10] 和尹开国 [16] 的框架虽具系统性，但其教育测评导向限制了在职业场景中的适用性。

具体而言，现有框架在知识层面侧重机器学习原理而非职业特需知识，在技能层面强调信息检索而非简历筛选等职业技能，在伦理层面关注学术诚信而非算法偏见等职业伦理议题。这些职业特异性的素养需求几乎完全被忽视。

（三）技术迭代与框架更新不同步

现有框架大多基于传统 AI 阶段设计，缺乏对技术范式变革的前瞻性。Long 与 Magerko[1] 构建于2020年，其时大语言模型尚未进入公众视野；Ng 等 [2] 虽发表于2021年，但纳入的30项研究也以传统 AI 为主要背景。2024年后文献虽关注生成式 AI 素养，但 Annapureddy 等 [13] 和孙立会等 [14] 仍停留在添加新维度的层面，未建立技术迭代与素养更新的动态关联。

AI Agent 技术的崛起进一步凸显这一问题。当智能体平台已能自主完成招聘全流程操作时，招聘负责人需具备理解智能体决策逻辑、在多 Agent 系统中有效协同等新型能力。但在42篇核心文献中，对 AI Agent 协作能力的理论回应几乎为零。这种脱节不仅限制了框架的解释力，更使 AI 素养研究面临失去实践指导价值的危险。

三、三层动态模型的构建

现有框架的三重困境共同指向一个核心问题：需要同时回应

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

能力稳定性、技术动态性和职业差异性的分析框架。基于此，提出职业 AI 素养的基础—演进—适配三层动态模型，以动态分层逻辑替代静态并列结构，以职业适配视角补充通用素养视角，以技术演进机制回应框架更新需求。

（一）基础维度的构成

基础维度是三层模型的底层，涵盖所有职业从业者与 AI 协同工作时所需具备的最核心、最稳定的能力要素。基础维度包括 AI 知识与理解、AI 应用技能和 AI 伦理意识三大板块，吸收了现有框架中知识—技能—伦理三要素的共识性内容。

AI 知识与理解不是对算法数学原理的掌握，而是对 AI 技术本质特征的认知——理解机器学习的基本类型与适用场景、了解大语言模型的工作机制与能力边界、认识 AI 应用中的常见风险以及知晓行业监管要求。这一界定借鉴了郭亚军等 [9] 的认知层评估标准，但将重心从计算机科学教育转向职业场景的理性认知。AI 应用技能关注实践能力——操作 AI 工具、编写有效提示词、解读和验证 AI 输出、将 AI 整合到工作流程中。Wang 等 [17] 和 Ng 等 [2] 虽涉及此板块，但未深入职业场景中的具体操作技能。

AI 伦理意识尤为关键。现有框架多将伦理作为独立维度（如蔡迎春等 [10]、尹开国 [16]），割裂了伦理与实践的内在关联。在三层模型中，伦理意识被纳入基础维度作为嵌入式要求——不是附加项，而是贯穿所有 AI 使用行为的底线约束。无论技术如何迭代，对数据隐私的尊重、对算法公平的追求始终是 AI 素养不可动摇的基石。

（二）演进维度的构成

演进维度是三层模型的中层，反映技术发展的最新要求，核心特征是动态性——具体内容随技术革新持续扩展，当前前沿能力可能随技术普及下沉为基础能力，新的技术突破又会催生全新能力要求。

当前阶段，演进维度主要包括生成式 AI 素养和 AI Agent 协作能力两个板块。生成式 AI 素养涉及提示工程技能、AIGC 检测与评估能力、对生成式 AI 局限性的认知以及批判性使用的自觉意识。Annapureddy 等 [13] 和孙立会等 [14] 为此提供了参考，但这些研究将其视为静态能力集合，未意识到其动态属性——随着大语言模型发展到多模态阶段，提示工程的重要性正在发生变化，新的技能要求正在涌现。

AI Agent 协作能力是演进维度中更具前瞻性的构成，也是现有研究最大的理论空白。AI Agent 的自主性特征——自主规划、工具调用、多轮推理、跨 Agent 协作——对职业 AI 素养提出全新要求：理解智能体决策逻辑、在多 Agent 工作流中明确人类角色和干预节点、不盲从 Agent 输出而保持独立批判性思维。叶兰等 [7] 的数据显示，协作相关能力在22个框架中的纳入率不足20%，且均被理解为与 AI 交流而非与智能体协同。将 AI Agent 协作能力纳入演进维度，意味着承认这一能力目前仍处于前沿阶段，但其重要性将随智能体技术的普及而持续提升。

（三）适配层的运作逻辑

适配层是三层模型的上层，连接基础维度、演进维度与具体职业场景。现有框架的通用性使其在职业场景中缺乏解释力——企业招聘负责人的 AI 素养需求与高校教师的 AI 素养需求在通用框架中呈现高度同质化。适配层强调 AI 素养不是通用模板，而需要根据职业特性、岗位职责和行业规范进行动态配置。

适配层的运作遵循三条逻辑。行业逻辑：不同行业对 AI 的依赖程度和监管要求差异显著——法律行业关注 AI 辅助判案的伦理边界，医疗行业关注 AI 诊断的可解释性，人力资源领域关注 AI 在人才筛选中的偏见风险。岗位逻辑：同一行业内不同岗位对 AI 素养要求存在差异——律师关注 AI 检索的准确性，法官关注 AI 辅助判决的合法性，法务人员关注 AI 合同审查的合规性。发展阶段逻辑：AI 素养适配应考虑技术采纳的生命周期——引入期侧重基础维度，普及期拓展到演进维度，成熟期强调适配层的创造性应用。

（四）三层模型的比较分析

表 1 本文三层动态模型与现有主流框架的比较

框架	维度划分	核心特征	主要局限
Long & Magerko (2020)	17项能力（隐含四维）	面向公众通用，细粒度描述	维度间逻辑不清，职业适配不足
Ng 等 (2021)	了解理解 / 使用应用 / 评估创造 / 伦理	基于布鲁姆分类法，层次清晰	评估创造维度偏技术导向，静态并列
UNESCO (2024)	教师5维 / 学生4维，三等级递进	国际权威，教育导向，等级递进	面向教育场景，职业迁移性弱
蔡迎春等 (2024)	KSAVE 五维度	知识技能态度伦理价值观全覆盖	静态并列结构，缺少动态演进机制
钟柏昌等 (2024)	AI 知识 /AI 情感 /AI 思维	技术本体论视角，指标体系完整	教育测评导向，缺少职业适配
本文三层模型	基础维度 / 演进维度 / 适配层	动态分层，职业适配，技术演进	待实证验证，适配层内容需充实

三层模型的理论贡献可从三个层面概括。相对于静态并列框架，动态分层逻辑提供了容纳能力演化的理论空间——基础维度确保稳定性，演进维度确保前沿性，二者之间的动态转化机制回答了先进能力何时成为基础要求这一关键问题。相对于通用素养框架，适配层实现了从通用能力清单到职业差异化配置的范式转换。相对于教育导向框架，演进维度中的 AI Agent 协作能力回应了智能体时代的最前沿要求，填补了理论空白。该模型目前仍处于理论构建阶段，其效度有待后续实证检验，适配层的具体内容也需要通过面向不同职业群体的实证调查来充实。

四、结论与展望

基于2023—2026年42篇核心文献的系统梳理，研究对 AI 素养的概念演进和框架构建进行了批判性分析，提出职业 AI 素养的三层动态模型。现有框架无论维度多寡均采用能力要素并列的静态组织方式，存在静态并列、职业边缘化、技术滞后三重局限。三层动态模型以基础维度承载 AI 知识、技能与伦理三项核心能力，以演进维度映射生成式 AI 素养与 AI Agent 协作能力两项前

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

沿要求，以适配层充当通用框架与职业场景之间的桥接机制，为职业 AI 素养的测评与培养提供兼具理论系统性与实践灵活性的分析工具。

未来研究方向包括：面向职业群体开展混合方法研究检验模型效度；开发基于三层模型的动态评价工具；聚焦 AI Agent 协作能力的操作化定义和测评方法；探索中国本土语境下监管合规等本土化议题；追踪通用人工智能发展对素养框架的潜在影响。

参考文献

[1] LONG D, MAGERKO B. What is AI literacy? Competencies and design considerations[C]//Proceedings of the 2020 CHI Conference. Honolulu: ACM, 2020: 1-16.

[2] NG D T K, LEUNG J K L, CHU S K W, et al. Conceptualizing AI literacy: An exploratory review[J]. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2021, 2: 100041.

[3] UNESCO. AI competency frameworks for teachers and school students[R]. Paris: UNESCO Publishing, 2024.

[4] AGRE P E. The soul gained and lost: artificial intelligence as a philosophical project[M]. Stanford: Stanford University, 1972.

[5] KANDLHOFER M, STEINBAUER G, HIRSCHMUGL-GAISCH S, et al. Artificial intelligence and computer science in education[C]//IEEE FIE 2016. Erie: IEEE, 2016: 1-9.

[6] HEYDER A, POSEGGA O. Artificial intelligence in education: A systematic review of AI literacy frameworks[C]//Proceedings of CSCE 2021. Prague: SCITEPRESS, 2021: 234-245.

[7] 叶兰，周文琦，张谙宁，等 . 国内外人工智能素养能力框架比较研究 [J]. 图书情报工作，2025, 69(21): 142-153.

[8] 黄如花，石乐怡，吴应强，等 . 全球视野下我国人工智能素养教育内容框架的构建 [J]. 图书情报知识，2024, 41(3): 27-37.

[9] 郭亚军，寇旭颖，冯思倩，等 . 人工智能素养：内涵剖析与评估标准构建 [J]. 图书馆论坛，2025, 45(2): 42-50.

[10] 蔡迎春，张静蓓，虞晨琳，等 . 数智时代的人工智能素养：内涵、框架与实施路径 [J]. 中国图书馆学报，2024, 50(4): 71-84.

[11] 钟柏昌，刘晓凡，杨明欢 . 何谓人工智能素养：本质、构成与评价体系 [J]. 华东师范大学学报 (教育科学版), 2024, 42(1): 71-84.

[12] CHIU T K F, AHMAD Z, ISMAILOV M, et al. What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them[J]. Computers and Education Open, 2024, 6: 100171.

[13] ANNAPUREDDY R, FORNAROLI A, GATICA-PEREZ D. Generative AI literacy: Twelve defining competencies[J]. Digital Government: Research and Practice, 2025, (1): 1-21.

[14] 孙立会，周亮 . 生成式人工智能素养：概念演变、框架构建与提升路径 [J]. 现代远距离教育，2025(1): 11-21.

[15] HEYDER A. AI literacy in the workplace: A systematic review of competency frameworks[J]. Computers in Human Behavior, 2024, 150: 108012.

[16] 尹开国 . 人工智能素养：提出背景、概念界定与构成要素 [J]. 图书与情报，2024(3): 60-68.

[17] 施雨，茆意宏 . 人工智能素养的概念、框架与教育 [J]. 图书馆论坛，2024, 44(11): 90-100.

[18] WANG Y, LIU C, TU Y. Development and validation of an AI literacy questionnaire[J]. Interactive Learning Environments, 2022, 31(9): 5671-5685.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.