

## 基于生态系统视角的 AI 赋能专业建设理论框架构建

赵德鹏 戴美珍 李昱材 刘恒岐 田甜 柯昀洁  
沈阳工程学院, 辽宁 沈阳 110136

[摘要]在技术湍流以及产业变革所带来的严峻挑战之下,传统那种线性且封闭的专业建设模式,渐渐凸显出其本身所固有的种种局限,同时也表现出适应性方面的诸多欠缺,已经很难对创新人才培养所提出的系统性需求给予有力支撑了。本文把自然科学领域当中的生态系统理论引入到教育研究的相关范畴当中来,以此去构建起一套能够用来理解专业复杂性的全新范式,并且较为系统地阐述专业建设朝着生态化方向转变所具有的理论层面的必然性以及实践方面的可行性。着重关注人工智能技术所产生的赋能效应,借助严谨细致的隐喻映射手段以及理论推导方式,构建起一个整合性的理论框架,其中包含了系统边界、结构组分、核心生态过程以及动态演化机制等诸多方面内容。

[关键词]生态系统视角; AI 赋能; 专业建设; 理论框架; 复杂适应系统

DOI: 10.33142/nsr.v2i4.18719

中图分类号: G8

文献标识码: A

### Theoretical Framework Construction of AI Empowered Professional Construction Based on Ecosystem Perspective

ZHAO Depeng, DAI Meizhen, LI Yucai, ZHANG Hengqi, TIAN Tian, KE Yunjie  
Shenyang Institute of Engineering, Shenyang, Liaoning, 110136, China

**Abstract:** Under the severe challenges brought by technological turbulence and industrial transformation, the traditional linear and closed professional construction model has gradually highlighted its inherent limitations, as well as many shortcomings in adaptability, making it difficult to provide strong support for the systematic needs of innovative talent cultivation. This article introduces the ecosystem theory in the field of natural sciences into the relevant scope of educational research, in order to construct a new paradigm that can be used to understand the complexity of professions, and systematically expounds the theoretical inevitability and practical feasibility of the transformation of professional construction towards ecologicalization. Focusing on the empowering effects generated by artificial intelligence technology, a comprehensive theoretical framework is constructed using rigorous and detailed metaphorical mapping techniques and theoretical deduction methods, which includes various aspects such as system boundaries, structural components, core ecological processes, and dynamic evolution mechanisms.

**Keywords:** ecosystem perspective; AI empowerment; professional development; theoretical framework; complex adaptive system

#### 1 专业建设生态化转向的理论必然性

##### 1.1 传统专业建设模式的线性局限与时代挑战

传统专业建设模式是在相对稳定的工业社会背景之下遵循线性思维以及还原论逻辑的,它预先设定明确的社会需求还有知识边界,然后依据这些来对培养目标以及课程体系展开自上而下的分解设计。不过在当下这个知识更新周期变得极为缩短且技术迭代呈现出指数增长的情况之下,这样的预设就变得异常艰难起来,线性模式是很难去容纳跨学科知识的融合的,也很难去响应产业技术那种快速的变迁,更难以支撑起学生个性化培养所需要的弹性空间,外部环境所发生的那些变化有着湍流一般的特性,这和专业系统内部

所要求的稳定性之间形成了极为尖锐的矛盾关系。

##### 1.2 生态系统理论: 理解复杂适应系统的自然科学范式

要突破线性方面的局限性,那就得引入能够用来处理复杂性、适应性以及动态演化等问题的理论范式。生态系统理论是出自自然科学领域的一种极为强大的思想武器。它把特定空间范围内的所有生物群落以及其对应的非生物环境都看作是经过物质交换和能量流动而产生相互作用的统一的整体。它着重强调的是系统的整体特性、各个部分之间的关联特性以及动态保持平衡的状态。复杂适应系统理论又进一步明确指出了在生态系统当中的行动主体具备适应性的特点,这些主体能够依据环境所发生的变

化来对自身的策略做出相应的调整,进而一道推动整个系统不断地向前演化。这样的视角把关注的重点从原本那种孤立存在的实体转变到了互动关系所形成的网络之上,从而为去理解由多种类别的主体以及诸多不同要素共同构成的专业系统给出了与之高度契合的概念框架。

## 2 理论基础: 生态系统核心概念与专业建设的隐喻映射

### 2.1 生态系统的结构: 非生物环境与生物群落

任何具体的生态系统皆是由非生物环境以及生物群落这两大块构成的。其中,非生物环境会给予生命活动所必需的物质方面的基础以及能量方面的来源,像阳光、气候、水、无机盐还有特定的地形地貌等都属于此类范畴。在专业建设生态系统所涉及的隐喻映射方面,非生物环境和支撑专业得以存在并能够发展的各类基础条件与资源的总和相对应,可以将其称作“资源基质”。这个“资源基质”包含有经费投入、物理空间、仪器设备、数字平台、图书资料等这些物质资源,同时也涵盖了政策法规、评价标准、学术规范、组织文化等这类制度与观念性的资源,它们共同构成了专业活动得以开展的背景以及舞台。而生物群落则是指生活在同一区域范围之内且相互之间存在着关联的各种生物种群的集合体,不同的种群会占据着不一样的生态位,进而形成诸如竞争、捕食、寄生、互利共生等一系列复杂的种间关系。当映射到专业系统当中时,“生物群落”所涵盖的就是参与专业活动的各类具有能动性的主体,也就是所谓的“主体种群”,其主要包含了教师种群、学生种群、教学管理者种群以及来自产业界的实践专家种群等。

### 2.2 生态系统的键过程: 能量流动、物质循环与信息传递

生态系统的生命力在于其持续开展的关键生态过程。能量流动作为驱动系统运行的根本动力,一般是从绿色植物通过光合作用固定太阳能开始的,而后沿着食物链以及食物网呈现出单向流动的态势,并且在每一层级上都会出现递减的情况。物质循环指的是像碳、氮、磷这类生命所必需的各种化学元素在生物和非生物环境之间不停地循环往复,以此来确保物质能够实现再生并得到充分利用。

信息传递包含了物理信息、化学信息以及行为信息等多种类型,在对种间关系加以调节以及维护系统稳定等方面都发挥着极为重要的作用。在专业的生态系统当中,知识所起到的作用就好比是“能量”,它是推动系统创新与发展的重要动力来源。知识经过创造、传播、转化以及应用等一系列环节,便构成了那种单向流动并且能够不断实现自身价值增长的“知识能量流”<sup>[1]</sup>。人力、财力、物力等各类资源则类似于“物质”,它们在系统内部以及外部不断地循环流转,进而形成了所谓的“资源物质流”,从而对各项活动的开展给予了有力的支撑。到了智能时代,数据的收集、处理、分析以及反馈这一系列操作就构成了系统里最为活跃的“智能信息流”,这使得系统各个部分之间的连接以及响应速度都得到了极大的提升,同时也对能量与物质流动的路径以及效率进行了优化。生态系统核心概念与专业建设的隐喻映射关系可归纳如表1所示。

### 2.3 生态系统的动态属性: 平衡、演替、适应性与韧性

生态系统始终处在不断动态变化的过程当中。在特定的时间阶段里,该系统有可能维持着结构以及功能方面的相对稳定状态,也就是呈现出动态平衡的状态,然而这种平衡是有可能被来自外部的干扰或者是内部出现的变化所打破的,进而推动群落演替的产生,也就是说物种的组成以及结构会朝着一定的方向展开有序的变化。在系统当中,不论是生物个体还是种群都具备适应性的特点,它们能够凭借改变自身性状或者调整自身行为的方式来对环境的变化做出应对。从系统的整体层面来看,韧性所指的是系统在遭受扰动之后,能够维持其基本的结构和功能,并且能够恢复到原有的状态,或者重新组合成为新的稳定状态的一种能力。这些动态的属性给理解专业系统的演进给予了极为深刻的启示。专业系统同样是力求在动态变化的情况之下保持培养质量以及特色方面的相对稳定状态的,并且也会随着社会需求以及技术的发展而出现从内容方面到模式方面的“演替”情况。

## 3 AI 赋能专业建设生态系统的理论框架构建

基于生态系统视角,构建整合性的AI赋能专业建设理论框架。如图1所示,该框架系统地描绘了专业生态系统在AI技术驱动下的核心构成、键过程与演化逻辑。

表1 生态系统核心概念与专业建设的隐喻映射

生态系统概念	核心内涵	专业建设中的隐喻映射	映射要素示例
非生物环境	生命活动的物质基础与能量来源	资源基质	经费、空间、设备、平台、政策、文化、标准
生物群落	相互作用的各种生物种群集合	主体种群	教师、学生、管理者、产业专家
能量流动	驱动系统运行的单向能量传递	知识能量流	知识的创造、传播、转化、应用与价值增值
物质循环	生命必需元素的循环与再生	资源物质流	人力、财力、物力等资源在系统内外的循环与配置
信息传递	调节关系、维持稳定的各类信号	智能信息流	教学、学习、管理数据的采集、处理、分析与反馈

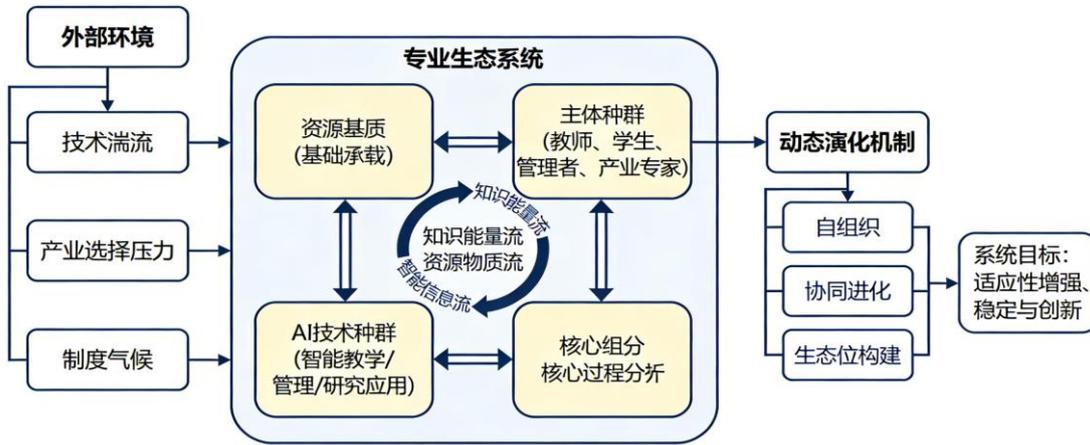


图1 AI赋能专业建设生态系统理论框架

### 3.1 系统边界与外部环境：技术湍流、产业选择压力与制度气候

确定系统边界乃是展开分析的起点所在。在本文当中，把单一的专业或者那些彼此之间有着紧密关联的专业集群当作是相对独立的生态系统单元来看待。这样的系统单元其边界呈现出模糊的状态，并且具备可渗透的特性，能够容许知识、资源、人员以及信息得以自由地流动起来。该系统被嵌入到一个始终处于不断变动之中的宏观外部环境里面，在此环境下，它会不断地承受着所谓的“选择压力”。首先便是那迅猛发展且难以预测的“技术湍流”，以人工智能等作为代表的前沿技术，它们构成了全新的知识板块，并且对各个领域的思维范式以及实践工具都进行了改造。其次是有快速迭代并且跨界融合特点的“产业选择压力”，在此情形下，新的经济业态不断涌现出来，职业岗位对于技能的要求也是日新月异，每时每刻都在发生着变化。最后则是相对而言比较稳定但是能够起到引导方向作用的“制度气候”，这里面包含了高等教育政策、学科评估体系以及质量认证标准等诸多方面。

### 3.2 系统结构解析：资源基质、主体种群与AI技术种群

在清晰界定的边界范围当中，AI赋予专业生态系统的呈现出一种较为复杂的结构形态，这里面有三类核心组分相互交织在一起。其一是作为基础承载的“资源基质”，这里面包含了所有的物质性资源以及制度性资源，在AI赋能的作用之下，像数字平台、云端资源这类新型基质变得日益重要起来。其二是价值创造核心所涉及各类“主体种群”，这里面涵盖了教师、学生、管理者还有产业界的种群。其三是本框架着重强调的新型能动主体“AI技术种群”，它是由智能导师系统、学习分析工具、个性化推荐

引擎等一系列应用所组成的，并且深度融入到整个系统当中，和主体种群构建起了一种新型的“互利共生”关系。AI赋能专业建设生态系统的核心结构组分解析如表2所示。

表2 AI赋能专业建设生态系统核心结构组分

结构组分	角色与功能	构成要素示例	AI赋能下的新特征
资源基质	系统运行的基础承载与环境条件	物质资源：经费、场地、设备、数字化平台、数据资源 制度/观念资源：政策法规、评价标准、学术规范、组织文化、教育理念	云端化、智能化、可精准配置与动态调适
主体种群	价值创造与系统演进的核心能动者	教师种群：知识传授者、学习引导者、合作研究者 学生种群：学习者、知识建构者、创新实践者 管理者种群：资源配置者、制度设计者、氛围营造者 产业界种群：需求输入者、实践指导者、协同创新者	数字素养提升，人机协同能力增强，互动网络更复杂、更高效
AI技术种群	新型赋能主体，重塑生态关系与过程	智能教学应用：智能导师、自适应学习系统、虚拟仿真实验 智能管理应用：学习分析平台、智能排课与评估系统、预测性管理工具 智能研究应用：文献挖掘工具、科研数据分析平台、学科知识图谱	具备一定的自主性与适应性，与主体种群形成“互利共生”，驱动流程再造与模式创新

### 3.3 系统核心生态过程：知识能量流、资源物质流与智能信息流

在AI技术广泛且深度地参与到其中的情况下，系统核心生态过程得以重塑并且加快了进程。知识能量流的源头变得更为多样，其来源包括教师传授的知识、学术前沿所涉及的内容、产业方面的经验以及AI挖掘出来的新知识洞见等。知识能量流的流动路径也发生了改变，从原本的单向链式走向了网络化，并且能够实现个性化的推送。

资源物质流的配置变得更加智能化且更为精准，AI 会依据教学过程以及成效等方面的数据分析情况，去优化关于经费、设备等资源的分配决策，以此来提升资源的利用效率。其中最具革命性的当属智能信息流所起到的主导作用。遍布于整个系统的传感器与平台会持续不断地采集有关教学行为、学习状态、资源使用等方面的海量数据，而后经过 AI 对这些数据加以处理分析，将其转化成为多层次的信息，再实时地反馈给各个主体以及调控机制，进而优化知识流与资源流的路径以及它们所能达到的效果。

### 3.4 系统的动态演化机制：自组织、协同进化与生态位构建

系统演化的进程是在内外部诸多因素共同施加影响的情形下，由多种多样的机制相互交织着来推动驱动的。其一便是“自组织”机制，在处于开放的这样一种条件之下，主体种群依据像资源共享、问题协作这类相对简单的交互规则，能够自然而然地形成诸如线上学习共同体、跨学科项目小组等呈现出有序状态的结构形态。而人工智能在其中发挥着作用，它通过去匹配相应的需求、推荐合适的伙伴以及搭建起相关的平台，以此来使得自组织所涉及的成本得以降低。其二是“协同进化”机制，不同的种群在持续不断地相互产生作用的过程中，会彼此相互适应并且共同发生改变：比如说教师会去发展自身的数字教学能力，学生则会提升人机协同方面的素养，与此人工智能技术也会不断地迭代并实现功能的优化<sup>[2]</sup>。最后还有“生态位构建”机制，个体以及种群凭借自身所开展的各项活动，主动地去改变那些能够被利用的资源以及条件，进而构建起全新的生态位。

## 4 框架的启示与应用原则

### 4.1 从“机械设计”到“生态培育”：建设范式的转变

理论框架给出的首个启示是促使专业建设范式完成转变，即从那种一味追求标准化以及精确控制的“机械设计”思维模式，转变成更为注重培育多样性、积极推动互动并且能激发内生动力的“生态培育”思维模式。如此一来，专业管理者所扮演的角色也要相应做出改变，要从原先的蓝图设计师逐步转变为园丁以及气候调节者。其主要任务不再是要对所有环节都做出明确规定，而是要去营造出较为肥沃的“资源基质”，同时制定出有利于发展的“制度气候”，把像 AI 技术种群这类有益的“物种”引入进来，并且悉心呵护它们，从而为系统能够实现自组织、协同进化以及创新不断涌现创造相应的条件。

### 4.2 维持多样性：保障系统稳定与创新的基石

生态学原理显示，多样性乃是生态系统抵御干扰、维持稳定以及保持长期生产力的关键基础。这一原则在专业

生态系统中同样适用，所以务必要着重维持并推动教师背景、学生兴趣、课程内容、教学方法以及问题来源等多个层面上的多样性。单一的 AI 技术路线或许会滋生新的风险，而鼓励多种 AI 工具共同存在并展开竞争同样是十分重要的举措。丰富的多样性能够为系统应对充满不确定性的未来储备起广泛的适应性基因，进而为不同思想、知识与技能的跨界重组创造更多的可能性。

### 4.3 优化“流”通道：提升知识转化与资源利用效率

系统所呈现出的健康状况以及具备的活力，其关键在于知识能量流、资源物质流还有智能信息流这三大“流”的流通顺畅程度以及它们相互转化的效率如何。在实际的应用实践当中，应当着重于去破除这些“流”在流动过程中所面临的各种壁垒。具体而言，要在物理层面以及制度层面着手建设一个能够实现开放共享的资源平台，以此来推动设备、数据以及课程资源能够在不同专业之间、不同学校之间自由地流通起来。借助人工智能技术来构建起智慧的学习空间以及相应的管理系统，进而达成对学生学习历程进行精准描绘的目的，并且能够依据学生的具体情况推送个性化的资源<sup>[3]</sup>。同时还要进一步强化产学研之间的深度信息耦合，要把产业界的真实问题以及前沿的需求以一种更为实时且结构化的“智能信息流”的形式引入到教学以及科研的相关过程当中来。

### 4.4 增强系统适应性：应对外部环境变化的策略

在“技术湍流”以及“产业选择压力”这样的情况之下，专业生态系统的所追求的目标并不是那种绝对不变的稳定状态，而是要着力于发展起强大的适应性能力。这就需要该系统构建起灵敏的环境感知以及预警方面的机制，借助 AI 技术针对技术的发展趋势、就业市场的变化状况、毕业生的反馈信息等展开持续不断的监测与细致分析，从而把外部的压力信号能够及时地转化成为内部调适的驱动力量。还要建立起柔性的内部结构，比如模块化的课程体系、可动态调整的专业方向、跨院系的虚拟教研室等，以此来确保系统能够在没有发生颠覆性重构的情形下迅速地对资源加以重组，以便能够对变化做出有效响应。

## 5 结束语

本文依据生态系统理论搭建起“AI 赋能专业建设生态系统”的理论框架，把专业当作是由资源基质、主体种群以及 AI 技术种群组合而成的复杂适应系统，它的生命力是从三大核心流动过程中来的，并且依靠自组织等一系列机制达成动态演化，这个框架提示我们务必要从“机械设计”迈向“生态培育”，在实际操作中严格遵循维持多

样性、优化流通道还有增强适应性的核心准则，从而为塑造具备韧性且充满创新活力的高等教育专业的未来给出了蕴含自然智慧的理论途径。

基金项目：辽宁省教育科学“十四五”规划项目，项目号：JG25DB338。

[参考文献]

[1]卢梦莎,梁醒醒,李乐.生成式人工智能时代法治宣传教育的变革:机遇、趋向与路径[J].新闻世界,2025(11):49-52.

[2]郭佳楠,赵姗.生成式人工智能时代的教育:ChatGPT 在助推大学课程创生中面临的机遇、挑战与应对[J].教育科学探索,2023,41(6):89-97.

[3]邓丽群.生成式人工智能驱动高等教育发展:机遇、挑战与对策[J].四川轻化工大学学报(社会科学版),2025,40(5):98-108.

作者简介：赵德鹏（1994—），男，汉族，甘肃定西人，副教授，沈阳工程学院，研究方向：人工智能。