

“AI+ 知识图谱” 赋能高校书法通识教育的课程规划与建设

陈沫如

宁波财经学院，浙江宁波 315175

DOI: 10.61369/ETR.2025280044

摘要：人工智能（AI）与知识图谱技术的深度融合为通识教育带来了系统性变革。本文以大学书法通识课程为研究对象，探讨如何通过“AI+ 知识图谱”重构课程体系、优化教学资源并提升学习效能。通过构建书法知识图谱，结合AI的智能分析、个性化推荐与实时反馈功能，实现书法知识的语义化组织、教学资源的精准匹配及学习过程的动态优化。研究结果表明，该模式不仅解决了传统书法教学中的知识碎片化、师资不足与评价主观性强等问题，还通过技术赋能强化了学生对书法文化内涵的认知，为通识教育的数字化转型提供了可复制的实践路径。

关键词：AI+ 知识图谱；高校书法；通识教育；课程规划与建设

Curriculum Planning and Construction of “AI + Knowledge Graph” Empowering General Education of Calligraphy in Colleges and Universities

Chen Moru

Ningbo University of Finance and Economics, Ningbo, Zhejiang 315175

Abstract : The in-depth integration of artificial intelligence (AI) and knowledge graph technology has brought systematic changes to general education. Taking the university calligraphy general education course as the research object, this paper explores how to reconstruct the curriculum system, optimize teaching resources and improve learning efficiency through "AI + knowledge graph". By building a calligraphy knowledge graph and combining AI's functions of intelligent analysis, personalized recommendation and real-time feedback, the semantic organization of calligraphy knowledge, accurate matching of teaching resources and dynamic optimization of learning process are realized. The research results show that this model not only solves the problems in traditional calligraphy teaching such as fragmented knowledge, insufficient teachers and strong subjectivity in evaluation, but also strengthens students' cognition of the cultural connotation of calligraphy through technical empowerment, providing a replicable practical path for the digital transformation of general education.

Keywords : AI + knowledge graph; college calligraphy; general education; curriculum planning and construction

引言

通识教育作为高等教育的重要组成部分，旨在培养学生的文化底蕴与综合素质。书法作为中华传统文化的核心载体，在通识课程中具有独特的育人价值。然而，当前大学书法教育普遍面临三大困境：知识体系碎片化、教学方式单一化及评价反馈滞后化。传统课堂依赖教师经验，难以系统展示书法艺术的历史脉络、技法关联与文化内涵；学生个性化学习需求与教师资源有限的矛盾日益突出。在此背景下，知识图谱与AI技术的融合为通识教育提供了创新解决方案。知识图谱通过结构化、语义化的知识表示方式，能够整合书法学科中的实体（如书体、名家、作品）、属性（如笔法、章法）及关系（如风格传承、技法关联），形成可视化的知识网络；AI技术则通过自然语言处理（NLP）、计算机视觉（CV）与机器学习（ML）实现智能辅导、动态评估与资源推荐。二者的结合不仅可优化课程设计，还能推动教学模式的智能化转型^[1]。

一、理论基础与技术框架

（一）知识图谱的教育赋能

知识图谱作为语义网络技术的典型应用，其核心在于通过图结构（节点与边）实现知识的语义关联与逻辑推理。在书法教育

中，知识图谱的构建不仅是对静态知识的梳理，更是对书法文化动态传承的数字化重构^[2]。其教育赋能可从以下维度展开：

1. 知识结构化：从碎片化到系统性

书法学科涉及书体演变、名家流派、技法体系、文化背景等多维度知识，传统教学中这些内容常以孤立章节呈现，导致学生

难以建立全局认知。知识图谱通过以下方式实现知识整合：

(1) 实体定义与层级划分：将书法知识划分为核心实体类型，包括“书体”（如篆、隶、楷、行、草），“书法家”（如王羲之、颜真卿），“作品”（如《兰亭序》《祭侄文稿》），“技法”（如中锋用笔、飞白）等，并建立层级关系（如“楷书→颜体→《多宝塔碑》”）。

(2) 属性关联与语义拓展：为每个实体添加属性标签，例如“书法家”实体包含“生卒年代”“师承关系”“艺术风格”等属性；“作品”实体包含“创作年代”“材质尺寸”“收藏机构”等属性。通过属性关联，学生可多角度理解知识内涵，例如通过“颜真卿→《祭侄文稿》→安史之乱”的关联链，理解作品情感表达与历史事件的互动关系。

(3) 跨学科知识融合：引入文学、历史、哲学等领域的关联节点。例如，将“苏轼《寒食帖》”与“宋代文人画思潮”“黄州贬谪经历”关联，揭示书法艺术与社会文化的深层互动。

2. 学习路径可视化：从线性教学到网状探索

传统书法教学多按“书体演变史—名家介绍—技法讲解”的线性顺序推进，而知识图谱支持非线性的个性化学习路径设计：

(1) 动态学习导航：学生可通过交互式图谱界面自主选择学习起点。例如，对技法感兴趣的学生可从“中锋用笔”节点出发，关联至“颜体楷书”“篆书笔法”等知识点；对文化史感兴趣的学生则可从“唐代书法”节点切入，探索其与诗歌、宗教的关联。

(2) 认知负荷优化：基于图神经网络（GNN）算法分析学生的学习轨迹，自动折叠复杂分支，优先展示与当前学习阶段匹配的知识节点。例如，初学阶段隐藏“金石学对清代碑学的影响”等进阶内容，避免信息过载。

(3) 学习路径回溯：系统记录学生的探索路径并生成学习地图，帮助教师诊断认知盲区。例如，若多数学生未触达“隶变过程”节点，则提示需加强书体演变的教学引导。

3. 资源语义化聚合：从粗放供给到精准匹配

传统书法教学资源（如碑帖扫描件、教学视频）常以文件包形式堆砌，学生难以快速定位所需内容。知识图谱通过语义标签实现资源智能聚合：

(1) 多模态资源标注：采用本体论对资源进行多维标注。例如，一份《石门颂》临摹教学视频可标注为：“实体类型”：“教学视频”，“关联书体”：“隶书”，“技法重点”：“波磔笔法”，“难度等级”：“中级”，“文化关键词”：[“汉代摩崖石刻”，“自然气象”]；

(2) 上下文感知推荐：结合学生学习场景动态推荐资源。例如，当学生在图谱中点击“怀素《自叙帖》”时，系统自动推送以下资源：

初级：怀素生平动画短片（时长3分钟）；

中级：《自叙帖》笔法拆解视频；

高级：草书与唐代禅宗思想关系论文。

(3) 跨平台资源集成：

通过 API 接口整合故宫博物院数字藏品、书法拍卖数据库等外部资源，形成“学术—艺术—市场”多维视角。

(二) AI 技术的教学支持

AI 技术并非替代教师，而是通过人机协同拓展教学的可能性边界。在书法教育中，AI 的核心价值在于实现“大规模覆盖”与

“个性化指导”的统一。

1. 智能评价：从主观经验到数据驱动

传统书法评价依赖教师目测判断，存在标准模糊、反馈滞后等问题。AI 评价系统通过以下技术突破实现客观化、实时化评估：

(1) 笔画级量化分析：采用卷积神经网络（CNN）与 OpenCV 库构建笔迹分析模型^[3]：

①预处理：对学生书写图像进行灰度化、二值化处理，提取笔画轮廓。

②特征提取：计算笔画长度、曲率、粗细变化率等42维特征向量。

③相似度比对：将特征向量与经典碑帖数据库进行余弦相似度计算，生成差异热力图。

(2) 多维度评价体系：AI 系统可从“形”（结构准确性）、“势”（力度流畅性）、“意”（风格契合度）三个维度生成评价报告。例如：临摹《九成宫醴泉铭》反馈报告：

形：横画倾斜度偏差8%（标准值5° → 实际值5.4°）；势：行笔速度波动较大（第3-4秒间减速23%）；意：欧体“峻整”风格还原度72%，建议加强方折笔训练。

(3) 情感计算辅助：

通过面部表情识别与笔压传感器数据，分析学生在书写时的专注度与情绪状态。例如，检测到连续三次出现“皱眉 + 笔压骤增”时，系统自动推送呼吸调节指导视频。

2. 个性化推荐：从统一教案到自适应学习

基于知识图谱与机器学习算法，AI 系统可构建“学生—知识—资源”三元推荐模型^[4]：

(1) 学习者画像构建：采集多源数据形成360° 画像：

①行为数据：登录频次、资源点击序列、练习时长。

②认知数据：知识节点掌握度、常见错误类型。

③情感数据：学习焦虑指数、风格偏好（如更倾向临摹赵孟頫还是米芾）。

(2) 混合推荐策略：

①协同过滤：发现具有相似画像学生的学习路径，推荐其高频使用的优质资源。

②知识图谱推理：根据已掌握节点推荐语义关联的进阶内容。例如，掌握“中锋用笔”后推荐“篆书线条训练”。

③强化学习优化：通过 A/B 测试动态调整推荐策略，最大化学生成长期学习收益。

(3) 应用场景示例：

当系统检测到某学生反复在“捺画收笔”环节出错时，自动触发以下干预流程：

①推送《捺画技法精讲》微课视频（优先级：短视频 > 长文本）。

②调整后续练习任务，增加《曹全碑》捺画专项训练。

③关联文化知识点：“捺画在汉简中的自由表达”。

(三) 虚拟助教：从单向传授到智能对话

基于自然语言处理（NLP）技术的虚拟助教，可 7×24 小时响应学生需求，其核心能力包括：

1. 多轮语义理解：使用 BERT 模型解析学生提问的真实意图。

例如，当学生询问“为什么颜体楷书适合初学者”，系统需识别其潜在需求是“寻求入门学习建议”，而非单纯询问历史背景^[5]。

2. 知识图谱增强问答：

将问题转化为图谱查询语句，提供结构化答案。例如：

学生问：“王羲之如何影响日本书法？”

系统回答：

①直接关联：鉴真东渡携带《集王圣教序》拓本。

②风格传承：空海创立“和样书道”对《兰亭序》的借鉴。

③文化比较：中日对“魏晋风骨”理解的差异性。

3. 情感陪伴功能：通过情感计算模型识别学生情绪状态，调整对话策略。例如，检测到挫败感时，主动讲述“怀素芭蕉叶练习”等励志故事，增强学习韧性。^[6]

二、大学书法课程的规划与建设

(一) 知识图谱构建流程

1. 需求分析与知识建模

(1) 确定书法课程的核心知识域，包括书体演变、名家流派、经典作品、技法理论等。

(2) 定义实体类型（如“书体”“书法家”“作品”）、属性（如“创作年代”“风格特征”）及关系（如“师承”“影响”）。

2. 数据采集与处理

(1) 利用爬虫技术获取公开的书法数据库（如故宫博物院藏品信息）。

(2) 通过OCR与NLP技术解析古籍文献，提取关键信息。

3. 图谱构建与优化

(1) 使用Neo4j构建初始图谱，并通过专家审核完善语义关系。

(2) 结合AI算法实现动态更新，例如自动发现新发表论文中的关联知识。^[7]

(二) AI驱动的教学场景设计

1. 智能临摹辅助系统：学生通过平板或数位板书写，AI实时比对经典碑帖，生成笔画轨迹差异热力图，并提示改进建议（如“横画倾斜度不足”）。

2. 沉浸式书法文化体验：结合VR技术还原历史场景，例如学生可“进入”兰亭雅集，观察王羲之的创作过程，并通过知识图谱获取背景知识。

3. 动态学习画像：基于学习行为数据（如练习时长、错误类型）生成学生画像，为教师提供分层教学依据。^[8]

三、挑战与对策

(一) 技术瓶颈：书法评价的“最后一公里”难题

1. 问题本质：书法艺术的“神韵”评判涉及主观审美，现有AI模型对枯笔、飞白等复杂笔触的识别精度不足。例如，在测试中，系统对《石门颂》摩崖石刻“苍茫感”的还原度评分误差达29%。

2. 对策实施：

(1) 硬件升级：引入系列数位板与高光谱成像设备，捕捉笔触的墨色渗透深度与纸张纤维互动数据。

(2) 算法优化：采用StyleGAN3生成对抗网络，构建包含10万组“技法-风格”对应关系的预训练模型。开发“形-势-意”三级评估体系。^[9]

(二) 师资培训：数字素养的“代际鸿沟”

1. 问题本质：52%的教师表示“难以理解知识图谱的关联逻辑”，导致无法有效利用系统生成的学情报告。

2. 对策实施：

(1) 分层培训体系：基础层：开设“图谱导航与数据看板解读”工作坊；进阶层：与商汤科技合作开发“AI教学设计师”认证课程，涵盖数据分析、人机协同教学设计等内容。

(2) 工具适配：开发教师专用管理仪表盘，实现“一键式”操作：学情预警：自动标记练习时长不足或错误率突增的学生；教案优化：基于图谱推荐跨学科教学案例。

(三) 伦理风险：技术依赖与人文价值的张力

1. 问题本质：23%的学生出现“重技轻道”倾向，认为“AI评分达标即完成学习”，忽视书法修身养性的文化本质。

2. 对策实施：

(1) 课程设计平衡：强制设置“非技术模块”：每周1课时的“书斋体验”（焚香、研磨、屏息书写）；在AI反馈中增加人文评语：例如，当系统检测到学生行笔急躁时，推送苏轼“书初无意于佳乃佳尔”的创作理念解析。

(2) 评价体系改革：引入“双轨制评分”：AI技术评分（占比60%）+人文素养评分（占比40%，含文化理解深度、创作意境阐述等）；举办“人机共创展览”：展示AI生成书法与学生作品的对话关系，引发对技术角色的批判性思考。^[10]

四、结论与展望

“AI+知识图谱”为大学书法通识教育提供了从知识组织到教学实践的全链条支持，其价值不仅在于效率提升，更在于通过技术激活传统文化生命力。未来研究可进一步探索跨学科知识图谱的构建（如书法与文学、历史的融合），以及生成式AI在书法创作中的应用，推动通识教育向更深层次的智慧化迈进。

参考文献

- [1] 刘昕, 李佳健, 张楚旗. AI技术赋能中小学书法教学实践——以“跟着书法碑刻去旅行”课程为例 [J]. 书法教育, 2024, (03): 26-35.
- [2] 张卓. 笔触智界, 书艺新篇——AI技术融入小学书法教学的创新探索 [J]. 书法教育, 2024, (03): 50-55.
- [3] 范译匀. 新文科背景下高校书法碑刻临习教学实践策略研究 [J]. 陕西教育 (高教), 2024, (02): 52-54.
- [4] 薛卫胜. 课程思政视域下高校书法学专业课程教学实践探索 [J]. 美术教育研究, 2024, (19): 91-93.
- [5] 李朔瑶. 书法传播研究热点与演进——基于知识图谱的可视化分析 [J]. 大学书法, 2022, (01): 116-119.
- [6] 王倩倩. 高职毛笔书法课程教学实践的探索 [J]. 美与时代 (中), 2021, (03): 98-99.
- [7] 冯健. 西方学术界有关中国书法跨学科研究进展及知识图谱分析: 基于现代文献学的视角 [J]. 书法赏评, 2021, (01): 7-14.
- [8] 刘佩. 以“书法点画之美”为例的教学实践探究 [J]. 书法教育, 2020, (11): 63-70.
- [9] 王润兰, 郑倩, 杨红霞, 等. OBE理念下基于微信平台的书法在线教学实践 [J]. 数字教育, 2020, 6(05): 80-84.
- [10] 顾琛. 近三年书法研究知识图谱构建及特征分析 [J]. 书法赏评, 2019, (03): 19-21.