

分论坛（一）：AI时代图书馆数据治理与高校教师发展

多智能体协作的跨学科创新发现与数据服务研究

Interdisciplinary Research on Innovation and Data Services for Multi-Agent Collaboration

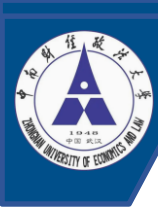
[2026年高校图书馆发展论坛 中国·南京]

郝熙平，余传明[†]

中南财经政法大学信息工程学院 湖北武汉

hao_xiping@stu.zuel.edu.cn, yucm@zuel.edu.cn[†]

项目资助：国家自然科学基金面上项目“危机情境下网络信息传播失序识别与干预方法研究”（72174153）与“基于知识增强的科技文献创新识别与评价模型研究”（72374219）



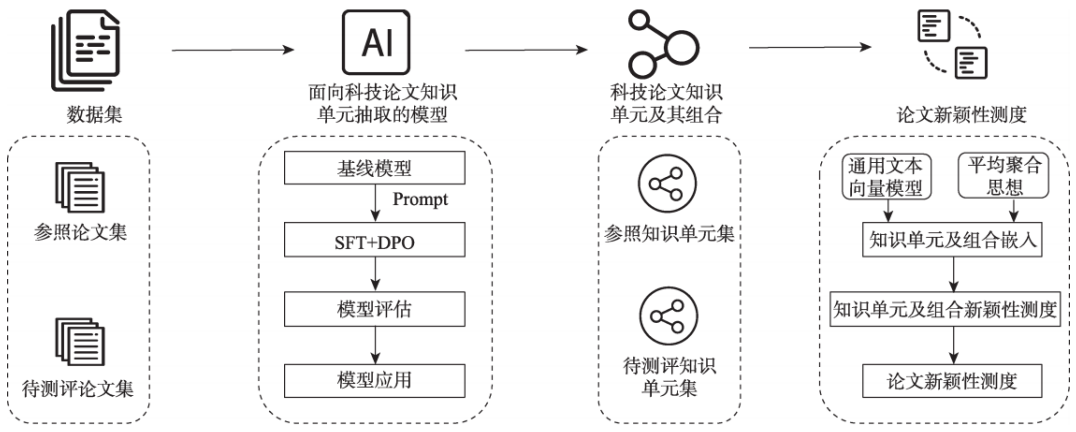
0. 研究动机：突破现有单一论文评审框架的跨学科创新发现

一级指标	二级指标	评价要素		满分	得分
论文选题与文献综述 (20分)	选题背景与应用价值 (10分)	选题应来源于实际问题或具有明确的应用背景与应用价值。		10	9.0
	文献综述与研究动态的把握 (10分)	文献的广泛性、与论文的相关性；对相关领域发展动态分析、综述的系统性、准确性。		10	8.0
论文水平 (50分)	技术难度与工作量 (10分)	应具有一定的技术难度，论文实际工作量不少于一年。		10	8.0
	研究内容 (20分)	研究方案的合理性，技术路线与方法的先进性，试验结果和数据处理、结论的可靠性等。		20	16.0
	成果效益及创新性 (20分)	研究成果解决了本领域的关键问题或实际问题，具有明显的经济效益或社会效益，具有一定的学术贡献或推广价值。		20	16.0
论文体现作者能力 (30分)	基础理论与专门知识 (10分)	基础理论和专门知识的掌握程度，综合运用理论知识分析问题的能力。		10	8.0
	解决实际问题的能力 (10分)	采用先进技术手段、方法、信息进行研究、解决实际问题能力。		10	8.0
	语言表达能力 (10分)	概念清晰、结构合理、层次分明、文理通顺，符合有关标准规范。		10	9.0
总体评价 (根据总分在相应栏打“√”)	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	一般 (60-79分)	不合格 (<60分)	总分
		√			82

- **数据基础**：高校学位论文是我国高等教育的标志成果，沉淀大量**原始创新**的理论、方法与应用，是高校科研创新体系中重要的**知识资产**。
- **现存局限**：现行学位论文评审机制受到单一学科视角的局限，对其蕴含的**跨学科迁移潜力**缺乏识别与评估路径，导致部分具备跨学科启发价值的研究成果陷入“**学科沉默**”。
- **突破方案**：高校图书馆作为学位论文的法定收藏与知识服务机构，天然具备**跨学科资源整合**的条件，也是开展跨学科创新发现与科研数据服务的理想载体。



1. 研究进展：从单一智能体到多智能体协作的系统演变

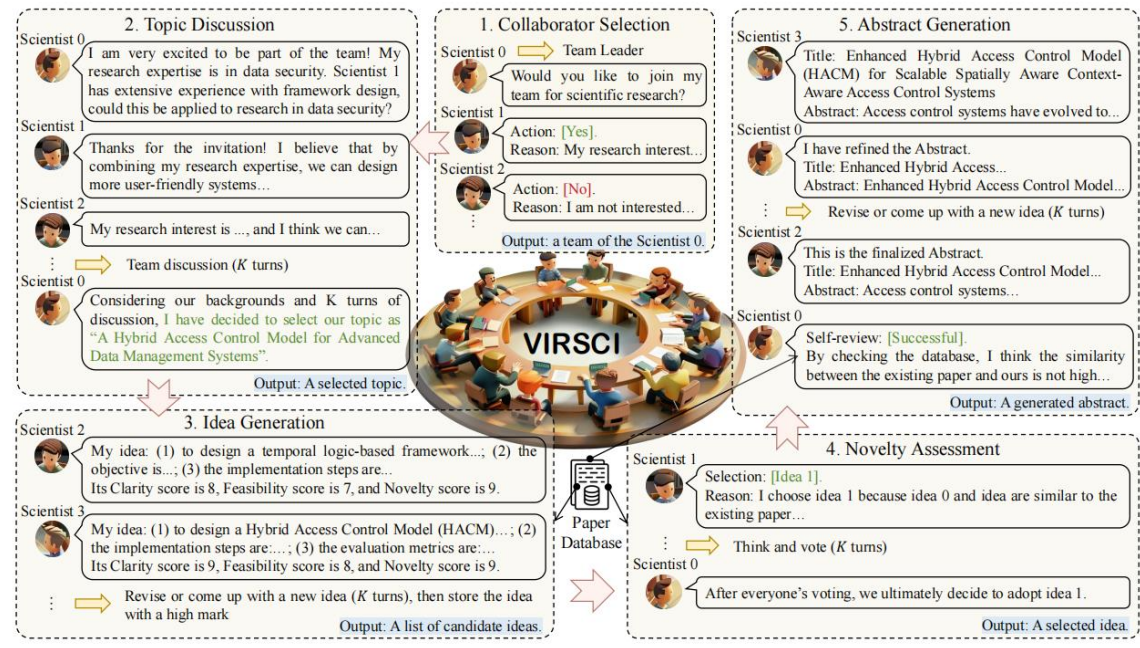


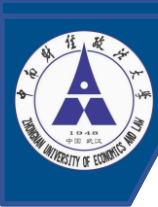
- **服务基础：**图书馆科研数据服务已由传统的资源保存转向覆盖科研全生命周期的知识服务，但现有服务模式仍高度依赖于人工经验。

- **技术演化：**以大语言模型为代表的科研辅助工具正在快速发展，为解决前述问题提供新的契机。

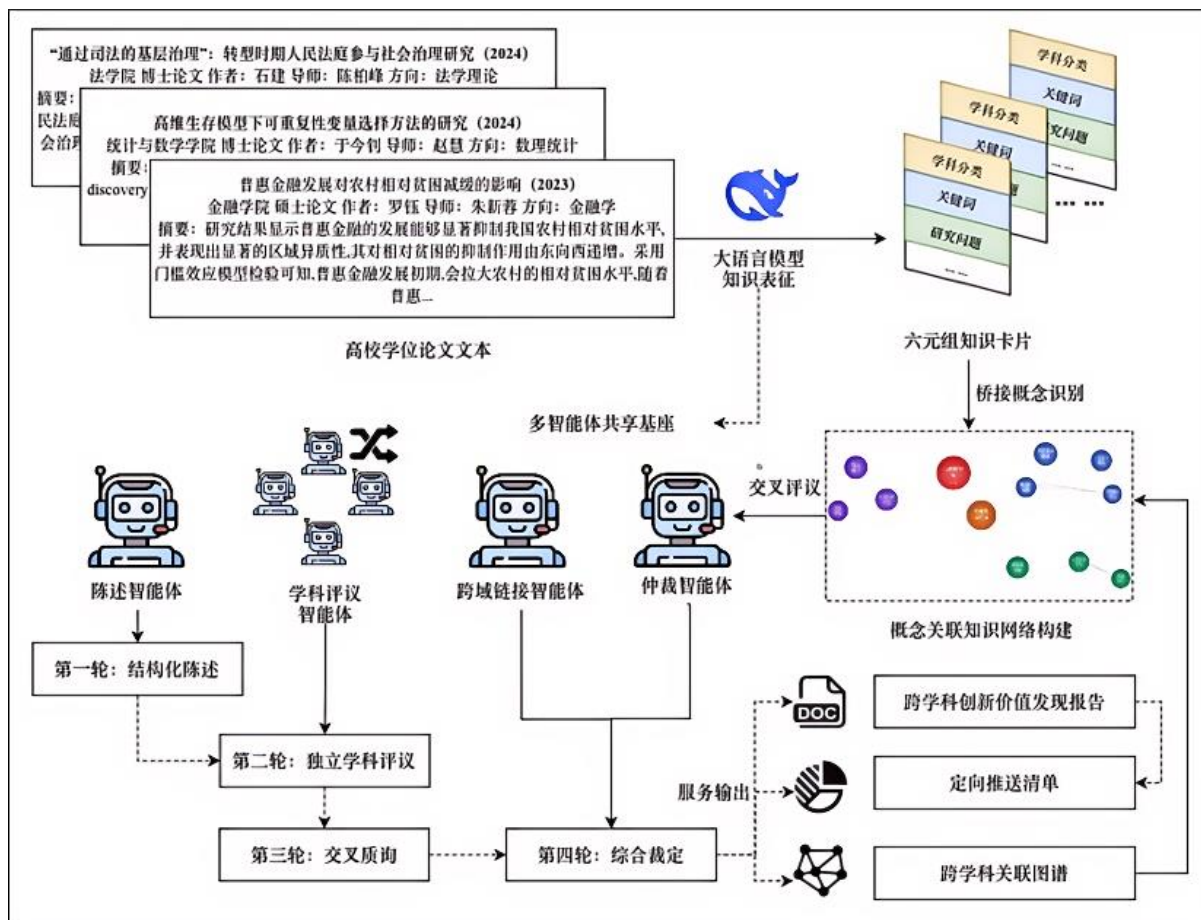
单一智能体在执行复杂科研辅助决策任务时，面临着语义幻觉、过度联想以及评价不透明化等问题。

- **技术变迁：**多智能体系统能够通过模拟多方专家间的独立评议与交叉质询过程，有效缓解单一模型的认知局限与偏见。



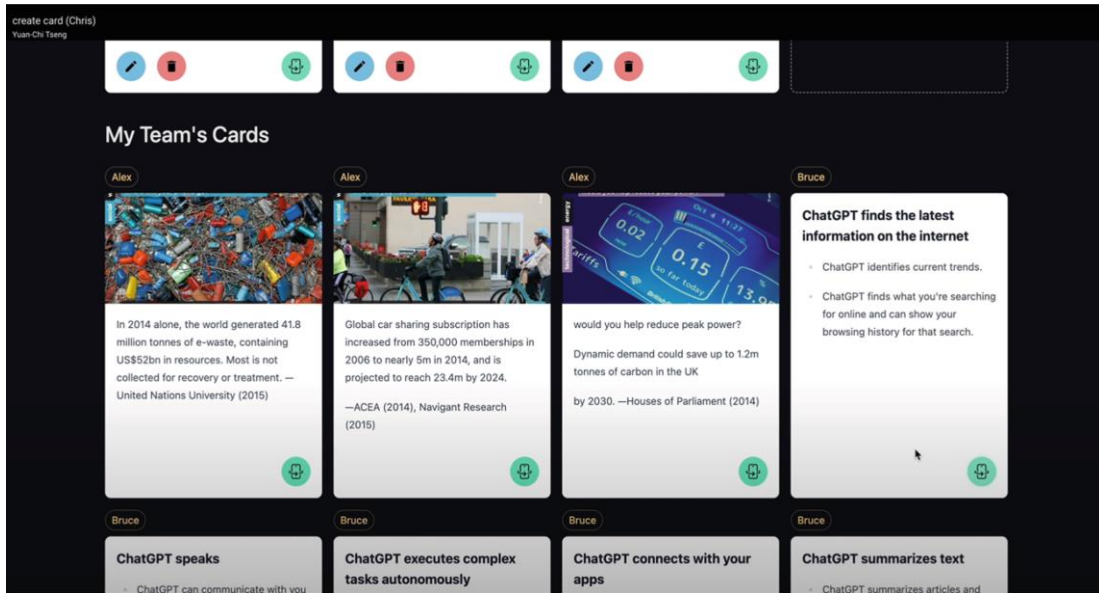


2. 研究框架: 多智能体协作的跨学科创新发现与评估框架MIDAS



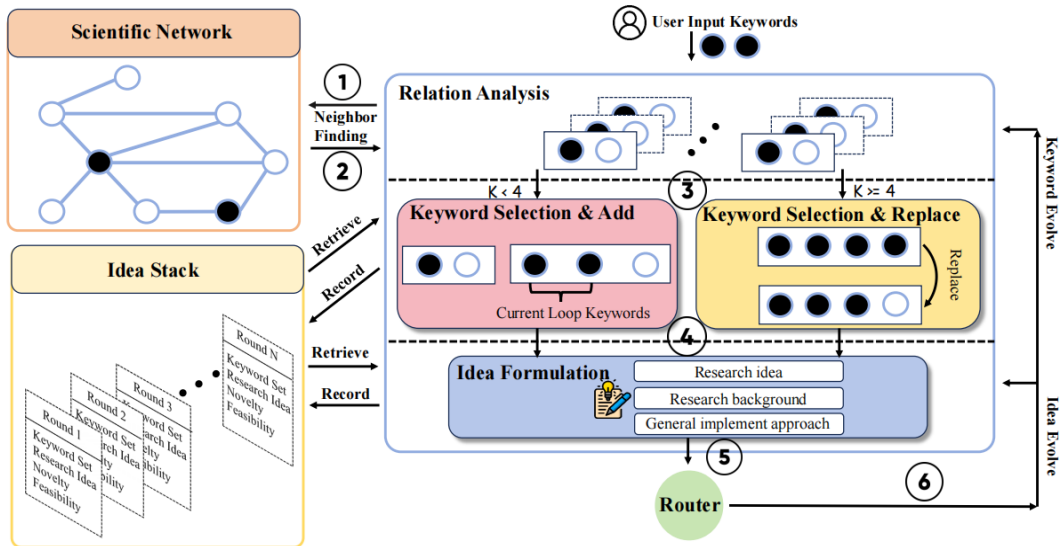
- 通过多智能体协同机制系统识别被单一学科视角遮蔽的跨学科创新潜力, 并将其转化为图书馆可执行的数据服务产品, 从而为高校图书馆开展深层次学术成果数据服务提供理论依据。

3. 研究设计（知识表征）：知识卡片与概念关联网络

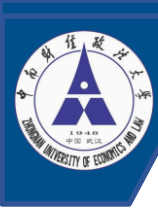


- 知识卡片：为论文的**结构化压缩表示**，目的是为交叉评议提供统一、完整且可对齐的信息输入。

可表示为一个六元组：学科归属、关键词集合、研究问题陈述、方法论特征、核心发现以及**可迁移资产三元组**，包括概念层、方法层与应用层的跨学科迁移潜力。

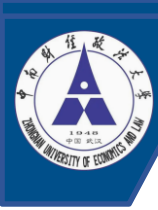


- 概念关联网络：利用关键词集合构建概念关联网络，作用是在论文粒度上构建一个**全局概念关联视图**，用于辅助识别连接不同学科子图的**桥接概念**，为交叉评议层的跨域连接智能体提供结构化拓扑信息。



3. 研究设计（多智能体）：智能体设计与评议协定

- **陈述智能体**：该智能体不附带任何学科身份，用于将知识卡片转化为面向全体评议者的标准化陈述；
 - **学科评议智能体**：通过系统提示赋予智能体**特定学科**（=经济学、法学、管理学与统计学）的专业身份，所有评议智能体共享同一基座模型、确保其行为差异仅由学科身份驱动，智能体数量可由不同目标高校的**学科结构**决定；
 - **跨域连接智能体**：该智能体在评议协定第四轮介入，用于在学科评议智能体的输出基础上识别出最具价值的**跨学科连接路径**，仅作为跨学科视角下的**连接发现者**。
-
- **第一轮（结构化陈述）**：陈述智能体接收知识卡片并生成标准化陈述文本；
 - **第二轮（独立学科评议）**：所有学科评议智能体并行执行，根据自身学科身份生成评议意见，涵盖**迁移需求**、**迁移类型**（=直接适用、改造适用与仅有启发性）以及**可行性评级**；
 - **第三轮（交叉质询）**：对于任意两个有效评议者，审阅对方的评议意见并**生成质询**，被审阅方需对此做出回应并决定是否修正原始评议（=维持原判、降级修正与撤回评议）；
 - **第四轮（综合裁定）**：跨域连接智能体接收修订评议集合与桥接概念集合，用于识别跨学科连接路径并输出对应的**连接分析**；仲裁智能体随后综合输出最终的评议结论（=路径、理由与置信度）。



4. 案例分析：以中南财经政法大学优秀博士学位论文库样本为例（D27）

中南财经政法大学图书馆·MIDAS 跨学科价值发现平台

平台首页 价值发现报告 概念关联图谱 馆员工作台

MIDAS 跨学科创新价值发现报告

复杂计算机试验的均匀设计及其建模问题研究

编号 D27 统计与数据科学·博士学位论文 评议日期 2025-12-11 四轮评议协议完整执行

跨学科价值等级：B 级 | 置信度：高

1 知识卡片

学科归属 统计与数据科学·数理统计

关键词 代理模型★ 贝叶斯优化★ 均匀设计 高斯过程模型 高维变量选择 空间填充设计 超参数优化 计算机试验

核心问题 复杂计算机试验面临因子类型多样、高维稀疏效应、计算资源约束三重挑战

方法方案 ① 耦合均匀设计（混合因子采样）
② 加权均匀设计 + 序贯框架
③ 变分贝叶斯 Kriging 模型（VBBK）
④ 均匀分块 bootstrap 子抽样

核心发现 耦合均匀设计优于已有方法的空间填充性；VBBK 模型变量选择能力与预测能力显著优于竞争方法；序贯加权均匀设计在积极因子空间具有优越的投影均匀性

可迁移资产 概念层 “以少量试验获取最大信息量”的空间填充设计思想
方法层 VBBK 代理模型 + 贝叶斯优化可推广至昂贵仿真场景
应用层 耦合均匀设计的超参数优化策略可复用于 ML 建模

2 概念关联网络定位

★ 关键词“代理模型”在概念关联网络中的跨学科连接度位于全局前 5%，与经济与金融领域的“蒙特卡洛模拟”“压力测试”“风险因子建模”及管理 & 信息领域的“仿真优化”“数字孪生”等节点构成关联。“贝叶斯优化”同时连接管理学“自动机器学习”与经济学“投资组合优化”节点。法学方向仅有“法律实证”一个弱连接节点。

➤ 知识卡片包含8个关键词，其中“代理模型”和“贝叶斯优化”在概念关联网络中展现出显著的跨学科连接能力，且其可迁移资产在概念、方法与应用层面均有识别。

3 四轮评议过程

301 结构化陈述

陈述智能体转化为学科中立表述：该研究提供了一套系统性方法工具，解决“如何用尽可能少的试验次数高效探索复杂系统行为”这一普遍问题。核心贡献包括适用于多种类型输入参数的高效采样方案、能够自动识别关键参数的建模技术，以及在多维参数空间中快速逼近全局最优解的优化策略。

302 独立学科评议

有效评议 3 个方向，可构成 3 对质询

- 经济与金融：改造后迁移·高可行性。金融压力测试与情景分析依赖计算密集型仿真，均匀设计可系统构建多类型风险因子组合，VBBK 可作为昂贵风险模型的高效代理。 **有迁移价值**
- 管理 & 信息：直接迁移·高可行性。论文已直接展示深度神经网络超参数优化应用，耦合均匀设计处理混合参数的能力回应 AutoML 领域核心需求。 **有迁移价值**
- 法学：类比价值·低可行性。试验设计系统性思想可为法律实证研究的变量控制提供方法论借鉴，加权均匀设计的活跃因子识别可迁移至判决影响因素筛选。 **有迁移价值**

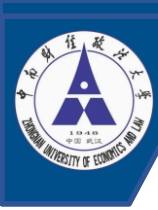
统计与数据科学 同学科排除

303 交叉质询

3 对质询 · 1 维持 / 1 降级 / 1 撤回

- ① 法学 → 经济与金融
 - 质疑：金融领域已有成熟的蒙特卡洛模拟与拉丁超立方体抽样方法体系，均匀设计相对于这些既有方法的增量优势是否足以构成实质性迁移价值？
 - 回应：传统拉丁超立方体设计仅适用于连续参数空间，而金融压力测试同时涉及连续利率、离散信用评级与有序宏观情景等多类型因子，耦合均匀设计恰好填补这一方法缺口。
 - ✓ 维持原判 — 补充增量优势说明
- ② 经济与金融 → 管理 & 信息
 - 质疑：超参数优化是论文已完成的应用验证，管理学研究者直接引用即可，不构成跨学科方法迁移。更深层的代理模型框架需要较深的统计学背景，实际应用门槛是否过高？
 - 回应：质疑有效。将迁移价值限定为超参数优化策略和代理模型思想的借鉴，而非整套方法体系的移植。完整运用确需跨越技术门槛。据此下调可行性。
 - ↓ 降级修正 — 可行性：高 → 中等
- ③ 管理 & 信息 → 法学
 - 质疑：均匀设计和高斯过程模型以数值化输入为前提，法律实证研究的核心变量——法律条文、判决理由——为非结构化文本，无法转化为因子空间坐标。“变量选择能力迁移”仅为术语类比。
 - 回应：承认法律实证数据的结构化程度不足以支撑均匀设计的直接应用，术语相似性不构成可操作的迁移路径。撤回评议。
 - ✗ 撤回评议 — 数据结构前提不可满足

➤ 非本学科方向的评议智能体给出评议判定（=改造、直接、类比）；三个有效评议者构成三对质询（=维持、降级、撤回）。



4. 案例分析：以中南财经政法大学优秀博士学位论文库样本为例（D27）

综合裁定

跨学科价值等级
B级 — 存在改造后可行的跨学科迁移路径

判定置信度
高（三对质询产出一维持、一降级、一撤回，有效判定稳健）

主推荐方向
经济与金融·改造后迁移 / 高可行性

次推荐方向
管理与信息·改造后迁移 / 中等可行性

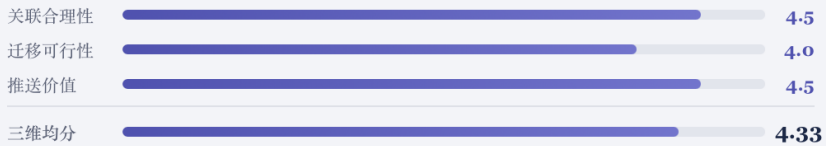
推荐摘要

该统计学博士论文围绕复杂计算机试验的设计与建模提出了系统性方法工具。其耦合均匀设计处理混合类型因子的能力，可为金融风险管理中涉及多类型参数（连续利率、离散评级、有序情景）的压力测试情景构建提供有理论保障的采样方案；VBBK代理模型的高维变量选择功能可辅助识别系统性风险的关键驱动因素。该方法的超参数优化策略和代理模型思想对管理与信息领域的机器学习工程实践亦有参考价值。建议推送至金融学院风险管理与金融工程方向课题组以及信息与安全工程学院数据科学与商务分析方向课题组。

领域专家评估

推荐至经济与金融方向

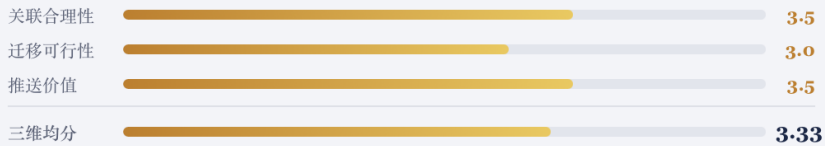
MIDAS 评级：改造后迁移 / 高可行性



专家评语：耦合均匀设计处理混合类型因子的能力“恰好是金融压力测试中现有方法的盲区”，VBBK模型的高维变量选择功能“对识别系统性风险的关键驱动因素有直接参考价值”。建议推送至金融工程方向。

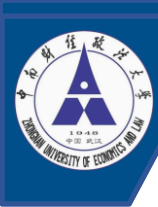
推荐至管理与信息方向

MIDAS 评级：改造后迁移 / 中等可行性

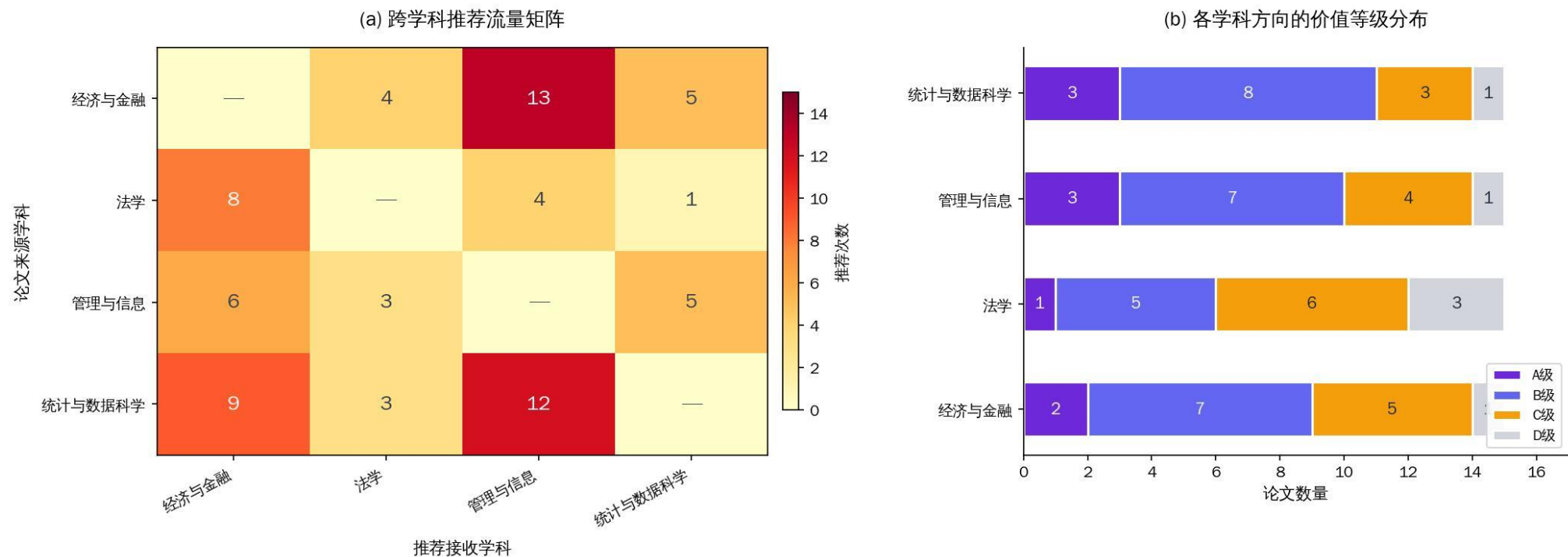


专家评语：超参数优化策略有实用价值，但管理学研究者通常使用封装好的 AutoML 工具包，对底层方法论的定制化需求有限。代理模型在商业仿真场景有前景，但实施需统计学背景支持。

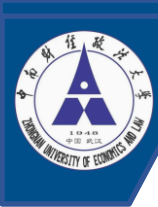
- 综合裁定为B级，即存在改造后可行的跨学科迁移路径、置信度高。
- 推荐方向为**经济与金融**、次推荐方向为**管理与信息**，**推荐摘要**建议将该论文推送至金融学院风险管理与金融工程方向以及信息工程学院数据科学与商务分析方向。



5. 全样本统计：评议结果总体分布（回应系统评估的总体可行性）

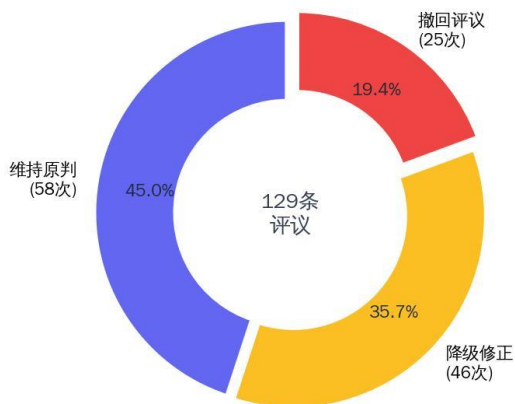


- **价值等级分布情况**：A级占比15.0%、B级占比45.0%、C级占比30.0%以及D级占比10.0%；不同学科方向的等级分布具有显著差异，其中**统计与数据科学方向**论文获得A级与B级评议数量最多、占比73.3%，**法学方向**论文获得D级评议数量最多、占比20.0%，表明**以制度分析和规范研究为主**的法学论文向其他学科迁移的难度较大。
- **跨学科推荐情况**：**经济与金融向管理与信息**的推荐次数最多，反映出金融学的量化方法与数据模型在管理决策场景具有较高的迁移潜力；**法学及统计与数据科学间**的推荐流量偏低，表明两个学科在概念、方法与应用层面的关联性较弱；从推荐接收侧来看，**管理与信息方向**累计接收量最高，反映出其在概念与方法层面对其他学科工具的**较高吸纳能力**。

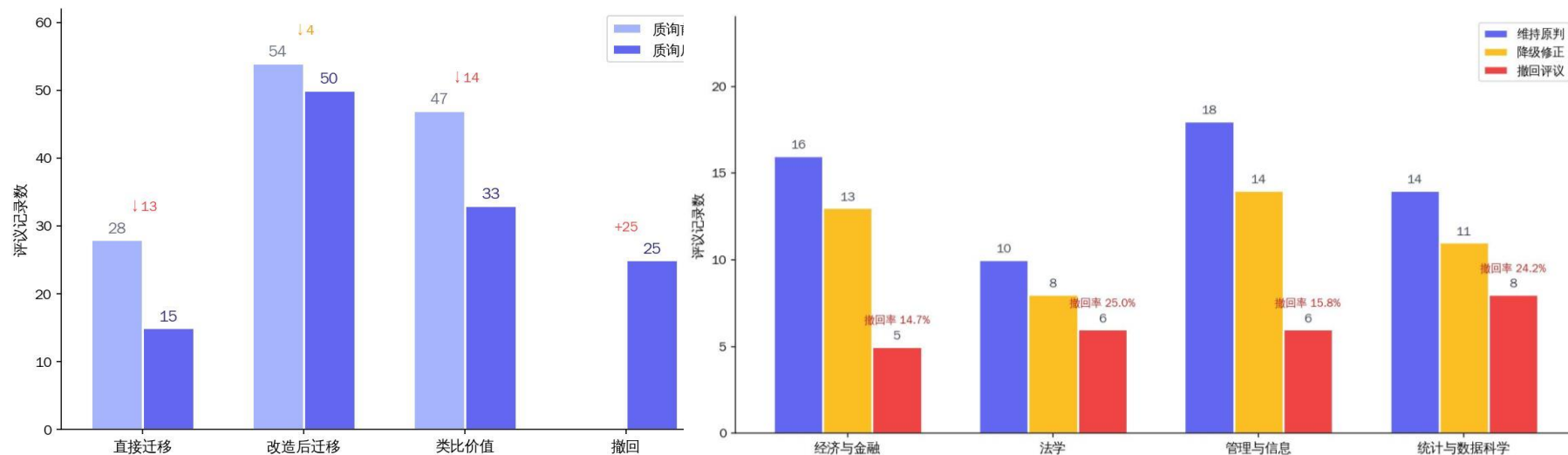


5. 全样本统计：交叉质询机制的质控效果（回应多智能体协作的有效性）

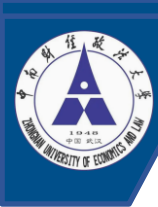
(a) 交叉质询修正行为分布



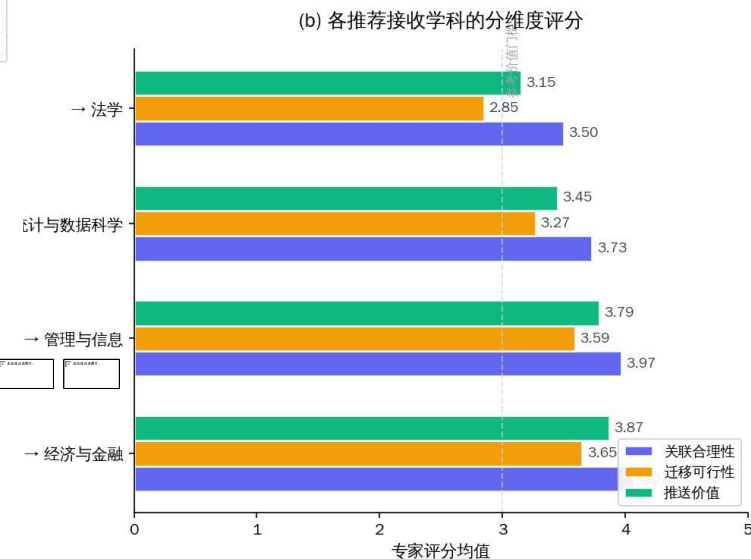
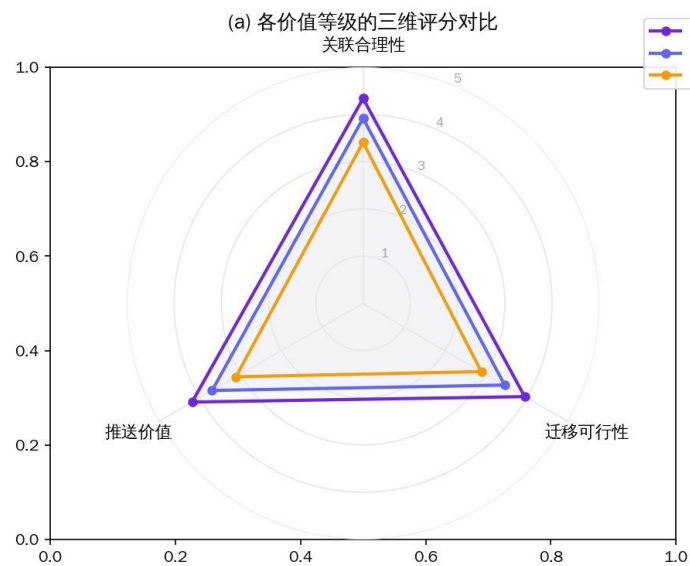
(b) 质询前后迁移路径类型分布变化



- **修正行为的发生频次：**超过半数的评议在质询后产生修正，其中撤回行为占比19.4%，代表近20%的正面判定在经历交叉质询后**被证实为不成立**。
- **不同学科评议者的修正行为分布：**法学和统计与数据科学评议者的撤回率显著高于其他方向，其中法学的高撤回率主要源于**概念层面联想**在面对技术性质询时难以维持，而统计与数据科学的高撤回率则主要源于统计学的视角倾向于**在术语层面发现相似性**；经济与金融的撤回率最低，其评议在质询中具有较高的稳健性；四个学科方向的降级修正比例较为接近，表明降级修正是**跨学科普遍存在的质控行为**。

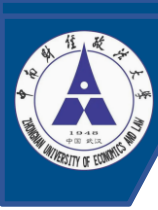


5. 全样本统计：专家评估结果分析（回应系统的现实应用价值）



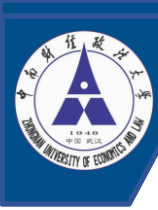
一致性指标	数值	说明
Spearman等级相关系数	0.71	强正相关、评级越高专家评分越高
Cohen's Kappa系数	0.58	中等偏高一致性
A级推荐中专家三维均分	77.3%	A级推荐的高质量率
大于等于4.0的比例		
C级推荐中专家三维均分	28.6%	C级推荐的低质量率
小于3.0的比例		

- **专家评估结果分布（=关联合理性、迁移可行性与推送价值）**：三个维度的总体均值均高于3.0，其**关联合理性最高、迁移可行性最低**，表明关联识别相对容易但从关联到可操作的迁移路径间存在显著难度递增，生成推荐信息中有约90.0%具有实际参考价值、**超50.0%能够达到高质量创新发现水准**。
- **不同接收学科的专家评估结果分布**：推荐至经济与金融和管理与信息方向的评分显著高于推荐至法学和统计与数据科学方向；经济与金融的三维均值最高，与其作为**高度成熟定量学科且对外来方法工具具有较强吸纳能力**的特征一致；法学的核心研究范式与其他方向在概念与方法层面的**兼容性有限**。
- **整体创新发现性能表现**：价值等级划分与专家判断具有**较高一致性**，推荐质量在关联识别维度表现最优、在迁移可行性维度仍有提升空间；在向概念与方法体系**开放度较高的学科**推荐时表现更优，而在向**范式封闭性较强**的学科推荐时效果有限。



6. 总结、局限以及未来工作计划

- 研究命题回应与总结
 - ✓ 研究针对高校学位论文**跨学科创新价值评估缺失**的问题，构建由知识表征层、跨学科交叉评议层与服务输出层组成的跨学科创新发现与评估框架；
 - ✓ 通过**知识卡片**实现非结构化文本的语义压缩，并引入**多智能体协作**模拟学科交叉质询过程，缓解大语言模型在复杂学术评价场景下存在的**语义幻觉**与**逻辑不透明**问题；
 - ✓ 实验结果表明：通过多智能体间交叉质询机制，精准识别学位论文中的**桥接概念**及其**跨学科迁移路径**；特别是在识别管理学、统计学等**开放体系学科**向边缘学科渗透的创新发现上具有**显著优势**，为高校图书馆开展深层次学术成果**数据服务/数据产品**提供技术支撑。
- 研究局限与未来规划：考虑进一步应用于更大规模的跨学科文献库当中，并通过优化智能体间的动态博弈机制，进一步解决多学科话语体系下的**语义冲突**以及**数据偏差（=AI科学发现）**问题，以更好地提升图书馆在支撑学科交叉研究、挖掘前沿创新热点及精准知识服务中的智能化水平。



分论坛（一）：AI时代图书馆数据治理与高校教师发展

诚挚感谢论坛主办单位、承办单位以及会务工作人员的辛勤付出！
欢迎交流！

[2026年高校图书馆发展论坛 中国·南京]

郝熙平，余传明[†]

中南财经政法大学信息工程学院 湖北武汉

hao_xiping@stu.zuel.edu.cn, yucm@zuel.edu.cn[†]

项目资助：国家自然科学基金面上项目“危机情境下网络信息传播失序识别与干预方法研究”（72174153）与“基于知识增强的科技文献创新识别与评价模型研究”（72374219）