

进一步基于方法要素的单类型路径分析，揭示了DNA组装技术、基因编辑技术与基因合成技术等关键方法的演进脉络。例如，基因编辑技术自2000年的ZFN技术，经TALEN技术（2010年）、CRISPR技术（2015年），发展至2020年的高通量基因编辑平台，体现出技术方法的持续迭代与突破。在多要素路径分析中，对象要素与方法要素的交互作用共同推动了合成生物学的技术发展。本研究通过对合成生物学创新模式的总结，识别出不同要素在交叉融合过程中的作用机制，为前沿交叉领域与传统领域的融合创新提供早期预测与机会发掘的依据。

（四）结论与展望

本研究通过构建技术创新要素识别与关联分析框架，系统揭示了前沿交叉领域融合创新的内在机制与路径特征。研究表明，基于全文内容分析与多源数据融合的方法，能够有效识别技术创新过程中的关键要素及其关联，为融合创新的战略规划与决策支持提供重要参考。未来研究将进一步拓展多模态数据在创新分析中的应用，深化大语言模型在跨学科知识发现与趋势预测中的作用，同时加强创新生态系统的构建与可持续发展策略研究，以推动前沿交叉领域创新能力的全面提升。

（本研究得到国家社科基金重大项目与一般项目的支持，特此致谢。）

章成志：学术文本全文内容视角下的学科交叉研究

（一）引言

学科交叉研究（Interdisciplinary Research, IDR）已成为应对复杂科学问题、推动知识创新的关键途径。当前主流的交叉测度方法多基于论文参考文献、合作网络等结构特征，虽能揭示学科间关联的宏观态势，却难以深入捕捉知识借鉴、概念迁移与理论融合的微观过程。事实上，学科交叉不仅表现为团队合作或文献互引，更实质地体现为对其他学科知识、方法、工具乃至范式的采纳与重构。这些过程往往隐匿于学术文本的全文内容中，无法仅通过题名、摘要或参考文献完全捕捉。

笔者长期从事情报学与自然语言处理的交叉研究，在实践中深刻体会到，仅依靠结构特征难以全面识别和促进有潜力的交叉合作。因此，本文立足于学术文本的深层语义与使用语境，尝试从术语分布、学者行为与算法扩散等多个维度，构建一套基于内容分析的学科交叉测度与推动机制，以补充现有方法之不足，并为交叉学科的建设与发展提

供实证依据。

（二）学科交叉的内容维度测度：术语共享与向量建模

学科交叉的本质特征之一是对外来学科知识的吸收与利用。术语作为学科知识的核心载体，其跨学科出现频次与分布模式可作为交叉程度的重要指标。我们提出一种基于术语词典的学科交叉测度方法：通过构建多个学科的术语词典，将各学科所使用的高频术语转化为向量表示，进而通过计算学科间术语向量的相似度，量化其交叉程度。

在实证研究中，我们选取生物学、化学、物理学、计算机科学、数学和心理学等多个学科进行建模与分析。初步结果表明，生物学与化学、计算机科学与数学在术语使用上表现出较高相似性，反映出这些学科间较强的知识交流与融合趋势。进一步分析高频共享术语的内容发现，诸如“血管平滑肌”等术语在物理、化学等多个学科中出现，体现出研究对象的跨学科属性与方法的

互通性。

该方法在一定程度上克服了依赖引文结构的局限性，尤其适用于识别那些尚未形成显性合作或引用关系、但已发生实质知识迁移的新兴交叉领域。术语层面的内容分析为学科交叉研究提供了可计算、可复现的文本证据基础。

（三）跨学科学者的识别与合作机制：基于社交媒体的探索

学科交叉的成功推进离不开跨学科学者之间的有效合作。然而，在传统学术交流模式下，识别并接触具有跨学科背景与合作意愿的学者仍存在较高门槛。我们尝试利用科学网博客这一学术社交媒体平台，探索基于用户行为数据的跨学科学者识别方法。

我们假设，在社交媒体上活跃的学者更可能具有开放的合作意愿，尤其当其在多个学科领域均有发表记录与社交参与时，其跨学科合作潜力更大。研究以图书情报档案、计算机科学、新闻传播学、高等教育和生物学为例，采集了科学网博客中标签为上述学科的博主信息，并结合其学术发表记录（要求至少在两个学科领域均发表不少于三篇论文）进行跨学科用户识别。

研究初步验证了该方法的有效性，识别出多个具有跨学科特征的学者，并在后续跟踪中发现部分学者确实表现出较强的交叉合作倾向。尽管该研究未进一步推进至实质合作项目的落地阶段，但为后续构建基于社交数据的跨学科合作推荐机制提供了思路与数据基础。学术社交媒体可作为传统学术交流渠道的重要补充，尤其有助于早期交叉合作的萌芽与培育。

（四）人工智能算法在学科中的扩散路径分析

随着人工智能技术的迅速发展，其算法、模型与工具日益被多个学科采纳与应用，成为当代学科交叉的典型代表。我们以

信息资源管理学科（原图书情报档案学科）为例，分析了人工智能算法在该学科中的扩散路径与使用模式。

研究选取该学科领域内代表性的英文期刊（JCR Q1-Q3）中两万余篇论文作为语料，通过构建算法实体识别模型，对全文进行细粒度算法实体抽取。为进一步区分算法的实际使用与仅作为背景介绍的情况，我们引入了篇章结构分析，识别算法在“方法”“实验”“结果”等章节的出现情况，以更准确判断其是否被实际采用。

研究结果显示，支持向量机（SVM）长期在该学科中占据主导地位，尤其在2018年之前被广泛使用；2019年后，深度学习模型（如神经网络）逐渐成为主流。潜在狄利克雷分配（LDA）模型因其在主题建模中的有效性，至今仍保持较高的应用频率。这一扩散路径不仅反映出技术演进对学科方法体系的直接影响，也体现出学科在选择与吸收外部工具时的实用主义倾向。

该研究展示了如何通过全文内容分析与篇章结构识别，追踪跨学科知识迁移的具体轨迹，为研究算法、数据、模型等知识要素的学科间扩散提供了可推广的方法框架。

（五）总结与展望

本文从学术文本内容分析的视角，系统探讨了学科交叉的测度方法与实践路径。术语向量建模、跨学科学者识别与算法扩散分析等工作表明，基于全文内容的分析方法能够有效揭示学科交叉中隐含的知识流动与融合机制，是对传统引文网络研究的重要补充。

展望未来，学科交叉研究仍面临诸多挑战与机遇。一方面，大语言模型等人工智能技术为自动化、深层次的文本分析与知识提取提供了新工具，有望在跨学科术语对齐、概念映射、趋势预测等方面发挥重要作用；另一方面，当前大模型在跨学科度量中仍存在可靠性不足、可解释性差等问题，尚不能

完全替代人工标注与领域知识的介入。

此外，随着学科边界的进一步模糊以及交叉合作的常态化，未来需进一步探索多模态学术资源（如代码、数据、项目等）在交叉研究中的作用，构建更全面的交叉学科评价与促进体系。中国情报学会旗下多个专业委员会（如数字人文、健康信息学等）已在跨学科实践方面取得显著进展，其经验可为

相关研究提供重要参考。未来的学科交叉研究，不仅需关注方法与技术的创新，更应重视跨学科合作生态的构建与可持续发展。

（感谢中国情报学会交叉学科专业委员会提供的学术交流平台，以及多年来在跨学科研究中给予支持的合作者与同行。）

王志明：

双轮驱动交叉学科平台构建：电子科技大学的探索与展望

（一）引言

在21世纪科学范式迈向数智化、国家战略对复合型创新需求日益迫切的背景下，交叉学科已成为高校科研与人才培养的重要方向。笔者长期从事半导体物理研究，并且近年来深入参与交叉学科建设与管理工作，切身感受到学科交叉不仅拓展了科研视野，也为解决复杂现实问题提供了新的路径。电子科技大学作为以电子信息见长的高校，始终积极探索跨学科协同的创新机制。在承办第四届交叉学科院长联席会等多项学术活动的基础上，学校逐步形成了具有自身特色的交叉学科发展模式，提出以“学科汇聚”与“学科辐射”为核心的双轮驱动机制，旨在实现从多学科融合到跨领域应用的系统性突破。

（二）双轮驱动模型的理论框架与构建逻辑

交叉学科建设不仅依赖于内在学科逻辑的演进，也响应外部重大战略需求的牵引。电子科技大学所提出的“双轮驱动”模型，分别对应两类不同路径的交叉学科发展方式。

第一轮驱动为“学科汇聚之轮”，其核心在于打破学科壁垒，推动多学科从分散走向协同，从而孕育新的学科增长点。该过

程强调“从多到一”的整合，依托高水平人才引进与平台构建，实现知识体系的重构与创新领域的涌现。第二轮驱动为“学科辐射之轮”，侧重于发挥传统学科的基础优势，通过面向应用拓展研究边界，形成“从一到多”的辐射效应。此类交叉不仅有助于传统学科焕发新生活力，也更容易对接国家与地方发展的现实需求。

“双轮”并非彼此独立，而是相互支撑、协同推进的整体。学科汇聚为辐射提供源头活水与人才基础，学科辐射则为汇聚指明方向并增强其社会价值。这一模型契合“数智赋能、交叉共生”的时代主题，也为高校交叉学科建设提供了可操作的理论框架。

（三）学科汇聚之轮：基础与前沿研究院的建设实践

基础与前沿研究院成立于2014年，是电子科技大学推动交叉学科汇聚的核心平台。建院之初，即将定位确立为高起点、国际化、强交叉的新型科研机构。学院坚持“做增量、不挖人”的原则，主要依托海外引进和高层次人才聚集，逐步建立起一支结构合理、跨学科背景突出的师资队伍。目前，学院已拥有包括欧洲院士、韩国院士等在内的全职高层次人才，以及长江学者、国家杰出青年科学基金获得者等多名骨干教师，青年