



武汉大学
WUHAN UNIVERSITY

2023年中国情报学年会暨情报学与情报工作发展论坛
中国·长沙

基于“学科—贡献”双视角的跨学科合作模式研究

作者：曹喆 张琳

报告人：曹喆

武汉大学信息管理学院

2023年7月12日

跨学科合作日益受到政府与 科研管理部门重视

nature

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾

[nature](#) > [news feature](#) > [article](#)

Published: 16 September 2015

Why interdisciplinary research matters

To solve the grand challenges facing society – energy, water, climate, food, health – scientists and social scientists must work together. But research that transcends conventional

- 2020年10月，中国国家自然科学基金委成立交叉科学部，为跨学科项目的评审与管理提供了针对性的制度安排
- 2021年，欧盟委员会宣布正式启动欧洲创新理事会，其设立的“探路者计划”专门用于资助跨学科团队的创新研究项目

•

跨学科的“悖论”

尽管跨学科研究在政策层面受到鼓励，但来自资助实践的实际支持却很少

基于科学计量方法的相关研究

- 大多为宏观现象与规律的揭示性研究
- 基于内容的细粒度解释不足

基于社会调查方法的相关研究

- 深入到分工协作方式、影响因素等方面
- 数据与方法普适性不足，难以支撑决策

相关研究进展远远滞后于现实需求

1. 如何根据作者的学科背景及其在研究中的贡献，将跨学科合作论文划分至不同类型？

→ 核心内容 1：基于双视角指标的跨学科合作论文聚类

2. 在不同类型的跨学科合作论文中，来自不同学科的作者具体如何分工协作？映射出怎样的跨学科合作模式？

→ 核心内容 2：基于双视角内容的跨学科合作模式分析

3. 不同的跨学科合作模式与其产出论文成果的多维特征之间存在怎样的关联？

→ 核心内容 3：跨学科合作模式对产出论文的影响效应研究

传统的“学科”单一视角



“学科—贡献”双视角

传统的“学科”单一视角



“学科—贡献”双视角

本研究所用OpenAlex数据的学科分类体系

Philosophy Geology
Art Political science Mathematics
History Economics Biology Engineering
Business Medicine Computer science
Sociology Psychology Chemistry Physics
Geography Materials science
Environmental science

传统的“学科”单一视角

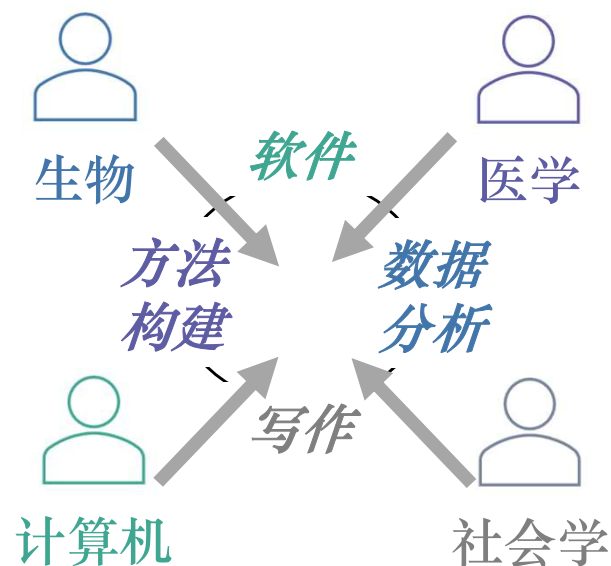


“学科—贡献”双视角

示例1



示例2



传统的“学科”单一视角



“学科—贡献”双视角

本研究所用OpenAlex数据的学科分类体系

Philosophy Geology
Art Political science Mathematics
History Economics Biology Engineering
Business Medicine Computer science
Sociology Psychology Chemistry Physics
Geography Materials science
Environmental science

普遍采用的作者贡献标注规范——
贡献者角色分类法 (CRediT)

Supervision Resources
Data Funding Project
Curation acquisition administration
Writing - Conceptualization Methodology
Original Draft Investigation
Formal analysis Writing -
Visualization Review & Editing
Software Validation

内容 1：基于双视角指标的跨学科合作论文聚类

□ 以美国公共科学图书馆 (PLoS) 系列期刊2018年发表的**20,542篇论文**为样本，识别出**14,744篇跨学科合作论文**为研究对象

□ 基于作者学科及其研究贡献，分别构建**多样性、相似性、均衡性**指标，量化跨学科合作的特征

□ 基于六项指标，通过**凝聚层次聚类**将跨学科合作论文划分至若干簇，区分不同类型的跨学科合作

内容 2：基于双视角内容的跨学科合作模式分析

□ 基于双视角指标和双视角内容凝练跨学科合作模式的**深层内涵和核心特征**，进行**命名与解读**

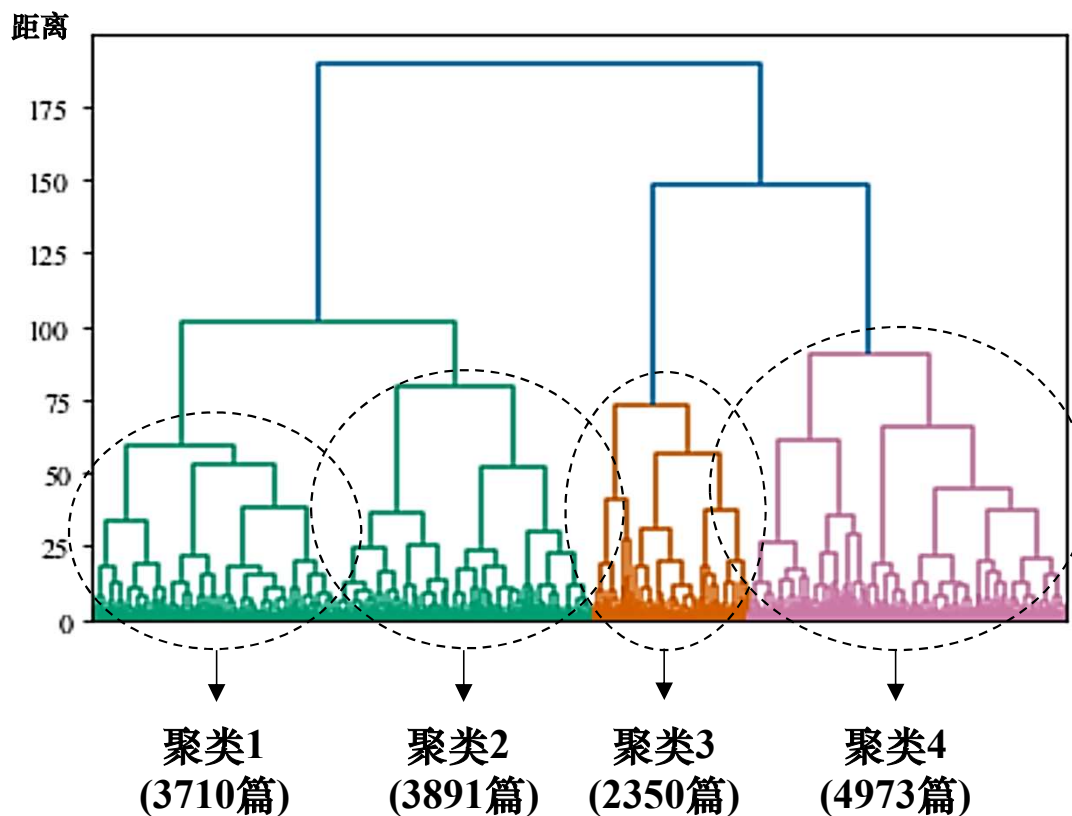
□ 基于网络分析和科学计量方法的“**学科—贡献**”**结构特征/关联特征**分析

内容 3：跨学科合作模式对产出论文的影响效应研究

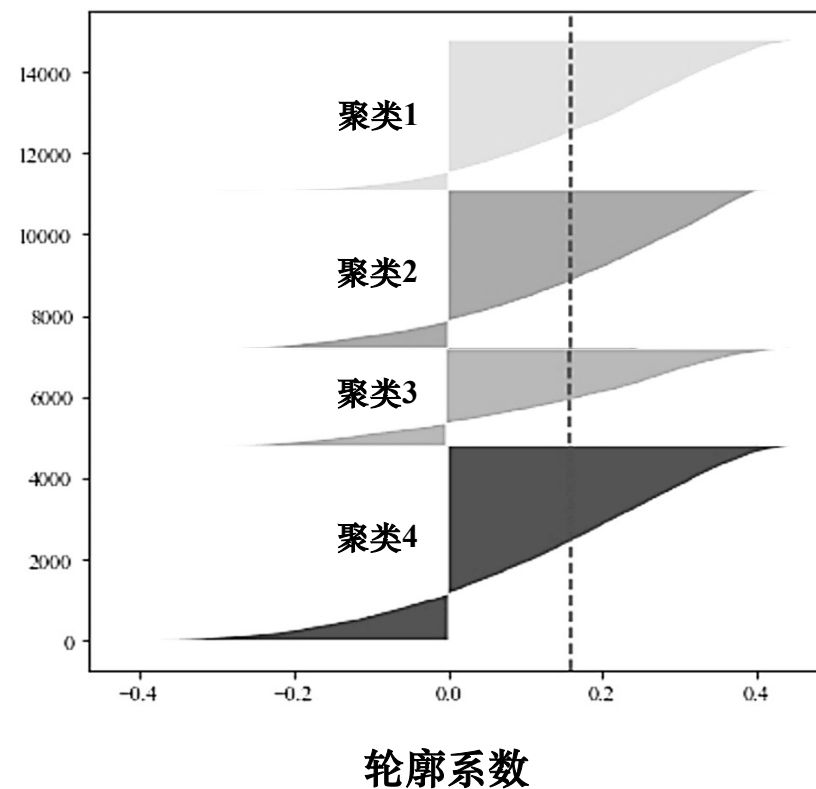
□ 结合OpenAlex, PlumX等多源数据，测度不同跨学科合作模式下论文的**跨学科性、颠覆性和多元影响力**

□ 结合回归分析方法，探究跨学科合作模式与产出论文成果多维特征之间的**关联关系**

(a) 凝聚层次聚类树状图



(b) 聚类效果评估

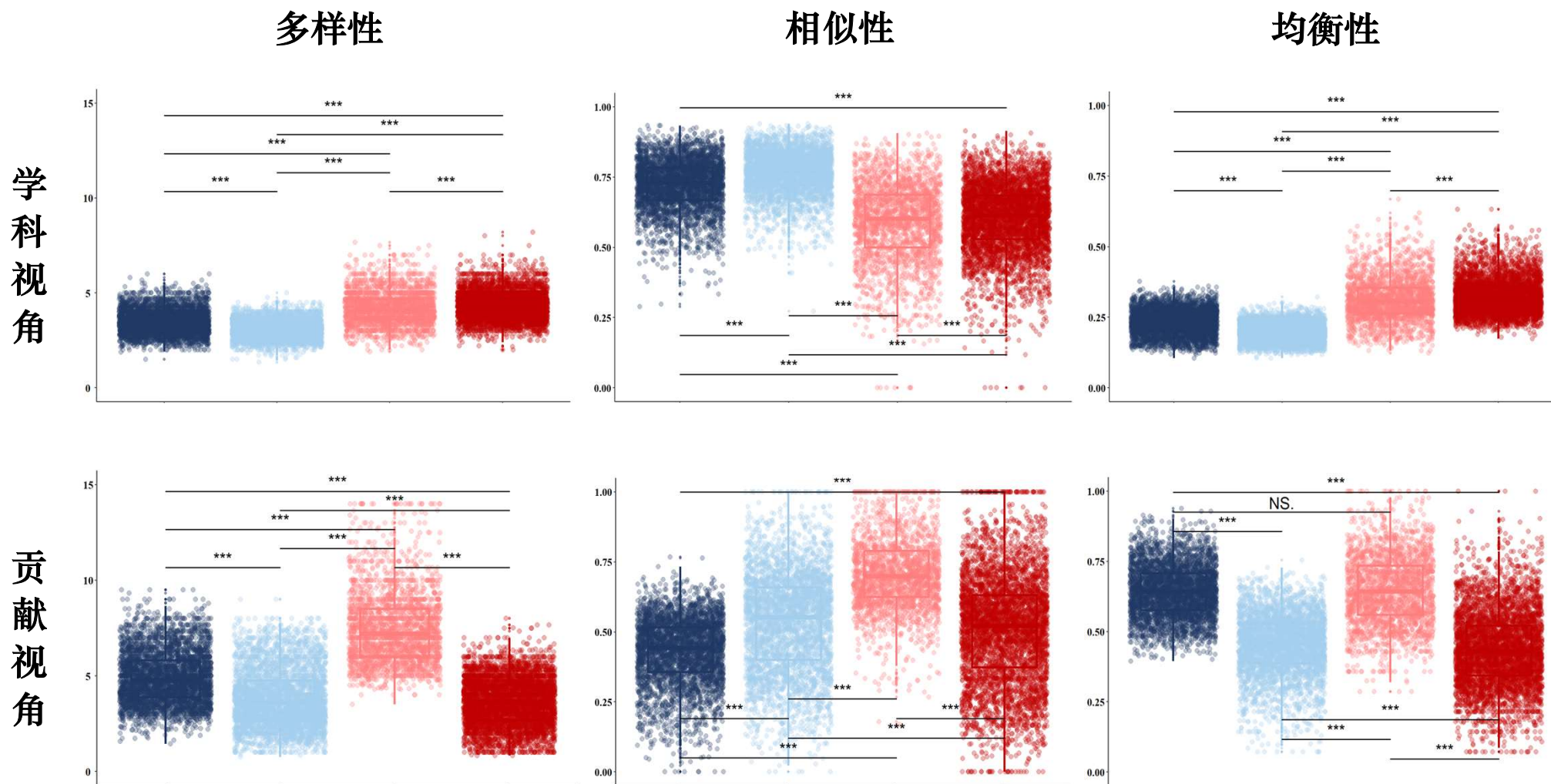


* 聚类依据为双视角指标：
学科多样性、学科相似性、学科均衡性、贡献多样性、贡献相似性、贡献均衡性

研究结果 · 不同类型跨学科合作的指标水平

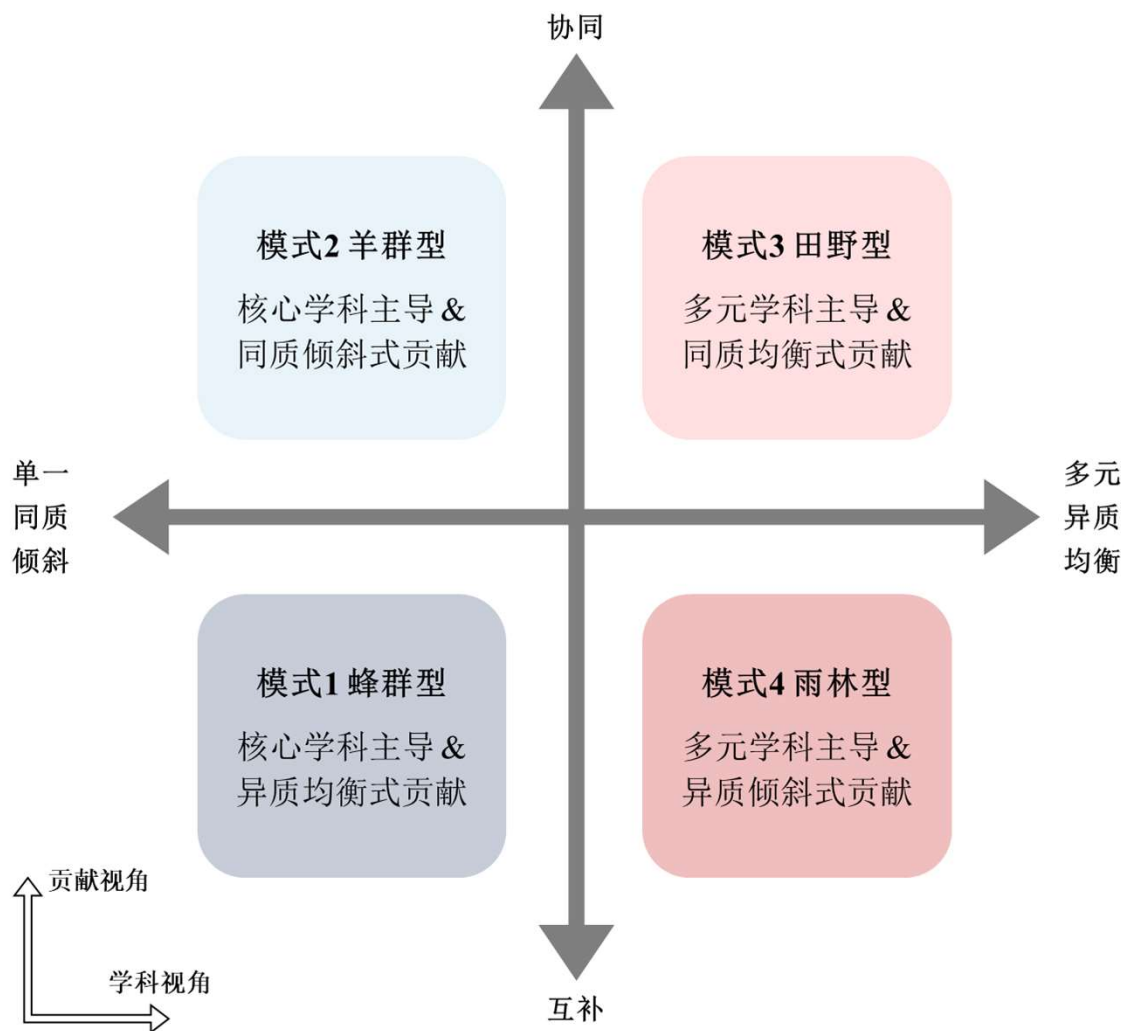


武汉大学
WUHAN UNIVERSITY



注：（1）箱型从左到右分别代表聚类1-4；（2）*** 表示在0.001级别差异性显著，NS. 表示差异不显著。

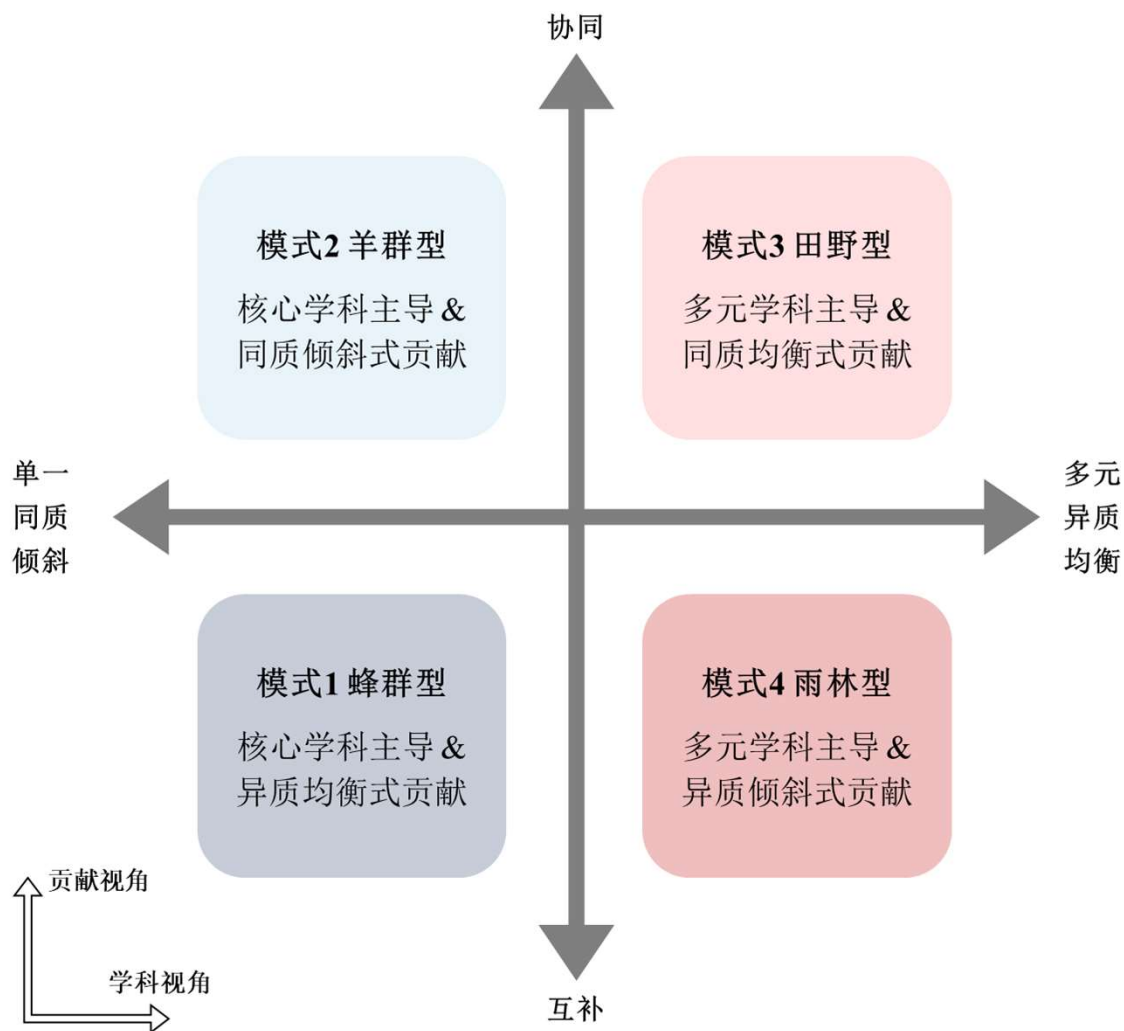
(a) 跨学科合作模式四象限图



(b) 四种模式的特征比较

		模式1 蜂群型	模式2 羊群型	模式3 田野型	模式4 雨林型
指标特征	学科多样性	低	低	高	高
	学科相似性	高	高	低	低
	学科均衡性	低	低	高	高
	贡献多样性	较低	低	高	低
	贡献相似性	低	中	高	中
	贡献均衡性	高	低	高	低
内容特征	学科/贡献结构特征	生物、医药学科主导，与部分理工类学科关系紧密；贡献要素之间关联紧密，贡献组合多样	生物、医药学科主导，与部分理工类学科关系紧密；贡献要素之间关联较弱，实施层主导	多元学科主导，社科类学科参与度较高；4-5种类型贡献的组合占主导地位	多元学科主导，社科类学科参与度较高；贡献要素之间关联较弱，实施层主导
	学科/贡献关联特征	核心学科及其与中心型理工类、社科类学科的组合主导各项贡献	核心学科及其与中心型理工类、社科类学科的组合主导各项贡献	核心学科与中心型理工类、社科类学科的组合，与4-5种类型贡献组合的对应关系突出	所有学科作者较均匀地参与到各项贡献要素之中

(a) 跨学科合作模式四象限图



(b) 四种模式的特征比较

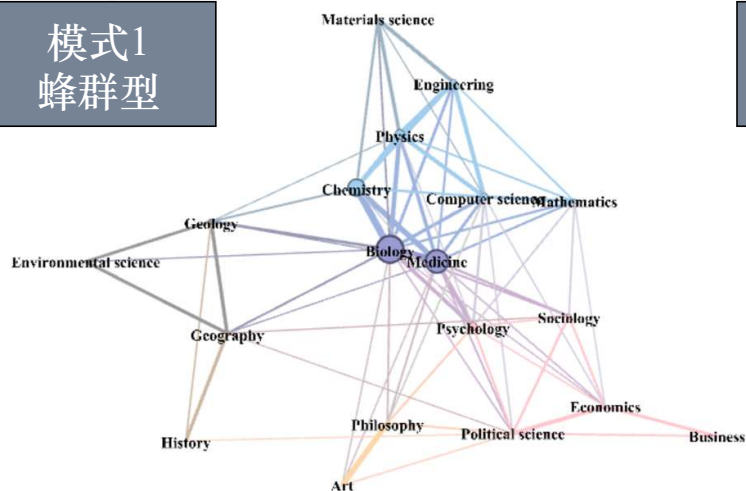
		模式1 蜂群型	模式2 羊群型	模式3 田野型	模式4 雨林型
指标特征	学科多样性	低	低	高	高
	学科相似性	高	高	低	低
	学科均衡性	低	低	高	高
	贡献多样性	较低	低	高	低
	贡献相似性	低	中	高	中
	贡献均衡性	高	低	高	低
内容特征	学科/贡献结构特征	生物、医药学科主导，与部分理工类学科关系紧密；贡献要素之间关联紧密，贡献组合多样	生物、医药学科主导，与部分理工类学科关系紧密；贡献要素之间关联较弱，实施层主导	多元学科主导，社科类学科参与度较高；4-5种类型贡献的组合占主导地位	多元学科主导，社科类学科参与度较高；贡献要素之间关联较弱，实施层主导
	学科/贡献关联特征	核心学科及其与中心型理工类、社科类学科的组合主导各项贡献	核心学科及其与中心型理工类、社科类学科的组合主导各项贡献	核心学科与中心型理工类、社科类学科的组合，与4-5种类型贡献组合的对应关系突出	所有学科作者较均匀地参与到各项贡献要素之中

研究结果 · 跨学科合作的模式凝练

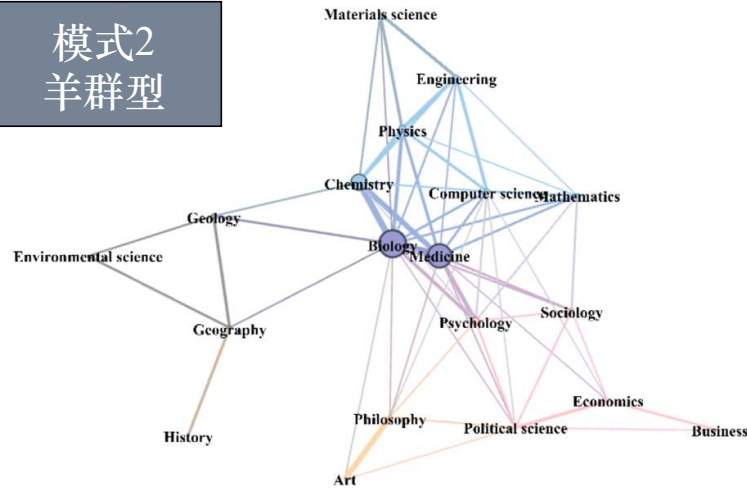


武汉大学
WUHAN UNIVERSITY

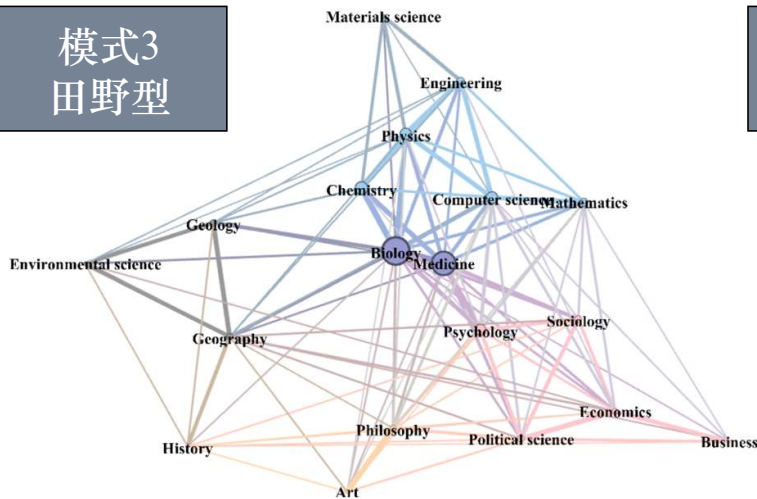
模式1
蜂群型



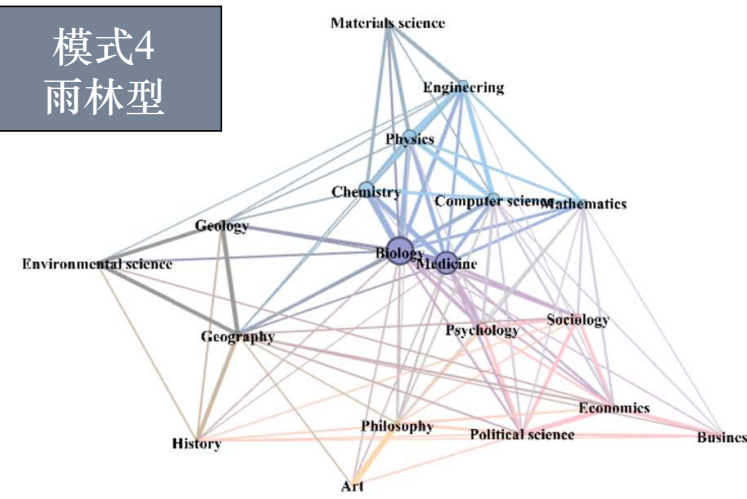
模式2
羊群型



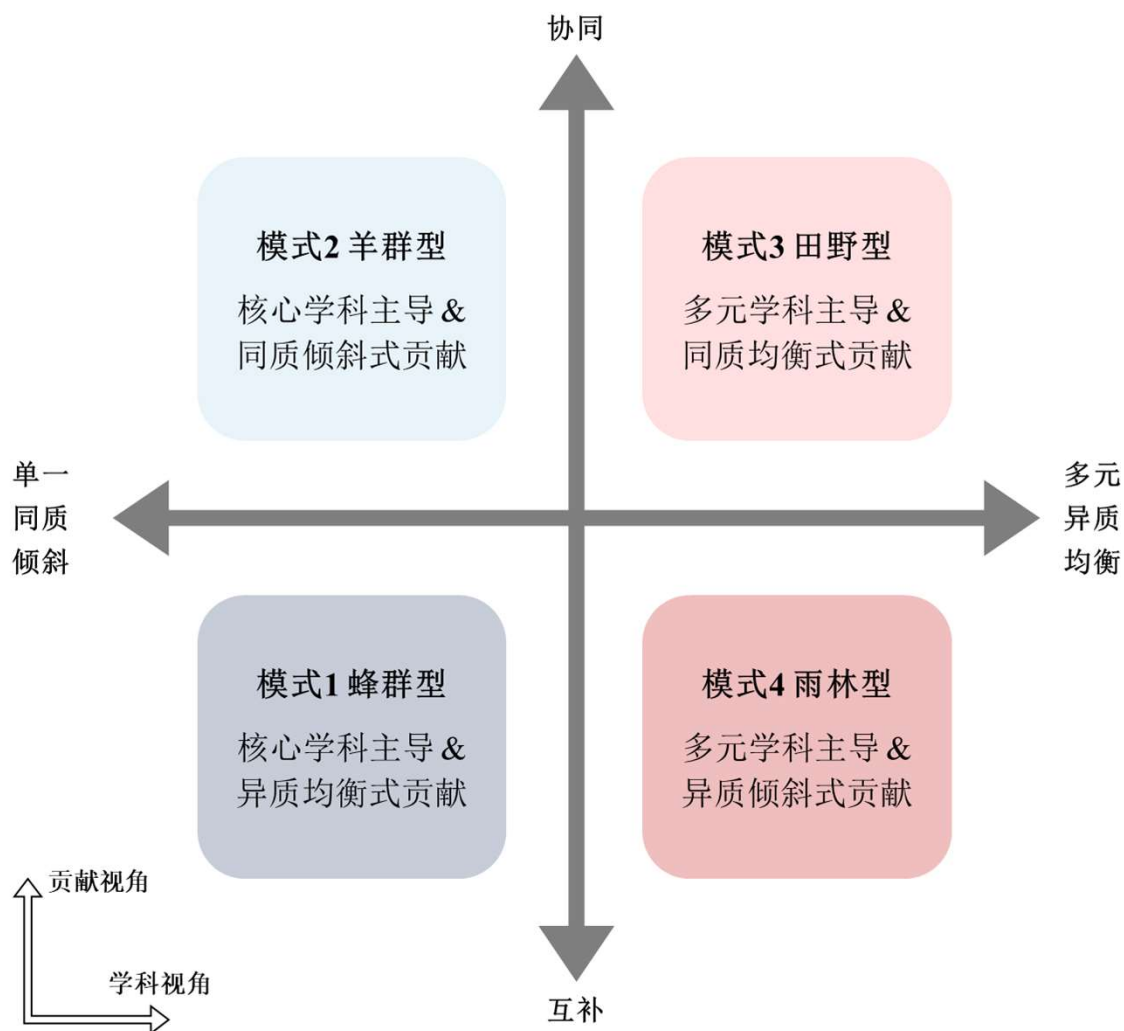
模式3
田野型



模式4
雨林型



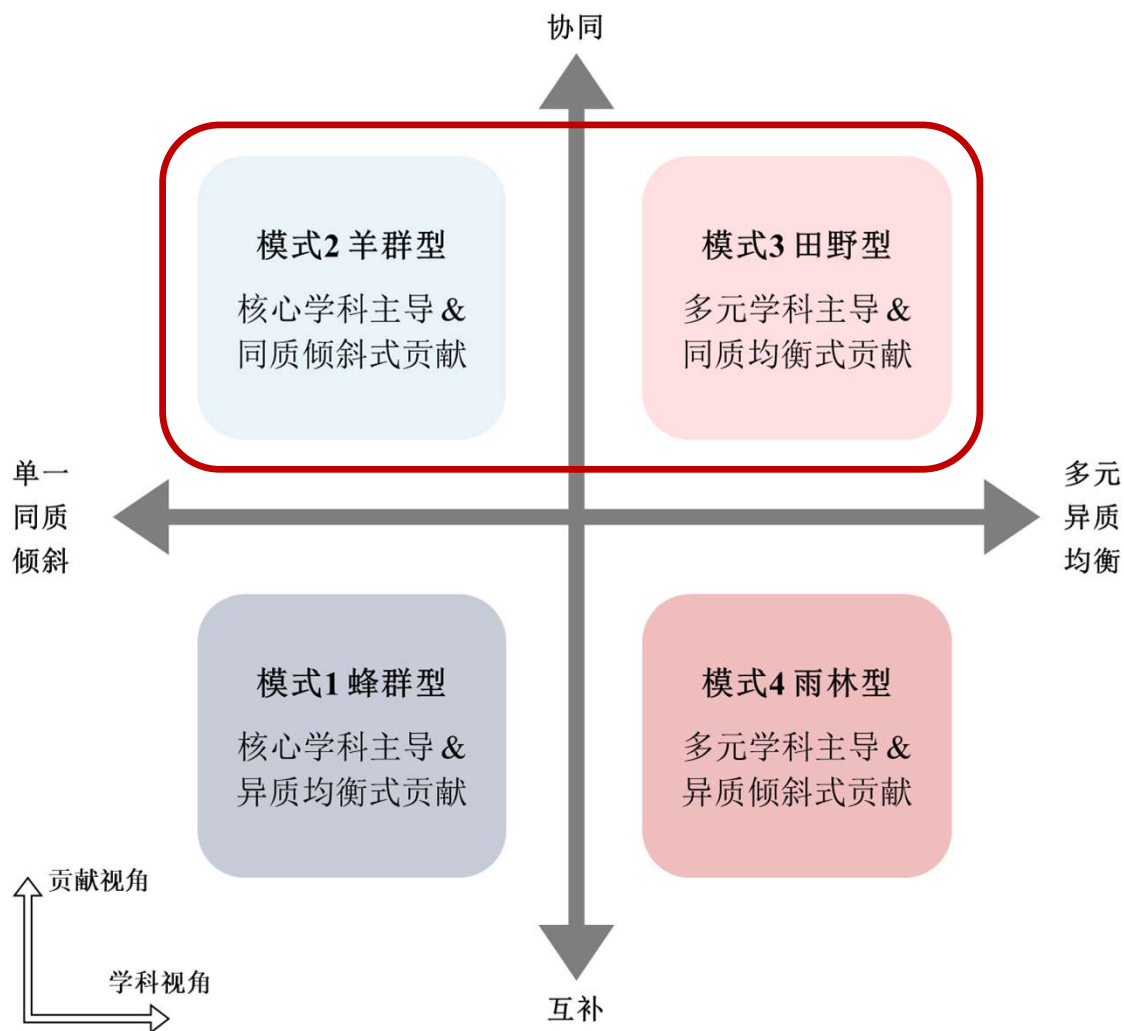
(a) 跨学科合作模式四象限图



(b) 四种模式的特征比较

		模式1 蜂群型	模式2 羊群型	模式3 田野型	模式4 雨林型
指标特征	学科多样性	低	低	高	高
	学科相似性	高	高	低	低
	学科均衡性	低	低	高	高
	贡献多样性	较低	低	高	低
	贡献相似性	低	中	高	中
	贡献均衡性	高	低	高	低
内容特征	学科/贡献结构特征	生物、医药学科主导，与部分理工类学科关系紧密；贡献要素之间关联紧密，贡献组合多样	生物、医药学科主导，与部分理工类学科关系紧密；贡献要素之间关联较弱，实施层主导	多元学科主导，社科类学科参与度较高；4-5种类型贡献的组合占主导地位	多元学科主导，社科类学科参与度较高；贡献要素之间关联较弱，实施层主导
	学科/贡献关联特征	核心学科及其与中心型理工类、社科类学科的组合主导各项贡献	核心学科及其与中心型理工类、社科类学科的组合主导各项贡献	核心学科与中心型理工类、社科类学科的组合，与4-5种类型贡献组合的对应关系突出	所有学科作者较均匀地参与到各项贡献要素之中

(a) 跨学科合作模式四象限图



(b) 四种模式的特征比较

		模式1 蜂群型	模式2 羊群型	模式3 田野型	模式4 雨林型
指标特征	学科多样性	低	低	高	高
	学科相似性	高	高	低	低
	学科均衡性	低	低	高	高
	贡献多样性	较低	低	高	低
	贡献相似性	低	中	高	中
	贡献均衡性	高	低	高	低
内容特征	学科/贡献 结构特征	生物、医药学科主导，与部分理工类学科关系紧密；贡献要素之间关联紧密，贡献组合多样	生物、医药学科主导，与部分理工类学科关系紧密；贡献要素之间关联较弱，实施层主导	多元学科主导，社科类学科参与度较高；4-5种类型贡献的组合占主导地位	多元学科主导，社科类学科参与度较高；贡献要素之间关联较弱，实施层主导
	学科/贡献 关联特征	核心学科及其与中心型理工类、社科类学科的组合主导各项贡献	核心学科及其与中心型理工类、社科类学科的组合主导各项贡献	核心学科与中心型理工类、社科类学科的组合，与4-5种类型贡献组合的对应关系突出	所有学科作者较均匀地参与到各项贡献要素之中

研究结果 · 跨学科合作模式对论文的影响



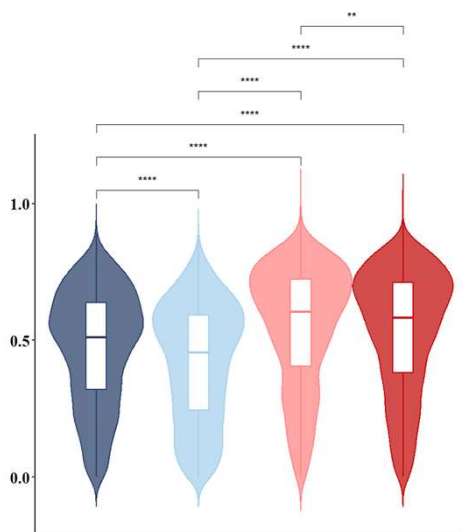
武汉大学
WUHAN UNIVERSITY

通过描述性统计和回归分析发现，**田野型模式**所产出论文的跨学科性、颠覆性、多元影响力**均不同程度地高于其它模式**

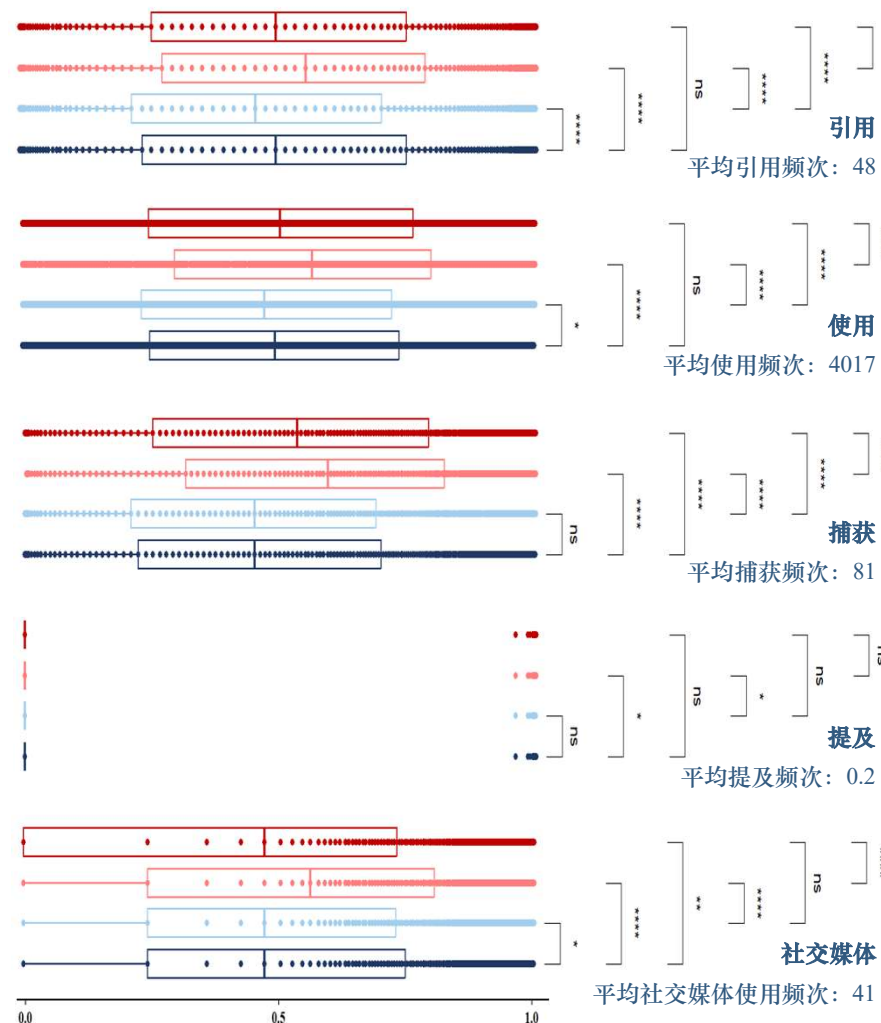
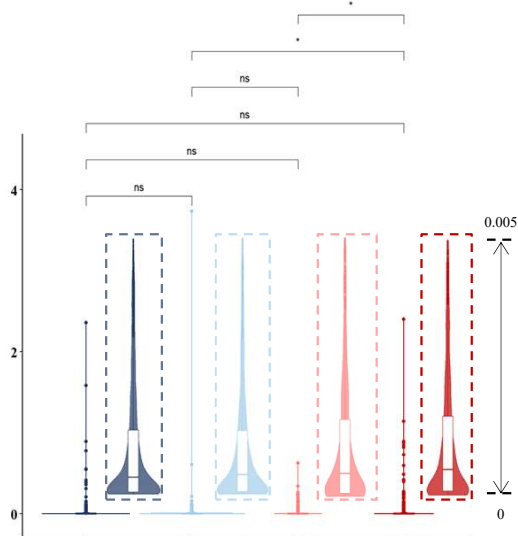
(c) 多元影响力

蜂群型 (3710篇) 羊群型 (3891篇) 田野型 (2350篇) 雨林型 (4973篇)

(a) 跨学科性



(b) 颠覆性



注：ns 表示差异不显著，*，**，***，**** 分别表示在0.05, 0.01, 0.001, 0.0001级别差异性显著。

- 基于“学科—贡献”双视角，通过“**指标构建→聚类分析→内容解释→模式提炼**”路径，可以凝练出**蜂群型、羊群型、田野型、雨林型**等四种跨学科合作模式。

其中，蜂群型模式由核心学科主导，作者产生异质均衡式的贡献；羊群型模式由核心学科主导，作者产生同质倾斜式的贡献；田野型模式由多元学科主导，作者产生同质均衡式的贡献；雨林型模式由多元学科主导，作者产生异质倾斜式的贡献。

- 跨学科合作模式对产出论文的跨学科性、颠覆性和多元影响力具有一定影响，**多元学科主导、产生均衡式贡献的跨学科合作产出论文的三维特征指标表现更佳。**

从跨学科合作论文的数量来看，蜂群型、羊群型、雨林型跨学科合作模式相对普遍，但田野型跨学科合作模式在产出论文成果的跨学科性、颠覆性以及多元影响力方面均不同程度地优于其它模式，从某种意义上来讲更加契合学科交叉融合发展的现实需求，对于相关政策的制定与调整具有一定的参考价值。

局限性

- 数据规模及样本所覆盖的领域有待扩展
- 融入定性方法对结果进行更深入的解释
- 考虑除学术论文之外更多元的跨学科合作产出形式
-



武汉大学
WUHAN UNIVERSITY

2023年中国情报学年会暨情报学与情报工作发展论坛
中国·长沙

敬请批评指正！

报告人：曹喆

caozhe@whu.edu.cn

2023年7月12日