社会资本对跨学科科研团队合作效率的影响研究*

曾粤亮　毛永林　王佳鑫
（华中师范大学信息管理学院，武汉 430079）

摘要：社会资本各要素的合理建设与协调对于跨学科科研团队合作效率有重要影响，从社会资本视角探索跨学科科研团队合作效率的影响因素及其组态路径，有助于阐明社会资本各维度与团队效率的复杂关系，揭示因素间的协同机制，为团队优化资源配置与提升合作效率提供理论依据与实践参考。基于社会资本三维框架，结合相关文献构建社会资本视角下的跨学科科研团队合作效率影响因素模型，面向跨学科科研团队成员开展问卷调查，采用结构方程模型与模糊集定性比较分析方法对数据及模型进行验证分析。研究发现，结构维的网络配置、社会交互，以及关系维的信任、合作规范均对跨学科科研团队合作效率有显著正向影响，而认知维的共同愿景、共同语言的作用不显著。该研究识别了影响因素的3种组态路径：异质交互型表明，团队成员知识异质性高、交流充分，有助于提升合作效率；目标合力型表明，团队成员交流强度高、相互信任、具有较高的认知一致性，有助于提升合作效率；异质规范型表明，在团队成员知识异质性高的条件下，团队注重制度规范，可保障合作效率。

关键词：社会资本；跨学科科研团队；合作效率；影响因素；组态路径
中图分类号：G311　DOI：10.3772/j.issn.1673-2286.2025.06.007
引文格式：曾粤亮，毛永林，王佳鑫. 社会资本对跨学科科研团队合作效率的影响研究[J]. 数字图书馆论坛，2025，21（6）：63-73.

在科技飞速发展、全球化不断深入的当下，公共卫生安全、气候变化等复杂社会问题层出不穷。这些问题横跨多学科，单一学科的研究方法与视角难以提供综合解决方案。在此背景下，知识创新的学科组织形态与科研范式发生重大转变，多学科交叉融合成为解决复杂问题的关键手段，跨学科科研合作的重要性日益凸显。跨学科科研合作是指不同学科的研究人员为解决超单一学科范畴的复杂问题，通过多种形式合作，促进多学科知识、方法、技术与资源深度融合，产出创新研究成果[1]。它并非多学科的简单叠加，而是强调科研人员在合作中实现知识深度整合，形成协同创新合力，是加速科学创新的重要科研模式。近年来，我国通过政策引导与制度创新，积极推动跨学科科研合作的组织范式转型。在政策方面，2022年教育部、财政部、国家发展改革委发布《关于深入推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见》，提出要“以问题为中心，建立交叉学科发展引导机制，创新交叉融合机制，搭建交叉学科的国家级平台”[2]。2023年习近平总书记在中共中央政治局第三次集体学习时指出，要“推动学科交叉融合和跨学科研究，构筑全面均衡发展的高质量学科体系”[3]。在制度方面，科研资助体系不断革新，各类科技计划设交叉科学领域项目。例如国家自然科学基金委

收稿日期：2025-05-14
*本研究得到国家社会科学基金青年项目“生态系统理论视角下跨学科科研合作运行机理与保障策略研究”（编号：21CTQ023）资助。

员会设立交叉科学部，并在2022年发布的《国家自然科学基金“十四五”发展规划》中强调要优化学科布局，积极推动学科交叉融合发展[4]。此外，高校也在积极探索跨学科科研合作模式，比如北京大学创建前沿交叉学科研究院，浙江大学启动“创新2030计划”，通过形成会聚型学科团队、打造会聚型学科平台等实践促进多学科交叉融合。这些举措为跨学科科研合作提供了良好的政策环境、制度保障和平台支持。

从组织运行视角看，跨学科科研合作存在多种联结形式，如基于个体需求、科研项目或跨学科研究实体组织的合作[5]。其中，跨学科科研团队是有组织科研的典型范式。然而从当前实践看，跨学科科研团队运行仍面临诸多挑战，包括：成员学科背景多样，知识异质性高，增加沟通成本与知识整合难度，影响合作效率；团队内部信任尚未充分建立，成员互动不足，阻碍资源流动与共享，制约合作效率提升；团队成员知识水平存在差异，可能会抑制对不同观点的认识和整合，进而削弱知识多样性对团队创新绩效的积极作用[6]。上述内容涉及团队成员配置、信任、社会交互等社会资本要素，表明社会资本各要素的合理建设与协调对于跨学科科研团队合作效率的重要性。

法国社会学家布尔迪厄提出“社会资本”概念，将其定义为“嵌入于个人和组织关系网络中的实际或潜在资源的集合体”[7]。场域是指各个位置之间客观关系的网络或构型，个人或群体获得的资源与其在社会结构中的位置相关，社会资本能推动场域动态变化[8]。该理论经不断发展，被用于研究社会结构、个体资本。1998年，Nahapiet和Ghoshal[9]首次将社会资本与表征组织能力的结构层次联系起来，把社会资本分为3个维度：结构维度、关系维度、认知维度。其研究发现社会资本显著影响智力资本，可促进知识创新和共享，推动知识开发利用，提高知识转化效率。跨学科科研团队由不同学科的科研人员组成，成员基于共同的科研目标与愿景聚集在一起，拥有共同的利益与行为导向，形成典型的关系网络，可视作一个场域。在这一场域中，位置和资本决定了利益的收获权力，在微观上促成了团队成员多样化的合作及社会关系。而从中观角度考虑，在合作过程中社会资本的使用与调配保障着关系网络的发展。因此，从社会资本视角探索跨学科科研团队合作效率的影响因素及其组态路径，有助于阐明社会资本各维度与团队效率的复杂关系，揭示因素间的协同机制，为团队优化资源配置与提升合作效率提供理论依据与实践参考。

基于此，本研究引入社会资本理论，结合相关文献构建社会资本视角下的跨学科科研团队合作效率影响因素模型，面向跨学科科研团队成员开展问卷调查，采用偏最小二乘结构方程模型（PLS-SEM）进行检验，确定各要素与因变量的作用关系，并运用模糊集定性比较分析（fsQCA）方法进行组态分析，探究跨学科科研团队合作效率影响因素的组合作用路径。

1　相关研究

1.1　跨学科科研团队运行影响因素研究

跨学科科研团队致力于通过整合多学科知识，在原有学科路径上发现新的生长点，推动科学创新与技术进步[10]。因此从知识整合视角研究其运行机制成为学界关注焦点[11]。除知识交互外，关系网络中的要素作用路径亦需深入分析。基于群体动力学理论，相关影响因素可归纳为5个方面。①群体领导。项目负责人是科研团队中最重要的角色[12]，有组织的领导是跨学科科研合作活动成功的关键因素[13]。同时，意见领袖掌握信息资源，能促进合作开展[14]。②群体目标。共同目标是科研人员凝聚的驱动力。预先明确跨学科科研合作目标是必要的[15]，运用组织心理学模型可帮助科研人员在跨学科研究环境中发展共同目标[16]。③群体结构。合作结构体现为学科多样性与关系稳定性。Wang等[17]研究发现，合作学科数量与绩效呈倒U形关系；Jewitt等[18]发现，个性冲突、利益冲突等会对跨学科科研合作产生消极影响。④群体环境。有效沟通、相互理解与尊重是知识整合的基础[19]。共同语言与学科好奇心能促进跨学科合作[20]。⑤个体成员。跨学科合作者需要具备知识稳定性与适应性，这是知识整合的前提[21]。低水平研究者因知识与技术不足而降低团队效率[22]。

1.2　社会资本对团队合作效率的影响

已有较多研究发现，团队社会资本对科研合作效率存在正向影响。王晓红等[23]通过实证研究发现，社会资本显著正向影响团队认同，进而影响知识整合。梁文艳等[24]指出社会资本通过强化信任、规范和愿景，提高合作质量，从而直接增强团队生产力和创新效益。刘

艳巧[25]发现团队内社会资本的结构维度和关系维度显著正向影响知识吸收能力，进而提升团队绩效。综上，尽管针对跨学科科研合作影响因素的研究多涉及社会资本问题，也有学者关注到社会资本对科研团队合作效率的影响，但研究多集中在单一因素的作用机制上，缺乏专门从社会资本视角出发，对影响因素及其组态路径的系统性研究，导致难以全面理解跨学科团队合作效率的提升路径。本研究聚焦不同维度社会资本对跨学科科研团队合作效率的作用，为团队提高合作效益提供理论依据与实践策略参考。

2　研究假设与理论模型

本研究基于Nahapiet和Ghoshal的社会资本三维框架，以国内外相关文献为依据，提出6个影响跨学科科研团队合作效率的变量，即结构维的网络配置、社会交互，关系维的信任、合作规范，认知维的共同愿景、共同语言。

2.1　结构维社会资本的表现及影响

结构维度关注行动者之间的整体联系模式（网络联结、配置、组织形式）[26]。在跨学科科研团队中，结构维社会资本主要通过网络配置和社会交互影响合作效率。

网络配置是指成员在组织中形成的网状关系脉络，可通过网络多样性[26]、网络中心性[27]体现。一方面，成员学科背景的多样性提供了丰富的知识组合，有利于激发创新潜力，提升解决方案的质量。然而，知识差异也显著增加了沟通协调的认知成本和整合难度。研究表明，均衡的学科配置能优化知识组合并控制协调成本，从而对团队产出效率产生净正向影响[11]。知识多样性与合作效率呈非线性关系，知识过度集中或分散均不利于效率提升。另一方面，优势学科形成的权力中心影响知识整合与决策的速度。合理的权力结构有助于关键知识的快速整合，减少决策僵局，从而提升决策和执行效率[28]。相反，权力过度集中或失衡则可能导致知识垄断或边缘化学科贡献受阻，降低资源利用与创新效率。

社会交互是指通过建立社会互动关系分享信息和知识、促进资源流转[29]，是结构维社会资本的重要表现[30]。在跨学科创新研究过程中，学科壁垒在一定程度上降低了知识交流和合作成效，而频繁充分的异质知识交流是解决这一难题的重要方式。刘小鹏等[31]认为，知识交流是促成高水平科研团队的重要措施，能使不同学科的思想、理论、知识和方法自由传播；李晶等[32]认为，在跨学科团队中每个成员都是本领域专家而对其他领域知之甚少，只有通过充分有效的交流才能将这些看似不相关的专业联系起来。此外，知识交流有助于信任产生，基于频繁交流与科研社区活动，和谐与信任的合作氛围才能更好地建立[33]。综上，本研究提出以下假设。

H1a：网络配置显著正向影响跨学科科研团队合作效率。

H1b：社会交互显著正向影响跨学科科研团队合作效率。

2.2　关系维社会资本的表现及影响

关系维社会资本指特定社会网络中个体关系的质量，其衡量指标包括信任、规范、义务与期望[19]。在跨学科科研团队中，不同学科成员基于信任与合作规范建立关系，有助于获取所需知识与资源并推动合作。

信任是合作开展的前提[25]，具体表现为成员对彼此角色与能力的认同，能够共同承担合作中的风险、有效解决任务冲突[34]，它能使关系网络中的合作者更好地凝聚在一起并投入科研创新，促进合作效率提升。张婷[35]认为，情感信任与认知信任对于跨学科团队的发展有积极作用，有助于规避网络性风险。谭春辉等[36]认为，在信任基础上的合作可使每一个项目团队成员能最大限度地发挥自己的特长和技能并学到新知识，提高合作效率。

合作规范体现团队成员的共同价值，通过组织化、可解释的信息线索规范行为，营造有序的协作环境，互惠机制为合作回报提供保障[37]。金子祺等[38]认为，制度与行为规范有助于打破学科壁垒，提升合作效率。程序化、标准化管理不仅能推动知识共享与集体决策，也会提升成员履职效率[39]。制度性规则促使成员在约束与目标导向下发挥能动性，推动团队正向发展。综上，本研究提出以下假设。

H2a：信任显著正向影响跨学科科研团队合作效率。

H2b：合作规范显著正向影响跨学科科研团队合作效率。

2.3 认知维社会资本的表现及影响

认知维社会资本指个体对所处社会网络的认同及共享意义系统，如共享语言、共同目标等[19]。在跨学科科研团队中，科研人员因价值观、追求及学科异质思维而关注不同问题，形成多样科研视角与目标。学科配置的多样化带来研究范式和术语的不统一，影响交流。统一愿景与语言是形成合力的关键。共同愿景代表团队成员享有共同关注点、看法，以及对团队目标理解并达成一致的程度[40]。Lawless等[41]认为，对过程和目标的共识保障了跨学科科研合作开展的有效性，能够避免不同期望带来的误解，从而有意识地规划后续协作与发展。Hofhuis等[42]认为，共同愿景提供了将跨学科团队团结在一起的“黏合剂”，能促进团队成员基于共同目标，开展细粒度信息交互，提升合作效率。

共同语言是跨学科科研人员在频繁交互中形成的通用话语与可理解交流方式。研究指出，共同语言有助于有效沟通、促进知识流动并提升内容可解释性[40]，还能推动共同知识库的建立，帮助成员理解彼此需求[43]。综上，本研究提出以下假设。

H3a：共同愿景显著正向影响跨学科科研团队合作效率。

H3b：共同语言显著正向影响跨学科科研团队合作效率。

根据以上假设，本研究构建了社会资本视角下的跨学科科研团队合作效率影响因素模型（见图1）。

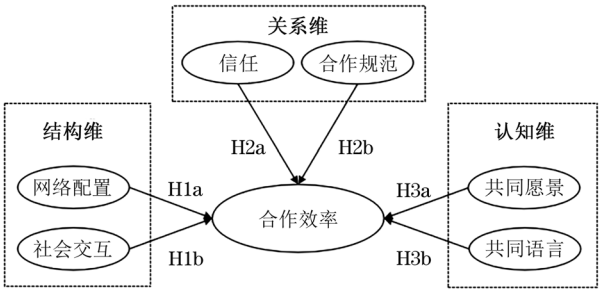

图1 理论模型

3 数据收集与处理

3.1 问卷设计

本研究通过问卷调查获取数据，以验证上述假设。问卷涉及7个变量共21个题项（见表1）。题项主要参考国外经典量表或相关文献中已被证实的量表，结合跨学科科研团队特点进行修正和补充，以保证各个构念的内容效度。在测量方式上，采用7级李克特打分反映

表1 变量测量项

变量		变量编码	题项	题项编码	文献来源
结构维	网络配置	NC	我们团队的学科构成满足了合作开展的需要	NC1	文献 [26，44]
			我们团队中每个学科都占据重要地位	NC2	
			团队内部，不同学科间的关系趋于平衡	NC3	
	社会交互	SI	我们团队的成员彼此保持密切互动	SI1	文献 [30]
			我们团队的成员经常相互交流知识与信息	SI2	
			我们团队的成员花了很多时间在与彼此互动上	SI3	
关系维	信任	TT	我们相信彼此能在自身专业基础上，贡献有价值的学科知识和资源	TT1	文献 [45-46]
			我们相信在与团队成员谈论工作的问题或困难时，对方愿意倾听并给予回应	TT2	
			即使不是亲密朋友，我们依旧认为彼此的合作关系是值得信赖的	TT3	
	合作规范	CN	我们团队的成员遵循知识共享的准则	CN1	文献 [47]
			我们团队的成员遵循团队领导者的指令和意图	CN2	
			我们团队的成员遵循求同存异的原则	CN3	
认知维	共同愿景	SV	我们团队的成员关心同样的科研问题	SV1	文献 [40，48]
			我们团队的成员有共同的研究目标	SV2	
			我们团队的成员有相似的追求与价值观	SV3	
	共同语言	SL	我们团队的成员在交流过程中使用通用的术语或行话	SL1	文献 [40，48]
			我们团队的成员在讨论中使用可以理解的交流模式	SL2	
			我们团队的成员可以在同一个“频道”上交流	SL3	
合作效率		CE	我们团队开展的项目取得了很好的创新成果	CE1	文献 [46]
			我们团队能保质保量地完成创新课题	CE2	
			我们团队能花更少的时间和资源实现创新目标	CE3	

被试者对测量题项的认同程度（其中，1分表示“完全不同意”，2分表示“比较不同意”，3分表示“有些不同意”，4分表示“中性态度”，5分表示“有些同意”，6分表示“比较同意”，7分表示“完全同意”）。

需要说明的是，网络配置是Nahapiet和Ghoshal提出的经典变量，现有研究多采用客观要素（被调查者的基本信息）进行观测，但其内涵具有丰富性与复杂性，通过主观题项测量更能揭示团队网络配置的深层次特点。本研究通过对社会网络相关理论与社会资本结构维度的紧密结合，针对跨学科科研团队特点，借鉴Anastasiei等[44]的研究，重点取用网络多样性和网络中心性量表进行修正，转化为合适的主观题项。此外，合作效率是指团队实现投入产出比最优化的能力，可通过创新产出水平（成果的原创性和突破性）、质量（保质保量完成任务）、资源效率（以最少时间和资源实现目标）等维度来反映。

3.2　数据收集及样本概况

问卷调查对象选取标准如下：①高校、研究所及其他来源的科研人员；②加入跨学科科研团队；③具有较丰富的跨学科科研合作经历。本研究以国家标准《学科分类与代码》（GB/T 13745—2009）设定的一级学科为依据[49]，调查对象所在团队的成员来自两个及以上一级学科，即可视为“跨学科科研团队”。

在预调研阶段，本研究采取线上线下相结合的方式开展问卷调查：一方面利用各社群平台，如豆瓣小组“跨领域学术科研合作探讨”发放问卷，另一方面在高校线下发放，累计收集75份问卷。根据被调查者反馈调整问卷题项，确保题项设置合理且容易被理解。

正式调研由项目组委托问卷星平台实施，严格按照既定样本选取标准进行付费调查。该方式一方面扩大了样本覆盖面，规避了便利抽样带来的代表性不足和信效度偏低等问题；另一方面有助于精准锁定目标群体，提升问卷回收率和数据质量。最终共回收问卷478份，剔除答题时间过短、答案重复或明显矛盾的无效问卷后，获得有效问卷328份，有效率为68.6%。样本特征如表2所示：性别分布较为均衡，年龄集中于26~45岁，团队成员以中级、副高级职称科研人员及博士研究生为主。受访者所属学科以工程与技术科学为主，占比51.2%，显示该领域在当前阶段具有较高的跨学科合作需求，亦是团队所属的核心学科；其余学科分布相对均衡，符合网络配置要素中网络多样性的实际特征。

表2　样本基本信息

项目	类别	样本数/个	百分比/%
性别	男	188	57.3
	女	140	42.7
年龄	25岁及以下	4	1.2
	26~35岁	198	60.4
	36~45岁	121	36.9
	45岁以上	5	1.5
职称	初级（实习研究员、博士研究生）	102	31.1
	中级（助理研究员、高校讲师）	174	53.1
	副高（副研究员、副教授）	44	13.4
	正高（研究员、教授）	8	2.4
学科	人文与社会科学	51	15.6
	自然科学	36	11.0
	工程与技术科学	168	51.2
	医药科学	50	15.2
	农业科学	23	7.0

4　数据分析

4.1　信度与效度分析

信度和效度是用于评估量表质量和问卷数据的重要指标。其中，内容效度测度题项语义内容的正确性。本研究通过参考经典量表、分析预调研数据和问卷填写者的反馈，较好地保证了内容效度。

首先使用SPSS 26软件对正式调研收集的问卷数据进行可靠性分析和验证性因子分析。KMO值是用于评估数据是否适合进行因子分析或主成分分析的统计指标，其取值范围为0~1，值越接近1表示变量间的相关性越强，越适合分析。数据总体KMO值为0.954，显著性为＜0.001，说明变量适合进行因子分析。因子载荷、Cronbach’s α及平均提取方差（AVE）、组合信度（CR）值如表3所示。各变量Cronbach’s α值均超过0.7的建议值，说明测量结果具有较好信度。接着使用SmartPLS 4.0软件进行结构效度检验，包括收敛效度和区分效度。收敛效度指同一构念下不同测量项目间应具有较高相关性，通过因子载荷和AVE体现。各变量CR和AVE值分别大于0.8和0.7，且各题项因子载荷均超过0.8，表明收敛效度良好[50-51]。

区分效度是指不同构念之间的测量项目应该具有

较低的相关性，即这些测量项目能够明确地区分不同的构念。采用Fornell-Larcker准则[49]和异性状-单性状相关比（HTMT）[52]评估区分效度，结果如表4、表5所示。

表3　因子载荷、Cronbach's α及AVE、CR值

变量编码	题项编码	因子载荷	Cronbach's α	AVE	CR
NC	NC1	0.847	0.798	0.712	0.881
	NC2	0.834			
	NC3	0.851			
SI	SI1	0.866	0.800	0.715	0.883
	SI2	0.827			
	SI3	0.843			
TT	TT1	0.876	0.794	0.707	0.879
	TT2	0.810			
	TT3	0.836			
CN	CN1	0.842	0.790	0.704	0.877
	CN2	0.845			
	CN3	0.830			
SV	SV1	0.852	0.802	0.716	0.883
	SV2	0.828			
	SV3	0.841			
SL	SL1	0.852	0.793	0.707	0.878
	SL2	0.828			
	SL3	0.841			
CE	CE1	0.867	0.801	0.715	0.883
	CE2	0.841			
	CE3	0.829			

表4　相关性和AVE的平方根（Fornell-Larcker）

变量编码	NC	SI	TT	CN	SV	SL	CE
NC	**0.844**						
SI	0.638	**0.845**					
TT	0.607	0.650	**0.841**				
CN	0.568	0.595	0.676	**0.839**			
SV	0.615	0.618	0.639	0.691	**0.846**		
SL	0.630	0.621	0.669	0.673	0.685	**0.841**	
CE	0.645	0.638	0.693	0.696	0.622	0.618	**0.846**

注：加粗数值为变量AVE的平方根。

表5　HTMT检验结果

变量编码	NC	SI	TT	CN	SV	SL	CE
NC							
SI	0.797						
TT	0.760	0.815					
CN	0.714	0.746	0.848				
SV	0.768	0.771	0.799	0.863			
SL	0.789	0.779	0.845	0.849	0.857		
CE	0.806	0.793	0.858	0.868	0.773	0.793	

每个变量与其他变量的相关性均低于其AVE的平方根，且HTMT为0.714~0.868，均低于0.9的临界值，表明变量间具有良好区分效度。此外，完全共线性检验结果显示，方差扩大因子（VIF）的值均小于3（小于5的阈值[53]），说明模型不存在共线性问题。

4.2　PLS-SEM假设检验

本研究使用SmartPLS 4.0软件对测量模型进行分析，应用Bootstrapping方法进行重复抽样，检验模型中各影响因素的显著性，抽样次数被设定为5 000次。模型中各标准化路径系数β与显著性结果如图2所示，其中："***"表示具有极高显著性水平（$p<0.001$），"**"表示具有较高显著性水平（$p<0.01$），"*"表示具有显著性水平（$p<0.05$），"ns"表示不具有显著性（$p>0.05$）。①结构维：网络配置（$\beta=0.210$，$p=0.001$）、社会交互（$\beta=0.140$，$p=0.046$）均显著正向影响合作效率，假设H1a、H1b成立。②关系维：信任（$\beta=0.243$，$p=0.002$）、合作规范（$\beta=0.294$，$p<0.001$）均显著正向影响合作效率，假设H2a、H2b成立。③认知维：共同愿景（$\beta=0.041$，$p=0.549$）、共同语言（$\beta=0.011$，$p=0.874$）不能显著正向影响合作效率，假设H3a、H3b不成立。该模型解释了62.3%的合作效率方差，表明该模型的解释能力较强。此外，模型拟合指数结果如表6所示，可见SRMR、d_ULS、d_G均满足推荐值要求，表示该模型拟合优度良好。

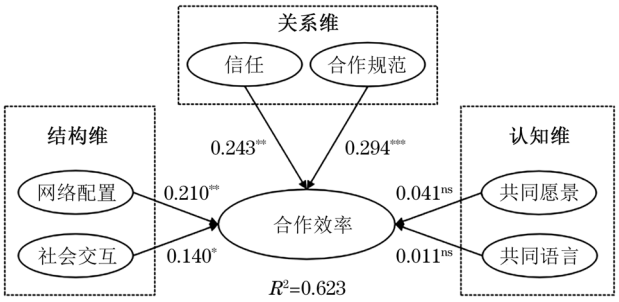

图2　路径系数与显著性水平

表6　模型拟合指数

拟合指数	推荐值	实际值
SRMR	<0.08	0.059
d_ULS	<0.95	0.811
d_G	<0.95	0.450

4.3　fsQCA组态分析

PLS-SEM结果表明，社会资本对跨学科科研团队合作效率有正向影响，结构维与关系维作用显著。然而，合作效率的影响因素可能存在复杂交互与非线性关系，社会资本在不同团队中的作用差异明显。fsQCA可从集合视角识别高/低合作效率的多种因素组合，揭示多路径机制，助力制定多样化策略，因此本研究进一步采用fsQCA分析组态路径。

为提升结果解释力，分析前需要对各变量原始数据进行校准。为尽可能保留数据信息、减少主观判断，依据Ragin[54]提出的95%、50%、5%标准划分完全隶属点、交叉点与完全不隶属点，并对交叉点取值为0.5的情况加0.001常数，以避免不必要的案例剔除。各条件变量的必要性分析结果见表7。校准后结果显示，所有自变量一致性均低于0.9，表明各变量均无法单独解释因变量，因而不存在必要条件。

表7　条件变量必要性分析结果

变量编码	一致性	覆盖率	变量编码	一致性	覆盖率
NC	0.787 067	0.837 761	CN	0.743 662	0.843 149
~NC	0.480 196	0.535 020	~CN	0.546 161	0.571 888
SI	0.797 530	0.801 526	SV	0.697 008	0.827 973
~SI	0.482 110	0.572 575	~SV	0.583 915	0.586 736
TT	0.708 686	0.835 154	SL	0.654 941	0.843 254
~TT	0.579 160	0.585 928	~SL	0.602 078	0.567 820

注：“~”指条件变量不存在。

生成真值表以分析6个前因变量构成的条件组合对合作效率的影响。根据现有研究与样本情况，本研究的频数阈值设置为3，且由于各组合的一致性水平较高，设定门槛为0.9，设定PRI阈值为0.75，进行标准化路径分析。以简单解为基础、中间解为辅，分析前因变量构型，前因条件组态分析结果如表8所示。6条路径总的一致性水平达0.899，总体覆盖率达0.659，表明各条件组合的可靠性和稳定性。

本研究将具有共同核心条件的路径进行归类，得到以下3种模式。

（1）异质交互型。这一模式包含两个主要条件构型，即路径1（网络配置、社会交互、合作规范、共同愿景）和路径2（网络配置、社会交互、~合作规范、~共同愿景、~共同语言），其共同核心条件为网络配置和社会交互。该模式表现为：一方面，跨学科科研团队具备较高的网络多样性，凭借知识异质性激发出较强的创新潜力；另一方面，在去中心化的权力关系下，成员能充分表达自身观点，输出各自领域专业知识，开展广泛而深入的学科交流，且成员间的定期交流确保了每个人的专业知识和技能得到充分整合[55]，跨学科团队将创造力转化为成果，提升创新绩效。在路径1中，合作规范与共同愿景作为边缘条件影响合作效率。这说明在网络配置和社会交互良好的团队中，二者虽非核心要素，但仍有助于提升协作效率：合作规范能使成员遵守相关制度规则、规范合作行为；共同愿景强化了合作动力，有效降低了协调和沟通的成本[56]，更好地激发成员的主观能动性，推动整个团队正向动态变化。在路径2中，合作规范、共同愿景、共同语言呈现边缘缺失状态。这说明该模式下，部分团队因学科异质性与去中心化结构具备更强创新活力，但缺乏制度化协作与认知一致性，增加了知识整合成本。然而，高学历科研群体凭借知识转化能力能化解认知冲突，将差异转化为创新优势。这种结构维对认知维的补偿效应凸显了网络配置与社会交互在跨学科协同中的支撑作用。

表8　前因条件组态分析结果

类别	异质交互型		目标合力型		异质规范型	
	路径1	路径2	路径3	路径4	路径5	路径6
网络配置	●	●			●	●
社会交互	●	●	●	●		
信任			●	●	•	•
合作规范	•	⊗	•		●	●
共同愿景	•	⊗	●	●	⊗	
共同语言		⊗		•		•
一致性	0.929	0.937	0.919	0.929	0.948	0.939
原覆盖率	0.505	0.325	0.505	0.483	0.383	0.481
净覆盖率	0.023	0.036	0.008	0.016	0.016	0.017
总体覆盖率	0.659					
总体一致性	0.899					

注：“●”表示核心条件存在，“⊗”表示核心条件缺失，“•”表示边缘条件存在，“⊗”表示边缘条件缺失，空白表示该变量不影响结果。

（2）目标合力型。这一模式包含两个主要条件构型，即路径3（社会交互、信任、合作规范、共同愿景）和路径4（社会交互、信任、共同愿景、共同语言），其共同核心条件为社会交互、信任和共同愿景。该模式表现为：团队成员交流强度高、关系质量良好，且具有较高的认知一致性。这类团队往往具有和谐的交流与合作氛围，目标一致，在沟通和信任的协同作用下，能够全心全意投入研究，形成合力，为科研问题的解决贡献最大力量[56]。在路径3中，合作规范是边缘存在条件，表

明在团队已形成较好合作关系的前提下，合作规范进一步提供了制度保障，可使合作过程更加有序，从而提升团队合作效率。在路径4中，共同语言作为边缘条件存在，表明团队成员针对不同学科的概念、方法差异等进行沟通和统一，在交流时采用不同学科均可理解的表达方式[51]，有助于实现高效的知识传递。

（3）异质规范型。这一模式包含两个主要条件构型，即路径5（网络配置、信任、合作规范、~共同愿景）和路径6（网络配置、信任、合作规范、共同语言），其中网络配置与合作规范构成共同核心条件。相比第一种模式，该类团队侧重于制度规范，而非成员交互频率与强度，以保障合作效率。学科差异增加了团队协作的复杂性，团队成员须在领导者带领下明确团队预定目标、各自任务和要求，对不同学科资源进行有效管理，定期通过一定的平台交流研究进展，科学有序地推动项目实施[57]。在路径5中，信任是边缘条件，共同愿景呈边缘缺失。信任强化能力认同与情感联结，巩固合作规范，而共同愿景的适度缺失为科研探索保留弹性，形成规范刚性与探索柔性的平衡，催生突破性成果。在路径6中，信任与共同语言为边缘条件，良好的共同语言促进规范合作与有效表达，提升合作效率。

5 结论与启示

5.1 研究结论

本研究引入社会资本理论，采用PLS-SEM和fsQCA方法，探讨跨学科科研团队合作效率影响因素及其组合路径。研究得出如下结论。

（1）影响因素显著性。PLS-SEM结果显示，网络配置、社会交互、信任与合作规范均显著正向影响合作效率，合作规范、网络配置与信任作用尤为突出。跨学科团队多由高水平科研人员组成，结构完善、知识配置合理，彼此信任并遵循合作规范，从而显著提升效率。社会交互作用相对较弱，可能是因为合作规范与信任的作用减少了频繁交互的必要性，但社会交互仍是重要因素。研究发现，共同愿景与共同语言未显著正向影响合作效率[20]，与部分研究结论不一致[40-42]，但符合某些结果[46]，这或是因为知识异质性引发认知冲突，激发创新思维。

（2）组态路径。研究表明无单一因素能决定合作效率，需要通过多因素组合实现提升。网络配置、社会交互、信任、合作规范、共同愿景以不同组合出现在各路径中，共同语言仅作为边缘条件存在，显示社会资本各维度的紧密关联。良好的网络配置、社会交互与信任是效率提升的核心条件。在异质交互型与异质规范型模式中，网络配置均为核心条件，体现其在资源整合中的支撑作用。学科异质性带来的认知碰撞可通过高学历团队的快速学习实现优势转化[58]。在目标合力型模式中，共同愿景、信任与社会交互产生协同效应，弥补网络配置不足，解决合作意识薄弱、资源低效与交流机制缺失等问题[59]。综上，跨学科团队合作效率受多维社会资本交互影响，机制复杂。

相较于已有研究，本研究的理论创新体现在两个方面。①拓展了社会资本理论的应用场景与解释边界。将社会资本理论引入跨学科科研团队合作效率研究，验证了网络配置、社会交互、信任与合作规范的核心作用，深化对社会资本结构维、关系维、认知维影响效果的理解。同时揭示了认知维度（共同愿景、共同语言）在跨学科情境下的复杂性，提出认知差异的“双刃剑”效应——学科异质性既可能引发冲突，又能通过高素质成员的转化能力激发创新，为理论边界条件提供了新的解释视角。②揭示了中观层面的跨学科科研团队运行机制。既得出单个因素影响的显著性水平，也得出各因素间的协同作用方式，解释了跨学科科研合作所面临的诸多问题，如知识异质性、团队权力架构失衡，并提供解决思路，为合作效率提升指明方向。

5.2 实践启示

为将理论发现转化为切实的管理抓手，本研究立足于提升跨学科科研团队的合作效率，提出如下具有实践价值的对策与建议。

（1）优化团队配置与交互。网络配置与社会交互显著影响合作效率。负责人应基于项目需求规划学科组成，实现知识互补与结构合理。除日常交流外，可通过学术沙龙、跨学科工作坊增强联系[41,60]。

（2）强化信任与合作规范。信任和合作规范是效率提升的关键。应促进透明沟通和合理分工，制定知识产权协议、成果共享机制等规则，降低学科壁垒与协调成本。

（3）利用认知差异驱动创新。共同愿景和共同语言在特定条件下影响效率。负责人可通过“认知翻译”

培训降低沟通障碍，将认知冲突转化为创新动力，并在设定目标时强调共同使命感。

（4）差异化配置社会资本。探索性项目适合异质交互型模式，强调高异质网络与灵活规范以促进知识碰撞[61]；目标导向项目宜采用目标合力型模式，由经验丰富的领导者聚焦愿景共识与资源整合以提高执行力。

参考文献

[1] 曾粤亮，曹高辉，韩世曦. 青年科研人员跨学科科研合作行为影响因素研究：基于扎根理论的探索[J]. 情报科学，2023，41（10）：21-31.

[2] 教育部 财政部 国家发展改革委关于深入推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见[EB/OL]. [2025-05-23]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202202/t20220211_598706.html.

[3] 中国人民政治协商会议全国委员会. 习近平主持中共中央政治局第三次集体学习并发表重要讲话[EB/OL]. [2025-05-23]. http://www.cppcc.gov.cn/zxww/2023/02/22/ARTI1677043585547325.shtml.

[4] 国家自然科学基金委员会. “十四五”发展规划 第二章 发展思路[EB/OL]. [2025-05-23]. https://www.nsfc.gov.cn/publish/portal0/tab1392/info87776.htm.

[5] 曾粤亮，司莉. 自由探索还是有组织科研：跨学科科研合作的内涵、类型与特点[J]. 图书情报知识，2023，40（4）：81-91，51.

[6] MA D L，ZIEGERT J C，VAN KNIPPENBERG D. Disentangling knowledge diversity：the interactive effect of heterogeneity-based knowledge diversity and inequality-based knowledge diversity on team innovation[J/OL]. Journal of Management Studies：1-30[2025-05-23]. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/joms.13224.

[7] 周红云. 社会资本：布迪厄、科尔曼和帕特南的比较[J]. 经济社会体制比较，2003（4）：46-53.

[8] BOURDIEU P. The forms of capital[M]//RICHARDSON J G. Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education. New York：Greenwood Press，1986.

[9] NAHAPIET J，GHOSHAL S. Social capital，intellectual capital，and the organizational advantage[J]. The Academy of Management Review，1998，23（2）：242-266.

[10] 姜霖，张麒麟. 基于引力模型的潜在跨学科知识组合发现研究[J]. 数字图书馆论坛，2024，20（12）：66-76.

[11] 张宝生，张庆普. 基于耗散结构理论的跨学科科研团队知识整合机理研究[J]. 科技进步与对策，2014，31（21）：132-136.

[12] 张庆辉. 大学跨学科组织的合作困境及其对策[J]. 江苏高教，2008（6）：45-47.

[13] BISHOP P R，HUCK S W，OWNLEY B H，et al. Impacts of an interdisciplinary research center on participant publication and collaboration patterns：a case study of the National Institute for Mathematical and Biological Synthesis[J]. Research Evaluation，2014，23（4）：327-340.

[14] 陈远，刘欣宇. 基于社会网络分析的意见领袖识别研究[J]. 情报科学，2015，33（4）：13-19，92.

[15] KRAUSE-JÜTTLER G，WEITZ J，BORK U. Interdisciplinary collaborations in digital health research：mixed methods case study[J]. JMIR Human Factors，2022，9（2）：e36579.

[16] CVITANOVIC C，COLVIN R M，REYNOLDS K J，et al. Applying an organizational psychology model for developing shared goals in interdisciplinary research teams[J]. One Earth，2020，2（1）：75-83.

[17] WANG G F，GAN Y T，YANG H D. The inverted U-shaped relationship between knowledge diversity of researchers and societal impact[J]. Scientific Reports，2022，12：18585.

[18] JEWITT G P W，GORGENS A H M. Facilitation of interdisciplinary collaboration in research：lessons from a Kruger national park rivers research programme project[J]. South African Journal of Science，2000，96（8）：410-414.

[19] STEMBER M. Advancing the social sciences through the interdisciplinary enterprise[J]. The Social Science Journal，1991，28（1）：1-14.

[20] SIEBERT P，SIEBERS P O，VALLEJOS E P，et al. Driving complementarity in interdisciplinary research：a reflection[J]. International Journal of Social Research Methodology，2020，23（6）：711-718.

[21] HORN A，URIAS E，ZWEEKHORST M B M. Epistemic stability and epistemic adaptability：interdisciplinary knowledge integration competencies for complex sustainability issues[J]. Sustainability Science，2022，17（5）：1959-1976.

[22] 文少保，毕颖. 大学跨学科研究团队机会主义的治理[J]. 高校教育管理，2015，9（5）：63-66.

[23] 王晓红，张雪燕，徐峰，等. 社会资本对跨学科研究团队知识整合的影响机制[J]. 科学学研究，2020，38（8）：1464-1472.

[24] 梁文艳，周晔馨. 社会资本、合作与“科研生产力之谜”：基于中国研究型大学教师的经验分析[J]. 北京大学教育评论，2016，14（2）：133-156，191-192.

[25] 刘艳巧. 社会资本和知识吸收能力对团队绩效的影响：基于高校科研团队的实证研究[D]. 天津：河北工业大学，2012.

[26] CHEN Y S，WANG C，CHEN Y R，et al. Influence of network embeddedness and network diversity on green innovation：the mediation effect of green social capital[J]. Sustainability，2019，11（20）：5736.

[27] ZHANG X Y. Knowledge integration in interdisciplinary research teams：role of social networks[J]. Journal of Engineering and Technology Management，2023，67：101733.

[28] 郄海霞，王佳昕. 高校跨学科科研组织知识生产主体的权力关系及特征分析：基于T大学工程学科的案例分析[J]. 国家教育行政学院学报，2023（2）：62-70.

[29] CHANG H H，CHUANG S S. Social capital and individual motivations on knowledge sharing：participant involvement as a moderator[J]. Information & Management，2011，48（1）：9-18.

[30] SHAO Z，PAN Z Y. Building Guanxi network in the mobile social platform：a social capital perspective[J]. International Journal of Information Management，2019，44：109-120.

[31] 刘小鹏，魏朋. 跨学科学术交流对科研合作及研究生培养的影响初探：以北京大学生物医学跨学科讲座为例[J]. 北京大学学报（自然科学版），2015，51（3）：571-576.

[32] 李晶，章彰，张帅. 跨学科团队信息交流规律研究：以威斯康辛麦迪逊分校为例[J]. 图书情报工作，2019，63（3）：115-122.

[33] 曾粤亮，李玉海. 基于生态系统理论的跨学科科研合作运行框架与关键问题[J]. 情报资料工作，2022，43（3）：34-42.

[34] HÜCKSTÄDT M. Ten reasons why research collaborations succeed：a random forest approach[J]. Scientometrics，2023，128（3）：1923-1950.

[35] 张婷. 跨学科团队知识转移情境对创新绩效影响研究：基于调节焦点理论[D]. 哈尔滨：哈尔滨工业大学，2018.

[36] 谭春辉，刁斐，李瑶，等. 科研人员个体感知影响跨学科科研合作意愿机理[J]. 情报理论与实践，2023，46（5）：117-125.

[37] YU Y，HAO J X，DONG X Y，et al. A multilevel model for effects of social capital and knowledge sharing in knowledge-intensive work teams[J]. International Journal of Information Management，2013，33（5）：780-790.

[38] 金子祺，赵宇. 跨学科研究影响因素的概念模型[J]. 重庆高教研究，2014，2（2）：32-36.

[39] 邢飞，彭国超，贾怡晨，等. 跨学科团队知识整合影响因素研究：以智能制造项目为例[J]. 现代情报，2020，40（5）：41-50.

[40] LEFEBVRE V M，SORENSON D，HENCHION M，et al. Social capital and knowledge sharing performance of learning networks[J]. International Journal of Information Management，2016，36（4）：570-579.

[41] LAWLESS M T，TIEU M，ARCHIBALD M M，et al. From promise to practice：how health researchers understand and promote transdisciplinary collaboration[J]. Qualitative Health Research，2025，35（1）：3-16.

[42] HOFHUIS J，MENSEN M，TEN DEN L M，et al. Does functional diversity increase effectiveness of community care teams? the moderating role of shared vision，interaction frequency，and team reflexivity[J]. Journal of Applied Social Psychology，2018，48（10）：535-548.

[43] TORTORIELLO M，MCEVILY B，KRACKHARDT D. Being a catalyst of innovation：the role of knowledge diversity and network closure[J]. Organization Science，2015，26（2）：423-438.

[44] ANASTASIEI B，DOSPINESCU N，DOSPINESCU O. Word-of-mouth engagement in online social networks：influence of network centrality and density[J]. Electronics，2023，12（13）：2857.

[45] DING Z K，FAI NG F，WANG J Y. The mediation role of trust in knowledge sharing：a cognitive perspective in Chinese architectural design teams[J]. Engineering，Construction and Architectural Management，2013，20（6）：604-619.

[46] 曾粤亮. 跨学科科研合作行为影响因素研究[D]. 武汉：武汉大学，2019.

[47] KANKANHALLI A，TAN B C Y，WEI K K. Contributing knowledge to electronic knowledge repositories：an empirical investigation[J]. MIS Quarterly，2005，29（1）：113.

[48] LIAO S L，CHOU E Y. Intention to adopt knowledge through virtual communities：posters vs lurkers[J]. Online Information Review，2012，36（3）：442-461.

[49] 曾粤亮，高顺. WSR视角下大学生创新创业团队跨学科知识整合效果影响因素研究[J]. 现代情报，2024，44（12）：163-177.

[50] FORNELL C，LARCKER D F. Structural equation models with unobservable variables and measurement error：algebra and statistics[J]. Journal of Marketing Research，1981，18（3）：382-388.

[51] TENENHAUS M，VINZI V E，CHATELIN Y M，et al. PLS path modeling[J]. Computational Statistics & Data Analysis，2005，48（1）：159-205.

[52] HENSELER J，RINGLE C M，SARSTEDT M. A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural

equation modeling[J]. Journal of the Academy of Marketing Science，2015，43（1）：115-135.

[53] KOCK N. Common method bias in PLS-SEM：a full collinearity assessment approach[J]. International Journal of e-Collaboration，2015，11（4）：1-10.

[54] RAGIN C C. Redesigning social inquiry[M]. Chicago：University of Chicago Press，2008：44-68.

[55] LORENZETTI L，JACOBSEN M，LORENZETTI D L，et al. Fostering learning and reciprocity in interdisciplinary research[J]. Small Group Research，2022，53（5）：755-777.

[56] VLADOVA G，HAASE J，FRIESIKE S，et al. Why，with whom，and how to conduct interdisciplinary research? a review from a researcher's perspective[J]. Science and Public Policy，2025，52（2）：165-180.

[57] DENG C，ZHANG X，YANG Z B，et al. Impact of interdisciplinarity on disruptive innovation：the moderating role of collaboration pattern and collaboration size[J]. Scientometrics，2025，130（4）：2379-2401.

[58] 黄淑芳. 基于跨学科合作的团队异质性与高校原始性创新绩效的关系研究[D]. 杭州：浙江大学，2016.

[59] 陈月娉. 重大科研项目团队合作问题研究[D]. 广州：华南理工大学，2015.

[60] ZHANG X Y，WANG X H，ZHAO W. Social capital and knowledge integration in interdisciplinary research teams：a multilevel analysis[J]. Management Decision，2021，59（8）：1972-1989.

[61] MA Y X，BA Z C，ZHAO H P，et al. How to configure intellectual capital of research teams for triggering scientific breakthroughs：exploratory study in the field of gene editing[J]. Journal of Informetrics，2023，17（4）：101459.

作者简介

曾粤亮，男，博士，副教授，硕士生导师，研究方向：科研支持服务，E-mail：zengyueliang2014@163.com。
毛永林，男，本科生，研究方向：科研支持服务。
王佳鑫，女，硕士研究生，研究方向：科研支持服务。

Impact of Social Capital on the Collaboration Efficiency of Interdisciplinary Research Team

ZENG YueLiang　MAO YongLin　WANG JiaXin
(School of Information Management, Central China Normal University, Wuhan 430079, P. R. China)

Abstract: The rational construction and coordination of various elements of social capital have significant impact on the interdisciplinary research team collaboration efficiency. Exploring the influencing factors and configuration paths of interdisciplinary research team collaboration efficiency from the perspective of social capital can help clarify the complex relationship between various dimensions of social capital and team efficiency, reveal the collaborative mechanism, and provide theoretical basis and practical reference for optimizing resource allocation and improving collaboration efficiency. Based on a three-dimensional framework of social capital, combined with relevant literature, a model of factors affecting interdisciplinary research team collaboration efficiency from the perspective of social capital is constructed. A questionnaire survey is conducted among interdisciplinary research team members, and a mixed analysis method of SEM and fsQCA is used to verify and analyze the data and model. Research has found that network configuration and social interaction in the structural dimension, as well as trust and collaboration norm in the relational dimension, have significant positive impact on the interdisciplinary research team collaboration efficiency, while the role of shared vision and language in the cognitive dimension is not significant. It identifies three configuration paths of influencing factors. Heterogeneous interaction type indicates that high knowledge heterogeneity and sufficient communication contribute to improving collaboration efficiency. Goal synergy type indicates that high communication intensity, mutual trust, and high cognitive consistency contribute to improving collaboration efficiency. Heterogeneity normative type indicates that under the condition of high knowledge heterogeneity among team members, the team can ensure collaboration efficiency by focusing on institutional norms.

Keywords: Social Capital; Interdisciplinary Research Team; Collaboration Efficiency; Influencing Factor; Configuration Path

（责任编辑：王玮）