《性别多样性对科研团队影响力的作用 t:

团队角色视角

Yi Zhao[1], Yongjun Zhu[2,3], Donghun Kim[4], Yuzhuo Wang[1], Heng Zhang[5], Chao Lu[6], Chengzhi Zhang[7*]1. 安徽大学管理学院，中国合肥 2. 延世大学图书馆与信息科学系，韩国首尔 3. 延世大学科学学中心，韩国首尔 4. 南京大学信息管理学院，中国南京 5. 华中师范大学信息管理学院，中国武汉 6. 河海大学商学院，中国南京 7. 南京理工大学信息管理系，中国南京

摘要： 性别多样性对科研团队成功的影响一直备受学术界关注。然而，既有研究发现并不一致，且大多数研究以总体指标衡量多样性，忽略了内部角色分化。这一局限妨碍了我们更细致地理解性别多样性如何影响团队影响力。尤其是，性别多样性在不同团队角色中的作用仍缺乏充分认识。为此，我们将科研团队定义为一篇论文的所有共同作者，并以五年引用次数衡量团队影响力。我们依据作者贡献声明，将成员划分为领导与支持角色。基于来自PLOS期刊的13万余篇论文（其中大多数属于生物医学相关学科），我们采用多变量回归，考察这些角色中的性别多样性与团队影响力之间的关联。此外，我们使用阈值回归模型，探究团队规模如何调节这一关系。结果显示：（1）无论对于领导团队还是支持团队，性别多样性与团队影响力之间均呈倒U形关系；（2）由全女性领导团队和全男性支持团队组成的团队，其影响力高于其他团队类型。有趣的是，（3）对于小型团队，领导团队性别多样性的影响显著为负；而在大型团队中，这种影响转为正向且统计上不显著。相比之下，无论团队规模如何，支持组性别多样性的估计结果始终显著为正。

关键词： 性别多样性、团队角色、领导多样性、团队影响力

---

* 通讯作者电子邮箱：yizhao93@ahu.edu.cn (Yi Zhao), zhu@yonsei.ac.kr (Yongjun Zhu), dhkim91@yonsei.ac.kr (Donghun Kim), wangyuzhuo@ahu.edu.cn (Yuzhuo Wang), zh_heng@ccnu.edu.cn (Heng Zhang), luchao91@hhu.edu.cn (Chao Lu), zhangcz@njust.edu.cn (Chengzhi Zhang)

1. 引言

全面考察团队合作，不能忽视性别的重要作用。从社会建构的视角来看，性别是一种社会身份，会影响思想、感知和世界观（Lindsey 2015）。这种社会身份中的性别化因素会影响研究者的动机倾向和认知过程（McLeod 2005），进而影响研究者的行为、行动和感知。先前研究表明，性别差异体现在科学活动的诸多方面，包括研究方法和主题选择（Zhang et al. 2023；Thelwall et al. 2019；Wullum Nielsen 与 Börjeson 2019）、合作偏好（Boschini & Sjögren 2007），以及科学团队合作中的劳动分工（Larivière et al. 2020）。例如，在旅游学领域，Nunkoo et al.（2020）指出，男性研究者更倾向于采用定量方法解决问题，而女性研究者则更偏好定性方法。Larivière et al.（2020）进一步依据出版物中的自我报告贡献声明指出，男性学者在团队中更常参与概念性工作，而女性学者则更常承担实证任务。男性和女性学者合作时，性别差异所带来的信念、经验和观点能够相互结合，从而提升团队绩效和效率（Nielsen et al. 2018）。

过去几十年来，女性参与科学研究的程度不断提高，推动了科研团队性别多样性的发展（Huang 等，2020）。Yang 等人（2022）最近的一项研究显示，2000年至2019年间，医学领域性别异质团队的比例从60%上升至70%。性别多样性对科研团队绩效的影响已受到学界的广泛关注。不同的性别类别可能带来各异的世界观、观点和认知方式（Wullum Nielsen 与 Börjeson，2019）。与性别同质团队相比，性别多样化团队更有潜力汇聚更广泛的知识、信念和经验，从而促进创新与创造力（Campbell 等，2013）。然而，一些研究得出了相反的结论（Joshi，2014；Stvilia 等，2011）。例如，Wullum Nielsen 与 Börjeson（2019）分析了管理学领域超过25,000个论文团队，发现性别多样性对团队成果没有显著影响。这些相互矛盾的发现表明，有必要进一步探讨性别多样性与团队绩效之间可能存在的关联。

尽管仍有少数学者在没有合作的情况下开展独立研究，但在当代科学中，团队合作已成为推动科学创新的主导模式（Wuchty 等人，2007年）。这一转变可归因于多种因素，包括研究问题日益复杂（Zhao 等人，2022）、科学家的专业化程度不断提高（Jones，2009）、旅行成本降低（Catalini 等人，2020年），以及通信技术的进步（Katz & Martin，1997；Naik 等人，2023年）。综合来看，这些因素不仅使团队得以蓬勃发展，也推动了团队规模的扩大（Liu 等人，2020年）。科学团队规模不断扩大，促成了更加专业化的劳动分工。据我们所知，大多数关于性别多样性与其关联的研究

科学绩效的研究都将团队视为一个整体，往往忽视了各成员承担的角色。然而，研究表明，多样化的团队构成有助于产生原创且有价值的想法，但这些收益在想法筛选和实施阶段可能会减弱（Stahl 等人，2009年）。由于科研团队中的不同角色涉及不同的研究任务，因此有必要考察特定角色中的性别多样性如何影响团队影响力。此外，尽管以往研究已将团队规模视为影响团队创新的重要因素（Wu 等人（2019）；Milojevic，2014），但团队规模是否会调节角色特定的性别多样性与团队影响力之间的关系，仍不清楚。为填补这些研究空白，我们在本研究中提出两个问题：

研究问题***1***：不同团队角色中的性别多样性如何影响团队影响力？研究问题***2***：团队规模能否调节这种关系？

本文的贡献主要体现在三个方面。首先，我们揭示了性别多样性在两种特定角色（即领导与支持角色）中对团队影响力的不同作用。其次，我们发现团队规模是领导团队中的性别多样性与团队影响力之间关系的重要调节因素。第三，我们的研究结果为从业者和团队领导者组建高影响力团队提供了有价值的见解。

2. 文献综述

本节回顾了与本研究相关的四类文献。首先，我们探讨性别同质性在科研团队组建中的作用。其次，我们回顾有关科学团队和团队角色的文献。第三，我们总结关于角色特定的性别多样性与科学团队绩效之间关系的现有研究。最后，我们回顾有关团队规模如何调节性别多样性与团队影响力之间关系的研究。

2.1 性别同质性在科研团队组建中的作用

同质性原理指出，相似性是人际联结的基础（McPherson 等，2001）。人们天生会被在背景、兴趣、世界观和信念方面与自己相似的人吸引，因为相似性通常被视为反映了一个人的理想自我（Byrne 等，1986）。因此，个人网络在性别、财富、教育和年龄等社会人口特征及个人特征方面往往具有同质性（Kwiek 和 Roszka，2021）。

研究团队的组建遵循类似的机制。在学术界，团队组建是一个自主的过程，学者会根据感知到的收益和成本决定是否合作（McDowell & Smith，2007年）。当预期合作带来的收益高于独立工作时，人们便会选择合作。因此，科研团队构成反映了个人选择，这些选择受到合作预期收益及其所涉及协调成本的影响（Boschini & Sjögren，2007年）。

团队内的性别同质性或许能促进更顺畅的沟通，但与性别多样化团队相比，也可能将学者的世界观、价值观和知识局限于更狭窄的领域。因此，许多男性学者倾向于与其他男性合作，而许多女性学者则更愿意与其他女性合作（Prakash 等，2024）。与此同时，一些学者会主动寻求与异性同事合作。Kwiek 和 Roszka（2021）的一项大规模研究发现，女性学者更有可能参与混合性别团队，而男性学者则倾向于在全男性团队中工作。

2.2 科研团队与团队角色

团队合作日益普遍，并已成为推动现代科学新知识产生的主要方式（Wu 等人（2019））。科学研究中的劳动分工日益精细，这体现在研究团队内部的角色划分愈发细化（Melero 和 Palomeras，2015；Hamilton 等，2003；Lee 等，2015）。Lu 等（2020）基于作者—任务二部网络，将团队角色划分为三类：专才、团队协作者和多面手。作者发现，多面手与资助和指导相关。同样，Robinson-Garcia 等（2020）采用原型分析将科学家划分为不同角色，并指出初级学者通常承担专业化和支持性角色，而职业生涯后期学者往往承担领导与支持角色。Zhao 等（2024）利用作者贡献声明，将负责构思创意的作者认定为科学团队中的思想领袖。

在科学计量学研究中，署名行中作者的排列顺序常被用来推断科研团队中的角色。尽管不同学科的署名规范存在差异，大多数研究认为，第一作者和末位作者的贡献比中间作者更大，因此可视为担任领导角色（van Leeuwen，2008）。然而，幽灵署名和荣誉署名可能会严重影响此类推断（Pallotti 等，2025）。不同职业年龄的学者可能具备不同的领导技能（Mumford 等，2007）。因此，Xu 等（2024）根据职业年龄界定团队领导者。然而，科学计量学中职业年龄指标的准确性取决于能否有效进行姓名消歧，而主流文献计量数据中的姓名消歧仍是一项重大挑战，尤其是对于东亚学者而言（Kim 等，2021）。学术职级也可作为领导角色的有效指标，因为正教授往往在学术团队中担任领导职务（Evans 等，2013）。然而，大规模学术职级数据难以获取。因此，本研究依靠作者贡献声明来确定科研团队中的角色。

2.3 不同团队角色的性别多样性与科学团队绩效

从劳动分工视角探讨性别多样性及其对学术团队绩效影响的文献仍然匮乏，且既有研究对这种关系的结论并不一致。一些研究认为，性别多样性有益于团队绩效（Maddi 与 Gingras，2021；De Saá-Pérez 等，2017）。例如，Campbell 等（2013）发现，混合性别团队发表的文章获得的引用次数比同性别团队发表的文章多 34%。Yang 等人（2022）发现，性别异质团队产出的论文比性别同质团队产出的论文影响力更大、创新性更高。然而，其他实证研究表明，性别多样性对团队绩效没有明显影响（Wullum Nielsen 与 Börjeson，2019）。例如，Stvilia 等（2011）探讨了团队多样性和网络特征对团队生产力的影响，发现性别多样性产生了负面但不显著的影响。Joshi（2014）分析了科学与工程学领域的 60 个团队，得出了与 Stvilia 等（2011）类似的结论。

这些不一致的研究发现可能源于不同学科的性别分布，而这种分布限制了团队可能形成的性别构成。例如，Ghiasi 等人（2015）报告称，女性学者在工程学作者署名中仅占 20%。Huang 等（2020）利用 1900 年至 2016 年间被 Web of Science 收录的出版物发现，女性学者在数学和物理学中的比例仅为 15%，而在健康科学、政治学和藻类学中则约为 30%。其他领域也观察到了类似的不利情况。Zhang 等人（2025）指出，女性在自然语言处理领域的作者署名中仅占 22.2%。基于医学领域 660 多万篇出版物，Yang 等人（2022）发现，女性参与度从 2000 年的 38% 上升至 2019 年的 46%，但性别异质性团队的占比仍低于预期。不同学科中女性的参与度和团队性别构成呈现出不同的模式。因此，有必要进一步研究团队性别多样性对科学团队绩效的潜在影响。

在团队科学领域，定量文献中探讨不同团队角色中的性别多样性与团队影响力之间关系的研究仍然有限。其他领域的研究结果不一，但这些研究提供了宝贵的见解。越来越多的文献表明，领导角色中的性别多样性有利于团队绩效（Saeed 等，2023年）。例如，Lyngsie 和 Foss（2016年）发现，在成熟企业中，领导团队（即高层管理团队）的性别多样性与创新成果呈正相关，尽管在女性员工占比较高的企业中，这种正向影响有所减弱。同样，Lafuente 和 Vaillant（2019）使用哥斯达黎加产业中所有金融企业的数据，指出性别

董事会配置的平衡以及经济绩效之间存在正相关。

根据信息加工理论，多元化团队在解决复杂问题方面具有显著优势，因为它们更有可能获取广泛的知识（Phillips 等人（2013））。相反，其他学者认为，领导层的性别多样性可能会损害团队绩效（Andres 等人（2005））。例如，Lee 和 Chung（2022）研究了领导群体性别多样性对企业创新的影响，发现性别多样性越高，团队的创新影响力越低。根据社会分类理论，领导者倾向于依据人口统计特征将自己划分为不同的子群体，这可能会助长认知偏差和团队内部冲突（Phillips & O'Reilly 1998）。因此，与成员构成更加同质的团队相比，性别多样化的领导团队可能表现较差。

科研团队与商业团队存在显著差异。科研团队的首要目标是解决复杂问题并创造高度创新性的知识，其工作通常是知识密集型的。相比之下，商业团队通常以实现财务绩效为目标，其工作类型更加多样，涵盖脑力劳动、体力劳动和混合型任务（Börner 等人（2010）；Hoogendoorn 等人（2013））。此外，与商业团队相比，科研团队还具有若干鲜明特征（Whitley（2000））。科研合作大多出于自愿，并以共同利益为基础；学者拥有相当大的自主权，可以组建、维持、重组或解散团队。相反，商业团队通常结构更严密、目标导向性更强，领导权和决策权也往往集中于少数人。商业团队成员组建或解散团队的自主权可能有限（Wang 和 Hicks（2015）；Devine 等人（1999））。此外，科学合作往往具有流动性，并随着项目推进而演变，而长期合作关系相对少见。（Zhu 等人（2024）；Wang 和 Hicks（2015））。商业团队，尤其是高层管理团队，则相对稳定（Liao 等人（2023））。鉴于这些差异，进一步研究性别多样性对学术界团队影响力的作用尤为必要。

总的来说，关于学术界团队性别多样性与团队绩效之间关系的现有实证证据并不明确。现有文献大多以总体方式对多样性进行操作化，关注整体性别多样性，却忽视了关键的基于角色的机制。此外，尽管商业领域已认识到领导群体（如高层管理团队）中的性别多样性十分重要，但不同团队角色中的性别多样性与科学领域团队影响力之间的关系仍不清楚。

2.4 团队规模与团队绩效

大型团队对团队绩效既有优势，也有弊端。一系列研究表明，规模更大、更多元化的团队更有可能取得创新且影响力更大的成果（Wu 等人（2019）；Yang 等，2022）。大型团队能够调动更丰富的资源储备，从而增加提出新颖且实用想法的机会（Stewart（2016）；Krammer 和 Dahlin（2023））。它们也往往会获得更多

引用次数 来自科学界（Wang 等，2017）。一种可能的原因是，大型团队能够更有效地传播其研究成果（Krammer 和 Dahlin（2023））。然而，另一些文献强调，大型团队可能会产生“过程损失”，进而对团队绩效造成负面影响（Cummings 等，2013）。尤其是，管理和协调大型团队所需的广泛资源可能颇具挑战性（Liu 等，2022）。此外，大型团队可能更容易出现搭便车现象（He，2012）、团队凝聚力较低（Manners，1975）以及情感冲突增加（Amason 和 Sapienza，1997）。

团队规模可能会调节不同团队角色中的性别多样性与团队绩效之间的关系。高阶梯队理论认为，高层管理团队的特征在决策中发挥着至关重要的作用（Hambrick 和 Mason，1984）。同样，科学领域团队领导者的特征对于塑造科学产出至关重要。现有文献表明，团队多样性往往能提升团队在处理复杂问题时的绩效，而非处理简单问题时的绩效（Chatman 等，2019）。小型团队的团队结构通常比大型团队更简单、更扁平（Xu、Wu 等，2022）。如果小型团队中的领导群体存在群际偏见和亚群体分类，且领导者强烈认同各自的内群体，这可能导致亚群体领导者之间出现冲突、不信任和厌恶（Homan 等，2020）。这些过程可能会损害整体团队绩效。 相比之下，大型团队往往更加多样化（Yang 等，2022），而多元化的领导群体可能更有能力管理和领导此类团队，从而促进团队创新（van Knippenberg 和 Schippers，2007；Homan 等，2020）。因此，我们推测，领导层多样性的积极作用在小型团队中可能较不明显，而在大型团队中则更为显著。

虽然已有大量研究探讨团队规模如何影响团队绩效，但人们对团队规模是否会调节角色特定的性别多样性与团队影响力之间的关系知之甚少。

3 数据

本节将介绍详细的数据收集和数据处理方法。

3.1 数据收集

本研究使用的数据集来自 PLOS。PLOS 是科学界知名的开放获取出版商。根据 PLOS 的出版政策[1], , 每位作者对研究的贡献都应在文章中加以说明。这项政策为我们从团队角色的角度探讨性别多样性对科学团队绩效的影响提供了机会。为获取作者

[1] https://journals.plos.org/plosone/s/authorship

贡献声明及其他元数据（包括作者隶属机构和姓名），我们以 JATS 标准 XML 格式收集了 PLOS期刊在 2007年至2015年间发表的 161,193 篇全文研究论文[2]。由于 2016年之前和之后的贡献声明分类体系存在差异（Lu 等人，2020），我们的分析仅限于 2007年至2015年发表的文章。

3.2 数据处理

图 1 展示了数据收集与处理的示例及整体流程图。图 1A 展示了数据处理流程的代表性示例，该流程可分为四个主要部分：(1) 作者—任务配对提取，(2) 作者性别推断，(3) 团队角色分配，以及 (4) 学科归类。图 1B 概述了数据集构建所涉及的详细步骤。

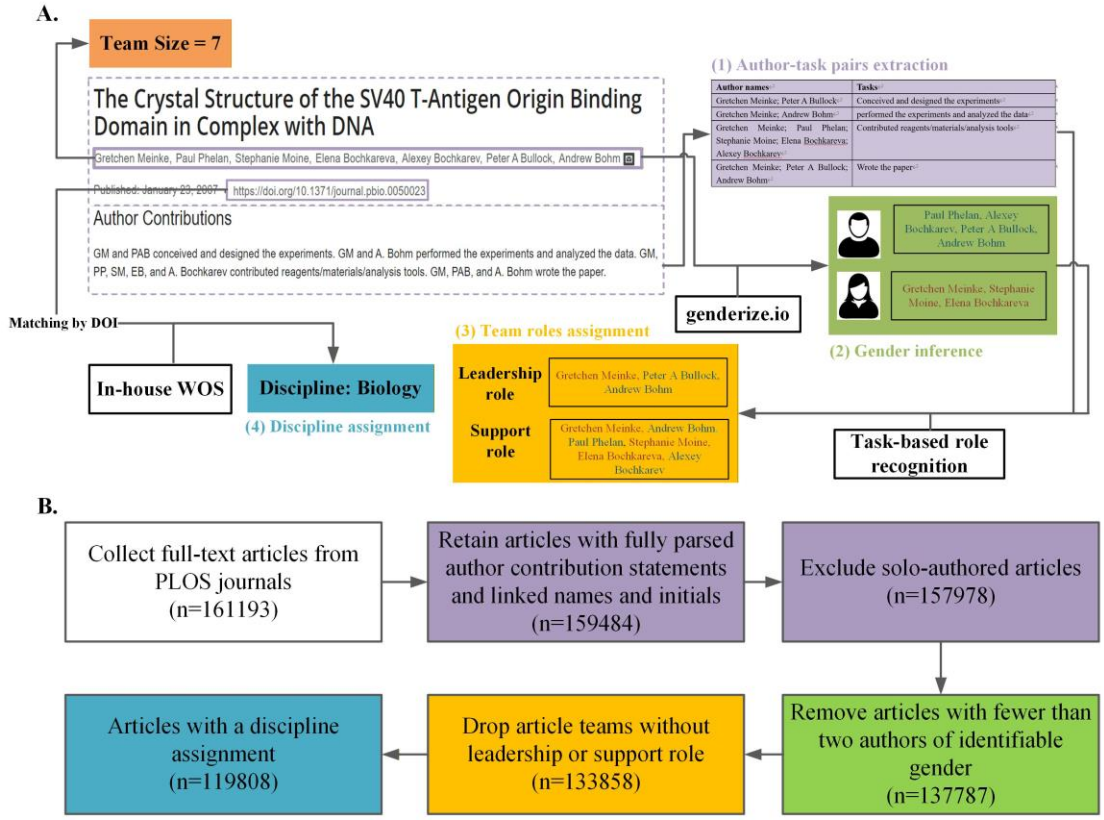


图 1 数据收集与处理的示例及流程图

(1) 作者—任务配对提取

图 2A 展示了 JATS 标准 XML 格式的作者贡献声明示例。作者—任务配对的提取分两步进行。首先，我们采用正则表达式解析嵌入在起始标签 <fn fn-type="con" id="ack1"> 与结束标签 </fn>之间的作者贡献声明。解析结果见图 2B。其次，我们使用字符串匹配，将作者署名中的作者全名与作者—任务配对中的姓名首字母进行匹配（见

[2] https://jats.nlm.nih.gov/publishing/

图 2C）。我们仅保留所有作者的贡献声明均已完整解析，且其全名与姓名首字母均成功关联的文章，共计 159,484 篇。由于本研究聚焦于团队层面的分析，我们进一步排除了 1,506 篇独著文章，最终纳入 157,978 篇文章进行分析。

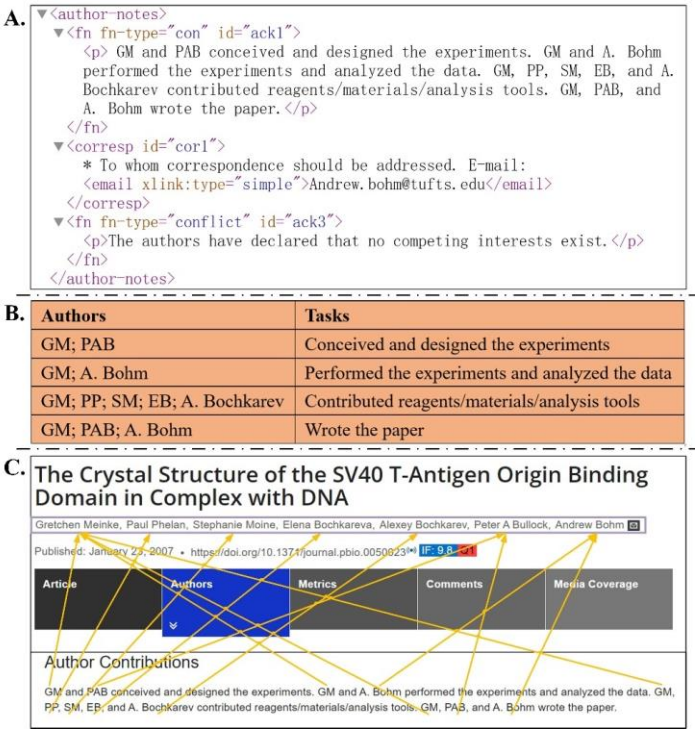


图 2 一篇样本文献中的作者—任务配对[3]

（2）作者性别推断

基于姓名的性别推断已广泛应用于团队科学研究。本研究使用 Genderize.io[4] 根据每位学者的名字推断其性别（Madsen 等，2022）。Huang 等（2020）报告称，该工具的总体准确率为 94.25%，表明其具有较高的可靠性。不过需要注意的是，Genderize.io 仅支持二元性别类别，并非用于解决非二元性别认同问题。使用该工具后，93.05% 的作者被判定了性别，如表 1中的性别推断统计所示。Genderize.io 的另一项局限是，在处理中文[5] 和韩文[6] 名字时表现相对较差。按照广为接受的做法（Huang 等（2020）），我们排除了姓氏最常见的 60 个中文和韩文作者。完成性别推断后，将无法确定性别的作者排除在数据集之外。具体而言，如果一篇文章有三位作者，其中两位被识别为男性，另一位性别未确定，则保留该文章，但将性别未确定的作者排除在分析之外（Maddi 与 Gingras，2021），最终留下 149,587 篇文章。仅保留满足以下条件的文章：

[3] https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0050023 [4] https://genderize.io/our-data [5] http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_common_Chinese_surnames [6] http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Korean_family_names

至少两位作者的性别可以推断。因此，该数据集包含 137,787 篇文章。

表1 作者性别分布

推断性别	百分比 (%)	不同作者数量
Male	55.00%	343,033
女性	38.05%	237,356
未知	6.95%	43,384

(3) 团队角色分配

Xu、Wu等（2022）依据自我报告的贡献声明，将作者划分为不同的团队角色。具体而言，他们采用Louvain方法，将任务共现网络聚类为三组：领导、直接支持和间接支持。团队角色与任务之间的映射方案汇总于表2。

表2 团队角色与任务的对应关系

No.	团队角色	任务
1	领导	“构思”、“监督”、“设计”、“领导”、“协调”、“撰写”，以及“解读”。
2	直接支持	“帮助”、“协助”、“准备”、“开发”、“收集”、“生成”、“提纯”、“携带”、“做”、“执行”、“开展”和“分析”。
3	间接支持	“参与”、“提供”、“贡献”、“评论”、“讨论”和“编辑”。

根据表2中的映射方案，可根据作者报告的任务，为每位作者分配三个角色中的一个或多个。采用这一方案后，约98%的作者至少被分配了一个角色。由于该映射方案依据最常见的25项任务制定（见表2），执行此范围之外任务的作者无法直接映射到三个角色中的任何一个。为解决这一局限，我们设计了一种补充策略。具体而言，我们首先使用预训练模型[7]将所有任务转换为384维向量。随后，我们计算未标注任务与25项已标注任务之间的余弦相似度（Salton & McGill 1983年）。最后，将每项未标注任务归入与之最相似的已标注任务所对应的角色。在实际操作中，直接支持与间接支持之间的界限往往模糊不清，因此我们将这两类合并为一个支持角色。团队成员可以同时担任领导与支持角色，在这种情况下，他们会被归入两个组别。由于本研究关注领导和支持角色如何影响团队影响力，因此排除了缺少任一角色的3,929个论文团队。此步骤完成后，数据集包含133,858篇文章。

（4）学科归类

为控制回归分析中不随学科变化的因素，有必要为每篇 PLOS 文章指定一个学科。我们使用了 Vincent Larivière 所拥有的内部 Web of Science（Web of Science）数据库中的学科分类信息，

[7] https://huggingface.co/sentence-transformers/all-MiniLM-L6-v2

博士 Vincent Larivière，以确定数据集中每篇文章所属的学科，方法与我们此前的研究（Lu 等，2019 年）相同。该数据集使用的分类体系源自美国国家科学基金会的学科分类体系[8]。具体做法是，将 PLOS 文章参考文献中占多数的学科类别作为这些文章的学科标签。例如，假设文章 A 有 40 条参考文献，并统计这 40 条参考文献所引期刊的学科类别分布为 $\{S_1, S_2, \ldots\ldots\}$，则将包含最多参考文献的学科$S_i$ 确定为文章 A 的学科标签。匹配后，共有 119,808 篇文章被归入某一学科。表3展示了数据集的学科分布。为保留这 14,049 篇未归类的文章并维持较大的数据集，我们在后续分析中将其归为一个名为“其他学科”的组。因此，最终数据集共包含 133,858 篇文章。

表3 各学科出版物数量

学科	出版物数量	比例（%）
临床医学	54,020	40.36
生物医学研究	43,218	32.29
未匹配	14,049	10.50
生物学	11,293	8.44
数学	2,909	2.17
心理学	2,809	2.09
地球与太空	1,332	1.00
健康	1,038	0.77
社会科学	812	0.61
物理学	811	0.61
工程与技术	715	0.53
化学	488	0.36
专业领域	349	0.26
人文学	14	0.01
Arts	1	0.00
总计	133,858	100

我们还展示了按期刊划分的出版物分布情况，如表 4 所示。可以看出，86.90% 的文章发表于*PLOS One*，而其他七种期刊发表的文章仅占 13.1%。

表 4 出版物在各期刊中的分布

期刊	#（比例）	期刊	#（比例）
PLOS One	116,324（86.90%）	PLOS Neglected 热带疾病	3,196（2.39%）
PLOS遗传学	4,558（3.41%）	PLOS生物学	1,443（1.08%）
PLOS病原体	3,958（2.96%）	PLOS医学	1095（0.82%）

[8] http://www.nsf.gov/statistics/nsf13327/pdf/tabb1.pdf

PLOS计算生物学	3265 (2.44%)	PLOS临床试验	19 (0.01%)

4 方法

本节首先介绍团队影响力和团队性别多样性的衡量指标，然后介绍分析中采用的两种回归方法。

4.1 衡量团队影响力

在科学学研究中，引用次数被广泛用作衡量研究团队影响力的替代指标。遵循 Wang（2012年）的建议，并与团队科学研究中的惯例一致（Xu 等，2024年），我们使用五年引用窗口来衡量团队影响力。

为了获取文章的年度引用次数，我们将 PLOS 数据集与 PubMed知识图谱关联。后者是 PubMed 的增强版本，整合了多个来源的引文数据，包括 PubMed 自身的引文数据、美国国立卫生研究院的开放引文集、OpenCitations 以及来自 Web of Science 的引文数据（Xu 等，2020年）。由于 PLOS 数据集使用数字对象标识符标识出版物，而 PubMed知识图谱主要使用 PubMed文献标识符，我们首先通过 ID转换器（https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/tools/idconv/）检索 PLOS 文章的 PubMed文献标识符。随后根据其 PubMed文献标识符匹配每篇文章。

4.2 衡量团队性别多样性

为量化不同团队角色中的性别多样性程度，我们采用两种测量方法：连续测量指标和二元测量。连续测量指标（Yang 等，2022）的具体公式如下：

$$TGD_{ij} = -p_{ij}log_2(p_{ij}) - (1-p_{ij})log_2(1-p_{ij}), j \in \{1,2,3\} \quad (1)$$

其中，TGD_{ij} 表示团队j 类型的i团队性别多样性，p_{ij} 表示i.团队中j类型女性作者所占比例。当 $j = 1$时，指整个团队；当 $j = 2$时，指领导群体性别多样性；当$j = 3$时，指支持组性别多样性。TGD 的取值范围为0至1。当$TGD = 0$时，表示团队由全男性或全女性组成。当 $TGD = 1$时，表示团队中男性和女性的比例相等。当 $0 < TGD < 1$ 时，表示团队中男性或女性占多数。例如，假设一个团队 由两名男性和一名女性组成，女性作者所占比例为0.333。在这种情况下，TGD 为0.918。

对于二元测量，同时包含男性和女性成员的团队被归类为性别异质团队，而仅由一种性别成员组成的团队则被归类为性别同质团队。我们进一步根据团队的性别

性别构成，将领导与支持团队划分为九种类型，如表5所示。在后续的回归分析（表7，模型8）中，团队类型由一组虚拟变量表示，XLead-XSup作为参照类别。表5 领导与支持角色的性别构成对应的团队类型

No.	团队类型	缩写
1	混合性别领导团队 & 混合性别支持团队	XLead-XSup
2	混合性别领导团队 & 全男性支持团队	XLead-MSup
3	混合性别领导团队 & 全女性支持团队	XLead-FSup
4	全男性领导团队 & 混合性别支持团队	MLead-XSup
5	全女性领导团队 & 混合性别支持团队	FLead-XSup
6	全男性领导团队 & 全男性支持团队	MLead-MSup
7	全男性领导团队 & 全女性支持团队	男性领导者-女性主管
8	全女性领导团队 & 全女性支持团队	FLead-FSup
9	全女性领导团队 & 全男性支持团队	FLead-MSup

4.3 多变量与阈值回归

(1) 多变量回归

我们采用多变量回归来回答研究问题1。众所周知，引用次数会受到多种因素的影响。根据以往研究，我们在回归模型中纳入团队规模（Yang 等，2022）、国际团队（Kuan 等，2024）、国家多样性（Maddi 与 Gingras，2021）、机构多样性、年份和学科，以控制混杂因素（见表6）。

表6 控制变量的描述

变量	描述
团队规模	论文团队中的作者人数。
国际团队	根据 Kuan 等（2024），我们将国际团队定义为由来自两个或更多不同国家的作者组成。该变量编码为二元变量（$x = 1$ 表示国际团队，$x = 0$ 表示国内团队）。
国家多样性	团队涉及的不同国家数量。
机构多样性	团队中涉及的不同机构数量。
Year	文章的发表年份。
学科	文章所属的学科。

由于 PLOS 不对作者的隶属关系进行消歧，我们使用每篇 PLOS 文章的数字对象标识符，将其与 OpenAlex 数据集中的相应记录进行匹配[9]。OpenAlex 是一个广泛使用的文献计量数据集，将作者隶属关系与研究组织注册库关联起来[10],，该注册库为全球研究组织提供标准化标识符和元数据。通过这一过程，我们得以收集

[9] https://docs.openalex.org/[10] https://ror.org/

每位作者的隶属关系和所在国家/地区。

实证模型定义如下：

$$teamImpact_i = \beta_0 + \beta_1 GDleader_i + \beta_2 GDleader_i^2 + \beta_3 GDsupport_i + \beta_4 GDsupport_i^2 + \beta_5 X_i + D_i + Y_i + \varepsilon \quad (2)$$

其中，$teamImpact_i$ 表示文章$i.$ 的五年引用次数。遵循 Thelwall 和 Wilson（2014）的建议，我们在回归分析前将引用次数转换为对数形式。为解决零值导致对数无定义的问题，我们在转换前将原始引用次数加一。对于文章$i,$，$GDleader_i$ 表示其领导团队中的性别多样性，而 $GDsupport_i$ 表示其支持团队中的性别多样性。大多数既有研究将性别多样性与团队绩效之间的关系概念化并通过实证检验为线性关系（Yang 等，2022）。这种设定可能忽略性别多样性对团队绩效的多方面影响，因此有学者主张采用非线性模型，以更准确地捕捉这些影响（Xie 等人，2020；Wullum Nielsen 与 Börjeson，2019）。据此，我们纳入了领导团队性别多样性的二次项（即，$GDleader_i^2$）以及支持团队性别多样性的二次项（即，$GDsupport_i^2$）。此外，X_i表示文章i的控制变量。我们还纳入了学科虚拟变量（D_i）和发表年份虚拟变量（Y_i），以控制学科和时间效应。最后，所有回归均采用普通最小二乘法（OLS）进行估计。

变量的描述性统计见表 A1。我们还计算了各变量之间的斯皮尔曼相关系数，结果见表 A2。尽管部分相关系数超过 0.5，但所有变量的平均方差膨胀因子（VIF）为 3.19，远低于通常采用的 10 这一阈值，表明多重共线性并非严重问题（Vestal & Danneels 2024年）。

（2）阈值回归

为回答研究问题 2，我们在研究中采用了阈值回归（Hansen 2000）。这种方法尤其适用于捕捉自变量与因变量之间的非线性关系。在实证研究中，许多变量都存在结构突变：预测变量跨越临界阈值时，会导致其与因变量之间的关系发生突变。在这种情况下，阈值效应将这一转变点确定为阈值。阈值的数量及相应的阈值可由模型根据贝叶斯信息准则（BIC）、赤池信息准则（AIC）或汉南-奎因信息准则（HQIC）等信息准则自动确定，也可依据领域专业知识手动设定（Hansen 2000）。在本研究中，阈值回归模型自动确定了阈值数量及其阈值。

与在多变量回归模型中通过交互项考察调节效应的传统方法不同，阈值回归采用分段估计策略。它根据确定的阈值将样本划分为不同的区制，并在每个子样本中分别估计回归模型。这种方法有两项主要优势：它直观地展示了

变量关系如何随不同阈值区间而变化，并提高了结果的可解释性。相比之下，尽管交互项能够捕捉变量间的相互作用，但通常假设调节变量的效应呈单调变化，这可能与实际情况不符（Hansen 1999）。

本研究所使用的阈值回归如下所示：

$$teamImpact_i = \begin{cases} \beta_0 + \beta_1 GDleader_i + \beta_2 GDsupport_i + \beta_3 X_i + D_i + Y_i + \varepsilon \ teamSize \le \gamma \\ \beta_0 + \beta_4 GDleader_i + \beta_5 GDsupport_i + \beta_6 X_i + D_i + Y_i + \varepsilon \ teamSize > \gamma \end{cases}, \quad (3)$$

其中，$teamSize$ 为阈值变量，γ 表示阈值参数。阈值回归可以表示为分段函数：当$teamSize \le \gamma$ 时，$GDleader_i$ 和 $GDsupport_i$ 的系数分别为 β_1 和 β_2；当 $teamSize > \gamma$时，相应的系数变为 β_4 和 β_5。分析使用 STATA（第17版）中的*threshold*命令完成。

5. 结果

在第5.1节中，我们从探索性视角分析了角色特定的性别多样性与团队影响力之间的关系（研究问题1）。在第5.2节中，我们采用回归分析进一步量化了角色特定的性别多样性与团队影响力之间的关系（研究问题1）。在第5.3节中，我们通过考察团队规模对这一关系的调节效应，回应了研究问题 2。最后，在第5.4节中，我们进行了稳健性检验，以验证研究结果。

5.1 不同团队角色的性别多样性与团队影响力：探索性视角

图3A展示了九种团队类型的平均团队影响力，图3B呈现了 Welch t检验的成对差异，其中蓝色越深表示统计显著性越高，红色越深则表示显著性越低。由男性领导、混合性别支持（MLead-XSup）构成的团队，在所有团队类型中平均引用次数最高（五年引用次数均值 = 22.29），显著高于其他配置，唯独不及女性领导、男性支持（FLead- MSup）的团队。相比之下，由女性领导且女性支持作者（FLead- FSup）构成的团队，平均影响力最低（五年引用次数均值 = 15.70），显著低于所有其他类型（图3B）。仅由男性支持的男性领导团队表现也较差（MLead-MSup），排名倒数第三（五年引用次数均值= 17.97）。相比之下，混合性别领导与支持团队（XLead-XSup）的五年引用次数排名第二（五年引用次数均值 = 21.31）。总的来说，这些结果表明，性别多元的团队结构往往能够提升团队影响力，但这种优势的幅度取决于领导与支持角色的分布。

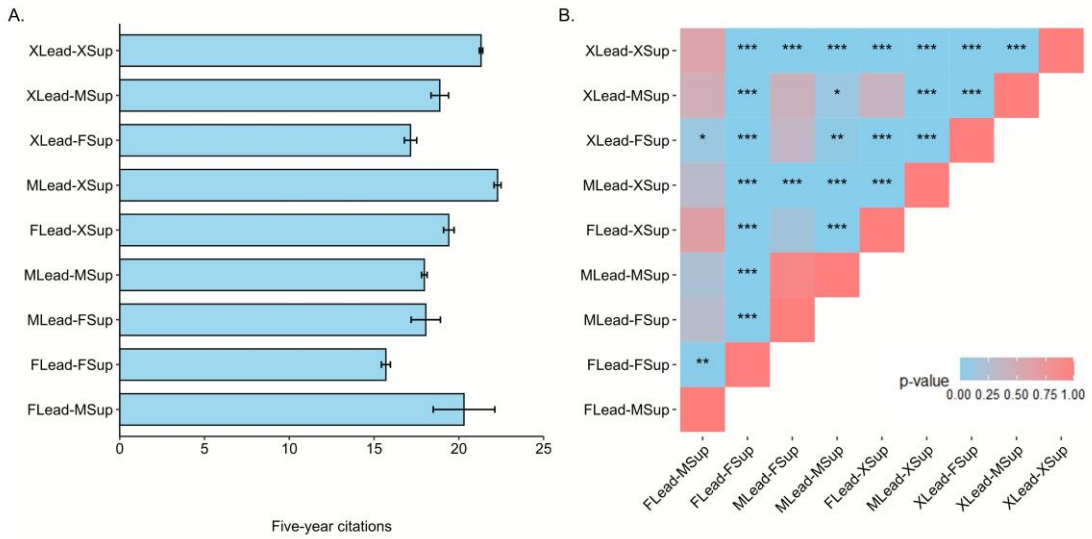


图3 不同类型团队的团队影响力（注：*** $p < 0.01$，** $p < 0.05$，* $p < 0.1$）

不同学科在性别分布（Huang 等，2020）、团队结构（Xu、Wu 等，2022）、研究范式（Jones，2009）及其他方面均存在差异。因此，有必要探究这些模式在不同学科间如何变化。为此，我们分三步开展分析。首先，计算各学科内九种团队类型的平均五年引用次数。其次，根据平均五年引用次数对各学科内的九种团队类型进行排名。第三，评估九种团队类型的排名在不同学科间是否一致。如图4所示，*x*轴表示样本量最大的三个学科，并按出版物数量从左到右排序；*y*轴表示九种团队类型的排名[11]。

图4显示，在三个学科中，男性领导—混合性别支持团队（MLead- XSup）的排名均为第一或第三，而性别多样化的领导与支持团队（XLead-XSup）的排名始终为第二或第三。混合性别领导、女性支持团队（XLead-FSup）或女性领导、女性支持团队（FLead-FSup）的排名则介于末位与倒数第三之间，这与图3的结果总体一致。有趣的是，男性领导、男性支持团队（MLead-MSup）在临床医学和生物医学研究中的排名较低，但在生物学中相对较高。总体而言，九种团队类型的影响力排名存在明显的学科差异，具体模式与图3中的汇总结果并不完全一致。这些结果进一步表明，后续回归分析应考虑学科因素。

11 由于临床医学、生物医学研究和生物学领域的文章约占我们数据集的80%，而其他学科的代表性不足，因此我们将比较范围限定在这三个领域。

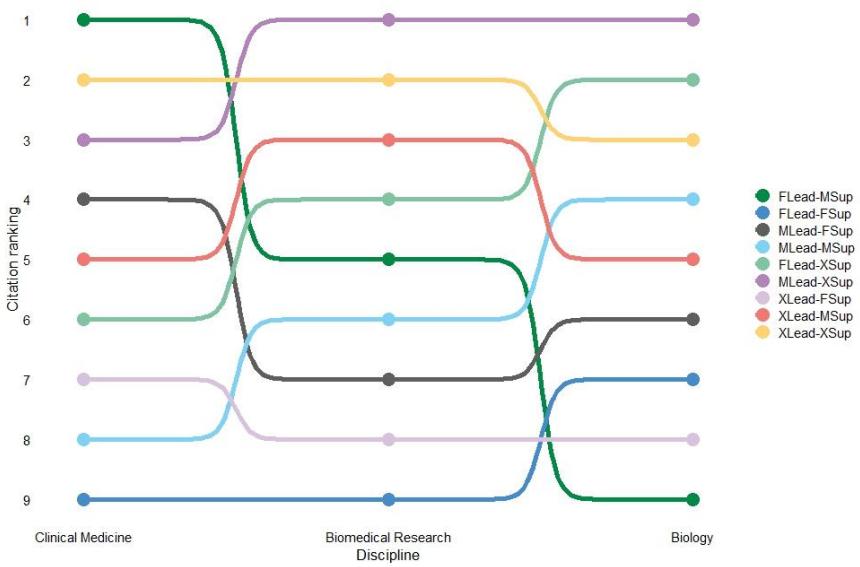


图4 不同学科九类团队的团队影响力

5.2 不同团队角色的性别多样性与团队影响力：回归分析视角

为确认我们此前的观察结果，我们控制了潜在的混杂因素，并进行了回归分析以回答研究问题1。回归结果见表7。模型（1）仅纳入控制变量。模型（2）至（6）考察了领导团队和支持团队中性别多样性对团队影响力的作用。在团队整体层面，不区分领导与支持角色时，模型（2）显示团队整体性别多样性与团队影响力之间存在正向且统计显著的关联（$\beta = 0.0603,\ \ p < 0.01$）。为评估领导群体性别多样性的影响，我们在模型（3）至（4）中同时纳入领导群体性别多样性（GDleader）及其平方项（GDleader^2）。结果表明，领导群体性别多样性的系数显著为正（$\beta = 0.1746,\ \ p < 0.01$），而其平方项显著为负（$\beta = -0.1704,\ \ p < 0.01$），这表明领导群体性别多样性与团队影响力之间呈倒U型关系。引文影响力达到最大值的转折点，出现在领导团队性别多样性约为0.51[12] 时。同样，模型（6）同时纳入支持团队性别多样性的线性项和二次项。结果显示，两个系数在统计上均显著，且二次项为负（$\beta = -0.1789,\ \ p < 0.01$），再次表明支持组性别多样性与团队影响力之间呈倒U型关系。转折点出现在性别多样性约为0.64[13]时。图5展示了这两个角色中估计的关系。

[12] $= -\frac{}{2*}{}_2 = -\frac{0\ 1746}{2*\ -0\ 1704} \approx 0\ 51$ 转折点 GDleader 的线性项系数 . (.) .转折点 GDsupport 的线性项系数 2*GDsupport 的二次项系数 . (.) .

[13] $= -\frac{}{2}{}_2 = -\frac{0\ 2287}{2*\ -0\ 1789} \approx 0\ 64$

接下来，模型（7）同时纳入了领导群体性别多样性和支持组性别多样性。有趣的是，与模型（3）和（5）相比，模型（7）显示，领导群体性别多样性（GDleader）的系数转为显著负值（$\beta = -0.0231$， $p < 0.01$），而支持组性别多样性（GDsupport）的系数仍显著为正（$\beta = -0.0709$， $p < 0.01$）。这一模式表明，领导群体性别多样性可能对团队影响力产生复杂作用。一方面，性别多样化团队能够提供更广泛的观点和解决方案，从而加快问题解决（Yang 等，2022；Maddi 与 Gingras，2021）。另一方面，沟通风格和经验方面的差异可能给协调带来挑战，进而降低团队影响力（Nielsen 等人，2018）。

随后，我们比较了模型（8）中九种团队类型的影响。表5详细列出了团队类型的分类；由混合性别领导和混合性别支持团队（XLead-XSup）构成的团队作为参照类别。结果显示，领导与支持角色的性别构成之间存在显著差异。由混合性别领导和男性支持团队（XLead-MSup）构成的团队，其影响力显著低于参照组（$\beta = -0.0412$, $p < 0.01$）。同样，由全男性领导和全男性支持（MLead-MSup）构成的团队，以及由全女性领导和全女性支持（FLead-FSup）构成的团队，获得的引用次数也较少（分别为$\beta = -0.0654$，$p < 0.01$；$\beta = -0.0353$，$p < 0.01$）。这些发现表明，无论是男性还是女性，性别同质结构与相较于混合性别构成较低的团队影响力相关。

相比之下，若干异质性构成与参照组相比呈现出显著的正向影响。由男性领导、支持团队成员性别混合的团队（MLead-XSup）比参照组获得更高的引用次数（$\beta = 0.0257$, $p < 0.01$）。值得注意的是，由女性领导、男性支持的团队（FLead- MSup）在这些团队构成中的影响力最高（$\beta = 0.1800$, $p < 0.01$）。

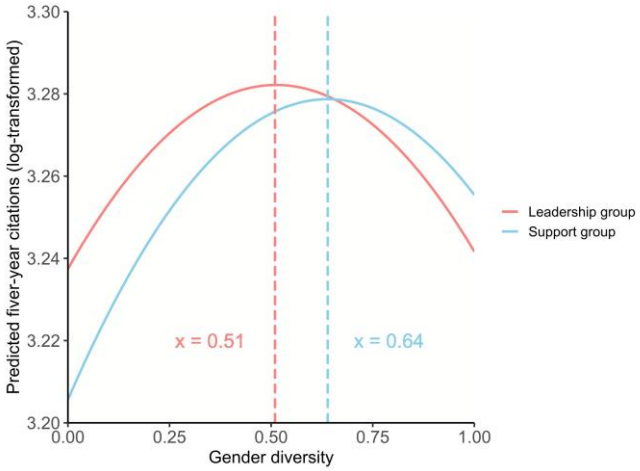


图5 领导团队与支持团队的性别多样性和团队绩效之间的估计关系

表7 领导团队性别多样性对　影响的估计值，以及支持　　团队对团队影响力的影响

变量	(1) 五年 引用次数	(2) 五年 引用次数	(3) 五年 引用次数	(4) 五年 引用次数	(5) 五年 引用次数	(6) 五年引用次数	(7) 五年 引用次数	(8) 五年引用次数
性别多样性		0.0603***						
		(0.0065)						
GDleader			0.0133***	0.1746***			-0.0231***	
			(0.0055)	(0.0344)			(0.0066)	
GDleader^2				-0.1704***				
				(0.0359)				
GDsupport					0.0558***	0.2287***	0.0709***	
					(0.0061)	(0.0314)	(0.0075)	
GDsupport^2						-0.1789***		
						(0.0319)		
XLead-MSup								-0.0412**
								(0.0167)
XLead-FSup								-0.0298*
								(0.0167)
MLead-XSup								0.0257***
								(0.0075)
FLead-XSup								0.0273**
								(0.0135)
MLead-MSup								-0.0654***
								(0.0067)
男性领导者-女性主管								0.0970**
								(0.0432)
FLead-FSup								-0.0353**
								(0.0144)
FLead-MSup								0.1800***
								(0.0587)
团队规模	0.0362***	0.0346***	0.0359***	0.0354***	0.0345***	0.0339***	0.0345***	0.0342***
	(0.0007)	(0.0007)	(0.0007)	(0.0008)	(0.0007)	(0.0007)	(0.0007)	(0.0007)
国际团队	0.0372***	0.0344***	0.0367***	0.0350***	0.0343***	0.0327***	0.0346***	0.0336***
	(0.0042)	(0.0071)	(0.0071)	(0.0071)	(0.0071)	(0.0071)	(0.0071)	(0.0071)
国家多样性	0.0128***	0.0137***	0.0129***	0.0133***	0.0136***	0.0143***	0.0138***	0.0145***
	(0.0042)	(0.0042)	(0.0041)	(0.0042)	(0.0042)	(0.0042)	(0.0041)	(0.0042)
机构多样性	0.0018	0.0025	0.0020	0.0020	0.0027	0.0028	0.0026	0.0026
	(0.0017)	(0.0017)	(0.0017)	(0.0017)	(0.0017)	(0.0017)	(0.0017)	(0.0017)
常数	2.9877***	2.9554***	2.9825***	2.9823***	2.9613***	2.9568	2.9632***	3.0095***
	(0.0198)	(0.0201)	(0.0198)	(0.0198)	(0.0199)	(0.0200)	(0.0200)	(0.0200)
学科固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	133,858	133,858	133,858	133,858	133,858	133,858	133,858	133,858
调整后 R^2	0.1285	0.1292	0.1286	0.1287	0.1292	0.1292	0.1291	0.1295

注释：括号内为标准误。*** p 值 < 0.01，　　** p 值 < 0.05，　* p 值 < 0.1。表 4 中列出的全部 15 个学科类别均纳入模型　　ls.

5.3 团队规模的调节作用

表 8 不同团队角色的性别多样性与团队影响力之间的关系取决于团队规模

	(1)		(2)	(3)
变量	$Fi_{ve\text{-}yea}$ r 引用次数 （团队规模<=6）	$Fi_{平均值}$r 引用次数 （团队规模 >6）	$Fi_{平均值}$r 引用次数 （团队规模 <=6）	$Fi_{ve\text{-}yea}$ r 引用次数 （团队规模 >6）
性别多样性			0.0261***	0.0361**
			(0.0073)	(0.0164)
GDleader	-0.0396***	0.0032		
	(0.0081)	(0.0118)		
GDsupport	0.0432***	0.0393**		
	(0.0087)	(0.0176)		
团队规模	0.0555***	0.0219***	0.0541***	0.0219***
	(0.0023)	(0.0011)	(0.0023)	(0.0010)
国际团队	0.0111	0.0269**	0.0109	0.0271***
	(0.0136)	(0.0106)	(0.0136)	(0.0102)
国家多样性	-0.0008	0.0266***	-0.0010	0.0266***
	(0.0101)	(0.0048)	(0.0101)	(0.0046)
机构多样性	0.0116***	0.0013	0.0120***	0.0012
	(0.0029)	(0.0022)	(0.0029)	(0.0020)
常数	2.8574***	3.1987***	2.8510***	3.2024***
	(0.0270)	(0.0366)	(0.0270)	(0.0357)
学科固定	Yes	Yes	Yes	Yes
效应				
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	133,858		86,565	47,293
调整后的 R^2			0.1073	0.0981
BIC	0.0004			

注释：括号内为标准误。 *** p 值 < 0.01， ** p 值 < 0.05， * p 值 < 0.1。模型中纳入了表 4 列出的全部 15 个学科类别。

我们采用阈值回归探究团队规模的调节效应（即回答研究问题 2）。使用 STATA 17，模型识别出一个阈值，即团队规模为 6（见表 8，模型（1））。当团队规模不超过 6 时，领导群体性别多样性与团队影响力呈显著负相关（$\beta = -0.0396$，$p < 0.01$），而支持组性别多样性则表现出显著的正向效应（$\beta = 0.0432$, $p < 0.01$）。当团队规模大于 6 时，领导群体性别多样性的系数转为正值，但在统计上不显著（$\beta = 0.0032$，$p > 0.1$），而支持组性别仍与团队影响力呈显著正相关（$\beta = 0.0393$，$p < 0.05$）。

这些发现表明，团队规模会调节领导群体性别多样性与团队影响力之间的关系。在小型团队中，性别多样化的领导团队会降低团队影响力；而在规模较大的团队中，其开始产生正向影响，尽管结果在统计上并不显著。

此外，考察团队规模是否也会调节团队整体性别多样性与团队影响力之间的关联十分重要。根据估计的阈值，我们将团队分为两组：第1组包括成员人数不超过6人的团队，第2组包括成员人数超过6人的团队。我们对每组分别进行回归。模型（2）和模型（3）表明，团队整体性别多样性与团队影响力显著正相关。这些结果凸显了在探讨团队性别多样性与团队绩效之间潜在联系时，同时考虑团队角色和团队规模的迫切必要性。

5.4 稳健性检验

我们还进行了稳健性测试，以确保结论的可靠性。首先，我们采用不同的引文统计窗口重新估计模型，以衡量团队影响力。表 A3 和表 A4 分别呈现了基于三年引文和四年引文的结果。主要发现与表3报告的结果一致。其次，如表3所示，约有10%的文章未被归入任何学科。这些文章被划分为一个单独类别（即其他学科），并纳入回归分析。此外，我们的数据集学科分布不均衡。为检验结果的稳健性，我们将样本限制在占比最高的三个学科，即临床医学、生物医学研究和生物学。与总体样本的结果相比，表 A5 报告的系数表明，领导组和支持组的性别多样性与团队影响力均呈倒U形关系；由女性领导和男性支持组成的团队在所有团队类型中影响力最高，这与表3报告的结果一致。第三，由于因变量是计数测量且存在过度离散（均值 = 20.46，标准差 = 26.90），我们采用负二项回归而非 OLS 来估计模型。如表A46所示，除某些团队类型（例如 XLead-MSup 和 XLead-FSup）的系数变得不显著外，关键发现仍然稳健。尽管如此，结果仍表明，只有当性别多样性体现在不同角色中时，才会对团队影响力产生积极作用。综上，这些分析表明，本研究的实证发现具有稳健性。

6. 讨论

性别是一种能够塑造思想、观点、经验和认知的社会身份类别（Lindsey 2015）。性别多样化团队展现出

整合沿着性别化脉络形成的多样经验、信念和资源的更强能力，从而在产生新颖且具有影响力的成果方面展现出更大的潜力（Wullum Nielsen 与 Börjeson 2019）。除了证实这一见解外，我们的研究还纳入团队角色视角，考察性别多样性与团队绩效之间的关系，从而拓展了现有知识。尽管以往研究往往假设性别多样性普遍有益，但我们的研究结果揭示了更为细致的影响，这种影响取决于团队角色构成。这凸显了超越“一刀切”视角的重要性，并应考虑性别动态与团队角色如何共同塑造合作、沟通和绩效。这些见解可以为优化科研团队组建与管理提供最佳实践指导。

我们的实证发现表明，无论是领导角色还是支持角色，性别多样性与团队影响力之间都呈倒U形关系，这与分类—精细化模型（CEM）（van Knippenberg 等，2004年）一致。根据这一理论，团队多样性的各种形式（例如，性别多样性、年龄多样性）可能同时触发子群体分类过程（Tajfel，1982年）和信息加工机制，从而对团队绩效产生混合影响。在我们的研究情境中，当性别多样性水平较低时，两类团队角色中较高的性别多样性都与更好的团队影响力相关。一种可能的解释是，性别多样化团队能够利用更广泛的技能和经验，从而促进讨论并提升绩效。然而，一旦性别多样性超过“最佳点”（支持群体为0.51，支持群体为0.64），进一步增加便与团队影响力下降相关。在这一阶段，更为多元且均衡的性别构成可能引发群际分化，阻碍团队成员之间的沟通、互动与合作，并最终降低团队影响力。这些实证发现为CEM提供了有力支持。

本研究根据领导与支持角色中的性别构成，将科研团队分为九种类型。全女性领导团队与全男性支持团队的影响力最高，而全男性领导团队与全男性支持团队的影响力最低。这些发现表明，性别多样性会以特定于角色的方式影响团队绩效：关键并不只是男性和女性成员的总体比例，还在于性别构成如何与层级角色分化相匹配。根据具体配置，领导与支持职位可能会放大或削弱性别多样性的收益。

我们还发现，领导群体性别多样性可能会降低小型团队的影响力，而在大型团队中则呈现正向影响，尽管这一结果在统计上并不显著。小型团队通常权力结构较为扁平，人际互动动态也较为简单（Xu、Bu 等，2022）。因此，群际偏见所带来的负面影响更为显著，导致领导群体的性别多样性阻碍团队绩效。相比之下，在大型团队中，性别混合的领导群体更善于应对团队规模扩大所伴随的多样性挑战。在这种情况下，信息精细化更有可能发生， 从而提升团队产出高影响力成果的潜力（Homan 等，2020）。

6.1 理论与实践意义

本研究也具有理论和实践意义。从理论角度来看，这些发现通过强调团队内部角色分化的重要性，拓展了有关性别多样性与团队绩效的研究。以往研究通常从总体层面操作化多样性，关注整体性别多样性（Yang 等人，2022；Zhang 等，2025）。我们的发现表明，这种做法可能忽略关键的基于角色的机制。具体而言，领导团队与支持团队的性别构成在塑造团队影响力方面发挥着关键作用。这凸显了通过纳入团队角色来完善多样性理论（例如 CEM）的必要性，而非将多样性视为单一、统一的构念。

在实践层面，这些见解对资金分配和团队设计具有重要意义。旨在最大限度提升研究影响力的资助机构，不仅应关注申请团队整体层面的性别平衡，还应关注性别多样性在领导与支持角色之间的分布。在科研团队组建方面，大型团队的首席研究员（PIs）可能会受益于提升其领导团队的性别多样性，而小型团队的首席研究员则可能通过提升支持团队的性别多样性来取得更大的影响力。在团队设计中有意考量不同角色的性别构成，是提升科研团队学术影响力的可行策略。

6.2 局限性

尽管本研究对不同团队角色中的性别多样性对团队影响力的作用进行了大规模定量分析，但仍存在若干局限性。

首先，由于 Genderize.io 的局限性，我们的数据集中排除了大多数中国作者和韩国作者。未来研究若能纳入这些作者，将获得更加全面的结果。其次，Genderize.io 是一种二元性别推断系统，因此无法准确识别具有非二元性别认同的个体。未来开发能够纳入多元性别认同的新工具，将有助于解决这一不足。第三，尽管 PLOS 数据集被广泛用于开展科学学研究，但该数据集中的大多数文章来自与生物医学相关的学科。因此，在将结果推广到其他学科之前，应谨慎解读这些结果。未来，我们计划扩展数据集，纳入来自更广泛学科的文章。一旦其他数据集能够提供作者贡献声明，这一计划便有望实现，从而使我们能够进一步验证研究结果的普适性。第四，本研究使用引用次数来刻画团队影响力。然而，引用次数仅代表影响力的一个维度。未来研究可以考察角色特定的性别多样性与团队成功的其他指标之间的关系，例如生产力、颠覆性创新（Zhao 等，2024）、技术影响力和组合新颖性（Liu 等，2024）；这些关系对学术界而言将具有相当大的研究价值。第五，尽管角色

assignment 方法源自一项发表于知名期刊的研究（Xu、Wu 等，2022），但其是否适用于新版贡献声明分类体系仍不确定。未来研究应开发一种更具普适性的角色分配方法。第六，在本研究中，每篇论文都被分配至单一学科，这可能无法充分体现某些作品的跨学科性质，并可能引入潜在偏差。

7. 结论

本研究围绕团队性别异质性是否总能提升团队影响力这一问题，考察了角色特定的性别多样性对科学影响力的作用，以及团队规模的调节作用。基于发表于PLOS期刊的161,193篇研究论文，结果显示：（1）在领导与支持角色中，性别多样性与团队影响力均呈倒 U 型关系；（2）与所有团队类型相比，女性领导、男性支持的团队影响力最高；（3）当团队规模为六人或以下时，领导群体性别多样性与团队影响力显著负相关；而团队规模超过六人后，这种关系转为正相关。这些发现揭示了性别多样性、团队角色、团队规模与绩效之间复杂的相互作用，拓展了有关性别多样性与团队的研究。

致谢

Yi Zhao谨向江苏大学的杨同斌博士致谢，感谢他提供的宝贵建议。本研究得到韩国国家研究基金会（NRF）（编号：RS-2023-00209775）、延世大学融合科学研究所（ICONS）、国家自然科学基金委员会（编号：72074113、72004054）以及国家社会科学基金（编号：24CTQ027）的资助。

参考文献

Amason, A. C., & Sapienza, H. J. (1997). 高层管理团队规模与互动规范对认知与情感冲突的影响。《管理学杂志》，*23*(4), 495-516. Andres, P. d., Azofra, V., & Lopez, F. (2005). 经合组织国家的公司董事会：规模、构成、运作与效能。《公司治理：国际评论》，*13*(2), 197-210. Börner, K., Contractor, N., Falk-Krzesinski, H. J., Fiore, S. M., Hall, K. L., Keyton, J., et al. (2010). 团队科学的多层次系统视角。《科学转化医学》，*2*(49), 49cm24. Boschini, A., & Sjögren, A. (2007). 团队组建是否性别中立？来自合著模式的证据。《劳动经济学杂志》，*25*(2), 325-365. Byrne, D., Clore, G. L., & Smeaton, G. (1986). 吸引假说：相似的态度是否会影响

任何事情? 《人格与社会心理学杂志》，*51*(6), 1167-1170. Campbell, L. G., Mehtani, S., Dozier, M. E., & Rinehart, J. (2013). 性别异质工作组能够产出更高质量的科学成果。*PLOS One*，*8*(10), e79147. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079147 Catalini, C., Fons-Rosen, C., & Gaulé, P. (2020). 旅行成本如何影响合作? 《管理科学》，*66*(8), 3340-3360. https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3381 Chatman, J. A., Greer, L. L., Sherman, E., & Doerr, B. (2019). 模糊的界限：集体主义规范如何通过感知群体多样性，在喜马拉雅山登山活动中提升或损害群体绩效。《组织科学》，*30*(2), 235-259. https://doi.org/10.1287/orsc.2018.1268 Cummings, J. N., Kiesler, S., Bosagh Zadeh, R., & Balakrishnan, A. D. (2013). 群体异质性会增加大规模群体的风险：一项关于研究团队生产力的纵向研究。《心理科学杂志》，*24*(6), 880-890. https://doi.org/10.1177/0956797612463082 De Saá-Pérez, P., Díaz-Díaz, N. L., Aguiar-Díaz, I., & Ballesteros-Rodríguez, J. L. (2017). 多样性如何促进学术研究团队的绩效。《研发管理》，*47*(2), 165-179. https://doi.org/10.1111/radm.12139 Devine, D. J., Clayton, L. D., Philips, J. L., Dunford, B. B., & Melner, S. B. (1999). 组织中的团队：普遍程度、特征与效能。《小群体研究》，*30*(5), 678-711. Evans, L., Homer, M., & Rayner, S. (2013). 教授作为学术领导者：被领导者的观点。《教育管理、行政与领导力》，*41*(5), 674-689. Ghiasi, G., Lariviere, V., & Sugimoto, C. R. (2015). 女性工程师对性别化科学体系的顺应。*PLOS One*，*10*(12), e0145931. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145931 Hambrick, D. C., & Mason, P. A. (1984). 高层梯队：组织是高层管理者的映照。《管理学会评论》，*9*(2), 193-206. Hamilton, B. H., Nickerson, J. A., & Owan, H. (2003). 团队激励与工人异质性：团队对生产力和参与度影响的实证分析。《政治经济学杂志》，*111*(3), 465-497. Hansen, B. E. (1999). 非动态面板中的阈值效应：估计、检验与推断。《计量经济学杂志》，*93*(2), 345-368. Hansen, B. E. (2000). 样本分割与阈值估计。《计量经济学》，*68*(3), 575-603. He, J. (2012). 以团队士气遏制搭便车——一项实验研究。《项目管理杂志》，*43*(3), 62-75. https://doi.org/10.1002/pmj.21272 Homan, A. C., Gundemir, S., Buengeler, C., & van Kleef, G. A. (2020). 领导多样性：迈向多元化团队功能型领导理论。《应用心理学杂志》，*105*(10), 1101-1128. https://doi.org/10.1037/apl0000482 Hoogendoorn, S., Oosterbeek, H., & van Praag, M. (2013). 性别多样性对商业团队绩效的影响：来自现场实验的证据。《管理科学》，*59*(7), 1514-1528. https://doi.org/10.1287/mnsc.1120.1674 Huang, J., Gates, A. J., Sinatra, R., & Barabasi, A. L. (2020). 各国和各学科科研职业生涯中性别不平等的历史比较。《美国国家科学院院刊》，*117*(9), 4609- 4616. https://doi.org/10.1073/pnas.1914221117 Jones, B. F. (2009). 知识负担与“文艺复兴式人物的消亡”：创新是否

越来越难？《经济研究评论》，76(1)，283–317。Joshi, A. (2014). 女性专业知识由谁、何时认可？性别与教育在科学与工程团队中的交互效应。《行政科学季刊》，59(2)，202-239。https://doi.org/10.1177/0001839214528331 Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). 什么是科研合作？《研究政策》，26(1)，1-18。Kim, J., Kim, J., & Owen-Smith, J. (2021). 运用监督式机器学习进行基于族裔的姓名划分，以实现作者姓名消歧。《协会期刊》，72(8)，979-994。https://doi.org/10.1002/asi.24459 Krammer, S. M. S., & Dahlin, P. (2023). 巴别象牙塔？团队规模与多样性对商学院科研绩效的影响。《管理学会学习与教育》。https://doi.org/10.5465/amle.2021.0063 Kuan, C.-H., Chen, D.-Z., & Huang, M.-H. (2024). 可疑的跨国机构署名掩盖了对国际科研合作的评估。《信息计量学期刊》，18(2)。https://doi.org/10.1016/j.joi.2024.101496 Kwiek, M., & Roszka, W. (2021). 科研中的基于性别的同质性：一项关于男女合作的大规模研究。《信息计量学期刊》，15(3)。https://doi.org/10.1016/j.joi.2021.101171 Lafuente, E., & Vaillant, Y. (2019). 董事会中的性别多样性、女性领导力与企业绩效。《国际人力期刊》，40(5)，894-916。https://doi.org/10.1108/ijm- 10-2017-0268 Larivière, V., Pontille, D., & Sugimoto, C. R. (2020). 运用贡献者角色分类法（CRediT）考察科学劳动分工。《定量科学研究》，2(1)，111-128。https://doi.org/10.1162/qss_a_00097Lee, J., & Chung, J. (2022). 高层管理团队中的女性及其对创新的影响。《技术预测与社会变迁》，183，121883。https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121883 Lee, Y.-N., Walsh, J. P., & Wang, J. (2015). 科学团队中的创造力：解析新颖性与影响力。《研究政策》，44(3)，684–697。https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.007 Liao, J., Zhan, Y., & Yuan, Y. (2023). 高层管理团队稳定性与企业违约风险：行业竞争和战略偏离的调节效应。《管理与决策经济学》，45(2)，809-827。https://doi.org/10.1002/mde.4038 Lindsey, L. L. (2015).《性别：社会学视角》。美利坚合众国：培生。Liu, L., Yu, J., Huang, J., Xia, F., & Jia, T. (2020). 大型团队在中国科研产出中的主导地位。《定量科学研究》，2(1)，1-13。https://doi.org/10.1162/qss_a_00099Liu, M., Jaiswal, A., Bu, Y., Min, C., Yang, S., Liu, Z., et al. (2022). 团队组建与团队影响力：团队新鲜度与重复合作之间的平衡。《信息计量学期刊》，16(4)，101337。https://doi.org/10.1016/j.joi.2022.101337 Liu, M., Xie, Z., Yang, A. J., Yu, C., Xu, J., Ding, Y., et al. (2024). 科学新颖性中显著且异质的性别差异：来自生物医学博士论文的证据。《信息处理与管理》，61(4)。https://doi.org/10.1016/j.ipm.2024.103743 Lu, C., Bu, Y., Dong, X., Wang, J., Ding, Y., Larivière, V., et al. (2019). 分析语言复杂度与科学影响力。《信息计量学期刊》，13(3)，817–829。https://doi.org/10.1016/j.joi.2019.07.004 Lu, C., Zhang, Y., Ahn, Y. Y., Ding, Y., Zhang, C., & Ma, D. (2020). 个人科学合作中的共同贡献网络与劳动分工。《协会期刊》

信息科学与技术，*71*，1162–1178。Lyngsie, J., & Foss, N. J. (2016). 人多力量大？成熟企业高层管理团队中的女性与创业。《战略管理杂志》，*38*(3)，487-505。https://doi.org/10.1002/smj.2510 Maddi, A., & Gingras, Y. (2021). 研究团队中的性别多样性与经济学和管理学的引文影响力。《经济调查杂志》，*35*(5)，1381-1404。https://doi.org/10.1111/joes.12420 Madsen, E. B., Nielsen, M. W., Bjornholm, J., Jagsi, R., & Andersen, J. P. (2022). 作者层面的数据证实，新冠肺炎疫情期间发表率的性别差距不断扩大。*eLife*，*11*。https://doi.org/10.7554/eLife.76559 Manners, G. E. (1975). 再论群体规模、群体问题解决与成员共识。《管理学会杂志》，*14*(4)，715-724。McDowell, J. M., & Smith, J. K. (2007). 性别分类对共同署名倾向的影响：对学术晋升的启示。《经济探究》，*30*(1)，68-82。https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1992.tb01536.x McLeod, J. (2005). 女权主义者重读布迪厄。《教育理论与研究》，*3*(1)，11-30。https://doi.org/10.1177/1477878505049832 McPherson, M., Smith-Lovin, L., & Cook, J. M. (2001). 物以类聚：社会网络中的同质性。《社会学年度评论》，*27*，415-444。Melero, E., & Palomeras, N. (2015). 文艺复兴式人物并未消亡！通才在发明家团队中的作用。《研究政策》，*44*(1)，154-167。https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.07.005 Milojevic, S. (2014). 科研团队组建与演化的原则。《美国国家科学院院刊》，*111*(11)，3984-3989。https://doi.org/10.1073/pnas.1309723111 Mumford, T. V., Campion, M. A., & Morgeson, F. P. (2007). 领导技能分层体系：不同组织层级的领导技能要求。《领导力季刊》，*18*(2)，154-166。https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2007.01.005 Naik, C., Sugimoto, C. R., Larivière, V., Leng, C., & Guo, W. (2023). 地理多样性对合作研究引文的影响。《定量科学研究》，1-24。https://doi.org/10.1162/qss_a_00248Nielsen, M. W., Bloch, C. W., & Schiebinger, L. (2018). 让性别多样性助力科学发现与创新。*Nat Hum Behav*，*2*(10)，726-734。https://doi.org/10.1038/s41562-018- 0433-1 Nunkoo, R., Thelwall, M., Ladsawut, J., & Goolaup, S. (2020). 三十年来的旅游学术研究：性别、合作与研究方法。《旅游管理》，*78*。https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104056 Pallotti, V., Arzoz Caroselli, V., Esandi, M. E., & Esandi, M. d. C. (2025). 作者署名不当行为及其普遍程度：证据的伞式综述。《学术伦理杂志》。https://doi.org/10.1007/s10805-025-09656-6 Phillips, K. W., Duguid, M. M., Thomas-Hunt, M., & Uparna, J. (2013). 作为知识交流的多样性：信息处理、专业知识与地位的作用。载于《牛津多样性与工作手册》。（第157-178页，牛津心理学丛书）。美国纽约州纽约：牛津大学出版社。Phillips, K. W., & O'Reilly, C. A. (1998). 组织中的人口统计特征与多样性：40年研究综述。《组织行为研究》，*20*，77-140。

Prakash, A., Varghese, J. J., & Aggarwal, S. (2024). 性别研究的性别：考察学术出版物中的区域与性别差异。《科学计量学》，*129*(7), 4471-4493. https://doi.org/10.1007/s11192-024-05084-2 Robinson-Garcia, N., Costas, R., Sugimoto, C. R., Larivière, V., & Nane, G. F. (2020). 科研职业生涯中的任务专业化。*eLife*，*9*，e60586. https://doi.org/10.7554/eLife.60586 Saeed, A., Ali, A., & Riaz, H. (2023). 开放还是封闭：高层管理团队性别多样性对 开放式创新的影响 。《欧洲创新管理杂志》. https://doi.org/10.1108/ejim-08-2022-0425Salton, G., & McGill, M. J. (1983).《现代信息检索导论》. 纽约：麦格劳 - 希尔图书公司。 Stahl, G. K., Maznevski, M. L., Voigt, A., & Jonsen, K. (2009). 揭示团队文化多样性的影响：关于多文化工作群体研究的元分析。《国际商务研究杂志》，*41*(4), 690-709. https://doi.org/10.1057/jibs.2009.85 Stewart, G. L. (2016). 团队设计特征与团队绩效之间关系的元分析综述。《管理学杂志》，*32*(1), 29-55. https://doi.org/10.1177/0149206305277792 Stvilia, B., Hinnant, C. C., Schindler, K., Worrall, A., Burnett, G., Burnett, K., et al. (2011). 国家科学实验室科研团队的构成与出版生产力。《美国信息科学与技术学会会刊》，*62*(2), 270-283. https://doi.org/10.1002/asi.21464 Tajfel, H. (1982年). 群际关系的社会心理学。《心理学年度评论》，*33*，1-39. Thelwall, M., Bailey, C., Tobin, C., & Bradshaw, N.-A. (2019). 研究领域、方法和主题中的性别差异：物本取向和人本取向能否解释这些结果？《信息计量学期刊》，*13*(1), 149-169. https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.12.002 Thelwall, M., & Wilson, P. (2014). 引文数据回归：不同方法的评估。《信息计量学期刊》，*8*(4), 963-971. https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.09.011 van Knippenberg, D., De Dreu, C. K., & Homan, A. C. (2004). 工作群体多样性与群体绩效：整合模型与研究议程。《应用心理学杂志》，*89*(6), 1008-1022. https://doi.org/10.1037/0021-9010.89.6.1008 van Knippenberg, D., & Schippers, M. C. (2007). 工作群体多样性。《心理学年度评论》，*58*，515-541. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085546 van Leeuwen, T. N. (2008). 国家科学系统的优势与劣势：基于合作模式的文献计量分析。《科学计量学》，*79*(2), 389–408. https://doi.org/10.1007/s11192- 009-0426-y Vestal, A., & Danneels, E. (2024). 释放团队中知识距离的发明潜力：团队内部网络配置如何发挥关键作用。《组织科学》，*35*(1), 195-214. https://doi.org/10.1287/orsc.2023.1665 Wang, J. (2012). 科研影响力评估中的引文时间窗口选择。《科学计量学》，*94*(3), 851–872. https://doi.org/10.1007/s11192-012-0775-9 Wang, J., & Hicks, D. (2015). 科研团队：自组织、流动性与相互依赖。《信息计量学期刊》，*9*(1), 197-207. https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.12.006 Wang, J., Veugelers, R., & Stephan, P. (2017). 科学中的新颖性偏见：对文献计量指标使用者的警示。《研究政策》，*46*(8), 1416-1436.https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.06.006

Whitley, R. (2000). 《科学的智力与社会组织》. 英国牛津：牛津大学出版社。 Wu, L., Wang, D., & Evans, J. A. (2019). 大型团队推动科学与技术的发展，小型团队则颠覆科学与技术。《自然》，*566*(7744), 378–382. https://doi.org/10.1038/s41586-019-0941-9 Wuchty, S., Jones, B. F., & Uzzi, B. (2007). 团队在知识生产中的主导地位日益增强。《科学》，*316*(5827), 1036–1039. https://doi.org/10.1126/science.1136099 Wullum Nielsen, M., & Börjeson, L. (2019). 管理学领域的性别多样性：它会影响研究成果吗？《研究政策》，*48*(7), 1617-1632. https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.006 Xie, L., Zhou, J., Zong, Q., & Lu, Q. (2020). 研发团队中的性别多样性与创新效率：创新情境的作用。《研究政策》，*49*(1). https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103885 Xu, F., Wu, L., & Evans, J. (2022). 扁平化团队推动科学创新。《美国国家科学院院刊》，*119*(23), e2200927119. https://doi.org/10.1073/pnas.2200927119 Xu, H., Bu, Y., Liu, M., Zhang, C., Sun, M., Zhang, Y., et al. (2022). 团队权力动态与团队影响力：以职业年龄作为团队权力代理指标的科学合作新观点。《美国信息科学与技术学会会刊》，*73*(10), 1489–1505. https://doi.org/10.1002/asi.24653 Xu, H., Liu, M., Bu, Y., Sun, S., Zhang, Y., Zhang, C., et al. (2024). 科研团队中异质性共享领导的影响。《信息处理与管理》，*61*(1), 103542. Xu, J., Kim, S., Song, M., Jeong, M., Kim, D., Kang, J., et al. (2020). 构建PubMed知识图谱。《科学数据》，*7*(1), 1-15. https://doi.org/10.1038/s41597-020-0543-2 Yang, Y., Tian, T. Y., Woodruff, T. K., Jones, B. F., & Uzzi, B. (2022). 性别多样化团队能够产出更多新颖且影响力更高的科学思想。《美国国家科学院院刊》，*119*(36), e2200841119. https://doi.org/10.1073/pnas.2200841119 Zhang, C., Wei, S., Zhao, Y., & Tian, L. (2023). 图书情报学研究主题与方法选择中的性别差异：来自三种顶级期刊的观点。《图书馆与信息科学研究》，*45*(3), 101255. https://doi.org/10.1016/j.lisr.2023.101255 Zhang, C., Zeng, J., & Zhao, Y. (2025). 团队性别多样性越高，科学影响力是否越大？《信息计量学期刊》，*19*(2). https://doi.org/10.1016/j.joi.2025.101662 Zhao, Y., Liu, L., & Zhang, C. (2022). 冠状病毒相关研究是否正变得更加跨学科？基于科学论文共现分析与多样性测度的视角。《技术预测与社会变迁》，*175*，121344. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121344 Zhao, Y., Wang, Y., Zhang, H., Kim, D., Lu, C., Zhu, Y., et al. (2024). 更多的头脑是否意味着更好的绩效？团队思想领袖对科学团队绩效影响的实证研究。《信息处理与管理》，*61*(4), 103757. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2024.103757 Zhu, Y., Kim, D., Jiang, T., Zhao, Y., He, J., Chen, X., et al. (2024). 依赖、互惠与非正式指导对长期科研合作的预测作用：基于合著矩阵的多变量时间序列分析。《信息计量学期刊》，*18*(1), 101486.https://doi.org/10.1016/j.joi.2023.101486

附录

表 A1 描述性统计

变量	N	Mean	SD	Min	中位数	Max
五年引用次数	133858	20.46	26.898	0	14	1538
性别多样性	133858	0.70	0.376	0	0.890	1
GDleader	133858	0.57	0.439	0	0.811	1
GDsupport	133858	0.66	0.401	0	0.863	1
团队规模	133858	6.07	4.191	2	5	346
国际团队	133858	0.39	0.487	0	0	1
国家多样性	133858	1.59	1.003	1	1	24
机构多样性	133858	2.84	2.164	1	2	62

表A2 斯皮尔曼相关矩阵

No.	变量	VIF	1	2	3	4	5	6	7	8
1	五年引用次数		1							
2	性别多样性	5.88	0.044	1						
3	GDleader	4.65	0.023	0.710	1					
4	GDsupport	3.22	0.050	0.883	0.601	1				
5	团队规模	1.83	0.171	0.264	0.202	0.292	1			
6	国际团队	2.21	0.054	0.067	0.066	0.071	0.227	1		
7	国家多样性	3.22	0.102	0.082	0.081	0.090	0.416	0.734	1	
8	机构多样性	2.52	0.128	0.125	0.103	0.134	0.636	0.435	0.668	1

注：所有系数均在 99% 的显著性水平上显著（P<0.01）。

表A3 领导团队与支持团队的性别多样性对团队影响力的作用（三年引文）

变量	(1) 三年引文	(2) 三年引文	(3) 三年引用次数	(4) 三年引用次数
GDleader	0.145***		-0.026***	
	(0.033)		(0.006)	
GDleader^2	-0.145***			
	(0.035)			
GDsupport		0.203***	0.066***	
		(0.030)	(0.007)	
GDsupport^2		-0.159***		
		(0.031)		
XLead-MSup				-0.026
				(0.016)
XLead-FSup				-0.033**
				(0.016)
MLead-XSup				0.032***
				(0.007)
FLead-XSup				0.024*
				(0.013)
MLead-MSup				-0.055***
				(0.006)
男性领导者-女性主管				0.098**
				(0.042)
FLead-FSup				-0.044***
				(0.014)
FLead-MSup				0.179***
				(0.057)
团队规模	0.035***	0.034***	0.034***	0.034***
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
国际团队	0.031***	0.029***	0.031***	0.029***
	(0.007)	(0.007)	(0.007)	(0.007)
国家多样性	0.014***	0.015***	0.014***	0.015***
	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)
机构多样性	0.001	0.002	0.002	0.002
	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)
常数	2.475***	2.451***	2.457***	2.495***
	(0.019)	(0.019)	(0.019)	(0.019)
学科固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	133,858	133,858	133,858	133,858
调整后 R 方	0.1315	0.1320	0.1320	0.1323

注释：括号内为标准误。 *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$。

表 A4 领导团队与支持团队的性别多样性对团队影响力的作用（以四年引文衡量）

变量	(1) 四年 引用次数	(2) 四年 引用次数	(3) 四年 引用次数	(4) 四年 引用次数
GDleader	0.156***		-0.025***	
	(0.034)		(0.007)	
GDleader^2	-0.154***			
	(0.035)			
GDsupport		0.212***	0.070***	
		(0.031)	(0.007)	
GDsupport^2		-0.164***		
		(0.031)		
XLead-MSup				-0.035**
				(0.016)
XLead-FSup				-0.037**
				(0.016)
MLead-XSup				0.028***
				(0.007)
FLead-XSup				0.027**
				(0.013)
MLead-MSup				-0.060***
				(0.007)
男性领导者-女性主管				0.096**
				(0.042)
FLead-FSup				-0.040***
				(0.014)
FLead-MSup				0.157***
				(0.058)
团队规模	0.035***	0.034***	0.035***	0.034***
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
国际团队	0.035***	0.033***	0.034***	0.033***
	(0.007)	(0.007)	(0.007)	(0.007)
国家多样性	0.013***	0.014***	0.013***	0.014***
	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)
机构多样性	0.002	0.003*	0.003	0.003
	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)
常数	2.760***	2.735***	2.741***	2.784***
	(0.020)	(0.020)	(0.020)	(0.020)
学科固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	133,858	133,858	133,858	133,858
调整后 R 方	0.1331	0.1336	0.1336	0.1339

注释：括号内为标准误。 *** p 值 < 0.01， ** p 值 < 0.05， * p 值 < 0.1。

表 A5 领导团队与支持团队的性别多样性对团队影响力的影响（样本仅限于临床医学、生物医学研究和生物学）

变量	(1) 五年 引用次数	(2) 五年 引用次数	(3) 五年 引用次数	(4) 五年 引用次数
GDleader	0.131***		-0.024***	
	(0.037)		(0.007)	
GDleader^2	-0.131***			
	(0.039)			
GDsupport		0.176***	0.063***	
		(0.034)	(0.008)	
GDsupport^2		-0.132***		
		(0.034)		
XLead-MSup				-0.034*
				(0.019)
XLead-FSup				-0.026
				(0.019)
MLead-XSup				0.023***
				(0.008)
FLead-XSup				0.029**
				(0.014)
MLead-MSup				-0.055***
				(0.007)
男性领导者-女性主管				0.107**
				(0.046)
FLead-FSup				-0.032*
				(0.016)
FLead-MSup				0.225***
				(0.063)
团队规模	0.034***	0.032***	0.033***	0.033***
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
国际团队	0.031***	0.029***	0.031***	0.030***
	(0.008)	(0.008)	(0.008)	(0.008)
国家多样性	0.016***	0.016***	0.016***	0.017***
	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.005)
机构多样性	0.003	0.004**	0.003*	0.003*
	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)
常数	5.244***	5.248***	5.236***	5.290***
	(0.843)	(0.843)	(0.843)	(0.842)
学科固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	108,531	108,531	108,531	108,531
调整后 R 方	0.0975	0.0979	0.0978	0.0982

注释：括号内为标准误。 *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$。

表 A6 领导团队与支持团队中的性别多样性对团队影响力的影响（负二项回归估计值）

变量	(1) 五年 引用次数	(2) 五年 引用次数	(3) 五年 引用次数	(4) 五年 引用次数
GDleader	0.165***		-0.017**	
	(0.035)		(0.007)	
GDleader^2	-0.179***			
	(0.036)			
GDsupport		0.148***	0.023***	
		(0.032)	(0.008)	
GDsupport^2		-0.140***		
		(0.033)		
XLead-MSup				0.001
				(0.017)
XLead-FSup				-0.019
				(0.017)
MLead-XSup				0.020***
				(0.008)
FLead-XSup				-0.008
				(0.014)
MLead-MSup				-0.015**
				(0.007)
男性领导者-女性主管				0.071
				(0.044)
FLead-FSup				-0.052***
				(0.015)
FLead-MSup				0.201***
				(0.060)
团队规模	0.038***	0.037***	0.038***	0.038***
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
国际团队	-0.012*	-0.013*	-0.011	-0.013*
	(0.007)	(0.007)	(0.007)	(0.007)
国家多样性	0.028***	0.029***	0.028***	0.029***
	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)
机构多样性	0.007***	0.007***	0.007***	0.007***
	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)
常数	3.320***	3.309***	3.314***	3.323***
	(0.020)	(0.020)	(0.020)	(0.020)
lnalpha	-0.347***	-0.347***	-0.347***	-0.347***
	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)
学科固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	133,858	133,858	133,858	133,858
对数似然	-530364.75	-530366.23	-530372.45	-530355.93
概率 > 卡方^2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
伪 R^2	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170

注释：括号内为标准误。 *** p 值 < 0.01， ** p 值 < 0.05， * p 值 < 0.1。