

智能发展的里程碑，更是中国产业政策范式转型的重要标志。它代表了中国不再满足于技术追跑，而是要通过制度创新、生态构建和路径创新，实现并跑乃至领跑。实现《意见》提出的愿景需要政策制定者、产业界和学术界的共同努力。我国需要加快构建包容审慎的监管框架，突破数据壁垒和算力瓶颈，培育跨界人才生态，并积极参与全球人

工智能治理体系建设。在这个过程中，类似中国人民大学这样的高校创新实践，将为政策落地提供重要参考，推动形成产学研深度融合的良好生态。通过持续探索和实践，中国必将在全球人工智能发展格局中占据重要地位，为人类社会发展贡献中国方案。

（转载自：现代金融导刊）

张琳：学术生涯中的跨学科流动：知识融合与知识生产

（一）引言

科学知识的生产与演化往往伴随着研究者的领域迁移与知识重组。正如牛顿所言，科学探索犹如“海边拾贝”，对未知的追求驱动着科学家不断迈向新的学科边界。近年来，越来越多的研究指出，科学家跨学科流动不仅是个人职业发展的体现，也是推动科学创新和知识融合的重要机制。诺贝尔奖的历史亦表明，许多获奖者的贡献源于跨界研究，这一现象在化学、物理、生物等学科尤为显著。例如英国物理学家卢瑟福在1908年荣获诺贝尔化学奖的时候，他称“这是我一生中绝妙的一次玩笑”。

然而，尽管跨学科研究的重要性得到广泛认可，科学家在学术生涯中如何实现跨学科流动，其模式与机制仍缺乏系统的量化分析。为此，本文尝试回答以下三个核心问题：第一，科学家跨学科流动呈现出怎样的特征与模式？第二，科学家的跨学科流动如何促进不同学科间的知识融合？第三，跨学科流动是否能提升科学家自身的知识生产与创新水平？

（二）研究设计与数据来源

1. 概念界定

学者的研究领域指学者持续关注、探索和贡献的特定知识主题或问题集合，包括知识体系、问题范畴和方法论实践的集合。体现了其研究兴趣和专业能力，同时也受到其

所处的学科背景、社会环境和学术网络的影响。学者的跨学科流动可以看作是一种个体层面的跨学科研究活动，可以具象化为学者研究领域的变动，在科学计量学的研究情景下，可以量化为发文主题或所属学科领域的变化。

2. 研究样本

研究一选取国际科学计量学领域的最高荣誉普赖斯奖获奖学者，共33人，作为样本，探讨科学计量学领域内的跨学科流动特征。研究二以1991年至2000年间职业起步、论文发表总数不少于10篇、物理学出身、且在物理学之外有发文记录的学者为样本，筛选出6万余名在职业生涯中发表论文不少于10篇的研究者，构建包含80余万篇论文的数据库，以此分析物理学家跨学科流动的模式与知识融合特征。

3. 研究方法

研究一主要使用文献计量方法，自上而下地归纳、统计普赖斯奖获得者的跨学科流动模式。研究二中，基于过去30年间，全领域的上千万篇论文，构建了科学知识地图，作为量化学者流动的空间载体，对学者从源领域到目标领域的研究轨迹进行映射，最后聚类演技轨迹得到不同的跨学科流动模式。此外，本研究结合引文分析探讨知识流动方向与强度。通过对不同学者类型的聚类识别，本文提炼出科学家跨学科流动的典型模式。

（三）研究结果

1. 科研人员跨学科流动的特征与模式

本研究首先对每一位学者学术生涯阶段进行划分，从生涯的起步期到成长期到深化期到成熟期，界定了每位学者在不同时期的论文成果所属的学科。基于33位普赖斯奖得主分析，本文识别出四类科学家类型：

（1）两栖科学家：同时活跃于科学计量学与其他学科，如长期并行于社会学与计量学两领域的罗伯特·默顿；

（2）移民科学家：在职业生涯中从其他领域（如物理、化学、数学）完全转向科学计量学；

（3）土著科学家：自始至终聚焦于科学计量学研究；

（4）旅居科学家：虽未直接从事该领域研究，但其理论成果对科学计量学产生深远影响，如提出H指数的物理学家乔治·赫希。

研究发现，早期获奖者多为两栖型与移民型学者，而近年来土著型学者占比上升，这与科学计量学学科的成熟度提升密切相关。科学计量学作为一个新兴的学科，在早期的发展过程中，需要很多来自其他自然科学领域的学者，来更好理解不同学科的发展规律，因而两栖科学家在早期对学科领域的发展做出了巨大贡献。随着学科的成熟发展，在学科内深耕的学者则变得更容易获得学界认可。

在以物理学为样本的模式识别研究中，结果显示，物理学出身学者的跨学科流动模式与科学计量学家之间具有相似性，可分为四种类型：

（1）跨界型：研究重心呈现出从物理学到目标领域的显著转变，且变动幅度较大；

（2）探索型：研究重心整体稳定在物理学，但是有限度的去涉猎目标领域的其他方向，没有形成新的研究主线；

（3）交叉型：长期活跃于物理学和其他领域之间的交叉领域，研究具有比较强的交叉性，但研究重心变动幅度不大；

（4）坚守型：跨学科性相对较低。

大部分物理学家在跨学科流动过程中倾向于进入工程学、材料科学等邻近领域，但也有相当比例的学者涉足社会科学与人文学科。学者的跨学科流动以“支持型”合作为主，物理学知识常作为方法论支撑，为其他学科提供分析工具与理论框架。

2. 科研人员跨学科流动中的知识融合

引文分析结果显示，物理学家在其他领域的发文中，仍然有较高比例的知识来源于物理学。但在过去的三十年间，引用物理学文献的比例逐年下降，知识来源呈现多样化趋势。与此同时，其研究成果促进了物理学知识向外部学科的传播，表现出显著的知识溢出效应，带动了更多学科之间的知识交流。在施引文献层面，物理学家在其他学科的发文，普遍更少获得其他学科的引用，物理学领域仍然是主要的知识受众。同时，物理学家跨学科发文的知识受众对物理学的依赖随时间不断减少，而知识溢出效应则也越来越显著。

基于这些跨学科流动科学家所发表论文的引用数据，本研究将其分为四类：

（1）知识融入型：引用物理学参考文献的比例较低，而目标学科参考文献的比例较高，在目标学科的融入程度较高；

（2）知识传播型：知识基础以物理学领域的参考文献为主，但是在目标领域获得了大量的关注和引用，促进物理学知识在目标学科的传播；

（3）知识开拓型：来自于物理学的参考文献份额较低，来自目标领域的施引文献份额较低，其知识基础和知识受众较为多样化，研究内容和范式超越了传统的学科界限；

（4）知识守旧型：物理学参考文献的份额仍然高于基准水平，来自目标领域的施引文献份额则低于基准水平。尽管发表在目标领域，但依然保持物理学领域的发文特征。

3. 科研人员跨学科流动中的知识生产

通过对前人实证研究结果的回顾，以及对理论研究的借鉴，本文聚焦科学家在不同研究领域之间的“流动”在实践中能否提升其创新表现，并提出如下研究假设：

H1：研究领域变动程度与学术成果颠覆性呈显著正相关关系；

H2：研究领域变动程度与学术成果新颖性呈显著正相关关系；

H3：跨学科合作在提升成果新颖性方面具有显著的正向调节作用；

H4：知识受众的重构是促进创新的关键中介机制。

构建多元回归模型，以学者研究领域变动程度为自变量，论文成果的新颖性和颠覆性为因变量，与目标领域学者的合作为调节变量，知识受众的重构程度为中介变量，并从学者、机构和宏观层面设置了控制变量，对上述研究假设进行实证。研究结果显示，以上四个研究假设均得到验证，并且通过了多重稳健性检验。

（四）结论与讨论

本文通过对科学计量学与物理学家两类样本的比较研究发现，无论是自上而下的统计分析，还是自下而上的自动聚类，都表明科学家的跨学科流动模式具有异质性。且两种方法、两套数据的结果相互印证，例如移民科学家与跨界型学者、旅居科学家与探索型学者、两栖科学家与交叉型学者、土著科

学家与坚守型学者，都揭示了科学家在迁移方向、研究重心等方面的差异。

学者的跨学科流动的确能够带动不同学科之间的知识流动和融入，科学家在不同领域之间的流动并不是独立的，而是在特定的知识网络和合作网络中进行的，不仅是学科间人力资源的显性交换，也是科学知识、研究方法等的隐性交互。科学家的跨学科流动通过知识流动、融合与溢出，对学科交叉和科学创新做出贡献。

科学家的跨学科流动驱动创新性成果的产出。基于认知多样性与学术资本理论，科学家在跨学科流动的过程中，通过知识传播网络的重构，提升其成果产出的颠覆性；通过合作网络在目标学科的融入，正向调节跨学科流动与成果新颖性的关系。

综上所述，跨学科流动是推动科学创新的重要动力。政策层面应进一步完善跨学科人才评价与支持体系，营造更具包容性的科研环境，以促进知识融合与科学进步。

本研究也存在若干局限，其一，研究主要基于可计量的发文数据，未能覆盖未发表成果或失败的流动案例；其二，跨学科融入程度的测度仍存在不确定性和改进之处；其三，创新的生成机制尚需结合质性研究进一步探讨。未来研究可通过结合问卷与访谈，深入理解科学家跨界过程中的认知转化与制度约束机制。