

必然趋势：全球科学家合作大网络 已形成

裴磊

华中科技大学同济医学院

随着科学研究的复杂性和学科交叉性不断提高，科学研究正日益成为国际化的事业，国际科研合作已成为全球化时代推进科学进步的必然要求，目前世界各地同类学科或跨学科研究人员之间的合作网络也已经逐渐形成。2012年至2017年期间，自然

指数追踪了不同科学期刊上发表的论文，根据不同学科，对作者进行不同着色。如下图所示：合作网络中共有4,070个节点，其中每一个点代表一个独立的作者，每位作者都与其他至少40位作者有合作关系（图1）。

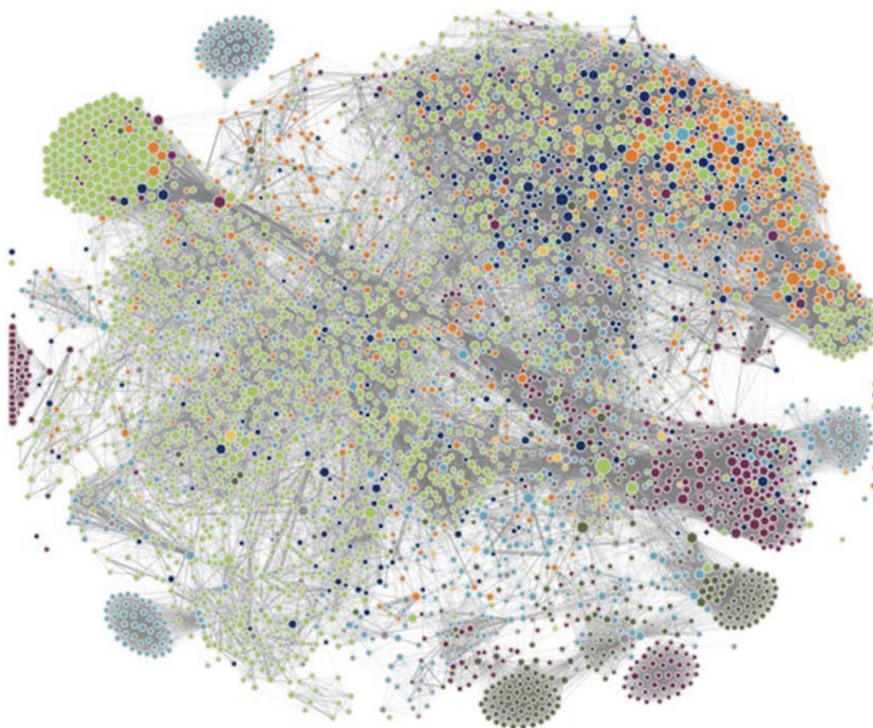


图1 图中点的群集越密集，则表明作者之间的合作频率越高。图中节点的大小则反映每一位作者作为共同作者的次数多少。地球（浅绿色）和环境（深绿色）科学这两个跨学科领域的作者联系最紧密，最具有合作性。

数字科学 Digital Science 公司提供的—个代表性数据静态分析结果显示了作者之间的合作网络特征 (图 2) 与作者附属机构之间的关系 (表 1)。

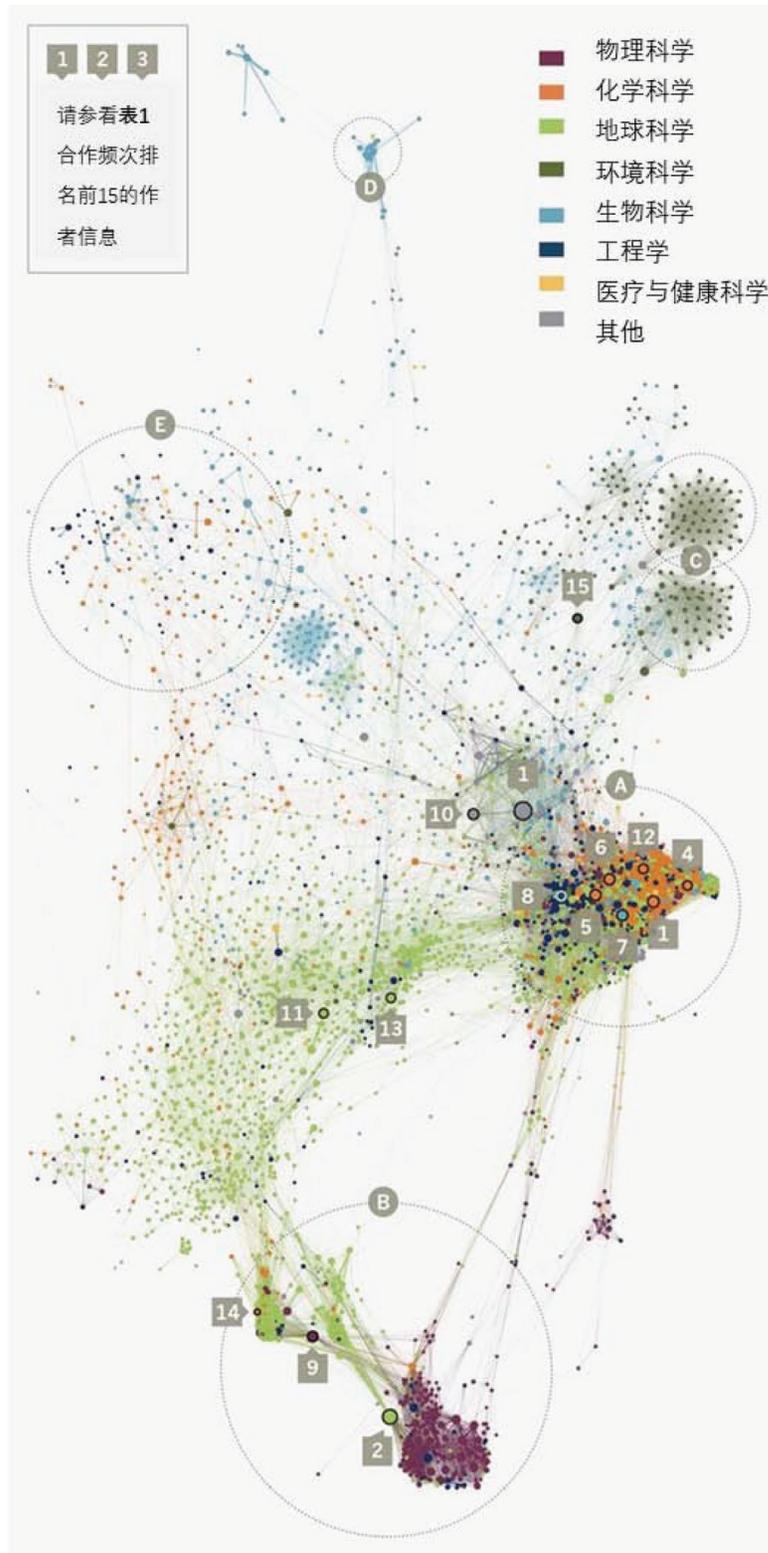


图2 数字科学公司二维节点分布图显示不同学科作者 (不同颜色的小圆点) 之间合作关系特征 (A, B, C, D, E), 以及作者所在附属机构之间的关联性。

表1. 合作频次排名前15位的作者及其附属机构

排名	作者名字	所在机构	合作频次	发表论文数
1	Ciais, P.	IPSL Sciences Laboratory of Climate and the Environment	423	64
2	Russell, C. T.	University of California Los Angeles	353	72
3	Jimenez, Jose L.	University of Colorado Boulder	338	47
4	Kulmala, Markku	University of Helsinki	288	40
5	Blake, Donald R.	University of California Irvine	284	40
6	Nenes, A.	Georgia University of Technology	260	40
7	Ryerson, T. B.	NOAA Earth System Research Laboratory	255	41
8	Sweeney, Colm	Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences	253	39
9	Mahaffy, P. R.	NASA Goddard Space Flight Center	241	34
10	Piao, Shilong	Peking University	234	41
11	Cheng, Hai	Xi' an Jiaotong University	230	47
12	Goldstein, Allen H.	University of California Berkeley	230	43
13	van den Broeke, Michiel R.	Utrecht University	227	39
14	Dworkin, Jason P.	NASA Goddard Space Flight Center	221	21
15	Reich, Peter B.	Western Sydney University	216	33

(1) 通过仔细研究网络，可以看到下图所示的作者合作关系特征 A (图 3)。

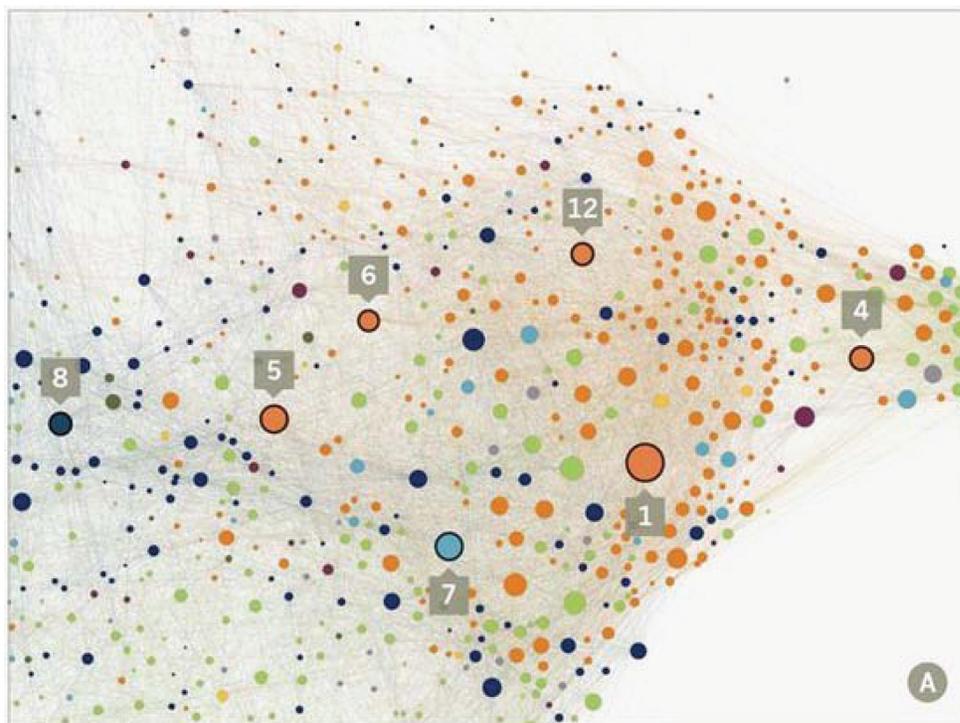


图3 不同颜色节点的分布表明：地球和环境科学类论文作者最具合作性和跨学科性。而化学科学（1，4，5，6，12），工程学（8）和生物科学（7）的作者在这一群体中占主导地位。

(2) 下图为不同学科论文作者合作关系特征 B (图 4)

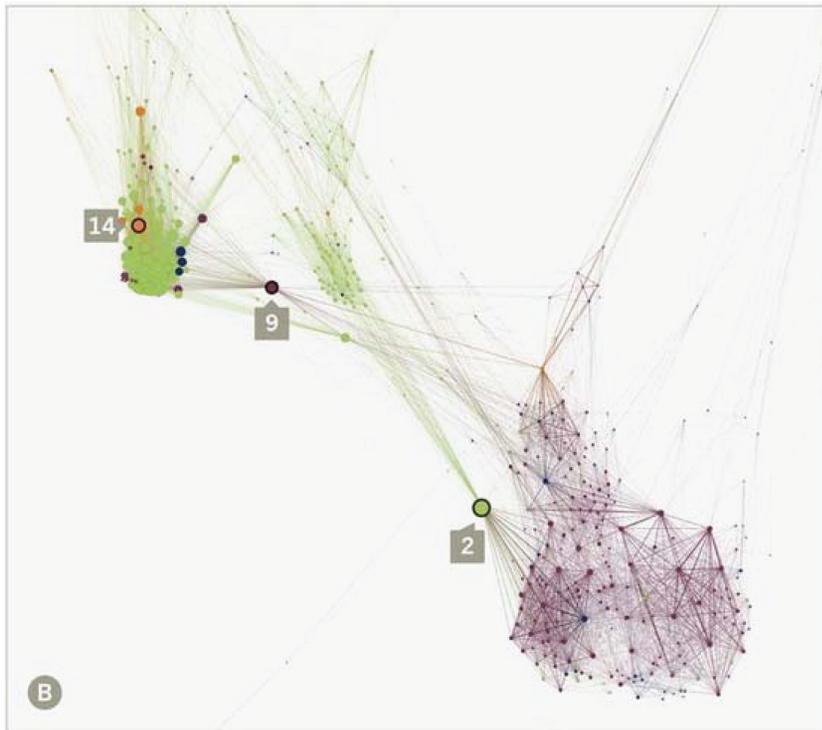


图4 集群2代表了一个高度合作的物理科学论文作者群体。加州大学洛杉矶分校的Christopher Russell (2) 是整个网络中第二大合作者, 他构成了这一群物理学家与左上角地球科学家之间的重要联系。而美国宇航局戈达德太空飞行中心的保罗·马哈菲 (9) 是联系物理学家群体与地球科学家和化学科学家群体之间的关键枢纽。

(3) 下图为不同学科论文作者合作关系特征 C (图 5)

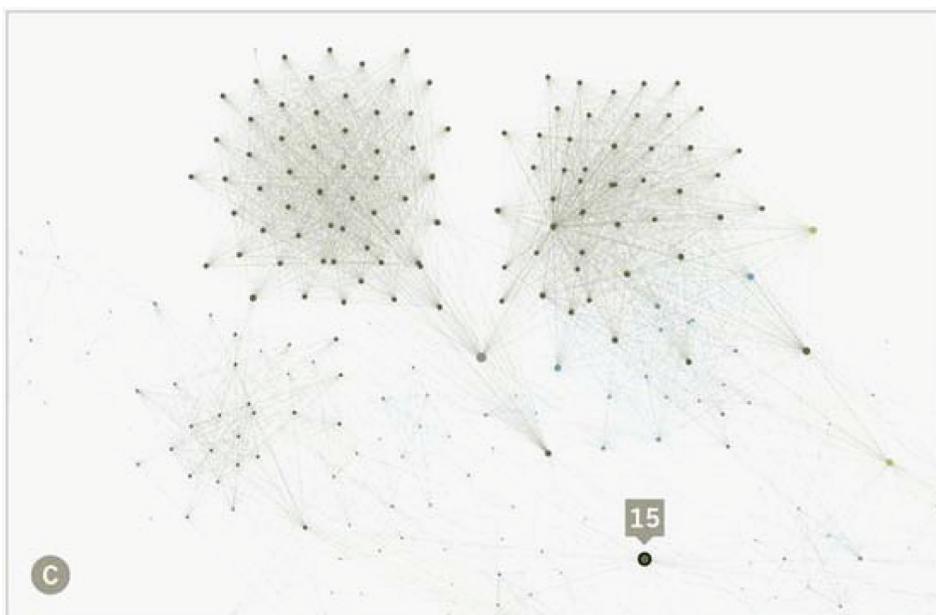


图5 这两个星座代表两个不同的环境科学家群体内的学科间合作。西悉尼大学的Peter Reich (15) 是一个重要的连接枢纽, 与他联系的有多个国家研究小组分布在网络的其他地方。

(4) 下图为不同学科论文作者合作关系特征 D (图 6)



图6 生物科学家合作群体与合作网络其他部分处于相对隔离状态，提示生物科学家以学科内部合作为主，与其他学科之间的合作关系不太密切。

(5) 下图为不同学科论文作者合作关系特征 E (图 7)



图7 不同学科联系网络呈现均匀分布和多样化，此外，该网络中很少见到地球和环境科学研究人员之间的合作，这表明作者主要在与环境相关的工程，生物，医学和健康科学方面之间的开展研究合作。

结束语：跨学科领域的研究是对单一学科研究的挑战与革命，是人类认识自然、改造自然的实质性突破。美国密歇根大学校长玛丽·苏·科尔曼说，在这个全球化时代，技术和贸易似乎在摧毁一切障碍。通过跨学科、跨文化、跨国界的合作来推动人类社会未来的发展，将是今后科学研究模式发展的必然趋势，也是科学发展与技术进步的必然趋势，必将

对未来科学与技术产生深远的影响。

参考文献

- [1] <https://www.natureindex.com/news-blog/scientists-build-green-connections>.
- [2] Zhao X, Jiang Y, Fu Q. An Analysis of Worldwide Top Research Institution's Open Cooperation and the Enlighten-

ments for China—Based on the Case Study of the Institute for Advanced Study in Princeton. Forum on Science and Technology in China 2017;(12):174-181.

[3] Bordons M, Aparicio J, González-Albo B, Díaz-Faesa

BA. The relationship between the research performance of scientists and their position in co-authorship networks in three fields. Journal of Informetrics 2015;9(1):135-144.

热烈祝贺《医学研究与发表》被15所高校图书馆纳入馆藏

《医学研究与发表》(*Medical Research & Publication*, 以下简称 MRP) 创办于 2015 年 6 月。本刊是由《医学研究与发表》编辑部主办、华誉出版社有限公司出版、美捷登生物科技有限公司及武汉华易研生物科技有限公司联合赞助的公益性学术季刊。MRP 期刊 ISSN 号为:

Medical Research & Publication (Print) ISSN : 2475-7500

Medical Research & Publication (Online) ISSN : 2475-7543

本刊办刊宗旨为深入探讨如何有效地进行医学研究和发表, 快速传播最新的医学研究动态、及时分享医学研究和论文写作投稿的知识和经验, 本着“做真研究, 出新成果, 发好文章”的理念, 为广大医学研究者提供学习、交流和探索的平台, 共同促进医学研究的发展。

MRP 内容兼具学术性和实用性。纸质版 MRP 排版雅致, 打印精美。目前, 国内已有 15 所高校图书馆订阅纸质版 MRP, 并将其纳入馆藏。这些高校图书馆名单如下(按汉语拼音排列):

长沙医学院图书馆	重庆医科大学附属 第二医院图书馆	东北师范大学图书馆	复旦大学图书馆
广州医科大学图书馆	华南理工大学图书馆	华中科技大学图书馆	华中科技大学同济医学 院附属同济医院图书馆
吉林大学第一医院图书馆	暨南大学图书馆	江南大学图书馆	南京大学图书馆
天津中医药大学图书馆	武汉大学图书馆	西南交通大学图书馆	