

基于作者合作网络的高校科研团队稳定性和凝聚力分析

——以浙江农林大学为例

郑云涛 (浙江农林大学图书馆, 浙江杭州 311300)

摘要 使用 CiteSpace 对浙江农林大学 Web of Science 核心合集的论文作者合作网络制作团队可视化图谱。根据图谱中团队成员中心度不同认为中心度 ≥ 0.4 的成员为主核心成员, ≥ 0.1 的为次核心成员, < 0.1 的为一般成员。根据图谱的网络结构、中心度和成员的不同特征,应用布鲁斯·塔克曼的团队发展阶段模型,分为 8 种类型网络结构:组建期单核网络结构、激荡期双核网络结构、规范期多核网络结构、执行期的简单双主核网络结构、简单三主核网络结构、多核直线网络结构、多核桥型网络结构和多核星环网络结构。其中前 3 种类型网络结构科研团队的主核心成员均仅有 1 人,而其他网络结构类型科研团队的主核心成员均超过 1 人。从组建期单核网络结构科研团队到执行期多核星环网络结构科研团队,团队的网络结构从简单到复杂,团队的稳定性和凝聚力持续增强,团队成员数量持续增加。执行期多核星环网络结构科研团队成员数量最多、稳定性最好、凝聚力最强。

关键词 高校科研团队; CiteSpace; 作者合作网络; 凝聚力; 稳定性; 中心度

中图分类号 G 252.7 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)09-0246-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.09.068

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Analysis of the Stability and Cohesion of Scientific Research Teams Based on the Author Cooperation Networks

——A Case of Scientific Research Team of Zhejiang Agricultural and Forestry University

ZHENG Yun-tao (Library of Zhejiang Agricultural and Forestry University, Hangzhou, Zhejiang 311300)

Abstract Author cooperation networks visualized atlas of scientific research team in Zhejiang Agricultural and Forestry University were carried out based on the paper of Web of Science Core Collection using CiteSpace. According to the centrality of team members in the atlas, the members whose centrality more than or equal to 0.4 were the core team members, the members whose centrality less than 0.4 and more than or equal to 0.1 were the secondary core team members, and the members whose centrality less than 0.1 were the general team members. According to the network structure, centrality and members' different characteristics of the atlas, Bruce Tuckman's team development stage model was applied so as to divide the network structure of university scientific research team into eight types: the single core network structure in the forming, the dual core network structure in the storming, the multi-core network structure in the norming, the simple dual main core network structure in the performing, the simple three main core network structure in the performing, the multi-core linear network structure in the performing, the multi-core bridge network structure in the performing and the multi-core star ring network structure in the performing. There was only one core member in the team of the first three network structures, and more than one core member in other types. From the team of the single core network structure in the forming to the multi-core star ring network structure in the performing, team network structure turned from simple to complex, the team member quantity and the team stability and cohesion enhanced. The team of the multi-core star ring network structure in the performing had the largest number of members, the best stability and the strongest cohesion.

Key words Scientific research team in university; CiteSpace; Author cooperation networks; Cohesion; Stability; Centrality

浙江农林大学近年来在 Web of Science 核心合集论文总量及总被引次数上有良好的表现,学科发展水平和创新能力迅速提升。2017 年,工程学科、植物和动物科学 2 个学科已经进入 ESI 前 1%,取得了重大突破,农业科学学科也紧随其后,于 2018 年进入 ESI 前 1%,这说明浙江农林大学的科研团队实力有显著提升,但还没有人对团队的凝聚力进行深入分析。

高校科研团队凝聚力的概念界定为:高校科研团队对成员的吸引力、成员对团队的向心力和成员之间相互接纳程度(亲和力)^[1]。黄玉清^[2]认为,增强团队凝聚力可以提升项目团队的绩效。曾圣钧^[3]用实证研究方法证明团队凝聚力对团队绩效有重要影响。黎志成等^[4]通过对团队凝聚力与绩效系统定性模拟研究,认为凝聚力对绩效提升有密切关联。以上研究均认为团队凝聚力对团队绩效存在正向影响关系。

稳定性为团队成员的变动情况。O·吉弗·哈里斯和斯塔德拉·J·哈曼特合著的《Organizational Behavior》中译本

阐述了成员流动性和稳定性的不同状况对凝聚力的影响^[5]。刘先红等^[6]发现科研团队的合作表现出较强的稳定性,但也呈现一定的分化趋势。综上所述,研究浙江农林大学科研团队的凝聚力和稳定性是有必要的。鉴于此,笔者以浙江农林大学 Web of Science 核心合集的论文合作者为研究对象,利用 CiteSpace 作者合作网络分析对此问题作初步研究,以期为该领域内作者间的知识交流与合作提供有益的参考。

1 数据来源与分析工具

选择 Web of Science 核心合集集中的 SCI、SSCI、A&HCI、CPCI-S、CPCI--SSH、CCR-Expanded 和 IC 共 7 个索引收录的所有论文作为对象,收集策略为地址机构扩展="Zhejiang A&F University",时间选择为 1997—2018 年,得到有效记录 3 754 条。

采用软件 CiteSpace 5.4^[7]制作可视化图谱,结合布鲁斯·塔克曼的团队发展阶段模型^[8]对团队类型进行分类,分析不同团队的稳定性和凝聚力。

2 作者合作网络图谱绘制与团队数量确定

使用 CiteSpace 绘制作者合作网络图谱,形成了许多规模不等的作者合作群,每个作者合作群代表了作者之间的合作关系。网络密集度表示合作密切程度,节点之间连线的粗

基金项目 浙江农林大学学校高等教育研究基金项目(GJYB2018029)。

作者简介 郑云涛(1976—),男,内蒙赤峰人,助理研究员,硕士,从事图情分析工作。

收稿日期 2019-10-18

表1 主要科研团队作者合作网络中心度和频次比较

Table 1 Author Cooperation Networks centrality and frequency of major scientific research teams

团队 Team	频次 Frequency	中心度 Centrality	作者 Author	起始年份 Starting year	团队 Team	频次 Frequency	中心度 Centrality	作者 Author	起始年份 Starting year
戴朝卿团队 Dai Chao-qin team	184	0.79	CHAOQING DAI	2006	金首文团队 Jin shou-wen team	105	0.58	SHOUWEN JIN	2007
	40	0.64	LIANG CHEN	2007		92	0.57	DAQI WANG	2008
	55	0.33	XIUXIANG CHU	2007		40	0.2	MING GUO	2007
	140	0.14	GUOQUAN ZHOU	2001	王海龙团队 Wang Hailong team	101	0.69	HAILONG WANG	2010
	61	0.12	YUEYUE WANG	2008		46	0.40	PEIKUN JIANG	2009
	39	0.10	RUIPIN CHEN	2006		19	0.40	YAN ZHANG	2011
傅深渊团队 Fu shen-yuan team	29	1.10	SHENYUAN FU	2011		35	0.29	JIASEN WU	2009
	41	0.64	PINGAN SONG	2010		42	0.25	ZHAOLIANG SONG	2011
	4	0.35	ENMIN ZONG	2016		10	0.16	LIZHI HE	2015
	4	0.33	ZHONGQING MA	2018		7	0.15	NANTHI S BOLAN	2013
	11	0.22	XIAOHUAN LIU	2016		30	0.11	DAN LIU	2008
	18	0.10	YOUMING YU	2012	应义斌团队 Ying Yi-bin team	18	1.36	YIBIN YING	2017
葛宏立团队 Ge Hong-li team	18	0.70	HONGLI GE	2008	袁珂团队 Yuan Ke team	66	1.74	KE YUAN	2009
	36	0.40	HUAQIANG DU	2008		3	0.35	LIN WANG	2010
	31	0.26	GUOMO ZHOU	2008	郑炳松团队 Zheng Bing-song team	32	0.63	BINGSONG ZHENG	2011
	26	0.18	XIAOJUN XU	2011		19	0.40	ZHENGJIA WANG	2014
黄铭洪团队 Huang Ming-hong team	55	1.12	MING HUNG WONG	2011		26	0.20	JIANQIN HUANG	2011
	32	0.73	SHENGCHUN WU	2012		12	0.17	RONGLING WU	2007
	8	0.15	MINYAN WANG	2008		10	0.17	YANRU ZENG	2007
	27	0.15	YUCHENG CAO	2011	周国模团队 Zhou Guo-mo team	100	1.53	GUOMO ZHOU	2008
江洪团队 Jiang Hong team	94	0.58	HONG JIANG	2006		16	0.11	YONGJUN SHI	2011
	25	0.45	SHUQUAN YU	2007		16	0.11	YUFENG ZHOU	2011
	29	0.29	XINZHANG SONG	2011	周明兵团队 Zhou Ming-bing team	31	1.13	MINGBING ZHOU	2010
	27	0.18	CHANGHUI PENG	2011		15	0.62	JING ZHANG	2011
	29	0.16	GUOMO ZHOU	2009		14	0.44	CHI ZHANG	2011
金春德团队 Jin Chun-de team	73	0.56	CHUNDE JIN	2014	朱斐团队 Zhou Fei team	23	0.37	FEI ZHU	2013
	33	0.53	JIAN LI	2012	朱祝军团队 Zhu Zhu-jun team	12	0.37	BAOZHEN SUN	2016
	70	0.46	QINGFENG SUN	2014		37	1.15	ZHUJUN ZHU	2008

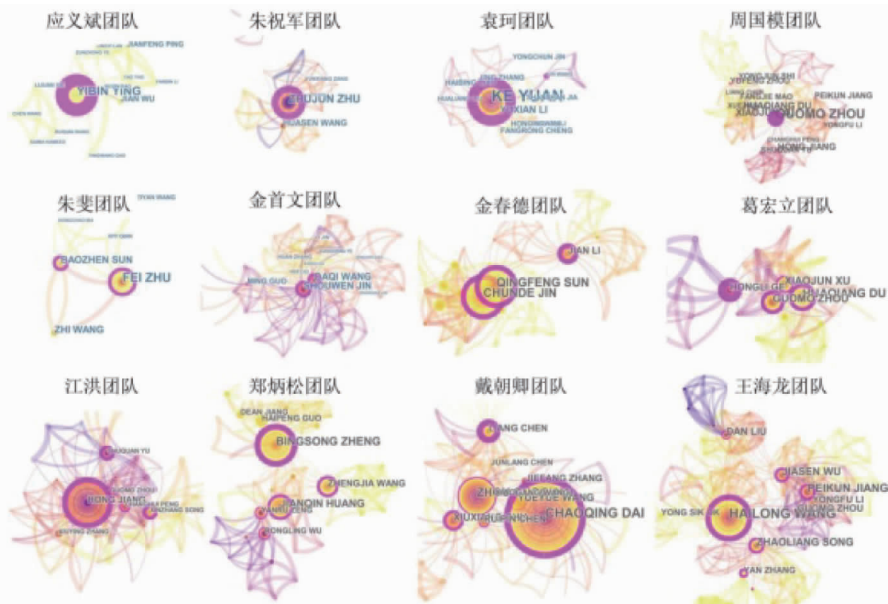


图2 主要科研团队作者合作网络

Fig. 2 The Author Cooperation Networks of major scientific research team

3.4 执行期稳定网络结构科研团队 网络图谱形状由单纯的圆形改变为复杂形状。核心成员数继续增加,其中主核心成员 ≥ 2 ;团队核心成员总数不少于2人,一般为3~8人。团队合作密切,作者之间合作频次多、稳定性强、凝聚力强是主要特点。

3.4.1 简单双主核网络结构科研团队。成员可多可少,但

主核心成员为2人;核心成员间有紧密的联系;核心成员与一般成员之间联系相对紧密,呈稳定性强的特点,如朱斐团队和金首文团队。团队凝聚力差距很大,成员少的团队仅有几人,多的大于80人。团队成员数量多少受研究主题影响,朱斐团队研究水产养殖病害与免疫,而金首文团队研究宝石结构分析。

3.4.2 简单三主核网络结构科研团队。网络结构较复杂。核心成员 3 人均为主核心。核心成员间有紧密的联系,核心成员与一般成员之间联系相对紧密;呈现三角形或直线型的网络结构,如周明兵团队和金春德团队。稳定性非常强,团队凝聚力略有差距,成员为 20~60 人。

3.4.3 多核直线网络结构科研团队。团队网络结构相对复杂,核心成员 ≥ 3 人。核心成员间有紧密的联系,核心成员与一般成员之间联系相对紧密;呈现直线型的网络结构,如金春德团队。稳定性略有不足,如果处于中间的核心成员不在,团队面临拆解的风险。团队凝聚力较强,成员为 50 余人。

3.4.4 多核桥型网络结构科研团队。团队网络结构更加复杂,核心成员数再次增加。在图谱上显现为 2 个左右聚类,各有核心成员,如葛宏立团队。团队合作密切,核心成员间有紧密的联系,核心成员与一般成员间也有紧密联系,这使得团队稳定性非常强。团队凝聚力较强,成员为 30 余人。

3.4.5 多核星环网络结构科研团队。团队网络结构最复杂多变,均为复杂网络结构;在图谱上可以看到 3~5 个聚类的作者群叠加复合。该类团队持续注重团队核心影响力,使得核心成员数持续增加中;其中主核心成员变动不大,一般在 2~3 人,但次核心成员持续增加,一般团队成员数也在持续增加。团队合作非常密切,核心成员间有非常紧密的联系,核心成员与一般成员间也有紧密联系,这使得团队稳定性最强。团队凝聚力最强。在团队持续发展过程中,成员数可以从 50 余人逐渐扩展到 120 多人甚至更多。

4 结论

(1) 依据网络结构形状的不同,核心团队多少和中心度大小,并应用塔克曼的团队发展阶段模型,将高校科研团队的网络结构分为 8 类:组建期的单核网络结构、激荡期的双核网络结构、规范期的多核网络结构、执行期的简单双主核网络结构、简单三主核网络结构、多核直线网络结构、多核桥型网络结构和多核星环网络结构。前 2 种网络结构为简单的网络结构,后 6 种为复杂的网络结构;前 3 种为单主核网络结构,后 5 种为双主核或多主核网络结构。普通高校

内以执行期的多核直线网络结构、多核桥型网络结构和多核星环网络结构的科研团队为主。

(2) 从组建期的单核网络结构到执行期的多核星环网络结构的科研团队网络图谱呈从简单到复杂的变化趋势。形状从简单的圆形网络图形到复杂的多核星环网络结构;点线特征从组建期的网络密集度差、连线细少到执行期的网络密集度好、连线又粗又多,且节点变大;这些特征表明团队成员间合作密切程度越来越好,作者之间合作频次越来越多。核心团队内合作发文频次增大。

(3) 从组建期的单核网络结构到执行期的多核星环网络结构的科研团队稳定性呈现持续增强的变化趋势。最稳定的网络结构为多核星环网络结构科研团队。其中前 2 种网络结构类型的团队为扩张期团队,后 6 种网络结构类型的团队为稳定期团队。

(4) 团队凝聚力持续增强。从组建期的单核网络结构到执行期的多核星环网络结构,团队的成员数量呈逐渐增加的趋势;其中主核心成员 1~3 人不等,次核心团队内成员逐渐增多,一般团队成员大量增加。

参考文献

- [1] 张捷,杨恒哲. 高校科研团队凝聚力研究文献综述[J]. 南京航空航天大学学报(社会科学版),2013,15(4):33-39.
- [2] 黄玉清. 通过增强凝聚力来提升项目团队的绩效[J]. 现代管理科学,2005(9):52-54.
- [3] 曾圣钧. 团队凝聚力对团队绩效影响机制的实证研究[J]. 生产力研究,2010(9):197-199.
- [4] 黎志成,龚晓光,胡斌. 团队凝聚力与绩效系统性模拟研究[J]. 华中科技大学学报(自然科学版),2004,32(9):89-92.
- [5] O·吉弗·哈里斯,斯塔德拉·J·哈曼特. 组织行为学[M]. 李丽,闫长坡,刘新颖,译. 北京:经济管理出版社,2004:229-256.
- [6] 刘先红,李纲. 国家自然科学基金连续资助期间科研团队的合作稳定性分析[J]. 中国科学基金,2016,30(4):372-378.
- [7] 陈超美(著),陈悦,侯剑华,等译. CiteSpace II: 科学文献中新趋势与新动态的识别与可视化[J]. 情报学报,2009,28(3):401-421.
- [8] TUCKMAN B W. Developmental sequence in small groups[J]. Psychological bulletin,1965,63:384-399.
- [9] 庞弘桑,方曙,杨波,等. 科研团队合作紧密度的分析研究:以大连理工大学 WISE 实验室为例[J]. 图书情报工作,2011,55(4):28-32,99.
- [10] 明宇. 组织知识共享视野下的普通高校体育科研团队的研究:以上海市部分普通高校为例[D]. 上海:上海体育学院,2011.
- [11] 刘璇,朱庆华,段宇锋. 社会网络分析法运用于科研团队发现和评价的实证研究[J]. 信息资源管理学报,2011(3):32-37,52.
- [12] 量的影响[J]. 水利学报,2014,45(5):529-536.
- [13] [4] 韩小龙,周立华,鲍子云. 宁夏引黄灌区玉米喷灌技术模式集成与示范应用[J]. 宁夏工程技术,2014,13(2):148-150.
- [14] [5] 张琼,李光永,柴付军. 棉花膜下滴灌条件下灌水频率对土壤盐分分布和棉花生长的影响[J]. 水利学报,2004,35(9):123-126.
- [15] [6] 何雨江,汪丙国,王在敏,等. 棉花微咸水膜下滴灌灌溉制度的研究[J]. 农业工程学报,2010,26(7):14-20.
- [16] [7] 毕俊国,谭金松,张安宁,等. 灌溉量对节水抗旱稻产量及水分利用效率的影响[J]. 上海农业学报,2019,35(3):7-10.
- [17] [8] 李新建,梁梅英,粟世华,等. 广西糖料蔗滴灌方式下不同灌溉定额效益成果分析[J]. 广西水利水电,2015(1):8-10,13.
- [18] [9] 邹战强,陈子平,吕曼,等. 茶叶需水量与灌溉制度研究[J]. 广东水利水电,2018(11):59-62.
- [19] [10] 黄慧. 广西糖料蔗小管出流灌溉方式不同灌溉定额研究成果分析[J]. 广西水利水电,2015(1):5-7.
- [20] [11] 李新建,覃土合,罗维钢,等. 广西糖料蔗沟灌灌溉方式不同灌溉定额研究成果分析[J]. 广西水利水电,2015(1):1-4.

(上接第 229 页)

不同灌溉方式、灌溉时期及灌溉次数组合中,茶叶全生长期的适宜灌水次数为 13 次,分别为春梢期 4 次、夏梢期 3 次、秋梢期 4 次、冬梢期 2 次。

综上所述,发展茶叶高效节水是提高茶叶灌溉效率的有效途径。在满足茶叶真实需水量的条件下,如何将茶叶增产提高到最大限度,仍是需要努力的方向。

参考文献

- [1] 吴卫熊,张廷强,何令祖,等. 滴灌条件下山区典型土壤水分运移规律分析[J]. 节水灌溉,2017(2):5-8.
- [2] SUN Z Q, KANG Y H, JIANG S F. Effect of sprinkler and border irrigation on topsoil structure in winter wheat field[J]. Pedosphere,2010,20(4):419-426.
- [3] 刘洋,栗岩峰,李久生. 东北黑土区膜下滴灌施氮管理对玉米生长和产