



# 我国体育科学研究的合作网络演变与热点

苏宴锋, 司虎克

**摘要:** 以体育科研论文合作为切入点, 运用文献计量学分析、社会网络分析法、数理统计法等科学研究方法, 对我国体育科学的合作网络与热点进行了探析。结果表明: 我国体育科研领域的合作研究已具有一定规模, 合作研究所形成的合作网络节点数量逐年增长; 网络的结构类型以单点型与双核型为主, 呈现出高度的不连通性; 我国体育科学研究领域内活跃着一批具有较大影响力的核心作者以及科研合作团队, 体育教学改革、“多元训练”、高原训练、奥运对手技战术分析、体育强国体系建设等研究是近年来体育科学研究中的热点问题。

**关键词:** 体育科学; 合作; 网络; 热点

中图分类号: G80-05 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2012)05-0062-05

Evolution and Hot Issues of the Collaboration Networks of the Sports Scientific Researches in China  
SU Yan-feng, SI Hu-ke

(Shanghai university of sport Library, Shanghai 200438, China)

**Abstract:** On the basis of the collaboration of sports scientific research articles and by the methods of bibliometric analysis, social network analysis and statistics, the paper focuses on the collaboration networks and hot issues of China's sports science. The result shows that the collaborative researches in the fields of China's sports science are of a certain scale. The number of collaborative network nodes has been increasing year by year due to the collaborative researches. The structure of the networks are mainly single-point type and dual-core type, which shows high dis-connectivity. Many influential core authors and research collaborative groups are working actively in the fields of China's sports scientific researches. PE reform, multiple training, altitude training, technical and tactical analysis of the rivals in the Olympic Games and systematic construction of a sports power are the main hot issues in the recent-year sports scientific researches.

**Key words:** sports science; collaboration; network; hot issue

## 1 问题的提出

现在科学技术发展日趋全球化, 科学合作日益成为科学研究的主流方式, 成为发展大科学和解决全球化问题的主要途径。科学合作对于凝聚创新思想、获取科技信息、以及在重要学科领域实现跨越式发展和取得科学突破等方面都具有十分重要的意义<sup>[1]</sup>。对科研合作现象进行研究的意义不言而喻, 但学术界以往对科研合作的研究主要集中在对自然科学领域中科研合作现象的探讨, 对社会科学合作现象的研究较少, 针对体育学这一交叉学科领域合作现象的研究更是凤毛麟角。

虽然, 近年来已有学者对我国部分地区体育科研合作的发展趋势、合作特点进行了研究, 论证了我国体育科研合作正朝国际化发展, 但这些研究也不能充分揭示我国体育科学合作的诸多特点<sup>[2-7]</sup>, 对合作内在原因的探究也不够深入, 他们多从合作的数量和比例等表面现象分析某个域内的合作状况, 却没有反映作者之间纵横交错的网络关系与合作研究的核心作者与高关注的研究热点。

基于此, 本研究以科研论文合著为切入点, 运用科学计量学分析, 社会网络等科学研究方法, 选取我国体育类核心期刊的 2 374 篇学术论文数据来源, 对我国体育科学研究

的合作网络与热点加以描述, 能为合作的研究人员及时了解体育科学研究的热点与新兴趋势, 寻求正确的合作途径、合作方式, 找准科学研究的切入点, 提供可靠的量化信息, 具有重要的参考价值与现实意义。

## 2 研究方法

### 2.1 文献资料法

查阅和收集大量本研究课题相关的文献资料, 通过对这些资料的阅读与综合分析, 确定了本课题具体的研究思路以及提炼出本研究的切入点与创新点。

### 2.2 文献计量学分析

文献计量学是一门定量性、实用性很强的学科, 无论是理论研究还是实际应用都必须要有有一定规模的数据支持。本研究按文献计量学分析科学要求, 抽出 3 种体育核心期刊的载文信息进行科学计量研究, 包括篇名、年份、作者、作者单位、关键词、中文摘要。

### 2.3 社会网络分析

运用 UCINET 软件, 将社会网络分析方法运用于体育科研领域的论文合作网络中展示体育科学研究领域中科学家个人之间、地区之间合作的网络特征。学术论文的合作网络是

收稿日期: 2012-08-27

基金项目: 国家社会科学基金 (09BTY015); 上海体育学院研究生基金资助项目; 上海市教委第五期重点学科建设资助项目 (J51001)

第一作者简介: 苏宴锋, 男, 侗族, 在读硕士。主要研究方向: 体育情报学、体育科技信息服务。

作者单位: 上海体育学院 图书馆, 上海 200438

科研作者作为个体相互合作形成的社会关系网络。社会网络分析在论文合作分析运用的基本理论方法为：假如A与B合作发文、A与C合作发文，D单独发文，在网络图中则用节点A、B、C、D分别表示4位作者，用连线表示作者间的合作关系，有合作关系的用直线相连，没有合作关系的两者之间则没有直线相连，用网络图谱表示以上小网络（见图1）。

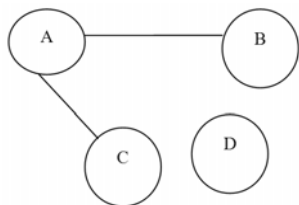


图1 4位作者论文合作网络示例图

Figure 1 Example of the Article Collaboration Network of the 4 Authors

## 2.4 数理统计法

根据确定的分析角度，收集各个分析角度的数据源，并对相关数据进行统计分析，具体运用SPSS与Excel统计软件对统计数据结果进行分类归纳与综合分析。

## 3 结果与分析

### 3.1 基于社会网络分析的合作网络演化与分析

社会网络是一组以某种方式连接起来的人或群体。人或群体被称为顶点（节点），它们之间的关系称为边。论文合作网络即合著网络，是以作者为顶点，作者之间的合著关系为边所建立的一种社会网络<sup>[8]</sup>。

本研究采用了如下表示法反映作者合著网络的基本信息：每一位作者用网络图谱中的一个节点代表（同一个名字作为一个节点），不同作者间只要有合作（即公开发表共同署名的学术论文）就把他们之间的这种联系用“无权连线连接的方式”来表达。为简单起见，研究中不区分合作作者的论文署名顺序，同一篇文章的多个作者间的合作关系简单地用全连接方式表达。节点的大小表示作者参著论文的多少（越多其节点越大），连线上显示的数字表示作者之间合著次数的多少。为了显示出更具代表性的论文合著网络，本研究删除了一些冗余的信息，绘制出的图表是合作网络发表论文数大于3篇的作者合作网络图，总体分析合作网络的年度演化趋势。限于篇幅所限本文仅列举2004年和2008年的网络图以展示网络大致的演变情况（见图2、3）。

由图2、3，我们可以看到：本研究的这一合作网络显然是一个高度不连通的网络整体，这一网络特征给通常意义下进一步的网络结构相关研究工作（如计算网络平均路径长度、聚类系数等网络数字特征等）带来了一定的困难。针对这一特点，我们先对所得出的网络数据进行了初步计算，然后在复杂合作网络分析的理论基础上，结合此科研合作网络的实际特点做出相关分析。

(1)从2004年到2008年，科研作者的数量有逐年增加的趋势，越来越多的科学研究工作者投入到了体育科学的研究领域，我国对体育科研工作越来越重视。每年合著作者

中，都有联系比较密切的小团队，发文量高，团队内部之间相互合作交流，互通有无，共享了较丰富的科研资源，扩展了研究思路，一定程度上还扩大了其团队研究的范围。如2005年合著网的最大连通子图就是由二个小组构成的，即以章建成、陈佩杰为代表的上海体育学院研究团体与以高炳宏为中心的上海体育科学研究所的研究团队联合组成。这一连通网络有利于学科的交叉、信息资源的流通，在很大程度上表明合作是实现学术突破的最重要途径之一。这也从另一侧面反映出了近年来，政府、大学、科研院所之间的联系日益紧密，合作网络及互助交流的平台正在逐步建立与完善。

(2)从图2、3可看出：大部分的全连接组群的节点数小于3，即代表2~3人开展体育合作研究的情况较多，较多科研论文成果是由2~3个人共同努力而获得。体育科研领域小团队研究现象较突出。此外，网络图中只含5~8个节点的组群最多，即代表体育科研领域中5~8人的研究“小团队”较多，体育科研合作网络并没有普遍扩展开，大型的体育科研团队较少，更广泛的合作网络还有待建设。

(3)统计图还显示：研究者团队人数与具有相同人数的团队数目的关系在合作网络中呈散点分布形态：即拥有越多合作人员的团体，其数量越少。这一网络特征表明，我国体育科研领域的合作网络是“无尺度”网络。

(4)我们通过对2004-2008年体育科研论文合著网络较大连通子图的人员背景分析发现，每年网络中较大的连通子网基本上都是师生合作网及同行合作网。以上现象说明，我国体育合著领域的主要合作方式为师生合作和同行合作，跨学科及跨机构合作规模较小，体育科研合作还比较局限在本学科内，与其它学科的合作交流有待加强。

(5)此外，从图2、3的年度变化还可以看出，我国体育科研领域，科研合作主要是2人合作方式，且大部分2人合作仅限于合作者双方，并没有连通起来形成更大的合作团体。这可能是由于地域限制、交流不变及大多研究者性格差异拘泥于形式、没有更好的合作研究方式有关。但较可喜的是，我们可以观察到3人及其以上合作团队有逐年稳步增加的趋势，体育科研领域的大团队合作网络有可能形成。

以上分析表明，虽然我国体育领域合作研究存在着诸多问题，但是可以看出近年来，通过不断的努力，学术界依然出现了不少高产作者以及科学研究小团体。大部分的小团体由高产作者及其合作者们组成。如以胡杨为核心的北京体育大学科研团队，以陈佩杰为代表的上海体育学院科研团体以及以高炳宏为主的上海体科所研究队伍，它们的研究小团体近年来产出了较多的、较高质量的体育科研论文，丰富及创新了我国的体育理论知识等，为我国的体育科研事业做出了意义非凡的贡献<sup>[9]</sup>。

### 3.2 体育科研合作领域的核心作者

由于在核心期刊的发文量是衡量作者学术水平和科学研究能力的主要指标，而核心作者是指那些在本学科科学研究中造诣较深，获得科学研究成果较多的学科带头人。根据洛特卡和普赖斯<sup>[10]</sup>对科学家的生产率 and 活动规律的研究，发表论文数为N篇以上的作者为该学科的杰出科学家，即核心

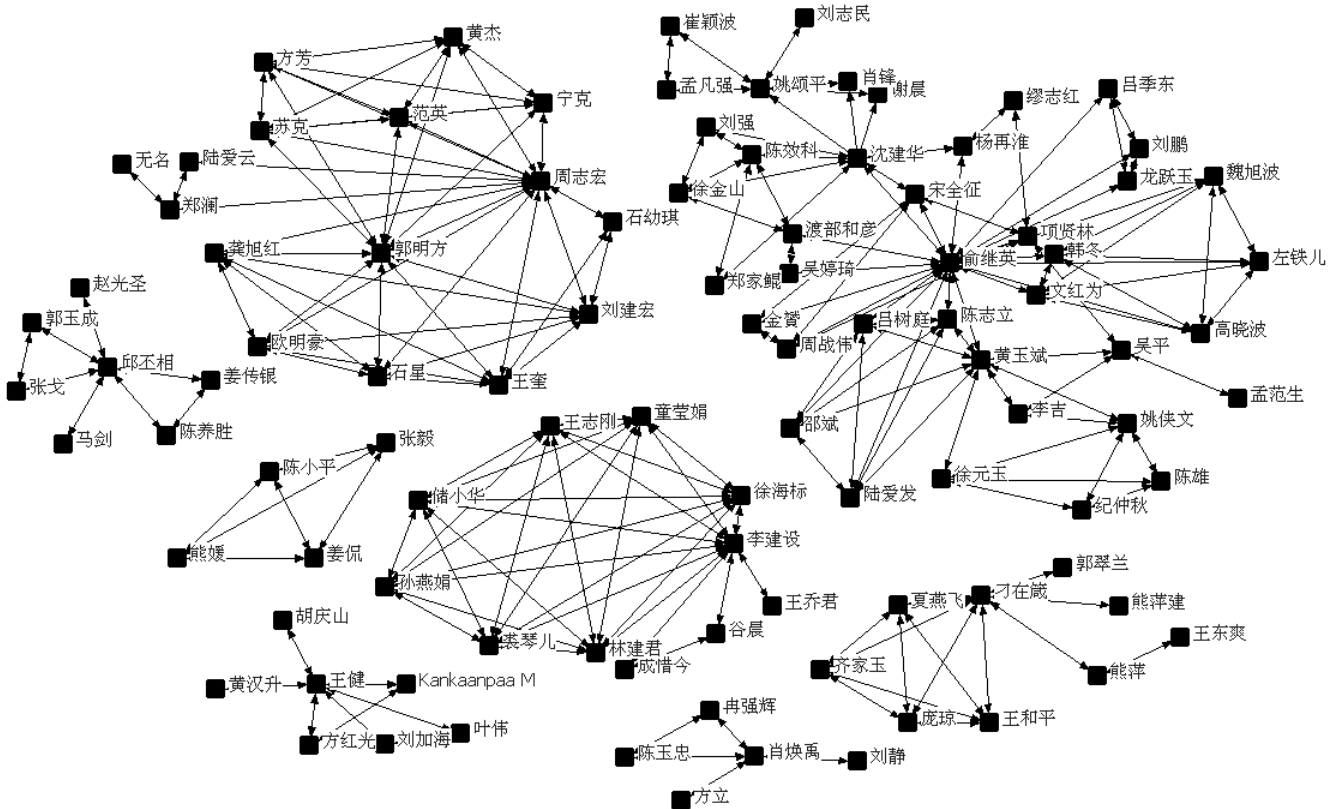


图2 2004年论文合作网络图  
Figure 2 Article Collaboration Network of 2004

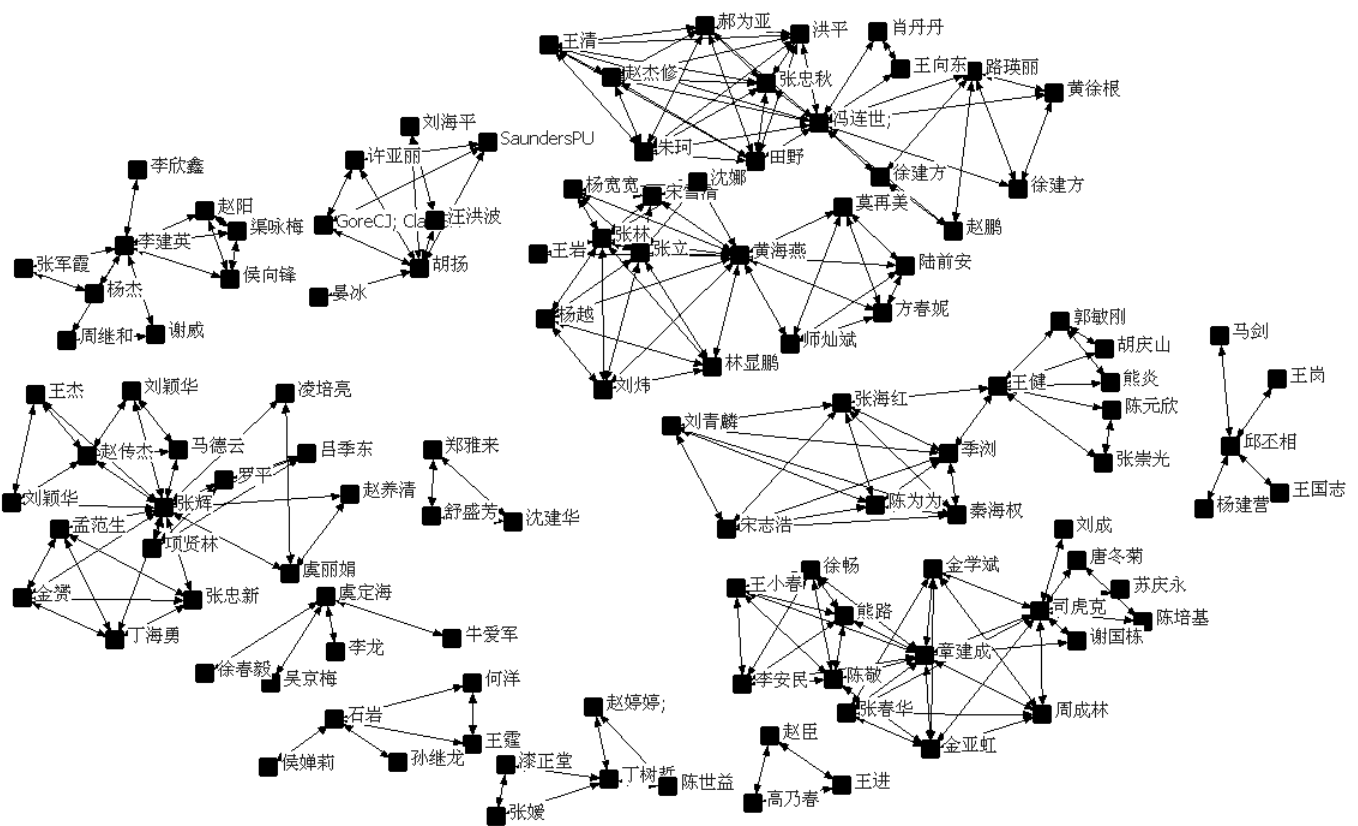


图3 2008年论文合作网络图  
Figure 3 Article Collaboration Network of 2008



作者。计算公式为： $N=0.749(NMAX)^{1/2}$ ，其中NMAX为统计时间内（本文2004-2008年）最高产作者的论文数，即当作者发文量大于N时即为核心作者。

根据计算，可以得出，本研究中的 $N=4.03$ 即发文量大于或等于5篇的作者为2004-2008年三核心期刊中的核心作者，共有180人，占作者总数的4.7%。由于篇幅所限，故这里只取发文量前20名的作者进行研究。

据统计数量可以得知，2004-2008年这5年期间共有39名作者在三核心期刊上发表了10篇以上的具有较高学术价值的科研论文。其中，北京体育大学的胡杨发表了29篇，排名第一，浙江大学的王健、王进分别发表28篇、26篇分列2、3位。这体现3位作者近5年来对体育科研领域做出了较大贡献，通过细心的研究，取得了较丰厚的科研成果，也得到了学术机构及人们的认可。另外，还有陈佩杰、沈建华、田野、章建成等22名作者在三核心期刊上发表了14篇以上的科研论文，对体育科研也作出了非同小可的贡献，是体育科研领域中的中坚力量，他们的努力一定程度上推动着体育科学的发展。

从作者机构来看，发文超过10篇的作者主要来自于专业体育大学与学院、总局科研所及综合性大学的体育院系，其中来自专业体育院校与大学的有19位，占50%以上，其中较为突出的是上海体育学院与北京体育大学，一定意义来讲，它们已成为了体育科学研究领域的中心，这可能与本研究选择的期刊有关，但起码很大程度上反映出了在体育科研领域中，专业体育大学与院校的核心优势所在，它们毋庸置疑的是体育科研领域的主力军。当然，来自体育总局体科所的也占有一定的比例，总局科研所对体育科研的贡献一直有目共睹。但更值得一提的是，在这些核心作者中也有不少来自综合性大学的，其中比较突出的是浙江大学与清华大学，这表明在体育科研领域中，综合性大学的贡献也不容小视，其学科广泛的优势也逐渐体现出来，在注重体育科研学科交叉的大背景下，其对体育科研的贡献将会越来越大，他们是体育科研领域中越来越活跃的新鲜血液。

此外，我们将统计数据与网络图（图2、3）对比结合起来看，我们发现基本上所有的高产作者在合作研究方面都很活跃，比如网络图中以章建成为中心的合著网络连通子图和以胡杨为中心的连通子图在2005年与他人合作分别发表了14和11篇论文。这说明在体育科学研究领域科学合作和论文产出之间成正比关系，且相互促进，即合作促进科学研究成果产出，同时科学研究带动科学合作的发展。

### 3.3 体育科研论文合作网络的合作领域

通过对合著作者社会网络的进一步分析，我们发现在体育科学研究领域随着体育学科和科研的发展，大部分的高产作者也被纳入到了一个相互关联的合著网络当中，他们形成了一个具有很大覆盖面的作者群体或团队，一定意义上，他们的学术成果（文献）基本上涵盖了体育科学研究领域的热点及重点。研究这些合作网络中高产作者发表的论文，对于把握体育科学研究领域的研究方向与学术动态有着积极重要的意义<sup>[11-14]</sup>。

为初步了解体育科研领域的研究热点与动态，我们采用了词频分析法，分析2004-2008年合作网络中发表论文大于5篇的作者，得到183个作者，这些作者构成了体育科学研

究领域的主要合作关系网络。分析这一群体的研究领域，能从另一侧面反映我国体育科学研究的主要领域与当前热点及动态等。我们将这一群体发表的论文的关键词提取出来，然后通过词频分析软件，将关键词的词频统计出来，此外我们根据体育相关理论知识，将一些没有特殊意义的关键词删除及相同意义的词合并，最后得出相关体育专业领域的关键词词频及排序（见表1和图4）。

表1 合作网络的高频关键词

Table 1 Frequently-used Key Words of the Collaborative Networks

位次	高频关键词	词频	位次	高频关键词	词频
1	中国	64	20	游泳	8
2	竞技体育	39	21	课程改革	8
3	运动员	39	22	最大耗氧量	7
4	优秀运动员	30	23	红细胞	7
5	后备人才	21	24	国际体育大赛	7
6	动物实验	17	25	赛艇	7
7	鼠	17	26	市场	7
8	运动训练	15	27	指标	6
9	文化	13	28	骨骼肌	6
10	武术	13	29	青少年	6
11	运动能力	12	30	健身气功	6
12	体育产业	11	31	疲劳	6
13	高原训练	11	32	社会学	5
14	奥运会	10	33	古典式摔跤	5
15	体育社会学	10	34	力量	5
16	教练员	10	35	基因	5
17	运动性贫血	10	36	淋巴细胞亚群	4
18	低氧训练	9	37	科学发展观	4
19	运动心理学	9	38	和谐社会	4

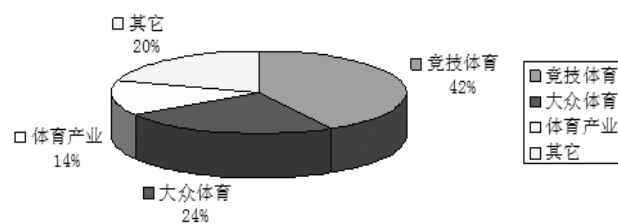


图4 关键词分布  
Figure 4 Key Words Distribution

据以上统计表，我们共得到1305个关键词，累计词频达2542次，其中出现4次以上的有110个关键词。但比较突出的特点是在这1305个关键词，只出现过一次的关键词有890个，占总数的68.7%，这有可能与关键词中相近意思的词较多有一定的关系，但其也很明显地体现出了如今体育科学研究正在历经一个不断发展的阶段，新的研究方向与领域层出不穷，体育领域的研究具有较好的发展根基，科研人员共同努力在凝练体育研究的创新点，并有望实现新的突破与跨越式发展。此外，从竞技体育、大众体育、体育产业、其它四大主题分类及关键词分布情况来看，关键词涉及竞技体育的数量较多，占42%，其次大众体育的占24%，涉及体育产业的较少，占14%，表明了体育科研合作网络合作研究领域的一个整体特征是：我国体育科研的重点研究领



域是竞技体育领域,而有关体育产业的研究相对比较薄弱,当前体育科学研究的热点体育教学改革、“多元训练”、高原训练、奥运对手技战术分析、体育强国体系建设等。

#### 4 结论

4.1 我国体育科研领域的合作研究已具有一定规模,合作性研究产出的学术论文的质量与数量相对更优于独立性研究,合作研究已是体育科研领域取得跨越式发展和实现重大突破的一个必然的发展趋势。

4.2 我国体育科研论文的合作网络的节点数量逐年增长,且节点度的分布具有幂指数的分布特征,体育科研论文合作网络呈现出“无尺度”网络特征,节点与节点之间的平均路径较小具有“小世界”网络特征。

4.3 我国体育科研论文的合作网络由较多连通子网络组成,整个网络还没有连接成一个整体相通的网络,网络呈现出高度的不连通性,表明我国体育科研领域的科研作者还比较分散,团队之间的连接还不够紧密,大型的、综合的科研团队还较少。

4.4 我国体育论文合作网络的结构类型主要还是以单点型与双核型为主,较理想的核心蛛网型与网架型相对还较少。体育科研领域的合作网络整体上还不够理想,合作研究还多以2~3人的小团体方式为主,大规模、资源充分共享的合作团队还须加强建设。

4.5 我国体育科研内活跃着一批具有较大影响力的核心作者以及科研合作团队,他们为体育科学研究的发展做出突出的贡献,他们主要来自专业体育院校、体科所以及综合性大学体育院系,这些机构已成为我国体育科研的中坚力量。整体上他们科研力量主要集中于服务我国的竞技体育,合作网络研究的热点为竞技体育领域中的高原训练、后备人才培养与专项体能训练等,科技在竞技体育领域内的成果转化也较理想。此外,核心作者之间以及科研团队之间的合作与交流也日益频繁,体育领域内大规模的合作研究网络有望逐步形成。

#### 参考文献:

- [1] 梁立明,马肖华.从中德SCI论文看中德科技合作[Z].科学与科学技术管理,2006,(11):23-25
- [2] 郭立平.1994-2003年中国排球科研队伍状况分析[J].北京体育大学学报,2005,28(1):47-48.
- [3] 王宁.《体育科学》2000-2002年度论文著者定量分析[J].安徽体育科技,2003,24(2):114-116.
- [4] 许治平.2001-2002年《西安体育学院学报》论文著者定量分析[J].西安体育学院学报,2003,20(4):40-42.
- [5] 魏进培,张士伟.山东省高校体育科研合作特征研究[J].辽宁体育科技,2005,27(4):93-94.
- [6] 王崇德.科学论文作者的研究[J].情报学报,1982,(2):220-225.
- [7] 刘蓓,袁毅.社会网络分析法在论文合作网中的应用研究[J].情报学报,2008,27(3):407-417.
- [8] Prieed.deS.(1967). Networks of Scientific Paper[J].*Seience*,:149.
- [9] 刘云,朱东华.基础学科国际合作特征的科学计量分析[J].科学学研究,1997,(3):11-12
- [10] DJWatts.(1999). Networks dynamics nd the small world Phenomenon[J].*AmJSociol*,105:493-592.
- [11] 龚玉环,卜琳华.科研合作复杂网络及其创新能力分析[J].科技管理研究.2008(12):35-37.
- [12] 刘则渊,尹丽春,徐大伟.试论复杂网络分析方法在合作研究中的应用[J].科技管理研究,2005(12):11-13
- [13] 尹焯.合作式数字参考咨询系统的比较研究——以“网上联合知识导航站”和“联合参考咨询网”为例[J].图书馆工作与研究,2009(08):27-29.
- [14] 张丹红,李晓辉.复杂网络理论的情报学意义探讨——以科研合作网络和引文网络为例[J].情报资料工作,2007(06):10-12.

(责任编辑:陈建萍)