

• 体育资讯 •

国际体育科学研究前沿探讨 ——3 种体育科学国际著名综合性期刊关键词共词分析

王琪^{1,2}, 胡志刚³

(1.天津师范大学 体育科学学院, 天津 300387; 2.福建师范大学 体育科学学院, 福建 福州 350007;
3.大连理工大学 网络信息科学经济计量实验室, 辽宁 大连 116024)

摘 要: 美国《锻炼与运动研究季刊》、《探索》和英国的《运动科学杂志》是体育科学领域的 3 种国际著名综合性期刊。根据美国科学情报所提供的 SCI 和 SSCI 数据, 运用科学计量学中的共词分析方法及可视化软件 CiteSpace, 绘制出 2005~2009 年间 3 种期刊高频关键词知识图谱, 通过对知识图谱的分析, 表明国际体育科学的研究前沿主要集中在 7 大领域, 即运动成绩、运动心理、儿童与青少年体育锻炼与健康、运动疲劳、运动恢复、运动生物力学、橄榄球运动损伤。

关 键 词: 科学计量学; 体育科学; 科学知识图谱; 关键词; 共词分析

中图分类号: G80-05 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2010)05-0110-05

Exploration of international frontlines of the study of sports science

——An analysis of common keywords used in three internationally famous comprehensive journals

WANG Qi^{1, 2}, HU Zhi-gang³

(1.School of Sport Science, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China;
2.School of Sport Science, Tianjin Normal University, Fuzhou 350007, China;
3.WISE Laboratory, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

Abstract: The Exercise and Sport Research Quarterly and Exploration published in the United States and the Journal of Sports Science published in Britain are three internationally famous comprehensive journals. According to SCI and SSCI data provided by US Science Information Service, and by using the common word analysis method in scientific metrology and CiteSpace, a visualization software package, the authors plotted out knowledge charts of keywords frequently used in the 3 journals between 2005 and 2009. By analyzing the knowledge charts, the authors revealed that international frontlines of the study of sports science mainly cover 7 areas, namely, study of sports performances, study of sports psychology, study of children and teenager physical exercise and health, study of sports fatigue, study of sports recovery, study of sports biomechanics, and study of football sports injury.

Key words: scientific metrology; sport science; scientific knowledge chart; keywords; common word analysis

近年来, 有关体育科学研究前沿的探讨受到国内学术界的关注, 卢元镇教授^[1]在第 7 届全国体育科学大会上做了有关体育人文社会学科研究前沿评述的主题报告。李凤英^[2]运用文献资料、专家访谈等方法研究了我国当前学校体育改革中的几个前沿问题和热点问题。朱唯唯等^[3]统计了 CSSCI 期刊的关键词词频, 通过被标引最多的前 100 个关键词的归类分析, 确定了

当前我国体育学的研究热点。上述研究所使用的研究方法各具特色, 同时也表明, 体育学者正突破过去以定性分析、主观思辩为主的研究范式, 开始尝试运用科学计量学这种新手段来把握体育科学研究动向。而在当前的科学计量学方法中, 一种有效获取知识、发现知识和探测知识前沿的新领域与新手段——以知识单元为分析基础的知识图谱和知识可视化方法, 正在

收稿日期: 2009-11-20

作者简介: 王琪 (1980-), 男, 讲师, 博士研究生, 大连理工大学访学博士生, 研究方向: 体育科学计量。

蓬勃兴起。作为科学计量学最新发展的科学知识图谱是“以科学知识为对象,显示科学知识的发展进程与结构关系的一种图形,它是以科学学为研究范式,以引文分析方法和信息可视化技术为基础,涉及数学、信息科学、认知科学和计算机科学诸学科交叉的领域”^[4]。利用这种研究方法,可将科学前沿领域的海量文献数据信息转换为可视化图像,展示单凭个人经验难以直观获得的学科前沿领域的总体图景、发展态势与结构特征等等。目前,尚未见到该研究方法在体育科学领域的应用。

1 数据来源和方法

本研究所使用的数据全部来源于美国科学情报所(ISI)的科学引文索引SCI和SSCI数据库中收录的3种国际著名综合性期刊——《锻炼与运动研究季刊》《探索》和《运动科学杂志》(以下简称“3种期刊”)。Research Quarterly for Exercise and Sport(《锻炼与运动研究季刊》)创刊于1930年,是体育科学领域最早的一份综合性权威学术期刊,由美国体育教育、健康娱乐与舞蹈协会出版社发行。Quest(《探索》)作为另一种体育科学领域较早的综合性学术期刊创刊于1963年,由美国国家高等体育教育协会创办并由人体运动出版社发行。根据2008年期刊引用报告(JCR),这两种期刊都是SCI收录的71种期刊中被引半衰期均大于10年的10种国际体育科学期刊。其影响因子分别是1.214和0.677。虽然是国际性期刊,但这两种期刊主要反映美洲的体育科研情况,为了能更客观体现国际体育科学前沿,我们还选择了英国运动科学协会的综合期刊Journal of Sports Sciences(《运动科学杂志》),它代表了欧洲体育科学研究情况,其影响因子为1.625,5年影响因子为2.296。上述3种期刊的影响因子都较高,反映其学术影响力也较大^[5],因而刊发的论文能在一定程度上反映国际体育科学的发展情况。从上述期刊中下载2005年至2009年间发表的全部2528篇论文,数据的最后更新时间为2009年11月28日。

加菲尔德认为科学研究前沿的名称可以从来源文献标题中出现频次最高的单词或词组提取出来^[6]。关键词是学术论文的一个重要组成部分,虽然往往只是3~8个词,在论文中所占篇幅最少,但却是论文的精髓^[7]。人们不仅可以利用关键词检索到文献,还可以通过关键词了解到文献涉及的领域和内容。本研究用关键词共词分析法来确定研究前沿,具体方法包括共词词频分析法和共词聚类分析法。蒙纳克^[8]认为“共词分析技术就是通过对相关文献的代表性术语之间的连接强度的分析,得到某一学科领域研究发展的方式和趋

势。共词分析的一个主要途径是确定这些代表性术语之间的概念图谱或知识网络结构,通过一系列类似图谱就可以相当详细地描述某一学科领域的主题。”词频分析法是利用能够揭示或表达文献核心内容的主题词在某一研究领域文献中出现的频次高低来确定该领域研究热点和发展动向的文献计量方法^[9]。共词聚类则是在共词分析的基础上,以共词出现的频率为分析对象,利用聚类的统计学方法,把众多分析对象之间错综复杂的共词网状关系简化为数目相对较少的若干类群之间的关系并直观地表示出来的聚类的过程。通过聚类分析,能把这些关联密切的主题聚集在一起形成类团,表达某一领域分支的组成^[10]。

本文在上述方法的基础上,借助由美国华人学者陈超美博士开发,现处于国际领先水平的绘制知识图谱的可视化软件CiteSpace来绘制3种期刊近5年的高频关键词的共词知识图谱。Citespace是由Java语言编写的基于共引分析的引文网络可视化软件。运行该软件时,可以选择使用关键路径算法或最小生成树算法,对科学文献引文共引网络的路径进行分析和处理,并可以通过显示高频主题词来确定国际体育科学的主要研究领域和研究热点。利用CiteSpace软件的关键词共词分析功能,选择的阈值为100,形成了2005~2009年3种期刊出现的100个出现频率最高的关键词的共词知识图谱,字体越大,表示出现的频次越高。同时对现有的100个关键词进行聚类分析,并将CiteSpace软件自动标注的颜色相同的高频关键词放置在一起,目的是将研究前沿领域细分和归类,于是得到20个聚类,每个聚类之间的连线多少代表聚类间的相关程度,根据这20个聚类的连线我们将其分为7个研究前沿知识群,这些前沿知识群亦是当前国际体育科学理论研究的前沿学术领域。我们将各知识群的高频词数据导出,得出了高频关键词和前沿知识群。

2 结果与分析

从表1可以看出,研究前沿知识群1中,performance(成绩)是出现频率最高的关键词,出现频率达到180次,它也是3种期刊所有关键词中的第1高频词,其他的高频词还有sport(运动)、soccer(足球)、players(运动员)、skill(技能)、home advantage(主场优势)、decisions(决定)、basketball(篮球)、expertise(专门技能)、acquisition(获得)等。从这些高频关键词可以看出,如何提高运动成绩是体育科学研究者最为关注的课题。这一方面说明随着以高水平的竞技运动为核心的现代奥运会的不断发展,各个国家或地区对金牌的争夺更加重视,如何提高竞技运动水平和运动成绩成为当今

世界各国学者关注的前沿,另一方面也说明了在当今时代,运动成绩的提高越来越需要体育科学和技术研究的支持。此外,体育学者们对足球、篮球和游泳等项目的心理学研究颇为关注,其中主要涉及运动员技能获得、主场优势与成绩的关系等。图谱显示,与知识群 1 联系最为紧密的是知识群 2。知识群 2 几乎全

是关于心理学的关键词,高频词包括 knowledge(知识)、skill acquisition(技能获得)、task(任务)、intervention(干预)、motivation(动机)、self-efficacy(自我效能)、achievement goals(成就目标)、anxiety(焦虑)、education(教育)、coaches(教练)、intrinsic motivation(内在动机)、perceptions(认知)、stress(应激)等。

表 1 2005~2009 年 3 种期刊高频关键词和前沿知识群列表

知识群	关键词	中文	频次	知识群	关键词	中文	频次	知识群	关键词	中文	频次		
运动成绩研究(1)	performance	成绩	180	儿童青少年体育锻炼与健康(3)	exercise	锻炼	135	运动恢复研究(5)	skeletal-muscle	骨骼肌	39		
	sport	运动	65		physical-activity	身体活动	60		strength	力量	29		
	soccer	足球	49		children	儿童	53		metabolism	新陈代谢	20		
	players	运动员	33		reliability	信度	40		perceived exertion	自感用力度	19		
	football	足球	28		validity	效度	35		recovery	恢复	19		
	skill	技能	22		responses	反应	33		carbohydrate	碳水化合物	14		
	home advantage	主场优势	20		adolescents	青少年	26		blood lactate	血乳酸	10		
	Elite	优秀运动员	16		Health	健康	24		endurance performance	耐力成绩	9		
	expertise	专门知识	16		Fitness	健康	24		prolonged exercise	时间延长	9		
	acquisition	获得	14		validation	验证	24		muscle strength	肌肉力量	9		
	basketball	篮球	12		Youth	青年人	16		biomechanics	运动生物力学	27		
	decisions	决定	10		Energy-expenditure	能耗	11		kinematics	运动学	22		
swimmers	游泳运动员	11	statistical-methods	统计方法	11	kinetics	动力学	11					
运动心理研究(2)	perceptions	认知	34	运动疲劳研究(4)	fatigue	疲劳	33	运动生物力学研究(6)	women	女性	23		
	motivation	动机	18		power	爆发力	32		Soccer players	足球运动员	16		
	knowledge	知识	18		heart-rate	心率	28		cricket	板球	9		
	Task	任务	17		endurance	耐力	24		Tests	测试	12		
	anxiety	焦虑	16		competition	竞赛	24		velocity	速率	21		
	Stress	应激	19		intensity	强度	24		model	模型	26		
	self-efficacy	自我效能	11		Power output	功率输出	16		gender	性别	24		
	intervention	干预	11		electromyography	肌电图学	15		injuries	伤害	16		
	skill acquisition	技能获得	11		oxygen-uptake	摄氧量	14		impact	影响	10		
	coaches	教练	11		success	成功	12		rugby	橄榄球	10		
	intrinsic motivation	内在动机	11		橄榄球运动损伤研究(7)	exercise intensity	锻炼强度		11	网球准确性研究(8)	accuracy	准确性	11
	achievement goals	成就动机	10			contractions	收缩		11		Tennis	网球	14
education	教育	10	游泳协调性研究(9)	athletes	运动员	11	coordination	协调性	15				
							swimming	游泳	14				

上述两个知识群的高频词充分体现了运动的心理研究对运动成绩的提高具有至关重要的作用。获得理想竞技表现(peak performance)是所有运动训练与体育比赛的目标,也是运动员心理训练的现实目标^[11]。运动心理学是研究人在从事体育运动时的心理特点及其规律的心理学分支。是体育科学中的一门新兴学科,运动心理学的研究对象多是优秀运动员,也有青少年运动员;它也研究群众体育中的心理学问题。各国体育界近年来对运动员心理训练和运动员的心理选拔越来越重视。因为在运动水平越来越接近的竞赛中,心理因素对竞赛的胜败往往起决定性作用,致使心理测量和心理诊断学被广泛运用,各种心理训练方法不断

出现。特别是在奥运会中,运动心理学在运动员的心理咨询和训练等应用服务越来越受到各国的重视,虽然我们还不能根据当前的高频关键词来断定 2008 年奥运会是促使运动心理学研究成为 2005 年以来的研究热点,但还是能判断出心理学研究是提高竞技运动水平的主要手段之一,并越发变得重要。

研究前沿知识群 3 出现的高频词包括:children(儿童)、exercise(锻炼)、adolescents(青少年)、youth(年轻人)、fitness(健康)、energy expenditure(能耗)、physical activity(身体活动)、health(健康)、(reliability)信度、responses(反应)、statistical-methods(统计方法)、validation(验证)、validity(效度)等。如果排除 exercise(锻

炼)、sport(运动)、physical-activity(身体活动), children(儿童)是第二高频词,出现频次达到了53次。可以认为,儿童是当前国际体育学者重点关注的研究对象。图谱也显示了青少年和年轻人的健康问题与锻炼问题是国际体育科学研究的前沿问题。

随着儿童与青少年超重和肥胖在全球范围内的快速流行,它被世界卫生组织(WHO)列为21世纪全球性公共卫生最严重的问题之一^[12]。据世界卫生组织官方统计数据,2007年,全球有2200万5岁以下儿童超重。儿童超重与肥胖很可能带进青少年和成人阶段,并引发心血管疾病等慢性疾病。探究其原因,不健康的饮食和缺少身体活动是造成这一全球性问题的两大主要原因。在意识到饮食和身体活动对预防、治疗肥胖以及形成健康的生活方式之后,世界卫生组织于2004年5月通过了“关于饮食、身体活动与健康的全球策略”,这个策略包括4个主要目标,分别是(1)通过公共健康行动减少由不健康的饮食和缺少身体活动造成的慢性疾病危害;(2)增强对饮食、身体活动促进健康的意识和理解;(3)形成并实施全球性、地区性、全国性的政策及行动计划以促进所有部门持续地、全面地和积极地参与改善饮食和增加体力活动;(4)加强有关饮食和身体活动的科学研究^[13]。高频词图谱可以表明,从2005年开始至今,世界各国的体育科学研究者利用本专业的优势,积极投入到身体活动与儿童青少年健康问题的课题研究中。

2009年12月15~17日,在世卫组织与法国卫生和体育部合作组织下,在瑞士日内瓦举行“世界卫生组织以人群为基础的儿童肥胖症预防战略论坛暨技术会议”^[13],旨在针对导致发生儿童肥胖多重因素,提出各式各样可能的解决办法,形成预防儿童肥胖症的指导意见。可以预见,身体活动与儿童青少年健康将是今后一段时间内的研究热点。

研究前沿知识群4中的高频关键词有 fatigue(疲劳)、power output(功率输出)、electromyography(肌电图学)、power(爆发力)、heart-rate(心率)、oxygen-uptake(摄氧量)、competition(竞技)、success(成功)、endurance(耐力)、exercise intensity(锻炼强度)、athletes(运动员)。这些关键词说明运动生理学研究是近年来国际体育科学领域研究的前沿问题之一。在现代体育科学发展史上,运动生理学是人们最早从事体育科学研究的学科之一。19世纪,英国生理学家研究了人体在肌肉运动过程中的一些生理学机能特点^[14],至今它一直是体育科学主要研究领域和基础学科,它关注人体在体育活动和运动训练影响下结构和机能的变化及规律,探讨人体运动能力发展和完善的生理学机理,因而是体育教

学、体育锻炼和运动训练中不可或缺的理论基础。从上述的高频关键词来看,当今国际体育科学界以探讨运动训练中的生理机制为主,而运动疲劳是最受人们关注的研究前沿,它是这一知识群中出现频次最高的关键词,频次为33次。自从莫索19世纪开始研究疲劳至今的一百多年里,世界各国的专家学者对运动性疲劳进行了大量研究,特别是近年来,随着整个科学水平的迅猛发展,各种先进实验仪器、手段不断问世,运动性疲劳的研究有了长足进展,提出了许多新的研究成果^[15]。我国在运动疲劳研究方面也取得了重大突破。田野教授主编的《中国体育科学学科发展综合报告》就全面总结了我国学者在这一领域所取得的成绩。此外,肌电图也是国际体育科学界关注的问题之一。肌电图是研究肌肉活动的一种有效手段,通过测定肌肉的生物电活动,可以分析肌肉的生理学特性。肌电图研究起源较早,但它作为运动生理学研究中的传统的实验工具仍然发挥着不可或缺的作用,近年来,肌电图学进展的非常迅速,其结果的准确性和可靠程度也在不断提高。目前这项检查已被公认为诊断和鉴别诊断神经肌肉疾病必备的客观检查手段,是其他任何检查都不能替代的一项检查^[14]。

研究前沿知识群5中的高频关键词有:recovery(恢复)、human skeletal-muscle(人体骨骼肌)、metabolism(新陈代谢)、perceived exertion(自感用力度)、carbohydrate(碳水化合物)、endurance performance(耐力成绩)、prolonged exercise(时间延长)、blood lactate(血乳酸)、strength(力量)等。通过这些高频关键词可以发现,这个知识群是有关疲劳与恢复的研究领域,尤其对 strength(力量)和 endurance(耐力)等体能类项目而言,它显得尤为重要。运动后的疲劳诊断和体能恢复是提高运动水平的重要保障,而运动员疲劳及机能状态监控的方法是关键。自感用力度、碳水化合物等营养补充、延长时间的强化治疗都是恢复的主要方法。

知识群6包含的高频关键词有:kinematics(运动学)、kinetics(动力学)、biomechanics(运动生物力学)、test(测试)、model(模型)等。这些高频词表示起步较早的运动生物力学研究仍然是体育科学的主要研究领域之一。动力学和运动学是生物力学的理论基础,因而在图谱上它们3者的关系密切。运动生物力学是一门应用性较强的体育学科,当前,国际体育学者主要关注该学科在女性运动员、足球运动员、板球项目的应用研究,特别是动力学测量和模型的建构。

知识群7的高频关键词是 gender(性别)、injuries(伤害)、impact(影响)、rugby(橄榄球)等。这说明国际体育学者尤其关注橄榄球运动的损伤与性别差异的问题。

橄榄球运动中,运动员在肢体接触上较为激烈和频繁,且动作幅度较大,较其他球类运动容易发生伤害。近几年来,橄榄球运动发展迅速,使其在2009年丹麦哥本哈根举行的国际奥委会第121届全会上获得通过,正式成为2016年里约热内卢奥运会的比赛项目^[5]。而女子橄榄球运动是一个起步较晚的新兴项目,第一届世界女子橄榄球锦标赛于1991年举办。起步较晚加上女子橄榄球运动员在身体形态、身体机能、身体素质等诸多方面与男子运动员存在差距,使得女子从事橄榄球运动时的损伤问题备受各国体育学者的重视。除了上述7个主要的研究前沿领域外,当前国际体育学者们还在网球准确性、游泳协调性等方面做了较多的研究。

科学知识图谱与可视化技术是基于科学计量学的引文分析方法,以及信息可视化技术发展起来的新兴研究领域,是当前国际科学计量学领域热门的方法之一。CiteSpace可视化应用软件是处理文献数据和绘制科学知识图谱的最实用的工具之一,能辨识和探测学科知识领域研究的热点,可视化程度高。高频关键词承载着一个领域的研究热点和发展动向,通过高频关键词绘制的国际体育科学研究前沿知识图谱,让我们直观地看到当前国际体育科学的研究前沿主要集中在7大领域,即运动成绩研究、运动心理研究、儿童与青少年体育锻炼与健康研究、运动疲劳研究、运动恢复研究、运动生物力学研究、橄榄球运动损伤研究。

同时,本研究存在几点局限性。其一,数据来源只选择了3种综合性期刊,使得数据的来源具有局限性,特别是关于体育哲学、体育社会学、体育史学等体育社会科学的数据量较少;其二,SCI、SSCI收录体育期刊的语种存在着不均衡现象,大多数为英文期刊^[6],导致一些非英文发表的前沿研究成果没有收录和统计在本研究之内;其三,SCI和SSCI涉及的体育期刊中美国本土期刊最多,虽然美国的体育科学代表了世界体育科学发展的主流,但不免存在地域局限性;其四,SCI、SSCI由于自身的期刊计量问题和收录标准问题还没有收录一些新创办的体育期刊,如International Journal of Sport Communication(《国际体育信息杂志》)、International Journal of Sport Policy(《国际体育政策杂志》)等,这些新创办的期刊体现了新兴体育科学研究的发展前沿。综上所述,今后的研究应进一步扩大期刊选择的范围,才能更加全面和准确地了解国际体育科学的研究前沿。

参考文献:

- [1] 卢元镇. 体育人文社会学的学科集成与研究前沿[J]. 体育学刊, 2005, 12(1): 1-4.
- [2] 李凤英. 我国学校体育改革中的几个前沿和热点问题[J]. 孝感学院学报, 2004(6): 104.
- [3] 朱唯唯. 体育学研究热点和研究趋势[J]. 体育学刊, 2007, 14(2): 20.
- [4] 刘则渊. 科学知识图谱: 方法与应用[M]. 北京: 人民出版社, 2008: 3.
- [5] 李军. 我国16种中文体育类核心期刊文献计量指标分析[J]. 体育学刊, 2009, 16(8): 110-112.
- [6] 侯海燕, 刘则渊, 栾春娟. 基于知识图谱的国际科学计量学研究前沿计量分析[J]. 科研管理, 2009, 30(1): 164-170.
- [7] 刘则渊, 尹丽春. 国际科学学主题共词网络的可视化研究[J]. 情报学报, 2006(5): 635.
- [8] Monarch. Information science and information systems: Converging or diverging?[C]. Proceedings of the 28th Annual Conference of the Canadian Association for Information Science, 2004.
- [9] 钟伟金, 李佳. 共词分析法研究——共词分析的过程与方式[J]. 情报杂志, 2008, 27(5): 70-73.
- [10] 钟伟金, 李佳, 杨兴菊. 共词分析法研究——共词聚类分析法的原理与特点[J]. 情报杂志, 2008, 27(7): 118.
- [11] 田野. 中国体育科学学科发展综合报告(2006~2007)[J]. 体育科学, 2007, 27(4): 3-14.
- [12] Diet and physical activity: a public health priority (GSHS) [EB/OL]. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/en/index.html>, 2009.
- [13] World Health Organization Forum and Technical Meeting on Population-based Prevention Strategies for Childhood Obesity[EB/OL]. <http://www.wzcn.cc/go.asp?id=9442>.
- [14] 党静霞. 肌电图诊断与临床应用[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 470.
- [15] 橄榄球重返奥运大势所趋 中国迎来契机任重道远 [EB/OL]. http://news.dayoo.com/sports/200911/17/58196_100397321.htm, 2009-11-12.
- [16] 刘文娟, 王会寨, 卢石. SCI、SSCI收录我国体育科技论文的统计与分析[J]. 西安体育学院学报, 2003, 20(4): 37-39.