



国际运动生物力学研究发展的现状和前景

洪友廉

摘要: 通过对近几年国际运动生物力学学会 (International Society of Sports Biomechanics, ISBS) 年会文章和一些国际上有代表运动生物力学实验室的研究方向进行总结, 分析了目前国际运动生物力学研究和发展的现状, 探讨了今后运动生物力学可能的研究发展方向。

关键词: 运动生物力; 现状; 前景

中图分类号: G804.6 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2009)02-0054-02

Status Quo and Prospects of the Development of Sports Biomechanics in the World

HONG You-lian

(Professor of Chinese University of Hong Kong, China)

Abstract: By analyzing the articles at the annual meeting of International Society of Sports Biomechanics (ISBS) and summarizing the research directions of the representative sports biomechanics labs in the world, the paper analyzes the status quo and the development of sports biomechanics in the world and discusses the possible research directions of sports biomechanics in future.

Key words: sports biomechanics; status quo; prospect

1 国际运动生物力学学会 (ISBS) 组织介绍

1.1 ISBS 的使命

国际运动生物力学学会 (ISBS) 由来自全世界各个国家与地区的有志于进行人体运动研究, 特别是有关于应用运动生物力学方面研究的会员组成。学会会员的研究背景涵盖范围广泛, 包括运动训练学、教育学、工程学、计算机科学、康复医学和其它相关医学科学等等。

1.2 ISBS 的组织

ISBS 有着完善的组织结构与章程, 由当选的执行委员会和理事会管理, 每年举办一次的全体大会使所有会员能够广泛、全面的通过民主的方式表达自己意见。

1.3 ISBS 的历史

国际运动生物力学学会 (ISBS) 于 1982 年 6 月 20 至 25 日在美国 (San Diego, California) 举行的运动生物力学的研讨会上决定成立, 此次会议共 123 人参加。第一次大会 ISBS 于 1983 年 5 月 7 日举行, 并订立章程。此后会议经历了美国, 加拿大, 希腊, 澳大利亚, 捷克斯洛伐克, 意大利, 匈牙利, 葡萄牙, 德国, 中国, 西班牙, 巴西, 韩国等国家, 2000 年和 2005 年, 香港和北京分别成功举办了第 18 届和第 23 届 ISBS 学术年会。

2 国际和国内运动生物力学研究和发展的现状

2.1 从最近六年的 ISBS 会议文章分析国际运动生物力学的研究发展

综合近六年的国际运动生物力学年会的文章, 生物力学的研究大致可将其为如下分类: 基础理论, 方法学, 运动技

术动作分析, 训练方法, 运动创伤及康复, 训练器械及测试仪器, 特殊人群的运动, 计算机建模和仿真, 健康与适应、运动装备 (包括鞋类) 与运动场地。

从表 1、2 进行分析, 我们可以发现:

(1) 运动技术动作分析在历次会议报告中占有最大的比例, 但是其比例呈现逐年下降趋势, 已经由 2000 年的 39.6% 下降至 2006 年的 32.68%。

(2) 对于运动装备和运动场地的研究日益引起重视, 其比例已经由 2000 年的 1.96% 上升至 2006 年的 11.28%, 有了一个快速的发展。这其中对运动鞋的研究备受关注, 报道文章数目从 2000 年的 1 篇增长到 2006 年的 17 篇, 占其运动装备、运动场地研究的比例也提高到了 58.62%。

(3) 对于运动生物力学基础理论和方法学的研究平稳发展, 不断促进运动生物力学在体育科研中的应用。

(4) 对运动损伤的生物力学研究日益引起人们的重视, 特别是对膝关节前交叉韧带 (Anterior cruciate ligament, ACL) 损伤的研究, 在 2006 年 ISBS 会议上, 对于其损伤的研究占到当年该部分 80% 以上。

2.2 对 2006 年 ISBS 会议论文的分类与实例

(1) 技术动作分析: 2005 年世界短道速滑锦标赛 500 m 速滑的运动学分析; 对排球技术动作中一种不同移动步伐的生物力学分析。

(2) 训练方法: 6 周投球运动学干预对投射动作的影响; 对发展力量能力的不同训练方法的比较。

(3) 训练与测试仪器: 网球运动的动作评价装置; 在高山滑雪训练中应用特殊装置进行动作纠正。

(4) 损伤康复: 对膝关节前交叉韧带损伤病因学的一个假设; 踝关节扭伤及稳定性训练。

收稿日期: 2008-12-04

论文说明: 第十二届全国运动生物力学大会主报告

作者简介: 洪友廉 (1946-), 男, 教授, 香港中文大学体育运动科学系系主任, 国际运动生物力学学会 (ISBS) 主席, 英文期刊《国际运动医学研究》(Research in Sports Medicine: An International Journal, Philadelphia: Taylor & Francis) 主编。主要研究方向: 运动生物力学与健康、运动鞋研究。

作者单位: 香港中文大学体育运动科学系, 香港

表1 2000-2006 ISBS 会议文章统计表

Table I Statistical Graph of the Articles at 2000 - 2006 ISBS Meetings

年份	2000	2001	2002	2004	2005	2006
基础理论	20	8	11	11	12	18
方法学	25	12	17	21	25	23
技术动作分析	101	26	57	61	83	84
训练方法	11	9	15	13	24	28
损伤与康复	36	12	10	16	27	37
训练、测试仪器	10	2	10	11	15	7
正常人与特殊人群生物力学	15	9	12	15	16	12
计算机模拟与仿真	25	4	5	16	16	13
健康适应与运动生物力学	7	1	3	3	10	6
运动装备、运动场地	5	10	13	13	12	29
总计	255	93	153	180	240	257

表2 2000-2006 ISBS 会议各类文章所占比例 (%)

Table II Proportions of the Different Articles at 2000 - 2006 ISBS Meetings(%)

年份	2000	2001	2002	2004	2005	2006
基础理论	7.84	8.6	7.18	6.11	5	7
方法学	9.8	12.9	11.11	11.66	10.41	8.94
技术动作分析	39.6	27.95	37.25	33.88	34.58	32.68
训练方法	4.31	9.67	9.8	7.22	10	10.89
损伤与康复	14.11	12.9	6.53	8.88	11.25	14.39
训练、测试仪器	3.92	2.15	6.53	6.11	6.25	2.72
正常人与特殊人 生物力学	5.88	9.67	7.84	8.33	6.66	4.66
计算机模拟与仿真	9.8	4.3	3.26	8.88	6.66	5.05
健康适应与 运动生物力学	2.74	1.07	1.96	1.66	4.16	2.33
运动装备、场地	1.96	10.75	8.49	7.22	5	11.28
总计	100	100	100	100	100	100

(5) 正常人与特殊人群生物力学研究：跑步动作中不同年龄及性别的生物力学区别；少年儿童坐起动作的动力学和运动学分析。

(6) 健康适应与运动生物力学：为什么进行太极拳运动可以改善人体的平衡控制能力；不同背背包方式对在跑台运动中的能量消耗和垂直方向上运动的影响。

(7) 运动装备与运动场地：运动鞋发展的新思路与新概念；通过足底压力测量评估足球鞋的功能。

2.3 比较2000年香港ISBS会议和2005年北京ISBS会议，国内发表文章情况

比较2000年香港ISBS会议和2005年北京ISBS会议，中国国内发表文章情况。在2000年香港会议上，共收到中国内地会议文章85篇，北京会议为58篇。分别占到会议总文章数的33.3%和24.2%。

从表3的比较结果来看，运动技术分析比例大幅下降，由2000年的62.35%下降至2005年的34.48%；与2000年比较，2005年增加较多的部分是对训练方法的生物力学研究、运动损伤与康复的研究及对训练、仪器测试的研究，这与

表3 2000年香港ISBS会议和2005年北京ISBS会议中国国内发表文章情况

Table III Articles of the Chinese Researchers at 2000 Hongkong ISBS Meeting and 2005 Beijing ISBS Meeting

年份	2000		2005	
	数目	百分比	数目	百分比
基础理论	5	5.88	1	1.72
方法学	5	5.88	6	10.34
技术动作分析	53	62.35	20	34.48
训练方法	2	2.35	8	13.79
损伤与康复	5	5.88	7	12.06
训练、测试仪器	1	1.17	6	10.34
正常人与特殊人群生物力学研究	5	5.88	4	6.89
计算机模拟与仿真	7	8.23	2	3.44
健康适应与运动生物力学	1	1.17	2	3.44
运动装备、运动场地	1	1.17	2	3.44
总计	85	100	58	100

2008年北京奥运会科研导向有相当的关系。

统计2000-2008年ISBS年会上3个领域研究论文的比例，分别为：运动生物力学与运动训练44.80%；运动生物力学的理论与方法27.54%；运动生物力学与健康适应及运动损伤27.66%。

3 国际运动生物力学的发展现状分析其变化及趋势

3.1 研究内容的变化

从上述对国际运动生物力学现状的统计来看，目前研究方向主要表现了如下的变化，既从对人体的整体性的生物力学分析发展到对局部（例如：关节、肌肉等）的分析，而对人体局部的生物力学分析又可以使我们对人体整体的运动时的生物力学有了更好的理解，可以帮助我们有针对性的进行训练、预防损伤及进行运动装备和场地的研究。从最近几年ISBS会议文章分析中，我们可以清晰地发现这种变化。

3.2 研究的趋势

通过对最近几年ISBS会议文章以及国外一些有代表性的实验室研究情况的分析，我们可以大致了解运动生物力学今后的发展趋势：运动生物力学的研究从原来的单纯的对人体运动的描述性研究（动作分析）到深入到内在机理的探讨。此外，对运动损伤的生物力学的研究日益引起人们的重视。在这一方面的研究中，运动生物力学需要解决的问题有：如何来分析明确引起运动损伤的危险因素和解剖结构；如何通过对人体运动的生物力学研究减少运动损伤的发生；如何通过这些研究来对不正确的运动技术进行修正和训练，以减少运动损伤的发生以及在损伤后帮助康复。例如：对膝关节前交叉韧带（Anterior cruciate ligament, ACL）损伤的研究，我们可以明确其发生的机理，可以进一步在训练中纠正不正确动作，预防损伤的发生，这正是对ACL损伤研究日益引起人们研究兴趣的原因。

(下转第60页)



参考文献

- [1] William A. Rossi. (1983).The History of Running Shoe[M]. Lather and shoe. (1)
- [2] 罗莎. 运动鞋史话 [J]. 发明与创新, 2004(7): 40
- [3] 赵光贤. 运动鞋的过去和未来 [J]. 橡胶工业, 2002(49): 310-313
- [4] 赵光贤. 运动鞋——时代的新宠 [J]. 世界橡胶工业, 2004, 32(1): 48-53
- [5] 高士刚. 运动鞋之ABC [J]. 中国皮革, 2003, 32(14): 116-117
- [6] 赵光贤. 运动鞋的发展 [J]. 橡胶工业, 1987(12): 748-750
- [7] 徐步云, 陈国学. 浅析运动鞋的设计原理 [J]. 制鞋科技, 1989(6): 24
- [8] admin. 中国品牌研发核心技术“李宁弓”减震系列亮相. 中国擦鞋网首页 >> 行业新闻 >> 鞋话连篇2006-9-9 12:55:27. http://www.caxie.cn/new_view.asp?id=1644
- [9] 方绍芬. 运动鞋扭力系统设计 [J]. 制鞋科技, 1991, 9(2): 78-81
- [10] 赵光贤. 今昔运动鞋面面观 [J]. 中外鞋业, 2001(10): 38-40
- [11] 金尔庭. 日新月异的运动鞋鞋底技术——谈运动鞋鞋底的缓冲功能与反弹功能 [J]. 中外鞋业. 1999(6): 95-97
- [12] 李建设, 王立平. 足底压力测量技术在生物力学研究中的应用与进展 [J]. 北京体育大学学报. 2005, 28(2): 191-193
- [13] 吴剑, 李建设. 青少年女性穿不同鞋行走时足底压力分布研究 [J]. 体育科学. 2006, 26(6): 67-70
- [14] 于宁, 毛德伟, 洪友廉. 足底压力测量仪器的性能及在运动生物力学研究领域的应用 [J]. 沈阳体育学院学报, 2007, 26(6): 60-62
- [15] 王永祥, 李建设, 王佳音. 运动鞋能量回归设计的生物力学研究 [J]. 浙江体育科学, 2008, 30(5): 106-108
- [16] 刘静民, 郑秀媛等. 慢跑鞋功能测评方法的探讨性研究 [J]. 北京体育大学学报, 2007, 30(3): 344-347
- [17] 霍洪峰, 赵焕彬等. 运动鞋生物力学性能评价指标体系的构建 [J]. 中国体育科技, 2007, 43(5): 108-111
- [18] 刘宇. 快乐的大脚——如何正确选择运动鞋 [J]. 大众医学. 2008(7): 48-49
- [19] Knicker, A; Danne, P.(1999).Early adaptation to running shoes [J]. *Clinical Biomechanics* [CLIN BIOMECH]. Vol. 14, no. 8, pp. 557-558.
- [20] 邱宏达, 相子元. 运动方式与鞋垫厚度对避震效果之影响 [J]. 体育学报, 1996, 20: 207-217
- [21] 林逸录. 男青年走与跑之足底压力分析 [J]. 台北体育学院论坛, 1999, 10(1): 189-204

(责任编辑: 何聪)

(上接第55页)

3.3 运动装备、运动场地及鞋类的研究日益引起研究者的兴趣

这些研究的主要目的是: 提高运动成绩、减少运动损伤。例如: 通过对运动鞋的研究, 我们可以针对不同种类的运动鞋, 使其设计和在材料选择上更加合理, 以防止运动损伤和提高运动成绩。就目前来看, 对于不同运动的设计, 没有研究证据支持鞋的设计是否适合不同运动的特点。市场上的高端产品, 多是生产厂商的宣传, 而不是科学的验证, 我们需要更多的证据来支持或者否定。其它类型的鞋, 尤其是孩童或老人所穿着的鞋, 都有很高的市场需求, 但至今仍未有足够的研究。另外, 如何指导大众运动人群正确选择合适运动鞋, 我们需要建立简单有效的评价方法与手段。现代运动鞋设计强调缓冲与足的稳定性控制, 如何针对不同运动、不同人群寻找二者的“平衡点”, 是运动鞋研究面临的一个问题。

3.4 老人的健康与太极拳健康促进

老人的健康问题越来越受到重视, 对老人健康的研究也

吸引着越来越多研究人员的兴趣。在大多数国家, 对这些问题的研究得到政府的大力资助, 如美国国家健康研究基金已投入大量资源鼓励学者对太极拳进行研究。用运动生物力学的方法和理论对太极进行研究可以揭示太极动作的运动生物特征和促进健康的原因。

4 结论

通过对近几年国际运动生物力学会文章和一些国际上代表运动生物力学实验室的研究方向进行总结, 我们发现: 国际运动生物力学目前研究发展趋势是日益关注如下几个方面: 对人体动作的机理性研究、对运动损伤的研究及对运动装备、运动场地研究、对老年人健康促进的研究等。这个分析将有助于我们确定研究方向, 使运动生物力学更好的在运动训练、预防损伤等方面发挥作用。

(仰红慧、蒋川根据作者2006、2008在全国运动生物力学会报告整理)

(责任编辑: 何聪)