

运动鞋研究概况和发展趋势

郑秀媛, 刘静民

摘要: 对运动鞋进行了分类, 介绍运动鞋研究的国内外发展概况、运动鞋理论研究和科研新进展, 归纳运动鞋8方面的性能要求。并对今后我国开展运动鞋研发的必要性及内容提出初步见解。

关键词: 运动鞋; 生物力学; 科研

中图分类号: G804.6 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2009)02-0056-05

Researches on Sports Shoes and the Development Tendency

ZHENG Xiu-yuan, LIU Jing-min

(Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: The paper classifies sports shoes, introduces the research development of sports shoes at home and abroad and the progress of the theoretical researches and scientific researches on sports shoes. It sums up 8 property requirements for sports shoes and makes suggestions on the necessity of further researches on sports shoes in China.

Key words: sports shoes; biomechanics; scientific research

前言

运动鞋的研究是当前运动生物力学、人体功效学等领域研究的热门, 对竞技体育和全民健身运动都有非常重要的作用。本文将就运动鞋的国内外研究和趋势做一综述。

1 运动鞋的分类

作为人体运动的配套器件之一, 运动鞋一直随着体育事业的兴旺而不断发展。运动鞋通常指人在体育比赛或训练时所穿用的鞋。但随着人们对体育运动的广泛参与, 运动鞋的涵盖面也在不断扩大。穿着时间已不再局限于体育赛事; 穿着空间也突破了体育场馆; 穿着的人群也不再只限于运动员, 更打破了穿着者年龄、职业和性别的界限。总之, 运动鞋已渗透到各种消费人群领域和层面。运动鞋习惯上被分成专业和普通两大类。专业运动鞋又分比赛用鞋和训练用鞋, 因运动员活动量大, 故性能指标明显高于普通运动鞋。普通运动鞋涵盖面较广, 如青少年学生普遍穿着的田径鞋(跑鞋)、球鞋、用于旅游休闲的旅游鞋都可归纳进去(见图1)。两大类运动鞋加在一起, 其绝对数量在鞋类总量中占有很大份额。

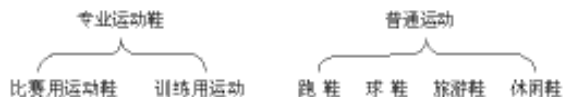


图1 运动鞋的分类

Figure 1 Classification of Sports Shoes

2 运动鞋研究国内外发展概况

根据可查的史料记载, 1868年在美国出现第一双以硫化橡胶为底, 以帆布为帮, 四周围贴上围条的经典运动鞋,

这意味着现代运动鞋的崛起。早期的胶底运动鞋仅局限于跑步比赛之用, 故称跑鞋。后又扩展到了球类运动, 又称球鞋。1870年第一双网球鞋诞生, 从而促使网球运动从硬地扩大到软(草)地。随着网球运动的普及, 球类运动鞋产量剧增。随后兴起的是篮球鞋、足球鞋、棒球鞋等^[1]。另一种类型的运动鞋是带钉皮质运动鞋, 美国田径选手威廉·柯蒂斯将钉子置入自己的跑鞋鞋底, 制作方法与皮鞋相近, 靠它大大提高了成绩, 这就是最初的钉鞋^[2]。这时的运动鞋把生物力学、矫形学及解剖学等学科的有关原理引用到运动鞋的设计中, 提出使用内底、楔形底提高鞋的防震效果和弹跳力, 提出用坡跟加强运动员的前倾, 减小对足跟的压力^[3]。

1896年首届奥运会在希腊雅典举行, 会上推出了马拉松长跑项目, 这对运动鞋的成长起到里程碑的推动作用。从此, 运动鞋跨入了国际体坛, 获得国际体育界人士的一致认可。到1908年奥运会时, 更多的选手穿着胶底运动鞋上场比赛。1911年起, 制造商在鞋底前掌上加上花纹, 使之防止侧向滑移, 从而更加适合于运动。同年, 德国戴斯勒(Dessler)兄弟开设了世界上第一家运动鞋专业工厂——阿迪达斯(Adidas)^[4]。

二次大战后, 各国涌现出了一批专门制作运动鞋的企业, 各树名牌, 在款式用材和功能上闯出自己的路子, 如德国的阿迪达斯、彪马, 日本的阿斯克斯以及稍后崛起的美国耐克公司。他们的贡献一是大胆应用新材料, 如尼龙帮材、聚氨酯(PU)底材等; 二是推出新的结构, 如复合底的出现, 为运动鞋的轻量化和减震、弹跳特性奠定了基础。

20世纪80年代, 运动鞋发展史上另一项具有里程碑意义的大事是将高新技术应用到运动鞋结构设计当中: 一方面运用计算机辅助设计(CAD)设计新品种; 另一方面把生物

收稿日期: 2008-12-21

第一作者简介: 郑秀媛(1934-), 女, 教授, 主要研究方向: 运动生物力学. Tel:010-62783514, Email:xyzheng34@163.com

作者单位: 清华大学体育部, 北京 100084



力学等学科的相关内容融入运动鞋的设计中。各运动鞋制造业的巨头纷纷创建生物力学实验室,配置各种模拟运动的检测仪器。从生理学、医学的高度,结合运动中足的力学现象,提出结构设计的改进设想,其中有些成果被运用于运动鞋的生产实践中,例如气柱和气垫结构等。

20世纪90年代则是运动鞋又一个发展的10年,大公司为提高运动鞋设计和制造的科技含量,引入CAD和CAM,新品种开发的重点放在加强鞋的保护功能、减震、防扭伤。继耐克“气垫鞋”之后,各公司也纷纷推出新结构鞋,如雷宝公司的“蜂窝片”,阿迪达斯的“扭力棒”、日本Asics的硅胶垫以及李宁弓等相继问世,力图从科学角度拓展鞋保护脚的新功能^[5~8]。

2.1 运动鞋研究的重点内容和科研新进展

运动鞋是各类鞋中综合要求最严的,世界各知名鞋业公司都高度重视其研究设计及相关的理论探索。它们纷纷斥巨资建立科研机构,招聘科技专业人员,从事有高科技含量的系统研究工作。研究内容涉及人体工程学、矫形学、生理学,还配置了各种模拟机台和检测手段。研究重点大致有以下3个方面:(1)人体生理:着重寻求在运动时,人体各部位与鞋使用性能之间的关系,观察与分析人在不同运动姿态下的受力状况及变化。(2)设立运动鞋的CAD中心及相应的数据库:搜集大量测试数据,输入电脑储存,供结构设计时应用。(3)开设长期课题,重点研究如何使运动鞋功能突出,穿着轻盈、外形美观而又起到护足功能,降低体耗。

运动鞋理论研究成果和科研新进展如下:

(1) 扭力系统(Torsion System): 20世纪80年代末由德国阿迪达斯公司提出,用来解释行走或跑步时出现偏扭以及纠正措施的理论。该理论认为:在鞋底的前掌与后跟之间,可以安置“扭力槽”,从而把鞋底分为前后两部分。断开的低凹部位称为扭力槽(Torsion Groove),而纵向连接的条形物称为扭力条(Torsion Bar)。由于扭力槽的存在,脚可以根据跑步着力的需要而自然扭动,而扭力条则可以有效地控制扭转角度,把扭力幅限制在一定范围之内。当脚在起跳离地时,扭力条随脚的摆动而弯曲,产生杠杆力,控制扭曲角度,加大跑步动能,又可补偿扭摆可能造成的两种后果:一是当扭力产生而鞋底不够硬的话,脚踝会“外倾”或“内倾”,失去对脚的保护;二是能量不能回归腿部而导致无谓耗失,影响比赛成绩。综上所述,扭力系统运用于运动鞋,可起到步姿纠偏、加大能量回输及保护踝部等三重功效^[9、10]。

(2) 能量回输(Energy Return): 运动员在高速运动时,每当脚落地、鞋冲击地面时,鞋能通过变形来吸收能量。每当举步离地时,将所吸收的能量,部分回输腿部,这种力的回归可加快跑步速度或增加跳跃高度。这一理论即所谓的“能量回输”。追求最大限度的能量回输,应作为运动设计的课题。各公司为此各自出招,提高能量回输率。如框威公司于1985年使用一种名为“能量波”的超级中底材,这种材料比常规的EVA材料轻10%。据称穿用这种配有中底的跑鞋,马拉松全程时间可缩短2~4 min。又如锐步公司将取材于Hytrel(杜邦公司生产的聚酯TPR)的管状棒埋置于中底(后跟4条,前掌6条),也能大大提高能量回输。伊托尼克(Etonic)公司的能量回输部件选用玻璃纤维薄片,名曰动态反应片

(dynamic reaction plate,简称DRP),置于脚弓部位。运动时弯曲率越高,薄片越柔软,回输功能越明显^[10]。

(3) 空气垫减震原理:此系统的倡导者是耐克公司,旨在最大限度地减轻对足部的冲击,它实质上离不开减震原理,只不过借助于空气垫(air cushion)而已,表示出与众不同之态。空气垫是一种塑料(据称是聚乙烯)薄膜囊,内充空气,分别埋置于内底的前后掌着力点,这样可提高跑步速率2.8%。其实际功能也不外乎将能量回输给穿鞋运动员。其特点是每跑一步,气垫完成压扁、复原的一次循环,也符合“能量回输”的原理。据测试,运动员穿着气垫鞋(Air Cushion Shoe)奔跑,可节省吸氧量28%。气垫还起着能量储藏器的作用^[4、11]。

近几年的运动鞋外形的变化大致有以下几方面。

(1) 鞋尖适度上翘,这样可减小鞋尖的着地面积,起到保护足尖的作用。

(2) 足弓部位明显隆起,足弓突起不足或平坦的脚称为平足,容易使人疲劳,而穿着足弓隆起的运动鞋有助于纠正这种畸形。

(3) 跟部加厚,在鞋楦设计上则是加大后翘(12~15 mm),这样的设计能形成一定的坡度,使运动时身体前倾,有助于减小小腿腱受损,跟部每升高1 mm,可使跟腱松弛率达到8%^[10]。

(4) 鞋口部的脚山高度比后踵高12~15 mm,以利穿上和脱下,保护肘骨^[4]。

2.2 国际知名品牌慢跑鞋生物力学的应用

除了索康尼(Saucony)、新百伦(New Balance)、爱丝克斯(Asics)和布克(Brooks)全球四大慢跑鞋品牌外,还有耐克、阿迪达斯、锐步、彪马等许多运动鞋的国际知名品牌。这些国际知名品牌的慢跑鞋都很注重生物力学技术的应用。

2.2.1 索康尼(Saucony)

该品牌在美国享有“运动鞋中的劳斯莱斯”美誉,公司总部位于美国,具有100多年的历史,产品分为专业运动系列和运动休闲系列两大类。半个世纪前,美国第一位在太空漫步的宇航员怀特就是穿索康尼登月的。索康尼运动鞋的最大特点就是可以适应每一个人不同的足型和步态。索康尼有自己的专业实验室。索康尼运动鞋的核心技术是GRID中底技术系统,该系统可以帮助跑步者获得最佳保护效果,能够同时提供缓震和稳定功能。索康尼跑步鞋能够帮助跑步者获得最佳的保护和运动效果。

2.2.2 新百伦(New Balance)

创立于1906年的新百伦(New Balance,原译“纽巴伦”)坚持专业性的传统,生产6种宽度、两种高度及18种不同楦头的运动鞋。20世纪50年代,新百伦开始为包括麻省理工学院(MIT)田径队在内的专业跑步运动员制造专业运动鞋。新百伦在国际市场上有“慢跑鞋之王”的美誉。

2.2.3 爱丝克斯(Asics)

最早的爱丝克斯制鞋厂1949年在日本创立。1956年,爱丝克斯公司前身(TIGER)确立了经营理念:开发最适合运动的产品。新的橡胶配方提供了良好的缓冲性能,1960年开发出魔术跑鞋,一款带有通风系统的鞋子。为使鞋子更加的舒适贴脚,TIGER测量了不少于2万人的脚,以作技术



资料参考,并在RUNNER WORLD杂志公布了第一份鞋类调查,TIGER在测试的五个品牌的慢跑鞋品牌中名列榜首。1977年,TIGER与几个小公司正式合并成立ASICS公司。以后这些年,ASICS产品经历了无数次的革新变化。如:MOLDED EVA,抗震片,ASICS缓冲减震系统及新的大底结构。这些都是ASICS所做的技术革新。

2.2.4 布克(Brooks)

布克(Brooks)体育运动用品公司1914年成立于美国西雅图。其慢跑鞋产品可以满足任何阶层人士的需求。公司宗旨致力于激励人们参与跑步运动,聘请生物力学专家、工程师等从人体工程学、医学等角度参与产品开发,以确保产品符合跑步者的生物力学特征,更好地满足跑步者舒适性和防止运动损伤的需要。突破性的成果有:非常卓越的气垫系统HydroFLX[®]、对小腿肌过度外旋的控制技术、先进的鞋底夹层材料等,在重量、防潮等方面也有良好表现。

2.2.5 耐克(Nike)

耐克一直在运动鞋防震科技方面居于领导地位。耐克生产的篮球鞋举世闻名,他们在台湾和大陆聘请诸多专家研究他们的产品如何适合中国消费者的需求,他们的产品在中国市场的占有率逐年提升。

2.2.6 阿迪达斯(Adidas)

阿迪达斯致力于将科技成果应用在运动鞋的稳定性和灵活性上,使穿鞋时像光脚一样运动自如。虽然以足球鞋最有名,但其运动鞋几乎适用于所有运动,可以充分改善脚在运动中的表现力,使脚获得更细腻的感觉,更稳固的支持和更出色的反应。

2.2.7 锐步(Reebok)

田径跑鞋是锐步的主打品种,鞋轻而耐磨、弹性好。有些锐步鞋的底部有数个椭圆突起,是一种蜂窝减震系统,是利用蜂窝的六角形原理,使四周受力均匀,不怕碰撞。

2.2.8 彪马(Puma)

彪马运动鞋采用更轻、更耐用的材料及科技创新立足于世,利用转盘系统和行星齿轮的可扭紧系统,以及侧边翼,自动将鞋面收紧,以配合每双脚的脚形和尺寸,使脚鞋舒适紧密地贴在一起,令鞋足合一。

2.3 我国运动鞋研究的发展动态

我国在一般鞋的研究工作形成规模是从1965年我国进行第一次大规模足型测量研究,1982年在此基础上完成的《中国鞋号及鞋楦系列标准》,2000年开始我国第二次足型规律测量研究和对《中国鞋楦标准》的修订工作,2008年修定《中国鞋号及鞋楦系列标准》。制鞋业的科技工作者对足部受力情况进行探索,在静态“三点支撑”理论、足底静、动态力值测试、计算及分析等方面均开展了一些研究工作,取得可喜的进展。但是我国运动鞋研究起步较晚,从上世纪80年代开始发展迅速,冷粘法加工的运动鞋形成一定规模,各种专业运动鞋也应运而生。在为国外公司来料加工运动鞋的工作中,引入了新工艺、新材料,运动鞋与国外产品的差距逐步缩小。以多威专业运动鞋为例,近年来非常重视高科技的注入,在鞋楦设计和足底压力测试等方面进行了较深入的研究,取得了一系列专利成果,其产品已经广泛应用在中国田径运动员的训练和比赛中,取得了很好的成绩,并且远销国外。

进入21世纪,鞋产品设计上应用高科技在欧洲和北美洲继续得到蓬勃发展,与此同时,在亚洲开始出现这一新兴学科。高科技应用在鞋产品设计上已成为运动鞋产品研发新的科学理念,成为我国运动鞋生产厂商下一步关注的热点和我国运动鞋产业进一步发展的重要条件。如:李宁弓就是由李宁公司开发出来的新型减震结构;足型扫描仪的研制为足型的三维重建提供了可靠的依据。

当前,国内一批生物力学学者们开始关注运动鞋的研究。李建设、王立平^[12],吴剑^[13],于宁,毛德伟,洪友廉^[14]利用足底压力测量技术对运动员、青少年女性和太极拳运动者穿不同类型鞋运动进行了足底压力分布的测量和分析研究。王永祥^[15]等运动鞋的能量回归功效,从能量来源、回归途径和回归部位3个方面进行了初步研究。刘静民,郑秀媛等^[16]通过足底压力测量和鞋底材料的压缩实验,对评价运动鞋功能特性的方法进行了有益探索。霍洪峰,赵焕彬等^[17]运用层次分析法,构建运动鞋生物力学性能评价指标体系,提出按其耐穿性、安全保护性、舒适性以及运动专项性等几方面对运动鞋性能进行评价。刘宇^[18]对如何根据不同特点对鞋进行选择也有深入研究。虽然我国在运动鞋生物力学的研究尚处于起步阶段,但已经呈现出良好的未来发展态势。

3 运动鞋的性能要求

一双好的运动鞋在性能上应满足以下要求。

3.1 舒适性

舒适性是由各种综合因素互相作用决定的,首选必须穿着合脚,其次鞋底的减震性和柔韧性要好。一双运动鞋的适合脚形性是必不可少的,它不仅增加鞋的舒适性,而且提高了鞋的稳定性和安全性。

3.2 减震性

运动鞋鞋底必须具有减震性能。由于人在运动过程中,地面给予人的冲击力是通过足传递的,若鞋的减震性差容易导致运动者踝、膝、臀部等关节受伤。减震性可通过模拟跑步或脚跟触地的方式进行测试,也可以测出鞋底的阻尼系数计算出来。

制造一副好的减震鞋内底垫可以均匀分散和部分吸收鞋对脚产生的作用力,增加鞋的舒适性。并起到减少鞋对脚产生的摩擦的副作用,预防脚底起泡。

3.3 鞋底的柔软性

对大部分运动项目来说,鞋底的柔软性是必不可少的。但是不同的运动项目对柔软性有不同的要求,例如,竞走运动对鞋底有硬度要求,当走在凹凸不平的运动场地上,硬底鞋能发挥其稳定性和很好的地面隔离作用。在径赛运动项目中,柔韧性好的鞋更利于运动员技术水平的发挥。

3.4 摩擦性

大多数运动项目要求鞋与地面有一定的摩擦力,这对运动员来讲很重要。对摩擦力的要求取决于不同的运动项目、鞋底材料以及运动场地。但所有这一切都应当考虑到运动员不受伤害。例如:对短跑运动员来讲,最基本的一点就是地面与鞋底之间不能产生滑动,这样才能保证全部能量转换成冲刺力量。



3.5 良好的稳固性

有些运动鞋采用高帮保护脚踝骨,这比较适合篮球运动和竞走运动,而大部分运动对此无要求。硬主跟对鞋帮能起到很好的支撑作用,运动员在奔跑过程中,脚跟瞬间着地时脚在鞋内产生急促滑动,后脚跟略微滑动属于正常,并能减少冲击力,但过度滑动会导致韧带拉伤等危险。中底较软会增加脚跟滑动程度,在中底(后跟部分)增加材质硬度能提高鞋底稳固性。

3.6 重量

在材料许可及保证安全、稳定和牢固的基础上,所有运动鞋应尽量减轻重量。以SATRA技术中心测试证明,运动鞋每增加100 g重量,运动员在比赛中将多耗1%的体能,在马拉松比赛中意味着运动员要落后1~2 min。但是训练鞋应比比比赛鞋重,对正式比赛提高成绩有利。

3.7 与地面隔离性能

隔离作用能很好地防止地面以及运动鞋的鞋钉对脚产生的局部压力和伤害,一般前脚掌有6个鞋钉可均匀地分散前脚压力。具有良好隔离性能的运动鞋非常适合在凹凸不平坚硬的表面上穿着。

3.8 防水、透气性

在潮湿环境下进行的运动项目,例如竞走,鞋的防水性对保持脚的舒适是必不可少的。鞋的防水性取决于鞋材及结构。用防水革制作的模塑底运动鞋具有很好的防水性能。在防水要求很高的环境下,可使用防水膜。鞋经长期穿着后,还应当保持其排湿性不变,否则,因鞋内潮湿同样会导致鞋的舒适性的降低。

4 开展运动鞋研发的必要性

4.1 高科技是世界各大运动鞋生产企业的立足之本。

具有高科技含量的产品才能进一步满足和引导消费需求。同时,高科技含量产品的市场转化能有效提升产品的信誉和公司形象。

世界各知名运动鞋公司都高度重视其研究设计及相关理论探索。它们纷纷投资建立科研机构,招聘科技专业人员,从事有高科技含量的系统研究工作^[19]。例如耐克公司的生物力学实验室非常著名,其产品中的气囊(Airbag)就是该实验室的一项研究成果,成为耐克鞋的最有特色的竞争强项。阿迪达斯、锐步、索康尼也拥有自己的实验室。从国际上运动鞋制造厂商重视科技研发现状看,产品竞争加剧是促使他们在科研上竞相投入大笔资金的重要原因之一。结果是新材料、新工艺不断被引入运动鞋制造中。谁投入的资金和人力越多,谁的运动鞋的市场占有率就越高。20世纪80年代美国运动鞋的销售额为60亿美元,当时运动鞋制造商对运动鞋的科研投入达1 200万美元,是销售额的1/500。如今销售额已上升到近150亿美元,若以同样的比例推算,则其投入科研费用估计达到甚至超过3 000万美元。

在中国台湾制鞋业具有相当高的水平,许多鞋厂都为美国等发达国家的名牌运动鞋做加工。为仿效美国等著名运动

鞋公司实验室,台湾的许多鞋厂均设研发部,已经开始对人体工程学的应用表现出了比较浓厚的兴趣,例如阿瘦鞋业公司与高等院校的生物力学研究所建立合作关系,为其产品进行科学测试。许多学者如邱宏达,相子元^[20]林逸录^[21]也对运动鞋进行了生物力学研究。中国大陆目前运动用品的消费情况与台湾几年前期颇为相似,台湾对运动鞋的研发趋势现状可以预示中国大陆的未来。

我国的运动鞋厂商在将高科技成果应用于产品研发方面工作一直落后于世界发达国家的著名体育用品公司,目前运动鞋公司开始有意识建立生物力学实验室或研究所等高科技研发中心或部门的必要性,并且与部分高等院校和研究机构合作开展研究工作。例如:2005年多威体育用品公司成立了研发中心,2008年李宁体育用品有限公司成立了鞋产品研发部及实验基地。

部分体育运动用品公司在开发研制产品时一直关注高科技的应用。长期以来,在开发和设计产品时,有针对性地考虑各项体育运动的不同特点,尽可能依据运动力学、运动物理学、人体生理学的原理,以帮助穿着者最大限度地发挥各自的运动潜能。但是,由于没有专门的研究人员,没有准确的科研数据来支持,使公司如此先进的理念不能进一步得到发展和实施。为了能系统地对公司产品进行科学测试和评价,有必要建立研发中心,建立运动生物力学实验室,进行专门的测试和研究,提升公司产品的科技含量,增强竞争力。

4.2 对运动鞋的研究及相关的理论探索是运动鞋公司成长的基础

世界知名运动鞋公司科研机构的研究内容涉及人体工程学、生物力学、矫形学、生理学等学科和领域,科研机构中配置了各种模拟测试机和检测手段。根据我国的现有条件,近期研究重点大致有以下3个方面:

(1) 建立运动员足尺寸的数据库及设立运动鞋的CAD中心,供应鞋的结构设计时应用。

(2) 从人体生物力学角度,着重寻求在运动时,人体各部位与鞋使用性能之间的关系,观察与分析人在不同运动姿态下的受力状况。

(3) 开设长期课题重点研究如何使运动鞋达到以上提出的八项功能、外形美观而又起降低体耗等作用。

通过上述3个方面的科学测试研究和理论探索,赋予运动鞋人性化特征,今后哪个公司在科技开发方面取得突破性成果,就可以在运动鞋市场上居于领先地位,使公司立于不败之地。因此,对运动鞋的研究及相关的理论探索是公司成长的基础。

5 结语

运动鞋的研究已经有一百多年的历史,有些技术如减震、能量回输、扭力系统技术获得了极大的成功,有的技术华而不实、毁誉参半,有些技术随着时代进步,也在不断进化,新的减震技术更是不断地出现。虽然我国在运动鞋科技创新方面还处在初期发展阶段,但我们相信由中国自主研发应用在运动鞋上的新科技成果一定会不断涌现!



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)