



北京体育大学
教授学术文库

体育与运动科学探索

金季春 著

北京体育大学出版社



大学

BEIJING SPORT UNIVERSITY

教授学术文库

Professor Academic Library

体育与运动科学探索

Exploration to Physical Education and Sport Science

金季春 著

Jin Jichun

北京体育大学出版社

策划编辑 李 飞 董英双
责任编辑 孙宇辉 于 静
审稿编辑 李 飞 董英双
责任校对 于 静 孙宇辉
版式设计 冯 唐
责任印制 陈 莎

图书在版编目(CIP)数据

体育与运动科学探索/金季春著. - 北京:北京体育大学出版社, 2013. 8

ISBN 978 - 7 - 5644 - 1428 - 3

I. ①体… II. ①金… III. ①体育运动 - 研究
IV. ①G8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 209443 号

体育与运动科学探索

金季春 著

出 版 北京体育大学出版社
地 址 北京海淀区信息路 48 号
邮 编 100084
邮 购 部 北京体育大学出版社读者服务部 010 - 62989432
发 行 部 010 - 62989320
网 址 <http://cbs.bsu.edu.cn>
印 刷 北京昌联印刷有限公司
开 本 710 × 1000 毫米 1/16
印 张 14.25
字 数 230 千字

2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1 - 2000 册

定 价 45.00 元

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

北京体育大学教授学术文库 编委会

主 编：杨 桦

副 主 编：池 建 谢敏豪 刘大庆 胡 扬

编 委：（按姓氏笔画排序）

王卫星 王安利 田麦久 刘大庆

池 建 任 海 杨 桦 陆一帆

金季春 胡 扬 葛春林 谢敏豪

编写工作组：（按姓氏笔画排序）

王荣辉 孙宇辉 李 飞 刘 刚

阮云龙 朱 晗 姚 磊 徐翔鸿

董英双 蔡有志

序

北京体育大学自1953年成立以来，已经走过了整整六十个年头。

波澜壮阔一甲子，栉风沐雨六十年。回望六十年的发展历程，犹如打开一幅生动而斑斓的历史画卷，令人不禁感慨万分！

六十年来，一代又一代北体人肩负着振兴中华民族的历史使命，秉承着对国家体育和高等教育事业的热爱和忠诚，艰苦奋斗、无私奉献、追求卓越，积极践行并彰显北京体育大学在人才培养、科学研究、服务社会、文化传承方面的功能与使命，为国家培养了大批享誉国内外的优秀人才，为中国体育事业、高等教育事业和奥林匹克运动，以及经济社会的发展做出了突出贡献。特别是进入新世纪以来，学校抢抓机遇、勇于实践，进一步解放思想、开拓创新，以建设世界一流体育大学为目标，全面落实教育部“本科教学质量工程”和“研究生教育创新计划”，坚持走质量提升为核心的内涵式发展道路，实现了超常规、跨越式发展，产生了国家科技进步奖等一批标志性成果，成为我国体育科学研究的重要基地和科技创新人才培养基地，社会影响和声望得到了前所未有的提升。

习近平总书记最近在会见参加全国群众体育先进单位和先进个人表彰会、全国体育系统先进集体和先进工作者表彰会代表时提出，要广泛开展全民健身运动，促进群众体育和竞技体育全面发展。作为新中国成立后的全国首批重点院校和国家“211工程”重点建设院校，北京体育大学应积极响应党中央的号召，面向体育事业主战场和发展战略需求，洞悉学科发展规律，围绕科学前沿和现实需求，充分发挥教育、训练、科研“三结合”的办学优势，紧密结合科技第一生产力和人才第一资源，以科学研究与学科建设引领理论、技术和方法创新，以科教结合提升人才培养质量促进群众体育、竞技体育、体育产业和体育科技全面、协调发

展，推动我国由体育大国向体育强国迈进。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》和《教育部高等学校学术委员会规程》明确指出，高等学校要充分发挥学术委员会在学科建设、学术评价和科学研究发展上的重要作用，落实“教授治学”的理念，将教授们在学术上的能力和水平应用到教育教学、科学研究和学校管理工作中。值此六十周年校庆之际，经学校学术委员会审议，决定出版《北京体育大学教授学术文库》，旨在展示学校的办学成果，以学术品牌占领国内学术制高点，扩大国际学术影响力，推进学校的学术创新及成果转化，带动师资队伍的培养和发展，成为具有中国风格、中国特色的体育科学研究重要基地和科技创新人才培养基地，并逐步形成独具特色的北体学派。

真切希望《北京体育大学教授学术文库》能成为广大师生、教练员、运动员、科研人员及体育管理人员掌握学科发展规律、了解体育科技前沿、开展科技创新的方法论和思想库，为我国体育科学的发展和繁荣增砖添瓦，为建设体育强国、实现中国梦做出应有的贡献！

北京体育大学党委书记、校长
北京体育大学学术委员会主任



出版 说明

为进一步提高学科建设水平,宣传推广科研成果,扩大社会影响,学校决定在总结 60 年办学经验的基础上出版《北京体育大学教授学术文库》。

《北京体育大学教授学术文库》是北京体育大学教授在体育人文社会学、体育教育训练学、运动人体科学、民族传统体育学等领域潜心研究、笔耕不辍的重要学术成果,蕴藏着丰富的思想财富,具有很高的学术和实践价值,反映了学校承载教育兴邦的神圣使命,彰显了学校教育、训练、科研“三结合”的办学理念与成就。

《北京体育大学教授学术文库》从 2012 年 6 月开始在全校教授中征集,2013 年 3 月~7 月经过学术委员会委员与学科专家的两轮评议、校长会议审批,最终确定第一批 10 本著作予以出版。

田麦久著《项群训练理论的创立与发展 1983-2013》,回顾了项群训练理论的构思与创立过程,阐述了项群训练理论的体系构架与应用,展望了项群训练理论向项群理论的拓展前景。

金季春著《体育与运动科学探索》,论述了体育和运动科学学科建设与发展,分析和论证了体育工程及相关学科领域的新认识。

任海著《国际奥委会演进的历史逻辑——从自治到善治》,论述了国际体

育组织治理上涉及的多种矛盾关系，如大众体育的底层与精英体育的顶层间的矛盾关系，项目联合会、国家奥委会之间的矛盾关系，行政、司法等机构的权力矛盾关系，商业组织的利益矛盾关系等，认为未来的国际体育秩序不会按照任何一方的设计构建，而只能在大大小小矛盾关系的综合作用中发展。

池建著《大型体育赛事与首都城市竞争力》，分析了大型体育赛事对北京政治、经济、文化以及体育等领域的影响方式和影响程度，提出了今后北京申办、举办大型体育赛事的思路与建议。

王卫星著《高水平运动员体能训练的新方法》，将体能训练理论与专项训练实践紧密结合，在传统训练体系与方法的基础上，针对不同项目的运动特征、训练特点和我国优秀运动员体能训练理论与实践需求，提出了解决方法和评价标准。

葛春林著《优秀排球运动员运动能力的研究》，以排球运动员竞技运动能力形成阶段和训练特点为基础，将近年来国内外排球训练理论与我国排球运动训练实践相结合，阐释了排球训练手段与方法。

王安利著《运动损伤预防的功能训练》，提出将康复功能训练融入日常运动训练中的观点，提倡通过合理的功能训练，纠正运动链上的薄弱环节和肌肉的不平衡，使人体的结构更合理，功能更完善。

刘大庆著《运动训练学研究进展与理论探蹊》，对运动训练理论的创立与发展、竞技体育发展战略、运动训练的科学安排、竞技能力等进行了论述。

胡扬著《低氧环境下高住低训研究与应用》，通过研究团队的大量实验数据阐明了低氧环境下高住低训提高运动员体能的有效性、适应规律、机理等，

提出了一些训练监控及疲劳消除的新指标、新方法。

陆一帆著《游泳训练理论创新与实践》，阐释了游泳运动的基本生物学特征，分析了游泳运动员个性化训练特征和身体特征，强调了运动员科学选材的重要性。

今后，学校将继续按照“突出重点、打造精品”的思路，资助出版教授们的基础性、前瞻性和战略性学术著作，使学术文库建设常态化，使之成为学校科研成果展示、交流与转化的平台。

期望《北京体育大学教授学术文库》的出版，能为学校 60 周年庆典增添华彩，也让广大读者从中领略和感知北京体育大学浓郁的学术氛围和前瞻性的科研成果。当然，学术文库中的一些观点和方法难免存在不足之处，还有待于今后进一步完善。科技处、出版社等部门及编写工作组全体成员全力以赴，确保了出版工作的顺利完成。我们希冀学术文库的出版能激发更多的北体人戮力同心，推动学校学术的进一步繁荣和发展！

摘要

《体育与运动科学探索》是作者为北京体育大学建校 60 周年的校庆而写的一本专著。以拾遗补阙的形式论述体育和运动科学的内涵、作用、分类、基础研究与应用研究、学科及其发展等方面的内容。

本书共分三章。第一章体育与运动科学，主要是讲作者对学科发展的一些看法。尽管体育是与人类历史并行的，但是，体育科学仅是近百年以来的事情。古代奥林匹克运动主要是展示人体天生的强健的体魄，而现代奥林匹克运动则是要塑造人类强健的体魄，这就是体育科学发展的源泉。与救死扶伤的医学相比，强身健体的体育科学尚处在发展阶段。正由于体育科学还不成熟，所以，本章叙述体育科学的学科发展是期望学科发展得更快些、更完善些。另外，作者在国际体育科学和教育理事会（ICSSPE）中担任执委 18 年，趁此机会把有些事情写下来，对于加强我国体育科技界与 ICSSPE 的联系是有帮助的。但是，由于时间仓促，仅根据手头上的资料回忆整理，恐有遗漏甚至有误，留待以后弥补。

体育工程是运动生物力学的一个重要方面，它是运动之翼，朝阳之业。我国的体育用品（离真正的体育工程尚有差距）正处在蓬勃发展之中，在国际体育用品市场中占的份额少得可怜。其中一个重要原因是企业和运动科学脱离，因此，不能彻底贯彻

“以人为本”的原则，使“削足适履”的现象比比皆是。我国运动鞋企业都十分羡慕耐克，它不仅市场份额大，而且引领消费，隔一段时间就有新产品出现，产品的科技含量高，深得消费者信赖。这使我想起了一件往事，大约在1979年，我还在上海体育学院教书，一次去参加上海科学会堂组织的运动生物力学讲座，当我拿着通知进入会场大门时，工作人员发了一件印有耐克标志的T恤衫，因为讲课的人是耐克鞋厂的运动生物力学研究中心的专家。一个企业竟有运动生物力学专家，出乎我的意料。后来我到美国留学，在美国健康、体育、娱乐和舞蹈联盟（AAHPERD）的年会上又见到耐克鞋厂的人在那里为与会人员咨询卖什么鞋好，还简单测试并讲解人足的知识，这解释了耐克运动鞋为什么会成为世界品牌的原因。他们的研发力量雄厚，投入大量的资金是他们成功的基石。

本书第二章第一节详细介绍了足和踝运动生物力学的当前研究成果。尽管人体形态结构和功能的改变需要长期的进化，但是，对人体形态结构和功能的认识随着科技水平，先进仪器，尤其是计算机、信息技术的进步而在不断深化。那种认为解剖学知识不会更新的观点是错误的。从本书介绍的关于人足与踝的知识可以得到证实。

第二节汇总了运动鞋的当前进展，其中不乏作者的一些观点。如同上述，这里讲的是运动鞋的制作原则：“依足做鞋”，但是，对整个体育工程事业同样是适用的。我国体育工程应该走产学研相结合这条正确的道路。目前最薄弱的环节恐怕是对人的运动规律认识不足。顺便提一下，体育工程与我国当前普遍使用的名词——体育产业是有些差别的。体育工程是指实体经济，体育产业则主要用于商业领域：电视转播权，比赛冠名权，体育比

赛、运动队的赞助等等。

这一节还从人类最初做鞋的目的——保护人足不受环境伤害出发，通过运动鞋的保护功能与其约束人足运动能力的矛盾，以及运动鞋改变人足行进运动形式所造成的对足及下肢的损伤，深入分析运动鞋的利与弊，从而进一步思考如何扬利除弊，使运动鞋发展得更健康，造福人类，即在保留对人足保护功能的同时，又尽量不影响（甚至增强）人的行进运动——走、跑、跳的功能，更不造成对人足、下肢和身体的伤害。

第三章主要是探索用称体重的方法称出人体运动环节的重量和重心位置的思路和方法。因为运动人体科学研究要遵循一个普通的伦理原则：不能伤害人的身心健康。用返朴归真的称重方法称出人体各环节的重量和重心，是符合这一原则的。尽管这一探索尚未穷尽，但已经证明了几个原理：一是环节重心运动与整个人体总重心的联动定律：环节重心运动轨迹与总重心运动轨迹是相似形，即 $f(x) = f(kx)$ 。其中 $k = W_B/W$ ，即所测环节重量与总体重之比例。并且，相对关节瞬时转动中心和总重心圆的圆心 Q 的力矩是相等的： $Wr = W_B R$ ，由于只知道 W 和 r ，尚不能求出 W_B 和 R 。二是在特殊情况下（如 $W_A = W_B$ ， $\overline{AO} = \overline{BO}$ ）是可以解出 W_B 和 R 的。三是，一般情况下需通过三环节模型来求解。经过理论推导和实验验证，初步提出通过计算机搜索是可以找到真实的所测环节的重量和重心半径的。在进行实际活体测量时，要依据人体环节质量分布的物理学原理：能量消耗的节省化。在搜索中约束各环节的重心半径在 $0.45 \sim 0.55$ 环节长度之内。



Abstract

In celebration of the 60th anniversary of the founding of Beijing Sport University in 2013, the author has completed the book *On Some Aspects of Sport and Exercise Science*. The book is comprised of three chapters. Chapter 1 is referred to the author's opinions about discipline development of Exercise Science. Although the histories of sports and human run parallel, sport science only appeared in more than 100 years ago. Ancient Olympic movement were to show innative sturdy human body, but modern Olympic movement is to model strong human body, which is the source for development of sport science. The sport science is in a developing course compared with medicine science that is cure the sickness to save the patients. Because sport science is not matured, the discipline development of sport and exercise science described in this chapter is to help develop the sport science more quickly and perfectly. Moreover, on behalf of All - China Sports Federation the author has served his member of Executive Board of ICSSPE for 18 years since 1987. Taking advantage of the occasion, this chapter includes some of ICSSPE that author grasped during the period, which is helpful to enhance the relationship between sport science circles of China and ICSSPE.

The second chapter is referred to the structure and function of human foot as well as sports shoes. Sport engineering is an important aspect of sport biomechanics and the wing of sport and industry like the rising sun.

The sports goods (not real sports engineering) in China is developing vigorously, but its market share is few in the world. One of the main reasons is that the enterprises of sports engineering separate from sport science and do not carry out the principle of judging goods solely by human body. China sports industry admire Nike shoe factory not only for their big shares in world shoe market, but also for high technology content of shoes and its guiding the direction of consumer as well as great credit. The reason is that Nike pays great attention to inputting much money in research and development over the years. The first section of second chapter introduces the structure and function of human ankle and foot in detail and the recent research results. The second section summarizes recent progress of sports shoes and innovation, among which there is no lack of author's opinions. As mentioned above, the principle which does not cut the feet to fit the shoes is also suit for all facilities of sports engineering. Sports engineering in China must combine factories with universities and research institutes. The weakest link at present may be not enough to understand the biomechanics of sport. This chapter records the author's thought and method seeking to weigh the segment weight and center of gravity of human body segments so as to weigh the total body weight. There is a principle in research of Kinesiology that it can not injure human body and hurt his mind. This method is to weigh the segment weight and center of gravity conformed to the above principle. Although the method have not completed yet it has proved several laws;

① the moving path of the segment center of gravity is similar to the moving path of total body's center of gravity. Two paths are similar curve: $f(x) = f(kx)$, in which $k = w_B/w$ means the ratio k equal to segment weight divided by total body weight. And the moment about the instantaneous center O of the joint and the moment about the circle center Q of total body's center of gravity were equal: $W_t = W_B R$. Due to knowing the variable W and R , we can not solve the variable W_B and R separately.

② On special conditions of the model of two segments (for example, $W_A = W_B$, $\overline{AO} = \overline{BO}$), it is able to solve the W_B and R .

③ Generally, it must be solved by means of three segments model. According to theoretical derivations and experiment results, it is able to search out the real weight and center of gravity of the test segment. The appendix presents the programme of computer flow chart.

目录

第一章 体育与运动科学	1
第一节 体育的对象和作用	2
一、体育的作用	2
二、运动科学与学科发展	9
第二节 体育科学的学科及其内容结构	17
一、一门成熟学科的条件	17
二、当前国际体育科学学科情况	19
三、运动科学是人类认识自身的一个过程	21
四、运动之翼，朝阳之业	22
第三节 国际体育科学和教育理事会二三事	34
一、ICSSPE 的组织	34
二、奥运会前科学大会	41
三、ICSSPE 的重大改革	46
四、ICSSPE 的出版工作	55
第四节 处理好竞争和协同的关系	59

一、物竞天择的启示	59
二、不同层次上的竞争和协同	60
三、压迫神经的启示	61
四、关于知识分子的劳动特点	62
第二章 人足与运动鞋	65
第一节 人足的结构和运动	66
一、后足的结构和运动	68
二、中足的结构和运动	88
三、前足的结构和运动	95
四、足的整体运动	101
第二节 运动鞋的变革	120
一、人足与鞋的相互作用	120
二、对运动鞋的几点思考	123
三、裸足跑和裸足鞋	145
第三章 测量人体运动环节参数的理论和方法	178
第一节 研究的历史和理论思考	179
一、研究的历史	179
二、理论思考	182
第二节 实验和验证	195
一、测试仪器的研制	196
二、理论的验证	196
三、实验论证	201
四、未来的研究	204
附录 求各环节重量和重心半径的计算机程序流程图	207