

文章编号: 1001-747 (2000) 02-0086-03

· 体育基础理论 ·

现代科学技术与运动生物力学发展^{*}

王 琨¹ 刘秀峰²

(1. 上海体育学院研究生部, 上海 200438; 2. 新疆师范大学 体育教研室, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘 要: 笔者论述了现代科学技术对运动生物力学形成和发展的作用。人们思维方式的更新, 认识事物能力水平提高, 各学科知识相互交叉渗透, 使运动生物从生物力学中分离出来, 形成了一门独立学科。现代科学技术的发展不断丰富、完善运动生物力学理论; 电子技术、计算机、新材料技术的出现为运动生物力学实验研究提供了新的研究方法和测试手段。现代科学技术将与运动生物力学发展更加紧密结合, 进一步拓展运动生物力学应用研究领域。

关键词: 现代科学技术; 运动生物力学; 发展

中图分类号: G804.62

文献标识码: B

Modern Science and the Development of Biomechanics

WANG Kun, LIU Xiu-feng

(Shanghai Institute of Physical Education, Shanghai China, 200438)

Abstract: Authors discuss the effects of modern science and technology in the form and development of biomechanics. Modern science and technology enrich and perfect biomechanical theory, electric technique and new material technology provide a lot of new experiment methods and test means in biomechanical research. With modern science and biomechanics closely combining, it will continuously spread the applied field of biomechanics.

Key words: modern science and technology; biomechanical development; development

本世纪 40 年代开始的以信息技术为标志现代科学技术革命是历史的产物。它以近代两次科学技术革命为基础是它们的继续和发展。当前以原子能、电子计算机和空间技术为标志, 在世界范围兴起的现代科学技术革命已具有相当规模, 相继出现崭新的科学群, 技术群和产业群, 对社会经济、政治、学习、文化及思维方式等方面带来了巨大影响。

体育是社会政治、经济、文化组成部分之一, 是现代科学技术的橱窗, 新技术革命对体育及体育科学发展带来巨大影响。运动生物力学是体育科学的一个重要组成部分, 是生物力学的一个分支, 它是随着生物科学和计算机科学发展而

新兴起来的一门边缘科学, 无疑现代科学技术对其产生非常重要影响。运用辩证唯物主义观点, 就现代科学技术对运动生物力学的形成与发展及它们之间的联系进行讨论。并就其对这门学科未来发展进行展望。

1 现代科学技术与运动生物力学形成发展

从社会发展来看, 每一次新科技革命都为社会发展变革产生巨大影响。对科学研究而言, 科学技术的不断发展必然导致人们思维方式的改

* 收稿日期: 1999-07-21

作者简介: 王 琨(1963-), 男, 吉林洮南人, 上海体育学院博士研究生。

变, 在研究方法和思维方式上, 在继承的同时, 也出现了新的进展。科学向微观和宏观两个方面扩展, 学科分化越来越细, 同时科学综合又越来越显著。在这种情况下各门学科研究方法相互渗透和移植更加突出, 新的科学研究方法也不断出现, 丰富和发展了科学理论。随着理论的抽象层次的提高, 人们的视野既深入到物质微观内部, 又探索宏观世界, 这就使许多传统科学中的直观观念无能为力了, 在理论思维中越来越要借助于更抽象的理论概念和数学工具, 在信息、控制、系统、反馈、功能、结构等概念的帮助下考察和处理研究对象已成为当代科学家的思维方式。于是许多学科的分支学科不断出现, 并被广泛地应用到各个学科中去。如: 生物学就出现了生物数学、生物化学、生物工程学、生物力学等等一系列新的学科。

运动生物力学是生物力学的一个分支, 从它是形成发展来看, 是在近几十年内由普通生物力学的成就而产生的。1967年在瑞士苏黎士召开第一届国际生物力学讨论会, 1973年正式成立了国际生物力学学会, 1982年成立了国际运动生物力学学会, 1980年我国在成立体育科学学会的同时, 成立了运动生物力学学会, 进一步标志了运动生物力学从生物力学中独立, 而成为一门正式学科。

在运动生物力学形成发展整个过程中, 现代科学技术产生重要影响。随着科学技术的发展, 人的思维方式变化, 认识水平的提高, 对这门学科研究不断深入, 涉及的各个学科知识相互交叉渗透, 由起初的哲学、数学、力学、解剖学发展到生物学、医学、工程学、仿生学、材料力学和电子计算机技术等学科及现代高科技领域。参与研究人员也不断扩大, 有生物学家、数学家、医生、工程师、体育教练员和计算机专业人员等。从而丰富发展了运动生物力学理论, 为研究提供新的方法和手段, 同时也为运动生物力学进一步研究拓展了广阔空间。因此, 从某种意义上讲, 运动生物力学是现代科学技术发展的产物。

另一方面, 运动生物力学深入研究对科学技术提供了新的要求。运动生物力学是研究人体运动规律的科学, 人体是极其复杂的生物体, 人体运动受神经支配, 与一般物体运动不同, 因此在运动生物力学进一步研究中, 除了利用现代科学技术之外, 对其提出新的更高要求, 以促进科学技术在其应用上的不断发展。

2 现代科学技术为运动生物力学研究方法提供科学手段

不可能离开事实问题来谈论科学。近代英国唯物主义的始祖弗兰西斯·培根指出, 实验科学最重要的特征之一就是利用实验来增加事实知识。生产的发展和科学技术的进步, 使科学实验的深度、广度以及手段、规模发生了深刻的变化。今天的科学实验, 已成为千百万人参加的认识自然, 改造自然的主要社会活动之一, 没有实验谈不上科学认识和科学发展。近代自然科学是从有了实验科学之后才形成的。因此, 科学实验与科学理论具有同等重要意义。“克隆”是当前生物界最热门的话题之一, 实际上早在本世纪30年代英国生物学家斯鲍斯曼就提出了这一技术, 但由于实验室条件不具备而无法进行, 直到科技水平及生物技术高度发展的今天才得以实现。由此可见, 现代科学技术对实验研究的重要作用。

同其他成熟的自然科学一样, 运动生物力学亦是一门实验性科学。在运动生物力学研究中, 离不开现代科学技术手段在实验中的应用。起初人们在实验中采用肉眼观察方法, 但随着研究的深入, 进一步揭示人体运动规律, 就需要采用现代科学技术手段。如: 80年代以后广泛应用高速摄影(录像), 测力系统记录下人体运动学、动力学参数; 采用肌电图方法记录肌肉电变化研究肌肉功能; 用光镜及电镜观察研究运动器官组织学变化等等, 都是运用现代科学技术手段, 使这些实验研究得以实现。特别是电子计算机的应用, 使研究手段产生了质的飞跃。1) 电子计算机实现了实验自动控制和数字化。为进一步认识事物, 揭示其内部规律, 实验科学研究信息必须量化。在运动生物力学实验中, 有些量化指标依靠人工方法是无法得到的。人体运动学及肌肉力量测试, 如当前的运动分析系统, Kistler三维测力系统, Cybex等动力量测试系统以及它们的同步等等, 都是由电脑自动控制完成数字采集的。2) 计算机对人体运动测试准确度及处理合理性有本质性提高。如: 运动学解析中的数据采集及处理计算, 采用人工手段会出现较大误差, 运用计算机自动判别采样, 处理计算, 将大大降低误差, 提高数字精确度, 以保证实验结果的科

学性。3) 计算机把人们从浩瀚的数字运算中解放出来。在运动生物力学实验数据处理上,有些是人们无法完成,甚至花费一生时间不能完成的,而用计算机可在很短时间乃至瞬间就得到实现。4) 经计算机实现对人体运动的模拟仿真。这类研究是目前处于人体运动研究的最前沿的理论方法,它不仅能用电脑全过程模拟人体各种复杂运动并用三维动画方式完整地显示,而且能对人体尚未实现的运动预测其可能性和技术要点,这一方法将是未来生物力学研究的一个重要方向,也是一个极富有挑战性的尖端课题。这一研究主要应用计算机技术得以实现。因此,现代科学技术在运动生物力学应用,为实验研究提供了新的实验方法和测试手段。

3 现代科学技术新材料与运动生物力学研究

新材料被誉为“发明之母”,是现代技术革命的突破口和物质基础。近几十年来,各项新技术的蓬勃发展新材料立了大功,可以说没有新材料没有现代技术革命。

随着现代科学技术发展,在体育运动竞技、训练中,新材料不断被采用以提高比赛成绩与训练水平。如:撑杆跳高的撑杆从竹杆——金属杆——尼龙杆——新复合材料杆的使用,使成绩提高了 2m 多;田径跑道由泥土——塑胶;使百米跑成绩突破 10s。

体育运动中,除人体之外,运动生物力学另一个主要研究对象是运动器械和环境。新材料在体育运动中不断被运用而发挥作用是运动生物力学研究的主要内容之一。德国人采用中国人发明的陶瓷技术,建造了高台滑雪跑道,实现了这一冰雪项目在不同地域和全季候训练,解决了训练时间短的问题;澳洲人研制新型面料制做的泳

衣,在水中的磨擦阻力小于皮肤磨擦阻力而提高游速。这些成果主要是通过生物力学(材料力学)的研究而取得。因此,新材料在体育中的应用,为运动生物力学研究开阔了新领域。目前我国这方面的研究应用很少,比较薄弱,应引起生物力学界足够重视。

通过以上论述,我们看到,现代科学技术对运动生物力学形成,发展起到重要作用。它进一步丰富完善了运动生物力学理论,为研究方法提供了新的测试手段,拓展了研究领域。展望未来现代科学技术将与运动生物力学研究结合更加紧密,发挥更大作用,主要表现在:

(1) 现代科学技术发展特别是计算机与电子技术进步,对运动生物力学研究提出了新的更高要求,促进其理论和实验研究进一步深入。

(2) 运动生物力学同其他相关学科联系日趋紧密,增强对人体运动规律性研究,在方法学上研究有新突破,单纯的实验测试方法逐步被实验与理论结合及与其他方法结合的综合研究方法所替代。

(3) 现代科学技术发展,不断开拓运动生物力学应用的新领域。

参考文献:

- [1] 许立又. 现代科学技术革命与马克思主义 [M]. 吉林: 黑龙江人民出版社, 1990. 12-131.
- [2] 刘大椿. 科学哲学 [M]. 北京: 人民出版社, 1998. 23-39.
- [3] 郑秀媛. 运动生物力学进展 [M]. 北京: 国防工业出版社, 1998. 46-74.
- [4] 体育系通用教材. 运动生物力学 [M]. 北京: 人民体育出版社, 1990. 33-141.
- [5] 顿斯柯依. 生物力学 [M]. 北京: 人民体育出版社, 1982. 23-61.
- [6] 浅见俊雄. 身体运动学概论 [M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1986. 31-72.
- [7] 忻鼎亮. 运动生物力学发展若干问题的探讨 [J]. 体育科研, 1998, (10): 31-32.

(编辑: 许治平)