



高等学校教材

体育运动功能诊断 与训练

尹 军 主编

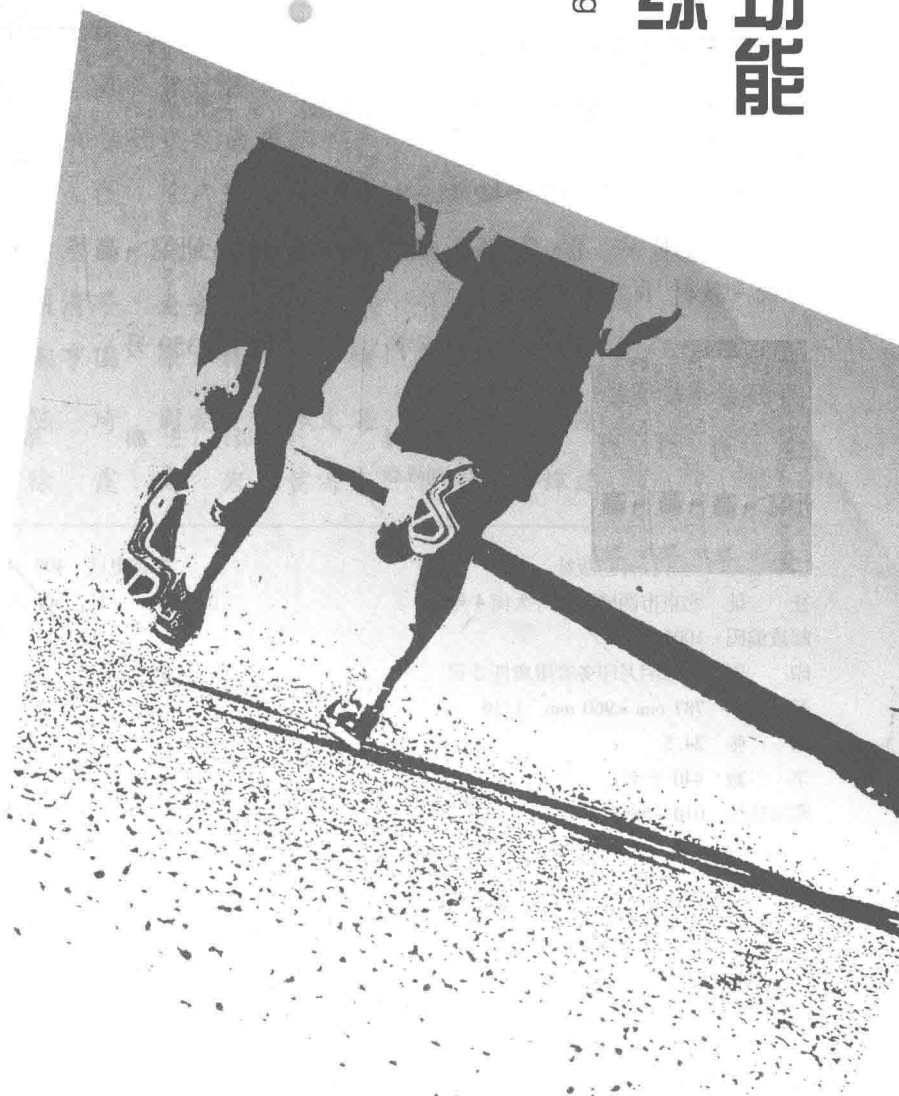
高等教育出版社

高等学校教材

身体运动功能 诊断与训练

Shenti Yundong Gongneng
Zhenduan yu Xunlian

主编 尹军



高等教育出版社·北京

内容提要

本书将运动解剖学、运动生物力学和运动技能学等多个学科的知识融为一体,通过功能动作筛查,以及运用平衡能力和基础运动能力测试等方法,科学准确地确定个体的运动功能障碍,并以此为基础制定具有个性化特征的“动作模式”训练计划。本书由中国国家队身体运动功能训练团队专家组组长、首都体育学院尹军教授作为主编,邀请了国内学术水平较高的大学教授、博士及多位从事国家队身体运动功能训练的教练员担任作者。本书不仅详细介绍了FMS测试、SFMA和Y-BALANCE测试等各种自我监控和评价的方法,还详细介绍了肌肉-神经系统激活、快速伸缩复合练习等丰富多彩的健身练习方法,是一部内容新颖、实用性很强的健身指导用书。

本书适用于普通高等学校社会体育专业、体育教育专业和运动训练专业的本科生,亦可作为广大健身爱好者和相关从业人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

身体运动功能诊断与训练 / 尹军主编. -- 北京:
高等教育出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 04 - 042974 - 9

I. ①身… II. ①尹… III. ①运动功能 - 研究 - 高等
学校 - 教材 IV. ①G804. 63

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第134359号

策划编辑 赵文良
责任校对 刁丽丽

责任编辑 赵文良
责任印制 刘思涵

封面设计 王 鹏

版式设计 余 杨

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京明月印务有限责任公司
开 本 787 mm × 960 mm 1/16
印 张 24.5
字 数 440千字
购书热线 010 - 58581118

咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2015年7月第1版
印 次 2015年7月第1次印刷
定 价 36.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 42974 - 00

普通高等学校社会体育指导与管理专业 系列教材编委会

顾 问：卢元镇 李宗浩

主 任：周爱光

副主任：张瑞林 王凯珍 陈 琦 朱元利

刘 勇 曹可强 陈作松

编委会成员（按姓氏笔画为序）：

马 铁 王广进 王会宗 王凯珍 尹 军

石 岩 卢元镇 代方梅 朱元利 刘 勇

刘清早 麦全安 李豪杰 杨忠伟 汪 流

宋亨国 张 林 张 健 张瑞林 陈作松

陈 琦 周爱光 郑文海 胡小明 徐茂卫

徐 霞 高 岩 黄海燕 曹可强 谭建湘

本书编委会

主 编：尹 军

副主编：曹可强 王志强 刘英杰 彭金洲 金 涛

编委会成员（按姓氏笔画为序）：

王 晓	王 隽	王乔治	王志强	尹 军
朱立新	刘 军	刘丽婷	刘英杰	孙永生
李少新	李丹阳	李玉章	肖敏敏	汪黎明
张秀丽	陈亚中	罗 晨	金 涛	赵洪波
郝 磊	胡 飞	施 宁	徐春毅	资 薇
扈 铮	曹可强	崔运坤	梁纯子	彭金洲
鲍春雨	路 琳	谭 军	魏宏文	

序



社会体育专业 1995 年开始试办，1998 年被列为本科专业。目前，全国社会体育指导与管理专业（2012 年更名）的办学院校达到了 266 所，已经成为体育本科专业中第二大主干专业。多年来，办学院校的同仁们忠诚党的教育事业，以高度负责的精神，艰苦奋斗，努力钻研，开拓创新，为办好社会体育专业、为提高专业人才培养质量做了大量卓有成效的工作。本套教材的出版发行凝聚了广大社会体育专业仁人志士的辛勤劳动和智慧。

2001 年伊始，社会体育专业先后在首都体育学院、沈阳体育学院、西安体育学院、燕山大学、天津体育学院、湖北大学和华南师范大学举办了“全国社会体育专业建设研讨会”，对社会体育专业的定位、培养目标、课程设置等问题进行了认真研讨。2002—2007 年，华南师范大学连续主办了三届“社会体育国际论坛”，搭建起了一个国内外社会体育交流与合作的学术平台。2008 年，以研制《全国高等院校体育本科专业指导性规范》为契机，成立了我国高等教育第一个社会体育学术团体——中国高等教育学会体育专业委员会社会体育研究会。2010 年、2012 年、2014 年，社会体育研究会分别在上海师范大学、西安建筑科技大学和湖北大学成功地举办了第四届、第五届和第六届“社会体育国际论坛”，进一步加强了国内外学者之间的交流，扩大了我国社会体育专业的国际影响。这期间，研究会还在山东大学、湖北大学、山西师范大学、集美大学和河南大学召开了每年一度的社会体育研究会常务理事会议，制定了社会体育研究会的规章制度和发展规划，研究了办学中的各种问题与解决对策，明确了提高人才培养质量的工作重心，肩负起了培养我国社会体育合格人才的重任。

教材建设是人才培养的关键环节。2004 年，华南师范大学牵头组织编写了国内第一套社会体育专业系列教材，为社会体育人才培养发挥了重要的作用。10 余年来，我国经济社会发生了巨大的变化。我国的综合国力不断增强，经济总量已跃居世界第二，体育产业作为朝阳产业正成为我国国民经济发展的新的经济增长点；国民生活水平不断提高，余暇时间不断增多，人民群众对体育文化、健身休闲的需求日益提高；北京奥运会和广州亚运会的成功举办，极大地促进了我国群众体育活动的蓬勃发展；由体育大国向体育强国迈进，已成为实现中华民族伟大复兴、实现“中国梦”的重要组成部分。社会的发展与变革必然会影响到社会体育的发展。当前，我国提出了促进我国体育产业进一

步发展的战略决策，这为社会体育指导与管理专业人才培养提供了广阔的发展空间。社会和市场的需要，对社会体育指导与管理专业人才培养规格也提出了新的更高的要求，知识内容需要不断更新，课程体系需要调整，一些新情况、新问题需要不断探索，社会体育指导与管理专业迎来了机遇与挑战并存的发展新时期。为此，亟需编写一套与我国现行经济社会发展相适应的社会体育指导与管理专业系列教材，以满足我国经济社会发展对社会体育人才的需求。

2013年4月，社会体育研究会与高等教育出版社密切配合，着手准备编写新一轮的社会体育管理与指导专业系列教材。2014年1月，在华南师范大学召开了社会体育指导与管理系列教材编写启动会议，会上研究确定了23本系列教材书目（7本修订，16本编写）。2014年4月，编委会在山西师范大学召开编写会，对每本教材的目录和主要内容进行了审阅，提出了修改意见。本系列教材将于2015年7月陆续出版，供各高校使用。

本套教材突出地体现了以下特点：①以社会需求为导向，紧紧围绕本专业的人才培养目标总体设计各教材内容，避免各教材之间的内容重复；②系列教材全面涵盖了社会体育的各个领域，凸显了目前社会体育指导与管理专业成熟的职业方向，融入了国内外社会体育研究的最新成果；③注重知识体系与技能体系的相互融合，增加了案例分析的分量，突出了本专业的应用性特点。

真诚地希望本套教材在今后社会体育指导与管理专业教学过程中能发挥积极的作用，为提高人才培养质量作出重要贡献。

在本套系列教材的策划，编写和出版过程中，得到了高等教育出版社体育分社原社长尤超英女士、现任社长范峰先生的大力支持，在此表示衷心的感谢！

社会体育指导与管理系列教材编委会主任

周爱光

2015年4月6日

编写说明



身体运动功能诊断与训练在职业体育和竞技体育等领域已得到广泛运用，其先进的理念和训练方法赢得了教练员和运动员们的高度认可，一些世界著名的职业运动员把专门从事职业运动员身体运动功能训练的基地称为“非赛季之家”，这些机构的职业教练员在中国运动员备战 2012 年伦敦奥运会过程中发挥了积极作用，也为中国奥运军团取得境外参赛的最佳成绩作出了突出贡献。在备战 2016 年里约奥运会周期中，各支国家队已全面使用身体运动功能训练方法。值得一提的是，身体运动功能训练不仅能在职业体育和竞技体育中发挥作用，还在大众健身和青少年体育锻炼等方面有重要意义。

FMS 测试、SFMA 和 Y-BALANCE 测试等方法，为科学、准确地判断个体的运动功能障碍提供了条件，也为制定个性化健身计划提供了依据；新颖有趣的软组织唤醒、肌肉-神经系统激活、脊柱力量准备和动作整合等方法，把科学预防运动损伤落到了实处，提升了健身准备活动的科学性；快速伸缩复合练习、速度与多方向移动、力量与旋转爆发力练习及能量系统发展等方法，为科学有效地提高动力链传递效能和训练质量素质提供了崭新的方法，使得科学定量地监控锻炼过程和锻炼效果成为现实。

在设计练习方法时，本书筛选出一批简单易学、随时可练习的方法，并强调本书是指导大众进行“动作训练而不是肌肉训练”，即通过练习提高完成特定动作的质量和运动能力，而不是提高肌肉的力量。在动作环节上强调神经对肌肉的支配作用，强调动作的稳定性和关节的灵活性，强调通过大肌群率先发力带动小肌群的用力，即发挥大肌群的发动机作用。与此同时，本书还从运动力学角度强调躯干支柱对四肢运动的支配作用，即强调动力链的传递速度和功率。由此可见，身体运动功能训练在大众体育健身中的推广，实质上是代表了当今的身体锻炼已由重视低端要素（肌肉训练——不断提高肌肉力量）向高端要素（肌肉-神经系统协同训练——不断提高动作质量与控制）的转变，这是一个健身理念的转变。

本教材由尹军教授担任主编，并完成全书的统稿、定稿工作。编写人员大多都是拥有教授职称或博士学位的年轻学者及国家队教练员。教材共十三章，各章的章目及撰稿人分别是：第一章概论（尹军、罗晨）、第二章身体运动功能动作筛查（孙永生、宸铮）、第三章身体运动功能矫正策略与方法（张秀丽、汪黎明、李少新）、第四章运动损伤预防（金涛、刘丽婷、鲍春雨、路

琳)、第五章快速伸缩复合力量(王志强、李丹阳)、第六章上肢力量动作模式(陈亚中、梁纯子)、第七章下肢力量动作模式(崔运坤、郝磊)、第八章躯干支柱力量(曹可强、李玉章、郝磊)、第九章旋转爆发力(刘军、徐春毅)、第十章最大速度与多方向加速(朱立新、赵洪波、施宁)、第十一章能量代谢系统发展(彭金洲、资薇、魏宏文、谭军)、第十二章恢复与再生(王隼、胡飞)、第十三章训练计划的制定(刘英杰、王晓、王乔治)

《身体运动功能诊断与训练》为了方便社会体育专业学生的学习,语言简洁、动作图片丰富,但不希望读者迷失在动作练习之中。我们希望本书能引导读者继续关注相关知识或感兴趣的领域,进一步理解不同身体运动功能训练方法对身体结构的影响,以适应运动项目的需要并提高身体运动功能。

在教材出版之际,真诚地感谢高等教育出版社范峰老师和赵文良老师给予的大力帮助和支持,感谢国家体育总局竞体司和训练局体能训练中心给予的帮助,同时也期待着广大师生和读者多提出宝贵意见。

尹军

2015年4月

目录



第一章 概论/1

- 第一节 身体运动功能训练起源与发展/2
- 第二节 身体运动功能训练的科学基础/5
- 第三节 身体运动功能训练理念与基本原则/13

第二章 身体运动功能动作测试/18

- 第一节 身体运动功能测试的意义/19
- 第二节 身体运动功能测试方法概述/20
- 第三节 FMS 等三种方法在身体运动功能中的应用/23

第三章 身体功能动作矫正策略与方法/37

- 第一节 身体功能动作矫正训练的意义/38
- 第二节 身体功能动作矫正训练的基本原则/43
- 第三节 身体功能动作异常的矫正训练方法/45

第四章 运动损伤预防/63

- 第一节 运动损伤预防的意义/64
- 第二节 肌肉激活/66
- 第三节 拉伸/93
- 第四节 神经系统激活/109

第五章 快速伸缩复合练习的原理与应用/113

- 第一节 快速伸缩复合练习的锻炼价值/114
- 第二节 快速伸缩复合练习的原理/115
- 第三节 快速伸缩复合练习方法/118



第六章 上肢力量动作模式/153

- 第一节 上肢力量动作模式的锻炼价值/154
- 第二节 上肢力量动作模式原理/155
- 第三节 上肢力量动作模式练习方法/158

第七章 下肢力量动作模式/191

- 第一节 下肢力量动作模式的锻炼价值/192
- 第二节 下肢力量动作模式的原理/193
- 第三节 下肢推动作模式练习方法/194
- 第四节 下肢拉动作模式练习方法/213

第八章 躯干支柱力量动作模式/224

- 第一节 躯干支柱力量动作模式的锻炼价值/225
- 第二节 躯干支柱力量动作模式原理/226
- 第三节 躯干支柱力量练习方法/237

第九章 旋转爆发力动作模式/263

- 第一节 旋转爆发力的锻炼价值/264
- 第二节 旋转爆发力练习方法/266

第十章 最大速度与多方向移动动作模式/295

- 第一节 直线速度与多方向移动的锻炼价值/296
- 第二节 直线速度与多方向移动的原理/297
- 第三节 直线速度练习方法/303
- 第四节 多方向移动练习方法/307

第十一章 能量代谢系统发展/318

- 第一节 能量代谢系统的锻炼价值/319
- 第二节 能量代谢系统的原理/320
- 第三节 能量代谢系统测试指标/328
- 第四节 能量代谢系统练习方法/337

第十二章 恢复与再生/349

第一节 肌肉的放松与再生/350

第二节 水疗/356

第三节 营养/360

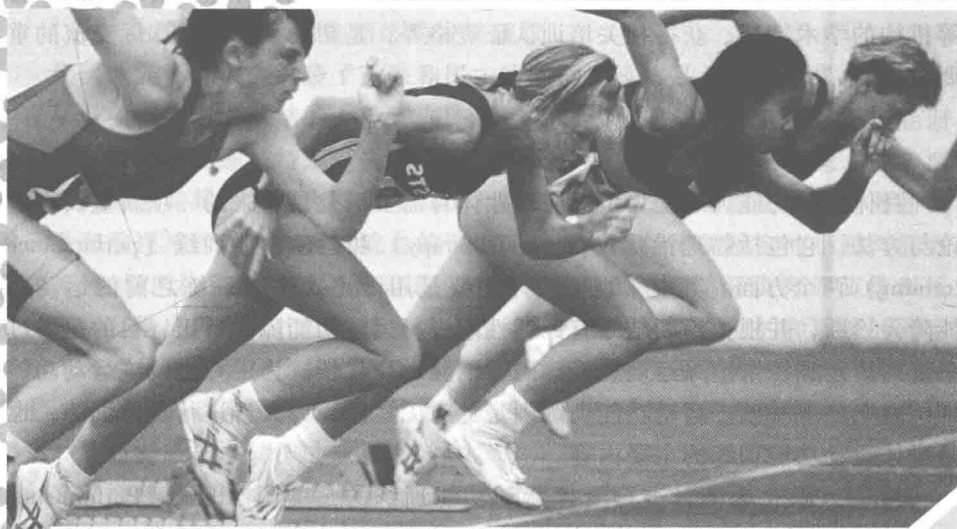
第十三章 健身计划的制定/367

第一节 健身计划类型与核心要素/368

第二节 健身计划范例/371

1

第一章 概论



▲ 本章导语

由职业体育创造出来的身体运动功能训练是一种全新的身体训练理论与方法体系，它与传统的体能训练或医学领域的康复训练存在着本质差异。本章拟从身体运动功能训练起源与发展现状，身体运动功能训练的科学依据以及身体运动功能训练理念与训练原则三个方面，系统地介绍身体运动功能训练的理论与方法的发展脉络，使读者清晰地掌握身体运动功能训练的内容体系与方法体系，了解身体运动功能训练的理念与基本原则。

第一节 身体运动功能训练起源与发展

了解国内外身体运动功能训练的起源与发展现状,是我们进一步深入研究和发展新理论、新方法的基本条件。尤其是掌握国际上各种体能协会、医学会等机构的学术特长、获得相关培训认证资格等,是帮助我们开展国际交流的重要方式。

一、身体运动功能训练的起源

身体运动功能训练是为了适应职业体育需要而发展起来的一项新型训练理论与方法,它包括物理治疗(physical therapy)和运动功能训练(performance training)两个方面。其中,物理治疗主要是用于正式实施训练之前的运动功能障碍诊断,并根据诊断结果有针对性地进行运动功能障碍矫正,目的是通过系统的矫正训练来消除运动功能障碍,消除动作代偿,为下一步实施运动功能训练奠定物质基础。运动功能训练则是针对无运动障碍人群进行身体训练,也是身体运动功能训练的主要内容。

最早为职业运动员进行身体运动功能训练的是美国 Athletes Performance Institute 的创始人 Mark 先生,他现任 EXOS 公司的首席董事,该公司由 AP (Athletes Performance Institute) 和 CP (Core Performance Institute) 合并而成。Mark 先生作为国际上运动训练领域中的知名领头人和创新者,他将最新的体育科学知识应用于前沿训练中,EXOS 以其先进的理念和出色的服务被运动员称之为“非赛季之家(Off-season Home)”。

从训练内容体系来看,身体运动功能训练涵盖了 FMS 测试、SFMA、Y-BALANCE 测试、软组织唤醒、肌肉-神经系统激活、脊柱力量准备、动作整合、快速伸缩复合练习、专项动作技能、速度与多方向加速、力量与旋转爆发力、能量系统发展、再生与恢复等。在训练目标设置方面,身体运动功能训练强调的是动作训练而不是训练肌肉,即通过训练提高的是完成专项技术所需要的专门动作质量和竞技表现能力,而不是提高肌肉的力量。在方法学支撑方面,身体运动功能训练将运动解剖学、运动生物力学、运动生理学、运动医学和运动技能学等学科融为一体,工作人员也由不同学科背景的专业人士组成。在动作规格要求方面,身体运动功能训练不仅从生理学角度,强调神经对肌肉的支配作用,强调动作的稳定性和关节运动的灵活性,而且从解剖学角度,强调通过大肌群率先发力带动小肌群用力,即发挥大肌群的“发动机”作用。更为重要的是,它从运动力学角度强调躯干支柱的作用,强调动力链的传递速

度和功率。身体运动功能训练的核心思想是把身体训练由重视低端要素（肌肉训练——不断提高肌肉力量）向高端要素（肌肉-神经系统协同训练——不断提高动作质量与控制）进行转变。

二、身体运动功能训练的发展现状

（一）我国身体运动功能训练的发展现状

我国体能训练大多沿袭了苏联和民主德国的训练体系，研究成果也主要集中在从专项训练出发总结的一系列训练原则、训练原理和训练方法。在体能训练内容方面我国教练员特别重视身体素质训练，忽视身体的系统训练，常常把提高肌肉力量尤其是大肌肉群力量训练和局部力量训练作为提高专项能力的关键；没有重视神经对人体控制能力的训练，缺乏对维持平衡稳定的小肌肉群力量和神经-肌肉协调运动的功能训练。传统训练模式使得局部肌肉负荷量和强度过高，容易出现动作代偿，技术动作效益低，加之缺乏主动的和系统的再生恢复，因而导致运动损伤的出现。身体运动功能训练在汲取传统体能训练的基础上，突出强调动作模式训练，并把完成专项动作所需的肌肉力量更好地募集起来，从而提高技术动作的质量和效益。

为了提升我国体能训练水平，有些学者进行了研究和探索，刘爱杰博士于2007年与袁守龙博士、陈小平博士等人合作，对身体运动功能训练的理念、核心概念、内容体系、方法体系等方面进行了探索，并在2010年组织国内一批专家和学者翻译了《动作训练》《快速伸缩复合训练》《跑得更快》《划得更快》《运动生理学》等14部系列教材，这些译著为我国学者和教练员深入探索身体运动功能训练奠定了坚实的理论基础。

2013年尹军教授与国家乒乓球队体能教练张启凌、陈洋合作，系统总结了我国乒乓球队备战2012年伦敦奥运会身体运动功能训练的经验与成果，出版专著《乒乓球运动员身体运动功能训练》，标志着我国身体运动功能训练的实践与研究开始朝着专项化方向发展。

在为青少年体质服务方面，首都体育学院作出了突出贡献，自2011年以来，首都体育学院不仅派出十余名教师和研究生参加国家体育总局组建的国家队身体运动功能训练团队，还在本科生层次开设了身体运动功能训练专项班，在硕士层次设置了青少年身体运动功能训练研究方向，并招收全国唯一授予体育学博士学位的青少年身体运动功能训练研究方向的博士生，每年招收近10名硕士和博士生。另外，首都体育学院还每年面向国内外学者和专家举办身体运动功能训练国际论坛或身体运动功能训练培训班，为身体运动功能训练理论与方法在各级各类学校的普及与推广发挥了引领和示范

作用。

（二）国外体能的发展现状

对于体能的解释各国学者均有不同的解释。其中，苏联将体能解释为以结构性力量训练为主要特征的身体素质训练；德国则将体能解释为系统运动能力、精确的耐力训练和精准的技术训练；日本则把体能解释为体质；香港把体能解释为体适能。从训练实践来看，美国是世界上体能训练发展最好的国家，不仅建立了多种类型的协会组织，而且还建立了不同层次的体能教练员培训机构和认证体系，极大地保障了体能教练员的培养。

1. 美国体能协会（National Strength & Conditioning Association, NSCA）

美国体能协会是一家致力于体能方面的研发、教育和培训的非盈利、非政府组织机构，也是全球体能领域中最具权威的专业组织。体能协会成立于1978年，现有会员约30 000多名。其颁发的资格证书得到了全球54个国家的认可，其证书分为Certified Personal Trainer（私人教练员认证证书）和Certified Strength & Conditioning Specialist（体能教练员认证证书）。NSCA的会员来自于运动、医疗领域的专家，包括医生、大学教授、科研人员、运动学专家、康复治疗师、运动训练师等。NSCA的宗旨是研发和运用最有效和适当的训练方法，不断完善和提高体能的专业水平，以长期保持在世界体能领域的领先地位。

2. 美国运动医学协会（American College of Sports Medicine, ACSM）

ACSM是一家专业运动医学行业协会，也是世界公认的在运动医学、体适能训练、运动损伤与康复、特殊人群训练、健康关爱等领域中的行业权威。ACSM传授的是最权威、最专业的运动科学知识，它是健康运动乃至体育产业中运动科学的方向标。ACSM建立了所有其他健康培训机构用来做测试等使用的锻炼方法和运动处方依据，其职业认证分为以下四级：

第一级：ACSM—CPT（认证私人教练）。

第二级：ACSM—HFS（认证健康健身专家）。

第三级：ACSM—CCES（认证诊所和康复理疗师）。

第四级：ACSM—RCEP（注册诊所和康复理疗师）。

3. 美国运动训练师协会（National Athletic Trainer's Association, NATA）

美国运动训练师协会是一所专门为运动员训练进行资格认证和培训的老牌机构，成立于1950年。目前全球有35 000会员，世界上许多运动员和教练都选择来此协会进修和培训，协会会员有很多信息共享资源。NATA授予的证书是ATC（Athletic Trainer Certification）。

4. 美国国家运动医学学会（National Academy of Sports Medicine, NASM）

美国国家运动医学学会是专门的私教培训机构，为会员提供课程培训、学校教育和考试认证等服务，专注于医学和健康方面。NASM 授予的证书是 NACM-CPT (The NASM Certified Personal Trainer)，即美国国家运动医学学会私人训练师。

第二节 身体运动功能训练的 科学基础

身体运动功能训练理论的形成得益于相关学科的研究成果，其训练方法的应用与发展依赖于人体生物科学、动力学等多个学科的研究方法的推广与应用。要全面掌握身体运动功能训练的基本原理和练习方法，就需要对人体解剖学知识、生理学知识、运动生物力学知识、心理学知识和运动训练学知识等，有一个相对全面的认识与理解。

一、运动人体科学原理

身体运动功能训练强调的是以提高全身肌肉整体工作能力和效率为目的，强调躯干部位和各关节周围小肌肉群的稳定辅助作用的力量能力。身体运动功能训练是一种为提高专项运动能力，通过加强核心区力量并能使神经肌肉系统更加有效率的训练方法。它包括了动作衔接的加速度、稳定性及减速等练习在内的多关节、整体性、多维度的动作练习。人体运动功能的基本系统是神经系统、肌肉系统和骨骼系统，这三个系统是在心血管系统的支持下，在人体链中相互作用而产生的，形成了人体生物力学的动力链。身体运动功能训练是一种强调动作模式的训练，包括柔韧训练、平衡训练、稳定性训练、核心训练和动态的本体感觉训练。

(一) 人体运动面

人体运动是通过关节运动和肌肉收缩来实现的，不同的关节具有不同的作用（表 1-1）。运动时一旦伤害稳定性关节就会产生运动损伤，同样灵活性关节的活动度不足也会产生运动损伤。因此，要按照人体解剖特点有针对性地提高关节的稳定性和灵活性。

表 1-1 各关节主要动作功能

关节	主要动作功能
踝关节	灵活性（矢状面）
膝关节	稳定性（额状面和水平面）
髋关节	灵活性（多平面）