

中国体操运动项目协同创新平台经费资助

湖北省《体操》教学团队经费资助

我国少年女子体操运动员 力量训练及评价研究

郑湘平 著



北京体育大学出版社

中国体操运动项目协同创新平台经费资助
湖北省《体操》教学团队经费资助

我国少年女子体操运动员 力量训练及评价研究

郑湘平 著

北京体育大学出版社

策划编辑 孙宇辉
责任编辑 孙宇辉
审稿编辑 李 飞
责任校对 王子涵
版式设计 博文宏图
责任印制 陈 莎

图书在版编目 (CIP) 数据

我国少年女子体操运动员力量训练及评价研究/郑湘平著. - 北京: 北京体育大学出版社, 2016. 1
ISBN 978 - 7 - 5644 - 2207 - 3

I. ①我… II. ①郑… III. ①青少年 - 女子项目 - 体操 - 力量训练 - 研究 - 中国 IV. ①G830. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 014318 号

我国少年女子体操运动员力量训练及评价研究

郑湘平 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 北京京华虎彩印刷有限公司
开 本 710 × 1000 毫米 1/16
成品尺寸 228 × 170 毫米
印 张 14. 75
字 数 246 千字

2016 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

定 价 55. 00 元

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

自序

随着竞技体育的飞速发展，科学化训练越来越被教练员以及科研工作者重视，竞技体操更是如此。竞技体操隶属于技能主导类难美表现项群，运动技术是竞技体操运动员竞技能力系统的核心组成部分，身体素质是竞技体操技术发展的基础，而力量素质更是竞技体操难度动作发展的根本保证，也是女子体操运动员竞技能力系统中贡献率最大的核心要素。运动训练学界和实践经验证明：女子竞技体操运动员的训练过程具有复杂性、系统性、全面性且周期长等特点，少年女子体操运动员力量素质的训练水平直接影响我国女子竞技体操的发展水平。目前，由于其具有极大的实践价值，专项训练学界以及国家一线教练员对此问题给予了极大的关注，在我们运动训练实践中，一些优秀教练员以及科研工作者正在积极探索符合女子竞技体操项目规律的力量训练方法，女子体操运动员力量训练的理论与方法的研究，被列为我国“竞技体操奥运攻关”科技项目的重点研究领域。

世界竞技体操不断向“力、难、新、稳、美”的方向发展，并把“力”放在了突出的位置，力量素质已经成为竞技体操运动员获得高水平竞技能力的物质基础，良好的力量素质不仅可以减少运动员的损伤，而且能够延长运动寿命。少年女子体操运动员力量训练是一个复杂的过程，并不是几个简单的技术动作，更是一项系统工程，只有在科学方法指导下，力量训练计划的制定与执行才能有章可循，科学地调控和评价才能实现训练效益的最大化。女子体操运动员力量素质的不足成为体操界内的诟病，更是阻碍我国女子体操运动员未能培养世界优秀全能

型选手的顽疾。归根结底，必须解决少年女子体操运动员力量训练过程中“练什么？怎样练？练多少？以及练到什么程度？”等问题，才能促进我国女子竞技体操进一步发展。长期以来，这些问题在专项训练学界和实践中并无统一认识，基层教练员仅凭“经验式”的训练方法指导训练过程，在实际训练过程中缺乏行之有效的训练方法与手段。上述问题的困惑，是促使本研究的起因，也是教练员与科研工作者竭力想攻克的难点。

本文主要从理论与实践相结合，定性与定量相结合的逻辑思路进行研究。首先，根据少年女子运动员的生理特征、竞技体操的技术特点以及专项力量训练理论进行综合分析，对少年女子体操运动员力量训练的相关概念，力量素质的结构以及影响因素等进行研究。其次，从定性的视角结合少年女子体操运动员的训练大纲，在对奥运冠军少年时期力量训练的案例全面分析、总结的基础上，针对“练什么？怎样练？练多少？”进行探讨，重构少年女子体操运动员力量训练理论体系（含训练原则、方法、负荷、强度调控以及内容等）。最后，本研究的亮点主要从测量评价和定量的角度解决“练到什么程度？”，通过专家调查法构建不同年龄段女子体操运动员的力量素质评价指标以及建立评价标准。受限于当时研究条件和精力的限制，研究结果并未对训练理论、评价标准进行验证，其理论体系和评价标准是否具有较强的针对性、科学性、实用性值得进一步研究。今天的遗憾既是我今后科研道路上前进的动力，也是不懈努力的方向。

由于本人受研究时间、知识结构、创新能力所限，本文仅对少年女子体操运动员力量训练的部分问题进行初步探讨，书中存在诸多不足之处，恳请广大读者予以批评指正。

郑湘平

2015年5月于武汉

◇ *1* ◇

第二节	少年女子体操运动员力量素质评价指标的确定	(150)
第三节	少年女子体操运动员力量素质评价指标权重系数的确定	(166)
第四节	少年女子体操运动员力量素质评价模型	(175)
第五节	少年女子体操运动员力量素质的评价	(177)
第五章	结 论	(197)
	后 记	(200)
	参考文献	(202)
	附 件	(212)
附件 1	专家调查问卷	(212)
附件 2	教练员调查问卷	(218)
附件 3	少年女子体操运动员力量训练指标调查问卷 (第二轮)	(224)
附件 4	8~11 岁优秀女子体操运动员评价指标测试 规则与要求	(229)

第一章

导 论

竞技体操是指运动员根据特定的规则,并在特定器械和场地上进行,完成不同类型、不同难度、编排跌宕起伏,机体处在极度复杂的运动状态下,按照技术变化和力学原理来完成动作的技能类项目^{①②}。体操运动对神经系统的机能水平要求极高,时空判断极为精确,肌肉用力高度协调。竞技体操的动作技术中包括各种不同的摆动、回环、倒立、手翻、空翻、跳步和转体等,而这些动作技术的显著特点都是在克服自身体重的情况下完成,这就要求运动员在完成这些动作时必须具备良好的力量素质和身体控制能力。依据女子竞技体操技术用力特点可分为以下几个类型:第一,悬垂摆动动作中身体与器械产生相互牵拉作用;第二,各种推手和踏跳过程中,手和脚直接受到爆发式打击作用;第三,在所有的连翻带转体的复杂高空翻落地瞬间,下肢关节受到强大的压缩加扭曲的碰撞作用,研究表明:各种类型的空翻起跳、跳马的上板起跳,其瞬时起跳对腿部的冲击力最大达自身体重的10倍以上^③;第四,手或脚在器械上完成支撑动作过程中,近侧端关节受到碰撞和挤压作用。显而易见,力量在女子体操项目中作为核心素质对体操技术的发展具有至关重要的作用。另外,“力、难、新、美、稳”是竞技体操制胜规律,该“五字方针”也很好地诠释了世界体操运动的发展,也充分说明了力

① 吕万刚,胡建国,等.体操(普修)[M].北京:北京体育大学出版社,2008.

② 赵树耀.竞技体操力量结构及训练特征若干因素分析[J].体育科技信息,1995,5.

③ 欧文勤,张云贵,等.中国男队力量素质的训练特征探讨[J].中国体育科技,1993,29(3),17-21.

量在女子竞技体操训练中的重要性。因此,如何提高女子竞技体操运动员的力量训练水平始终是体操界共同关注的课题。力量训练务必在体操训练的各个阶段予以重视,也必须贯穿体操运动训练的全过程。女子体操运动员训练的初、中级阶段(8~11岁)是力量素质发展的关键期,本阶段的力量训练可以有效提高运动员的专项能力,其专项能力的提高对难新动作的开发和掌握将具有积极的促进作用,是未来提高运动训练水平的基础。所以,加强少年女子竞技体操运动员力量研究,科学进行力量训练,显得尤其必要和迫切。

第一节 选题依据

一、少年阶段是女子体操运动员力量素质发展的敏感期

少年女子体操运动员力量素质的发展,是其专项化训练达到最高水平、创造优异成绩的基础。力量素质的最终目的是为提高运动员的专项能力和技术发展服务。力量素质是少年女子体操运动员最重要的运动素质。少年女子体操运动员强大的下肢力量、躯干力量和上肢力量是完成高难动作的必备条件,也是发展速度素质的物质基础。少年女子体操运动员力量素质的训练要充分考虑不同年龄阶段的发育特点和不同类型力量自然增长的敏感期。

儿童少年各项身体素质随年龄的增长而增长,这种现象称为身体素质的自然增长,力量素质也是如此。其中,力量素质增长包括快速增长阶段和缓慢增长阶段。有关研究资料表明少年女子运动员是力量素质增长的第一个快速增长阶段,此阶段主要是快速力量的增长。有关生理学专家对力量素质与年龄特征的研究结果认为:儿童少年女生的腰腹力量、快速力量、悬垂力量和下肢爆发力的快速增长期分别为:7~11岁、7~12岁、7~10岁和7~13岁,少年女生的力量素质在11~12岁时出现第一个高峰。因此,少年女子体操运动员是其力量素质发展的敏感期,在其敏感期进行力量训练能有效促进力量的快速增长,提高力量训练的效

率并达到事半功倍的效果。毋庸置疑,教练员和科研工作者对少年女子体操运动员力量训练进行研究不仅是竞技体操运动技术发展的需要,也是对体操运动员力量训练理论研究的有益探索。

二、项目的“低龄化”与运动寿命的延长，对少年女子体操运动员力量训练提出了特殊的要求

竞技体育信息化的快速发展,使竞技体育的国际竞争日益激烈,运动训练理论不断向前发展,在部分运动项目中,出现了优秀运动员“低龄化”的趋势。技能难美项群中的竞技体操、跳水和蹦床等项目主要以复杂高难的技术以及表现高度美感为主要特点。女子竞技体操具有显著的“低龄化”特点,其特点主要表现在初训时间早以及运动员达到运动技术高峰的时间提前两个方面,众多世界级优秀运动员在16岁之前就已经达到了竞技水平高峰。“低龄化”趋势的出现使运动员进入专项训练的时间也相应提前,从而迫使教练员在少年训练阶段开始高难度动作发展和专项力量训练。然而,在实践中绝大部分教练始终认为少年运动员的力量训练是一个难以解决的课题。根据人体生长发育的规律来看,儿童少年不宜进行力量训练,尤其是大力量的训练。但是,高难度动作的发展必须以良好的力量能力为基础,如果没有良好的力量能力,运动员高难度动作的发展就无从下手。因此,运动项目的“低龄化”对少年运动员的力量训练提出了特殊的要求。

世界体操优秀运动员最佳竞技状态的保持已成为广大科研工作者和教练员共同努力的方向。目前, 诸多世界级优秀女子体操运动员在世界竞技舞台上昙花一现。有研究表明, 运动员最佳竞技状态的快速下滑, 其中一个重要的原因就是运动员长期训练过程中积累的运动损伤, 也有研究表明: 力量素质差不仅影响难度动作掌握和技能水平的进一步提高, 也是训练过程中伤病产生的重要原因之一。国内外研究表明: 少年时期的力量训练不仅能够有助于预防运动损伤, 而且为今后专项化训练阶段提供强有力的基础。因此, 女子体操运动员全程性多年训练中, 长期有计划、系统地进行力量训练是十分必要的, 现实要求对少年女子体操运动员如何进行力量训练的研究就显得更为重要。



三、体操高难度和高质量的技术动作对力量训练提出了更高的要求

竞技体操从运动训练学的角度来看,与艺术体操、蹦床同属于技能主导类表现难美性项群。以技术为核心的运动项目,运动员取胜的主要因素在于技术动作的难度和稳定性,不断开发创造新的高难度动作并在比赛中保持高水平的竞技状态,一直是体操运动员训练的主要目标和任务。力量素质是技能主导类表现难美性项群难新动作的基础,技术创新的同时也是对运动员力量能力极限不断逼近的过程,技术动作的稳定性是建立在良好的力量基础之上。力量能力与速度、柔性和协调等素质的有机结合,不同肌肉和肌群之间在时空上的精确配合,是提高技术难度和保证动作稳定的关键^①。新规则规定成套动作的难度价值(D分)由一套动作里难度价值高的八个动作和下法构成,且要满足5个特殊要求,同一动作不可以重复。运动员要想获得较高的D分,就必须要求运动员高质量地完成更多的难度动作,在完成动作过程中除要求有很好的腾空高度外,还必须要求运动员在最高点完成各种空翻、转体和跳跃动作,因此竞技体操对于运动员的技术和力量素质要求更高。众所周知,竞技体操的每一个难度动作,都包括复杂的技术和良好的身体素质两个重要因素。技术与素质的关系表明,要掌握任何一个技术动作,必须具备相应的身体素质,而在体操技术掌握过程中,力量素质是体操运动员掌握各项技术的基本素质之一,力量素质不仅影响专项技术动作的掌握和提高,而且与其它素质有着密切的联系(表1-1)。

表1-1 力量对竞技能力形成、难度发展的重要性调查统计结果(N=18人)

调查内容	很重要	较重要	一般重要	不重要	很不重要
竞技能力形成	10	5	2	1	0
难度动作发展	12	4	2	0	0

① 陈小平. 跳水运动员力量训练研究[J]. 体育科学, 2007, 27(8), 37-44.

许多教练、学者提出“优先发展力量，带动影响速度和耐力”的训练学观点^①，这充分说明力量训练的重要性与特殊性。有关研究表明：女子体操运动员难新动作的发展与其力量素质呈高度相关，力量训练能提高运动成绩，腿部力量是女子体操运动员身体素质的重中之重，发展腿部力量能够为自由体操、平衡木和跳马三个项目难新动作的发展提供重要的动力基础。因此，女子体操运动员要完成高难度和高质量的技术动作必须加强力量训练。

四、力量素质是解决我国女子竞技体操发展瓶颈的决定性因素

中国体操队在竞技体育舞台上星光灿烂。回顾我国竞技体操运动的发展历程，自从1953年中国体操队建队以来，截止到2015年10月中国体操队在历届奥运会、世界体操锦标赛和世界杯上获得了126枚金牌，培养了71位世界冠军，其中男子获得了110枚，女子仅获得31枚，女子竞技体操在漫长的半个世纪中，与男队的赫赫战绩相差甚远。力量素质差是中国女子体操运动员致命的弱点，是长期以来制约中国女子体操屹立巅峰的关键因素，也是我国女子体操运动员未能站上全能最高领奖台的一个重要原因。世界体操同仁公认，与力量超群的欧美运动员相比，中国运动员在下肢力量上确实存在较大的差距。这种差距的存在有两个原因：第一，无法改变的先天人种差异的客观存在；第二，专家学者认为很大程度上应归因于后天力量训练的方法和手段不够科学。究其深层次的原因，过去我们在训练中对力量训练的内容和结构认识不深，从而在训练方法和手段的选择上不尽合理，“我国女子体操运动员下肢爆发力较弱，其训练上的原因主要是负荷偏少和动作速度偏低，以及超负荷条件下接近技术动作特征的练习偏少”^②。也就是说，我们有些教练员还没有弄清楚力量训练究竟“为何练、练什么、怎样练、练多少”，也就是所谓的训练目标、训练内容、训练方法和负荷量的问题。

① 袁运平. 中、美两国短跑运动员专项力量训练的比较研究 [J]. 中国体育科技 (增刊), 2001, 37, 56-60.

② 张云贵. 竞技体操动作的创新与训练 [M]. 武汉: 武汉出版社, 1994.

实践证明,人种的差异并不是导致中国女子体操运动员力量能力不足的主要原因,近几年,通过教练员和科研人员的共同努力,根据中国女子体操运动员的肌肉类型特点,结合技术特点设计了科学、合理的力量训练内容和方法,中国女子体操运动员力量差的顽疾得到了有效缓解。中国女子体操运动员程菲在2006年世界体操锦标赛上蝉联了跳马和自由体操冠军,其腿部力量的优势是取得优异成绩的有力保证。但是,程菲现象的出现不足以说明我国女子体操运动员力量差的弱点不存在了,这只能说明在过去的一段时间,我们对于力量训练找到了一些合适的方法和手段,但是整体力量能力不足的局面仍然没有发生质的改变。因此,我们必须加强训练科研一体化,在实践中不断总结经验建立一套适合中国女子体操运动员的力量训练理论与方法。

五、科学的评价体系是体操运动员力量训练的重要内容

反馈信息是实现反馈控制的基本条件,教练员及科研人员在训练过程中或训练后的较短时间内,必须及时获取运动员训练的各种反馈信息,以便于更好地对训练全过程进行有效的实施监控,使训练更加信息化、动态化、系统化和科学化。评价具有评定、判断、选拔、反馈、激励、导向等多方面的功能^①。评价是对教练训练工作和运动员的训练质量作出客观的衡量和价值判断的过程,是运动训练科学化的基本内容之一,是训练过程中必不可少的一个环节,它可以为训练提供反馈信息,为建立训练目标和制定训练计划提供科学指导。

力量训练过程的长期性和复杂性,需要教练员和科研人员对运动员的训练过程进行动态的监控和评价,并根据评价结果及时地对训练计划做出调整。随着运动训练信息化的不断发展,目前我国越来越多的运动队建立了技术和身体素质的评价体系,其中部分重点运动队建立了“力量训练可视化监控与评价系统”,从而实现在系统化程序基础上的有效控制,该成果的研制与运用使高水平的运动训练更趋科学化。为此,对少年女子体操运动员力量训练进行评价是科学化训练的重要保障体系之一,力量训练评价体系的建立为难度动作的开发设计和高级训练阶

^① 李秉德.教学论[M].北京:人民教育出版社,2001.

段的选材提供理论依据和实践指导。

第二节 文献综述

一、有关儿童少年生理特征的研究

(一) 运动系统生理特点

1. 骨骼与关节特点

儿童少年时期,骨骼正处在生长发育阶段,软骨成分较多,骨组织内的水分和有机物质多,无机盐少。所以,其骨骼弹性大而硬度小,但易弯曲和变形。骨的成分随着年龄的增长逐渐发生变化,无机盐增多,坚固性增强。在生长过程中,骺软骨迅速地增长,并逐渐完全骨化。在骨完全骨化前,该部位的任何过大负荷都会影响骨骺的正常生长。

儿童少年在关节结构上与成年人基本相同,但关节面软骨较厚,关节囊较薄,关节内外的韧带较薄而松弛,关节周围的肌肉较细长,其伸展性与活动范围都大于成人,关节的灵活性与柔韧性都易发展,但牢固性较差,在外力的作用下较易脱位。

2. 肌肉特点

儿童少年肌肉中含水量较多,蛋白质、脂肪以及物质盐类较少,肌肉细嫩。儿童少年与成年相比,收缩能力较弱,耐力差,易疲劳,但恢复能力较强。儿童少年身体各部分肌肉发育,躯干肌先于四肢肌,屈肌先于伸肌,上肢肌先于下肢肌,大块肌肉先于小块肌肉的发育。8~9岁以后,肌肉发育的速度加快,力量逐渐增加。

（二）能量代谢生理特点

儿童少年时期新陈代谢旺盛，除了维持各器官正常的生理活动外，还必须保证生长发育的需要。由于儿童少年在代谢方面的这一特殊需要，使他们在运动中一方面对氧的需要量比成人多，另一方面能量的动用受到一定的限制。据研究，由于儿童少年的糖酵解能量不及成年人，所以他们长时间最大强度的肌肉工作能力比成年人差。因此，儿童少年在运动训练中，开始时宜采用短时间大强度的练习，随之逐步在不降低强度的基础上逐渐延长时间或距离，以提高他们的糖酵解供能能力。

（三）神经系统生理特点

儿童少年时期，神经兴奋与抑制过程的发展是不均衡的。首先，6~13岁左右神经系统的兴奋过程占明显优势，表现为活泼好动、注意力不易集中，学习和掌握动作较快，但兴奋容易扩散，多余动作较多，动作不协调、不准确。神经元的工作能力较低，工作持续时间短，易疲劳，但神经过程的灵活性高，神经元的物质代谢旺盛，合成速度快，所以疲劳后恢复也较快。其次，神经元抑制过程不完善，尤其分化抑制能力差。

根据儿童少年运动系统、能量代谢系统和神经系统的生理特点，儿童少年时期在进行力量训练时应注意以下几点：第一，应重视发展各关节的坚固性，特别是踝关节的坚固性，以防止关节损伤；第二，在力量练习时要有计划地发展小肌肉群的力量和伸肌力量，促进儿童少年运动员肌肉力量的均衡发展，大负荷的力量练习应尽量避免；第三，在力量练习时应采用短时间大强度的重复训练法，提高糖酵解无氧代谢能力；第四，力量练习应以多变化和动力性练习为主。

二、有关力量概念及分类的研究

(一) 有关力量概念的研究

1. 关于力量概念的研究

关于力量的概念,国内外学者在各自不同的研究领域提出了不同概念,可谓是百家争鸣,百花齐放。运动医学界^①认为,肌肉力量是指肌纤维收缩时产生的力,系一块肌肉或一个肌群以一次最大努力对抗阻力所产生的力。国际运动医学委员会^②将肌肉力量定义为:在特定的或确定的速度条件下,一块肌肉或一个肌群产生的最大力或转动动力矩。这两个概念的区别在于,后者增加了“速度条件”和“力矩”的因素。力量并不是单一条件下测定的结果,由于其涉及变量的数量或条件不同,肌肉或肌群力量的确定应当是在特定或一定速度下产生的最大力(Kraemer, 1987)。

运动训练学专家对力量的观点也各有不同,Grosser^③对力量的观点是,“体育运动中,力量的生物学定义应该是指一种能力,它是神经肌肉系统通过内部神经过程和能量代谢过程,以肌肉收缩来克服阻力或对抗阻力产生作用或使物体保持一定状态的能力。马特维耶夫^④认为,力量是通过肌肉紧张,克服阻碍行动的机械力和生物机械力并对抗它们,从而保障行动效果的能力。国内从事训练研究的专家^⑤普遍认为:力量就是指肌肉在用力过程中克服或对抗阻力的能力。上述三种观点的落着点都是“肌肉收缩”和“克服阻力的能力”,它们只是文字表达的差异,其对力量定义的本质还是没有区别。

我们分析认为,训练学和运动医学在力量概念上的最大不同是:训练学强调

① Mathews & Fox. 运动生理学——训练的科学基础 [M]. 台北:健行文化出版事业有限公司,1983.

② Strength And Power In Sports, Volume3 of the encyclopaedia of sports medicine [M]. Oxford: Oxford Blackwell scientific publications, 1992.

③ Manfred Grosser. etc. Konditionstraining, theorie und Praxis aller Sportarten [M]. BLV Sportwissen, 1993.

④ 马特维耶夫. 体育理论与方法 [M]. 北京:北京体育大学出版社,1994.

⑤ 田麦久. 运动训练学 [M]. 北京:人民体育出版社,2000.

的是人体在特定条件下的一种运动形式，它所反映的不仅仅是一个肌肉收缩的机械特征，更为明显的特征是，它所表现的是肌肉对抗阻力的一种能力，这也就反映了运动训练过程的一种本质特征。

2. 关于一般力量与专项力量概念的研究

依据力量素质与专项的关系，可以将力量素质分为一般力量和专项力量。一般力量是指在进行非专项活动时身体各部位肌肉力量的发展水平，是各运动环节克服阻力的工作能力。它是整个力量系统的基础，也是在运动员准备训练阶段和初级阶段力量发展的重点。

目前关于专项力量概念有诸多解释。国外典型的代表有：“专项力量是指参与完成专项运动肌群的力量（图多博姆帕，1990）；“严格按专项要求发挥出的力量称为专项力量”（霍缅科夫，1990）。国外另有一些专家对专项力量是这样解释的，维恩·盖姆伯特认为，专项力量指的是模仿参与运动技术的关节活动的运动，它不论是在机制上还是在速度上都有很高的专项性。而在国内学者中，以王保成^①为代表的训练学专家认为：“专项力量是指在时间——空间特征上严格符合专项竞技动作要求的肌肉力量，也就是说，在动作结构、力量性质、肌肉收缩的方式甚至动作的心理定向等方面都严格符合专项运动特定的肌肉力量。”马明彩（2000年）等认为，“专项力量是指直接参与完成专项技术动作的特定肌群和效率调控机制协同工作所产生的克服阻力的能力”。吕季东等^②对专项力量的解释为，在运动员比赛动作技术所要求的时空条件下，人体参与运动的肌肉或肌群收缩克服阻力的能力。

在上述概念的界定中，国外学者普遍对专项力量的外延进行界定，他们强调肌群内部的机械特征，并没有在正确专项运动技术的条件下进行定义，而我们国内的学者将肌肉的收缩特征与专项技术紧密联系进行了定义。

3. 关于核心力量的研究

20世纪90年代初，一些欧美学者从解剖学、力学和神经生理学等不同角度对

^① 王保成. 竞技体育力量训练指导 [M]. 北京: 人民体育出版社, 2001.

^② 吕季东, 等. 专项力量概念的界定 [J]. 上海体育学院学报, 2004, 28 (4), 24-28.