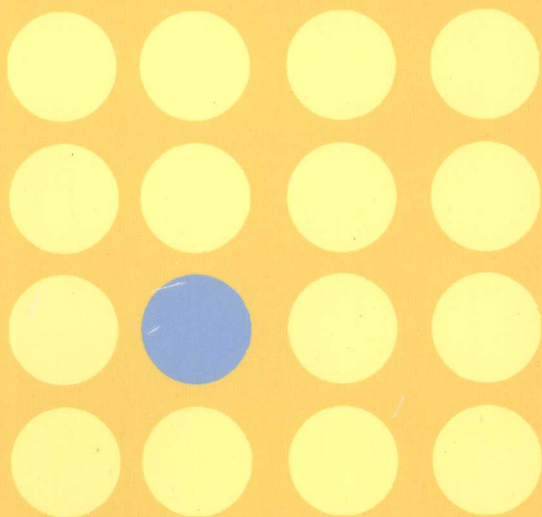


中国体育博士文丛

专项力量测量的 理论与方法

吕季东 著



北京体育大学出版社

国家体育总局“133工程”科研资助项目
上海市青年科技启明星计划资助项目

专项力量测量的 理论与方法

吕季东 著

The theory and methods of measurement
for specific strength

北京体育大学出版社

策划编辑 李 建
责任编辑 高 扬
审稿编辑 李 飞
责任校对 于 涵
责任印制 陈 莎

图书在版编目(CIP)数据

专项力量测量的理论与方法/吕季东著. -北京:北京
体育大学出版社,2007.6
ISBN 978-7-81100-798-5

I. 专… II. 吕… III. 跳高-力量-运动人体测量
学 IV. G804.49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 099103 号

专项力量测量的理论与方法

吕季东 著

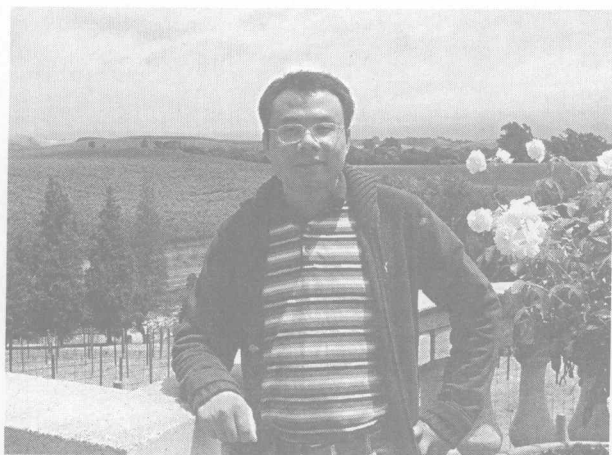
出 版 北京体育大学出版社
地 址 北京海淀区中关村北大街
网 址 www.bsups.cn
邮 编 100084
发 行 新华书店总店北京发行所经销
印 刷 北京雅艺彩印有限公司
开 本 787×1092 毫米 1/16
印 张 10.5
字 数 150 千字

2007 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

定 价 33.00 元(平) 53.00 元(精)

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

作者简介



吕季东，1969年生，浙江余姚人，副教授，教育学博士。田径国家级裁判员，中国田径协会竞赛委员会委员。现任上海体育学院竞技体育系副主任（主持工作）。

1992年毕业于上海体育学院田径系，并留校担任田径教师。1994年继续在本校攻读运动训练学硕士。1998年考取了上海体育学院体育人文社会学博士研究生，2002年获得博士学位。2005年9月至2006年8月赴美国印第安纳大学健康、体育与娱乐学院进修。

多年来，主要从事体育教学与训练研究，主持省部级课题3项，发表了三十余篇学术论文，合作出版5部教材和著作。多次获得上海体育学院“教书育人先进个人”、“优秀共产党员”、“优秀青年教师”等光荣称号；2003年入选上海市高校优秀青年教师后备人选，同年获得霍英东教育基金会第九届高等院校青年教师奖（教学类）三等奖；2004年获得上海市青年科技启明星称号。

自序

随着竞技体育的发展,科学训练越来越被广大体育工作者所重视。而在对各专项运动员的科学训练过程中,人们逐渐认识了专项力量训练的重要性。目前,运动训练学界认为,专项力量训练水平的高低是衡量运动员训练水平高低的最主要的竞技能力指标之一,对专项力量训练的理论与方法的研究,被列入当前“奥运争光计划”中“科技工程”的重大系统课题研究的范围。

从目前国内外的研究成果来看,不仅仅是体能类项目对专项力量训练水平要求特别高,技能类项目的专项力量训练水平也同样至关重要,它直接影响到运动成绩的好坏。但就在大家对专项力量的重要性有了深刻认识的时候,专项力量究竟是一种什么样的力量,它的概念究竟应该如何来界定,这在运动训练学界尚无统一的认识。专项力量训练方法有很多,但是,由于对专项力量缺乏进一步的认识,教练员在实际专项训练中往往缺少具有针对性的手段和方法。例如,为了发展下肢力量,教练员往往采用杠铃这一传统工具。对于跳跃和投掷项目的力量训练,均采用杠铃负重半蹲、半蹲跳和深蹲等训练方法,只是在所负重量及训练次数上有所差别。至于训练时,半蹲程度是选择90度还是100度;是选择动力性动作还是静力性动作;是选择半蹲起还是半蹲跳起;是选择全蹲为主还是半蹲为主等一系列问题,目前尚不是非常清楚,并且对采取这些练习方法的机理也不了解。

对于一些对抗类的项目,教练员在训练中也往往只采用一些方法来发展运动员的单块肌肉(或单一肌肉群)的简单的

收缩能力，而对于一些由于技战术的需要，在练习过程中需有意识地加入相应条件的时候，我们缺乏相应的符合项目特点的专项力量训练研究，为广大教练员提供科学的专项力量训练依据。从严格意义上来讲，选择专项力量练习方法应根据该练习的肌肉工作效率能否达到或优于专项的有关指标的多少来确定，以往国内外对此类练习方法的生物力学研究却并不多见。目前，对专项力量训练的研究主要集中在个别体能类的项目中，系统研究专项力量训练及其诊断方法的文献报道也不多见。

当前，在我们的运动训练实践中，一些优秀的教练员正在探索符合项目需要的专项力量训练方法。我在与雅典奥运会冠军刘翔的教练孙海平探讨训练问题时发现，他之所以能带领刘翔取得历史性的突破，这与他在平时的训练中经常运用那些与专项紧密结合的力量训练方法有着重要的关联。比如，他与助手一起用人工对抗的方法，发展刘翔髋部周围肌群的力量，这种方法可最大限度地模拟运动员在专项中的用力方式，而一般力量训练器械是不可能达到这种模拟效果的。

中国皮划艇队在第28届奥运会上也取得了历史性的突破，他们在训练中也十分注重有效的专项力量训练。他们聘请的德国专家和多位训练学博士，通过仔细观察运动员过去比赛的录像，发现中国运动员在比赛开始阶段的划桨过程中，用力时间短，划桨频率快，导致用力效果不佳，还过早地使运动员进入了疲劳阶段。根据力学的有关原理，专家们及时纠正了这一错误，让运动员在出发阶段适当降低划桨频率，强调每次划桨用力的有效性，取得了很好的效果。

我认为，对专项力量的测量是专项力量训练过程中的一个重要环节，这不仅是因为在包含不同时间跨度的任何一个运动训练过程中，为了能对运动员竞技能力的现实状态有一个正确而充分的了解和认识，就必须施以科学的诊断，只有在科学诊断的基础上才有可能对运动员状态变化的潜力做出适当的估

价，对运动员可能达到的目标状态做出准确的预测，并据以制订保证这一状态转移得以实现的训练计划。同时，加强专项力量测量理论与方法方面的研究，将有助于教练员和运动员进一步认清各自专项的特点，提高专项力量训练的有效性。

上海市科委资助的上海市青年科技启明星项目《专项力量训练的理论与方法》，是我们运用运动生物力学的方法，在前人研究和教练员训练实践经验的基础上，对专项力量训练的一般原则和方法进行机理上的探讨，并力争为广大教练员的专项力量训练实践提供有效的理论指导。《专项力量测量的理论与方法》是这一研究项目中的一个重要组成部分，而其中的“我国优秀男子跳高运动员起跳力量测量方法的确立”是国家体育总局“跨世纪人才培养 133 工程”资助的《我国部分项目优秀男子跳跃运动员专项力量训练水平的诊断与评定研究》的一部分，它从一个侧面对我们建立的专项力量测量理论与方法进行了实证。

由于受到研究的时间和本人的水平所限，书中仍有许多不足之处，对此，恳请广大读者予以批评指正。同时，我也衷心希望自己初步探索的成果，能起到抛砖引玉的作用，让广大运动训练领域的研究者为我国的竞技体育事业，提供更多更好的理论支持。

吕季东

2007 年 5 月于上海

目 录

第一章 导 论 (1)

- 1 研究目的 (1)
- 2 国内外专项力量测量研究的回顾 (3)
 - 2.1 训练水平测量与评价的重要性 (3)
 - 2.2 有关专项力量概念的界定 (3)
 - 2.3 专项力量的测量方法 (4)
 - 2.4 专项力量训练手段与方法的确定 (7)
 - 2.5 跳跃项目专项弹跳素质和力量水平检查与评定研究状况
..... (7)
 - 2.6 小 结 (9)
- 3 研究对象及方法说明 (10)
 - 3.1 研究对象 (10)
 - 3.2 研究方法 (11)
 - 3.3 本研究的技术路线 (13)

第二章 体育测量中的科学测量基础 (18)

- 1 测量的必要性与科学研究者责任 (18)
 - 1.1 测量的必要性 (18)
 - 1.2 科学研究者责任 (19)
- 2 自然科学中的测量基础 (20)
 - 2.1 测量和量 (20)
 - 2.2 测量方法 (22)
 - 2.3 测量误差 (23)
 - 2.4 测量质量的描述 (23)
- 3 社会科学中的测量 (24)
 - 3.1 社会科学研究的特点 (24)
 - 3.2 社会科学中的测量方法 (28)

3.3	社会科学测量的质量分析	(32)
3.4	对抽象概念进行有效测量的方法	(36)
4	体育科学中的测量	(36)
5	小 结	(41)
第三章 专项力量概念的界定		(45)
1	力量概述	(45)
1.1	力与力量的一般解释	(45)
1.2	运动医学对肌肉力量概念的界定	(46)
1.3	运动训练学对力量的界定	(49)
1.4	力量的划分	(51)
2	专项力量的定义	(54)
2.1	前人对“专项力量”概念的研究状况	(54)
2.2	什么是“专项”	(55)
2.3	不同项目的肌肉用力特点	(56)
2.4	专项力量概念的界定	(62)
3	小 结	(69)
第四章 专项力量测量的理论与方法		(74)
1	肌肉力量测量的一般方法	(74)
1.1	力的测量方法	(74)
1.2	常用的肌肉力量测量方法	(75)
2	肌肉力量测量中的专门性问题	(80)
3	专项力量测量的理论与方法	(81)
3.1	国内外专项力量测量研究分析	(81)
3.2	确定专项力量测量方法的程序与操作方法	(84)
4	小 结	(92)
第五章 我国优秀男子跳高运动员起跳力量的特点		(95)
1	跳高项目的性质特征及其专项力量构成	(95)
1.1	跳高项目的性质特征	(95)
1.2	跳高项目的专项力量构成	(97)

2 我国优秀男子跳高运动员起跳力量特点	(98)
2.1 运动生物力学测试的对象与方法说明	(99)
2.2 测试结果与分析	(103)
3 实验室条件下的测试指标与比赛现场测试指标的差别	(117)
4 小 结	(118)

第六章 我国优秀男子跳高运动员起跳力量测量方法的确立

(121)

1 我国优秀男子跳高运动员起跳力量训练手段的选择	(121)
2 我国优秀男子跳高运动员起跳力量测量方法的确立	(123)
2.1 运动生物力学测试的对象与方法说明	(124)
2.2 测试结果与分析	(125)
2.3 我国优秀男子跳高运动员起跳力量测量方法的建立	(138)
3 小 结	(144)

第七章 结 论

(146)

致 谢	(148)
-----------	-------

第一章 导 论

1 研究目的

在人类社会发展的过程中，随着人的观察和测量能力的提高，人们描述自然现象和社会现象的精确性也随之提高，进而发展了解释自然界和人类社会各种现象的理论，从而指导我们进行更加有效的实践。人类的体育现象，是社会现象中的一个组成部分，它的发展，也与相关的测量技术发展紧密相联。

训练活动的直接目的在于改变和发展运动员的竞技能力，实现运动员竞技能力的现实状态向特定目标状态的转移。因此，在运动训练过程中，应该及时地、不断地对运动员竞技能力的实际状态进行检查和评价，它是运动训练过程的基本环节之一。专项力量训练水平的高低是衡量运动员训练水平高低的最主要的竞技能力指标之一，对专项力量训练的手段与方法，以及训练水平的测量与评价之研究，是当今运动训练研究的热点问题，也被列入了“奥运争光计划”中“科技工程”的重大系统课题研究的范围^[1]。

目前，世界上对专项力量概念的界定还不一致，并且大多内涵与外延不清晰，因而，在专项力量的实际测量过程中缺乏操作定义。我们还注意到，由于专项力量包括了技术、协调性、力量等综合因素，在大多数项目中运用精密仪器对专项力量进行测试还没有可能性，因此，国内外教练员通常以经验判断为基础，采用专项力量训练手段作为运动员专项力量的测量指标。由于许多专项力量训练手段包含了多种复杂因素在

内,因此,在专项力量的测量研究中所取得的这些测试指标是否具有客观性,能否反映专项力量的实际情况,并被大家广泛接受,是值得怀疑的。如果,我们能对“专项力量”这一概念给出一个科学的操作定义,随后运用测量学的有关理论,建立起专项力量测量的理论与方法体系,就能为今后的专项力量的测量与评价研究建立方法学基础。

当前,我国的男子跳高等项目,在专项力量训练中,由于有了新的认识,并采取了更有效的手段,使运动员的潜能得以更大地挖掘,虽然,在近几年的国外大赛中,我国男子跳高运动员少有建树,但跳高的整体实力有了较大的提高^[2]。为了推动我国男子跳高等项目训练水平进一步发展,对运动员专项力量训练水平的测量与评价作更深入的研究也是相当必要的。如果我们能在已建立的专项力量测量理论与方法指导下,找出我国优秀男子跳高运动员起跳力量测量的量化指标,然后再进一步建立测量的标准体系,那么,就能为广大教练员在跳高起跳力量训练中,对运动员训练水平变化的潜力做出适当的估价,对运动员可能达到的目标状态做出准确的预测,并据以制订保证这一状态转移得以实现的训练计划,进而为整个专项力量训练过程的有效控制打下基础。

本研究的目的是在对以往力量(包括专项力量)训练和测量研究成果进行分析探讨的基础上,根据社会科学中的有关测量学原理,进一步确定专项力量的定义,并以此定义作为分析研究的起点,初步建立专项力量测量的理论与方法,为专项力量测量研究打下方法学基础。再采用问卷调查以及运动生物力学实验等研究方法,确立我国优秀男子跳高运动员起跳力量的测量指标,并进一步通过较大样本的现场测试,为我国优秀男子跳高运动员建立标准的起跳力量评分量表,从而在实际运用的角度,验证我们所确立的专项力量测量的理论与方法,同时进一步完善跳高项目专项力量训练的理论与方法体系。

根据研究目的,本文的研究内容包括:

- 专项力量概念的界定。
- 专项力量测量的理论与方法。
- 我国优秀男子跳高运动员起跳力量的特点。
- 我国优秀男子跳高运动员起跳力量的测量方法。

2 国内外专项力量测量研究的回顾

2.1 训练水平测量与评价的重要性

田麦久等人(1988年)的研究指出:在包含不同时间跨度的任何一个运动训练过程中,为了能对运动员竞技能力的现实状态有一个正确而充分的了解和认识,就必须施以科学的诊断,只有在科学诊断的基础上才有可能对运动员状态变化的潜力做出适当的估价,对运动员可能达到的目标状态做出准确的预测,并据以制订保证这一状态转移得以实现的训练计划。对运动训练过程的有效控制是以对运动员训练水平做出正确的诊断为基础的。借助阶段性诊断的结果对前一阶段的训练工作及其效果做出客观的评价,可以找出与预定结果之间的偏差,把有关的信息反馈给起始诊断等各个不同的环节,进而做出必要的调节,保证训练进程按规定的方式运行,实现期望的目标^[3]。

2.2 有关专项力量概念的界定

在运动员训练水平的诊断中,竞技能力是一个重要组成部分,它又包括形态、机能、素质、技术、战术、心理、智力等七个方面。有研究表明,体能类项目中的田径运动对运动员的专项力量训练水平要求特别高,它直接影响到运动成绩的好坏^[4~9]。专项力量究竟是一种什么样的力量,它的概念究竟应该如何来界定,目前在运动训练学界尚无统一的认识,在当前被引用较多的《力量训练研究综述》(王清,1989)中,也没有对它进行界定。我们在查阅过去的文献资料时发现,运动训练学专家们往往将力量按能力划分为最大力量、快速力量和力量耐力(哈雷,1977;施莫林斯基,1980;普拉托诺夫,1984;万德光,1988等)^[10~13],虽然也有人将最大力量称为纯力量能力(马特维也夫,1991)^[14]或将快速力量以爆发力代替,但他们所论述的内容是一致的。但有的专家将力量按与专项的关系划分为一般性力量和专项力量(霍缅科夫,1974;奥卓林,1991)^[15~16],当然,也有人将两种分类方法合

二为一(博姆帕, 1986)^[17]。虽然, 大多数人将力量按第一种方法进行分类, 并予以概念界定, 但从1949年奥卓林提出“实用性”原则^[18]以来, 几乎所有的训练学专家都在力量训练中认识到发展专项力量与运用专项化原则的重要性。我们认为, 目前对专项力量概念的明确界定应该是教练员有效地进行专项力量训练的起点。对专项力量的解释, 较具代表性的有: “专项力量是指参与完成专项运动的肌群的力量”^[17]、“严格按专项要求发挥出的力量称为专项力量”^[19]、“那些只适用于运动专项要求的力量被称为专项力量”。王保成在1995年的研究中^[20-21]曾对专项力量的概念作过一个总结, 他认为, “专项力量是指那些在时间-空间特征上严格符合专项比赛要求的力量。”我们认为, 他的这一定义在研究中只是突出了专项力量的技术外在特性。从定义的规则来看, 所有这些定义还是存在一些问题的, 我们将在后续的章节中对此进行专门的阐述。这里, 我们还必须补充一点, 1992年国际运动医学委员会出版了《运动医学百科全书》第三卷《运动中的力量与爆发力》(Strength and Power in Sport), 书中认为, 肌肉在以离心、向心和等长收缩的形式作出最大努力时, 动力性活动可能会表现出差异巨大的速度特征。无数的肌肉力量评价值, 既可能得到的是单一肌肉的值, 也可能是包括了活动类型、速度和肌肉长度等因素在内的活动的值。因此, 力量不是在一组单一条件下获得的估价结果。就因为包括了大量的变量或条件, 因而将肌肉的力量定义为: 在特定的或确定的速度条件下, 一块肌肉或肌群产生的最大力或转动力矩^[22]。由此可见, 当前针对肌肉力量的基础研究, 也越来越重视肌肉在不同条件下的收缩特性。而传统上, 大多数从事训练学研究的专家一般从身体素质的角度出发, 把肌肉力量定义为: 人体肌肉工作时依靠肌肉紧张克服或对抗阻力的能力^[23]。从文字的表达上, 训练学家阐述的, 其实是力量素质。我认为, 当前有必要从定义规则出发, 运用逻辑学中的属加种差定义法对专项力量做一新的界定, 这一新的界定应该具有更强操作性, 这样做, 对专项力量的测量肯定也会带来影响。

2.3 专项力量的测量方法

从上述对专项力量本质概念的探讨中不难看出, 专项力量是一种包

括技术、协调性、力量等多种因素在内的综合能力,我们不能以简单的肌力测量仪器来确定专项力量的水平高低。

根据测量手段及实际意义,当前肌肉力量的测量方法主要有两种,一种是在实验室条件下,采用各种类型的测力计或先进的肌力测量仪器,对与运动有关的主要肌群进行定量测量。一种是运动场测量方法,它通过训练器械或反映运动员专项力量的手段,来测定运动员的力量训练水平^[24]。实验室测量方法在进行肌力测量时一般考虑九种基本测量指标,即最大力量、起动力量、爆发力量、快速力量、反应力量、功率、总做功、力的冲量和力量耐力等。上述九种基本测量指标可以通过几种先进的肌力测量仪器的互补作用而得以实现。它们包括:测力计、等动肌力测量系统、AKM、BKM、WKM 和 TKK 肌力测量系统、测力平台、专项测力仪等。上述的仪器除了专项测力仪以外,大多只能测定一些人体基本动作所需肌肉的力量状况。在这些研究中比较经典的实验方法是 Aura·O 和 Komi 等人在对拉长—缩短周期练习中骨骼肌的机械效应研究中所采用的多指标联合测定的方法(见图 1-1)^[25]。图中 A 为雪撬板;B 为踝关节支架;C 为铝制滑板;D 为测力台;E 为电子测角仪;F 为遥测肌电传导装置;G 为音响信号;H 为力的放大器;I 为角信号放大器;J-M 为遥测肌电接受装置;N 为 RACAL 7DS 调频记录仪;O 为氧分析仪。采用这种测试方法可对人体下肢简单的蹬伸动作作出多指标的生物力学分析。比较成熟的专项测力仪是德国的 WOLF 体育器械公司于 1987 年研制出的赛艇测力仪。该仪器可在实验室条件下模拟赛艇专项动作,并通过转动力矩、功率、桨角度、划桨频率、座板运行速度等指标来测定运动员的专项力量。由于该仪器具有鲜明的专项性特点,因此很受赛艇教练员的喜爱。澳大利亚的 Humphries 等人所作的“运用动力学测试装置和等动力量评价国家级独木舟运动员的双侧力量特征”研究也采用了专门研制的陆上划桨模拟器,但他们还配合运用等动力量测试仪,来最大限度地获取运动员的专项力量特征曲线,并通过分析力的峰值、力的平均值、冲量、达到力量峰值的 30%、60%、90%、100% 所用的时值,以及在 0.1 秒、0.5 秒时的力值,来比较运动员双侧手臂用力的特点^[26]。运用专项测力仪的研究还是不能

对参与动作的几个主要肌群进行分离测量。Komi 在 1987 年和 1990 年的研究中,通过对成年志愿者进行手术在肌腱处植入传感器来测试人体肌肉在走、不同速度的跑、单足跳、跳跃和骑自行车时的用力情况,志愿者在进行了 2~3 小时的测试后也没产生不适感^[27]。这种研究虽然对参与专项动作的主要肌肉可进行分离测量,但要在优秀运动员身上完成这种测试的可能性微乎其微。从上述分析中我们不难看出,运用实验室测量方法来测定专项力量,其测量结果还不能完全反映出各专项运动员的那种与专项要求相一致的专项力量。但是,它的最大优点是可排除技术等影响因素,对运动员完成专项技术的各主要肌群的基础力量训练水平进行科学的定量测定。

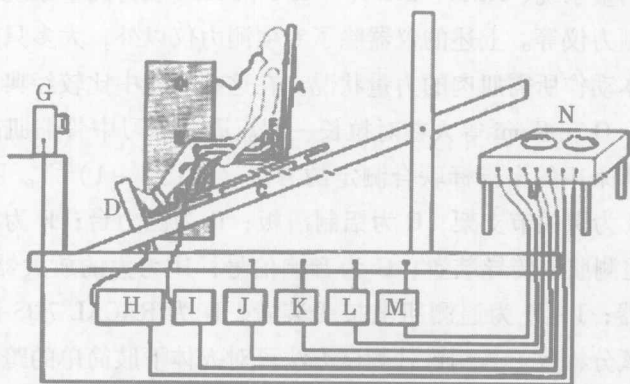


图 1-1 向心收缩和离心收缩练习以及超等长收缩练习的机械效应观察所需的雪橇板装置和其他必须设备

运动场测量方法是通过专项力量训练手段来测定运动员的专项力量,即首先确定国内外教练员通常采用的专项力量训练手段,将这些手段作为定期的测量指标。然后,对全国一级以上的该项目运动员进行阶段性的测试。通过长期、大量的测试,从中挑选出运动员在创造好成绩前的所测指标的最好成绩,将其作为统计处理的基本数据。最后,采用逐步回归等多因素分析方法,筛选出对专项成绩贡献率较大的几个敏感性指标,并建立相应的评价标准。运动场测量方法的主要优点是具有更大的专门性。但它由于无法排除技术、协调性等因素的影响,因此该方

法所测量出的专项力量实际上是一种综合能力的反映。

2.4 专项力量训练手段与方法的确定

目前,国内外对田径运动中周期性项目的专项力量训练手段研究较多,比如短跑,主要采用高速摄影、光电测速、三维测力、肌电遥测、肌肉相位轨迹等方法,对单足跳、跨步跳、拖杠铃跑、小步跑、高抬腿、后蹬跑、跳深、立定跳远、纵跳、负重上台阶、仰卧高台负重摆腿等练习进行测试,并将其与途中跑动作相比较,从而选择出较合理的专门力量训练手段,并提出改进练习的方法^[28~31]。

Starischka (1990)、吕季东 (1996)、周全 (1997) 等人分别运用生物力学手段,对跳远和三级跳远项目的专项力量训练手段进行了研究,研究表明:跳深跳远与跳远踏跳的技术基本一致,它们之间的相关系数为 0.676 (男子);最适宜高度跳深承受载荷与三级跳远成绩呈紧密的正相关;负重跳远只能作为跳远专门的体能训练;提高起跳点的高度来跳远,其动作结构与专项不相符^[32~34]。纵观国内外对非周期性项目的专项力量训练手段研究,由于其技术的复杂性,导致该类研究不如短跑项目的全面和深入,缺乏对专项力量训练手段的方法学研究。

肖光来等 (1998) 采用生理八导肌力测定仪、EMSF 肌肉功能电刺激仪,确定体操运动员完成倒十字支撑、水平支撑和十字支撑动作所需的主要肌肉,并运用 EMSF 肌肉功能电刺激仪对优秀体操运动员进行了专项力量训练,取得了显著的成绩^[47]。但是,这种方法只适用于静力性的动作,而对跳跃类爆发性用力的项目却不实用。

2.5 跳跃项目专项弹跳素质和力量水平检查与评定研究状况

经过研究发现,已有的测量评价指标,均是采用经验方法获得的。

陈小平 (1989) 在针对青少年跳高运动员的研究中,将弧线助跑摸高作为反映运动员弹跳力素质的指标,并指出,这一指标是由弧线助跑和起跳两个技术部分构成,运动员要想在该指标上取得较好的成绩,就必须具备有快速协调的助跑能力和迅速有力的起跳爆发力素质^[39]。我认为,这一研究结果表明,陈小平在研究中已经考虑到,在选择跳高运动员的力量素质指标时,必须考虑到它的技术专门性。但是,这个研究还是有值得商榷的地方,研究者最后建立的身体素质发展水平模型是以专项成绩为因变量的,按照跳高项目的性质特征,跳高成绩的一大部