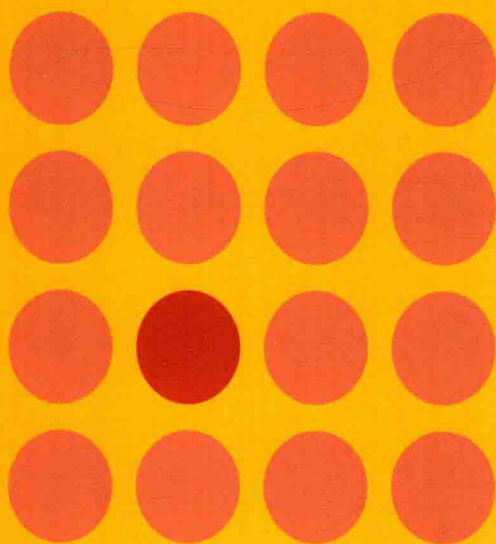


中国体育博士文丛

# 短跑运动员 下肢专项力量训练手段 的实效性研究

戴兴鸿 著



北京体育大学出版社

中国体育博士文丛

# 短跑运动员 下肢专项力量训练手段 的实效性研究

戴兴鸿 著

北京体育大学出版社

策划编辑: 吴珂  
责任编辑: 吴珂  
审稿编辑: 董英双  
责任校对: 凯瑞  
版式设计: 李鹤

## 图书在版编目(CIP)数据

短跑运动员下肢专项力量训练手段的实效性研究 /  
戴兴鸿著. — 北京: 北京体育大学出版社, 2018.5  
ISBN 978-7-5644-2893-8

I. ①短… II. ①戴… III. ①短跑-运动员-下肢-  
力量训练-研究 IV. ①G822.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第104219号

### 短跑运动员下肢专项力量训练手段的实效性研究

戴兴鸿 著

出版: 北京体育大学出版社  
地址: 北京市海淀区信息路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.bsue.edu.cn>  
印刷: 北京虎彩文化传播有限公司  
开本: 710毫米×1000毫米 1/16  
印张: 10.75  
字数: 198千字  
成品尺寸: 235毫米×157毫米

2018年6月第1版第1次印刷

定价: 35.00元

(本书因印制装订质量不合格本社发行部负责调换)

## 摘 要

短跑属于周期性速度力量型项目。在短跑的专项力量训练中,力量训练只有与技术相结合,才能使力量训练效果达到最佳,使力量训练的效果能促进专项技术的完善和专项运动成绩的提高,这就要求我们根据短跑的项目特征和技术结构特点进行专项力量训练以及选择有效的专项力量训练手段进行训练。本研究以短跑运动员下肢专项力量训练手段为视角,研究短跑运动员下肢专项力量训练手段的实效性,寻求适合短跑运动规律的下肢专项力量训练手段。力图为短跑运动员专项力量训练方法和手段的设计与选择提供科学依据。

研究运用文献资料法、专家调查法、跟队观察训练方法,收集和整理短跑运动员下肢专项力量训练手段,并运用模糊数学相关方法优选出短跑运动员下肢专项力量训练手段。在此基础上对短跑运动员下肢专项力量训练手段的实效性进行分析和实验验证。得到的研究结论如下:

对优选出的下肢专项力量训练手段进行训练实验,结果表明,筛选出的专项力量训练手段能促进实验组运动员的最大力量向专项力量转化,实验组运动员的下肢专项力量发展水平得到较大提高。由此说明专项力量训练手段具有较高的实效性。

短跑运动员的专项力量训练手段,单从动作形式上观察,看不出有什么差别,但在动作的细微之处是有区别的。因此在训练实践中要对专项力量训练手段进行深入分析与理解,把握训练手段的真谛所在。

任何一种单一类型的训练手段都很难对短跑运动员下肢专项力量的全面提高产生决定性的影响。因此在专项力量训练中,应采用多样化的专项力量训练手段,从整体上全面提高短跑运动员的下肢专项力量。

通过模糊数学相关方法筛选出的短跑运动员下肢专项力量训练手

段在动作结构、肌肉用力以及运动学方面与短跑运动员下肢专项技术一致或相似，下肢专项力量训练手段对专项成绩的提高具有重要意义，运用到训练实践中可以提高短跑运动员下肢专项力量水平，使专项力量训练达到更好的训练效果。

目前我国短跑运动员下肢专项力量训练手段在动作结构、肌肉用力程度、动作速度和肌肉收缩形式等方面基本符合下肢专项力量的发展的要求，说明我国短跑教练员和专家对短跑专项力量的训练手段有了更深的认识和理解。

关键词：短跑运动员；下肢专项力量训练手段；实效性；积分肌电；等速测试

## ABSTRACT

The sprint is a cyclical speed force project. Only strength training and technology combine to make strength training achieves the best results in the sprint special strength training. And the effects of strength training can promote special perfection and improve the special athletic performance. This requires special strength training should be based on the sprint features and structural characteristics of the special strength training as well as select effective means of special strength training. In the study, Sprinter lowers extremity training means as a research perspective. Analyzing the effectiveness of sprinter lower limb special strength training means.

Seeking the lower extremities special strength training means that meet laws of the sprint. We provided a scientific basis of the design and selection of sprinter special strength training methods and means. The study used the literature data, expert investigation method and observation method. Collect and collate the means of sprinter lower extremity special strength training. We preferred sprinter lower extremity special training means by fuzzy mathematics. On this basis, we analyzed the effectiveness of the means of sprinter lower limb special strength training and training experimental verification. The conclusions are as follows□

Training experiments of the preferred lower extremities special strength training means show that the preferred special strength training means can promote the transformation of the greatest strength of the experimental athletes to the special strength. And the development of athlete lower limb specific strength has been improved greatly. It showed special strength training with high effectiveness.

Observed sprinters special strength training means from the action formally, do not see any difference but in action nuances. Therefore, we should analyze and understand special strength training means deep in the training practice. Grasp

Training means true meaning.

Any one of a single type of training means is difficult to produce a decisive impact for the comprehensive improvement of the sprinter the lower extremities special force. Therefore, we should improve sprinter's lower extremities special forces comprehensively by adopting a variety of special strength training means in the special strength training.

Sprint lower extremities special force training means that screened by the fuzzy mathematics with the sprint lower extremities special technology are identical or similar in action structure, muscle force and kinematics. Lower extremities special strength training means has an important significance to improve specific performance. To apply it to the training practice can improve sprinter lower extremity special strength level and improve the training effect of special strength training.

At present, Our sprinters lower extremity special strength training means basically in line with the requirements of the development of the lower extremity special strength in the movement structure, the degree of muscle force, action, speed and muscle contraction form. China's sprint coaches and experts have a deeper awareness and understanding of the sprinter special strength training means.

Keywords: sprinter; lower extremity special strength training means; effectiveness; IEMG; Isokinetic testing

# 目 录

1 前 言 .....	1
1.1 研究背景 .....	1
1.2 研究目的、意义与技术路线 .....	2
2 文献综述 .....	4
2.1 专项力量及专项力量训练 .....	4
2.2 短跑运动员的专项力量训练 .....	8
2.3 运动训练手段及力量训练手段分析 .....	16
2.4 肌电技术在体育科学研究中的应用 .....	18
3 研究对象与方法 .....	25
3.1 研究对象 .....	25
3.2 研究方法 .....	25
4 分析与讨论 .....	33
4.1 短跑运动员专项力量训练手段的优选 .....	33
4.2 短跑运动员下肢专项力量训练手段的实效性评价 及其研究 .....	48
4.3 短跑运动员下肢专项力量训练手段实验研究 .....	128



5 结论与建议 .....	140
5.1 结 论 .....	140
5.2 建 议 .....	141
5.3 研究的创新点 .....	141
5.4 研究的局限 .....	141
致 谢 .....	143
参考文献 .....	144
附 录 .....	153
附录1 短跑下肢专项力量训练手段的专家访谈提纲 .....	153
附录2 短跑下肢力量训练手段与专项力量训练效果相关程度 .....	154
附录3 短跑下肢专项力量训练手段的规范性要求 .....	156
附录4 实验测试现场图及部分实验数据 .....	161

# 1 前 言

## 1.1 研究背景

近年来,我国短跑运动水平在不断地提高,并涌现出了一大批高水平运动员。运动员在国内外的比赛中都获得了较好的成绩,不断刷新着全国短跑记录。但是国外短跑运动水平提高的幅度更大。我们与世界水平的差距有被逐渐拉大的趋势。这应引起我们高度重视,在短跑运动训练实践中采用科学合理的训练方法和手段提高我国短跑运动水平,缩短与世界短跑运动水平的距离。

短跑是运用合理的技术动作,以肌肉快速伸缩的工作形式、高强度以及高频率的收缩能力,推动机体快速位移的周期性速度力量型项目。现代竞技运动力量训练的发展趋势要求力量训练紧密结合竞技专项特征去发展,以提高力量训练的效果。力量训练是短跑训练的重要组成部分,短跑力量训练的意义在于有效提高专项速度,进而达到提高专项运动成绩的最终目的。而力量训练只有与技术相结合,才能使运动员的力量训练效果达到最佳,使力量训练的效果能促进专项技术的完善和专项运动成绩的提高,这就要求根据短跑的项目特征和技术结构特点进行专项力量训练。专项力量训练水平的高低,成为衡量短跑运动员训练水平高低的最主要的竞技能力指标之一。运动训练实践证明,短跑运动员的专项力量是专项动作速度的基础。

众多文献资料表明,在短跑的专项力量训练中,专项力量训练要与短跑技术结构特点相一致。如果力量训练的动作结构与专项技术不相符,获得的训练效果就不会高效地向专项转移,甚至阻碍专项技术的完善与专项运动成绩的提高。那么专项力量训练怎样才能更好地结合短跑专项技术特点?怎样选择对短跑专项技术有促进作用的专项力量训练?这就需要对专项力量训练手段进行深入的研究,选择有效的专项力量训练手段进行训练。本文研究正是从这点出发,研究短跑运动员下肢专项力量训练手段的实效性,寻求适合短跑运动规律的下肢专项力量训练手

段。力图为短跑运动员专项力量训练方法和手段的设计与运用提供科学的依据。

## 1.2 研究目的、意义与技术路线

### 1.2.1 研究目的

力量训练是短跑训练的重要组成部分，而力量训练只有与技术相结合，才能使运动员的力量训练效果达到最佳，使力量训练的效果能促进专项技术的完善和专项运动成绩的提高，这就要求根据短跑的技术结构特点进行专项力量训练。本文通过百米途中跑中运动员下肢表层肌肉的工作特点和运动学特点与运动员在进行专项力量训练时的肌肉工作特点和运动学特点进行比较研究，分析短跑运动员的下肢专项力量训练手段在技术动作结构、肌肉收缩方式、收缩速度等方面是否符合短跑运动对专项力量的需求，研究目前我国短跑运动员下肢专项力量训练手段对专项运动能力产生的实效性，寻求适合短跑运动规律的专项力量训练手段。

### 1.2.2 研究意义

短跑力量训练的意义在于有效提高专项速度，进而达到提高专项运动成绩的最终目的。力量训练只有与专项技术相结合，才能使运动员的力量训练效果很好地转移到专项技术上，使这种效果能促进专项技术的完善和专项运动成绩的提高。从运动生理学的角度分析，力量训练应从三个方面满足或尽可能接近专项：一是只有参与专项运动的肌肉在力量训练时被调动起来（募集），肌肉才有可能得到训练；二是只有肌肉的工作方式（离心或向心工作）和冲动频率（收缩速度）与专项技术一致，才能够使肌肉力量朝着专项技术的方向发展；三是只有肌肉或肌群之间的配合与专项技术特点一致，才能够将机体各环节的肌力整合，形成正确的“用力顺序”。现代高水平的运动训练越来越突出专项化特征。因此，现代短跑运动员的专项力量训练手段应紧密符合专项技术动作的要求，与专项技术动作完成时的肌肉工作特点相似以及与专项运动过程中的能量供应特点相同，从而不断提高专项力量训练的针对性。本文通过对短跑运动员专项力量训练手段的实效性进行研究，目的在于分

析目前短跑运动员的专项力量训练手段是否对促进短跑专项能力以及专项运动水平的提高产生积极的效果，并试图为短跑运动员专项力量训练方法和手段的设计提供科学依据。

### 1.2.3 研究的技术路线 (图1)

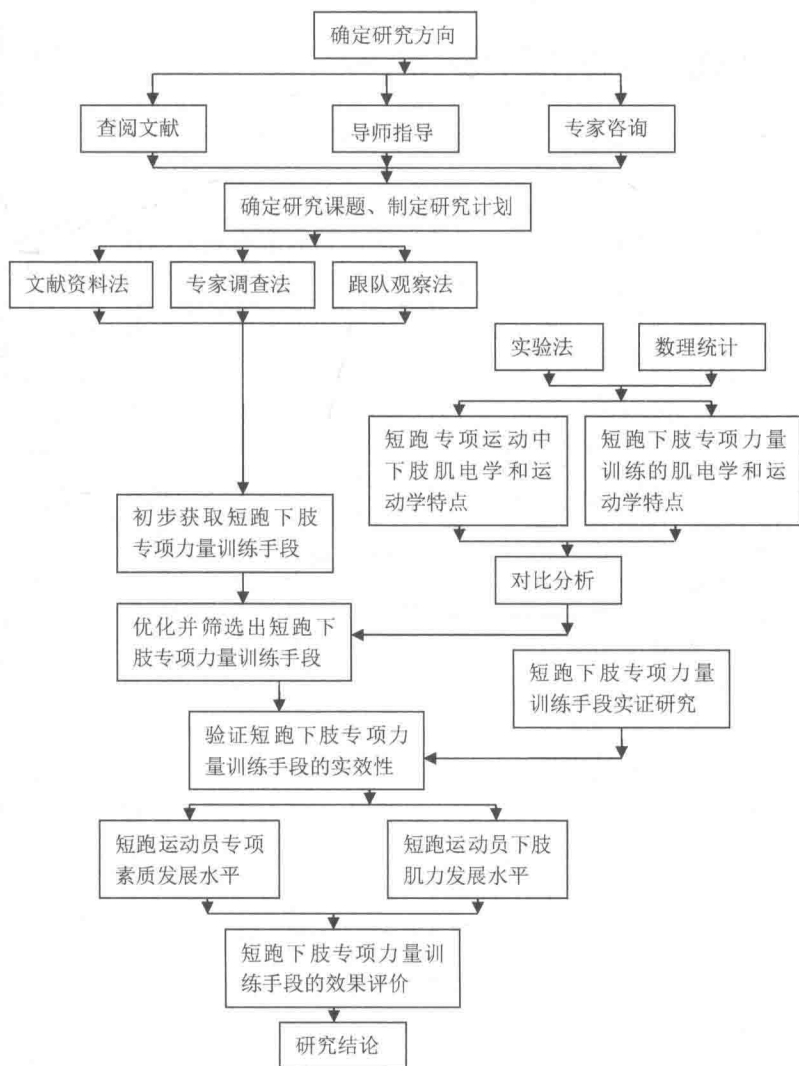


图1 研究的技术路线

## 2 文献综述

### 2.1 专项力量及专项力量训练

#### 2.1.1 专项力量释义

在当今的运动训练领域,力量训练受到前所未有的关注。几乎所有竞技运动项目的运动员在日常训练中都要进行力量训练,并且加大对力量训练的重视程度。力量训练是各个运动项目训练的重要组成部分,但力量训练只有与各运动项目的技术相结合,才能使运动员的力量训练效果达到最佳,使力量训练的效果能促进专项技术的完善和专项运动成绩的提高,这就要求根据各运动项目的技术结构特点进行专项力量训练。

目前对专项力量训练方法和手段的探寻以及专项力量训练水平的测量与评价成了研究热点和关注重点。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。

“专项力量”这一概念在国内外运动训练学领域使用频率和关注度都很高。专项力量被认为是力量训练的核心。国内外的研究成果表明,不仅是体能类运动项目对专项力量训练水平的要求特别高,而且对技能类运动项目的专项力量训练水平也提出了较高的要求,发展专项力量训练水平是高水平运动员提高专项运动成绩的主要途径。

专项力量这一概念之所以被广泛提及,是由于广大体育科研人员和运动训练专家在对各运动专项的体能训练研究过程中,对其力量训练不断深入系统研究而衍生出来的结果。专项力量概念的提出,有助于人们提高对力量的进一步认识,但是目前对其概念的内涵仍未获得统一明确的界定,国内外运动训练学专家学者对专项力量这一概念的理解和解释都是仁者见仁、智者见智,没有形成较为统一的认识。

运动训练学专家一般把专项力量看作是力量素质的下位概念,其代表人物是霍缅科夫和奥卓林,他们根据力量与专项的关系将力量素质分

为一般力量和专项力量(霍缅科夫, 1974; 奥卓林, 1991)<sup>[1]</sup>。这是根据力量在专项训练中的重要性进行的划分。

根据力量与专项技术特点的关系, 对专项力量的解释也不尽相同。如: 专项力量是指参与完成专项运动的肌群的力量(图多·博姆帕, 1990)<sup>[2]</sup>; “严格按专项要求发挥出的力量称为专项力量”(霍缅科夫, 1990); Frank W. Dick (1992) 指出, 任何一个项目所需的力是不同的, 讲到专项力量时, 我们还要考察力量中的速度和耐力以及它与灵活性等素质间的关系<sup>[3]</sup>; 维恩·盖姆伯特(1999)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<sup>[4]</sup>。

在国内, 马明彩(2000)等人认为, “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”<sup>[5]</sup>; 袁运平(2001)研究表明, 专项力量是指在时间—空间特征上, 肌肉工作的性质严格符合专项比赛要求的力量, 它是一种包括技术、协调性、力量等多种因素在内的综合能力<sup>[6]</sup>; 吕季东(2004)认为对“专项力量”较为准确的解释是, 在运动员比赛动作技术和战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。并特别强调“时空条件”应该包括肌肉收缩时的速度大小、收缩开始前所需改变状态的物体的初速度、肌肉用力的持续时间和肌肉收缩形式<sup>[7]</sup>; 魏安奎(2004)认为“专项力量是指进行特定的专项活动时肌肉收缩产生的力量大小”<sup>[8]</sup>; 陈小平(2004)认为: “专项力量是指运动员完成专项技术时神经—肌肉系统表现出的力量”<sup>[9]</sup>; 王保成(2005)认为,

[1] 霍缅科夫, 等. 田径运动员训练的科学教法原理[M]. 北京: 人民体育出版社, 1981: 40-42, 66-69.

[2] 图多·博姆帕. 运动训练理论与方法[M]. 北京: 人民体育出版社, 1990: 328-331.

[3] Frank W. Dick. Sports Training Principles [M]. Third edition Printed and bound in Great Britain by Bell&Bain limited. Scotland. 1992: 186.

[4] 维恩·盖姆伯特. 多大力量是足够的[J]. 体育科技信息, 1999(3): 40-42.

[5] 马明彩, 等. 对我国优秀铁饼运动员专项力量训练方法和手段的研究[J]. 第六届全国体育科学大会论文摘要汇编, 2000: 111.

[6] 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, 2001, 37(2): 56-58.

[7] 吕季东. 专项力量概念的界定[J]. 上海体育学院学报, 2004, 28(4): 28.

[8] 魏安奎. 力量训练对专项成绩的影响[J]. 上海体育学院学报, 2004, 28(3): 46.

[9] 陈小平. 力量训练的发展动向与趋势[J]. 体育科学, 2004, 24(9): 36.

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,并进一步解释专项力量训练是在动作幅度、动作速度、用力特性、肌肉工作的方式、供能特点甚至在心理适应性等方面都严格符合专项技术动作要求的力量练习<sup>[10]</sup>;徐清泉(2009)认为专项力量是指那些在外部力学特征和内部生理学特征和心理适应性特征上严格按照专项比赛的技术和战术要求发挥出的综合力量<sup>[11]</sup>;鲍善军(2011)将专项力量界定为:肌肉收缩方式、发力顺序、供能方式及特点在时空特征上符合该项目技术特征,符合生物力学原理<sup>[12]</sup>。

由中国体育科学学会和香港体育学院合编的《体育科学词典》(2000)一书中将专项力量定义为:专项力量(specific strength),完成专项运动技术动作和提高专项运动成绩所必需的专门力量能力。专项力量主要取决于以下几个方面:与专项运动要求相一致的力量能力,即符合专项运动特点的力量成分;参与完成专项运动技术动作的肌群在发挥力量过程中的工作程序及这些肌群之间的协调性;力量训练的专门性,应该根据比赛技术动作的时间、空间和负荷特征组织运动员的力量训练;力量训练的实际效果。在力量素质之中,专项力量对专项运动成绩有着直接影响<sup>[13]</sup>。

综上所述,随着体育科学研究的不断向前发展,国内外的专家学者对专项力量的不断深入研究,对专项力量定义的解释也较清晰。普遍认为专项力量都要符合专项要求、直接参与专项运动、与专项技术动作一致、符合专项比赛要求等方面,有些专家特别强调专项力量的时空条件,还有学者经过深入研究提出应该怎样进行专项力量训练。尽管人们对概念的界定还存在一定的不足,但是我们还是能从中发现运动训练专家们对专项力量内涵的理解逐渐趋于一致,都认为专项力量及其训练与运动员在完成专项技术动作中的用力特点、参与运动的肌肉的募集、肌肉的工作方式、肌肉的供能方式等等有着极其密切的联系。

在前人的研究基础上,我们可以通过以下几方面进一步对专项力量的概念进行解释:直接参与专项运动的肌肉在力量训练时被调动起来

[10] 王保成. 对我国短跑运动专项力量训练的思考与建议[J]. 首都体育学院学报, 2005, 17(4): 40.

[11] 徐清泉. 对专项力量概念的新认识[J]. 体育科技文献通报, 2009, 17(7): 31.

[12] 鲍善军. 拳击运动员专项力量的实验研究[J]. 武汉体育学院学报, 2011, 45(11): 91.

[13] 袁伟民. 体育科学词典[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 455.

(募集);肌肉的工作方式、收缩速度、肌肉用力方向、肌肉功能方式与特点等与专项技术动作相一致;肌肉或肌群之间的配合与专项技术和战术的特点相一致;应根据比赛技术动作的时间、空间和负荷特征去组织运动员的专项力量训练。正确认识理解专项力量的概念是我们对各运动项目有效进行专项力量训练的前提。

### 2.1.2 专项力量训练

专项训练,是运动训练的一个方面。根据专项运动的特点及其对身体素质的专门要求,采用与专项运动技术相似的或有密切联系的身体训练手段和方法所进行的训练<sup>[14]</sup>。专项训练(special training),通过专项运动自身(即比赛性练习)以及与专项运动动作相似的练习,提高专项运动所需要的各器官系统的功能,发展专项运动素质,掌握专项运动的技术、战术、理论知识,以及改善专项训练所需的心理品质的训练活动<sup>[15]</sup>。专项训练,指为直接提高专项竞技能力而进行的训练。包括采用专项运动本身和近似专项运动的各种练习<sup>[16]</sup>。从运动生理学角度来说,专项训练(specificity of training)就是训练的安排一切听从比赛的要求,其中,训练中强度、供能方式、神经—肌肉类型等要与比赛中保持一致,即比赛中比什么,训练中就练什么<sup>[17]</sup>。由此可以得出,专项训练可以看成是在整体或局部动作的运动学特征、动力学特征和能量供应特征等方面采用与比赛练习十分类似的训练手段和方法而进行的训练。目的在于发展运动员的专项身体素质,提高专项运动所特需的身体机能能力,掌握专项运动的技术和战术以及这些所需要的心理素质,最大限度地提高运动员的专项竞技能力和运动成绩。专项训练的内容包括:专项身体训练、专项技术、战术训练、专项心理训练、专项智能训练等。在现代训练中,高水平运动员训练更加突出专项训练,专项训练几乎贯穿训练的全过程,而一般训练手段只是对专项训练的补充和调整<sup>[18]</sup>。

专项身体训练,是专项训练的内容。它指采用与专项运动相近似的,或有密切联系的身体训练手段和方法进行的训练。以进一步提高运

[14] 夏征龙,陈至立.辞海[M].上海:上海辞书出版社,2009:3036.

[15] 袁伟民.体育科学词典[M].北京:高等教育出版社,2000:456.

[16] 陈安槐,陈荫生.体育大辞典[M].上海:上海辞书出版社,2000:48.

[17] RUSHALL. Rushall Thoughts[J]. Coac Sci Abs, 2001, 7(3): 251-255.

[18] 袁伟民.体育科学词典[M].北京:高等教育出版社,2000:456.



动员专项所需要的身体机能,发展专项运动素质,使体型符合专项的需要为目的<sup>[19]</sup>。

由此我们可以推理得出,专项力量训练属于专项身体训练的范畴。前苏联运动训练学专家B.B.库兹涅佐夫认为专项力量训练是通过动作结构和神经肌肉紧张的性质,用保持专项特点的那些力量训练手段,来发展专项运动中承担主要负荷的肌群(主动肌)的肌力以及其他运动能力<sup>[20]</sup>。专项力量训练是指严格按照专项运动方式、运动速度、肌肉收缩形式和收缩力量等尽可能与专项技术动作一致的力量训练<sup>[21]</sup>。其中的运动方式是指力量训练的动作结构;运动速度是指力量训练中动作的快慢;收缩类型是指肌肉做离心收缩或向心收缩;收缩的力量是指肌肉在完成动作时发力的大小。从运动生理学的角度分析,专项力量训练的目的在于让神经系统指导肌肉进行符合专项动作特点的收缩,即训练神经系统特定的募集肌肉的能力。神经系统募集肌肉的能力越大,产生的专项力量也越大,对提高运动员专项竞技能力和运动成绩的贡献也越大。

力量训练专项化表现在外部动作结构与肌肉用力形式、能量代谢特征等方面。专项力量训练手段的设计应符合专项动作结构、肌肉用力与能量代谢特征,在力量训练过程中带着专项的意识进行训练,科学合理地分配时间、安排内容、选择手段和方法,加快运动技能和专项力量能力向符合专项需求的方向发展,最大程度地有利于运动员在竞技专项中不断发展和完善。

## 2.2 短跑运动员的专项力量训练

### 2.2.1 专项力量训练的重要性

随着体育科技的发展和对运动训练的深入研究,人们在力量素质与其他素质关系的研究上取得了较大的成果,在运动训练实践中提出了“优先发展力量,带动和影响速度和耐力”的观点,人们逐渐认识到改善神经—肌肉系统的功能、增强肌肉收缩时产生的力量是提高运动员专

[19] 陈安槐,陈荫生.体育大辞典[M].上海:上海辞书出版社,2000:51.

[20] B. B. 库兹涅佐夫.运动员的专门力量训练[J].崔东振,译.北京体育学院学报,1980(1):90.

[21] 唐敏东.关于专项力量训练的探讨[J].中国体育教练员,2005(3):30.