

The background features a stylized sun at the top with a yellow center and green and brown concentric arcs. At the bottom, there is a rainbow-like graphic with concentric semi-circles in orange, red, and yellow. The title text is centered between these two graphics.

竞技体育 力量 训练指导

王保成 杨汉雄 编著

人民体育出版社

竞技体育力量训练指导

王保成 杨汉雄 编著

人民体育出版社

(京)新登字 040 号

图书在版编目(CIP)数据

竞技体育力量训练指导/王保成, 杨汉雄编著.

- 北京: 人民体育出版社, 2001

ISBN 7-5009-2149-7

I. 竞… II. ①王… ②杨… III. 力量-身体训练

IV. G808.14

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 032729 号

人民体育出版社
化学工业出版社印刷厂
新华书店

*

850×1168 32 开本 10 印张 250 千字
2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷
印数:1-3,150 册

*

ISBN 7-5009-2149-7/G·2048

定价:16.00 元

社址: 北京市崇文区体育馆路 8 号(天坛公园东门)

电话: 67151482(发行部) 邮编: 100061

传真: 67151483 电挂: 9474

(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行部联系)

前 言

力量训练是竞技体育提高运动成绩的关键因素，是现代竞技运动训练中教练员最关注的问题。全面系统地理解和掌握竞技力量训练的理论与方法，了解和掌握各种力量练习方法的优缺点，以及力量训练效果的诊断与评定，是教练员科学训练的基础，是力量训练有效性和针对性的保证，是运动训练创新和突破的前提。所以说，《竞技体育力量训练指导》的出版与发行，对提高和普及现代力量训练的理论与方法，推动我国竞技体育的发展有深远的意义。

该书既介绍了现代力量训练的最新研究成果，同时，也汇集了作者多年在力量训练方面的研究成果。本书运用现代运动生理学、解剖学、运动生物学、运动训练学等方面的最新理论与科研成果，系统地阐述了现代力量训练的理论与方法和手段，以及田径、游泳、体操和球类运动员的专项力量训练。本书在理论上深入浅出，注重实用性，突出训练方法与练习手段。在编写过程中，力求理论性与实践性相结合，知识性与科学性相结合，既考虑提高，又兼顾普及，努力为

基层和高级教练员的力量训练，提供系统的理论与实践指导，是广大教练员、体育教师从事运动训练，提高教学训练水平，创造优异运动成绩的得力助手。

本书的出版得到了人民体育出版社和首都体育学院的大力支持，在此一并表示感谢。

由于作者水平所限，书中如有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

王保成、杨汉雄

2001年4月

作者简介

王保成 教授，男，1945年9月出生，汉族。1968年西安体育学院本科毕业，1982年获北京体育大学教育学硕士学位。1991年被原国家体委评



为“全国有重大突出贡献的优秀硕士研究生”。现任首都体育学院科研处处长、体育科学研究所所长、体育教育训练学硕士研究生导师。主要社会兼职有：国家体育总局教材委员会田径教材组成员、中国田径协会科研委员会委员、中国田径协会科研委员会委员、中国体育科学学会体育信息委员会委员、全国田径理论研究会常务委员。

多年来一直从事运动训练与田径教学的科学研究工作，《竞技体育力量训练指导》是多年研究成果和训练经验的集中反映。以课题组长的身份完成12项国家体育总局和省部级科研课题，如原国家体委科教司的全国招标课题“电刺激肌肉力量训练与恢复的方法学研究”；国家体育总局第25届、第26届和第27届奥运会科研服务与科技攻关课题，获国家体育总局奥运会科研服务与科技攻关二等奖；在我国率先研制出T-90I型电脑电刺激肌肉力量训练仪，获国家体委体育科技进步二等奖，研究提出的肌肉退让力量的作用与训练理论，为我国力量训练的普及和提高，以及力量训练理论与方法的完善作出了贡献。

共完成专著4部、译著3部、译文280万字，参与编写全国体育院校田径通用教材6部，在国内外公开刊物上发表科研论文约250篇，获多项省部级科研成果奖。

作者简介

杨汉雄 男，
1951年12月22
日出生。广州
市人，国家级
教练员。

1974年参
军，在广州军
区、八一举重
队当运动员。

1977年、
1978年获67.5公斤级和60公斤级全国冠
军，曾三次打破67.5公斤级抓举、挺举全
国纪录。

1979年任八一举重队教练员。

1986年任国家举重队教练员。

1993年任国家举重队副总教练(1995
年主持全队训练工作)。

1997年任国家举重队总教练。

任教练员期间共培养出占旭刚、唐
灵生二位奥运会冠军；占旭刚、唐灵生、
蔡炎书、刘卫国、王国华、兰世章六位世
界冠军。带领国家男子举重队在1995年
和1997年两次获得世界举重锦标赛团体
冠军。



目 录

第一章 骨骼肌的特性与肌肉收缩	(1)
一、骨骼肌的生理解剖	(1)
(一)肌纤维的结构	(1)
(二)肌肉的特性	(3)
(三)肌纤维的类型	(5)
(四)肌肉的神经支配	(9)
二、肌肉收缩的生物力学特征	(17)
(一)肌肉收缩的种类	(17)
(二)肌肉收缩的生物力学特征	(19)
(三)不同运动项目的力量——速度 和力量——功率曲线	(22)
(四)提高肌肉收缩功率的途径和方法	(24)
(五)肌肉收缩时的能量和机械效率	(27)
三、决定和影响肌肉力量的各种因素	(28)
(一)年龄变化对肌肉力量的影响	(28)
(二)肌肉生理横断面对肌肉力量的影响	(30)
(三)神经支配调节的改善对肌肉力量的影响	(30)
(四)肌纤维类型对肌肉力量的影响	(31)
(五)骨杠杆的机械效率对肌肉力量的影响	(31)
(六)缺氧对肌肉力量的影响	(32)

(七)钾钠代谢对肌肉力量的影响	(33)
(八)外界刺激条件对肌肉力量的影响	(33)
(九)心理因素对力量发挥的影响	(35)
(十)生物节律对肌肉力量的影响	(35)
(十一)训练和停止训练对肌肉力量的影响	(37)
第二章 力量的特征与分类	(38)
一、力与人体的机械运动	(38)
(一)运动中的质点、刚体和人体	(38)
(二)人体运动的特点	(40)
(三)人体运动中的力	(41)
二、力量素质的概念与分类	(45)
(一)力量的力学特征	(45)
(二)力量素质的概念	(46)
(三)力量的分类及其训练意义	(47)
第三章 力量训练的基本理论	(53)
一、运动训练中的适应、负荷和应激原理	(53)
(一)训练适应原理	(53)
(二)训练负荷原理	(57)
(三)超量负荷与应激原理	(65)
二、影响力量练习效果的训练学因素	(67)
(一)决定身体训练效果的因素结构	(67)
(二)决定力量练习效果的训练学因素	(68)
(三)力量训练应遵循的基本要求	(74)
三、力量训练中的练习负荷与肌肉工作方式	(78)
(一)练习负荷与肌肉收缩方式	(78)

(二)肌肉不同收缩方式练习效果的比较	(81)
四、力量训练阶段的划分	(84)
五、肌肉工作的能量供应	(87)
(一)无氧供能系统	(87)
(二)有氧供能系统	(88)
(三)两种能量系统的接替	(89)
六、青少年力量训练应注意的问题	(90)
(一)早期力量训练的作用和意义	(90)
(二)早期力量训练的特点	(92)
第四章 力量训练的方法与手段	(99)
一、力量训练方法的分类与简介	(99)
(一)力量训练方法的分类	(99)
(二)力量练习方法简介	(100)
二、不同力量练习方法的比较	(109)
(一)静力性练习方法的优缺点	(109)
(二)动力性练习方法的优缺点	(110)
(三)等动练习方法的优缺点	(111)
(四)静力性、动力性和等动练习三种方法 的比较	(112)
(五)退让性练习方法的优缺点	(113)
(六)超等长练习方法的优缺点	(114)
(七)电刺激训练方法的优缺点	(114)
三、力量训练中练习强度与重复次数 的控制与确定方法	(115)
四、发展力量素质的训练方法与手段	(118)
(一)最大力量训练的方法与手段	(118)

(二)快速力量训练的方法与手段	(130)
(三)力量耐力的训练方法和手段	(134)
(四)爆发力训练的方法与手段	(138)

第五章 力量的诊断与评定 (148)

一、力量诊断与评定方法的选择	(148)
二、力量的诊断与评定	(150)
(一)最大力量的诊断与评定	(150)
(二)快速力量和爆发力的诊断与评定	(154)
(三)力量耐力的诊断与评定	(157)
三、力量的自我监督	(159)
(一)采用握力计和背力计的自我监督	(160)
(二)采用杠铃方式测力的自我监督	(162)
(三)采用跳跃和其他方式身体练习测力 的自我监督	(162)
(四)利用专门器材或设备的自我监督	(164)
(五)机能状态的自我检查与监督	(165)

第六章 身体不同部位肌肉力量训练的方法 (169)

一、力量训练的常用练习手段	(169)
二、不同部位肌肉力量训练的方法	(182)
(一)发展上臂肌群的练习	(182)
(二)发展肩部及背部肌群的练习	(184)
(三)发展胸部肌群的练习	(190)
(四)发展腹部肌群的练习	(192)
(五)发展腿部肌群的练习	(195)
(六)发展颈部肌群的练习	(199)

(七)发展前臂肌群的练习	(202)
第七章 举重运动员的力量训练	(204)
一、竞技举重的发展特点	(204)
二、举重运动对人体的生理学影响	(207)
(一)举重运动对神经——肌肉系统 的作用和影响	(207)
(二)举重运动对肌肉和肌力部位特征的影响	(209)
(三)举重运动练习的性质和能量消耗	(213)
(四)举重运动对心血管系统和呼吸系统 的作用和影响	(216)
三、举重训练的手段与分类	(222)
(一)举重训练的主要手段	(222)
(二)各类练习手段在举重训练中的比例关系	(223)
(三)举重各类练习的作用和练习方法要点	(225)
四、举重训练的负荷特征	(232)
(一)负荷量	(232)
(二)负荷强度	(235)
(三)每组次数	(237)
(四)组间和练习项目间的休息时间	(238)
(五)训练课次数	(239)
(六)训练课的练习项目数和每个项目的 练习组数与次数	(240)
(七)举极限和次极限重量的次数	(242)
五、举重运动员的技术训练	(243)
(一)举重技术训练的范围和内容	(243)
(二)举重技术训练的原则与要求	(244)

(三)举重技术训练的阶段划分与安排方法	(254)
六、举重运动员发展力量的主要方法	(258)
(一)举重运动员发展力量的主要方法	(258)
(二)举重运动员发展各部肌群力量的练习与方法··	(266)
第八章 其他项目力量训练方法简介	(270)
一、田径运动员的力量训练	(270)
(一)短跑运动员的力量训练	(270)
(二)跳跃运动员的力量训练	(273)
(三)投掷运动员的力量训练	(277)
二、游泳运动员的力量训练	(286)
(一)游泳的动作结构和肌肉用力分析	(286)
(二)等动练习、动力练习、静力练习在游泳力量 训练中的运用	(288)
(三)游泳运动员常用的力量练习及训练方法	(289)
(四)游泳力量训练应注意的问题	(292)
三、体操运动员的力量训练	(294)
(一)体操运动的用力特点分析	(295)
(二)体操运动员发展力量的主要练习 及训练方法	(297)
(三)体操运动员力量训练应注意的问题	(301)
四、篮球、排球运动员的力量训练	(303)
(一)篮球、排球运动的肌肉力量特点分析	(303)
(二)篮球、排球运动员上肢力量主要练习 及训练方法	(305)
(三)篮、排球运动员的下肢爆发力训练	(307)
参考文献	(309)

第一章 骨骼肌的特性与肌肉收缩

任何体育运动项目都是依靠骨骼肌的收缩与舒张而实施的，任何运动训练都离不开肌肉力量训练。认识和研究肌肉收缩的机制，是力量训练的前提和基础。

一、骨骼肌的生理解剖

(一)肌纤维的结构

人体约有 40% 是骨骼肌，另外还有 5% ~ 10% 是平滑肌（包括心肌）。骨骼肌中 75% 是水，20% 是蛋白质，其余 5% 是无机盐和其他物质，包括高能磷酸化合物、乳酸、钙、镁、磷等矿物质，各种酶、色素、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、氨基酸、脂肪和糖等。

身体的骨骼肌由直径 10 ~ 80 微米的大量骨骼肌纤维组成。肌纤维排列成束，表面有肌束膜包绕。许多肌束聚集在一起构成一块肌肉，表面包以结缔组织的膜称肌外膜。肌外膜对肌肉起着支持和保护作用。每块肌肉的中间部分称肌腹，两端称为肌腱。肌腱直接附着在骨骼上，非常坚韧，本身没有收缩能力。

1. 肌膜

肌膜是肌纤维的细胞膜。肌膜是由称做浆膜的细胞膜和

在它外面的一个薄的纤维的物质层所组成。在肌纤维的两端，纤维层与腱纤维合到一起，它们再集合成束，形成肌腱，最后附着在骨骼上。

2. 肌原纤维

肌原纤维由肌纤蛋白丝和肌凝蛋白丝组成。每条肌纤维含有数百至数千条肌原纤维。每一条肌原纤维又具有并排排列着大约 1500 条肌凝蛋白丝和两倍于它的肌纤蛋白丝。粗肌丝是肌凝蛋白(myosin)，细肌丝是肌纤蛋白(actin)。这些肌丝是高分子蛋白质聚合体，担负着肌肉的收缩功能。应该注意的是，肌凝蛋白丝和肌纤蛋白丝互相间插在一起。因此，肌原纤维呈现交替排列的明带和暗带。

明带只含肌纤蛋白丝，因为它们对偏光是等向性的(isotropic)，所以称为 I 带。暗带含肌凝蛋白丝和与肌凝蛋白相重叠的肌纤蛋白丝的末端，因为它们对偏光是非等向性的(anisotropic)，所以称 A 带。肌纤维内所有的肌原纤维排列都很整齐，因此，可以看到肌纤维有明暗相间的横纹，所以骨骼肌也叫横纹肌。

肌凝蛋白丝的旁边有许多小的突起，这些突起就是所谓的横桥。横桥几乎沿整个肌凝蛋白丝的表面向外突出。该处是引起肌肉收缩的肌纤蛋白丝与横桥之间的相互作用的位置。

3. 肌浆

肌原纤维悬于叫做肌浆的基质中。肌浆是由通常的细胞内成分组成。肌浆液含有大量钾、镁、磷酸盐和蛋白酶。

4. 肌质网

肌浆内有丰富的内质网，在肌纤维内就称肌质网。

该网具有特殊的组织结构，对控制肌肉的收缩极为重要，特别是快收缩类型的肌肉内含有大量的肌质网。这表明

该结构在引起肌肉快速收缩上是很重要的。

肌质网组成纵管，与肌原纤维呈平行排列。另外，还可以看到，每个纵管的两端都终止于终末池，它们呈球状结构，与小管的主体完全不同。

5. 横管系统

T小管，除肌质网外，每条肌纤维还有另外一套复杂的小管系统，称为横小管或T小管。这些小管的方向与肌原纤维垂直，而肌质间则是与之平行的。

(二)肌肉的特性

1. 肌肉的物理特性

肌肉具有伸展性、弹性和粘滞性。肌肉在外力作用下(牵拉或负重)可被伸长的特性称伸展性。当外力取消后，肌肉又能恢复原状的特性叫弹性。粘滞性是由于肌浆内各分子之间的相互摩擦所产生。由于肌肉具有上述物理性质，所以肌肉不是完全的弹性体，而是一个粘弹性体。因而，肌肉的伸长程度和外力并不成直线关系，而是负重逐渐增大，其长度的增加程度反而逐渐减少。当外力除去后，肌肉也不是即刻恢复其原有长度。这种现象是由于肌肉粘滞性形成的内阻力的缘故。温度下降时，粘滞性增加，内阻加大；温度升高时，粘滞性降低，内阻减小。肌肉内阻力的大小，影响肌肉伸长或缩短的速度。

2. 肌肉的生理特性

(1)兴奋性和收缩性

肌肉具有兴奋性和收缩性，肌肉在刺激作用下能产生兴奋的特性叫兴奋性。当兴奋时肌肉能产生缩短反应的特性叫收缩性。肌肉的兴奋性和收缩性是紧密联系而又不同的两种

基本生理过程，肌肉兴奋必然引起肌肉收缩。肌肉的兴奋在前，收缩在后，两者不是同一性质的过程。

(2)全或无定律

单个肌纤维的收缩遵循“全或无”的规律，即超过阈刺激强度时能引起肌纤维收缩，但强度加大其收缩大小不变；未达到阈刺激强度的刺激不能引起肌肉收缩。但在整体情况下，人体中一块肌肉是由许多肌纤维组成的。如果给这块肌肉以阈刺激，则只能引起那些兴奋性最高的肌纤维兴奋，这时肌肉的收缩很小。随着刺激强度加大，逐渐动员愈来愈多的肌纤维产生兴奋，肌肉收缩反应也逐渐增大，当刺激强度最适宜时，整个肌肉中的肌纤维都被动员，肌肉表现出最大收缩。

(3)肌肉收缩的总和

总和是指把单个肌肉收缩加在一起以形成强有力的协同性的肌肉运动。一般来讲，总和有两种方式：①增加运动单位的数目，使之同时发生收缩；②增加运动单位的收缩速度。前者称为多数运动单位的总和，后者称为波的总和(或称空间总和和时间总和)。

在活体中，肌肉收缩受中枢神经系统支配。从中枢神经系统沿运动神经中的神经纤维向肌肉传来的冲动是成排、成串的。当肌肉接受一系列彼此间隔时间很短的连续的兴奋冲动或刺激而发生的持续性缩短状态，叫强直收缩。

肌肉强直收缩的力量，在一定范围内随着刺激频率和刺激强度的增加而增加。但是，如果刺激频率和刺激强度过大，反而使肌肉强直收缩曲线的高度降低，即肌肉收缩的力量下降。这就告诉我们，力量训练的负荷要适宜。强度过大的训练负荷不能达到预期的训练目的。