

竞技运动训练前沿理论与实践创新丛书  
中国教练员培训教材

# 快速伸缩复合训练

## Jumping into Plyometrics

2nd Edition

DONALD A. CHU, PHD 著

阮棉芳 尹 军 译

梁 林 审译



北京体育大学出版社

竞技运动训练前沿理论与实践创新丛书  
中国教练员培训教材

# 快速伸缩复合训练

Jumping into Plyometrics 2nd Edition

DONALD A. CHU, PHD 著  
阮棉芳 尹 军 译  
梁 林 审译

北京体育大学出版社

策划编辑: 李 飞 梁 林  
责任编辑: 李志诚  
审稿编辑: 梁 林  
责任校对: 杨 军  
版式设计: 相 林  
责任印制: 陈 莎

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2011-2033

Jumping Into Plyometrics -second Edition

copyright © 1998,1992 by Donald A.chu

published by Arrangement with Human kinetics Publishers,Inc.

Simplified Chinese Edition Copyright © Beijing Sport University Press,2011

Through Beijing International Rights Agency

All rights reserved.Except for use in a review,the reproduction or utilization of this work in any form or by any electronic,mechanical,or other means,now known or hereafter invented,including xerography,photocopying ,and recording ,and in any information storage and retrieval system,is forbidden without the written permission of the publisher.

#### 图书在版编目(CIP)数据

快速伸缩复合训练 / (美) 朱著; 阮棉芳, 尹军译. -- 北京: 北京体育大学出版社, 2011.4

ISBN 978-7-5644-0671-4

I. ①快… II. ①朱… ②阮… ③尹… III. ①身体训练 IV. ①G808.14

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第053241号

### 快速伸缩复合训练

(美)唐纳德·朱 著  
阮棉芳 尹 军 译

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: www.bsup.cn  
印 厂: 北京昌联印刷有限公司  
开 本: 787×1092毫米 1/16  
印 张: 9.5

2011年4月第1版第1次印刷

定 价: 32.00 元

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

# 竞技运动训练前沿理论与实践创新丛书编委会

## 编委会

主任：段世杰

副主任：肖天 蔡振华

成员：蔡家东 蒋志学 刘爱杰 孙远富

## 编审组

主编：蔡家东

副主编：刘爱杰 孙远富

委员：张新 杨善德 尹飞飞 袁守龙 李飞 熊西北 梁林

## 翻译组

主译：丛书各分册主译

成员：参与翻译审校专家

## 出版说明

进入21世纪以来，随着经济全球化和信息化的高速发展，以美欧职业体育和奥运会项目单项赛事为龙头的竞技赛事和竞技表演已经成为较为活跃的社会和商业活动之一。竞技体育市场化不仅给传统竞赛的表现方式方法带来不断的变革，也对传统运动训练理论和方法带来新的冲击和挑战。人们在竞技运动训练实践中遇到越来越多的新问题，如何认识板块周期训练理论的实践与效果？如何帮助运动员在全年高密度的比赛中保持较高的竞技水平？如何帮助条件出众的青年运动员稳步走向成功？如何帮助驰骋赛场体育明星规避运动损伤，延长运动寿命？面对当今世界竞技体育中的深刻变化，传统的训练理论和方法手段已经难以适应快速发展的竞技体育实践的需要，运动训练竞赛面临大量的新情况、新问题和新变化，迫切需要新的理论和认识加以阐述并用于指导实践。

近年来，世界竞技运动训练理论的发展非常迅速，在若干的理论和方法上出现了重大变革和创新。为此，我们必须在学习和引进国外先进竞技运动训练理论的基础上，紧扣我国竞技运动训练实践中存在的关键问题，本着思辨、创新和务实的态度，深入认识和探讨我国竞技运动训练的理论和实践问题。2010年底，国家体育总局竞技体育司组织国内的专家学者遴选了十几本近年来在国际上有影响力的竞技运动训练前沿理论和实践创新专著，编译出版《竞技运动训练前沿理论与实践创新丛书》。这些专著代表了当前世界竞技运动训练的 latest 研究成果，既有从方法论层面指导竞技运动训练的《周期：运动训练理论与方法》《板块周期：运动训练的创新突破》《竞技能力的全面发展：身体功能训练的艺术和科学》；也有从生理生物科学原理指导竞技运动训练的《运动生理学》《竞技运动训练的适应》《竞技体育的过度训练》《运动营养：能量的产生及特性》《运动心理学前沿》；还有针对身体功能训练与预防损伤训练的《动作：功能动作训练体系》《快速伸缩复合训练》《运动康复中的有效功能训练》；以及针对具体基础项目的《跑得更快》《游得更快》《划得更快》《骑得更快》等专项训练理论与实践专著，相信能够给广大教练员、训练管理人员和科研人员以启发和借鉴。

编译出版《竞技运动训练前沿理论与实践创新丛书》，是我国体育界首次大规模系统

引进国外相关理论的尝试，是推动我国运动训练理论建设的一项重要举措。我们期望该丛书不仅可以引进世界运动训练的新理念和新方法、帮助我国广大教练员汲取知识和更新观念，而且还能开阔我们的视域、启迪我们的思路、提升我们的分析能力、引发我们对多年形成的运动训练理念进行分析比较和反思。同时，对引进的国外先进运动训练理论不仅仅在于可认真的学习，更重要地是将学习先进理论结合自己的实践加以吸收和“消化”，深入分析各种前沿训练理念形成的原因和科学依据，尤其是要结合我国训练理论和实践的具体问题做进一步的研究与分析，将我国运动训练理论的精华与世界运动训练理论的发展有机地结合，并形成互补，最终将其效果落实在实践创新的层面，在引进国外先进理论的同时，逐步形成符合我国竞技运动训练发展实际的运动训练创新理论。

来自北京体育大学、首都体育学院、上海体育学院、宁波大学体育学院、广州体育学院等多所国内体育院校和国家体育总局科研院所、体育信息中心的专家学者、教授、教师和博士硕士研究生的团队参与了丛书的编译工作，北京体育大学出版社为丛书的出版付出了巨大的努力。在此，一并表示衷心的感谢！《竞技运动训练前沿理论与实践创新丛书》将陆续翻译出版，敬请广大教练员和专家学者学习研究并指正。

编委会



## 导 读

爆发力是众多运动项目制胜的关键因素。《快速伸缩复合训练》一书详细介绍了发展爆发力的生物科学原理和训练方法。作者是原美国国家力量和身体素质协会（NSCA）主席唐纳德·朱（Donald.Chu）博士，他曾是美国NFL橄榄球联盟、NBA篮球联盟、美国网球协会和美国花样游泳队等多支运动队的力量训练高级顾问。

该书认为，在竞技体育的跑、跳、投、踢等最基本动作中，主动肌都经历了拉长收缩周期（stretch-shortening cycle），也就是离心收缩紧接着一个向心收缩，从而使动作更具爆发力，输出更高的功率。需要指出的是，英语Plyometrics过去的中文翻译是“超等长”。由于“等长”的概念容易被误解为静力性动作，所以经过多学科体育专家、学者的反复讨论和斟酌，现翻译为“快速伸缩复合训练”。快速伸缩复合训练突出了动作过程中神经肌肉系统被动拉伸和主动收缩快速组合的特点，便于教练员、运动员在运动实践中理解和实践这种训练方法。值得一提的是，本书全面系统地介绍了快速伸缩复合训练的基本原理和最新研究成果，并以直观插图的形式介绍了经过职业运动员改良的七大类100个创新的练习方法范例。

本书是目前介绍快速伸缩复合训练最全面的书，受到了美国很多高水平竞技运动项目教练员的推崇。芝加哥公牛队的力量训练教练艾尔·温蒙尔（Al Vermeil）就说过：“如果教练员希望找人学习正确地利用快速伸缩复合训练，没有人会比唐纳德朱博士更好。这本书是教练员的必备。”

本书由阮棉芳博士、尹军博士翻译，梁林博士审译。由于时间较为仓促，书中难免出现错误，恳望广大读者批评指正。

译者

2011年4月

## 前 言

在当今体育界，竞技水平提高的演变让人震惊。自从《快速伸缩复合训练》在1992年首次出版以来，越来越多的训练师与教练员把快速伸缩复合训练作为提升运动员竞技能力必不可少的一部分。起源于田径运动，曾经作为秘密武器的快速伸缩复合练习如今已经成了被广泛采用的训练方法。训练师与教练员对这种训练已经有了很深的了解，像花样游泳这样传统上与爆发力概念相距甚远的项目也在快速伸缩复合训练中提升了竞技水平。

第二版的快速伸缩复合训练包含了这种训练的最新进展，其中的一些新式练习将能改进步法或者提高基本运动技能，而练习的适用范围更是从初学者延伸到了高水平运动员。此外，还包括了一些研究成果，为各项运动中所采用的快速伸缩复合练习提供了理论依据。第五章新增了五个运动项目，从而增加了本书覆盖的广度。本书还着重介绍了一些被职业运动员所采用的，非常有效的快速伸缩复合练习。

快速伸缩复合练习将机体的速度和力量素质相融合，从而使运动员跑得更快、跳得更高。更重要的是，快速伸缩复合练习扩展到了变向运动，这将为设计训练方案提供更多的、更具专项运动特征的选择。

有关快速伸缩复合训练对运动能力影响的知识体系已经大大扩展了。如今我们已经具备了在运动训练中用最小的代价来获取最佳效果的能力。我们不仅要把快速伸缩复合训练组合到完整的训练方案中，更要认识到没有快速伸缩复合训练的训练方案是不完整的。

快速伸缩复合训练在过去的几年中经历了很大的演变，一些新的想法和改良的技术将带领读者进入第二代快速伸缩复合训练。在理解了快速伸缩复合训练中所带来的更多选择和机会后，教练员或者训练师将能找到运动员训练的新方法。笔者预祝你们在训练中能很好地运用巧练的方法，而不是一为地猛练。





# 目 录



<b>第一章 快速伸缩复合训练理论</b> .....	1
一、快速伸缩复合训练的发展 .....	1
二、快速伸缩复合训练的工作原理 .....	2
三、柔韧性 .....	5
四、有氧训练 .....	5
五、小 结 .....	5
<b>第二章 快速伸缩复合训练的要点</b> .....	6
一、准备活动：亚极限强度的快速伸缩复合训练 .....	6
二、跳跃练习的分类 .....	10
三、纵跳的力学分析 .....	12
四、设备与训练场所 .....	13
五、训练需要考虑的因素 .....	16
六、小 结 .....	18
<b>第三章 设计一个快速伸缩复合训练计划</b> .....	20
一、练习的变量 .....	20
二、快速伸缩复合训练与其他训练的组合 .....	23
三、设计基础训练计划 .....	24
四、运动专项训练计划 .....	27
五、增加跳跃高度与远度的训练计划范例 .....	36
六、提高侧向移动以及变向速度的训练计划范例 .....	46
七、复合式训练 .....	50
八、小 结 .....	51
<b>第四章 快速伸缩复合练习</b> .....	53
一、倒漏斗原理 .....	53
二、法拉派尔快速伸缩复合步法训练 .....	54
三、图标说明 .....	59
<b>第五章 运动专项练习</b> .....	114
<b>参考文献</b> .....	139

# 第一章 快速伸缩复合训练理论

这一章描述了快速伸缩复合训练的发展历程以及经运动员证实的具有显著效果的方法，同时也涉及了快速伸缩复合训练的生理学原理以及身体素质指标，比如柔韧性、有氧和无氧能力与快速伸缩复合训练的关系。

## 一、快速伸缩复合训练的发展

快速伸缩复合练习作为训练方法起源于欧洲，最初仅仅是作为“跳跃训练”。

20世纪70年代初，东欧运动员在国际性比赛场上崭露头角时，人们开始关注这种跳跃训练。而当东欧国家在田径、体操、举重这些项目上称霸时，他们成功的秘密开始被关注到训练方法上。

实际上，plyometrics这个术语首先是在1975年被一位具有超前意识的美国田径教练弗雷德·威尔特(Fred Wilt)所命名。基于拉丁语词源，plyometrics被翻译成“可测量的增长”。这些看起来不同寻常的练习被认为是东欧国家在田径运动中快速崛起并称霸的原因。

作为将力量与速度结合起来而产生爆发力的练习，快速伸缩复合训练很快就被教练和运动员所认识，尤其是对跳跃、举重、投掷运动员而言，快速伸缩复合训练至关重要。

20世纪70年代后期到80年代，其他运动项目也开始关注快速伸缩复合训练对它们各自动作的适用性。80年代中，排球、美式橄榄球和举重的教练开始采用快速伸缩复合训练来完善训练方案。对于这种热潮，如果说有什么缺陷的话，那就是美国教练和运动员在运用快速伸缩复合训练时缺乏专业知识以及认为越多越好的错误理念。然而，自从早期萌芽年代开始，实践者们通过应用研究与反复的试验学会了建立合理的期望值。

### 快速伸缩复合训练的科学性

20世纪90年代以来，很多研究都尝试去验证快速伸缩复合训练的有效性和安全性。正如预想的一样，各种研究结果混杂在一起，这是由于在研究中不同运动项目以及不同运动水平的运动员与运动能力各异的普通人做对比。在这些研究中被忽略的关键一点是运动能力的发展是遵循它自己的时间曲线。不管6周、12周还是24周的测试周期都无法反映出贯穿运动员整个职业生涯的纵向发展。对于某些运动员来说，这种时间跨度可能是一个赛季；对于其他人来说，也可能是长达30年的高水平竞技活动。

因此，快速伸缩复合训练效果应该联系到运动员的年龄、技能水平、受伤历史及其他会影响竞技能力发展的因素。只有这样，实践者才能通过应用研究来建立合理的期望值。

## 二、快速伸缩复合训练的工作原理

快速伸缩复合训练被定义为在尽可能短的时间内使肌肉达到最大力量的练习。这种速度—力量能力就是爆发力。尽管大部分的教练和运动员都知道爆发力是比赛的决定因素，但很少有人理解发展爆发力的原理。为了帮助他们了解快速伸缩复合训练，笔者将回顾肌肉生理学的一些重要的知识，这将有助于简要地说明快速伸缩复合训练与更好运动能力的联系。

### （一）肌肉生理学

肌肉和骨骼可以使人体产生一定的姿势和运动。肌肉是唯一一个可以伸长和缩短的肌骨骼结构（图1-1）。和其他的支撑结构如韧带和肌腱不一样，肌肉具有的特性可以使身体产生运动（韧带是坚韧紧密的纤维组织，将骨与骨相连接并提供支持与可动性。肌腱是将肌肉附着在骨骼上的纤维组织）。

肌肉由两种类型的肌纤维组成，即梭外肌和梭内肌。梭外肌纤维包含肌原纤维，它能缩短、放松和拉伸肌肉。肌原纤维是由一些节段组成，在节段之间的单位被称为肌节。肌节是由肌球蛋白和肌动蛋白构成的肌丝组成。肌球蛋白肌丝上有微小的突起称为横桥。梭外肌纤维接受来自大脑传来的神经冲动而产生化学反应，这种反应最终引起肌球蛋白里的横桥塌陷，从而使肌动蛋白和肌球蛋白肌丝相互滑动靠近，肌纤维收缩变短。

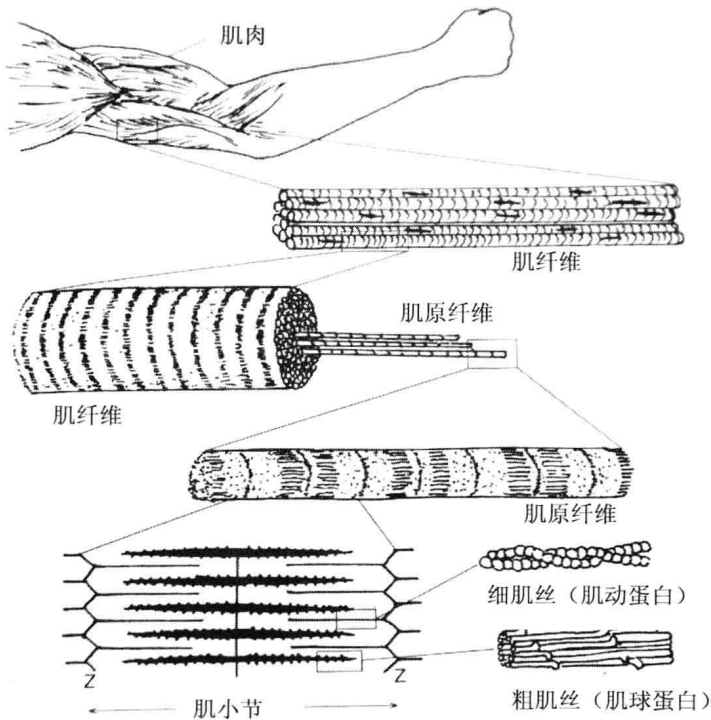


图1-1 肌细胞结构

梭内肌纤维也称为肌梭，和梭外肌纤维是平行的。肌梭是肌肉中主要的拉伸感受器，当肌肉被拉长时，肌梭接受从大脑来的信息并促发牵张反射。

肌肉从中枢神经系统中获取信息，这种信息通过脊髓传向外周神经系统，最终到达身体的每块肌肉。传达到肌肉的信息会调节每一块肌肉在任何节点的长度，以便调节肌肉紧张度来维持姿势，促发或者停止动作。大量的信息处理每时每刻都在进行着。

### 1. 肌肉收缩类型

在体育运动中运动员要关注肌肉收缩的三种收缩形式，即离心收缩、等长收缩和向心收缩。

离心收缩，发生在肌肉长度被拉伸的情况下，是用来使身体运动减速的。例如，在跑步中，为了避免单脚接触地面时所产生的巨大冲击力，身体的重心需要快速降低。跑步者在这时并没有完全倒下是因为腿上的肌肉进行收缩从而控制了下降的动作。

在支撑中期，身体接近于静止状态。这时等长收缩发生，肌肉长度没有发生变化。在运动中，这种收缩发生在离心收缩与随后的向心收缩之间的短暂瞬间。在向心收缩中，肌纤维一起牵拉并缩短。这种向心收缩使各个肢体环节在跑步过程中进行加速。

### 2. 在训练中应用肌肉生理学的知识

在很多运动中肌肉离心（拉长）收缩后马上紧接着向心（缩短）收缩。例如，当跳远运动员在踏板起跳时，髌、膝和脚踝有轻微的弯曲用以缓冲地面的冲击力，随后起跳腿立刻快速蹬伸，使运动员蹬离踏板。

再来看看篮球运动员扣篮时起跳。当球员向篮圈迈出最后一步时，支撑腿必然承受全身的重量并抵抗由助跑带来的水平惯性。这些负荷迫使腿上肌肉快速拉伸，进行快速的离心收缩。而神经发送的放电信息到肌肉后最终引起向心收缩。这些肌肉反应是在运动员无意识的情况下发生的，但是如果这些反应，膝关节就会马上弯曲而使运动员瘫倒在地上。

另一条思路是把肌肉想象成弹簧。就篮球运动员的情况来说，助跑将很大压力施加到起跳腿上，也就是压缩了的弹簧。在弹簧里储存的能量会在运动员离开地面时释放出来。

研究表明优秀的跑跳运动员或者是对肌肉速度力量要求很高的其他运动员在运动中都不会让脚在地面上停留时间过长。这些优秀运动员都认识到了在肌肉离心收缩时所储存的能量将有部分在向心收缩时恢复。然而，如果离心收缩没有立即跟随一个向心收缩，在这个过程中产生的势能将全部损失殆尽（转化为热能）。从负功（离心）到正功（向心）的转换在欧洲的文献中被命名为转换阶段（amortization phase）。这种离心——向心收缩方式的转换发生在短短的百分之几秒内。通常优秀跳高运动员整个着地时间也只有0.12秒。

快速伸缩复合训练作为一个完整的训练体系致力于实现更短的转换阶段。可能出乎读者的意料，转换阶段的持续时间主要是取决于动作学习。在力量与先天的速度都很重要的项目中，运动员可以把动作学习与技能训练运用到力量增长中，以缩短转换阶段的时间。

## （二）快速伸缩复合训练的生理学

由于快速伸缩复合训练这个术语是后期的创造，很多相关的早期生理学研究使用了其他的名字。意大利、瑞典和苏联的研究人员所用的术语是拉长——缩短周期（stretch-shortening cycle）。

很多作者都回顾了有关快速伸缩复合训练，或者说肌肉拉长——缩短周期的生理学机

制。公认的两个重要因素：（1）肌肉中串联弹性元，包括肌腱以及肌动蛋白和肌球蛋白横桥连接；（2）在肌梭（本体感受器）中的感受器预先设置肌肉张力以及感受肌肉拉伸并促发牵张反射的。

肌肉在拉长——缩短周期中比在单个向心收缩中能产生更大的功率，弹性能是一个重要的机制。如前面讨论过的跳高，肌肉可以短暂地保持由快速拉伸所产生的张力，因此肌肉就拥有一种弹性势能。打个比方，比如橡皮筋，当你拉伸它的时候，势能就产生了，因此可以快速地回到初始长度。

牵张反射是拉长——缩短周期的另一个机制。牵张反射的一个常见例子是用橡胶槌轻击股四头肌肌腱而产生膝跳现象。这种轻击引起股四头肌肌腱拉伸，而拉伸被股四头肌所感知，肌肉随即做出收缩反应。

牵张反射对肌肉的拉长做出了回应，这种反应速度超过了人体内的其他反射。这是由于建立了直接的神经联络，开始于肌肉中的感受器，然后传到脊髓中的细胞，最后返回到执行收缩的肌纤维。其他的反射比牵张反射速度要慢是因为它们在做出反应前必须要通过几个不同的通道（中间神经元）并要到达中枢神经系统（大脑）。

由于牵张反射中延时非常短，肌肉在拉长——缩短周期中产生的收缩就要快于肌肉的其他收缩方式。对于跑跳投的运动员来说，肌肉被拉伸后，自主意识下的收缩都会因为延迟太长而不能起作用。

除了反应时间外，反应力量也是衡量快速伸缩复合训练与运动表现相关性的重要考虑。尽管在训练后牵张反射的反应时间没有改变，但是训练能增大反应的力量。肌肉被拉伸的越快，向心阶段产生的力就越大，于是就产生了一个更有力的动作来克服物体的惯性。这个惯性可以来自个体自身的体重（如在跑步或者是跳跃项目中）或是一个外部的物体（铅球、沙袋、对手等）。

### 爆发力训练

在人们探索最佳爆发力训练的过程中，很多训练方法都得到了发展。从传统上来说，重阻力训练被用来改善力量水平，随后也提升了运动能力。这些训练通常采用最大负荷量的80%~90%的重物，重复练习4~6次。更现代的训练理念是结合多种训练方式来提高爆发力，包括快速伸缩复合训练、动态举重练习以及这些练习的组合。

研究已经表明负重力量训练和快速伸缩复合训练各自都能提高肌肉功率输出。那我们就很自然地想到结合这两种训练方法可能产生更好的效果。这个设想已经被证实，特别是对纵跳。

当时人们还有疑问，追求最大功率输出，而不是最大力量的负重训练是否能使运动员受益。当负重训练具有动态动作时，最大输出功率的训练就实现了。一个例子就是被称为“负重蹲跳”的练习。在这种练习中运动员使用最大负荷量30%~60%的重物来完成蹲跳。在整个动作幅度内，动作都更加快速、更具爆发力。这个训练的思路就是采用一定的负重负荷从而使练习的输出功率达到最大化。5-5-5蹲伸练习就体现了这个原则。这个练习是以小于最大负荷的负重进行5次下蹲练习，然后进行快速的5次下蹲练习以及5次蹲跳练习。进行快速的下蹲练习时，运动员的身体在负重下急速下坠，又在低位接住重



物。负重蹲跳要求运动员在整个运动幅度中快速爆发向上，直到双脚真正离开地面。

大量的研究已经证实最大力量水平的提升可以采用较轻的负荷进行上下肢的加速动作练习。这种训练类型在东欧的文献中被称为是复合式训练。采用最大功率输出训练和快速伸缩复合训练相结合可以使力量快速增长，尽管这种训练类型的强度对于长期训练（大于12周的循环）来说太大，然而它可以在短期训练中采用，或者是为全年训练周期中的比赛期做准备。

### 三、柔韧性

每一个采用快速伸缩复合训练的运动员都应具有一定的柔韧性。静力性拉伸可以增加柔韧性，这是通过被动的拉伸来改变韧带、肌腱和肌肉的结构。肌肉被拉伸到一定位置并保持这个姿势6~15秒（有时更久），然后同样的练习重复3次。

动态的拉伸是指拉长肌肉到正常长度，在活动范围的末端轻轻地回弹6~12次，然后再重复这个练习3次。尽管研究指出静力性拉伸与动态拉伸提高柔韧性的效果一样并且可能比它更安全，但是动态拉伸对于增加运动幅度范围仍然是一种有意义的方法。

每个方法都有它的益处，由于跳跃练习中利用了牵张反射以及肌肉的弹性能等机制，进行有控制的动态拉伸可能让运动员提前为这些机制做准备。

### 四、有氧训练

在多数身体训练中，有氧能力是一个有价值的要素。然而，基于能耗系统的特性，快速伸缩复合训练不是为了发展有氧能力。快速伸缩复合训练本质上是严格的无氧运动，利用磷酸肌酸能量系统供能，允许肌肉在一次爆发性运动前储存最大的能量，发挥最大的爆发力。快速伸缩复合训练是采用单次最大努力程度的动作来提升动作质量。在每一次练习的间隙，或者每组练习的间隙都要完成身体的恢复。如果没有足够的恢复，接下来练习可能要变为有氧运动，动作质量和爆发力必定降低的。

### 五、小结

1. 肌肉收缩有三种类型：离心收缩、等长收缩、向心收缩。

2. 一个真正的快速伸缩复合练习，必须经历一个离心收缩的过程。这不仅可以刺激对快速牵拉非常敏感的本体感受器，还能使肌肉的串联弹性元拉伸（肌腱与肌纤维里的横桥）产生弹力。

3. 在进行快速伸缩复合训练时具备一定的柔韧性是很重要的。两种拉伸类型可以用于发展柔韧性：静力性拉伸和动态拉伸。

4. 快速伸缩复合训练不是用来发展有氧能力的，因此每个练习间隙以及每组练习间隙都需要完全的恢复。

5. 研究表明采用最大负荷的30%~60%重物进行训练是发展最大功率输出的有效手段。与快速伸缩复合训练相结合，这种训练方法具有效果显著、时间效率高，并且安全的特点。



## 第二章 快速伸缩复合训练的要点

既然我们已经知道了肌肉系统的内部工作方式以及如何控制这些工作方式以获得更快的动作，那就让我们专注于能引起这种变化的练习吧。

在这一章我们将把不同的快速伸缩复合练习进行归类，并解释这些练习所能达到的训练效果。快速伸缩复合训练包括很多形式，如下肢的跳跃练习以及上肢的实心球练习。快速伸缩复合训练的使用者不仅要理解如何正确地完成练习，还要知道如何执行并修改训练计划以达到最佳训练效果。

### 一、准备活动：亚极限强度的快速伸缩复合训练

各种训练的一个基本准则是：在进行高强度的练习之前应该先安排低强度的准备活动练习。这些练习既可以采用不同的形式，也可以是一般练习或是专项练习。所选用的快速伸缩复合练习应该与接下去的大强度练习相似或者相关。这些练习并不是真正的快速伸缩复合练习，因为他们所需要的努力程度和专注程度要低很多。但是，这些练习可以用于发展基本动作技巧，所以有助于建立提高速度与跳跃能力的动力定型。

在我们把跳跃练习进行分类之前，先介绍一些适合热身的亚极限强度练习。需要强调的是这些练习不是为了提高身体素质，而是作为提高技术的练习，目的是学习或者预演一定的动力定型。因此，练习需要达到10~20米的距离，并且在两次练习之间安排一次较长时间的恢复。通常的做法是让运动员朝一个方向练习，然后走回来。这样不仅提供了恢复的时间，同时可以为下一次练习提供了动作表象的预演。

如果一些练习（8~12）集成“组”，并重复3次，将是真正热身活动，能确保提高运动员身体的温度和动作技能的巩固。多名运动员一起练习时，可以根据运动员的能力以及练习的需要进行分组。

#### （一）高抬腿走练习

这些训练目的是模仿跑的动作（图2-1）。跑的动作被分解为几个要点，以便教练强调这些要点，比如姿态、关节角度、动作的幅度、脚的位置以及其他一些生物力学特征，而这些特征在运动员做完整的动作时很容易被忽视。几位加拿大田径教练（如马赫、麦克法兰、贝纳卡尼）是这种训练早期的提议者。他们认为这些练习能改进髋部、大腿和小腿的动作，为跑做准备。

## (二) 慢跑专门性练习

有多种慢跑的变形练习可以用来发展速度，他们在本质上都是快速伸缩复合练习。比如，脚跟不着地的脚尖慢跑动作，强调快速的着地反应就是一种迷你的快速伸缩复合练习（图2-2a）。直腿，并限制膝盖弯曲的慢跑练习，可以让运动员更好地适应大强度快速伸缩复合练习产生的巨大冲击力（图2-2b）。强调屈膝后踢臀的动作（图2-2c）对改进快速跑的摆动动作具有特殊效果。这个练习能教会运动员如何以最小的摆动半径完成大腿的前摆，极大地提高了跑动中大腿摆动的能力。摆动技术是发展绝对速度的重要组成部分。



图2-1 高抬腿练习

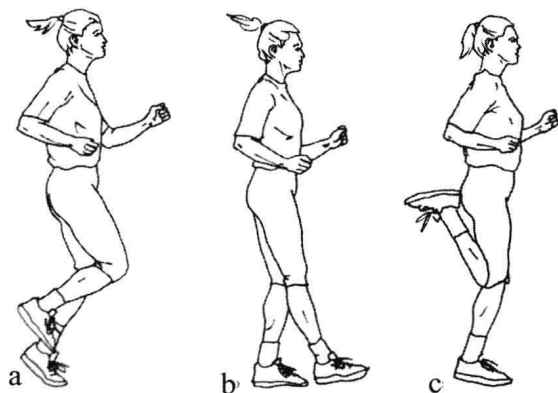


图2-2 慢跑专门练习

## (三) 小跳步专门练习

肢体同步动作是动作技术发展的基础。跑步中上肢和下肢的对称摆动动作叫做互补动作。一般来说，高效率的跑动需要运动员前摆左臂的同时前摆右腿，然后随着身体的移动这一前摆的运动将转换到另一侧的肢体。这种互补的动作是运动员提高运动水平的基础。小跳步练习需要一个夸张的互补动作，如果不是经常的练习，这种动作能力将会丢失。因为小跳步练习需要肢体的互补动作以及快速的蹬伸和落地，所以这种练习是非常理想的亚极限强度的快速伸缩复合练习，可以被运动员用来热身和为复杂技术动作做准备（图2-3）。

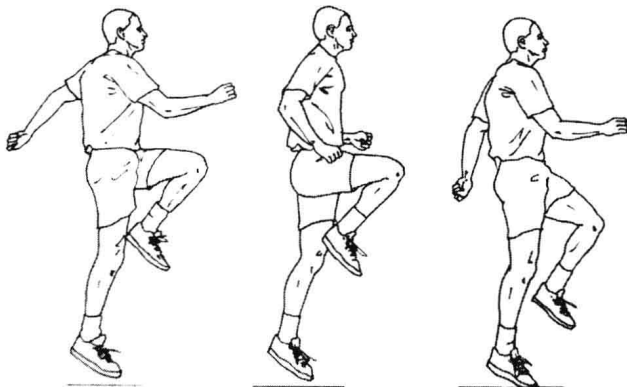


图2-3 小跳步专门性练习

#### (四) 步法移动练习

在第四章将完整地介绍由约翰·法拉派尔（John Frappier）在他的“加速度训练”（1995）项目中创造的亚极限强度的步法练习。但是某些要求髋部动作的练习以及变向运动的练习也可被用于热身，如穿梭练习、多方向侧向穿梭、后撤步转身练习等（图2-4）。



图2-4 步伐移动练习

#### (五) 弓箭步练习

这些练习都是从基本的“弓箭步”改变而来（图2-5）。用作亚极限强度的练习有很多种方式。比如向前、侧向、交叉、多方向、倒退、行进等多种弓箭步练习。这些练习应该被用作长距离跳跃练习的准备。这些练习仅仅利用自身的体重就能非常显著地提高臀部和大腿的基础力量。

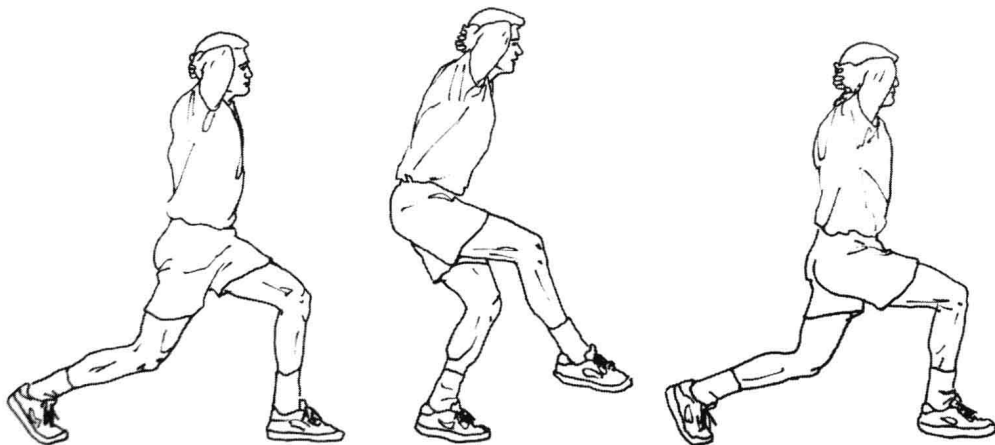


图 2-5 弓箭步练习