

## 快速伸缩复合训练及其在短跑训练中的应用

何执渝

杭州市竞舟小学, 浙江 杭州 310000

[摘要] 快速伸缩复合训练 (Plyometric Training) 是一种特殊的力量训练方法, 是增强运动快速力量素质的重要途径, 具有提高运动员运动表现的作用。文章运用文献资料法、逻辑分析法等研究方法, 通过对快速伸缩复合训练的概念的厘定、运用时的注意事项、训练内容的选择等方面进行详细的阐述, 旨在通过快速伸缩复合训练, 提高运动员的快速力量素质, 从而达到促进运动员短跑的成绩提升, 同时为快速力量项目的训练实践提供理论依据和参考。

[关键词] 快速伸缩复合训练; 短跑运动员; 快速力量

DOI: 10.33142/fme.v3i1.5715

中图分类号: G822.102

文献标识码: A

### Application of Rapid Telescopic Compound Training and Its Application in Sprint Training

HE Zhiyu

Hangzhou Jingzhou Primary School, Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** Plyometric training is a special strength training method. It is an important way to enhance the fast strength quality of sports and plays a role in improving athletes' sports performance. By using the research methods of literature and logical analysis, this paper expounds in detail the definition of rapid telescopic compound training, matters needing attention in application and the selection of training content, in order to improve the fast strength quality of athletes through rapid telescopic compound training, so as to promote the performance of athletes in sprint. At the same time, it provides theoretical basis and reference for the training practice of rapid strength project.

**Keywords:** rapid telescopic compound training; sprinter; fast power

#### 引言

随着现代运动技术理念的进一步发展, 运动训练方法不断更新, 运动员的运动水平也随之提高。在短跑训练中, 传统单一训练方法存在一定弊端, 破坏了动作结构的完整性。近年来, 快速伸缩复合训练逐渐在短跑训练中得到广泛的应用。快速伸缩复合训练是指肌肉在最短的时间内发挥最大的力量练习, 在我国早些年被称为超等长训练, 现在也被叫做拉长缩短周期, 目前已被广泛应用于快速力量类项目的训练中, 是一种发展爆发力的重要途径。研究通过对快速伸缩复合训练与短跑训练相结合进行理论探索与实践, 旨在通过融入快速伸缩复合训练提高短跑成绩。

#### 1 快速伸缩复合训练释义

1968年苏联教练员 Yuri Verkshoshansky 提出了快速伸缩复合训练 (Plyometric Training), 20世纪80年代开始广泛应用于田径、球类等体育项目中 (图1)。目前我国不同学者对快速伸缩复合训练的定义有着不同的见解, 通过总结归纳不同学者的观点, 本研究将快速伸缩复合训练理解为离心收缩—离心收缩至向心收缩缓冲—向心收缩三个阶段, 将力量与速度相结合, 在极短的时间内, 使肌肉达到最大力量的练习<sup>[1]</sup>, 是发展运动员爆发力的重要训练方法之一。其提高运动表现的机制主要体现在以下6方面: 提高肌梭活性、降低腱梭敏感性、提高神经对肌

肉的控制、增加力量、促进肌肉激活、提高肌肉协调性。

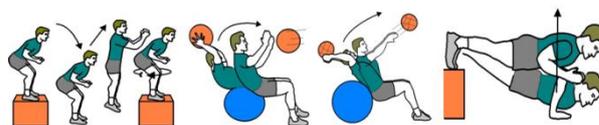


图1 快速伸缩复合训练

#### 2 快速伸缩复合训练必要性

##### 2.1 短跑技术层分析

短跑技术主要分为以下四个阶段: 起跑、起跑后的加速跑、途中跑、冲刺跑。其中决定短跑成绩的关键是途中跑。途中跑过程中, 运动员以髋关节为核心, 快速连贯地进行大腿摆动<sup>[2]</sup>。但是在传统的专项训练中, 非常重视三个专门性动作的练习: 高抬腿、小步跑、后蹬跑。但是这三个跑的专门性动作练习将跑步技术动作割裂, 每个练习都是独立存在, 不能够很好的连贯的组合。如在训练开始阶段, 先进性三组高抬腿练习后再进行三组后蹬跑练习。从短跑的完整动作技术结构出发, 这样的训练方法手段存在一定的不足之处。

##### 2.2 传统抗阻训练比较分析

目前短跑的训练方式仍主要以传统的抗阻训练方式 (等张训练、等长训练和等速训练) 为主, 传统抗阻力量

训练虽在一定程度上够增加最大力量和爆发力,但是也存在着明显的不足。短跑的技术动作主要在快速跑动过程中完成,但是传统的抗阻训练中会出现在完成某一个动作时,肌肉组织中主动肌和拮抗肌之间的相互作用导致减速特征的产生,不能够很好地模仿实际跑动过程中短时间快速发力的肌肉状态<sup>[3]</sup>。并且大重量的抗阻训练会导致膝关节运动损伤风险的增加,不利于青少年的运动生涯可持续发展。

### 2.3 快速伸缩复合训练优势分析

快速伸缩复合训练在练习过程中往往以徒手或小重量器械进行练习,练习动作较为简单,比如跳深练习与其各种形式的跳深进阶练习,能够很好地结合专项特点,兼顾技术动作的完整性,进行整体性的动作训练,提高运动员的速度、力量、爆发力及灵敏等素质。而传统的训练手段更多地是针对局部的练习,长期以往容易产生代偿动作,动作效率较低且损伤风险较大<sup>[4]</sup>。此外神经对肌肉的控制能力在传统训练中经常被忽视,而快速伸缩复合训练能够增强神经系统对肌肉的控制能力,如在进行原地弓步交换跳时,在空中最高点要做交换动作,下落时要求屈膝缓冲并保持平衡同时迅速起跳,在整个动作的各个环节都需要神经系统的高度参与控制。因此,从整体来看,快速伸缩复合训练具有一定的优势。

## 3 快速伸缩复合训练的实践应用

### 3.1 跳深

跳深练习是指从一定高度的平台(30~90厘米)上落下,触地时,下肢肌肉做离心收缩,随后下肢肌肉快速蹬伸同时摆臂,将原有的弹性势能转化成机械能,向上跳跃<sup>[5]</sup>。跳深练习是发展下肢力量的重要动作之一,有利于增加运动员的垂直爆发力(图2)。



图2 跳深练习示意图

(1) 练习目的: 主要发展臀大肌、股四头肌、比目鱼肌、腓肠肌、胫骨后肌、髂腰肌。

(2) 练习方法: 自然站立在一定高度的跳箱上(30~90厘米),脚位于跳箱边缘,漏出半只脚于跳箱外。从跳箱上自然下落,屈髋关节与膝关节,向后摆动手臂,背屈脚踝,下落后呈半蹲姿势,然后迅速蹬地摆臂,手与腿同时伸展向上运动,使身体尽可能的往高处伸展。

(3) 练习建议: 落地时需要轻巧,落地与起跳动作连贯,尽量缩短完成动作的时间。有一定的基础以后可以按照循序渐进原则,逐步提高跳箱的高度,在完成高强度

的快跳深练习后必须进行充分休息。

(4) 进阶方式: 双手持哑铃,通过增加重量,增大肌肉拉伸的长度和速度。增加跳箱的高度,加大冲击力。放置两个跳箱,在向心收缩阶段,跳跃至更高的跳箱。

### 3.2 原地弓步交换腿跳

弓步交换腿跳是指在原地弓步状态下,双腿用力蹬地向上跳跃的同时前后腿交换呈弓步,具有一定的难度,对运动员的平衡与协调能力有较高的要求(图3)。



图3 原地弓步交换跳示意图

(1) 练习目的: 发展股四头肌、股二头肌与臀大肌,发展髋关节与躯干肌的屈曲和伸展。

(2) 练习方法: 上半身保持直立,抬头挺胸目视前方,双脚前后分开,大腿与小腿呈90度,形成弓步,膝关节位于两脚之间的正上方,双脚用力蹬地同时摆动双臂向上跳跃,当跳跃至最高点时进行前后腿与手的交换并呈弓步落地。

(3) 练习建议: 在空中做换腿动作时,背部需要保持挺直,切忌含胸弯腰,落地时膝关节尽量不要超过脚尖。弓步的距离不能够过小,落地前必须完成交换动作。

(4) 进阶方式: 随着肌肉力量的增加,可以增加适当的重量,如双手持哑铃进行原地弓步交换跳。

### 3.3 双脚跳小栏架

小栏架在短跑训练中有着重要的作用,对下肢的力量、协调、肌肉控制能力等方面有良好的效果。同时具有器材轻巧方便,组合方式多样的特点(图4)。



图4 双脚跳小栏架示意图

(1) 练习目的: 主要发展臀大肌、股四头肌、股外侧肌,增强神经对肌肉的控制能力。

(2) 练习方法: 将小栏架间隔40cm左右摆放,双脚自然分开与肩同宽,膝关节微屈,手臂放于身体两侧,双脚用力蹬地起跳,足脚踝同时向上收拢并双臂向上摆动,连贯快速地跳过小栏架。

(3) 练习建议: 落地时轻巧快速,膝关节与髋关节

微屈，保持适当的节奏，切忌忽快忽慢。注意手臂在上跳的同时有节奏地摆动。

(4) 进阶方式：跳箱+小栏架的组合练习：在一组小栏架之后摆放跳箱，在快速跳跃完成小栏架后，迅速跳跃至一定高度的跳箱上；“口”字小栏架跳跃：将4个小栏架摆成正方形呈“口”字，四条边上依次跳跃，每一边的跳跃必须经过正方形中心；单脚跨越跳：单腿支持保持身体平衡，另一条腿略微弯曲，保持勾脚尖，膝关节与髌关节保持水平位置，从一组小栏架上起跳，快速摆动跳跃，着地后迅速向上起跳。

### 3.4 侧向标志桶六边形跳

这个练习需要6个40厘米高的大标志桶，相邻2标志桶间距在60厘米左右，按照顺序依次侧身跳跃过标志桶（图5）。



图5 侧向标志桶六边形跳示意图

(1) 练习目的：主要发展臀大肌、髂腰肌、股四头肌。

(2) 练习方法：准备状态时双腿自然开立，膝盖微屈，双臂微屈放于体侧。快速蹬地摆臂横向跳跃，脚尖始终朝向六边形中心方向，落地后膝关节微屈缓冲的同时快速蹬地跃起至下一个标志桶。

(3) 练习建议：整个过程要求连贯轻快，身体重心略微降低。掌握好跳跃的节奏，切忌人左摇右晃。保持躯干与髌关节始终位于两个标志桶中间正上方。

(4) 进阶方式：在熟练掌握侧向标志桶六边形跳后，能够跳跃更高的标志桶。尝试单脚侧向标志桶六边形跳。也可以通过在规定的时间内完成整组练习来提高难度。

### 3.5 绳梯标志桶组合跳

绳梯具有在移动方式上多样的特点，可以根据需要进行多种形式的组合练习。将绳梯与标志桶组合训练能够促进短跑运动员的频率与下肢肌肉力量（图6）。



图6 绳梯标志桶组合跳示意图

(1) 练习目的：主要发展踝关节、腓肠肌、比目鱼肌、股后肌群，提高短跑的节奏性。

(2) 练习方法：准备姿势时正面绳梯，两脚自然开

立。两只脚分别依次向前方格子内侧迈进，随后双脚跳跃过标志桶，左右脚分别依次向前方格子外侧迈进。

(3) 练习建议：碎步向前移动时踩准格子，抬腿不需要太高。跳跃标志同时双手需要配合摆动。

(4) 进阶方式：绳梯交叉分腿横向移动+侧向跳标志桶组合练习。

### 3.6 跳箱砸药球

药球练习具有增加肌肉爆发力与耐力，锻炼核心肌群的作用。在短跑训练中往往会忽视上肢力量的练习，跳箱砸药球通过组合练习发展。同时发展上肢与下肢的快速力量（图7）。



图7 跳箱砸药球示意图

(1) 练习目的：协同发展上肢力量与下肢力量，髌关节的摆动动作。

(2) 练习方法：准备姿势时双脚与肩同宽膝关节弯曲呈半蹲姿势，双手持药球（3~5千克）上举。双腿快速蹬离地面，伸展双臂同时抬头挺胸，跳上跳箱后迅速将药球砸向地面。

(3) 练习建议：双手紧握药球，药球重量不宜过重，向上跳跃时保持核心稳定。

(4) 进阶方式：改变高度或重量：跳箱高度逐渐增加或增加药球重量；跪姿双臂过顶抛球接跳箱：踝关节放松，脚趾向后，呈跪姿，双手放在头后，利用髌关节向前扔球，同时躯干与腕关节跟进完成屈曲动作。

## 4 快速伸缩复合训练注意事项

### 4.1 循序渐进

根据美国国家运动医学会（NASM）提出的最佳运动表现训练（OPT）模型体系，快速伸缩复合训练要结合运动员的实际情况进行专项计划定制。对于刚接触快速伸缩复合训练的运动员来说，由于动作的特殊性，要求在极短的时间完成，且有不同高度的起跳与落地，这就需要稳定性的快速伸缩复合训练<sup>[6]</sup>。在能够稳定完成动作的基础上，进行力量阶段的快速伸缩复合训练，最顶层的阶段为爆发力的快速伸缩复合训练。进阶安排一般可以从双脚至单脚、原地跳跃至移动跳跃、由低至高、由轻至重等。

### 4.2 适宜负荷

根据美国国家体能协会（NSCA）的建议，初级水平的运动员在进行快速伸缩复合训练时的次数在80~100次为宜，中级水平运动员为100~120次，高水平运动员为120~140次为宜。在间歇时间安排上，中低强度时，训

练与休息的分配为 1: 5, 高强度时, 训练与休息的分配为 1: 10。上肢的训练以抛、接、传的次數衡量, 下肢的训练以接触地面的次數或跳的距离衡量。目前多数教练员提倡每周进行 2~3 次快速伸缩复合训练效果最佳。

#### 4.3 热身活动

运动前的热身可以为训练过程中的冲刺、跳跃、跑动等做充分准备, 由于快速伸缩复合训练强调全身姿势、平衡、柔韧、稳定性、灵活性等方面的综合练习, 因此在进行快速伸缩复合练习之前的热身活动尤为重要。动态热身是在进行快速伸缩复合训练的重要手段之一, 如弓箭步走、爬行等, 尤其是髋关节的热身, 通过热身激活肌肉与骨骼肌系统, 调整身体状态同时起到预防运动损伤的作用。

#### 4.4 训练前评估

在运用快速伸缩复合训练之前需要对运动员的年龄、身体机能与健康状态、个体差异、力量基础等方面进行评估。年龄较小的运动员由于神经系统与骨骼肌系统没有发育完全, 对快速伸缩复合训练的耐受力较差, 容易产生疼痛与疲劳。因此年龄较小的运动员可以采取运动负荷较小, 冲击力较小的快速伸缩负荷练习。良好的身体机能与健康状态是训练前的基础, 伤病会严重影响运动员的竞技水平, 在进行训练之前教练员与运动员均需要充分进行评估与自我评估。同时由于运动员存在个体差异, 在日常训练中运动表现往往存在各不相同, 在进行快速伸缩负荷训练时, 有力量基础的运动员普遍完成效果优于力量基础差的运动员, 部分运动员由于肌肉力量薄弱, 动作的完成质量会存在瑕疵, 教练员应当正确对待差异运动员, 根据运动员的原有基础水平进行合理的安排。

#### 4.5 场地器材

由于快速伸缩复合训练往往徒手或小重量的器械练

习为主, 因此在场地的选择与器材上可选择性较大。但是在实践过程发现, 如跳深练习时, 运动员在下落过程中容易产生跳箱偏移现象, 或运动员发力速度较快, 力量较大时, 容易产生打滑等情况。对运动员的安全存在一定的隐患, 因此在进行部分快速伸缩复合训练时要尤为注意器材的固定。不同的地面对快速伸缩复合训练也存在着影响, 在练习时应当根据训练的目的更改着落地面, 如可以选择沙地、草坪、木地板等, 以便获取最佳的训练效果。

#### 5 结语

快速伸缩复合训练是发展快速力量(爆发力)的重要方法之一, 对促进短跑运动成绩、提高运动表现具有重要作用。在日常的短跑训练中, 可将快速伸缩复合训练与专项训练相互补充, 通过科学合理地运用器材, 促进多元化的快速伸缩复合训练方式, 提高运动员参与的积极性和训练效益。

#### [参考文献]

- [1] 翟华楠, 周彤. 复合式训练影响青少年下肢爆发力的 meta 分析[J]. 武汉体育学院学报, 2020, 54(10): 65-71.
  - [2] 李鑫泽. 快速伸缩复合训练对普通大学生 50 米跑成绩影响的实验研究[D]. 曲阜: 曲阜师范大学, 2020.
  - [3] 王克. 快速伸缩复合训练对高校男生下肢爆发力影响的实验研究[D]. 杭州: 杭州师范大学, 2020.
  - [4] 胡水. 不同界面快速伸缩复合训练以及相关损伤预防的研究[J]. 广州: 广州体育学院学报, 2020, 40(2): 97-99.
  - [5] 姚文翔. 快速伸缩复合训练对男子短跑运动员快速力量影响的实验研究[D]. 山西: 山西师范大学, 2018.
  - [6] 李宁. 快速伸缩复合训练对男子短跑运动员下肢爆发力影响的实验研究[D]. 北京: 首都体育学院, 2019.
- 作者简介: 何执渝(1997-)男, 汉族, 浙江杭州, 二级教师, 杭州市竞舟小学, 研究方向: 青少年体能训练。