



# Research on the Value and Application of Functional Training to Sprinters Based on the Theory of Sprinting System

Haohan Zhou

College of Physical Education and Health Sciences, Zhejiang Normal University, Jinhua, China

Email: 2060820074@qq.com

**How to cite this paper:** Zhou, H.H. (2025) Research on the Value and Application of Functional Training to Sprinters Based on the Theory of Sprinting System. *Open Access Library Journal*, 12: e13191.  
<https://doi.org/10.4236/oalib.1113191>

**Received:** March 2, 2025

**Accepted:** April 18, 2025

**Published:** April 21, 2025

Copyright © 2025 by author(s) and Open Access Library Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## Abstract

Sprint is the most watched track and field event in the Olympic Games. After Su Bingtian broke through the “common sense”, the overall level of domestic sprinting has had a qualitative improvement. The article adopts the literature method, logical analysis, observation method, starting from the sprint technology and periodic system theory, combined with the characteristics of functional training, reveals the value of functional training for sprinters, it is concluded that functional training for sprinters can improve power efficiency and running economy, improve force mode, reduce the risk of sports injury. Value: to improve the cognition of functional training in the training system, and then to provide theoretical support and reference significance for the scientific training of grassroots sprinting.

## Subject Areas

Sports Science

## Keywords

Functional Training, Sprinter, Special Physical Training

## 1. 概述

当前，功能性训练已成为体育训练领域中一个热门话题，功能性训练区别于传统力量训练，它不只是关注肌肉的负重能力，更加关注动作模式与发力模式，强调人体本体感受，对于提升运动表现和减少受伤风险大有帮助。长期单单采用传统力量训练来提高运动员的身体素质与运动成绩，并不利于持续提高运动表现，造成不少运动员受伤从而过早结束竞技生涯。基于此，本文将从短跑系统技术与周期训练理论的角度出发探究功能性训练对短跑运

动员提高成绩和预防损伤的可行性，并且展示相关训练方法。

### 1.1. 功能性训练的内涵

功能性训练是一种模拟日常生活或特定运动中所需要的实际动作模式，旨在提升身体在多种环境下的运动表现、稳定性和协调性，使得训练更加贴近实际应用。功能解剖学与传统解剖学不同，功能性训练强调全身肌肉群的协作，通过多关节、多平面的动作，增强身体的核心力量、平衡感、灵活性和神经肌肉控制能力，因此笔者认为功能性训练是传统训练的延伸。

### 1.2. 功能性训练的分类

根据人体解剖学原理和不同运动项目的特征，功能性训练也被分为了五类(见图 1)。

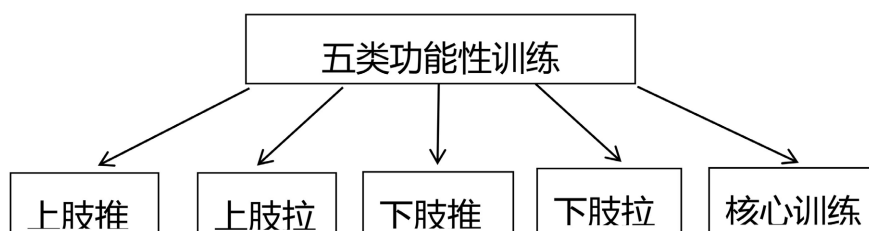


图 1. 功能性训练的分类

## 2. 功能性训练的特征

### 2.1. 整体效应

功能性训练非常重视整体性，而不是仅仅针对某一项身体机能进行锻炼。功能性训练主要是通过多元化的练习手段，训练到人体的爆发力、柔韧性、平衡性等功能性力量，发展大肌肉群的同时非常均衡地发展了深层的小肌肉群。正是由于这种特点，使得功能性训练在促进运动员的整体协调发展起到了很大作用。苏炳添突破很大的原因就在于小肌肉群的提升，在兰迪教练接手后特别注重苏炳添的比目鱼肌力量发展，弥补了脚踝刚性不足的缺点，做到了整体发展。

### 2.2. 运动链

运动链理论认为，人体作为一个系统完整的生物体，其运动能力与表现水平的高低与各运动链的完整性及功能密切相关。功能性训练非常重视人体链结构的客观存在，注重技术动作的完整性以及动力链之间传递的效能，最大限度地调动全身各部位的参与，目的在于加强多关节肌群之间的相互协调合作的能力，提高各部位肌肉工作的效率，增强外在的运动表现能力。短跑技术非常强调运动链的独特意义，短跑运动的功能性力量训练主要以完整的运动链为支撑，重点关注运动员训练中对身体各大小肌群、关节骨骼的相互作用，分析身体的潜在运动规律，能增强运动员的综合素能，优化肌群的工作效率，充分调

动肌体各环节和小肌群进行专项力量训练，从而增强运动员的肌体稳定性[1]。

苏炳添在采访中强调了摆臂对于短跑向前性的重要性。短跑过程中是上下肢协调发力的，是需要做到摆腿与摆臂的配合，缺一不可。良好的摆臂可以增加腿部下压的垂直力量、保持平衡感[2]。因此，功能性训练满足了运动链特征，将力量训练融入技术才是有效提升技术能力的正确思路。

### 2.3. 不稳定性

功能性训练特别重视单侧训练，在单侧训练的时候，由于躯干两侧受力不均匀，核心肌群会为了维持脊柱中立位而更多地参与进来，能够有效地增强运动员各关节的稳定性、灵活性、平衡性和动力链能量传递的能力[3]，对于运动员的 FMS 作用十分明显。尽管骨盆、髋关节和躯干部位的肌肉不像四肢肌肉那样，直接完成人体的运动，但它们的稳定性可为四肢肌肉的发力创建支点，提高四肢肌肉的收缩力量[4]。在短跑过程中，优异的躯干支柱稳定性可以减少不必要的能量损耗。

### 2.4. 强调与专项技术紧密结合

功能性训练中的很多动作都是专项技术动作的延伸或变式，运动员在训练时逐渐适应专项发力模式，使得训练更能满足实战的需求，运动员比赛的适应能力与表现水平可以得到显著提高。李庆认为，在短跑运动的不同阶段(起跑、纯加速、转换、途中跑和降速)，运动员所采用的技术不同，身体姿势、参与收缩的肌群、发力方式、发力时间也就会大不相同，因此对专项力量的需求也就会不同[5]。从人的体力波的结构角度看，训练若脱离技术范式，就会导致技术的规定性就不能得到保障，能量利用的效率就会有变化。在实战中，运动员几乎所有的动作都是日常训练形成的肌肉记忆，所以功能性训练与专项技术紧密结合这一特点值得借鉴。

### 2.5. 重视训练与恢复同步化

我国大部分运动员都经历过过度训练，许多教练员没有把握好超量恢复的原则，导致运动员常常处于疲劳状态，带着疲劳进行大强度训练不但对成绩的提升没有任何帮助反而大大增加了受伤风险。功能性训练的一些内容可以协调训练与恢复，在训练的过程中促进运动员的机体恢复，这是延长运动寿命的关键因素。

## 3. 功能性训练在短跑训练中的可行性分析

### 3.1. 短跑项目的供能原理

短跑是一项体能主导的速度性项目，对运动员的爆发力和速度要求极高，在短跑项目中，为肌肉收缩提高能量的主要功能系统是 ATP-CP (腺苷三磷酸 - 磷酸肌酸)。大部分功能性力量训练以短时间、快速度、高爆发为主，完成这些练习的主要功能系统为 ATP-CP。因此，功能性训练的供能系统很好地迎合了短跑项目的供能特点。

## 3.2. 短跑运动员的体能特点

### 3.2.1. 力量

短跑运动员需要强大的爆发力。爆发力可以帮助短跑运动员在极短时间内快速完成动作，如蹬地、下压。功能性训练当中的拉长-缩短周期练习是被公认的提升运动员下肢爆发力的有效途径。

### 3.2.2. 速度

短跑运动员的速度包括反应速度、位移速度和动作速度。反应速度与运动员的神经中枢性兴奋性关联极高。位移速度可以分为“局部位移速度”和“整体位移速度”，在短跑的不同阶段，呈现出不同状态的位移速度。动作速度分为“整体性动作速度”与“单个性动作速度”。单纯依靠传统力量训练无法全方位地提高运动员的速度能力。

### 3.2.3. 协调性

协调性是运动技术能力提高的关键，它指身体作用肌群之时机正确、动作方向及速度恰当，平衡稳定且有韵律性。短跑运动员拥有优秀的协调性，不仅可以使动作技术更加放松自然，还可以增加跑动的效率，提高跑动经济性，节省不必要的能量消耗。绳梯训练作为功能性训练的一类，对于促进运动员的协调性发展起着不可忽视的作用。

## 3.3. 短跑项目的阶段特性和技术特点

一般来说，短跑项目比赛划分为4个阶段：起跑、加速跑、途中跑、终点跑，不同阶段需要运动员采取不同的跑动技术与动作模式。

### 3.3.1. 起跑阶段

在起跑阶段，运动员的目的就是尽自己最大努力克服静态的启动姿势，通过对起跑器或地面最大限度地发力以产生很高的水平速度。起跑时前腿理想的膝关节角度约为 $90^{\circ}$ ，后腿理想的膝关节角度则为 $130^{\circ}$ 。针对起跑阶段的功能性训练，最常用的就是药球前推。药球前推是练习者手持药球，模仿起跑姿势，双腿协调蹬伸发力将球推出，与起跑蹬伸的发力模式高度契合，并且身体倾斜角度和各关节角度与起跑相近(见图2)。



图2. 药球前推

### 3.3.2. 加速跑阶段

起跑后的加速跑任务是在最短的距离内尽快发挥加速度，转入途中跑。上体保持较大的前倾，双臂摆动幅度大而有力。支撑腿充分蹬伸，与此同时，摆动腿迅速前摆，大小腿折叠程度小，前摆幅度大。支撑后蹬跑练习是功能性训练里面一项与短跑加速跑阶段动作模式最相近的练习，练习者扶墙，身体与地面呈大约  $45^\circ$ ，核心收紧，摆动腿积极前摆抬至与地面平行，支撑腿与躯干呈一条线，两腿进行交替摆动(见图 3)。



图 3. 支撑后蹬跑

### 3.3.3. 途中跑阶段

途中跑是短跑中距离最长的一个阶段，也称为速度保持阶段。在这个阶段的技术最为复杂，包括：后蹬、折叠、前摆、下压、扒地、支撑。

现代短跑特别强调下压过程中的“快速鞭打”技术，在途中跑的过程中运动员触地时的反作用力来源于脚对地面的冲击力。研究表明：世界级运动员能够快速且更加有力的做出“鞭打”动作，给地面施加更大的作用力，以增加步长和步频。现代短跑专家提出，途中跑的支撑技术对短跑成绩十分重要，它起到一个枢纽的作用，有了良好的支撑，才能达到高重心的跑姿，提高经济性。所谓支撑，并不是用我们的膝盖，而是臀部。臀桥这一功能性练习很好地锻炼到运动员臀部的力量，使运动员学会用臀部发力，提升途中跑质量(见图 4)。

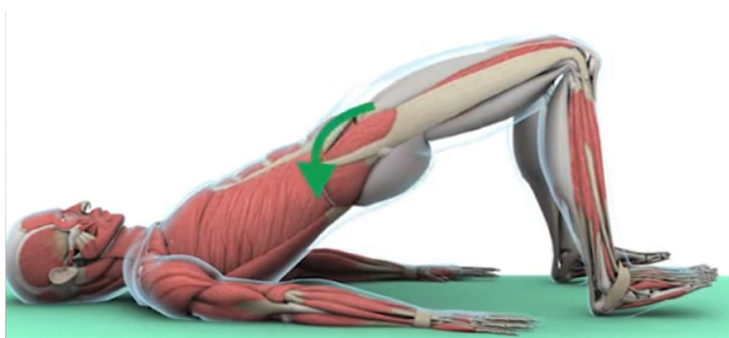


图 4. 臀桥人体解剖图

## 4. 功能性训练对短跑运动员的作用

### 4.1. 提高发力效率与跑动经济性

RFD (力量发展速率)是指肌肉在极短时间内生成力量的能力。在短跑中,尤其是起跑和加速阶段,高 RFD 至关重要。高水平的 RFD 可以让运动员更快地从静止状态中爆发,从而获得更大的冲量,推动身体向前。以 100 米为例,前 30 米内运动员需要快速生成尽可能大的力量以克服身体的惯性,力量发展得越快,运动员在短时间内就能对地面施加更大的推力,发力效率会大大提升,获得更好的加速表现。《离心超负荷飞轮抗阻训练对下肢肌肉力量发展速率的影响》中对北京体育大学若干名运动员进行了 6 周的功能性干预,发现实验者 30 米冲刺跑有显著提高[6]。《高水平男性运动员执行不同下落高度跳深任务后单侧下肢运动表现研究》对 12 名一级运动员做了不同高度跳深干预,发现蹬伸阶段下肢的 RFD 测试 P 值均 $<0.05$  [7]。人体是由大脑、驱赶、四肢等部位构成,根据运动链效应理论,在运动中每个部位不是单独工作的,而是一条完整的运动链,通过运动链能量的传递达到运动目标。功能性训练的特性符合短跑运动链需要,对应的功能性训练有:药球前推、药球前抛、跳深等。以上练习最大限度地调动全身各部位的参与,将力从腿部传到至上肢最后至器械。

### 4.2. 改善用力模式

用力模式是指人体运动时神经-肌肉所表现出的符合专项运动需求且合理的专门用力方式[8]。该模式以运动的有效性和经济性为目标,可以为人体运动提供最大的动力并减少阻力。“臀部是短跑的发动机”,臀部力量的优秀与否对短跑技术有重大影响。臀桥练习可以很好地发展臀部力量,作为臀桥练习中的进阶形式,单腿臀桥练习结合了专项技术的特点,能够帮助运动员发展伸髋和抬腿能力,改善用力模式。

此外,单腿臀桥的不稳定性可以募集运动员更多的核心参与,在短跑当中由于地面高度反作用力的产生,亟需运动员利用强大的核心力量对抗旋转力,以维持躯干稳定,实现正确用力模式(见图 5)。



图 5. 单腿臀桥

### 4.3. 降低运动损伤风险

我国大部分短跑运动员都曾遭受过运动损伤，其中受伤发生最多的部位就是腘绳肌，受伤的原因包括专项技术动作错误、准备活动不充分、过度负荷训练以及力量素质发展不平衡(如左腿力量优于右腿或右腿力量优于左腿)。运动损伤是所有运动员的困扰，对运动员的发展造成了极大的阻碍，所以运动损伤预防的意义远胜于治疗。

针对腘绳肌，单腿杠铃硬拉是功能性训练中的一种单侧训练，它的主要参与肌群为臀大肌和腘绳肌。此练习可帮助运动员感受臀部发力，提高臀部在短跑中的参与比，减少腘绳肌的压力。在手持哑铃缓慢下降的过程当中，腘绳肌处于离心收缩发力，受到的刺激更大，大大增强了肌肉的缓冲功能，利于预防其拉伤。除此之外，单侧练习能够更好地平衡左右腿的力量素质，帮助预防运动损伤(见图 6)。



图 6. 单腿杠铃硬拉

## 5. 功能性训练在短跑运动员体能训练中的应用策略

### 5.1. 制定周期性训练计划

周期性训练是通过阶段性负荷变化来推动运动员的生理适应，在比赛阶段达到最高运动表现。超量补偿和复合渐进是周期训练的理论支撑，每次超量补偿的发生都会使运动员的内稳态形成上升趋势，对运动表现产生积极影响。

因此，功能性训练的实施也需要周期性的计划。马特维耶夫提出运动员的最佳竞技状态是由“训练水平上升阶段、竞技状态保持阶段和训练水平下

降阶段”构成，分别对应准备期、比赛期和过渡期。根据短跑运动员的专项特点和肌肉发力情况，可以把训练分为三大方面，一、以肩部、胸部、背部为主的上肢综合力量训练。二、臀部与腿部为主的下肢训练。三、腰部、腹部和髋部的核心力量训练(见表 1)。

**表 1. 单周期划分示意图**

准备期	比赛期	过渡期
11 月下旬 - 次年 4 月	5 - 10 月	10 月上旬 - 11 月中旬

### 5.1.1. 准备期

准备期一般为 11 月进入冬训开始，该时期运动员需要建立稳定的基础，为之后的专项训练与高强度训练做好准备。在准备期，运动员需要侧重于提升力量基础以及核心力量，并且可以适当发展心肺功能。通常会发展深蹲、半蹲等的 1RM 来提升下肢力量最大力值，采用负重引体向上与卧推提升上肢力量基础(见表 2)。

**表 2. 准备期力量训练计划表**

周三	周六
半蹲 60% - 80% 1RM*6*5	高翻 60% - 80% 1RM*4*5
硬拉 70% - 80% 1RM*4*4	深蹲 60% - 70% 1RM*5*5
卧推 50% - 90% 1RM*6*4	负重引体向上(据情况加重) 8*4
跳箱 50 cm*10*2	快速俯卧撑 15*3
平板支撑、两头起	连续蛙跳

### 5.1.2. 比赛期

在比赛期，短跑运动员将力量训练的重心逐渐转移到功能性专项力量训练和爆发性力量训练，力量训练的指标以动作相似度、功率为主。强调采用与专项技术较为贴合的训练动作，例如杠铃负重上台阶，可以很好地练到力的传导和抬腿动作(见表 3)。

**表 3. 比赛期力量训练计划表**

周三	周六
弹振式半蹲 50% - 80% 1RM*6*5	抓举 60% - 80% 1RM*4*5
单腿硬拉 20% - 40% 1RM*5*4	六角杠铃保加利亚蹲
杠铃负重上台阶 30% - 50% 1RM*8*4	杠铃弓步走 40% 1RM 30 m*6
跳深 50 cm*8*2	单足跳、跨步跳、连续跳栏架
药球前抛、后抛，肋木举腿	死虫式核心训练

### 5.1.3. 过渡期

在过渡期，为了避免过度训练造成运动疲劳与损伤，此阶段的运动量会相对减少。以积极恢复，消除心理与生理疲劳为主。此时运动员可以采用一些轻松的训练方法，如弹力圈侧向走与跪姿绕髋，激活臀部肌肉和髋关节。

还能够采用组合练习增加趣味性，调动运动员的情绪(见表 4)。

**表 4. 比赛期力量训练计划表**

周三	周六
弹振式半蹲 50% - 80% 1RM*4*3	跪姿绕髋、弹力带侧向走
空杆单腿硬拉 20%1RM*5*3	高翻 60% - 80% 1RM*4*3
臀桥练习	单腿负重半蹲 50% - 80% 1RM*4*3
壶铃摆荡	实力推 30% 1RM*8*3
跳深 50 cm*6*2	台阶交换跳 20*3
药球前抛、后抛	死虫式核心训练

## 6. 结语

综上所述，作为现代体能训练的典型代表，功能性训练是提升短跑运动员专项体能的一种有效手段，在提高短跑运动员竞技成绩与预防运动损伤方面有着一定的价值，推动了现代短跑训练体系的发展。它适用于各个阶段、各个水平的短跑运动员，它的广泛适用性让运动员能够在启蒙阶段打好基础，为后续的提高带来源源不断地动力。但是我们不能完全摒弃传统力量训练，在实践中需要建造功能性训练与传统运动训练“合二为一”的运动训练理论体系[9]，如在一次力量课的前半部分可进行传统力量训练发展基础肌力与最大力量，后半部分可采用功能性训练进行转化，使得发力模式更符合专项技术特点。此外，也可以在传统力量训练前进行小强度的功能性训练以激活肌肉与神经系统，避免损伤。吸收两种训练方式的优点并加以结合、创新，为我国短跑运动训练注入高能量！

## Conflicts of Interest

The author declares no conflicts of interest.

## References

- [1] 姜自立, 李庆. 李庆短跑训练理念研究[J]. 体育科学, 2018, 38(2): 56-59.
- [2] 徐有粮, 张孜贤, 吴绍奎, 熊文. 喷违与聚合: “功能性-传统”训练的理性审视与超越路径[J]. 上海体育大学学报, 2024, 49(9): 45-55.
- [3] 顾杨. 功能性训练在我国高校体育教学中的应用研究[J]. 当代体育科技, 2024, 14(22): 63-65.
- [4] 董得龙, 王卫星, 梁建平. 振动、核心及功能性力量训练的认识[J]. 北京体育大学学报, 2010, 33(5): 105-109.
- [5] 苏炳添, 程志理, 周维方. 苏炳添东京奥运会突破“常理”的训练学反思——苏炳添与程志理的训练学对话录之二[J]. 体育与科学, 2021, 42(5): 1-8.
- [6] 郑雪峰, 陈辉, 苏炳添, 宋庆全, 束洋, 陈小平. 100 m 短跑科学化训练进展与趋势——基于运动生物学和方法学的思考[J]. 体育科学, 2022, 4(2): 4-7.
- [7] 陶金晓. 对男子短跑运动员实施躯干支柱稳定性训练的实验研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京体育大学, 2017: 1-15.
- [8] 庄严, 赵向前, 马杰. 离心超负荷飞轮抗阻训练对下肢肌肉力量发展速率的影响[C]//第八届中国体能高峰论坛暨第二届中国体能训练年会书面交流论文集. 武

汉: 中国会议, 2021: 11-13.

- [9] 刘冬雪, 奚瑞, 周喆啸. 高水平男性运动员执行不同下落高度跳深任务后单侧下肢运动表现研究[J]. 中国运动医学杂志, 2023, 42(10): 28-31.

## Appendix (Abstract and Keywords in Chinese)

### 基于短跑系统理论探析功能性训练对短跑运动员的价值性及应用研究

**摘要:** 短跑是奥运会中关注度最高的田径项目。继苏炳添突破“常理”后，国内短跑整体水平有了一个质的提升。该文采用文献资料法、逻辑分析法、观察法等方法，从短跑技术与周期性系统理论出发，结合功能性训练的特征，揭示了功能性训练对短跑运动员的价值，得出：功能性训练对短跑运动员来说可以提高发力效率与跑动经济性，改善用力模式，降低运动损伤风险。价值：提高训练体系中对功能性训练的认知，进而为基层短跑的科学训练提供理论支持和借鉴意义。

**关键词:** 功能性训练，短跑运动员，专项体能训练