



美国功能动作测试 (FMS) 概述

孙莉莉

摘要: 功能动作测试 (FMS) 是国际职业竞技体育中广泛应用理疗康复和体能训练领域的一种测试方法, 由著名的功能动作训练所衍生出来。FMS测试是一个等级排名评价检测标准, 它可以证明动作模式是人体基本功能的关键。FMS测试可以评测人体的非对称和局限性, 尽可能的减少不必要的测试和数据分析。本文通过对国内外FMS测试研究现状分析, 并与传统体能测试方法进行比较, 以使广大体育实践研究者对FMS测试有一个更为客观的了解。

关键词: 功能动作测试; FMS; 体能测试

中图分类号: G808

文献标志码: A

文章编号: 1006-1207(2011)05-0029-04

Summary of the Functional Movement Screen in the US

SUN Li-li

(Shanghai Research Institute of Sports Science, Shanghai 200030, China)

Abstract: Functional Movement Screen (FMS) is widely used in physiotherapy rehabilitation and physical training of professional competitive sports. It was derived from a famous functional movement training. FMS is a ranking evaluation standard. It proves that movement model is the key of the basic functions of human body. FMS can be used to evaluate the asymmetry and limitation of human body so as to reduce unnecessary test and data analysis as far as possible. Through the analysis of the present FMS research status at home and abroad, the article compares FMS with the traditional physical fitness tests so as to make FMS better understood.

Key words: functional movement screen; FMS; physical fitness test

功能动作测试 (Functional Movement Screen, 简称 FMS), 是目前美国广泛应用于理疗康复和体能训练领域的一种测试方法, 由著名的功能动作训练所衍生出来。FMS 测试确定了一个制定功能训练计划的基准, 并且提供了一个测定运动成绩的方法, 它可以很快地发现人体的危险动作模式并且排除掉。FMS 测试可以应用于各种运动级别, 它可以使一系列的错误动作问题简化为一个纠正训练计划。

目前, 许多测试方法都是以数量为基础 (时间、距离、力量等), 而不是以质量为基础, FMS 测试目的在于证实身体训练时专项训练的基础。“功能”作为描述专项活动的术语已经日益流行, 使用质量、基础、实效和功能几个术语对该测试进行描述能够更准确地说明 FMS 测试。FMS 测试得分与预防损伤的能力是相关的, 运动员之所以受伤是由于肌肉紧张、协调性差、其它薄弱环节以及忽视以上问题而采取补偿性战术所引起的。而 FMS 测试正是对身体灵活性、柔韧性、稳定性等身体能力的检测, 是对传统体能测试方法的一种补充。

1 功能动作测试 (FMS) 研究现状

1.1 功能动作测试 (FMS) 国外研究现状

FMS 测试是美国矫形训练专家 Gray Cook 和训练专家 Lee Burton 等人设计并在 20 世纪 90 年代提出。创新的 FMS 测试, 搭建起了一个用于提高理疗领域、康复训练和体能训练 3 个领域之间的交流沟通的平台。最初, 对于 FMS 测试的应

用是通过搜集客观的数据, 以统计学的方法来分析人体的运动, 提高运动成绩和预防损伤。在临床应用以及研究功能运动的基础上, 他们于 1998 年改进并完善了这种测试模式。自此, FMS 测试广泛应用于美国职业运动员运动能力评估, 旨在发现人体基本动作模式障碍或缺陷的一种测试方法。

Gray Cook, Lee Burton 和 Barb Hoogenboom, 2006 年的 5 月份和 8 月份将 FMS 测试系统分两部分内容分别正式发表在 “NORTH AMERICAN JOURNAL OF SPORTS PHYSICAL THERAPY” 上, 提出了 FMS 测试的具体操作手段和评分标准等详细内容。并开发了 FMS 测试的专门网站 (<http://functionalmovementsolutions.com/>), 进行 FMS 测试相关研究的交流。

目前, 对于 FMS 测试的研究相对较少, Minick K, Burton L 和 Kiesel K 在 2007 年运用 Kappa 统计学, 通过对 39 个项目进行 FMS 测试研究后指出, FMS 7 个动作的 Kappa 统计量区在 0.75~1.0 之间。美国康复专家 Kiesel K, Plisky P 分别在 2007 年和 2008 年间通过对 FMS 在专业足球队中的应用研究指出: (1) FMS 测试功能动作中 7 个动作的组内相关系数为 0.98; (2) FMS 测试总分在 14 分以下的运动员比总分在 14 分以上的运动员受伤概率更大; (3) 测试中有非对称的运动员无论总分大小, 其受伤概率要比对称性运动员的受伤概率增加 2.3 倍。

随后, Kiesel K 在 2009 年的研究中指出, 在专业足球队非赛季通过 FMS 测试并进行 FMS 训练干预, 可以提高运

收稿日期: 2011-08-27

作者简介: 孙莉莉, 汉, 女, 硕士。主要研究方向: 运动训练。

作者单位: 上海体育科学研究所, 上海 200030



运动员在 FMS 测试的分数。同时, 运动员在相关的核心平衡测试如星形偏移平衡测试、动态跑跳测试和平衡训练中的能力都有所提高。同时提出, FMS 测试项目中深蹲 (Deep Squat) 的得分会更容易预测总分的情况。

2009 年由 Michael P. Reiman 和 Robert C. Manske 编写, 由 Human Kinetics 出版社出版的《Functional Testing in Human Performance》一书, 专门将 FMS 测试收录为一章, 详细地介绍了 FMS 的测试方法和评价标准, 并且介绍了每个动作所涉及到的主要肌肉及其作用。

Gray Cook 在 2010 年 7 月出版《Functional Movement System》一书, 详细阐述了 FMS 测试的理念和方法。该书把生物、医学领域和运动训练紧密联系起来, 从测试、诊断、纠正和优化基本动作模式的视角出发, 提出了最大限度地规避运动损伤的风险, 提高运动员动作效率促进竞技运动水平的提高。该书全面系统地讨论了人体核心部位、人体动作姿势和动作模式训练的重要性, 该系统为现代运动训练建立起一个运动训练的底线。

FMS 测试在国外职业竞技体育中应用非常广泛, 在欧洲以各足球队为主, 在美国四大联盟 (NBA、NHL、NFL、MLB) 的一线队几乎都在应用 FMS 的测试和训练, 是作为对传统测试训练方法的一个补充, 以此作为检测运动员潜在伤病并进行伤病预防训练的依据, 用于提高运动员的竞技能力并延长运动寿命。目前, FMS 测试还没有被美国三大协会 (NSCA、NATA、PT 学院) 收录为认可测试方法。笔者认为, 可能是 FMS 测试还没有积累大量的相关研究数据。

在美国以 Gray Cook, Lee Burton, Mark Verstegen, Mark Boyle 为主的康复体能专家倡导“动作主导训练”的理念, 是 FMS 测试及动作训练的研究实践者, 其中世界最为著名的美国 Athletes' Performance 体能训练营将 FMS 测试作为会员入营前必做的测试之一, 用以检查运动员的身体稳定性和灵活性, 及损伤潜在风险。实践证明, 通过 6 周的 FMS 系统训练, 运动员的损伤风险率降低 63%。

1.2 功能动作测试 (FMS) 国内研究现状

国内最早出现 FMS 测试的相关内容是在 2006 年, 袁守龙和刘爱杰翻译的《高水平竞技体能训练》一书中就已经有关于 FMS 测试的说明, 翻译为“功能动作显示屏”, 当时并没有引起大家的注意。随着功能训练的发展, 从 2009 年初开始, 国内竞技体育界开始接触到 Athletes' Performance 体能训练营, 体育学者开始关注 FMS 测试及其训练方法。随着国家体育总局、北京体育大学等训练学专家的推广, 在北京、上海、广东等一线省市, 一些体能教练和康复教练开始关注并研究 FMS 测试的使用。2010 年开始, 在国家赛艇队、国家帆板队及其他先进省市队, 已经有体能教练开始运用 FMS 测试来指导运动员的身体训练。2010 年 4 月, 由张英波、梁林、赵洪波等博士共同翻译了《Functional Movement System》一书, 为国内广大体育学者提供了学习的详细依据。

另外, 近几年在国内一些知名的大众健身私教的网站上, 也有很多的健身教练在关注这一测试方法。目前, 在国内还没有相关的科学研究文章发表。

2 功能动作测试 (FMS) 的测试介绍

人体的各种复杂动作, 包括竞技动作都是人体功能性动作的组合, 这些功能性活动有以下 7 种重要动作: 蹲、跨、弓箭步、伸、举, 以及躯干的前后倾和旋转。而 FMS 测试的 7 个基本测试动作正是模仿并检测这 7 种重要的动作, 它包括深蹲、栏跨、分蹲、肩部柔韧、下肢柔韧、俯卧撑和体旋 (见图 1)。其中深蹲、俯卧撑是对称性动作, 而栏跨、分蹲、肩部柔韧、下肢柔韧和体旋 5 个动作测试分为非对称性动作, 需要左右测试, 肩部柔韧、俯卧撑和体旋附有 3 个伤病排查动作。这些动作模式的完成, 都是将身体置于一个特别设计的动作位置, 以检测身体在灵活性和稳定性方面存在的缺陷和不对称, 这些缺陷和不对称直接影响人体动作完成和动力传递的有效性和流畅性。事实证明, 一些高水平的运动员并不能很好地完成这些基本动作, 他们在完成这些动作过程中出现了一些代偿性动作, 这些代偿性动作破坏了动作的有效性, 导致力量传递的丧失和能量传递的损耗。因此, 在长年累月的重复中, 这些代偿动作很可能为运动损伤的出现埋下隐患。而 FMS 测试则是提供了这样的一种方法, 它可以很快地发现人体的危险动作模式并且通过矫正训练排除掉。

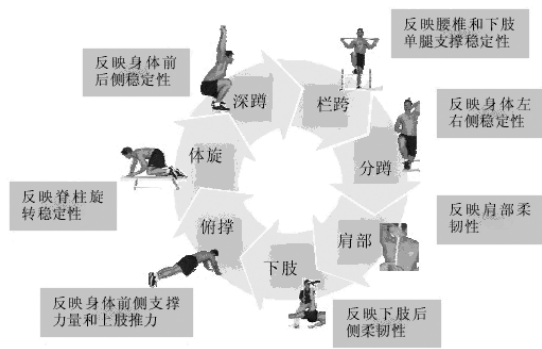


图 1 功能测试 7 种重要动作

Figure 1 7 Important Movements of FMS

这 7 个基本动作模式并不是构成体育运动功能动作的基础, 而是构成这些基础的基础。这 7 个基本动作模式代表了人体的基本运动方式, 能够将所有体育项目统一起来。FMS 测试正是一种评价人体“自由”运动的一种方法, 这种自由没有缺陷和限制, 没有动作代偿, 没有不对称。

通过对运动员完成 FMS 测试过程中所出现的身体问题, 对测试分数进行分析了解并熟悉运动员目前的身体状况, 为下一步训练计划的制定实施确定一个基本依据, 并根据测试过程中分析导致分数的情况确定相应的训练计划。

FMS 测试具有操作简单和结果量化的特点, 它可以证明动作模式是人体基本功能的关键。FMS 的评测分数可以率先发现问题并进而跟踪训练, 与恢复人体良好动作形态的矫正训练是相补充的。FMS 测试包括 7 个测试动作、详细的评分说明、丰富的矫正训练动作库, 是一套非常科学系统的测试方法。



3 FMS测试与体能测试的比较

3.1 FMS测试

FMS测试通过7个基本动作,检测人体运动的对称性、身体弱链以及局限性,对运动代偿进行跟踪测试,并通过相应的动作训练来解决身体的弱链和局限性,以减少运动损伤,提高运动员竞技能力。FMS测试填补了运动医学和体能训练之间的空白,为康复训练和体能训练架起了桥梁,它的操作简单易行,适用于任何人,包括伤病者、普通人群和运动员。

通过FMS测试发现运动员动作模式的各种问题,根据测得分数确定训练计划的基线,通过科学的个性化的矫正训练来提高运动员的基本动作能力,进而提高体育训练的功能性和运动员的成绩。FMS测试可以对运动员的训练进行跟踪监测,对训练进行监督,在损伤之前发现危险的弱链,减

少训练和运动损伤。FMS测试系统的目的主要是改变身体运动问题,而不是解剖分析复杂的原因(见表1)。

3.2 传统体能测试

传统体能测试基于五大传统身体素质,力量、速度、耐力、柔韧性、协调性,是对人体运动能力的测试和评价。主要测试对象是运动员甚至是高水平的运动员,很多测试方法普通人是不能完成的。传统体能测试方法依身体素质而定,每种身体素质测试都有多种方法,每种测试方法并不能用于每个项目,不同的项目需要选取不同的测试方法。传统体能测试方法侧重于运动员运动能力的提高,所以,教练员和运动员为了能够完成测试或者在多次测试过程中取得好的成绩,在训练过程中,往往就侧重于训练量与训练强度,忽视训练过程中的代偿动作,为运动损伤的出现留下隐患(见表1)。

表1 FMS测试与体能测试的比较
Table 1 Comparison between FMS and Some Traditional Physical Fitness Tests

| | FMS 功能动作测试 | 体能测试 |
|-------|------------------------------|--------------------------|
| 测试内容 | 监测身体稳定性和灵活性的7个动作 | 按五大传统身体素质分类,分别有多种测试方法和动作 |
| 测试对象 | 伤病者、正常人、运动员 | 运动员为主 |
| 测试目的 | 监测人体运动的对称性、身体弱链以及局限性,侧重于基线诊断 | 监测运动员五大身体素质的能力,侧重于提高 |
| 测试适用性 | 适用于所有项目 | 根据项目特点,选择相适应的测试内容 |
| 测试跟踪 | 有专门针对性的纠正训练动作 | 无针对性跟踪训练 |

4 国内外研究存在的问题

4.1 目前,FMS测试还没有相关数据库,这也是国内广大体育学者和实践者所努力积累和研究的问题。有必要针对中国人体的特点,运用FMS测试及纠正动作来评价并指导运动员的康复和体能训练。

4.2 矫正训练的具体内容在国外的应用已经非常成熟,因我国训练体制和国外体制的差异,如何将FMS测试中的纠正动作协调融入我国现行训练体制中,也是我国从事测试与实践工作者需要思考和研究的重点问题。

附录

FMS功能动作测试方法介绍

1 深蹲

(1) 测试目的:深蹲可以检测身体两侧的对称性,髋部、膝盖以及脚踝的灵活性。头上举木杆可以检测身体两侧的对称性以及肩部和胸椎的灵活性和对称性。

(2) 所需器材:功能动作测试(FMS)测试仪或轻质棍子、木板。

(3) 说明:站立开始,双脚打开与肩同宽,双手头上握杆,屈肘90°,大臂和木杆与地面平行。双手抓木杆在头后最大限度伸直手臂。运动员慢慢的做下蹲姿势。下蹲过程中,脚后跟不要离地(如果无法实现,可在脚跟下垫一木板),抬头挺胸向前,木杆始终在头后。有3次机会完成测试动作。

(4) 评分标准

3分:上身与胫骨平行或接近垂直;股骨低于水平线;膝与脚成一条直线;圆棍在脚的正上方。

2分:不能完全满足以上条件,但仍能完成动作,或在足跟下加踏木板的前提下能完成动作。

1分:躯干与胫骨不平行;股骨没有低于身体水平线;膝与脚不成一条直线;腰部明显弯曲。

0分:测试过程中身体任何部位出现疼痛。

2 栏架跨

(1) 测试目的:栏架跨可以检测髋、膝、踝的对称性、灵活性和稳定性,及其两侧对称性。

(2) 所需器材:功能动作测试(FMS)测试仪或轻质棍子、木板、弹力绳。

(3) 说明:站立开始,双腿打开与肩同宽,栏杆在受试者的小腿胫骨粗隆高度。木杆放于颈后肩上,双脚平行站与栏杆下,脚趾处于栏杆正下方,受试者单腿跨过栏杆,腿伸直脚后跟着地,重心在支撑腿上,支撑腿不能弯曲,然后回到起始姿势,动作过程要尽量慢,换另一侧进行测试,每边做3次。记录单侧完成情况并比较两侧之间差异。

(4) 评分标准

3分:髋、膝、踝在矢状面上呈一条直线;腰部没有明显的移动;木杆与栏杆保持平行。

2分:髋、膝、踝在矢状面上不呈一条直线;腰部有移动;木杆与栏杆不平行。

1分:脚碰到栏杆;身体失去平衡。

0分:测试过程中身体任何部位出现疼痛。



3 分蹲

(1) 测试目的: 分蹲可以检测身体两侧的灵活性和稳定性以及踝关节和膝关节的稳定性。

(2) 所需器材: 功能动作测试(FMS)测试仪或轻质棍子、木板。

(3) 说明: 测试者首先测量受试者胫骨的长度。运动员将右脚放在2×6的板子最后端, 将木杆放在背后, 保持始终接触头、胸椎和骶骨, 右手在上抓住木杆, 左手在下抓住木杆底部。测试者在受试者右脚趾头处开始测量其胫骨长度, 并在木板上做个标记。受试者左脚向前迈一步将脚后跟放在记号处。受试者慢慢下蹲右腿膝盖碰触左脚后的木板(前腿膝关节不可主动前倾)。在测试过程中双脚必须在一条直线上, 脚尖指向运动方向。每边有控制的做3次练习。比较单侧完成情况及两侧间差异。

(4) 评分标准

3分: 木杆仍保持与头、腰椎或骶骨接触; 躯干没有明显移动; 木杆和双脚仍处于同一矢状面; 膝盖接触木板。

2分: 木杆不能保持与头、腰椎或骶骨接触; 躯干有移动; 两脚没有处于同一矢状面; 膝盖不能接触木板。

1分: 身体失去平衡。

0分: 测试过程中身体任何部位出现疼痛。

4 肩部灵活性

(1) 测试目的: 肩部灵活性测试主要是检测肩关节内收内旋以及外展外旋的能力及其两侧的对称性。

(2) 所需器材: 软尺。

(3) 说明: 测试者首先测量受试者手腕最远端折线到中指指尖的距离, 受试者双手始终握拳(大拇指在内), 肩部最大限度的外展内旋在背后, 一手从颈后、一手从腰部, 相向靠近。测量受试者双拳之间的距离。每边各做3次。比较单侧完成情况及两侧间差异。

(4) 评分标准

3分: 距离在一个手掌长以内。

2分: 距离在一到一个半手掌长。

1分: 距离超出一个半手掌长。

0分: 测试过程中身体任何部位出现疼痛。

5 主动举腿

(1) 测试目的: 主动举腿测试是当骨盆保持在固定位置时, 检测腘绳肌的主动收缩能力和小腿肌肉的柔韧性。

(2) 所需器材: 功能动作测试(FMS)测试仪或轻质棍子、木板, 练习垫。

(3) 说明: 测试者仰卧开始, 手放在身体两侧, 掌心向上。在受试者膝盖下放置2×6杆, 测试者首先确定受试者髂前上棘到膝盖骨的中点。受试者抬起左腿, 伸直膝盖, 勾脚尖。在测试过程中, 异侧腿膝盖保持在杆上, 双肩保持在垫子上。当受试者测试动作到最大限度时, 穿过踝关节中点与地面做垂线, 记录垂线在地面上的位置。每边做3次。比较单侧完成情况及两侧间差异。

(4) 评分标准

3分: 标记点位于大腿中点与髂前上棘间。

2分: 标记点位于大腿中点于膝关节中点间。

1分: 标记点在膝关节以下。

0分: 测试过程中身体任何部位出现疼痛。

6 脊柱稳定性俯卧撑

(1) 测试目的: 脊柱稳定性俯卧撑检测是上肢在对称运动俯卧撑时身体躯干在矢状面的稳定性。

(2) 所需器材: 练习垫。

(3) 说明: 受试者由俯卧位开始, 双手打开与肩同宽放于每个标准的适当位置, 膝盖充分伸直。受试者做一次标准要求的俯卧撑, 要求身体成一个整体推起, 没有踏腰, 如果受试者不能很好的完成姿势, 可以降低难度再做一次。在可以完成动作的位置上做3次。

(4) 评分标准

3分: 在规定姿势下能很好的完成动作1次。

男运动员的拇指与前额在一条线上

女运动员拇指与下颌成一条线

2分: 在降低难度的姿势下能完成动作1次。

男运动员的拇指与下颌在一条线上,

女运动员拇指与锁骨成一条线

1分: 在降低难度的姿势下也无法完成动作或者出现动作代偿。

0分: 测试过程中身体任何部位出现疼痛。

7 体旋稳定性

(1) 测试目的: 体旋稳定性测试可以检测躯干在上下肢共同运动时多维面的稳定性及其两侧的对称性。

(2) 所需器材: 功能动作测试(FMS)测试仪或木板, 练习垫。

(3) 说明: 受试者在跪撑姿势开始, 肩髋关节与躯干成90°, 屈膝90°, 勾脚尖。在膝盖和手之下放置2×6木杆, 受试者伸展同侧肩和髋, 腿和手离开地面6英尺的高度。抬起侧的肘、手、膝应与木杆呈一条直线, 肘关节、手和膝盖要与2×6木杆在一条直线上, 躯干与木杆保持平行。然后曲肘屈膝相触, 每边做3次。

(4) 评分标准

3分: 运动员进行重复动作时躯干与木板保持平行; 肘和膝接触时同木板在同一线上。

2分: 运动员能够以异侧对角的形式正确完成动作。

1分: 失去平衡或者不能正确完成动作。

0分: 测试过程中身体任何部位出现疼痛。

参考文献:

- [1] <http://www.functionalmovement.com/SITE/>
- [2] Minick K, Burton L, Kiesel K. (2007). A reliability study of the functional movement screen. Paper presented at the National Strength and Conditioning Conference, Atlanta
- [3] Gray Cook, Lee Burton, Kyle Kiesel, Greg Rose, Milo F. Bryant. (2010). Functional Movement Systems: Screening, Assessment, Corrective Strategies[M]. 7, 15
- [4] 刘爱杰, 李少丹. 我国运动训练方法创新的思考[J]. 中国体育教练员, 2008, 45(4): 4-6.



的基本原则。体育电影制作的基本模式提供了一个宏观分析框架，所有元素均围绕体育叙事而展开，亦是体育电影成为电影类型化发展的重要科目之特性所在。

5.2 建议

研究工作的不足与局限是在所难免的。首先是体育电影本体认识的阶段性。体育电影本体论是基于既有知识、技术发展、方法学、时代背景、认识论等部分的有机构成，它表现为长期的探索和认知过程，不可能一蹴而就，必须深刻认识到体育电影本体探索具有较大难度、长期性和渐进式。

其次是研究样本选择的代表性。历史上拍摄的与当下流行的体育电影蔚为壮观，全部选择其作为研究样本显然不切合实际，必然选择具有普适意义的代表性影片作为研究样本，那么，代表性与整体性之间存在的认识鸿沟就必须引起足够的重视。再次是体育电影的风格化。电影艺术寄寓创意精神，本身具备个性化的成分和导演主观的判断与风格，体育电影不可能成为普遍的风格叙事，个性化风格电影的存在与发展是真实可见的，这也就意味着体育电影本体论所表现出的体育电影制作的一般规律，并不能穷尽与解释所有体育电影。

未来的研究工作应该注重在以下若干方面的进展：运用新的研究方法进一步探索体育电影制作的一般规律和表现形式；从新的研究视角做进一步阐释；注重体育电影个案的研究分析；加快中国认识体育电影规律的进程；与国际同行进行沟通交流，开展跨国合作研究等。

参考文献：

- [1] 中国大百科全书总编辑委员会《电影》编辑委员会. 中国大百科全书（电影卷）[M]. 北京：中国大百科全书出版社，1991：181.
- [2] 百度百科.《卡特教练》简介[EB/OL]. [2008-04-07]. <http://baike.baidu.com/view/240884.htm>.
- [3] 百度百科.《百万宝贝》简介[EB/OL]. [2008-04-07]. <http://baike.baidu.com/view/328200.htm>.
- [4] 百度百科.《和平战士》简介[EB/OL]. [2008-04-07]. <http://baike.baidu.com/view/530616.htm>.
- [5] 百度百科.《一球成名》简介[EB/OL]. [2008-04-07]. <http://baike.baidu.com/view/91023.htm>.
- [6] 朱红. 本质好莱坞[M]. 北京：东方出版社，2003：64.
- [7] 曹祖亢，周伯华. 影视艺术与技术[M]. 北京：电子工业出版社，1997：99，101-102.
- [8] [法] 卢梭. 爱弥尔——论教育[M]. 李平沅译. 北京：商务印书馆，1978：321.
- [9] 黄璐. 好莱坞体育电影剧本创作[J]. 体育成人教育学报，2010，26(4)：7-10.

(责任编辑：陈建萍)

(上接第32页)

- [5] Kiesel K, Plisky P, Butler R. (2009). Functional Movement Test Scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. *Scand Med Scd Sports*
- [6] Toda Brown.(2006).Core training Progression for Athletes, NACA's Performance Training Journal
- [7] Michael P. Reiman,Robert C. Manske.(2009).Functional Testing in Human Performance[M].Human Kinetics
- [8] 袁守龙, 刘爱杰译. 高水平竞技体能训练[M]. 北京：北京体育大学出版社，2006年10月1日
- [9] Cook,G.,Burton,L,Field,K., Van Allen,J.(1999).Functional Movement Screening[®]Upper and Lower Quarter Application [J].Paper presented at the Mid-America Athletic Trainer's Annual Symposium,Sioux Falls,South Dakota
- [10] Cook Gray.(2003). Athletic body in balance.Human Kinetics
- [11] Kiesel K, Plisky P, Kersey P.(2008). Functional Movement Test Score As a Predictor of Time-loss During a Professional Football Team's Pre-season American College of Sports Medicine Annual Conference.Indianapolis
- [12] Cook Gray, Lee Burton, Barb Hoogenboom.(2006). Pre-Participation Screening: The Use Of Fundamentals As An Assessment Of Function - part 1., *National American Journal Of Sports Physical Therapy*,(5)

(责任编辑：何聪)