

A-15 中外优秀男子百米专项动作速度时空结构的研究

谢慧松、周玉斌

北京体育大学田径教研室, 北京 100084

研究目的: 对中外优秀男子百米专项速度时空结构的研究, 宏观方面从百米全程和途中跑单步的步长、步频、步时进行了分析, 微观上主要对途中跑单步支撑和摆动时相、人体重心轨迹进行了深入探讨, 其研究结果为教练员训练理念开启思路, 对进一步完善训练手段和方法提供指导。

研究方法: 文献资料法、影片拍摄和解析法、对比分析法、数理统计法。

研究结果:

1. 中外优秀男子百米步长及途中跑单步步长的研究。1.1 男子百米步长的研究: 世界 A 组选手在百米全程跑及各分段跑中, 步长指数均大于我国选手。在 0—30 米段国内外步长指数相差 0.129, 30—60 米段相差 0.168, 60—90 米段差距最大是 0.223, 说明了我国男子百米优秀运动员在保持或步频略有下降的前提下, 应尽力提高步长。1.2 男子百米途中跑单步步长的研究: 造成中国选手步长偏小的主要原因是在支撑着地距离上。在腾空距离上, 我国运动员的步长还略显优势, 比国外选手多 0.03 厘米。

2. 男子百米步频及途中跑单步步时的研究。2.1 男子百米步频的研究: 在起跑加速段三个组的步频差距变化不大, 在途中加速段中, 三个组的步频变化较大, 特别是中国选手步频远快于世界 A 组和世界 B 组。但 A 组和 B 组的步长却大于我国选手。在百米终点跑段, 国内外选手的步频都处于下降趋势, 中国选手步频的下降幅度最大为 0.2 步/秒。根据对世界优秀选手的分析结果, 通过回归方程制定了短跑运动员所应达到的步频、步幅范围与跑速之间关系的模式表。2.2 男子百米途中跑单步支撑时间的研究: 国外百米短跑优秀运动员在一步时间中, 支撑时间长于我国选手, 中国选手同国外选手在支撑时间上的差距主要表现在前支撑时间过短。2.3 男子百米途中跑单步腾空时间的研究: 国内外运动员一个单步的腾空时间分别是 0.112 秒和 0.12 秒; 支撑时间与腾空时间比国外是 1:1.2, 国内是 1:1.3。中国运动员的步长要比美国运动员短的多, 但腾空时间却比美国运动员长的多, 说明我国运动员在腾空技术上存在着较大问题。2.4 男子百米途中跑单步摆动时间的研究: 我国运动员的摆动腿动作与美国运动员相比首先表现在前摆迟。在整个摆动期间, 我国运动员的摆动时间较慢是 0.175 秒, 占一个复步的 82.6%, 国外运动员是 0.161 秒, 占一个复步的 77.8%。

3. 男子百米途中跑人体重心轨迹变化的研究: 我国优秀运动员重心的最低点出现在垂直支撑阶段后 0.01 秒的最大缓冲时刻。重心上下波动幅度为 3.2cm, 说明人体在跑步周期运动中, 为了避免出现较大的重心波动范围, 人体重心是作相对平稳的向前上方快速运动。

研究结论:

1. 中国选手在百米的段落中, 步长都明显落后于世界 A 组和 B 组。在对百米步长和步频的时空结构的研究中, 步长对百米成绩的提高有着重要的作用, 特别是在 60—90 米段落中, 在步频一定的情况下, 增大步长有利于百米成绩的提高。

2. 决定百米成绩的重要因素首先是 60—90 米段的步长, 其次是该段落的步频, 最后是 0—30 米的步长。通过回归方程 $\hat{y} = 15.799 - 0.503 X_3$ (X_3 : 最大速度)、 $\hat{y} = 16.108 - 0.338 X_1 - 2.006$

X_2 (X_1 : 步频, X_2 : 步长), 制定了短跑运动员所应达到的步频、步幅范围与跑速之间关系的模式表。

3. 国外百米短跑优秀运动员在一个单步时间中, 支撑时间长于我国选手, 腾空时间却比我国短; 我国运动员的摆动腿动作比美国运动员慢 4. 我国优秀运动员重心的最低点出现在垂直支撑阶段后 0.01 秒的最大缓冲时刻; 百米运动员在比赛中重心上下波动幅度为 3.2cm; 男子百米途中跑中的一个单步的水平速度表现为二次加速和二次减速的状态。

A-16 运动鞋生物力学性能综合评价中层次分析法的应用

霍洪峰、赵焕彬

河北师范大学 体育学院, 河北 石家庄, 050016

研究目的: 在日常选鞋时, 有多种影响运动鞋性能优劣的因素是不易确定的, 尤其在为高水平运动员这些特殊群体选鞋时, 常遇到的是性能的重要程度不易量化, 如: 防滑、减震、鞋尖翘度、鞋底厚度等性能排序问题。在以往是凭运动员和教练员的经验、个人喜好及简单的知名品牌来确定, 准确性较低, 直接影响运动员比赛成绩的发挥。运筹学体系中的层次分析法是一种定性分析和定量分析相结合的系统分析方法, 量化那些不确切的因素, 客观地确定各因素的权值^[1-3], 使这一问题的分析过程大大简化, 所得出的结论可信度高, 能够较好地对应运动鞋生物力学性能进行综合评价。

研究方法: 本文应用运筹学的层次分析法(AHP)原理建立慢跑运动鞋生物力学性能综合评价的递阶层次结构——评价指标体系, 确定 14 项具体的评价指标; 根据专家咨询所提供的判断矩阵, 求出各层因素的权重, 最后得到各项指标重要性的排序。研究表明: AHP 的应用为运动鞋质量监测与评价提供新思路。

研究结果: 准则层所确定的 4 项指标中, 其权值由大到小的排序依次为: 运动鞋的舒适性(0.450)、安全保护性(0.291)、运动专项性(0.162)、耐穿性(0.097)。构成慢跑鞋安全保护性能的主要指标根据其重要程度依次为: 慢跑鞋舒适性能的是有下列关键子指标构成的即: 慢跑鞋的减震性能、透气性能、吸、放湿性能、鞋底厚度与体重比等。足部控制、防滑性能、足底最大压强与体重比; 构成慢跑鞋运动专项性能的主要指标根据其重要程度依次为: 耗能性能、鞋尖翘度、足底前掌压力所占百分比; 构成慢跑鞋耐穿性能的主要指标根据其重要程度依次为: 耐折性能、耐磨性能、剥离强度、耐磨性能。其中减震性能、足部控制、透气性能、防滑性能权值均超过 0.10, 它们占有 0.517 即 (0.1719+0.1321+0.1071+0.1059) 的权重。

研究结论: ①根据研究需要, 在国内、外文献资料的基础上, 结合制鞋业专家和生物力学专家的建议, 确定了 3 项指标组成了慢跑运动鞋生物力学性能评价的指标体系。②在利用多个指标对慢跑运动鞋性能进行综合评价时, 采用了加权的评价方法。在指标的权重的确定上, 采用了系统的分析方法——层次分析法, 这种方法的特点在于对一个复杂的问题先把目标、准则、方案措施层划分出来, 再把方案两两比较, 进行评分, 排出优劣顺序。从而确保了所建立的体能评价模型的相对科学性。