

高校

田径运动文集

中国大学生体育协会田径协会 编



中国科学技术出版社

高校田径运动文集

中国大学生体育协会田径协会 编

中国科学技术出版社

· 北京 ·

(京)新登字 175 号
图书在版编目 (CIP) 数据

高校田径运动文集 / 中国大学生体育协会田径协会编
北京: 中国科学技术出版社, 1993.9
ISBN 7-5046-1152-2

I. 高...

II. 中...

III. 田径运动-高等学校-论文-选集

IV. G82-53

中国科学技术出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码: 100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京航空航天大学印刷厂印刷

※

开本: 787 × 1092 毫米 1 / 32 印张: 9.5 字数: 210 千字

1993 年 10 月第 1 版 1993 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1-1500 册 定价: 7.50 元

目 录

第一部分

卡尔·刘易斯的短跑技术特点 王金城(1)

初探短跑运动员最大前摆时髋角变化

对跑速的影响 陈武山(7)

步幅是提高当前高水平百米运动员

成绩的关键因素 王丙振(14)

剖析我国男子百米落后的主要原因

..... 高树荣(21)

对 10~15 岁女生短跑成绩及步幅、

步频的探讨 潘玉龙 任秀英(29)

速度曲线在 4×100 米接力中的运用

..... 邓重生(35)

分析于宝一的训练成果——浅谈高校试办高水平

运动队的可能性 官 磊 王 余(46)

400 米栏短期集训的训练体会 王金城(60)

对我国女子中长跑项目走向世界的

初步分析 赛庆彬 朱德生(66)

高校中跑训练中几种可取的练习手段探索

..... 吴叶海(74)

竞走易犯错误及其纠正方法 孙玉琰 刘玉友(82)

第二部分

背越式跳高技术教学方法探讨 ... 邱新宇 桂薇君(88)

体育系田径必修课背越式跳高技术

教法的研究 黄少罗(96)

试谈高校跳远运动员选材·····	成永义 周震寰(105)
声控节律训练法与跳远上板	
成功率·····	洪 涛 范 跃(111)
对刘玉煌、金凤等跳远起跳阶段的力学分析	
·····	姚天白 王悌康(117)
跳远起跳技术的外在特征及其内涵	
·····	李建臣 张秋亚 宋春华(129)
对我国跳远训练指导思想的探讨	
·····	张义盛 姜瑞珍(141)
三级跳远三跳起跳技术的动力学模型	
·····	姚天白 江 波 李建设 方建平 过东升(148)
陈体江、高武洲三级跳远三跳技术的生物力学评价	
·····	江 波 姚天白 李建设 过东升(158)
改革插穴起跳技术的探讨·····	杨志韬(166)
标枪普修教学中采用金属枪与竹子枪对教学效果	
最优化程序的研究·····	邹国忠(172)

第三部分

对我国高校高水平运动队发展的影响因素研究及发展	
对策探讨·····	孙 武林 杰 彭说龙(执笔)(180)
田径教学设疑的艺术·····	汤定福 颜泽群(190)
女生跨栏课中的心理教学·····	孟庆生(196)
电影摄影在跳远技术中的一种定量	
分析测定法·····	姚天白 王悌康(203)
运动生理生化指标控制中跑运动训练初探	
·····	张义杰 朱德生(218)
田径训练负荷强度的定量控制公式	

和计算方法·····	姚天白(235)
学龄期儿童血清微量元素的信息熵概型与田径运动 水平关系初探·····	孙锡生(245)
信息反馈控制在田径运动技术教学中的应用 ·····	刘展仁(249)
将电刺激引入短跑、水平跳跃训练的可行性实验 研究·····	刘济民 孙守正 刘健通(257)
试论心脏分级收缩形式·····	洪 涛(266)
运动性贫血非缺铁所致·····	毕春佑(274)

第 四 部 分

田径运动场钢管突沿新技术·····	程智榮(276)
田径运动场自润灌排新技术·····	程智榮(283)
运用平面几何方法确定弯道分道跑起点线 ·····	卢平林(287)
略谈田径场的施工管理·····	徐一生(292)

(封面照片为云南大学程智榮教授设计和负责修建钢管突沿、自润灌排的标准田径运动场)

第一部分

卡尔·刘易斯的短跑技术特点

王金城 (南京师范大学)

1991年8月25日,当代田坛巨星刘易斯,在灯火辉煌的东京国立竞技场,奏响向人类极限挑战的划时代乐章——以9秒86的成绩创造了新的男子100米世界纪录。相隔7天,刘易斯又和队友打破了4×100米接力世界纪录,成为一颗世界男子短跑超群绝伦的新星。刘易斯以他的壮举宣告:刘易斯时代并没有结束。

刘易斯,美国人,生于1961年7月1日,身高1.88米,体重78公斤,从少年时代起就从事田径训练,历年100米短跑和跳远成绩见表1。

卡尔·刘易斯1974~1991年100米短跑和跳远成绩 表1

年	跳 远	100米短跑	备 注
1974	5.51 米	12" 4	初 一
1976	6.93 米	11" 4	
1977	7.26 米	10" 8	高 二
1979	8.17 米	100 码 9" 5	至今还保持着中学生和青少年跳远世界纪录

续表 1

年	跳 远	100 米短跑	备 注
1981	8.49 米	10 "	
1982	8.76 米	10 "	
1983	8.79 米	10 "	
1988		9 " 92 (破世界纪录)	
1991	8.64 米 8.84 米 8.91 米 (超风速)	9 " 86 (破世界纪录)	在 100 米复赛中超风速情况下, 刘易斯还跑出 9 " 80 的惊人成绩

刘易斯为什么能够多次登上短跑世界之巅, 成为举世无双的田坛明星? 这与他良好的、全面的身体素质, 扎实的训练基础, 精湛的技术和顽强的意志品质有着密切的关系。

从刘易斯的多次比赛录像动作和从不同位置摄下的图片不难看出, 有如下的技术特点:

1 技术全面, 经济性和实效性强

刘易斯的途中跑给人突出的感觉是如同弹簧, 爆发力强, 轻快协调, 直线性好。上体比较正直平稳, 胸稍有前挺, 跑起来轻松自然向前效果好。这是因为他能较好地固定躯干, 上体保持正直, 这样后蹬时能够充分用力, 减少多余动作, 跑得更经济实效。

2 起跑在改进，步频有提高

从东京世界锦标赛及以往的大赛看，刘易斯的起跑似乎都是最后一个，反应最慢，如东京世界锦标赛 100 米决赛起跑反应米切尔为 0.090 秒，伯勒尔是 0.120 秒，而刘易斯为 0.140 秒。但是刘易斯此次起跑反应是他历来比赛最好的一次，为他取胜奠定了基础。比如 1987 年刘易斯 100 米跑 9" 93 时，起跑反应是 0.196 秒；1991 年 6 月刘易斯 100 米跑 9" 92 时，起跑反应为 0.169 秒，说明刘易斯已在改进自己的起跑技术，今后如果刘易斯在起跑反应上再有所突破，相信 100 米新的世界纪录还会诞生。

对于高大的短跑巨星刘易斯来说，提高步频是他提高成绩的关键。研究结果表明，刘易斯已具有他本人的特点。他途中跑步长 2.38 米，东京大赛 100 米平均步长 2.27 米，44 步跑完全程，步频达到 4.46 步/秒，这样的步幅和步频是理想的。从 100 米跑速度变化的分析表明，运动员后程跑之所以减速，主要是步频下降所引起的，因此，在后程仍能保持较高的步频是提高成绩的关键。从刘易斯比赛中的状态，我们可以清楚地看到，他前 60 米跑并不突出，常常是落后于其他对手，但他后程保持步频的能力很强，给人以越跑越快的感觉。东京世界锦标赛 100 米决赛中，刘易斯就是在后 40 米赶上和超过伯勒尔取胜的。1984 年奥运会 200 米决赛中，刘易斯刚进直道时的步频为 4.43 步/秒，而临近终点时步频非但没下降反而有所增加，达到 4.35 步/秒。总之，从刘易斯的起跑技术在改进，步频在提高的事实，更进一步证明了刘易斯的短跑技术趋于更加完善合理。

3 合理的技术，保证了支撑时间的缩短

目前，美国一些短跑教练提出了“合理的短跑技术核心是缩短支撑时间”。资料表明，刘易斯的一步时间中腾空与支撑时间之比为 $0.13:0.1$ ，支撑时间的缩短可以提高步频。从图 1-1~图 1-5，图 1-9~图 1-10，图 2-1~图 2-3，图 2-7~图 2-8 看出，刘易斯前摆很快，下地非常积极，前蹬距离接近重心射影点，支撑腿蹬离地面时没有过分伸直，采用的是人们称其为“屈蹬式”的技术。如刘易斯蹬地时支撑腿膝角为 157° ，这是符合有关资料标明的高水平运动员支撑时间膝角 (155° 左右) 的优秀指标的，刘易斯采用这种“屈蹬式”的蹬地技术，可减小支撑腿的动作幅度，保持支撑腿的动作速度，以利缩短支撑时间，从而达到提高步频的目的，此外，还有利于蹬地后的后继动作（如小腿折迭、大腿前摆等）顺利进行以及使腓肌弹性能得到合理利用。

4 积极后“扒”式着地，有利于增加跑速

图 1-2、1-3、1-4、1-5、1-11、1-12、1-13 及图 2-5、2-6、2-7、2-11、2-12 显示刘易斯前摆腿在着地前有积极的后“扒”动作，以及着地后整个身体很快向前滑动，这样可以减少阻力，节省能量，降低水平速度的消耗率，同时，对保持跑的直线、匀速运动，提高后蹬用力效果都有较大的作用。这对提高跑的绝对速度和保持高速的能力都大有益处。

5 大小腿折迭紧，前摆大腿高

从图 1-3、1-4、1-5，图 2-2、2-3、2-7、2-9 看出，刘易斯在后蹬脚离地后继续向前摆动，大腿以髋关节为轴向前转动，使膝关节弯曲，脚掌积极上移靠近臀部，但看不出有强制屈膝的意识，这样可以把精力放到快速摆动中去。而且，这动作完成得自然圆滑，对整个跑的动作是有利的，可使下肢转动惯量减少到最低限度，促使大腿快速前摆高抬，有利于增加跑速。

6 摆臂前摆幅度小，后摆快速有力幅度大，有利后蹬

刘易斯配合两腿动作的摆臂技术，有独到之处，引人注目，如同“用手作刀形敲打在身体两侧的锣鼓”。图 1-1~1-6 中向前挥摆的右臂到图 1-7 时开始向后下方砍。图 1-8 中，右臂在身体斜前方下摆，手臂通过体侧时，右手肘已经弯曲，到图 1-11 时已经成直角弯曲，肩没有明显的转动，却使骨盆的作用力和上肢的反作用力之间保持了平衡。这种前摆幅度小，后摆时肘关节充分伸展的摆臂方法是目前一些优秀运动员的摆臂特点。如门内阿、伯勒尔、约翰逊的摆臂就是如此。这种摆臂方法能够稳定上体，使大腿能较充分地向前摆出，积极下压落地，减少着地时的阻力。同时由于前摆幅度小有利于加快步频，后摆快速有力幅度大，这就增加了异侧腿的蹬地力量，也有利于摆动腿的髋向前送出，对肩带放松。

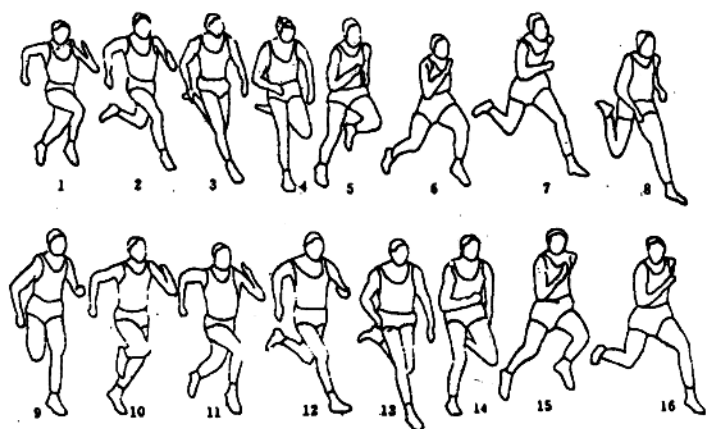


图1 刘易斯100米跑技术动作

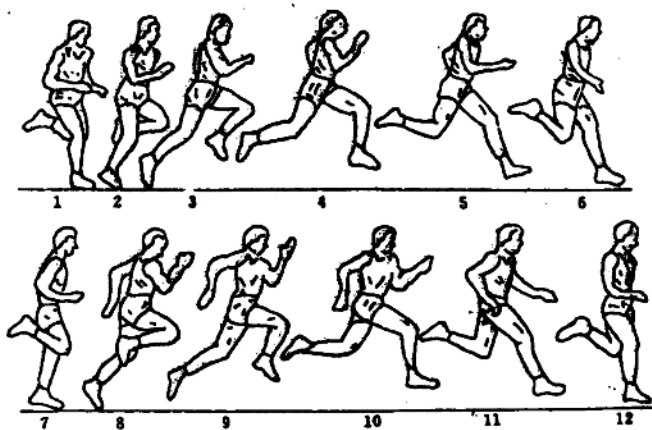


图2 刘易斯100米跑技术动作

初探短跑运动员最大前摆时 髋角变化对跑速的影响

陈武山 (怀化师范专科学校)

现代短跑技术一个显著特征是摆动腿积极有力地向前高抬。这种不同于过去的摆动腿动作，给短跑运动成绩带来了新的突破。难怪国内外一些专家学者提出了“以摆带蹬”的技术概念，这充分说明了摆动腿的重要性。“蹬”与“摆”是有机联系的整体。短跑中两腿不断前后交替，周而复始地完成“蹬”和“摆”，从而获得跑速。因此，等价地看待“摆”是十分重要的。

本文借助国内外一些文献资料和数据，分析最大前摆时髋角的变化与跑速的关系，试图说明摆动腿前摆技术对跑速的影响，以引起人们在短跑教学和训练中对前摆技术的重视。

1 前摆对步长和步频的影响

众所周知，跑速取决于步长和步频两个因素。而“蹬”与“摆”是形成步长和步频的关键。从运动学分析，步长由后蹬距离、腾空距离和着地距离组成，步频则由支撑时间和腾空时间组成。要提高跑速就必须依赖“蹬”与“摆”的协调配合，

以解决缩短支撑时间，增大后蹬距离和在不增加腾空高度的前提下增加腾空距离这三个根本问题，其中前摆技术起着很大的作用。

后摆始于蹬离地面瞬间，止于支撑腿着地缓冲前部分，即摆动腿未超过支撑腿。只实现加快空中两腿靠拢的速度。而前摆动作恰好从支撑腿过垂直面时开始，到支撑腿后蹬结束（分开两腿）。在整个后蹬支撑过程中，支撑腿都受到前摆动作的影响。因此，前摆的方向、时间和摆速，直接影响支撑腿的蹬地时间、方向和蹬伸角度，也影响髋部和腰部的伸展。前摆动作对步长和步频的影响，正是通过对后支撑阶段和着地缓冲动作（垂直支撑时）的影响而实现的。由此可见，整个后支撑阶段的力学效应（动量），在很大程度上受控于前摆动作。

摆动腿是以髋为轴摆动，前摆的质量体现在前摆的动作幅度、速度和方向上。这无疑会引起髋部角度的变化。显而易见，最大前摆时髋部角度的变化，在一定程度上可评价前摆动作质量，尽管它们之间尚存在着较为复杂的关系，使我们在分析技术动作时要慎重。但限制在一定范围内，最大前摆时髋角的变化因跑速下降和增加仍存在着密切的联系。我们就是依据这些关系，探讨前摆对跑速的影响。

2 后程跑速下降与髋角减小有关

由于短跑运动的特殊供能形式，决定了运动员不可能保持高速度跑完全程，疲劳状况下的运动必然使运动能力下降，跑速降低，从而引起一些运动参数的变化。主要表现在步频减少，步幅不变或稍增加，垂直速度增大，而后蹬力值

则变化不明显(见表1和图1)。

约翰逊 100 米跑 (成绩 9" 95) 运动参数

表 1

距离(m)	速度(m / s)	步幅(m)	步频(步 / s)
30~60	11.49	2.14	5.37
60~80	11.74	2.38	4.96
80~100	11.29	2.49	4.82

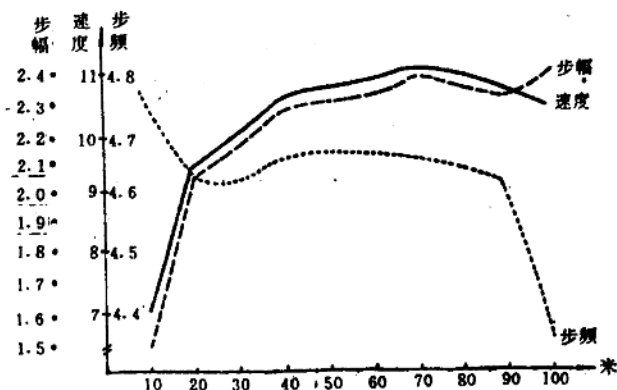


图1 郑晨 100 米跑 (10" 43) 全程速度、步频、步幅曲线

约翰逊后程跑速比最高速下降了 0.45 / 秒, 占最高速度的 3.9%, 步幅增加了 0.14 米(4.4%), 频率减少 0.14 步 / 秒(2.8%)。我国短跑运动员郑晨后程跑速仅占最高速 (11.20 米 / 秒) 的 94% (10.54 米 / 秒), 下降了 6%, 后程步幅没有明显的下降趋势, 而步频则明显下降, 从最高速时 4.66 步 / 秒, 下降到 4.4 步 / 秒 (下降约 6%)。

从二名具有代表性的中外优秀短跑运动员速度、步幅与步频之间的变化来看, 证实了跑速下降的一些特征。运动员

进入后程是处在疲劳状态下跑完所剩下的距离。疲劳显然会导致跑的技术结构的改变，对高速时的技能产生不良影响，且出现前后运动参数不吻合，那么疲劳（或跑速下降）时，技术结构最明显的变化又反映在哪些技术环节上呢？

前苏联的弗·雅基莫维奇认为：“最高速度跑时用力的矢量方向与地面成 44° ，疲劳时此值变化不大，但角度变为 69° ”。这就是说短跑运动员向上蹬的力量大于向前蹬的力量，结果腾空时间增加，而步幅缩短，步频减少，这就使跑速降低。”并进一步指出：用力矢量方向的改变主要与支撑腿髋、踝关节角度增加，膝关节和躯干前倾角度减小有关。这似乎与摆动腿没有什么关联，然而我们稍留意一下，便会发现：尽管支撑腿各关节和躯干在支撑阶段发生了变化，但支撑腿用力的矢量值并没有因为疲劳而减少，只是由于用力矢量方向的改变削弱了后蹬的实效性，而这恰恰是受前摆的影响。前摆此时所暴露出来的，往往容易被忽略的是：最大前摆时髋角的减小（约 8° 左右）。

为什么最大前摆时髋角的减小会引起跑速下降呢？髋角的减小意味着躯干与摆动腿大腿的夹角增大，说明此时摆动腿不能保持高速跑时积极有力向前高抬大腿的前摆动作质量。摆动腿前摆低，且向前性就差，很难将同侧髋带出，重心前移也就相对不够，直接影响到支撑腿膝关节的前倾度，使膝关节距髋关节的水平距离缩短，导致后蹬角增大，髋部角度减小，会使前摆幅度变小，这将带来二个不利的影响，其一，前摆幅度小，摆速减慢，就会使前摆动量减少（据分析约减少 47%），转换到支撑腿的动量也就必然小。其二，产生前摆制动过早。由于前摆没有达到适当的位置，便开始制动，并打开膝关节。然而此刻摆动腿的脚距地面较近，尚

来不及等待通过大腿的带动，下压后扒到适宜的位置便着地了，造成较大的前蹬阻力。美国詹姆斯·G·海认为：“躯干的前倾角度在很大程度上取决于身体重心的位置。”在后支撑阶段，身体重心尚加速前移不够，躯干后仰的可能性就大。后支撑阶段身体重心加速前移和前移的程度，关键在于前摆的速度和向前高抬大腿的能力。

综上所述，跑速下降较突出反映在前摆能力下降，说明“摆”的耐疲劳能力比“蹬”差。正是由于前摆能力的下降，影响了前摆动作质量，从而在很大程度上导致了支撑腿各关节及躯干的角度和位置的变化，改变了用力矢量的方向，影响着后程的跑速。

3 短跑加速时最大前摆髋角的变化

既然跑速下降常伴随着摆动腿最大前摆时髋角减小这一现象，那么跑速增加是否就意味着髋角增大呢？23届奥运会男子200米决赛前三名运动员的运动参数证实了这一点（表2）。

23届奥运会男子200米决赛前三名运动员运动参数 表2

参 数	第一名	第二名	第三名
最大前摆髋角(度)	237 / 240	235 / 242	239 / 241
水平速度(m/s)	10.21 / 10.82	9.93 / 10.39	9.29 / 9.96
垂直速度(m/s)	0.570 / 0.825	0.565 / 0.733	0.761 / 0.718
步 长(m)	2.38 / 2.48	2.38 / 2.49	2.31 / 2.38
步 频(步/s)	4.30 / 4.35	4.17 / 4.17	4.01 / 4.17

注：斜线前面的数据是125米处的，后面数据是180米处的。