

### 研究结论:

(1) 当研究无法将测力台的 x 轴或 y 轴与人体的矢状轴、额状轴统一起来时, 选择水平面内的合力 ( $F_{xy}$ ) 进行分析是比较科学的。

(2) 将测力台测得的力  $F_z$  除以体重形成单位体重力进行分析比较, 这样所得的数据才有可比性或才具有统计学意义。

(3) 当研究无法将测力台的 x 轴或 y 轴与人体或足底的矢状轴、额状轴统一起来时, 选择水平面内的摩擦系数 ( $Cof_{xy}$ ) 进行分析研究是比较科学的。

(4) 当研究爆发力性质的动作时, 选择力的梯度 (单位时间内力的增量)、力的冲量  $Ft$  等参数进行分析比较科学。

(5) 用滑步及旋转动作来测试运动中的摩擦性能是可行的。其动作形式有: 左脚侧向滑步、左前方  $45^\circ$  滑步、左脚向正前方滑步、右脚侧向滑步、右前方  $45^\circ$  滑步、右脚向正前方滑步、向右旋转  $90^\circ$ 、向左旋转  $90^\circ$ 。

(6) 用从跳箱上落地的动作来测试鞋的缓冲性能有一定的局限性。

## C-07 短跑支撑阶段技术生物力学分析

施宝兴

广州体育学院田径教研室, 广州 510500

**研究目的:** 探索真实的短跑运动员短跑支撑阶段的运动学和动力学特征。

**研究方法:** 采用 2 台 JVC9800 高速摄像机对 15 名健将、一、二级短跑运动员起跑后 50 米处途中跑的支撑阶段进行定点定焦常规拍摄, 利用测力台测量地面的反作用力, 根据已知的身体质量计算身体重心加速度变化的规律, 根据加速度积分计算速度值。图像解析采用德国 SIMI 运动分析系统, 得到原始关节坐标后自编程序进行其他计算。

**研究结果:** 途中跑支撑阶段身体重心在着地后 28ms 开始上升, 在离地前的 20ms 身体重心速度已经开始下降; 前支撑阶段有着地和缓冲两阶段, 缓冲阶段有垂直方向加速用力任务, 后支撑也有垂直速度的继续取得与弥补前支撑失去的水平速度两个重要的任务。途中跑缓冲和后蹬前段是身体重心垂直向上加速运动的重要时段, 缓冲阶段时垂直用力虽影响水平速度, 但对提高垂直速度有积极意义。着地后缓冲阶段用力也是实现良好成绩的技术之一。途中跑前支撑阶段失去的速度损失完全可以从后蹬中得到补充。着地点过近对前支撑获得垂直速度不利, 片面强调着地点接近身体投影点的理论会破坏动作的合理性; 根据下肢肌肉工作情况后蹬可以划分为后蹬前段、后蹬后段。后蹬的前段膝关节伸肌群向心收缩, 后蹬后段膝关节屈肌群工作; 重视体育科研中数据研究的精度, 利用数值计算方法可以提高研究的精度, 本研究采用的利用较高精度的动力学数据积分平滑运动学数据的方法可提高研究的精度。