

## B-04 高速红外光点运动捕捉系统测试方案的建立

李翰君<sup>1</sup>、曲峰<sup>1</sup>、刘卉<sup>1</sup>、周兴龙<sup>1</sup>

北京体育大学, 北京 100084

**研究目的:** 解决目前高速红外运动捕捉系统的结果不能与影像解析的结果进行横向比较、不能计算重心、没有具有解剖学意义的关节角表示方法等问题。

**研究方法:** 提出规范化的测试方案, 包括标志点的布置、关节中心的确定、以及三维关节角度的计算。编写数据处理软件, 功能包括坐标系转换、计算三维关节角度、关节中心, 计算平均曲线、置信区间、复相关系数以及变异系数。使用三维定点相机拍摄方法和高速红外光点运动捕捉系统同时拍摄一个步态周期, 将体表标志点计算得到的关节中心坐标与传统影像解析数据进行相似性的比较。从而验证测试方案的可行性和数据处理软件的有效性。

### 研究结果:

1. 数据分析结果说明多次影像解析结果的较高。但在没有明显参考位置的关节点(如髌)、存在遮挡点(如足尖)情况时, 相似度较差。

2. 体表点计算出的关节点与影像解析的关节点的可比性强。大部分点两种方法不存在差别。虽然某些关节点两种方法存在固定的差值, 但运动趋势一致只是曲线有一定的平移。这种误差应算做系统误差, 大小是可以评估的。

3. 关节坐标系方法可以得到多轴关节的关节角度计算, 与解剖学定义的关节角较为一致, 但两者也有一定区别。

**研究结论:** 通过对比图像解析与高速红外光点运动捕捉系统的结果, 发现两者结果相似性很强, 验证了本文提出的测试方案的合理性, 解决了两种方法测试结果的横向比较问题。

## B-05 滑蹬及滑板辅训手段与速度滑冰直道技术的足底压强分布特征比较分析

王 鑫

吉林体育学院, 长春 130022

**研究目的:** 速滑项目是我国冰上项目的基础, 训练受到季节的限制, 无冰期时需要应用辅助训练手段, 辅助训练的效果直接决定运动员速度滑冰成绩提高的速度, 运动员在地面上全力模拟直道技术做滑蹬动作是高水平运动员直道技术无冰期的传统的辅助训练手段; 运动员在地面上全力模拟直道技术做滑蹬动作是高水平运动员直道技术无冰期的目前的辅助训练手段。对速度滑冰直道技术与无冰期辅助训练手段的动力学比较研究, 说明和验证无冰期辅助训练手段的有效性是有实际意义的。

**研究方法:**

- 1.研究对象。受试者为二级以上运动等级的专门从事速度滑冰训练的6名男运动员。
- 2.研究方法。本实验使用的测试设备有:比利时生产的足底压力分布测试系统,每只鞋垫装有325个传感器,4个传感器/平方厘米,采样频率500Hz;实验数据处理。

**研究结果:**

- 1.滑蹬及滑板辅训手段和滑冰足底不同区域在%C指标特征基本一致。
- 2.滑冰足底不同区域LR指标最大值有细微差别,基本出现在足跟区( $H_1$ 、 $H_2$ ),其他区域LR指标水平持平;滑蹬及滑板不同区域LR指标呈现出明显的个体差异。
- 3.滑蹬及滑板辅训手段与滑冰足底不同区域Comp指标最大值均出现在 $T_1$ ,最小值均出现在足前区。
- 4.滑蹬及滑板辅训手段与滑冰足底不同区域Pmax指标,最小值出现区域均为足前区,但最大值出现区域有明显差异。
- 5.滑蹬及滑板辅训手段和滑冰足底不同区域Impulse指标,最小值出现区域均为足前区,但最大值出现区域有明显差异。

**研究结论:**

- 1.滑蹬及滑板辅训手段与滑冰足底%C、Comp指标特征基本一致;滑蹬及滑板辅训手段与滑冰足底不同区域Pmax、Impulse指标,最小值出现区域均为足前区;滑蹬及滑板辅训手段与速度滑冰直道技术一个单步的足底压强分布特征基本一致,滑蹬及滑板辅助训练手段作为速度滑冰直道技术的辅助训练手段是有效的。
- 2.滑板和滑蹬两种辅助训练手段形式不同,但足底压强特征基本一致,从压强特征比较分析来看两种辅助训练手段的有效程度是一样的。
- 3.滑冰足底不同区域LR指标最大值有细微差别,基本出现在足跟区( $H_1$ 、 $H_2$ ),滑蹬及滑板辅训手段不同区域LR指标呈现出明显的个体差异;滑蹬及滑板辅训手段与滑冰足底不同区域Pmax、Impulse指标,最大值出现区域有明显差异,滑冰出现在足跟区( $H_1$ 、 $H_2$ );提示:在滑蹬和滑板训练中,指导运动员将最大力用在足跟区,形成与滑冰相一致的动作结构和用力感觉,提高滑蹬及滑板辅助训练手段的有效性。

## B-06 基于加速度传感器、角速度传感器的数字化铁饼三维信息采集系统的研制

赵毅博<sup>1</sup>、刘建国<sup>1</sup>、赵其林<sup>1</sup>、宋全军<sup>2</sup>、谢双伟<sup>2</sup>

1. 河北师范大学体育学院, 石家庄 050016;
2. 中科院合肥智能机械研究所, 合肥 230031

**研究目的:** 掷铁饼是单手握持铁饼站在投掷圈后缘,经旋转后充分发挥全身的力量,以最快的出手速度和最适宜的出手角度,将铁饼从体侧后方经体侧向前掷出,并尽可能获得远度的比赛项目。20世纪80年代中后期是我国掷铁饼水平迅猛发展的黄金时代,1992年著名铁饼运动员肖艳玲掷出了71.06米的好成绩,男子铁饼也再破亚洲纪录,但近几年由于训练手段的单一和后备人才的断层,成绩出现整体滑坡,在投掷项目上,我们必须从科学训练入手,研制和开发适合我国运动员的体育专项训练器械,这成为目前亟待解决的关键问题。本研究针对铁饼运动动力学信息检测