

## C-50 数字化铁饼三维信息采集系统的研制与实验

刘建国<sup>1</sup>、赵毅博<sup>1</sup>、崔冬雪<sup>1</sup>、赵其林<sup>1</sup>、范秦海<sup>1</sup>、宋全军<sup>2</sup>

1. 河北师范大学体育学院, 河北石家庄 050016;
2. 中国科学院合肥智能机械研究所, 安徽合肥 230031

**研究目的:** 随着现代科学技术的迅速发展, 使得运动训练与科研一体化成为重要的发展趋势。20 世纪 80 年代对田径投掷项目技术的研究, 从二维平面摄影到三维摄影及摄像分析; 近年来应用三维测力平台和高速摄像技术分析优秀铁饼运动员的技术。但是, 目前仍然无法直接获得投掷臂对铁饼的作用力。这一体育教学、科研人员、教练员和运动员最了解和解决的问题, 为探索这一领域的研究方法, 解决体育教学、训练与科研中的实际问题, 河北师范大学体育学院联合中国科学院合肥智能机械研究所设计研制了数字化铁饼三维信息采集系统。

**研究方法:** 研制与实验法

**研究结果:** 三维数字铁饼空腔内固定有电路板, 电路板上具有数据采集和处理电路, 电路板中心装有的特定的方向和位置贴装电阻应变片, 加速度传感器、角加速度传感器起, 可以获得 X、Y、Z 三个方向的线加速度和三个方向上的角加速度。为保证铁饼质量与标准铁饼一致, 内装电池和配重块。在饼体的外侧有输出接口和按钮。

该系统的主要功能: 能够对运动员完整掷铁饼过程中的用力信号时实采集。能够测得人体对铁饼在 X、Y、Z 三个方向上力值的大小。能够得出人体对铁饼 X、Y、Z 三个方向上力随时间变化的曲线。能够得出各方向合力的大小及随时间变化的曲线。能够得出人体对铁饼 X、Y、Z 三个方向上任意一段时间内的冲量大小。能够测得铁饼在 X、Y、Z 三个轴方向上的角速度的大小。能够测得铁饼在 X、Y、Z 三个方向上的角速度随时间变化的曲线。通过 USB 接口方便数据的存储与读写, 输出任意时刻力的数据。能够打印曲线文件。

通过三维摄像和数字化铁饼三维信息采集系统对河北省田管中心 3 名一级和健将男子铁饼运动员的技术进行实验测试。

**研究结论:** 数字化铁饼三维信息采集系统动力学数据采集方便可靠, 为铁饼项目的技术诊断、科学研究提供了一种崭新的测量方法与手段。体育科研工作者可以借助此铁饼以及相关仪器, 去探索铁饼投掷技术的新理论, 改进和完善铁饼投掷项目的技术最佳化问题, 帮助运动员对肢体末端环节的鞭打动作力学原理有更新更深刻的理解, 从而达到从动力学角度分析和改进运动员的投掷技术, 提高运动成绩的效果。实现了运动员在真实训练比赛环境下使用数字化铁饼进行测试。

## C-51 田径运动员肢体力量训练的研制

陈怡<sup>1</sup>、刘建国<sup>1</sup>

河北师范大学体育学院, 石家庄 050016

**研究目的:** 本问研究的目的在于提供田径运动员肢体力量训练器。在结合参考现代比较先进的力

量训练器械和传统的训练手段的基础上,设计出操作简便,价格低廉,易于普及力量训练的仪器。主要针对田径运动员大腿肌后群的力量训练,同时它对大腿肌前群的力量训练,以及投掷臂的一些简单并结合技术动作的力量训练手段也同样适用。而且在训练中能充分利用杠铃片的作用,器械中心支柱上的滑轮可以根据运动员的个体差异和训练内容的需要进行调节。这就与现代比较先进的肢体力量训练器形成了比较鲜明的对比,对田径运动员肢体力量训练起着一定的积极作用。

### 研究方法:

(1) 文献资料法。通过在河北师范大学图书馆、河北师范大学体育学院资料室、中国学术期刊网、博硕士学位论文全文数据库查阅关于田径运动员肢体力量训练的文献,在中国专利数据服务平台上查找了关于下肢力量训练器械的资料,阅读大量与力量训练相关的书籍资料等,对田径的历史演变进程、各项目的技术和相关力量训练方法手段以及训练器械的研究现状进行了了解。

(2) 访谈法。对专业队高校中从事田径各项目专业训练的教练,以及有关的田径各项目训练方面的专家、教授;生物力学方面的专家、教授就有关现阶段田径运动员肢体力量训练和训练器械的一些研究现状及其发展等有关问题、观点、方法进行访谈,听取了意见和建议。

**研究结果:**田径运动员肢体力量训练器研制的具体实施方式是:本实用新型田径运动员肢体力量训练装置的主体由工字形底座、T字形顶梁,两者之间的中心支柱和一对杠铃片托盘滑柱,以及一对扶杆立柱构成。T字形顶梁下有两个定滑轮,中心支柱上套置带一对钢索导向滑轮的可调位卡板,牵拉钢索穿置于定滑轮之上和一对导向滑轮之间,其一端有套筒与杠铃片托盘滑柱上的杠铃片托盘的套杆以插销连接,另一端有护套与受训运动员的肢体相连。中心支柱上有穿置插销的调位插孔,一对扶杆立柱上有穿置扶杆的调位插孔,一对杠铃片托盘滑柱下端的工字形底座上橡胶缓冲垫。

**研究结论:**本文研究的田径运动员肢体力量训练器。为田径运动员的肢体力量训练提供一种新的训练手段,满足教练员、运动员在肢体力量训练上的要求。训练器械生产出之后,在实际应用中能更好的与传统力量训练手段结合起来。通过调试可满足不同个体差异运动员的训练需要。负荷的大小可根据运动员训练时所需的负荷强度来调试。

## C-52 跳跃运动员膝关节屈伸肌群不同速度向心收缩时肌力与 sEMG

### 变化特征

周里、刘耀荣

西安体育学院, 陕西,西安, 710068

**研究目的:**等速测量与训练系统作为一项肌肉功能测试和训练的新技术,被广泛应用于运动医学和康复医学的研究和临床工作中。从国内外研究报道来看,等速测试主要应用于临床康复医学领域,多以膝关节损伤患者为研究对象,对于正常人群和运动员的研究相对较少。近年来,国内外研究者将这一技术应运于运动训练实践,得出了不少有价值的结论。但将等速肌力与肌电变化同步测试的研究尚不多见。因此,本研究将等速运动时肌力变化与表面肌电相结合,分析在不同运动速度及不同收缩状态下神经肌肉变化特征,为预防关节损伤,促进肌肉康复,监测与评价运动