



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106333666 A  
(43)申请公布日 2017.01.18

(21)申请号 201610354939.7

(22)申请日 2016.05.25

(71)申请人 郑州动量科技有限公司  
地址 450001 河南省郑州市高新区长椿路  
11号1号孵化楼12楼1212室

(72)发明人 常智杰 朱喆 张贺辉 孙赞峰  
董雷 冯勇

(51)Int.Cl.  
A61B 5/024(2006.01)  
A61B 5/11(2006.01)  
A61B 5/00(2006.01)

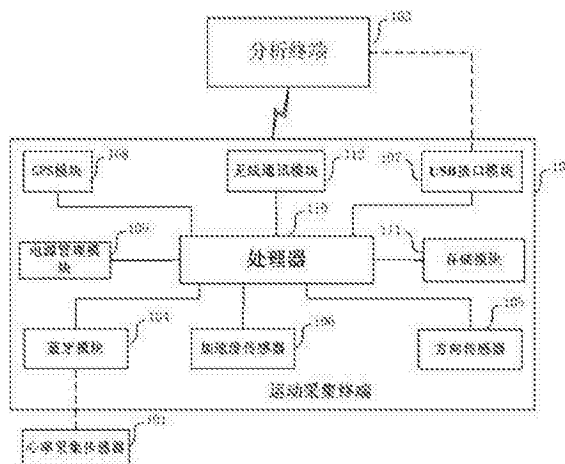
权利要求书4页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统

(57)摘要

一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,实现运动员在灵敏性运动训练过程中全程自动实时采集并记录运动员运动轨迹、速度、加速度、心率等信息,同时通过监测信息自动进行分析评估,从而方便教练员对运动员管理,制定针对性训练计划,提高运动训练效果。系统主要包括运动采集终端、心率传感器、分析终端;由心率传感器采集运动员心率信息并发送给运动采集终端,运动采集终端实时接收心率传感器传输的心率信息,同时采集运动员的加速度信息,经处理后通过无线方式发送给分析终端,分析终端对接收运动采集终端发送原始数据进行解析、实时处理,以数值和图形方式进行实时显示,同时对运动员灵敏性训练数据进行分析、评估。



1. 一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于,它包含如下步骤:

①、由心率传感器采集运动员心率信息并发送给运动采集终端;

②、运动采集终端实时接收心率传感器传输的心率信息,同时采集运动员的加速度信息,经处理后通过无线方式发送给分析终端;

③、分析终端对接收运动采集终端发送原始数据进行解析、实时处理,以数值和图形方式进行实时显示,同时对运动员灵敏性训练数据进行分析、评估。

2. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在於:步骤1中,所述心率传感器,通过光学技术监测运动员手臂血流量及心率值;所述心率传感器与运动采集终端之间采用无线蓝牙进行传输,使用前,心率传感器与运动采集终端进行预先配对设置。

3. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在於:步骤2中,所述运动采集终端,以GPS时钟为基准,按照一定轮询周期实时采集加速度信息、运动方向信息及心率信息,并对采集信息加上时间戳后写入存储模块,同时按照一定的时间周期定时将采集信息发送给无线移动基站。

4. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在於:步骤2中,所述运动采集终端,设备时钟通过分析终端或GPS模块进行校时;当有GPS信号时,优先选择GPS进行校时;无GPS信号时,由分析终端通过人工方式发送校时命令对运动采集终端进行校时。

5. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在於:步骤2中,所述运动采集终端,电源管理模块包括电池和电源管理;所述电池用于设备的供电;所述电源管理,一是根据运动员是否处于训练状态,控制电源模块的各路电源的输出,已达到设备节电目的;二是电源管理模块实时监测电池电量信息,当电池电量信息低于设定告警下限值,自动提示声光告警,低于极限值时自动切断电源输出。

6. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在於:步骤2中,所述运动采集终端,运动采集终端能够通过USB接口将存储数据导出至分析终端;数据导出流程为,分析终端发送查询指令,运动采集终端收到查询指令后与分析终端之间建立数据通信连接,并将存储的数据导出至分析终端。

7. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在於:步骤3中,所述分析终端,采用pad终端,PAD终端接收各个运动采集终端的数据,并以曲线和数值的形式实时显示,以便教练员实时查看每位运动员的状态;PAD终端软件包括数据处理模块、数据接口模块、实时显示模块、数据统计模块、运动轨迹分析模块、运动规律分析模块、运动频度与心率变化分析模块、存储模块、数据回放模块;

所述数据接口模块,用于接收运动采集终端发送原始数据并进行数据解析,数据解析后发送给数据处理模块;

所述数据处理模块,用于对接收运动员原始数据进行计算处理,并发送给实时显示模块进行数值显示和曲线显示;同时数据处理模块将计算处理后数据分别发送给数据统计模块、运动轨迹分析模块、运动规律分析模块、运动频度与心率变化分析模块;

所述数据统计模块,用于统计运动员每次训练的横跨时间、横跨次数、灵敏性训练成绩;

所述运动轨迹分析模块,用于分析、显示运动员灵敏度训练的初始时间、结束时间、运动过程加速度及对应时间,并以曲线和报告的形式显示分析结果;

所述运动规律分析模块,用于分析运动员是否处于横跨运动,同时对运动员横跨次数和成绩进行评估;

所述运动频度与心率变化分析模块,用于分析判别运动员在极限运动情况下运动频度及心率变化,从侧面反映运动员的耐力和运动灵敏性,并以曲线和报告的形式显示分析结果;

所述存储模块,用于对接收原始数据、统计数据、运动轨迹分析数据、运动规律分析数据、运动频度与心率变化分析数据进行分类存储、管理;

所述数据回放模块,用于回放运动员灵敏性历史训练数据。

8. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:步骤3中,所述数据处理模块,对数据接口模块传输的原始加速度数据进行滤波分析处理,经滤波处理后数据送入运动轨迹分析模块、运动规律分析模块、运动频度与心率变化分析模块;所述滤波器采用IIR低通滤波器。

9. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:步骤3中,所述运动轨迹分析模块,通过采集运动员初始加速度幅值,分析灵敏性训练的初始时间;

所述初始加速度,通过采集运动员从静止状态0幅值到动作状态的超过设定加速度幅值,且加速度幅值随时间呈规律性变化状态进行综合判别;

所述运动过程加速度及对应时间,通过采集横跨运动过程中加速度幅值和运动终端采集信息当前时间进行记录;

所述运动结束时间,通过采集加速度幅值进行分析,具体从大于设定的固定加速度幅值到加速度幅值突然降为设定下限值时,分析确定本次运动训练结束时间。

10. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:步骤3中,所述运动规律分析模块,横跨运动判别,通过加速度幅值检测和时间检测数据分析判断运动员是否处于横跨运动;

所述加速度幅值检测和时间检测有效性,通过采集运动员的加速度信息和时间信息是否呈周期性和连续性变化,采集的加速度信息幅值超过设定范围且相对固定进行综合分析判别;

所述横跨运动成绩计算,通过计算一定时间长度的横跨运动次数进行成绩评估;

所述横跨运动次数,为采集运动员的跨线总次数除2得出横跨次数;所述跨线次数为采集有效加速度的幅值次数。

11. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:步骤3中,所述运动频度与心率变化分析模块,其中运动员的耐力和运动灵敏性,通过采集在规定时间内横跨次数,运动过程中运动员心率变化,并结合加速度数据进行分析获得。

12. 根据权利要求1所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:步骤3中,所述数据回放模块,能够通过选择日期、时间或读取对应存储文件方式进行历史数据回放。

13. 一种运动灵敏性监测与评估系统,它包括运动采集终端、心率传感器、分析终端;所

述分析终端与运动采集终端通过无线方式进行连接,所述运动采集终端通过内置蓝牙模块与心率传感器相连接;

所述心率传感器,用于采集运动员心率信息并发送给运动采集终端;

所述运动采集终端,用于采集运动员的加速度信息、心率信息,并通过无线方式发送给分析终端;

所述分析终端,用于接收运动采集终端发送的原始采集数据,并对原始数据进行解析、分析处理,最后以数值、图形方式进行实时显示。

14. 根据权利要求13所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:所述的运动采集终端,包括处理器、存储模块、无线通讯模块、电源管理模块、GPS模块、加速度传感器、方向传感器、蓝牙模块、USB接口模块;其中存储模块、无线通讯模块、电源管理模块、蓝牙模块、USB接口模块、加速度传感器、方向传感器与处理器相连接,蓝牙模块与外部心率传感器相连接,USB接口模块通过USB线缆与外部分析终端相连接,无线通讯模块通过无线方式与外部分析终端相连接;

所述蓝牙模块,用于接收运动运动过程中心率传感器发送的心率信息并发送给处理器;

所述加速度传感器,用于采集运动员横跨运动时的加速度信息并发送给处理器;

所述方向传感器,用于采集运动员的方向信息并发送给处理器;

所述处理器,用于接收蓝牙模块、加速度传感器发送的信号并进行处理,然后写入存储模块,同时通过无线通讯模块将采集到的信息发送至分析终端;

所述存储模块,用于存储运动员在灵敏性训练过程中采集的原始数据;

所述USB接口模块,用于运动采集终端存储数据导出;

所述GPS模块,用于接收GPS时钟信息;

所述电源管理模块,用于设备内部各模块电源供电管理、电池供电;

所述无线通讯模块,用于接收处理器发送数据并发送给分析终端。

15. 根据权利要求13所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:所述运动采集终端,通过可穿戴背心紧密固定在人体背部,人体在运动中,采集单元和人体的运动方向保持一致。

16. 根据权利要求13所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:所述无线通讯模块,采用蓝牙b1e通信模块;所述无线通讯模块天线为内置天线,天线采用PCB布线方式。

17. 根据权利要求13所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:所述电源管理模块,包含电池、电源放电管理,其中电池用于设备供电,电源放电管理用于设备各模块放电控制和管理。

18. 根据权利要求13所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:所述加速度传感器采用三轴加速度传感器,测量人体运动空间矢量的加速度;所述方向传感器为三轴方向传感器。

19. 根据权利要求13所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:所述心率传感器,内置有蓝牙通信模块,心率传感器与运动采集终端通过蓝牙无线通信配对使用。

20. 根据权利要求13所述一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,其特征在于:所述分析终端,采用平板电脑,内置有蓝牙通信模块。

## 一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于体育运动监测应用领域,具体地说是涉及一种对运动灵敏性进行监测与评估的方法及其系统。

### 背景技术

[0002] 运动灵敏性是指在各种突然变换的条件下,不损失身体平衡、力量、速度或身体控制能力,运动员能够迅速、准确、协调地改变身体运动的空间位置和运动方向的能力。灵敏性训练可以确保运动员发展最佳的进攻和防守技巧,同时发挥出最大速度、控制力,以及减少能量的消耗和不必要的动作,目前在大多球类、体育游戏中经常用到。传统的灵敏性运动训练、成绩计算和评估,通过人工的方式(教练员)观察运动员的动作、一定时间灵敏性运动次数进行成绩计算和评估,不能根据运动员动作轨迹数据进行准确判断。因此,如何通过科学的技术手段,结合系统化训练提高运动员平衡能力、改变方向能力、变换动作能力、速度、力量和协调能力,是解决灵敏性训练关键技术所在。

[0003] 国际上,通过不同的专项设备对运动员的灵敏性训练进行量化和分析成为一种必然趋势。在国内,由于早期国家在体育产业投入不足,广泛的体育训练往往靠教练员一双眼睛一支笔和辅助训练器材进行判断,无法准确判断运动员当前实际状态,不利于运动员能力提升和运动训练效果评价;伴随着体育产业的发展得到国家各个层面的高度重视,以及科学技术的快速发展,国内高技术体育设备的研发处于加速追赶状态,特别是对运动员训练信息采集、记录及分析逐渐受到重视。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就是就是通过研制一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统,实现运动员在灵敏性运动训练过程中全程自动实时采集并记录运动员运动轨迹、速度、加速度、心率等信息,并通过监测信息自动进行分析评估,从而方便教练员对运动员管理,制定针对性训练计划,提高运动训练效果。本发明灵敏性训练,主要指运动员正、反向反复横跨运动训练。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种运动灵敏性监测与评估系统,它包括运动采集终端、心率传感器、分析终端;所述分析终端与运动采集终端通过无线方式进行连接,所述运动采集终端通过内置蓝牙模块与心率传感器相连接;

所述心率传感器,用于采集运动员心率信息并发送给运动采集终端;

所述运动采集终端,用于采集运动员的加速度信息、心率信息,并通过无线方式发送给分析终端;

所述分析终端,用于接收运动采集终端发送的原始采集数据,并对原始数据进行解析、分析处理,最后以数值、图形方式进行实时显示。

[0006] 所述的运动采集终端,包括处理器、存储模块、无线通讯模块、电源管理模块、GPS

模块、加速度传感器、方向传感器、蓝牙模块、USB接口模块；其中存储模块、无线通讯模块、电源管理模块、蓝牙模块、USB接口模块、加速度传感器、方向传感器与处理器相连接，蓝牙模块与外部心率传感器相连接，USB接口模块通过USB线缆与外部分析终端相连接，无线通讯模块通过无线方式与外部分析终端相连接；

所述蓝牙模块，用于接收运动运动过程中心率传感器发送的心率信息并发送给处理器；

所述加速度传感器，用于采集运动员横跨运动时的加速度信息并发送给处理器；

所述方向传感器，用于采集运动员的方向信息并发送给处理器；

所述处理器，用于接收蓝牙模块、加速度传感器发送的信号并进行处理，然后写入存储模块，同时通过无线通讯模块将采集到的信息发送至分析终端；

所述存储模块，用于存储运动员在灵敏性训练过程中采集的原始数据；

所述USB接口模块，用于运动采集终端存储数据导出；

所述GPS模块，用于接收GPS时钟信息；

所述电源管理模块，用于设备内部各模块电源供电管理、电池供电；

所述无线通讯模块，用于接收处理器发送数据并发送给分析终端。

[0007] 所述运动采集终端，通过可穿戴背心紧密固定在人体背部，人体在运动中，采集单元和人体的运动方向保持一致。

[0008] 所述无线通讯模块，采用蓝牙BLE通信模块；所述无线通讯模块天线为内置天线，天线采用PCB布线方式。

[0009] 所述电源管理模块，包含电池、电源放电管理，其中电池用于设备供电，电源放电管理用于设备各模块放电控制和管理。

[0010] 所述加速度传感器采用三轴加速度传感器，测量人体运动空间矢量的加速度；所述方向传感器为三轴方向传感器。

[0011] 所述心率传感器，内置有蓝牙通信模块，心率传感器与运动采集终端通过蓝牙无线通信配对使用。

[0012] 所述分析终端，采用平板电脑，内置有蓝牙通信模块。

[0013] 一种运动灵敏性监测与评估的方法，它包含如下步骤：

①、由心率传感器采集运动员心率信息并发送给运动采集终端；

②、运动采集终端实时接收心率传感器传输的心率信息，同时采集运动员的加速度信息，经处理后通过无线方式发送给分析终端；

③、分析终端对接收运动采集终端发送原始数据进行解析、实时处理，以数值和图形方式进行实时显示，同时对运动员灵敏性训练数据进行分析、评估。

[0014] 步骤1中，所述心率传感器，通过光学技术监测运动员手臂血流量及心率值；所述心率传感器与运动采集终端之间采用无线蓝牙进行传输，使用前，心率传感器与运动采集终端进行预先配对设置。

[0015] 步骤2中，所述运动采集终端，以GPS时钟为基准，按照一定轮询周期实时采集加速度信息、运动方向信息及心率信息，并对采集信息加上时间戳后写入存储模块，同时按照一定的时间周期定时发送给无线移动基站。

[0016] 步骤2中，所述运动采集终端，设备时钟通过分析终端或GPS模块进行校时；当有

GPS信号时,优先选择GPS进行校时;无GPS信号时,由分析终端通过人工方式发送校时命令对运动采集终端进行校时。

[0017] 步骤2中,所述运动采集终端,电源管理模块包括电池和电源管理;所述电池用于设备的供电;所述电源管理,一是根据运动员是否处于训练状态,控制电源模块的各路电源的输出,已达到设备节电目的;二是电源管理模块实时监测电池电量信息,当电池电量信息低于设定告警下限值,自动提示声光告警,低于极限值时自动切断电源输出。

[0018] 步骤2中,所述运动采集终端,运动采集终端能够通过USB接口将存储数据导出至分析终端;数据导出流程为,分析终端发送查询指令,运动采集终端收到查询指令后与分析终端之间建立数据通信连接,并将存储的数据导出至分析终端。

[0019] 步骤3中,所述分析终端,采用pad终端,PAD终端接收各个运动采集终端的数据,并以曲线和数值的形式实时显示,以便教练员实时查看每位运动员的状态;PAD终端软件包括数据处理模块、数据接口模块、实时显示模块、数据统计模块、运动轨迹分析模块、运动规律分析模块、运动频度与心率变化分析模块、存储模块、数据回放模块;

所述数据接口模块,用于接收运动采集终端发送原始数据并进行数据解析,数据解析后发送给数据处理模块;

所述数据处理模块,用于对接收运动员原始数据进行计算处理,并发送给实时显示模块进行数值显示和曲线显示;同时数据处理模块将计算处理后数据分别发送给数据统计模块、运动轨迹分析模块、运动规律分析模块、运动频度与心率变化分析模块;

所述数据统计模块,用于统计运动员每次训练的横跨时间、横跨次数、灵敏性训练成绩;

所述运动轨迹分析模块,用于分析、显示运动员灵敏度训练的初始时间、结束时间、运动过程加速度及对应时间,并以曲线和报告的形式显示分析结果;

所述运动规律分析模块,用于分析运动员是否处于横跨运动,同时对运动员横跨次数和成绩进行评估;

所述运动频度与心率变化分析模块,用于分析判别运动员在极限运动情况下运动频度及心率变化,从侧面反映运动员的耐力和运动灵敏性,并以曲线和报告的形式显示分析结果;

所述存储模块,用于对接收原始数据、统计数据、运动轨迹分析数据、运动规律分析数据、运动频度与心率变化分析数据进行分类存储、管理;

所述数据回放模块,用于回放运动员灵敏性历史训练数据。

[0020] 步骤3中,所述数据处理模块,对数据接口模块传输的原始加速度数据进行滤波分析处理,经滤波处理后数据送入运动轨迹分析模块、运动规律分析模块、运动频度与心率变化分析模块;所述滤波器采用IIR低通滤波器。

[0021] 步骤3中,所述运动轨迹分析模块,通过采集运动员初始加速度幅值,分析灵敏性训练的初始时间;

所述初始加速度,通过采集运动员从静止状态0幅值到动作状态的超过设定加速度幅值,且加速度幅值随时间呈规律性变化状态进行综合判别;

所述运动过程加速度及对应时间,通过采集横跨运动过程中加速度幅值和运动终端采集信息当前时间进行记录;

所述运动结束时间,通过采集加速度幅值进行分析,具体从大于设定的固定加速度幅值到加速度幅值突然降为设定下限值时,分析确定本次运动训练结束时间。

[0022] 步骤3中,所述运动规律分析模块,横跨运动判别,通过加速度幅值检测和时间检测数据分析判断运动员是否处于横跨运动;

所述加速度幅值检测和时间检测有效性,通过采集运动员的加速度信息和时间信息是否呈周期性和连续性变化,采集的加速度信息幅值超过设定范围且相对固定进行综合分析判别;

所述横跨运动成绩计算,通过计算一定时间长度的横跨运动次数进行成绩评估;

所述横跨运动次数,为采集运动员的跨线总次数除2得出横跨次数;所述跨线次数为采集有效加速度的幅值次数。

[0023] 步骤3中,所述运动频度与心率变化分析模块,其中运动员的耐力和运动灵敏性,通过采集在规定时间内横跨次数,运动过程中运动员心率变化,并结合加速度数据进行分析获得。

[0024] 步骤3中,所述数据回放模块,能够通过选择日期、时间或读取对应存储文件方式进行历史数据回放。

[0025] 采用上述技术方案的本发明,它具有以下优点:

(1)本发明采用传感器技术、光电心率检测技术、无线传输技术、数据分析技术,能够对运动员的横跨运动训练过程中的速度、加速度、心率等信息进行实时监测。

(2)本发明能够对运动灵敏性进行全程的实时监测、分析,方便教练员对运动员管理、分析和评估,制定针对性训练计划,提高灵敏性运动训练效果。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明的系统结构图。

[0027] 图2为本发明的灵敏性运动轨迹示意图。

[0028] 图3为本发明的分析终端软件结构图。

## 具体实施方式

[0029] 以下结合附图,对本发明的具体实施方式做进一步的详细说明。但是本发明并不仅仅限于这些实施例。

除非上下文明确要求,否则整个说明书和权利要求书中的“包括”“包含”等类似词语应当解释为包含的含义,而不是排他或穷举的含义;也就是说,是“包括但不限于”的含义。

在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0030] 如图1所示,一种运动灵敏性监测与评估系统,主要包括心率传感器101、运动采集终端102、分析终端103;其中运动采集终端包括处理器110、存储模块111、无线通讯模块112、GPS模块108、电源管理模块109、蓝牙模块104、方向传感器105、加速度传感器106、USB接口模块107;所述分析终端103与运动采集终端102通过无线方式进行连接,所述运动采集终端102通过蓝牙模块104与心率传感器101相连接;所述的运动采集终端102,其中蓝牙模块104、方向传感器105、加速度传感器106、GPS模块108、电源管理模块109、存储模块111、无线通讯模块112、USB接口模块107分别与处理器110相连接,蓝牙模块104与外部心率传感器

101相连接,USB接口模块107通过USB线缆与外部分析终端103相连接,无线通讯模块112通过无线方式与外部分析终端103相连接;

所述心率传感器101,用于采集运动员心率信息并发送给运动采集终端102;

所述运动采集终端102,用于采集运动员的速度信息、加速度信息、角速度信息、位移信息、转向信息及心率信息,并通过无线方式发送给分析终端103;

所述蓝牙模块104,用于接收心率传感器101发送的心率信息并发送给处理器110;

所述方向传感器105,用于采集运动员的方向信息并发送给处理器110;

所述加速度传感器106,用于采集运动员的加速度信息并发送给处理器110;

所述USB接口模块107,用于运动采集终端存储数据导出;

所述GPS模块108,用于获取GPS时钟信息;

所述电源管理模块109,用于设备内部各模块电源供电管理、电池供电;

所述处理器110,用于接收蓝牙模块104、加速度传感器106、磁感应传感器107发送的信号并进行处理,经处理后数据写入存储模块111,同时通过无线通讯模块112将采集到的信息发送至分析终端103;

所述存储模块111,用于存储运动员灵敏性训练过程中采集的原始数据;

所述无线通讯模块112用于接收处理器110发送数据并发送给分析终端103;

所述分析终端103,用于接收运动采集终端102发送的原始采集数据,并对原始数据进行解析、分析处理,最后以数值、图形方式进行实时显示。

[0031] 所述无线通讯模块112,采用蓝牙b1e通信模块,该模块具有低功耗特性;所述无线通讯模块112天线为内置天线,天线采用PCB布线方式。

[0032] 所述电源管理模块109,包含电池、电源放电管理;其中电池用于设备供电,电源放电管理用于设备各模块放电控制和管理。

[0033] 所述加速度传感器106采用三轴加速度传感器,测量人体运动空间矢量的加速度,依据此加速度可反应运动员加速快慢;所述方向传感器105采用三轴方向传感器。

[0034] 所述心率传感器101,内置有蓝牙通信模块,心率传感器101与运动采集终端102通过蓝牙无线方式配对使用。

[0035] 所述分析终端103,采用平板电脑,内置有有蓝牙通信模块。

[0036] 如图2所示,横跨运动测定时,测试开始前,受试者两脚分立于中线两侧,微屈膝,听到开始信号后向左或向右跨步,运动采集终端自动记录采集数据同时开始计时;当运动员再以同样动作,向另一端线跨步,再回到中线原来位置时为完成一次动作,运动采集终端自动完成单次动作数据采集记录。

[0037] 一种运动灵敏性监测与评估的方法,它包含如下步骤:

①、由心率传感器采集运动员心率信息并发送给运动采集终端;

②、运动采集终端实时接收心率传感器传输的心率信息,同时采集运动员的加速度信息,经处理后通过无线方式发送给分析终端;

③、分析终端对接收运动采集终端发送原始数据进行解析、实时处理,以数值和图形方式进行实时显示,同时对运动员灵敏性训练数据进行分析、评估。

[0038] 步骤1中,所述心率传感器,通过光学技术监测血流量及心率值;所述心率传感器与运动采集终端之间采用的是无线蓝牙进行传输,使用前,心率传感器与运动采集终端进

行预先配对设置。

[0039] 步骤2中,所述运动采集终端,以GPS时钟为基准,按照一定轮询周期实时采集加速度信息、运动方向信息及心率信息,并对采集信息加上时间戳后写入存储模块,同时按照一定的时间周期定时发送给无线移动基站。

[0040] 步骤2中,所述运动采集终端,设备时钟通过分析终端或GPS模块进行校时;当有GPS信号时,优先选择GPS进行校时;无GPS信号时,由分析终端通过人工方式发送校时命令对运动采集终端进行校时。

[0041] 步骤2中,所述运动采集终端,电源管理模块包括电池和电源管理;所述电池用于设备的供电;所述电源管理,一是根据运动员是否处于训练状态,控制电源模块的各路电源的输出,已达到设备节电目的;二是电源管理模块实时监测电池电量信息,当电池电量信息低于设定告警下限值,自动提示声光告警,低于极限值时自动切断电源输出。

[0042] 步骤2中,所述运动采集终端,运动采集终端能够通过USB接口将存储数据导出至分析终端;数据导出流程为,分析终端发送查询指令,运动采集终端收到查询指令后与分析终端之间建立数据通信连接,并将存储的数据导出至分析终端。

[0043] 步骤3中,所述分析终端,采用pad终端,PAD终端接收各个运动采集终端的数据,并以曲线和数值的形式实时显示,以便教练员实时查看每位运动员的状态;如图3所示,PAD终端软件包括数据处理模块301、数据接口模块302、实时显示模块302、数据统计模块303、运动轨迹分析模块305、运动规律分析模块306、运动频度与心率变化分析模块307、存储模块308、数据回放模块309;

数据接口模块302,接收采集终端发送原始数据,数据解析后发送给数据处理模块301;数据处理模块301,对接收运动员原始数据进行计算处理,并发送给实时显示模块302进行数值显示和曲线显示,同时数据处理模块301将计算处理后数据分别发送给数据统计模块303、运动轨迹分析模块305、运动规律分析模块306、运动频度与心率变化分析模块307;

所述数据统计模块303,用于统计运动员每次训练的横跨时间、横跨次数、灵敏性训练成绩;

所述运动轨迹分析模块305,用于分析、显示运动员灵敏度训练的初始时间、结束时间、运动过程加速度及对应时间,并以曲线和报告的形式显示分析结果;

所述运动规律分析模块306,用于分析运动员是否处于横跨运动,同时对运动员横跨次数和成绩进行评估;

所述运动频度与心率变化分析模块307,用于分析判别运动员在极限运动情况下运动频度及心率变化,从侧面反映运动员的耐力和运动灵敏性,并以曲线和报告的形式显示分析结果;

所述存储模块308,用于对接收折返跑原始数据、统计数据、运动轨迹分析数据、折返点分析数据、加速度分析数据、心率变化分析数据进行分类存储、管理;

所述数据回放模块309,用于回放运动员折返跑历史训练数据。

[0044] 步骤3中,所述数据处理模块301,对数据接口模块传输的原始加速度数据进行滤波分析处理,经滤波处理后数据送入运动轨迹分析模块、运动规律分析模块、运动频度与心率变化分析模块;所述滤波器采用IIR低通滤波器。

[0045] 步骤3中,所述运动轨迹分析模块305,通过采集运动员初始加速度幅值,分析灵敏

性训练的初始时间；

所述初始加速度,通过采集运动员从静止状态0幅值到动作状态的超过设定加速度幅值,且加速度幅值随时间呈规律性变化状态进行综合判别；

所述运动过程加速度及对应时间,通过采集横跨运动过程中加速度幅值和运动终端采集信息当前时间进行记录；

所述运动结束时间,通过采集加速度幅值进行分析,具体从大于设定的固定加速度幅值到加速度幅值突然降为设定下限值时,分析确定本次运动训练结束时间。

[0046] 所述运动规律分析模块306,横跨运动判别,通过加速度幅值检测和时间检测数据分析判断运动员是否处于横跨运动；

所述加速度幅值检测和时间检测数据有效性,通过采集运动员的加速度信息和时间信息是否呈周期性和连续性变化,采集的加速度信息幅值超过设定范围且相对固定进行综合分析判别；

所述横跨运动成绩计算,通过计算一定时间长度的横跨运动次数进行成绩评估；

所述横跨运动次数,为采集运动员的跨线总次数除2得出横跨次数；所述跨线次数为采集有效加速度的幅值次数。

[0047] 步骤3中,所述运动频度与心率变化分析模块307,其中运动员的耐力和运动灵敏性,通过采集在规定时间内横跨次数,运动过程中运动员心率变化,并结合加速度数据进行分析获得。

[0048] 步骤3中,所述数据回放模块309,能够通过选择日期、时间或读取对应存储文件方式进行历史数据回放。

[0049] 本发明采用传感器技术、光电心率检测技术、无线传输技术、数据分析技术,能够对运动员的横跨运动训练过程中的速度、加速度、、心率等信息进行实时监测。

[0050] 本发明能够对运动灵敏性进行全程的实时监测、分析,方便教练员对运动员管理、分析和评估,制定针对性训练计划,提高灵敏性运动训练效果。

[0051] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员而言,本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

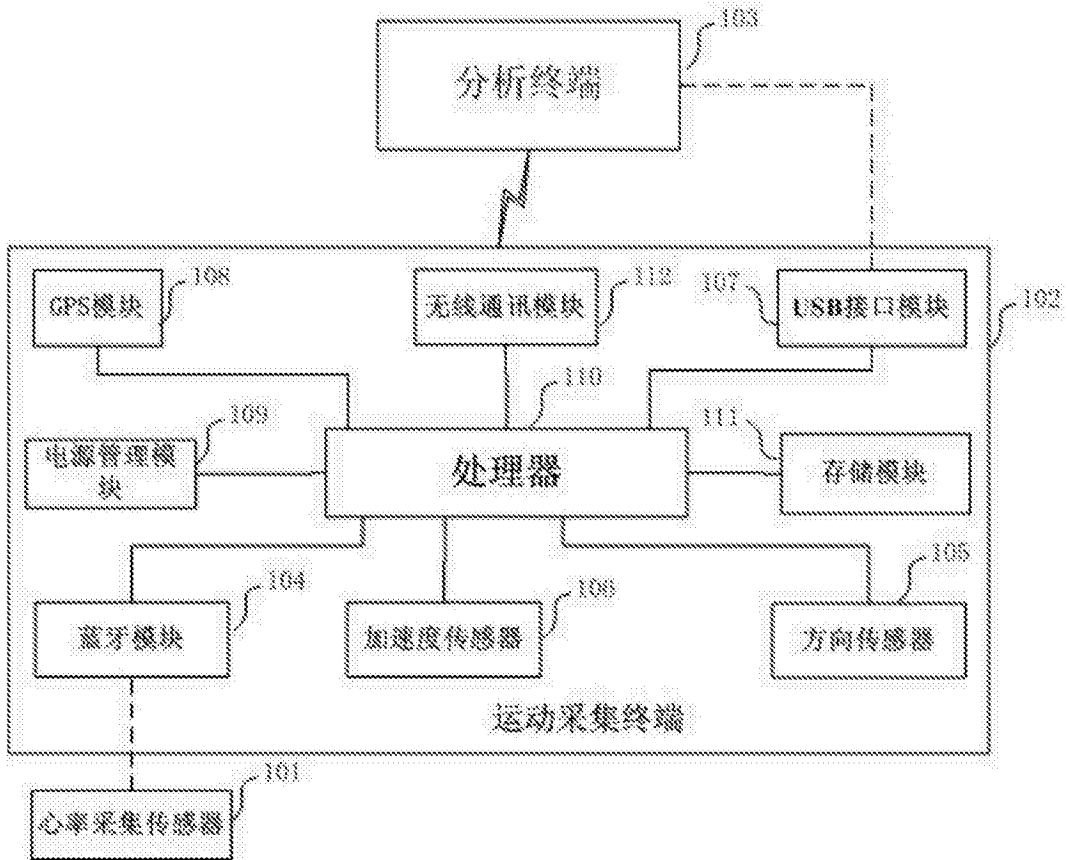


图1

运动员反复横跨中间三条线

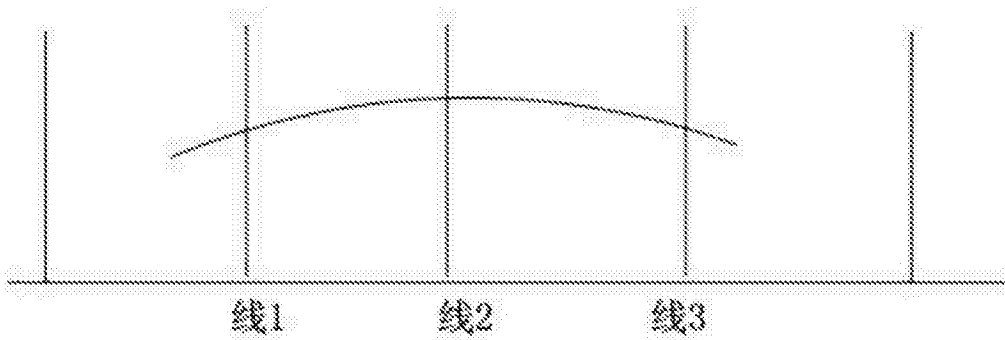


图2

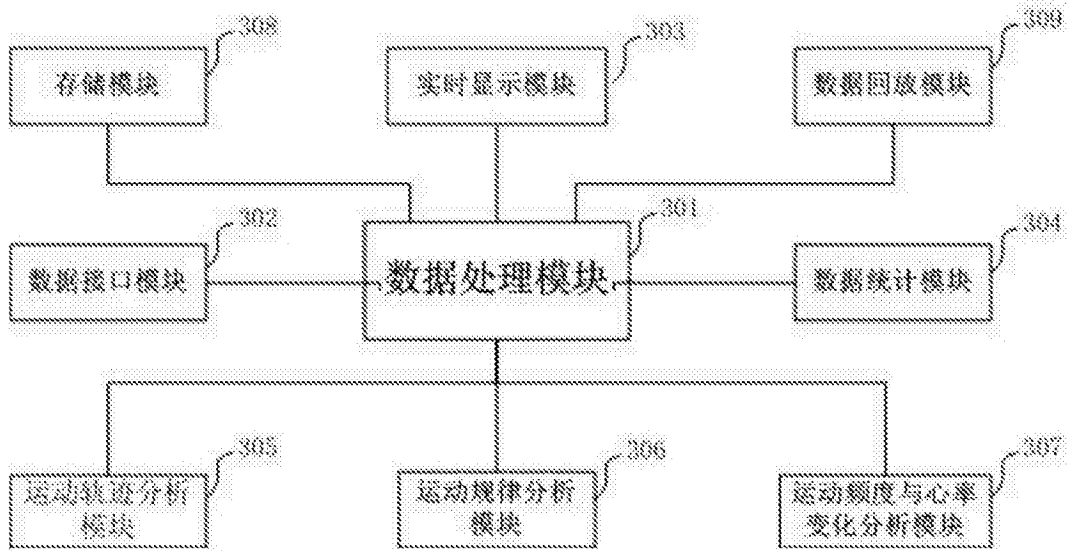


图3

专利名称(译)	一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN106333666A</a>	公开(公告)日	2017-01-18
申请号	CN201610354939.7	申请日	2016-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	郑州动量科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	郑州动量科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	郑州动量科技有限公司		
[标]发明人	常智杰 朱喆 张贺辉 孙赞峰 董雷 冯勇		
发明人	常智杰 朱喆 张贺辉 孙赞峰 董雷 冯勇		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/024 A61B5/11 A61B5/6805		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种运动灵敏性监测与评估方法及其系统，实现运动员在灵敏性运动训练过程中全程自动实时采集并记录运动员运动轨迹、速度、加速度、心率等信息，同时通过监测信息自动进行分析评估，从而方便教练员对运动员管理，制定针对性训练计划，提高运动训练效果。系统主要包括运动采集终端、心率传感器、分析终端；由心率传感器采集运动员心率信息并发送给运动采集终端，运动采集终端实时接收心率传感器传输的心率信息，同时采集运动员的加速度信息，经处理后通过无线方式发送给分析终端，分析终端对接收运动采集终端发送原始数据进行解析、实时处理，以数值和图形方式进行实时显示，同时对运动员灵敏性训练数据进行分析、评估。

