



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105232024 B

(45)授权公告日 2018.08.03

(21)申请号 201510758338.8

(22)申请日 2015.11.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105232024 A

(43)申请公布日 2016.01.13

(73)专利权人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号

(72)发明人 仇芝 孙玲玲 罗宾 陈天洪

杜坚 罗强 戴小军

(74)专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理

有限公司 11385

代理人 董芙蓉

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

(56)对比文件

CN 202051699 U,2011.11.30,

CN 104146446 A,2014.11.19,

CN 104157122 A,2014.11.19,

CN 102805615 A,2012.12.05,

CN 104382601 A,2015.03.04,

US 2014247135 A1,2014.09.04,

JP 2007507256 A,2007.03.29,

审查员 李怡雪

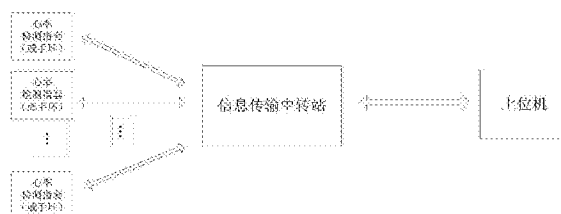
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种体测学生心率监测预警系统

(57)摘要

本发明公开了一种体测学生心率监测预警系统,包括心率检测指套或手环、信息传输中转站、上位机三大部分;所述心率检测指套或手环,用于实时检测体测学生的心率数据、并在数据达到预警值时主动上传给信息传输中转站,并报警提示学生本人;所述信息传输中转站,用于接收读取心率值超常的学生信息,并将学生信息发短消息给上位机或教师手机报警,同时声光报警提示;所述上位机,用于集中处理和监控体测学生的心率信息。本发明与现有技术相比的优点是:1、实现了大规模学生体测运动时的监测预警;2、提高了通信距离,减少了RFID数据的碰撞问题,保证了运动中数据传输的可靠性;3、采用红外传感器阵列,提高了检测精度;4、系统具有使用寿命长、成本低廉的特点。



1. 一种体测学生心率监测预警系统,其特征在于:包括心率检测指套或手环、信息传输中转站、上位机三大部分;

所述心率检测指套或手环,用于实时检测体测学生的心率数据、并在数据达到预警值时主动上传给信息传输中转站,并报警提示学生本人,心率检测指套或手环包括心率检测电路、MCU微处理器、激活式RFID无线收发电路;

所述信息传输中转站,用于接收读取心率值超常的学生信息,并将学生信息发短消息给上位机或教师手机报警,同时声光报警提示,信息传输中转站包括RFID阅读器、GSM短信发射电路、声光报警电路;

所述上位机,用于集中处理和监控体测学生的心率信息,上位机包括RFID阅读器、GSM短信接收模块、计算机、监控系统软件,或者由手机、RFID阅读器、APP应用程序组成上位机来替代。

2. 根据权利要求1所述的一种体测学生心率监测预警系统,其特征在于:所述心率检测电路采用红外传感器测量,红外传感器是由若干对5mm的发光二极管和光敏三极管外围电路组成传感器阵列,发光二极管的光通过手指或手腕后,透射或反射的光信号由光敏三极管接收转换成随心率周期变化电流信号,该电流信号经过放大滤波电路,传送至微处理器。

3. 根据权利要求1所述的一种体测学生心率监测预警系统,其特征在于:所述心率检测指套或手环的MCU微处理器对心率信号进行A/D转换、数字滤波处理后,根据采集的心率值做出相应的判断和处理,如果超过预设的报警值,则点亮报警灯,同时激活RFID无线收发电路,将信息传输给信息传输中转站;如果心率正常,则存储于存储器中,等待体测结束后上传。

4. 根据权利要求1所述的一种体测学生心率监测预警系统,其特征在于:所述心率检测指套或手环由一次性纽扣电池供电,信息传输中转站由可充电的锂电池供电。

5. 根据权利要求1所述的一种体测学生心率监测预警系统,其特征在于:所述信息传输中转站设计为可移动式。

6. 根据权利要求1所述的一种体测学生心率监测预警系统,其特征在于:所述信息传输中转站的RFID阅读器由无线接收电路,信息处理电路组成,阅读器将接收到的心率异常学生信息进行收集和转换,转换后的信息通过接口发送至GSM短信发射电路传送到上位机GSM短信接收模块。

7. 根据权利要求1所述的一种体测学生心率监测预警系统,其特征在于:所述上位机配套的RFID阅读器用于体测后,统一读取体测学生的心率信息,由学生选择上传数据直接发送体测心率数据至RFID阅读器,阅读器读取的数据通过USB接口传输给计算机或手机。

一种体测学生心率监测预警系统

技术领域

[0001] 本发明涉及心率监测系统,尤其涉及一种体测学生心率监测预警系统。

背景技术

[0002] 在我国学校体育教育中,为了督促学生锻炼,提高青少年的身体素质,教育部要求大中小学生每年必须参加体质健康测试,简称体测。体测中包含跳远、短跑、仰卧起坐(女)、引体向上(男)、长跑等运动项目。其中考察学生速度和耐力的传统测试项目是女子800米和男子1000米长跑,但偶有学生在体测中因运动强度过大发生猝死,导致许多中小学在体育教学中减少甚至取消长跑训练。为了保证学生安全,很多学校压缩教学内容,体育课教学流于形式,起不到应有的锻炼效果,这是我国青少年身体素质不断下滑的原因之一。

[0003] 现有资料表明,心率是反映运动强度的重要指标,不同年龄阶段的最大运动强度可以用最大心率来表示。45岁以上和20岁以下人群采用公式“最大心率=208-(0.7×年龄)”来计算最大心率,20岁~45岁之间的人群采用公式“最大心率=220-年龄”来计算最大心率。

[0004] 因为心率与摄氧量(吸氧量)之间在一定范围内呈线性关系,心率和运动强度之间在一定范围内存在线性关系。所以45岁以下的运动强度最高控制在85%最大心率,黄色预警心率最高控制在90%最大心率,红色预警心率最高控制在95%最大心率;45岁~60岁之间运动强度最高控制在75%最大心率,黄色预警心率最高控制在80%最大心率,红色预警心率最高控制在85%最大心率;60岁以后运动强度最高控制在65%最大心率,黄色预警心率最高控制在70%最大心率,红色预警心率最高控制在75%最大心率。

[0005] 当前市面上出现的各种智能运动手环,有的可以监测实时心率,有的还可以根据心率计算出运动强度,大多采用蓝牙技术,目前蓝牙4.0技术在运动中的实际有效通讯距离10米之内,需配套手机等通信工具,因此将其应用于一般学校的学生体测群体非常不便。

[0006] 中国人民解放军蚌埠汽车士官学校(安徽,CN203647332U)专利技术设计的多人无线心率监测系统,由教官掌控主机,多个受训者戴着分机的模式,分机将采集的多次脉搏数据进行存储和显示,在接收到主机呼叫命令后将数据传给主机,主机对接收到的由各个分机返回的脉搏信息数据进行数据分析和波形显示。这种被动的心率监测系统,达不到主动监测和预警的效果。首都信息发展股份有限公司(北京,CN203597947U),万威科研有限公司(香港,CN1853559A),天津大学(天津,CN104382601A)等专利技术可以监测佩戴人脉搏或心率,其中基于RFID技术的无源标签成本虽低,但有效通讯距离太短,不适于运动中通信,而有源标签会导致大量RFID数据的碰撞问题,大规模应用推广较难。因此研究一种成本低、使用方便、可靠性高、可应用于大量学生的心率监测预警系统十分有必要。

发明内容

[0007] 本发明是为了解决上述不足,提供了一种体测学生心率监测预警系统。该系统利用激活式有源RFID技术与GSM短消息技术相结合,具有成本低、功耗低、使用简便,可靠性高

等优点,可实现大量体测学生心率信息的实时监测和预警。

[0008] 本发明的上述目的通过以下的技术方案来实现:一种体测学生心率监测预警系统,其特征在于:包括心率检测指套或手环、信息传输中转站、上位机三大部分;

[0009] 所述心率检测指套或手环,用于实时检测体测学生的心率数据、并在数据达到预警值时主动上传给信息传输中转站,并报警提示学生本人,心率检测指套或手环由心率检测电路、MCU微处理器、激活式RFID无线收发电路等集成;

[0010] 所述心率检测电路采用红外传感器测量,红外传感器是由若干对5mm的发光二极管和光敏三极管外围电路组成传感器阵列,发光二极管的光通过手指或手腕后,透射或反射的光信号由光敏三极管接收转换成随心率周期变化电流信号,该电流信号经过放大滤波电路,传送至微处理器;

[0011] 所述心率检测指套或手环的MCU微处理器对心率信号进行A/D转换、数字滤波等处理后,根据采集的心率值做出相应的判断和处理,如果超过预设的报警值,则点亮报警灯,同时激活RFID无线收发电路,将信息传输给信息传输中转站;如果心率正常,则存储于存储器中,等待体测结束后上传;

[0012] 所述心率检测指套或手环由一次性纽扣电池供电,信息传输中转站由可充电的锂电池供电;

[0013] 所述信息传输中转站,用于接收读取心率值超常的学生信息,并将学生信息发短消息给上位机或教师手机报警,同时声光报警提示,信息传输中转站由RFID阅读器、GSM短信发射电路、声光报警电路等构成;

[0014] 所述信息传输中转站的RFID阅读器由无线接收电路,信息处理电路组成,阅读器将接收到的心率异常学生信息进行收集和转换,转换后的信息通过接口发送至GSM短信发射电路传送到上位机GSM短信接收模块;

[0015] 所述信息传输中转站设计为可移动式。

[0016] 所述上位机,用于集中处理和监控体测学生的心率信息,上位机包含RFID阅读器、GSM短信接收模块、计算机、监控系统软件,上位机也可直接利用手机+RFID阅读器+APP应用程序组成。

[0017] 所述上位机配套的RFID阅读器用于体测后,统一读取体测学生的心率信息,由学生选择上传数据直接发送体测心率数据至RFID阅读器,阅读器读取的数据通过USB接口传输给计算机或手机。

[0018] 本发明与现有技术相比的优点是:

[0019] 1、通过红外传感器阵列测量心率数据,可提高检测精度。

[0020] 2、采用数据异常激活方式,这种激活式有源RFID技术,大大提高了通信距离,保证了运动中数据传输的可靠性,减少了RFID数据的碰撞问题。

[0021] 3、心率监测指套或手环采用一次性纽扣电池供电,放弃可充电供电模式,延长了指套的使用寿命。

[0022] 4、采用基于RFID和GSM短信技术相结合的方法,降低了整个系统的成本,可应用于大规模学生体测的心率监测和预警。

附图说明

- [0023] 图1为本发明的结构示意图。
- [0024] 图2为本发明中心率检测指套或手环检测电路结构示意图。
- [0025] 图3为本发明中信息传输中转站电路结构示意图。
- [0026] 图4为本发明中上位机组成框图。
- [0027] 图5为本发明中心率检测指套或手环软件流程图。
- [0028] 图6为本发明中信息传输中转站软件流程图。
- [0029] 图7为本发明中上位机软件功能框图。

具体实施方式

- [0030] 下面结合实施例对本发明进一步详述。
- [0031] 如图1所示,本发明的一种体测学生心率监测预警系统,包括学生佩戴的心率检测指套或手环、信息传输中转站、上位机三个部分。
- [0032] (1) 各部分的配置
- [0033] 每个参加体测的学生必须佩戴心率检测指套或手环,该指套或手环由于采用检测数据异常才激活的有源RFID方式,运动中的有效通信距离可保证在150米以内。
- [0034] 信息传输中转站用于读取指套监测到的异常学生信息,并通过GSM短信的方式将信息上传至上位机,鉴于指套或手环的通信距离有限,因此根据不同的体测项目,配置不同数量的信息传输中转站。如跳远、短跑、仰卧起坐(女)、引体向上(男)等项目时,只需要一套信息传输中转站,如果是长跑项目,则需要在400米标准跑道的路边,每隔100米,配置一套信息传输中转站。
- [0035] 上位机则布置教师办公室或者体育场监控室。
- [0036] (2) 各部分的通信方式
- [0037] 心率检测指套或手环与信息传输中转站的通信方式采用检测异常值发射,在接收到信息中转站发射成功指令后停止发射。有源RFID发射频率采用433MHz,可保证运动中的有效距离为100米。当长跑运动时,心率检测指套或手环同时向配置的多台信息传输中转站发射信息,在有效距离之内的信息传输中转站将收到报警信息上传并启动声光报警。
- [0038] 信息传输中转站与上位机采用GSM短信的通信方式。
- [0039] 上位机配置的GSM收发模块、RFID阅读器通过USB连接线与计算机通信。
- [0040] (3) 各部分功能及实现
- [0041] 心率检测指套或手环的检测电路结构如图2所示,可实现体测学生的心率参数检测,并在数据异常时激活RFID电路发射信息,除此之外,指套或手环还具有更换电源提示、故障提示功能。整个检测电路应包括红外传感器电路、放大滤波电路、MCU处理器、数据存储电路、RFID收发电路以及报警电路、开关按钮、电源等。该指套或手环工作是由固化在MUC处理器中的软件与检测电路配合完成,软件流程图如图5所示,首先测量心率信号并将其转换为电信号,然后对该信号进行放大和滤波处理,最后由MUC进行A/D转换、计算与存储,当测量信号连续超过预警设定值,则激活RFID收发电路发射信息至信息传输中转站,报警灯同时显示。
- [0042] 信息传输中转站电路结构如图3所示,可实现异常信号的接收和中转功能,并具有声光报警功能。电路应包括RFID收发电路、MCU处理器芯片、GSM收发模块、声光报警电路、

开关按钮、电源等。中转站的软件流程图如图6所示,完成上电初始化后,就处于等待异常数据收发状态,MCU采用询问工作方式,当有异常信息要求上传时,MCU接收异常信息,接收成功后返回指令给相应的心率检测指套或手环,并将该信号通过GSM模块上传至上位机。

[0043] 上位机组成结构如图4所示,上位机由计算机、GSM收发模块、RFID阅读器组成。可实现体测学生心率数据的集中管理和监控,上位机硬件工作方式有体测中数据监控和体测后数据采集两类,体测中数据监控利用GSM收发模块完成数据的采集,体测后数据的采集利用RFID阅读器完成。上位机开发体测学生心率监测预警软件,该软件的功能框图如图7所示,软件采用模块化开发方式,包含学生体测中异常数据监控模块、体测后数据采集模块、心率数据后期分析和处理模块、用户管理等功能模块。

[0044] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及实施例内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

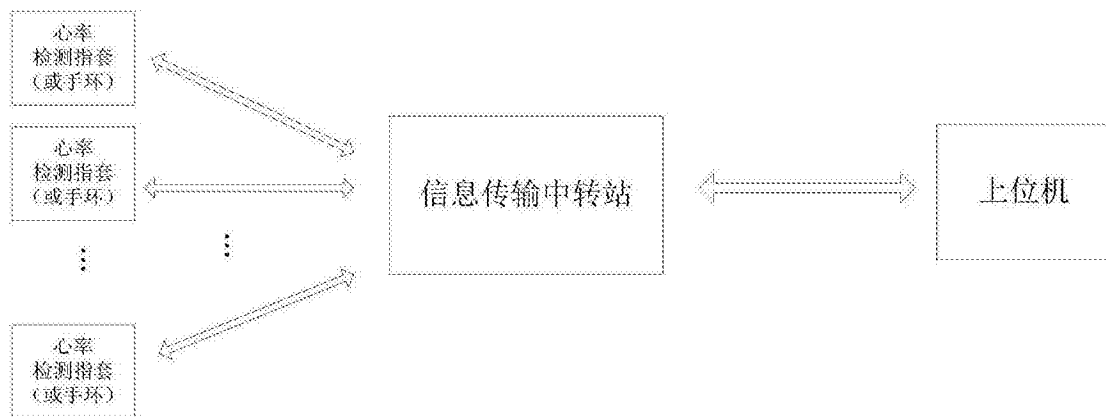


图1

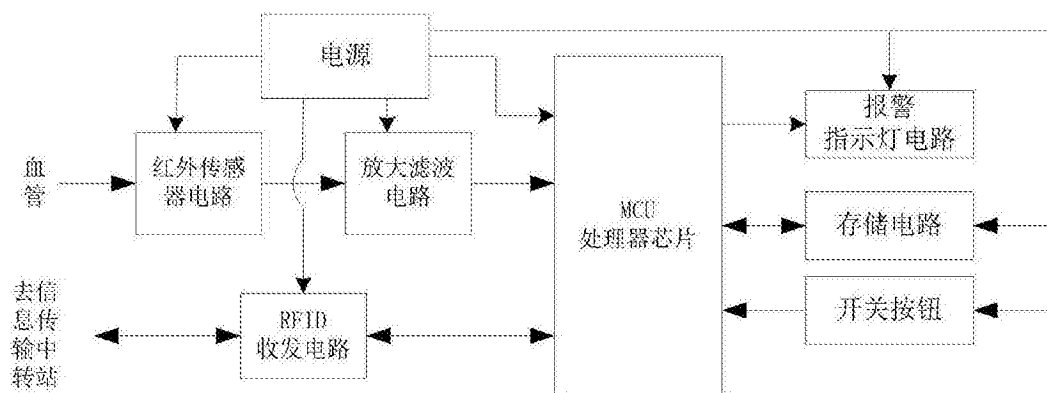


图2

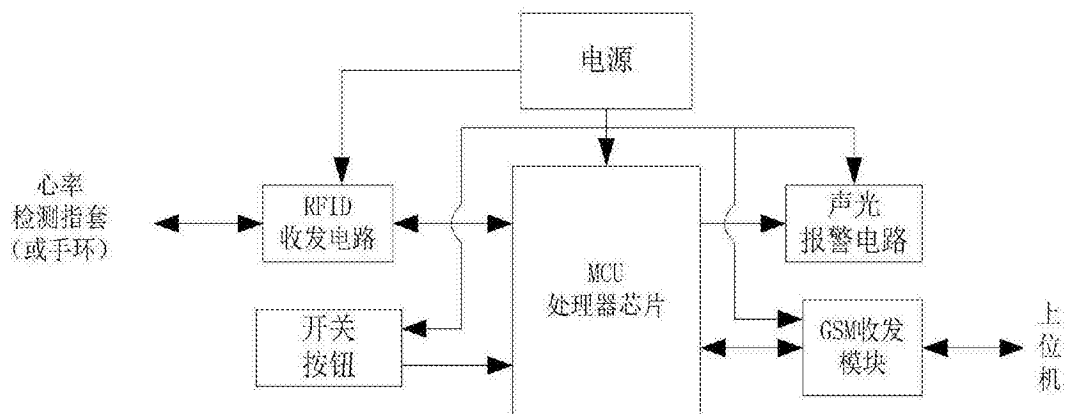


图3

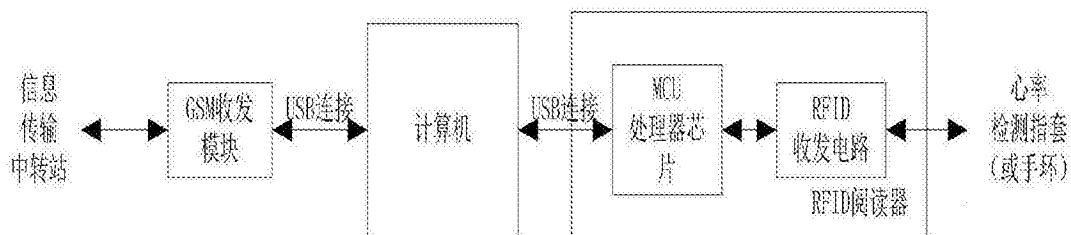


图4

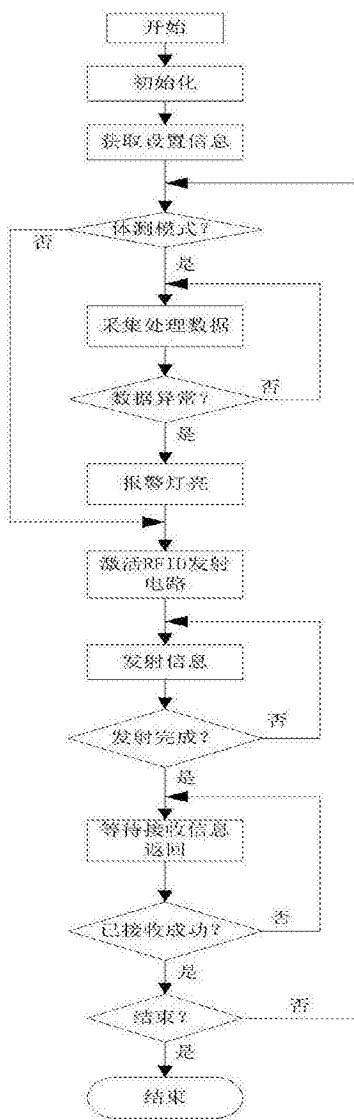


图5

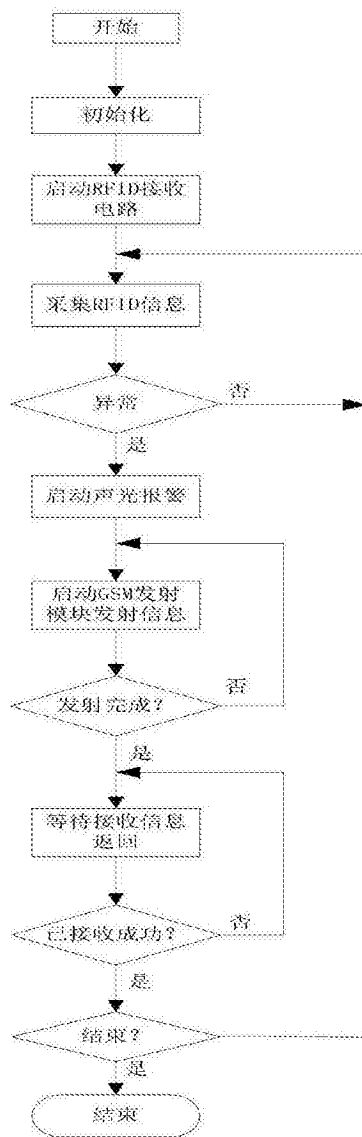


图6

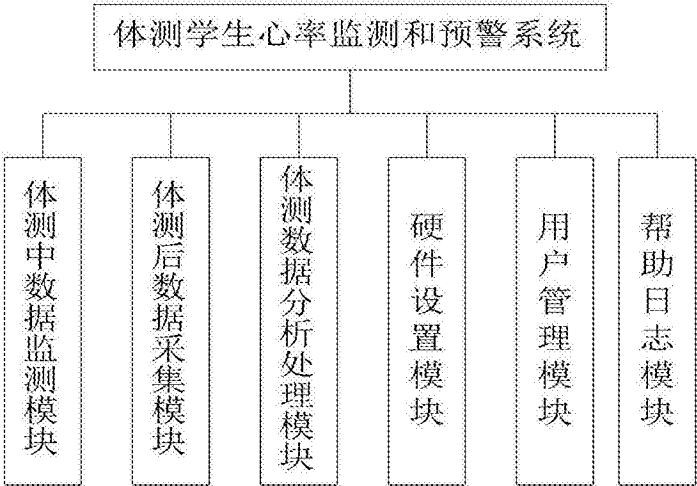


图7