



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106452478 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201610916910.3

(22)申请日 2016.10.21

(71)申请人 何怡刚

地址 230009 安徽省合肥市屯溪路193号合肥工业大学电气与自动化工程学院

(72)发明人 罗旗舞 史露强 何怡刚 吴裕庭 童晋

(74)专利代理机构 长沙星耀专利事务所 43205

代理人 黄美玲 宁星耀

(51)Int.Cl.

H04B 1/38(2015.01)

H04B 1/69(2011.01)

H04W 84/18(2009.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

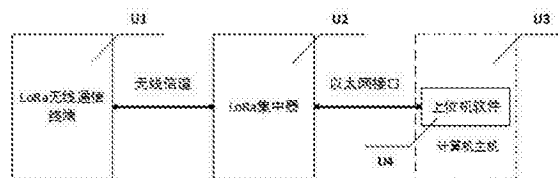
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置

(57)摘要

一种用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,包括LoRa无线通信终端、LoRa集中器和上位机软件;LoRa无线通信终端用于完成传感器数据的采集、缓存、扩频调制、备份,并将已调制的数字信息进行打包无线传输给LoRa集中器;LoRa集中器从无线信道中提取出数据包进行解调,并将解调的数字信息传输给上位机软件;上位机软件在计算机主机中运行,用于接收LoRa集中器发送来的数据帧,提供被监测对象的健康状态信息的界面软件,同时能够无缝的将数据交付给计算机主机的其他分析平台进行后续的处理、分析和存储。本发明可以实现对被监测对象健康状态数据的实时监测和监测数据的无线传输,传输距离远,抗干扰能力强。



1. 一种用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,其特征在于,包括LoRa无线通信终端、LoRa集中器和上位机软件;LoRa无线通信终端通过无线信道与LoRa集中器双向连接;LoRa集中器通过以太网接口与运行有上位机软件的计算机主机双向连接;

所述LoRa无线通信终端用于完成传感器数据的采集、缓存、扩频调制、备份,并将已调制的数据信息打包为第一数据包,通过无线方式传输给LoRa集中器;

所述LoRa集中器从信道中提取出第一数据包进行解调,并将解调的数据信息打包为第二数据包传输给上位机软件;

所述上位机软件在计算机主机中运行,用于接收LoRa集中器发送来的第二数据包,提供被监测对象的健康状态信息的界面软件。

2. 根据权利要求1所述的用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,其特征在于,所述LoRa无线通信终端包括数据采集模块、供电模块、数据存储模块、MCU模块、LoRa射频芯片、天线模块和外部接口;

所述数据采集模块、供电模块、数据存储模块、LoRa射频芯片和外部接口均与MCU模块连接;所述数据采集模块、数据存储模块和LoRa射频芯片均与供电模块连接;所述天线模块与LoRa射频芯片连接。

3. 根据权利要求2所述的用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,其特征在于,所述数据采集模块包括温度传感器、心率传感器和震动传感器;各传感器为数字传感器和模拟传感器,各传感器通过I/O口或I²C总线与MCU模块进行信息交互;数字传感器通过I/O口或总线直接传输到MCU中,模拟传感器的输出信号在MCU中进行模数转换后再进行后续处理。

4. 根据权利要求2所述的用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,其特征在于,所述供电模块包括一个5V电池、一个5V转3.3V模块和一个5V转1.8V模块;供电模块提供5V、3.3V和1.8V三种电压,满足数据采集模块、数据存储模块、MCU模块和LoRa射频芯片不同的供电要求。

5. 根据权利要求2所述的用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,其特征在于,所述数据存储模块采用具有I²C总线的EEPROM存储芯片。

6. 根据权利要求2所述的用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,其特征在于,所述MCU模块为低功耗嵌入式处理器;所述数据采集模块、供电模块、数据存储模块、LoRa射频芯片和外部接口通过I/O口或I²C总线与MCU模块连接;MCU模块用于接收数据采集模块中的数据信息,再把数据信息传输给LoRa射频芯片并存储到数据存储模块,把数据信息传输给外部接口以及接收从外部接口输入的命令和数据。

7. 根据权利要求2所述的用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,其特征在于,所述LoRa射频芯片采用SEMTECH公司的SX127X系列芯片,用于对传感数据注入前向纠错码和扩频调制,通过LoRa射频芯片处理过的数据通过天线模块发射到无线信道中。

8. 根据权利要求2所述的用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,其特征在于,所述外部接口模块由三个扩展接口组成;三个扩展接口为第一扩展接口、第二扩展接口和第三扩展接口;

所述第一扩展接口通过I²C总线实现外部设备的扩展;

所述第二扩展接口通过SPI总线实现外部设备的扩展;

所述第三扩展接口通过GPIO口实现外部设备的扩展。

9. 根据权利要求1所述的用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,其特征在于,所述上位机软件包括以太网驱动程序和界面软件;

所述运行有上位机软件的计算机主机通过RJ45接头和所述LoRa集中器连接,所述以太网驱动程序用于完成数据包的接收、解析和转发;

所述界面软件将被监测对象的健康状态信息以图像化界面呈现在所述计算机主机上,监测对象根据所述界面软件上实时显示的温度、心率、运动状态特征量对被监测对象进行管理。

一种用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,具体是涉及一种基于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,可用于人体健康状态实时监测。

背景技术

[0002] 在日常生活中,经常有老人身体健康指标发生异常,因为没有及时发现而出现无法挽回的后果;在医院中,病人身体健康状态实时反映给医疗人员,对于病人的治疗十分的重要。随着物联网技术、传感器技术的发展,人体健康状态无线实时监测已经成为一种发展趋势。传统的解决方式主要是采用无线传感器网络(WSN,Wireless Sensor Network)技术或射频识别技术(RFID, Radio Frequency Identification Devices)来实现健康状态数据的实时监测。

[0003] 申请号为201210104710.X,公开号为102637261A《一种集成心电信号采集电路的RFID电子标签》发明了一种用于采集心电信号的RFID标签,但是RFID数据的传输距离只有几米到十几米,无法满足远距离无线传输的要求。申请号为201310452922.1,公开号为103598873A《一种基于自适应无线传感器网络的生理信号智能监测系统》发明了一种基于无线传感器网络的信号监测系统,但是WSN节点抗干扰能力弱,功耗大。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的问题是,克服上述背景技术的不足,提供一种寿命长、通信距离远、抗干扰能力强的用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置。

[0005] 本发明解决其技术问题采用的技术方案是:

一种用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,包括LoRa无线通信终端、LoRa集中器和上位机软件;LoRa无线通信终端通过无线信道与LoRa集中器双向连接;LoRa集中器通过以太网接口与运行有上位机软件的计算机主机双向连接;

LoRa无线通信终端用于完成传感器数据的采集、缓存、扩频调制、备份,并将已调制的数据信息打包为第一数据包,通过无线方式传输给LoRa集中器;LoRa集中器从信道中提取出第一数据包进行解调,并将解调的数据信息打包为第二数据包传输给上位机软件;上位机软件在计算机主机中运行,用于接收LoRa集中器发送来的第二数据包,提供被监测对象的健康状态信息的界面软件。相反,上位机软件可以通过以太网接口向LoRa集中器发送命令,LoRa集中器通过无线信道将命令转发给LoRa无线通信终端。

[0006] 进一步,所述LoRa无线通信终端包括数据采集模块、供电模块、数据存储模块、MCU模块、LoRa射频芯片、天线模块和外部接口。

[0007] 所述数据采集模块、供电模块、数据存储模块、LoRa射频芯片和外部接口均与MCU模块连接;所述数据采集模块、数据存储模块和LoRa射频芯片均与供电模块连接;所述天线模块与LoRa射频芯片连接。

[0008] 所述数据采集模块包括温度传感器、心率传感器和震动传感器等。各传感器可为

数字传感器和模拟传感器,各传感器通过I/O口或I²C总线与MCU模块进行信息交互。数字传感器通过I/O口或总线直接传输到MCU中,模拟传感器的输出信号在MCU中进行模数转换后再进行后续处理。温度传感器用于采集被监测对象的温度信号,心率传感器用于采集被监测对象的心率信号,震动传感器用于采集被监测对象的与运动状态相应的震动信号。使用时,将各传感器置于被监测对象的相应部位上,如温度传感器可置于被监测对象的皮肤表面,心率传感器可置于被监测对象的手腕处,震动传感器可置于被监测对象的脚踝处。

[0009] 所述供电模块包括一个5V电池、一个5V转3.3V模块和一个5V转1.8V模块,用于提供5V、3.3V和1.8V三种电压。

[0010] 所述数据存储模块采用具有I²C总线的EEPROM存储芯片。

[0011] 所述MCU模块为低功耗嵌入式处理器。所述数据采集模块、供电模块、数据存储模块、LoRa射频芯片和外部接口通过I/O口或I²C总线与MCU模块连接。MCU模块用于接收数据采集模块中的数据信息,再把数据信息传输给LoRa射频芯片和存储到数据存储模块,把数据信息传输给外部接口以及接收从外部接口输入的命令和数据。

[0012] 所述LoRa射频芯片采用SEMTECH公司的SX127X系列芯片;

所述外部接口由三个扩展接口组成,三个扩展接口分别通过I²C总线、SPI总线和GPIO扩展外部设备与MCU模块交互数据。

[0013] 进一步,所述上位机软件包括以太网驱动程序和界面软件。

[0014] 所述计算机主机通过RJ45接头和所述LoRa集中器连接;

所述以太网驱动程序用于完成数据包的接收、解析和转发,被LoRa集中器重新打包的第二数据包可根据需求,传输至诸如Matlab、Labview等分析平台进行进一步处理;

所述界面软件将被监测对象的健康状态信息以图像化界面呈现在所述计算机主机上。监测对象可根据所述界面软件上实时显示的温度、心率、运动状态等特征量对被监测对象进行管理。当被监测对象健康状况发生异常,装置会通过界面软件告知监测对象,若被监测对象没有实时关注界面,软件会发送提醒信息。

[0015] 本发明之用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,具有抗干扰能力强和通信距离远的特点,LoRa射频芯片采用扩频调制技术,可以将传感器采集的数据加载到很宽的载波上。LoRa集中器采用扩频解调技术可以在很强的噪音的情况下,将加载到载波上的数据解调出来。LoRa射频芯片的接收灵敏度最大可以达到-138dBm,因此本发明的通信距离相较于WSN节点和RFID标签更远。

附图说明

[0016] 图1为本发明用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置的结构示意图;

图2为图1所示实施例用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置的LoRa无线通信终端的功能框图;

图3为图2所示LoRa无线通信终端的数据采集模块的结构示意图;

图4为图2所示LoRa无线通信终端的供电模块的结构示意图;

图5为图2所示LoRa无线通信终端的外部接口模块的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0018] 参照图1,本发明之用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置包括LoRa无线通信终端U1、LoRa集中器U2和上位机软件U4;LoRa无线通信终端U1通过无线信道与LoRa集中器U2双向连接;LoRa集中器U2通过以太网接口与运行有上位机软件的计算机主机双向连接;

LoRa无线通信终端U1用于完成传感器数据的采集、缓存、扩频调制、备份,并将已调制的数据信息打包成第一数据包无线传输给LoRa集中器U2;

LoRa集中器U2从信道中提取出第一数据包进行解调,并将解调的数据信息重新打包为第二数据包传输给上位机软件U3;

所述上位机软件U3包括以太网驱动程序和界面软件。所述计算机主机U4通过RJ45接头和所述LoRa集中器U2连接。上位机软件U3在计算机主机U4中运行,用于接收LoRa集中器U2发送来的数据帧,提供被监测对象的健康状态信息,同时提供被LoRa集中器重新打包的第二数据包的交付接口,能够无缝的将数据交付给计算机主机的其他分析平台(如MatIab、Labview等)进行后续的处理、分析和存储;

其中,LoRa无线通信终端U1与LoRa集中器U2采用无线通信方式进行数据传送。LoRa集中器U2采用以太网通信方式和计算机主机U4相连,LoRa集中器U2重新打包的第二数据包要符合TCP/IP相关通信协议的数据帧格式。

[0019] 参照图2,LoRa无线通信终端U1按功能划分包括数据采集模块U11、供电模块U12、数据存储模块U13、MCU模块U14、LoRa射频芯片U15、天线模块U16和外部接口U17。

[0020] 所述数据采集模块U11、供电模块U12、数据存储模块U13、LoRa射频芯片U15和外部接口U17均与MCU模块U14连接;所述数据采集模块U11、数据存储模块U13和LoRa射频芯片U15均与供电模块U12连接;所述天线模块U16与LoRa射频芯片U15连接。

[0021] 参照图3,本发明中LoRa无线通信终端U1的数据采集模块U11采用温度传感器U111、心率传感器U112和三轴震动传感器U113。不失一般性的,本发明中的温度传感器U111采用LM94021温度传感器芯片,输出温度信号为模拟信号,通过I/O口与MCU模块U14连接,MCU模块U14中的ADC模块将模拟信号转换为数字信号。不失一般性的,本发明中的心率传感器U112采用MAX30100芯片,该芯片需要5V和1.8V电压同时供电,输出数字心率信号,通过I²C数据总线将数据传输给MCU模块U14。不失一般性的,本发明中的震动传感器U113采用三轴震动传感器ADXL346,3.3V电压供电,输出的数字信号通过I²C总线传输给MCU模块U14。

[0022] 参照图4,本发明中LoRa无线通信终端U1的供电模块U12采用一个5V电池、一个5V转3.3V模块和一个5V转1.8V模块。本发明中LoRa无线通信终端U1的供电模块U12提供5V、3.3V和1.8V三种电压,可以满足数据采集模块U11、数据存储模块U13、MCU模块U14和LoRa射频芯片U15的供电要求。

[0023] 数据存储模块U13用于存储MCU模块U14接收的实时传感数据,不失一般性的,本发明中数据存储模块U13采用256KB的EEPROM,并通过I²C数据总线与MCU模块连接。

[0024] MCU模块U14为低功耗嵌入式处理器。用于接收数据采集模块U11中的数据信息,把数据信息传输给LoRa射频芯片U15和存储到数据存储模块U13,把数据信息传输给外部接口U17以及接收从外部接口U17输入的命令和数据。

[0025] LoRa射频芯片U15采用SEMTECH公司的SX127X系列LoRa射频芯片,用于对传感数据

注入前向纠错码和扩频调制,数据通过天线模块U16发射到无线信道中。

[0026] 参照图5,本发明中LoRa无线通信终端U1的外部接口模块U17由三个扩展接口组成。第一扩展接口U171通过I²C总线实现外部设备的扩展;第二扩展接口U172通过SPI总线实现外部设备的扩展;第三扩展接口U173通过GPIO口实现外部设备的扩展。

[0027] 本发明之用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置的数据流方向为:数据采集模块U11中的实时传感信息有模拟信息和数字信息两种,数字信息通过总线或I/O口传输到MCU模块U14中,模拟信息通过总线或I/O口传输到MCU模块U14中进行模数转换;MCU模块U14接收到数据后将其分为3路,一路数据输入到数据存储模块U13中进行备份,一路通过总线传输到LoRa射频芯片U15,一路通过GPIO口和总线与外部设备交互;LoRa射频芯片U15接收到数据信息进行调制和注入前向纠错码等处理后通过天线发射到信道中;LoRa集中器U2从信道中将数据信息提取出来并解调,再将数据信息通过以太网传输给计算机主机U4中的上位机软件U3。

[0028] 本发明之用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置的供电方向为:供电模块U12根据不同模块的电压需求同时给数据采集模块U11、数据存储模块U13、MCU模块U14和LoRa射频芯片U15供电。

[0029] 本发明之用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,具有功耗低和寿命长的特点。

[0030] 本发明采用基于LoRa射频技术的射频芯片,所述LoRa射频芯片为超低功耗芯片。以SEMTECH公司的SX1272为例,其在接收模式时,电流消耗只有10mA;传送模式时,电流消耗最低只有18mA;睡眠模式时,电流消耗低至0.1 μ A。

[0031] 本发明采用的传感器是低功耗的传感器。不失一般性地,以心率传感器MAX30100为例,其工作电流低至600 μ A,深度休眠电流低至0.7 μ A。

[0032] 本发明采用TI公司超低功耗MSP430系列的MCU。不失一般性地,以MSP430F5172为例,唤醒工作电流低至180 μ A,深度休眠电流低至1.1 μ A。

[0033] 本发明之所述MCU采用心跳管理机制。不失一般性地,其工作方式可为:每2 s开启一次所述低功耗传感器的工作电源,每次的开启时间低于5 ms,即可完成所述低功耗传感器数据的采集。也即对于本发明之用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置,仅有0.25%的时间处于工作状态,99.75%的时间处于深度休眠状态。

[0034] 本领域的技术人员可以对本发明进行各种修改和变型,倘若这些修改和变型在本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则这些修改和变型也在本发明的保护范围之内。

[0035] 说明书中未详细描述的内容为本领域技术人员公知的现有技术。

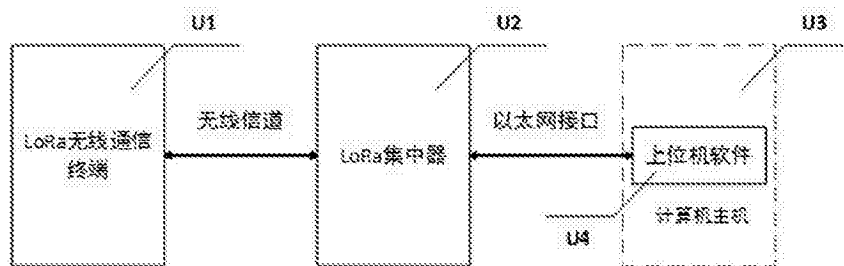


图1

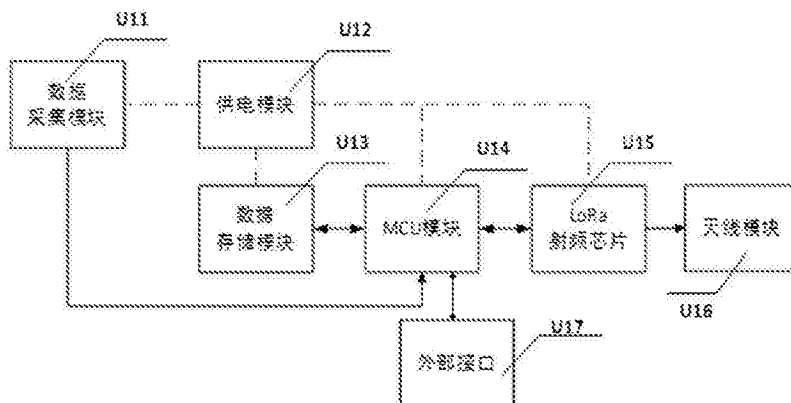


图2

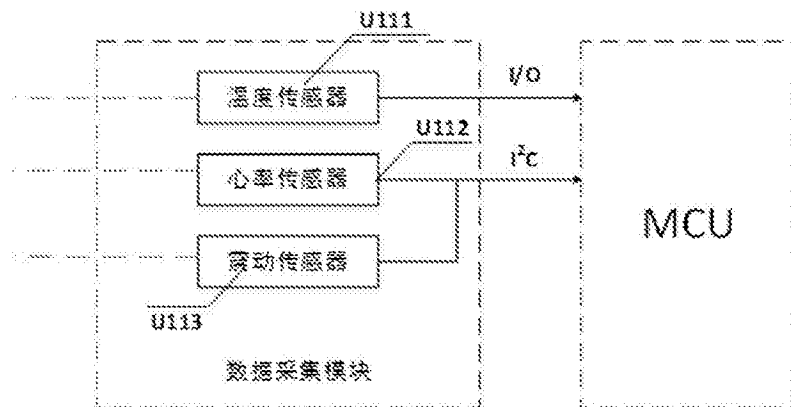


图3

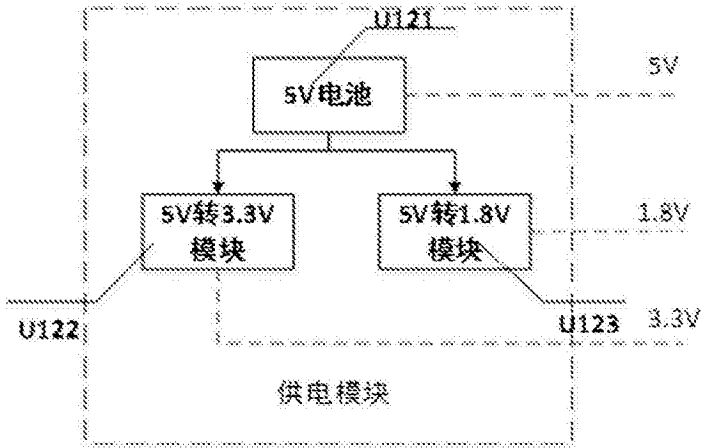


图4

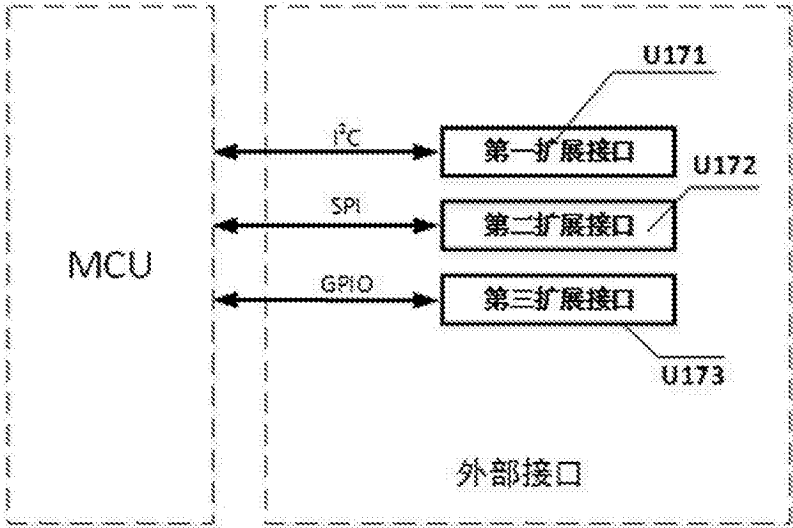


图5

专利名称(译)	一种用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置		
公开(公告)号	CN106452478A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201610916910.3	申请日	2016-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	何怡刚		
申请(专利权)人(译)	何怡刚		
当前申请(专利权)人(译)	何怡刚		
[标]发明人	罗旗舞 史露强 何怡刚 吴裕庭 童晋		
发明人	罗旗舞 史露强 何怡刚 吴裕庭 童晋		
IPC分类号	H04B1/38 H04B1/69 H04W84/18 A61B5/00 G01D21/02		
CPC分类号	A61B5/0026 G01D21/02 H04B1/38 H04B1/69 H04W84/18		
代理人(译)	黄美玲		
其他公开文献	CN106452478B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于健康状态实时监测的LoRa无线射频通信装置，包括LoRa无线通信终端、LoRa集中器和上位机软件；LoRa无线通信终端用于完成传感器数据的采集、缓存、扩频调制、备份，并将已调制的数据信息进行打包无线传输给LoRa集中器；LoRa集中器从无线信道中提取出数据包进行解调，并将解调的数据信息传输给上位机软件；上位机软件在计算机主机中运行，用于接收LoRa集中器发送来的数据帧，提供被监测对象的健康状态信息的界面软件，同时能够无缝的将数据交付给计算机主机的其他分析平台进行后续的处理、分析和存储。本发明可以实现对被监测对象健康状态数据的实时监测和监测数据的无线传输，传输距离远，抗干扰能力强。

