



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109171689 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811176119.9

(22)申请日 2018.10.10

(71)申请人 宁夏农林科学院农业经济与信息技术研究所(宁夏农业科技图书馆)

地址 753000 宁夏回族自治区银川市金凤区黄河东路590号

(72)发明人 张建华 李锋 朱丹 马聪
陈学东 张学俭

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种低功耗的牲畜生理信息监测装置

(57)摘要

本发明公开了一种低功耗的牲畜生理信息监测装置，包括电路板，电路板上集成排布有无线充电感应单元，电源管理单元，主控制器启动单元，运动量检测单元，体温检测单元，脉搏检测单元和无线通讯单元；集成各单元的电路板采用芯片通过贴片进行封装构成。还提供了一种牲畜生理信息监测系统，包括主控模块、传感器模块、电源管理模块和无线通讯模块，主控模块与无线通讯模块相连通，传感器模块和电源管理模块分别连接于主控模块，且电源管理模块与主控模块相连通。通过本发明实现了实时采样牲畜的脉搏、体温、运动量等参数，同时实现了长期免维护、无人参与、设备故障时自动报警、电量不足时、自动开启节能模式并自动请求服务器进行无线充电的功能。

1. 一种低功耗的牲畜生理信息监测装置，包括电路板(4)，其特征在于：所述电路板(4)上集成排布有无线充电感应单元(1)，电源管理单元(8)，主控制器启动单元(2)，运动量检测单元(5)，体温检测单元(7)，脉搏检测单元(6)和无线通讯单元(3)；所述集成各单元的电路板(4)采用芯片通过贴片进行封装构成；所述无线充电感应单元(1)为无线充电感应线圈，感应线圈在交变磁场中感应到电压，实现传输电能的功能；所述主控制器启动单元(2)选用超低功耗控制芯片，通过系统控制各个单元的电源接通与断开。

2. 根据权利要求1所述的低功耗的牲畜生理信息监测装置，其特征在于：所述电源管理单元(8)包括电池、整流电路、升压电路、软电源开关电路以及钳位二极管，其中整流电路由无线充电感应单元的感应线圈连接点将感应电压变成直流电压，通过升压电路升压后再通过软电源开关电路及钳位二极管，给电池充电。

3. 根据权利要求1所述的低功耗的牲畜生理信息监测装置，其特征在于：所述低功耗的牲畜生理信息监测装置还设有太阳能电池板接口和电池接口。

4. 根据权利要求1所述的低功耗的牲畜生理信息监测装置，其特征在于：其特征在于：所述超低功耗控制芯片采用STM32L系类微处理芯片，待机功耗在nA级别。

5. 一种牲畜生理信息监测系统，其特征在于：所述系统包括主控模块、传感器模块、电源管理模块和无线通讯模块，主控模块与无线通讯模块相连通，传感器模块和电源管理模块分别连接于主控模块，且电源管理模块与主控模块相连通；其中：

所述主控模块为主控制器，用于负责实现各个传感器的驱动、无线通讯模块的管理、电源的切换、告警，同时负责管理系统的传感器采集的数据，并负责对数据进行简单分析，及时上送服务器；

所述传感器模块包括脉搏传感器、体温传感器和运动传感器，由主控制器获取牲畜的脉搏、体温、运动规律相关参数，并将得到的相关数据进行处理、分析，及将数据通过无线通讯模块传到服务器数据库中；

所述电源管理模块由太阳能充电模块和无线充电模块组成；所述太阳能充电模块通过太阳能电池进行充电，由主控制器控制，根据电池电量自动接通或者断开充电回路；所述无线充电模块设置有无线充电设备，用于为系统充电，即系统检测到电池电压过低，太阳能充电回路无足够的充电电压时，系统自动请求后台开启无线充电设备及时为系统充电；

所述无线通讯模块采用无线区域网Wi-Fi进行数据管理。

6. 根据权利要求5所述的低功耗的牲畜生理信息监测装置，其特征在于：所述运动传感器采用陀螺仪传感器。

7. 根据权利要求5所述的低功耗的牲畜生理信息监测装置，其特征在于：所述脉搏传感器采用红外式脉搏传感器。

8. 根据权利要求5所述的低功耗的牲畜生理信息监测装置，其特征在于：所述体温传感器采用红外式体温传感器。

9. 根据权利要求5所述的牲畜生理信息监测系统，其特征在于：所述牲畜生理信息监测系统采用定周期上送数据机制，同时自动更新服务器对时，降低系统运行时间偏差。

10. 根据权利要求5所述的牲畜生理信息监测系统，其特征在于：所述牲畜生理信息监测系统还设置有自动检测设备，用于对本身的故障信息实时通过网络上送后台，进行报警提示。

11.根据权利要求5所述的牲畜生理信息监测系统,其特征在于:所述牲畜生理信息监测系统同时采用双目标IP管理机制和双地址管理机制,即双目标IP管理机制为常用IP和备份IP,当系统连接常用服务器失败时,自动连接备用服务器,实现不脱机运行;双地址管理机制为动态地址和静态地址,静态地址用于通讯时上报的地址,动态地址用于存储即将更改后的新地址。

一种低功耗的牲畜生理信息监测装置

技术领域：

[0001] 本发明涉及畜牧业生理体征采集技术领域，特别涉及一种低功耗的牲畜生理信息监测装置。

背景技术：

[0002] 很多牧场、养殖场已经采用了现代化的管理办法，比如监测牲畜个体在整个饲养过程的体温信息应用了基于RFID畜牧业管理系统，其特点是集牲畜饲养管理、防疫情况监控等为一体。目前，实际应用中未见到有相关对于牲畜的体温、脉搏、运动量等生理信息集于一体进行同时监测和采集管理的技术，因而对其技术实际的应用研究具有一定的意义与价值，该技术的实现有利于牲畜健康养殖。为此，亟需设计开发出一种用于牲畜生理信息监测汇总的设备装置及系统。

发明内容：

[0003] 本发明的目的旨在提供一种低功耗的牲畜生理信息监测装置，其集体温、脉搏、运动量等生理信息于一体，采用无线通信技术，进行数据传输、通过电源管理等进行低功耗运行管理，系统设定时间段进行生理信息监测汇总。

[0004] 为达到上述目的，本发明采取以下技术方案：

[0005] 一种低功耗的牲畜生理信息监测装置，包括电路板，所述电路板上集成排布有无线充电感应单元，电源管理单元，主控制器启动单元，运动量检测单元，体温检测单元，脉搏检测单元和无线通讯单元；所述集成各单元的电路板采用芯片通过贴片进行封装构成。

[0006] 上述无线充电感应单元为无线充电感应线圈，感应线圈在交变磁场中感应到电压，实现传输电能的功能。

[0007] 上述电源管理单元包括电池、整流电路、升压电路、软电源开关电路以及钳位二极管，其中整流电路由无线充电感应单元的感应线圈连接点将感应电压变成直流电压，通过升压电路升压后再通过软电源开关电路及钳位二极管，给电池充电。

[0008] 进一步地，上述主控制器启动单元选用超低功耗控制芯片，通过系统控制各个单元的电源接通与断开，主要采用STM32L系类微处理芯片，该芯片超低功耗性能已被采用到各类穿戴产品的中，其待机功耗在nA级别。

[0009] 进一步地，上述低功耗的牲畜生理信息监测装置还设有太阳能电池板接口和电池接口。

[0010] 进一步地，上述集成各单元的电路板采用芯片通过0603贴片电容封装元件和QFN贴片封装，减小了整个装置系统的体积。

[0011] 本发明还提供一种应用于上述装置的牲畜生理信息监测系统，该系统包括主控模块、传感器模块、电源管理模块和无线通讯模块，主控模块与无线通讯模块相连通，传感器模块和电源管理模块分别连接于主控模块，且电源管理模块与主控模块相连通；具体为：

[0012] 主控模块为主控制器，用于负责实现各个传感器的驱动、无线通讯模块的管理、电

源的切换、告警,同时负责管理系统的传感器采集的数据,并负责对数据进行简单分析,及时上送服务器。

[0013] 传感器模块包括脉搏传感器、体温传感器和运动传感器,由主控制器获取牲畜的脉搏、体温、运动规律相关参数,并将得到的相关数据进行处理、分析,及将数据通过无线通讯模块传到服务器数据库中。

[0014] 脉搏传感器采用红外式脉搏传感器,通过心脏跳动时,血液流动速率变化对红外信号反射信号的不同进行分析,输出与心跳同步的模拟信号波形。

[0015] 体温传感器采用红外式体温传感器,通过生物体热辐射,对传感器发射出的红外反射时的增益倍数进行测量;经传感器内部处理转换之后得到最终的被测物体的温度,并通过IIC方式进行输出。

[0016] 运动传感器采用陀螺仪传感器,通过获取不同轴向的重力分量和各个轴向的角速度,对不同的轴向的数据通过IIC接口输出。

[0017] 电源管理模块由太阳能充电模块和无线充电模块组成;所述太阳能充电模块通过太阳能电池进行充电,由主控制器控制,根据电池电量自动接通或者断开充电回路;所述无线充电模块设置有无线充电设备,用于为系统充电,即系统检测到电池电压过低,太阳能充电回路无足够的充电电压时,系统自动请求后台开启无线充电设备及时为系统充电。

[0018] 无线通讯模块采用无线区域网(Wi-Fi)进行数据管理。

[0019] 进一步地,上述牲畜生理信息监测系统采用定周期上送数据机制,同时自动更新服务器对时,降低系统运行时间偏差。

[0020] 进一步地,上述牲畜生理信息监测系统还设置有自动检测设备,用于对本身故障信息实时通过网络上送后台,进行报警提示。

[0021] 进一步地,上述牲畜生理信息监测系统同时采用双目标IP管理机制和双地址管理机制,即双目标IP管理机制为常用IP和备份IP,当系统连接常用服务器失败时,自动连接备用服务器,实现不脱机运行;双地址管理机制为动态地址和静态地址,静态地址用于通讯时上报的地址,动态地址用于存储即将更改后的新地址。

[0022] 本发明的有益效果在于:

[0023] (1)通过本发明低功耗的牲畜生理信息监测装置实现了实时采样牲畜的脉搏、体温、运动量等参数,同时实现了长期免维护、无人参与、设备故障时自动报警、电量不足时、自动开启节能模式并自动请求服务器进行无线充电的功能。

[0024] (2)本发明低功耗的牲畜生理信息监测装置体积小,选用超低功耗控制芯片,各个模块电源接通与断开均通过系统控制,大大降低了待机时系统的功耗,并且本发明的系统维护工作量小,充电管理由微控制器自主控制,不会出现过充、过放现象导致系统电池损伤。

[0025] (3)应用本发明牲畜生理信息监测系统实时监测到了牲畜的生理信息,包含脉搏频率、体温、运动量等,通过脉搏频率和体温与正常牲畜之间的偏差和该牲畜的历史体温脉搏频率变化,可以提前预判牲畜的健康情况;通过运动量可以判断牲畜的发情信息和健康与否。

[0026] (4)本发明牲畜生理信息监测系统的服务器会根据事实数据初步判断对应牲畜的健康状况进行初步诊断,异常时会及时报警,则饲养员根据报警信息,再结合近期历史数据

走向,对牲畜进行进一步诊断,有力地提升了牲畜健康养殖的优势和实际价值。

附图说明:

- [0027] 图1是本发明低功耗的牲畜生理信息监测装置的结构示意图;
- [0028] 图2是本发明牲畜生理信息监测系统的组成结构图;
- [0029] 图3是本发明牲畜生理信息监测系统中太阳能充电模块的流程图;
- [0030] 图中:1-无线充电感应单元,2-主控制器启动单元,3-无线通讯单元,4-电路板,5-运动量检测单元,6-脉搏检测单元,7-体温检测单元,8-电源管理单元。

具体实施方式:

- [0031] 下面结合附图和具体实施例对本发明的技术方案作进一步说明。
- [0032] 如图1所示,一种低功耗的牲畜生理信息监测装置,包括电路板4,所述电路板4上集成排布有无线充电感应单元1,电源管理单元8,主控制器启动单元2,运动量检测单元5,体温检测单元7,脉搏检测单元6和无线通讯单元3;所述集成各单元的电路板4采用芯片通过贴片进行封装构成;无线充电感应单元1为无线充电感应线圈,感应线圈在交变磁场中感应到电压,实现传输电能的功能;电源管理单元8包括电池、整流电路、升压电路、软电源开关电路以及钳位二极管,其中整流电路由无线充电感应单元的感应线圈连接点将感应电压变成直流电压,通过升压电路升压后再通过软电源开关电路及钳位二极管,给电池充电;主控制器启动单元2选用超低功耗控制芯片,通过系统控制各个单元的电源接通与断开,主要采用STM32L系类微处理芯片;该低功耗的牲畜生理信息监测装置还设有太阳能电池板接口和电池接口。

[0033] 超低功耗控制芯片采用STM32L系类微处理芯片,该芯片超低功耗性能已被采用到各类穿戴产品的中,其待机功耗在nA级别。

- [0034] 本装置应用在系统中使用的超低功耗控制芯片的详细参数如下:

- [0035] • Ultra-low-power platform
- [0036] -1.65V to 3.6V power supply
- [0037] -40°C to 85°C/105°C temperature range
- [0038] -0.3µA Standby mode (3 wakeup pins)
- [0039] -0.9µA Standby mode+RTC
- [0040] -0.57µA Stop mode (16 wakeup lines)
- [0041] -1.2µA Stop mode+RTC
- [0042] -9µA Low-power run mode
- [0043] -214µA/MHz Run mode
- [0044] -10nA ultra-low I/O leakage
- [0045] -<8µs wakeup time

[0046] 如图2所示,应用于上述装置的牲畜生理信息监测系统,包括主控模块、传感器模块、电源管理模块和无线通讯模块,主控模块与无线通讯模块相连通,传感器模块和电源管理模块分别连接于主控模块,且电源管理模块与主控模块相连通;具体为:

- [0047] 主控模块为主控制器,用于负责实现各个传感器的驱动、无线通讯模块的管理、电

源的切换、告警,同时负责管理系统的传感器采集的数据,并负责对数据进行简单分析,及时上送服务器;

[0048] 传感器模块包括脉搏传感器、体温传感器和运动传感器,由主控制器获取牲畜的脉搏、体温、运动规律相关参数,并将得到的相关数据进行处理、分析,及将数据通过无线通讯模块传到服务器数据库中。其中:

[0049] 脉搏传感器采用红外式脉搏传感器,通过心脏跳动时,血液流动速率变化对红外信号反射信号的不同进行分析,输出与心跳同步的模拟信号波形。

[0050] 体温传感器采用红外式体温传感器,通过生物体热辐射,对传感器发射出的红外反射时的增益倍数进行测量;经传感器内部处理转换之后得到最终的被测物体的温度,并通过IIC方式进行输出。

[0051] 运动传感器采用陀螺仪传感器,通过获取不同轴向的重力分量和各个轴向的角速度,对不同的轴向的数据通过IIC接口输出。

[0052] 电源管理模块由太阳能充电模块和无线充电模块组成。太阳能充电模块通过太阳能电池进行充电,由主控制器控制,根据电池电量自动接通或者断开充电回路。

[0053] 如图3所示,本系统采用多任务uCOSII操作系统,太阳能充电作为系统中的一个子任务,任务每10分钟执行一次,其主要流程如下:

[0054] 任务开始后,系统先检测电池电压和当前的太阳能电池板输出电压,然后判断电池电压是否低于报警值,若不成立,则返回开始;若成立,则需要检测太阳能电池板电压。当电池板电压高于充电电压时,则开启太阳能充电功能;若低于充电电压,则向后台发送节点电量低报警,系统同时会判断当前时间是否属于夜间;若成立,则向系统申请开启无线充电,若不成立则返回开始处。

[0055] 本系统电池采用1.85W,故在不充电情况下,理论可使用时长为29天,实际在15-20天。若牛只每天或者一段时间内需要到运动区运动,在运动过程中,能接受阳光的照晒,在不影响牛只运动过程中,太阳能电池即可对电池进行充电,该过程由主控制器的控制,根据电池电量会自动接通或者断开充电回路。

[0056] 考虑到天气一段时间阴雨天时,系统在长时间未充电,导致系统电压过低而无法正常运行,本系统设计了无线充电模块。无线充电模块设置有无线充电设备,用于为系统充电,即系统检测到电池电压过低,太阳能充电动回路无足够的充电电压时,系统自动请求后台开启无线充电设备及时为系统充电。该模块解决了电源电压不足时,减少牧场管理员单独为设备充电的工作量。当系统检测到电池电压过低时,太阳能充电动回路却无足够的充电电压,系统会自动请求后台开启无线充电设备及时为系统充电。无需饲养员参与即可自动为系统充电。

[0057] 经过测量,太阳能充电电压为1.8~2V,电流为30mA,充电功率为 $2V \times 30mA = 60mW$ 。无线充电的电压为5V,电流为300mA,充电功率为 $5V \times 300mA = 1.5W$ 。

[0058] 本系统实际测量电池电压为3.7~4.0V,硬件所有设备同时运行时,总电流为80mA,故系统的总功耗为 $3.7V \times 80mA = 296mW$ 。

[0059] 为实现节约用电的效果,系统通过间歇式启动方式运行,即系统每20分钟启动一次,每次从启动到待机,实际用时为25s,系统的平均功耗为: $296W / (20 \times 60) \times 25 = 6.17mW$ 。因此,应用了本系统的牲畜生理信息监测装置是低功耗的。

[0060] 本系统使用比较成熟的WiFi技术,由于牧场养殖属于集群式养殖,故该系统设计有必要采取无线区域网(Wi-Fi)进行数据管理。WiFi技术使用比较广泛,数据吞吐量可达100MB以上,远远满足了系统的设计需要,该方案成本低廉,通讯稳定,是物联网集群化管理的首选通讯方式。

[0061] 另外,本系统采用定周期上送数据机制,同时自动更新服务器对时,降低系统运行时间偏差;还设置有自动检测设备,用于对本身的故障信息实时通过网络上送后台,进行报警提示。同时,该系统采用双目标IP管理机制为常用IP和备份IP,当系统连接常用服务器失败时,自动连接备用服务器,实现不脱机运行;双地址管理机制为动态地址和静态地址,静态地址用于通讯时上报的地址,动态地址用于存储即将更改后的地址。

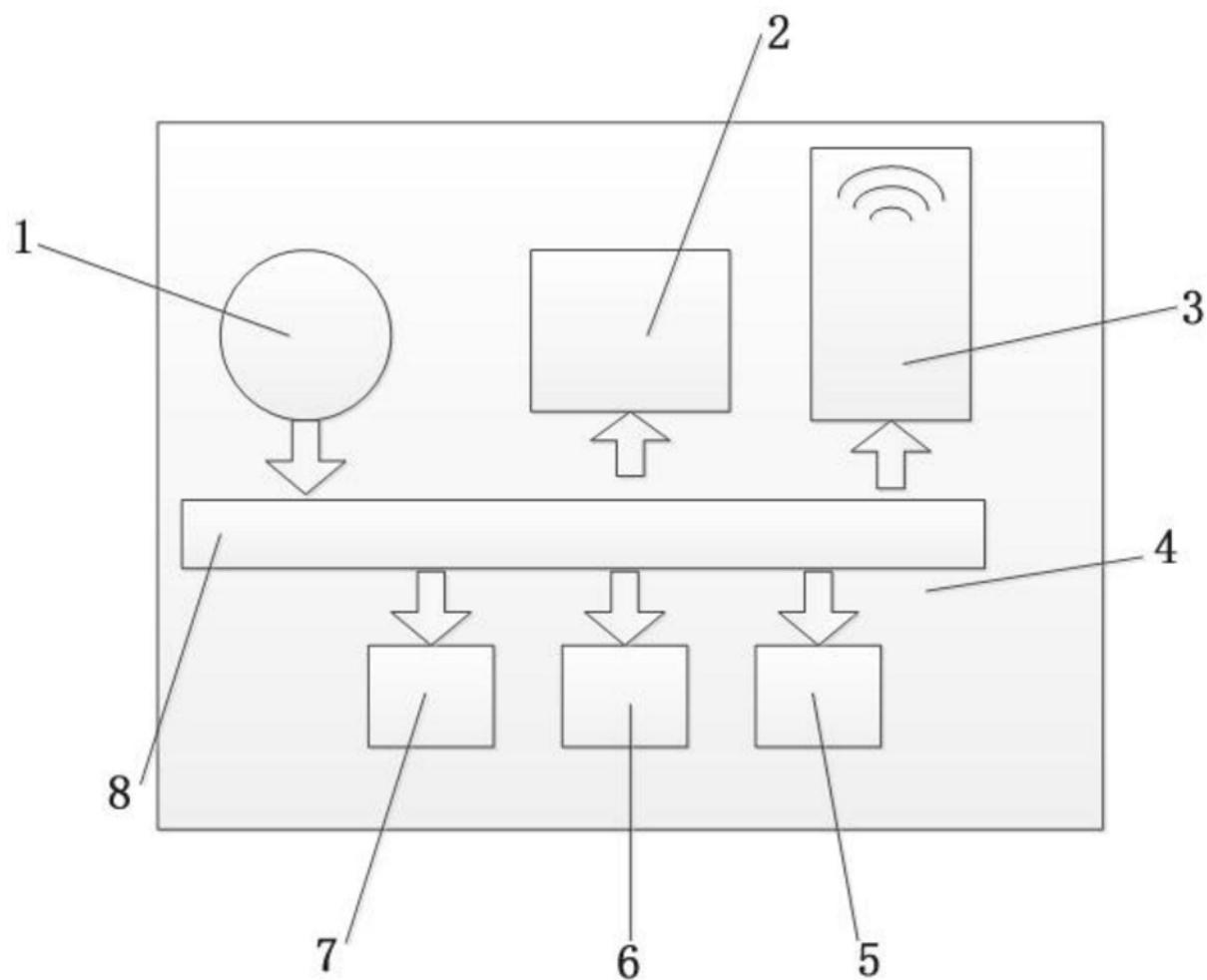


图1

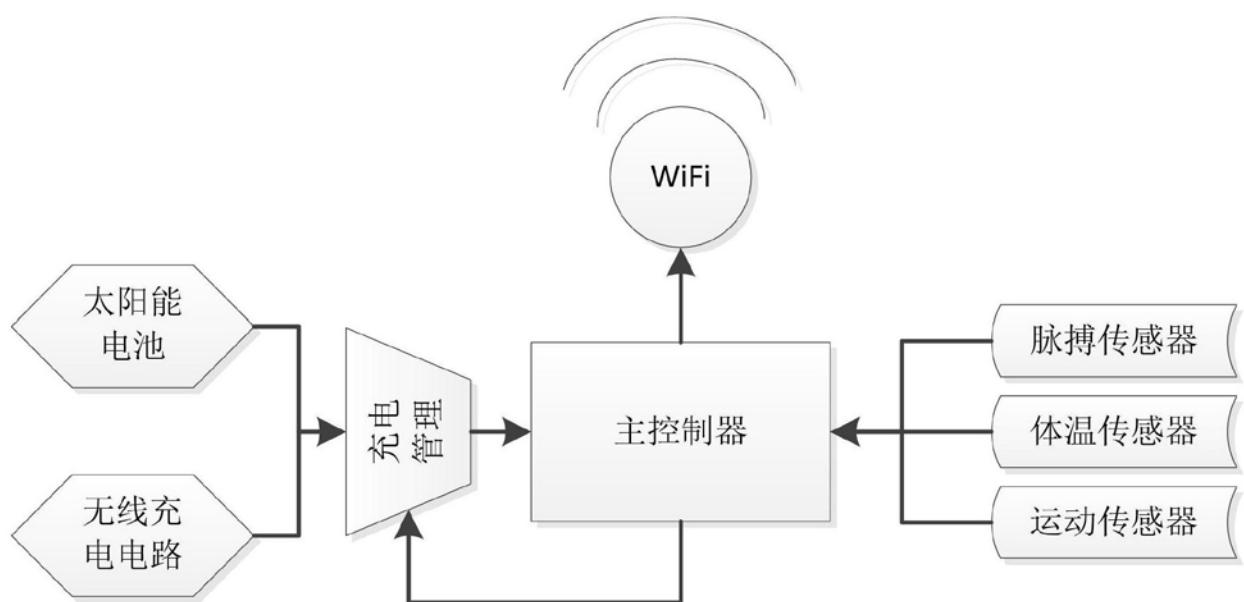


图2

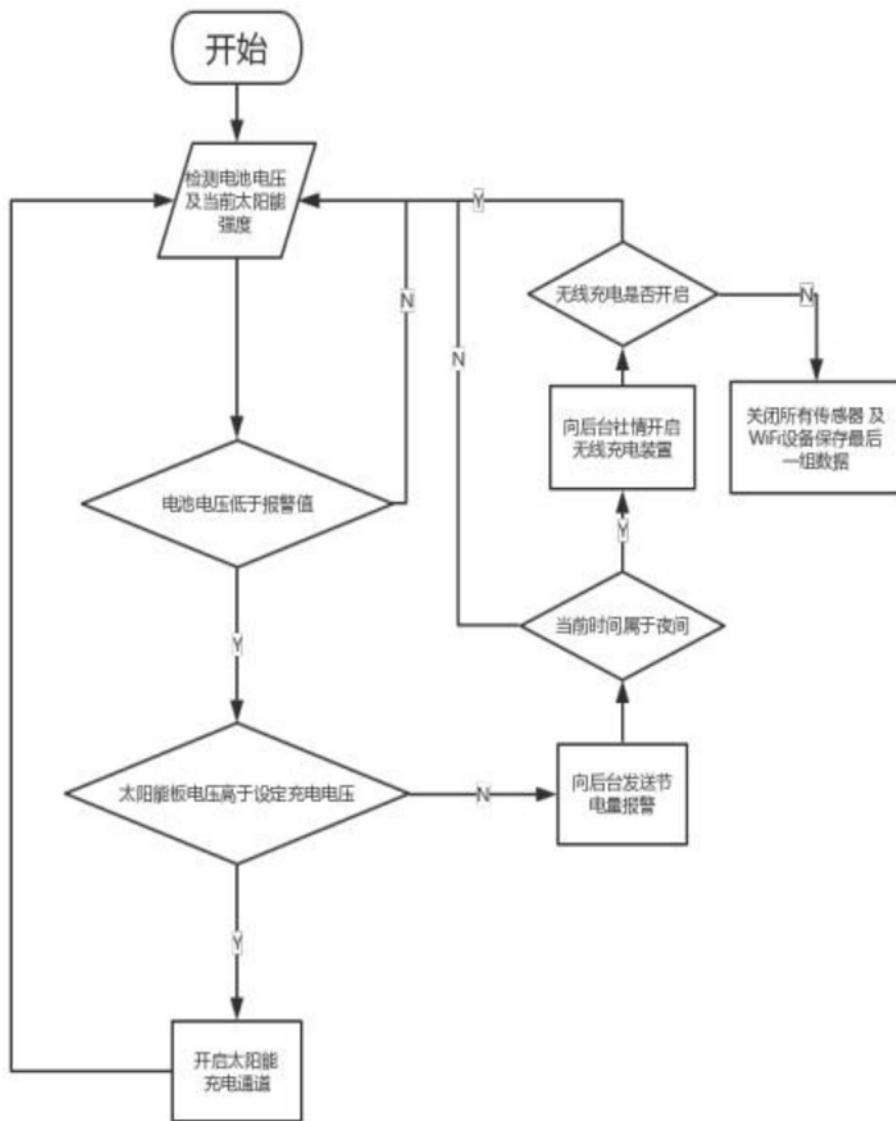


图3

| | | | |
|---------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种低功耗的牲畜生理信息监测装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN109171689A | 公开(公告)日 | 2019-01-11 |
| 申请号 | CN201811176119.9 | 申请日 | 2018-10-10 |
| [标]发明人 | 张建华 李锋 朱丹 马聪 陈学东 张学俭 | | |
| 发明人 | 张建华 李锋 朱丹 马聪 陈学东 张学俭 | | |
| IPC分类号 | A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/00 | | |
| CPC分类号 | A61B5/02055 A61B5/0002 A61B5/1118 A61B5/6802 A61B5/746 A61B2503/40 | | |
| 外部链接 | Espacenet Sipo | | |

摘要(译)

本发明公开了一种低功耗的牲畜生理信息监测装置，包括电路板，电路板上集成排布有无线充电感应单元，电源管理单元，主控制器启动单元，运动量检测单元，体温检测单元，脉搏检测单元和无线通讯单元；集成各单元的电路板采用芯片通过贴片进行封装构成。还提供了一种牲畜生理信息监测系统，包括主控模块、传感器模块、电源管理模块和无线通讯模块，主控模块与无线通讯模块相连通，传感器模块和电源管理模块分别连接于主控模块，且电源管理模块与主控模块相连通。通过本发明实现了实时采样牲畜的脉搏、体温、运动量等参数，同时实现了长期免维护、无人参与、设备故障时自动报警、电量不足时、自动开启节能模式并自动请求服务器进行无线充电的功能。

