



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203466977 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201320544137. 4

(22) 申请日 2013. 09. 03

(73) 专利权人 重庆工商职业学院

地址 400039 重庆市九龙坡区石桥铺科园一路

(72) 发明人 杨小庆 任艳君 王华平 曾利奎
李彩霞 向超宗

(74) 专利代理机构 重庆为信知识产权代理事务
所(普通合伙) 50216

代理人 龙玉洪

(51) Int. Cl.

H04W 84/18(2009. 01)

G06K 17/00(2006. 01)

E21F 17/18(2006. 01)

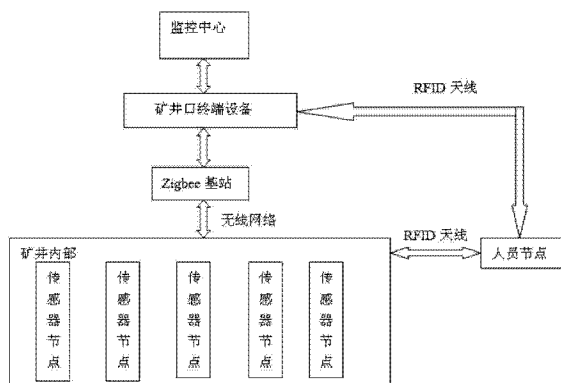
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿
人员生命安全管理系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理系统,其特征在于:包括监控中心、矿井口终端设备、至少一个 zigbee 基站、至少两个传感器节点和至少一个人员节点;每个传感器节点均带有第一温度传感器和气体传感器;每个人员节点均带有第二降压模块和体温传感器。本实用新型的显著效果是:传感器节点识别人员节点速度更快,能够随时检测环境温度和有毒气体浓度,对人员进行定位,出现意外时立刻报警,并让人员节点的振动模块振动报警通知井下工作人员,并通过体温传感器检测井下工作人员生命迹象。



1. 一种基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理系统,其特征在 于:包括监控中心、矿井口终端设备、至少 1 个 zigbee 基站、至少 2 个传感器节点和至少一 个人员节点;监控中心和矿井口终端设备通过无线方式交互信号,矿井口终端设备第三无 线通讯模块的串口模块和 zigbee 基站的第四串口模块进行信号传输, zigbee 基站的第四 zigbee 无线收发模块和传感器节点的第一 zigbee 无线收发模块进行无线信号传输,矿井 口终端设备设置有第三无线通讯模块获取所述人员节点第二 RFID 模块通过天线发出的交 互信号,每个传感器节点的第一 RFID 模块和每个人员节点的第二 RFID 模块通过天线交互 信号,每个传感器节点均带有第一温度传感器和气体传感器;每个人员节点均带有第二降 压模块和体温传感器。

2. 根据权利要求 1 所述基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理 系统,其特征在 于:所述人员节点包括第二微处理器,第二微处理器分别连有振动电机、第 二存储器、第二 RFID 模块、体温传感器和第二降压模块。

3. 根据权利要求 2 所述基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理 系统,其特征在 于:所述人员节点还包括安全帽本体,所述安全帽本体上设有矿灯,矿灯的 电源回路上连接有第二降压模块,电源通过第二降压模块分别为第二微处理器、振动电机、 第二存储器、第二 RFID 模块和体温传感器供电。

4. 根据权利要求 3 所述基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理 系统,其特征在 于:所述体温传感器设置在安全帽本体内侧,所述振动电机设置在安全帽本 体内侧,所述第二 RFID 模块设置在安全帽本体外侧。

5. 根据权利要求 1 所述基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理 系统,其特征在 于:所述传感器节点包括第一微处理器,第一微处理器分别连有第一电源模 块、声光报警模块、第一存储器、第一 zigbee 无线收发模块、第一 RFID 模块、第一温度传 感器和气体传感器。

6. 根据权利要求 1 所述基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理 系统,其特征在 于:所述气体传感器是可燃气体、氧气、硫化氢和一氧化碳中的一种或多种 气体传感器。

7. 根据权利要求 1 所述基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理 系统,其特征在 于:所述矿井口终端设备包括第三微处理器,所述第三微处理器分别连有 第三存储器、人机交互部分、调试部分和第三无线通讯模块,其中第三无线通讯模块,包括 RFID 模块和串口模块。

8. 根据权利要求 1 所述基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理 系统,其特征在 于:所述 zigbee 基站包括第四微处理器,所述第四微处理器分别连接有第 四存储器、第四串口模块、第四 zigbee 无线收发模块和第四电源模块。

基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全 管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤矿人员安全管理领域,具体地说,是一种基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理系统。

背景技术

[0002] 我国是煤炭生产和消费的大国,煤矿的安全生产一直备受关注。目前,由于国家对煤矿安全日益重视,监管力度不断加大,大中型煤矿均已大量装备了煤矿安全监控系统,在一定程度上遏制了重特大事故的发生。但是,由于缺乏对井下人员位置信息的监控,目前还普遍存在对井下人员管理困难,井上人员难以及时准确掌握井下人员的分布和作业的情况。实现入井人员的有效管理、检测、跟踪、定位对于煤矿的安全生产、调度指挥以及事故后的抢险救援都具有重要意义。

[0003] 由于煤矿工业的特殊性,目前普遍存在下井人员管理困难,井上人员难以及时掌握井下人员的动态分布及作业情况,一旦事故发生,无法快速获知井下人员的生命迹象,缺乏可靠消息,耽搁救援时间,抢险救灾、安全救护的效率低下,效果不理想。并且煤矿地下工作环境声音嘈杂,即使出现意外进行声光报警,井下人员也很有可能无法听见或看见。

[0004] 现有技术的缺点在于:传感器节点识别工作人员的速度不够快,检测范围小,传输信号稳定性不高,遇到险情时,无法及时了解井下员工的是否有生存迹象,找不到营救重点。

实用新型内容

[0005] 为了解决上述问题,本实用新型提出一种传感器节点识别速度快,能够识别井下员工信号,随时检测环境温度和有毒气体浓度,遇险后定时检测井下员工体温情况的基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理系统。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型所采用的具体技术方案如下:

[0007] 一种基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理系统,包括监控中心、矿井口终端设备、至少 1 个 zigbee 基站、至少 2 个传感器节点和至少一个人员节点;监控中心和矿井口终端设备通过无线方式交互信号,矿井口终端设备第三无线通讯模块的串口模块和 zigbee 基站的第四串口模块进行信号传输,zigbee 基站的第四 zigbee 无线收发模块和传感器节点的第一 zigbee 无线收发模块进行无线信号传输,矿井口终端设备设置有第三无线通讯模块获取人员节点第二 RFID 模块通过天线发出的交互信号,每个传感器节点的第一 RFID 模块和每个人员节点的第二 RFID 模块通过天线交互信号,每个传感器节点均带有第一温度传感器和气体传感器;每个人员节点均带有第二降压模块和体温传感器。

[0008] 监控中心对井下情况进行实时采集控制,矿井口终端设备进行控制操作,并接收井下各个传感器节点传输的信号,还可以进行人员考勤的功能,传感器节点可以采集人员

经过的情况,以及采集温度,气体的信号。人员节点和传感器节点进行信号传递,有险情时,人员节点上的体温传感器开始定时检测体温。矿井口终端设备第三无线通讯模块的串口模块和 zigbee 基站的第四串口模块进行信号传输,矿井口终端设备和 zigbee 基站的信号传输主要是为了操作和接受传感器节点采集到的信号, zigbee 基站的第四 zigbee 无线收发模块在矿井下组成传感器节点信息汇集点,矿井口终端设备设置有第三无线通讯模块获取人员节点第二 RFID 模块通过天线发出的交互信号,主要用作员工进矿的签到和考勤,每个传感器节点的第一 RFID 模块和每个人员节点的第二 RFID 模块通过天线交互信号,主要用于完成员工在每个传感器覆盖范围内的定位记录,报警信号传输,每个传感器节点上的第一温度传感器用于采集环境温度,气体传感器用于采集可燃和有害气体的含量;每个人员节点的第二降压模块用于为体温传感器和第二 RFID 模块供电,体温传感器用于在收到检测通知信号后,进行体温检测,回传信号告知井上工作人员,被测人员的体温。

[0009] 更进一步的技术方案是人员节点包括第二微处理器,第二微处理器分别连有振动电机、第二存储器、第二 RFID 模块、体温传感器和第二降压模块。

[0010] 振动电机用于发出振动警告,第二存储器用于储存数据资料,第二 RFID 模块用于和传感器节点、矿井口终端设备进行数据交换,体温传感器用于检测井下工作人员的体温,第二降压模块为第二微处理器、振动电机、第二存储器、第二 RFID 模块和体温传感器提供电力供给,提高第二 RFID 模块传输距离,和识别准确度。

[0011] 更进一步的技术方案是人员节点还包括安全帽本体,安全帽本体上设有矿灯,矿灯的电源回路上连接有第二降压模块,电源通过第二降压模块分别为第二微处理器、振动电机、第二存储器、第二 RFID 模块和体温传感器供电。

[0012] 人员节点是一种安全帽,振动电机安装在安全帽上,可以振动人员头部起到进行报警,在声光报警不起作用的时候,更快速的通知井下人员,人员节点的第二 RFID 模块和传感器节点之间能传输信号,进行签到,身份识别。人员节点为安全帽其优点在于不占地方,方便携带,不新增使用者的负担。并且直接利用矿灯的电源回路,充分利用资源。

[0013] 更进一步的技术方案是体温传感器设置在安全帽本体内侧,振动电机设置在安全帽本体内侧,第二 RFID 模块设置在安全帽本体外侧。

[0014] 体温传感器设于安全帽内能更准确的检测体温。振动电机设置在安全帽内也是为了更强烈的提醒员工,第二 RFID 模块设置在安全帽外侧是为了使收发信息的信号更好。

[0015] 更进一步的技术方案是传感器节点包括第一微处理器,第一微处理器分别连有第一电源模块、声光报警模块、第一存储器、第一 zigbee 无线收发模块、第一 RFID 模块、第一温度传感器和气体传感器。

[0016] 第一微处理器控制该传感器节点,第一电源模块为该传感器节点提供电力,声光报警模块在遇险时发出声音和光线报警,第一存储器进行数据存储,第一 zigbee 无线收发模块和 zigbee 基站进行信号传输,第一 RFID 模块和人员节点进行信号传输,第一温度传感器采集环境温度,气体传感器检测空气中的气体浓度。

[0017] 更进一步的技术方案是气体传感器是可燃气体、氧气、硫化氢和一氧化碳中的一种或多种气体传感器。

[0018] 可以是单一气体检测的传感器,也可以是多种气体同时检测的传感器。

[0019] 更进一步的技术方案是矿井口终端设备包括第三微处理器,第三微处理器分别连

有第三存储器、人机交互部分、调试部分和第三无线通讯模块,其中第三无线通讯模块,包括 RFID 模块和串口模块。

[0020] 第三微处理器控制矿井口终端设备,第三存储器进行数据存储,人机交互部分提供显示和输入,第三无线通讯模块用于和人员节点以及 zigbee 基站之间进行数据通讯。

[0021] 更进一步的技术方案是 zigbee 基站包括第四微处理器,第四微处理器分别连接有第四存储器、第四串口模块、第四 zigbee 无线收发模块和第四电源模块。

[0022] zigbee 基站用于采集矿井里面放置的所有传感器的信号,通过跳传经过有线的串口通讯传送给矿井口终端设备。

[0023] 本实用新型的显著效果是:传感器节点识别人员节点速度更快,能够随时检测环境温度 and 有毒气体浓度,对人员进行定位,出现意外时立刻报警,并让人员节点的振动模块振动报警通知井下工作人员,并通过体温传感器检测井下工作人员生命迹象。

附图说明

[0024] 图 1 是本实用新型的结构示意图;

[0025] 图 2 是本实用新型传感器节点的结构示意图;

[0026] 图 3 是本实用新型人员节点的结构示意图;

[0027] 图 4 是本实用新型矿井口终端设备的结构示意图;

[0028] 图 5 是本实用新型 zigbee 基站的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式以及工作原理作进一步详细说明。

[0030] 如图 1 所示,图 1 是本实用新型的结构示意图,一种基于 RFID 和 zigbee 无线传感器网络的煤矿人员生命安全管理系统,包括监控中心、矿井口终端设备、至少 1 个 zigbee 基站、至少 2 个传感器节点和至少一个人员节点;监控中心和矿井口终端设备通过无线方式交互信号,矿井口终端设备第三无线通讯模块的串口模块和 zigbee 基站的第四串口模块进行信号传输,zigbee 基站的第四 zigbee 无线收发模块和传感器节点的第一 zigbee 无线收发模块进行无线信号传输,矿井口终端设备设置有第三无线通讯模块获取人员节点第二 RFID 模块通过天线发出的交互信号,每个传感器节点的第一 RFID 模块和每个人员节点的第二 RFID 模块通过天线交互信号,每个传感器节点均带有第一温度传感器和气体传感器;每个人员节点均带有第二降压模块和体温传感器。

[0031] 监控中心对井下情况进行实时采集控制,矿井口终端设备进行控制操作,并接收井下各个传感器节点传输的信号,还可以进行人员考勤的功能,传感器节点可以采集人员经过的情况,以及采集温度,气体的信号。人员节点和传感器节点进行信号传递,有险情时,人员节点上的振动电机振动发出警告。矿井口终端设备第三无线通讯模块的串口模块和 zigbee 基站的第四串口模块进行信号传输,矿井口终端设备和 zigbee 基站的信号传输主要是为了操作和接受传感器节点采集到的信号,zigbee 基站的第四 zigbee 无线收发模块在矿井下组成传感器节点信息汇集点,矿井口终端设备设置有第三无线通讯模块获取人员节点第二 RFID 模块通过天线发出的交互信号,主要用作员工进矿的签到和考勤,每个传感器节点的第一 RFID 模块和每个人员节点的第二 RFID 模块通过天线交互信号,主要用于完

成员工在每个传感器覆盖范围内的定位记录,报警信号传输,每个传感器节点上的第一温度传感器用于采集环境温度,气体传感器用于采集可燃和有害气体的含量;每个人员节点的第二降压模块用于为体温传感器和第二 RFID 模块供电,体温传感器用于在收到检测通知信号以后,进行体温检测,回传信号告知井上工作人员。

[0032] 一般应该在矿井内所有沿线覆盖传感器节点,保证全覆盖,zigbee 基站也应该根据传感器设立的范围确定数量和设立的位置,并且 zigbee 基站应保证覆盖所有传感器节点。zigbee 基站用有线方式连接至矿井口终端设备。

[0033] 如图 2 所示,图 2 是本实用新型传感器节点的结构示意图,传感器节点包括第一微处理器,第一微处理器分别连有第一电源模块、声光报警模块、第一存储器、第一 zigbee 无线收发模块、第一 RFID 模块、第一温度传感器和气体传感器。第一微处理器控制该传感器节点,第一电源模块为该传感器节点提供电力,声光报警模块在遇险时发出声音和光线报警,第一存储器进行数据存储,第一 zigbee 无线收发模块和 zigbee 基站进行信号传输,第一 RFID 模块和人员节点进行信号传输,第一温度传感器采集环境温度,气体传感器检测空气中的气体浓度。

[0034] 气体传感器是可燃气体、氧气、硫化氢和一氧化碳中的一种或多种气体传感器。可以是单一气体检测的传感器,也可以是多种气体同时检测的传感器。声光报警模块可以采用扬声器及报警灯。

[0035] 如图 3 所示,图 3 是本实用新型人员节点的结构示意图,人员节点包括第二微处理器,第二微处理器分别连有振动电机、第二存储器、第二 RFID 模块、体温传感器和第二降压模块。振动电机用于发出振动警告,第二存储器用于储存数据资料,第二 RFID 模块用于和传感器节点、矿井口终端设备进行数据交换,体温传感器用于检测井下工作人员的体温,第二降压模块为第二微处理器、振动电机、第二存储器、第二 RFID 模块和体温传感器提供电力供给。

[0036] 人员节点还包括安全帽本体,安全帽本体上设有矿灯,矿灯的电源回路上连接有第二降压模块,电源通过第二降压模块为检测传输模块供电。人员节点是一种安全帽,电源和检测传输模块安装在安全帽上,振动电机可以振动人员头部起到进行报警,在声光报警不起作用的时候,更快速的通知井下人员,检测传输模块和传感器节点之间能传输信号,进行签到,身份识别。人员节点为安全帽其优点在于不占地方,方便携带,不新增使用者的负担。并且直接利用矿灯的电源回路,充分利用资源。体温传感器设置在安全帽本体内侧,振动电机设置在安全帽本体内侧,第二 RFID 模块设置在安全帽本体外侧。体温传感器设于安全帽内能更准确的检测体温。振动电机设置在安全帽内也是为了更强烈的提醒员工,第二 RFID 模块设置在安全帽外侧是为了使收发信息的信号更好。

[0037] 如图 4 所示,图 4 是本实用新型矿井口终端设备的结构示意图,矿井口终端设备包括第三微处理器,第三微处理器分别连有第三存储器、人机交互部分、调试部分和第三无线通讯模块,其中第三无线通讯模块,包括 RFID 模块和串口模块。第三微处理器控制矿井口终端设备,第三存储器进行数据存储,人机交互部分提供显示和输入,第三无线通讯模块用于和人员节点以及 zigbee 基站之间进行数据通讯。

[0038] 如图 5 所示,图 5 是本实用新型 zigbee 基站的结构示意图,zigbee 基站包括第四微处理器,第四微处理器分别连接第四存储器、第四串口模块、第四 zigbee 无线收发模

块和第四电源模块。zigbee 基站用于采集矿井里面放置的所有传感器的信号,通过跳传经过有线的串口通讯传送给矿井口终端设备。

[0039] 本实用新型基本功能简述如下:监控中心实时检测,员工携带人员节点即安全帽准备进入矿井,经过矿井口终端设备,通过 RFID 模块自动考勤。进入矿井工作,走入传感器节点信号覆盖范围,RFID 模块自动识别,传感器节点接收信号后,通过 zigbee 基站回传至矿井口终端设备,记录员工所在位置,进行定位。员工走入下一个传感器节点覆盖范围时下一个传感器进行相同工作:RFID 模块自动识别,传感器节点接收信号后,通过 zigbee 基站回传至矿井口终端设备,记录员工所在位置,进行定位,依次类推。传感器节点还进行温度检测和气体检测,如果温度骤变或气体浓度超标,立刻传输异常信号通过 zigbee 基站回传至矿井口终端设备,通知井上工作人员,并且通过声光报警模块进行迅速报警,矿井口终端设备接受信号后,控制该报警的传感器节点附近传感器节点同时发出警报,并通过传感器节点 RFID 模块通知附近传感器信号覆盖内所有人员节点发出振动报警。启动人员节点的体温传感器,检测员工体温,通过 RFID 模块回传至传感器节点,在依次转给 zigbee 基站和矿井口终端设备,监控中心。让井上工作人员了解该员工的生命迹象。

[0040] 以上实施例仅以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制,尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域普通技术人员应当理解,其依然可以对上述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,而这些修改或者替换,并不使相应的技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

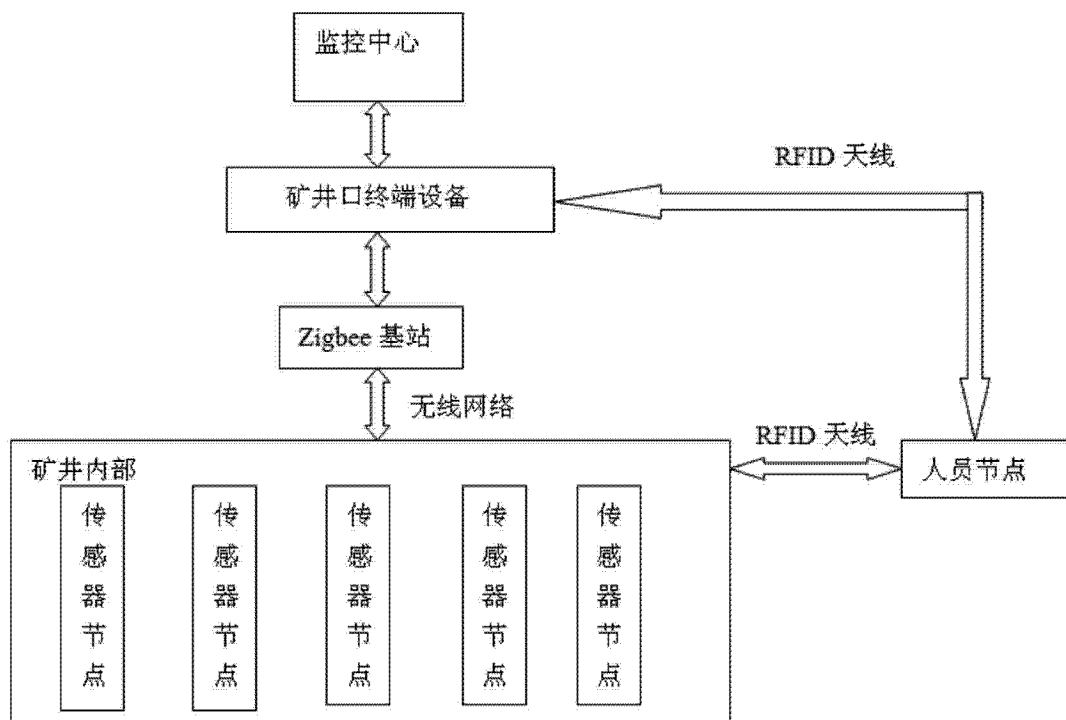


图 1

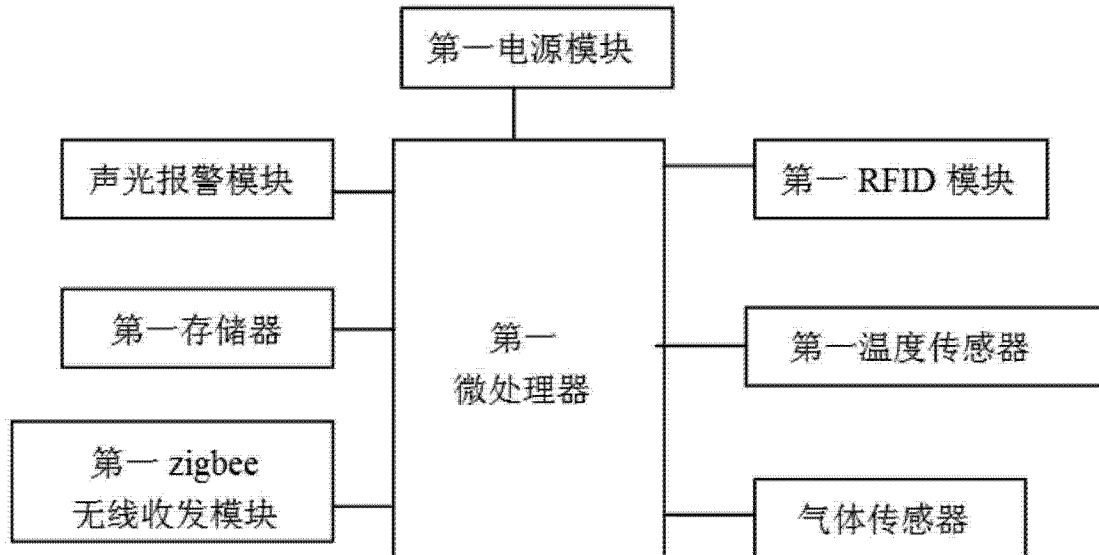


图 2

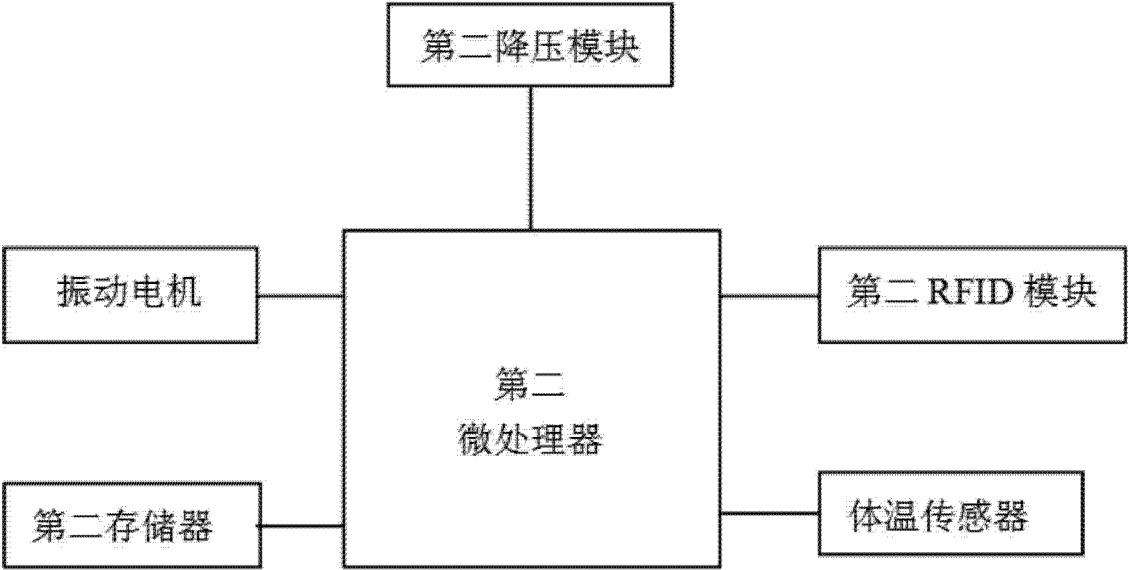


图 3

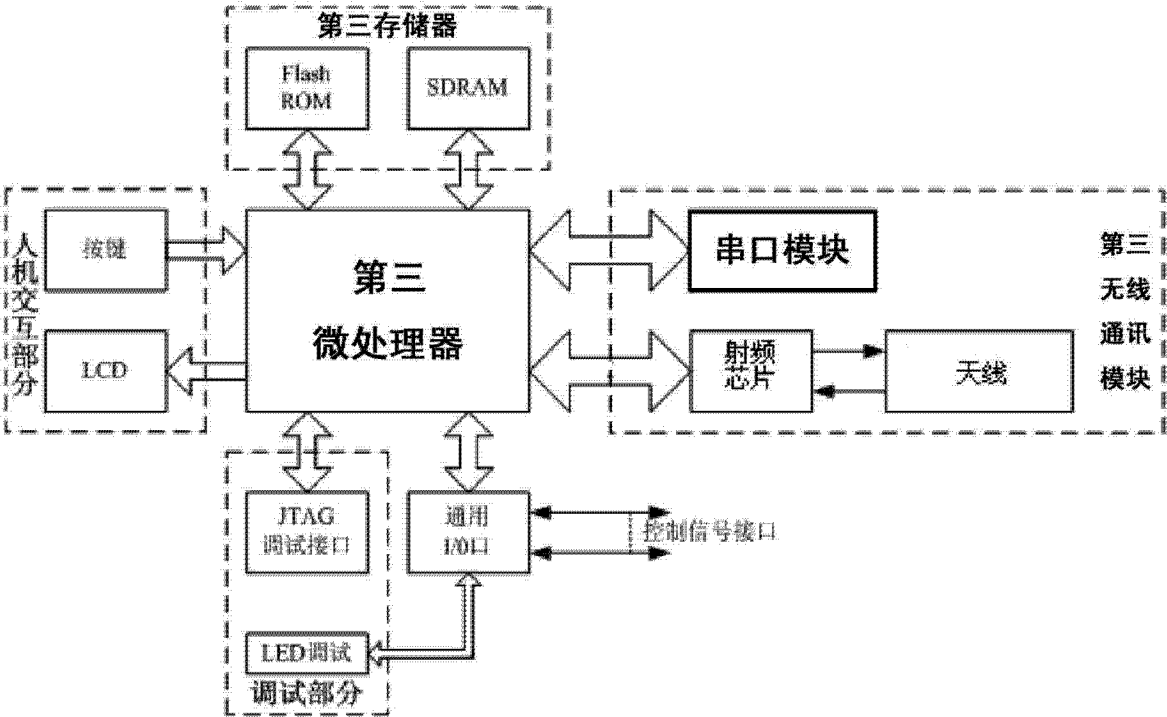


图 4

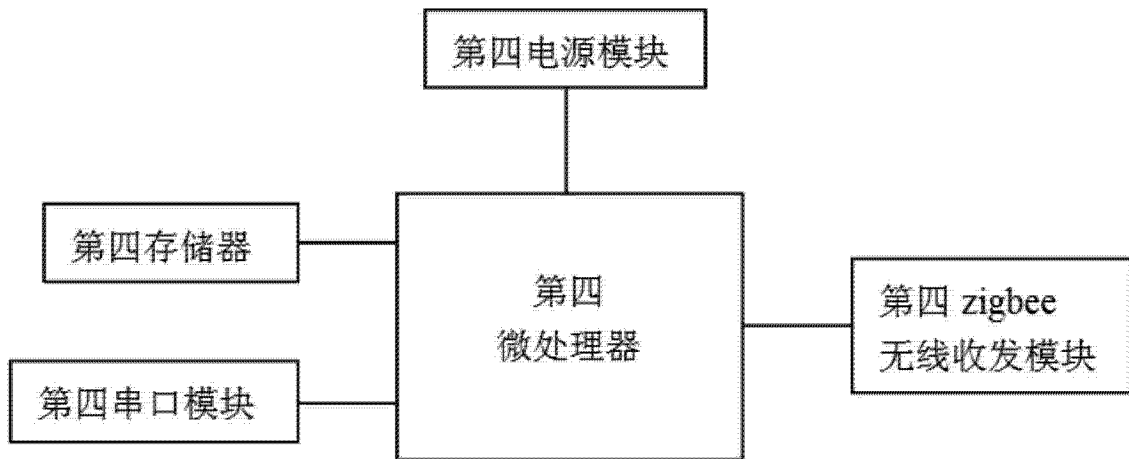


图 5