

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102867199 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201210311657. 0

(22) 申请日 2012. 08. 28

(71) 申请人 暨南大学

地址 510632 广东省广州市黄埔大道西 601 号

(72) 发明人 王志伟 方科 叶晨炫

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 陈燕娴

(51) Int. Cl.

G06K 17/00 (2006. 01)

H04W 84/18 (2009. 01)

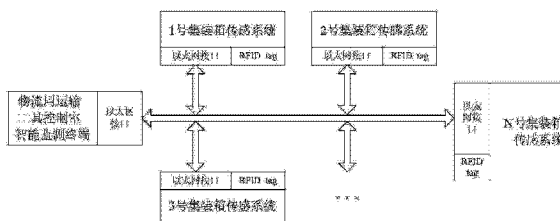
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 13 页

(54) 发明名称

一种物流集装箱多参数智能监测系统以及监测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种物流集装箱多参数智能监测系统以及监测方法,包括智能监测终端,一套含 RFID 标签的多参数无线传感系统,所述监测终端安装在物流用运输工具上,含 RFID 标签的多参数无线传感系统安装在集装箱内。本发明的系统采用三层结构,第一层为运输工具控制室内的智能监测终端,第二层为安装在集装箱内的汇聚节点,第三层为集装箱内的传感节点,各层之间的信息交互采用轮询的方式进行,有利于系统的稳定运行。



1. 一种物流集装箱多参数智能监测系统,其特征在于,包括智能监测终端,一套含RFID标签的多参数无线传感系统,所述监测终端安装在物流用运输工具控制室内,含RFID标签的多参数无线传感系统安装在集装箱内。

2. 根据权利要求1所述的物流集装箱多参数智能监测系统,其特征在于,所述智能监测终端包括嵌入式微处理器和智能监测终端的硬件。

3. 根据权利要求1所述的物流集装箱多参数智能监测系统,其特征在于,所述智能监测终端的硬件包括系统硬件和外部硬件,所述系统硬件包括:CPU、调试电路、电源管理、晶振电路、复位电路、SRAM、DRAM、FLASH、ROM、UART和看门狗;

所述外部硬件包括:用于和传感系统交互数据的10/100M以太网接口电路;

用于存储传感系统的数据和图像信息,实现海量存储的大容量SD卡;

用于监控驾驶室的情况,将照片通过3G模块发送至远端监控中心的CMOS摄像头;

提供报警功能的音频接口;

测量当前运输工具中温度和湿度的温湿度传感器;

3G模块用于和远端监控中心进行通信,发送运输工具与集装箱状态信息,并接收监控中心的控制信息;

用于获取运输工具当前位置信息的GPS模块;

用于显示当前各个集装箱的状态,在异常状态下显示报警信息的触摸液晶屏;

用于存储运输工具信息的EEPROM;

用于在3G模块不可用时,利用局域网与外界进行通信的Wi-Fi模块。

4. 根据权利要求3所述的物流集装箱多参数智能监测系统,其特征在于,所述CPU包括预分频电路、定时器、DMA、中断控制器、I/O口及模数转换器。

5. 根据权利要求2所述的物流集装箱多参数智能监测系统,其特征在于,所述嵌入式微处理器为ARM、Power PC或MIPS。

6. 根据权利要求3所述的物流集装箱多参数智能监测系统,其特征在于,所述10/100M以太网接口电路为DM9000AE。

7. 根据权利要求3所述的物流集装箱多参数智能监测系统,其特征在于,所述音频电路由UDA1341的CODEC芯片构成,使用微处理器的IIS接口,输出经过LM358混合后,作为总模拟输出。

8. 根据权利要求3所述的物流集装箱多参数智能监测系统,其特征在于,所述无线传感系统包括2.4G无线射频芯片,分别与2.4G无线射频芯片连接的10/100M以太网接口、带夜视功能的监控摄像头、实时时钟以及RFID标签,还包括与2.4G无线射频芯片连接的多个传感节点,所述传感节点还连接有传感器模块。

9. 根据权利要求1所述的物流集装箱多参数智能监测系统,其特征在于,还包括与传感器节点连接的传感器模块,所述传感器模块包括分别与传感器节点连接的位置传感器、倾角传感器、振动传感器、温度传感器、压力传感器、氧气传感器以及乙烯传感器。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的物流集装箱多参数智能监测系统的监测方法,其特征在于,包括下述步骤:

S1、传感节点通过各传感器,对集装箱内的各参数,包括位置、倾角、振动、温湿度、压力、氧气和乙烯数据进行采集;

S2、各传感节点将采集到的数据,通过 2.4G 无线方式发送到汇聚节点;

S3、汇聚节点收集摄像头采集的集装箱内的图像数据、RFID 标签数据,同时连同传感器数据一起发送到运输工具控制室内的智能监测终端系统;

S4、智能监测终端系统处理收集的数据,并将数据通过 3G 或 Wi-Fi 模块发送至远端监控中心。

一种物流集装箱多参数智能监测系统以及监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能物流领域,特别涉及利用无线传感网络和 RFID 技术对物流集装箱内部状态进行多参数智能监测的系统及监测方法。

背景技术

[0002] 伴随世界经济一体化、贸易全球化和国际航运业的迅速发展,集装箱运输以其高效、便捷、安全的特点成为交通运输现代化的重要形式。今天,集装箱不仅是国际货物运输的主要载体,也是全球一体化的象征,以集装箱作为运输工具,在全球海上、陆路及航空运输和集装箱联运中得到广泛应用,形成大型运输网络体系,在世界经济和国际贸易中发挥了不可或缺的作用。目前,世界贸易百分之八十都由集装箱进行运输,集装箱在现代物流体系的重要地位和作用日益凸显。

[0003] 然而,运输过程中货物各类事故频频发生,国际集装箱运输各类运输案件层出不穷,在世界各地的运输行业引起的广泛关注。运输事故的发生往往会引起巨大的经济损失、安全问题和社会的负面影响。就食品运输为例,2008年1月底,在日本发生的因食用中国饺子而产生农药中毒事件引起了国际社会的广泛关注,中日双方共同就此事展开了调查。日本《东洋经济》周刊报道称,日本食品行业人士分析认为:饺子中毒事件的根源极有可能出现在漫长的运输和保管过程中。

[0004] 造成运输事故的原因多种多样,视货物的性质而定,一类是易损品,如食品、新鲜果蔬、植物、灯具等对流通环境要求非常严格的货物,稍有不满足,即会导致变质、腐烂、枯萎、破损等。另一类是危险品,具有易燃、易爆、剧毒、腐蚀、放射性等特性。由于集装箱装运危险货物在一定程度上降低了对其包装的要求和环境的危害,货损率低,安全系数及运输效率高。但是,危险品集装箱运输过程中其潜在危险性依然存在。

[0005] 为了应对物流集装箱在安全性和可靠性方面的挑战,对重要货物所在集装箱的流通环境进行全面、全程、实时在线的智能监测亟待解决,以提高集装箱物流全程的安全性和透明性,提升集装箱物流的整体水平。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种物流集装箱多参数智能监测系统。

[0007] 本发明的另一目的在于,提供一种物流集装箱多参数智能监测系统的监测方法。

[0008] 为了达到上述第一目的,本发明采用以下技术方案:

[0009] 一种物流集装箱多参数智能监测系统,包括智能监测终端,一套含 RFID 标签的多参数无线传感系统,所述监测终端安装在物流用运输工具上,含 RFID 标签的多参数无线传感系统安装在集装箱内。

[0010] 优选的,所述智能监测终端包括嵌入式微处理器和智能监测终端的硬件。

[0011] 优选的,所述智能监测终端的硬件包括系统硬件和外部硬件,所述系统硬件包括:

CPU、调试电路、电源管理、晶振电路、复位电路、SRAM、DRAM、FLASH、ROM、UART 和看门狗；

[0012] 所述外部硬件包括：用于和传感系统交互数据的 10/100M 以太网接口电路；

[0013] 用于存储传感系统的数据和图像信息，实现海量存储的大容量 SD 卡；

[0014] 用于监视运输工具控制室内的情况，将照片通过 3G 模块发送至远端监控中心的 CMOS 摄像头；

[0015] 提供报警功能的音频接口；

[0016] 测量当前运输工具控制室中温度和湿度的温湿度传感器；

[0017] 3G 模块用于和远端监控中心进行通信，发送运输工具与集装箱状态信息，并接收监控中心的控制信息；

[0018] 用于获取运输工具当前位置信息的 GPS 模块；

[0019] 用于显示当前各个集装箱的状态，在异常状态下显示报警信息的触摸液晶屏；

[0020] 用于存储运输工具信息的 EEPROM；

[0021] 用于在 3G 模块不可用时，利用局域网与外界进行通信的 Wi-Fi 模块。

[0022] 优选的，所述 CPU 包括预分频电路、定时器、DMA、中断控制器、I/O 口及模数转换器。

[0023] 优选的，所述嵌入式微处理器为 ARM、Power PC 或 MIPS。

[0024] 优选的，所述 10/100M 以太网接口电路为 DM9000AE。

[0025] 优选的，所述音频电路由 UDA1341 的 CODEC 芯片构成，使用微处理器的 IIS 接口，输出经过 LM358 混合后，作为总模拟输出。

[0026] 优选的，所述无线传感系统包括 2.4G 无线射频芯片，分别与 2.4G 无线射频芯片连接的 10/100M 以太网接口、带夜视功能的监控摄像头、实时时钟以及 RFID 标签，还包括与 2.4G 无线射频芯片连接的多个传感节点，所述传感节点还连接有传感器模块。

[0027] 优选的，还包括与传感器节点连接的传感器模块，所述传感器模块包括分别与传感器节点连接的位置传感器、倾角传感器、振动传感器、温度传感器、压力传感器、氧气传感器以及乙烯传感器。

[0028] 为了达到上述第二目的，本发明采用以下技术方案：

[0029] 基于物流集装箱多参数智能监测系统的监测方法，包括下述步骤：

[0030] S1、传感节点通过各传感器，对集装箱内的各参数，如位置、倾角、振动、温湿度、压力、氧气和乙烯等数据进行采集；

[0031] S2、各传感节点将采集到的数据，通过 2.4G 无线方式发送到汇聚节点；

[0032] S3、汇聚节点收集摄像头采集的集装箱内的图像数据、RFID 标签数据等，同时连同传感器数据一起发送到驾驶室内的智能监测终端系统；

[0033] S4、智能监测终端系统处理收集的数据，并将数据通过 3G 或 Wi-Fi 模块发送至远端监控中心。

[0034] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果：

[0035] 1、系统采用三层结构，第一层为智能监测终端，第二层为安装在集装箱内的汇聚节点，第三层为集装箱内的传感节点，各层之间的信息交互采用轮询的方式进行，有利于系统的稳定运行。

[0036] 2、RFID 技术是一种非接触式的自动识别技术，但是传统无源 RFID 技术工作距离

短,而且必须有相应的阅读器才可以读取信息,因此系统通过设计主动式 RFID 标签,通过 485 总线与汇聚节点相连,这样可以提高集装箱的识别距离,同时方便系统向 RFID 读取或写入数据。

[0037] 3、无线传感网络是一种基于多跳路由、对等网络技术的新型网络结构,具有移动带宽的特性,同时它本身可以动态地不断扩展,自组网,自管理,自动修复,自我平衡。它的目的是构建一个以数据为中心的可靠网络,使网络中的每个传感节点都可以将数据发送至汇聚节点。

[0038] 4、集装箱内各个传感节点监测参数种类多达 8 种,有利于对集装箱内物流环境进行全面监测,从而更准确的评估集装箱内物流环境。

附图说明

[0039] 图 1 是本发明物流集装箱多参数智能监测系统的结构示意图;

[0040] 图 2 是智能监测终端的功能结构图;

[0041] 图 3 是智能监测终端的系统构架图;

[0042] 图 4 是传感器系统结构示意图;

[0043] 图 5 是智能监测终端电源电路的原理图;

[0044] 图 6 是程序存储器电路的电路原理图;

[0045] 图 7 是数据存储器电路的原理图;

[0046] 图 8 是 10/100M 以太网接口电路原理图;

[0047] 图 9 是音频接口电路原理图;

[0048] 图 10 是触摸屏接口电路原理图;

[0049] 图 11 是 LCD 接口电路原理图;

[0050] 图 12 是复位电路原理图;

[0051] 图 13 是 SD CARD 接口电路原理图;

[0052] 图 14 是 IIC 接口电路的原理图;

[0053] 图 15 是 GPS 接口电路的原理图;

[0054] 图 16 是串口电路的原理图;

[0055] 图 17 是 CMOS 摄像头接口电路的原理图;

[0056] 图 18 是 USB HOST 接口电路的原理图;

[0057] 图 19 是传感系统 RFID 接口电路的原理图;

[0058] 图 20 是传感系统信号调理电路的原理图;

[0059] 图 21 是本实施例监测系统在陆运集装箱车上的安装示意图;

[0060] 图 22 是本发明智能监测方法的流程图。

具体实施方式

[0061] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0062] 实施例

[0063] 本实施例物流集装箱多参数智能监测系统的原理是:第一层为监测中心,由智能

监测终端构成,采用轮询的方式接收各个集装箱的 RFID 标签的信息和集装箱内部状态信息,包括传感数据和图像信息。智能监测终端由嵌入式系统组成,主要包括嵌入式微处理器,外围硬件设备、嵌入式操作系统、特定的应用程序。

[0064] 嵌入式微处理器一般应具有支持实时多任务、较短的中断响应时间、存储区保护功能、可扩展的处理器结构、较低功耗等特性。如 ARM、Power PC、MIPS 等系列。

[0065] 外围硬件设备包括:10/100M 自适应以太网接口,用于和传感系统交互数据;大容量 SD 卡,用于存储传感系统的数据和图像信息,实现海量存储;CMOS 摄像头,用于监视运输工具控制室内的情况,将照片通过 3G 模块发送至远端监控中心;音频接口可以提供报警功能;GPS 模块可测量当前运输工具所在位置、速度等信息、3G 模块用于和远端监控中心进行通信,发送运输工具与集装箱状态信息,接收监控中心的控制信息;触摸液晶屏用于显示当前各个集装箱的状态,在异常状态下显示报警信息;EEPROM 用于存储运输工具信息,如牌照、所属公司等;Wi-Fi 模块可用于在 3G 不可用时,利用局域网与外界进行通信。

[0066] 嵌入式操作系统是嵌入式应用软件的基础和开发平台。嵌入式操作系统应具有的最基本功能有:进程调度、内存管理、设备管理、文件管理、操作系统接口(API 调用)。其特点为系统可裁减,可配置;具有网络支持功能;具有一定的实时性。如 uCOS-II、WinCE、Linux、Android 等。

[0067] 特定应用程序是指直接为用户完成某特定功能所设计的程序。包含各个硬件设备的接口程序,如网络通信、定位、摄像,数据存储等功能,以及人机界面、报警等功能。

[0068] 第二层为集装箱多参数传感系统的汇聚节点,采用无线传感网络,如 zigbee 技术,根据智能终端的采样命令,采用轮询的方式接收各个传感节点的数据,并采集集装箱内图像信息,必要时对 RFID 标签进行读取和写入相关数据,将数据发送至第一层。汇聚节点由一个单片机系统组成,包含 10/100M 自适应以太网接口,用于和智能监测终端交互数据;无线射频接口,用于采集传感节点的数据;夜视摄像头接口,用于采集图像信息;

[0069] 第三层为集装箱多参数传感系统的传感节点,根据接收到的汇聚节点的命令,采样各个传感器的数据,并将数据送至汇聚节点。由于集装箱内货品的摆放位置的不确定性,因此采用无线方式,更易于节点安装;由于流通过程环境恶劣,利用无线传感网络具有自组织网络,多跳等特征,保证了数据信息的可靠性。传感节点由一个单片机采集系统组成,由于传感器信号有模拟信号、数字信号之分,模拟信号有 4~20mA、0~5V 标准信号,也有非标准的电流、电压信号,因此需要根据传感器信息号设计相应的信号调理电路,然后在单片机内进行 A/D 转换,经过无线射频接口,发送至汇聚节点。传感节点测量的参数有温度、湿度、压力、振动、加速度、氧气浓度、乙烯浓度、货品位置、倾角等。

[0070] 下面通过具体的电路结合上述工作原理来进一步阐述本实施例:

[0071] 如图 1 所示,本实施例物流集装箱多参数智能监测系统,包括智能监测终端,一套含 RFID 标签的多参数无线传感系统,所述监测终端安装在物流用运输工具上,含 RFID 标签的多参数无线传感系统安装在集装箱内,所述智能监测终端和各个集装箱传感系统之间通过以太网接口连接。

[0072] 如图 2 所示,所述智能监测终端包括嵌入式微处理器以及外围硬件设备,所述外围硬件设备包括:用于和传感系统交互数据的 10/100M 以太网接口电路;

[0073] 用于存储传感系统的数据和图像信息,实现海量存储的大容量 SD 卡;

[0074] 用于监控驾驶室的情况,将照片通过 3G 模块发送至远端监控中心的 CMOS 摄像头;

[0075] 提供报警功能的音频接口;

[0076] 测量当前运输工具中温度和湿度的温湿度传感器;

[0077] 3G 模块用于和远端监控中心进行通信,发送运输工具与集装箱状态信息,接收监控中心的控制信息的 GPS 模块;

[0078] 用于显示当前各个集装箱的状态,在异常状态下显示报警信息的触摸液晶屏;

[0079] 用于存储运输工具信息的 EEPROM;

[0080] 用于在 3G 模块不可用时,利用局域网与外界进行通信的 Wi-Fi 模块。

[0081] 如图 3 所示,所述智能监测终端系统的应用程序,通过应用程序编程接口调用系统功能。调用的功能包括基本功能和扩展功能。基本功能包括电源管理、文件管理、图形用户界面管理和操作系统内核等。扩展功能包括 TCP/IP、WAP、浏览器、HTTP 和数据库等。基本功能和扩展功能通过设备驱动接口(DDI)调用微处理器和外部设备等。

[0082] 所述的智能监测终端的硬件包括系统硬件和外部硬件。系统硬件包括 CPU、调试电路、电源管理、晶振电路、复位电路、端口、串口、SRAM、DRAM、FLASH、ROM 和看门狗等。

[0083] CPU 包括预分频电路、定时器、DMA、中断控制器、I/O 口、模数转换器。

[0084] 外部硬件,用于与外部通信、存储、显示和操控,包括 USB、LCD、以太网、按键、SD 卡和触摸屏等。

[0085] 如图 4 所示,所述传感器模块包括分别与传感器节点连接的位置传感器、倾角传感器、振动传感器、温度传感器、压力传感器、氧气传感器以及乙烯传感器。

[0086] 所述汇聚节点包含 10/100M 以太网接口、带夜视功能的监控摄像头、实时时钟和 RFID 标签。

[0087] 所述汇聚节点和各传感节点间通过 2.4G 无线射频进行信息传输。

[0088] 如图 5 所示,电源电路:考虑到车载电源一般为直流 12V 或 24V,24V 为 2 个 12V 电池车内串联得到,因此假设电源电压为 12V,12V 电压直接供给 LCD 背光逆变器,经 DC-DC 电路降压到 5V,供给音频功放芯片、LCD 等集成电路使用。5V 电压经过两片 LDO 芯片分别得到 3.3V、1.8V 的工作电压,智能监测终端上的芯片多数使用了 3.3V 电压,1.8V 是供给 CPU 内核使用的。

[0089] 如图 6、7 所示,处理器的数据、地址、控制信号统称为局部总线。NandFlash、NorFlash、SDRAM 等芯片都直接和处理器连接,这部分总线我们称为局部总线。局部总线上连接的芯片不可太多,为了减轻处理器的负担保证总线性能,必须设置总线隔离驱动芯片 74LVCH16245 分别隔离地址数据和控制信号,其外的总线我们称为扩展总线。

[0090] 如图 8 所示,10/100M 以太网接口电路,负责监测终端与传感系统的通讯,如可以选用 DM9000AE 网卡芯片,DM9000AE 输出 2.5V 的参考电压用于模拟部分。芯片和网络变压器的连接也非常简洁,网络变压器芯片一侧的收发线圈中心都接 2.5V 的参考电压。由于这种电路板没有金属外壳也就没有外壳地,所以 RJ45 插座就直接到 PCB 地了。DM9000AE 具有收发线对自适应功能,收发线对可以自动翻转为正确连接方式,也就是用交叉线和对等线都可以。

[0091] 嵌入式微处理器,为了保证性能,一般选择主频 200MHz 以上的 32 位 ARM 系列处

理,如 S3C2440、S3C6410、Cortex-A8 或者 Cortex-A9 等;嵌入式操作系统,一般要具有任务调度,内存管理,文件系统等特征,可以选择嵌入式 Android 系统;程序存储器一般选择 128M 以上的 NAND FLASH 来存储镜像文件,如 K9F1208;数据存储器一般可以选择 64M SDRAM,如可由 2 片 HY57V561620 构成。

[0092] 如图 9 所示,音频电路由 UDA1341 的 CODEC 芯片构成,使用微处理器的 IIS 接口,输出经过 LM358 混合后,作为总模拟输出。音频电路提供耳机输出,线路输入以及 MIC 输入功能。配合软件可以实现录音,放音,传话等功能。LM386 音频功放芯片驱动扬声器,在此将两个声道的信号混合后只驱动一个扬声器。

[0093] 如图 10 所示,触摸屏接口电路,用微处理器内部 ADC 构成,外接 2 个双 MOS 管器件即可。处理器内部 ADC 提供了专门的触摸屏接口,可以产生 XMON、nXPON 等开关信号,控制外部 MOS 管切换加在电阻式触摸屏上的电压,并用自身 ADC 完成模数转换。

[0094] 如图 11 所示,LCD 接口电路,可选用不同尺寸的黑白、4 级灰度,16 级灰度,256 色,4096 色的 STN 屏,或者黑白、4 级灰度、16 级灰度、256 色、64K 色、真彩色 TFT 液晶屏,尺寸有 3.5 寸到 12.1 寸可选。在这里可以选用 7 寸 TFT 屏。

[0095] 如图 12 所示,复位电路,处理器为复位引脚为低电平有效,为了保证复位可靠性,可以选用复位专用电路,如 IMP811。

[0096] 如图 13 所示,SD CARD 接口电路,微处理器带有 2 路 SDIO 接口,可支持 SDHC,即高速大容量卡。

[0097] 如图 14 所示,IIC 接口电路,微处理器带有 IIC 接口,可以接 IIC 接口的 EEPROM 芯片,如 AT24C08,它的容量有 256byte。

[0098] 如图 15 所示,GPS 模块接口电路,用于确定当前地理位置信息,可以选用的有蓝牙接口、串口、USB 接口等,一般可选用串口接口 GPS 模块,如 SIRF STAR III 模块。

[0099] 如图 16 所示,串口电路,使用的是 RS232 接口,可以用于连接串口模块,如 GPS 模块。

[0100] 如图 17 所示,CMOS 摄像头接口电路,使用的是处理器的 GPIO 复用端口,可以接 CAM130 摄像头模块。

[0101] 如图 18 所示,USB HOST 接口电路,使用的是标准的 USB 母口,可以与另一 USB 设备进行连接,并取得数据,如 U 盘等。

[0102] 如图 19 所示,主动式 RFID 标签接口电路,主动式 RFID 标签可以选用 2.4G 射频单片机来实现,如 NRF24LE1。

[0103] 如图 20 所示,传感器接口一般都为电压信号,如果为电流信号的,也可以转换为电压信号,因此可以只考虑电压信号的信号调理电路,一般具有跟随,放大作用,将传感器有用信号转换至 0~3.3V,以进行 A/D 转换。

[0104] 3G 模块,可以选用 USB 接口模块,如华为 E1750WCDMA 模块。

[0105] 如图 21、图 22 所示,本实施例基于无线传感网络和 RFID 的物流集装箱多参数智能监测系统的监测方法,包括下述步骤:

[0106] S1、传感节点通过各传感器,对集装箱内的各参数,如位置、倾角、振动、温湿度、压力、氧气和乙烯等数据进行采集;

[0107] S2、各传感节点将采集到的数据,通过 2.4G 无线方式发送到汇聚节点;

[0108] S3、汇聚节点收集摄像头采集的集装箱内的图像数据、RFID 标签数据等,同时连同传感器数据一起发送到运输工具驾驶室里的智能监测终端系统;

[0109] S4、智能监测终端系统处理收集的数据,并将数据通过 3G 或 Wi-Fi 模块发送至远端监控中心。

[0110] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

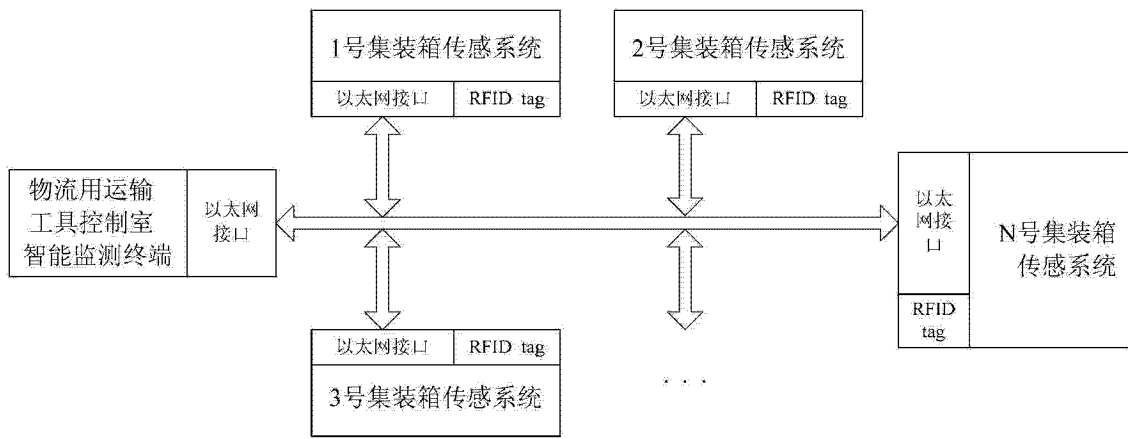


图 1

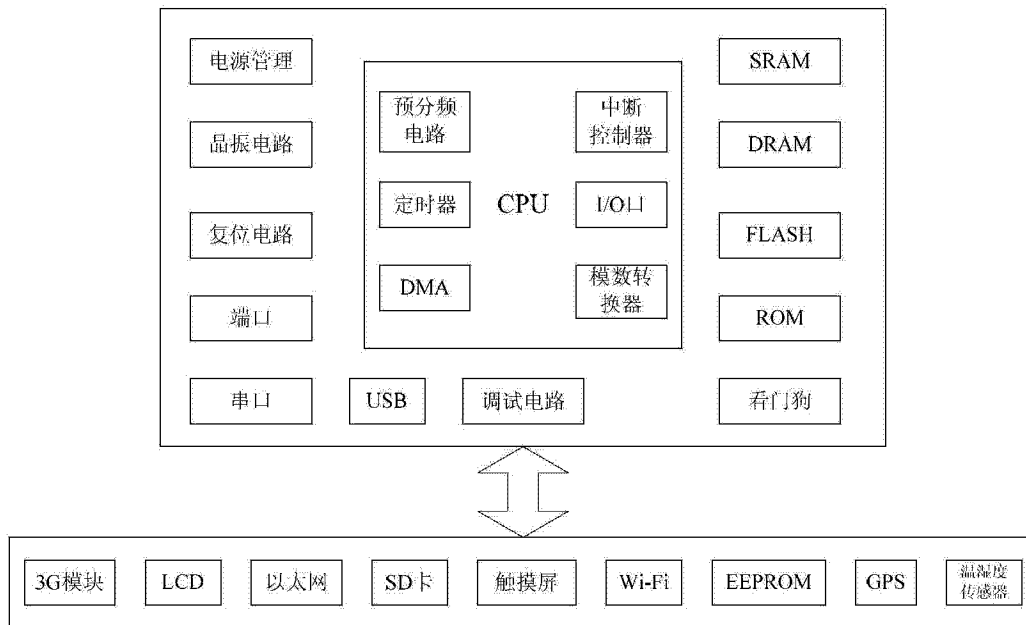


图 2

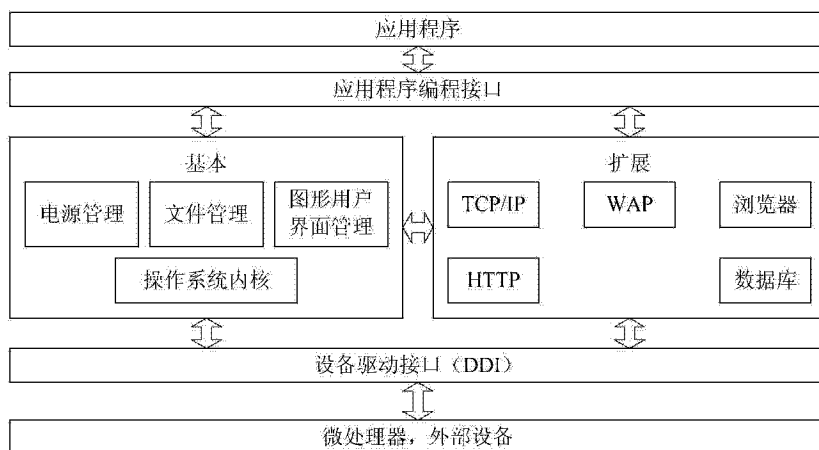


图 3

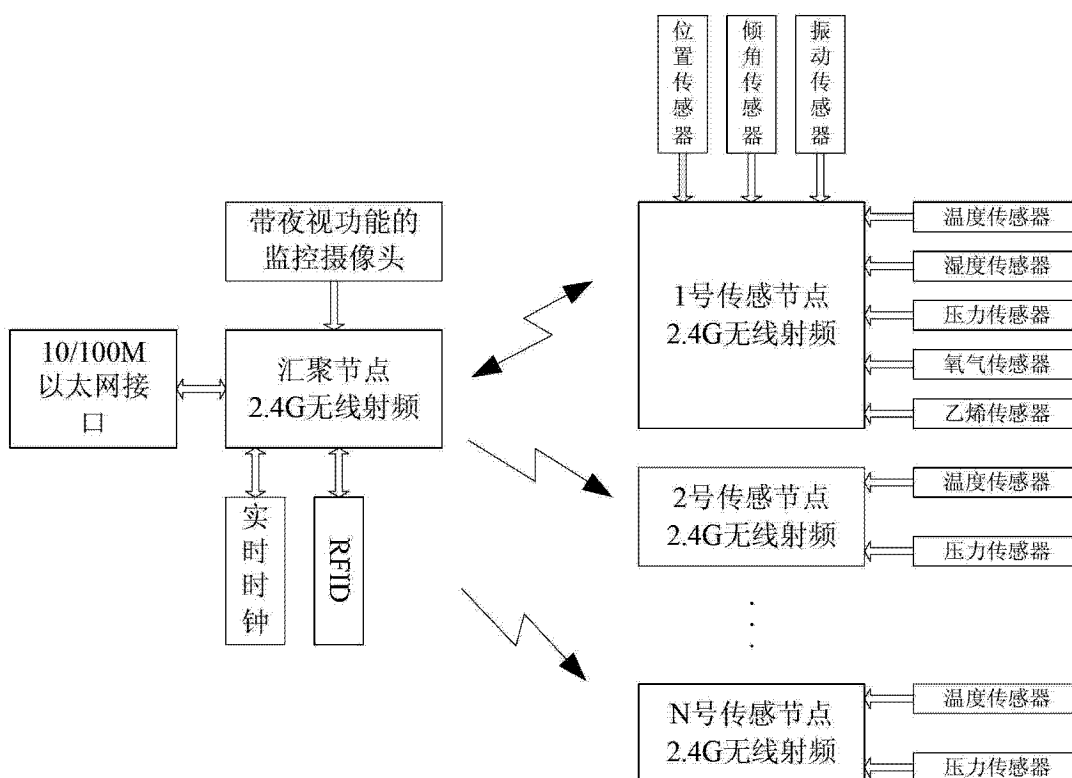


图 4

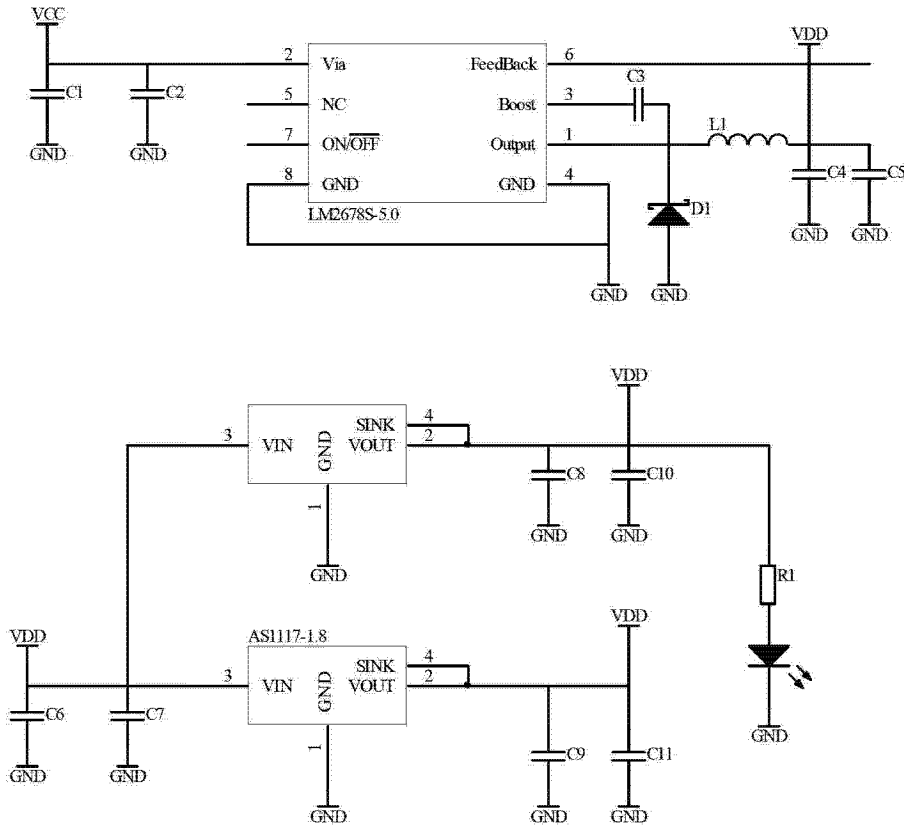


图 5

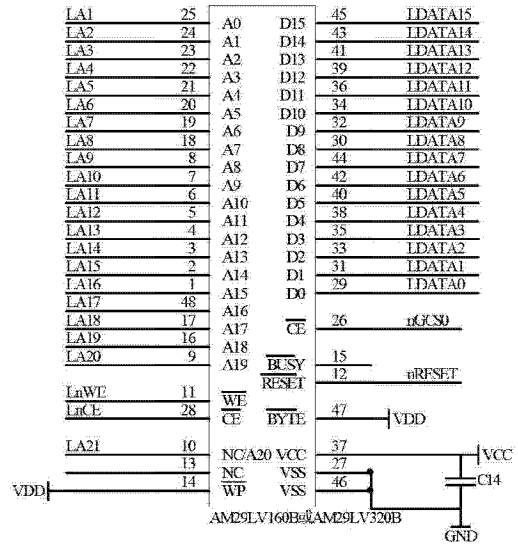
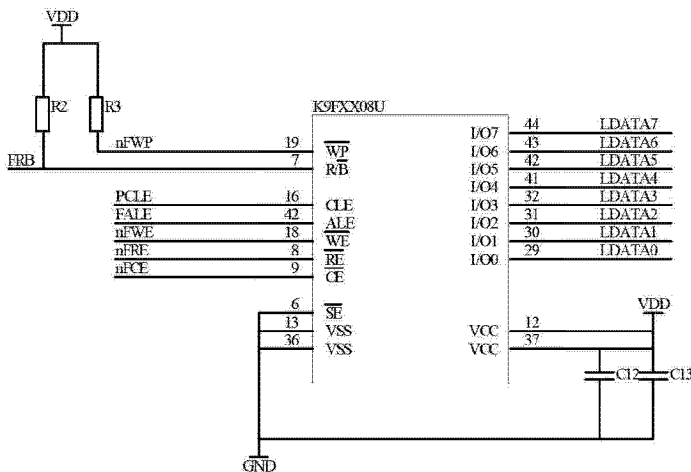


图 6

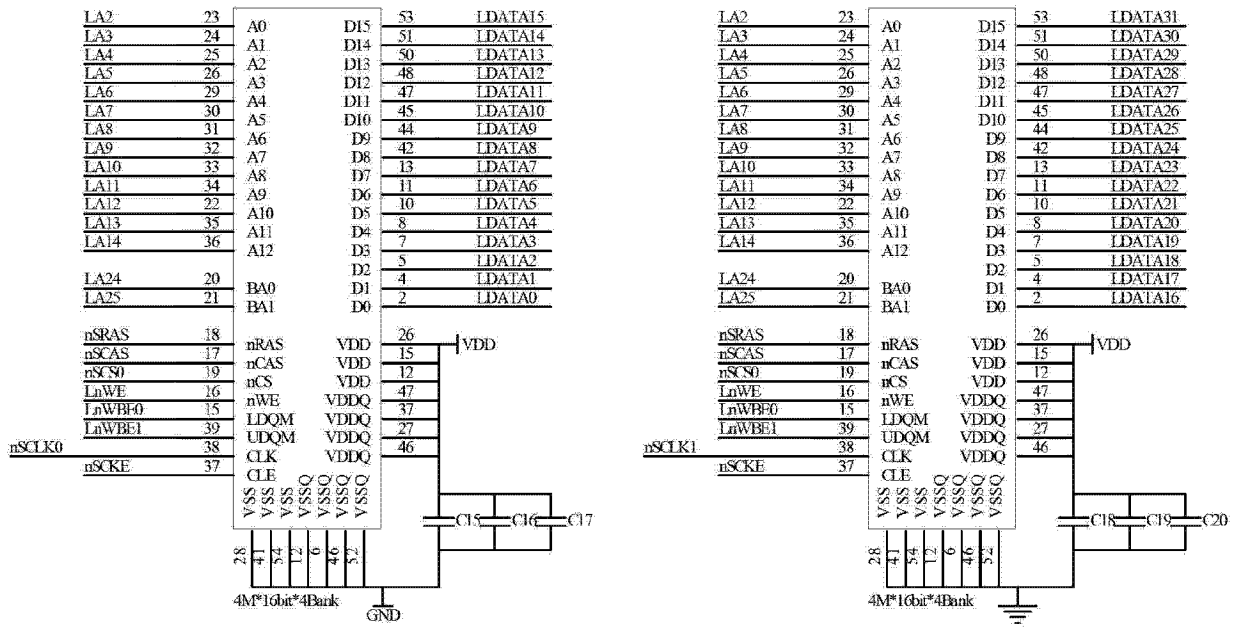


图 7

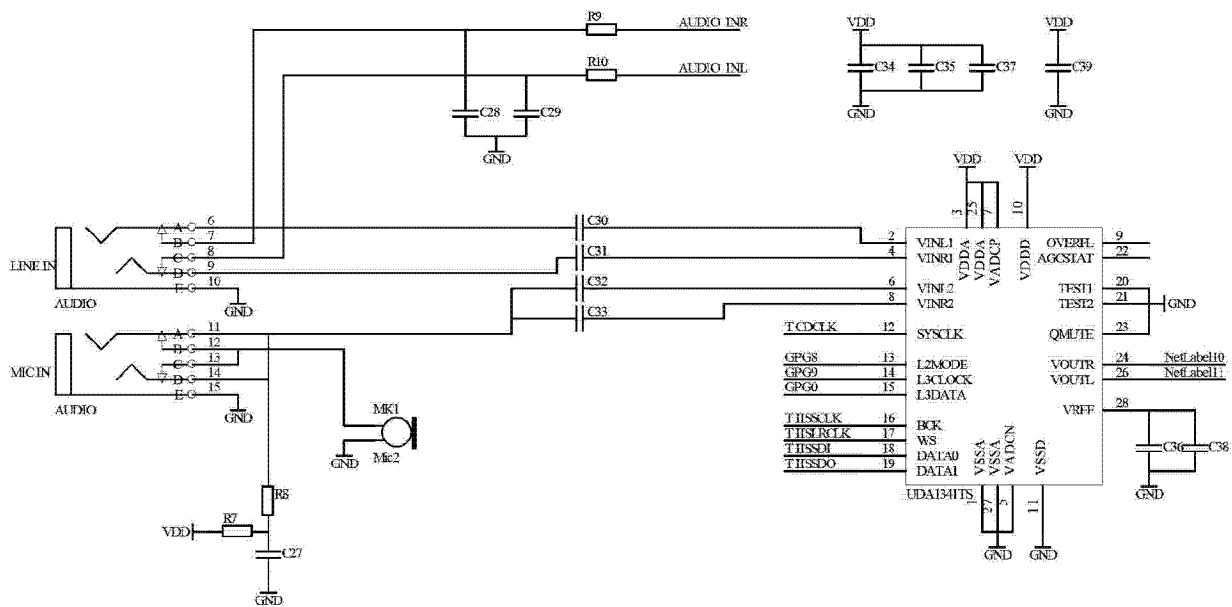


图 9

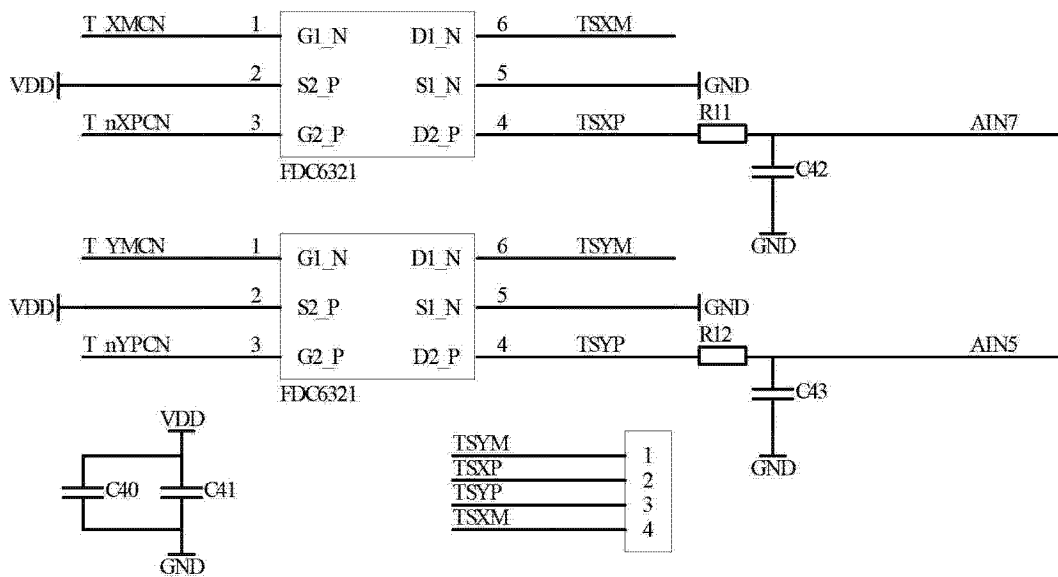


图 10

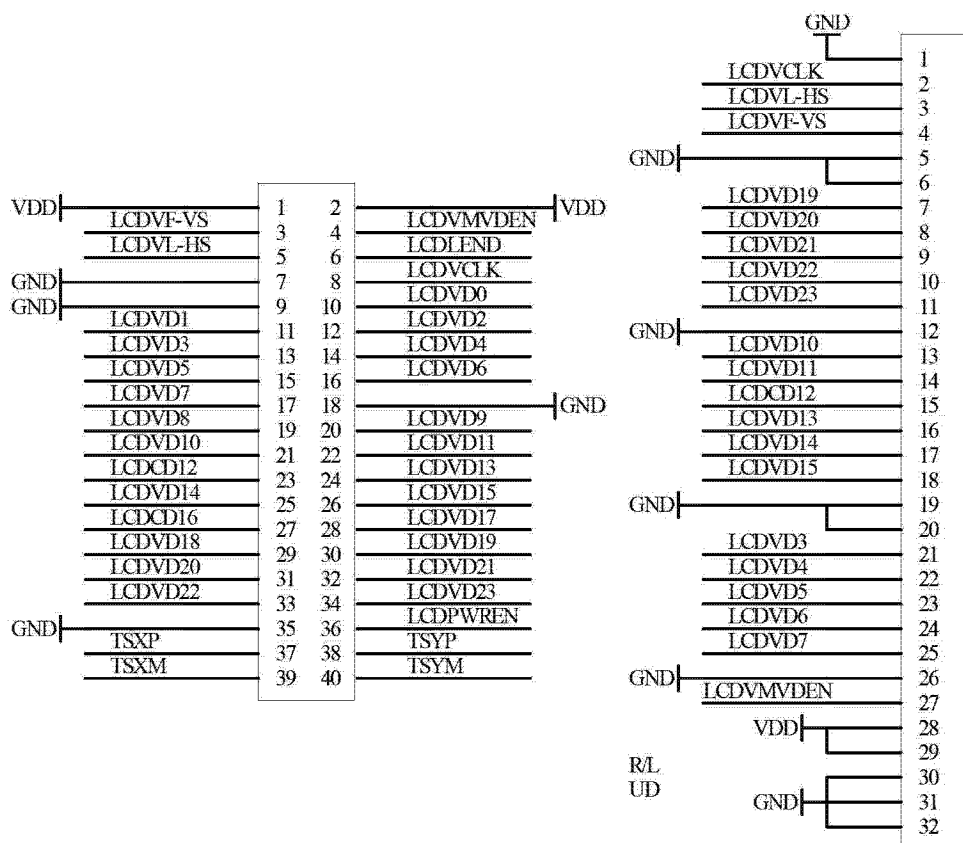


图 11

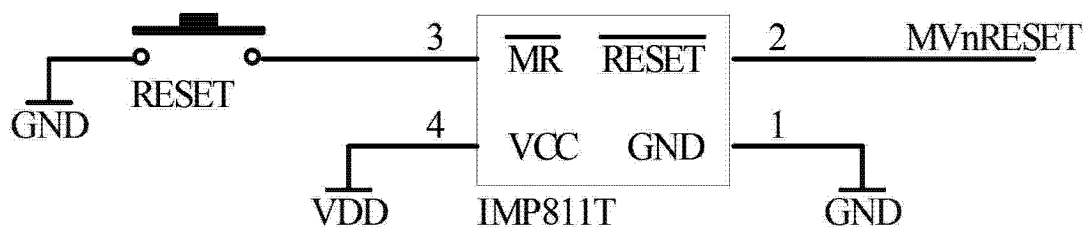


图 12

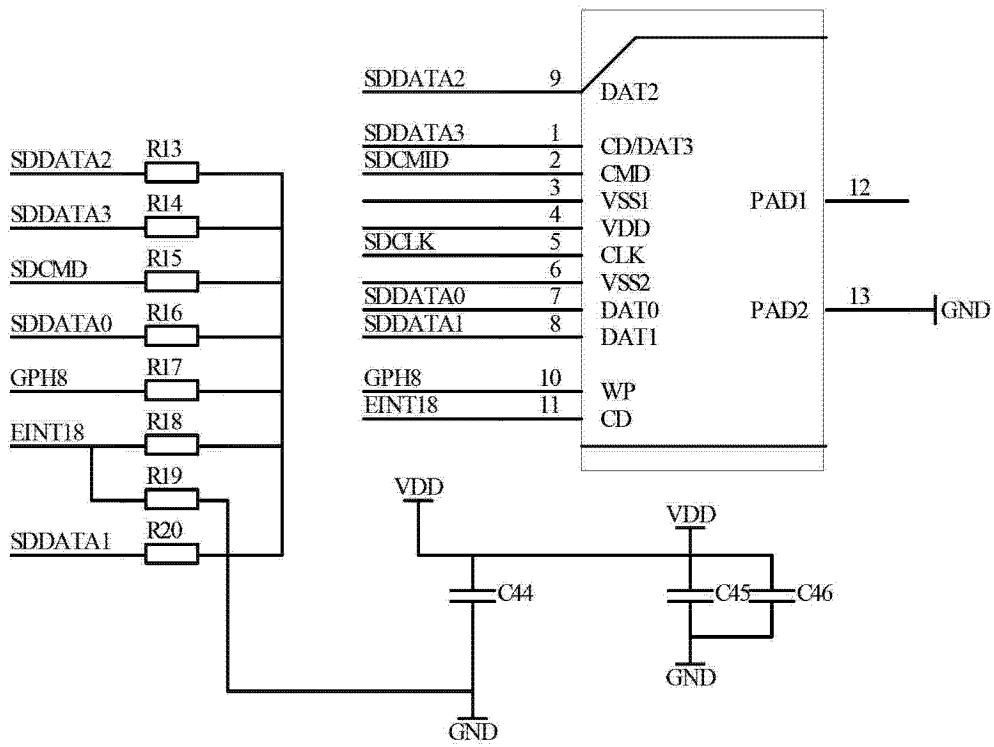


图 13

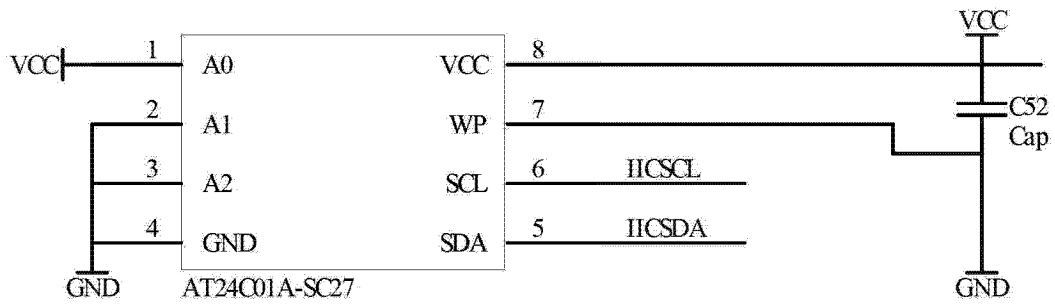


图 14

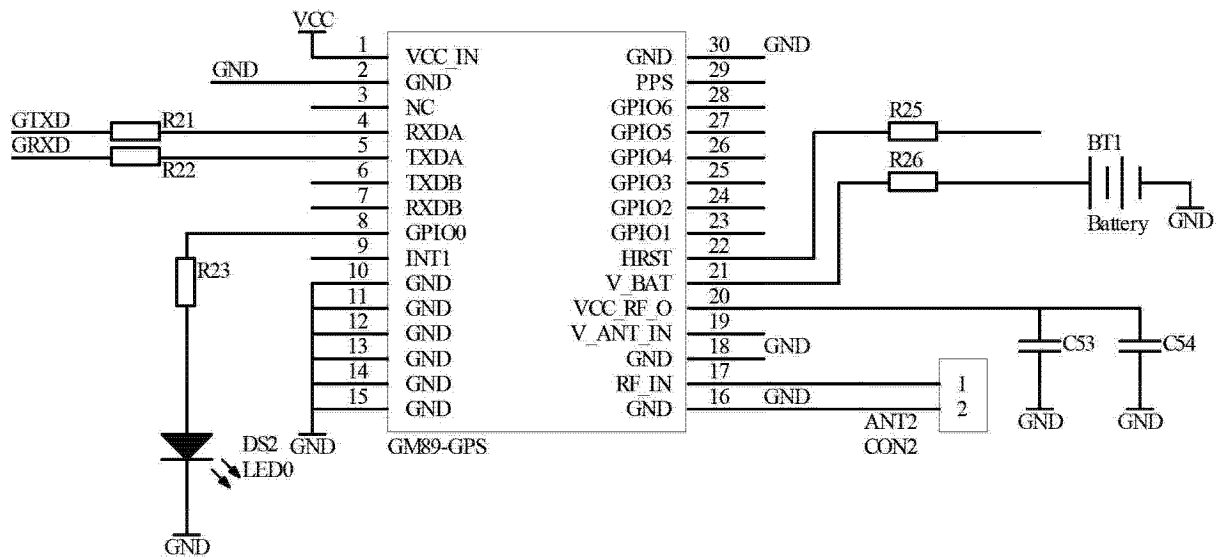


图 15

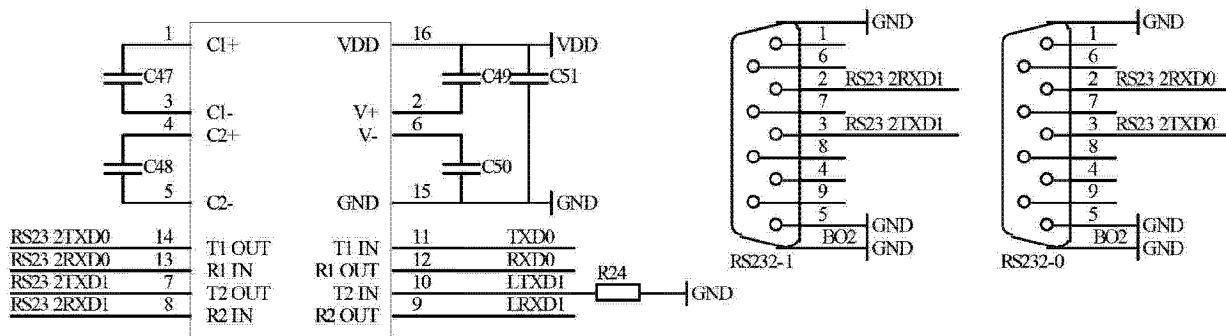


图 16

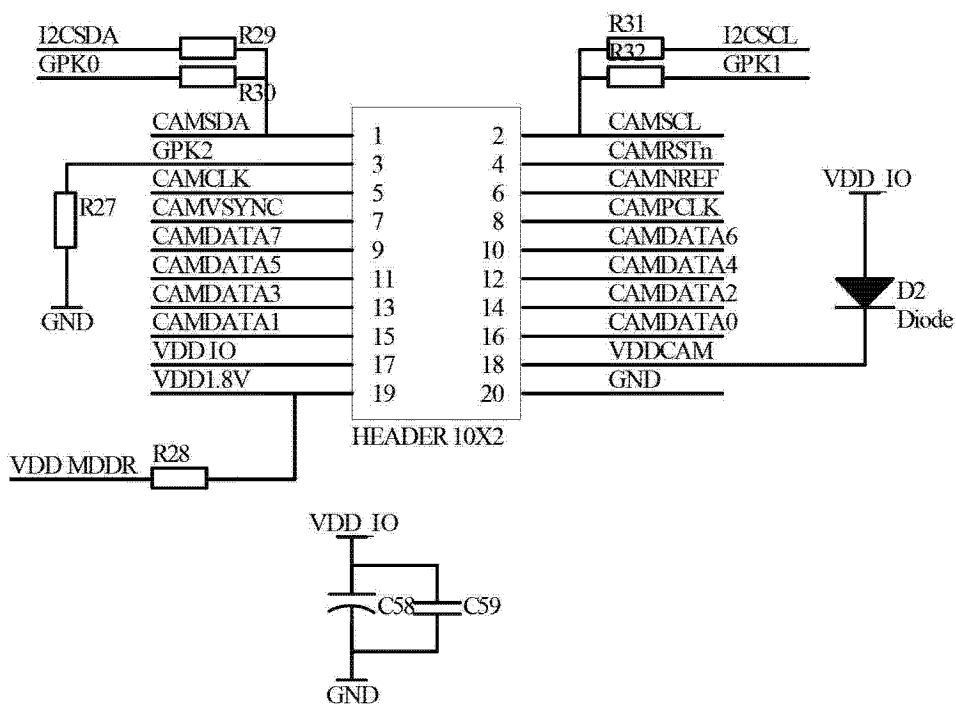


图 17

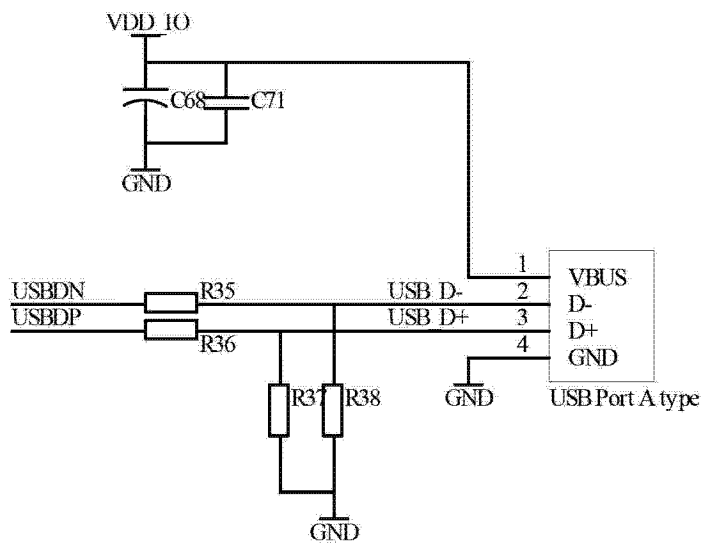


图 18

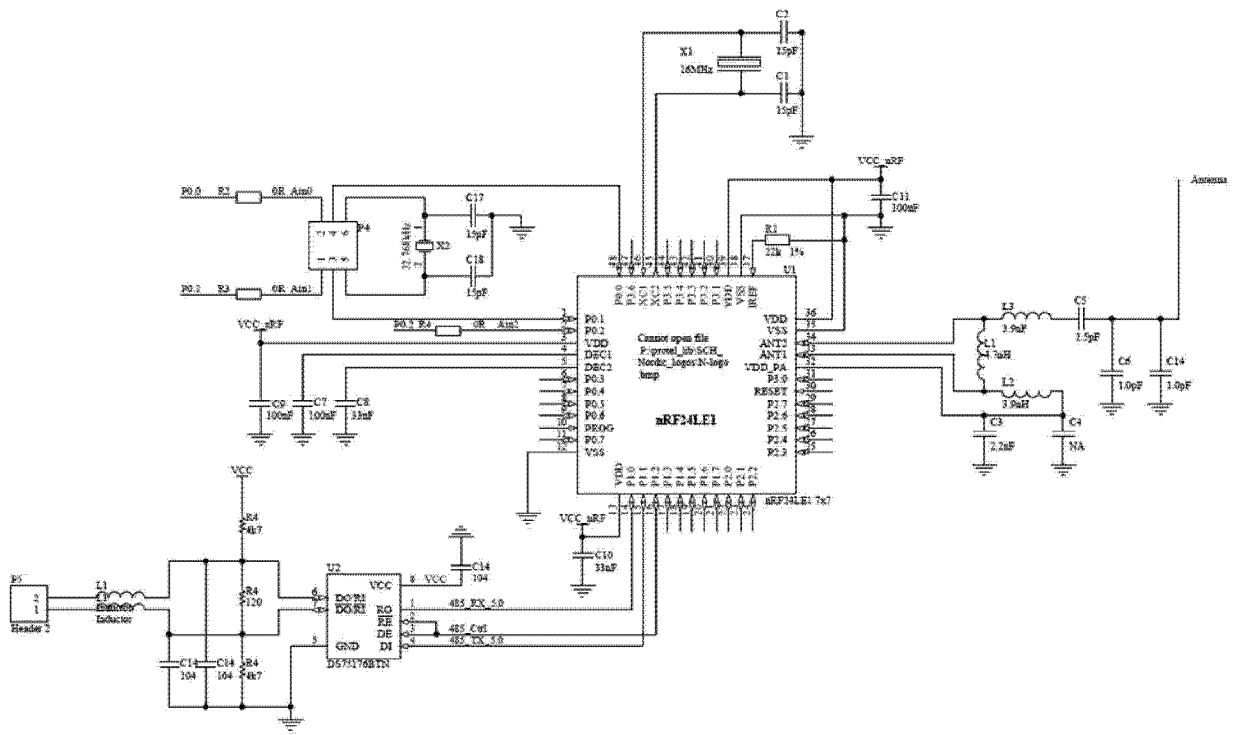


图 19

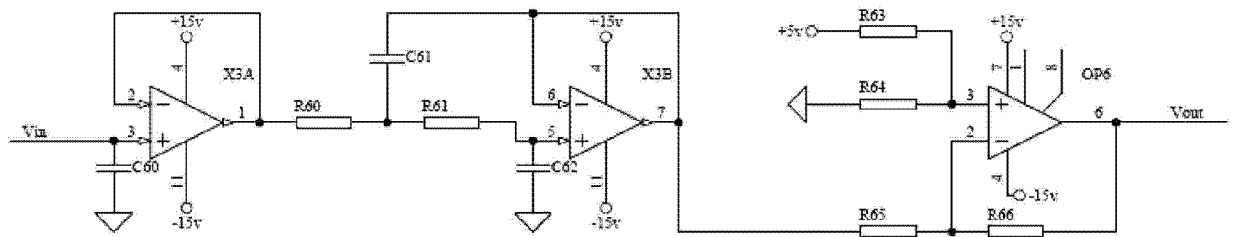


图 20

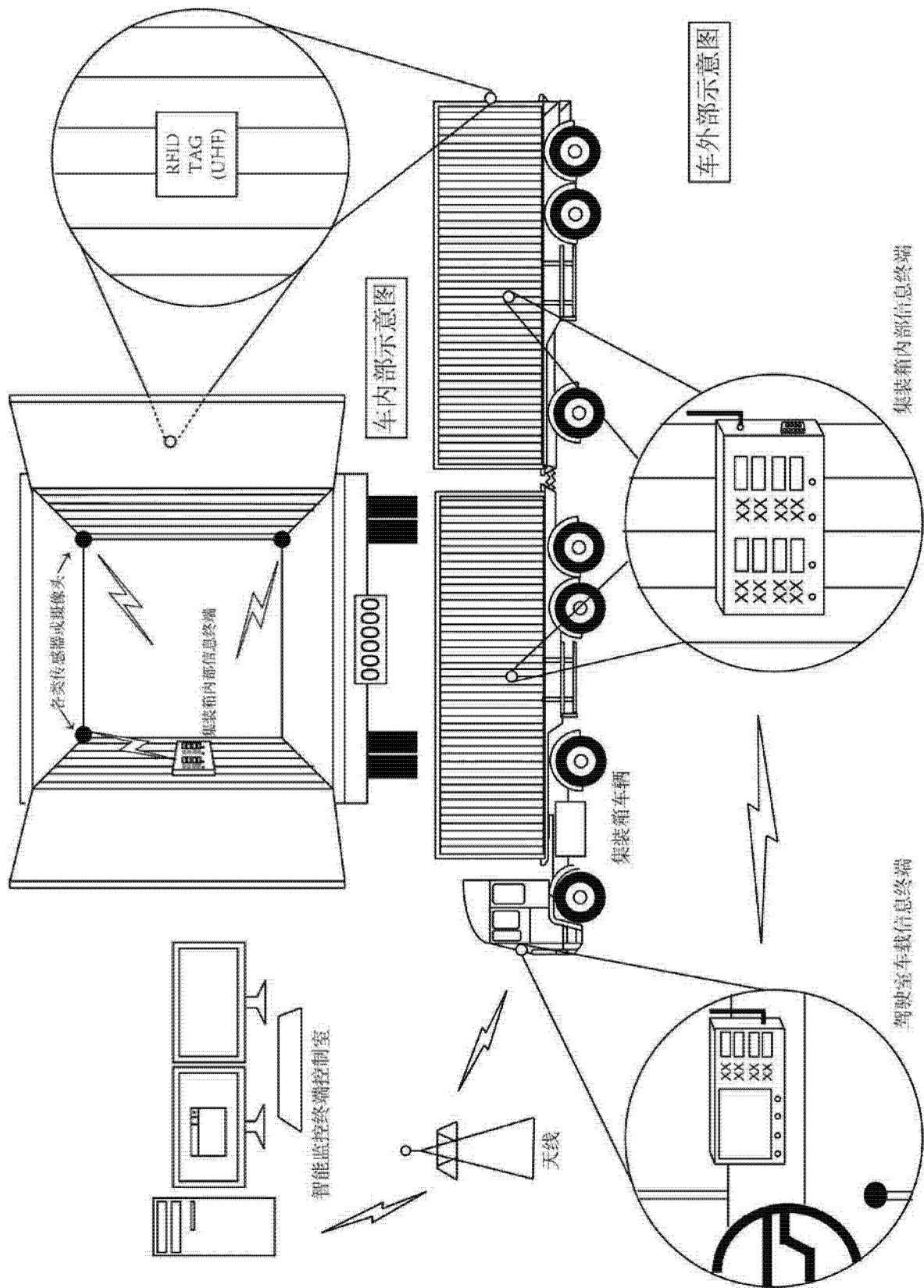


图 21

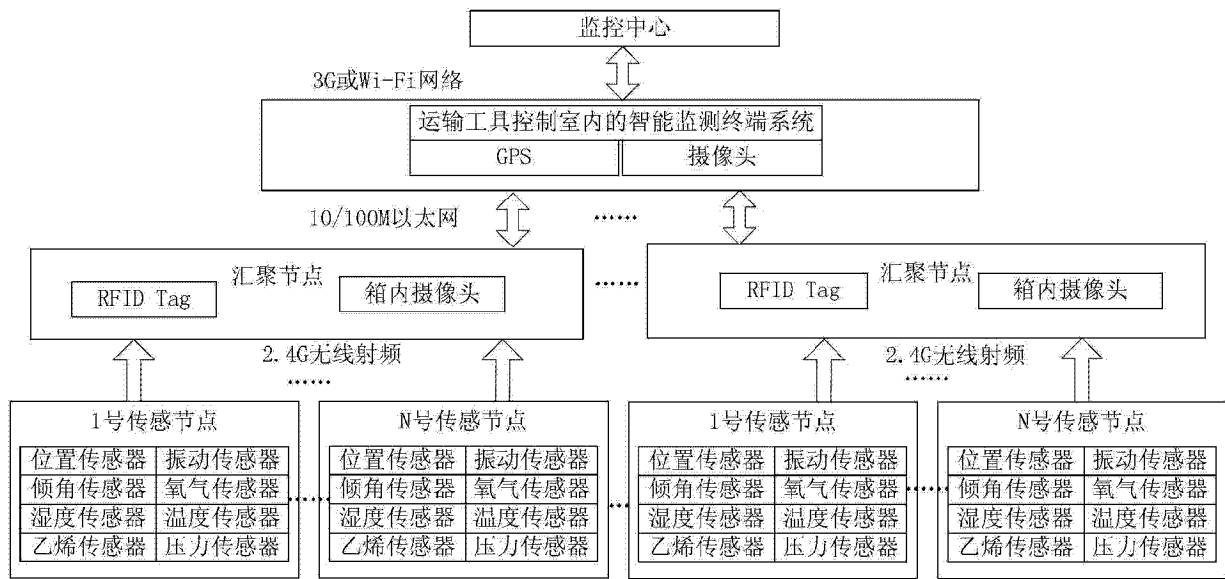


图 22