

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201562054 U

(45) 授权公告日 2010.08.25

(21) 申请号 200920222322.5

(22) 申请日 2009.08.28

(73) 专利权人 中石油北京天然气管道有限公司
地址 100101 北京市朝阳区大屯路9号

(72) 发明人 韩忠晨 董绍华 王联伟 费凡
周永涛

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理
有限公司 11100

代理人 陈曦

(51) Int. Cl.

G01V 1/22(2006.01)

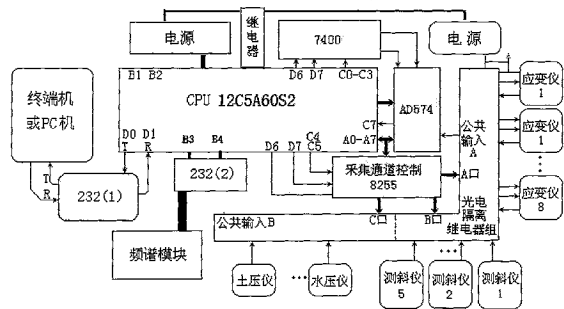
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

用于管道运输系统地质灾害远程监控的前沿信号采集仪

(57) 摘要

本实用新型公开了一种前沿信号采集仪,用在管道运输系统的地质灾害远程监控中。该前沿信号采集仪由电源、中央处理器、采集通道控制器、模数转换器、光电隔离继电器组、串口芯片和频率模块组成,中央处理器通过串口芯片连接频率模块;采集通道控制器一方面连接中央处理器,另一方面与光电隔离继电器组相连接;中央处理器、模数转换器和采集通道控制器之间通过公共数据通道交换数据。利用本前沿信号采集仪开展远程监测,可以防止或及时发现、处理灾害,并采取应急措施,实现管道的安全控制,大大提高管道的安全性,减少因地质灾害对管道造成的破坏。



1. 一种前沿信号采集仪,用在管道运输系统的地质灾害远程监控中,其特征在于:
所述前沿信号采集仪由电源、中央处理器、采集通道控制器、模数转换器、光电隔离继电器组、串口芯片和频率模块组成,
所述中央处理器通过所述串口芯片连接所述频率模块;
所述采集通道控制器一方面连接所述中央处理器,另一方面与所述光电隔离继电器组相连接;
所述中央处理器、所述模数转换器和所述采集通道控制器之间通过公共数据通道交换数据。
2. 如权利要求 1 所述的前沿信号采集仪,其特征在于:
所述中央处理器通过所述串口芯片连接无线收发模块。
3. 如权利要求 1 所述的前沿信号采集仪,其特征在于:
所述光电隔离继电器组分别连接两类传感器:弦式传感器和电压信号传感器。
4. 如权利要求 3 所述的前沿信号采集仪,其特征在于:
所述弦式传感器包括应变计、土压计和水压计。
5. 如权利要求 3 所述的前沿信号采集仪,其特征在于:
所述电压信号传感器包括测斜仪。
6. 如权利要求 1 所述的前沿信号采集仪,其特征在于:
所述中央处理器为单片机 12C5A60S2。

用于管道运输系统地质灾害远程监控的前沿信号采集仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种信号（数据）采集装置，尤其涉及一种用于管道运输系统地质灾害远程监控的前沿信号采集仪，属于数据采集技术领域。

背景技术

[0002] 石油天然气的管道运输是我国五大运输产业之一，对我国国民经济起着非常重要的作用，被誉为国民经济的动脉。管道运输系统担负着油气资源的主要输送任务，由于分布范围非常广阔，沿途区域自然地理和地质环境复杂多样，不可避免地会受到各种地质灾害的威胁和侵害。管道事故的发生不仅导致油气泄漏、管线停输，带来巨大经济损失，还有可能引发火灾、爆炸等事故，对生命财产、自然环境和社会安定带来严重后果和恶劣影响。

[0003] 导致油气管道破裂或断裂的因素很多，包括第三方破坏、外腐蚀、内腐蚀、地质灾害、钢管早期损伤、环焊缝缺陷、设计缺陷等。地质灾害是指由于地质作用而使地质环境产生突发的或渐进的破坏，并造成人类生命财产损失的现象或事件，具有突发性、多发性、群发性和渐变影响等特点。在长距离管道运输系统的沿线往往存在很多不良地质体，容易引起各种地质灾害，如：滑坡、崩塌、泥石流、黄土性湿陷、煤矿采空区塌陷等。这些地质灾害会对管道安全造成严重威胁，是影响管道安全运行的重要因素之一。

[0004] 用于管道运输系统的数据采集设备有多种。例如在授权公告号为 CN2719867 的中国实用新型专利中，公开了一种埋地管道现场参数采集系统。该系统采用双数据总线结构，其现场数据采集器中的微处理器之 SCL、SDA 端由两根数据总线分别与存储器、时钟和双数据总线接口的 SCL、SDA 端并接，数据表中的微处理器之 SCL、SDA 端由两根数据总线分别与存储器、时钟的 SCL、SDA 端并接，现场温度传感器输出接数据采集器微处理器输入端。该系统可在工作中方便地切换工作模式，直接观察数据采集器工作状态，所采数据准确性和可靠性大大提高。又如在公开号为 CN1503094 的中国发明专利申请中，公开了一种基于 GSM/GPRS 网的石油和天然气管道远程监控系统。其中，在石油和天然气管道干支线上间隔设置检测点的数据发送与接收单元；检测点的数据发送与接收单元连接 GSM/GPRS 数据中转服务器，数据中转服务器通过 GSM/GPRS 公共移动数字电信网连接 SCADA 监测监控及数据采集系统主站的接收数据与发送单元，SCADA 主站接收数据与发送单元连接 SCADA 监测监控及数据采集系统主站；SCADA 系统主站连接个人化信息接收器。但是，现有技术中并没有针对管道运输系统地质灾害远程监控的需要而专门开发的数据采集设备，因此在适用性方面仍然存在不足。

发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题在于提供一种用于管道运输系统地质灾害远程监控的前沿信号采集仪。该前沿信号采集仪一方面连接多个用于监测地质参数的传感器，另一方面通过无线收发模块等与监控中心服务器进行连接，从而组成地质灾害远程监控系统。

- [0006] 为实现上述的目的,本实用新型采用下述的技术方案:
- [0007] 一种前沿信号采集仪,用在管道运输系统的地质灾害远程监控中,其特征在于:
- [0008] 所述前沿信号采集仪由电源、中央处理器、采集通道控制器、模数转换器、光电隔离继电器组、串口芯片和频率模块组成,
- [0009] 所述中央处理器通过所述串口芯片连接所述频率模块;
- [0010] 所述采集通道控制器一方面连接所述中央处理器,另一方面与所述光电隔离继电器组相连接;
- [0011] 所述中央处理器、所述模数转换器和所述采集通道控制器之间通过公共数据通道交换数据。
- [0012] 其中,所述中央处理器通过所述串口芯片连接无线收发模块。
- [0013] 所述光电隔离继电器组分别连接两类传感器:弦式传感器和电压信号传感器;所述弦式传感器包括应变计、土压计和水压计,所述电压信号传感器包括测斜仪。
- [0014] 所述中央处理器为单片机 12C5A60S2。
- [0015] 在发生地质灾害的过程中,管道应变、土壤压力、孔隙水压力、山体变形等参数会发生不同程度的变化。利用本前沿信号采集仪开展远程监测,可以防止或及时发现、处理灾害,并采取应急措施,实现管道的安全控制,大大提高管道的安全性,减少因地质灾害对管道造成的破坏。

附图说明

- [0016] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的说明。
- [0017] 图 1 为本实用新型所提供的前沿信号采集仪的电路原理图;
- [0018] 图 2 为本前沿信号采集仪中,频率模块的频谱示意图;
- [0019] 图 3 为本前沿信号采集仪中,A/D574 接口电路的原理图;
- [0020] 图 4 为本前沿信号采集仪中,8255 芯片接口电路的原理图;
- [0021] 图 5 为本前沿信号采集仪中,驱动电路的原理图;
- [0022] 图 6 为由本前沿信号采集仪参与组成的地质灾害远程监控系统的结构设计图。

具体实施方式

[0023] 如图 1 所示,本实用新型所提供的前沿信号采集仪主要由电源、CPU(中央处理器)、采集通道控制器 8255、模数转换器 AD574、光电隔离继电器组、串口芯片 232 和频率模块等部分组成,其主要作用是通过 CPU 扩展外部接口,控制多路传感器将传入的信号进行采集,处理以及发送。在图 1 所示的实施例中,CPU 采用宏晶科技生产的单时钟/机器周期(1T)的单片机 12C5A60S2。该单片机是高速/低功耗/超强抗干扰的新一代 8051 单片机,指令代码完全兼容传统的 8051,但速度快 8~12 倍。当然,在本前沿信号采集仪采用其它型号的单片机作为 CPU 也是可行的。这种替换是本领域一般技术人员都能掌握的常规技术,在此就不详细赘述了。

[0024] 在本前沿信号采集仪中,CPU 的 D0 和 D1 口通过串口芯片 232(1) 连接无线收发模块等,进而连接终端机或 PC 机;频谱模块通过另一块串口芯片 232(2) 连接 CPU 的 B3 和 B4 口。CPU 的 D6、D7 和 C5 口连接采集通道控制器 8255,该采集通道控制器 8255 连接光电隔

离继电器组的 A 口、B 口和 C 口,而该光电隔离继电器组分别连接土压仪、水压仪、多个测斜仪和多个应变仪等传感器。CPU、模数转换器 AD574 和采集通道控制器 8255 之间通过公共数据通道 A0 ~ A7 交换彼此的数据。同时,CPU 的 D6、D7 以及 C0 ~ C3 口也通过 7400 芯片对模数转换器 AD574 进行控制。电源模块分别与 CPU 和光电隔离继电器组进行连接,以便向它们提供电力供应。

[0025] 与本前沿信号采集仪连接的传感器主要有两类:弦式传感器和电压信号传感器。其中弦式传感器包括应变计、土压计和水压计,它们向前沿信号采集仪传入频率信号;电压信号传感器包括测斜仪,用于传入电压信号。

[0026] 频率模块外接于 CPU 采集部分的接口 B3 和 B4。弦式传感器需要由频率模块向传感器发送激振信号源,并且采集由传感器发送出来的反馈信号,进行放大处理,向前沿信号采集仪提供频率信号。前沿信号采集仪将信号引入 CPU 的定时器/计数器引脚中进行频率计算。在这个过程中,将引入的频率信号同时输入到中断 0 的管脚和定时器 1 的管脚,但是由于互相干扰导致 CPU 无法正常计数,为此利用 7404 芯片将两者分隔开,并且利用其将信号做初步处理,使其输出足够的电压供 CPU 使用。另外,由于频率模块发出的频率信号是带有周期性的间歇信号,在开机过程中还有系统初始化的过程,因此为了确定前沿信号采集仪需要采集的信号段,发明人做了大量的实验来研究采集的时序、算法,并利用时间对波数的频谱图来研究其规律。如图 2 所示,其中横坐标为时间,纵坐标为波数,图中的点表示每经过 50ms 所采集到的波数。由图 2 可知,横坐标的前 40 刻度表示系统初始化过程,之后每经过约 40 刻度即 2 秒波形重复一次。经过大量的实验发现,本前沿信号采集仪采集时,稳定的信号有约 1 秒的时间,由此可以初步确定采集频率的时序和程序流程。

[0027] 下面介绍模数转换器 A/D 574 与 CPU 的接口调试电路。该接口调试电路如图 3 所示,模数转换器 A/D 574 用来处理倾斜仪传入的 $\pm 5\text{v}$ 电压信号,将其转换成为 12 位数字量输出。

[0028] 接下来介绍采集通道控制器 8255 与 CPU 的接口调试电路。该接口调试电路如图 4 所示,首先根据标准电路,使其与 CPU 建立硬件连接,然后将下位机软件的编写与硬件相结合以确保 8255 芯片的正常工作。

[0029] 最后介绍驱动电路的设计与调试。如图 5 所示,驱动电路采取光耦控制三极管的方式控制继电器的开合。8255 芯片管脚传出的信号先通过光耦达到光电隔离的效果以保护芯片,再由光耦控制三极管达到控制继电器的效果。此处采用两级驱动主要是考虑到光耦无法直接控制 12v 继电器,但又需要保护芯片不受电流冲击,因此必须加入光耦。三极管可以直接控制继电器,因而将其作为二级驱动。

[0030] 图 6 显示了由本前沿信号采集仪参与组成的一个地质灾害远程监控系统。在该地质灾害远程监控系统,根据监测地点的实际情况,考虑到监测的实时性和便捷性,采用分布式的设计,在监测现场就将模拟信号转换为数字信号,通过网络方式将数字信号传输到计算机。由于数字信号抗干扰能力强,而且可以采用总线方式进行传输,使得系统布线容易,易于扩展,抗干扰能力强。由于监测地点多数地处偏远山区,布线成本较高,难度较大,因此,选择用无线传输的方式将监测数据传送到监控中心。基于这种思路,该地质灾害远程监控系统主要由以下五个部分组成,分别是前沿信号采集仪、无线收发模块、移动通信网络、监控中心服务器以及上位机监控软件系统。其中前沿信号采集仪一方面连接多个用于监测

地质参数的传感器,另一方面连接无线收发模块。该无线收发模块利用 GPRS/CDMA 协议接入移动通信网络,进而通过 Internet 与监控中心服务器进行连接。在监控中心服务器中安装有上位机监控软件系统。前沿信号采集仪将传感器采集到的信号进行处理、加工,最终由无线收发模块将数据通过 GPRS/CDMA 网络和 Internet 发送到监控中心服务器上,由监控中心服务器的上位机监控软件将采集到的数据,通过协议解析取到所需要的信息,在监控软件中将信息进行处理、存储、显示等操作,从而实现实时监测输气管道服役状况的功能,达到保护输气管道的目的。

[0031] 上面对本前沿信号采集仪进行了详细的说明。对本领域的一般技术人员而言,在不背离本实用新型实质精神的前提下对它所做的任何显而易见的改动,都将构成对本实用新型专利权的侵犯,将承担相应的法律责任。

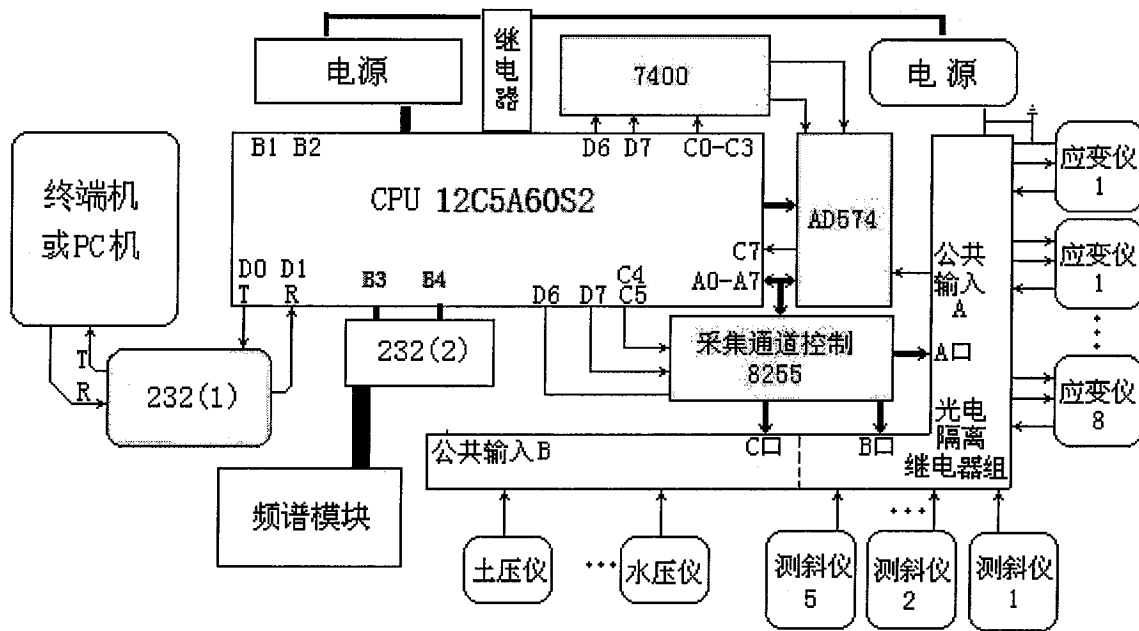


图 1

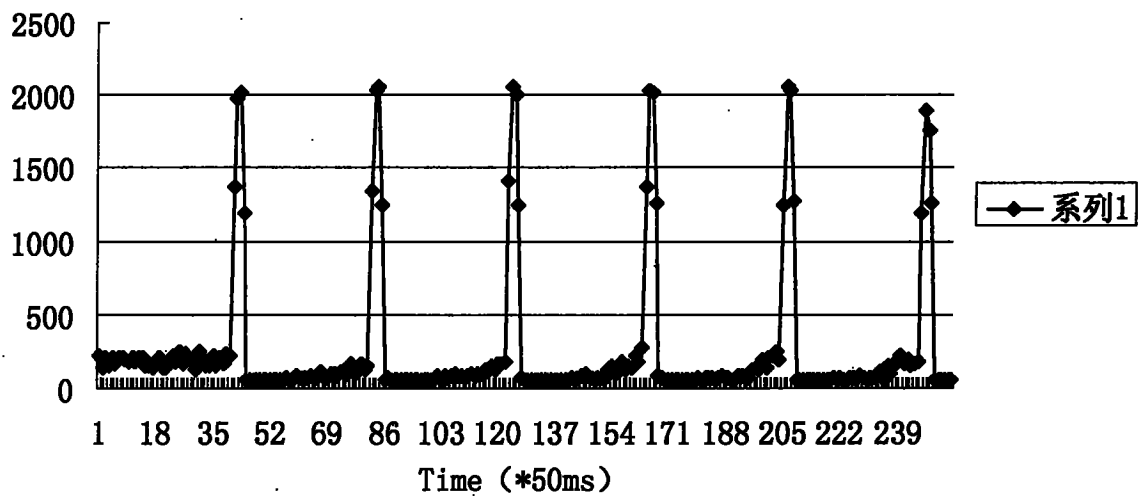


图 2

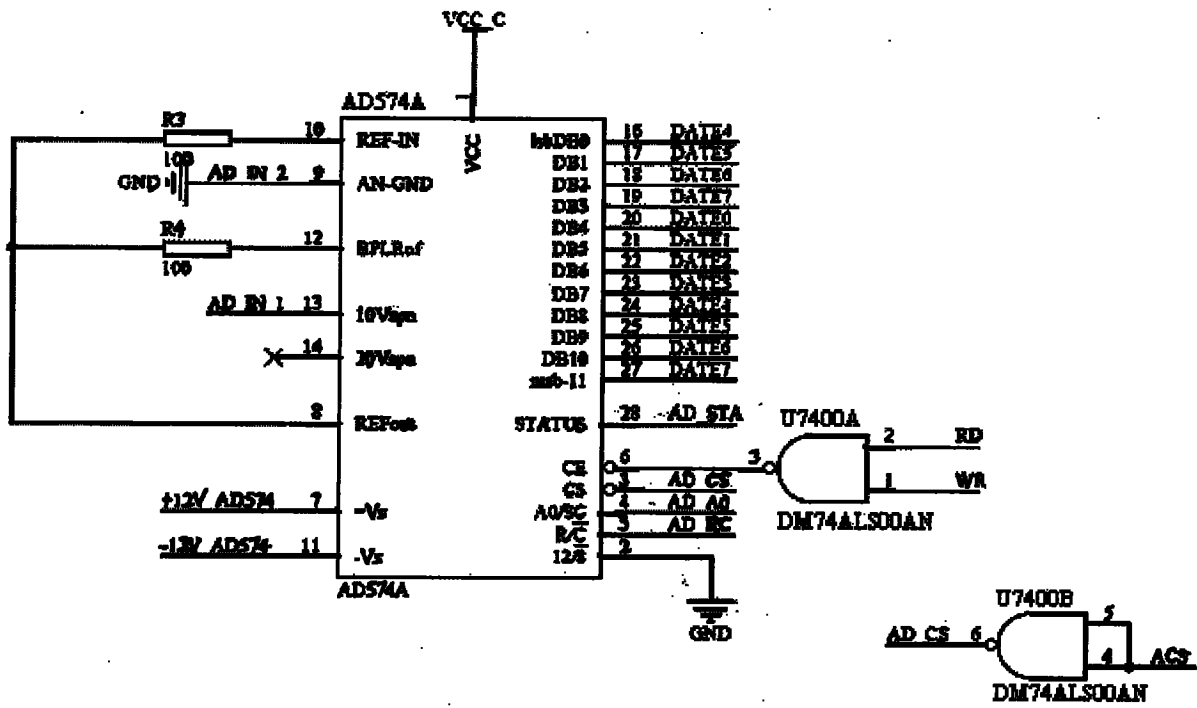


图 3

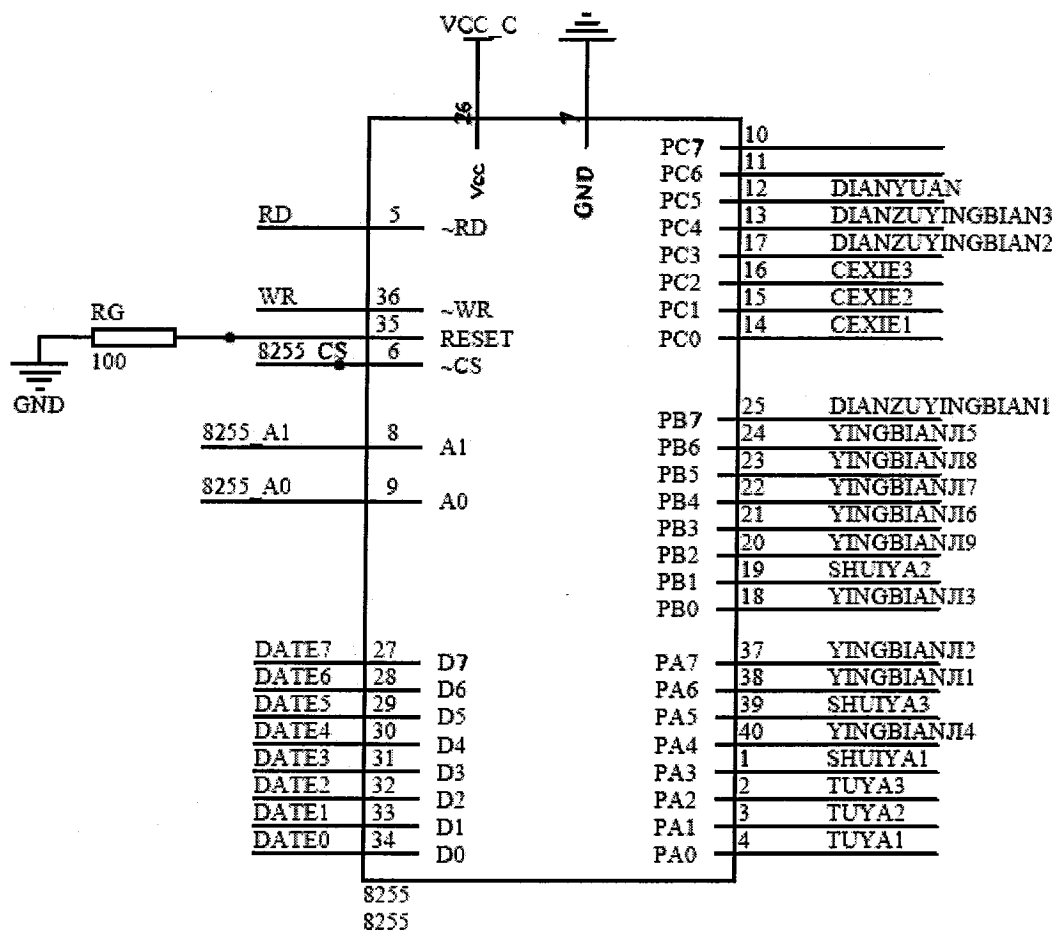


图 4

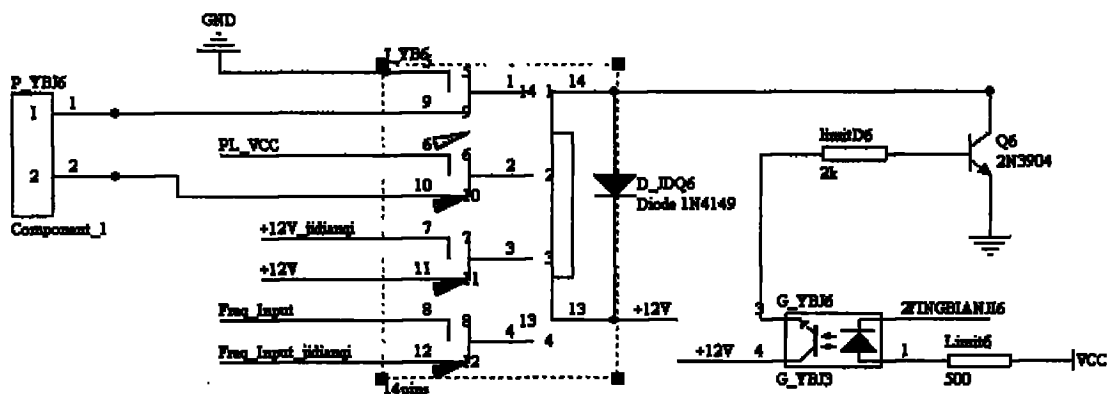


图 5

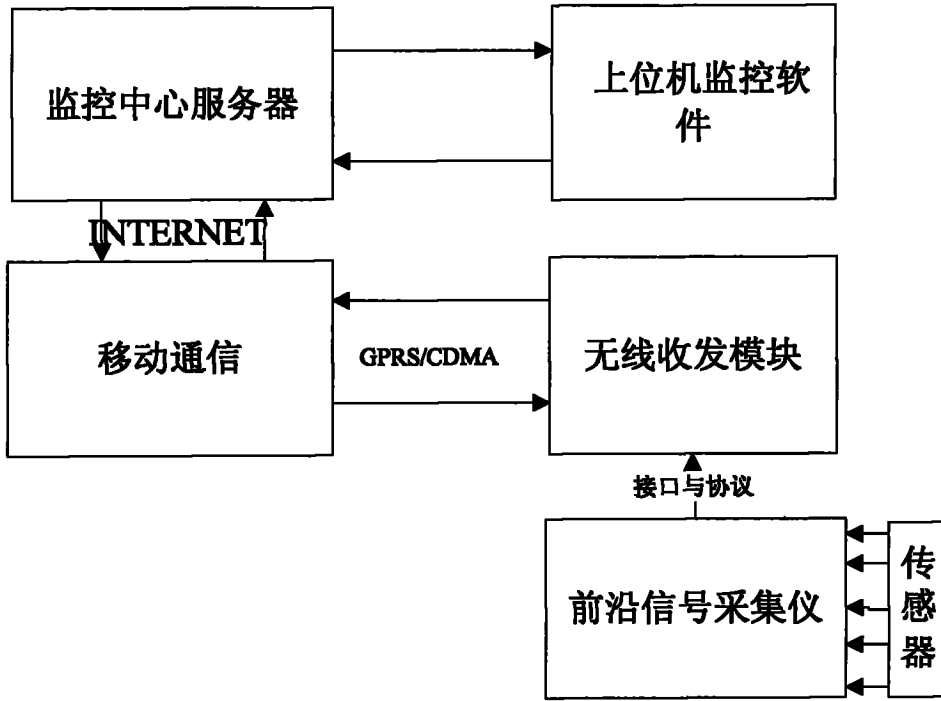


图 6