



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510124211.7

[43] 公开日 2006年6月14日

[11] 公开号 CN 1786422A

[22] 申请日 2005.11.29
 [21] 申请号 200510124211.7
 [71] 申请人 李铁顺
 地址 100089 北京市海淀区蓝靛厂路13号7号楼1门402室
 共同申请人 李成宇
 [72] 发明人 李铁顺 李成宇

[74] 专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有限公司
 代理人 陈子英

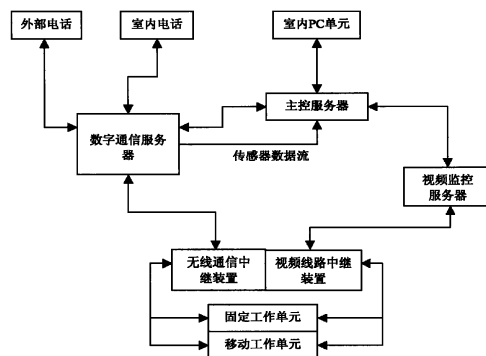
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

[54] 发明名称

矿用瓦斯监控方法与系统

[57] 摘要

本发明公开了一种矿用瓦斯监控方法，包括通过移动工作单元上的瓦斯传感器采集瓦斯浓度数据，并转换为电信号传递给中控芯片；中控芯片将电信号进行模数转换后存储到可拆卸存储器中，并经由调制解调器和无线发射装置发送到数据通信服务器；数据通信服务器将所述瓦斯浓度数据中继转发给主控服务器；视频监控服务器通过视频中继装置接收和显示监视器拍摄的图像信号，并转发给主控服务器；主控服务器采集、分析、显示和备份由数字通信服务器和视频监控服务器发来的信号，并将各种控制信号发送给中控芯片，以控制显示内容及监视器拍摄画面等。本发明还公开了一种实现该方法的系统。相对现有技术，本发明具有安全可靠、操作灵活以及功能全面的特点。



1. 一种矿用瓦斯监控方法，其包括：

步骤一、通过移动工作单元上的瓦斯传感器采集瓦斯浓度数据；

步骤二、将采集的瓦斯浓度数据进行信号转换，并通过无线发射方式发送到数据通信服务装置；

步骤三、所述数据通信服务装置通过有线或无线方式向主控服务器传输含有瓦斯浓度信息的信号，由中控服务器对瓦斯浓度信息进行安全性分析，对超过安全线的瓦斯浓度进行报警显示。

2. 根据权利要求1所述的矿用瓦斯监控方法，其特征在于：

在所述步骤一中，由所述移动工作单元上的瓦斯传感器将采集瓦斯浓度数据转换为电信号传递给中控芯片；

在所述步骤二中，由中控芯片将所述电信号进行模数转换后存储到可拆卸存储器中，并经由调制解调器和无线发射装置以载波形式发送到数据通信服务器；

在所述步骤三中，所述数据通信服务器将所述瓦斯浓度的信号采用中继转发的方式传送给主控服务器；

在所述步骤三之后，还包括：

步骤四、视频监控服务器通过视频中继装置接收和显示监视器拍摄的图像信号，并将其转发给主控服务器；

步骤五、主控服务器采集、分析、显示和备份由数字通信服务器和视频监控服务器发来的信号，并通过数字通信服务器和视频监控服务器将各种控制信号发送给中控芯片，以控制显示内容以及监视器拍摄画面等。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于其进一步包括以下步骤：

根据登录到主控服务器的用户的权限控制其资源访问，而授予该用户语音交换控制、查看传感器数据、查看监视器视频、控制监视器角度、控制显示设备及通过耳机通话等功能中的一种或多种。

4. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于其进一步包括以下步骤：

通过网络将某区域范围的主控服务器连接在一起，实现远程监控及数据共享。

5. 根据权利要求 1 所述的矿用瓦斯监控方法，其特征在于还包括以下步骤：

通过固定工作单元上的瓦斯浓度传感器来检测瓦斯浓度，并通过其它传感器来检测空气压力、风速、温度、湿度、粉尘浓度及噪声中的一种或多种；

将上述各传感器采集的数据经固定工作单元上的中控芯片模数转化后存储到可拆卸存储器中，并经过调制解调器通过线缆发送到数据通信服务器；

所述步骤一中瓦斯传感器由热催化元件来检测瓦斯气体，并通过前置放大电路将由热催化元件两极之间温差引起的电桥电压差放大后送入中控芯片；

所述步骤二中由中控芯片内的 AD 转换电路来实现模数转换。

6. 一种矿用瓦斯监控系统，其特征在于包括：

移动工作单元，其包括第一瓦斯检测装置、第一中控芯片、第一调制解调器、第一可拆卸存储器及无线发射装置，所述第一中控芯片连接第一瓦斯检测装置和第一调制解调器，用于将所述第一瓦斯检测装置检测产生的电信号转化为数据流传送给所述第一调制解调器，并由所述无线发射装置将所述数据流向外发送，可拆卸存储器从中控芯片接收检测到的各种数据；

数字通信服务器，其包括接收装置，所述接收装置用于接收所述移动工作单元发出的数据，所述数字通信服务器用于中继转发数据；

视频监控服务器，其用来显示监视器拍摄的图像信号，并将所接收的图像信号发送到主控服务器；

视频中继装置，其在视频监控服务器和监视器之间实现信号中继；

主控服务器，其与所述数字通信服务器及室内 PC 单元相连接，用于采集、分析、显示和备份由所述数字通信服务器发来的传感器数据流，并控制所述室内 PC 单元的资源访问。

7. 根据权利要求 6 所述的矿用瓦斯监控系统，其特征在于进一步包括固定工作单元，所述固定单元包括第二瓦斯检测装置、第二中控

芯片、第二可拆卸存储器、可控监视器、显示设备以及第二调制解调器，所述第二中控芯片连接所述第二瓦斯检测装置和所述第二调制解调器，用于将所述第二瓦斯检测装置检测产生的电信号转化为数据流传送给所述第二调制解调器，并通过线缆发送给所述数字通信服务器，所述第二可拆卸存储器用来存储固定工作单元所检测到的数据，所述可控监视器可根据主控服务器的指令实施监控，所述显示设备显示主控服务器指定图像。

8. 根据权利要求6或7所述的矿用瓦斯监控系统，其特征在于所述移动工作单元还分别包括与中控芯片相连接的液晶显示装置和声光报警装置，所述液晶显示装置用来显示最近测量的瓦斯浓度，当瓦斯浓度超过危险范围时，第一中控芯片控制所述声光报警装置发出声光警报。

9. 根据权利要求6或7所述的矿用瓦斯监控系统，其特征在于所述固定工作单元还包括空气压力传感器、风速传感器、温度传感器、湿度传感器、粉尘浓度传感器及噪声传感器中的一种或多种，所述移动工作单元还包括双向通话器，所述移动工作单元安装在安全帽、矿灯电源或对讲机上。

10. 根据权利要求6或7所述的矿用瓦斯监控系统，其特征在于其进一步包括电子信息显示屏，所述电子信息显示屏由主控服务器通过线缆控制其显示内容。

矿用瓦斯监控方法与系统

技术领域

本发明涉及一种监控方法与系统，更具体地说，涉及一种在煤矿中使用的矿用瓦斯监控方法与系统。

背景技术

在我国，由于采煤技术落后，瓦斯爆炸事故频频发生，使得我国矿难死亡人数达到国外的几十甚至是上百倍。为了保障井下工作人员的安全，急需一种安全监控方法和系统，使事故减少到最低程度。然而，现有的瓦斯检测装置常常功能单一，且多采用固定安装的方法，不能以多种途径防止事故的发生。在事故发生后，也无法对救援工作提供有效的帮助。因此，需要一种监控方法和系统，能够实时地监控井下作业状况以及与井下工作人员进行通信，并能采集井下环境数据，为数据分类、整理和汇总提供数据源。

发明内容

为了克服前述的问题，本发明提供一种矿用瓦斯监控方法与系统，其能为井下作业人员提供移动瓦斯检测装置，使其能够及时检测到瓦斯浓度异常，并将数据发送到地面控制中心，以对矿井的运行进行有效的监控，保证矿井的安全运转。

本发明采用的技术方案是：一种矿用瓦斯监控方法，其包括：

步骤一、通过移动工作单元上的瓦斯传感器采集瓦斯浓度数据；

步骤二、将采集的瓦斯浓度数据进行信号转换，并通过无线发射方式发送到数据通信服务装置；

步骤三、所述数据通信服务装置通过有线或无线方式向主控服务器传输含有瓦斯浓度信息的信号，由中控服务器对瓦斯浓度信息进行安全性分析，对超过安全线的瓦斯浓度进行报警显示。

在所述步骤一中，由所述移动工作单元上的瓦斯传感器将采集瓦斯

浓度数据转换为电信号传递给中控芯片；

在所述步骤二中，由中控芯片将所述电信号进行模数转换后存储到可拆卸存储器中，并经由调制解调器和无线发射装置以载波形式发送到数据通信服务器；

在所述步骤三中，所述数据通信服务器将所述瓦斯浓度的信号采用中继转发的方式传送给主控服务器；

在所述步骤三之后，还可以包括：

步骤四、视频监控服务器通过视频中继装置接收和显示监视器拍摄的图像信号，并将其转发给主控服务器；

步骤五、主控服务器采集、分析、显示和备份由数字通信服务器和视频监控服务器发来的信号，并通过数字通信服务器和视频监控服务器将各种控制信号发送给中控芯片，以控制显示内容以及监视器拍摄画面等。

进一步地，该方法还包括：通过固定工作单元上的瓦斯浓度传感器来检测瓦斯浓度，并通过其它传感器来检测空气压力、风速、温度、湿度、粉尘浓度及噪声中的一种或多种；将上述各传感器采集的数据经固定工作单元上的中控芯片模数转化后存储到可拆卸存储器中，并经过调制解调器通过线缆发送到数据通信服务器。

进一步地，该方法还包括：根据登录到主控服务器的用户的权限控制其资源访问，而授予该用户语音交换控制、查看传感器数据、查看监视器视频、控制监视器角度、控制显示设备及通过耳机通话等功能中的一种或多种。

进一步地，该方法还包括：通过网络将某区域范围的主控服务器连接在一起，实现远程监控及数据共享。

优选的是，该方法中瓦斯传感器由热催化元件来检测瓦斯气体，并通过前置放大电路将由热催化元件两极之间温差引起的电桥电压差放大后送入中控芯片；中控芯片内的AD转换电路来实现模数转换。

本发明提供的另一个技术方案是：一种矿用瓦斯监控系统，其包括移动工作单元、数字通信服务器、视频监控服务器、视频中继装置及主控服务器，其中移动工作单元包括第一瓦斯检测装置、第一中控芯片、第一调制解调器、第一可拆卸存储器及无线发射装置，所述第一

中控芯片连接第一瓦斯检测装置和第一调制解调器，用于将所述第一瓦斯检测装置检测产生的电信号转化为数据流传送给所述第一调制解调器，并由所述无线发射装置将所述数据流向外发送，可拆卸存储器从中控芯片接收检测到的各种数据；数字通信服务器用于中继转发数据，其包括用于接收所述移动工作单元发出的数据的接收装置；视频监控服务器用来显示监视器拍摄的图像信号，并将所接收的图像信号发送到主控服务器；视频中继装置在视频监控服务器和监视器之间实现信号中继；主控服务器与所述数字通信服务器及室内PC单元相连接，用于采集、分析、显示和备份由所述数字通信服务器发来的传感器数据流，并控制所述室内PC单元的资源访问。

进一步地，该系统还包括固定工作单元，所述固定单元包括第二瓦斯检测装置、第二中控芯片、第二可拆卸存储器、可控监视器、显示设备以及第二调制解调器，所述第二中控芯片连接所述第二瓦斯检测装置和所述第二调制解调器，用于将所述第二瓦斯检测装置检测产生的电信号转化为数据流传送给所述第二调制解调器，并通过线缆发送给所述数字通信服务器，所述第二可拆卸存储器用来存储固定工作单元所检测到的数据，所述可控监视器可根据主控服务器的指令实施监控，所述显示设备显示主控服务器指定图像。

优选的是，该系统中的移动工作单元还可分别包括与中控芯片相连接的液晶显示装置和声光报警装置，所述液晶显示装置用来显示最近测量的瓦斯浓度，当瓦斯浓度超过危险范围时，第一中控芯片控制所述声光报警装置发出声光警报。

优选的是，该系统的移动工作单元还可包括双向通话器。

优选的是，该系统的固定工作单元还可包括空气压力传感器、风速传感器、温度传感器、湿度传感器、粉尘浓度传感器及噪声传感器中的一种或多种。

优选的是，该系统的移动工作单元安装在安全帽、矿灯电源或对讲机上。

进一步地，该系统还可包括电子信息显示屏，所述电子信息显示屏由主控服务器通过线缆控制其显示内容。

在上述的技术方案中，通过移动工作单元和固定工作单元两种装置

对井下瓦斯浓度进行实时的监控，有效地减少了事故发生的可能，而采用无线传输和线缆传输相结合的方式，也保证了数据及时可靠地发送到地面控制中心，这些数据对于将来的分析不可缺少。此外，地面控制中心可根据需要，对井下状况进行把控。因此，相对于现有技术，本发明具有安全可靠、操作灵活以及功能全面的特点。

附图说明

图 1 为根据本发明实施例的监控方法流程图；

图 2 为根据本发明实施例的监控系统框图；

图 3 为根据本发明实施例的移动工作单元示意图；

图 4 为根据本发明实施例的固定工作单元示意图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

本发明提供一种矿用瓦斯监控方法和系统，除了提供瓦斯检测功能外，其还可用无线和有线方式将数据发送到地面控制中心，以对井下作业状况作进一步监控。

如图 1 所示，其为根据本发明实施例的监控方法流程图。在该图中，在步骤 11，通过移动工作单元上的瓦斯传感器采集瓦斯浓度数据，并转换为电信号传递给中控芯片，在实际应用上，常采用热催化元件测量瓦斯浓度，将热催化元件的两极加热到某一温度后（通常为 400 度左右），此时与其两极相连接的电桥处于平衡之中，将两极中的一极置于瓦斯气体中会发生无焰燃烧，使得该极温度上升，电阻变大，电桥两端不再平衡，产生电压差，再通过前置放大电路将该电压差放大，完成信号转换过程。在其它实施例中，也可采用其它能够检测甲烷浓度的方法。在步骤 12，中控芯片将所述电信号进行模数转换后存储到可拆卸存储器中，并经由调制解调器和无线发射装置以载波形式发送到数据通信服务器。中控芯片通常由单片机或嵌入式芯片制成，例如飞利浦的 Arm7 芯片，为了防止各个移动工作单元发生干扰，每个信号可以采用不同的载波。在步骤 13，数据通信服务器将所述瓦斯浓度数据中继转发给主控服务器。数据通信服务器与主控服务器之间可通过

网线来传输，也可通过调制解调器转换为模拟信号后由电缆或电话线传输。在步骤 14，视频监控服务器通过视频中继装置接收和显示监视器拍摄的图像信号，并将其转发给主控服务器。视频监控服务器可采用现在市场上有售的各种视频监控系统，也可自行开发，由于带宽限制，视频信号优选采用线缆方式传输，在带宽允许的情况下，也可采用无线传输方式。在步骤 15，主控服务器采集、分析、显示和备份由数字通信服务器和视频监控服务器发来的信号，并通过数字通信服务器和视频监控服务器将各种控制信号发送给中控芯片，以控制显示内容以及监视器拍摄画面等。主控服务器可通过浏览器或客户端进行远程访问，用户在室内 PC 登录到主控服务器上，并根据自己的权限执行相应的功能，如语音交换控制、查看传感器数据、查看监视器视频、控制监视器角度、控制显示设备、通过耳机与通话器通话等。在一个优选实施例中，该方法还包括当瓦斯浓度超过危险阈值时，通过声光报警装置发出警报，以提醒工作人员采取措施。在其它实施例中，该方法还包括采集空气压力、风速、温度、湿度、粉尘浓度及噪声等数据中的一种或多种，对其进行存储并转发到主控服务器分析处理。在一个实施例中，还可将一定区域（如全省或全国等）的多个系统的主控服务器通过网络连接在一起，实现大范围的监控和数据分析处理。

如图 2 所示，本发明的矿用瓦斯监控系统包括移动工作单元、数字通信服务器、视频监控服务器、监视器、视频中继装置以及主控服务器。其中移动工作单元包括第一瓦斯检测装置、第一中控芯片、第一调制解调器及无线发射装置，第一瓦斯检测装置可采用感应器件通过载体催化方法来检测瓦斯浓度，也可采用其它方法来获得浓度数据，所取得的数据通过电桥转化为电信号后，经过前置放大电路传送到第一中控芯片，第一中控芯片内的模数转换电路将该数据转换为数字信号后发送到第一调制解调器，并通过无线发送装置发出，由于在实际作业中存在多个移动工作单元，因此对每个数据流采用唯一的编码作为标识符，在接收端通过这些标识符来确定每个数据流是由哪个移动工作单元发出，以对数据进行正确的分类。数字通信服务器包括接收装置，所述接收装置用于接收移动工作单元发出的数据。数字通信服务器可与各个室内工作单元、矿井中的移动工作单元或其它数据来源

相连接，从而可以从各个单元接收数据或向各个单元发送数据，以提供数据服务，这种数据收发可以直接传输，也可以在需要时通过中继装置来转发。数字通信服务器还可提供语音服务功能，使得不同的工作单元实现一对一、一对多、多对一以及多对多的通话。主控服务器与上述数字通信服务器及室内 PC 单元相连接，用于采集、分析、显示和备份由上述数字通信服务器发来的传感器数据流，并作为 web 服务器，为局域网内的用户提供访问资源。主控服务器还可实现电话交换机的功能，即控制数字通信服务器的语音服务，对于模拟信号，主控服务器可为不同的工作单元分配不同的载波，对于数字信号，主控服务器可为不同的工作单元分配不同的报头，以便区分不同的用户，实现用户间的语音服务以及其它业务。在一种情况下，监视器直接和监视服务器连接，这要求每个监视器都要连接一组线缆到服务器，布线和维护很不方便。在另一种情况下，监视器和中控芯片连接，中控芯片根据监视器的不同为图像数据添加不同识别码，监控服务器收到数据后，根据识别码来确认数据是来自哪个监视器，并还原和显示该数据流。视频监控服务器通过视频线缆来接收各路监视器的信号，将其传输给主控服务器，并存储到存储器中（如录像带、磁带机、硬盘或光盘等）。此外，视频监控服务器可根据主控服务器的需求，将指定监视器的信号传输给服务器，也可接收主控服务器的控制信号，通过监视器控制线缆来控制监视器的监视角度。在一个实施例中，所述系统还可包括电子信息显示屏，其通过线缆与主控服务器相连接，由主控服务器控制其显示内容。

在一个优选的实施例中，移动工作单元可安装在安全帽、对讲机或矿灯电源上。移动工作单元还包括发声装置或发光装置，例如蜂鸣器和发光二极管等，当瓦斯浓度超过安全范围，如 1% 时，发光装置闪烁以提醒工作人员，而蜂鸣器则发出警报声。在一个优选实施例中，移动工作单元还包括液晶显示装置，其通过第一中控芯片来控制显示瓦斯浓度数值。在一个优选实施例中，所述移动工作单元还可包括一块可拆卸存储器，可拆卸存储器与中控芯片相连接，存储瓦斯传感器测得的瓦斯浓度数据，在可拆卸存储器外部设有保护外壳，保证可拆卸存储器在发生瓦斯爆炸事故时能保持完好，起到黑匣子的作用。这样，

在正常运行中，可以将储存的数据保存到中央数据库中，为备将来之用，而在事故发生之后，更可为再现事故现场、查询事故原因提供不可多得的数据。因为闪存具有防震和抗干扰的特性，因此可拆卸存储器优选采用闪存，在一些实施例中，也可采用其它合适的存储设备。由于存储器的容量有限，例如只能存储 24 小时的数据，当收集的信息超过 24 小时后，中控芯片控制可拆卸存储器只保留最近 24 小时的数据。在一些具体优选实施例中，移动工作单元可制成单独的设备使用，也可将移动工作单元安装在安全帽中、矿灯电源上或手持设备（如对讲机）上相对安全牢固的部位。例如，当发生事故时，安全帽顶部常常遭到破坏，因此将控制处理电路安装在帽体和帽胎之间的侧壁处。在实施中，根据设备的不同可进行相应的设置，例如安全帽上的液晶显示装置对于佩戴人自身无法看见，因此在实际应用中，不仅可以将液晶显示装置安装在安全帽前部，也可将其安装在安全帽后部或侧面等其它人可见的部位，液晶显示装置可以一直实时显示瓦斯浓度，但在一些实施例中，因为井下工人常常多人一起工作，因此也可采用每隔一定时间显示一次的方式，例如每隔 30 秒或 1 分钟，这样对于多人来说，在节约电能的同时能够达到同样的显示效果。在另一个优选实施例中，移动工作单元还配备有双向通话器，例如在安全帽系带的下部和上部还可分别安装话筒和扬声器，以便工作人员之间或工作人员与地面控制人员之间相互联系。上述各种设备中可能发生电气现象的部件应与瓦斯气体隔离。

现在参考图 3，在一个优选实施例中，矿井瓦斯监控系统进一步包括固定工作单元，其包括第二瓦斯检测装置、第二中控芯片、第二调制解调器，上述三个装置采用与移动工作单元的第一瓦斯检测装置、第二中控芯片、第二调制解调器类似的连接与工作方式。同样地，在一些实施例中，固定工作单元也可包括可拆卸存储器及/或双向通话器。固定工作单元还可包括多种与中控芯片相连接的传感器，例如测量空气压力、风速、温度、湿度、粉尘浓度及噪声等的传感器，以进一步收集井下环境数据，这些数据可通过固定工作单元中的各种显示设备（如液晶显示装置和 CRT 显示设备等）显示出来，并通过线缆或无线方式发送到地面接收装置。这些测量空气压力、风速、温度、湿

度、粉尘浓度及噪声等的传感器也可在移动工作单元上安装，并由第一中控芯片控制其采集和发送。

主控服务器除了电话交换机功能外（即控制数字通信服务器的语音服务），还可作为视频监控控制台，通过软件将视频监控的功能集成在电脑中，并控制监视器的角度以及显示设备的内容，如电子信息显示屏及移动工作单元的液晶显示装置和固定工作单元的显示设备。在一些具体实施例中，工作人员在室内 PC 单元通过登录主控服务器来进行自己的工作，此时主控服务器作为 web 服务器，根据服务器程序的不同，位于室内 PC 单元的用户通过浏览器或专用客户端程序登录到主控服务器，服务器根据用户的类型，将相应的权限授予该用户，例如：保安人员可以管理监视系统，前台可以转接电话，工程师可以查看数据等，室内 PC 单元可以执行的功能包括语音交换控制、查看传感器数据、查看监视器视频、控制监视器角度、控制显示设备以及通过耳机与通话器通话等。此外，主控服务器实现传感器数据的采集、分析、显示、备份功能，在实际应用中，还可进一步通过网络将多个矿井中的多个主控服务器之海量数据汇总在一个信息中心的数据库中，用户可经由该信息中心查询自己所关注的的数据，实现大范围的数据共享。

本发明的矿用瓦斯监控方法与系统可在煤矿上使用，该系统经由移动工作单元和固定工作单元通过无线或线缆方式实时地监测井下状况，采集、分析、显示和备份环境数据，当检测到瓦斯浓度超量时，除了移动工作单元的声光报警之外，地面控制中心也可通过电子显示屏以及通话模式提醒工作人员尽快离开，并组织有效的疏导工作，在事故发生后，也能为组织营救以及查询事故原因提供帮助。

本领域技术人员应当理解，本发明所披露的具体实施例并不是对本发明进行任何限制，而是为了使所属领域的技术人员更清楚地了解本发明，本发明的保护范围由所附权利要求书来界定。

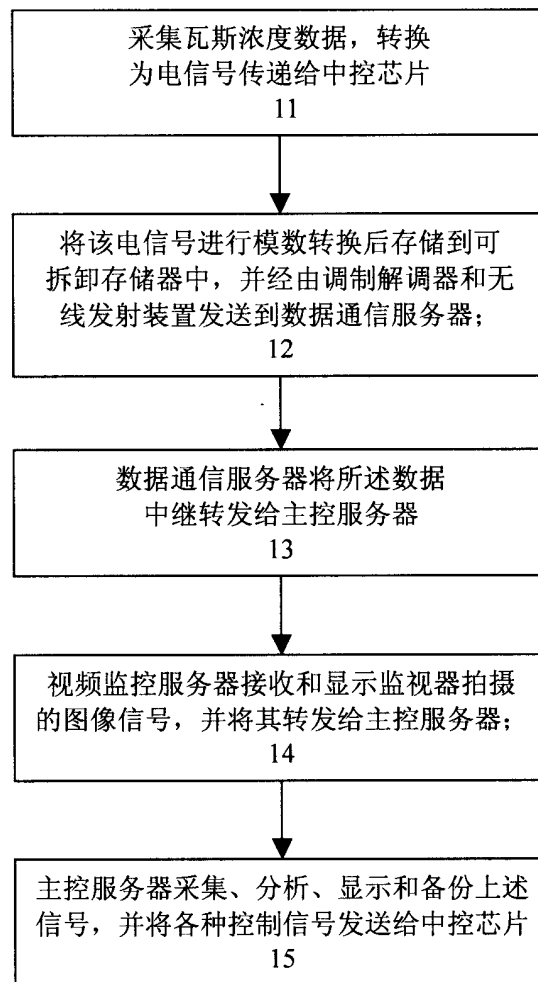


图 1

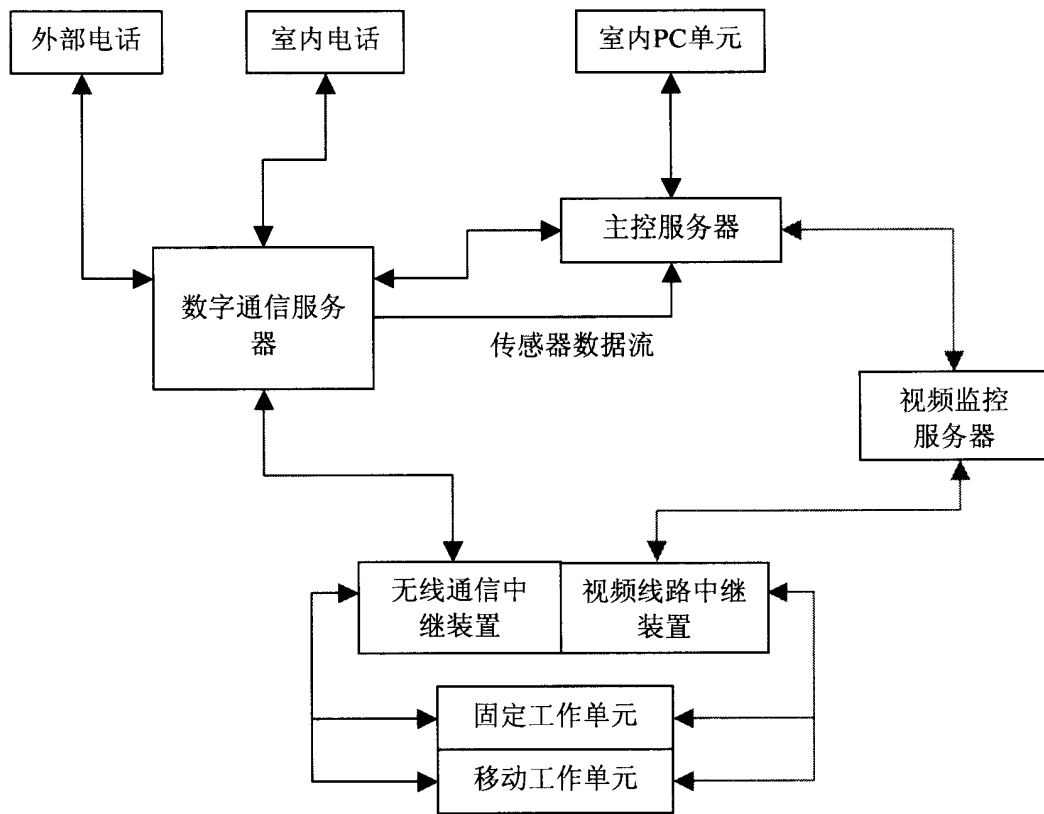


图 2

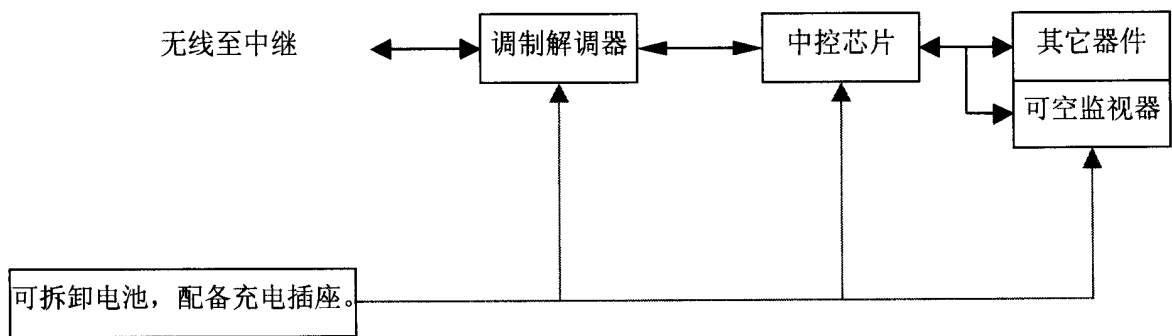


图 3

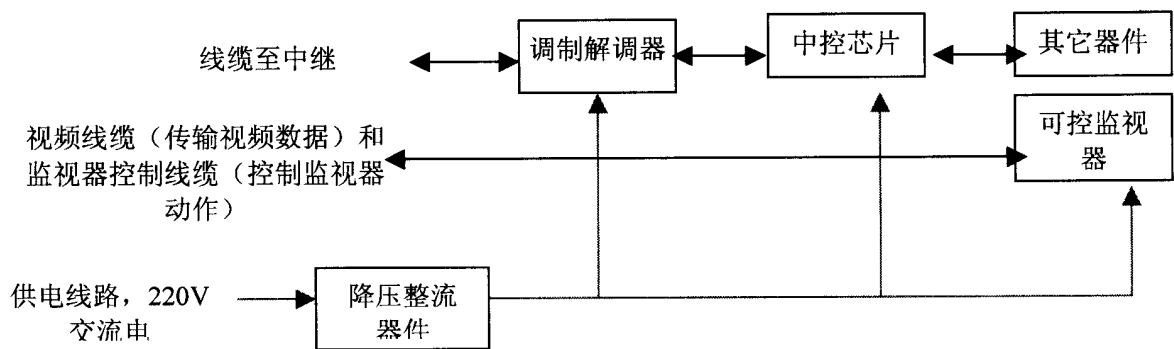


图 4