



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103939085 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201410158967. 2

(22) 申请日 2014. 04. 21

(71) 申请人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道 8 号

(72) 发明人 曹谢东 秦勇 李杰 杨力 梁鹏 张伟伟 胡启超

(51) Int. Cl.

E21B 47/00(2012. 01)

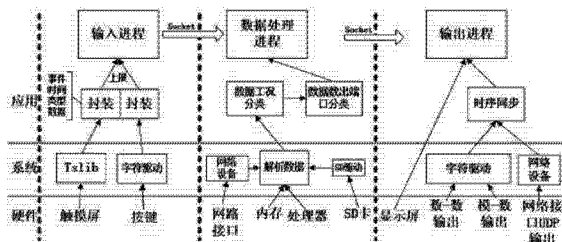
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法。本发明提供一种模拟现场一般工况信号、突发工况信号以及提供现场实时数据信号的方法,解决综合录井仪的研制、调试以及测试综合录井仪对突发事件的反应能力所需信号缺乏的技术问题。本发明方法采用主要的技术特征:a、通过将现场实际生产数据采集汇总,通过加密编码存储于SD卡内,通过嵌入式系统数据处理后,通过信号输出接口输出;b、现场实时生产数据,通过加密编码后,通过专有网络,将实时数据传递给嵌入式系统,通过嵌入式系统数据处理后,通过信号输出端口输出。本发明为综合录井仪的研制、调试以及全面测试综合录井仪对突发事件的反应能力,开发高级综合录井仪创造条件。



1. 一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其特征在于，包括如下步骤：

a、通过将现场实际生产数据 4 采集汇总，通过加密编码 6 存储于 SD 卡 7 内，通过嵌入式系统数据 1 处理后，通过信号输出接口 2 输出。

b、现场实时生产数据 5，通过加密编码 6 后，通过专有网络 8，将实时数据传递给嵌入式系统 1，通过嵌入式系统数据处理后，通过信号输出端口 2 输出。

2. 根据权利要求 1 所述一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其特征在于：所述 a 步骤中，现场实际生产数据 4 采集，是现场录井仪采集的实际数据，储存录井仪实时数据库。

3. 根据权利要求 1 所述的一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其特征在于：所述 b 步骤中，现场实时生产数据 5 采集，选择实时测试新生产录井仪的时刻对应的实际钻井现场时刻的实时数据。

4. 根据权利要求 1 所述的一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其特征在于：所述 a 步骤和 b 步骤中，加密编码 6，其主要作用是保护数据安全，防止数据泄漏；所述 a 步骤中，SD 卡 7 其主要作用是数据存储；所述 b 步骤中，网络 8 其主要作用是实时数据传输。

5. 根据权利要求 1 所述的一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其特征在于：所述 a 步骤和 b 步骤中，嵌入式系统 1，包括输入进程、数据处理进程和输出进程三个主进程构成。

6. 根据权利要求 5 所述的一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其特征在于：所述输入进程，是将输入设备按键、触摸屏产生的动作，通过对应驱动，将动作的意义以事件、时间、类型和数据格式封装同时将其上报个输入进程，通过 socket 传递给数据处理进程。

7. 根据权利要求 5 所述的一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其特征在于：所述数据处理进程，通过得到输入进程 socket 传递的要求，通过网络接口，SD 卡得到数据源，通过处理器、内存将输入进程封装和数据源解析，将工况解析出，分为：钻井、起钻、下钻、循环、静态等。而不同的工况对应不同的信号量组的数值，信号量组有：悬重、大钩高度、立压、入口密度、出口密度、入口温度、出口温度、入口电导、出口电导、池体积、汞冲、扭矩、出口流量等实际工况对应的传感器。数据处理进程在通过 socket 将控制输出端口数量、类型，以及端口输出值传递给输出进程。

8. 根据权利要求 5 所述的一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其特征在于：所述输出进程，通过 socket 得到控制输出端口数量、类型，以及端口输出值，通过时钟将时序同步，把数-数转换的值、数-模转换的值，以及网络接口输出 UDP 的参数值，并行输出。

9. 根据权利要求 8 所述的一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其特征在于：数-数转换，数字信号转换为工业标准数字信号，主要模拟绞车传感器产生的双脉冲信号等；数-模转换，数字量转换为工业标准模拟量；工业标准模拟量包括：0-5V 范围电压和 4-20mA 范围电流。

10. 根据权利要求 8 所述的一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法，其

特征在于：网络接口，调用网口驱动，输出对应 UDP 数据包，模拟气测仪信号。

## 一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及综合录井仪设备制造领域,更确实地说,是涉及对新生产或待调试的综合录井仪进行设备调试,提供模拟现场工况的信号的方法,避免妨碍现场生产。

### 背景技术

[0002] 综合录井仪是石油天然气钻井现场使用的一种大型电子测量仪器,在石油天然气钻井过程中连续录取所钻地层释放出来的油、气显示、钻井工程、泥浆性能、地层地质等参数,用以识别油、气、水层和地层评价、生油岩和油源评价,利用综合录井仪监测钻井施工、检测地层压力、优化钻井、保护油气层等为实现科学钻井提供先进方法和技术。

[0003] 综合录井仪研发在中国起步较晚、发展快,越来越多的厂家试图研制综合录井仪,但是石油现场录井工况复杂,现场调试综合录井仪妨碍现场生产,同时现场调试费用昂贵。因此急需一种可以提供石油现场录井工况传感器组的信号为录井仪研制提供方便,同时,利用一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法,可以实现现场一般生产工况信号、突发工况信号、实时现场工况信号的方法模拟,可以节约录井仪研制成本和调试成本,具有良好的前景。

### 发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法。利用嵌入式系统模拟实际现场钻井工况,模拟钻井过程中单个参数的变化,模拟钻井状态(例如:钻井、划眼、循环、接单根等等),模拟钻井现场中的突发状态(例如井喷),实时的通过网络通过与现场实际生产的录井信号同步,给出真实可靠的现场信号。

[0005] 模拟钻井过程中单个参数的变化,进而测试综合录井仪单个通道是否正常工作;通过模拟钻井过程中多个参数的变化,进而测试综合录井仪相应硬件和软件单元是否正常工作;根据真实钻井数据,模拟钻井状态(例如:钻井、划眼、循环、接单根等等),进而完成综合录井仪相应硬件和软件调试工作;模拟钻井现场中的突发状态,尤其重要的如井喷等非正常状况,进而调试综合录井仪相应硬件和软件非正常状况的应急响应功能;以及实时的通过网络通过与现场实际生产的录井信号同步,可真实测试录井工作情况。

[0006] 本发明所采用的技术方案是:

[0007] 选用嵌入式系统作为方法的数据处理中心、控制中心、网络传输中心。嵌入式系统的软硬件均是可以根据自己所需来裁剪,可以简化系统,提高系统效率。方法主要是利用硬件模拟产生替代现场的传感器组和气测仪信号。同时利用嵌入式极强的运算能力再现现场传感器信号;在利用嵌入式强大的网络通信功能将产生的信号数据大部分转化为 UDP 协议数据包,然后在传输至目标工控机组。

[0008] 与现有技术相比,采用本发明优点:

[0009] 1. 一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法利用嵌入式系统模拟实

际现场钻井工况,不用将新出厂的录井仪放在实际工作场地调试,避免了调试影响生产,避免新录井仪出错导致生产设备损坏;

[0010] 2. 一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法可模拟钻井过程中单个参数的变化,可模拟钻井状态(例如:钻井、划眼、循环、接单根等等),可模拟钻井现场中的突发状态(例如井喷),可实时的通过网络通过与现场实际生产的录井信号同步,给出真实可靠的现场信号;

[0011] 3. 一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法模拟钻井过程中单个参数的变化,进而测试综合录井仪单个通道是否正常工作;通过模拟钻井过程中多个参数的变化,进而测试综合录井仪相应硬件和软件单元是否正常工作;

[0012] 4. 一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法根据真实钻井数据,模拟钻井状态(例如:钻井、划眼、循环、接单根等等),进而完成综合录井仪相应硬件和软件调试工作;

[0013] 5. 一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法模拟钻井现场中的突发状态,尤其重要的如井喷等非正常状况,进而调试综合录井仪相应硬件和软件非正常状况的应急响应功能;

[0014] 6. 一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法实时的通过网络通过与现场实际生产的录井信号同步,可真实测试录井工作情况。

#### 附图说明

[0015] 图 1 为本发明系统工作结构构成图;

[0016] 图 2 为本发明嵌入式系统工作结构层次图;

[0017] 图 3 为本发明系统配置初始流程图;

[0018] 图 4 模拟钻井现场模式工作流程图;

[0019] 图 5 参数测试模式工作流程图;

[0020] 图 6 实时现场模式工作流程图;

[0021] 图 7 为本发明现场信号模拟解析输出流程图。

#### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0023] 测试准备:

[0024] 步骤一:将钻井现场数据文件下载到 SD 卡内,并将 SD 卡插入嵌入式系统;

[0025] 步骤二:将待测录井仪的各个传感器数据接头连接一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法所实现的设备的输出端口;

[0026] 步骤三:启动实现一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法设备,在触摸屏界面选择应用程序,程序将会自动检测已连接接口,如果连接接口没显示,需检查线路;

[0027] 步骤四:在应用程序中选择检测模式,同时进行对应测试。

[0028] 参数测试模式测试:

[0029] 步骤一:在测试准备步骤已完成且设备接口连接正常的前提下,参数测试模式被

选中后,需要选择测试通道,测试通道包括:悬重、大钩高度、立压、套压、入口密度、出口密度、入口温度、出口温度、入口电导、出口电导、池体积、汞冲、扭矩、入口流量、出口流量、硫化氢含量、泵冲;可以单选,也可以多选;

[0030] 步骤二:设定测试时间,实现一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法设备将自检选中测试通道是否连接正常,不正常需人为检测设备连接,并重新设定;

[0031] 步骤三:若步骤二所述设备连接为正常,嵌入式处理器将发出指令将 SD 卡存储的现场实际生产数据拷贝到内存中,并将其解析为测试通道输出数据,通过输出通道输出,并在液晶屏上显示输出状态,直至完成设定测试时间段;

[0032] 模拟钻井现场模式测试:

[0033] 步骤一:在测试准备步骤已完成且设备接口连接正常的前提下,模拟钻井现场模式被选中后,需要模拟工况时段。

[0034] 步骤二:选择完模拟工况时段后,还需选择模拟工况类型,模拟工况包括:一般工况和突发工况;一般工况包括:钻井、起钻、下钻、循环、静态、接单根、离底坐卡、单跟起钻、双根起钻、划眼;突发工况包括:井喷、盐侵、油气侵、水侵、地温异常、刺钻具、管汇刺漏、掉水眼、堵水眼、溜钻、顿钻、遇阻、卡钻、断钻具、井涌、H<sub>2</sub>S 异常、井壁坍塌。可以单选,也可以多选,系统将按工况发生时序进行模拟测试;

[0035] 步骤三:设定测试时间,实现一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法设备将自检选中测试通道是否连接正常,不正常需人为检测设备连接,并重新设定;

[0036] 步骤四:若步骤二所述设备连接为正常,嵌入式处理器将发出指令将 SD 卡存储的现场实际生产数据拷贝到内存中,并将其解析为工况类型;

[0037] 步骤五:步骤四嵌入式处理器解析出工况类型后,还需将工况分解为输出通道传感器组参数,即由悬重、大钩高度、立压、入口密度、出口密度、入口温度、出口温度、入口电导、出口电导、池体积、泵冲、扭矩、出口流量所对应的所有通道并行输出的相应参数,才能形成某一工况的输出,并在液晶屏上显示输出状态,直至完成设定测试时间段。

[0038] 实时现场模式测试:

[0039] 步骤一:在测试准备步骤已完成且设备接口连接正常的前提下,实时现场模式被选中后,需要设置网络连接参数,实现远程与钻井现场实时同步连接,实现一种模拟现场传感器信号用于综合录井仪调试的方法设备将自检选中测试通道是否连接正常,不正常需人为检测设备连接,并重新设定,同时若网络没用同步也需要重新设置网络参数;

[0040] 步骤二:若步骤一所述网络连接同步并传输正常,测试通道连接正常,则嵌入式处理器将接收现场传输过来的实时测井数据,存储于内存中,在内存中直接分解为输出通道传感器组参数,即由悬重、大钩高度、立压、入口密度、出口密度、入口温度、出口温度、入口电导、出口电导、池体积、汞冲、扭矩、泵刺、出口流量所对应的所有通道并行输出相应参数;

[0041] 步骤三:液晶显示屏将显示步骤二所述的传感器组参数输出状态,直至人为选择结束同步。

[0042] 测试信号解析:

[0043] 步骤一:读取内存中数据源;

[0044] 步骤二:解析存储数据所对输出类型;

[0045] 步骤三:判断信号类型,信号类型有:绞车信号、大钩悬重信号、扭矩信号、立压信号、入口密度信号、出口密度信号、入口温度信号、出口温度信号、入口电导信号、出口电导信号、池体积信号、汞冲信号、出口流量信号、气测仪信号;

[0046] 步骤四:根据步骤三判断出的信号,调用对应的驱动,使对应的输出设备输出正确的值。

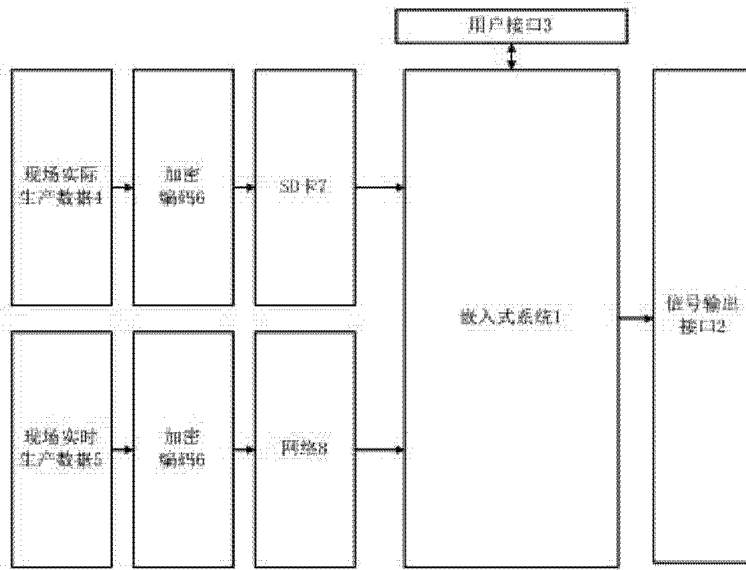


图 1

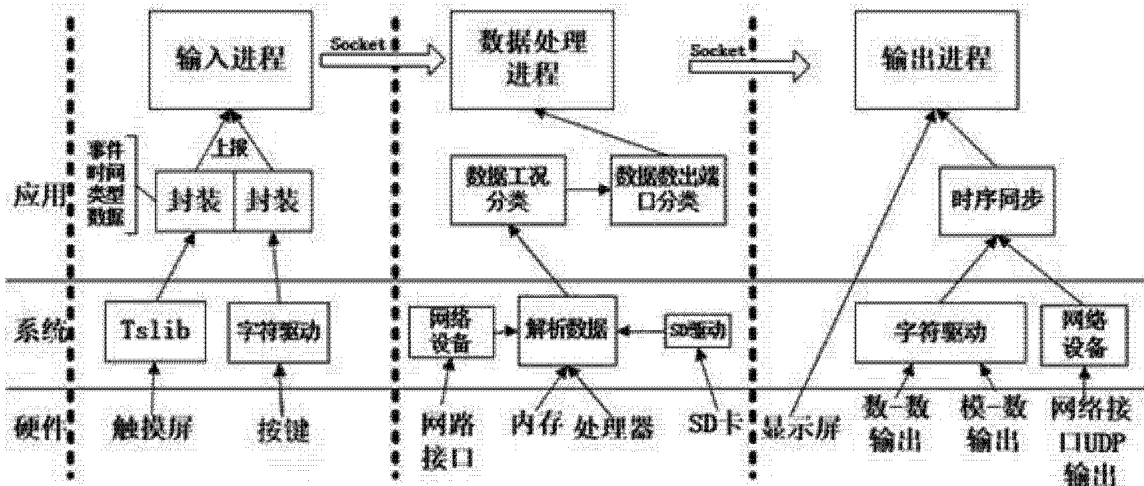


图 2



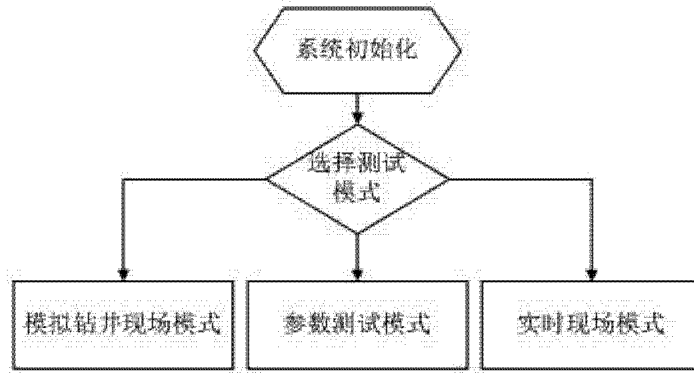


图 3

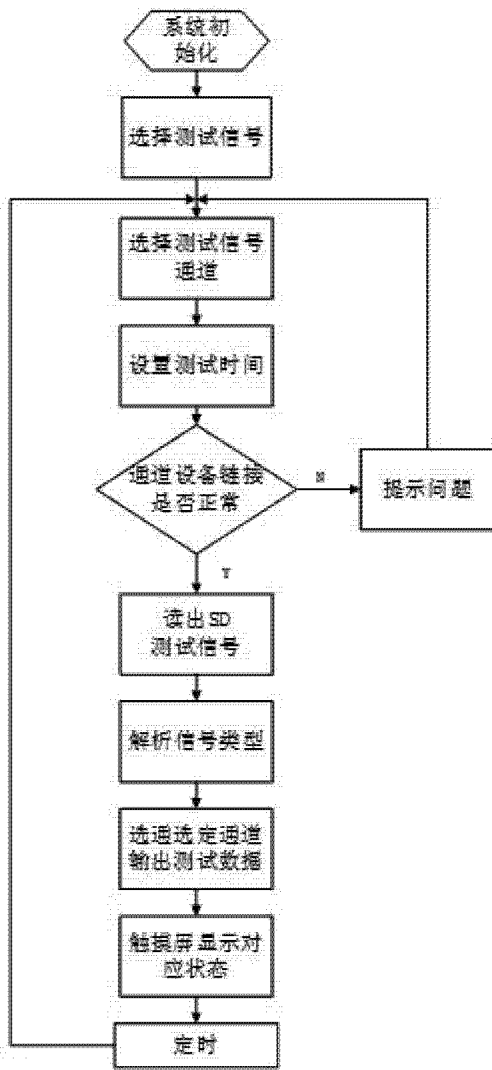


图 4

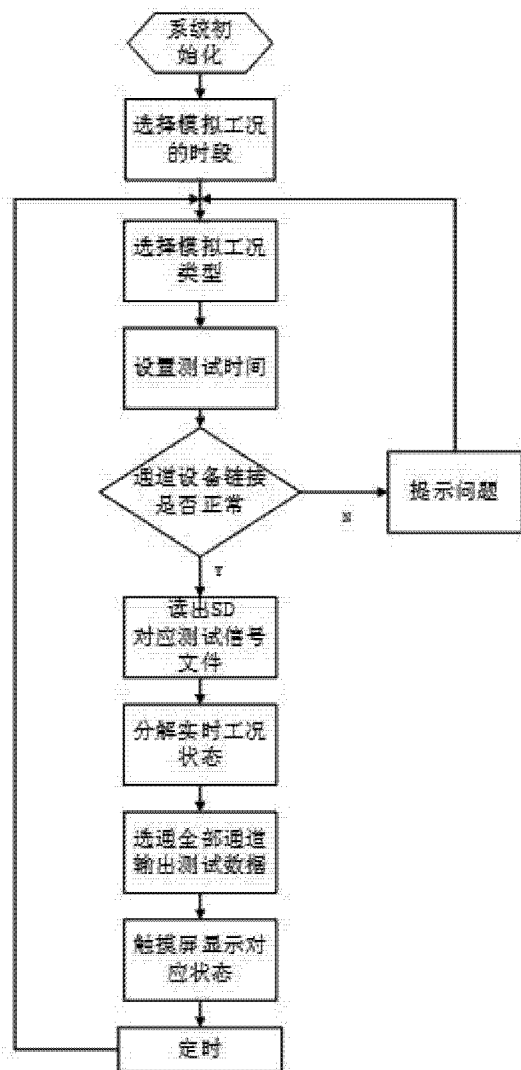


图 5

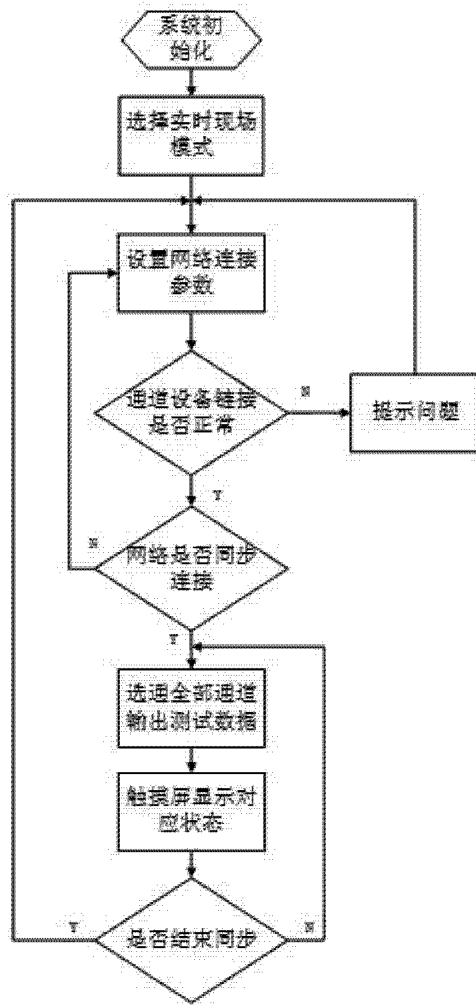


图 6

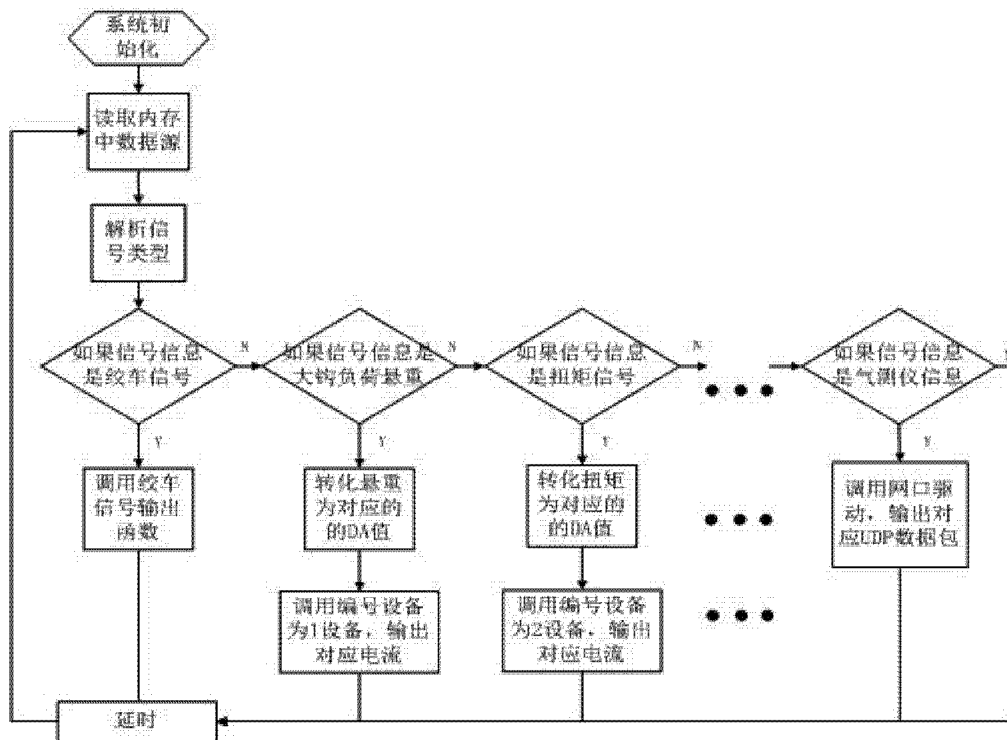


图 7