

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103050000 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201210571146. 2

(22) 申请日 2012. 12. 26

(71) 申请人 广西师范大学

地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星区
育才路 15 号

(72) 发明人 闭金杰 黄守麟 梁艳 罗晓曙
丘深辉

(74) 专利代理机构 桂林市华杰专利商标事务所
有限责任公司 45112

代理人 卢玉恒

(51) Int. Cl.

G08C 23/04 (2006. 01)

G08C 17/02 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种基于 STM32 的手持自动抄表器

(57) 摘要

本发明公开了一种基于 STM32 的手持自动抄表器, 该抄表器主要由 STM32 微控制器、红外收发模块、数据存储模块、输入操作模块、显示模块、数据上传模块等组成, STM32 微控制器能产生一定的调频载波, 通过红外收发模块的发射器向智能电表发送读取命令, 红外收发模块同时接收来自智能电表终端编码调制的红外数据载波信号, 并由微控制器响应接收并解码出数据帧, 从而实现智能电表的数据信息向抄表器传输和读取, 其所获数据信息可选择地转存到板载存储器或 TF 卡上, 通过抄表器的数据上传模块, 即可完成用户电表数据上传至管理用户数据的计算机系统。本发明的特点是电表数据采集快, 抄表工作效率高, 可避免人工抄表和二次数据传输可能出现的各种差错, 在电管部门具有重要的使用价值。



1. 一种基于 STM32 的手持自动抄表器,其特征在于;它包括 STM32 微控制器、红外收发模块、433MHz 无线通信模块、数据存储模块、输入操作模块、显示模块、数据上传模块、电源模块和地址译码器,其中:

所述 STM32 微控制器根据程序设定选择使用所述红外收发模块或 433MHz 无线通信模块的通信方式读取智能电表中的数据并存储在控制器的暂存区内,并将存储在微控制器内暂存区内的数据选择性的转存到外部的板载存储器或者是插入抄表器的 TF 卡上;控制所述数据上传模块完成数据上传至管理用户数据的计算机系统;读取所述数据存储模块中的 NOR Flash 内的数据并控制显示模块的 LCD 的显示;查询来自键盘驱动器的中断命令,同时解码控制命令并响应操作;

所述红外收发模块由红外线发射器和红外线接收器组成,用以发射红外线命令请求和接收红外线应答数据,在抄表器与智能电表之间起传送命令请求和数据传输作用;

所述 433MHz 无线通信模块用于在抄表器与智能电表之间传送命令请求和传输数据信息;

所述数据存储模块为板载的存储器,用于存储 STM32 微控制器处理获得并转存的数据和 LCD 显示需要的素材和字库数据;

所述输入操作模块包括键盘和键盘驱动器,用于输入命令和相关数据,由 STM32 微控制器执行操作命令和对数据进行处理,使手持自动抄表器完成各项操作和运行;

所述显示模块由彩色 LCD 液晶及液晶驱动器组成,该模块用于实时反映抄表进度和抄表情况,显示与抄表相关的各项操作和信息;

所述数据上传模块用于将数据存储模块中的用户智能电表的用电数据信息上传至管理用户信息的计算机系统;

所述电源模块由电压转换器和稳压器组成,用于输出不同的电压,向抄表器的各个模块提供相应的电源;以及

STM32 微控制器通过接口电路分别与红外收发模块、433MHz 无线通信模块和地址译码器连接,并通过键盘控制器和 TF 接口电路与外部键盘和 TF 卡连接。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的手持自动抄表器,其特征在于:所述数据存储模块设有四个存储器,分别是 NAND Flash、NOR Flash、SRAM、EEPROM 和 TF 卡,其中:

NAND Flash 存储器用于存储来自智能电表的数据,当 STM32 微控制器将接收到的智能电表数据解码并提取出来之后,将数据存储于 NAND Flash 里,数据中包括用户电能计量表代码、使用电能数据、剩余电能数据、计费数据;

NOR Flash 存储器用于存储为显示模块配置素材的数据,包括显示时需要用到的功能图片和汉字字库的二进制数据,且 STM32 微控制器可以从该存储器直接读取,并用于在 LCD 上显示;

SRAM 存储器用于保证数据的完整性,当 STM32 微控制器接收的电能数据量较大,而微控制器内部存储空间相对不足,则将已经接收到的电能数据存放在 SRAM 存储器内,待数据接收完成之后,再读出并转存至 NAND Flash;

EEPROM 存储器用于保存抄表器的出场数据和自身数据,包括本手持自动抄表器的 ID 号、密码数据;

TF 卡用于数据的携带和转移,当把 NAND Flash 内的数据转存至 TF 卡上,智能电表的数

据信息将完成转移和备份,将 TF 卡连接至管理用户数据的计算机系统,智能电表数据信息将实现直接上传。

3. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的手持自动抄表器,其特征在于:所述数据上传模块分为三部分,分别为 USB 模块、以太网模块和 GPRS 通信模块,其中:

USB 模块由 USB 控制器及 USB 接口组成,用于完成手持自动抄表器与管理用户数据的计算机系统的 USB 通信功能,并将 NAND Flash 存储器的存储数据通过 USB 上传至计算机系统;

以太网模块由以太网控制器及以太网接口组成,用以完成手持自动抄表器与管理用户信息的计算机的以太网通信功能,并将 NAND Flash 存储器的存储数据通过以太网上传至管理用户信息的计算机系统;

GPRS 通信模块用以完成手持自动抄表器与管理用户信息计算机通信功能,并将 NAND Flash 存储器的存储数据通过以太网上传至管理用户信息的计算机系统。

4. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的手持自动抄表器,其特征在于:在抄表器中采用 6 个总线设备,分别是 NAND Flash、NOR Flash、SRAM、USB 控制器 CH374T、以太网控制器 DM9000AE 和液晶 LCD;STM32 微控制器的 FSMC 总线可同时挂 4 个总线设备,6 个总线设备分别挂在地址译码器上,STM32 微控制器通过三条 FSMC 控制引脚控制使用每个总线设备。

5. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的手持自动抄表器,其特征在于:STM32 微控制器的型号为 STM32F103。

一种基于 STM32 的手持自动抄表器

技术领域

[0001] 本发明涉及手持式红外数据采集器,尤其是一种用于采集电表数据的基于 STM32 的手持自动抄表器。

背景技术

[0002] 近年来,随着中国经济的不断发展和企业生产经营规模的扩大,用电客户和电能的使用量逐年增加,这要求在电网建设不断发展的同时,电网管理和数据采集的自动化程度须随之提高,为加强对用电客户的用电管理,了解和掌握各类用电客户的用电需求和准确对其进行用电计量,确保电力企业的经济效益,电力电网公司对客户用电数据进行及时采集和计量显得尤为重要,而目前很多地方的用电数据采集和计量方式却不能适应这一形势发展的要求。

[0003] 就目前而言,电力行业中对用电户的用电数据采集大多采用传统的人工抄表方式,即派抄表人员去现场人工抄表,然后人工进行汇总统计,这些过程需要动用很多人力物力,这种采集方式较突出的缺点是工作强度大,效率低,人工成本和管理成本较大,而且由于现场条件的多样性和复杂性,人工抄表过程中不可避免地会出现少抄、错抄、估抄、飞抄、漏抄、人情抄和数据准确性不高等情况,不仅给电力公司带来经济损失,还不时造成电力公司与用户间出现矛盾,也给电力用户带来不必要的麻烦,因此如何采用一种安全准确、稳定可靠、操作简便、容易维护的抄表器系统,是电力公司和企业须要解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种基于 STM32 的手持自动抄表器,这种抄表器可在用户现场通过红外通信或者 433MHz 无线通信的方式从智能电表中读取用户的电表号、用电情况等信息,再通过 GPRS 通信、以太网通信或 USB 通信三种通信方式中的任意一种方式将采集到的数据上传到数据服务器中,从而有效减轻抄表人员的劳动强度,提高对客户用电数据采集的准确性和工作效率。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供的基于 STM32 的手持自动抄表器,它包括 STM32 微控制器、红外收发模块、433MHz 无线通信模块、数据存储模块、输入操作模块、显示模块、数据上传模块、电源模块和地址译码器,其中:

所述 STM32 微控制器根据程序设定选择使用红外收发模块或 433MHz 无线通信模块的通信方式读取智能电表中的数据并存储在控制器的暂存区内,并将存储在控制器内暂存区内的数据选择性的转存到外部的板载存储器或者是插入抄表器的 TF 卡上,同时控制数据上传模块完成数据上传至管理用户数据的计算机系统;读取存储模块中的 NOR Flash 内的数据并控制显示模块的 LCD 的显示;查询来自键盘驱动器的中断命令,同时解码控制命令并响应操作。

[0006] 所述红外收发模块由红外线发射器和红外线接收器组成,用以发射红外线命令请求和接收红外线应答数据,在抄表器与智能电表之间传送命令请求和数据传输。

[0007] 所述 433MHz 无线通信模块用来在抄表器与智能电表之间传送命令请求和传输数据信息。

[0008] 所述数据存储模块为板载的存储器,用来存储微控制器处理得到的数据和 LCD 显示需要的素材和字库数据,该存储模块分设有四个存储器,分别是 NAND Flash、NOR Flash、SRAM、EEPROM 和 TF 卡,其中:

NAND Flash 存储器用于存储来自智能电表的数据,当微控制器将接收到的智能电表数据解码并提取出来之后,将数据存储于 NAND Flash 里,此数据中包括用户电能计量表代码、使用电能数据、剩余电能数据、计费数据等。

[0009] NOR Flash 存储器用于存储为本发明显示模块配置素材的数据,主要包括显示时需要用到的功能图片和汉字字库的二进制数据,且 STM32 微控制器可以从该存储器直接读取,并用于在 LCD 上显示。

[0010] SRAM 存储器用于保证数据的完整性,当微控制器接收的电能数据量较大,而微控制器内部存储空间相对不足,则将已经接收到的电能数据存放在 SRAM 存储器内,待数据接收完成之后,再读出并转存至 NAND Flash。

[0011] EEPROM 存储器用于保存抄表器的出场数据和自身数据,包括本手持自动抄表器的 ID 号、密码等数据。

[0012] TF 卡用于数据的携带和转移,当把 NAND Flash 内的数据转存至 TF 卡上,智能电表的数据信息将完成转移和备份,将 TF 卡连接至管理用户数据的计算机系统,智能电表数据信息将实现直接上传。

[0013] 所述输入操作模块为抄表员的操作输入端,包括键盘和键盘驱动器,抄表员在此模块上输入命令和相关数据,并由 STM32 微控制器执行操作命令和对数据进行处理,使手持自动抄表器完成各项操作和运行。

[0014] 所述显示模块由彩色 LCD 液晶及液晶驱动器组成,该模块用于向抄表员实时反映抄表进度和抄表情况,显示与抄表相关的各项操作和信息,抄表员根据显示的信息内容采取对应的措施,达到准确无误、快速高效地抄取电表数据。

[0015] 所述数据上传模块用于将数据存储模块中的用户智能电表的用电数据信息上传至管理用户信息的计算机系统,该模块又分为三部分,分别为 USB 模块,以太网模块和 GPRS 通信模块,其中:

USB 模块由 USB 控制器及 USB 接口组成,用于完成手持自动抄表器与管理用户数据的计算机系统的 USB 通信功能,并将 NAND Flash 存储器的存储数据通过 USB 上传至计算机系统。

[0016] 以太网模块由以太网控制器及以太网接口组成,用以完成手持自动抄表器与管理用户信息的计算机的以太网通信功能,并将 NAND Flash 存储器的存储数据通过以太网上传至管理用户信息的计算机系统。

[0017] GPRS 通信模块用以完成手持自动抄表器与管理用户信息计算机通信功能,并将 NAND Flash 存储器的存储数据通过以太网上传至管理用户信息的计算机系统。

[0018] 所述电源模块,主要由电压转换器和稳压器组成,用于输出不同的电压,向抄表器的各个模块提供相应的电源。

[0019] 在本发明中,STM32 微控制器通过相应的接口电路分别与红外收发模块、433MHz

无线通信模块和地址译码器连接,并通过键盘控制器和 TF 接口电路与外部键盘和 TF 卡连接。

[0020] 本发明采用的模块结构具有一般嵌入式系统的特点,有统一的总线接口,较强的实时性和稳定性,能够在短时间内完成多个用电户的智能电表数据采集任务,该模块系统还有抗干扰能力强,数据传输稳定的特点,与传统的人工抄表相比其优点在于:电表数据采集抄收快,可避免二次数据传输时可能出现的差错,摒弃了传统的抄表卡、统计簿,大大提高了抄表的工作效率,可有效减轻抄表人员的工作负担,节省经费成本,并且该自动抄表器可以通过内部算法发现智能电表数据异常情况,便于电力企业的经营管理工作。

[0021] 附图说明:

图 1 是本发明基于 STM32 手持自动抄表器工作的示意图。

[0022] 图 2 是本发明基于 STM32 手持自动抄表器一实施方式组成结构的示意图。

[0023] 图 3 是本发明基于 STM32 手持自动抄表器的工作流程示意图。

[0024] 具体实施方案:

下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的详细说明。

[0025] 在图 1 中,自动抄表器通过红外通信或者 433MHz 无线通信的方式从智能电表中读取数据,数据经过处理后经由抄表器中的 GPRS 通信、以太网通信或者 USB 通信的方式将数据传送到数据服务器中。

[0026] 按图 2 所示的基于 STM32 的手持自动抄表器组成结构示意图,该抄表器包括 STM32 微控制器 201,其型号为 STM32F103,红外收发模块 202、433MHz 无线通信模块 208、数据存储模块 203、输入操作模块 204、显示模块 205、数据上传模块 206 和 TF 卡 209 及其接口电路,电源模块设置在 43mm×141mm 的电路板上,并根据实际需要,将红外线发射与红外线接收模块放置在板子的顶端,以太网控制器和 USB 控制器则放置于板子的底端,其他则遵循电路设计原则依次排版。在图 2 中,STM32 微控制器 201 通过相应的接口电路分别与红外收发模块 202、433MHz 无线通信模块 208 和地址译码器 207 连接,并通过键盘控制器和 TF 接口电路与外部键盘和 TF 卡 209 连接。

[0027] 本发明的实施方式采用 6 个总线设备,分别是 NAND Flash、NOR Flash、SRAM、USB 控制器 CH374T、以太网控制器 DM9000AE 和液晶 LCD,使 STM32 微控制器 201 的 FSMC 总线最多可同时挂 4 个总线设备,为此需要将这 6 个总线设备分别挂在地址译码器 207 上,在,而 STM32 微控制器 201 通过三条 FSMC 控制引脚来控制使用每个总线设备,保证数据不受干扰,程序正常运行。

[0028] 输入操作模块 104 设有单点按键 20 个,其功能分别是:0~9 数字输入键十个,上下左右方向键四个,进入、退出、确定、取消、开机、关机键各一个,输入操作模块仿效手机键盘模式,以满足程各项操作要求来设置

图 3 所示是本发明一种实施方式的工作流程,操作开始 S301 时,抄表器先进行系统和各个模块的初始化 S302 操作,接着系统进入自检是否异常 S303,如果发现有异常,则立即进行异常处理 S304,没有则进入空循环等待中断信号 S305 周期,等待外部中断,如果收到来自键盘的中断信号 S306,则立即对中断信号进行解码并响应的对应操作,这些响应操作包括红外发射请求命令 S307、数据转存处理 S308、数据检查处理 S309、数据上传处理 S310 及关闭系统命令 S311,在系统接到关闭系统命令 S311 后,抄表器系统关闭 S315,抄表

器的操作结束 S316,上述过程均通过键盘控制器接收抄表员的命令并产生的中断信号给微控制器。

[0029] 如果来自键盘中断信号 S306 的输入命令是抄取智能电表内的数据,STM32 微控制器收到红外发射请求命令 307 的信号后,首先向红外发线射管传送 38KHz 的调制信号,向智能电表终端发送数据传输请求信号,然后微控制器进入等待状态,而在用户的智能电表终端,红外接收器收到红外通信命令信号并解码,调取需要抄取的电能数据类型,并通过微控制器调制编码,将需要采集的电能数据按照红外通信规则编码至调制载波,并通过红外发射模块发射红外信号,手持自动抄表器的红外线接收器收到智能电表返回的数据信号并对微控制器发送红外接收的中断信号 317,微控制器则响应接收并在数据解码 S313 中解码出数据帧,依次存入数据暂存区 S314,当暂存区空间不足时,则将接收到的数据存入 SRAM,(即在数据量达到最大值时,会将缓存区的数据存入 SRAM),并通过 LCD 显示抄表成功,如果在给定时间内没有收到数据则在 LCD 显示抄表失败,数据接收完成,退出中断并返回至空循环等待中断信号 S305 进入等待期。

[0030] 如果抄表器系统收到来自键盘中断信号 S306 要进行数据转存处理 S308 的命令,系统仍会对相应的模块进行初始化(因为有可能之前的程序会对此模块的 GPIO 引脚有复用功能,因此要重新初始化),并在 LCD 上显示转存请求去向,在本发明里有三种转存方式,一种是从微控制器内转存至 NAND Flash,一种是从 NAND Flash 转存至 TF 卡,最后一种是从微控制器直接转存至 TF 卡。这里需要询问抄表员具体的转存方式,当收到抄表员下一步的命令之后,便进行对应的数据转存操作。如果在此步骤中涉及到了 TF 卡,则先检测 TF 卡是否插入,已插入则立即进行电能数据转存,未检测到 TF 卡则在 LCD 上提示要求插入 TF 卡。转移后根据校验位来验证数据传输是否完整和正确,并通过 LCD 输出信息告知抄表员,此后系统返回至空循环等待中断信号 S305 继续进入等待期。

[0031] 如果来自键盘中断信号 S306 的输入命令是要求将电能数据上传,系统则进入数据上传处理 S310 程序,本发明的数据上传方式有三种,一种是通过 USB 上传,一种是通过以太网上传和 GPRS 通信接口上传。如果采用 USB 上传,则首先检测 USB 数据线是否已经将自动抄表系统的 USB 接口和计算机的 USB 接口正确连接,是则数据便可以通过 USB 通信协议将电表数据传输到计算机系统,否则在 LCD 上显示需要连接 USB 接口或连接错误(失败)的信息,选择通过以太网和 GPRS 通信上传数据的工作方式也是如此。

[0032] 当检测到有 USB 线或以太网线及 GPRS 线接入系统时,系统将启用 USB 或以太网或 GPRS 通信功能,并提示有 USB 线或以太网线及 GPRS 通信线接入,当收到数据上传的命令后,同样要重新初始化 USB 模块或以太网模块或 GPRS 模块,然后将 NAND Flash 内的数据上传到管理用户信息的计算机系统,上传完成后也要通过校验位验证数据传输的完整性和正确性,并通过 LCD 输出信息告知抄表员,此后系统再转入空循环等待中断信号 S305 程序。

[0033] 如果键盘中断信号 S306 的输入命令是要求进行电能表数据检查,系统则进入数据检查处理 S309 程序并对各个存储器内的数据进行处理,将电能数据的个别数据量和总的的数据量提取出来,然后进行检查,如果个别数据量的总和等同总的的数据量,则通过 LCD 显示检查通过,数据无误,否则则在 LCD 上显示其错误信息,此后系统再转入空循环等待中断信号 S305 程序。

[0034] 如果接收到来自键盘中断信号 S306 的是关闭系统命令 S315,抄表器进入关闭系

统 S211 程序, STM32 微控制器使系统总电源断开, 系统停止工作 S316。

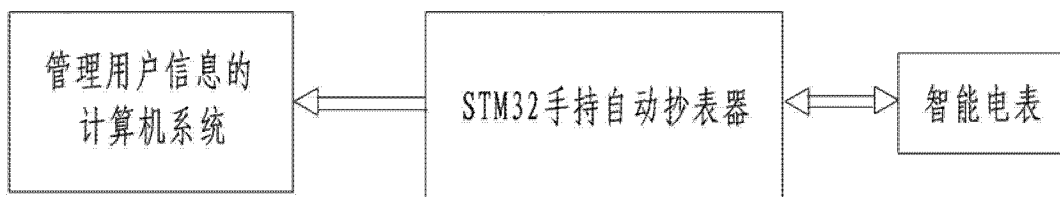


图 1

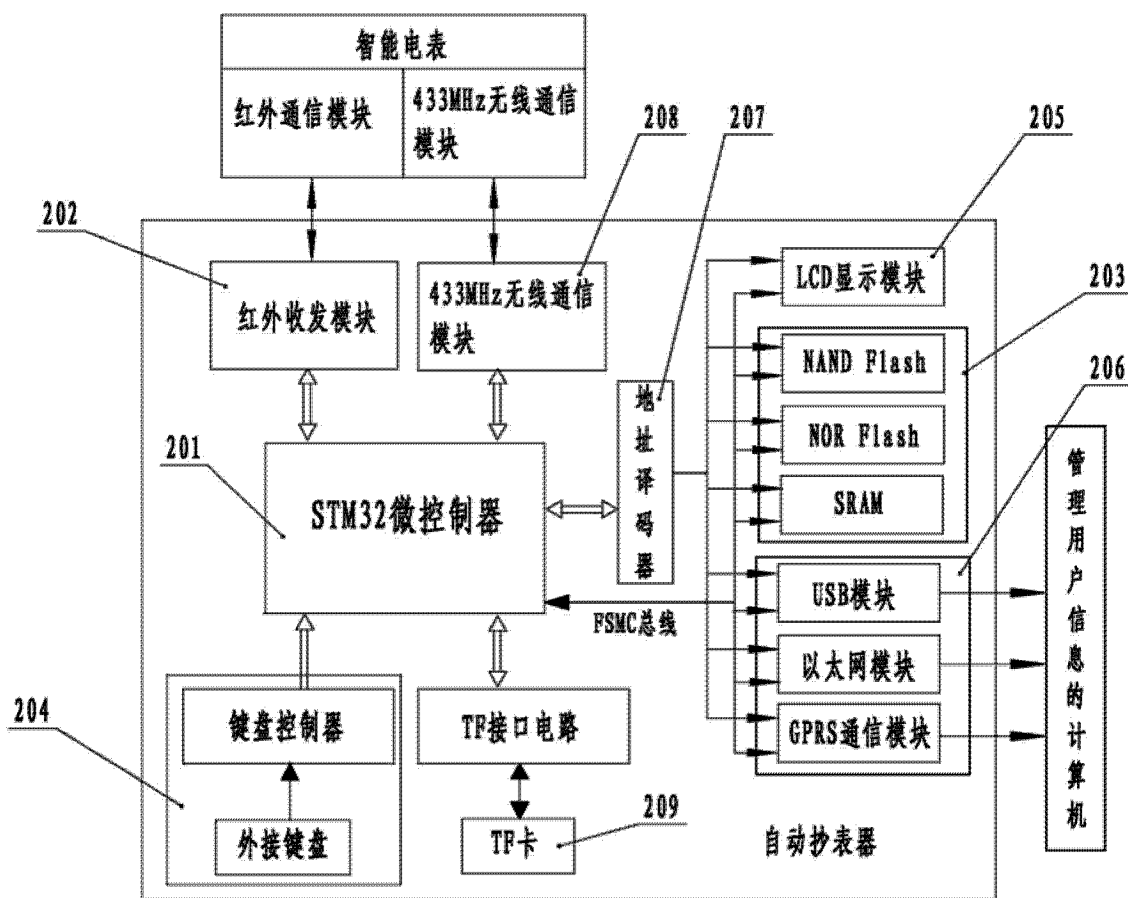


图 2

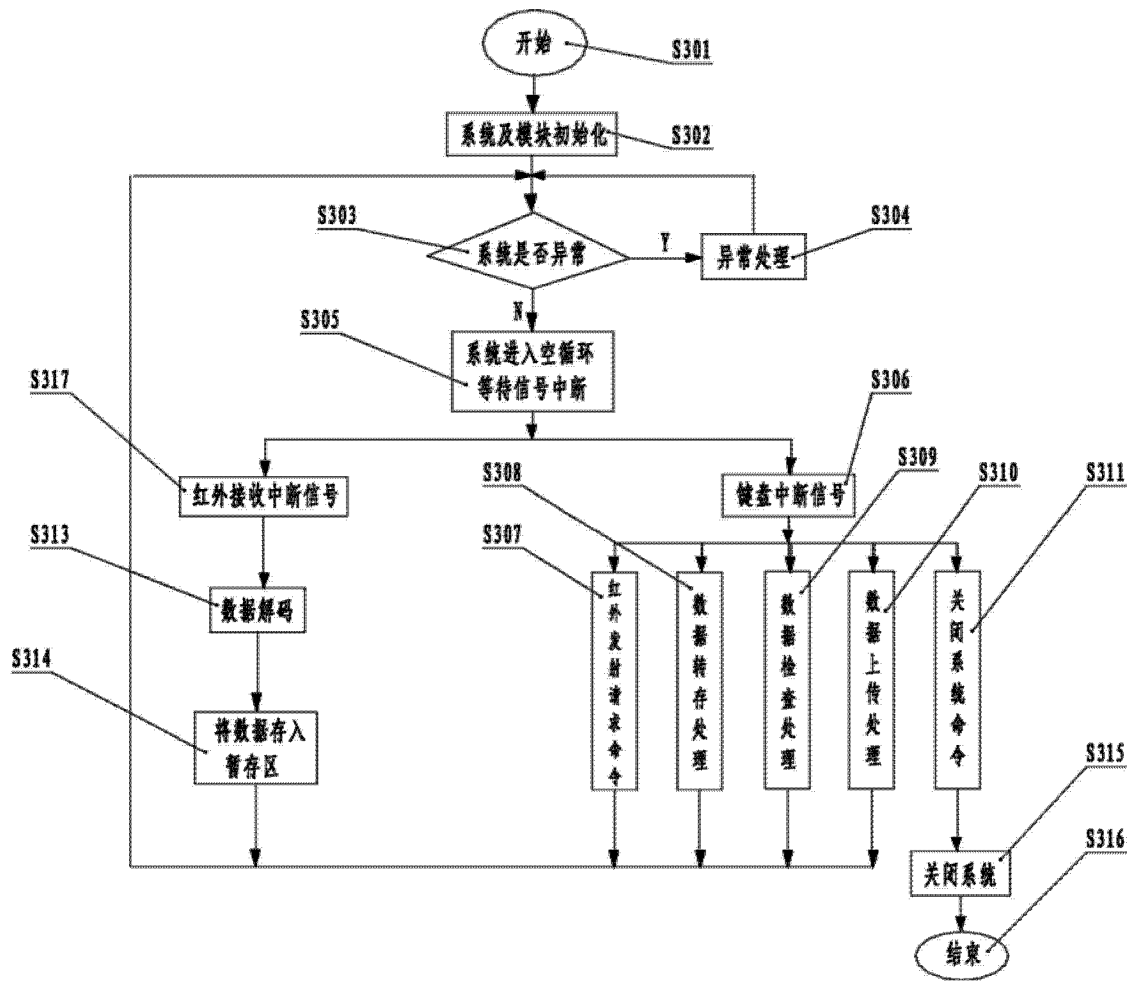


图 3