



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111030527 A
(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911360196.4

(22)申请日 2019.12.25

(71)申请人 孚创动力控制技术(启东)有限公司
地址 上海市浦东新区兰嵩路555号森兰美
伦A座803室

(72)发明人 施远强

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有
限公司 11335
代理人 张焕响

(51) Int. Cl.
H02P 9/00(2006.01)
H04L 29/08(2006.01)
G08B 21/18(2006.01)

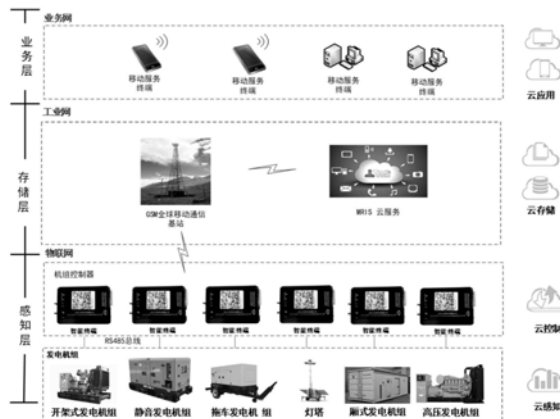
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电
机组智能终端

(57)摘要

本发明公开了一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,包括柴油发电机组边缘计算智能系统;柴油发电机组边缘计算智能系统由感知层,存储层和业务层构成。采用窄带物联模式进行数据传输,提高数据传输量,降低数据传输功耗;智能控制终端,可以实现将采集的PC机机组信息,进行有效的边缘计算,即对采集的数据进行有效计算,分类,浓缩等处理,处理后的精炼数据,通过基于窄带物联模式技术上传至云平台,电脑或其他移动终端设备通过WEB网页访问云数据库,远程用户通过移动端可视化界面,在线查看机组运行数据,另外,智能终端可以通过云平台接收远程移动终端的控制信息,实现远程操控分布在工程地点的发电机组设备。



1. 一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,包括柴油发电机组边缘计算智能系统;其特征在于:所述柴油发电机组边缘计算智能系统由感知层,存储层和业务层构成,所述感知层位于存储层的下层,所述存储层位于业务层的下层,且所述感知层包括智能终端和发电机组,所述存储层包括移动通信基站和云服务器,所述业务层包括移动服务终端;

所述感知层的智能终端采集发电机组信息,所述感知层的智能终端通过智能终端的通信模块与存储层的云服务器进行数据交互,且所述智能终端的通信模块采用窄带物联网技术进行数据信息传输,所述智能终端的通信模块通过TCP/IP协议与云服务器建立通信连接,且所述智能终端通信模块的硬件由物联网卡座、GSM天线、限流电阻列阵、NB-IoT模块、STM32主控模块、ADC、电源芯片、RS232/485接口和模拟量接口构成。

2. 根据权利要求1所述的一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,其特征在于:所述感知层的智能终端通过云平台接收业务层移动服务终端的控制信息。

3. 根据权利要求2所述的一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,其特征在于:所述智能终端通过窄带物联网接收移动服务终端的控制信息包括以下步骤:

步骤一、创建一个socket,将IP、端口号进行绑定,然后开始监听该端口;

步骤二、监听到有接收请求后进行握手,并从socket中读取接收到的数据,根据接收的数据格式,将读取的数据提取出来,把有效数据存入数据库之中;

步骤三、从数据库的中读取控制指令,若控制指令发生变化,则将该控制指令通过socket发送到目的地址,若控制指令未发生变化,则不向智能终端节点发送控制指令。

4. 根据权利要求1所述的一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,其特征在于:所述业务层的移动服务终端通过WEB网页访问存储层云服务器的云数据库。

5. 根据权利要求1所述的一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,其特征在于:所述智能终端的通讯模块采用短连接模式24小时在线,且智能终端通讯模块每隔10分钟向云服务器发送心跳包数据,且智能终端通讯模块只有在有数据需要发送或定时上报时间到了之后,才会主动与云服务器建立TCP链接。

6. 根据权利要求5所述的一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,其特征在于:所述智能终端与云服务器通过窄带物联网保持连接的情况下,智能终端会定时的读取保存在flash中的Modbus命令,并按照该命令读取相应的寄存器数据,并将数据上报给云服务器;

其中,Flash中保存有通用控制功能寄存器区、报警与警告功能寄存器区、机组运行状态功能寄存器区三类区域,且三类寄存器数据优先级依次降低;

其中,通用控制功能寄存器区中的读命令,只会在定时时间到之后,才会读取寄存器数据,并且会和前一次读的寄存器数据进行对比,如果和前一次没有变化,则此次不会上报该寄存器内容到服务器;如果和前一次数据有变化,则会将数据上报给服务器。通过此方式减少上报到服务器的数据流量;

报警与警告功能寄存器区中的读命令,除了定时时间到之后,会读取寄存器数据之外,其他时间,也会读这些寄存器数据,并且会和前一次读的寄存器数据进行对比,如果数据有变化,则会立即上报该寄存器数据;

机组运行状态功能寄存器区,会在定时时间到之后,执行相应动作或上报数据给服务

器。

7. 根据权利要求1所述的一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,其特征在于:所述智能终端利用边缘计算技术对接收的各类机组信息数据进行处理与加工后发送给云服务器;

其中智能终端发送数据规则描述如下:

机组发送数据始终包括机组设备序列号和IMEI和控制器型号和软件版本号,且要排在前四位;

数据开始字符为不可见字符RS (ASCII30);

1) 各个字段之间用不可见字符GS (ASCII29) 隔开;

2) 通用信息会上报发送数据时间间隔、GPS (时间;经度;纬度;海拔;温度)、GSM基站、电池电压、外接电源电压;

3) 运行信息,会上报通用寄存器数据,当有多条运行信息时,第一条运行信息的标识符为STAT0,第二条运行信息的标识符为STAT1,第三条运行信息的标识符为STAT2,……,第n条运行信息的标识符为STAT[n-1];

4) 报警警告信息,会上报报警寄存器数据,当有多条报警信息时,第一条报警信息的标识符为ALARM0,第二条报警信息的标识符为ALARM1,第三条运行信息的标识符为ALARM2,……,第n条报警信息的标识符为ALARM[n-1];

5) 其他信息,会上报ADC采样信息,(ADC采样信息上报需要使用命令开启,没开启的话,不会上报ADC);

6) 每一条上报数据长度,数据长度不超过320字节,如超过会自动分成多条数据分次上报。

一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能终端装置,具体为一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,属于智能监控设备技术领域。

背景技术

[0002] 柴油发电机组作为发电装置,具有起动迅速、操作维修方便、投资少、对环境的适应能力强等优点。随着工业的不断发展,柴油发电机组广泛应用于医院、养殖、房地产、工地等各类行业。柴油发电机组主要由柴油发动机、交流发电机、机组控制器、底盘和连接件组成,是典型的机电自动化成套设备。随着物联网技术的发展,使得柴油发电机组分布式远程监控、报警处置与服务响应、维护保养等全生命周期核心业务,由现场人工操作模式向远程轻量化、自动化和智能化转变。对于柴油发电机组的远程监控,数据上传下达的快速性,精准性,稳定性和低损耗性是机组控制系统设计的核心要义。如今工业级柴油发电机组控制系统面临传输数据量大,功耗高,不稳定等问题,具体表现在:1) 机组状态数据采用无差别、全量发送模式,且采样周期固定,时间间隔短(一般为10s),导致数据流量大,对物联网基站的通讯负荷大;2) 对于发电机组现场操作和报警等优先级较高的信息无法及时有效地传输到云服务器,并通知相关用户,造成应急处置滞后;3) 机组采样周期上线存在限定(一般为30分钟),无法支持超长时间(如1天以上)休眠模式,难以满足野外作业或特种需求。

发明内容

[0003] 本发明的目的就在于为了解决上述问题而提供一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端。

[0004] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,包括柴油发电机组边缘计算智能系统;所述柴油发电机组边缘计算智能系统由感知层,存储层和业务层构成,所述感知层位于存储层的下层,所述存储层位于业务层的下层,且所述感知层包括智能终端和发电机组,所述存储层包括移动通信基站和云服务器,所述业务层包括移动服务终端;

[0005] 所述感知层的智能终端采集发电机组信息,所述感知层的智能终端通过智能终端的通信模块与存储层的云服务器进行数据交互,且所述智能终端的通信模块采用窄带物联网技术进行数据信息传输,所述智能终端的通信模块通过TCP/IP协议与云服务器建立通信连接,且所述智能终端通信模块的硬件由物联网卡座、GSM天线、限流电阻列阵、NB-IoT模块、STM32主控模块、ADC、电源芯片、RS232/485接口和模拟量接口构成。

[0006] 作为本发明再进一步的方案:所述感知层的智能终端通过云平台接收业务层移动服务终端的控制信息。

[0007] 作为本发明再进一步的方案:所述智能终端通过窄带物联网接收移动服务终端的控制信息包括以下步骤:

[0008] 步骤一、创建一个socket,将IP、端口号进行绑定,然后开始监听该端口;

[0009] 步骤二、监听到有接收请求后进行握手,并从socket中读取接收到的数据,根据接收的数据格式,将读取的数据提取出来,把有效数据存入数据库之中;

[0010] 步骤三、从数据库的中读取控制指令,若控制指令发生变化,则将该控制指令通过socket发送到目的地址,若控制指令未发生变化,则不向智能终端节点发送控制指令。

[0011] 作为本发明再进一步的方案:所述业务层的移动服务终端通过WEB网页访问存储层云服务器的云数据库。

[0012] 作为本发明再进一步的方案:所述智能终端的通讯模块采用短连接模式24小时在线,且智能终端通讯模块每隔10分钟向云服务器发送心跳包数据,且智能终端通讯模块只有在有数据需要发送或定时上报时间到了之后,才会主动与云服务器建立TCP链接。

[0013] 作为本发明再进一步的方案:所述智能终端与云服务器通过窄带物联网保持连接的情况下,智能终端会定时的读取保存在flash中的Modbus命令,并按照该命令读取相应的寄存器数据,并将数据上报给云服务器。

[0014] 其中,Flash中保存有通用控制功能寄存器区、报警与警告功能寄存器区、机组运行状态功能寄存器区三类区域,且三类寄存器数据优先级依次降低;

[0015] 其中,通用控制功能寄存器区中的读命令,只会在定时时间到之后,才会读取寄存器数据,并且会和前一次读的寄存器数据进行对比,如果和前一次没有变化,则此次不会上报该寄存器内容到服务器;如果和前一次数据有变化,则会将数据上报给服务器。通过此方式减少上报到服务器的数据流量;

[0016] 报警与警告功能寄存器区中的读命令,除了定时时间到之后,会读取寄存器数据之外,其他时间,也会读这些寄存器数据,并且会和前一次读的寄存器数据进行对比,如果数据有变化,则会立即上报该寄存器数据;

[0017] 机组运行状态功能寄存器区,会在定时时间到之后,执行相应动作或上报数据给服务器。

[0018] 作为本发明再进一步的方案:所述智能终端利用边缘计算技术对接收的各类机组信息数据进行处理与加工后发送给云服务器;

[0019] 其中智能终端发送数据规则描述如下:

[0020] 机组发送数据始终包括机组设备序列号和IMEI和控制器型号和软件版本号,且要排在前四位;

[0021] 数据开始字符为不可见字符RS (ASCII30);

[0022] 1) 各个字段之间用不可见字符GS (ASCII29) 隔开;

[0023] 2) 通用信息会上报发送数据时间间隔、GPS (时间;经度;纬度;海拔;温度)、GSM基站、电池电压、外接电源电压;

[0024] 3) 运行信息,会上报通用寄存器数据,当有多条运行信息时,第一条运行信息的标识符为STAT0,第二条运行信息的标识符为STAT1,第三条运行信息的标识符为STAT2,……,第n条运行信息的标识符为STAT[n-1];

[0025] 4) 报警警告信息,会上报报警寄存器数据,当有多条报警信息时,第一条报警信息的标识符为ALARM0,第二条报警信息的标识符为ALARM1,第三条运行信息的标识符为ALARM2,……,第n条报警信息的标识符为ALARM[n-1];

[0026] 5) 其他信息,会上报ADC采样信息,(ADC采样信息上报需要使用命令开启,没开启

的话,不会上报ADC);

[0027] 6) 每一条上报数据长度,数据长度不超过320字节,如超过会自动分成多条数据分次上报。

[0028] 本发明的有益效果是:该基于窄带物联和边缘计算模式的柴油发电机组智能终端设计合理:

[0029] 1) 采用边缘计算技术对数据进行预先筛选与处理,大大降低通讯负载。

[0030] 一个正常运行的柴油发电机组,在不进行任何控制操作的情况下,运行状态数据基本是持续而稳定的,如冷却水温80.1℃。本发明应用基于数据变化的数据推送算法,当采集到的数据变化值小于允许误差(如冷却水温误差为0.1℃)时,不向云服务器传送数据,从而大幅度节省了通讯线路上的数据流量;

[0031] 2) 采用分区自动扫描,数据优先级智能判定

[0032] 智能终端Flash中保存有三类功能区域,通用控制功能寄存器区、报警与警告功能寄存器区、机组运行状态功能寄存器区,三类寄存器区优先级依次降低。数据扫描时按优先级从高到低依次扫描。其中实现了智能判断现场控制,报警与警告信息,这两类数据一旦有更新,智能终端设备立即自主联网上报,实现主动安全。对于机组运行状态功能寄存器区数据,按照用户设定的采样周期(休眠周期)上报数据。

附图说明

[0033] 图1为本发明智能终端系统基本架构示意图;

[0034] 图2为本发明通讯模块硬件结构示意图;

[0035] 图3为本发明智能终端接收云端控制指令流程示意图。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 请参阅图1~3,一种基于窄带物联和边缘计算的柴油发电机组智能终端,包括柴油发电机组边缘计算智能系统;所述柴油发电机组边缘计算智能系统由感知层,存储层和业务层构成,所述感知层位于存储层的下层,所述存储层位于业务层的下层,且所述感知层包括智能终端和发电机组,所述存储层包括移动通信基站和云服务器,所述业务层包括移动服务终端;

[0038] 所述感知层的智能终端采集发电机组信息,所述感知层的智能终端通过智能终端的通信模块与存储层的云服务器进行数据交互,且所述智能终端的通信模块采用窄带物联网技术进行数据信息传输,所述智能终端的通信模块通过TCP/IP协议与云服务器建立通信连接,且所述智能终端通信模块的硬件由物联网卡座、GSM天线、限流电阻列阵、NB-IoT模块、STM32主控模块、ADC、电源芯片、RS232/485接口和模拟量接口构成。

[0039] 进一步的,在本发明实施例中,所述感知层的智能终端通过云平台接收业务层移动服务终端的控制信息,实现远程操控厂区设备,减少人力物力资源,促进工厂高效作业。

[0040] 进一步的,在本发明实施例中,所述智能终端通过窄带物联网接收移动服务终端的控制信息包括以下步骤:

[0041] 步骤一、创建一个socket,将IP、端口号进行绑定,然后开始监听该端口;

[0042] 步骤二、监听到有接收请求后进行握手,并从socket中读取接收到的数据,根据接收的数据格式,将读取的数据提取出来,把有效数据存入数据库之中;

[0043] 步骤三、从数据库的中读取控制指令,若控制指令发生变化,则将该控制指令通过socket发送到目的地址,若控制指令未发生变化,则不向智能终端节点发送控制指令。

[0044] 进一步的,在本发明实施例中,所述业务层的移动服务终端通过WEB网页访问存储云服务器云数据库,使远程用户通过移动端可视化界面,在线查看机组运行数据。

[0045] 进一步的,在本发明实施例中,所述智能终端的通讯模块采用短连接模式24小时在线,且智能终端通讯模块每隔10分钟向云服务器发送心跳包数据,且智能终端通讯模块只有在有数据需要发送或定时上报时间到了之后,才会主动与云服务器建立TCP链接,确保短连接的可行性,进而能够一直与云服务器保持连接关系,以便及时上报各类数据信息,并且能够快速响应云平台控制指令。

[0046] 进一步的,在本发明实施例中,所述智能终端与云服务器通过窄带物联网保持连接的情况下,智能终端会定时的读取保存在flash中的Modbus命令,并按照该命令读取相应的寄存器数据,并将数据上报给云服务器。

[0047] 其中,Flash中保存有通用控制功能寄存器区、报警与警告功能寄存器区、机组运行状态功能寄存器区三类区域,且三类寄存器数据优先级依次降低;

[0048] 其中,通用控制功能寄存器区中的读命令,只会在定时时间到之后,才会读取寄存器数据,并且会和前一次读的寄存器数据进行对比,如果和前一次没有变化,则此次不会上报该寄存器内容到服务器;如果和前一次数据有变化,则会将数据上报给服务器。通过此方式减少上报到服务器的数据流量;

[0049] 报警与警告功能寄存器区中的读命令,除了定时时间到之后,会读取寄存器数据之外,其他时间,也会读这些寄存器数据,并且会和前一次读的寄存器数据进行对比,如果数据有变化,则会立即上报该寄存器数据;

[0050] 机组运行状态功能寄存器区,会在定时时间到之后,执行相应动作或上报数据给服务器。

[0051] 进一步的,在本发明实施例中,所述智能终端利用边缘计算技术对接收的各类机组信息数据进行处理与加工后发送给云服务器;

[0052] 其中智能终端发送数据规则描述如下:

[0053] 机组发送数据始终包括机组设备序列号和IMEI和控制器型号和软件版本号,且要排在前四位;

[0054] 数据开始字符为不可见字符RS (ASCII30);

[0055] 1) 各个字段之间用不可见字符GS (ASCII29) 隔开;

[0056] 2) 通用信息会上报发送数据时间间隔、GPS (时间;经度;纬度;海拔;温度)、GSM基站、电池电压、外接电源电压;

[0057] 3) 运行信息,会上报通用寄存器数据,当有多条运行信息时,第一条运行信息的标识符为STAT0,第二条运行信息的标识符为STAT1,第三条运行信息的标识符为STAT2,……,

第n条运行信息的标识符为STAT[n-1];

[0058] 4) 报警警告信息,会上报报警寄存器数据,当有多条报警信息时,第一条报警信息的标识符为ALARM0,第二条报警信息的标识符为ALARM1,第三条运行信息的标识符为ALARM2,……,第n条报警信息的标识符为ALARM[n-1];

[0059] 5) 其他信息,会上报ADC采样信息,(ADC采样信息上报需要使用命令开启,没开启的话,不会上报ADC);

[0060] 6) 每一条上报数据长度,数据长度不超过320字节,如超过会自动分成多条数据分次上报。

[0061] 工作原理:在使用该基于窄带物联和边缘计算模式的柴油发电机组智能终端时,采用窄带物联模式进行数据传输,提高数据传输量,降低数据传输功耗;该装置中智能控制终端,可以实现将采集的PC机机组信息,进行有效的边缘计算,即对采集的数据进行有效计算,分类,浓缩等处理,处理后的精炼数据,通过基于窄带物联模式技术上传至云平台,电脑或其他移动终端设备通过WEB网页访问云数据库,远程用户通过移动端可视化界面,在线查看机组运行数据,另外,智能终端可以通过云平台接收远程移动终端的控制信息,实现远程操控厂区设备,减少人力物力资源,促进工厂高效作业。

[0062] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0063] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

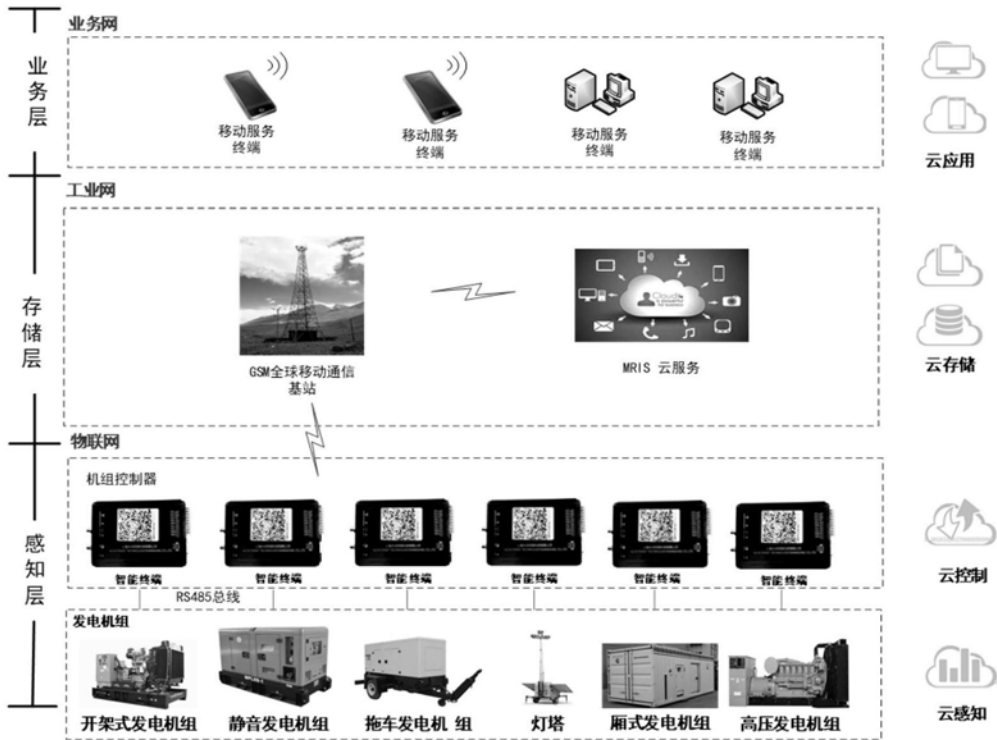


图1

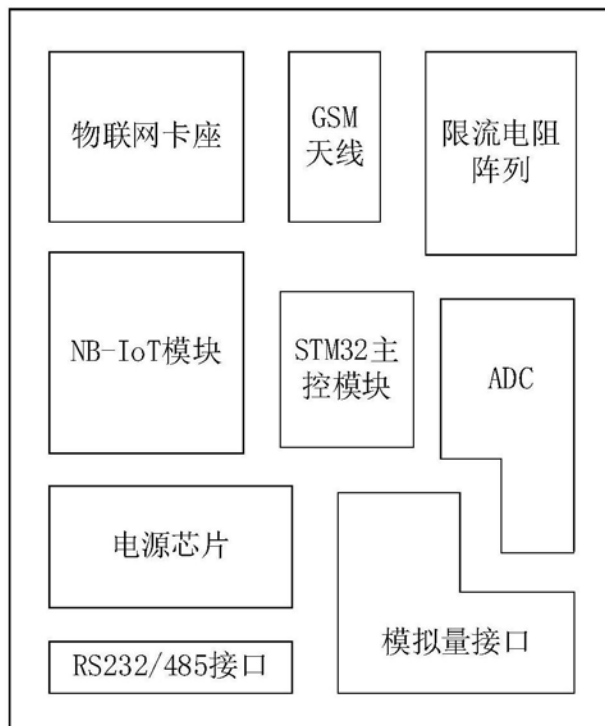


图2

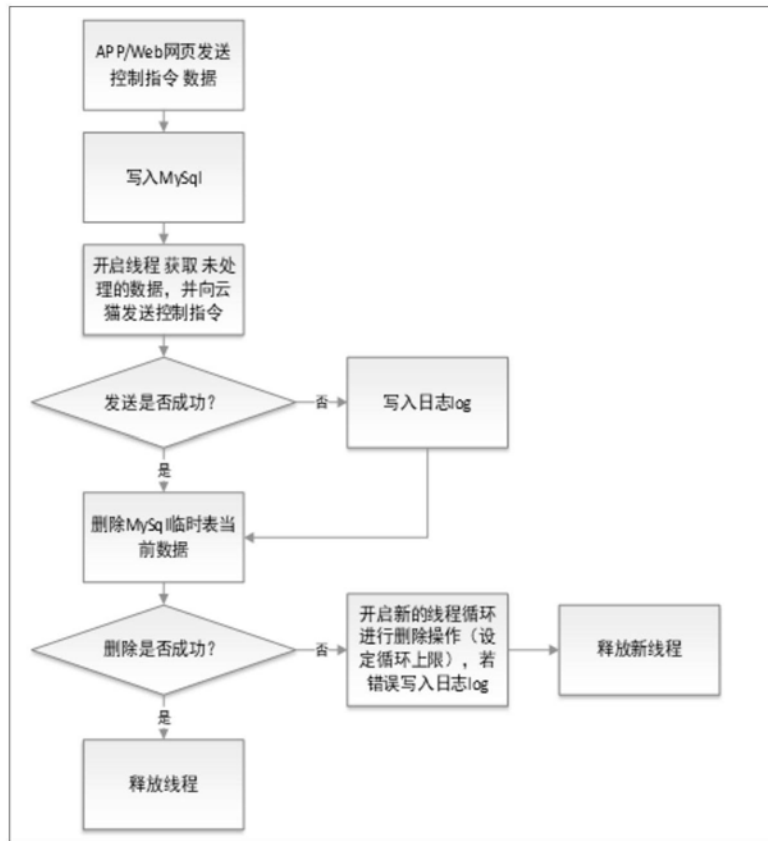


图3