(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205141840 U
(45)授权公告日 2016.04.06

(21)申请号 201520991099.6

(22)申请日 2015.12.03

(73)专利权人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
专利权人 国网重庆大足区供电有限责任公司
重庆樱花电气开关有限公司

(72)发明人 彭期波 张发斌 陈劲 何志刚

(74)专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212
代理人 李海华

(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

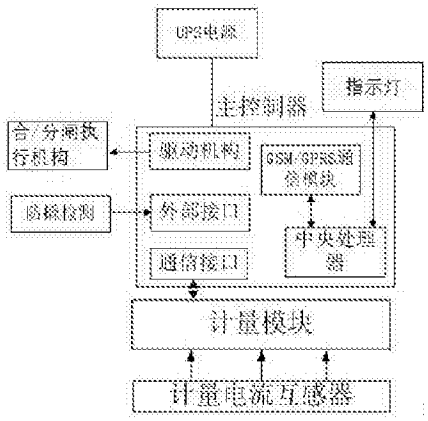
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种小动力负荷智能控制系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种小动力负荷智能控制系统，控制系统的计量电流互感器接电能计量模块，电能计量模块计算用户电能数据并输出到中央处理器。中央处理器双向连接GSM短信/GPRS通信模块，GSM短信/GPRS通信模块通过无线网络系统接后台管理系统；中央处理器同时接驱动机构、防撬检测和指示灯，驱动机构接合/分闸执行机构，以在需要时对用户进行断电或送电。本实用新型具有设备故障自检报警功能，能根据用户预期的电力负荷大小数据进行在线实时对用户电力负荷进行监测，避免因小动力用户的过载引起其它用户电能质量下降，同时对电力系统进行有效监管，提倡有序用电行为，便于电力公司合理规划电力电源接入点。



CN 205141840 U

1.一种小动力负荷智能控制系统，其特征在于：包括中央处理器、GSM短信/GPRS通信模块、电能计量模块、计量电流互感器、驱动机构、合/分闸执行机构和指示灯；

计量电流互感器用于采集负荷电流信息并传送至电能计量模块，电能计量模块用于根据计量电流互感器的输出计算用户电能数据并输出到中央处理器；

所述中央处理器双向连接GSM短信/GPRS通信模块，GSM短信/GPRS通信模块通过无线网络系统接后台管理系统，GSM短信/GPRS通信模块用于根据用户电能数据向预先设定对象发送远程报警提示信息，或者接受预先设定对象的远程控制指令及参数设置；中央处理器的另外两路输出分别接驱动机构和指示灯，驱动机构接合/分闸执行机构，以在需要时对用户进行断电或送电；指示灯用于显示用户送电及断电状态，并在过载后进行相应的提示功能。

2.根据权利要求1所述的小动力负荷智能控制系统，其特征在于：所述电能计量模块上设有通讯模块，通讯模块通过通讯网络连接中央处理器。

3.根据权利要求1所述的小动力负荷智能控制系统，其特征在于：所述计量电流互感器将采集到的负荷电流进行量程转换，以适应不同的电流等级，再将统一标准后的负荷电流信息传送到电能计量模块。

4.根据权利要求1所述的小动力负荷智能控制系统，其特征在于：所述GSM短信/GPRS通信模块通过无线网络接云平台，后台管理系统再接入云平台。

一种小动力负荷智能控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种小动力负荷智能控制系统，用于对小动力负荷进行监视、管理和控制，本实用新型能够有效保护配电设备，解决远程监测及调度等问题，从而提高配电设备的安全性、可靠性和经济性，为合理规划配电设施设备提供数据支持，属于电力系统技术领域。

背景技术

[0002] 由于城郊结合区域独特的地理优势和经济作用催生了大量的小工业和家庭作坊。这些家庭作坊和小工业的存在使这一地区的配电网具备了既不同于农网，也不同于城市中心的配电网的特性。

[0003] 农网供电半径长，单个用户的功率相对较小；城市中心配电网供电半径相对较小，负荷相对比较集中。而城郊结合部集结着大量的小工业及家庭作坊，故决定了此区域的配电网供电半径相对较大且单个用户输送功率相对较大，但总体属于小动力负荷，且负荷波动较大的特性，同时也存在不定时的用电高峰超容问题。

[0004] 由于这些用户的电力负荷不稳定，或因市场变化后要求增加用电量和增加大量的电力设备；同时为减少费用支出及嫌办理用电批复手续的麻烦，这些用户往往不经电力公司允许的情况下直接增加电力设备负荷，导致用户所在区域的配电变压器容量不够，为用户提供的电力能源质量下降。同时因大量设备的使用，原有的线路设备也不能满足用电要求，增加了配电的安全风险和隐患。大量用户的同时使用，加上这些区域配电网一般投资少、设备功能简单等原因，导致了这一区域故障频发，频繁出现断电事故，严重影响其它居民的正常用电，使得供电系统的服务质量下降。有关方面的数据表明，城乡结合部、城中村的配电网故障发生几率已经远远超出了其他区域。可见加强对这一区域配电网的安全经济运行研究，加强对这一区域配电网的监控和管理已经到了刻不容缓的态势。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术存在的上述不足，本实用新型提供一种小动力负荷智能控制系统，本实用新型具有设备故障自检报警功能，能根据用户预期的电力负荷大小数据进行在线实时对用户电力负荷进行监测，避免因小动力用户的过载引起其它用户电能质量下降。

[0006] 为了解决上述技术问题，本实用新型采用了如下的技术方案：

[0007] 小动力负荷智能控制系统，包括中央处理器、GSM短信/GPRS通信模块、电能计量模块、计量电流互感器、驱动机构、合/分闸执行机构和指示灯；

[0008] 计量电流互感器用于采集负荷电流信息并传送至电能计量模块，电能计量模块用于根据计量电流互感器的输出计算用户电能数据并输出到中央处理器；

[0009] 所述中央处理器双向连接GSM短信/GPRS通信模块，GSM短信/GPRS通信模块通过无线网络系统接后台管理系统，GSM短信/GPRS通信模块用于根据用户电能数据向预先设定对象发送远程报警提示信息，或者接受预先设定对象的远程控制指令及参数设置；中央处理

器的另外两路输出分别接驱动机构和指示灯，驱动机构接合/分闸执行机构，以在需要时对用户进行断电或送电；指示灯用于显示用户送电及断电状态，并在过载后进行相应的提示功能。

[0010] 其中，所述电能计量模块上设有通讯模块，通讯模块通过通讯网络连接中央处理器。

[0011] 进一步地，所述计量电流互感器将采集到的负荷电流进行量程转换，以适应不同的电流等级，再将统一标准后的负荷电流信息传送到电能计量模块。

[0012] 所述GSM短信/GPRS通信模块通过无线网络接云平台，后台管理系统再接入云平台。

[0013] 相比现有技术，本实用新型具有如下有益效果，

[0014] 1、本实用新型能降低电力设备和线路的安全隐患，提高配电线路的安全性、可靠性和经济性，能有效提高对用户电力负荷的管理，提升电力公司的管理能力，提高供电质量，减少因部份小动力负荷造成的大面积(变压器台区)的停电影响。

[0015] 2、参数可远程设置，降低了维护人员的工作难度，提高了工作效率。

[0016] 3、支持短信报警，同时拨打接收人手机，可以提高对设备监控实时性。

[0017] 4、合/分闸机构本身自带短路、过载保护等功能，可大大提高供电系统的安全性和可靠性，保证用户的电力设备正常使用。

[0018] 5、系统使用软件保护，可进一步降低硬件设备的二次投入，当用户的电力负荷改变时，仅通过修改软件实现控制，降低了硬件的修改和接线等工作。

附图说明

[0019] 图1-本实用新型系统方框图。

[0020] 图2-本实用新型系统整体流程图。

[0021] 图3-本实用新型过载检测及处理流程图。

[0022] 图4-本实用新型系统示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0024] 如图1所示，本实用新型小动力负荷智能控制系统，包括中央处理器、GSM短信/GPRS通信模块、电能计量模块、计量电流互感器、驱动机构、合/分闸执行机构和指示灯。中央处理器作为整个系统的控制中心，负责整个装置的运行控制；GSM短信/GPRS通信模块用于发送远程短信报警及接受远程控制指令；电能计量模块用于采集用户电能数据(同时具备数据保护功能及数据转发功能)。

[0025] 其中，计量电流互感器用于采集负荷电流信息并传送至电能计量模块，电能计量模块用于根据计量电流互感器的输出计算用户电能数据并通过通信接口输出到中央处理器。

[0026] 所述中央处理器双向连接GSM短信/GPRS通信模块，GSM短信/GPRS通信模块通过无线网络系统接后台管理系统，GSM短信/GPRS通信模块用于根据用户电能数据向预先设定对象发送远程报警提示信息，或者接受预先设定对象的远程控制指令及参数设置。中央处理

器的另外两路输出分别接驱动机构和指示灯，驱动机构接合/分闸执行机构，以在需要时对用户进行断电或送电。指示灯用于显示用户送电及断电状态，并在过载后进行相应的提示功能。

[0027] 本实用新型中央处理器、GSM短信/GPRS通信模块、驱动机构和通信接口构成系统的主控制器，用于接收相应的数据输入和输出相应信号或指令。本系统还包括UPS电源，以为整个装置提供不间断的工作电源。

[0028] 所述电能计量模块上设有通讯模块，通讯模块通过通讯网络连接中央处理器。

[0029] 所述计量电流互感器将采集到的负荷电流进行量程转换，以适应不同的电流等级，得到统一标准后再送电能计量模块。也就是说，本实用新型采用相同的电能计量模块，如果用户的电流负荷不同，则需要转换为统一标准，以便于后续处理。

[0030] 所述GSM短信/GPRS通信模块通过无线网络接云平台，后台管理系统再接入云平台。通过云平台，更便于数据的存储和获取，且成本低，开发难度降低。

[0031] 为保证设备安全，防止非法进入并进行操作，本实用新型主控制器被整体安装在箱体内并设置有相应的防撬检测模块(如感应器、非法打开则断开的信号线等)，防撬检测模块通过外部接口连接中央处理器。当箱体被非法打开后则要进行报警，防止非授权人员打开操作。同时，与每个用户对应的计量电流互感器、电能计量模块和合/分闸执行机构也被整体安装在另外的箱体内并设置有相应的打开检测模块，当该箱体被非法打开后同样要进行报警，防止非授权人员打开操作。

[0032] 本实用新型为减少成本，连片的用户可以通过主控制器进行功能扩展，即主控制器可以控制多个用户，最多可扩展到控制16个用户。每个用电用户设置有一一对应的计量电流互感器、电能计量模块、合/分闸执行机构，它们分别按单用户连接方式与中央处理器连接。这样只需要一台主控制器并安装在某一用户处，多个计量模块通过RS485接口、MODBUS通信规约采集数据，合/分闸执行机构及防撬检测模块通过数字量DI/DO功能模块实现，不占用主控制器本身的DI/DO。均通过通信方式实现数据交换，减少初期安装成本。

[0033] 另外，计量模块本身带双通信，不影响原营售管理平台，可有效的实现电能数据采集及计费管理。

[0034] 本控制系统按如下过程进行控制，

[0035] 1)由计量电流互感器实时采集负荷电流信息并传送至电能计量模块，电能计量模块由此计算出用户实际电能数据；

[0036] 2)电能计量模块将用户实际电能数据上传到中央处理器；

[0037] 3)中央处理器将用户实际电能数据与预先设定的用户用电负荷限值进行比较，以判断用户是否用电过载；如果过载，执行后面步骤，否则重复步骤1)-3)；

[0038] 4)如果过载时间超过设定值，中央处理器通过驱动机构使合/分闸执行机构对用户断电；同时通过GSM短信/GPRS通信模块向预先设定对象发送远程报警或者提示信息。

[0039] 所述中央处理器的一路输出接指示灯，指示灯用于显示用户送电及断电状态，并在过载后进行相应的提示。

[0040] 所述中央处理器通过GSM短信/GPRS通信模块接受预先设定对象的远程控制指令及参数设置。

[0041] 用户因过载断电后，一旦满足通电条件，预先设定对象(后台管理系统或者工作人

员)即通过GSM短信/GPRS通信模块向中央处理器发送恢复通电的控制指令,中央处理器再通过驱动机构使合/分闸执行机构动作以对用户通电。

[0042] 本实用新型同时对电能计量模块实时进行状态检测,当检测到电能计量模块通信不正常时,即自动报警,提醒工作人员对相关设备进行检查。另外,对于长期过载且检测到设备状态处于通电状态,这属于不正常情形,此时同样发出报警提示以对设备进行检查。

[0043] 本实用新型各功能的具体实现介绍如下:

[0044] (一)系统整体控制流程为:上电开机后,系统先进行初始化工作,包括采集装置的初始诊断、系统运行参数设置、工作模式初始设置等,工作模式默认为自动模式。之后根据系统变量的设置情况进入自动运行模式。具体参见图2。

[0045] (二)短信报警功能:通过中央处理器与GSM短信/GPRS通信模块实现。短信模块和中央处理器之间采用串口连接,中间须有必要的串口电平转换电路;中央处理器通过AT命令对短信报警模块进行各种操作。

[0046] (三)GPRS报警功能:通过中央处理器与GSM短信/GPRS通信模块实现数据交换,通过无线网络系统将数据送入到后台管理系统。

[0047] (四)过载自动断电功能:当检测到用户电流过载并持续达到设置时间(如5分钟)后,对用户进行断电操作。判断流程参见图3。具体过载处理时,当超过过载报警上限时,只进行报警,当超过过载报警上上限时,才进行断电处理。

[0048] (五)远程送电功能:当用于办理完相应送电手续后,管理人员实现远程送电功能。

[0049] (六)面板指示灯功能:指示用户用电情况,并在过载后进行相应的提示功能。

[0050] (七)预警提示功能:当用户负荷达到额定负荷数据时,提醒用户及时对用电设备进行管理,以免停电造成不必要的停电损失。

[0051] (八)远程数据在线管理功能:远程实现参数设置,包括管理人员、用户手机号码的设置管理、用户电力负荷容量设置、预警负荷线设置等参数。

[0052] (九)数据及短信记录:支持远程实时数据、已发送短信记录上传到后台管理系统,以便于数据查询与取证。

[0053] (十)软件安全机制:简洁、安全的短信命令,自动屏蔽骚扰信息。

[0054] (十一)数据加密:为保护数据的有效性,采用软件加密方法实现数据交换。

[0055] (十二)数据采用云技术,将数据传送到云平台,后台从云端接入,降价了后台管理的开发难度。

[0056] 本实用新型具有以下特点:

[0057] 1.通过采用高性能的32位嵌入式微处理器和实时嵌入式操作系统实现系统的中央处理器功能。由于采用了嵌入式实时操作系统,使设备更加智能化,从而提升了设备运行的可靠性、系统的扩展性、操作的灵活性。

[0058] 2.采用通信方式对电能计量模块采集实时电能、电流和电压等数据,为实现实时监控提供及时数据。

[0059] 3.电能计量模块支持双通信,通信规约为DL/T645-2007和MODBUS RTU,可与系统相连,也可支持国网营销管理平台。

[0060] 4.中央处理器内部支持四则运算,可实现多种运算。

[0061] 5.对电能计量模块实现状态检测,当检测到该模块通信不正常,可实现自动报警,

提醒工作人员对设备进行检查。

[0062] 6.系统对小动力负荷进行优化管理，系统可独立运行，也可支持其它系统的接入，为国网营销管理平台提供开放接口。

[0063] 7.内置GSM短信/GPRS通信模块既可实现自动发送短信，也可以作为数据传送通道，将数据上传到云监控服务器。

[0064] 8.具备状态实时反馈：由中央处理器发送执行合/分闸指令，如在规定时间内无反馈信息，可判为设备故障。因设备短路故障时发生状态变化，而未经过控制器发相应指令，可判断为设备故障。

[0065] 9.采用云平台技术，节省了通道建设的难度和成本。

[0066] 10.电力计量设备均通过第三方机构进行认证，只要满足相应通信规约即可接入系统进行使用。

[0067] 11.具备对接入设备的的健康管理。

[0068] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本实用新型技术方案的宗旨和范围，其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

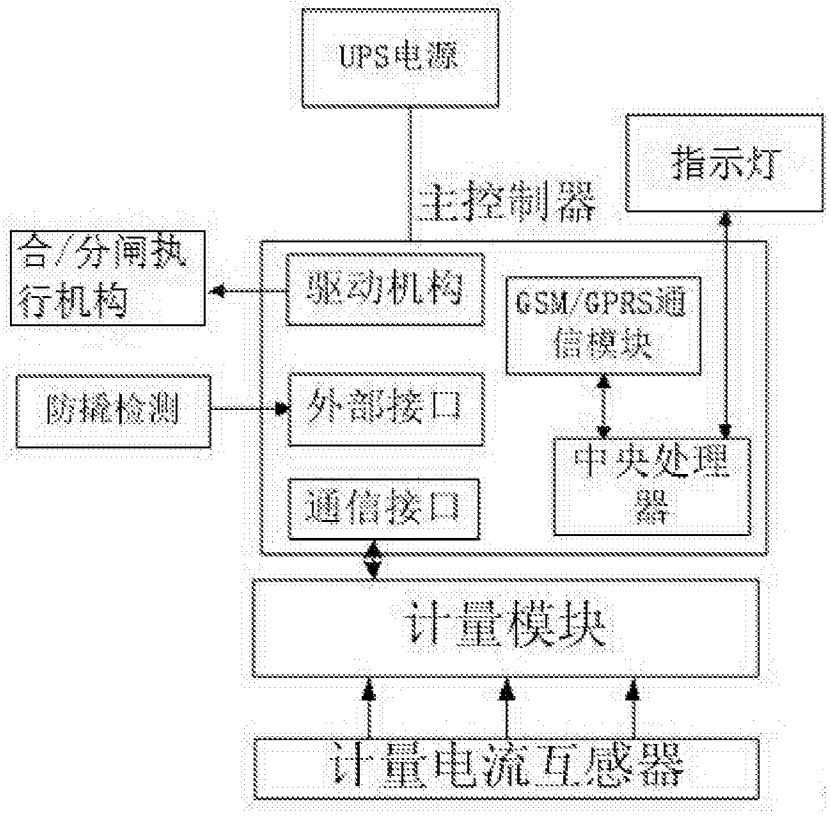

UPS电源
指示灯
主控制器
合/分闸执行机构
驱动机构
GSM/GPRS通信模块
防撬检测
外部接口
中央处理器
通信接口
计量模块
计量电流互感器

图1

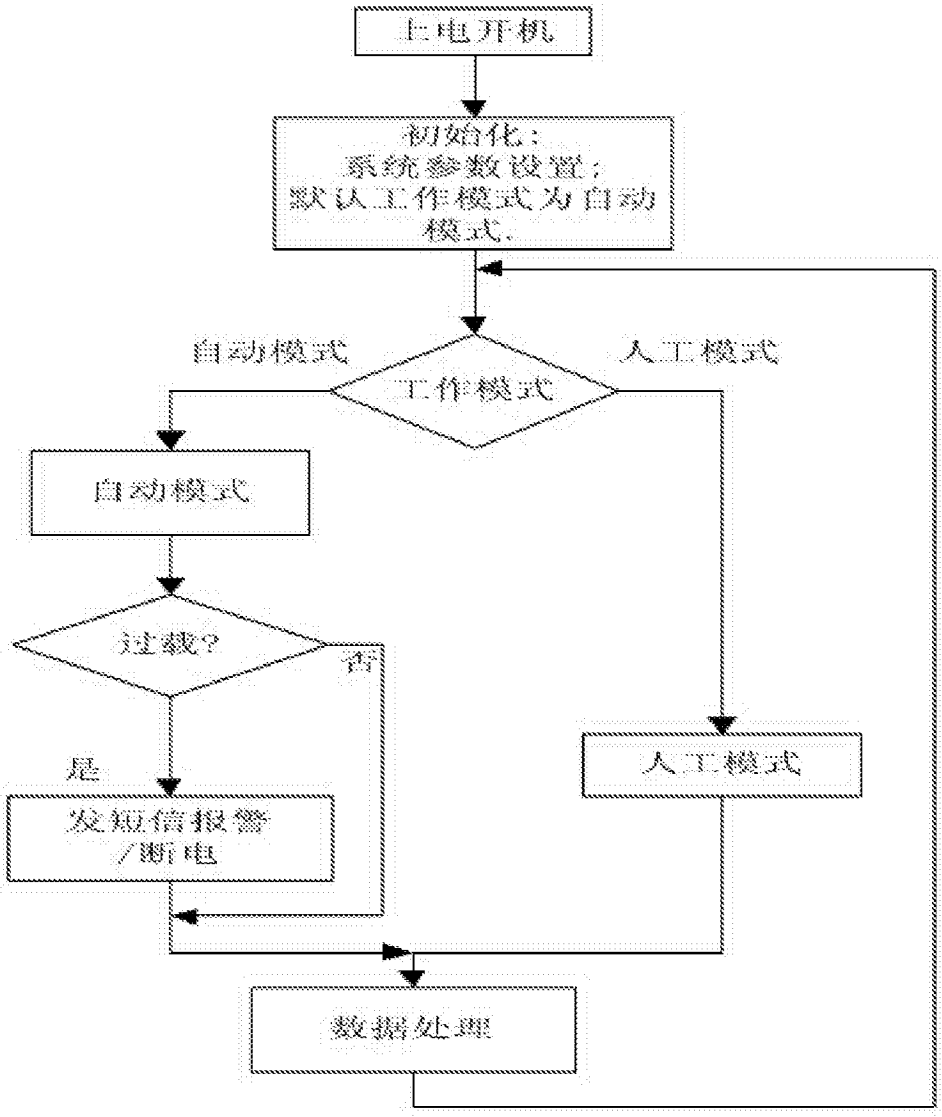

上电开机
初始化；
系统参数设置；
默认工作模式为自动模式。
自动模式
工作模式
人工模式
自动模式
过载？
否
是
发短信报警/断电
人工模式
数据处理

图2

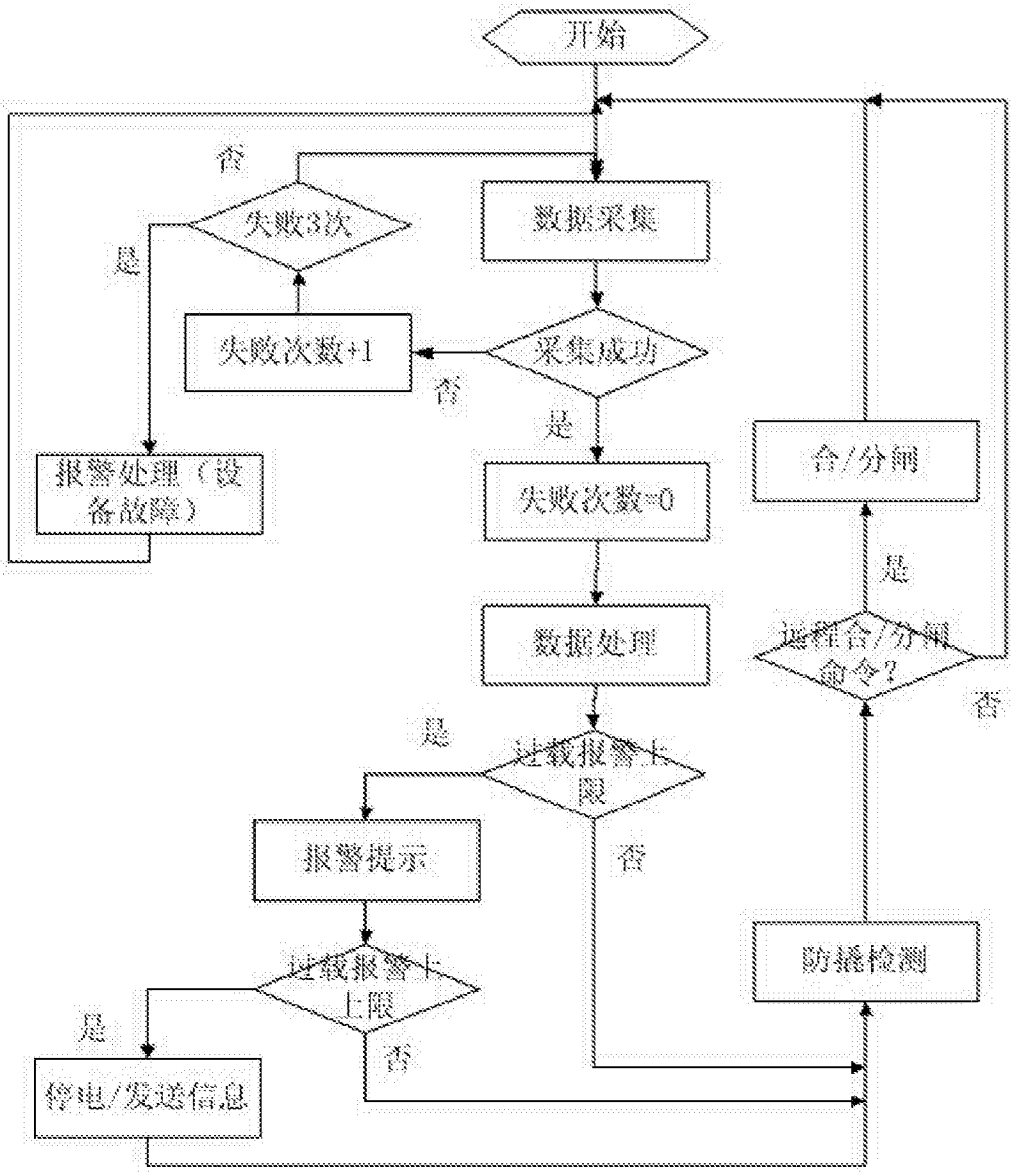

开始
否
失败3次
是
数据采集
失败次数+1
采集成功
否
是
报警处理（设备故障）
失败次数=0
合/分闸
是
数据处理
远程合/分闸命令?
否
是
过载报警上限
报警提示
否
防撬检测
过载报警上上限
是
否
停电/发送信息

图3

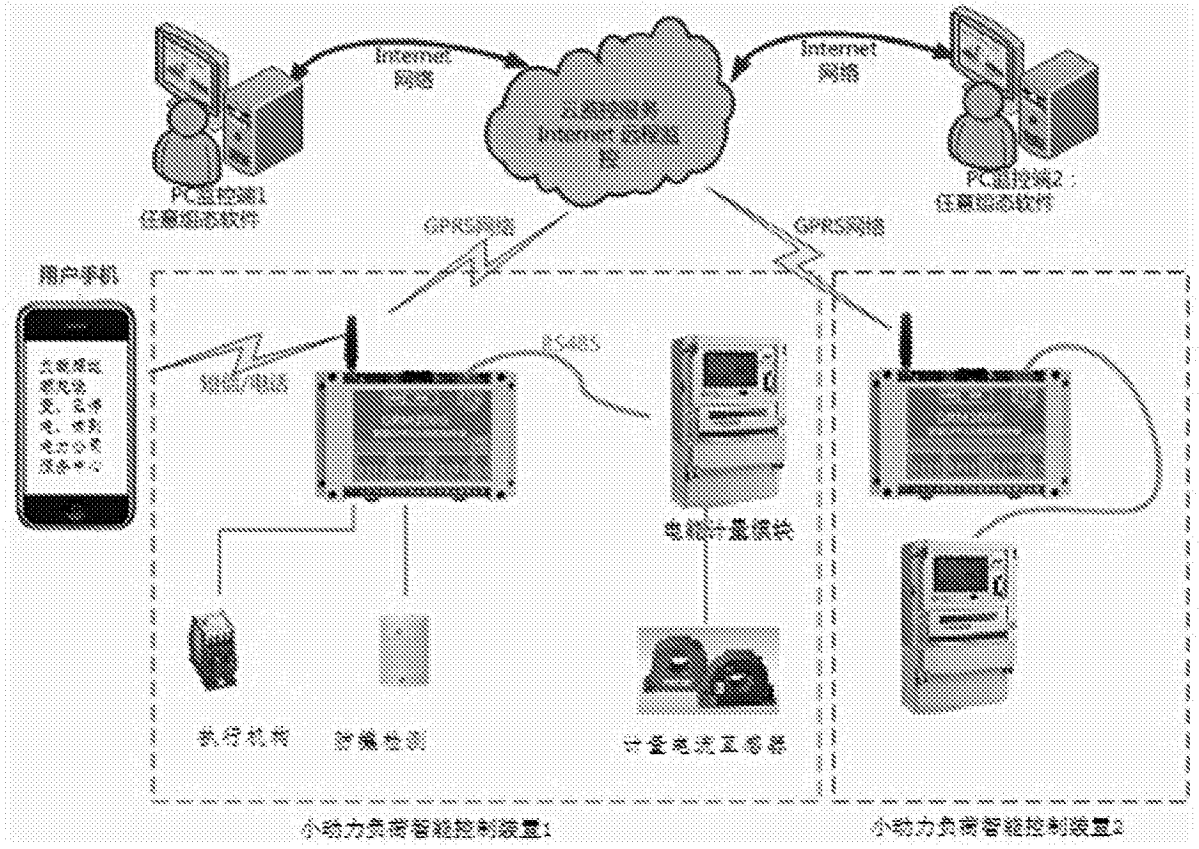

Internet
网络
Internet
网络
PC监控端1
PC监控端2
GPRS网络
GPRS网络
用户手机
短信/电话
RS485
电能计量模块
执行机构
计量电流互感器
小动力负荷智能控制装置1
小动力负荷智能控制装置2

图4