



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105807111 A

(43) 申请公布日 2016. 07. 27

(21) 申请号 201410850785. 1

(22) 申请日 2014. 12. 31

(71) 申请人 中国电信股份有限公司

地址 100033 北京市西城区金融大街 31 号

(72) 发明人 江乘东 李肃懿 姜向梅 毛志超

唐映良 刘运 赵波 朱骥

胡佳文 江和平

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 方亮

(51) Int. Cl.

G01R 11/24(2006. 01)

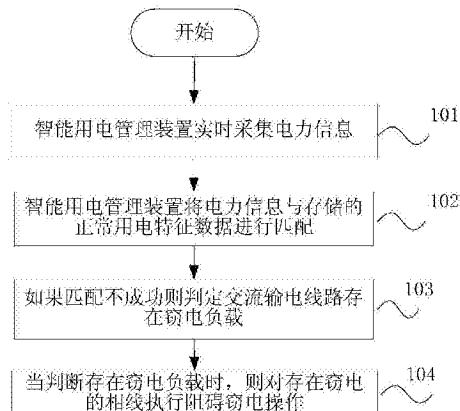
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

用电设施的窃电负载控制方法、智能用电管
理装置及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用电设施的窃电负载控制
方法、智能用电管理装置及系统，其中的方法包
括：智能用电管理装置实时采集电力信息；其中，
在用电设施的关口计量电表后端的交流输电线路
上设置所述智能用电管理装置；智能用电管理装
置将所述电力信息与存储的正常用电特征数据
进行匹配，如果匹配不成功则判定交流输电线路
存在窃电负载；当判断存在窃电负载时，则所述
智能用电管理装置对存在窃电的相线执行阻碍窃
电操作。本发明的控制方法、装置及系统，能够解
决无人值守用电设施交流输电线路输电安全，自
动实现对识别和防止窃电行为，安装简单，维护方
便，并可为通信运营商节能降耗规划、节能降耗相
关措施效果提供真实的数据分析基础。



1. 一种用电设施的窃电负载控制方法,其特征在于,包括:

智能用电管理装置实时采集电力信息;其中,在用电设施的关口计量电表后端的交流输电线上设置所述智能用电管理装置;

智能用电管理装置将所述电力信息与存储的正常用电特征数据进行匹配,如果匹配不成功则判定交流输电线路存在窃电负载;

当判断存在窃电负载时,则所述智能用电管理装置对存在窃电的相线执行阻碍窃电操作。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述电力信息包括:容性负载、阻性负载以及感性负载的波形、比例、负荷;

所述用电设施为无人值守用电设施,包括:基站、通信模块局。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述智能用电管理装置对存在窃电的相线执行阻碍窃电操作包括:

当判断单相或双相线存在窃电负载时,所述智能用电管理装置控制存在窃电负载的相线以预设的频率通断;

当判断三相同时存在窃电负载时,所述智能用电管理装置控制三相线的通断,并且控制至少有一相线保持供电。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于:

当所述智能用电管理装置判断所述交流输电线上出现异常时,则控制出现异常的相线关断;

其中,所述异常包括:电流值高于预设的阈值、失压。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于:

当所述智能用电管理装置判断所述交流输电线路上的电流值高于预设的阈值、并且判断所述交流输电线路正用于进行蓄电池充电时,则确定处于正常状态,不进行相线的关断操作。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于:

所述智能用电管理装置实时将所述电力信息发送到中心管理平台;

所述中心管理平台向所述智能用电管理装置发送控制指令,所述控制指令包括:拉闸、合闸、查询拉闸或合闸状态指令、软件更新、参数配置;

所述智能用电管理装置与所述中心管理平台的通信方式包括:以太网、总线、wifi、GPRS、CDMA。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,包括:

当判断所述电力信息与所述正常用电特征数据的差值超过预设的容忍阈值时,则所述智能用电管理装置确定匹配不成功;

所述正常用电特征数据为智能用电管理装置自我学习生成,或者,由所述中心管理平台配置所述正常用电特征数据。

8. 一种智能用电管理装置,其特征在于,包括:

信号取样调理模块,用于在用电设施的关口计量电表后端的交流输电线上采集电力信息;

异常状态判断模块,用于将所述电力信息与存储的正常用电特征数据进行匹配,如果

匹配不成功则判定交流输电线路存在窃电负载；

操作执行模块，用于当判断存在窃电负载时，则对存在窃电的相线执行阻碍窃电操作。

9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于：

所述电力信息包括：容性负载、阻性负载以及感性负载的波形、比例、负荷；

所述信号取样调理模块包括：电阻分压器和电流互感器和信号处理模块；

其中，电压信号和电流信号分别通过使用电阻分压器和电流互感器采集后，由所述信号处理模块处理，生成所述电力信息；

所述用电设施为无人值守用电设施，包括：基站、通信模块局。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的装置，其特征在于：

当所述异常状态判断模块判断单相或双相线存在窃电负载时，所述操作执行模块控制存在窃电行为的相线以预设的频率通断；

当所述异常状态判断模块判断三相同时存在窃电负载时，所述操作执行模块控制三相线的通断，并控制至少有一相线保持供电。

11. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于：

当所述异常状态判断模块判断所述交流输电线路上出现异常时，则所述操作执行模块控制出现异常的相线关断；

其中，所述异常包括：电流值高于预设的阈值、失压。

12. 如权利要求 11 所述的装置，其特征在于：

当判断所述交流输电线路上的电流值高于预设的阈值、并且判断所述交流输电线路正用于进行蓄电池充电时，则所述异常状态判断模块确定处于正常状态，所述操作执行模块不进行相线的关断操作。

13. 如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，还包括：

第一通信模块，用于实时将所述电力信息发送到中心管理平台；接收所述中心管理平台发送的控制指令；

所述控制指令包括：拉闸、合闸、查询拉闸或合闸状态指令、软件更新、参数配置；

所述第一通信模块与所述中心管理平台的通信方式包括：以太网、总线、wifi、GPRS、CDMA。

14. 一种用电设施的窃电负载控制系统，其特征在于，包括：

中心管理平台、如权利要求 8 至 13 任意一项所述的智能用电管理装置；

所述中心管理平台，包括：

第二通信模块，用于接收所述智能用电管理装置发送的电力信息；向所述智能用电管理装置发送控制指令；

所述智能用电管理装置与所述第二通信模块的通信方式包括：以太网、总线、wifi、GPRS、CDMA。

15. 如权利要求 14 所述的系统，其特征在于：

所述中心管理平台，包括：

数据分析模块，用于对所述电力信息进行分析，并基于分析结果制订用电统筹和节能策略。

16. 如权利要求 15 所述的系统，其特征在于：

所述中心管理平台,包括:

移动通信模块,用于接收用户终端发送的控制指令,并将所述控制指令发送到所述智能用电管理装置。

用电设施的窃电负载控制方法、智能用电管理装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术领域，尤其涉及一种用电设施的窃电负载控制方法、智能用电管理装置及系统。

背景技术

[0002] 在目前的通信系统中，基站耗电量已占 45%，通信基站的节能降耗成为节能降耗领域的首要部分。常用的通信基站大多运用传感器技术对机房内温度、湿度、压力、烟雾等情况进行实时监测，自动控制实现智能化通风、换热，虽然可实现有效地节能，但是在节能大背景下，很多通信基站建立在城市或郊县小区房顶上，有一部分人为了节省电费，会将基站的输电线外接自己的电器，从而给运营商的单位经济损失。目前，虽然已有一些针对通信基站防窃电的技术方案，但是防窃电的效果以及保证基站等通信设施的正常运行都不理想。

发明内容

[0003] 有鉴于此，本发明要解决的一个技术问题是提供一种用电设施的窃电负载控制方法，能够识别并防止窃电现象的发生。

[0004] 一种用电设施的窃电负载控制方法，包括：智能用电管理装置实时采集电力信息；其中，在用电设施的关口计量电表后端的交流输电线上设置所述智能用电管理装置；智能用电管理装置将所述电力信息与存储的正常用电特征数据进行匹配，如果匹配不成功则判定交流输电线路存在窃电负载；当判断存在窃电负载时，则所述智能用电管理装置对存在窃电的相线执行阻碍窃电操作。

[0005] 根据本发明的一个实施例，进一步的，所述电力信息包括：容性负载、阻性负载以及感性负载的波形、比例、负荷；所述用电设施为无人值守用电设施，包括：基站、通信模块局。

[0006] 根据本发明的一个实施例，进一步的，所述智能用电管理装置对存在窃电的相线执行阻碍窃电操作包括：当判断单相或双相线存在窃电负载时，所述智能用电管理装置控制存在窃电负载的相线以预设的频率通断；当判断三相同时存在窃电负载时，所述智能用电管理装置控制三相线的通断，并且控制至少有一相线保持供电。

[0007] 根据本发明的一个实施例，进一步的，当所述智能用电管理装置判断所述交流输电线上出现异常时，则控制出现异常的相线关断；其中，所述异常包括：电流值高于预设的阈值、失压。

[0008] 根据本发明的一个实施例，进一步的，当所述智能用电管理装置判断所述交流输电线路上的电流值高于预设的阈值、并且判断所述交流输电线路正用于进行蓄电池充电时，则确定处于正常状态，不进行相线的关断操作。

[0009] 根据本发明的一个实施例，进一步的，所述智能用电管理装置实时将所述电力信息发送到中心管理平台；所述中心管理平台向所述智能用电管理装置发送控制指令，所述

控制指令包括：拉闸、合闸、查询拉闸或合闸状态指令、软件更新、参数配置；所述智能用电管理装置与所述中心管理平台的通信方式包括：以太网、总线、wifi、GPRS-DTU、CDMA-DTU。

[0010] 根据本发明的一个实施例，进一步的，当判断所述电力信息与所述正常用电特征数据的差值超过预设的容忍阈值时，则所述智能用电管理装置确定匹配不成功；所述正常用电特征数据为智能用电管理装置自我学习生成，或者，由所述中心管理平台配置所述正常用电特征数据。

[0011] 本发明要解决的另一个技术问题是提供一种智能用电管理装置，能够识别并防止窃电现象的发生。

[0012] 一种智能用电管理装置，包括：信号取样调理模块，用于在用电设施的关口计量电表后端的交流输电线上采集电力信息；异常状态判断模块，用于将所述电力信息与存储的正常用电特征数据进行匹配，如果匹配不成功则判定交流输电线路存在窃电负载；操作执行模块，用于当判断存在窃电负载时，则对存在窃电的相线执行阻碍窃电操作。

[0013] 根据本发明的一个实施例，进一步的，所述电力信息包括：容性负载、阻性负载以及感性负载的波形、比例、负荷；所述信号取样调理模块包括：电阻分压器和电流互感器和信号处理模块；其中，电压信号和电流信号分别通过使用电阻分压器和电流互感器采集后，由所述信号处理模块处理，生成所述电力信息；所述用电设施为无人值守用电设施，包括：基站、通信模块局。

[0014] 根据本发明的一个实施例，进一步的，当所述异常状态判断模块判断单相或双相线存在窃电负载时，所述操作执行模块控制存在窃电行为的相线以预设的频率通断；当所述异常状态判断模块判断三相同时存在窃电负载时，所述操作执行模块控制三相线的通断，并控制至少有一相线保持供电。

[0015] 根据本发明的一个实施例，进一步的，当所述异常状态判断模块判断所述交流输电线上出现异常时，则所述操作执行模块控制出现异常的相线关断；其中，所述异常包括：电流值高于预设的阈值、失压。

[0016] 根据本发明的一个实施例，进一步的，当判断所述交流输电线路上的电流值高于预设的阈值、并且判断所述交流输电线路正用于进行蓄电池充电时，则所述异常状态判断模块确定处于正常状态，所述操作执行模块不进行相线的关断操作。

[0017] 根据本发明的一个实施例，进一步的，还包括：第一通信模块，用于实时将所述电力信息发送到中心管理平台；接收所述中心管理平台发送的控制指令；所述控制指令包括：拉闸、合闸、查询拉闸或合闸状态指令、软件更新、参数配置；所述第一通信模块与所述中心管理平台的通信方式包括：以太网、总线、wifi、GPRS-DTU、CDMA-DTU。

[0018] 本发明要解决的又一个技术问题是提供一种用电设施的窃电负载控制系统，能够识别并防止窃电现象的发生。

[0019] 一种用电设施的窃电负载控制系统，包括：中心管理平台、如上所述的智能用电管理装置；所述中心管理平台，包括：第二通信模块，用于接收所述智能用电管理装置发送的电力信息；向所述智能用电管理装置发送控制指令；所述智能用电管理装置与所述第二通信模块的通信方式包括：以太网、总线、wifi、GPRS-DTU、CDMA-DTU。

[0020] 根据本发明的一个实施例，进一步的，所述中心管理平台，包括：数据分析模块，用于对所述电力信息进行分析，并基于分析结果制订用电统筹和节能策略。

[0021] 根据本发明的一个实施例,进一步的,所述中心管理平台,包括:移动通信模块,用于接收用户终端发送的控制指令,并将所述控制指令发送到所述智能用电管理装置。

[0022] 本发明的用电设施的窃电负载控制方法、智能用电管理装置及系统,能够解决无人值守用电设施交流输电线路输电安全的问题,自动实现识别和防止窃电行为,安装简单,维护方便,同时能降低装置成本和安装施工成本,并可为通信运营商节能降耗规划、节能降耗相关措施效果提供真实的数据分析基础,实现节能降耗工作的科学决策。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为根据本发明的用电设施的窃电负载控制方法的一个实施例的流程图;

[0025] 图2为根据本发明的智能用电管理装置运行的流程图;

[0026] 图3为根据本发明的智能用电管理装置的一个实施例的模块结构图;

[0027] 图4为智能用电管理装置的一个实现结构图;

[0028] 图5为智能用电管理装置的控制方法实现拓扑图;

[0029] 图6为根据本发明的用电设施的窃电负载控制系统一个实施例的总体结构图;

[0030] 图7为根据本发明的用电设施的窃电负载控制系统一个实施例的总体方案拓扑图;

[0031] 图8为根据本发明的用电设施的窃电负载控制系统一个实施例的中心管理平台的模块结构图。

具体实施方式

[0032] 下面参照附图对本发明进行更全面的描述,其中说明本发明的示例性实施例。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。下面结合各个图和实施例对本发明的技术方案进行多方面的描述。

[0033] 图1为根据本发明的用电设施的窃电负载控制方法的一个实施例的流程图,如图1所示:

[0034] 步骤101,智能用电管理装置实时采集电力信息。其中,在用电设施的关口计量电表后端的交流输电线上设置智能用电管理装置。

[0035] 步骤102,智能用电管理装置将电力信息与存储的正常用电特征数据进行匹配。

[0036] 步骤103,如果匹配不成功则判定交流输电线路存在窃电负载。

[0037] 步骤104,当判断存在窃电负载时,则智能用电管理装置对存在窃电的相线执行阻碍窃电操作。

[0038] 电力信息包括:容性负载、阻性负载以及感性负载的波形、比例、负荷等。用电设施为无人值守用电设施,包括:基站、通信模块局等。

[0039] 当判断电力信息与正常用电特征数据的差值超过预设的容忍阈值时，则智能用电管理装置确定匹配不成功。正常用电特征数据为智能用电管理装置自我学习生成，或者，由中心管理平台配置正常用电特征数据。

[0040] 智能用电管理装置对存在窃电的相线执行阻碍窃电操作包括：当判断单相或双相线存在窃电负载时，智能用电管理装置控制存在窃电负载的相线以预设的频率通断。当判断三相同时存在窃电负载时，智能用电管理装置控制三相线的通断，并且控制至少有一相线保持供电。

[0041] 当智能用电管理装置判断交流输电线路上出现异常时，则控制出现异常的相线关断。常包括：电流值高于预设的阈值、失压。能够避免故障发生时仍然持续供电，而引发后端输电线路触电击伤或致人死亡事故或火灾等恶性事故的发生。

[0042] 当智能用电管理装置判断交流输电线路上的电流值高于预设的阈值、并且判断交流输电线路正用于进行蓄电池充电时，则确定处于正常状态，不进行相线的关断操作。

[0043] 智能用电管理装置实时将电力信息发送到中心管理平台。中心管理平台向智能用电管理装置发送控制指令，控制指令包括：拉闸、合闸、查询拉闸或合闸状态指令、软件更新、参数配置等。智能用电管理装置与中心管理平台的通信方式包括：以太网、总线、wifi、GPRS-DTU、CDMA-DTU 等。

[0044] 在一个实施例中，通过对关口计量电表后端输电线路的用电特征，如容性负载、阻性负载、感性负载的波形、比例、负荷等进行采样分析，并与通信基站本身正常用电特征数据（可以为实际用电特征的组态数据集群组）进行匹配性校对，以判断其后端交流输电线路是否存在窃电行为。

[0045] 如发现其后端交流电路存在窃电行为，则根据固化在装置中的算法对后端交流输电线路相关相线进行拉、合闸处理，造成窃电者用电设施用电障碍，从而迫使其自动放弃窃电，不影响通信基站内电源系统的正常工作，保证基站通信设施的正常运行。

[0046] 将所在基站的交流电力的如电流、电压、功率、谐波、用电量、电路通断等信息实时上传到电信运营商的数据机房服务器数据库中，实现对基站、模块局等交流用电的信息化管理。此外通过部署在数据机房集中管理系统，能够对远程通信基站交流输电、用电进行实时控制。

[0047] 上述实施例中的用电设施的窃电负载控制方法，能够解决通信基站、模块局等无人值守用电设施交流输电线路输电安全的问题，并能防止窃电现象的发生。通过技术手段代替当前效率低下的人工管理，可获得在通信基站、模块局“顽固性窃电危害”反窃电工作的跨越性进步，实现理想的节能增效目的。

[0048] 上述实施例中的用电设施的窃电负载控制方法，实现了通信基站交流用电及交流用电管理的全面信息化，为通信运营商节能降耗规划、节能降耗相关措施效果提供真实的数据分析基础，实现节能降耗工作的科学决策。利用物联网技术，提升通信基站交流输电线路的输电安全等级，为安全生产助力。实现对关口表后端交流输电线路窃电负载的上线识别，并对存在非法用电负载的输电相线施以拉闸、合闸的智能化自动控制，导致使窃电用户负载用电故障，实现无法窃电的效果，从而实现对电网公司关口表之后到通信基站、模块局无人值守用电设施站房等之间交流输电线路的保护与智能化的反窃电控制。

[0049] 上述实施例中的用电设施的窃电负载控制方法，能够在非法负载上线后，即可对

这种非正常的变化及时予以识别，并即刻对输电线路按一定时间间隔进行反复的通、断控制，直至窃电户的用电负载下线，线路才恢复正常。

[0050] 图 2 为根据本发明的智能用电管理装置运行的流程图；如图 2 所示：

[0051] 步骤 201 — 204，智能用电管理装置加电、自检、启动并初始化。

[0052] 步骤 204、206、207，电力采样信息加工处理伺服进程、与特征用电值群组实时匹配伺服进程、与无线数据收发模块伺服进程启动。

[0053] 步骤 208，上述的进行共享存储器。

[0054] 步骤 209，拉闸控制伺服进程启动，控制可控硅驱动模块。

[0055] 步骤 210，可控硅驱动模块接受指令并执行相应的动作。

[0056] 如图 3 所示，本发明提供一种智能用电管理装置。信号取样调理模块 41 在用电设施的关口计量电表后端的交流输电线上采集电力信息。异常状态判断模块 42 将电力信息与存储的正常用电特征数据进行匹配，如果匹配不成功则判定交流输电线路存在窃电负载。操作执行模块 43 当判断存在窃电负载时，则对存在窃电的相线执行阻碍窃电操作。

[0057] 电力信息包括：容性负载、阻性负载以及感性负载的波形、比例、负荷等。信号取样调理模块 41 包括：电阻分压器和电流互感器和信号处理模块。电压信号和电流信号分别通过使用电阻分压器和电流互感器采集后，由信号处理模块处理，生成电力信息。用电设施为无人值守用电设施，包括：基站、通信模块局等。

[0058] 当异常状态判断模块 42 判断单相或双相线存在窃电负载时，操作执行模块 43 控制存在窃电行为的相线以预设的频率通断。当异常状态判断模块 42 判断三相同时存在窃电负载时，操作执行模块 43 控制三相线的通断，并控制至少有一相线保持供电。

[0059] 当异常状态判断模块 42 判断交流输电线上出现异常时，则操作执行模块 43 控制出现异常的相线关断。异常包括：电流值高于预设的阈值、失压。当判断交流输电线路上的电流值高于预设的阈值、并且判断交流输电线路正用于进行蓄电池充电时，则异常状态判断模块 42 确定处于正常状态，操作执行模块 43 不进行相线的关断操作。

[0060] 第一通信模块 44 实时将电力信息发送到中心管理平台。接收中心管理平台发送的控制指令；控制指令包括：拉闸、合闸、查询拉闸或合闸状态指令、软件更新、参数配置等。第一通信模块 44 与中心管理平台的通信方式包括：以太网、总线、wifi、GPRS-DTU、CDMA-DTU 等。

[0061] 智能用电管理装置可以有多种实现方式，如图 4 所示，包括：信号取样调理电路、高精度 A/D 变换芯片、DSP 数字信号处理芯片、校准数据存储器、可编程处理器 MCU 及其外围接口电路、可控硅驱动电路、可控硅组组成。

[0062] 如上的这些器件、集成电路板、连线及本身工作必须的供电电源被封装在一个绝缘底座的盒子内，同时从中引出 CDMA/GPRS 射频馈线，再接上橡胶套的射频天线，成为智能用电管理装置的一个整体。

[0063] 电压信号和电流信号在分别通过使用电阻分压器和电流互感器获得后由抗混叠滤波器滤波，并由高精度 A/D 变换芯片对信号进行采样；高精度 A/D 变换芯片如 MX125、MX197、MX7541、AD574、AD9238、AD9245、AD9430、THS1206、ADS7822、ADS7864、ADS7805 等 12 位及更多数位的高速模 / 数转换芯片。

[0064] 采样结果由串行总线发给数字信号处理器；数字信号处理器可采用美国德州仪器

公司 (TI) 的 DSP 系列处理器 ; 数字信号处理器以采样数据为基础计算出测量结果，并将测量结果由数据总线发给可编程处理器 MCU 进行处理，数据总线和状态总线的输出由锁存器锁存。可编程处理器 MCU 的主程序对其外围电路、器件进行数据交换和发出控制指令。

[0065] 可编程处理器 MCU 根据将储存在存储器中的基站运行“用电特征之组态数据集群组”范围值，与实施采集过来的实时用电数据进行比对，判断是否超出特征群组范围，以确定是否出现窃电；并根据控制算法向双向可控硅驱动电路发出对 A、B、C 三相线的控制指令。

[0066] 可编程处理器 MCU 定时向电力特征值采集模块发出采集的电流、电压、电量、“阻性、容性、感性负载比”等相关信息数据，CDMA/GPRS 数传模块将该等数据上传到电信运营商网络中心的服务器，服务器的应用程序通过将上传来的电流、电压数据等保存在数据库中。

[0067] 可编程处理器 MCU 定时向可控硅驱动电路发送采集的可控硅拉合闸状态标志及其相关数据，CDMA/GPRS 数传模块将数据上传到电信运营商网络中心的服务器，服务器的应用程序通过将上传来的数据保存在数据库。

[0068] 电信运营商将网络中心应用程序发出的指令通过 CDMA/GPRS 网络，下传给对应的“智能用电管理装置”的 CDMA/GPRS 接收，CDMA/GPRS 将指令发给可编程处理器 MCU 处理。它根据控制算法向可控硅驱动电路发出对 A、B、C 三相线的控制指令；从而实现了电信运营商相关工作人员对远程基站交流输电线路的“手动”控制。

[0069] 图 5 为智能用电管理装置的控制方法实现拓扑图，如图 5 所示，将智能用电管理装置串接在紧靠电网关口表之后、设备对后端负载类型识别（阻性负载、容性负载、感性负载）及精确计量、通信基站站房内设施用电参数采集与设定、用电特征组波形及比例匹配、漏（窃）电负载最大功率容忍度设定、发出拉闸 / 合闸指令等主要步骤。

[0070] 将智能用电管理装置紧贴着关口表下端串接在交流输电线上；即，关口表的交流输出线接在智能用电管理装置的进线端子上，将连往通信基站站房的交流输出线改接到智能用电管理装置的交流出线端子上；电网公司关口表交流输出线与智能用电管理装置的连接电缆越短越好。

[0071] 通信基站站房内设施用电特征组波形数据集及漏（窃）电负载最大功率容忍度参数保存在装置内置的 flash 存储芯片上，该等数据的形成有如下两种模式：

[0072] I. 装置自动采集生成；这种模式需要较长的时间才能形成，初次安装一般需要持续工作 7 天或以上（为保证识别的准确度初次安装的 7 个工作日内控制程序设定为静默）；这种模式也是对站房内设备进行增减后，装置能实现自适应抓取站房内用电特征的技术基础；

[0073] II. 人工测定模式：初次安装时，希望装置即刻进行控制，则需要持用电测定的专门仪器，在站房内现场人为制造典型的用电场景如：蓄电池均充、浮充、站房空调开启与关闭、排气系统开启与关闭、话务峰值与低谷以及这些因素的组合场景进行全面测定；测定完后，将这些特征组的数值导入到装置的 flash 存储器中。

[0074] 用户可以通过中心管理平台向对应基站的智能用电管理装置的漏（窃）电负载最大功率容忍度进行设定，该数值通过 CDMA/GPRS 网络下发到对应装置的 flash 存储器中。

[0075] 智能用电管理装置会将实时采集的数据与保存在 flash 存储器中“用电特征之组态数据集群组”进行包容性匹配，匹配不上则认定为交流输电线上存在窃电，如窃电数值

超出运营商设定的容忍度，则会对该三相四线的对应相线施以拉闸，拉闸约定时长后会自动恢复供电，保护性恢复供电持续约定时长后再次进行是否存在窃电是否超容忍度，如果条件成立再施以拉闸。

[0076] 如此循环，这样会造成窃电负载设施用电障碍，直至窃电负载被迫自动下线放弃窃电为止；由于通信基站、模块局等通信类无人值守用电设施站房内配套有蓄电池组，能保证站房内通信设施的持续运行。目前通信基站空调都有缺相保护装置（没有的另配置缺相保护装置）加上有“保护性持续供电”时长机制的安排，站房空调制冷运行能满足站房内温度控制的要求。

[0077] 如图 6、7 所示，用电设施的窃电负载控制系统包括：智能用电管理装置、GPRS/CDMA 网络、Internet/Intranet、数据中心服务器、通信基站交流用电集中管理系统数据中心管理系统（即中心管理平台）、软件平台系统管理电脑。

[0078] 智能用电管理装置自动智能化抓取所在通信基站等无人值守用电设施用电特征如容性负载、阻性负载、感性负载的波形、比例、负荷等形成“用电特征之组态数据集群组”并存储在装置的掉电可保持存储器中。

[0079] 智能用电管理装置对后端交流输电线路实时检测，并将实时的用电特征与保存在掉电可保持存储器中的用电特征组态数据集群组数据进行可包容性匹配，超出正常用电特征组态数据集群组数据区域边界的相线将被施以智能化地自动拉闸合闸处理，直至迫使窃电负载自动从输电线上撤离。

[0080] 通过智能用电管理装置内置的 GPRS/CDMA 数传模块与数据中心服务器，形成一个实时通信链路；智能用电管理装置采集的各项交流用电信息、交流输电状态等数据，通过这个链路上传到数据中心服务器数据库中；依托这个数据库，管理用户可以通过 B/S 方式使用数据中心上的“通信基站交流用电集中管理系统”完成各项管理工作，同时也可以通过这个通信链路下发相关各种指令。

[0081] 利用 PC 电脑或 Android 手机，通过通信基站交流用电集中管理系统完成对远程智能用电管理装置的管理。

[0082] 如图 8 所示，第二通信模块 61 接收智能用电管理装置发送的电力信息；向智能用电管理装置发送控制指令。智能用电管理装置与第二通信模块 61 的通信方式包括：以太网、总线、wifi、GPRS-DTU、CDMA-DTU 等。数据分析模块 62 对电力信息进行分析，并基于分析结果制订用电统筹和节能策略。移动通信模块 63 接收用户终端发送的控制指令，并将控制指令发送到智能用电管理装置。

[0083] 上述实施例提供的用电设施的窃电负载控制方法、智能用电管理装置及系统，具有以下的优点和效果：

[0084] 1. 只在基站电网公司关口表紧下端安装智能用电管理装置，基站站房端不需再安装匹配设备；安装简单，维护方便，上电即可自主工作。

[0085] 2. 窃电用电户窃电存在时隙，智能用电管理装置充分利用这些时隙对输电线路上的电信息，基于人工智能算法对用电特征如容性负载、阻性负载、感性负载的波形、比例、负荷等自主统计与分析、推导和演绎，形成所在通信基站等无人值守用电设施“用电特征之组态数据集群组”，并保存在装置的铁电存储器中；

[0086] 3. 基于人工智能的算法能够自我学习，更新所在通信基站等无人值守用电设施智

能用电管理装置的“用电特征之组态数据集群组”，确保通信基站、模块局等等无人值守用电设施内用电设备、设施的增删，数据集随之更新，保证有效性；

[0087] 4. 实时比对后端输电线路“即时电力信息”与所在无人值守用电设施“用电特征之组态数据集群组”的包容性，如不在用电特征之组态数据集群组范围内，则判定为后端输电线路存在窃电负载；

[0088] 5. 由于不需基站站房端电力信息监测装置，提供电力信息匹配，而获得对输电线上是否存在窃电负载的判别；解决了关口表后端输、断电控制装置通过低压电力线载波通信或 ZigBee 无线通信与基站、模块局等无人值守用电设施站房电力信号监测装置的实时校对，因通信不稳定或通信终端而造成的控制机制失效的缺陷；同时能降低装置成本和安装施工成本。

[0089] 6. 在电信运营商数据机房安装“通信基站交流用电集中管理系统”数据中心服务器（中心管理平台），分配约定的公网 IP 并将其接入到 Internet，远程“智能用电管理装置”会利用内置的 CDMA-DTU/GPRS 数传模块通过加密通道连入数据中心。

[0090] 7. 管理人员可用通过 B/S 模式登录“通信基站交流用电集中管理系统”进行所有连入“智能用电管理装置”相关用电信息的实时查询、分析和控制。

[0091] 8. 依托 IP 物联网，通过“通信基站交流用电集中管理系统”向远程智能用电管理装置下发设备固件实现远程软升级；通过“通信基站交流用电集中管理系统”向远程智能用电管理装置下发参数实现对该装置的参数调教和更新。

[0092] 9. 依托 Android 手机或平板电脑等移动通信设备，通过“通信基站交流用电集中管理系统”向远程智能用电管理装置发送指令，对远程智能用电管理装置进行管理。

[0093] 可能以许多方式来实现本发明的方法和系统。例如，可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本发明的方法和系统。用于方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明，本发明的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序，除非以其它方式特别说明。此外，在一些实施例中，还可将本发明实施为记录在记录介质中的程序，这些程序包括用于实现根据本发明的方法的机器可读指令。因而，本发明还覆盖存储用于执行根据本发明的方法的程序的记录介质。

[0094] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的，而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用，并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

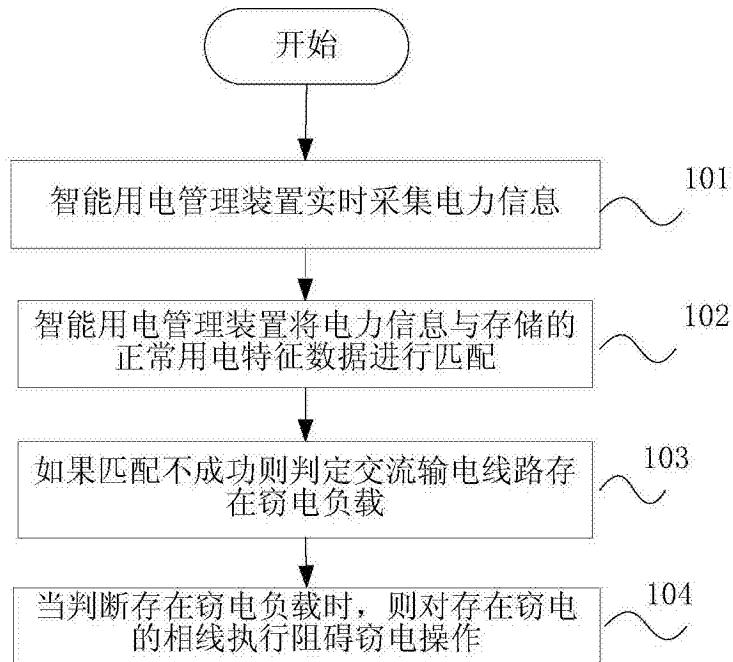


图 1

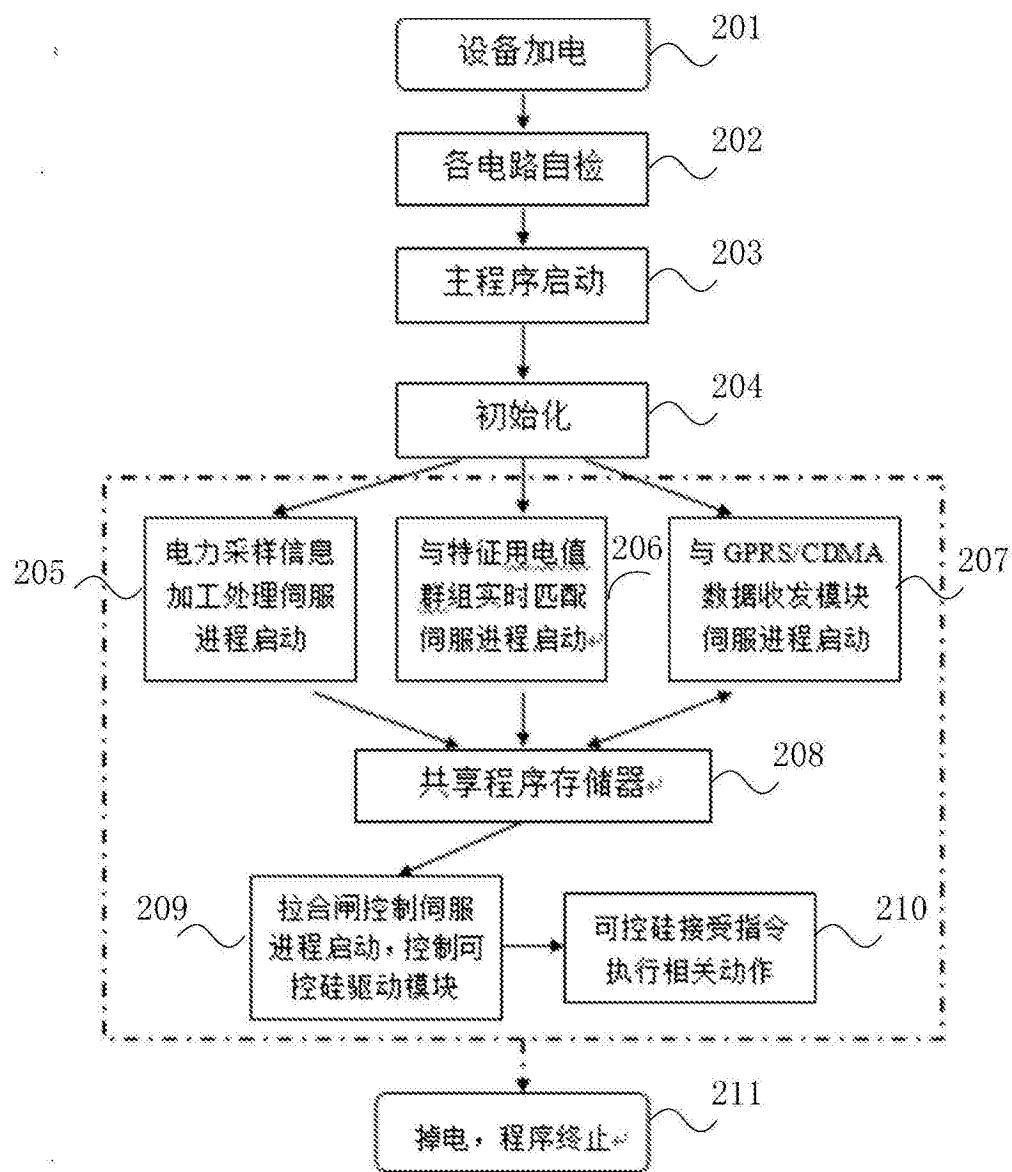


图 2

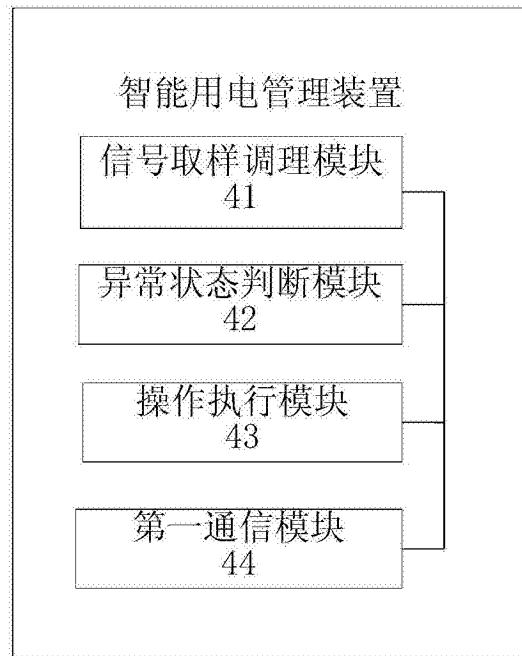


图 3

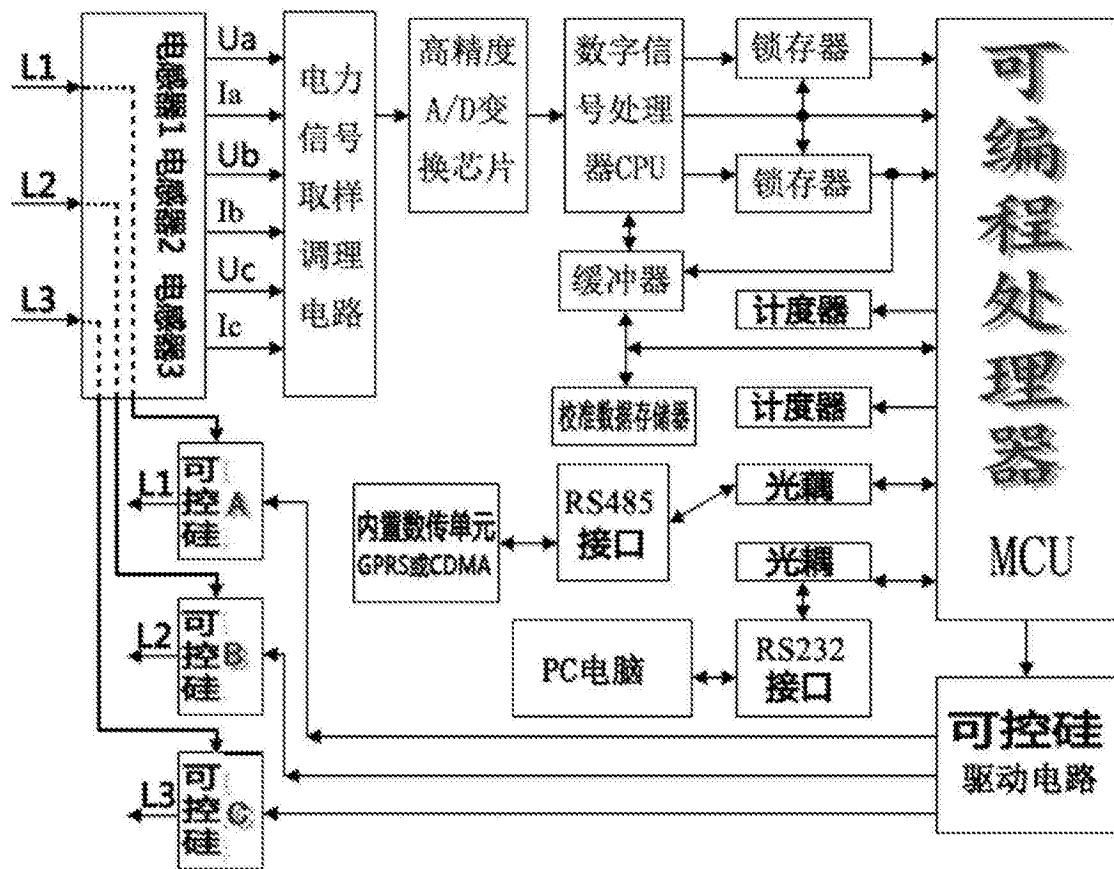


图 4

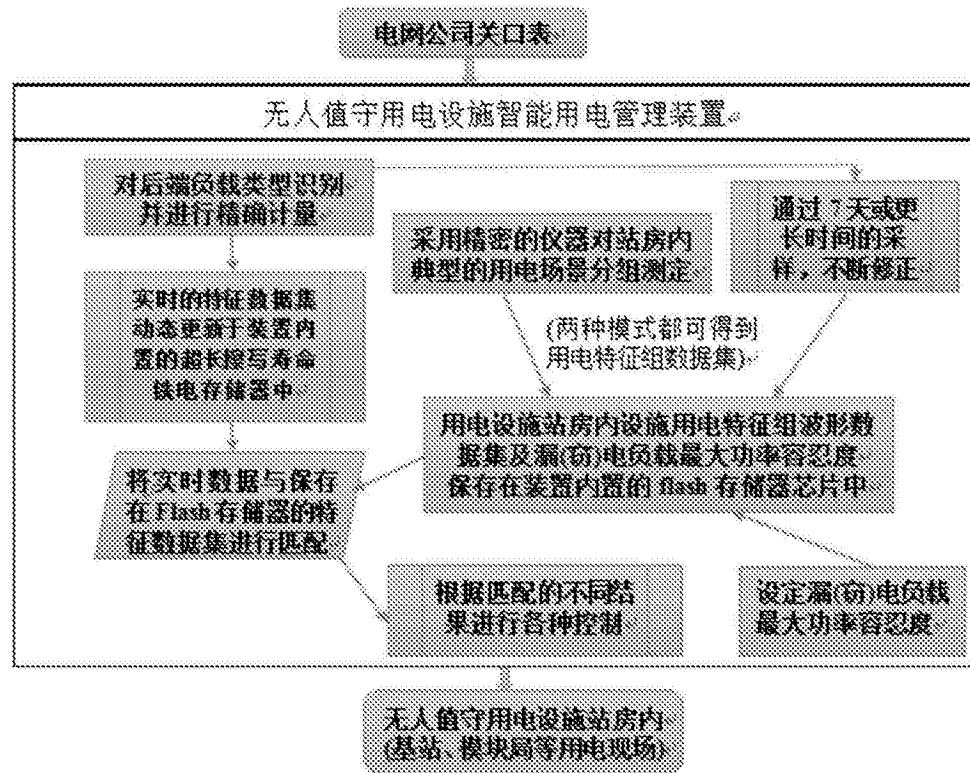


图 5

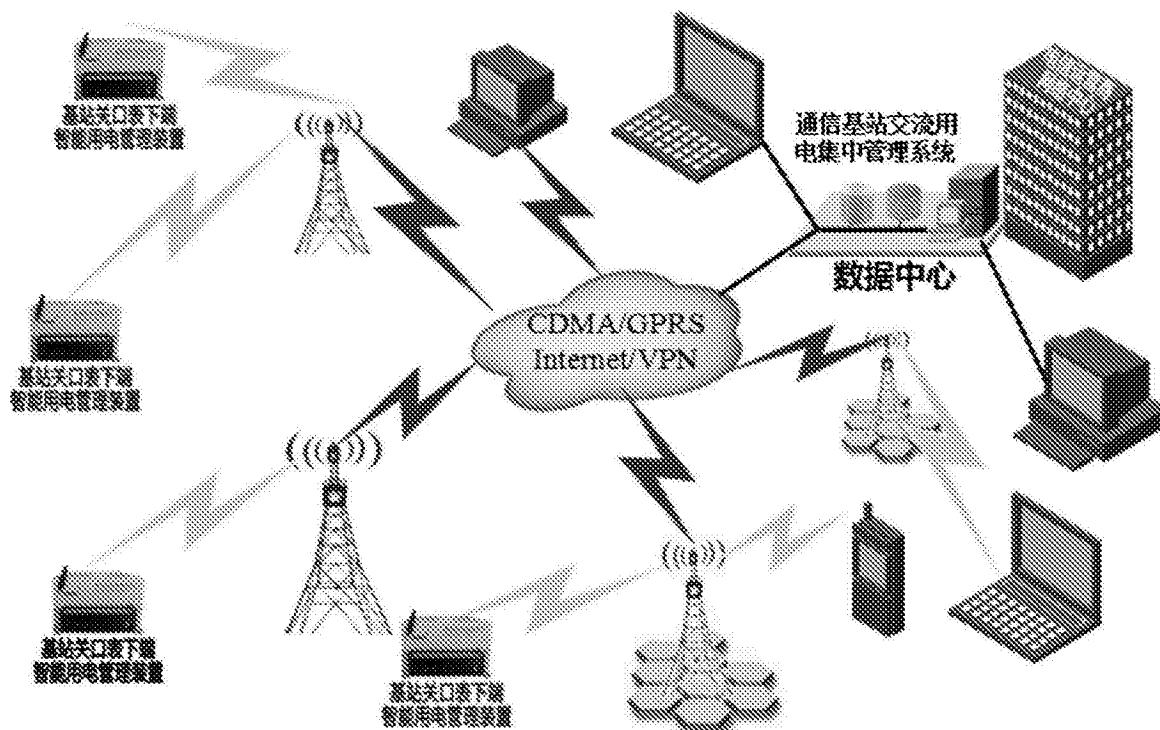


图 6

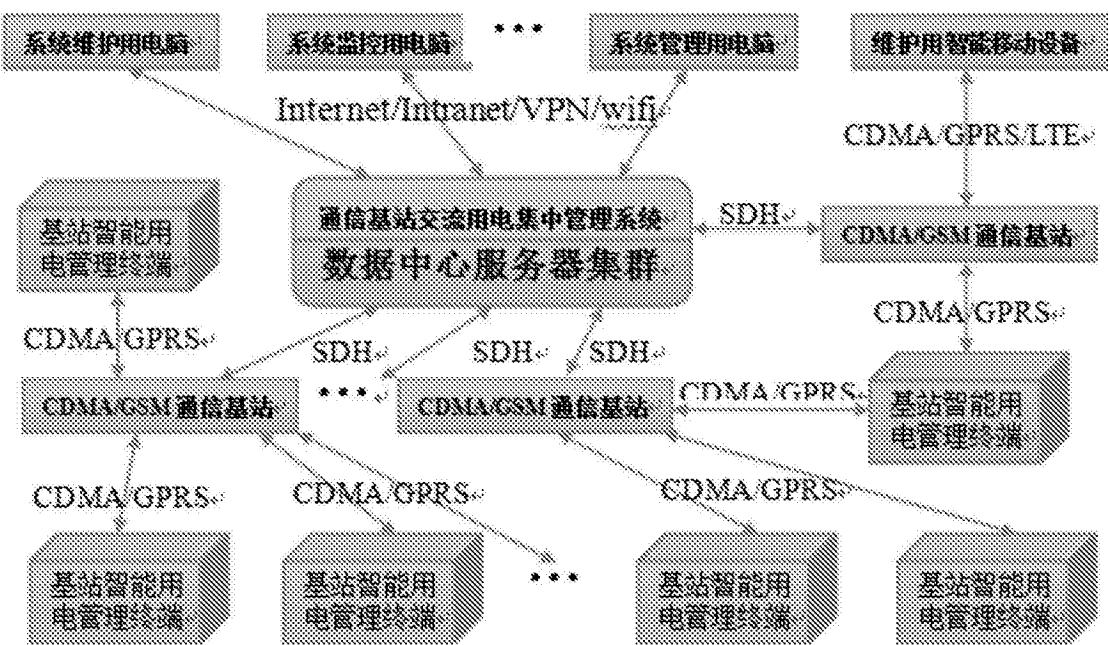


图 7

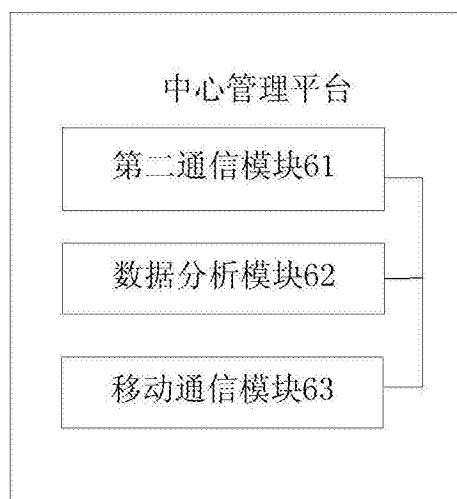


图 8