



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105023416 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201510435989. 3

(22) 申请日 2015. 07. 22

(71) 申请人 科大智能科技股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园
区碧波路 456 号 A203-A206 室

申请人 科大智能电气技术有限公司

(72) 发明人 杨锐俊 李林 田定胜

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 俞涤炯

(51) Int. Cl.

G08C 17/02(2006. 01)

G08C 19/00(2006. 01)

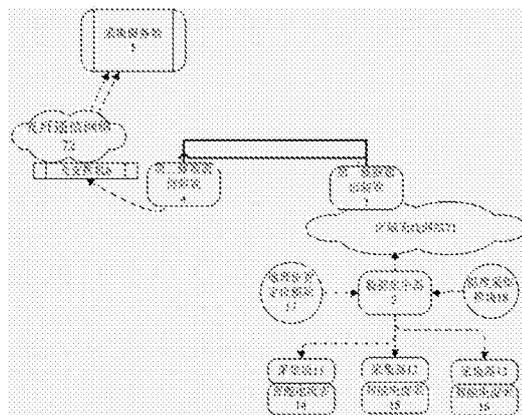
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统

(57) 摘要

本发明涉及电子通信技术领域,具体涉及一种基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,包括,多个数据采集装置,用于采集终端数据信息;数据集中器,分别与多个数据采集装置连接,用于集中多个数据采集装置采集的数据信息,数据集中器通过无线的方式实现数据通信;第一载波通信装置,与数据集中器通过无线的方式连接,获取数据集中器的数据信息并将数据信息耦合到电力载波通信系统;第二载波通信装置,用于耦合电力载波通信系统中的电力载波信号,经数据处理后送至采集服务器。本发明利用电力线载波通信机和电力线载波通道耦合器高度集成的载波通信装置用于智能集抄系统,使得系统尽可能简化的基础上达到系统数据通信的功能。



1. 基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在于,包括,
多个数据采集装置,用于采集终端数据信息;
数据集中器,分别与多个所述数据采集装置连接,用于集中多个所述数据采集装置采集的数据信息,通过无线的方式实现数据通信;
第一载波通信装置,与所述数据集中器通过无线的方式连接,获取数据集中器的数据信息并将所述数据信息耦合到电力载波通信系统;
第二载波通信装置,用于耦合电力载波通信系统中的电力载波信号,经数据处理后送至采集服务器。
2. 根据权利要求1所述的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在于,还包括地理位置定位模块,与所述数据集中器连接,用于提供地理位置信息;
和/或,
还包括温度采集模块,与所述数据集中器连接,用于采集变压器温度信息。
3. 根据权利要求1所述的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在于,每一所述数据采集模块包括电度表和采集器。
4. 根据权利要求1所述的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在于,所述第二载波通信装置包括,
取电单元,自一高压线路中获取可用电能,并转换为用于提供所述第二载波通信装置工作的供电电压;
耦合单元,实现载波信号自一次侧到二次侧的转换;
数据处理单元,与所述耦合单元连接,用于对转换后的信号进行解调及数字滤波;所述数据处理单元连接无线通信单元,用于通过无线的方式发送数据处理单元的输出信号。
5. 根据权利要求4所述的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在于,所述取电单元包括,
谐振取电部,自高压线路中转换可用电能;
电源管理部,与所述谐振取电部连接,用于进行电源电压转换以获得供电电压。
6. 根据权利要求4所述的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在于,所述耦合单元包括,
隔离部,用于实现工频电力信号隔离、载波信号拾取;
载波耦合线圈,与所述隔离部连接,实现载波信号自一次侧到二次侧的转换;
设备保护部,与所述隔离部连接,用于保障设备安全。
7. 根据权利要求4所述的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在于,所述数据处理单元包括,
网络数据处理部,用于实现网络协议解析和处理;
载波信号处理部,与所述网络数据处理部连接,用于实现载波通信数据到载波信号的演变,包括信号调制解调、信号编解码、数字滤波;
信号功率放大部,与所述载波信号处理部连接,用于实现信号放大和信号拾取。
8. 根据权利要求1所述的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在于,所述第一载波通信装置与所述第二载波通信装置具有相同的物理拓扑结构。
9. 根据权利要求1所述的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在

于,所述第一载波通信装置和 / 或所述第二载波通信装置采用宝塔圆柱形结构。

10. 根据权利要求 5 所述的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其特征在于,所述无线通信单元采用蓝牙模块或 WIFI 模块或 Zigbee 模块或微功率无线通信方式。

基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电子通信技术领域,具体涉及一种智能集抄系统。

背景技术

[0002] 现有的电力集抄系统通常包括采集服务器、通信系统和数据采集模块三个部分,其中采集模块由三个部分组成:智能电度表、采集器和集中器。通信系统分为两个层次:集中器到采集器采用区域无线通信模式;集中器以上采用无线公网或者光纤通信等通信方式组成,在上述通信系统中,采用 GPRS 无线公网的数据集抄通信系统由于采用移动运营商的公共网络通道作为业务数据传输通道,受制于移动运营商,存在着系统在线率不高、通信实时性较差等缺点。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,提供一种基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,解决以上技术问题;

[0004] 本发明所解决的技术问题可以采用以下技术方案来实现:

[0005] 基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其中,包括,

[0006] 多个数据采集装置,用于采集终端数据信息;

[0007] 数据集中器,分别与多个所述数据采集装置连接,用于集中多个所述数据采集装置采集的数据信息,通过无线的方式实现数据通信;

[0008] 第一载波通信装置,与所述数据集中器通过无线的方式连接,获取数据集中器的数据信息并将所述数据信息耦合到电力载波通信系统;

[0009] 第二载波通信装置,用于耦合电力载波通信系统中的电力载波信号,经数据处理后送至采集服务器。

[0010] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,还包括地理位置定位模块,与所述数据集中器连接,用于提供地理位置信息;

[0011] 和/或,

[0012] 还包括温度采集模块,与所述数据集中器连接,用于采集变压器温度信息。

[0013] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,每一所述数据采集模块包括电度表和采集器。

[0014] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,所述第二载波通信装置包括,

[0015] 取电单元,自一高压线路中获取可用电能,并转换为用于提供所述第二载波通信装置工作的供电电压;

[0016] 耦合单元,实现载波信号自一次侧到二次侧的转换;

[0017] 数据处理单元,与所述耦合单元连接,用于对转换后的信号进行解调及数字滤波;所述数据处理单元连接无线通信单元,用于通过无线的方式发送数据处理单元的输出信

号。

[0018] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,所述取电单元包括,

[0019] 谐振取电部,自高压线路中转换可用电能;

[0020] 电源管理部,与所述谐振取电部连接,用于进行电源电压转换以获得供电电压。

[0021] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,所述耦合单元包括,

[0022] 隔离部,用于实现工频电力信号隔离、载波信号拾取;

[0023] 载波耦合线圈,与所述隔离部连接,实现载波信号自一次侧到二次侧的转换;

[0024] 设备保护部,与所述隔离部连接,用于保障设备安全。

[0025] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,所述数据处理单元包括,

[0026] 网络数据处理部,用于实现网络协议解析和处理;

[0027] 载波信号处理部,与所述网络数据处理部连接,用于实现载波通信数据到载波信号的演变,包括信号调制解调、信号编解码、数字滤波;

[0028] 信号功率放大部,与所述载波信号处理部连接,用于实现信号放大和信号拾取。

[0029] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,所述第一载波通信装置与所述第二载波通信装置具有相同的物理拓扑结构。

[0030] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,所述第一载波通信装置和/或所述第二载波通信装置采用宝塔圆柱形结构。

[0031] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,所述无线通信单元采用蓝牙模块或WIFI模块或Zigbee模块或微功率无线通信方式。

[0032] 有益效果:由于采用以上技术方案,本发明利用电力线载波通信机和电力线载波通道耦合器高度集成的载波通信装置用于智能集抄系统,使得系统的尽可能简化的基础上达到系统数据通信的功能。

附图说明

[0033] 图1为现有技术的集抄系统图;

[0034] 图2为本发明的集抄系统图;

[0035] 图3为本发明的第二载波通信装置图;

[0036] 图4为本发明的第二载波通信装置的结构示意图;

[0037] 图5为本发明的第一载波通信装置图;

[0038] 图6为本发明的应用示意图。

具体实施方式

[0039] 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作出创造性劳动的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。

[0040] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0041] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0042] 参照图 2,基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,其中,包括,

[0043] 多个数据采集装置,用于采集终端数据信息;如图中示意性地列出的三个数据采集装置,包括采集器 11、12、13 及智能电度表 14、15、16;

[0044] 数据集中器 2,分别与多个数据采集装置连接,用于集中多个数据采集装置采集的数据信息,并通过无线的方式实现数据通信;

[0045] 第一载波通信装置 3,与数据集中器 2 通过无线的方式连接,获取数据集中器 2 的数据信息并将数据信息耦合到电力载波通信系统;

[0046] 第二载波通信装置 4,用于耦合电力线载波通信系统中的电力载波信号,经数据处理后送至采集服务器 5。

[0047] 作为本发明的一种具体的实施例,还包括地理位置定位模块 17,与数据集中器 2 连接,用于提供地理位置信息。

[0048] 作为本发明的一种具体的实施例,还包括温度采集模块,与数据集中器连接,用于采集变压器温度信息。

[0049] 如图 2 和图 5 所示,集抄系统还可以包括温度采集、无线通信、GPS 定位等功能,具体地,地理位置定位模块 17 可以采用 GPS 定位模块:采用 u-blox 或 SiRF 最新定位技术的集成 GPS 模块,具有搜星速度快,定位精度高,漂移范围小等特点。能够获取模块所在地的精确地理位置坐标,并迅速上传到主控系统,给管理工作带来方便。温度采集模块可以采用高精度、数字信号传输的温度采集模块,即使工业现场污染重、干扰强,仍然能够保证有效、精确采集变压器温度数据,为监视变压器运行工况提供重要参考数据。

[0050] 上述的数据集中器 2 可以包括主控制器 21,分别与温度采集模块 18、GPS 全球定位模块 171、无线通信模块 23、电源模块 22 连接,温度采集模块 18 连接温度传感器 181;主控制器 21 通过 RS485 与各个数据采集模块通讯,采集集中器中存储的台区电能表数据,台区状态信息,及低压用户等数据。通过短距离无线,及载波通道,将数据上传主站。

[0051] 考虑到体积小、便于安装的原则,集抄部分采用体积较为小巧的外壳结构,装置外壳为规则的长方体,采用 PVC 材料注塑工艺加工;装置底部为区域无线通信模块天线接口、GPS 模块天线接口,采用外置天线,使得装置安装位置可以更加灵活。外壳正面上方是 LED 指示灯位置,设计为无线通信收发数据指示和 GPS 信号指示,通过指示灯即可迅速了解装置内部运行情况。整个装置设计小巧紧凑,在较小的体积内设计了电源模块、无线模块、GPS 定位等功能,功能完善且便于安装。

[0052] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,每一数据采集模块可以包括智能电度表和采集器。

[0053] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,第二载波通信装置 4 与采集服务器 5 之间通过光纤通信网络 72 连接。譬如通过光交换机 6 连接。

[0054] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,第二载波通信装置 4 可采用载波通信一体化装置,如图 3 所示,包括,

[0055] 取电单元 40,自一高压线中获取可用电能,并转换为用于提供第二载波通信装置 4 工作的供电电压;

[0056] 耦合单元 41,实现载波信号自一次侧到二次侧的转换;

[0057] 数据处理单元 42,与耦合单元 41 连接,用于对转换后的信号进行解调及数字滤波;数据处理单元 42 连接无线通信单元 420,用于通过无线的方式发送数据处理单元 42 的输出信号。

[0058] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,取电单元 40 包括,

[0059] 谐振取电部 401,自高压线路中转换可用电能;

[0060] 电源管理部 402,与谐振取电部 401 连接,用于进行电源电压转换以获得供电电压。

[0061] 取电单元 40 为本系统的电源保障模块,谐振取电部 401 实现从 10KV 线路中转换出可用的电能,电源管理模块实现电量的稳定,转换获得供电电压可供载波通信一体化装置使用。

[0062] 作为本发明的的一种实施例,耦合单元 41 可以包括,

[0063] 隔离部 411,用于实现工频电力信号隔离、载波信号拾取;

[0064] 载波耦合线圈 412,与隔离部 411 连接,实现载波信号自一次侧到二次侧的转换;

[0065] 设备保护部 413,与隔离部 411 连接,用于保障设备安全。

[0066] 一种具体的实施例,上述的隔离部 411 采用隔离电容,实现工频信号隔离、载波信号拾取功能;载波耦合线圈 412 实现载波信号从一次侧到二次侧的转换,设备保护部 413 实现当耦合单元出现雷击或线路故障电源瞬间升高而保障设备安全。

[0067] 作为本发明的一种具体的实施例,数据处理单元 42 包括,

[0068] 网络数据处理部 421,用于实现网络协议解析和处理;

[0069] 载波信号处理部 422,与网络数据处理部 421 连接,用于实现载波通信数据到载波信号的演变,包括信号调制解调、信号编解码、数字滤波;

[0070] 信号功率放大部 423,与载波信号处理部 422 连接,用于实现信号放大和信号拾取。

[0071] 上述的网络数据处理部 421 可以实现数据链路层、网络层和传输层协议解析和协议处理功能,实现 TCP、UDP、IP、ARP 等网络协议解析、自组织网络算法、数据自动路由、SNMP 网络管理等功能。

[0072] 载波信号处理部 422 实现载波通信一体化装置的物理层信号处理功能,载波通信数据到载波信号的演变,包括信号调制解调、信号编解码和数字滤波功能,信号功率放大部 423 作为载波信号输出物理前端,包括信号放大和信号拾取等。

[0073] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,无线通信单元 420 可以采用蓝牙模块或 WIFI 模块或 Zigbee 模块或微功率无线通信方式。

[0074] 利用成熟的蓝牙方式、WIFI 或 Zigbee 或微功率无线通信方式构建的区域无线专网,覆盖距离达到 100 米,并具有保密性强、安全性高等特点。

[0075] 本发明的基于电力线载波和微功率无线的智能集抄系统,所述第一载波通信装置 3 与所述第二载波通信装置 4 具有相同的物理拓扑结构。

[0076] 根据一体化状的架构设计,以及设备安装和设备电气性能要求,所述第一载波通信装置和/或所述第二载波通信装置采用宝塔圆柱形结构。如图 4 所示:所述载波通信装置从上至下依次设置耦合单元,取电单元,数据处理单元;于所述耦合单元的上方设置高压接线端子,于数据处理单元的下方设置接地端子。从上到下分别为高压接线端子、通道耦合装

置、谐振取电装置、载波通信装置和接地端子。整个装置从内到外分别为电子元件装置层、核心模块屏蔽层、绝缘保护胶灌封层、核心模块合金壳体层、环氧树脂灌胶层、保护胶套层,保障设备安全可靠;设备外部尺寸范围可以为高 400mm 左右,底面直径 150mm 左右,整体重量 3.5KG。设备数据线采用高等级防护的航空端子,整体设备防护水平达到 IP78。

[0077] 在电力通信系统中,提倡建设电力通信系统专网,为电力通信系统“三遥”、集抄、监测等业务使用。电力线载波通信技术是以电力线作为传输通道的通信方式,也是电力系统中唯一不需要线路投资的有线通信方式,它具有经济、稳定、可靠、不易破坏等特点,具有电力行业广泛应用的巨大潜力。电力线载波通信过程需要将电力线载波信号耦合到传输电力线上进行传输,电力线载波通信设备通常分为两大部分,即参与信号调制解调和数据分析处理的电力线载波通信机部分和将信号耦合到电力线上的载波耦合器部分。但是,随着技术的发展,电力系统对电力线载波通信机的安装功能需要进一步简化,希望通过仅仅一套设备的安装,即可达到系统数据通信的功能。在本系统中,将电力线载波通信机和电力线载波通道耦合器进行高度集成,使得电力线载波通信一体机具备计算机网络数据处理、载波通道信号调制、载波通道耦合功能,同时兼备设备取电和数据接口转换功能。借助载波通讯平台,配网自动化系统中的各个数据采集控制终端都能和区调的配电管理中心 DMC(Distribution Manage Centers) 进行实时双向通讯,完成系统的各项功能,从而为建立配网 SCADA 系统、MIS 系统、DMS 系统、EMS 系统的综合自动化管理提供良好数据通讯和信息传输的基础。根据上述专网建设要求,在有光纤铺设条件的区域铺设电力光纤专用通信网络,在不具备光纤铺设条件的区域采用载波通信方式作为补充。具体应用方式如下:

[0078] 中压电力线载波对应于架空线路和电缆线路的不用应用方式,具有对应的电感式耦合器和电容式耦合器,其中电容式耦合器将电力线载波信号耦合到电力传输线路 A/B/C 某项中,并与大地形成信号耦合回路,适应于架空线载波通信系统和电缆载波通信系统。

[0079] 现有技术中由于电力线载波通信系统有耦合器和载波通信机两个部分组成,设备分别安装于架空线路上和电力设备通信屏柜中,并且其中由直流供电电缆、屏蔽信号传输电缆和数据传输线路等多条线缆连接,设备安装连接维护复杂,因此,在本系统中,提出中压载波通信一体化装置的设计方向,并且结合智能数据集中器,实现载波通信装置与智能集中器无实际物理线路连接,并且通过智能数据集中器,在正常集抄业务的基础上,扩展变压器温度检测、GPS 地理位置信息等功能。智能集抄管理系统采用了中压载波通信模式作为各个台区到变电站之间的通信方式,并在变电站内通过光通信接口将数据接入电力光纤通信主干网络;并且在各个台区,在载波通信机与集中器区域内构建区域型的无线专用通信网络,保障数据接入便捷与数据安全。在台区载波通信模块中,采用设备取电、信号耦合与信号通信一体化设计,缩小载波设备体积,降低安装难度。通过构建无线区域专网,使得载波耦合器通信装置与采集二次装置无直接线路连接,保障二次设备的绝对安全。

[0080] 以上所述仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。

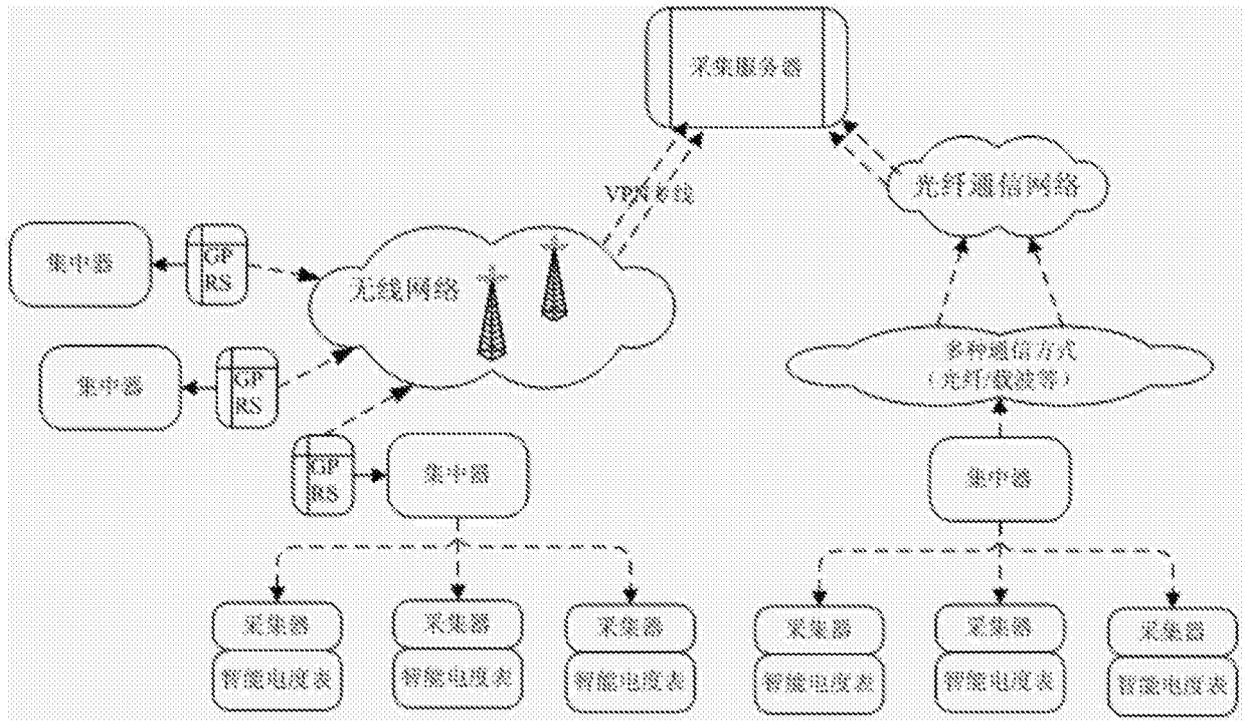


图 1

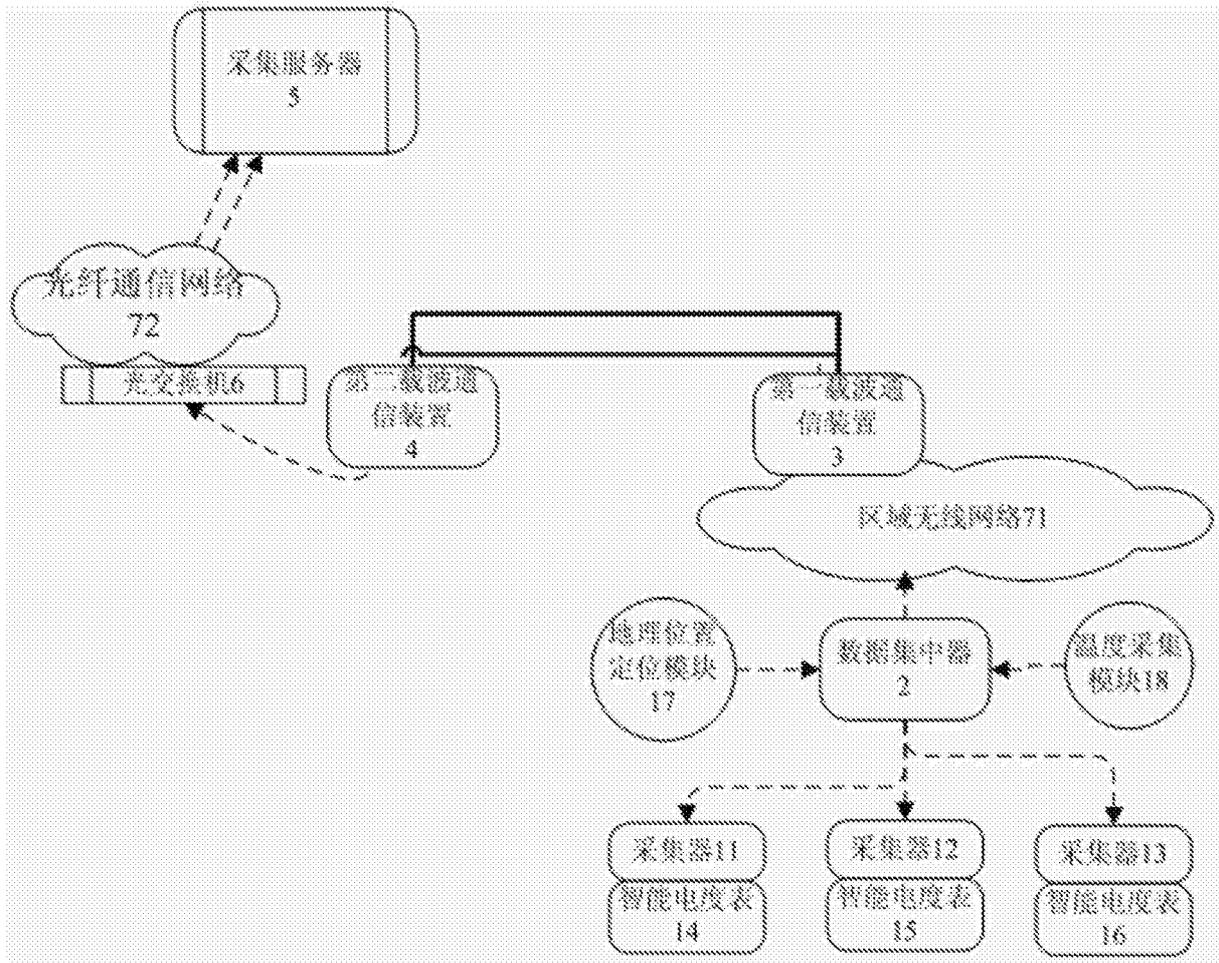


图 2

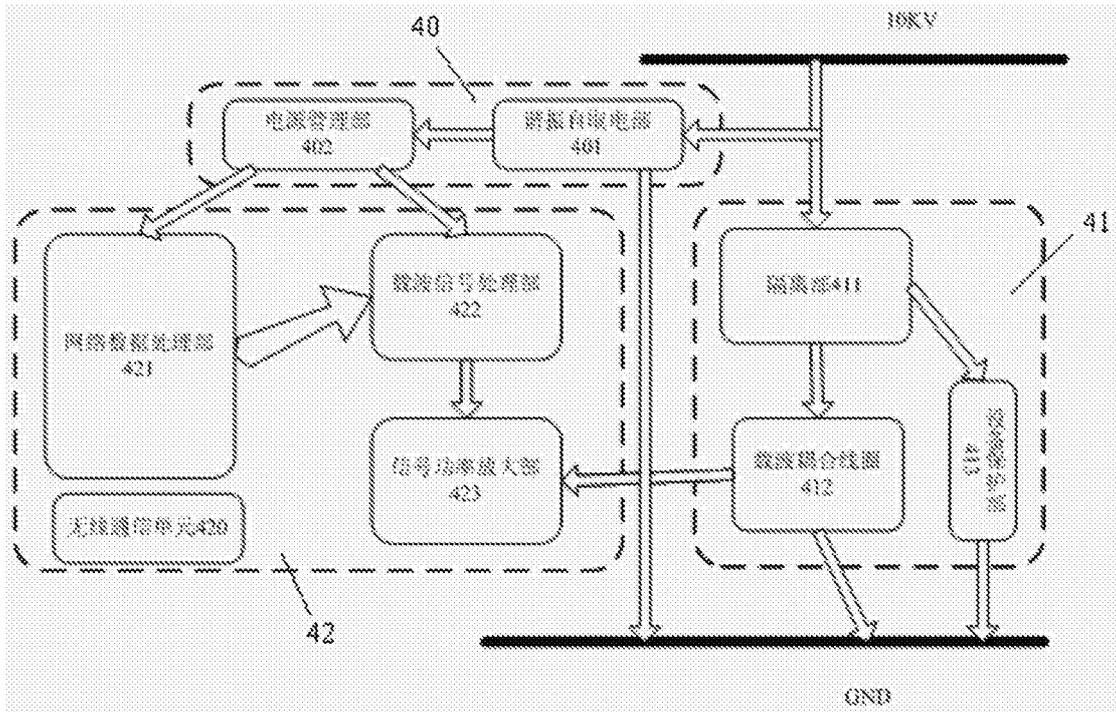


图 3

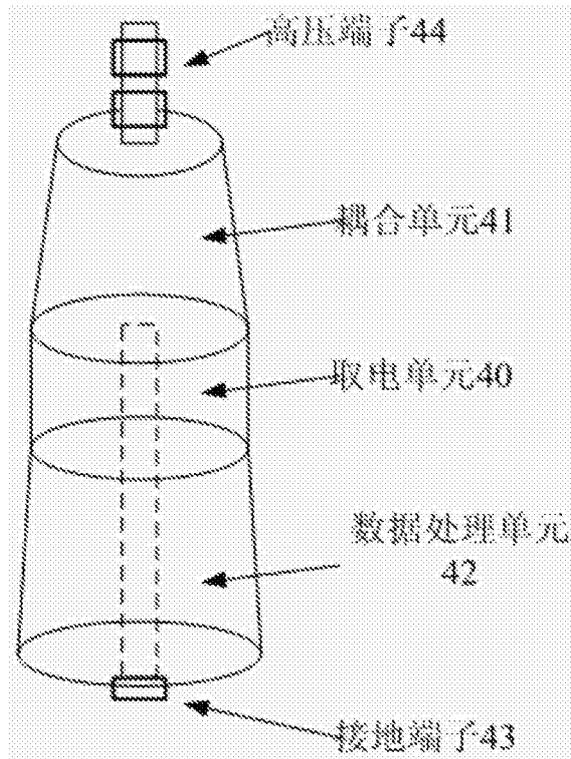


图 4

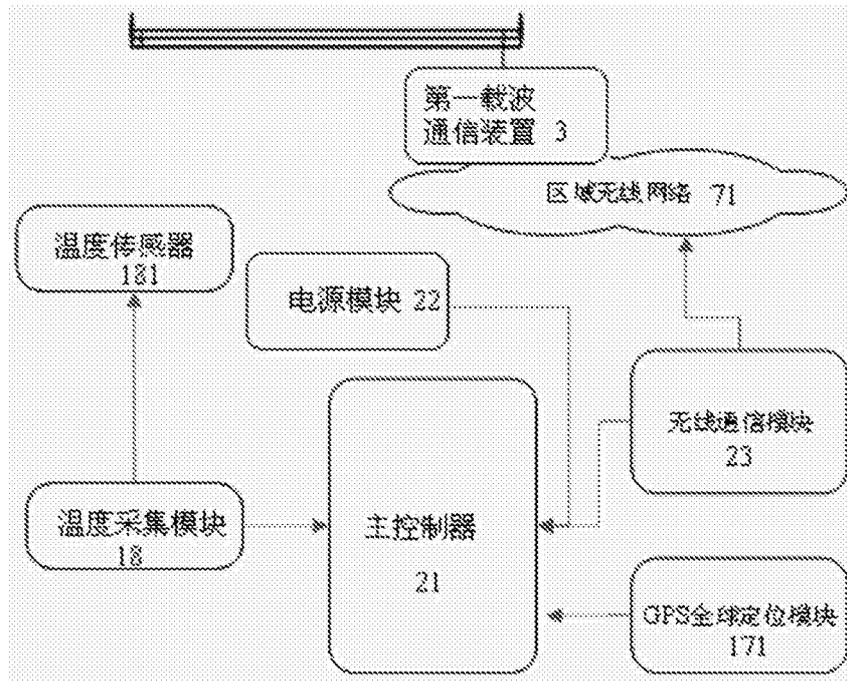


图 5

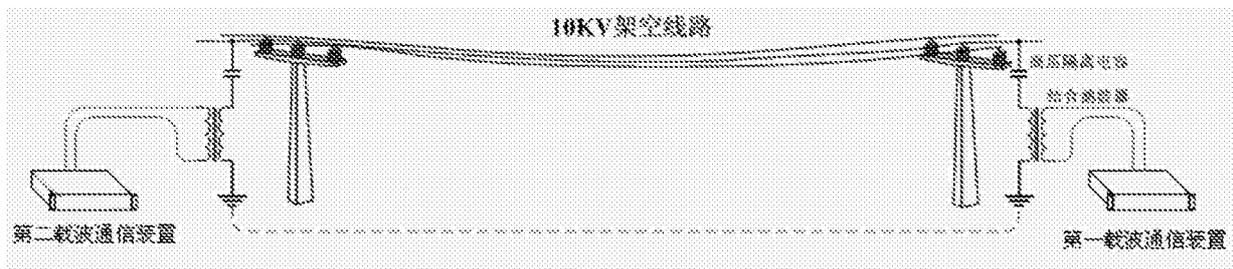


图 6