



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109861391 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201910063923.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.01.23

H02J 13/00(2006.01)

(71)申请人 贵州电网有限责任公司

地址 550002 贵州省贵阳市南明区滨河路17号

(72)发明人 范强 文贤馗 王冕 谢百明 李永忠 文屹 肖小兵 李博文 吕黔苏 徐长宝 林呈辉 代奇迹 桂军国 邵梦桥 陈和龙 秦健 王旭 杨刚 黄龙魏 古庭赞 顾威 肖光旭

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所 52100 代理人 商小川

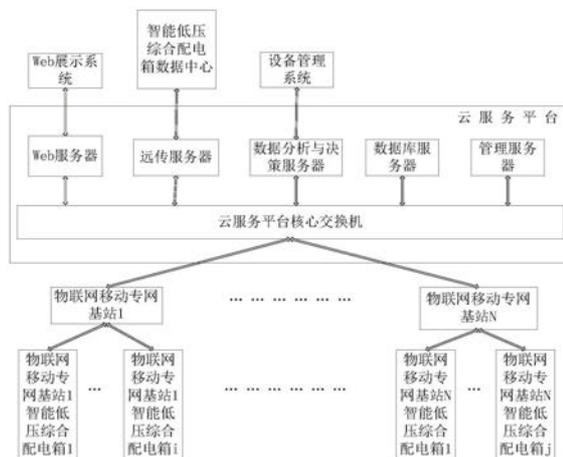
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,它包括:智能低压综合配电箱,智能低压综合配电箱与物联网移动专网基站无线连接;物联网移动专网基站与云服务平台无线连接;云服务平台与Web展示系统、智能低压综合配电箱数据中心和设备管理系统有线或无线连接;现有技术的智能低压综合配电箱采用4G或GPRS无线公网网络传输数据的通信方式,存在通信可靠性、稳定性较差等问题;智能低压综合配电箱缺少统一的管理和数据支撑、分析平台,不但不能对设备运行工况进行实时监测,而且缺少对设备进行全面必要的分析和诊断等技术问题。



1. 一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,它包括:智能低压综合配电箱,其特征在于:智能低压综合配电箱与物联网移动专网基站无线连接;物联网移动专网基站与云服务平台无线连接;云服务平台与Web展示系统、智能低压综合配电箱数据中心和设备管理系统有线或无线连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,其特征在于:所述云服务平台包括云服务平台核心交换机,云服务平台核心交换机分别与Web服务器、远传服务器、数据分析与决策服务器、数据库服务器和管理服务器通过以太网连接。

3. 根据权利要求1所述的一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,其特征在于:所述智能低压综合配电箱包括进线端,进线端与进线开关输入端连接,进线开关输出端和出线开关输入端与母线连接;进线开关与出线开关之间设置有进线电流互感器,进线电流互感器的输出端与无功补偿控制器进线电流输入端连接,无功补偿控制器进线电压输入端和无功补偿单元的电压端分别接在进线开关与出线开关之间;出线开关输出端与出线端子之间设置有出线电流互感器,出线电流互感器与无功补偿控制器的出线电流输入端连接;无功补偿控制器的出线电压输入端接在出线开关输出端上;无功补偿单元与无功补偿控制器连接;无功补偿控制器与基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元连接。

4. 根据权利要求3所述的一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,其特征在于:基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元包括:通信装置核心微控制器,所述通信装置核心微控制器分别与用户操作面板、存储单元和数据采集模块导线连接;所述通信装置核心微控制器与内置e-SIM卡物联网芯片的无线通信模块导线连接。

5. 根据权利要求3所述的一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,其特征在于:通信装置核心微控制器与GPS无线模块导线连接。

6. 根据权利要求3所述的一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,其特征在于:它还包括主供电电源模块和备用电源模块,所述主供电电源模块和备用电源模块分别与通信装置电源检测和切换模块导线连接;通信装置电源检测和切换模块与通信装置核心微控制器导线连接。

7. 根据权利要求3所述的一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,其特征在于:数据采集模块与外部通信接口模块导线连接。

8. 根据权利要求3所述的一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,其特征在于:GPS无线模块配置有硬件对时接口。

9. 根据权利要求4所述的一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,其特征在于:内置e-SIM卡物联网芯片的无线通信模块与智能低压综合配电箱管理系统主站无线连接。

## 一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于智能电网通信技术,尤其涉及一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统。

### 背景技术

[0002] 社会经济的发展使得各领域对电力的需求在快速地增长,同时用户对供电可靠性、安全性、电能质量和电力服务等方面的要求越来越高。对供电企业来说,充分发挥电力设备的潜能,提供价格低廉、优质、安全、可靠的电能以及优质全面的服务,是提高企业竞争力,促进经济效益的有效手段。为使电力用户与供电企业两者间达成双赢,需要调动千万电力用户合理用电、节约用电的主观能动性,同时还需要电力企业不断地优化结构,实现电能的合理配置。

[0003] 低压综合配电箱是配电网系统的重要组成部分,其运行正常是保证低压电网安全、可靠供电的关键所在。但低压配电网具有点多、线长、面广的特点,管理难度较大,又由于配电负荷波动很大,越限值或突变量很难设定,对低压综合配电箱的运行维护、故障诊断和监控的要求越来越高。

[0004] 智能低压综合配电箱多布置于电网薄弱区域或者偏远地区,运行环境条件差,大多采用4G或GPRS无线公网网络传输数据的通信方式,存在通信可靠性、稳定性较差等问题,无线公网通讯无法满足运行维护要求时,需要耗费大量人力物力对设备进行巡检。同时,对于电网的智能低压综合配电箱缺少统一的管理和数据支撑、分析平台,不但不能对设备运行工况进行实时监测,而且缺少对设备进行全面必要的分析和诊断。

[0005]

发明内容:

本发明要解决的技术问题是:提供一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,以解决现有技术的智能低压综合配电箱采用4G或GPRS无线公网网络传输数据的通信方式,存在通信可靠性、稳定性较差等问题;智能低压综合配电箱缺少统一的管理和数据支撑、分析平台,不但不能对设备运行工况进行实时监测,而且缺少对设备进行全面必要的分析和诊断等技术问题。

[0006] 本发明的技术方案:

一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,它包括:智能低压综合配电箱,智能低压综合配电箱与物联网移动专网基站无线连接;物联网移动专网基站与云服务平台无线连接;云服务平台与Web展示系统、智能低压综合配电箱数据中心和设备管理系统有线或无线连接。

[0007] 所述云服务平台包括云服务平台核心交换机,云服务平台核心交换机分别与Web服务器、远传服务器、数据分析与决策服务器、数据库服务器和管理服务器通过以太网连接。

[0008] 所述智能低压综合配电箱包括进线端,进线端与进线开关输入端连接,进线开关

输出端和出线开关输入端与母线连接;进线开关与出线开关之间设置有进线电流互感器,进线电流互感器的输出端与无功补偿控制器进线电流输入端连接,无功补偿控制器进线电压输入端和无功补偿单元的电压端分别接在进线开关与出线开关之间;出线开关输出端与出线端子之间设置有出线电流互感器,出线电流互感器与无功补偿控制器的出线电流输入端连接;无功补偿控制器的出线电压输入端接在出线开关输出端上;无功补偿单元与无功补偿控制器连接;无功补偿控制器与基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元连接。

[0009] 基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元包括:通信装置核心微控制器,所述通信装置核心微控制器分别与用户操作面板、存储单元和数据采集模块导线连接;所述通信装置核心微控制器与内置e-SIM卡物联网芯片的无线通信模块导线连接。

[0010] 通信装置核心微控制器与GPS无线模块导线连接。

[0011] 它还包括主供电电源模块和备用电源模块,所述主供电电源模块和备用电源模块分别与通信装置电源检测和切换模块导线连接;通信装置电源检测和切换模块与通信装置核心微控制器导线连接。

[0012] 数据采集模块与外部通信接口模块导线连接。

[0013] GPS无线模块配置有硬件对时接口。

[0014] 内置e-SIM卡物联网芯片的无线通信模块与智能低压综合配电箱管理系统主站无线连接。

[0015] 本发明有益效果:

本发明采用基于物联网芯片无线通信模块的智能低压综合配电箱,能够与物联网移动网络基站通过物联网移动专网无线通信,利用物联网专网实现智能低压综合配电箱实时数据的采集和监测,以解决智能低压综合配电箱采用4G或GPRS无线公网网络传输数据的通信方式,存在通信可靠性、稳定性较差等问题,且无线公网通讯无法满足运行维护要求时,需要耗费大量人力物力对设备进行巡检的问题。同时,基于云服务平台能够将采集到的智能低压综合配电箱采集信息以及数据分析、决策信息传送给Web展示系统、智能低压综合配电箱数据中心、设备管理系统,电网的智能低压综合配电箱缺少统一的管理和数据支撑、分析平台,不但不能对设备运行工况进行实时监测,而且缺少对设备进行全面必要的分析和诊断的问题。

[0016] 说明书附图:

图1为本发明结构示意图;

图2为智能低压综合配电箱接线示意图;

图3为本发明基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元结构示意图。

[0017] 具体实施方式:

一种基于物联网的智能低压综合配电箱管理系统,包括智能低压综合配电箱、物联网移动网络基站、云服务平台、Web展示系统、智能低压综合配电箱数据中心、设备管理系统构成。其中,云服务平台包括云服务平台核心交换机、Web服务器、远传服务器、数据分析与决策服务器、数据库服务器、管理服务器。

[0018] 智能低压综合配电箱按照其所属区域连接的物联网移动专网基站划分,物联网移动专网基站有N个,其中第1个物联网移动专网基站1包含有智能低压综合配电箱1~智能低

压综合配电箱 $i$ 共 $i$ 个智能低压综合配电箱,第 $N$ 个物联网移动专网基站 $N$ 包含有智能低压综合配电箱 $1\sim$ 智能低压综合配电箱 $j$ 共 $j$ 个智能低压综合配电箱。

[0019] 智能低压综合配电箱与物联网移动专网基站之间采用物联网移动专网无线通信方式实现,物联网移动专网基站与云服务平台中的云服务平台核心交换机采用有线光缆连接相连,用于将智能低压综合配电箱采集到的进线电流 $I_1$ 、进线电压 $V_1$ 、出线电流 $I_2$ 、出线电压 $V_2$ 以及计算得到的有功功率、无功功率、零线电流、三相不平衡度、功率因数等运行参数通过物联网移动专网基站传输给云服务平台。

[0020] 云服务平台包括云服务平台核心交换机、Web服务器、远传服务器、数据分析与决策服务器、数据库服务器、管理服务器。

[0021] 云服务平台中的Web服务器与云服务平台核心交换机通过光纤连接,用于通过设置权限,实现智能低压综合配电箱采集信息以及数据分析、决策信息的WEB发布和查询功能。

[0022] 云服务平台中的远传服务器与云服务平台核心交换机、智能低压综合配电箱数据中心相连,用于实现对智能低压综合配电箱采集信息以及数据分析、决策信息的综合管理。

[0023] 云服务平台中的数据库服务器与云服务平台核心交换机相连,用于实现对智能低压综合配电箱采集信息以及数据分析、决策信息的数据存储。

[0024] 云服务平台中的管理服务器与云服务平台核心交换机相连,用于控制云服务平台中服务器工作运行、处理硬件、操作系统及应用软件的升级和系统资源管理、性能维护和配置监控。

[0025] 云服务平台中的数据分析与决策服务器与云服务平台核心交换机、设备管理系统相连,用于对全网收集到的智能低压综合配电箱采集信息进行综合分析和决策,并将数据分析和决策信息传给电力企业设备管理系统,供其参考使用。

[0026] 智能低压综合配电箱包括进线端子、进线开关、进线电流互感器、母线、出线开关、出线电流互感器、出线端子、无功补偿单元、无功补偿控制器、进线电压端子、出线电压端子、基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元。

[0027] 配电变压器与进线端子连接,作为智能低压综合配电箱的进线电源。

[0028] 进线开关与进线端子相连,进线开关分合用于实现进线电源的控制;

进线电流互感器与进线开关相连,用于将电源侧进线电流 $I_1$ 引入无功补偿控制器;

进线电压端子与母线相连,用于将电源侧进线电压 $V_1$ 引入无功补偿控制器;

出线开关与母线相连,出线开关分合用于实现出线的控制;本发明中出线部分只选用一条出线作为示意,出线数量可以根据需求进行配置。

[0029] 出线电流互感器与出线开关相连,用于将负荷侧出线电流 $I_2$ 引入无功补偿控制器;

出线电压端子与出线电流互感器、出线端子,用于将负荷侧出线电压 $V_2$ 引入无功补偿控制器;

出线端子与负荷相连,用于给负荷供电。

[0030] 无功补偿单元与母线及其出线相连,用于实现在无功补偿单元的额定容量范围内,控制无功补偿单元进行自动投切,使被补偿后的功率因数满足电网运行标准要求。

[0031] 无功补偿控制器与无功补偿单元相连,用于根据采集的进线电流 $I_1$ 、进线电压 $V_1$ 、

出线电流 $I_2$ 、出线电压 $V_2$ 以及计算得到的有功功率、无功功率、零线电流、三相不平衡度、功率因数等运行参数,对无功补偿单元进行自动投切。

[0032] 基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元与无功补偿控制器相连,用于实现将智能低压综合配电箱采集到的进线电流 $I_1$ 、进线电压 $V_1$ 、出线电流 $I_2$ 、出线电压 $V_2$ 以及计算得到的有功功率、无功功率、零线电流、三相不平衡度、功率因数等运行参数,通过基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元传输给智能低压综合配电箱管理系统。

[0033] 进线端子、进线开关、进线电流互感器、母线、出线开关、出线电流互感器、出线端子、无功补偿单元、进线电压端子、出线电压端子之间采用包绝缘材料的铜排或铜质多股绝缘软导线连接。

[0034] 出线电流互感器、出线端子、进线电压端子、出线电压端子与无功补偿控制器之间采用绝缘铜芯线相连。

[0035] 无功补偿控制器与基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元之间可采用RS232或RS485数据线相连。

[0036] 基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元主要包括GPS无线模块,外部通信接口模块,主集、分集天线模块,数据采集模块,通信装置核心微控制器,通信装置电源检测和切换模块,主电源模块,备用电源模块,存储单元,内置e-SIM卡物联网芯片的无线通信模块,用户操作面板。

[0037] GPS无线模块与通信装置核心微控制器相连,用于接收智能低压综合配电箱管理系统的GPS系统对时信息,实现统一的网络对时。同时,为保证时钟的精确性,GPS无线模块配有统一的硬件对时接口,可接受差分秒脉冲、分脉冲、IRIG-B对时等。

[0038] 外部通信接口模块与无功补偿控制器相连,用于实现基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元的外部通信接口模块与无功补偿控制器之间进行数据信息交互。同时,外部通信接口模块与数据采集模块相连,用于将无功补偿控制器的数据信息传输给数据采集模块。

[0039] 主集、分集天线模块与内置e-SIM卡物联网芯片的无线通信模块相连,用于发送和接收内置e-SIM卡物联网芯片的无线通信模块的射频信号。

[0040] 数据采集模块与通信装置核心微控制器相连,用于将采集到的数据信息传输给通信装置核心微控制器进行数据处理。

[0041] 通信装置核心微控制器采用配置大容量高速内存的高性能32位工业级网络处理器,与数据采集模块,通信装置电源检测和切换模块,存储单元,内置e-SIM卡物联网芯片的无线通信模块,用户操作面板相连,用于处理和校核发送和接受的数据信息,能够满足配网自动化系统对数据处理速度的要求。

[0042] 通信装置电源检测和切换模块,与主电源模块,备用电源模块相连。用于检测主电源模块和备用电源模块是否有存在直流电源5V/24V。当主电源模块失电,无法输出直流电源时,通信装置电源检测和切换模块将直流电源自动切换由备用电源模块供电。当主电源模块恢复供电后,通信装置电源检测和切换模块将直流电源自动切换由主电源模块供电。

[0043] 其中,主电源模块,用于提供基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通

信单元的主供电源,通过将一种基于物联网芯片无线通信模块的智能低压综合配电箱内的交流电源220V/380V转换转化为直流电源5V/24V(根据用户需求确定),在收到通信装置电源检测和切换模块指令后,对通信装置核心微控制器进行供电。

[0044] 备用电源模块,用于提供基于内置e-SIM卡物联网芯片无线通信模块的通信单元的备用电源,通过配置小型的超级电容提供直流电源5V/24V(根据用户需求确定),在收到通信装置电源检测和切换模块指令后,对通信装置核心微控制器进行供电。

[0045] 存储单元采用工业级存储芯片,具有较高的可靠性、抗震性、抗干扰性,与通信装置核心微控制器相连,用于存储无功补偿控制器传输的数据信息。

[0046] 内置e-SIM卡物联网芯片的无线通信模块与主集、分集天线模块、通信装置核心微控制器相连,用于实现接收主集、分集天线模块采集的数据信息传送给通信装置核心微控制器,以及将通信装置核心微控制器需要传输的数据信息通过主集、分集天线模块发送给智能低压综合配电箱管理系统。

[0047] 用户操作面板与通信装置核心微控制器相连,从通信装置核心微控制器读取通信单元运行参数、实时数据值、通信单元配置参数,用于实现在就地调阅和查看通信单元信息,同时可以在用户操作面板修改通信单元配置参数,并将其传输给通信装置核心微控制器予以应用。

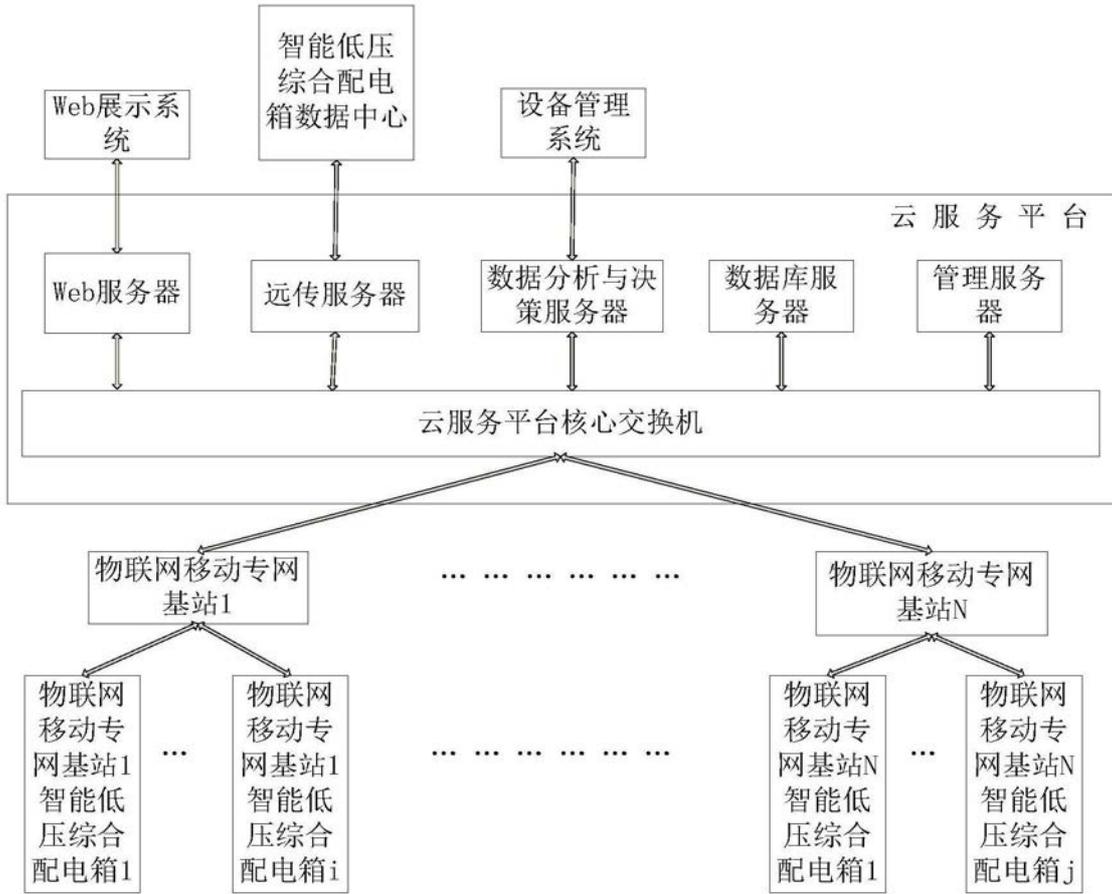


图1

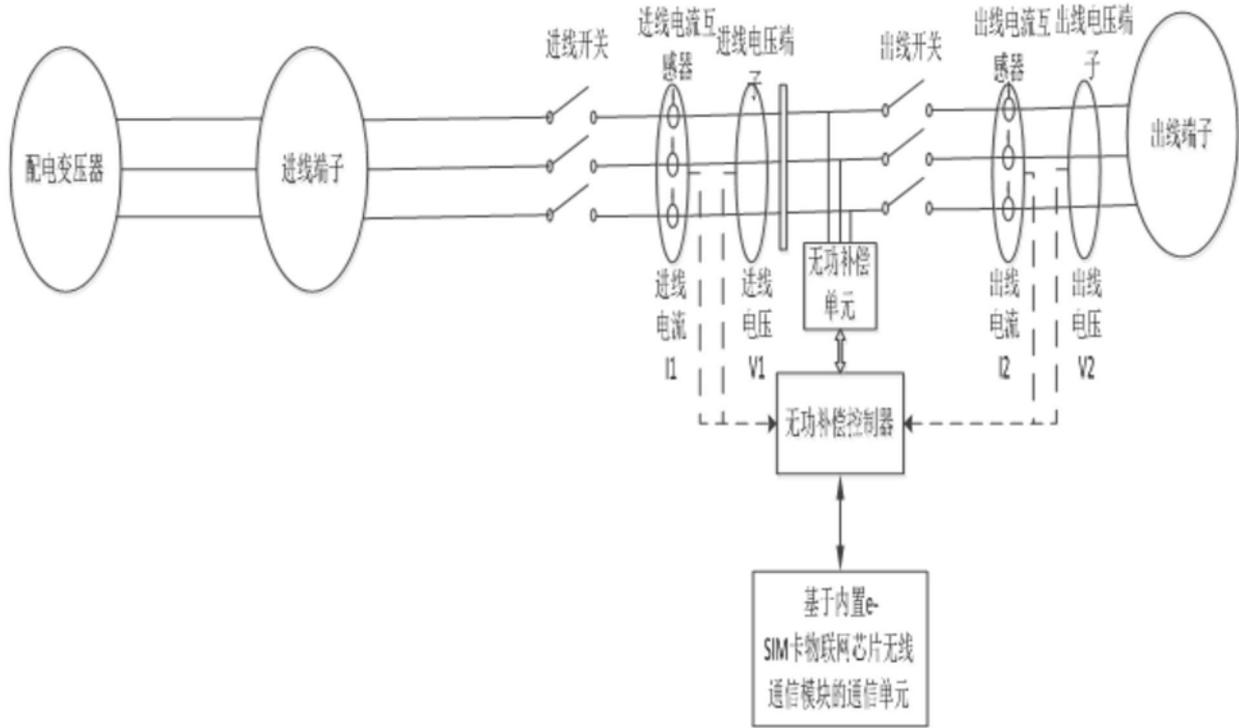


图2

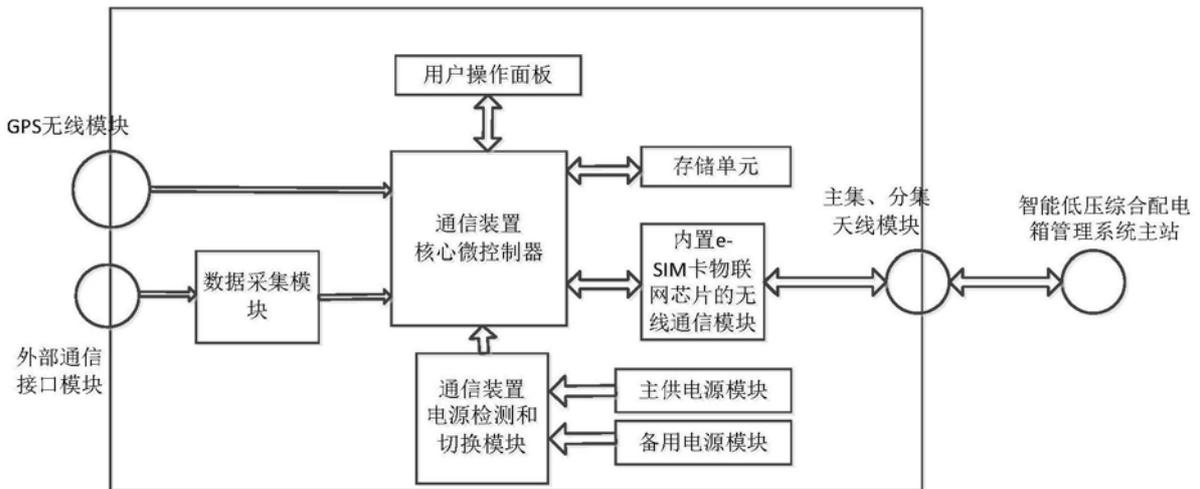


图3