



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106096772 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610404187.0

(22)申请日 2016.06.08

(71)申请人 国家电网(上海)智能电网研发投资有限公司

地址 200126 上海市浦东新区国耀路209号
鲁能国际中心D座3楼

申请人 国家电网公司
中国电力科学研究院
国网江苏省电力公司经济技术研究院

(72)发明人 孙明峰 赵治文 宋绪明 陈宋宋
赵健一 李德智 郑君 马聪聪
李文婧 段培冬 何子亨 贾孟扬
朱栋

(74)专利代理机构 青岛申达知识产权代理有限公司 37243

代理人 霍本俊

(51)Int.Cl.

G06Q 10/04(2012.01)

G06Q 50/06(2012.01)

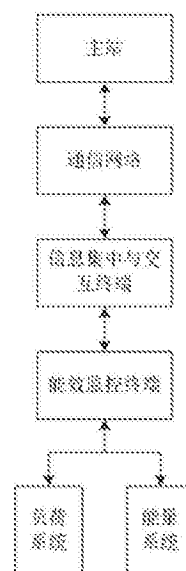
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

基于智能用电的能量与负荷联合管理系统及实现方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于智能用电的负荷与能量联合管理系统及实现方法,包括:位于所述主站层的主站通过通信模块与通信层的信息交互终端和设备层中的能效监控终端依次连接;同一层级的所述能效监控终端与用户端之间相互通信。为现场操作人员提供数据信息,制定能量优化策略,规划和管理用户侧电能使用与能量利用,通过调整用户侧的负荷,控制用户自身配备的分布式发电设备的运行,调节储能设备的充放电状态,达到适应电网负荷和电价变化,降低用户的用电最大需量,减少新增负荷设备对配用电设施、输电容量及发电装机容量的影响等目的,以实现节约能源、确保用户用电安全、减少用户电费支出、提高电网稳定性和安全性的目标。



1. 一种基于智能用电的负荷与能量联合管理系统, 所述负荷与能量联合管理系统通过系统扩展接口分别与工业企业能源管理中心EMS和楼宇能源管理系统BEMS连接, 用于为现场操作人员提供数据信息, 制定优化策略; 其特征在于, 所述系统包括: 主站层、通信层和设备层; 位于所述主站层的主站通过通信模块与通信层的信息交互终端和设备层中的能效监控终端依次连接; 同一层级的所述能效监控终端与用户端之间相互通信; 其中, 所述用户端, 包括负荷系统和能量系统;

所述主站, 用于分析所述用户端的运行状态数据、电力消耗数据和电能质量数据, 生成优化策略, 以实现对用户端的控制管理;

所述通信模块, 用于建立主站与外部系统、本地用户系统以及用户端之间的通信; 其中,

所述外部系统, 即公共互联网, 以实现用户对智能用电负荷与能量联合管理系统的控制;

所述本地用户系统, 包括工业企业能源管理中心EMS和楼宇能源管理系统BEMS;

所述能效监控终端, 用于采集用户端的数据, 并根据主站命令分别对负荷系统与能量系统进行控制;

所述信息交互终端, 用于汇聚能效监控终端采集的数据, 并将主站的控制数据返回能效监控终端。

2. 如权利要求1所述的系统, 其特征在于, 所述主站与用户端之间通过通信模块进行通信, 以实现非标准通信协议与标准的ModbusTCP协议的统一转换, 将监测数据和运行状态数据传输至楼宇智能用电能量管理系统, 完成信息交互;

所述主站, 包括实时信息监测单元、优化策略单元、信息分析单元和联动控制单元; 其中,

所述实时信息监测单元, 用于采集数据, 并对采集数据的分析结果以图表形式展示;

所述优化策略单元, 用于根据采集数据的分析结果、用户用电档案数据、历史负荷数据和电网电价信息, 生成用于降低用电最大需量、降低用电开支的用电策略, 供用户选择并调用;

所述分析单元, 用于利用专业分析软件对采集数据进行分析, 获得采集数据的分析结果;

所述联动控制单元, 用于结合主站生成的优化策略, 根据用户定制操作或实际操作结果, 生成联动控制命令, 并将该命令发送至用户端;

所述通信模块, 包括以太网通信单元、RS485通信单元、协议适配单元和外部接入单元; 其中,

所述以太网通信单元, 以实现主站通过以太局域网与信息交互终端、与工业企业能源管理中心EMS和楼宇能源管理系统BEMS建立连接, 并通过公共互联网接收电力信息数据;

所述协议适配单元, 以实现能效监控终端与负荷系统、能量系统进行数据通信时, 所涉及的能效专用协议与各系统自有协议之间的转换;

所述外部系统接入单元, 用于通过本地局域网或互联网与外部系统进行数据通信; 其中, 所述自有协议, 包括Modbus和OPC。

3. 如权利要求1所述的系统, 其特征在于, 所述信息交互终端, 包括数据汇总模块、数据

处理模块和发送模块;其中,

所述数据汇总单元,用于接收能效监控终端的数据,并将数据集中存储;

所述数据处理单元,用于对能效监控终端的数据按照能效监测系统专用通信协议进行解析并储存;

所述发送单元,用于实时或定时向主站上传数据,并接收主站的数据。

4.如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述能效监控终端,包括数据采集单元、数据存储单元和通讯单元;其中,

所述数据采集单元,用于采集用户端的运行状态数据、耗能数据和电能质量数据;

所述数据存储单元,用于存储数据采集模块采集的数据;

所述通讯单元,用于能效监控终端根据信息交互终端的命令,定时或主动上传采集数据,并接收信息交互终端下发的数据;

所述用户端,包括控制单元、并网运行单元和孤岛运行单元;其中,

所述控制单元,以实现能量系统和负荷系统的运行调控;

所述并网运行单元,指用户端的配用电系统与大电网处于连接状态,两者之间存在能量交换;

所述孤岛运行单元,指用户端的配用电系统与大电网处于隔离状态,两者之间无能量交换;

所述大电网通过并网控制装置与用户端内部的配电母线连接。

5.如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述能效监控终端通过负荷系统、能量系统与并网控制装置连接;

所述负荷系统,包括照明子系统、双蓄/中央空调子系统、风机子系统、水泵子系统及电动汽车充电系统;

所述能量系统,包括光伏发电子系统、风力发电子系统和储能子系统;

所述并网控制装置,用于连接协议适配单元和外部系统接入单元,能够控制外部单元的并网/离网运行;

所述负荷系统和能量系统设置于本地配用电网络中,其包括:

与所述能效监控终端一一对应连接的所述照明子系统、双蓄/中央空调子系统、风机子系统、水泵子系统和电动汽车充电系统,以及光伏发电子系统、风力发电子系统和储能子系统。

6.一种基于智能用电的负荷与能量联合管理实现方法,其特征在于,所述方法包括下述步骤:

(1)采集数据;

(2)数据交互;

(3)分析数据,制定优化策略;

(4)执行优化策略对系统的控制,获取优化结果,并对其进行评价。

7.如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述步骤(1)的数据采集包括,能效监控终端在定时采集用户端能量系统和负荷系统的数据的同时,根据主站设置的上传周期上传数据至信息交互终端,经由信息交互终端发送至主站;

当发生紧急事件时,所述能效监控终端通过信息交互终端将数据上传至主站。

8.如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述步骤(2)中,数据交互具体包括,主站通过能量接口和/或负荷接口与用户端交互信息;

所述能量接口,用于对能量系统所产生的电能进行调度,支持用户端分布式电源系统、储能系统的即插即用,同时支持对用能系统所产生的冷量、热量的调度使用;

所述负荷接口,用于连接用户侧负荷系统,与各用能系统或设备间进行信息交互。

9.如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述步骤(3)具体包括:主站针对采集数据、电网信息数据、用户行为数据进行分析,制定优化策略;包括负荷平衡策略,设备运行策略,分布式电源并网策略、电动汽车充电策略和储能系统运行策略;其中:

所述负荷平衡策略,用于根据客户端预设的用电最大需量,实时分析客户端所属负荷系统中各用能设备或系统的运行状态,如果所有用能设备或系统的运行总功率超过用电最大需量时,关停部分用能设备、调低部分用能设备的运行功率或者通过本地分布式电源或储能系统平衡部分能量需求;

所述设备运行策略,用于结合电网企业电价信息和天气预报信息,通过控制双蓄/中央空调调节环境参数的用能设备运行;或者,所述系统根据实时负荷数据和客户端预设最大用电量,在具有较大负荷需求的用能系统或设备即将接入系统时,自动发出报警信号,提示用能设备延迟启动;

所述分布式电源并网策略,用于根据系统运行实际需要和分布式电源运行状态,控制分布式电源并网开关的接通和断开;其中,所述并网开关位于分布式电源和客户端本地配用电网络之间;

所述电动汽车充电策略,用于在分布式电源发电容量较大,本地用能设备负荷利用率较低的情况下,控制电动汽车充电设施为电动汽车充电;

所述储能系统运行策略,用于分布式电源发电容量较大、本地用能系统或设备负荷利用率较低的情况下,控制储能系统充电;在本地用能系统或设备运行功率较大,超过用户预设的用电最大需量的情况下,控制储能系统放电。

10.如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述步骤(4)执行优化策略步骤包括,用户登录主站Web服务器,查看策略并选取相应能量优化策略并执行;或用户提前定制能量优化策略,由主站根据系统运行情况执行优化策略,具体为:主站根据优化策略,生成控制命令,下发至用户端,由用户端控制负荷系统或能量系统采用联动控制方式,;即同时针对两种或两种以上的系统进行控制,执行控制命令;

所述优化策略的执行方式包括机械式执行和自动执行;

所述机械式执行,即主站按照用户指令执行;

所述自动执行,即主站根据用户历史行为习惯或用户设置,结合系统自身采集的数据,自动执行优化策略;

所述步骤(4)对优化进行评估包括:所述主站通过对历史数据和策略执行后的系统数据进行比较,通过效果评估算法获得评估结果,并在主站服务器上显示。

基于智能用电的能量与负荷联合管理系统及实现方法

技术领域：

[0001] 本发明属于智能用电领域，具体涉及基于智能用电的能量与负荷联合管理系统及实现方法。

背景技术

[0002] 较长时间以来，我国经济产业规模持续快速增长，能源消耗量逐年增长。但与发达国家相比，我国的单位GDP能耗仍然偏高，能源利用效率低下；同时，我国人均能源占有率较低，能源消耗需要大量依赖进口。另外，随着城镇化的加剧，人均能源需求量将不断提高，将进一步加剧温室气体的排放和雾霾等极端恶劣天气的发生。为了缓解能源短缺、环境污染问题，促进经济的持续健康发展，除了要依靠政府部门出台和实施更多的法规政策外，更需要依赖科学的技术手段。国内目前正处于智能电网快速建设阶段，智能电网的三个特征之一“互动化”，对于电网与用户互动水平的提升提出了较高的要求，电网互动化能力的提升对于客户端主动参与电网调峰，优化电力系统运行方式和运行经济性，降低客户端能源开支，整体提高能源利用效率具有重要意义。另外，政府电力需求侧管理工作的不断推进，大型国有企业节能服务体系的建设，为全社会节能意识的提升起到了宣传与推动作用。

[0003] 实施节能与能效工作，除了政府提供政策扶持外，更需要不断研发新型节能技术和节能产品来进行支撑。常用的负荷管理控制技术主要针对用电规模较大的工业用户，用于在电网高峰负荷到来时执行避峰或错峰指令。实施负荷管理控制的主体为电网企业，用户处于被动执行的地位，用户的意愿无法体现，更难以调动用户参与电网调峰的积极主动性。同时，实施负荷管理控制无法从根本上扭转靠扩大发电侧装机容量，增加输配电投资等手段来满足日益增长的用电高峰负荷的局面。

[0004] 在实施负荷管理控制的同时，用户侧分布式电源的投资建设速度也在日益提升。如何对分布式电源进行协调控制，并应用于电网调峰，尚没有一套完整的管理系统。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足，本发明提出了一种基于智能用电的能量与负荷联合管理系统及实现方法，实现了用户侧能量系统与负荷系统的联合优化控制。

[0006] 本发明的目的是采用下述技术方案实现的：

[0007] 一种基于智能用电的负荷与能量联合管理系统，所述负荷与能量联合管理系统通过系统扩展接口分别与工业企业能源管理中心EMS和楼宇能源管理系统BEMS连接，用于为现场操作人员提供数据信息，制定优化策略；其特征在于，所述系统包括：主站层、通信层和设备层；位于所述主站层的主站通过通信模块与通信层的信息交互终端和设备层中的能效监控终端依次连接；同一层级的所述能效监控终端与用户端之间相互通信；其中，所述用户端，包括负荷系统和能量系统；

[0008] 所述主站，用于分析所述用户端的运行状态数据、电力消耗数据和电能质量数据，生成优化策略，以实现对用户端的控制管理；

- [0009] 所述通信模块,用于建立主站与外部系统、本地用户系统以及用户端之间的通信;其中,
- [0010] 所述外部系统,即公共互联网,以实现用户对智能用电负荷与能量联合管理系统的控制;
- [0011] 所述本地用户系统,包括工业企业能源管理中心EMS和楼宇能源管理系统BEMS;
- [0012] 所述能效监控终端,用于采集用户端的数据,并根据主站命令分别对负荷系统与能量系统进行控制;
- [0013] 所述信息交互终端,用于汇聚能效监控终端采集的数据,并将主站的控制数据返回能效监控终端。
- [0014] 优选的,所述主站与用户端之间通过通信模块进行通信,以实现非标准通信协议与标准的Modbus TCP协议的统一转换,将监测数据和运行状态数据传输至楼宇智能用电能量管理系统,完成信息交互。
- [0015] 所述主站,包括实时信息监测单元、优化策略单元、信息分析单元和联动控制单元;其中,
- [0016] 所述实时信息监测单元,用于采集数据,并对采集数据的分析结果以图表形式展示;
- [0017] 所述优化策略单元,用于根据采集数据的分析结果、用户用电档案数据、历史负荷数据和电网电价信息,生成用于降低用电最大需量、降低用电开支的用电策略,供用户选择并调用;
- [0018] 所述分析单元,用于利用专业分析软件对采集数据进行分析,获得采集数据的分析结果;
- [0019] 所述联动控制单元,用于结合主站生成的优化策略,根据用户定制操作或实际操作结果,生成联动控制命令,并将该命令发送至用户端;
- [0020] 所述通信模块,包括以太网通信单元、RS485通信单元、协议适配单元和外部接入单元;其中,
- [0021] 所述以太网通信单元,以实现主站通过以太网局域网与信息交互终端、与工业企业能源管理中心EMS和楼宇能源管理系统BEMS建立连接,并通过公共互联网接收电力信息数据;
- [0022] 所述协议适配单元,以实现能效监控终端与负荷系统、能量系统进行数据通信时,所涉及的能效专用协议与各系统自有协议之间的转换;
- [0023] 所述外部系统接入单元,用于通过本地局域网或互联网与外部系统进行数据通信;其中,所述自有协议,包括Modbus和OPC。
- [0024] 优选的,所述信息交互终端,包括数据汇总模块、数据处理模块和发送模块;其中,
- [0025] 所述数据汇总单元,用于接收能效监控终端的数据,并将数据集中存储;
- [0026] 所述数据处理单元,用于对能效监控终端的数据按照能效监测系统专用通信协议进行解析并储存;
- [0027] 所述发送单元,用于实时或定时向主站上传数据,并接收主站的数据。
- [0028] 优选的,所述能效监控终端,包括数据采集单元、数据存储单元和通讯单元;其中,
- [0029] 所述数据采集单元,用于采集用户端的运行状态数据、耗能数据和电能质量数据;

- [0030] 所述数据存储单元,用于存储数据采集模块采集的数据;
- [0031] 所述通讯单元,用于能效监控终端根据信息交互终端的命令,定时或主动上传采集数据,并接收信息交互终端下发的数据;
- [0032] 所述用户端,包括控制单元、并网运行单元和孤岛运行单元;其中,
- [0033]
- [0034] 所述控制单元,以实现能量系统和负荷系统的运行调控;
- [0035] 所述并网运行单元,指用户端的配用电系统与大电网处于连接状态,两者之间存在能量交换;
- [0036] 所述孤岛运行单元,指用户端的配用电系统与大电网处于隔离状态,两者之间无能量交换;
- [0037] 所述大电网通过并网控制装置与用户端内部的配电母线连接。
- [0038] 优选的,所述能效监控终端通过负荷系统、能量系统与并网控制装置连接;
- [0039] 所述负荷系统,包括照明子系统、双蓄/中央空调子系统、风机子系统、水泵子系统及电动汽车充电电子系统;
- [0040] 所述能量系统,包括光伏发电电子系统、风力发电电子系统和储能子系统;
- [0041] 所述并网控制装置,用于连接协议适配单元和外部系统接入单元,能够控制外部单元的并网/离网运行;
- [0042] 所述负荷系统和能量系统设置于本地配用电网络中,其包括:
- [0043] 与所述能效监控终端一一对应连接的照明子系统、双蓄/中央空调子系统、风机子系统、水泵子系统和电动汽车充电电子系统,以及光伏发电电子系统、风力发电电子系统和储能子系统。
- [0044] 本发明基于另一目的提供一种基于智能用电的负荷与能量联合管理实现方法,所述方法包括下述步骤:
- [0045] (1)采集数据;
- [0046] (2)数据交互;
- [0047] (3)分析数据,制定优化策略;
- [0048] (4)执行优化策略对系统的控制,获取优化结果,并对其进行评价。
- [0049] 优选的,所述步骤(1)的数据采集包括,能效监控终端在定时采集用户端能量系统和负荷系统的数据的同时,根据主站设置的上传周期上传数据至信息交互终端,经由信息交互终端发送至主站;
- [0050] 当发生紧急事件时,所述能效监控终端通过信息交互终端将数据上传至主站。
- [0051] 优选的,所述步骤(2)中,数据交互具体包括,主站通过能量接口和/或负荷接口与用户端交互信息;
- [0052] 所述能量接口,用于对能量系统所产生的电能进行调度,支持用户端分布式电源系统、储能系统的即插即用,同时支持对用能系统所产生的冷量、热量的调度使用;
- [0053] 所述负荷接口,用于连接用户侧负荷系统,与各用能系统或设备间进行信息交互。
- [0054] 优选的,所述步骤(3)具体包括:主站针对采集数据、电网信息数据、用户行为数据进行分析,制定优化策略;包括负荷平衡策略,设备运行策略,分布式电源并网策略、电动汽车充电策略和储能系统运行策略;其中:

[0055] 所述负荷平衡策略,用于根据客户端预设的用电最大需量,实时分析客户端所属负荷系统中各用能设备或系统的运行状态,如果所有用能设备或系统的运行总功率超过用电最大需量时,关停部分用能设备、调低部分用能设备的运行功率或者通过本地分布式电源或储能系统平衡部分能量需求;

[0056] 所述设备运行策略,用于结合电网企业电价信息和天气预报信息,通过控制双蓄/中央空调调节环境参数的用能设备运行;或者,所述系统根据实时负荷数据和客户端预设最大用电量,在具有较大负荷需求的用能系统或设备即将接入系统时,自动发出报警信号,提示用能设备延迟启动;

[0057] 所述分布式电源并网策略,用于根据系统运行实际需要和分布式电源运行状态,控制分布式电源并网开关的接通和断开;其中,所述并网开关位于分布式电源和客户端本地配用电网络之间;

[0058] 所述电动汽车充电策略,用于在分布式电源发电容量较大,本地用能设备负荷利用率较低的情况下,控制电动汽车充电设施为电动汽车充电;

[0059] 所述储能系统运行策略,用于分布式电源发电容量较大、本地用能系统或设备负荷利用率较低的情况下,控制储能系统充电;在本地用能系统或设备运行功率较大,超过用户预设的用电最大需量的情况下,控制储能系统放电。

[0060] 优选的,所述步骤(4)执行优化策略步骤包括,用户登录主站Web服务器,查看策略并选取相应能量优化策略并执行;或用户提前定制能量优化策略,由主站根据系统运行情况执行优化策略,具体为:主站根据优化策略,生成控制命令,下发至用户端,由用户端控制负荷系统或能量系统采用联动控制方式,;即同时针对两种或两种以上的系统进行控制,执行控制命令;

[0061] 所述优化策略的执行方式包括机械式执行和自动执行;

[0062] 所述机械式执行,即主站按照用户指令执行;

[0063] 所述自动执行,即主站根据用户历史行为习惯或用户设置,结合系统自身采集的数据,自动执行优化策略;

[0064] 所述步骤(4)对优化进行评估包括:所述主站通过对历史数据和策略执行后的系统数据进行比较,通过效果评估算法获得评估结果,并在主站服务器上显示。

[0065] 与最接近的现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0066] 1.本系统具有灵活的组网通信、协议适配功能,能够方便的对各用能系统或设备、分布式电源系统或设备及储能系统等实施运行状态调控;

[0067] 2.本系统通过专业的数据分析软件,能够让客户端了解自身基本用能情况的同时,选择更加经济合理的用能优化策略,达到有效降低用户用电最大需量的目标,既提高了用能效率,又降低了能源开支。

附图说明

[0068] 图1为本发明提供的基于智能用电的负荷与能量联合管理系统及实现方法;

[0069] 图2为本发明提供的智能用电能量与负荷联合管理系统的物理架构图;

[0070] 图3为本发明提供的智能用电能量与负荷联合管理系统的功能架构图;

[0071] 图4为本发明提供的基于智能用电的负荷与能量联合管理实现方法流程图。

具体实施方式：

[0072] 一种基于智能用电的负荷与能量联合管理系统,所述负荷与能量联合管理系统通过系统扩展接口分别与工业企业能源管理中心EMS和楼宇能源管理系统BEMS连接,用于为现场操作人员提供数据信息,(全馆供用电、电能质量、各子系统运行状态及用电等信息),利用用户侧终端设备采集的数据,通过分析预测,制定优化策略。该策略用于规划和管理用户侧电能使用与能量利用,通过调整用户侧的负荷,控制用户自身配备的分布式发电设备的运行,调节储能设备的充放电状态,达到适应电网负荷和电价变化,降低用户的用电最大需量,减少新增负荷设备对配用电设施、输电容量及发电装机容量的影响等目的,以实现节约能源、确保用户用电安全、减少用户电费支出、提高电网稳定性和安全性的目标。

[0073] 如图3所示,为本发明实施例提供的智能用电能量与负荷联合管理系统的功能架构图,包括:主站层、通信层和设备层;主站层主要包括主站及相关的系统扩展接口。通信层主要指主站与用能用户侧之间的信息交互所利用的相关通信基础设施;使用通信网关将各个子系统所使用的非标准通信协议统一转换为标准的Modbus TCP协议,将监测数据及设备运行状态传输至楼宇智能用电能量管理系统;设备层主要指具体的用能设备或系统、分布式发电及储能系统及相关的能效监控终端;分布式发电及储能系统通过用能用户内部的配电母线与用能设备或系统直接连接,同时外部大电网通过并网控制装置与用户端内部的配电母线连接。

[0074] 如图1所示,位于所述主站层的主站通过通信模块与通信层的信息交互终端和设备层中的能效监控终端依次连接;同一层级的所述能效监控终端与用户端之间相互通信;其中,所述用户端,包括负荷系统和能量系统。

[0075] 主站,用于分析所述用户端的运行状态数据、电力消耗数据和电能质量数据,生成优化策略,以实现对用户端的控制管理;

[0076] 通信模块,用于建立主站与外部系统、本地用户系统以及用户端之间的通信;其中,

[0077] 外部系统,即公共互联网,以实现用户对智能用电负荷与能量联合管理系统的控制;

[0078] 本地用户系统,包括工业企业能源管理中心EMS和楼宇能源管理系统BEMS;

[0079] 能效监控终端,用于采集用户端的数据,并根据主站命令分别对负荷系统与能量系统进行控制;

[0080] 信息交互终端,用于汇聚能效监控终端采集的数据,并将主站的控制数据返回能效监控终端。

[0081] 其中,主站与用户端之间通过通信模块进行通信,以实现非标准通信协议与标准的Modbus TCP协议的统一转换,将监测数据和运行状态数据传输至楼宇智能用电能量管理系统,完成信息交互。

[0082] 主站,包括实时信息监测单元、优化策略单元、信息分析单元和联动控制单元;其中,

[0083] 所述实时信息监测单元,用于采集数据,并对采集数据的分析结果以图表形式展示;

- [0084] 优化策略单元,用于根据采集数据的分析结果、用户用电档案数据、历史负荷数据和电网电价信息,生成用于降低用电最大需量、降低用电开支的用电策略,供用户选择并调用;
- [0085] 分析单元,用于利用专业分析软件对采集数据进行分析,获得采集数据的分析结果;
- [0086] 联动控制单元,用于结合主站生成的优化策略,根据用户定制操作或实际操作结果,生成联动控制命令,并将该命令发送至用户端。
- [0087] 通信模块,包括以太网通信单元、RS485通信单元、协议适配单元和外部接入单元;其中,
- [0088] 以太网通信单元,以实现主站通过以太网局域网与信息交互终端、与工业企业能源管理中心EMS和楼宇能源管理系统BEMS建立连接,并通过公共互联网接收电力信息数据;
- [0089] 协议适配单元,以实现能效监控终端与负荷系统、能量系统进行数据通信时,所涉及的能效专用协议与各系统自有协议之间的转换;
- [0090] 外部系统接入单元,用于通过本地局域网或互联网与外部系统进行数据通信;其中,所述自有协议,包括Modbus和OPC。
- [0091] 信息交互终端,包括数据汇总模块、数据处理模块和发送模块;其中,
- [0092] 数据汇总单元,用于接收能效监控终端的数据,并将数据集中存储;
- [0093] 数据处理单元,用于对能效监控终端的数据按照能效监测系统专用通信协议进行解析并储存;
- [0094] 发送单元,用于实时或定时向主站上传数据,并接收主站的数据。
- [0095] 能效监控终端,包括数据采集单元、数据存储单元和通讯单元;其中,
- [0096] 采集单元,用于采集用户端的运行状态数据、耗能数据和电能质量数据;
- [0097] 数据存储单元,用于存储数据采集模块采集的数据;
- [0098] 通讯单元,用于能效监控终端根据信息交互终端的命令,定时或主动上传采集数据,并接收信息交互终端下发的数据。
- [0099] 用户端,包括控制单元、并网运行单元和孤岛运行单元;其中,
- [0100] 控制单元,以实现能量系统和负荷系统的运行调控;
- [0101] 并网运行单元,指用户端的配用电系统与大电网处于连接状态,两者之间存在能量交换;
- [0102] 孤岛运行单元,指用户端的配用电系统与大电网处于隔离状态,两者之间无能量交换。
- [0103] 大电网通过并网控制装置与用户端内部的配电母线连接。
- [0104] 如图2所示,能效监控终端通过负荷系统、能量系统与并网控制装置连接;
- [0105] 所述负荷系统,包括照明子系统、双蓄/中央空调子系统、风机子系统、水泵子系统及电动汽车充电电子系统;
- [0106] 所述能量系统,包括光伏发电电子系统、风力发电电子系统和储能子系统;
- [0107] 所述并网控制装置,用于连接协议适配单元和外部系统接入单元,能够控制外部单元的并网/离网运行。
- [0108] 负荷系统和能量系统设置于本地配用电网络中,其包括:

[0109] 与所述能效监控终端一一对应连接的照明子系统、双蓄/中央空调子系统、风机子系统、水泵子系统和电动汽车充电系统,以及光伏发电子系统、风力发电子系统和储能子系统

[0110] 如图4所示,一种基于智能用电的负荷与能量联合管理实现方法,包括下述步骤:

[0111] (1)采集数据;

[0112] 步骤(1)的数据采集包括,能效监控终端在定时采集用户端能量系统和负荷系统的数据的同时,根据主站设置的上传周期上传数据至信息交互终端,经由信息交互终端发送至主站;

[0113] 当发生紧急事件时,所述能效监控终端通过信息交互终端将数据上传至主站。

[0114] (2)数据交互;

[0115] 步骤(2)中,数据交互具体包括,主站通过能量接口和/或负荷接口与用户端交互信息;

[0116] 所述能量接口,用于对能量系统所产生的电能进行调度,支持用户端分布式电源系统、储能系统的即插即用,同时支持对用能系统所产生的冷量、热量的调度使用;

[0117] 所述负荷接口,用于连接用户侧负荷系统,与各用能系统或设备间进行信息交互。

[0118] (3)分析数据,制定优化策略;

[0119] 具体包括:主站针对采集数据、电网信息数据、用户行为数据进行分析,制定优化策略;包括负荷平衡策略,设备运行策略,分布式电源并网策略、电动汽车充电策略和储能系统运行策略;其中:

[0120] 所述负荷平衡策略,用于根据客户端预设的用电最大需量,实时分析客户端所属负荷系统中各用能设备或系统的运行状态,如果所有用能设备或系统的运行总功率超过用电最大需量时,关停部分用能设备、调低部分用能设备的运行功率或者通过本地分布式电源或储能系统平衡部分能量需求;

[0121] 设备运行策略,用于结合电网企业电价信息和天气预报信息,通过控制双蓄/中央空调调节环境参数的用能设备运行;或者,所述系统根据实时负荷数据和客户端预设最大用电量,在具有较大负荷需求的用能系统或设备即将接入系统时,自动发出报警信号,提示用能设备延迟启动;

[0122] 分布式电源并网策略,用于根据系统运行实际需要和分布式电源运行状态,控制分布式电源并网开关的接通和断开;其中,所述并网开关位于分布式电源和客户端本地配用电网络之间;

[0123] 电动汽车充电策略,用于在分布式电源发电容量较大,本地用能设备负荷利用率较低的情况下,控制电动汽车充电设施为电动汽车充电;

[0124] 储能系统运行策略,用于分布式电源发电容量较大、本地用能系统或设备负荷利用率较低的情况下,控制储能系统充电;在本地用能系统或设备运行功率较大,超过用户预设的用电最大需量的情况下,控制储能系统放电。

[0125] 优化策略还包括根据实际情况自定义的总控制目标,用于评估控制结果。

[0126] (4)执行优化策略对系统的控制,获取优化结果,并对其进行评价。步骤(4)执行优化策略步骤包括,用户登录主站Web服务器,查看策略并选取相应能量优化策略并执行;或用户提前定制能量优化策略,由主站根据系统运行情况执行优化策略,具体为:主站根据优

化策略,生成控制命令,下发至用户端,由用户端控制负荷系统或能量系统采用联动控制方式,;即同时针对两种或两种以上的系统进行控制,执行控制命令。

[0127] 优化策略的执行方式包括机械式执行和自动执行;

[0128] 所述机械式执行,即主站按照用户指令执行;

[0129] 所述自动执行,即主站根据用户历史行为习惯或用户设置,结合系统自身采集的数据,自动执行优化策略。

[0130] 步骤(4)对优化进行评估包括:所述主站通过对历史数据和策略执行后的系统数据进行比较,通过效果评估算法获得评估结果,并在主站服务器上显示。

[0131] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

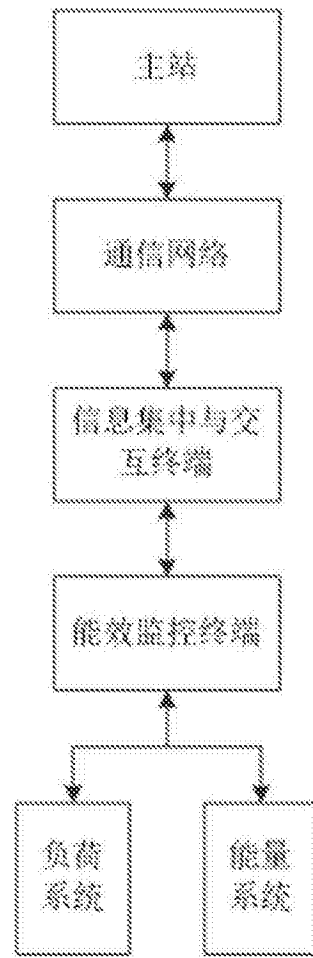


图1

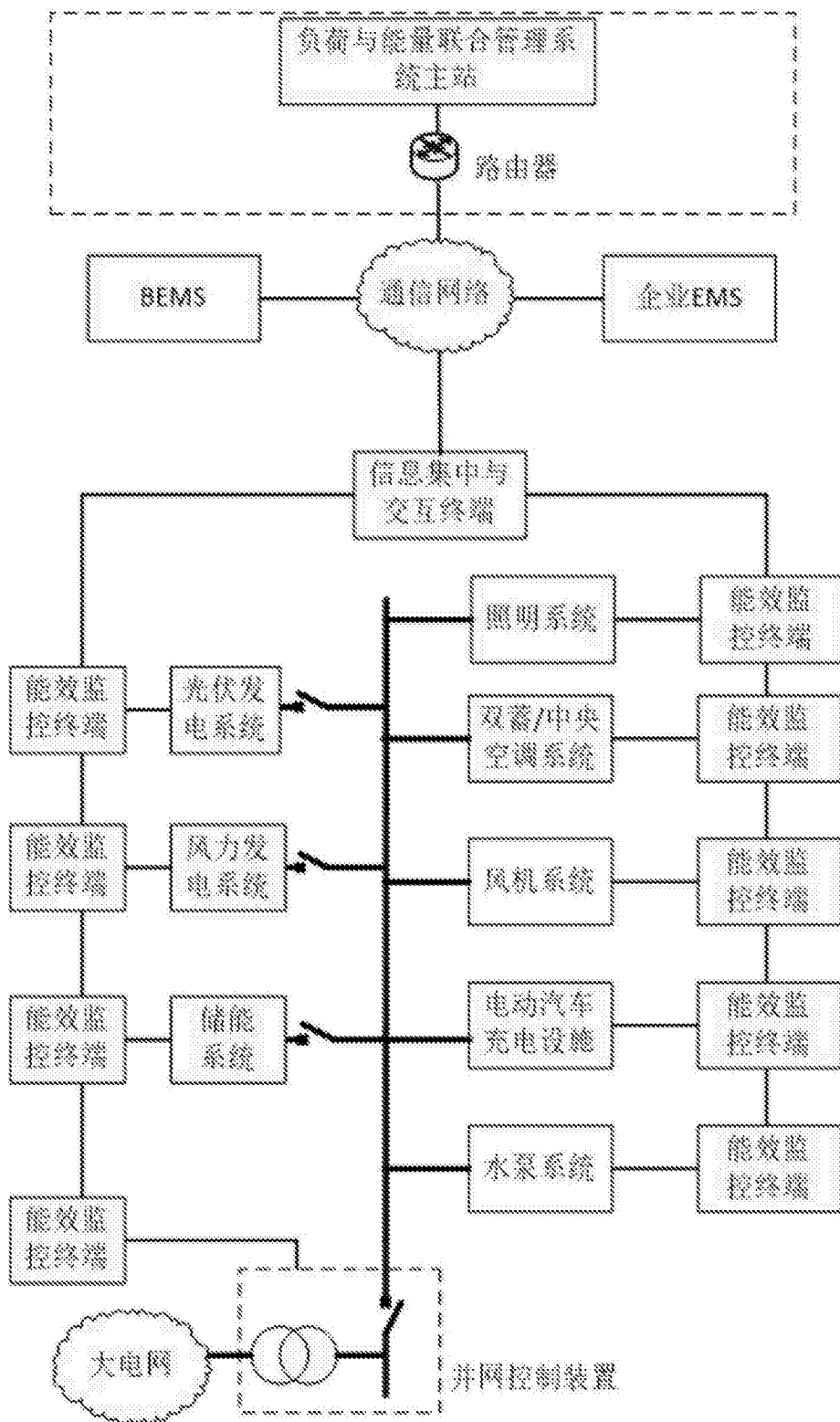


图2



图3

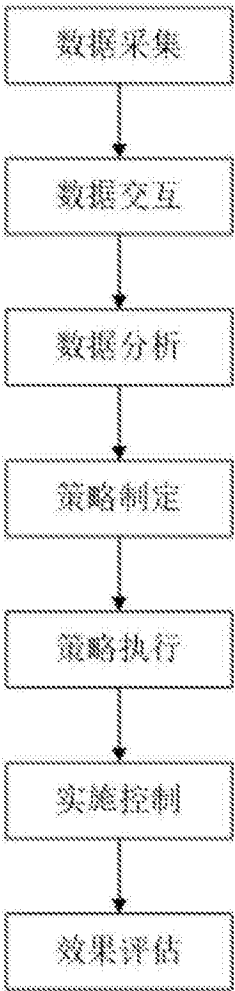


图4