



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205692007 U

(45)授权公告日 2016. 11. 16

(21)申请号 201620644196.2

(22)申请日 2016.06.24

(73)专利权人 山东华旗新能源科技有限公司

地址 253000 山东省德州市开发区蒙山路
恒力电子院内

(72)发明人 郑书湛

(51)Int.Cl.

G05B 19/042(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

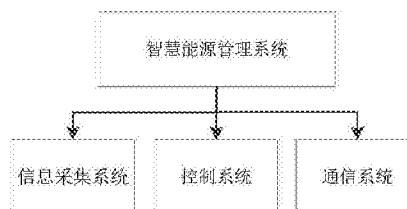
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

智慧能源管理系统

(57)摘要

本实用新型提供一种智慧能源管理系统,所述智慧能源管理系统包括:信息采集系统、控制系统、通信系统。本实用新型所述智慧能源管理系统与相应的软件配合使用,能够实现能源设备状态可视化、远程无人值守;对降低空气污染物排放具有促进作用,能够实现安全舒适、清洁环保的目的。



1. 一种智慧能源管理系统,其特征在于,所述智慧能源管理系统包括:信息采集系统、控制系统和通信系统;其中,

所述信息采集系统,以单片机和/或PLC为基础,通过传感器和/或监控器采集能源设备相关数据,并将采集到的数据转变成模拟量或数字量;

所述控制系统,包括上位机分机和上位机总机,所述上位机总机与若干上位机分机通信,所述上位机分机与若干单片机和/或PLC通信;

所述通信系统,用于实现所述信息采集系统、所述控制系统之间的通信,包括工控通信、抄表通信和网络通信中的一种或多种。

2. 根据权利要求1所述的智慧能源管理系统,其特征在于:所述能源包括分布式能源和集中式能源。

3. 根据权利要求2所述的智慧能源管理系统,其特征在于:所述能源设备包括太阳能、燃气锅炉、电锅炉、化工原料锅炉、生物质锅炉、储能装置以及空气源热泵、水地源热泵、二氧化碳冷暖设备以及生物质能发电设备、风能发电设备、光伏发电设备、地热发电设备中的一种或几种组合。

4. 根据权利要求1所述的智慧能源管理系统,其特征在于:所述单片机和/或PLC包括能源设备保护单元,用于避免设备启动前和设备运行中电压、电流、水流、温度或硬件故障造成的能源设备损毁。

5. 根据权利要求1所述的智慧能源管理系统,其特征在于:所述上位机分机与所述单片机和/或PLC通信采用工控通信、Wifi与TCP或UDP协议通信。

智慧能源管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种智慧能源管理系统。

背景技术

[0002] 管理技术是指管理方法和管理手段的总称。任何社会活动都存在着管理问题,而社会活动的复杂性决定了管理技术的通用性和适应性。随着互联网技术的飞速发展,管理技术也获得了极大的提升。

[0003] 以冷、热、电利用为主的能源利用是居民生活、工业生产中最重要内容。对于能源利用的管理也成为当下重要的议题。对于能源的利用,需要提高利用效率,有效节约能源;更要提供清洁能源,最大限度减少环境污染。

[0004] 以冬季居民取暖为例,目前大多采用燃煤锅炉集中供热,首先需要铺设管道,大量基础设施建设浪费大量人力物力;其次,蒸汽在较长距离过程中,会有很大损失,造成能源浪费;第三,燃煤锅炉,会向大气中排放大量二氧化碳、二氧化硫和粉尘,造成环境污染,这也是北方冬季雾霾天气的重要原因之一。

[0005] 为解决上述问题,需要从能源管理的根源入手,详细规划能源提供方式、运维管控方式,提高能源利用效率与设备能效比,这样才能有效解决上述问题。

实用新型内容

[0006] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本实用新型的目的在于提供一种智慧能源管理系统及方法,用于解决现有技术中存在的诸多问题。

[0007] 为实现上述目的及其他相关目的,本实用新型提供一种智慧能源管理系统,包括:信息采集系统、控制系统和通信系统;其中,

[0008] 所述信息采集系统,以单片机和/或PLC为基础,通过传感器和/或监控器采集能源设备相关数据,并将采集到的数据转变成模拟量或数字量;

[0009] 所述控制系统,包括上位机分机和上位机总机,所述上位机总机与若干上位机分机通信,所述上位机分机与若干单片机和/或PLC通信;

[0010] 所述通信系统,用于实现所述信息采集系统、所述控制系统之间的通信,包括工控通信、抄表通信和网络通信中的一种或多种。

[0011] 优选地,所述能源包括分布式能源和集中式能源。

[0012] 优选地,所述能源设备包括太阳能、燃气锅炉、电锅炉、化工原料锅炉、生物质锅炉、储能装置以及空气源热泵、水地源热泵、二氧化碳冷暖设备以及生物质能发电设备、风能发电设备、光伏发电设备、地热发电设备中的一种或几种组合。

[0013] 优选地,所述单片机和/或PLC包括能源设备保护单元,用于避免设备启动前和设备运行中电压、电流、水流、温度或硬件故障造成的能源设备损毁。

[0014] 优选地,所述上位机分机与所述单片机和/或PLC通信采用工控通信、Wifi与TCP或UDP协议通信。

[0015] 如上所述,本实用新型的智慧能源管理系统及方法,具有以下有益效果:

[0016] 本实用新型所述智慧能源管理系统包括:信息采集系统、控制系统、通信系统。本实用新型所述智慧能源管理系统与相应的软件配合使用,能够实现能源设备状态可视化、远程无人值守;对降低空气污染物排放具有促进作用,能够实现安全舒适、清洁环保的目的。

附图说明

[0017] 图1显示为本实用新型智慧能源管理系统示意图。

[0018] 图2显示为本实用新型智慧能源管理系统的控制系统示意图。

具体实施方式

[0019] 以下通过特定的具体实例说明本实用新型的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点与功效。本实用新型还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本实用新型的精神下进行各种修饰或改变。

[0020] 请参阅图1至图2。需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本实用新型的基本构想,遂图式中仅显示与本实用新型中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0021] 图1显示为本实用新型智慧能源管理系统示意图,该智慧能源管理系统,包括信息采集系统、控制系统、通信系统等多个子系统。

[0022] 所述信息采集系统,以单片机和/或PLC为基础,通过传感器和/或监控器采集能源设备相关数据,并将采集到的数据转变成模拟量或数字量;

[0023] 所述控制系统,包括上位机分机和上位机总机,所述上位机总机与若干上位机分机通信,所述上位机分机与若干单片机通信;

[0024] 所述通信系统,用于实现所述信息采集系统、所述控制系统之间的通信,包括工控通信、抄表通信和网络通信中的一种或多种。

[0025] 再一实施例中,所述能源包括分布式能源和集中式能源。分布式能源是指分布在用户端的能源综合利用系统,以可再生能源或天然气为主要驱动能源,以冷、热、电联供技术为基础,以实现以直接满足用户多种需求的能源梯级利用,是以高效、清洁、灵活为特点的供能系统。驱动能源提供设备(简称能源设备),包括太阳能、燃气锅炉、电锅炉、化工原料锅炉、生物质锅炉、储能装置以及空气源热泵、水(地)源热泵、二氧化碳冷暖设备等空气调节设备,用于提供冷热等能源。能源设备可以采用外部供电的方式,也可以增设发电设备,如生物质能发电设备、风能发电设备、光伏发电设备、地热发电设备。分布式能源和集中式能源均可采用上述清洁型能源设备,可以有效避免环境污染。

[0026] 分布式能源和集中式能源的其他设施包括热力管网,以及与能源设备匹配的末端系统,如室内风机盘管、地板辐射供暖系统等。分布式能源在实际使用中,可以利用现有的热力管网或只在较小区域内建设热力管网,避免了大规模管道的铺设施工,减少了对城市基础设施的破坏,降低了供热管网中的热量流失。

[0027] 以区域性用户(如小区、医院、学校、宾馆等)为单位,多个能源设备及其他相关设施构成了分布式能源站,多个分布式能源站构成了智慧能源的设备系统。

[0028] 再一实施例中,信息采集单元以单片机为基础,通过各种软硬件结合,采集能源设备相关数据,包括能源设备自身的数据,以及能源设备相关的外部数据,如环境参数等。单片机是一种集成电路芯片,其中包含微处理器MPU、随机存储器RAM、只读存储器ROM以及多种I/O接口和中断系统,通过不同的软硬件结合,可以执行不同的功能。

[0029] 单片机包括采集模块、缺相/错相检测模块、系统保护模块、模式转换模块、通讯模块、输出模块组成,以及如下接口:

[0030] (1)开关量输入接口:通讯地址采集、压力开关、风机保护开关等。

[0031] (2)开关量输出接口:压缩机交流接触器、风机交流接触器、水泵交流接触器等。

[0032] (3)模拟量输入接口:温度采集点、风速采集、压力采集、流量采集、电流采集、电压采集等。

[0033] (4)PID输出接口:控制电子膨胀阀的步进电机等。

[0034] (5)通讯接口:485通讯,m-bus通讯,串口通讯等。

[0035] (6)湿度采集接口:湿度采集等。

[0036] 温度采集部分:包括排气温度采集、设备出水温度采集、设备回水温度采集、空气温度采集、经济器入气温度、经济器的出气温度以及除霜温度的采集,另外还有多个备用的温度采集点。

[0037] 缺相、错相检测:三相电源的缺相、错相检测,从而有效的防止风机和水泵的转向,缺相保护可以防止电机因缺相造成的烧坏。

[0038] 系统保护:可以根据采集的到的高压开关、低压开关、水流开关、风机保护开关、二通阀连锁信号的信号、排气温度保护、三相保护开关作出相应的保护。

[0039] 模式转换:模式转换部分包括制热模式、制冷模式和除霜模式。

[0040] 上述单片机中还包括第一模糊算法模块,用于根据采集得到的所述能源设备相关数据计算室内实时冷热流失,并将计算结果反馈给单片机,从而控制所述能源设备的运行。

[0041] 通过室内外温湿度差,以及能源设备出水温度、回水温度以及水流量和水压,可以计算得到室内实时冷热流失量,根据室内实时冷热流失量,单片机可以对能源设备的运行进行控制,包括水泵功率、出水量、水压等参数,从而实现系统节能和系统能效优化。

[0042] 以室内温度实时采集为例,连续采集若干温度值,为减小误差,第一模糊算法模块通过去掉最大值和最小值,计算平均值,从而得到准确的室内温度值。其他数据,包括能源设备出水温度、回水温度、电流、电压,以及室内外湿度、风速、气压等,也通过这样过的形式计算得到。

[0043] 上述单片机可以嵌入式的形式与能源设备结合,以空气源热泵为例,单片机可以嵌入空气源热泵,控制空气源热泵的开启、运行。当空气源热泵作为供暖、制冷或热水的能源设备,需要与其他设施配合使用,其他设施包括热力管网,以及与能源设备匹配的末端系统,如室内风机盘管、地板辐射供暖系统等。

[0044] 单片机包括能源设备保护单元,用于避免设备启动前和设备运行中电压、电流、水流、温度或硬件故障造成的能源设备损毁。具体如下:

[0045] (1)、二通阀检测:当水泵准备启动时,系统首先要判断二通阀是否有故障,若有故

障则报警。

[0046] (2)、水流检测:当循环泵启动若干秒后,开始启动水流检测,若发现水流开关连续断开5S停机不报警,关闭水泵停止其他机器的启动,当此动作每小时出现超过2次,主机停止1小时检测。

[0047] (3)、高压检测:当出现高压检测故障时,并且高压开关持续断开5-150秒或者每小时断开超过2次,立即停止对应压缩机的运行。当故障恢复时,则解除故障报警,恢复系统运行。当高压开关持续断开超过150秒或者每小时断开超过2次锁定对应压缩机。需要重新启动机组的电源才能继续工作。

[0048] (4)、低压检测:当出现低压检测故障时,并且低压开关持续断开20-150秒或者每小时断开超过2次,立即停止对应压缩机的运行。当故障恢复时,则解除故障报警,恢复系统运行。当低压开关持续断开超过150秒或者每小时断开超过2次锁定对应压缩机。需要重新启动机组的电源才能继续工作。

[0049] (5)、风机保护开关:当风机运行过程中风机保护出现故障,并且故障时间超过30S的时候,立即停掉风机和压缩机以及四通阀,并显示故障报警。

[0050] (6)、缺相、错相检测:当拨码开关开启时,则表示启用缺相错相检测。若机组三相电缺相或顺序错误,则电路会报警。

[0051] (7)、排气温度保护:当排气温度大于等于排气保护温度(若120度),停机不报警。当此动作保护每30分钟超过两次,停机显示故障并报警,当出现出气保护后排气温度必须在3分钟内低于等于排气保护温度(120度)减排气回差,否则锁定排气保护,显示故障。

[0052] (8)、出水口低温保护:制冷时并且压缩机启动1分钟时出水口的温度连续小于等于3度持续10S,循环泵以外的设备停止运行,直到出水温度恢复到5度以上,机组才能正常工作,当此动作每小时出现超过2次,锁定压缩机。

[0053] (9)、出水口超温保护:当处于制热模式时,并且在压缩机运行1分钟后开始检测出水口温度,当出水口温度连续大于等于制热设定温度若干秒,循环泵以外的设备停止运行,当出水温度恢复到制热设定温度以下,机组才能正常工作,当此动作每小时出现超过2次,锁定压缩机。

[0054] 以空气源热泵为主要能源设备,以居民小区或社区为单位建设分布式能源站,分布式能源站中的每台设备(空气源热泵)都嵌入单片机。分布式能源站中的上位机分机汇总每个单片机采集得到的空气源热泵运行数据和环境数据,并形成分布式数据库。分布式数据库对数据进行备份、处理。若干分布式能源站的数据通过相应的上位机分机传输至上位机总机(总服务器),上位机总机汇总各上位机分机上传数据,形成总数据库。上位机总机根据相关数据和处理结果对上位机分机和能源设备进行管控。

[0055] 其中,分布式数据库数据处理包括数据筛检和选择性上传。由于设备运行数据和环境数据等数据量庞大,全部上传至上位机总机,对软硬件要求较高。因此,需要分布式数据库对数据进行筛检,数据筛检包括筛检目标设备数据或设备运行关键数据。比如,新建分布式能源站之后,总服务器需要监控该新建分布式能源站的所有数据,则通过分布式数据库将该新建分布式能源站的所有数据上传,其他运行平稳的分布式能源站数据则不上传或少量上传。而对于所有分布式能源站的空气源热泵来说,报警信息、设备出水温度等数据是关键数据,分布式数据库对这些数据筛检之后,选择性上传至总服务器,以便于远程集中控

制。

[0056] 图2显示为本实用新型智慧能源管理系统的控制系统示意图,采用上位机总机与上位机分机的形式,多级管控能源设备。上位机总机与若干上位机分机通信,接收上位机分机传输的数据,并向上位机分机发出管控指令,进而管控能源设备。

[0057] 再一实施例中,上位机分机与所述单片机和/或PLC通信采用工控通信、Wifi与TCP或UDP协议通信。

[0058] 本实用新型所述智慧能源管理系统与相应软件配合使用,可以实现智慧能源管理,包括:

[0059] 采集能源设备相关数据,并进行处理、传输、汇总;

[0060] 进一步处理所述能源设备相关数据,并传输、汇总;

[0061] 对所述能源设备进行管控。

[0062] 所述能源设备相关数据包括能源设备运行参数和环境参数,包括能源设备出水温度、回水温度、电流、电压,以及室内外温度、pm2.5、风速、气压、噪音。

[0063] 再一实施例中,所述的智慧能源管理方法还包括配置所述单片机和/或PLC与所述上位机分机连接的优先级;若所述单片机和/或PLC与其第一优先级上位机分机连接失败,则按优先级顺序与之后的上位机分机连接,并由连接成功的上位机分机向所述上位机总机发送报警信息。

[0064] 再一实施例中,处理所述能源设备相关数据,包括采用云计算单元处理所述能源设备相关数据并将处理结果发送至上位机总机,所述上位机总机根据所述处理结果对所述能源设备进行管控。数据库系统中包含多种不同的反馈模型,根据云计算结果,与相应的反馈模型匹配,并将相匹配的反馈模型发送至能源设备,从而对能源设备做出管控。

[0065] 再一实施例中,对于能源设备相关数据的处理包括采用模糊算法,根据采集得到的所述能源设备相关数据计算室内实时冷热流失,并将计算结果反馈给单片机和/或PLC,从而控制所述能源设备的运行。

[0066] 再一实施例中,所述处理包括采用模糊算法,根据采集得到的所述室内外温度差、湿度以及能源设备出水温度和回水温度,计算能源设备能效比和室内实时冷热流失,并将计算结果反馈给单片机和/或PLC,从而对所述能源设备进行变频控制。

[0067] 设备制冷能效比 $EER = \text{制冷量} / \text{制冷消耗功率}$;

[0068] 设备制热能效比 $COP = \text{制热量} / \text{制热消耗功率}$ 。

[0069] 设备能效比的大小反映出不同设备的节能情况。能效比数值越大,表明该产品使用时所需要消耗的电功率就越小,则在单位时间内,该设备的耗电量也就相对越少。对于能效比较低的能源设备,由单片机和/或PLC向上位机分机及总机逐级报告,运维人员根据报告对设备进行检修或更换。

[0070] 室内实时冷热流失是建筑物重要的节能指标之一,根据建筑物室内面积,以及设备输出能量与室内温度等参数,可以计算室内实时冷热流失。通过建筑物实时冷热流失以及设备能效比,能够预测建筑物室内冷热需求和设备冷热供给量,从而更好地控制能源设备,包括对能源设备进行变频控制。

[0071] 再一实施例中,对所述能源设备进行管控还包括:

[0072] 根据历史天气预测当前室外温湿度和风速;

[0073] 预测室内冷热量需求；

[0074] 控制能源设备冷热量输出。

[0075] 首先,根据历史天气数据,包括历史气温、风速、湿度等,构建天气预测模型,预测当前天气,包括气温、风速、湿度等。

[0076] 其次,根据室外温湿度、风速及室内实时冷热流失,结合人体舒适温湿度经验值,预测室内冷热量需求。

[0077] 第三,根据上述天气预测结果和室内冷热量需求预测结果,控制能源设备冷热量输出。

[0078] 在此情况下,用户也可自行设定室内温度及风速,单片机将用户设定值逐级反馈给上位机分机和总机,控制系统收集上述数据,并根据这些数据修正室内冷热需求量。同样,控制系统根据单片机采集得到的实时对天气预测模型进行修正,使得天气预测更加准确。

[0079] 再一实施例中,对所述能源设备进行管控包括:根据室内外温度、湿度以及室内实时冷热流失,控制电磁阀开度,从而实现系统水力平衡自动调节。

[0080] 制热和制冷中,系统水力平衡是关键技术,水力不平衡是造成能源浪费的主要原因之一,同时,水力平衡又是保证其他节能措施能够可靠实施的前提。目前大多通过平衡阀进行机械控制。而本实用新型中,根据室内外温度、湿度以及室内实时冷热流失和设备输出能量,或者室内冷热量需求预测值,可以实时调整电磁阀开度,从而实现系统水力平衡自动调节。

[0081] 上述实施例仅例示性说明本实用新型的原理及其功效,而非用于限制本实用新型。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本实用新型的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本实用新型所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本实用新型的权利要求所涵盖。

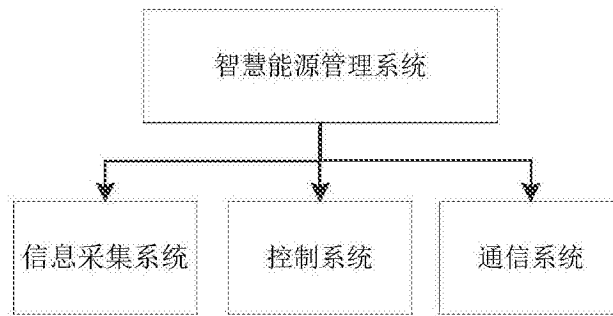


图1

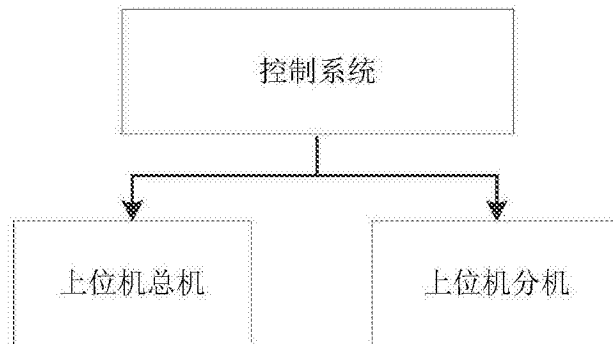


图2