



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104898618 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510234866. 3

(22) 申请日 2015. 05. 08

(71) 申请人 无锡中粮工程科技有限公司
地址 214035 江苏省无锡市滨湖区惠河路
186 号

(72) 发明人 陈鹏 葛存峰

(74) 专利代理机构 无锡华源专利商标事务所
(普通合伙) 32228
代理人 林弘毅 聂汉钦

(51) Int. Cl.
G05B 19/418(2006. 01)

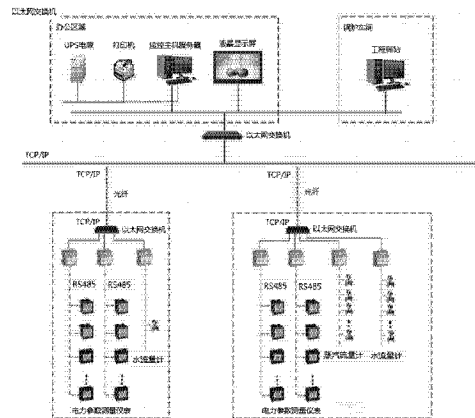
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

粮油加工生产线能源管理系统及管理方法

(57) 摘要

本发明公开一种粮油加工生产线能源管理系统及管理方法。管理系统包括系统管理层、通讯接口层和现场监控层；管理方法包括能源计量管理、能源绩效管理、能源分析、能源监视步骤、能源数据采集与处理。本发明通过能源管理系统的建设,实现对各种能源介质和重点耗能设备的实时监控和综合管理,及时了解 and 掌握各种能源介质的生产、使用以及各种能源管网、关键耗能设备的运行状况,做到科学决策,正确指挥,确保安全、可靠、经济、高效运行,实现从经验型到分析型调度职能的转变。



1. 一种粮油加工生产线能源管理系统,其特征在于:包括系统管理层、通讯接口层和现场监控层;

系统管理层包括监控主机服务器、液晶显示器、UPS 电源、打印机以及工程师站;监控主机服务器、液晶显示器、UPS、打印机放置于工厂的办公区域内,用于完成数据的采集、记录、分析、报表功能;工程师站放置于工厂的锅炉车间内,用于向客户展示各用能情况分析以及比较 KPI 分析;液晶显示器、UPS 电源、打印机、工程师站均连接监控主机服务器;

通讯接口层是现场监控层设备与系统管理层的监控主机服务器实现数据交换的通讯设备和通讯链路,包括以太网关、以太网交换机、光纤收发机以及光缆、通讯电缆;

现场监视层是现场安装的电力参数测量仪表和蒸汽流量计、水流量计,用于完成测量、监视、通讯功能;电力参数测量仪表安装于每个配电室及相关车间内,安装于现有开关柜内;蒸汽流量计及水流量计安装于各用汽、用水管道处;所有现场监视层仪表的测量数据通讯至以太网关,经过以太网交换机,与系统管理层的监控主机服务器通讯;所有现场监视仪表与以太网关之间由 RS485 双绞线手拉手式串接;所述以太网关通过 MODBUS 协议读取仪表中的数据,将数据通过以太网传送到系统管理层的监控主机服务器。

2. 一种基于权利要求 1 的粮油加工生产线能源管理方法,其特征在于包括:

(1) 能源计量管理步骤

能源计量管理,包括计量管理规则、计量点表清单、能源计量公式、峰谷平电量计量、能源计量报表以及计量异常追溯;首先,帮助用户指定计量管理规则,从公司规章的层面详细确定每个计量点的位置、功能、用途,并规定计量误差、管道跑冒滴漏的处理方式,计量仲裁的操作单位和操作细则;接下来,根据制定出的计量管理规则,整理出计量点表清单;然后,使用计量点表清单上的仪表,将每个计量主体的能源计量公式整理出来;最后,根据特定的时间周期模型、能源介质模型和工厂结构模型,进行日常能源计量,并出具能源计量报表;进行峰谷平电量的计量,以支持对应管理功能;使用系统内建的机制,进行计量异常的追溯;

(2) 能源绩效管理步骤

能源绩效管理,包括绩效指标确定、绩效指标定额、绩效指标计算公式、绩效指标计算、绩效报表以及绩效改进报告;首先,在系统初始化阶段,系统配置人员与用户一起确定绩效指标、绩效指标的计划值和目标值的定额、绩效指标的计算公式、计算周期、计算范围;系统运行过程中,根据上述设定的结果,进行绩效指标计算,计算出绩效指标的实际值;系统可以使用自己的格式,也可以使用用户提供的格式,生成绩效指标报表和绩效改进报告;

(3) 能源分析步骤

能源分析是在能源计量数据的基础上进行能源消耗分析,包括:基于时间的分析,绘制不同时间段的能源消耗曲线,进行趋势分析;基于班组的分析,对于不同班组的能源消耗数据进行比较分析;基于用能结构的分析,对于不同能源介质在真个能源消耗中所占有的这标准煤或者成本的比例分析;计划实际比较分析,将计划值和实际值按照时间先后顺序分布在时间轴上进行对比分析;用能区域分析,将不同的用能区域绘制在一个示意图中,通过层层点击,不断地得到每个用能单位的能源数据热区图;能源质量数据分析,使用专业的统计过程控制图分析能源质量数据;

(4) 能源监视步骤

能源监视,包括生成能源消耗报表、能源平衡报表、能源结算报表、能源采购计划、能源质量报表以及能源使用报告报表;报表展示在构建过程中,用户通过拖动鼠标完成监控值的输入与修改;对于不同用户的职责图表展示进行权限个性化配置,并实时更新数据的变化,通过企业管理人员的界面,显示主要 KPI 指标;

(5) 能源数据采集与处理步骤

能源数据采集与处理,包括物料主数据管理、工厂主数据管理、设备主数据管理、人员信息管理、组织结构管理、仪表管理、能源价格管理、能源折标系数管理功能;物料主数据管理,包括能源物料、原料、产品物料主数据的管理;工厂主数据管理,包括工厂结构、生产工艺段划分信息的管理;设备主数据管理,包括能源、生产、以及辅助设备信息的管理;人员信息管理,包括生产人员、管理人员、系统覆盖范围内的人员信息的管理;组织结构管理,包括组织结构和角色信息的管理;仪表管理,计量仪表的信息管理;能源价格管理,能源价格数据的管理;能源折标系数管理,能源折标数据的管理。

粮油加工生产线能源管理系统及管理方法

技术领域

[0001] 本发明属于工业自动化信息管理技术领域,涉及一种能源管理系统,尤其涉及一种用于粮油加工生产线的能源管理系统,同时还涉及相应的粮油加工生产线能源管理方法。

背景技术

[0002] 大型粮食加工企业都采用了自动控制系统,但是缺少对整体加工生产设备线的智能化管理,企业管理与生产控制方面实现管控一体化的程度低,特别是企业注重产能的同时并没有注重去降耗,生产用电数据没有充分的利用成为有效的管理信息,企业当班的生产管理数据不能及时真实的被管理层查看。因此对于粮食加工企业的水、电、汽等主要用能,需要建立一套能源管理系统,为节能降耗提供数据支撑。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种粮油加工生产线能源管理系统及管理方法,通过建设能源管理系统平台,确保提高能源管理水平、提高供能用能可靠性、提高调度水平、支持实现系统的扩展和信息共享。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种粮油加工生产线能源管理系统,包括系统管理层、通讯接口层和现场监控层;

[0006] 系统管理层包括监控主机服务器、液晶显示器、UPS 电源、打印机以及工程师站;监控主机服务器、液晶显示器、UPS、打印机放置于工厂的办公区域内,用于完成数据的采集、记录、分析、报表功能;工程师站放置于工厂的锅炉车间内,用于向客户展示各用能情况分析以及比较 KPI 分析;液晶显示器、UPS 电源、打印机、工程师站均连接监控主机服务器;

[0007] 通讯接口层是现场监控层设备与系统管理层的监控主机服务器实现数据交换的通讯设备和通讯链路,包括以太网关、以太网交换机、光纤收发机以及光缆、通讯电缆;

[0008] 现场监视层是现场安装的电力参数测量仪表和蒸汽流量计、水流量计,用于完成测量、监视、通讯功能;电力参数测量仪表安装于每个配电室及相关车间内,安装于现有开关柜内;蒸汽流量计及水流量计安装于各用汽、用水管道处;所有现场监视层仪表的测量数据通讯至以太网关,经过以太网交换机,与系统管理层的监控主机服务器通讯;所有现场监视仪表与以太网关之间由 RS485 双绞线手拉手式串接;所述以太网关通过 MODBUS 协议读取仪表中的数据,将数据通过以太网传送到系统管理层的监控主机服务器。

[0009] 本发明还提供一种粮油加工生产线能源管理方法,包括:

[0010] (1) 能源计量管理步骤

[0011] 能源计量管理,包括计量管理规则、计量点表清单、能源计量公式、峰谷平电量计量、能源计量报表以及计量异常追溯;首先,帮助用户指定计量管理规则,从公司规章的层面详细确定每个计量点的位置、功能、用途,并规定计量误差、管道跑冒滴漏的处理方式,计

量仲裁的操作单位和操作细则；接下来，根据制定出的计量管理规则，整理出计量点表清单；然后，使用计量点表清单上的仪表，将每个计量主体的能源计量公式整理出来；最后，根据特定的时间周期模型、能源介质模型和工厂结构模型，进行日常能源计量，并出具能源计量报表；进行峰谷平电量的计量，以支持对应管理功能；使用系统内建的机制，进行计量异常的追溯；

[0012] (2) 能源绩效管理步骤

[0013] 能源绩效管理，包括绩效指标确定、绩效指标定额、绩效指标计算公式、绩效指标计算、绩效报表以及绩效改进报告；首先，在系统初始化阶段，系统配置人员与用户一起确定绩效指标、绩效指标的计划值和目标值的定额、绩效指标的计算公式、计算周期、计算范围；系统运行过程中，根据上述设定的结果，进行绩效指标计算，计算出绩效指标的实际值；系统可以使用自己的格式，也可以使用用户提供的格式，生成绩效指标报表和绩效改进报告；

[0014] (3) 能源分析步骤

[0015] 能源分析是在能源计量数据的基础上进行能源消耗分析，包括：基于时间的分析，绘制不同时间段的能源消耗曲线，进行趋势分析；基于班组的分析，对于不同班组的能源消耗数据进行比较分析；基于用能结构的分析，对于不同能源介质在真个能源消耗中所占有的这标准煤或者成本的比例分析；计划实际比较分析，将计划值和实际值按照时间先后顺序分布在时间轴上进行对比分析；用能区域分析，将不同的用能区域绘制在一个示意图中，通过层层点击，不断地得到每个用能单位的能源数据热区图；能源质量数据分析，使用专业的统计过程控制图分析能源质量数据；

[0016] (4) 能源监视步骤

[0017] 能源监视，包括生成能源消耗报表、能源平衡报表、能源结算报表、能源采购计划、能源质量报表以及能源使用报告报表；报表展示在构建过程中，用户通过拖动鼠标完成监控值的输入与修改；对于不同用户的职责图表展示进行权限个性化配置，并实时更新数据的变化，通过企业管理人员的界面，显示主要 KPI 指标；

[0018] (5) 能源数据采集与处理步骤

[0019] 能源数据采集与处理，包括物料主数据管理、工厂主数据管理、设备主数据管理、人员信息管理、组织结构管理、仪表管理、能源价格管理、能源折标系数管理功能；物料主数据管理，包括能源物料、原料、产品物料主数据的管理；工厂主数据管理，包括工厂结构、生产工艺段划分信息的管理；设备主数据管理，包括能源、生产、以及辅助设备信息的管理；人员信息管理，包括生产人员、管理人员、系统覆盖范围内的人员信息的管理；组织结构管理，包括组织结构和工作角色信息的管理；仪表管理，计量仪表的信息管理；能源价格管理，能源价格数据的管理；能源折标系数管理，能源折标数据的管理。

[0020] 本发明的有益技术效果是：

[0021] 本发明通过能源管理系统的建设，实现对各种能源介质和重点耗能设备的实时监控和综合管理，及时了解和掌握各种能源介质的生产、使用以及各种能源管网、关键耗能设备的运行状况，做到科学决策，正确指挥，确保安全、可靠、经济、高效运行，实现从经验型到分析型调度职能的转变。通过能耗关键绩效指标 KPI 来指导生产，实现节能增效功效，通过产能报表了解企业的生产情况，通过过程数据的报表了解各项指标的情况。

[0022] 本发明采用工业标准的网络技术进行自动数据采集和存储,包括有线以及无线数据通讯。支持多用户同时 web 浏览,无客户端软件要求,对不同用户的不同安全等级和自定义的界面设置。实时监控数据和状态显示,图形化界面,历史记录和趋势、事件记录、电能质量分析、报警条件。对于报表和历史数据,可自由导出为通用的数据格式。其它符合 ODBC, OPC 和 PQDIF 标准的设备或系统安全的共享数据。针对复杂的数据处理和控制的要求可通过新系统模块程序进行灵活可升级的设置满足。可与其它公司支持 Modbus 协议的设备兼容。

[0023] 本发明附加的方面和优点将在下面具体实施方式部分的描述中给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明的粮油加工生产线能源管理系统构架图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做进一步说明。

[0026] 一、系统构架

[0027] 如图 1 所示,粮油加工生产线能源管理系统共分为三层:系统管理层,通讯接口层和现场监控层。

[0028] 1) 系统管理层,包括监控主机服务器、工程师站、液晶显示器、打印机、UPS 电源。监控主机服务器、液晶显示器、UPS 电源、打印机等放置于办公区域内,完成数据的采集、记录、分析、报表等功能;工程师站放置在锅炉车间内,同时向客户展示各用能情况分析、比较等 KPI 分析。液晶显示器、UPS 电源、打印机、工程师站均连接监控主机服务器。

[0029] 2) 通讯接口层,是指现场监控层设备与系统管理层监控主机服务器系统实现数据交换的通讯设备和通讯链路。包括以太网网关(TCP/IP)、以太网交换机、光纤收发机等相关设备以及光缆、通讯电缆等附件,分别安装于各自区域内,组屏安装于新增屏柜内。

[0030] 3) 现场监视层,是指现场安装的电力参数测量仪表和蒸汽流量计、水流量计,完成测量、监视、通讯等功能。电力参数测量仪表安装于每个配电室及相关车间内,安装于现有开关柜内;蒸汽流量计及水流量计安装于各用汽、用水管道处;通讯至以太网网关,经过以太网交换机,与监控主机服务器通讯。所有的现场监视仪表与各自以太网网关之间由 RS485 双绞线手拉手式串接。以太网网关通过 MODBUS 协议读取仪表中的数据。以太网网关将数据通过以太网传送到系统管理层监控主机服务器。本系统可实现远程登陆,浏览各个用能设备的能耗情况的监测与分析。

[0031] 上述粮油加工生产线能源管理系统在图 1 内的设备数量仅供参考,具体数量可调整,以设备清单为准。

[0032] 二、系统模块

[0033] 1) 电能质量监视和分析:可以对整个系统范围内的电能质量和电能可靠性状况进行持续的监测;实时监视系统谐波含量,电压闪变、扰动,频率偏差,不平衡度,功率因数等电能质量问题。能够评估电能质量是否满足 IEC61000-4-30 或 EN50160 标准。通过手动或自动触发波形捕捉,记录扰动时的波形,进行电能质量分析和故障分析。

[0034] 2) 能源消耗统计和分析 :系统为用户提供了综合的能源报表功能,可以进行日、月、季节、年的统计与记录,并可以进行显示、打印和查询。

[0035] 3) 历史数据管理 :系统基于 SQL server 数据库完成历史数据管理,所有实时采样数据、顺序事件记录等均可保存到历史数据库。在监控画面中能够自定义需要查询的参数、查询的时间段或选择查询最近更新的记录数,显示并绘制成曲线图。

[0036] 4) 报表管理 :可基于系统已有模板,或自定义新的模板生成报表。可以手动或根据预设时间表定时生成,或通过事件触发生成.xml 格式报表。报表能自动通过 email 或 HTML 格式进行发送或自动打印。

[0037] 5) 用户权限管理 :为了系统安全稳定运行,用户权限管理能够防止未经授权的操作。可以定义不同级别用户的登录名、密码及操作权限,为系统运行维护管理提供可靠的安全保障。

[0038] 三、管理方式

[0039] 1) 能源计量管理

[0040] 能源计量管理包括计量管理规则、计量点表清单、能源计量公式、峰谷平电量计量、能源计量报表、计量异常追溯。

[0041] 首先,需要帮助用户指定计量管理规则,从公司规章的层面详细确定每个计量点的位置、功能、用途等,并规定计量误差、管道跑冒滴漏的处理方式,计量仲裁的操作单位和操作细则等;接下来,根据上述制定出的规则,整理出计量点表清单;然后,使用清单上的仪表,将每个计量主体的能源计量公式整理出来;最后,根据特定的时间周期模型、能源介质模型和工厂结构模型,系统自动进行日常能源计量,并出具能源计量报表;如果有需要,进行电量峰谷平的计量,以支持对应管理功能;还可以使用系统内建的机制,进行计量异常的追溯。

[0042] 能源计量管理则是在庞大的能源计量数据的基础上建立了能源计量公式,使用自动采集的方式代替了人工抄表的工作,并可以在时间上降低计量的时间周期,比如说在人工抄表的模式下,一般的能源计量周期是月,而自动采集可以将这个周期细化到班次,当然为了使得能源计量数据全面可靠,该模块准备了人工输入界面,让无法实现自动计量的数据可以通过人工录入的方式进入系统;能源计量公式实现了复杂的能源计量网络到层次脉络清晰的公司生产管理组织结构的映射,回答了每一块仪表对应的生产单元和能源介质;在周期性触发的事件驱动下,系统实现自动采集能源消耗数据,并计算出公司、生产线、工段和关键机台的能源消耗数据。

[0043] 为了让能源计量数据全面、准确、可靠,在系统实施过程中梳理出的由于种种原因未能安装计量仪表的生产单元或者办公单元的能源介质,通过估计、固定值等手段衡量能源消耗量,并在人工输入界面上录入到系统中。

[0044] 2) 能源绩效管理

[0045] 能源绩效管理包括绩效指标确定、绩效指标定额、指标计算公式、绩效指标计算、绩效报表、绩效改进报告。

[0046] 首先,在系统初始化的阶段,系统配置人员与用户一起确定绩效指标,绩效指标的计划值和目标值,绩效指标的计算公式,计算周期,计算范围等系统运行过程中,根据上述设定的结果,自动计算绩效指标的实际值;和其它报表一样,系统可以使用自己的格式,也

可以使用用户提供的格式,生成绩效指标报表和绩效改进报告。

[0047] 能源关键业绩指标 KPI(Key Performance Indicator) 是指通过对组织内部流程的能耗数据输入端、输出端的关键参数进行设置、取样、计算、分析,衡量绩效的一种目标式量化管理指标,是把企业的战略目标分解为可操作的工作目标的工具,是企业绩效管理的基础。

[0048] 3) 能源分析

[0049] 在能源计量的数据的基础上进行能源消耗分析,主要的分析有计划与实绩对比、同比分析、环比分析、历史趋势分析、趋势预测、对比分析报告等。计划与实绩对比,是将能源供需计划与能源消耗实绩数据进行对比分析,另外,除了同比分析、环比分析,还有历史趋势分析,对未来趋势的预测,和综合对比分析报告等。下面是一些分析的实例:基于时间的分析(绘制不同时间段的能源消耗曲线,进行趋势分析);基于班组的分析(对于不同班组的能源消耗数据进行比较分析);基于用能结构的分析(对于不同能源介质在真个能源消耗中所占有的这标准煤或者成本的比例分析);计划实际比较分析(将计划值和实际值按照时间先后顺序分布在时间轴上进行对比分析);用能区域分析(将不同的用能区域绘制在一个示意图中,通过层层点击,不断地得到每个用能单位的能源数据热区图);能源质量数据分析(使用专业的统计过程控制图分析能源质量数据)。

[0050] 4) 能源监视

[0051] 能源监视包括了生成能源消耗报表、能源平衡报表、能源结算报表、能源采购计划、能源质量报表、能源使用报告报表。

[0052] 报表通过图文并茂的模式,也可以是纯数字或者图表,意在让报表的数据清晰明了。图表展示是对企业运作中的各种信息和数据进行监控、分析、管理,并据此提供给企业进行判断、决策的重要信息。随着需要处理和分析的信息和数据越来越多,越来越复杂,采取仪表盘形式的图表展现形式优势则愈发明显。仪表盘可以将离散的各种数据信息连接起来,并可视化地呈现给用户,帮助用户形成更深层次的信息智能。图表展示在构建过程中,用户只需拖动鼠标就可以完成监控值的输入与修改。对于不同用户的职责图表展示可以进行权限等进行个性化配置,并且能够实时更新数据的变化,帮助用户进行各种数据的监控,通过企业管理人员的界面,显示出了主要的 KPI 指标,一目了然。

[0053] 5) 能源数据采集与处理

[0054] 能源数据采集与处理,包括物料主数据管理、工厂主数据管理、设备主数据管理、人员信息管理、组织结构管理、仪表管理、能源价格管理、能源折标系数管理等功能。

[0055] 物料主数据管理:能源物料、原料、产品等物料主数据的管理。

[0056] 工厂主数据管理:工厂结构、生产工艺段划分等信息的管理。

[0057] 设备主数据管理:能源、生产、以及辅助设备信息的管理。

[0058] 人员信息管理:生产人员、管理人员,尤其是系统覆盖范围内的人员信息的管理。

[0059] 组织结构管理:组织结构和角色等等的管理。

[0060] 仪表管理:计量仪表的信息管理。

[0061] 能源价格管理:能源价格数据的管理。

[0062] 能源折标系数管理:能源折标数据的管理。

[0063] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,本发明不限于以上实施例。可以理解,本

领域技术人员在不脱离本发明的基本构思的前提下直接导出或联想到的其他改进和变化，均应认为包含在本发明的保护范围之内。

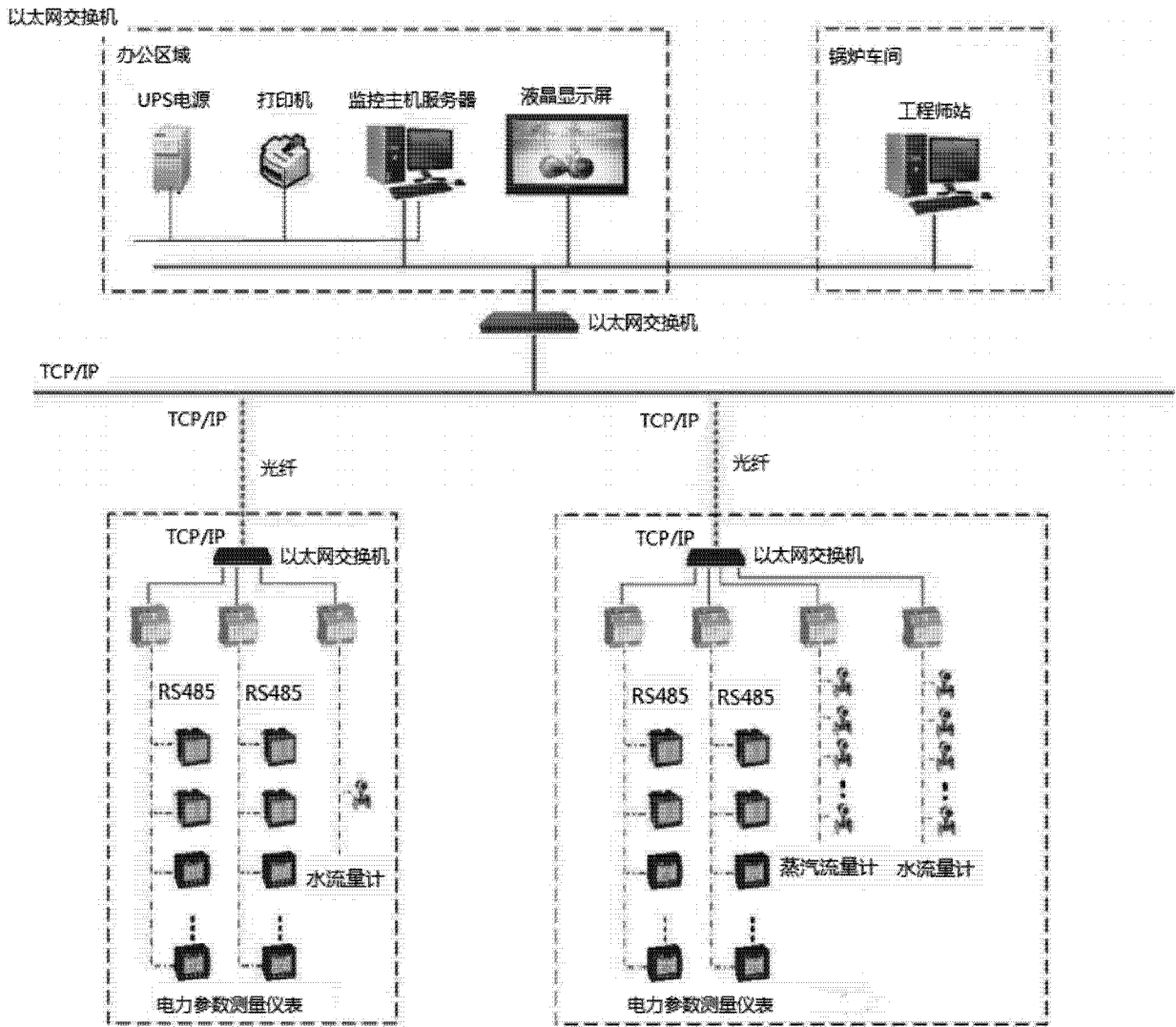


图 1