

基于物联网(IOT)技术的热量表自动化生产管理系统

The Automation Management System for Heat Meter on IOT Technology

罗洪平 李星来 何炳伟

(重庆市伟岸测控制造股份有限公司,
重庆 401121)

摘要: 在分析现有自动化生产管理系统的基礎上, 设计了一个基于物联网(IOT)技术的热量表自动化生产管理系统方案, 详细介绍了该方案的软件系统原理、系统结构、系统功能。

关键词: 物联网 热量表 数据采集系统
客户机系统 服务器系统

Abstract: Based on the analysis of the existing automatic production management system, and on the basis of design based on content networking (IOT) technology of heatmeter automation production management system solutions, detailed introduces the scheme of software system principle, system structure, system function.

Key words: Internet of things Heat meter
Data acquisition system
Client system Server system

1 引言

热量表是热计量改革和节能环保过程中的一个重要的计量仪表, 担负着热能计算、节约能源的重要任务, 使用热量表是供热节能的重要标志之一。国内北方大部分城市都已经陆续开始使用热量表, 个别城市已经开始使用热量表计量收费, 作为收费的一个计量凭据, 热量表的准确计量就显得非常重要, 一旦计量不准确, 就会给国家和老百姓带来巨大的经济损失。

目前, 国内热量表生产企业的生产都存在问题, 主要表现在以下几个方面:

(1) 采集热量表信息手段缺失

现有ERP系统, 可以实现大的框架的管理, 但不能实现对热量表生产过程中的装配、标定、检定、出厂等相关信息的采集。

(2) 热量表自动标定、检定的水平较低

目前, 主流热量表厂家基本上采用通过改变变频器的频率来实现自动调节流量, 标定、检定过程主要以人工为主, 同时在这个过程中的每一个点无法保证稳定在同一个压力点上。

(3) 热量表大规模生产的管理水平较落后

生产运行调度、尤其是生产的实时监控主要以人工为主, 造成人力资源浪费, 效率低下。

随着热计量改革的不断深入, 热量表市场越来越大, 热量表企业的生产规模将越来越大, 急需建

立一套热量表自动化生产管理系统,实现对大规模生产的管理、生产资源的合理调度、科学指导生产、生产的自动化,达到在大规模生产下合理有序的生产并保证其质量。

2 物联网(IOT)技术

物联网(Internet of Things)被视为互联网的应用扩展,应用创新是物联网的发展核心,以用户体验为核心的创新是物联网发展的灵魂。

物联网是指通过各种信息传感设备,如传感器、射频识别(RFID)技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器、气体感应器等各种装置与技术,实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程,采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息,与互联网结合形成的一个巨大网络。其目的是实现物与物、物与人,所有的物品与网络的连接,方便识别、管理和控制。

3 基于物联网技术的热量表自动化生产管理系统

本系统采用红外扫描器、USB通讯器、M-BUS通讯器、计算机、交换机等信息监测传输处理手段,对热量表的生产实施全方位的监测,包含使用物料、装配数量、温度标定、流量标定、流量检验、包装检验等多种参量,通过热量表生产现场网络和Internet网络实现数据实时准确传输到中心数据库内,为热量表整个生产精准指导和人员的管理起到至关重要的作用。

3.1 系统结构

本系统主要由数据采集系统(红外扫描枪、USB通讯器、M-BUS通讯器)、客户机系统(物料检验数据子系统、温度标定子系统、流量标定子系统、流量检定子系统、出厂信息子系统)、服务器系统(SQL数据库、数据监控/查询/统计分析、权限分级、后台管理软件)3大部分构成。其中数据采集系统通过各种数据采集方式将热量表的物料信息、热

量表的标定/检定/出厂信息、设备状态、操作人员信息采集到服务器数据库中心;客户机系统通过操作者登陆客户端软件,以软件的不同功能实现对温度标定、流量标定、流量检定、产品出厂进行自动化控制并完成生产、检定、出厂状态,以及从服务器中心读取判定标准对产品进行自动判断,同时将各个环节的实时信息传递到服务器数据库中心;服务器系统主要是搭建SQL专业数据库,通过各级管理者 and 操作者登陆管理软件完成人机交互对客户机状态、操作人员状态、设备运行状态、生产完成情况、热量表技术参数等进行对应权限的操作,对主要标准参数进行更改,对实时数据和历史数据进行查询分析等,为技术改进、生产调度和决策提供支撑,整个系统的结构如图1所示。

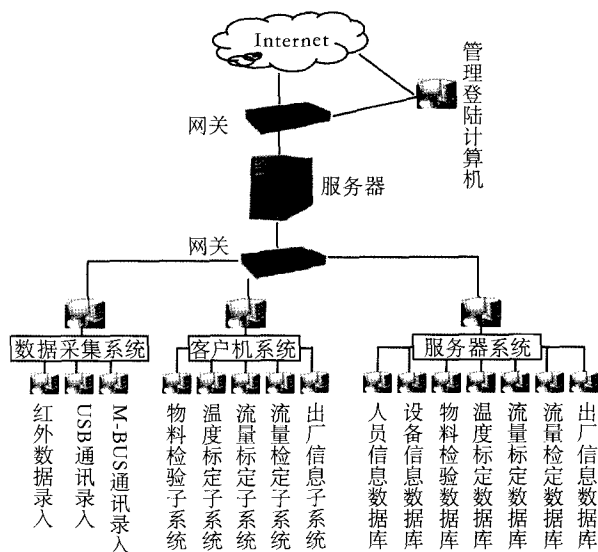


图1 系统结构示意图

3.1.1 数据采集系统

数据采集系统主要由红外扫描枪、USB通讯器、M-BUS通讯器、计算机、网关、服务器等设备组成,其结构如图2所示。

3.1.2 客户机系统

客户机系统主要由物料检验数据子系统、自动温度标定子系统、流量标定子系统、流量检定子系统、出厂信息子系统5部分组成。

(1) 物料检验数据子系统

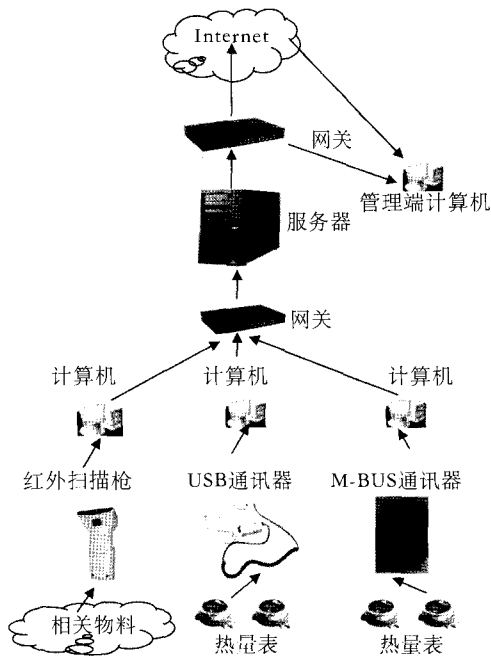


图2 数据采集系统结构示意图

物料检验数据子系统主要由热量表装配所涉及的各种物料（注：物料皆有条码标签）、红外扫描枪、计算机、物料检验数据子系统软件构成。

(2) 自动温度标定子系统

自动温度标定子系统主要由热量表、恒温槽、标准温度传感器、USB通讯器/M-BUS通讯器、计算机、温度标定子系统软件构成。

(3) 全自动流量标定子系统

流量标定系统主要由热量表、自动流量标准装置、USB通讯器/M-BUS通讯器、计算机、全自动流量标定子系统软件构成。

(4) 全自动流量检定子系统

全自动流量检定子系统主要由待检热量表、自动流量标准装置、USB通讯器/M-BUS通讯器、计算机、全自动流量检定子系统软件构成。

(5) 出厂信息子系统

出厂信息子系统主要由出厂待检热量表、USB通讯器、M-BUS通讯器、红外扫描枪、计算机、出厂信息子系统软件构成。

3.1.3 服务器系统

服务器系统主要由服务器主机、人员信息数据

库、设备信息数据库、物料检验子系统数据库、自动温度标定子系统数据库、全自动流量标定子系统数据库、全自动流量检定子系统数据库、出厂信息子系统数据库、显示器、网关、服务器系统软件构成。

3.2 系统功能

3.2.1 数据采集系统

(1) 红外扫描枪

对所有带条码物料和产品实施扫描，达到将物料和产品信息录入电脑的功能。

(2) USB通讯器

对热量表单台或多台进行通讯，实现对热量表参数进行实时修改和回传数据到服务器的功能。

(3) M-BUS通讯器

对热量表单台或批量进行通讯，实现对热量表参数进行实时修改和回传数据到服务器的功能，并实现对热量表M-BUS通讯功能的检测。

(4) 计算机

为各级系统提供运行载体，实现智能输入和通讯。

(5) 网关

为客户机和服务器以及Internet提供数据交换支持。

(6) 服务器

存储所有上传数据，并记录时间，为操作人员和管理者提供登陆和查询功能，以及为客户机提供实时通讯。

3.2.2 客户机系统

(1) 物料检验数据子系统

通过操作人员登录系统，进入物料检验数据子系统，使用红外扫描枪对各种不同状态（合格、不合格）的物料进行扫描，同时将电脑的相关设备信息自动收集并上报到物料检验数据子系统数据库。

(2) 自动温度标定子系统

通过操作人员登录系统，进入自动温度标定子系统，用USB通讯器或M-BUS通讯器实现将标准温度传感器的温度数据和热量表的温度数据采集到

温度标定系统对热量表温度传感器进行标定,同时将电脑和相关设备的信息以及热量表的编号、所有参数自动录入温度标定子系统数据库,同时查询数据库中温度传感器的判定标准对温度传感器进行判定并将判定结果显示并存储进该子系统数据库中。

(3) 全自动流量标定子系统

通过操作人员登录系统,进入全自动流量标定子系统,用USB通讯器或M-BUS通讯器自动设置热量表通讯地址,设置完成后自动搜索在线热量表,系统通过MODBUS通讯器给自动流量标准装置,进行排气冲水动作,同时从服务器全自动流量标定子系统数据库中调取该型号热量表的关键参数写入到在线热量表中完成初始化,同时将设备参数调入当前登录计算机操作系统中,通过MODBUS通讯器自动调节流量标准装置完成对热量表的全自动流量标定,标定完成后自动收集热量表的所有参数、设备信息、操作人员的信息上报到全自动流量标定子系统数据库。

(4) 全自动流量检定子系统

通过操作人员登录系统,进入全自动流量检定子系统,用USB通讯器或M-BUS通讯器自动设置热量表通讯地址,设置完成后自动搜索在线热量表,系统通过MODBUS通讯器给自动流量标准装置发送信号,进行排气冲水动作,完成排气动作后,分析热量表的型号,从全自动流量检定子系统中读取该型号热量表的检定相关设置和判定误差标准到当前计算机系统,通过MODBUS通讯器自动调节流量标准装置完成对热量表的全自动流量检定,检定完成后将检定结果显示并将热量表所有参数和操作人员的信息以及设备信息上报到全自动流量检定子系统数据库。

(5) 出厂信息子系统

通过操作人员登录系统,进入出厂信息子系统,使用USB通讯器设置热量表出厂参数,然后使用M-BUS通讯器对其进行通讯测试并检查参数,完成测试后显示测试结果,同时将热量表的所有参数、

设备信息、操作人员信息上报到出厂信息子系统数据库;条码扫描处使用红外扫描枪将热量表编号再次扫入出厂信息子系统数据库,同时录入该批次热量表的销售信息。

3.2.3 服务器系统

(1) 数据库

1) 人员信息数据库

收集相关员工号,姓名,联系电话等相关信息,录入数据库中,逐级设置相关权限,如管理员级、总监级、部门经理级、组长级等,操作人员信息由组长级及组长级以上自主添加,通过操作人员和管理者登陆系统,后台记录操作信息,本级可查询下一级所有信息,为人员的管理提供基础信息。

2) 设备信息数据库

通过客户机开机检查相关设备信息,同时将设备信息回传给数据库,为设备的实时监控和管理提供基础信息。

3) 物料检验子系统数据库

收集物料入库信息和检验员操作信息,可提供实时查询物料检验情况、最终判定结果和实现对检验员工作和物料的实时监控。

4) 自动温度标定子系统数据库

对温度标定所产生的热量表所有参数、操作人员、设备信息进行入库操作,实现对热量表生产标定和人员的实时监控和管理。

5) 全自动流量标定子系统数据库

对流量标定所产生的热量表所有参数、操作人员、设备信息进行入库操作,实现对热量表生产标定和人员的实时监控和管理。

6) 全自动流量检定子系统数据库

对流量检定所产生的热量表所有参数、误差、结果、操作人员、设备信息进行入库操作,实现对热量表检定和人员的实时监控和管理,同时为热量表的技术分析提供翔实数据。

7) 出厂信息子系统数据库

对所有出厂热量表进行入库操作,包含热量表

所有参数、操作人员信息、购买用户信息,出厂时间等。

通过以上7个数据库实现对人员和产品的管理和对产品完成追溯。

(2) 人员管理功能

通过人员登陆,后台记录相关信息,实现对生产人员生产任务的统计和管理以及对管理人员的工艺更改行为进行把关并形成记录,以备查询。

(3) 设备管理

通过设备信息数据库,为设备的基础使用和维护提供第一手信息,可追溯设备故障时间。

(4) 数据查询、分析功能

不同权限等级的人员查询不同等级的相关数据,具备统计和分析功能。

(5) 重要参数的实时修改和下发

通过部门经理登陆可对生产重要参数做出修

改,并报总监级批准,系统实时下发参数到客户机系统,同时后台进行记录备案。

4 结束语

本文主要讲述了该软件系统具备方便、快捷的数据查询/分析/处理功能,以及对人员和生产的管理功能。整个系统可根据不同产品对子系统进行改变,为各种制造型企业提供生产管理支持。

受篇幅所限,本文只讲述了少数应用硬件,并未对硬件总体结构和其子系统的硬件结构及功能做详细讲述,将在下一篇文章中对其进行详细的介绍和说明。

作者简介: 罗洪平,曾任职中国辐射防护研究院核电子信息研究所,田湾核电站项目组技术工程师;现为重庆市伟岸测器制造股份有限公司,质量管理中心,质量管理工程师。

诚征《中国仪器仪表》杂志广告

国内统一刊号: CN11-3359/TH, 国际标准刊号: ISSN1005-2852

《中国仪器仪表》杂志创刊于1981年,由中国机械工业联合会主管,机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国仪器仪表行业协会共同主办,中国仪器仪表学会、中国文化办公设备制造行业协会等单位协办的优秀科技期刊。

杂志至今已经有30年的历史,在仪器仪表和自动化领域享有较高的声誉。

● 办刊宗旨

传播仪器仪表和自动化控制科技知识,跟踪国际技术进展,探讨企业技术创新,交流产品开发和成果应用经验,宣传优秀企业与企业,架设技术推广桥梁。

● 主要特点

权威性、综合性、实用性。

● 读者对象

《中国仪器仪表》杂志发行量大,覆盖面广。国内外公开发行,大16开本,月刊,每月25日出版。每本

定价10元,全年12期计120元,含邮寄费。

杂志面向国民经济各部门、各行业用户;面向从事仪器仪表科研、设计、制造、管理、销售、使用与维修等工作的企业管理人员、产品设计工程师、生产工程师、系统设计工程师、现场维护人员、质量检测人员、系统集成商与工程咨询等。

● 广告服务

产品介绍和推广

企业介绍和推广

网络推广

● 联系方式

地址:北京市广安门外大街甲397号216室

邮编:100055

电话:010-63261815, 63461006, 63490360

传真:010-63490360

E-mail: cnim@163.com

网址: www.cnim.cn