

LON Works 总线在变风量空调系统的应用

付龙海¹ 李 蒙²

(1.西南交通大学 电气工程学院,四川 成都 610031;2.洛阳工业高等专科学校,河南 洛阳 471003)

摘要 :介绍了变风量空调系统和现场总线技术中的LON Works总线,利用LON Works总线建立了变风量空调系统控制系统,并对该变风量空调控制系统做了较为细致的描述。该系统具有现场总线技术的优点,实现了系统控制的彻底分散化,提高了系统的可靠性。试验表明,采用LON Works总线可对变风量空调系统进行控制,并具有良好的控制效果。

关键词 :总线;LON Works总线;变风量空调系统;网络控制;应用

中图分类号 :TP336 **文献标志码** :A

Application of LON Works Bus for Variable-air-volume Air-conditioning System

FU Long-hai¹ LI Meng²

(1.School of Electrical Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China; 2. Luoyang Technology College, Luoyang 471003, China)

Abstract :Variable-air-volume (VAV) air-conditioning system and LON Works technology are introduced. LON Works technology is adopted to set up VAV air-conditioning system control system, this system is described in detail. This system has the merit of fieldbus technology, which includes realizing the decentralization of system control and improving the stability of control system. In practice application of LON Works technology in VAV air-conditioning system control system can improve the quality of VAV control system and the reliability of this system is satisfactory.

Key words :bus; LON Works bus; variable-air-volume (VAV) air-conditioning system; networks control; application

随着空调系统的大量使用,其能量消耗问题日益突出。在智能建筑管理中采用有效的EMC(能量管理系统)是很有必要的。20世纪60年代在美国提出了变风量(variable-air-volume, VAV)空调系统。国内对变风量空调系统的研究也是方兴未艾。在此采用LON Works总线测控技术,实现对变风量空调系统的控制,取得很好的控制效果。

1 变风量空调系统

变风量系统是通过改送风量而不是改变送风温度来调节和控制某一区域温度的一种空调系统。该系统的基本原理是通过改变送风量以适应室内

负荷的变化,维持空调房间的空调参数。在空调系统运行过程中,最大冷负荷出现的时间不到总时间的10%,全年平均负荷率仅为50%。在绝大部分时间内,空调系统处于部分负荷运行状态。VAV系统通过减少送风量,降低风机输送功耗,起到明显的节能效果^[1]。

变风量空调系统由空气处理机组(air-handling units, AHU)、送风系统(主风管、支风管)、末端风阀、送风散流器以及自控装置等部分组成,通过调节末端风阀的开度来改变送风量以满足室内负荷的需求。

变风量空调系统的结构原理图如图1所示。

收稿日期:2003-04-11;修订日期:2003-07-29

基金项目:陕西省教育厅专项科研项目(Q1 JK 170)

作者简介:付龙海(1976—),男,山东烟台人,在读博士生,主要研究方向为计算机控制及高低压绝缘。

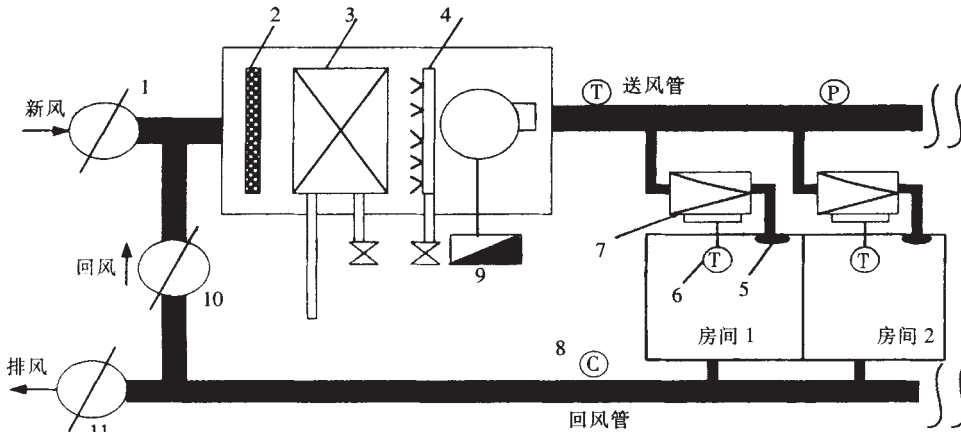


图1 变风量(VAV)空调系统的结构原理图

1 新风门;2 过滤器;3 表冷器;4 喷淋器;5 送风散流器;6 温度传感器;7 末端风阀;8 CO₂浓度传感器;9 变频风机;10 回风门;11 排风门

2 LON Works 总线简介

LON总线是美国Echelon公司1990年推出的一种新型的控制网络技术,为集散式监控系统提供了很强的实现手段。在其支持下,诞生了新一代的智能化低成本的现场测控产品。为支持LON总线,Echelon公司于1993年开发了LON Works技术,为LON总线设计、成品化提供了一套完整的开发平台。目前采用LON Works技术的产品广泛地应用在工业、楼宇、家庭、能源等自动化领域,LON总线也成为当前最为流行的现场总线之一。

LON Works使用的开放式通信协议LON Talk,为设备之间交换控制状态信息建立了一个通用的标准。在LON Talk协议的协调下,以往那些孤立的系统和产品融为一体,形成一个网络控制系统。LON Talk协议最大的特点是对OSI七层协议的支持,直接面向对象的网络协议,这是以往的现场总线所不支持的。具体实现是采用网络变量这一形式,网络变量使节点之间的数据传递通过各个网络变量的互相连接便可完成。神经元芯片(neuron chip)是LON Works的核心,它不仅是LON总线的通信处理器,同时也可作为采集和控制的通用处理器,LON Works中所有关于网络的操作,实际上都是通过它来完成的。按照LON Works标准网络变量来定义数据结构,也可以解决与不同厂家产品的互操作性问题。LON Mark是与Echelon公司无关的LON Works用户标准化组织,按照LON Mark规范设计的LON Works产品均可非常容易地集成在一起,用户

不必为日后的维护和扩展费用担心^[2]。

LON Works与传统控制总线相比,如RS-485总线,有本质的区别和明显的优势:

(1) LON Works具有很强的可扩展性,可随时更改网上的设备配置,增加或减少网段。这是传统的控制总线无法相比的。

(2) LON Works能提供TCP/IP连接,可实现与因特网的无缝相连,扩大网络规模,进行信息交换。

(3) LON Works用一个网络平台实现智能建筑中的整个控制网,保证了各子系统之间的互连互动,相对于传统的控制网分成彼此独立的子网来说,既减少了工作量,又便于系统的管理。

(4)传统的控制网络一般不提供系统维护和诊断软件,而LON Works除提供LNS操作系统外,还提供网络维护、诊断软件LON Maker for Windows,方便系统的维护。

(5)传统的控制总线通信速度较低,处理信息量少,而LON Works的可达1.25 Mb/s,是传统总线的100倍。

由于变风量(VAV)空调系统控制系统中,传感器的种类复杂,信号采集点分散,管理难度大,所以系统的控制网络采用了LON Works总线。

3 LON Works 在变风量空调系统的实现

变风量空调控制系统通过遵守LON Talk协议的输入/输出模块来实现采集数据和相应的控制。其中,控制量输出:变频器的频率、冷冻水阀开度、新风阀开度、末端风阀开度;采集数据:风道静压、送风温度、CO₂浓度、室内温度。

输出模块的型号为AO-10 MODEL 41400,输入模块的型号为AI-10 MODEL 41300。每一个输入-输出模块均包含两路模拟量输入-输出通路,通过跳线的不同可以选择为电流(0~24 mA)或电压信号(0~10 V)。在本系统中输入量中的管道送风温度

的测量为电流信号 (4~20 mA),其余的输入/输出信号均为电压信号 (0~10 V)。模块之间通过双绞线相连,各模块与上位机通信通过安装在上位机中的 LON Talk适配器实现的。本系统中适配器的型号为 PCLTA-20。图2为 LON Works总线在变风量系统应用的示意图。

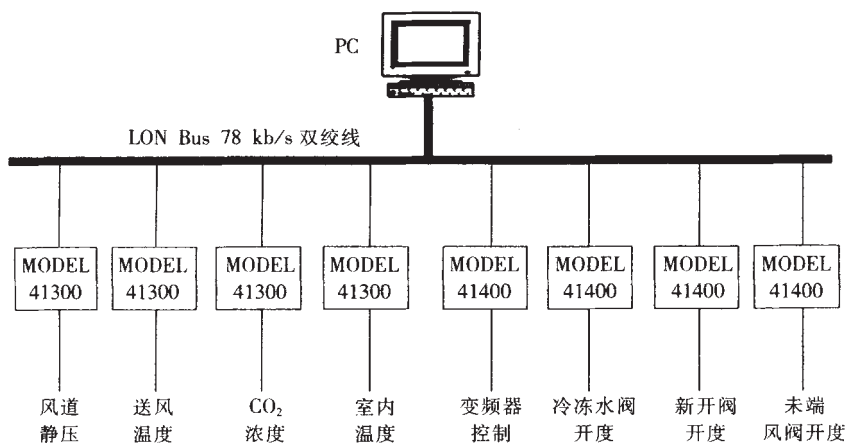


图2 LON Works总线在变风量系统的应用

整个系统的工作过程如下:当现场的环境发生变化,现场的各种传感器感应到环境的变化,产生相应的输入信号,然后通过输入模块,经过 LON Works总线传到上位机(PC机)。上位机收到现场的信号以后经过设定的控制算法处理后,产生相应的控制信号,经过网络传到输出模块,输出模块产生控制信号对执行器进行相应的控制,以达到系统要求的控制效果。

控制系统网络通信的开发工具选用 LON Works

的网络工具 LON Maker,其运行需要网络服务器(LNS Server)的支持。LNS Server是一个强大的网络操作平台,提供面向对象的方法,服务于联网控制设备^[3]。它为开发人员提供了强大的应用程序接口 API,用于开发、配置、维护、监测和控制 LON Works总线上的设备。LNS实现了设备和工具制造商之间真正的互可操作性,LNS Server允许多个 LNS 应用程序如 LON Maker 工具、LNS 插件和 LNS DDE Server 在同一台个人计算机(PC)上进行相互交流。用 VB 编写控制程序,建立人机交互的界面,通过 LNS DDE Server 实现对系统的控制与数据的采集。

4 结束语

目前变风量空调系统以其巨大的节能潜力逐渐成为国内外空调系统的主流,对基于 LON Works

总线的变风量空调控制系统进行了初步的试验,并取得了良好的控制效果,为今后变风量空调控制系统在国内的推广使用奠定了基础。

参考文献:

- [1] 胡卫东.变风量空调系统控制的研究[J]长沙铁道学院学报,2001(1):100-102.
- [2] 杨育红.LON 网络程序设计[M]西安:西安电子科技大学出版社,2000.
- [3] Echelon Corporation.LON Maker User's Guide[Z] 2002. ■

《全国拟在建项目汇编》2003—2004 版各卷目录

《水利卷》 全国拟在建项目汇编—水库建设类、水源利用类、江河治理类、节水灌溉类、生态环境类、植树造林类等项目;全国招商项目汇编;全国水利发展第十个五年计划和 2010 年规划;“十五”水利发展重点专项规划;各地区“十五”水利发展计划;2002 年投资政策与投资建设大事记;2002 年开发建设项目水土保持方案审批情况。

《电力卷》 全国拟在建项目汇编—核电类、水电类、火电类、热电联产类、电网建设类、垃圾发电类、风力发电类、电池电器类等项目;全国招商项目汇编;电力行业“十五”计划(摘要);各地区电力行业“十五”投资建设计划(摘要);各省市“十五”电力建设动态;

2002 年投资政策与投资建设大事记。

《化工卷》 全国拟在建项目汇编—石油化工类、有机化工类、无机化工类、精细化工类、医药食品类、化工试剂、建材类等项目;全国招商项目汇编;化工行业“十五”计划;各省市“十五”产业结构调整与发展规划(摘要);2002 年投资政策与投资建设大事记。

《环保卷》 全国拟在建项目汇编—水处理类、固体废物类、废气粉尘类、洁净能源类、绿色农业类、生态保护类等项目;全国招商项目汇编;全国环境保护“十五”计划(摘要);各地区环境保护“十五”计划(摘要);环境保护“十五”重点工程项目;2002 年投资政

策与投资建设大事记。

《交通卷》 全国拟在建项目汇编—公路类、铁路类、航空类、港口航道类、城市轨道交通类、管道输气类等项目;全国招商项目汇编;全国交通行业“十五”计划;全国各地区“十五”交通建设与发展计划;2002 年投资政策与投资建设大事记。

《冶金矿山卷》 全国拟在建项目汇编—钢铁冶炼加工类、有色金属生产类、辅助材料类、铁矿采选类、有色矿产类、非金属矿类、煤炭生产类、建材矿产类等项目;项目简讯、全国招商项目汇编;全国冶金行业“十五”计划;各地区冶金行业“十五”计划(摘要);2002 年投资政策与投资建设大事记。