

一种基于LonWorks技术的楼宇自动化系统的设计与实现

李德华, 许立梓, 李文国

(广东工业大学自动化学院, 广州510090)

摘 要: 针对智能大厦控制系统的特点, 介绍一种新型分布式网络技术--LonWorks技术, 并结合实例, 给出了基于LonWorks技术的智能大厦控制系统的硬件和软件的设计与实现方法。

关键词: LonWorks; 智能大厦; 控制系统

Design and Implementation of Building Automatic System Based on LonWorks Fieldbus

LI Dehua, XU Lizi, LI Wenguo

(Academy of Automation, GDUT, Guangzhou 510090)

【Abstract】 Aiming at the property of building automatic system, the LonWorks, a new distributing network technology is introduced. And a sample is given to describe the hardware and software's design and implementation of building automatic system based on LonWorks fieldbus.

【Key words】 Lon works; Intelligent building; Control system

对控制系统技术而言, 当今最具革命性应当是现场总线。由于现场总线技术所带来的巨大经济利益, 使得各大利益集团之间标准之争, 尤其是FF和ProfiBus之争, 日益白热化, 成为自动化领域内一道无奈的风景。与此同时, 一些极具活力的现场总线技术, 远离无谓的纷争, 悄然兴起, 成为了一些行业的实际标准, 如在摆脱独享控制方案和中心控制系统的队伍中, LonWorks控制网络技术走在最前列。作为一项革命性的控制系统, LonWorks控制网络技术以其开放性、灵活性、低成本、开发迅速等特点在楼宇自动化、工业自动化和家庭自动化等方面取得了令人瞩目的成绩。

传统的智能大厦监控系统大都采用常规的计算机与通信技术, 以RS-232或RS-485标准的控制器为核心, 通过现场传感器以及相应的执行机构对监控对象进行检测和控制^[1,2]。这种系统集成度较低, 可靠性、可维护性以及可扩充性均难以达到理想的效果和规范要求。因而, 随着对楼宇的智能化要求越来越高, 需要监控的对象越来越多、复杂化和网络化。对此, 采用美国Echelon公司推出的全新概念的现场分布式总线控制网络LonWorks技术来构建BAS系统, 不但能克服传统的BAS系统的弊端, 而且能取得很好的效果, 适合现在和未来发展的需求。

1 LonWorks技术简述

LonWorks技术是1991年由美国埃施朗(Echelon)公司推出的, LonWorks技术所使用的--种标准通信协议叫LonTalk协议, 该协议遵循国际标准化组织(ISO)1984年公布的开放系统互联(OSI)参考模型的定义, 它提供了(OSI)参考模型定义的全部七层协议, 网络协议开放, 可以实现互操作^[3]。

在LON网络中, 大批被称作一次元件的设备(传感器、执行器等)和LON的控制节点相互配合, 使用LonTalks协议,

经过多种传输媒体进行节点之间的通信, 灵活组成各种各样的分布式智能控制系统。更准确地说LonWorks技术有效地解决了集散控制系统的通信难题。

LonWorks技术是专门为实时控制而设计的, 能在控制层提供互操作的现场总线技术, 其安装的节点数远远超过了任何其他现场总线产品, 几乎囊括了测控应用的所有范畴。

LonWorks 控制网络技术拥有诸多优点, 集中体现在:

(1) 系统具有开放性和互操作性

LonWorks 网络由节点 (即智能控制器) 通过固化在内部的符合OSI七层参考模型的LonTalk 网络通信协议互联, 组成"Peer to Peer"对等网络, 开发人员只需将主要精力花在系统应用设计方面, 而不需要专门去实现和测试传输线路和通信系统。

(2) 分布式无中心控制

网络节点靠近现场传感器和执行机构, 每个节点都能完成控制和通信功能, 部分节点故障不会造成系统瘫痪, 可多至9个监控站可随意安装在网络的任何位置, 并且位置也可以随时变换, 监控站之间功能完全对等, 也可以定义成不同级别。这些特点对系统的调试、维护和稳定性都有着重要的意义。

(3) 系统组态灵活、开发周期短、应用媒体范围广泛

采用不同类型的收发器, 系统可利用双绞线、光缆、同轴电缆、电力线、无线、红外线等多种媒体进行信号传输; 根据传输距离的远近、传输速度和现场设备等具体要求组成

作者简介: 李德华(1975~), 男, 硕士, 主研方向: 计算机控制技术和现场总线; 许立梓, 副教授; 李文国, 硕士生

收稿日期: 2001-10-21

自由拓扑结构或总线型等结构,这些都给系统设计和维护升级改造带来极大的方便。

2 设计实例

下面以中山医院肿瘤防治中心为例,介绍基于LonWorks技术的BAS的设计和实现。

2.1 系统分析

中山医院肿瘤防治中心是一栋23层高的大楼,带有两个地下车库。其BAS要实现对中央空调系统、排风机系统、给排水系统、照明系统、变配电系统、电梯系统的监控和管理。系统总监控点数量为1240个,其中数字量控制点为:DI; 625个,DO, 358个;模拟量控制点为:AI, 254个;AO, 3个。

系统采用美国埃斯朗(Echelon)和先导公司(Advanced Tech Inc.)以LonWorks技术为核心的EU-BAS楼宇自控系统作为中山医院肿瘤防治中心大楼的楼宇监控的控制系统,而所有的传感器和执行机构则选定以美国江森[Johnson controls]公司的进口产品,上层监控软件用美国Wonderware公司的Intouch7.1组态软件开发。

2.2 系统结构

EU-BAS楼宇自动化系统是通过中央计算机系统的网络将分布在各监控现场的区域智能节点连接起来的集散型控制系统,具有集中操作、管理和分散控制的功能。按照分布式控制理论,系统采用分层分布式控制结构,由中央控制中心的操作站和各监控现场的区域智能节点组成,系统内的节点之间连接采用现场总线技术来实现。系统的结构如图1。

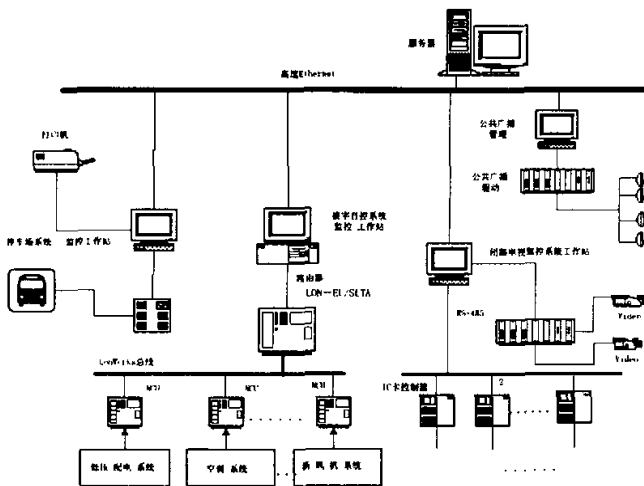


图1 中山医院肿瘤防治中心大楼BAS系统网络结构图

监控系统由3部分组成:信号转换子系统、LonWorks采集控制网络和上位监控PC子系统。各部分相互关系如下:

系统中LonWorks现场网络由3类节点组成:

(1) 模拟量采集节点

主要由Neuron芯片、TP/FT-10自由拓扑收发器、程序存储器、串行A/D芯片等组成。可完成24路模拟量信号的数-模转换,采样分辨率为10位。

(2) 开关量采集节点

主要由Neuron芯片、TP/FT-10自由拓扑收发器、程序存储器、移位寄存器等组成。可接24路开关量输入,信号全部采用光电隔离。

(3) 通信协议转换节点

通过RS-232C串口LonTalk接口模块LON-EU/SLTA,支持LonTalk协议,可以对LonWorks网络进行安装、配置、网络管理;LON-EU/SLTA通过连接Modem的RS-232C接口,各类主机可以实现对LonWorks网络远程遥控及进行现场维护;LonWorks网络的工作节点通过Modem也可以向远程主机报警、传递信息等。LON-EU/SLTA还能实现LonWorks网络向其它RS-232C测控网络的路由功能。

主干网为总线型结构,通信速度达到1.25Mbps;各子网为星型结构,通信速度为78.5kbps。主干网与子网通过LonWorks专用路由器进行连接,子网的局部网络故障不会影响主干网和其它子网的正常工作;而且由于LonWorks网络为对等网络结构,监控主机的故障不会影响整个监控网络各个节点的正常工作。

在上位PC机部分,采用LON-EU/SLTA作为LonWorks网络接口,将LonTalk协议转换为串行通信,与上位监控机相联。这样通过监控机将LonWorks网络集成到计算机局域网(LAN),在LAN上则采用TCP/IP网络协议进行更高一级的系统集成。

2.3 软件实现

软件设计主要包括LON智能节点的编程、安装维护和上位监控软件实现。

LON智能节点编程采用Neuron C,它完全兼容C,具有丰富的功能子程序,用户无须关心网络通信、内存分布等问题,只需根据应用系统需求直接编程控制节点I/O端口,实现对测控对象的访问;各节点之间以网络变量的形式进行互访,实现点对点、点对多点的信息交换。

BAS系统的网络安装维护软件选用LonMaker for Windows软件。LonMaker for Windows软件是美国Echelon公司开发的LonWorks网络安装维护软件。它提供密码保护为操作人员提供操作与维护权限,该软件的图形化界面使操作人员能直接明了地对各个智能节点进行安装、下载应用程序以及参数配置,操作人员利用其完善的自诊断功能对各个智能节点或网络的故障进行检测。

BAS系统的上层监控软件采用Intouch7.1组态软件来开发,它是基于Windows的32位面向对象的图形化HMI应用程序生成工具,用于工业自动化、过程控制和管理性监测,集成了当今微软最先进的软件技术。Intouch7.1提供了支持LonWorks技术的I/O Server,可与LON-EU2000系列产品进行连接,实现对整个BAS系统的实时监控。

当BAS系统安装配置完成后,操作人员即可关闭LonMaker for Windows软件让BAS系统独立运行;对BAS系统的监控通过Intouch7.1软件实现,这样对系统的安装和监控完全独立,可以有效地防止操作人员的误操作导致系统的瘫痪。

(下转第280页)

