

浅谈智能建筑中的节点控制器

郭利霞, 金 健

(华中科技大学国家数控研究中心, 湖北 武汉 430074)

摘 要: 对基于 PROFIBUS 和 LONWORKS 智能节点进行性能比较, 同时对两种节点在智能建筑中的应用提出自己的看法。

关键词: 智能建筑; PLC; PROFIBUS; LONWORKS;

中图分类号: TP393.03

Brief Introduction of Node Controller in Intelligent Building

Guo Lixia, Jing Jian

(National Digital Controlling Research Center, HUST, Wuhan 430070, China)

Abstract: By comparing the functions of these two intelligent nodes that are respectively based on PROFIBUS and LONWORKS, Some new ideas of the application of the two nodes to the intelligent building are brought about in this paper.

Key words: intelligent building; PLC; PROFIBUS; LONWORKS

随着我国经济的发展和对外交往的增多,人们对信息的需求和办公、住宅的舒适提出了更高的要求。智能建筑和智能小区的出现既是科学技术发展到一定阶段的产物,也满足了人们的现实需求。智能建筑是基于高度信息化社会并为之服务。它是当今通信计算机等高新技术与传统建筑技术的融合,已成为具有国际性的发展趋势和各国综合科技实力的具体象征^[1-6]。

1 智能建筑中 BAS 系统中的节点控制器

智能建筑是指综合采用了控制技术(Control)、通信技术(Communication)、计算机技术(Computer)和图形显示技术(CRT),即4C技术,以目前国际上先进的分布式信息与控制理论而设计的集散型系统,对建筑大楼的设备进行自动监控,并且有信息资源服务功能及符合未来信息化社会要求的建筑物。美国智能学会 AIBI 定义:智能建筑是将建筑结构、装备、服务和管理四要素各自优化,相互联系,全面综合并达到最佳组合,获得高效率、高功能、高舒适,并且投资合理,节省费用的建筑物。智能建筑的构成至少必须具备三大系统^[1-3]:通信与网络系统(CNS)(CA),楼宇设备管理自动化系统(BAS)(BA),办公自动化系统(OAS)(OA)。

由于对系统划分的标准不同,所以也有称:3A、4A、5A与3S等。但其实质仍是三大系统的构成。本文将对三大系统中的BAS系统,也就是楼宇设备管理自动化系统(Building Automation System,简称BAS)的两种节点控制器进行探讨。

楼宇管理自动化系统是实施对大厦内所有实时监控系统的集成监控、联动和管理。它包括楼宇自动化系统、综合保安管理系统、火灾报警系统、广播系统、停车场管理系统,它的特点主要体现在综合监控信号处理和快速的I/O响应能力,以及监控参数的统计、汇总、整理等管理的能力。楼

收稿日期: 2001-06-04

作者简介: 郭利霞(1972-),女,硕士生。

宇自动化系统是通过中央计算机系统的网络、将分布于现场的区域网智能节点连起来,实现对现场设备的集中操作,管理和分布控制,它包括空调系统、给排水系统、变配电系统、照明系统、电梯系统等。由于BAS系统包含了这么多个子系统,而且各个子系统的控制特性也有较大的差异,因此BAS系统采用先进的现场总线技术将所有子系统连接起来。

所谓现场总线是用于现场传感器和控制元件与智能节点和控制室主机之间的一种全数字化、双向、多变量、多点多站的通讯系统,现场总线把通信线路延伸到控制现场,允许将各种现场设备,如传感器、调节阀、智能单元、PLL等和控制系统之间通过同一总线进行双向多变量数字通信^[4, 5]。

同时BAS系统组成结构和性能的特点主要反映在现场控制器或称之为智能节点,也有称为DDC控制器等的智能化程度,以及其具有监控应用软件包的能力。智能节点与楼宇设备自控系统以现场总线方式进行通讯,BAS中分散的智能节点的操作运行应是高度自治的,并不依赖BAS监控软件,当系统通信故障时,智能节点仍然具有正常完成监测和调控的能力。由于在BAS系统中采用分散控制系统的方式,所以要求各个智能节点的可靠性好、自动化程度高、性价比好。

节点控制器是以微处理机为基础的可编程直接数字控制器,它接收传感器输出的信号,进行数字运算,逻辑分析判断处理后自动输出控制信号,动作执行调节机构,同时将必要信息通过现场总线上传到中央控制机(其传输原理见图1)。节点控制器是整个控制系统的核心,采用直接数字控制器(DDC)它具有AI、AO、DI、DO四种输入/输出接口。方便灵活地与现场的传感器、执行调节机构直接相连接,对各种物理量进行测量,以及实现对被控系统的调节与控制。

2 两种节点控制器

根据国际VDC(Venture Development Corp)对用于分布式、远程I/O系统的控制网络系统的进展作的统计,目前在美国应用最多的是PROFIBUS和LONWORKS,但是仅此两家是不能覆盖整个市场,还有其它的厂商产品占据了部分份额,如DEVICENET、INTERBUS-S等。这里仅对PROFIBUS和LONWORKS做一简单讨论。

众所周知,PROFIBUS是由西门子、KROHNE等多家公司和研究机构共同开发完成。它是一种开放的、不依赖于设备生产厂商的现场总线标准,广泛适用于制造业自动化、楼宇、交通、电力自动化等领域。它是于1996年批准为欧洲标准,即DIN 50170 V. 2。在欧洲,PROFIBUS现场总线的年增长率达到25%,市场份额占首位,已有10多万应用。在世界各地相继建立了20个地区性的用户组织,企业会员近650家。

PROFIBUS现场总线由三个兼容部分组成,即PROFIBUS-DP、PROFIBUS-PA和PROFIBUS-FMS。它的协议结构是根据ISO7498国际标准,以开放式系统互连网络作为参考模型。基于PROFIBUS的节点控制器,在传输速率上最快能达到12Mbit/s(H2),站点最多能到126个,其中每段最多到32个,(H2)最远距离能到100km,传输介质为光纤和屏蔽双绞线,每站的输入和输出数据多达246个字节。另外PROFIBUS还具有以下的特点:(1)适合代替PLC/PC与I/O之间成本昂贵的电缆线;(2)快速地传输1千个字节的输入数据和输出数据所需时间小于2ms;(3)功能强大的工具减少组态和维护费用;(4)所有主要PLC制造商都支持;(5)有广泛的产品可提供,如PLC、PC、I/O、驱动器、阀、编码器等;(6)允许周期性的和非周期性的数据传输;(7)单主和多主网络。

LONWORKS(R) Networks全分布智能控制网络技术,是美国Echelon公司投入1.5亿美元、700个人年及数十万工程小时开发的计算机控制网络技术,于1990年12月向全世界推出。LONWORKS技术可应用于各行各业的自动化监控系统,为实现智能控制网络提供了完整的解决方案。LONWORKS技术所使用的通信协议称为LONTALK协议。LONTALK协议遵循由国际标准化组织(ISO)定义的开放系统互连(OSI)模型,提供了OSI参考模型的全部七层服务。这是LONTALK协议区别于其他各种协议的重要特点。可以通过传输介质通讯,如双绞线、光纤、红外线、无线、电力线等介质

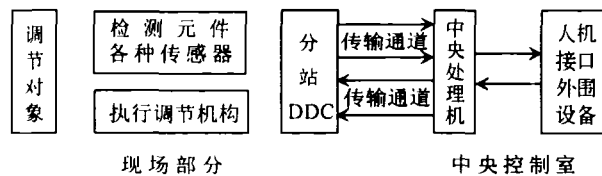


图1 节点控制器传输原理图

通讯。EcheLon 公司的 LONWORKS 是发展较快的现场总线之一,自 1991 年推出后,到 1995 年已有 500 家生产商 (HoneyWell、IBM/AT&T) 使用,并已安装 200 多万节点,应用领域包括工业控制、数据采集、电力、化工等。

LONWORKS 技术的基本元件 Neuron 芯片同时具备了通信与控制功能,并且固化了 ISO/OSI 的全部七层通信协议,以及 34 种常见的 I/O 控制对象。改善了 CSMA(载波监听多路访问),LONWORKS 称之为 Predictive P-Persistent CSMA,这样在网络负载很重时,不会导致网络瘫痪。网络通信协议采用了面向对象的设计方法,LONWORKS 技术将其称之为“网络变量”,使网络通信的设计简化为参数设计。这样,不但节省了大量的设计工作量,同时增加了通信的可靠性。

LONWORKS 网络的通信性能为:(1)直接通信距离可达到 2700 m,通信速度 78 kBps;(2)通信速度可达 1.25 kBps,此时有效距离为 130 m;(3)一个测控网络上的节点数可以达到 32000 个;(4)通信每帧的有效字节数可以从 0 到 228 个字节。

在 LONWORKS 总线中采用屏蔽双绞线作为传输介质时,传输距离能够达到 2000 m,速率为 78.8 kBps。从中可以看出两者之间在传送速率和距离上,PROFIBUS 优于 LONWORKS。

但是基于 PROFIBUS 的节点在拓扑结构上只能采用总线、环型、星型,而 LON 节点可以采用总线、环型、星型、回路方式。最大的不同在于 LON 节点采用的仲裁方法是载波,多路存取。而基于 PROFIBUS 节点采用的是令牌传送。由于以上的不同,导致了在实际工程中,LON 节点有较大的施工自由度,加上智能建筑中安保等系统并不需要较快的通信速率和较大的通信距离,所以在智能建筑的安保等子系统大量采用了 LON 节点控制。而在水泵、空调等一些控制对象多、控制算法较为复杂的系统中,考虑到控制的实时性、可靠性,对控制节点的计算速度、容量等均有较高的要求,所以采用基于 PROFIBUS 的节点能较好地完成此类任务。

3 结束语

智能建筑楼宇管理自动化系统在飞速发展,以 LONWORKS 和 PROFIBUS 为代表的通用总线,经过近十年的时间,在世界各地的智能建筑工程实践中广泛应用获得了成功,它以功能先进、技术可靠、高度集成、兼容性好、易开发、低费用等特点和优势而被广泛看好。就各种现场总线技术中在我国发展的基础看,LONWORKS 和 PROFIBUS 无疑是起步最早,发展最好的。但是也要清醒地看到,目前的市场竞争也是空前激烈的,除了来自传统的 PLC 和 DCS 的压力外,CAN、FF、INTERBUS 产品和基于 PC 总线的产品、基于 PCI04 的嵌入式系统都是强大的竞争力量,所以以西门子和埃施朗公司为代表的各国公司不但互相竞争,但在推出新的技术和产品之时,两者会有互相融合、互相开放部分接口的可能,单独强调某一家公司产品的先进等性能,而贬低其他公司的产品,都是错误的。

由于智能建筑在我国正处于初步实施阶段,多种总线、多家产品在同一个工程中并存的格局会继续下去,但我们只要紧跟世界领先技术,取长补短,合理搭配就一定能把我国智能建筑的技术水平得到极大的提高,必将在世界上占有一席之地。

参考文献:

- [1] 陆丽萍. 开创自控技术新纪元的现场总线. 计算机自动测量与控制, 1997, (7).
- [2] 黄民德. 智能型现代化建筑. 天津城市建设学院学报, 1997, (3).
- [3] 胡崇岳. 智能建筑自动化控制系统的发展动向. 电子技术应用, 1997, 23(1): 4-6.
- [4] 焦敏. LONWORKS Networks 网络控制技术与楼宇智能化. 工程设计 CAD 及自动化, 1997, (2): 31-32.
- [5] 阳宪惠. 现场总线技术及其应用. 北京: 清华大学出版社, 1996.
- [6] 柯敏毅, 祁卫东. 多种网络技术在楼宇自动化信息系统中的应用. 工业控制计算机, 2001, (3).