

# 现场总线技术与楼宇自动化

马静<sup>1</sup>, 朱蓉<sup>1</sup>, 杨令强<sup>2</sup>

(1. 天津大学自动化学院, 天津 300072; 2. 山东省水利厅, 山东 250013)

**摘要:** 简要介绍了楼宇自动化系统及其对控制网络的具体要求, 论述了现场总线控制网络在楼宇自动化系统中的应用趋势, 并介绍了两种应用广泛, 功能全面的现场总线控制网络——CAN、Lonworks 总线, 指出了两种总线技术的特点和在楼宇自动化方面的设计结构。

**关键词:** 楼宇自动化系统; 现场总线; CAN 总线; Lonworks 总线

**中图分类号:** TP336

## 1 引言

楼宇自动化系统, 其实质是运用计算机及其网络技术、自动控制技术和通讯技术、传感器技术等, 对整个楼宇的建筑设备进行自动化控制与管理, 以确保建筑物内的舒适和安全, 同时实现高效节能的要求。由于受到楼宇设备的多样化、技术的复杂性和市场竞争等方面的影响, 楼宇自动化最好具有良好的开放性和互操作性。要达到这一点就要求在其控制网络上采用国际上的主流发展技术, 即现场总线技术(Fieldbus control system, 简称 FCS)。

现场总线的种类目前有 40 多种, 但适合楼宇自动化且能在我国推广的主要有两种: CAN (控制器局域网总线) 和 Lonworks (局域操作网路) 总线。

## 2 CAN 总线技术

CAN (英文全称是 Controller Area Network) 总线技术是一种有效支持分布式控制或实时控制的串行通信网络。按照 OSI 基准模型, CAN 总线结构分为两层: 数据链路层和物理层。在楼宇自动化领域里, CAN 总线技术以高可靠性, 结构简单, 长传输距离和低成本而具有巨大的应用潜力。

### 2.1 CAN 总线智能控制系统结构

CAN 总线智能控制的总体结构如图 1 所示, 系统由中央控制主机(上位机)、CAN 接口适配卡和多个智能节点组成, 节点数量根据建筑物的规模增减。采用 CAN 总线作为通信网络将各节点连接成一个

分布式智能控制系统。网络拓扑结构采用总线方式, 上位机采用 PC 机即可, 上位机通过 CAN 接口适配卡与 CAN 总线相连, 进行信息交换, 负责对整个系统进行监视管理; CAN 接口适配卡中含微控制器和 CAN 控制器来承担智能节点与 PC 机的协调工作。适于适配卡的微控制器种类很多, 简单的采用 80C31 就能满足要求, CAN 总线的控制器类别也较多, 而且其功能也非常巨大。

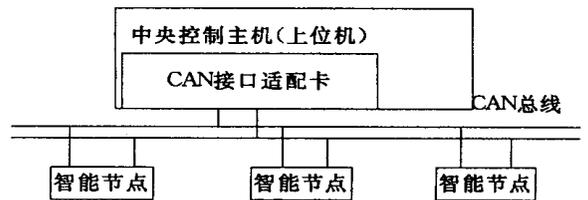


图 1 CAN 总线智能控制结构

### 2.2 基于 CAN 总线的安防系统

基于 CAN 总线的安防系统在系统结构方面可包括三层: 管理层、设备控制层和现场设备层。管理层为中央控制主机, 即上位 PC 机和 CAN 总线与 PC 机的适配卡。设备控制层即若干智能控制节点, 智能控制节点负责监测现场设备的状态, 监听中央控制主机的命令, 将状态汇报给中央控制主机。现场设备层是在各个智能控制节点下的各种防盗报警用探测。负责监测设防区域是否有外物入侵, 在有外物入侵的情况下产生报警信号, 并传送到所属的控制节点。

传统的安防系统相比, 本套系统具有以下几个突出特点:

(1) 防破坏能力显著。系统不仅在设备控制层与现场设备之间考虑了可能的破坏行为。另外在中央控制主机与各个控制节点之间定时发送询问与应答信号,确保节点工作正常;

(2) 总线结构,易扩展、成本低。两概括现场总线连接了分布于整个楼宇的各个节点,显著降低了布线成本,扩展新的节点不需改变现有设备,只要将总线接到所需位置,加入节点即可。由于控制节点采用 P8xC592 作为核心芯片,不用扩展多余的功能模块,体积小、本低。

(3) 抗干扰。CAN 总线具有很强的抗干扰能力,能够在比较恶劣的工厂环境下正常工作。

### 3 Lonworks 总线技术

Lonworks(英文全称是 Local Operating Network)总线系统具有 ISO/OSI 标准的完整的 7 层协议,对任何用户(节点)都是平等的,采用无中心控制的真正分布式控制模式,能独立地完成控制和通信功能,使用方便、功能强大、质量稳定可靠。

#### 3.1 Lonworks 总线智能控制系统结构

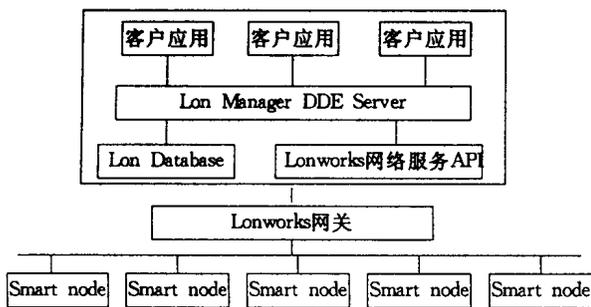


图2 Lonworks 分散智能控制系统结构图

Lonworks 网络的基本组成单元是所谓的智能节点(Smart node),即一些Lonworks的OEM公司开发的智能控制模块,它的核心是Neuron Chip芯片。根据实际需要配以相应的外围接口电路,以完成控制电路的各种要求,如模拟量的输入输出、数字量的输入输出、24伏继电器的开关量输出等。一个基于Lonworks的分散智能控制网络在功能实现上分两级:现场控制级和上层监控管理级,现场控制级的核心即为分布于设备现场的一个个的智能节点,主要用于接刷和处理来自传感器的输入数据、执行通信和控制任务以及控制执行器操作等。节点采用自

由拓扑结构,分散自治,每个节点一方面分散独立地解决其测控任务,另一方面通过点对点、点对多点的通讯,解决节点之间的信息传输,实现分散基础上的融合。上层监控管理级在现场智能节点的基础上,通过DDE服务器建立上层的监控应用,实现系统的监控、管理、维护以及与其它计算机系统之间的信息交互,从而实现控制信息和管理信息的集成。

#### 3.2 Lonworks 总线与楼宇自动化

基于Lonworks网络技术的楼宇自动化系统,采用集散、现场总线等分布控制系统的结构及先进的管理技术。它主要由大量分散在智能建筑内部的各种设备子系统以及对它们进行测量、监视、控制、管理和协调的Lonworks智能节点构成。具体包括:变配电系统、空调系统、电系统、照明及排水系统、消防及系统等。

综上所述,支持LonWorks网络的各种现场智能节点,能使传感器、变送器与执行器本身带有数据处理和数据通信功能,它们十分有效地支持了楼宇自动化系统的构建,所有匹配SPN、ASN、PSN、HSN售DM控制能力的各种楼宇设备系统所组成的应用,都能被方便地组成真正意义上的分布式监控网络,可见LonWorks总线技术在楼宇自动化方面功能强大,从某些方面优于CAN总线技术。

### 4 结论

随着IT产业的急速发展,楼宇自动化的内涵也在日新月异,现场总线技术在楼宇自动化等领域中必有着广阔的应用前景。其以结构简单、通信传输可靠,节点智能化等优点大有取代传统DCS的趋势,这也正是目前流行的楼宇自动化系统逐渐引入现场总线技术的原因。

#### 参考文献

- [1] 王锦标. 现场总线和现场总线控制系统. 化工自动化及仪表, 1997, 24(2).
- [2] 张消武. 智能建筑. 北京: 清华大学出版社, 1996.
- [3] Echelon. LONWORKS 工程公报. 1997.
- [4] Echelon. LONBULDK- R 用户手册. 1997.
- [5] 邬宽明. CAN 总线原理和应用系统设计. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1996.