

LonWorks 技术在楼宇自动化领域的应用

谢凌广 广东工业大学自动化学院 (510090)

Abstract

This paper introduces the technology of LonWorks and expounds the methods of BA control system using LonWorks according to the characteristics of Intelligent Building.

Keywords: LonWorks, fieldbus control system, building automation system (BAS), distributed control system (DCS)

摘要

本文结合智能建筑的特点,介绍了 LonWorks 技术的特点并论述了用 LonWorks 网络技术实现的 BAS 控制系统方案,充分体现了现场总线在楼宇自动化领域的前景。

关键词: LonWorks, 现场总线控制系统, 楼宇自动化, 集散监控系统

1 前言

楼宇自动化系统 (BAS) 是按分布式信息与控制理论设计的集散监控系统 (DCS), 它是由计算机技术、自动控制技术、通信网络技术和人机接口技术相互发展渗透而产生^[1]。然而, 集散型控制系统还没有从根本上解决系统内部通信问题和分布式问题, 只是自成封闭系统, 以固定集散模式和通信约定构成。因此, 这种控制系统还很难适应智能大厦种类繁多的设备检测和控制要求。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, 作为局域网络技术在控制领域的延伸和应用, LonWorks 网络是将控制系统按局域网络 (LAN) 的方式进行构造, 用网络节点代替 LAN 中的工作站, 并将其安装于监控现场, 直接与各种监控传感器和控制器相连。LonWorks 网中每个节点间可以实现点到点的信息传送, 具有极其良好的互操作性, 这样使整个网络实现了无中心的真正的分布式控制模式。这种网络集数据采集、分析、控制和网络通信为一体, 十分适合于智能建筑进行分布式网络管理和控制。楼宇自动化近年来正在向着开放系统迅速发展。在实时控制方面, 实现可互相操作的现场总线 LonWorks 网络技术的通信协议 LonTalk, 为楼宇自动化中的传感器、执行器和控制器之间网络化操作奠定了基础。

2 LonWorks 技术在楼宇自动化系统的应用

2.1 LonWorks 技术简介

LonWorks 技术是美国 Echelon 公司 90 年 12 月推出的一种现场总线技术, Lon (Local Operating Network) 的意思为局部操作网络, 具有现场总线技术的一切特点。现场总线是一种工业总线, 它是自动化领域中计算机通信体系最低层的低成本网络。目前, 世界上许多著名的自动化厂商如 Honeywell、Johnsen Controls、ABB、Philips、Hp 等都采用了 LonWorks 技术。迄今为止, 使用 LonWorks 技术的生产厂商已有 3000 多家, 并安装了 500 多万个节点。在中国, Echelon 北京代表处于 1995 年成立, 目前有六十多家中国厂商加入了 LonWorks 控制网络的 OEM 行列, LonWorks 控制网络技术已大量应用于各主要工业领域, 如工业厂房自动化、楼宇及家庭自动化、农业、医疗和运输业等。

LonWorks 分布式测控网络技术, 它真正并彻底地贯彻了“分散控制、集中管理”的控制思想, 在国际和国内都得到越来越广泛的应用。更准确地说 LonWorks 技术有效地解决了集散控制系统的通讯难题。

LonWorks 网络系统由智能节点组成, 每个智能节点可具有多种功能的 I/O 功能。用户可以对节点进行再编程, 实现用户自定义的算法和功能。节点结构如图 1 所示, 各个节点之间可通过不同的传输介质进行数据传输, 并遵循 ISO/OSI 的 7 层模型,

LonWorks 技术包括监控网络的设计、安装、开发和调试的一整套方法,要使用多种专用的硬件设备和软件程序。LonWorks 的技术核心是神经元芯片 Neuron 和 LonTalk 通信协议,这两部分资料介绍较多,在此不再详述。

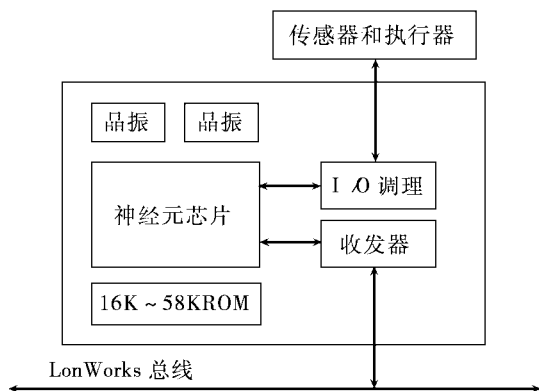


图 1 LonWorks 智能节点结构框图

2.2 LonWorks 与楼宇自动化

楼宇自动化是对智能建筑内所有动力、楼宇设备进行自动监测和控制的系统,它通常是由中央管理站、通信控制器、DDC、传感器和执行器等组成的集散型控制系统(DCS),也是一个开放的网络通信系统。一般可以把建筑物自动化开放系统分成两部分考虑:一部分是低速部分,主要涉及传感器、执行器和控制器所构成的实时环境;另一部分是高速部分,主要涉及大量数据传送和高级的网络环境,如报警处理、命令优先安排以及动态数据交换、开放数据库连接等。建筑物楼宇自动化系统其各工作站之间的住处通信通常基于 Ethernet 网或 TCP/IP 协议,而下级通信控制器及 DDC 的通信则基于 RS-232、RS-442 协议,采用对等或令牌控制的信息传输。

LonWorks 网络的智能节点中包含温度检测、相对湿度检测、二氧化碳检测、风门执行器、变风量控制、风机盘管控制以及恒温控制器、冷冻机、单元通风机、墙挂式检测器、阀门执行器、报警及报警管理、数据记录及趋势分析等。基于 LonWorks 网络技术的楼宇自动化系统,如图 2 所示,全面综合了计算机、控制和通信技术,采用集散、现场总线等分布式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物内部的各设备子系统以及作为核心对它们进行测量、监视、控制、管理和协调的 LonWorks 智能节点构成,具体包括以下部分:

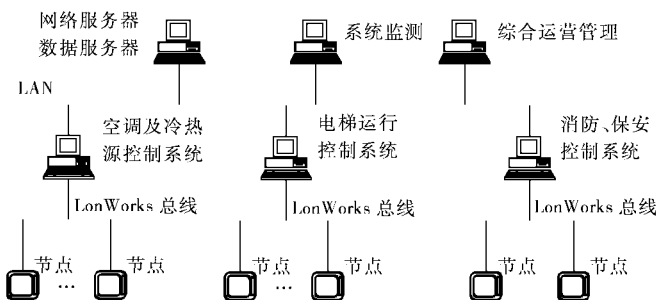


图 2 楼宇自动化系统 LonWorks 网络结构图

(1) 变配电系统

LonWorks 单点智能节点(single point smart node, 简称 SPN)有一个 Neuron 微处理器和网络接口,允许以节点的形式存在于 LonWorks 网络中,它能用作温度和湿度传感器、单输出继电器的节点。可以对智能建筑物的供电状况进行实时监视和控制,包括对各级电力开关设备,配电柜高压和低压侧状态,主要回路的电流、电压及功率因数,变压器及电缆的温度,发电机运行状态等的监测与控制,对故障进行报警等;另外,通过对用电情况的计量和统计,利用科学的管理方法,合理均衡负荷,以保障安全、可靠地供电。

(2) 空调系统

LonWorks 中可编程智能节点(programmable smart node, 简称 PSN)PSN 是一种可根据设备监控需求定制控制程序的小型控制器,它为系统安装者提供了生成定制控制程序的能力。PSN 可用于小型空气传送、冷却塔、热交换等,其应用程序和内部操作系统存储在 PSN 中的非易失性存储器中。可对不同区域的空调系统按预先编制的时序或根据环境温度自动控制建筑物内的中央空调制冷机组、冷冻水泵、冷却塔风机、电磁阀门、风机的启停,并监视和记录各设备的状态、室内外各测点的温湿度、送风压力、流量、阀门开度和运行时间等参数,自动进行故障报警或停机,动态显示有关水阀、风机的位置、状态等。

(3) 电梯系统

LonWorks 中基于主机的智能节点(host-based smart node, 简称 HSN)能提供两种应用:其一可作为连接 LonWorks 网络与其它网络(如 Ethernet)的通信网关;其二可适用于一些大型非封装设备的控制应用。电梯是建筑物内交通的重要枢纽。对带有完备装置的电梯,利用此节点将其控制装置与楼宇自动化系统相连接,以实现相互间的数据通信,

使管理中心能够随时掌握各个电梯的工作状况,并在火灾、安保等特殊场合对电梯的运行进行直接控制

4) 照明、给排水系统

LonWorks 中 ASN 是一种含有 Neuron 芯片、网络接口、必要的输入输出和存储资源的小型控制器,它可通过设计和编程实现对诸如 VAX 箱、热泵、风扇线圈、封装的 HVAC 等设备的控制,提供了一种针对封装设备系统的低成本解决方案。应用特定的智能节点(application specific smart node,简称 ASN):按编制的时序,对各楼层的配电盘、办公室照明、门厅照明、走廊照明、庭院或停车场等处照明、广告霓虹灯、节日装饰彩灯、航空障碍照明灯等设备自动进行启停控制,并自动实现对照明回路的分组控制、对用电过大时的自动切断,以及对厅堂和办公室等地的“无人熄灯”控制。对各给水泵、排水泵、污水饮用水泵的运行状态、各种水箱及污水池的水位进行实时监测,并通过对给水系统压力的监测以及根据这些水位、压力状态,启停相应的水泵,以保证给排水系统的正常运行。

5) 消防、保安系统

LonWorks 中输入输出模块(IOM) IOM 的主要任务是与传统的温度、湿度传感器,控制继电器等传感和控制设备接口。基于 LonWorks 的 IOM 单元的输入是对那些传统的传感和监控信息进行连接,如温度、湿度、流速、空气质量、报警状态等;输出被用于控制风扇、泵、照明电路、继电器等消防系统是智能建筑楼宇自动化中的重要组成部分,它实施对建筑物内消防系统中的消火栓、喷淋水、消防水泵、稳压水泵、火灾烟感、温感探测报警器、防火排烟阀、消防电梯、消防广播、消防电话等消防设备联网监视与自动控制,一旦出现火警立即通过楼宇自动化系统,向变配电、给排水、空调、电梯等相关系统发出进入消防模式的命令,由这些设备自身的控制系统来协调和实现消防动作。并且通过对闭路电视监视、出入口控制、防盗

报警保安巡更等基本手段辨别出运行物体、火焰、烟及其它异常状态,并进行报警及自动录像,对有关通道进行出入对象控制,最大限度地保证安全。

智能建筑中楼宇自动化的各个子系统之间是相互协调的,具有互操作特性,因此还需要有一个能实现集中管理与协调的系统,以便各个子系统能有机地集成在一起,共同构成建筑物的自动控制网络。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, IOM 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。

3 结束语

目前,智能化建筑的开发平台通常由三层网构成,最上层是通信自动化的通信网,中间是用于办公自动化的局域网,下层是用于楼宇自动化的控制网络。对于一个基于网络的分布式处理系统,分层结构对建造一个有效、鲁棒、低成本的设计来说是必需的。采用 LonWorks 网络的楼宇自动化系统,用 LonWorks 网络作为分布式控制台、设备之间的通信连接,以构成功能齐全、组成灵活的智能大厦监控系统、远程通信监控系统等,并可根据需要灵活加以组态和扩展。显然,楼宇自动化系统采用这种分层结构的组合,与世界最流行的网络协议 TCP/IP 完全兼容,确保了与日新月异的计算机和网络世界的兼容,体现了良好的开放性,避免了控制级网络的不必要更改,满足了不同应用的需求。

参考文献

1. 张振昭,许锦标,万频,楼宇智能化技术,机械工业出版社,1999。
2. 阳宪惠,现场总线技术及其应用,清华大学出版社,1999。

“全方位自动化 2001”活动丰富多彩

5月17-18日,在北京举办的“全方位自动化 2001”活动,不仅有微软、福禄克、SAP、四通、雄越科技、金白天正等著名厂商参与,同时以展览、技术讲座和主体演讲等多种形式演绎新经济时代的自动化的活动,也吸引来了近千名专业人士光临。

“全方位自动化 2001”活动是 Rockwell Automation 组织的工业自动化领域的展览会,旨在联合各个生产不同产品的厂商为工业用户提供全方位的自动化解决方案。世界知名电子测量仪器厂商美国福禄克公司(Fluke)中国区今年参加了在北京和沈阳的活动。活动中,美国福禄克公司中国区工程师做了题为“福禄克电子测试工具在工业领域的应用”的讲座。美国福禄克公司北京办事处工业测试仪器部经理邹菊明女士表示:“做为世界三大电子测量仪器厂商之一的美国福禄克公司,愿以 53 年的丰富经验、领先的技术和产品,为中国经济发展和中国企业竞争力提升,做出贡献。”(恒信昌)