



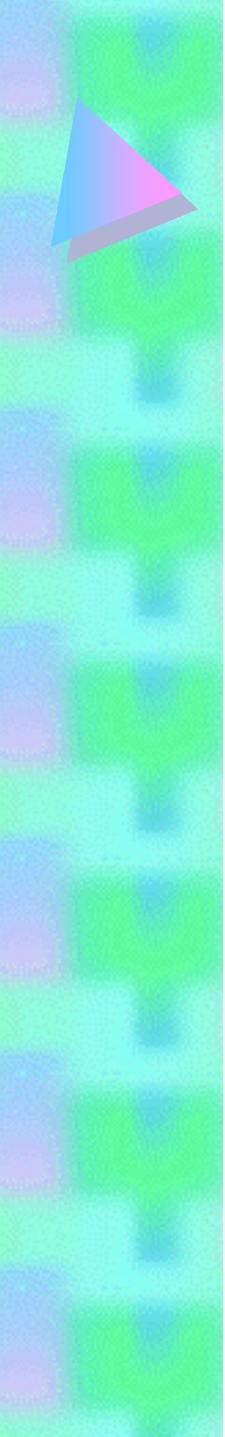
# LonMark 标准及其在智能建筑中的应用

南京工业大学建筑智能研究所所长  
中国建筑业协会智能建筑专家网秘书长  
亚洲智能建筑协会执行委员  
陆伟良 教授



**摘要：**本文从介绍**LonMark** 标准的特点出发，着重介绍**LonMark** 标准在智能大厦和智能小区工程中的应用以及今后的发展方向。

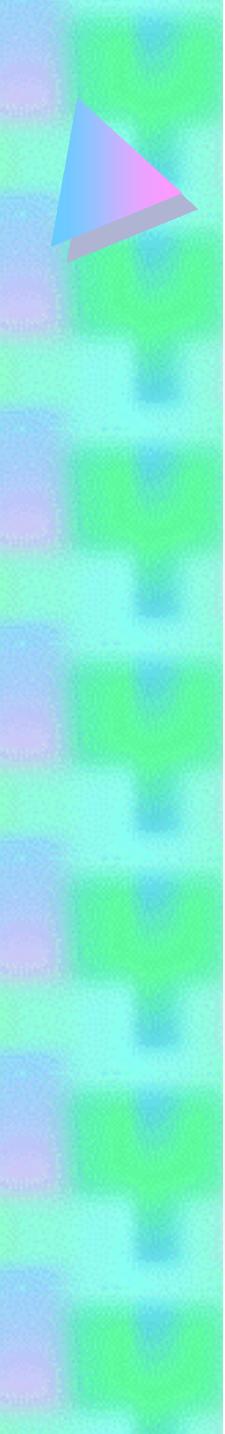
**关键词：****LonMark** 标准 智能建筑 应用



## 引言

由美国埃斯朗公司（Echelon）1991年提出的**LonMark**标准在当今世界控制技术领域已获得业界认可与广泛应用。目前, **LonMark** 标准及其产品已成功地应用于许多领域。其中楼宇自动化、小区自动化、交通自动化及工业自动化是四大主要市场。

本文着重介绍**LonMark** 标准及其产品在智能大厦楼宇自动化及智能小区及家庭智能化方面的应用。



## 一、LonMark 标准及其开放性

**LonMark**是以**LonWorks**技术为基础的一套标准。**LonWorks**技术由美国**Echelon**公司开发推出。**1993**年**LonWorks**技术在世界范围推广，其发展速度极快。

**180**家重要的**OEM**组成了**LonMark**可互操作协会，编制了一系列**LonMark**标准。凡产品按该规定生产，就可以结合在一起，互相通讯和工作。同类产品，不同厂家生产，可以相互替换，总之，实现了互操作。这样的产品饰以**LonMark**标记。



**LonWorks**技术实际上是一种测控网技术，或者更确切一点说是一种工控网技术，也叫现场总线技术。可以方便地实现现场的传感器、执行器、仪表等联网。这种网络不同于局域网**LAN**，而是一种工控网。因为它传输数据量较小的检测信息、状态信息和控制信息。**Echelon**公司叫做局部操作网**LON**（**Local Operating Network**）采用**LonTalk**协议的**LON**网称为**LonWorks**网。

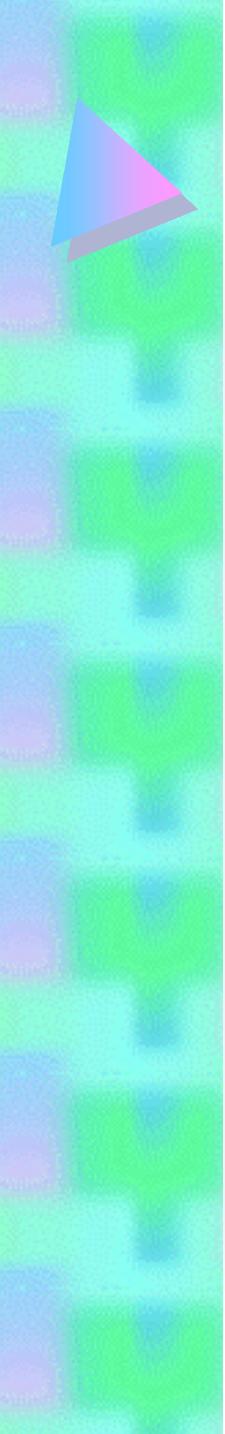


**LonMark**协会分有暖通空调组、家用设备组、照明组、工业组、本质安全组、网络管理组、石油组、冷冻技术组、出入控制组。每个组都在制定一系列**LonMark**标准，称为功能概述**Functional Profile**，详细地描述了应用层接口，包括网络变量，组态特点以及网络节点加电状态等，把产品功能加以标准化。某个产品可以按一个或多个**Functional File**组合来设计制造。



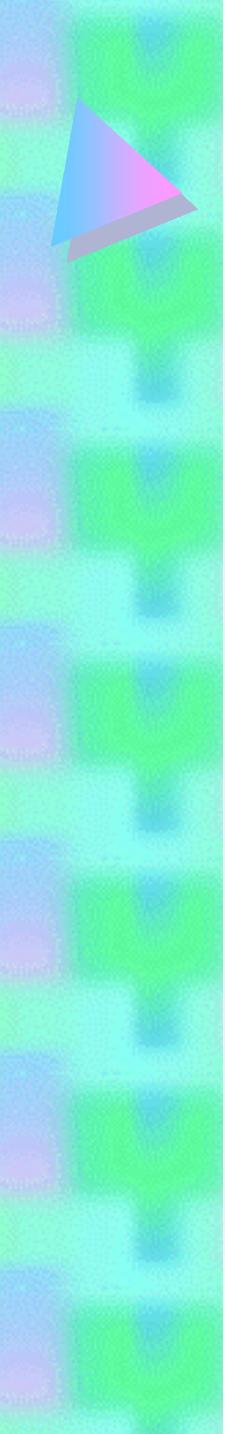
## Lonworks技术有以下特点：

1. **Lonworks**技术是一套开放式技术，其通讯协议**LonTalk**协议也是开放的，实现遵守该协议的各家产品互联成为可能；
2. **LonWorks**技术的关键芯片**Neuron Chip**(神经元芯片)有很高的集成度。
3. **LonWorks**技术支持多种通讯介质。包括双绞线、电力线、同轴电缆、光纤、无线射频、红外线等，甚至多种介质能在同一网络中混合使用；
4. **LonWorks**技术产品门类齐全。有四大类50多种硬件、软件模块，先进的开发设备和手段为用户开发带来方便。
5. **LonWorks®**网络具有自由拓扑结构，可以连接成星型，总线型和环型。
6. **LonTalk**协议是为一切发生在**LON**系统中的通信所设计的框架。**LonTalk**协议与国际标准化组织(**ISO**)制定的开放系统互联(**OSI**)参考模式一样，具有完整的七层协议。



## 二、LonMark 标准在智能大厦楼宇自控系统中的应用

智能大厦楼宇自控系统主要是用来对暖通空调、给排水系统、供配电、动力设备和照明设备进行监视、控制和测量。要求运行安全、可靠、节省能源与人力。其网络结构模式分为集散式及分布式控制方式。由管理层网络与监控层网络组成实现对设备运行状态的监视和控制。



目前，在国际上常用的楼宇自动化主流产品，如：**Honeywell**公司**Excel 5000**系列及**EBI**系统，**西门子**公司**s600 APOGEE**系统，瑞典**tac**公司**Vista**系统等均已应用**LonWorks** 技术。

**LonWorks** 技术由于它的开放性，互操作性，可靠性，无中心控制等突出优点已被世人所公认，也被越来越多的**BAS**产品所采用。目前，正向全分布式**LonWorks** 系统及用以太网作为主干线的全分布式**LonWorks**系统发展。如图1与图2所示。

# 图1 全分布式LonWorks 系统

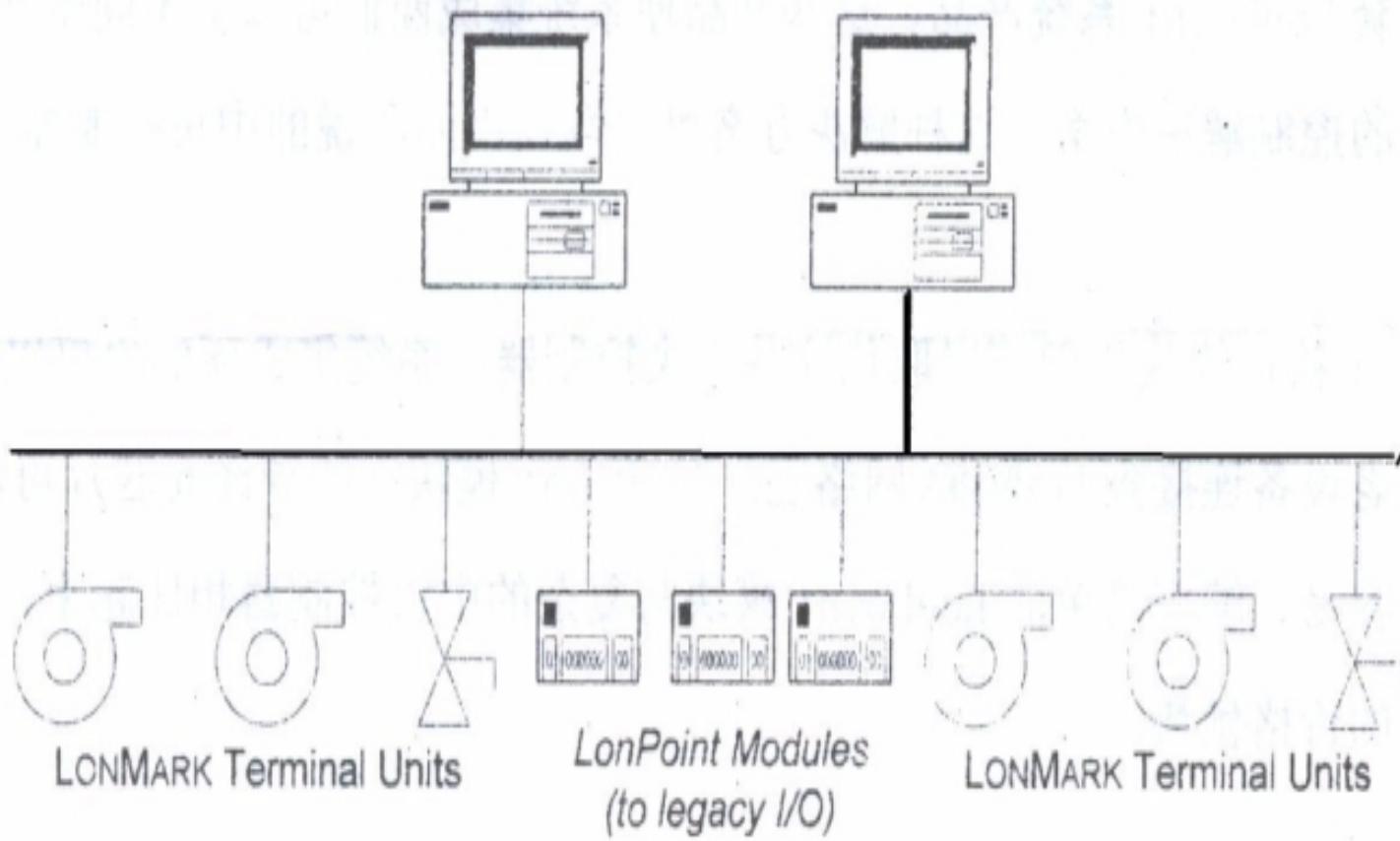
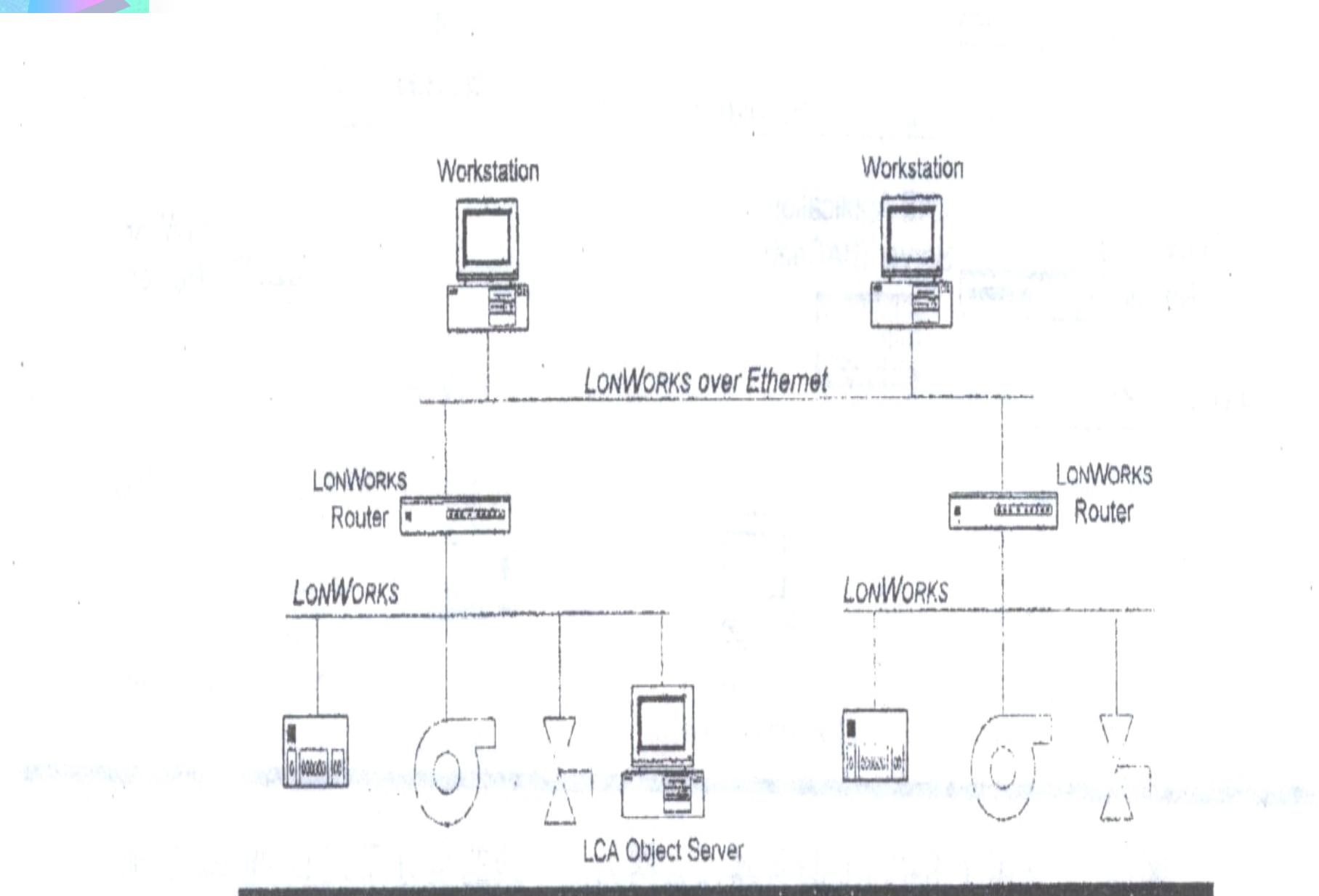
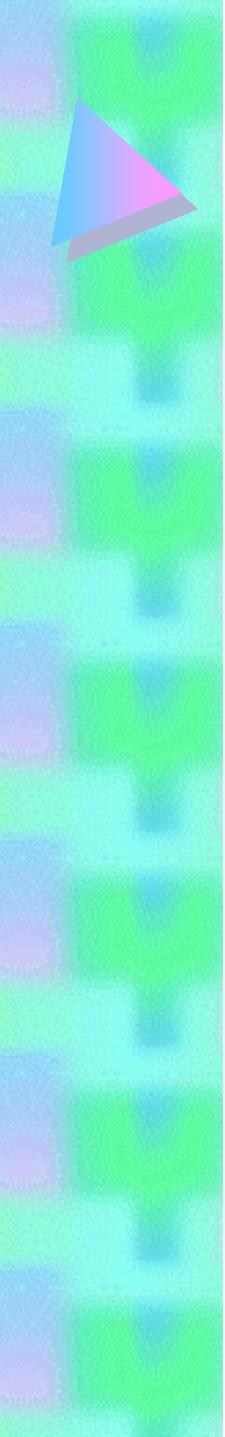


图2 用以太网作为主干线的全分布LonWorks系统





### 三、LonWorks技术在小区及家庭智能化中的应用

目前在我国正在蓬勃发展的智能小区及家庭智能化技术主要包括防盗、紧急求助、煤气泄漏探测以及对电、水、煤气等三表的自动抄表计量。

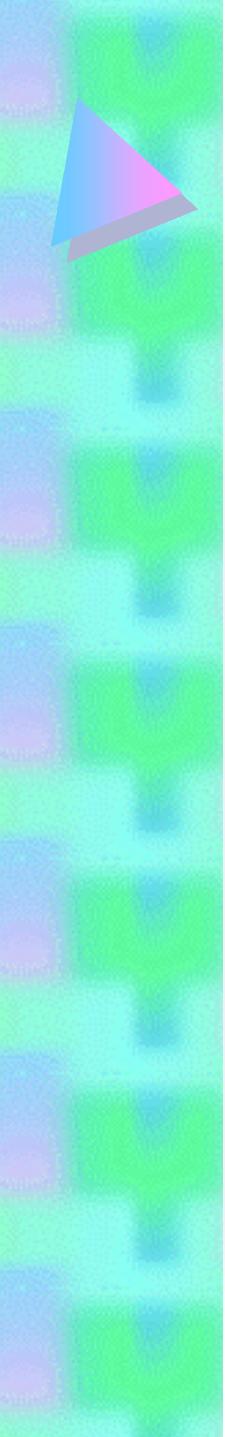
在智能住宅建设中应用**LonWorks**技术，可以很容易地实现智能化住宅的所有功能，整个网络结构相对简单，网络布线相对容易。对于用户各种不同的功能要求，只需选用不同的控制节点，编写相应的程序，直接连接到住宅区的控制网络上就完成了，在物理上不必对网络结构作任何修改。而且**LonWorks**网络可扩充性极好，扩充子系统，增加功能，连接两个小区控制网等都很简便。



住宅小区智能控制系统设计设计分为三个部分：  
住户室内安全防卫系统，小区自动远程抄表系统，小区  
管理监控中心。

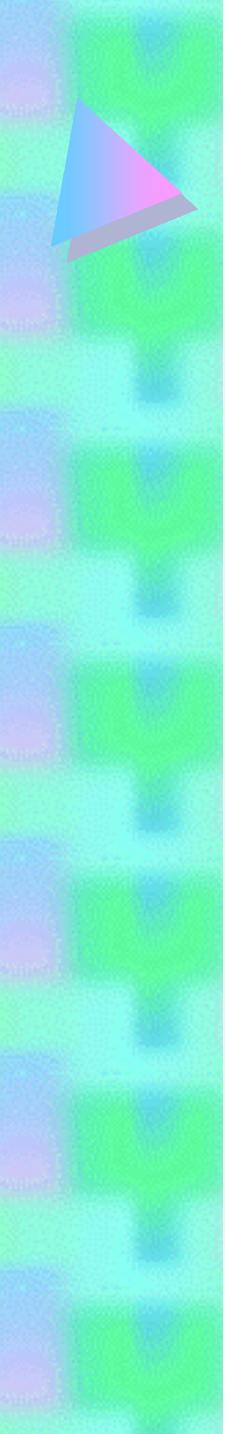
住户室内安全防卫系统主要包括室内防盗，紧急求助，煤气泄漏探测和关断三大功能。在室内安防系统中我们使用的各种探测器均为简单的开关量输入/输出接口。节点程序随时监测各I/O口的状态变化，一旦某I/O通道状态发生变化，经程序判断此时探测器处于报警状态，便将相应的报警信号以网络变量的形式发送到网络上，小区监控中心收到该数据后进行相应的报警输出。

住户的窗户旁边安装一个红外探测器，住户门边安装一个门磁，可实现住户室内的窗警和门警等非法闯入监视；在各卧室和客厅各安装一个紧急按钮，使得住户在家中有紧急情况能很容易、简单地报警求助；在厨房和浴室内各安装一个煤气探测和自动并断器，一旦有煤气泄漏，探测器将发声报警同时启动关断器切断煤气源。



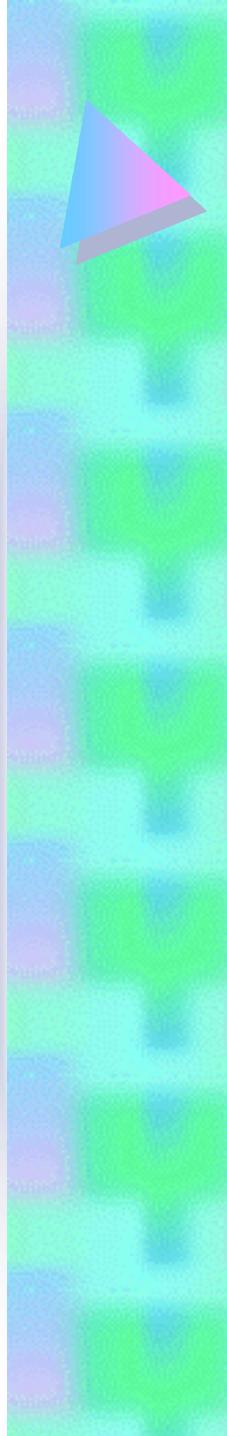
小区自动远程抄表系统使用电子水表、电子电表、电子煤气表，以上三种表均为电子脉冲输出，对表的计量只需累计电子表输出的脉冲数即可，在抄表节点中只需用数字I/O口即可实现脉冲计数。

采用带8个数字I/O通道的**LonWorks**节点作为专门的抄表节点，同时对8个电子表进行脉冲计数，并转换为相应的表读数，保存在节点的**EEPROM**中。管理监控中心的计算机通过**LonWorks**网络读取各抄表节点中各住户对应的三表数据，实现远程自动抄表。



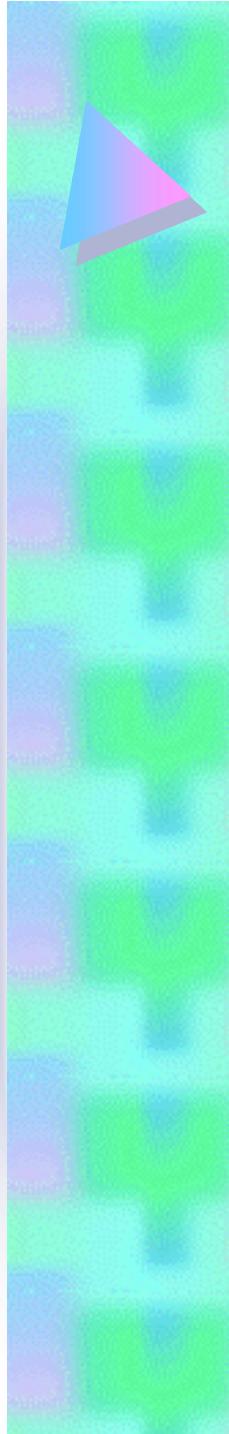
由于**LonWorks**技术的开放性，产品的选择多样化，网络规模大小灵活，使得我们可以选择各种网络设备，这样就能以最合理的价格组建符合要求的**LonWorks**网络，有效控制成本。无论是系统升级，或是新系统设计，可以形成不同档次的实用系统，根据客户的需求提出最贴切的实施方案，满足各层次用户的需求，并能方便地对用户节点进行修改和升级。

基于**LonWorks**技术良好的扩充性、易维护性，使得我们完全能在现有基础上增加新的功能，实现住户家电控制，家居环境控制，以及小区周边环境控制，如系统供电设备、公共照明、消防水箱、背景音响、电梯、草地喷淋集中监测控制，停车场控制等，对于客户的各种档次要求都能在原有网络中实现。



## 四、今后发展方向

1. 以**LonWorks** 技术为核心的**LonMark**标准将被世界更多标准组织认证与认可、引用。埃斯朗公司的**LonWorks**技术已经应用于数千家设备和系统生产厂商的产品中，遍及全世界的楼宇、工厂、火车、家庭和飞机等领域，成为世界日用电器和控制设备网络化方面重要的跨行业标准。它还在家庭、火车、半导体制造设备、智能楼宇、加油站和运货列车制动系统领域，被世界标准组织——包括**AAR**、**ANSI**、**ASHRAE**、**IEEE**、**SMEI**认证为各自的行业标准。



2. **LonWorks**技术将人们的生活带入**Internet**时代。我们居住的世界是网络化的世界。这不仅是指计算机网络的相互连接已经形成国际互联网（**Internet**），还指在我们身边的楼宇、家庭、工厂和交通运输系统中，存在着由日用电器相互连接构成的无形网络。埃斯朗公司的总裁和首席执行官**Ken Oshman**先生说：“如果将我们每个人周围的日用电器都与**Internet**相连，将会扩大现在**Internet**的应用领域。实现电器直接完成控制要比在每个传感器、发动机、阀门和照明开关中安装网络浏览器更有意义，且是一项与之不同的具有挑战性的工作。而埃斯朗公司的产品、技术及其合作伙伴实现了这两种不同工作方式的结合。当我们把数十亿日用电器连入**Internet**的时候，我们的商业模式、生活方式、以及**Internet**本身都将发生更好的变化。”

我们衷心希望总裁先生的名言能尽快实现。



## 参考文献

- [1]. 陆伟良, 智能建筑**BAS**开放标准及其应用, 北京**2000**年中国建筑智能化论坛——智能建筑论文集, **2000.11**
- [2]. 陆伟良, 智能小区与智能住宅, 北京, 高教出版社, **2000.5**