

文章编号:1006-108X(2001)04-0074-05

# 基于 LONWORKS 小区智能系统

陈红卫,李彦,何祖军

(华东船舶工业学院 电子与信息系,江苏 镇江 212003)

**摘要:**针对我国目前小区智能系统的需求情况,介绍了一套实用的小区智能系统以及系统实现中的主要技术问题。该小区智能系统是一个基于计算机、单片机、Neuron 芯片和 LONWORKS 总线技术,其主要功能包括小区内各住户“三表”数据的自动获取,消防及非法入侵信号的监控,紧急求助,各种公共信息发布以及提醒等。

**关键词:**住宅小区;智能化;单片机;Neuron 芯片;LONWORKS 总线

中图分类号:TP201

文献标识码:A

## 0 引言

住宅小区的智能系统是以家庭智能化为核心,采用系统集成方法,建立小区内部各住户之间、住户与小区综合服务中心之间、住户与社会之间的综合信息系统,实现各个系统的互联和信息共享,实现设备高效、经济地运行,为住户创造安全、舒适、便捷、高效的居住和生活环境。电子技术、集成电路技术、计算机技术、网络通讯技术的发展,为住宅小区智能系统的实现提供了技术保证。随着我国人民生活水平的不断提高,智能小区的开发必将成为住宅发展的趋势,家庭安防、通讯、公共机电设备管理以及丰富的物业服务将成为家庭住宅不可缺少的组成部分。智能小区符合国家住宅产业化发展的趋势,在满足市场适应性和住房经济性的基础上,提高了小区住宅的科技含量。国家建设部已将智能小区建设作为国家重点的发展方向,不但要在经济发达的沿海地区如北京、广州、上海等地区建立大批智能型住宅小区,而且也要在内地推广发展<sup>[1]</sup>。国家建设部对住宅小区智能化制定了标准,但到目前为止,我国还没有完全具备标准的住宅小区,但已有具备了部分智能功能的小区,这是由我国当前的国情和住户的需求决定,小区智能系统设计的功能必须根据业主、小区经营定位和未来住户潜在的需求决定。下面系统地介绍按业主要求设计的一个应用实例。

## 1 系统功能

根据国家建设部的基本要求和综合指标的要求,我们设计的系统具有以下功能:

① 自动报警功能:当有报警信号发生时,就产生声光报警输出。报警信号分为即时报警和延时报警,即时报警是全天候监控防区,一有警情,立即报警,警情消失,报警信号取消,不具备记忆功能,如烟感、煤气泄漏等传感器信号自动设置为即时报警,延时报警是当警情发生时并不立即报警,而是延时一段时间,再根据用户设定的工作状态进行相应处理,此类报警具备记忆功能,如门磁、红外探测器等传感器信号设置为延时报警。

② 工作状态设定功能：用户可设定的工作状态有两种，即布防和撤防状态。布防工作状态是住宅内没有人时的工作状态。当住宅内最后一个人离开时，按“布防”键，并输入相应的密码，延时一段时间后，控制器进入布防工作状态，这时，控制器监控所有的防区，延时一段时间的目的是提供使用者离开的时间，而不至于可能触发防区的报警。撤防工作状态是住宅内有人的工作状态。当第一个人进入住宅时，在规定的时间内，按“撤防”键并输入相应密码就可以撤防，在撤防状态下，控制器只监控部分防区，对入侵信号防区的报警信号不予理睬。

③ “三表”计数功能：“三表”是指电表、水表和气表。“三表”输出的脉冲信号接入控制器，经过控制器内的光电隔离后送入 CPU 中断输入线，利用输入捕捉功能，实现实时累计“三表”数据，同时“三表”数据送显示盒显示，控制器掉电时，“三表”数据能及时保存在控制器内的 E<sup>2</sup>PROM 中。

④ “三表”防拆及故障检测功能：“三表”正常工作时，有相应的脉冲信号出现，而且还有供检测使用的触点信号配合输出，若“三表”被非法连接或发生故障时，供检测使用的触点信号与脉冲输出信号配合会发生变化，通过检测此信号的变化情况，判断“三表”是否有问题，是否需要处理。

⑤ “三表”切断功能：当用户没有按时交纳“三表”费用时，小区服务中心给相应用户发交费通知、交费金额与期限，用户得知通知后，按“确认”键，按过“确认”键后认定用户确实知道需要交费，在此情况下，仍不按时交纳相应费用，则切断其对应的开关阀。

⑥ 紧急求助功能：住宅内的人员需要外援时，可按“求助”按钮，当有紧急求助按钮按下时，系统立即自动接通监听继电器，小区服务中心得知此求助信号，及时前来援助。手动复位可清除紧急求助信号，并切断监听器。

⑦ 手动复位功能：智能盒中设有手动复位输入端，当此输入端信号有效时，可清除非法入侵报警信号，切断报警蜂鸣器，切断监听器。因此要有效发挥手动复位功能，必须限定使用手动复位的人员。

⑧ 信息接收功能：此系统具有接收小区服务中心发布的公共信息，如通知停水、天气预报、最新菜价等信息，同时具有接收小区服务中心发布的专有信息，如本用户本月应交的费用、交费提醒等。

## 2 系统组成

整个系统在小区服务中心安装两台计算机系统，小区中各家安装由 Neuron 芯片、控制器和显示盒组成的家用智能设备，每家与中心之间的信息传递通过 LONWORKS 总线进行，系统的电源由 UPS 提供的 DC24V 供给，系统的硬件组成示意图如图 1 所示。

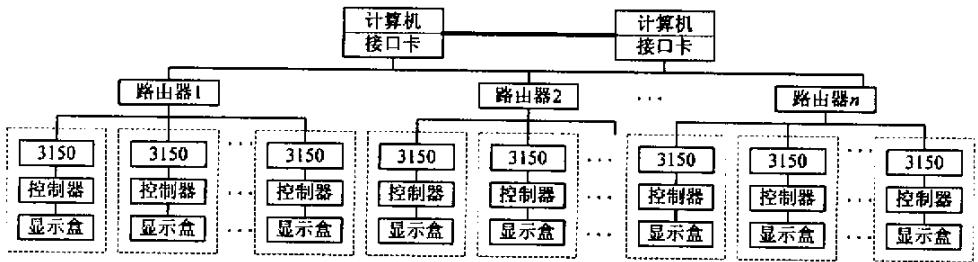


图 1 智能小区硬件连接示意图

Fig. 1 Sketch of hardware connection for intelligent uptown

### 2.1 计算机系统

计算机系统为两套计算机多媒体系统，同时各配接一块带 LONWORKS 总线的接口卡；其中一台主要用于“三表”的监控，另一台主要用于收费、物业、人员等管理，同时两台机互为备用，运行应用程序可查看小区地形，小区中各家的信息均可反映在屏幕上，某一家有报警信息或紧急求助信号发生时，立即弹出此家的画面，可以得到及时的处理和帮助，小区服务中心下发的各种信息可以在此计算机上进行

编辑输入,然后完成发送。

## 2.2 LONWORKS 总线

LONWORKS 是由美国 Echelon 公司研制的总线,它把计算机技术、网络技术、控制技术结合在一起,实现了测控及组网两大任务的统一。LONWORKS 总线使用内含有 3 个 CPU 的超大规模 Neuron 芯片以及固化的 LonTalk 通信协议。超大规模的 Neuron 芯片使每个节点的应用变得简单,而最简单的应用是最可靠的,固化的 LonTalk 规约具有检测应答、自动重发、请求/响应等功能,保证了通信的可靠性,高可靠性的节点结构分散,使得故障隔离,不影响整个系统的正常运行。其次 LONWORKS 具有较强的网络功能,它本身就是一个局域操作网,具有完整的 OSI 7 层协议,具备了网络的基本功能。

网络通信端口有三种方式可供选择:单端方式、差分方式和专用方式。网络发送速率可选范围:610 b/s ~ 1.25 Mb/s<sup>[2]</sup>。

## 2.3 家用智能盒

家用智能盒由 Neuron 芯片 3150,控制器与显示盒组成,其中 3150 与控制器装在一个控制盒中,显示盒与控制盒之间的信息交换采用 RS-232 接口。

### 1) 3150 芯片

家用智能盒的 Neuron 芯片选用 3150,由它构成家用智能盒的 LON 总线,与上位机连接。3150 的内部含有 3 个 CPU,分别为介质访问 CPU、网络控制 CPU 以及应用 CPU,512 字节的 E<sup>2</sup>PROM,2048 字节的 RAM,2 个 16 位定时/计数器,11 条可编程 I/O 引脚,内部不含有 ROM,但具有外部存储器接口,可扩展 64 K 程序存储器,其中 42 K 可用于存放程序,3150 内部因不具备 ROM,所以通信协议等由开发工具携带。在此系统中 3150 与控制器之间的信息交换采用 SPI。3150 中的应用程序使用 Neuron C 编程,调试完毕后的程序固化在扩展的 Flash 程序存储器中<sup>[2]</sup>。

### 2) 控制器

控制器中的核心部分采用 Motorola 公司 HC08 系列 8 位单片机 68HC908GP32,内部含有 32K Flash 程序存储器,8 通道 8 位 A/D 转换器,512 字节的 RAM,一个 SPI 接口,一个 SCI 接口,四路输入捕捉功能,33 位通用 I/O 口等,同时可以进行在线编程,使用非常方便<sup>[3]</sup>。

控制器具有 4 路脉冲输入,8 路开关量输入,8 路模拟量输入,3 路继电器常开触点输出,4 路 6 A、+12 V 或 +24 V 晶体管输出,1 个 RS-232 接口,1 K 字节的 E<sup>2</sup>PROM。

脉冲输入及开关量输入信号均采用光电隔离,脉冲输入采用输入捕捉中断方式,用于连接水表、电表、煤气表的脉冲输出,开关量输入用于连接紧急求助、手动复位、传感器防拆和消防等信号。

模拟量输入通道采用单片机内的 8 路 8 位 A/D 转换器,用于连接入侵报警信号和消防报警信号,用于消防的模拟量输入定义电压在 2 V 以下属正常,输入电压在 3 V 以上属报警信号,用于入侵报警的模拟量输入定义电压在 2 V 至 3 V 之间属正常情况,小于 2 V 或大于 3 V 均属报警信号。

输出信号中 3 路继电器输出用于切断“三表”4 路晶体管输出用于报警输出、接通监听器、备用。

RS-232 接口用于与显示盒的信息传递,“三表”数据及各种信息送至显示盒显示,显示盒按键接收布/撤防、手动自检、信息接收确认等信息回传。

E<sup>2</sup>PROM 用于存放系统低压或断电时的“三表”数据,布/撤防工作状态。

### 3) 显示盒

显示盒的主要部件采用 ATMEL 公司生产的 8 位单片机 AT89C52,显示方式采用 LCD 显示,LCD 显示尺寸选用 128 × 256 点阵,需要显示的信息均在此反映,显示信息量大。显示盒上设有六个按钮,用于查询信息、已接收信息确认、设定布/撤防工作状态以及个人密码输入。

## 3 主要技术问题

### 3.1 LON网络

一个小区有几百户人家,每家安装一台智能盒,所有的智能盒通过总线与中心计算机相连,网络构成的成功与否,直接影响系统的正常运行。网络节点的定义、网络变量的定义与使用、显式消息的使用都非常重要。

### 3.2 控制器的可靠性

“三表”数据的检测、报警信息的获取、输出信号的控制等均在控制器中完成,因此控制器的正常、可靠运行是整个系统安全可靠运行的前提,也是系统是否具有生命力的基础。

### 3.3 系统电源

系统电源是保证系统正常工作的前提,因此一方面要选择合适的供电方式,另一方面系统中需配接电源检测电路,发现供电低压状态时,及时切断显示等一些部件的电源,以保证系统的安全可靠运行。

### 3.4 数据的处理与存储

“三表”数据的计量必须准确无误,控制器的工作状态以及用户输入的密码都必须准确,而且这些信息即使在断电情况亦能可靠保存。

## 4 结束语

本文系统地介绍了智能小区的功能与组成,此系统具有很好的推广应用价值。目前系统已研制、调试完成,在做各种功能、可靠性、规范等试验,已送产品检验部门和公安部门检验,检验合格后,准备在小区推广使用,已有意向使用的小区。

### 参考文献:

- [1] 谢陈跃. 智能楼宇中单元的监控[J]. 仪表技术与传感器, 2000(8): 27-29.
- [2] 杨育红. LON网络控制技术及应用[M]. 西安:西安电子科技大学出版社, 1999.
- [3] Motorola公司. 68HC908GP32 Advance Information[Z]. 1998.

## Intelligent Uptown Based on LONWORKS

CHEN Hong-wei, LI Yan, HE Zhu-jun

(Dept. of Electronics and Information, East China Shipbuilding Institute, Zhenjiang Jiangsu 212003, China)

**Abstract:** According to the intelligent uptown needs of our country, introduces a set of intelligent uptown monitor system, and the main technical problems of the system. The uptown intelligent system is based on the computer, single-chip microcomputer and LONWORKS bus technique. The main functions of the system include: the auto-data collection of three meter (water meter, electric meter and gas meter), the monitoring of fire alarm and illegal entry, emergency help call, the uptown news release and informing.

**Key words:** uptown; intellectualization; micro-controller; neuron chip; LONWORKS bus

(责任编辑:邵仁蔚)