

## ● 主题论文

# 基于 lonworks 技术的智能锅炉控制器设计开发

北京德达公司智能研究院 翟剑锟

## The Design of Intelligent Boiler Controller Based on Lonworks Technology

Zhai Jiankun

摘要: 介绍了采用 lonworks 技术的核心神经元芯片 TMPN3150 来实现电热锅炉的水位检测、温度检测、温度调节、声光报警、用户参数设置的方法,给出了将小区内 120 户住户的控制器进行联网以实现智能小区中锅炉监控子系统的硬件电路、驱动函数的设计和流程。

关键词: lonworks; lontalk; echelon; bus 常压电热锅炉;

分类号: TP273

文献标识码: B

文章编号: 1006-697X(2002)12-0067-03

### 1 lonworks 技术特点

目前,智能化小区已经成为国内小区发展的主流,笔者结合东北地区冬季供暖的实际情况及家用常压电热锅炉的手动操作等落后和危险情况,开发出了节能、安全的智能锅炉控制器。通过该控制器可以组成锅炉监控网络,并与小区物业管理、安防系统、抄表系统进行无缝连接,从而真正实现了人性化的智能化小区管理系统。

由于 lonworks 技术本身具有集成性、开放性和强大的网络功能,因而使得该智能小区锅炉监控系统开发时间大大缩短,且具有系统稳定、维护和网络扩展容易等优点。

lonworks 技术是在 1991 年由埃施朗公司(echelon)推出的网络技术平台,该技术采用一个包含 sensor bus、device bus、field bus 等总线在内的通用总线进行数据的通信。

Lonworks 网络技术平台具有如下特点:

●其核心是神经元芯片,它内部有三个八位 CPU,可分别处理通讯介质访问、网络功能、应用程序的运行。该特点使其同时具备了通讯和控制两项功能,并且在芯片内部或外部固化了 ISO/OSI 的全部七层通信协议和 34 种常见的 I/O 控制对象。

●改善了 CSMA 通讯方式(Lonworks 称之为 Predictive P-Persistent CSMA)。因而在网络负载很重时不会出现网络瘫痪。

●网络通信采用面向对象的设计方法(Lonworks 技术将其称之为“网络变量”),从而使网络通信的设计简化成为参数设置,因而节省了大量的设计工作

量,同时也增加了通信的可靠性。

●采用 Lonworks 技术通信时的每帧有效字节数可以从 0~228 个字节。

●Lonworks 技术的通信速度可达 1.25Mbps(此时有效距离为 130m)。

●Lonworks 技术一个测控网络上的节点数可以达到 32000 个。

●Lonworks 技术的直接通信距离可以达到 2700m(双绞线,78kbps)。

●运用 Lonworks 技术组网时可以采用自由拓扑、总线拓扑、星型拓扑方式,双绞线、电力线、光纤、无线、红外线等多种通讯介质,这些介质还可同时出现在一个网络中。

●通过 i.Lon1000 可实现以太网与 Lonworks 的无缝连接,称为以太网 ip 信道。

●可开发先进的电力线载波技术,其中 plt-22 已广泛应用在电网通讯中。

### 2 控制器的硬件设计和开发

控制器硬件部分采用神经元芯片 TMPN3150 的 I/O 对象技术来开发。它由水位检测部分、加热器和泵驱动部分、温度检测部分、人机界面部分和实时时钟等五部分组成。

#### 2.1 水位检测部分

该部分的主要芯片选用 8 位 CMOS 高速并/串移位寄存器 74HC165 和 TMPN3150(有 IO0~IO10,共 11 个 I/O 脚)的 BITSHIFT I/O 对象。

图 1 所示是控制器水位检测部分的硬件接口电路,该电路中的前向通道将水位变化信号转换成逻

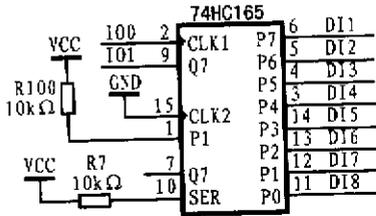


图 1 水位测检电路

辑电平信号，并送到 74HC165 的并行输入口。TMPN3150 的 BITSHIFT 对象可以定义在 IO0 ~ IO6、IO8 或 IO9，该控制器选用 IO0 脚。

软件接口方面，TMPN3150 的 BITSHIFT 对象相应于 74HC165 的 IO 对象定义如下：

IO\_0 input bitshift numbits(8) clockedge(-) objDigitIn;

其中关键字的含义是：

IO\_0 input bitshift: 使用 BITSHIFT 对象的 IO0(CLK), IO1(数据输入)；

numbits(8) : 数据移入八位；

clockedge(-) : 时钟的下降沿读数据；

objDigitIn : IO 对象名；

使用的接口函数返回值为八路逻辑电平状态。

```

unsigned int Digit_in(void)
{
    unsigned long raw_data;
    raw_data = io_in(objDigitIn);
    return((unsigned int)raw_data);
}

```

### 2.2 加热器和泵的驱动

该部分选用 8 位 CMOS 高速串/并移位寄存器 74HC595 为主要器件，同时采用 TMPN3150(有 IO0 ~ IO10, 共 11 个 I/O 脚)的 Neurowire I/O 对象。其硬件接口电路如图 2 所示。该部分使用 TMPN3150 的 Neurowire 对象可定义在 IO0 ~ IO7、IO8(CLK)、IO9(DATA IN)、IO10 (DATA OUT) 控制器 CS 选用 IO3 脚。电路中的后向通道是一个继电器输出通道，可直接驱动交流接触器以控制加热器、补水泵和循环泵的启、停。

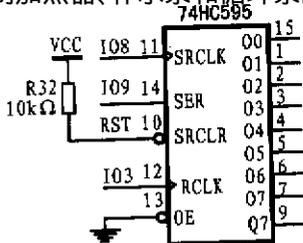


图 2 加热器和泵驱动电路

在软件接口方面，TMPN3150 的 neurowire 对象相应于 74HC595 的 IO 对象定义为：

IO\_8 neurowire master select(IO\_3) objDigitOut;

其中关键字的含义是：

IO\_8 neurowire : 使用 neurowire 对象、有 IO8 (时钟)、IO9(数据输出)、IO10(数据输入)；

master : neurowire 的主方式使用 CS 选中 slave；

selec(IO\_3) : 器件片选脚选择 IO\_3 脚；

objDigitOut : IO 对象名；

neurowire 对象与 motorola 的 spi 接口一致；

使用的接口函数参数为输出值

```

void Digit_out(unsigned int data)
{
    io_out(objDigitOut, &data, 8);
}

```

### 2.3 温度检测

温度检测电路选用的 DS18B20 是 DALLAS 公司的数字温度传感器。它具有硬件接口简单、低功耗、易扩展等优点，且每片 DS18B20 都有唯一的非易失的生产序列号，测温范围为 -55 ~ +125℃，且在 -10 ~ +85℃时的精度为 ±0.5℃。

TMPN3150 的 TOUCH 对象可以是 IO0 ~ IO7，接口是 DALLAS 公司开发的 1-WIRE 协议接口，该接口支持信号线和地址线的双向数据传输。符合 DS18B20 接口要求。

软件方面，TMPN3150 的 TOUCH 对象相应于 DS18B20 的 IO 对象定义为：

IO\_2 touch BUS\_DS1820;

其中关键字的含义是：

IO\_2 touch : 使用 1-wire 接口对象，IO2 是接口线；

BUS\_DS1820 : IO 对象名；

接口函数流程见图 3，函数返回值 255 无效。

### 2.4 实时时钟部分

实时时钟电路芯片选用 DALLAS 公司带报警的实时时钟 DS1305，同时采用 TMPN3150(有 IO0 ~

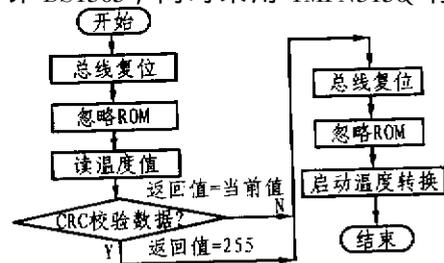


图 3 温度检测接口函数流程

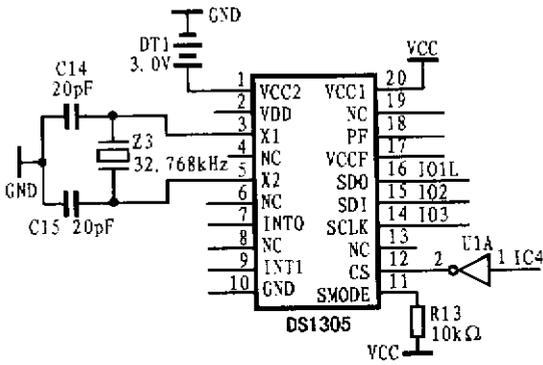


图 4 实时时钟电路

IO10,共 11 个 I/O 脚的 Neurowire I/O 对象,3150 的 Neurowire 对象可以定义在 IO0~IO6、IO8 或 IO9,控制器选用 IO4 脚。其接线图如 4 所示。

TMPN3150 的 Neurowire 对象相应于 DS1305 的 IO 对象定义如下:

IO\_8 neurowire master select(IO\_7) objRTC;

其中关键字的含义是:

IO\_8 neurowire :使用 neurowire 对象;

master :neurowire 的主方式;

selec( IO\_3 ) :器件片选脚选择 IO\_3 脚;

objRTC :IO 对象名;

neuronwire 对象与 motorola 的 spi 接口一致;

接口函数流程图见图 5,函数返回值 255 无效。

### 2.5 控制器的结构和原理

该智能锅炉控制器的基本工作过程是:当控制器检测到水位报警信号时,通过声光报警来通知用户或停机保护。在用户启动控制器后,用温度检测值和用户设定值进行比较以得出偏差,然后使用 pid 控制算法算出控制度,再调节加热器的启动和停止数目以使水温控制在用户设定的范围内。实时时钟可用于确定用户设定的控制器自动工作方式时间

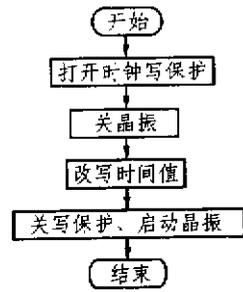


图 5 实时时钟接口函数流程

表,以便自动启动和停止控制器。

TMPN3150 有 11 个 I/O 口( IO0~IO10),在硬件设计开发时,主要采用 lonworks 系统映像中定义的 34 个常用输入输出接口对象中的移位对象、兼容 spi 接口的 neurowire 对象、touch 对象(1-wire bus)。这样,在控制开发过程中,基本没有把时间浪费在研究接口器件的接口时序方面,而将主要精力放在应用开发方面,从而大大缩短了底层控制单元的开发周期。另一方面,TMPN3150 本身的程序运行机制是由固化在系统映像中的调度程序来决定事件的驱动方式,而这对于需要快速响应的应用就显得比较吃力了。

### 参考文献

1. echelon c.o. neuron c 程序员指南 .rev4.0
2. dallas c.o. ds1305 data sheet
3. dallas c.o.ds18b20 data sheet
4. 陈章龙,韩光 .motorola 单片机接口技术手册 . 复旦大学出版社
5. 庞彦斌 . 基于 LonWorks 网络的 PID 控制节点的设计 . 电子技术应用

收稿日期 :2002 - 04 - 15

咨询编号 :021224

## ●元器件快讯

### 新型高性能触发器 NL17SZ74US

安森美半导体新推出的全功能、边缘触发单 D 触发器 NL17SZ74US 扩展了其高性能 MiniGate™微封装 MOS 逻辑器件系列。该触发器采用极小的 2.1mm×3.0mm 封装,可用于膝上型电脑、视频游戏、缆线和 DSL 调制解调器以及下一代流行的便携式游戏系统等设计中。

NL17SZ74US 可以 200MHz 以上的速度进行转换,并带有设定(SET)、清除(CLEAR)、Q、QBAR 和时

钟(CLOCK)等全套引脚,因此既可用做除法器(除以 2),又可用做存储器。

NL17SZ74US 采用 LCX 技术,这项技术是高性能和强驱动的业界标准。该器件在 3.3V 电压下的工作频率( $f_{max}$ )可达 200MHz 以上(在 5.0V 下甚至更快),工作温度范围为 -40℃~+85℃。采用 US-8 封装。

咨询编号 :021225