

NEURON[®] 3150[™]芯片与串行数模/模数转换器的接口设计

张定庆¹ 廖俊必¹ 曹泰山²

¹(四川大学 制造科学与工程学院 测控系 成都 610065) ²(西安四联企业 西安 710075)

摘要 基于 NEURON[®] 3150[™]神经元芯片的 LONWORKS 现场总线技术已广泛应用于各个领域,为开发新型 LONWORKS 智能节点,满足不同应用需求,这里介绍 NEURON[®] 3150[™]神经元芯片与串行数模/模数转换器(TLC5615C/TLC2543C)的接口方法

关键词 LONWORKS 现场总线 智能控制模块 NEURON[®] 3150[™]神经元芯片 串行数模/模数转换器

Interfacing the NEURON[®] 3150[™] Chip to D/A & A/D Converters with Serial Control

Zhang Dingqing¹ Liao Junbi¹ Cao Taishan²

¹(Dept. of Measurement & Control Eng., College of Manuf. Sci., Sichuan Univ., Chengdu 610065, China)

²(Xi'an Silian Enterprise, Xi'an 710075)

Abstract LONWORKS fieldbus systems, of which the NEURON[®] 3150[™] chip is the key component, have been applied in many areas. For developing new intelligent LONWORKS node, the method, interfacing the NEURON[®] 3150[™] chip to TLC5615C/TLC2543C D/A & A/D converters with serial control, is described.

Key words LONWORKS fieldbus NEURON[®] 3150[™] D/A & A/D converters

1 引言

LONWORKS 现场总线技术起步较早,发展较成熟,因而基于 LONWORKS 现场总线技术的局部操作网(LON)系统在许多领域得到了较好的应用^[1]。局部操作网(LON)一般由若干控制节点或智能设备组成,每一个节点由 NEURON[®] 3150[™]芯片,收发器,相应的输入/输出电路或接口电路,以及电源构成。其中, NEURON[®] 3150[™]神经元芯片是 LONWORKS 技术的核心元件,在它的内部封装集成有 3 个不同功能的处理器,定时/计数器,不同容量的 RAM,EEPROM,以及可编程输入输出接口和外部存储器接口等^[1,2]。本文介绍 NEURON[®] 3150[™]神经元芯片与串行数模/模数转换器(TLC5615C/TLC2543C)的接口方法,以及实现多通道模拟量输入输出转换的 LONWORKS 智能节点的设计。

2 NEURON[®] 3150[™]CHIP 芯片与串行数模/模数转换器的接口

神经元芯片(NEURON[®] 3150[™]CHIP)与串行数模/模数转换器(TLC5615C/TLC2543C)的接口电路原理图如图 1 所示,该电路是由 NEURON[®] 3150[™]控制模块,一片 11 通道 12 位模数转换器 TLC2543C;8 片单通道 10 位数模转换器 TLC5615C^[3,4]以及相应输入输出接口组成,可以实现 11 路模数和 8 路数模转换。

2.1 硬件设计

NEURON[®] 3150[™]控制模块采用高性能 LONWORKS 智能控制模块。该模块由 NEURON3150 神经元芯片,PSD913F2 在系统可编程接口芯片^[5~7],专用 FTT-10A 收发器构成,电路结构简单,功能强,开发应用灵活,功耗低,同时与 ECHELON 公司控制模块兼容。

控制模块上的 NEURON3150 多功能输入输出信

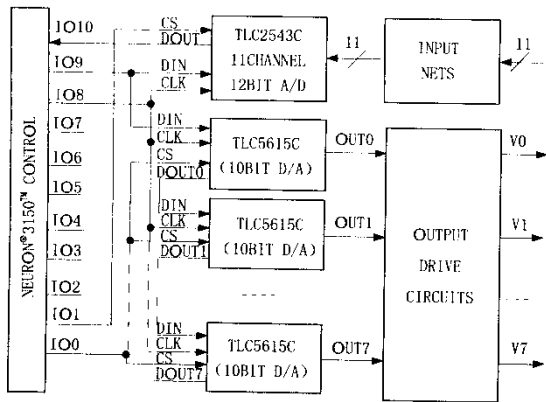


图1 神经元芯片与串行数模/模数转换器的接口

号 (IO0-10) 与串行数模/模数转换器按同步串行 (NEUROWIRE) 方式连接^[2]。模数转换器 TLC2543C 占用 IO1 作为片选信号; 8 个单通道数模转换器 TLC5615C 连成菊花链^[3], 共用同一片选信号 IO0, 从而比每一数模转换器各自独立占用一条片选信号的连接方式节约 IO 资源, 事实上, 控制模块也不可能有足够的资源为图中每一器件提供片选信号。

模拟量输入网络 用于把从不同传感器来的电压/电流信号转换成满足器件要求的电压信号。

模拟量输出驱动电路 由于数模转换器的输出电压最高为 5V, 不能满足大多数控制器 0~10V 的信号要求, 而且, 数模转换器的输出电流较小, 需采用模拟量输出驱动电路进行电压放大和电流驱动 (图 2)。

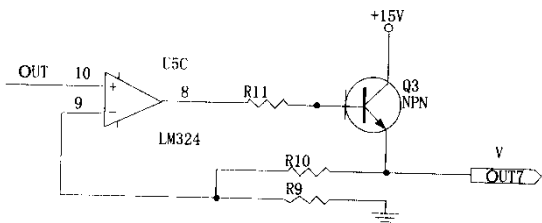


图2 模拟量输出驱动电路

图中, 数模转换器的输出电压 (OUT) 接于放大器的正输入端, 驱动电路输出电压 (V) 经取样电阻分压接于放大器的负输入端。根据放大器输入端电位相等的假设, 驱动电路输出电压 (V) 与数模转换器的输出

电压 (OUT) 具有如下关系:

$$V = \text{OUT} \cdot (1 + R_{10}/R_9)$$

上式表明, 在分压电阻不变的情况下, 驱动电路输出电压 (V) 仅与数模转换器的输出电压 (OUT) 大小有关, 不会随负载变化而变化, 提高了输出的驱动能力。具体参数的选择, 取决于输出电压/电流要求。为保证输出电压精度, 运放应选择高精度, 高放大倍数运放; 运放电源应尽可能高于输出所期望的最高电压 (输出所期望的最高电压取决于分压电阻取值和最高数模转换器的输出电压 OUT)。该电路也可改接成电流输出方式。

2.2 NEURON C 接口程序设计

神经元芯片 (NEURON[®] 3150[™] CHIP) 与串行数模/模数转换器 (TLC5615C/TLC2543C) 的应用接口程序用 NEURON C 语言编写, 在程序中, 应用软件定义两个主控同步串行 (NEUROWIRE) 对象 ioDA 和 ioAD, 分别用于数模, 模数转换^[8,9]:

```
IO_8 neurowire master select (IO-1)ioAD;
IO_1 output bit ioADSelect = 1;
#pragma ignore-notused ioADSelect
IO_8 neurowire master select (IO-0)ioDA;
IO_0 output bit ioDASelect = 1;
#pragma ignore-notused ioDASelect
```

模数转换时, 数据传送为 12 位, 数据缓冲器地址为 &ADBuff, 串行模数转换函数调用语句格式如下:

```
io-in(ioAD, &ADBuff, 12);
```

数模转换时, 每个数模转换器采用 16 位数据格式, 每次数据传送共计为 128 位, 数据缓冲器为数组 DABuff^[8], 串行数模转换函数调用语句格式为:

```
io-out(ioDA, DABuff, 128);
```

3 结束语

介绍的 NEURON[®] 3150[™] 神经元芯片与串行数模/模数转换器 (TLC5615C/TLC2543C) 的接口方法, 在尽可能的节约 NEURON[®] 3150[™] 神经元芯片 IO 资源情况下, 实现 11 通道模拟量输入和 8 通道模拟量输出, 电路简单, 功能强, 应用灵活, 可广泛应用于各种 LONWALKS 控制系统。

参考文献

- 1 ECHELON Company. ECHELON Documentation CD.
- 2 ECHELON Company. NEURON Chip Data Book. 1995.
- 3 TEXAS INSTRUMENT INCORPORATED. TLC5615C

- 10-bit digital-to-analog converters datasheet. 1997.
- 4 TEXAS INSTRUMENT INCORPORATED. TLC2543C 12-bit analog-to-digital converters with serial control and 11 analog inputs datasheet. 1997.
 - 5 WAFERSCALE Company. PSD 9XX Family Configurable Memory system manual. 2000.
 - 6 WAFERSCALE Company. DK900 development kit manual.
 - 7 WAFERSCALE Company. Documentation CD. 2000.
 - 8 ECHELON Company. NEURON C Programmer's Guide.
 - 9 ECHELON Company. NEURON C Reference Guide.

(上接第 709 页)

```
* Pingme.c */
#define MY-IP-ADDRESS"10.10.6.101"
#define MY-NETMASK"255.255.255.0"
#define MY-GATEWAY"10.10.6.19"
#memmap xmem
#use dcrtcp.lib
main() {
sock-init();
for (;;) {
tcp-tick(NULL);
}
}
```

网络 RTU 的提出,为测控系统的网络化实现标

示了一个新的方式。经试运行,其通信线路大为简化,可靠性大幅提高;网络层次分明,软件坚固,可维护性能好;高速传输,并行处理^[2],实时性高;设备增减灵活,主备监控计算机切换方便。网络 RTU 可以很好地解决多种工业总线的系统集成,丰富了工业总线的网络化体系,促使其向更高层次发展。

参考文献

- 1 杨卫东,陈启美. 高速公路中的集中监控系统设计[M]. 东南大学学报,2000.
- 2 胡大伟,郭晓汾. 智能运输系统(ITS)的发展和对策[M]. 西安交通大学学报,2000.