

冷库温度自动记录仪

陈大连 黄寿铨 吴地兴

(广西计算中心)

摘 要

本文介绍广西计算中心和广西区防疫站合作研制的冷库温度自动记录仪,文中着重介绍其软硬件设计和主要功能。该记录仪性能/价格比优于国外同类产品,可以用来代替进口产品。

一、前言

目前医疗卫生系统用的冷库是保存与人们身体健康密切相关的药品的专用设备,库内的温度控制记录仪显得尤其重要,但目前只能依靠进口,每台800美元左右,且坏了还难以修理。广西计算中心与广西区防疫站合作研制的冷库温度自动记录仪已经投入使用,其性能优于相应的进口记录仪,价格仅为进口的1/10,体积为进口的1/3,操作方便,工作可靠,实用性强,很利于推广应用。

记录仪主要功能指标:

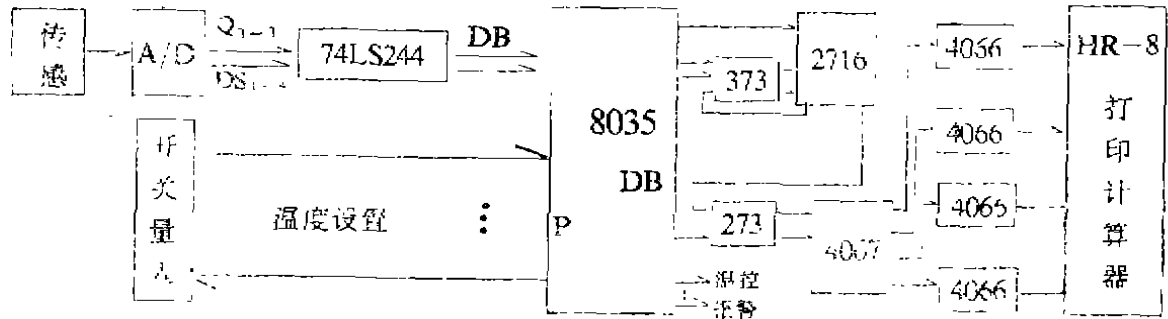
- ①测温、控温范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$;
- ②精度: $0.1^{\circ}\text{C} \pm 1$ 个字;
- ③具有高低温报警功能;
- ④可随时设定温度控制、报警值及时间间隔值;
- ⑤定时显示温度值及时间间隔值(亦可随时显示);
- ⑥定时打印温度值及时间间隔值(亦可随时打印);
- ⑦电源为 $\sim 220^{\text{V}} \pm 15\%$ 。

二、系统组成

记录仪的核心是8035单片机和5G14433A/D转换芯片,原理图如图一所示。

1. 8035及可编程存贮器

8035为八位机,由运算部件、RAM、I/O接口、程序计数器、程序状态器PSW及定时/计数器组成。它具有速度快、功能强、功耗低、可靠、价廉等优点,BUS为双向标准八位地址/数据总线口, P_1 和 P_2 为准双向八位I/O口, T_0 、 T_1 为测试线, $\overline{\text{RD}}$ 、 $\overline{\text{WR}}$ 为片外数据存贮器的读、写控制线,ALE为地址锁存允许信号,8035片内有64个字节的数据存贮器。但无内部程序存贮器,本记录仪选用2716为程序存贮器,它是一个 2^{K} 的可编程可擦除只读存贮



图一 原理框图

器，通过PSEN信号与8035交换信息，地址信号由74LS373锁存而与总线分离开来。

2. I/O接口

本记录仪在总线上扩展3个I/O口，即扩展ROM、A/D转换和打印显示。而8035的P₂口作温控和报警用，P₁口作设置温度标准值和修改时间间隔常数用，T₀用以控制输入“年月日时分”值，T₁用以修改打印时间间隔或控温标准值。

3. A/D转换器

由于记录仪精度要求为0.1℃，因此普通的八位A/D转换芯片是无法满足要求的，故选用5G14433作为A/D转换芯片，通过74LS244与总线相连。温度传感器选用AD590，它们组成输入部分。

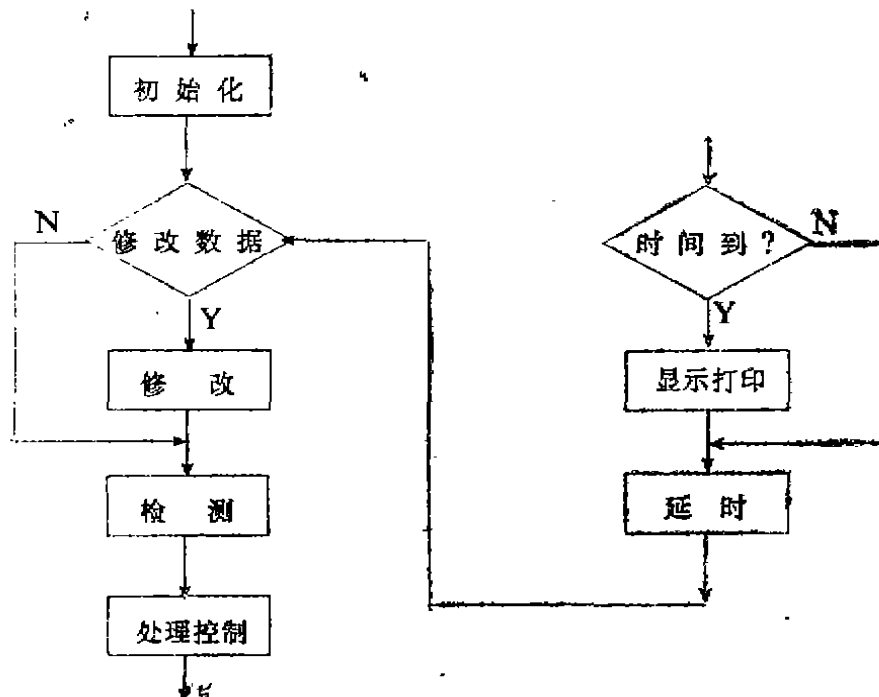
4. 显示打印及其电路

记录仪选用HR-8打印计算器作为显示打印输出部分。计算器按键为两个触点，当按下某键时，该键的两个触点接通，产生一电信号，如果此键为数字键，则在屏幕上显示出相应的数字，如果要打印屏幕上的数字，可按一下P/#键，即在HR-8打印机上打印出相应的数字。利用电子开关来控制相应的键的动作。在这里，用四片4066双向控制开关来控制“0~9、AC、P/#、·、二、一”等十五个键，用一片74LS273作为键码锁存器，经一片4067译码去控制四个4066的工作，从而实现显示和打印。不打印显示时，4066无输出信号，使计算器与输出电路分离，因此可随时显示和打印，作为一般打印计算器来使用，这是本记录仪的特点。

三、软件设计

控制软件包括主程序和7个子程序，框图如图二所示。

子程序分别用以检测、控制、编号自动加1、显示打印输出、延时等，在这里仅介绍检测子程序和显示子程序。



图二 软件框图

1.检测子程序

5G14433是双积分式的3½位 A/D转换器，相当于11位二进制的精度。5G14433的输出比较特殊，它的转换结果，以BCD码形式动态扫描输出。它的Q₀~Q₃端是转换结果输出端（Q₀为低位（LSB）），表示一个BCD码，这一BCD码的位分别由DS₁、DS₂、DS₃、DS₄为高电平时来表明，DS₄代表个位，DS₁代表千位等等。

在DS₂、DS₃、DS₄对应的选通位上Q₀~Q₃输出的是BCD码（0~9），而在DS₁时输出的只有“0”与“1”。因此，在DS₁时不显示全部的BCD码，也就用不着四位Q₀~Q₃，我们利用这一点来完成标志输出。

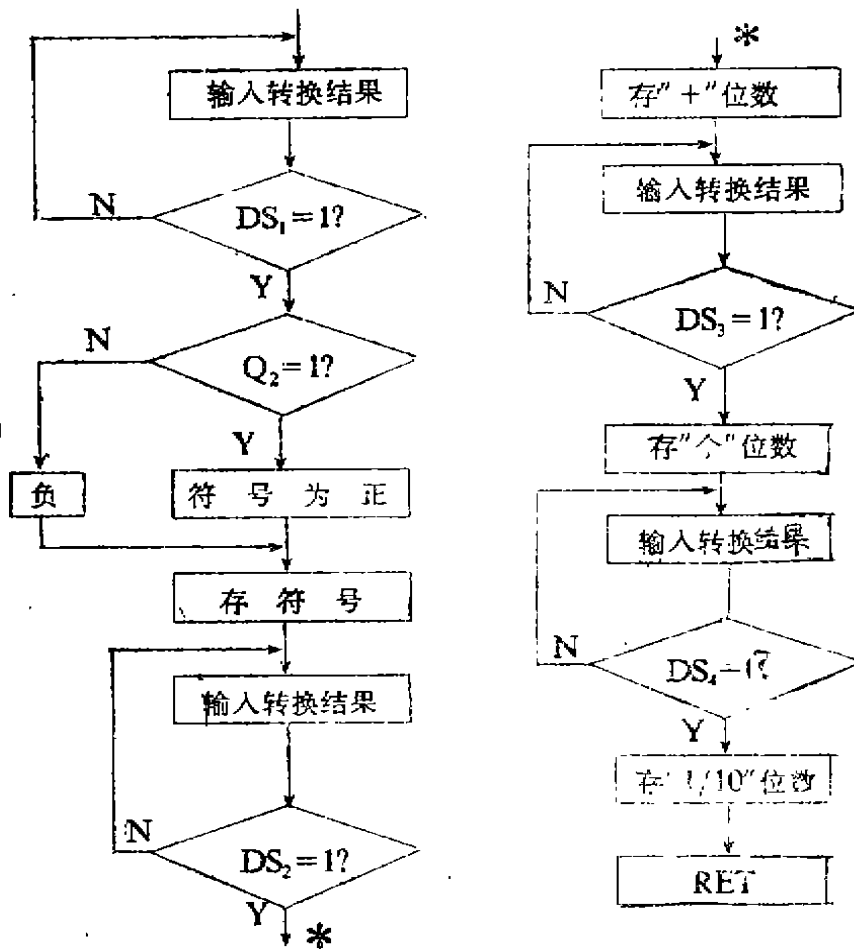
如DS₁=1时，Q₃表示“千”位数值，Q₃=0则“千位”=1，Q₃=1则“千位”=0，Q₂表示极性，Q₂=1为正，Q₂=0为负。根据5G14433的这一特点，检测子程序框图如图三所示。转换输出时序如图四所示。

2.显示输出子程序

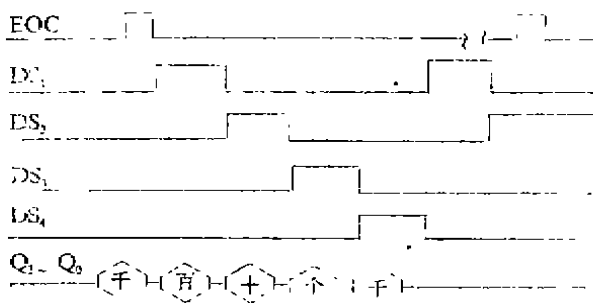
前面已经说到5G14433输出的信号为BCD码，这些BCD码不需经代码转换而直接送往计算器显示。用单片机来控制计算器显示和打印，实际上是模拟键盘的各个按键的动作。由于显示和打印的格式为：

±	A	B	C	o	o	o	o	a	b	c
↑	↑	↑	↑					↑	↑	↑
符号	十位	个位	1/10位				编号	百位	十位	个位

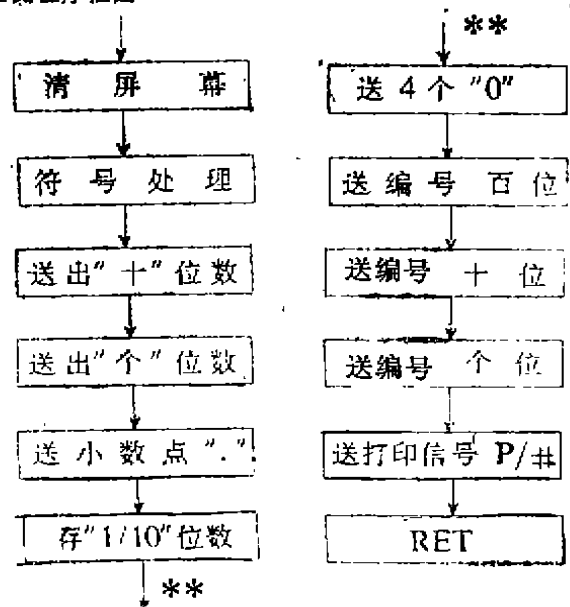
因此，显示打印流程如图五所示，全部程序固化在2716芯片上，只占1K²的容量。



图三 检测程序框图



图四 转换输出时序



图五 显示打印程序框图

四、结束语

本记录仪经过试用表明，性能稳定可靠，达到了设计的要求，据统计，目前国内正在运行的冷库有数万台，绝大多数还没配记录仪。本记录仪准备由柳州医疗器械厂批量生产，以满足市场的需要，提高冷库运行的可靠性和管理水平，并为国家节省大量的外汇，其经济效益和社会效益是很明显的。

THE TEMPERATURE AUTO-RECORDER FOR REFRIGERATOR

Chen Dalian, Huang Shouquan : Wu Dixing
(*Computer Centre of Guangxi*)

ABSTRACT

This paper shows the temperature auto-recorder developed by Computer Centre of Guangxi and Epidemic Prevention Station of Guangxi. It stresses the hardware and software design and the main functions of the recorder. The ratio of performance to cost of the recorder precedes the similar products abroad. The recorder can be substituted for imported products.