

一种新型冰箱测试系统设计与应用

贺运红, 叶继涛, 陈儿同, 张 华

(上海理工大学 低温与冷冻技术研究所, 上海 200093)

摘要: 介绍了一种用于冰箱检测的新型测试系统, 并在WIN98环境下用VB6.0实现该系统软件。该系统可以同时检测四台冰箱的温度参数及其中一台冰箱的耗电量, 该系统具有成本低, 性能稳定的优点。

关键词: 检测; 冰箱; 软件; V B 语言

中图分类号: TB657

文献标识码: A

文章编号: 1006-8449(2002)02-0034-03

1 引言

在冰箱生产过程中, 必须对温度和耗电量进行检测, 它直接关系到冰箱产品的质量。根据 GB/T8059.4-93 的规定, 须对冰箱冷却速度、制冰能力、储藏温度、耗电量、负载温度回升时间、冷冻能力以及凝露和高低压启动等进行试验和检测。采用计算机测控技术能实时采集并保存冰箱运行过程中的各运行参数, 绘制出各参数的实时曲线和保存以往历史曲线。对采集到的数据进行分析、处理后, 以报表形式输出检测结果, 方便检测人员在测试过程中和测试后对冰箱性能进行分析, 降低了检测人员的劳动强度, 大大提高了劳动生产效率, 同时也有助于新产品的开发。

在文献[1],[2]中, 介绍了采用上位机和下位机的系统结构。上位机由 PC 机组成, 下位机由单片机组成。在检测过程中, 单片机易出现各种故障, 影响整个系统运行。本文采用的系统引入了数据采集集成模块, 相对于上位机加下位机的系统, 其优点在于: 首先, 充分利用了计算机的功能, 无下位机设计及其编程过程, 大大降低了系统成本; 其次, 数据采集系统性能较下位机稳定, 避免了因下位机故障而影响整个系统的运行, 大大提高了系统的稳定性及可靠性。

2 硬件系统组成

本系统主要由计算机和数据采集系统两部分组成, 硬件系统流程如图 1。计算机部分采用 PC 机, 包括主机、显示器、键盘、打印机等; 数据采集系统由电量采集系统和温度采集系统组成。按照国家标准 GB/T8059.4-93 规定, 电工仪表的精度不低于 0.5 级。电量采集系统采用日本

横河生产 WT110 型电力测量仪, 该测量仪精度为 0.25 级, 带 RS-232 接口。该仪器可检测冰箱的电压、电流、功率、功率因数、频率以及耗电量等。所测电量可以实时显示在仪表上, 也可通过 RS232 串行口输送给 PC 机。温度采集系统由台湾研华公司的温度采集模块和 T 型热电偶组成。此温度采集模块 A/D 分辨率为 16 位, 精度为 $\pm 0.1\%$ 输入电压, 采样频率为 10 次/秒, T 型热电偶采集温度范围为 $-100\sim+400$ 。实际使用表明该模块稳态温度波动范围为 $\pm 0.05K$, 远小于国家标准 GB/T8059.4-93 规定的测温仪器精确到 $\pm 0.3K$ 的精度要求。电源系统采用变频变压方式, 可适用于对各种输入电源要求的冰箱的检测。压缩机开停信号、化霜加热器开停信号经过处理和电平转换后, 通过扩展 I/O 口, 以中断形式跟计算机通讯, 实现对压缩机开停和化霜加热器开停计时, 避免了因循环检测产生的时间误差, 提高了测试精度。冰箱的供电电压可为 AC110V 或 AC220V。

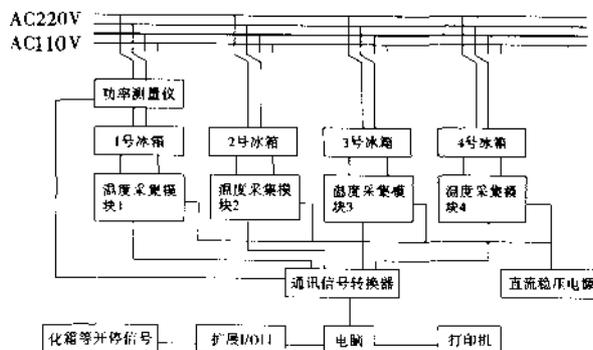


图1 硬件系统流程图

3 软件系统设计

本系统软件采用VB6.0在WIN98平台上实现,软件流程图如图3所示。VB语言提供了丰富的控件和引用供编程使用(如提供的MSComm控件可以方便地实现计算机与各采集系统的串行通讯),大大节省了编程工作量。数据采集采用循环检测方法,一次检测的时间约为2s。软件采用模块化设计的方法,软件系统框图如图2所示。

模块功能说明如下:

a) 主程序模块:实现对各子程序模块的协调管理,并等待中断;

b) 系统管理模块:完成对系统各参数的设置,如检测周期、硬件地址等,采用人机对话方式,操作方便、简单;

c) 功能选择模块:选择冰箱测试的不同测试项目;

d) 数据通讯模块:完成对各点数据的采集,及对采集模块进行控制;

e) 中断服务模块:实现对压缩机开停、化霜加热器开停计时;

f) 数据显示与处理模块:完成数据实时显示,绘制各参数动态曲线,对数据进行处理、分类、归档,并与数据库实现交互,完成数据的存储;

g) 打印输出模块:将冰箱测试结果以报表的形式打印输出,并可有选择地打印有关参数的历史数据和曲线。

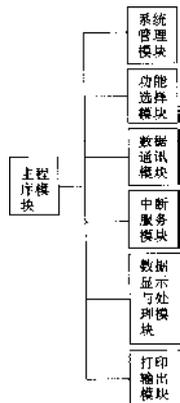


图2 软件系统框图

4 软件编程

针对系统软件各模块的功能,以下介绍一些主要功能的实现方法。本系统通讯均采用串行通讯。

a) 计算机对各采集模块发送控制命令。利用VB提供的MSComm控件只需几行代码就可以实现这一功能。代码如下:

```

MSComm. PortOpen = True
MSComm. OutPut = "控制命令字符串"
MSComm. PortOpen = False
    
```

b) 循环检测程序。利用VB提供的Timer定时器就可以实现循环检测功能。代码如下:

```

Private Sub Timer1_Timer ( )
    
```

```

MSComm. PortOpen = True
MSComm. OutPut = "读数命令字符串"
InputValue(0)=MSComm. Input
.....
MSComm. PortOpen = False
    
```

End Sub

c) 与数据库的交互程序

代码如下:

```

Private Sub Inter ActWithDatabase ( )
Dim sConn as Connetion
Dim sRS as RecordSet
Set sConn = New Connetion
sConn.Open "连接字符串"
' 连接到数据库;
sRS.Open "连接字符串"
' 连接到数据表;
.....
Set sRS = Nothing ' 释放内存;
Set sConn = Nothing
    
```

End Sub

d) 中断功能的实现。利用串行口的中断功能,在MSComm控件的OnComm事件中提供了多个中断。代码如下:

```

Private Sub MSComm_OnComm ( )
Select Case MSComm1. CommEvent
Case comEvCD ' CD 线状态变化;
Call... ' 转入中断处理;
Case comEvCTS ' CTS 线状态变化;
Call...
.....
Case comEvDSR ' DSR 线状态变化;
Call...
End Select
    
```

End Sub

e) 报表输出。VB提供了Datareport报表设计器,供我们方便地设计报表样式。我们只要在所编制的程序中添加进数据环境,并将数据环境与数据库建立连接。在数据环境中添加子命令Command,将子命令与有关数据表连接起来,再将相关数据字段拉入报表设计器。同时,子命令Command

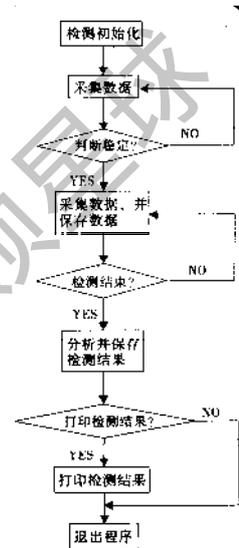


图3 软件系统流程图

对象提供了对数据求和、求最大、最小值、平均值、偏差等方法,可以对数据进行灵活处理。Datareport 报表设计器提供了许多插入对象(如线条、图片框、当前日期、报表标题等),无需编程,或者只需少量的编程,就可以设计出相当美观的报表。

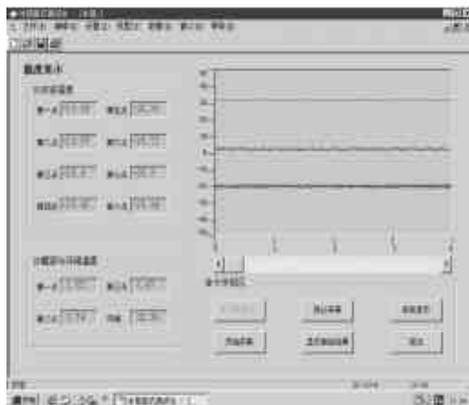


图4 数据及曲线动态显示界面



图5 历史数据显示界面

5 检测过程实例

按国家标准 GB/T8059.4-93 规定的冰箱冷却速度试验条件下,在相应位置放置铜质圆柱,现场进行冰箱冷却速度

试验。图4是试验数据及曲线动态显示界面,图5是历史数据显示界面,图6就是用本测试系统测得的冷冻室降温曲线。

本文的冰箱测试系统不同于采用上位机和下位机的测试系统,省去了下位机的设计和编程,减少了产生故障的环节,并且充分利用了计算机的功能,具有成本低,性能

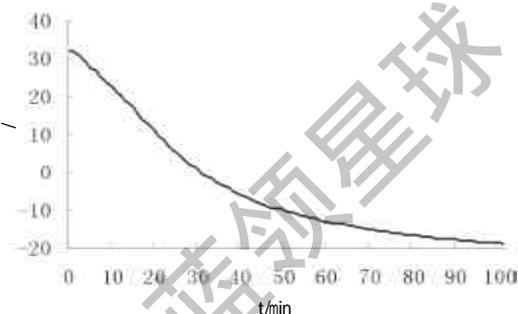


图6 冷冻室降温曲线

稳定可靠等优点。采用串行口中断的形式对压缩机和化霜加热器开关进行计时,消除了因循环检测带来的时间误差,提高了测试精度。系统软件具有友好的人机界面,操作简单,大大减轻了检测人员的工作量。经现场运行、检验,该测试系统完全达到了厂家要求和国家冰箱测试标准。并且该系统的配套软件也可以用于其他检测温度和电量的场合。

参考文献:

- [1] 郭君柱.基于WIN95环境冰箱电参数测试系统[J].电机电器技术, 1998(4):19-21.
- [2] 梁曦.冰箱、冷柜自动检测系统[J].工业控制计算机.1998(6): 19-21.
- [3] 申雪峰,朱根才.冰箱制冷速度检测系统[J].数据采集与处理, 1997 12(3): 205-208.

收稿日期:2001-10-15

修回日期:2002-03-15

The Design and Application of a New Refrigerator Test System

HE Yunhong, YE Jitao, CHEN Ertong, ZHANG Hua

(Institute of Cryogenics and Food Freezing, Shanghai University of Science and Technology, Shanghai200093,China)

Abstract:This article presents a new refrigerator test system. System software is realized by VB6.0 language based on WIN98.The test system can measure the temperature parameters for four refrigerators and the power consumption of one among them.The input voltage can be either 220V or 110V. Furthermore,the system has the advantage of low cost, stability and reliability.

Keywords: test; refrigerator; software; VB language

作者简介:贺运红(1976-),男,硕士,研究方向:制冷测试技术与自动化。