

# 串行通信在PLC温度监控系统中的应用研究

邱汉彬, 黄耀樑, 梁石杨

(中山大学, 广东 广州 510006)

**摘要:** 结合PLC温度监控系统项目的开发, 介绍了欧姆龙CPM2A串行通信接口的工作机制, 阐述了VB环境下实现上位机和PLC温度监控系统的串行通信技术, 并给出其关键程序。实际应用表明, 该系统具有可靠性高, 人机对话功能完善, 监控方便等优点。

**关键词:** VB 串行通信; 欧姆龙PLC; HOSTLINK 协议

**中图分类号:** TN915.04

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-9833(2007)06-0091-03

## Application Research on Serial Communication in PLC Temperature Monitoring System

Qiu Hanbin, Huang Yaoliang, Liang Shiyang

(Sun Yat-sen University, Guangzhou 510006, China)

**Abstract:** With the development of the project PLC temperature monitoring system, the mechanism of the serial communication interface is introduced in OMRON PLC(CPM2A). Under the VB environment, it mainly expatiates upon the serial communication technique between the PLC temperature monitoring system and PC and presents the key programs. The practical application shows that the system has the advantages of high reliability, perfect man-machine dialogue and convenience monitor.

**Key words:** VB serial communication; Omron PLC; HOSTLINK protocol

由于PLC具有系统稳定, 抗干扰能力强等特点, 所以在工业控制领域中得到了广泛的应用。此类控制系统一般分为上位机系统和下位机系统。上位机实现状态的监控、数据的储存、事件的记录、参数的设置等功能。下位机则主要负责数据采集、状态判别及输出输入的控制。工控机与PLC组成的主从式实时监控系统, 是自动控制、计算机应用、信号检测与处理、通信等技术的综合应用, 能够充分发挥各自在工业控制中的优势, 实现分散控制、集中监控等全新功能。在此类控制系统中, 上位机与下位机的通信是其关键技术之一。

### 1 PLC 温度监控系统

PLC温度监控系统的结构图如图1所示。温度传感器将炉子的温度数据送到PLC, PLC通过加热棒及风扇分别控制炉子的加热及降温。计算机则实现目标温度的设定, 温度数据的记录、动态显示, 事件的记录。

并将数据传送给服务器, 由服务器完成数据库的更新、数据的动态显示、自动报警、历史记录查询等功能。从而实现对炉温系统的实时监视与控制。

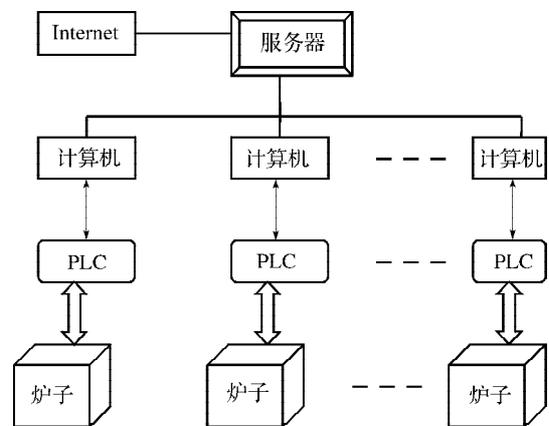


图1 PLC 温度监控系统结构图

Fig. 1 Structure of PLC temperature monitoring system

收稿日期: 2007-08-28

作者简介: 邱汉彬(1986-), 男, 广东潮州人, 中山大学学生, 主要研究方向为自动控制。

## 2 HOSTLINK 通信协议

上位机链接系统即 Hostlink 系统，是一种既优化又经济的通信方式，它适合一台上位机与一台或多台 PLC 进行链接<sup>[1]</sup>。上位机可对 PLC 传送程序，并监控 PLC 的数据区，以及控制 PLC 的实际工作情况。只要所发送的命令帧格式完全符合欧姆龙 Hostlink 协议，PLC 就能理解，并返回相应的应答帧。应答帧必须按其格式进行拆装、识别，才能正确分离出交换数据及有用的状态信息。

使用 OMRON 的 HOSTLINK 协议时，在一次交换

	起始符	节点号	功能码	起始地址	写的数据	校验码	终止符
命令帧格式：	@	00	WD	0010	.....	FCS	*←

比如要将第 0 台炉子的温度设为 50 ℃，则发送命令：@00WD00100050FCS\*←。其中 FCS 为两位校验码。若设置成功，则返回 @00WD00FCS\*←；若设置不成功，则在结束码中返回错误类型，常见的几种错误类型见表 1。

表 1 常见结束码  
Table 1 Useual end code

结束码	内容	结束码	内容
00	正常完成	04	地址超出区域
01	PLC 在运行方式下不能执行	13	FCS 校验出错
02	PLC 在监控方式下不能执行	14	格式出错

同样，要读取 DM11 中的温度数据，必须通过读 DM 区命令：RD。发送命令“@00RD00110001FCS\*←”，可读出 DM11 中的数据。若返回“@00RD000035FCS\*←”，则表示当前温度为 35 °。

## 3 PC 与 PLC 之间通信的实现

由于 VB 具有强大的图形处理功能，界面可视化强，而且操作简单，容易实现，故采用 VB 来实现上位机和下位机的通信<sup>[3]</sup>。其中下位机即 CPM2A，上位机是通过 RS-232 串行口与 PLC 相连的计算机。

首先，通信之前须进行串口初始化，程序如下（采用 hostlink 标准协议）：

```
Private Sub Form_Load()
    串口初始化
    With MSCComm1
        .CommPort = 1           //设置通信口为1
        .InBufferCount = 0
        .OutBufferCount = 0
```

中传输的命令或应答数据称为一帧，一帧最多可包含 131 个数据字符。不同命令的具体格式稍微不同，但总体上是一致的。上位机链接命令的基本格式如下：

起始符	节点号	命令码	正文	校验码	终止码
-----	-----	-----	----	-----	-----

应答帧的格式如下：

起始符	节点号	命令码	结束码	正文	校验码	终止码
-----	-----	-----	-----	----	-----	-----

在本系统中，目标温度存放在 DM10 中，当前温度存放在 DM11 中。要设定目标温度，就必须使用写 DM 区指令——WD。其命令帧格式为<sup>[2]</sup>：

```
.InputMode = comInputModeText // 通过
Input 属性以文本方式取回数据。
.InputLen = 0 // 读取接收
缓冲区中全部的内容。
.RThreshold = 16 //设置并返回的要接收
的字符数为 16
.Settings = "9 600,e,7,2" //通信格式: 波特率
9 600, 偶校验, 数据长度 7 bit, 停止位 2 bit
End With
然后按照命令的格式对数组进行赋值, 并发送命
令。例如读取 DM10 中的数据, 可编写程序如下:
Private Sub Command1_Click()
    Dim daSend(17) As Byte //定义一个 17 bit 的数组
    //命令帧: @ 00 RD 0010 0001 FCS *←
    // 赋予数组对应命令帧字符的 ASCII 码
    daSend(1) = &H40
    daSend(2) = &H30
    daSend(3) = &H30
    daSend(4) = &H57
    daSend(5) = &H52
    daSend(6) = &H30
    daSend(7) = &H30
    daSend(8) = &H31
    daSend(9) = &H30
    daSend(10) = &H30
    daSend(11) = &H30
    daSend(12) = &H30
    daSend(13) = &H31
    daSend(16) = &H2A
    daSend(17) = &HD
    // 校验码设置
    a = 0
```

```

For i = 1 To 13
    a = a Xor daSend(i)
Next i
b = a
a1 = a And &HF0
a1 = a1 / 16
If a1 > 9 Then a2 = a1 + &H37
Else a2 = a1 + &H30
End If
b = b And &HF
If b > 9 Then b1 = b + &H37
Else b1 = b + &H30
End If
daSend(14) = a2
daSend(15) = b1
If MSComm1.PortOpen = False Then
    MSComm1.PortOpen = True //打开串口
End If
MSComm1.Output = daSend //发送读命令
End Sub

```

最后将 PLC 返回的数据显示在 Text1 中, 程序如下:

```

Private Sub MSComm1_OnComm()
    Text1.text = MSComm1.Input
End Sub

```

如果 DM0 里面的数据是 8, 那么接收到的数据应该是: @ 00 RD 00 0008 FCS \* ←, 总共 16 位, 这就是为什么 MSComm1.RThreshold 要设为 16。假如设为 32, 读出来的数据将是两条应答帧; 设为 20, 则读出来的是 @ 00 RD 00 0008 FCS \* ← @ 00 R, 这样数据混乱, 不便于处理。

## 4 服务器监控软件的设计

本系统服务器监控软件采用 SQL 语言进行设计<sup>[4]</sup>。服务器与客户机的连接使用了 VB 中的 Winsock 控件。下位机的 Winsock 控件设置为服务器监听方式, 随时接收服务器监控台发过来的信息, 即设置 LocalPort 和应用 Listen 方法进行监听。而上位机的监控台服务器端的 Winsock 控件则设为客户方式, 随时准备连接到

下位机的客户端程序, 即设置 RemoteHost 和 RemotePort 及应用 Connect 方法请求连接, 并用 Senddata 方法交换信息<sup>[5]</sup>。最终的服务器上监控软件的界面显示如图 2 所示。

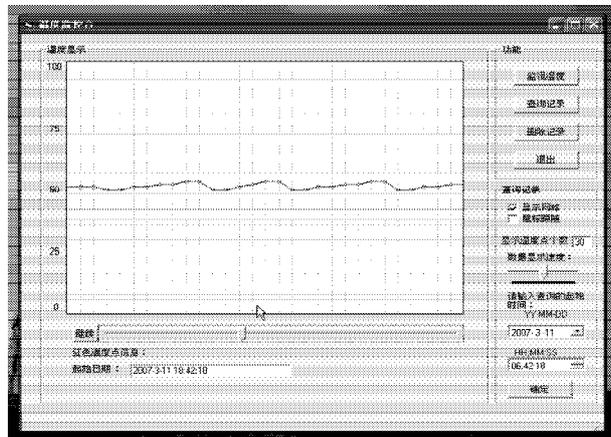


图 2 温度监控台

Fig. 2 Temperature monitor console

## 5 结语

本文介绍了 VB 环境下实现上位机和欧姆龙 PLC 温度监控系统的串行通信的技术。经过现场调试表明, 本系统具有可靠性高, 可移植性高, 人机对话功能完善, 监控方便等优点。它同样可以应用于温控系统以外的任何其他欧姆龙 CPM2A PLC 监控系统, 对其他同类型的控制系统的设计有一定的借鉴作用。

### 参考文献:

- [1] 杨公源. 可编程控制器 (PLC) 原理与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [2] 曹辉, 霍昱. 可编程控制器系统原理及应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2001.
- [3] 李春葆, 曾慧. SQL Server 2000 应用系统开发教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [4] 王春才, 高春燕, 李俊民. Visual Basic 数据库系统开发[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006.
- [5] 邱公伟. 可编程控制器网络通信及应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000.