

OMRON 及 SIEMENS PLC 在公路隧道监控系统中的串行通信实现

■ 中交第一公路勘察设计研究院西安金路公司 王维娜 唐钊

摘 要: OMRON 及 SIEMENS PLC 在公路隧道监控系统中应用极其广泛, 而串行通信又是实现过程中的重点及难点。本文以工程实例为背景, 详细介绍了 OMRON 及 SIEMENS PLC 在公路隧道监控系统中串行通信的具体实现方法。

关键词: PLC 公路隧道 串行通信

一、引言

对控制对象分散并以线状分布的隧道, 如何将这些分散的设备有机的结合并协调控制, 是隧道监控系统的核心问题。PLC 控制技术是极其适合隧道环境的控制方法, 是集计算机及电器控制于一体的高度机电一体化产品。因此, PLC 控制应用于隧道监控已是业内人士的共识。

二、控制对象的分析

根据隧道监控系统实现的功能和目标, 隧道监控系统多达十几个子系统, 其中火灾检测, 紧急电话及有线广播等子系统相对独立, 不直接通过

PLC 控制器进行控制, 其余的子系统如交通诱导、交通环境检测、照明控制、通风控制、防火卷帘门控制、以及电力监控等均需利用 PLC 进行信息采集和控制。对各个子系统的采集和控制信息进行分析, 其信号类型主要分为以下三类: (1) 交通信号灯、车道控制灯、卷闸门、风机、照明灯具、消防水泵等属于输入/输出开关量(I/O)信号。(2) CO/VI(一氧化碳/能见度检测器)、LI/LO(光亮度检测器)、TW(风速风向检测器)属于模拟量(包括电压和电流)信号。(3) 车辆检测器、可变信息标志属于 RS232 和 RS485 的串行通信信号。PLC 在处理开关量和模拟量方面以其简单、方便、稳定可靠的优势被广泛应用。但它也有其自身的一些缺点, 即数据的计算能力和处理能力较弱, 尤其是

处理串口设备的时候,就表现出明显的不足。在隧道监控这样一个特殊的行业当中,如可变信息标志、车辆检测器这类的串口设备又是监控系统中重中之重,串行通信的实现既是重点也是难点。本文将工程实例为背景,主要针对 OMRON 和 SIEMENS PLC 在公路隧道监控系统中串行通信的实现进行探讨。

三、工程实例

1、OMRON PLC 的串行通信实现

(1) 硬件配置与通信步骤

在安徽省某隧道中采用 OMRON CJ1G-CPU42 型 PLC 完成对隧道内照明子系统、交通监控子系统的控制。此型 PLC 本身带有一个 RS232 口,可直接与上位机相连,连接的方式波特率为 9600、数据位为 7、停止位为 2、校验位为 EVEN。它们之间的通信采用 HOSTLINK 协议。HOSTLINK 协议即上位机链接系统,是对于 FA 系统的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者多台 PLC 进行链接。上位机可对 PLC 传送程序,并监控 PLC 的数据区,以及控制 PLC 的工作情况。HOSTLINK 系统允许一台上位机通过上位机链接命令向 HOSTLINK 系统的 PLC 发送命令,PLC 处理来自上位机的每条命令,并把结果返回给上位机。

(2) 通信命令和响应格式

OMRON PLC 的数据存储区分为 CIO、LR、HR、TIMER/CONTER、DM、AR、EM 等,对于每一个数据存储区分别有读操作和写操作。不同存储区的不同读/写操作,其命令格式和响应格式有所不同,但是都大同小异。下面以对 CIO 区域的写操作为例阐述 HOSTLINK 协议的命令帧和响应帧格式。

◆命令帧格式 (Command Format)

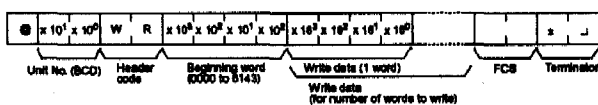


图 1 命令帧格式

其中:①放在首位,表示以①开始;Unit No. 表示上位机链接的 PLC 设备号;Header code 为命令代码,用来设置用户希望上位机所完成的操作;Beginning word 为写 CIO 区所开始的地址;Write data 为写入 CIO 区域的内容;FCS 为帧校验,一旦通信出错,通过校验可及时发现;Terminator 为以 * 和回车码表示的结束符。

◆响应帧格式 (Response Format)

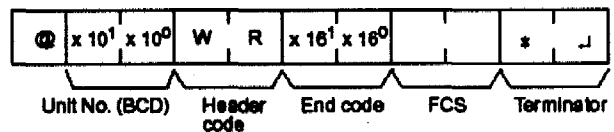


图 2 响应帧格式

其中:End code 为返回码,表示命令的执行状态。

(3) 上位机部分的通信程序实现

为了充分利用计算机处理数据的强大功能,可采用上位机编写程序实现计算机与 PLC 的通信。两者之间的通信方式采用较为普遍的一问一答制进行会话。该隧道采用 DELPHI 来编写 PLC 与计算机的上位通信程序。因上位机的串行数据通信方式选择多样化,兼顾考虑串行通信的稳定性、开放性 & 上位机支持多串口的要求,可选择 MOXA 开发包提供的“PCOMM.DLL”进行串行通信。这里简单介绍一下实现过程。

①串口通信应用到的‘PCOMM.DLL’主要动态链函数:

```
function sio_open(port: Longint): Longint;
stdcall; // 打开通信串口
```

```
function sio_close(port: Longint): Longint;
stdcall; // 关闭通信串口
```

```
function sio_ioctl(port, baud, mode:
Longint): Longint; stdcall; // 设置串口参数
```

```
function sio_read(port: Longint; buf:
Pointer; len: Longint): Longint; stdcall; // 信息块读取
```

```
function sio_write(port: Longint; buf:
```

中国智能交通网 www.cita.com.cn

Pointer; len: Longint): Longint; stdcall; // 信息块写入

针对以上动态库函数的实际操作在工程实例中进行了必要的代码封装。

②计算校验码 FCS:

```
function TComPlc.GenFCS(const Buffer: array
of Byte; const BufferLength: Smallint):Word;
var
  c, bfcs: Byte;
  i: integer;
  wfcs: Word;
  s: string;
begin
  c:= Buffer[0];
  for i:= 1 to BufferLength-1 do
    begin
      c:= c xor Buffer[i]; // 按位异或
    end;
  s:= IntToHex(c, 2);
  wfcs:= Ord(s[1]); // 高位
  bfcs:= Ord(s[2]); // 低位
  wfcs:= wfcs shl 8;
  wfcs:= bfcs or wfcs;
  GenFCS := wfcs;
end;
```

计算校验码自定义函数在发送数据包和处理响应帧时均有调用。

③接收和发送串行数据使用已封装类函数通信:

```
function SendData(pDataToWrite:Pointer;
dwLen:DWORD):integer; // 串口发送数据
procedure ReceiveChar(var pBuf: Pointer;
var RecvLen:Integer); // 串口接收数据
```

④串行数据处理握手规则:

组帧送入自定义数据队列等待发送(支持多帧数据)完成,发送数据进行队列出列操作并调用串口发送函数进行串行数据发送,执行串口接收

函数接收通信数据,直至数据队列中没有帧数据,检测接收信息中校验是否正确并对所获信息进行解析处理。

2、SIEMENS PLC的串行通信实现

SIEMENS PLC以其循环周期短、处理速度快、指令功能强大、可在恶劣气候条件下使用等诸多良好性能,在公路隧道监控行业得到广泛应用。鉴于对同类系统的设计和实现有一定的借鉴作用,本文以陕西某公路隧道为例,对SIEMENS PLC串口通信实现予以详细介绍。此隧道采用16台SIEMENS S7300 PLC组成环形工业以太网结构来完成对隧道内所有设备的控制。其网络结构由于不在本文论述范围之内,故不作讨论。

(1)SIEMENS 通信处理器 CP340 简介

SIEMENS 的串行通信通过串行通信处理器与通信方建立点对点连接的数据传送。连接示意图如图3。

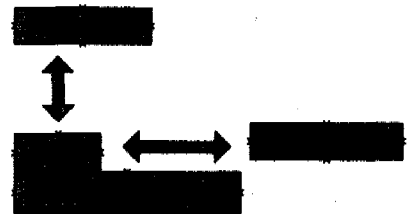


图3 串行设备连接示意图

CP340通信处理器是西门子S7300可编程控制器点对点串行通信的最经济、最完整的解决方案。它有三种不同的传输接口,即RS232C(V2.4)接口,RS422/485(2.7)接口和20mA TTY接口,可实现若干种标准的通信协议。通过集成在西门子PLC的编程平台STEP7的参数化工具进行简单的设置,然后调用通信模块,就可以进行通信。CP340的通信驱动方式有三种:ASC II传输协议、3964(R)协议及RK512协议。其中以ASC II驱动协议的应用最为广泛。本隧道即采用ASC II传输协议。下面以发送数据块为例来说明PLC通信程序的编制。

(2)串行通信参数化

进行通信时首先对串口进行初始化,确定串行口的工作方式、设定波特率、数据传输长度等,然后再调用通信模块,进行参数设置,就可

以开始进行数据传输。所有这些工作通过STEP 7可以方便简单的完成。在STEP7的环境下,从硬件窗口里打开通信设置窗口,按照预先规定的通信协议和通信参数即可完成串口的参数化。设置窗口如图4、图5所示,在这里设置通信协议为ASC II通信协议,通讯参数波特率为9600、数据位为8、停止位为1,无校验位,其它界面参数按默认设置。

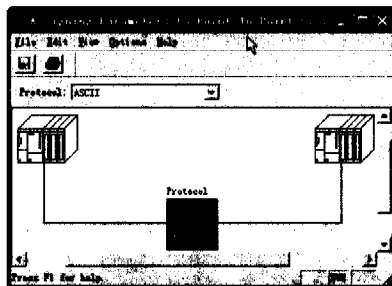


图4 CP340 参数化界面

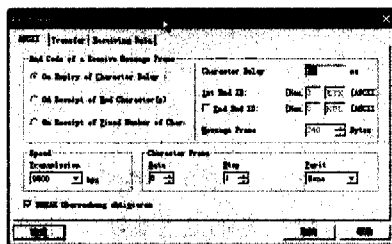


图5 ASC II 参数化界面 ASC II 选项卡

(3) 软件编制

串行通信参数设置完成后,在CPU中调用通信功能块,按组态的通信方式发送和接收数据。从CP340的功能模块库里找到需要的功能块(发送块FB3,接收块FB2),拖入到当前的编程工作区域,再设置发送数据模块的相应参数,就可以完成发送数据的程序编制。在本文中设置发送块的通信地址(逻辑地址LADDR)为336,要发送的数据块(DB_NO)为DB3,发送的起始位(DBB_NO)为2,长度(LEN)为DB3.DBW0,然后给发送请求位(REQ)M181.1置1即可。具体设置如图6所示。

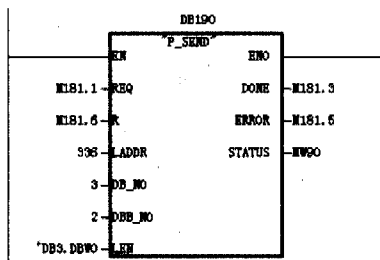


图6 发送数据块参数写入

接收数据块的方法和发送数据块的方法基本上相同,在这里就不做详细介绍。有关STEP7以及CP340的其它功能,请参阅STEP7手册和CP340通信手册。

(4) 上位监控计算机通信程序的实现

SIEMENS PLC无需上位通信计算机进行通信指令解

析,通过上述组态过程已经建立好通信通道,上位机串口通信程序的编制同一般的串口方式:清空输入输出缓冲区、设置串口通信参数、打开串口、向输出缓冲区写数据、读回输入缓冲区数据等。针对不同的外场设备进行指令组帧通信即可,这里不作详细阐述。

四、结束语

从OMRON和SIEMENS PLC在工程实例中串行通信实现方法可以发现其实现过程的侧重点有所不同。OMRON串行通信协议面向用户是完全公开的,上位机在和PLC通信时必须严格按照其通信协议的格式组帧及完成编码。工作重点在于对协议本身的理解及上位机软件的编制上。SIEMENS PLC无需上位通信计算机进行对通信指令的解析,其协议是封装成型的,用户只需要按照上文介绍的步骤完成相应的设置可完成串行通信的设置。上位机编码只需按照一般的串口通信方式处理即可。工作重点在于PLC端的配置。但是这两款PLC的串口通信实现方法在工程中均得到了很好的验证,其通信稳定可靠,能很好的满足通信系统的要求。相信对同类系统串行通信的实现有一定的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 崔坚, 李佳 西门子工业网络通信指南(下册) 北京:机械工业出版社, 2004
- [2] 刘楷, 周海 深入浅出 西门子S7_300 PLC 北京:北京航空航天大学出版社, 2004
- [3] 冯星华 PLC与各人计算机间串行通讯及程序设计[J] 机电工程, 2000

欢迎讨论: itachina@vip.sina.com