

基金会现场总线通讯接口的设计

刘 波 高宏妍 东北电力学院自动化系(132012)

Abstract

This paper introduces a communication interface card's design of using FB3050 as communication controller between PC and foundation fieldbus. Thus the field bus will communicate with superordinate computer system freely and the speed of communication will be faster than ever between PC and it.

Keywords: field bus, communication, interface, FB3050

摘 要

本文介绍了采用 FB3050 芯片作为通信控制器进行 PC 机与基金会现场总线系统通信接口卡的设计,实现上位机系统与现场总线的自主通信,为现场总线和 PC 机应用进程之间提供高速通信功能。

关键词: 现场总线,通信,接口,FB3050

0 引言

基金会现场总线系统(FF)是把具备通讯能力,同时具有控制、测量等功能的现场设备作为网络的节点,通过总线把它们互连为网络。通过各节点间的操作参数与数据调用,实现信息共享和系统的各项自动化功能,形成了网络集成自动化系统。FF 总线作为控制现场的最底层通信网络可以通过网关或计算机接口板等将其与工厂管理层的网络挂接,实现生产现场的运行控制信息与控制室、办公室的管理指挥信息的沟通和一体化,构成了完整的工业控制信息网络。

SMAR 公司推出的基金会现场总线通信控制器芯片 FB3050 符合 ISA SP50-2—1992 PART2 中所规定的现场总线物理层标准,可用于现场总线上主设备的通信接口。下面介绍采用 FB3050 来设计基金会现场总线通讯接口卡。

1 FB3050 的主要功能^[1]

FB3050 的功能结构如图 1 所示。

1) FB3050 内部有信号极性识别和矫正电路,允许总线网络的两根线无极性连接。

2) FB3050 的数据总线为八位,外接 CPU 的 16 位地址线,16 位地址线经 FB3050 缓冲和变换后输出,输出的地址线称作存储器总线,CPU 和 FB3050 二者都能够通过存储器总线访问挂接在该总线上的存储器。

3) 在 FB3050 通信控制器发送和接收模块中分别包含有曼彻斯特数据编码和解码器,可以对发送和接收的数据进行编码和解码。

4) FB3050 内部包含有帧校验逻辑,在接收数据的过程中能自动对接收数据进行帧校验。

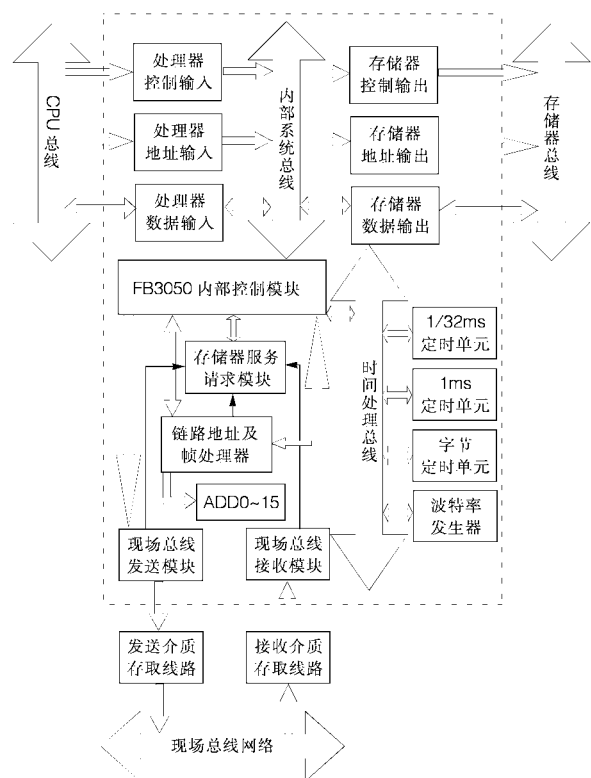


图 1 FB3050 功能结构图

5) 为了使网络通信系统可靠,FB3050 内部设置了禁止“闲谈”功能,保证本节点不会无限制地占用网络,保证了网络的可靠性。

6) FB3050 通信控制器内部有两个 DMA 电路,DMA 电路可以通过存储器访问存储器从而可以直接将存储器中的数据块发送出去,或直接将数据帧接收到存储器中。

7) 对 FB3050 内部的寄存器组用户可以方便地写入控制字,对 FB3050 进行组态和操作。

8) 为适应不同的 CPU 总线接口 FB3050 使用了两个时钟源一个用于和系统同步,另一个用于控制通信数据的速率。

9) 为减轻 CPU 软件的负担,FB3050 内部设计了数据链路层地址及帧的自动识别处理器,提供了一套自动识别帧控制字和帧目的地址的逻辑机制。

10) FB3050 有一套灵活的中断机制,通过一条中断申请信号线向 CPU 申请中断,CPU 通过读内部的中断状态寄存器就能确定中断源。

2 基于 FB3050 的通信接口卡的设计

接口卡上应包括板卡 CPU 与 PC 机 CPU 的通信接口、CPU 与 FB3050 的硬件接口、FB3050 与局部存储器的接口,FB3050 总线介质存取单元的接口等四个部分。

(1) 接口卡 CPU 的选用

FB3050 可以与各种 CPU 连接,这里我们选用嵌入式控制中最常用的 Intel80188CPU 作为卡上的 CPU。80188 提供 20 条地址总线 A0~A19,存储器寻址空间为 1MB,I/O 寻址采用低 16 位地址线 A0~A15,最大 IO 寻址空间为 64KB。为了适应嵌入式控制的需要,80188CPU 内部除 188CPU 外,还集成了一套中断控制器、两路 DMA 控制器、3 个 16 位定时器、6 条可编程的存储器片选线、7 条可编程的 IO 接口片选线,对嵌入式控制线路设计是非常方便的。

(2) 接口卡 CPU 与 PC 机的接口

本设计是基于 PC-ISA 总线进行的,通过 ISA 总线,板卡 CPU 与 PC 机 CPU 必须能够进行通信,以交换信息。通常采用串行、并行的通信方式,通信双方的 CPU 都是在字节上同步的,因此对双方的响应时间要求比较苛刻。而采用共享存储器的方式,即双口 RAM 的方式通信,两边的 CPU 可以在数据块级同步^[2]。本设计采用双口 RAM 的方式。双口 RAM 芯片采用 ITD7007。ITD7007 具有 32KB 的容量,可以采用总线仲裁加等待的方式,允许两边 CPU 在指令级共享 RAM。ITD7007 双口 RAM 还支持两边的 CPU 相互通过中断交换信息。两边 CPU 还可以使用 ITD7007 提供的信号灯机制同步。本系统中拟采用信号灯机制使两边的 CPU 同步,并采用中断的方式进行握手通信。

(3) 接口卡 CPU 与 FB3050 的接口

由于 FB3050 的接口设计上已经考虑了与 Intel 系列 CPU 接口的问题,因此 80188 的地址数据总线可以直接和 FB3050 的地址数据总线相接,80188 的四条存储器片选线 MCS0~MCS3 中的任意一条都可以作 FB3050 的存储器片选线。80188 的 7 条 IO

片选线 PCS0~PCS6 中的任意一条都可以作 FB3050 的内部寄存器片选线;FB3050 的中断输出为低电平有效,而 80188CPU 的输入线需要高电平或上升信号,因此需要增加一反相器。80188 的时钟输出信号直接可以作为 FB3050 的系统时钟输入。

(4) 总线模拟接口

总线接口单元和通信控制器通过 FB3050 的接收输入(PT_PHPDU)、发送输出(PO_PHPDU)和发送控制(PO_TACT)三条信号相连接,总线模拟接口包含的电路有:接收信号的整形滤波部分,发送信号的驱动部分以及变压器隔离部分。

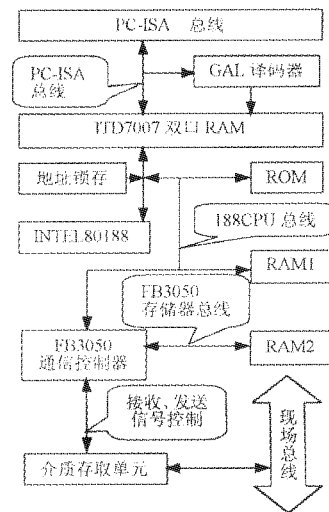


图 2 接口卡的结构框图

3 接口卡的设计说明

(1) 关于 80188CPU 总线

80188CPU 采用的是底八位地址和数据复用总线,为了和存储器接口,需要一个地址锁存器(如 74L373)来锁存低位地址,以便分离地址和数据总线。在 80188 总线上挂接 ROM 和 RAM,ROM 用来存放系统程序;RAM 则作为 80188 的私有数据存储器。

(2) 关于双口 RAM 和 ISA 总线、80188 总线的连接

双口 RAM ITD7007 每个口包含了 15 条地址线、8 条数据线、中断申请、存储器片选、信号灯端口片选、忙状态、读写控制线各一条。除中断申请线需要反相外,ITD7007 的端口信号都可以和 80188CPU 总线的对应信号线直接连接。

(3) 关于 FB3050 的存储器总线

本系统不需要 FB3050 对地址总线进行扩充,因此只要使用存储器总线上的 16 条基本地址线,在地址线上挂接 RAM 作为 80188CPU 和 FB3050DMA 共享 RAM。

(4) 关于总线模拟接口

(下转第 35 页)

系统中部分或全部的模拟量、脉冲量的实时值和状态值,并能根据要求制成各种表格。

显示中提到的各种一览显示都可被定向到所接打印机上输出、对主显示窗口图形的屏幕拷贝输出、定时或随机制表打印、历史数据以成组数据方式或曲线方式打印输出和打印某时间内的特定日志内容。

该系统对误操作和破坏性操作,有较好的屏蔽和容错能力。并配有一套完整的诊断系统,包括设备诊断、通讯诊断和诊断记录。

4 数据采集站主要功能

数采站能够准确可靠地采集现场实时数据,根据信号的类型不同,独立地将预先规定的程序连续地对过程参数进行采集,对采集的数据根据组态要求自动进行有效性检验、零点漂移补偿、线性化、规格化、开方、数字滤波、工程化和报警检测等处理。并按规定的通信规程与数据调度站交换信息,即接收调度站的组态编程信息和控制命令,修改本站的组态表格及结构信息,并向数据调度站发送各过程点的实时数据和状态。

采集站具有自诊断功能,诊断能力为插件级。当发现故障时,做一些必要的本地处理工作,并将报警信息发送到调度站,由操作人员处理,以便对故障统计管理。

维护人员在调度站上可修改某些点的采样周期,通过系统将这些点的组态信息发送给数采站,数采站将修改组态表格,按照新的采集周期对这些点进行处理。

数采站预留一些点以备扩充,维护人员在调度站上组态扩充点的信息,用通讯将其发送到采集站,采集站将扩充点的信息填充到备用点上,启动备用点工作。为了采集站起停方便,每站都可以独立运行,在线退出时不影响其它站的运行,重入时可自动建立连接。

(上接第 20 页)

总线模拟接口的设计线路如图 3 所示。图中接收信号的滤波用一个 5V 单电源运算放大器 OP1 来完成,而信号整形则是用一个带施密特触发器的电压比较器完成的。总线驱动采用 75176 差分驱动器,75176 的输入接 FD3050 的 PO_PHPDU 输出的信号,75176 的允许端接 FB3050 的控制信号 PO_TACT 信号。

4 结束语

由于 FB3050 其功能齐全,不仅可以用作主设备与现场总线通信的设计也可以用作现场设备的通信设计。作为本接口卡应该包括硬件和软件两部分内容,但软件方面的内容应该是实现基金会现场总线通信栈的全部功能。

当数据采集点需从原来的控制仪表中并出信号时能可靠地保证不影响原仪表的正常显示与控制。

5 数据通讯

采集站与调度站的连接,根据现场情况和以后的扩展情况可采用 ARCNET 网络通讯方案,ARCNET 网络通讯适用于长距离传输数字信号,传输速率(2.5Mbps)随着站点数的增加基本不变。其抗干扰和抗串音能力较强,进网、退网不影响网络其他工作站之间的正常通讯,具有较高的可靠性。采用 ARCNET 网络通讯方案对工业生产过程控制和工业生产过程数据采集都十分有利。

ARCNET 网络通讯软件原理简述如下,当网上两站进行通信时,在其时间无主次之分,即任一个站为主站,任一个站可以为次站,且同时可以存在多个主站,多个次站。主站运行应用程序 NETPP,进入主呼状态,通讯首先由主站用字 AOH 向从站发送请求询问报文,得应答后建立链接,通讯完毕,拆除本次链接。注意,中断接收程序是在开机时,或通信前,装入各站主机的内存并常驻内存。

6 结束语

调度数据采集系统改变了过去的生产管理方式,提高了信息传递速度,全厂生产过程调度与综合管理水平上了一个新的台阶,系统运行以来取得了一致好评,具有较好的推广应用价值。

参考文献

- 1 何克忠,李伟.计算机控制系统[M],北京:清华大学出版社,1998
- 2 GENESISCOMPANY,GENESYS Product Catalog
- 3 陈守任.自动检测技术与仪表.机械工业出版社,1986

[收稿日期:2001.11.15]

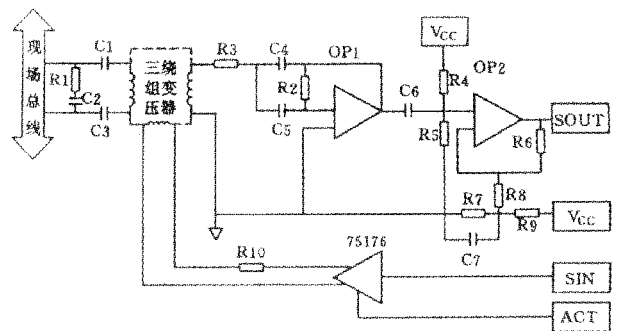


图 3 总线模拟接口设计线路图

参考文献

- 1 蔡建新,等.现场总线通信控制器 FB3050 的原理和应用.国外电子元器件,2000(6)
- 2 卞址.数据通信及网络基础.武汉:华中理工大学出版社,1996

[收稿日期:2002.1.24]