

PC 并口 EPP 通信外围电路设计

周永基

(西安电子科技大学 电子工程学院 陕西 西安 710071)

摘要: 介绍了为实现外围设备与 PC 并口进行 EPP 通信的 3 个电路设计方案, 并给出第 3 个方案的详细时序搭配。

关键词: PC; 并口; EPP; 握手; 时序; MCU

中图分类号: TN914.5

文献标识码: B

文章编号: 1004-373X (2003) 10-029-03

Design of PC Parallel Port Communication under Peripheral Circuit EPP Mode

ZHOU Yongji

(College of Electric Engineering, Xidian University, Xi'an, 710071, China)

Abstract: Schematics of circuit design to execute communication between peripherals and PC parallel port under EPP mode are introduced. The time sequence adapting of the third schematic is given in details.

Keywords: PC; parallel port; EPP; handshaking; time sequence; MCU

随着计算机技术和现代通信技术的飞速发展, 对 PC 与外围设备的通信速度要求越来越高。本文并不比较并口 EPP 通信方式与其他通信方式或协议的优点和缺点, 但 PC 并口在很多情况下仍有用武之地。本文先简单介绍 EPP 握手联络, 进而给出 3 个电路设计

方案以实现 MCU 与 PC 并口进行 EPP 通信, 最后给出其中第 3 个方案的时序搭配。

1 EPP 握手联络

EPP 寄存器与并口引脚定义如表 1 所示。

表 1 EPP 寄存器与并口引脚

引脚	寄存器-位	EPP 信号	方 向	描 述
1	37AH-D0	R/W	OUT	在数据或地址读/写时自动产生高/低电平
14	37AH-D1	DATASTB	OUT	在数据读时自动产生一低电平脉冲
16	37AH-D2	INIT	OUT	外设复位
17	37AH-D3	ADDSTB	OUT	在地址读时自动产生一低电平脉冲
	37AH-D4	IRQE		1: 中断允许; 0: 中断禁止
	37AH-D5	I/O		1: 378H 输入; 0: 378H 输出
15	379H-D3	未定义	IN	
13	379H-D4	未定义	IN	
12	379H-D5	未定义	IN	
10	379H-D6	INTR	IN	中断申请, 低电平脉冲
11	379H-D7	2WAIT	IN	插入等待周期, 低电平等待
2~9	37BH-D0~D7	ADDRESS	IN/OUT	8 位双向地址
	37CH-D0~D7	DATA	IN/OUT	8 位双向数据
	378H-D0~D7	DATA	IN/OUT	8 位双向数据
18~25			GND	

EPP 模式支持 4 种操作, 包括数据写出、地址写出, 数据读取和地址读取。

(1) 数据写出 (时序如图 1 所示)

① 外设的数据输出被禁止, 2WAIT 为低电平。

② 主机将 R/W 置低, 并向 EPP 数据寄存器写入 1 个字节 (出现在 D0~D7 上), 并使得 DATASTB 变低。

③ 外设将 2WAIT 置高, 表示其准备好锁存数据。

④ 主机将 DATASTB 置高, 使外设锁存数据。

⑤ 当外设准备好读入下一字节后, 将 2WAIT 置低。

(2) 数据读取 (时序如图 2 所示)

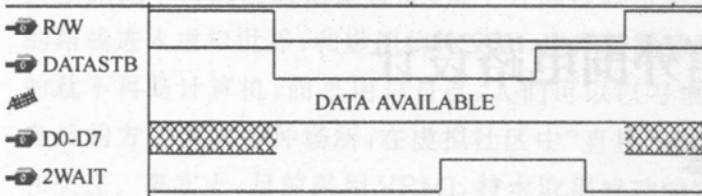


图 1 数据写出时序图

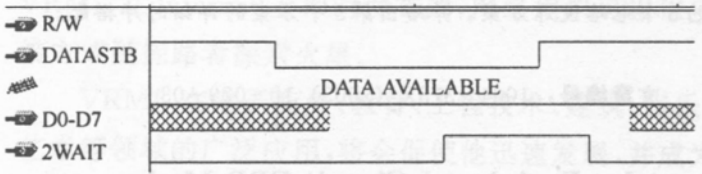


图 2 数据读取时序图

- ① 外设的 2WAIT 为低电平。
- ② 主机将 R/W 置高, 禁止输出 D0~D7, 并将 DATASTB 置低。
- ③ 外设启用其 D0~D7 输出, 向他们写入数据, 将 2WAIT 置高, 表示已经准备好了数据。
- ④ 主机在 EPP 数据寄存器中读取 D0~D7, 并将 DATASTB 置高。
- ⑤ 外设禁止输出 D0~D7, 并将 2WAIT 置低。

(3) 地址读写时序与数据读写相似, 只要把 DATASTB 换成 ADDSTB 即可。

2 电路设计方案

2.1 方案 1: 直接连接

如图 3 所示, 并口数据线 D0~D7 直接与 MCU 的 P1 口相连, DATASTB 信号直接向 MCU 产生中断请

求, R/W 为读或写信号, MCU 直接输出 WAIT 信号给 PC。由于并口通信由 PC 主控和发起, 读写模式可由所发数据声明, R/W 信号则无需送给 MCU。但若 MCU 有剩余口线, 亦可将 R/W 连上, 为编程提供方便。

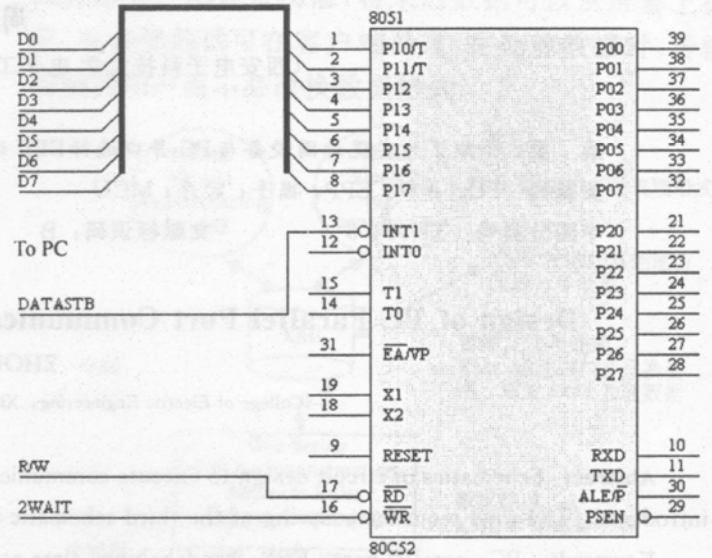


图 3 直接连接电路原理图

本方案使用最简便的连接设计, 能最大程度上发挥 EPP 速度快的优点。但考虑到在连接线路或 PC 重启时会在并口上产生任意或不稳定的信号, 若直接加到 MCU 上则是一个很大的干扰。另外, 这种非总线方式不能实现 MCU 口线为其他电路共享。

2.2 方案 2: 使用双向驱动器的总线方式

如图 4 所示, 选择三态输出的八双向总线收发器 74LS245, 其数据线 B1~B8 与并口数据线 D0~D7 相连, A1~A8 与 MCU 的 P1 口相连。并口 R/W 信号控制

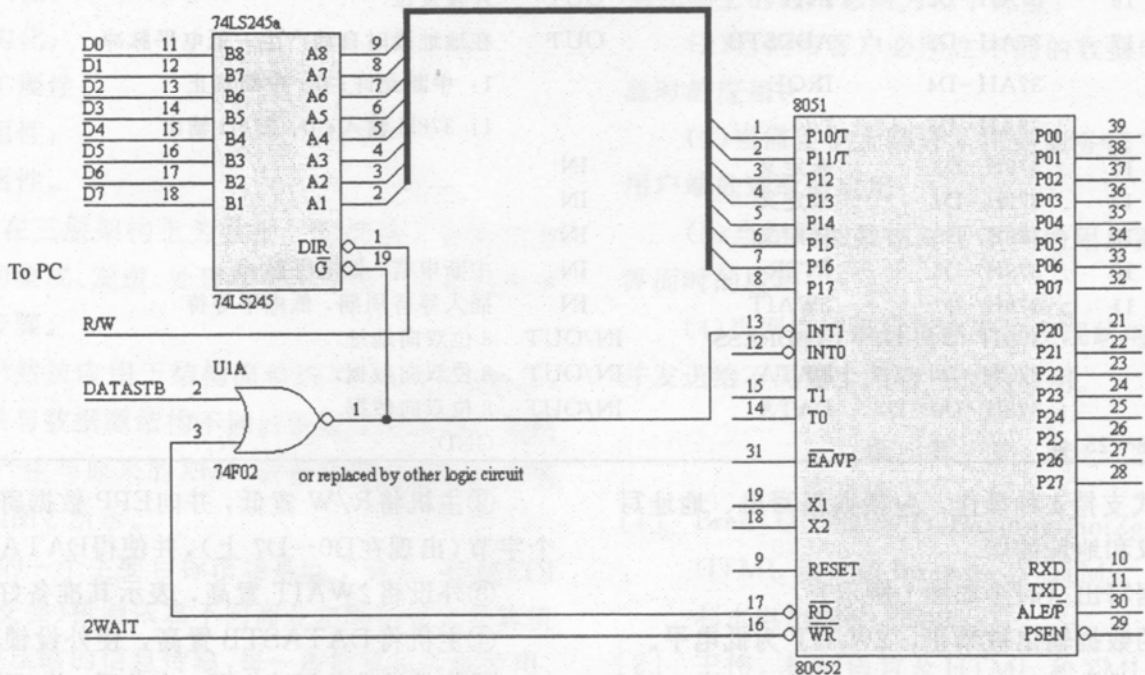


图 4 使用双向驱动器的总线方式电路原理图

74245的输出方向, DATASTB信号与其他MCU控制信号经过一个逻辑电路间接控制74245的三态使能,并产生外部中断请求, MCU直接输出WAIT信号给PC。

本方案从硬件上保证了MCU可完全不接收并口信号,实现了MCU与并口的较好隔离,这让其他功能电路共用该总线成为可能,且该外围电路简单,其本身易满足

EPP时序要求。然而他不具有锁存功能,若所使用的MCU速度较慢,则可能出现握手失败或接收数据错误。

2.3 方案3: 使用锁存器的总线方式 (选用)

如图5所示,选用2片八上升沿D触发器74374作为锁存器,分别锁存PC发出的数据(上片)和MCU发出的数据(下片)。

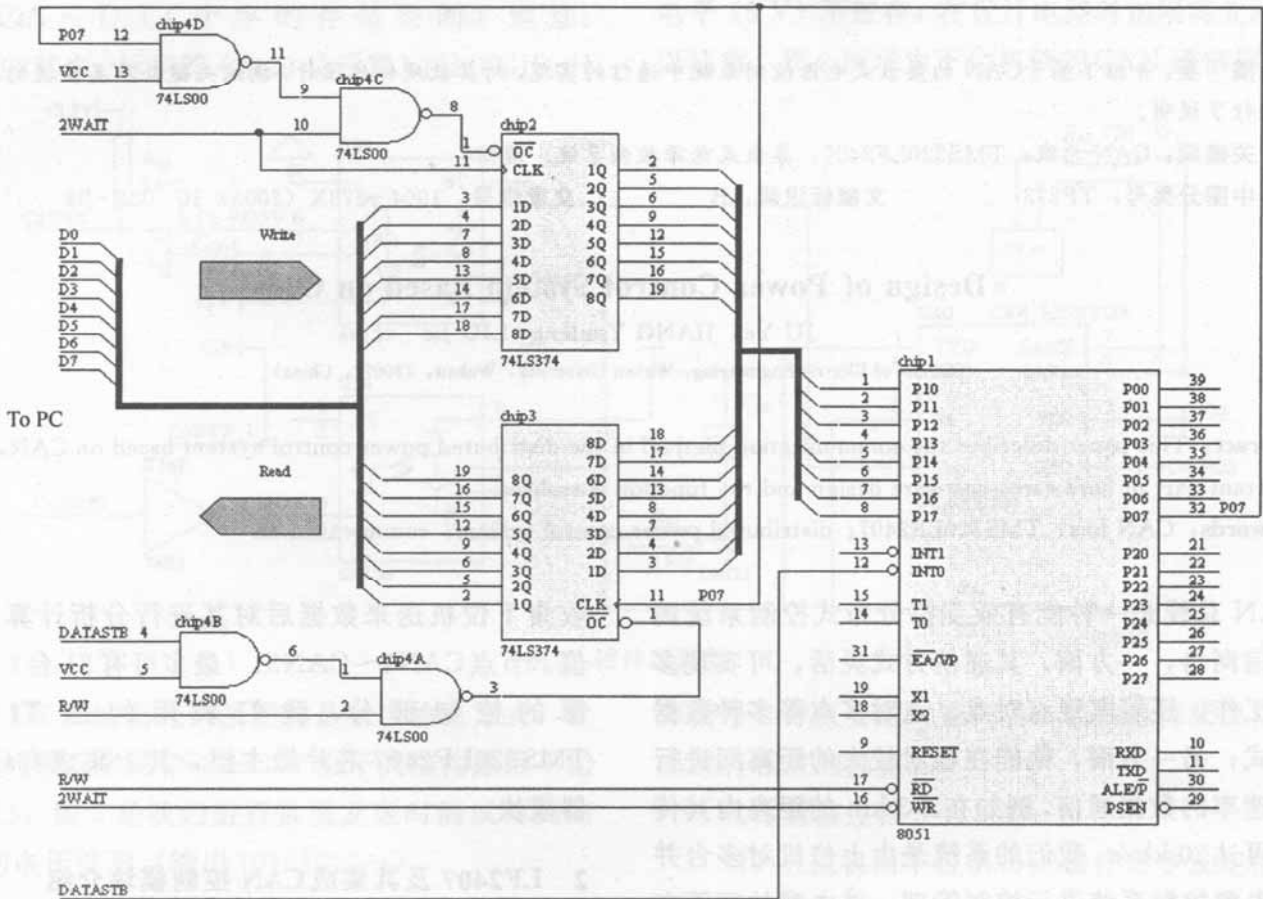


图5 使用锁存器的总线方式电路原理图

本方案除了提供了总线方式外,其锁存功能还在一定程度上保证了低速MCU亦能可靠地与PC进行EPP通信,而且他比其他方案仅仅多占了一个口线(P0.7)用于控制时序,但这是以其较复杂的外围电路作为代价的。下面将详细介绍其时序搭配。

3 时序搭配 (方案3)

(1) PC向MCU写数据 (时序如图6所示)

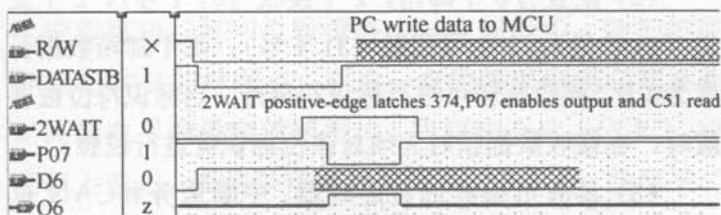


图6 写数据时序图

①R/W和DATASTB为高, chip3(74LS374)向EPP的数据输出被禁止, 2WAIT为低电平。

②PC将R/W置低,并向EPP数据寄存器写入1

个字节(出现在D0~D7上),并使得DATASTB变低,(这一过程中, chip3数据输出仍被禁止)。

③MCU将2WAIT置高,将数据锁存在chip2(74LS374)中。

④PC将DATASTB置高。(注:没有用DATASTB锁存数据)。

⑤MCU将口线P0.7置低,允许chip2向总线输出数据,MCU读数据。

⑥MCU将口线P0.7置高,禁止chip2向总线输出数据。

⑦当外设准备好读入下一字节后,将2WAIT置低。

(2) PC从MCU读数据 (时序如图7所示)

①MCU的2WAIT为低电平。

②MCU向总线写入数据,将口线P0.7置高锁存数据到chip3,然后将2WAIT置高,表示已经准备好了数据。

(下转第34页)

此对应下传的远程帧有6种类型，而下传的数据帧则有6种类型。需要至少3位标识符来确定数据类型。

ID8~ID10：帧计数，数据量最大的数据类型包含有17字的数据，而每帧最多能传4字，故该类型数据至少需要5帧才能传完。需对数据帧进行计数以对传送数据具体类型进行确定，故至少需要3位标识符来进行确定帧计数。

由于LF2407有专门的CAN模块中断，且在CAN控制模块中设计了专门的CAN中断标志及屏蔽寄存器，可以十分方便地采用中断的方式来启动CAN控制器进行数据的接收与发送。

在进行CAN控制器的设置时，需要先对改变数据请求位CCR进行使能，并在改变后进行复原。值得注意的是，TMS320LF2407中有很多寄存器位是需要通过写“1”来实现清“0”的，还有些位是只能读不能写，例如：对邮箱中断（包括接收和发送）的标志位MIF_n（0~5），在进入中断响应后应将其清除，但该位是只读位，用户程序只有写1到TCR寄存器的TA_n位（对发送邮箱）和写1到RCR寄存器的RMP_n位（对接受邮箱）才可达到清位目的。

5 实现的功能

通过该通信系统实现的功能包括：

定值传送（从上位机传到下位机的数据帧）：

(1) 对时：具体到时分秒的数据。

(2) 运行定值的传输：包括闪络参数（闪络系数KSP, 给定火花率SPARK_NUM）、充电参数（给定峰值 U_p , 上升率RISE_NUM, 充电时限 T_{on-max} ）、放电参数（平均电压 V_g , 平均电流 I_g , 放电时间极限 $T_{off-max}$ ）。

(3) 保护定值：包括开路参数（电压，电流，延时）、短路参数（电压，电流，延时）、欠压电压、延时、过载电流、偏励磁、IGBT温度、油温等。

(4) 通道参数：包括一次电流、输出电压电流、IGBT温度、油温、输入电流（三相）、直流电压。

运行定值查询（上位机发出远程帧）：包括系统状态、故障记录、运行定值、保护定值、通道系数等。

6 结语

本系统已经过调试，在我们初制成的单对单系统（上位机带1台控制系统）中，能抗除强干扰，在较大传输数据量的情况下正常工作。

参 考 文 献

- [1] 刘和平. TMS320LF240xDSP 结构原理及应用 [M]. 北京：航空航天大学出版社，2002.
- [2] 郭宽明. CAN 总线原理和应用系统设计 [M]. 北京：航空航天大学出版社，1996.

（上接第31页）

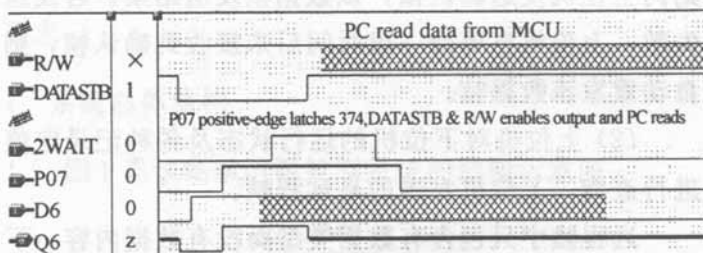


图7 读数据时序图

③PC将R/W置高，禁止输出D0~D7，并将DATASTB置低，允许chip3向EPP输出数据。

④PC在EPP数据寄存器中读取D0~D7，并将DATASTB置高，禁止chip3向EPP输出数据。

⑤外设禁止输出D0~D7，并将2WAIT置低。

关于如何对PC和MCU编程实现以上时序搭配，本文不做解说。

4 结语

以上所述的第3个设计方案已成功应用在我们的“温棚无线可编程控制系统”（该项目在西安电子科技大学第14届“星火杯”评展中获特等奖）中，具体规格为：74H374*2, 74LS00*1, Atmel89C51*1, 12MHz晶振*1。

实践证明，该方案虽然电路较复杂且成本较高，但准确性与稳定性很好。

参 考 文 献

- [1] 何立民. 单片机高级教程——应用与设计 [M]. 北京：北京航空航天大学出版社，2000.
- [2] Jan Axelson. 并行端口大全 [M]. 那怡超，精英科技译. 北京：中国电力出版社，2001.