第 19 卷 第 1 期
2003 年 3 月

福建师范大学学报（自然科学版）
Journal of Fujian Normal University (Natural Science)

Vol. 19 No. 1
Mar. 2003

文章编号：1000-5277(2003)01-0026-03

8251A 串行接口电路传输性能的测试与研究*

陈晓风

（福建师范大学计算机科学系，福建 福州 350007）

摘要：使用不同频率的收发时钟和不同波特率，分别控制 8251A 电路进行同步或异步串行数据通信. 实验结果表明：8251A 电路的工作时钟 CLK 与收发时钟 RxC（TxC）在频率数值上没有严格的制约关系，有效异步通信波特率可以数倍于 19.2 kbps. 本实验结果为有效提高 8251A 串行通信接口电路的通信传输效能提供了可靠的实验数据.

关键词：8251A 串行通信接口；同（异）步传输；工作时钟；收发时钟；通信波特率

中图分类号：TN47　　文献标识码：A

**

INTEL 8251A 大规模集成电路芯片是一个可编程控制的全双工同步/异步复合功能的串行通信接口电路. 与 PC 系统内置的 8250 或者 INTEL 8273 等可编程控制的串行通信接口电路相比较，8251A 串行通信接口电路具有程序模型简单，芯片电气引脚数目少和编程控制容易等优点，因此在各种微型计算机实验设备和控制设备中被广泛使用. 在介绍 Intel 8251A 串行通信接口电路的文献［1～5］中，对于该集成电路器件提出的使用条件是：（1）工作时钟 CLK 的周期在 1.35～0.42 μs 之间，换言之工作时钟 CLK 的频率限定在 740～2380 kHz 之间.（2）在同步串行传输方式下，工作时钟 CLK 的频率应大于收发时钟 RxC（TxC）频率的 30 倍，并且波特率不超过 64 kbps.（3）在异步串行传输方式下，工作时钟 CLK 的频率应不低于收发时钟 RxC（TxC）频率的 4.5 倍，并且波特率不超过 19.2 kbps. 根据上述使用条件所规定的参数来看，8251A 串行通信接口电路的异步传输效能只相当于 PC 系统内置的 8250 异步串行通信电路的 1/6，这也意味着 8251A 串行通信接口电路与速率为 56 kbps 的调制解调器不能够很好地匹配使用. 另外，在实际应用中，工作时钟 CLK 与收发时钟 RxC（TxC）的配置关系是否必须严格遵守？8251A 串行通信接口电路是否还潜在有更高的、可供使用的串行传输效能？针对这些问题，笔者根据 8251A 串行通信接口电路的工作原理和使用方法，设计一套实验方案：通过使用各种不同频率的收发时钟与通信波特率相组合，分别控制 8251A 串行通信接口电路进行同步或异步串行数据传送，实时观测 8251A 串行通信接口电路输出的同步或异步串行数据帧波形，定量测试 8251A 串行通信接口电路的工作时钟 CLK 与收发时钟 RxC（TxC）在频率数值上必须遵守的约束关系，进一步探究 8251A 串行通信接口电路可能潜在着的、可供使用的更高有效的通信波特率. 对 8251A 串行通信接口电路的同（异）步串行通信功能进行较为深入和全面的测试与研究，为在工程实际应用中更加合理和适当有效提高 8251A 串行通信接口电路的通信传输效能提供可靠的实验数据和使用参考.

1 实验设计

INTEL 8251A 串行通信接口电路可以分别被编程设置成同步或异步串行数据传送，对 8251A 串行通信接口电路的通信功能测试与研究的实验设计也是从这两方面进行.

* 收稿日期：2002-04－05

** 作者简介：陈晓风（1958—），男，福建福州人，讲师.

万方数据

1.1　实时观测同步或异步串行数据帧波形

实时观测 8251A 串行通信接口电路输出的同步或异步串行数据帧波形，是对 8251A 串行通信接口电路进行的最基本操作，也是检测 8251A 串行通信接口电路的收发通道是否畅通无阻所采用的基本方法．为了测试出 8251A 串行通信接口电路可以使用的有效通信波特率的数值范围，实验设计了 8251A 串行通信接口电路分别在同步和异步串行传送方式下，使用各种不同的通信波特率发送字符串数据．通过实时观测 8251A 串行通信接口电路输出的同步或异步串行数据帧波形，就能够较为准确的测试出 8251A 串行通信接口电路可供使用的有效通信波特率的数值范围．实时观测 8251A 串行通信接口电路输出的同步或异步串行数据帧波形的控制流程如图 1．实验测试结果见表 1．

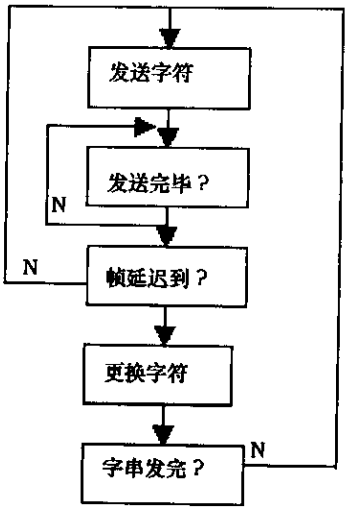

图 1　发送同/异步数据帧控制流程

1.2　使用 8251A 串行接口电路进行双 PC 系统间的同步或异步传输

使用两个 8251A 串行通信接口电路可以实现在两个 PC 机系统之间进行同步或异步方式下的双机系统串行数据通信．两个 PC 机系统串行数据通信必须满足的最基本条件是：为两个 PC 机系统串行数据通信设置的收发波特率误差必须小于±2.5%，两个 PC 机系统共地连接．实验设计了在使用各种不同通信波特率下进行两个 PC 机系统之间的串行数据通信，观察和比较两个 PC 机系统串行数据通信的传输结果，能够分析和确定出 8251A 串行通信接口电路可以适用的有效通信波特率的数值范围．两个 PC 机系统串行数据通信的接口电路如图 2．接收机与发送机各自的程序控制流程分别如图 3 和图 4．实验测试结果见表 1．

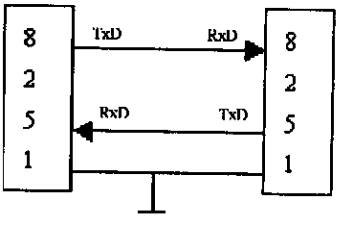

图 2　使用 8251A 的双机通信接口电路

2　结果与讨论

表 1 表明：(1) 8251A 串行通信接口电路输入的工作时钟 CLK 的有效频率可以突破 2.38 MHz 的限制，输入 4 MHz 频率的 CLK 时钟也能够保证 8251A 串行通信接口电路的稳定和可靠地工作．(2) 不论是在同步串行传输还是在异步串行传输方式下，工作时钟 CLK 与收发时钟 RxC (TxC) 在频率数值上不存在严格的相互制约关系．实验测试数据（见表 1）说明：在异步串行通信模式下，不需要限制二者在工作频率数值上必须严格保持 CLK≥4.5RxC (TxC) 的关系，即使 CLK 时钟频率与 RxC (TxC) 收发时钟频率相等，甚至 CLK 时钟频率低于 RxC (TxC) 收发时钟频率一倍时，8251A 串行通信接口电路仍然能够稳定可靠地传输．在同步串行通信模式下，当 CLK 时钟频率只等于 16 倍 RxC (TxC) 收发时钟频率时，观测到的 8251A 串行通信接口电路输出的字符串同步数据流仍然是正确的．(3) 文献 [1～5] 中提到：8251A 串行通信接口电路在异步串行传输时使用的最高有效波特率不超过 19.2 kbps．但是实验测试数据（见表 1）表明：8251A

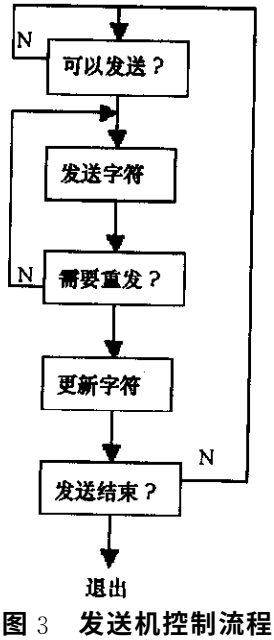

图 3　发送机控制流程

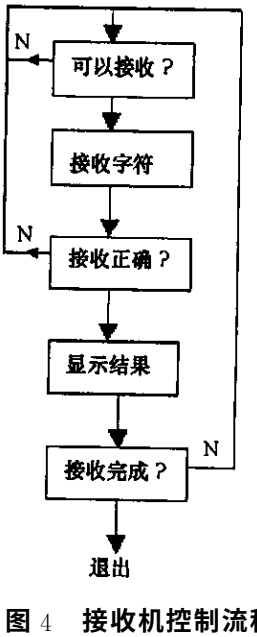

图 4　接收机控制流程

万方数据

表 1 8251A 电路同（异）步串行传输性能测试结果 CLK＝4 MHz

RxC（TxC）/kHz	分频	波特率/kbps	位宽/μs	观测结果	备注
1000	64/16	16/64	64/16	✓	异步传输
2000		32/128	32/8	✓	
4000		64/256	16/4	✓	
8000		128/512	8/2	✓/—	
62.5	1	64	16	✓	同步传输
125		125	8	✓	
250		250	4	✓	
500		500	2	—	

串行通信接口电路确实潜在着可供使用的、更高有效的异步传输波特率，可以适当使用数倍于 19.2 kbps 高的通信波特率进行异步串行数据传输．在实验中最高使用了 128 kbps 通信波特率进行两台 PC 机系统之间的异步串行数据通信，观察到的串行传输结果是正确无误的．这就清楚表明 8251A 串行通信接口电路的异步串行传输性能不会比 PC 机系统内置的 8250 异步串行通信接口电路低，二者的异步串行通信传输效能是相当的，是完全能够匹配的．因此，8251A 串行通信接口电路也是可以与速率为 56 kbps 的调制解调器很好匹配使用的．（4）在同步串行传输模式下，8251A 串行通信接口电路使用的有效通信波特率也可以比 64 kbps 高数倍，在实验中最高使用了 250 kbps 通信波特率，实时观测到的 8251A 串行通信接口电路输出的同步串行数据流仍然是正确的．这里需要说明的是：在各种文献中提到的 8251A 串行通信接口电路的使用参数是打上较大保险系数的工作参数．按照文献给定的工作参数使用 8251A 串行通信接口电路，能够保证其稳定和可靠地进行同步或异步串行数据传输．但是笔者认为可以适当考虑 8251A 串行通信接口电路潜在的有效使用性能，特别是在各种文献中给出的异步串行通信的波特率参数似乎是偏低的，这样使用对于 8251A 串行通信接口电路的异步串行通信效能似乎有所浪费．可以适当使用数倍于 19.2 kbps 高的通信波特率控制 8251A 串行通信接口电路进行异步串行数据传输，在充分保证电路稳定与可靠工作的前提下，提高 8251A 串行通信接口电路的异步串行数据传输率，使其异步串行通信的实际传输效能达到与 PC 机系统内置的 8250 异步串行通信接口电路相当的水平，这在 8251A 串行通信接口电路上是完全能够实现的．本实验测试结果进一步明确了 8251A 串行通信接口电路的工作时钟频率与收发时钟频率之间的配置关系，定量探明了 8251A 串行通信接口电路确实潜在有可供使用的更高有效的同（异）步串行传输波特率．实验测试结果虽然是在实验室环境中获取的，但仍可以作为工程应用中根据实际情况合理和灵活地配置 8251A 串行通信接口电路的工作时钟频率和收发时钟频率的参考依据，以及作为适当有效提高 8251A 串行通信接口电路的同（异）步串行通信传输效能的使用依据．

参考文献：

[1] 解正瑞，翟进文，袁兆山．微型计算机系统与应用［M］．北京：中国科学技术出版社，1995．247—256．
[2] 倪继列，刘兴华．微机原理与接口技术［M］．成都：电子科技大学出版社，2000．244—251．
[3] 周明德．微型计算机系统原理及应用［M］．北京：清华大学出版社，1998．388—394．
[4] 蒋本珊．电子计算机组成原理［M］．北京：北京理工大学出版社，1994．242—246．
[5] 田辉，甘勇．微型计算机技术［M］．北京：航空航天大学出版社，2001．192—198．

（下转第 31 页）

万方数据

参考文献：

[1] Castleman K R. Digital Image Processing [M]. 北京：清华大学出版社，1998. 71—83.
[2] 阮秋琦. 数字图像处理学 [M]. 北京：电子工业出版社，2001. 180—203.

Increase Technology of the Digital Image of the Transmission Electron Microscope

CHEN Li-yong，YE Feng，CHEN Jia-zhen，ZHENG Zi-hua
(*Department of Computer Science*，*Fujian Normal University*，*Fuzhou* 350007，*China*)

Abstract：Introduces the addition digital image processing function for the transmission electron microscope by computer system and CCD image-sensing devices. And increase technology by the gray-level histogram equalization and gray-level transforms.

Key words：histogram；gray-level transforms；digital image

（责任编辑　黄家瑜）

（上接第 28 页）

The Measurement and Research of Intel 8251A Serial Interface Circuit's Transmission Function

CHEN Xiao-feng
(*Department of Computer Science*，*Fijian Normal University*，*Fuzhou* 350007，*China*)

Abstract：8251A serial interface circuit's synchronous or asynchronous serial data communication is respectively controlled by using RxC (TxC) with different frequency and different baud rate. The measurement results showed the frequency between 8251A interface circuit's CLK pulse and RxC (TxC) pulse have loose limit relationship；asynchronous available communication baud rate some times higher than 19.2 kbps. The measurement results provide reliable experiment data for 8251A serial interface circuit' communication transmission ability is reasonable and proper enhanced.

Key words：8251A serial communication interface；synchronous (asynchronous) transfer；CLK frequency；RxC (TxC) frequency；communication baud rate

（责任编辑　黄家瑜）

万方数据