



# 第八章 接口技术

张华平 副教授 博士

Email: [kevinzhang@bit.edu.cn](mailto:kevinzhang@bit.edu.cn)

Website: <http://www.nlpir.org/>

@ICTCLAS张华平博士

大数据搜索挖掘实验室 (wSMS@BIT)





- (1) 【重点讲解】 可编程串行通信
- (2) 【重点讲解】 定时和计数及其应用
- (3) 【简单了解，不作要求】 红外、Wi-Fi





# CPU与外部设备之间的接口

## ➤ 接口模块构成

- 控制端口
- 状态端口
- 数据端口
- 地址译码和读写控制逻辑
- 中断/DMA 请求逻辑模块



- 8.1 串行接口及应用
- 8.2 定时与计数技术
- 8.3 红外
- 8.4 Wi-Fi



## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 串行通信概念

- 数据发送方将并行数据转换成按照二进制数据位排列的**串行形式的数据送到传输线上**。数据接收方的串行接口接收到这些二进制位后，再将它们**转换成字节形式的并行数据**。
- 信息在一个方向上传输**只占用一根通信线**，既作数据线，又作联络线。



图 8-1 串行接口



## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 数据传送方式

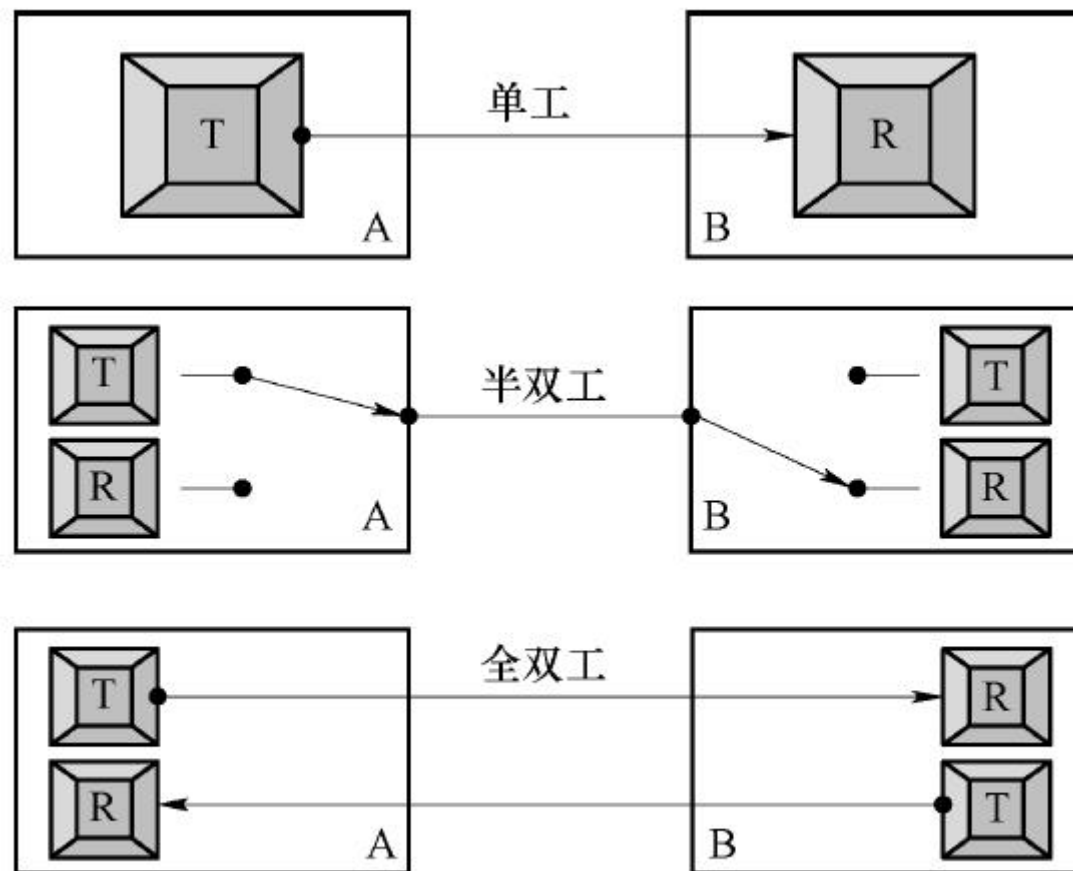


图 8-2 串行通信的 3 种传送方式



## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 串行通信协议

- 异步：无时钟信号，面向字符，传送不连续
- 同步：收发双方同一个时钟信号，面向比特，传送连续

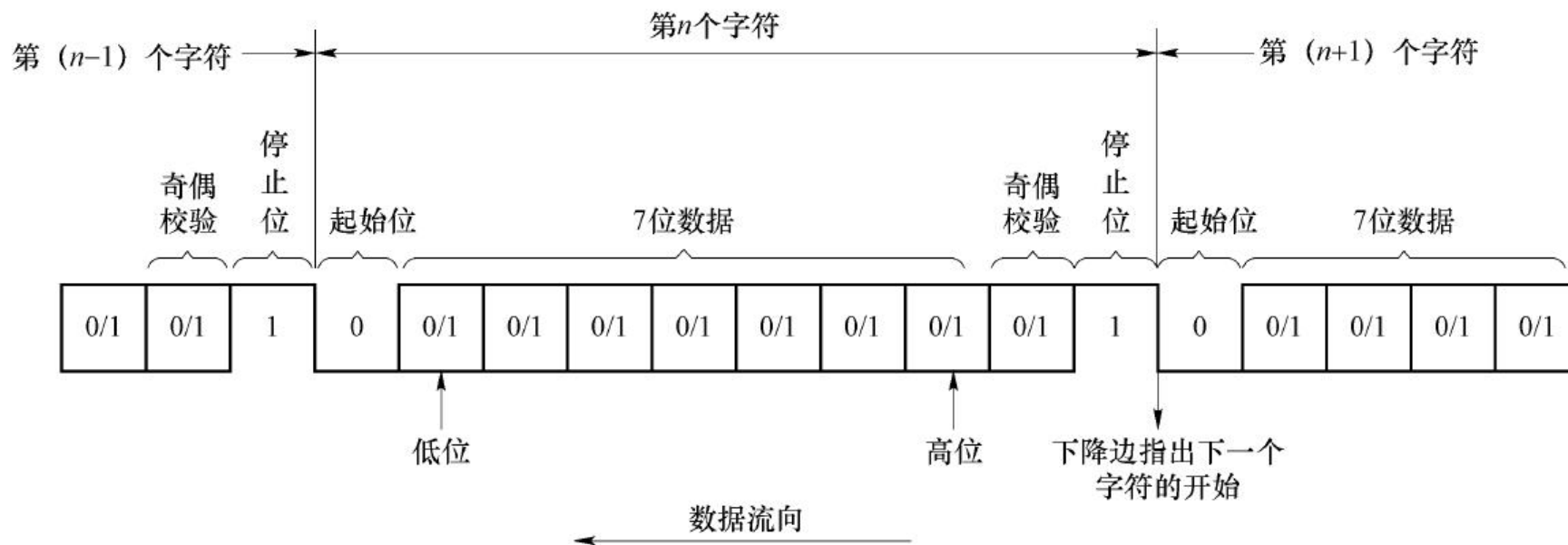


图 8-3 串行异步通信格式

## 8.1 串行接口及应用

- 例8.1 在异步串行通信中，其一帧数据格式为1位起始位，7位数据位，偶校验，2位停止位，则发送数据ASCII ‘Q’ 的帧数据是什么？（起始位在左）
- ASCII ‘Q’ = 51h (1010001)，偶校验时校验位为1。起始位为0，按照低位先行的规则，帧数据为0100010111。
- 例8.2 假定波特率为9600b/s，异步方式下，每个字符对应1个起始位、7 个数据位、1 个奇偶校验位和1 个停止位。求：每传输一个二进制位需要的时间是多少？数据传输效率是多少？每秒钟能传输的最大字符数为多少？每秒钟有效数据传输位是多少？
- (P281)







## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 时钟误差

- 串行异步通信的发送方和接收方没有一个统一的时钟信号，发送方和接收方的时钟频率可能存在一定的误差。只要双方的时钟的误差范围不超过一定的限度，双方仍然可以正确地通信。

$$n \times | (1/f_{ct}) - (1/f_{cr}) | < (1/(2f_d))$$

- 时钟频率 = 波特率因子 × 波特率

$$f_c = f_d \times K$$



## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 同步串行通信协议

- 发送方和接收方使用同一个时钟信号，数据流中的字符与字符之间、字符内部的位与位之间都同步。
- 面向字符的同步协议：被传送的数据块是由字符组成的，**不像异步协议那样需在每个字符前后附加起始和停止位**，因此传输效率提高了。

SYN	SYN	SOH	标题	STX	数据块	ETB/ETX	块校验
-----	-----	-----	----	-----	-----	---------	-----

图 8-5 面向字符同步协议的帧格式



# 8.1 串行接口及应用

## ➤ 面向比特的同步协议

- 所传输的一帧数据的长度可以是任意位，而且它是靠约定的位组合模式，而不是靠特定字符来标志帧的开始和结束。
- 16位循环冗余校验码CRC

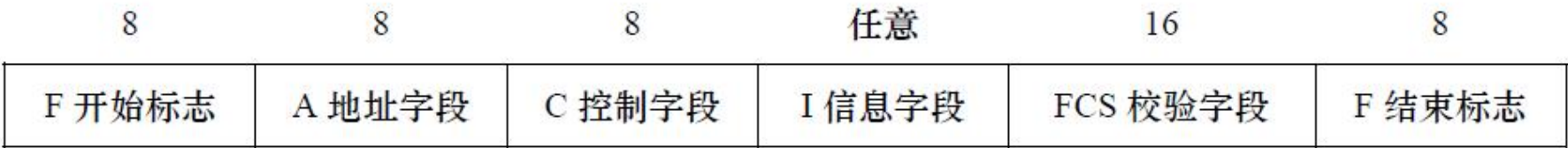


图 8-6 面向比特同步协议的帧格式



## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 调制和解调

■ 在发送端使用调制器（Modulator）把数字信号转换为模拟信号，该模拟信号携带了数据信号，称为载波信号。模拟信号经电话线传送到接收方，接收方再用解调器（Demodulator）把模拟信号变为数字信号。大多数情况下，调制器和解调器合在一个装置中，称为调制解调器（Modem）。

■ 调幅

■ 调频

■ 调相

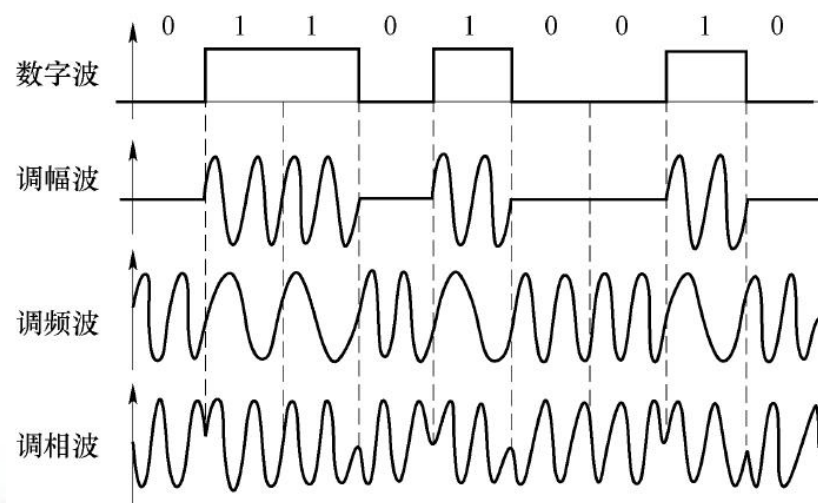


图 8-7 常用的 3 种调制方式



## 8.1 串行接口及应用

### ➤ RS-232C标准

- RS-232C将 $-5\sim-15\text{V}$ 规定为“1”（逻辑1电平）， $+5\sim+15\text{V}$ 规定为“0”（逻辑0电平）
- 计算机采用的是标准TTL（Transistor-Transistor Logic）。电平定义 $+2.4\sim+5\text{V}$ 为高电平，表示逻辑1； $0\sim0.4\text{V}$ 为低电平，表示逻辑0。

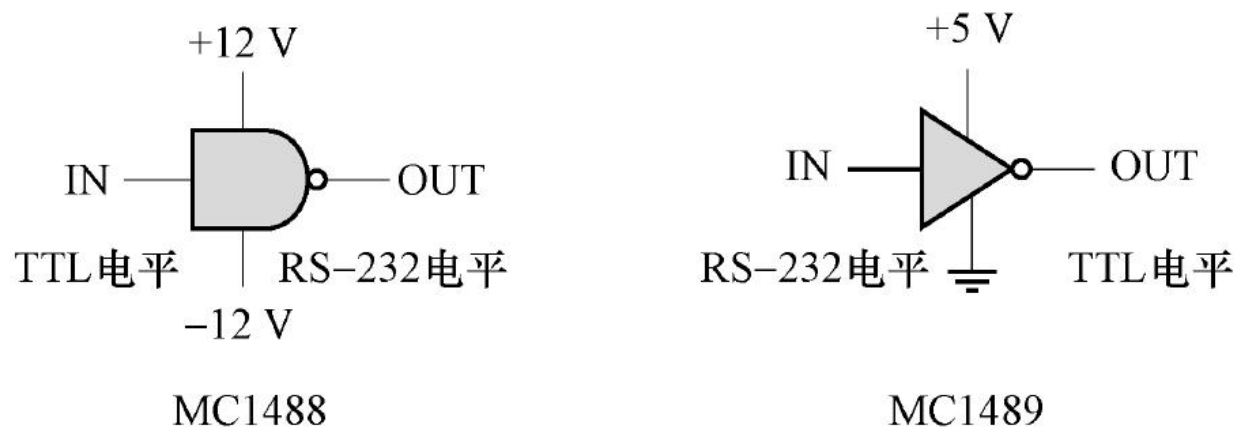


图 8-9 EIA 电平与 TTL 电平的转换





# 8.1 串行接口及应用

## ➤ RS-232C标准信号定义

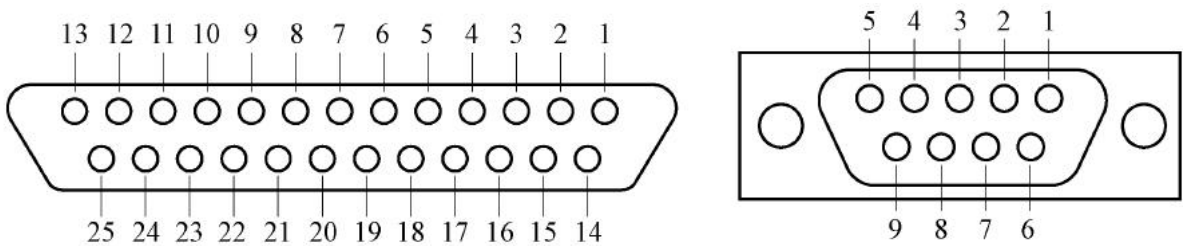


图 8-10 25 芯和 9 芯连接器

表 8-1 常用 RS-232C 信号

25 芯引脚	9 芯引脚	名 称	作 用	方 向
1	—	PG	保护地	设备地
2	3	TxD, TD, SD	发送数据	DTE→DCE
3	2	RxD, RD	接收数据	DCE→DTE
4	7	RTS, RS	请求发送	DTE→DCE
5	8	CTS, CS	允许/清除发送	DCE→DTE
6	6	DSR, MR	DCE 就绪	DCE→DTE
7	5	SG	信号地	信号公共地
8	1	RLSD, DCD	接收线路信号检测	DCE→DTE
20	4	DTR	DTE 就绪	DTE→DCE
22	9	RI	振铃指示	DCE→DTE



## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 双机串行互联

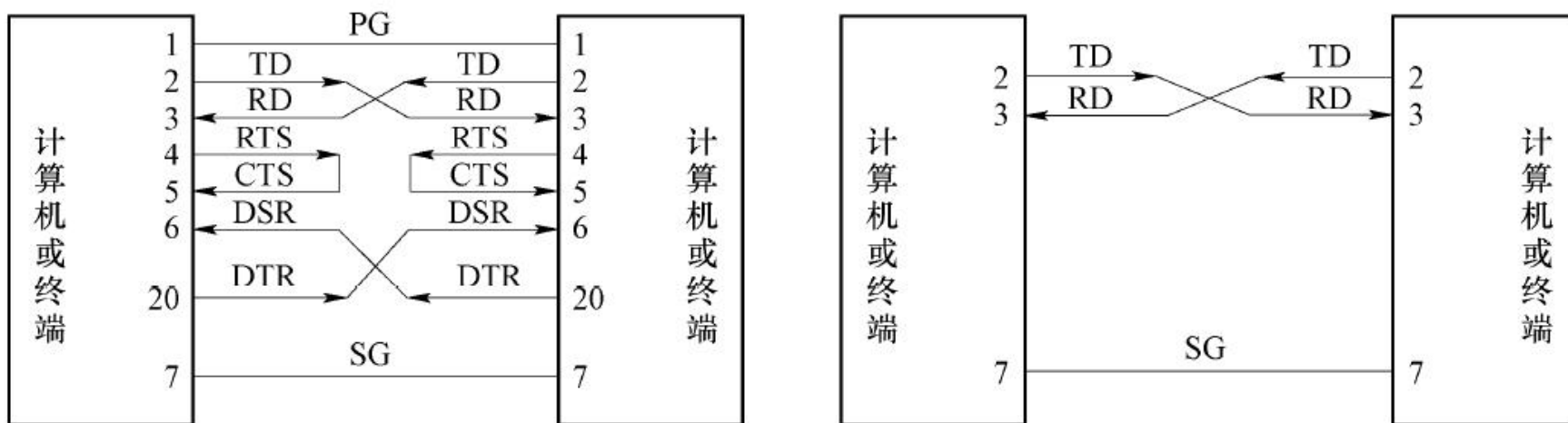


图 8-11 短距离双机串口直连 (25 芯)





# 8.1 串行接口及应用

## ➤ 可编程串行通信接口

■ 通用异步收发传输器 INS8250、NS16450和NS16550等

表 8-2 常见 UART 可编程芯片比较

功能	型 号				
	8250	16450	16550	16650	16750
FIFO	—	—	16 字节	32 字节	64 字节
超时检测	—	—	√	√	√
低功耗模式	—	—	√	√	√
睡眠模式	—	—	—	—	√
自动流量控制	—	—	—	—	√
临时寄存器	—	√	√	√	√





## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 8250/16550的外部引脚

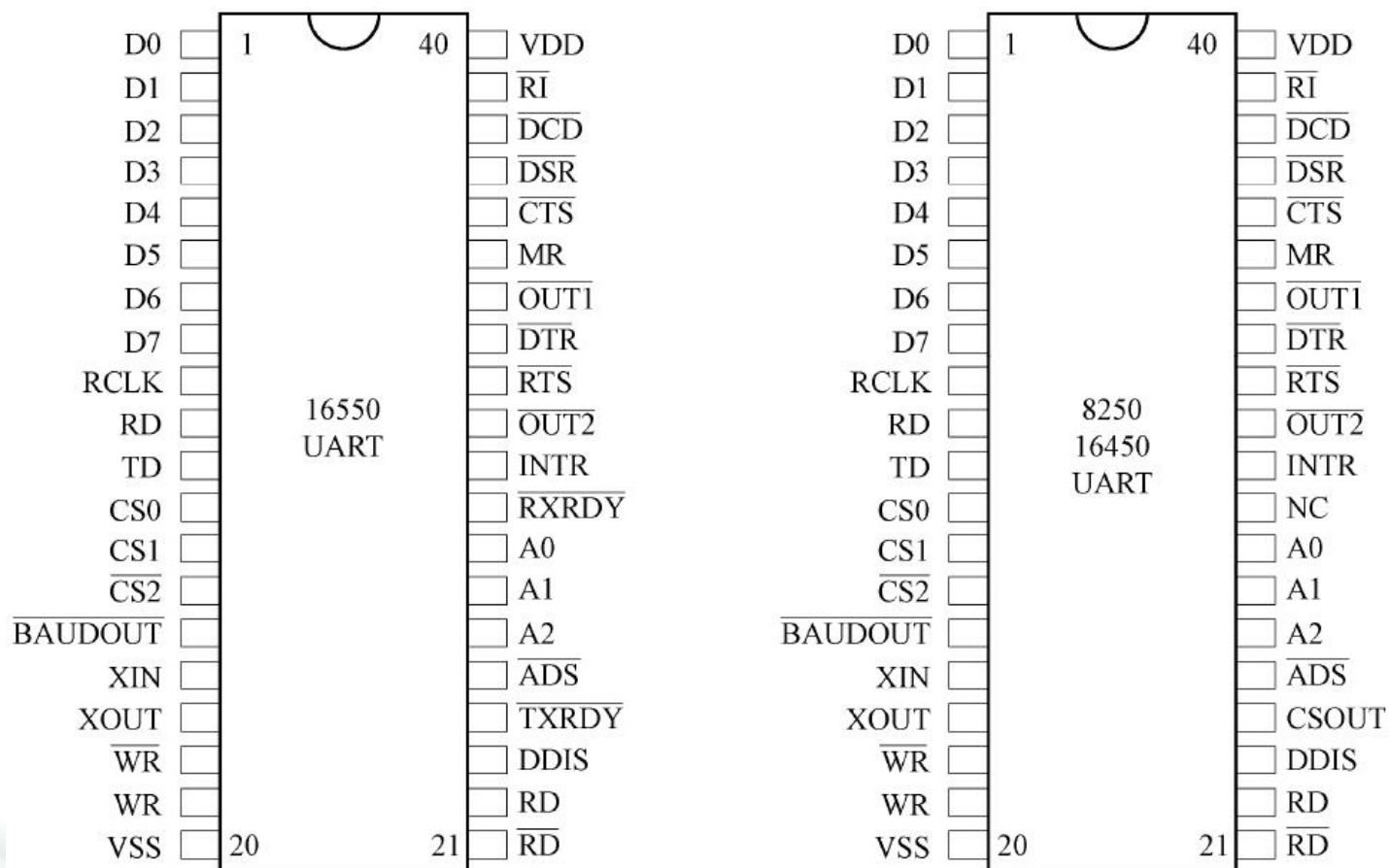


图 8-12 8250 和 16550 的外部引脚





## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 8250/16550的引脚信号线

- 与CPU 或系统连接的信号：D7~D0，CS0、CS1、CS2，
- 时钟与传送速率控制：BAUDOUT，RCLK、……
- 与MODEM相连接的控制信号：DSR、DTR、……
- 串行数据发送和接收信号
  - ⑩ SOUT
  - ⑩ SIN

### ➤ 内部结构和端口地址

- 8250内部有11个可访问的寄存器，16550有12个，多了一个FIFO控制寄存器。







# 8.1 串行接口及应用

## ➤ 寄存器地址

表 8-3 8250/16550 内部寄存器地址

A2~A0	DLAB	访问的寄存器	基址为 3F8 时 各寄存器地址	基址为 2F8 时 各寄存器地址
000	0	接收缓冲寄存器 RBR（读），发送保持寄存器 THR（写）	3F8	2F8
	1	波特率除数寄存器 DLL（低字节）	3F8	2F8
001	0	中断允许寄存器 IER	3F9	2F9
	1	波特率除数寄存器 DLM（高字节）	3F9	2F9
010	X	中断识别寄存器 IIR（读） FIFO 控制寄存器 FCR（写）（16550 专有）	3FA	2FA
011	X	线路控制寄存器 LCR	3FB	2FB
100	X	MODEM 控制寄存器 MCR	3FC	2FC
101	X	线路状态寄存器 LSR	3FD	2FD
110	X	MODEM 状态寄存器 MSR	3FE	2FE
111	X	暂存寄存器	3FF	2FF





# 8.1 串行接口及应用

## ➤ 寄存器

- 发送保持寄存器
- 接收缓冲寄存器
- 线路状态寄存器

7	6	5	4	3	2	1	0
RFE	TEMT	THRE	BI	FE	PE	OE	DR

RFE	接收 FIFO 出错（只对 16550 有效）。等于 1 时，表示接收 FIFO 出错
TEMT	发送移位器空。等于 1 时，表示发送器空
THRE	发送保持寄存器空。等于 1 时，表示 THR 中的数据字节已被取走。数据字节写入到 THR 时，此位被清零
BI	中断识别指示。等于 1 时，接收线 SIN 空闲的时间超过了传送一个字符的时间，对方发送过程出现了中断
FE	帧格式错。等于 1 时，表示传输的数据格式错误
PE	奇偶校验错。等于 1 时，表示奇偶校验错误
OE	覆盖错。等于 1 时，表示接收到有效的数据但被丢失
DR	接收缓冲寄存器有效。等于 1 时，已接收到一个数据字节放入 RBR 中。读取 RBR 后，此位被清零

图 8-15 线路状态寄存器 LSR 的格式





## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 状态检测

■ 例8.5 假定8250/16550基地址为3F8H（对应于A2、A1、A0 = 000B），那么发送保持寄存器、接收缓冲寄存器的地址为3F8H，而线路状态寄存器的地址为3FDH（A2、A1、A0 = 101B）。在不考虑串口发送、接收出错的情况下，试编写程序从串行接口发送和接收一个字符AL。

■ P295代码示例





## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 控制寄存器

#### ■ LCR主要用来指定异步通信数据格式

7	6	5	4	3	2	1	0
DLAB	SB	SP	EPS	PEN	STB	WLS1	WLS0
WLS1 WLS0	WLS1 WLS0=00b, 字符长度为 5 位; =01b, 字符长度为 6 位; =10b, 字符长度为 7 位; =11b, 字符长度为 8 位						
STB	=0, 停止位长度为 1 位; =1、1.5 位或 2 位 (字符长度为 5 位时, 采用 1.5 位停止位, 字符长度为 6、7、8 位时, 采用 2 位停止位)						
PEN	=0, 不使用奇偶校验。发送接收时没有校验位						
EPS	=0, 奇校验; =1, 偶校验。EP=0 时, 此位无效						
SP	=1 时, 奇偶校验位固定为 0 或 1; =0 时, 设置校验位						
SB	=1 时, 发送线 SOUT 设为 0 并保持至少一个字符的时间, 即产生一个间断, 进入发送间断状态; =0 时, 退出间断状态						
DLAB	=1, 访问除数寄存器; DLAB=0, 访问其他寄存器						

图 8-16 线路控制寄存器 LCR 的格式





## 8.1 串行接口及应用

➤ 例8.6 8250地址范围为03F8H~03FFH，试编写程序设置发送字符长度为8位，2位停止位，偶校验。

■ 解答：线路控制寄存器的地址为3FBH（A2、A1、A0 = 011B），控制字应为00011111B。

■ 参考程序段如下：

MOV DX, 3FBH ;LCR地址

MOV AL, 00011111B ;LCR的内容，数据格式参数

OUT DX, AL





## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 波特率设置

- 8250/16550芯片传输数据的速率是由除数锁存器控制的。计算机异步串行通信接口外接的1.8432MHz基准时钟，通过除数寄存器给定的分频值，可以在8250内部产生不同的波特率，然后通过BAUDOUT引脚输出到RCLK，控制接收传输速率。对于一个已知的波特率，按照以下公式计算除数锁存器的内容：

$$f_{\text{工作时钟}} = f_{\text{基准时钟}} \div \text{除数锁存器} = \text{波特率} \times 16$$

这里  $f_{\text{基准时钟}} = 1.843\ 2\ \text{MHz} = 1\ 843\ 200\ \text{Hz}$ 。

$$\text{除数锁存器} = f_{\text{基准时钟}} \div (\text{波特率} \times 16)$$

$$= 1\ 843\ 200 \div (\text{波特率} \times 16) = 115\ 200 \div \text{波特率}$$





## 8.1 串行接口及应用

### ➤ 除数锁存器

- 低字节（LSB）为DLL，高字节（MSB）为DLM。
- 写入DLM和DLL时，必须设置LCR中的DLAB为1。

### ➤ 例8.7 编写程序，设置波特率为2400b/s。

- 若选取波特率为2400，则除数锁存器 $=115200 \div 2400 = 48 = 0030H$ 。  
将00H写入DLM，30H写入DLL。

```
MOV    DX, 3FBH    ;置 LCR 口地址
MOV    AL, 80H     ;DLAB=1
OUT    DX, AL      ;之后，3F8H、3F9H 对应于 DLL、DLM
MOV    DX, 3F8H    ;DLL 的 I/O 地址
MOV    AL, 30H     ;商的低字节
OUT    DX, AL      ;写入 DLL
MOV    DX, 3F9H    ;DLM 的 I/O 地址
MOV    AL, 00H     ;商的高字节
OUT    DX, AL      ;写入 DLM
MOV    DX, 3FBH    ;LCR 的 I/O 地址
MOV    AL, 00011111B ;LCR 的内容，数据格式参数，DLAB=0
OUT    DX, AL      ;之后，3F8H 对应于 THR/RBR，3F9H 对应于 IER
```

## 8.1 串行接口及应用

➤ 例8.10 假定16550的端口地址为3F8~3FFH。16550以波特率为9600b/s进行串行通信，字符格式为7个数据位、2个停止位、奇校验方式，允许所有中断，试编写初始化程序。

波特率为9600b/s，则除数锁存器= $115200 \div 9600 = 12 = 000CH$ 。将00H写入DLM，0CH写入DLL。

根据要求的数据帧格式，LCR=00001110B=0EH。

MCR=00001011B=0BH，表示使用中断，并且使DTR和RTS两个信号为有效电平。

中断允许字为：00001111B=0FH，开放所有中断。

FCR控制字为：10010111B=87H，表示FIFO缓冲中有8个字节触发，发送和接收FIFO复位。（P301代码）



## 8.2 定时与计数技术

### 定时与计数

- 软件定时
- 不可编程的硬件定时
- 可编程的定时
- 可编程定时器芯片 8254
  - ⑩ 数据总线缓冲器
  - ⑩ 读写逻辑
  - ⑩ 控制字寄存器
  - ⑩ 计数器

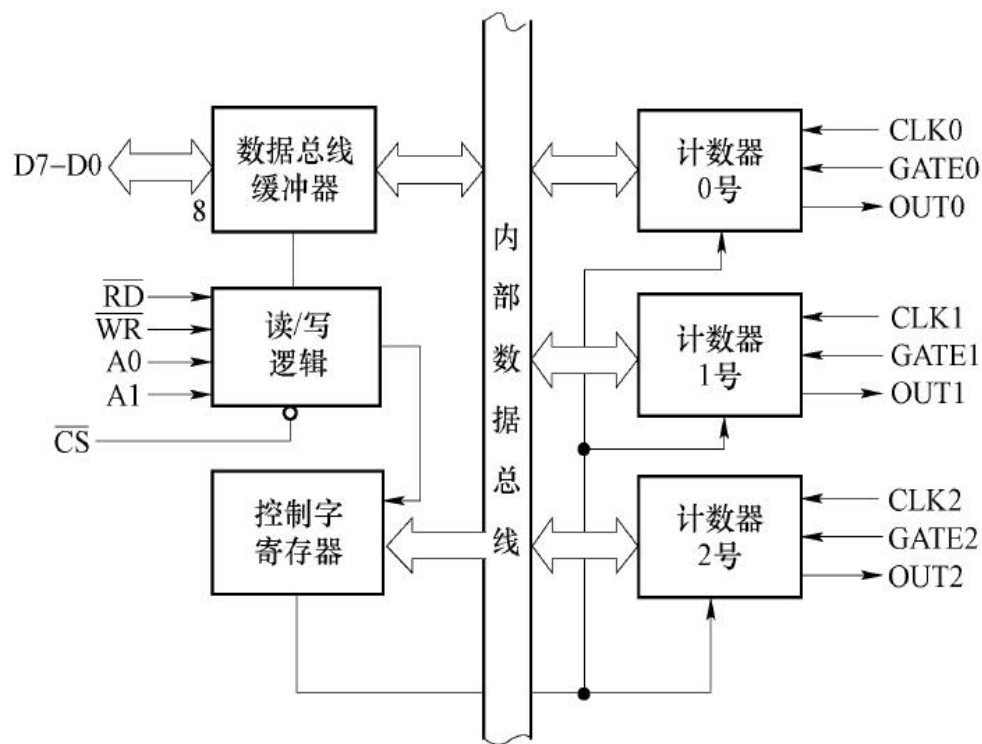


图 8-23 8254 的内部结构



## 8.2 定时与计数技术

### ➤ 8254内部结构及读写逻辑

- 与CPU连接的引脚
- 与外部设备的接口信号

表 8-5 8254 的读写操作逻辑

$\overline{CS}$	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	A1	A0	操作功能
0	1	0	0	0	计数初值装入计数器 0
0	1	0	0	1	计数初值装入计数器 1
0	1	0	1	0	计数初值装入计数器 2
0	1	0	1	1	写控制寄存器
0	0	1	0	0	读计数器 0
0	0	1	0	1	读计数器 1
0	0	1	1	0	读计数器 2

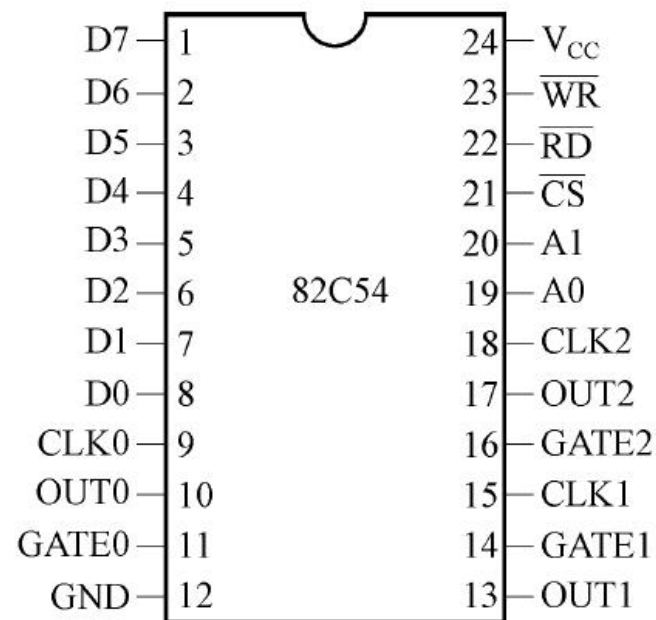


图 8-25 8254 的引脚安排





# 8.2 定时与计数技术

## ➤ 8254的控制字及其编程

■ 控制字用来确定每一个计数器的工作参数，包括数据读写格式、工作方式、数制。

7	6	5	4	3	2	1	0
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D7、D6		=00b，设定计数器 0 的工作参数 =01b，设定计数器 1 的工作参数 =10b，设定计数器 2 的工作参数 =11b，锁存计数器的当前计数值					
D5、D4		=00b，锁存计数器当前值，供 CPU 使用 =01b，只读/写低 8 位计数值，高 8 位自动置零 =10b，只读/写高 8 位计数值，低 8 位自动置零 =11b，使用 16 位计数值。先读/写低 8 位，后读/写高 8 位					
D3、D2、D1		=000b~101b，设定该计数器的工作方式为 0~5					
D0		=0，二进制计数模式；=1，BCD 计数模式					

图 8-26 8254 方式控制字的格式



## 8.2 定时与计数技术

➤ 例8.12 8254地址为40H~43H，编程将计数器0初始化为工作方式3，采用二进制计数模式，计数初值为2000。

```
MOV    AL, 36H
OUT    43H, AL        ;写入方式控制字
MOV    AL, 0D0H        ;2000D = 07D0H, 取低 8 位
OUT    40H, AL        ;写入计数初值的低 8 位
MOV    AL, 07H        ;2000D = 07D0H, 取高 8 位
OUT    40H, AL        ;写入计数初值的高 8 位
```

如果采用 BCD 方式，初始化程序为：

```
MOV    AL, 00110111B   ;D0=1, 使用 BCD 计数
OUT    43H, AL        ;写入方式控制字
MOV    AL, 00H        ;2000 的 BCD 码为 2000H。
OUT    40H, AL        ;写入计数初值的低 8 位
MOV    AL, 20H        ;2000D = 07D0H, 取高 8 位
OUT    40H, AL        ;写入计数初值的高 8 位
```





## 8.2 定时与计数技术

### ➤ 读取当前计数值

- CPU可用输入指令读取某一个计数器当前的计数值。
- 16位数据CPU要分2次读，先读取低8位，再读取高8位。
- 如果不锁存计数器的当前计数值，那么在两次读取操作之间，计数值的高8位可能已经发生变化了。
- 利用GATE信号使计数过程暂停
- 锁存一个计数器
- 写读回命令锁存





## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

### ➤ 方式0（计数结束中断方式）

- 计数器减到零时，即OUT引脚在 $n+1$ 个CLK后变为高电平，并且一直保持到该通道重新装入计数值或重新设置工作方式为止。在方式0下，写一次计数初值，只计数一遍，计数器不会自动重装初值和重新开始计数。
- 门控信号GATE用来控制计数过程。当GATE保持为低电平时，暂停计数；当GATE变为高电平时，恢复计数。
- 在计数过程中写入新的计数初值，则在写入新值后的下一个时钟下降沿计数器将按新的初值计数，即新的初值是立即有效，不必等待第一个计数过程的结束。





## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

### ➤ 方式0

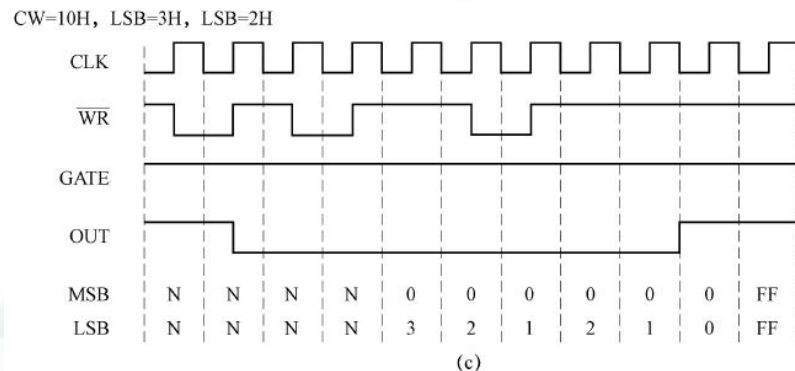
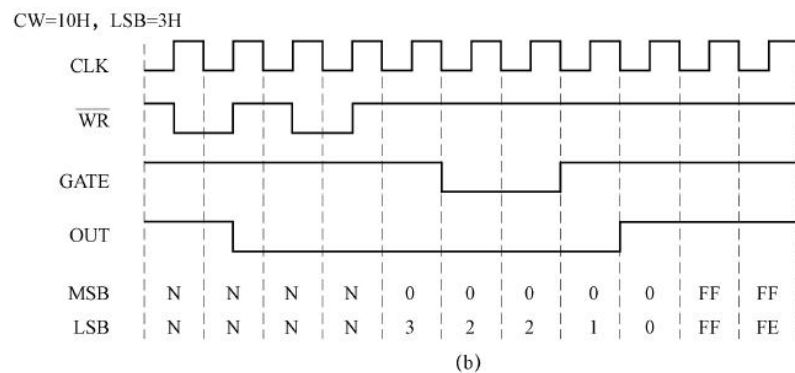
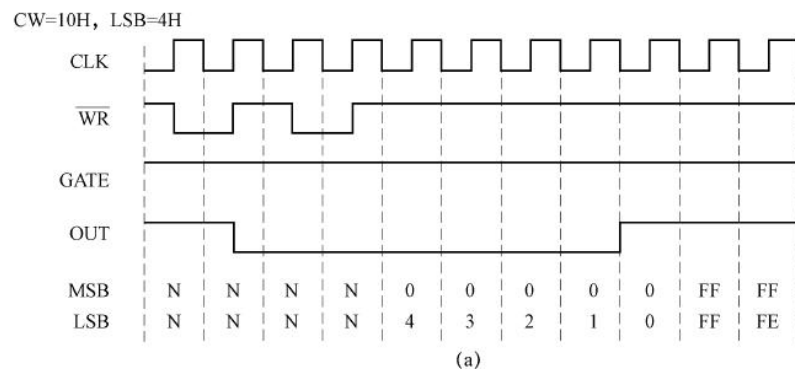


图 8-29 方式 0 计数过程

## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

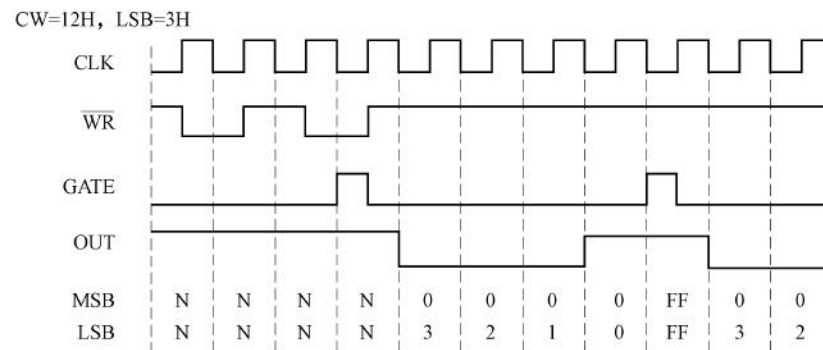
### ➤ 方式1（可编程单稳态触发器）

- 由外部门控信号GATE上升沿触发，产生一单拍负脉冲信号，脉冲宽度由计数初值决定。
- 当写入方式1控制字后，OUT输出变为高电平。写入计数初值n之后，计数器并不立即开始计数，而要等到GATE上升沿后的下一个CLK输入脉冲的下降沿，OUT输出变低电平，计数才开始。计数到0时结束，OUT输出变高，从而产生一个宽度为n个CLK周期的负脉冲。
- GATE信号的作用包括两个方面：计数结束后门控信号可重新触发计数；终止原来的计数过程，开始新一轮计数。

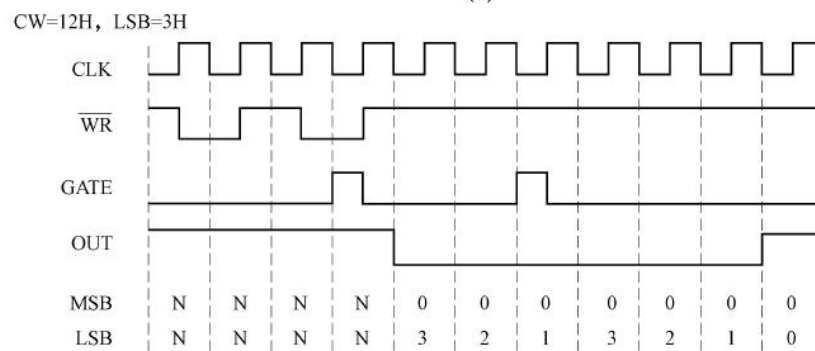


## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

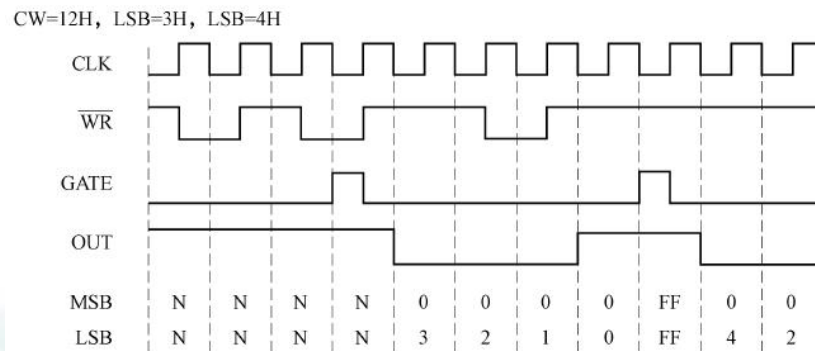
### 方式1



(a)



(b)



(c)

图 8-30 方式 1 计数过程 (续)

## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

### ➤ 方式2（脉冲波发生器、分频器）

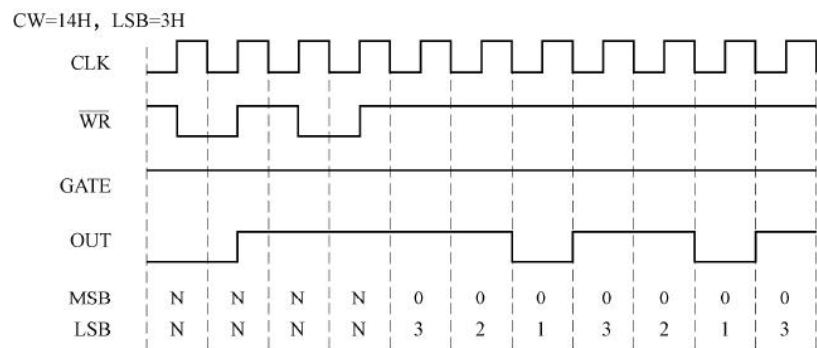
- **N分频器**，输出是输入时钟按照计数值N分频后的一个连续脉冲。
- 第一个时钟下降沿开始减1计数，减到1时，输出端OUT变为低电平，减到0时，输出OUT又变成高电平，同时从初值开始新的计数过程，即计数到1时，输出一个CLK脉冲宽度的负脉冲。
- GATE一直维持高电平时，计数器输出 $F_{OUT}=F_{CLK} \div n$ 固定频率的脉冲，为一个n分频器。



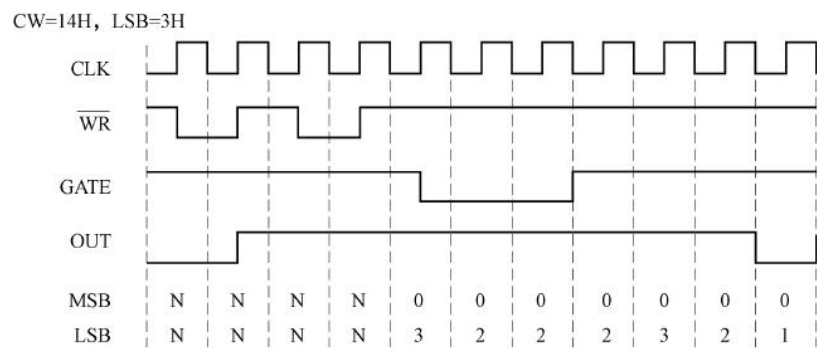


## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

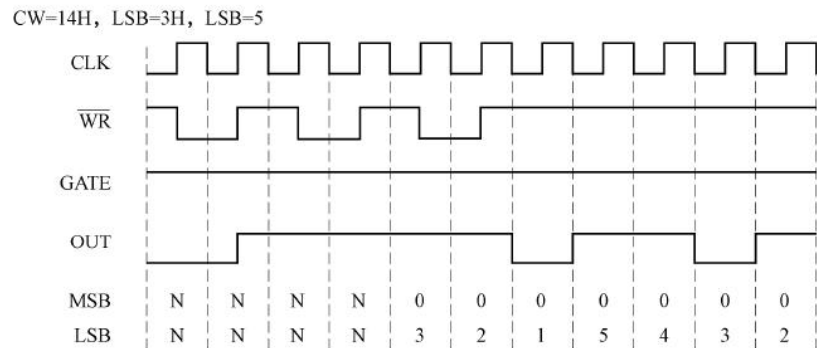
### 方式2



(a)



(b)



(c)

图 8-31 方式 2 计数过程

## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

### ➤ 方式3（方波发生器）

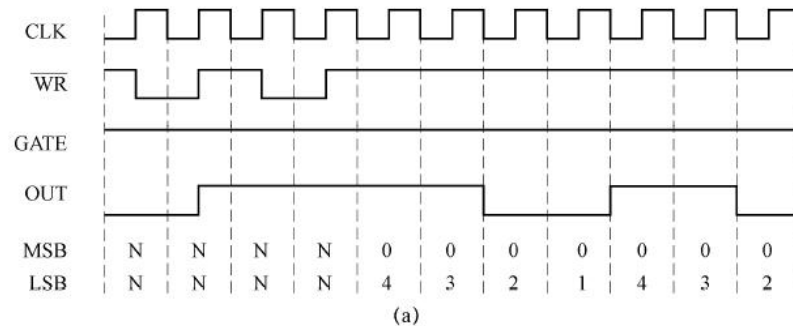
- 方式3与方式2类似，所不同的是它们的OUT输出波形不同：方式2在计数过程结束前输出一个CLK时钟的负脉冲；而方式3输出一个方波。
- 计数初值 $n$ 为偶数时，方波的高电平和低电平的维持时间为 $n/2$ 个CLK时钟。
- 计数初值 $n$ 为奇数时，方波的高电平维持时间为 $(n+1)/2$ 个CLK时钟，低电平维持时间为 $(n-1)/2$ 个CLK时钟。



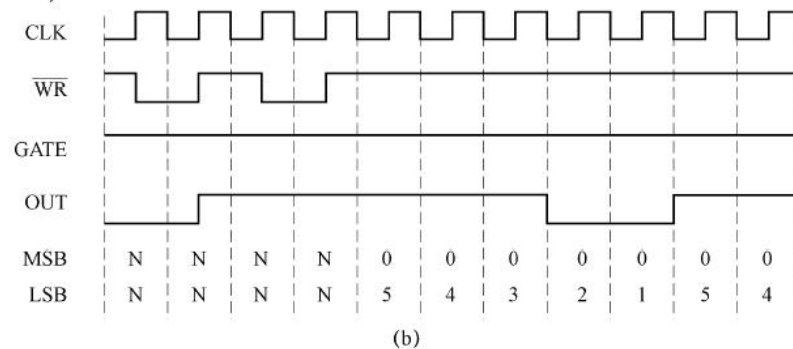
## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

### 方式3

CW=16H, LSB=4H



CW=16H, LSB=5H



CW=16H, LSB=4H

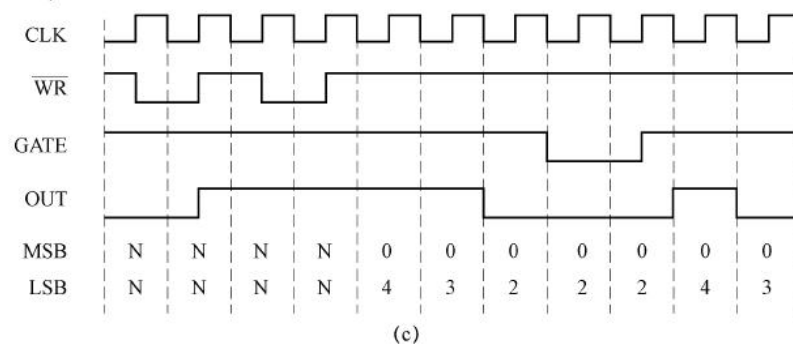


图 8-32 方式 3 计数过程

## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

### ➤ 方式4（软件触发选通方式）

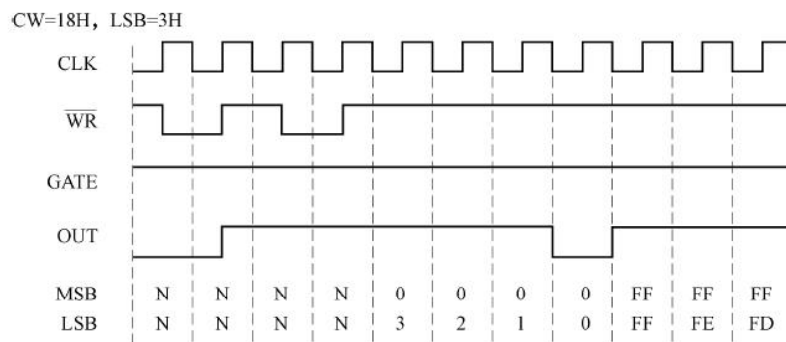
- 写入方式控制字后，OUT输出高电平。若GATE=1，写入初值后的下一个CLK脉冲开始减1计数，计数到达0值（不是减到1）后，OUT输出为低电平，持续一个CLK脉冲周期后再恢复到高电平。输出负脉冲可以用作选通脉冲。
- GATE为低电平时，禁止计数，输出维持当时的电平。当GATE变高以后，允许计数。
- 在计数过程中写入新的初值，在写入新值后的下一个时钟下降沿计数器将按新的初值计数，即新的初值立即生效。



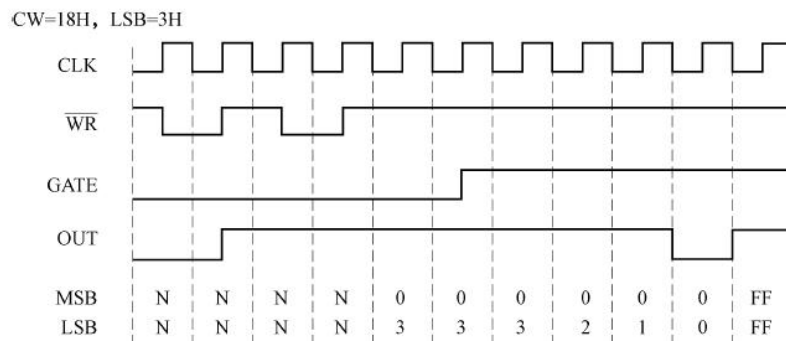


## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

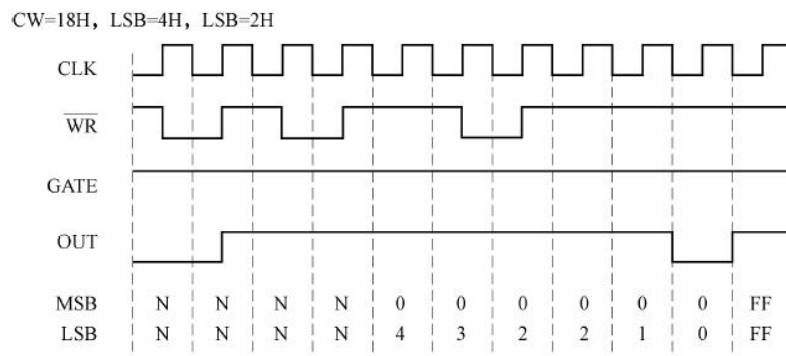
### ➤ 方式4



(a)



(b)



(c)

图 8-33 方式 4 计数过程

## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

### ➤ 方式5（硬件触发选通方式）

- 写入计数初值后，计数器并不立即开始计数，而是由GATE门控脉冲的上升沿触发。
- 计数结束（计数器减到0），输出一个持续时间为一个CLK时钟周期的负脉冲，然后输出恢复为高电平。
- 输出负脉冲是**通过硬件电路产生的门控信号上升沿触发得到的**，所以叫硬件触发选通方式。
- 门控信号的上升沿到来后，会立即触发一个新的计数过程。
- 新的计数初值需要门控信号上升沿触发后才有效。



## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

### 方式5

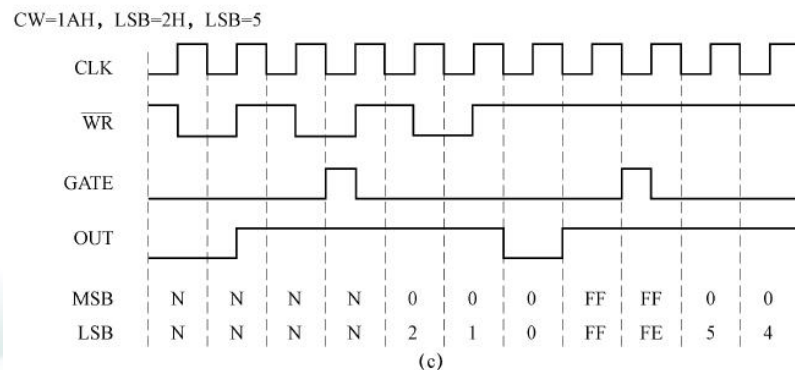
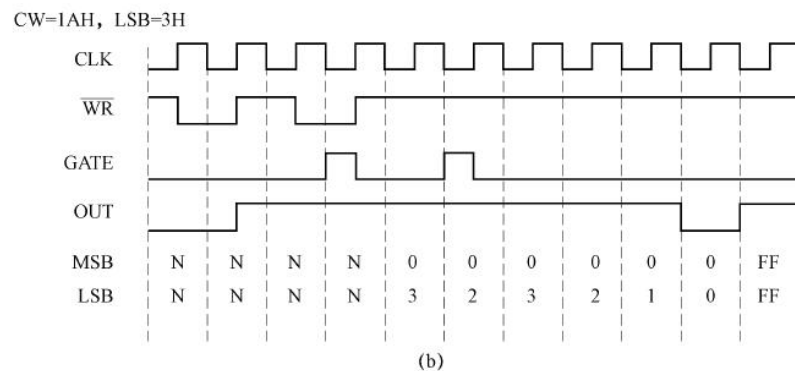
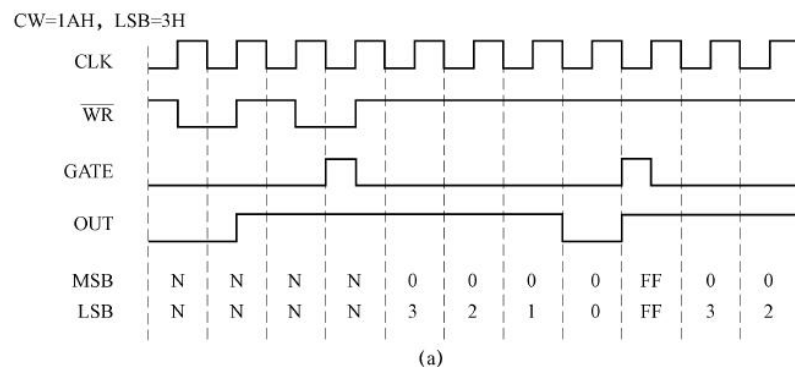


图 8-34 方式 5 计数过程



## 8.2 定时与计数技术-六种工作方式

### ➤ 六种工作方式总结

特征		方式0	方式1	方式2	方式3	方式4	方式5
OUT 输出 状态	写控制字后	变0	变1	变1	变0	变1	变1
	波形宽度	N+1	N	N	N	N+1	N+1
初值是否自动重装		否	否	是	是	否	否
计数过程改变初值		立即有效	GATE 触发 后有效	计数结束或 GATE 触发 后有效	计数结束或 GATE 触发 后有效	立即有效	GATE 触发 后有效
GATE	0	禁止计数	无影响	禁止计数	禁止计数	禁止计数	无影响
	下降沿	暂停计数	无影响	停止计数	停止计数	停止计数	无影响
	上升沿	继续计数	从初值开始 重新计数	从初值开始 重新计数	从初值开始 重新计数	从初值开始 重新计数	从初值开始 重新计数
	1	允许计数	无影响	允许计数	允许计数	允许计数	无影响





## 8.2 定时与计数技术

### ➤ 8254的应用

- **计数**：可选择方式0来实现，发生100次，则计数初值 $N = 100$ 。即计数器减到1时，输出端OUT0输出一个高电平，向CPU申请中断。在没有达到100次事件时，CPU也可以锁存并读出计数值，获得事件的发生次数。

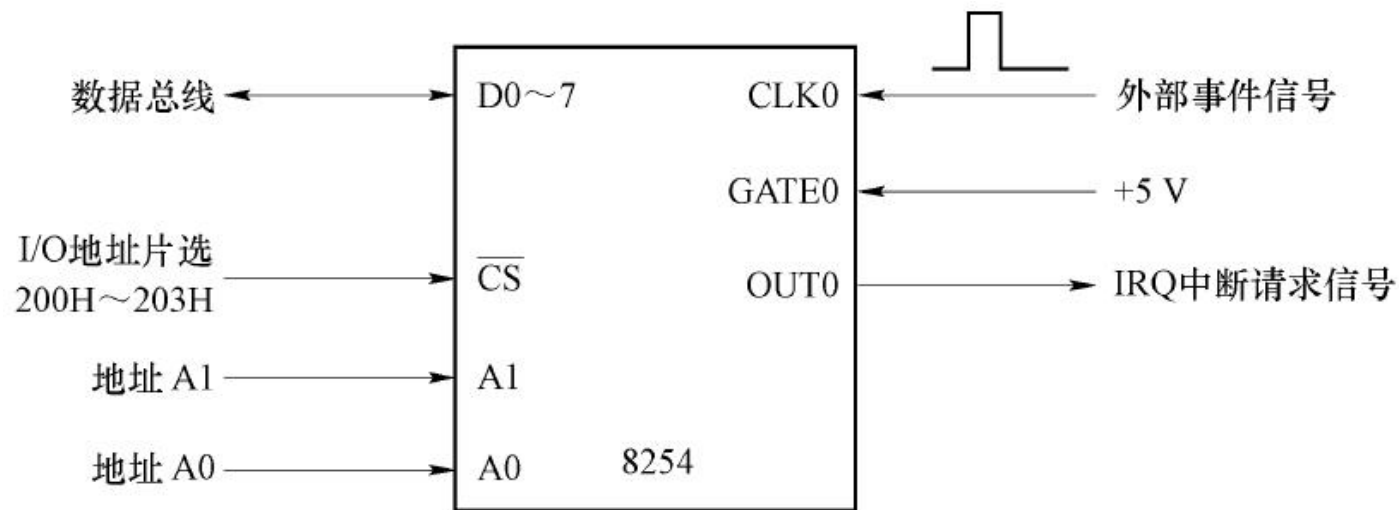


图 8-35 8254 用于计数

## 8.2 定时与计数技术

### ➤ 8254的应用

- **分频**：提供一个频率为10kHz的时钟信号，要求每隔100ms采集一次数据。对于一个10kHz时钟信号，其周期为 $1/10\text{kHz}=0.0001\text{s}=0.1\text{ms}$ 。需要对它进行分频，生成一个周期为100ms的信号，频率为10Hz。计数值1000。

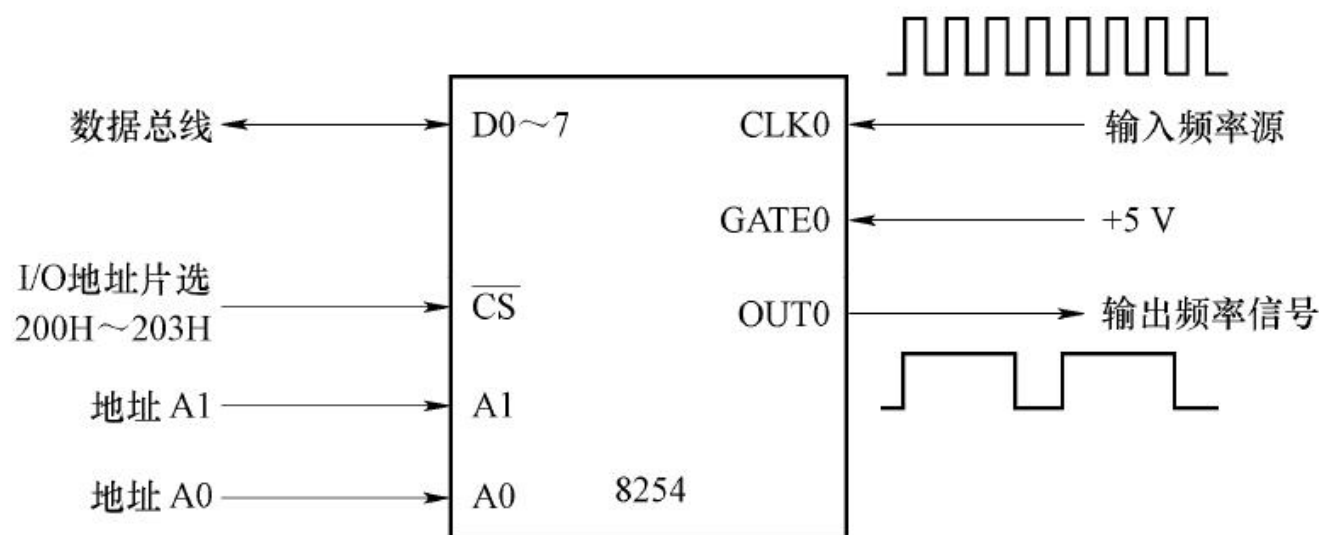


图 8-36 8254 用于分频

## 8.2 定时与计数技术

### ➤ 8254的应用

- **级联**：输入脉冲频率为10kHz，要产生周期为100s的定时信号（频率为0.01Hz），那么分频系数N为 $10\text{k}/0.01 = 1000000$ 。而计数器的最大计数范围为65536，通过一个计数器不能完成所要求的分频。此时可以将2个计数器进行级联。计数初值应该满足条件： $N = N1 \times N2$ 。

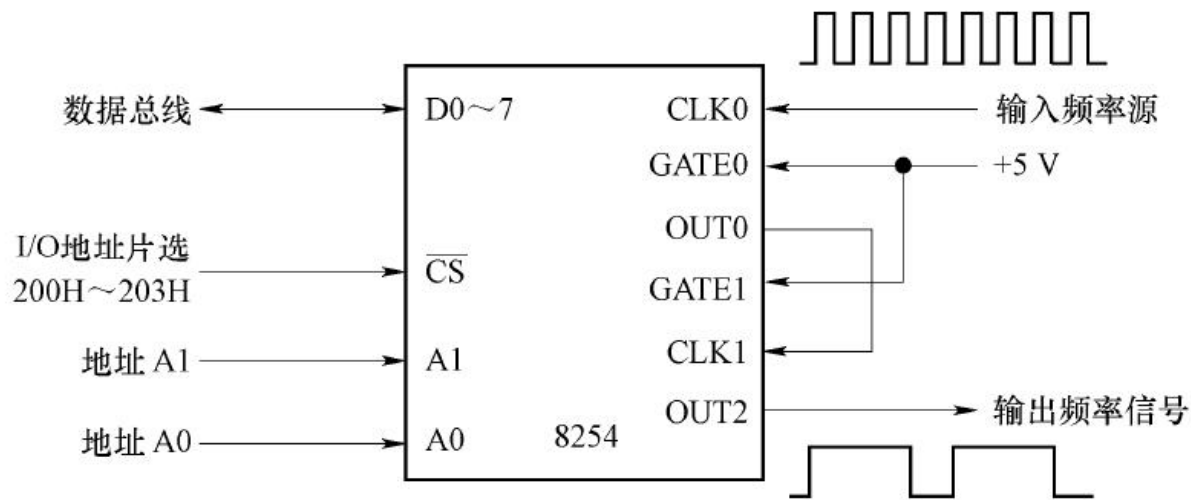


图 8-37 8254 计数器的级联



## 8.2 定时与计数技术

### ➤ 8253的应用

- 8253和8254功能基本相同，8253没有读回控制的功能。

表 8-7 PC 机中 8253 的三个计数器

项目	计数器 0	计数器 1	计数器 2
功能	定时器	刷新请求发生器	音频信号发生器
工作方式	方式 3	方式 2	方式 3
GATE 信号	+5 V	+5 V	8255A 芯片 PB0 控制
OUT 信号	接 8259IRQ0	接刷新电路 8237	接扬声器





## 8.2 定时与计数技术

### ➤ 8253的应用

- 计数器0：为系统中的时钟提供时间基准。OUT0输出脉冲频率为  $1.19318 \text{ MHz} / 65536 = 18.2 \text{ Hz}$  的方波。将此信号连接到8259A的IRQ0端，大约每隔55ms产生一次时钟中断，即每秒产生18.2次时钟中断请求。用于系统实时时钟和磁盘驱动器的电动机定时。
- 计数器1：产生动态RAM的刷新定时信号。计数器初值为18，这样OUT1端输出脉冲的频率为  $1.19318 \text{ MHz} / 18 = 66.2878 \text{ kHz}$ ，周期15.12us，满足刷新定时信号要求。
- 计数器2：用作扬声器的发声源。计数初值由程序决定，不同的初值得到不同的频率，频率又决定了扬声器音调。控制这两个参数便可使扬声器发出不同的声音。





## 8.2 定时与计数技术

### ➤ 实时钟芯片

#### ■ MC146818RTC

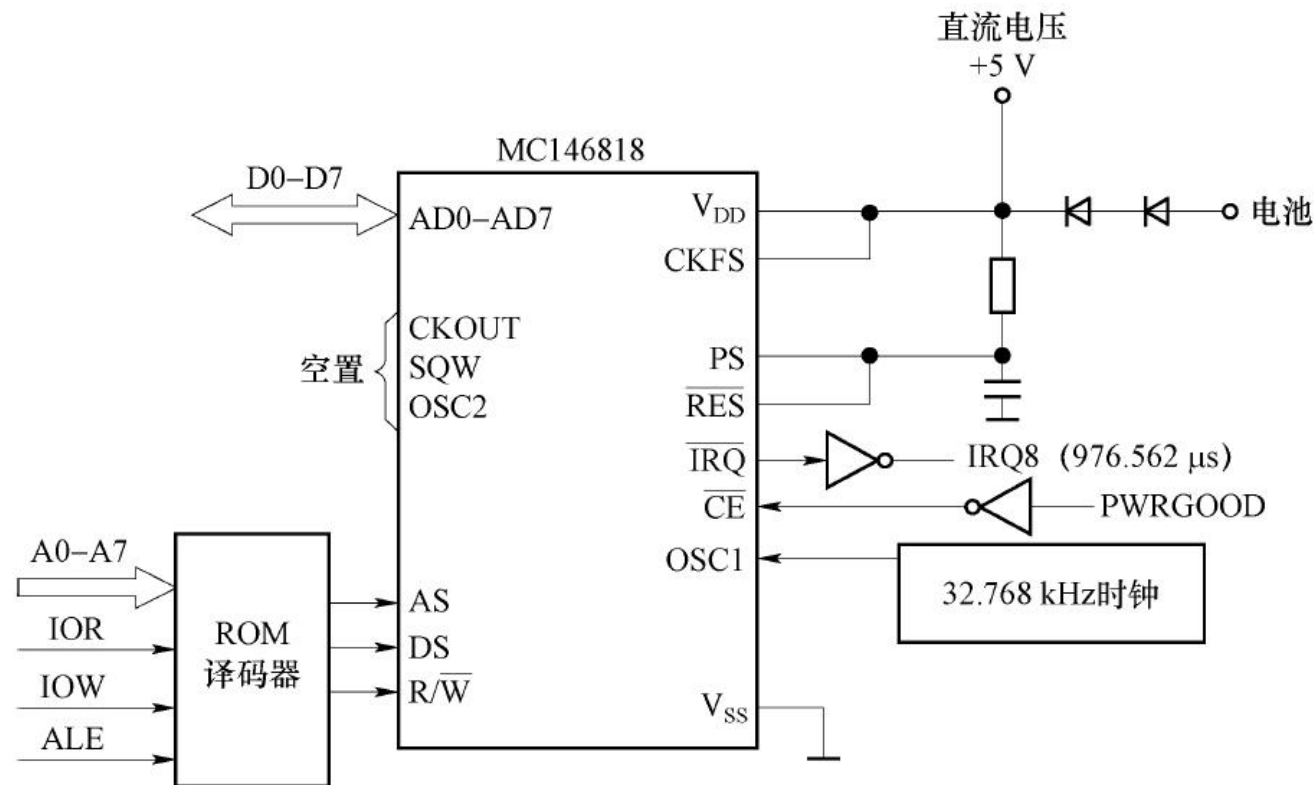


图 8-39 PC 中的实时钟





## 8.3 红外

光通信的一种，位于可见光之外的红外光区的电磁波。它可以实现数据的无线传输。

特征：

- 点对点的传输方式。
- 无线，不能远距离传输，要直线互相对准且中间不能有障碍物，即不能阻碍红外光线传播。
- 提供较高的传输速率。
- 一个红外通信系统包括三个基本部分：发射机、信道和接收机。



## 8.3 红外

➤ 按照红外传输的链路来说，分为定向视距链路、视距混合链路、非定向视距链路及漫（反）射链路。

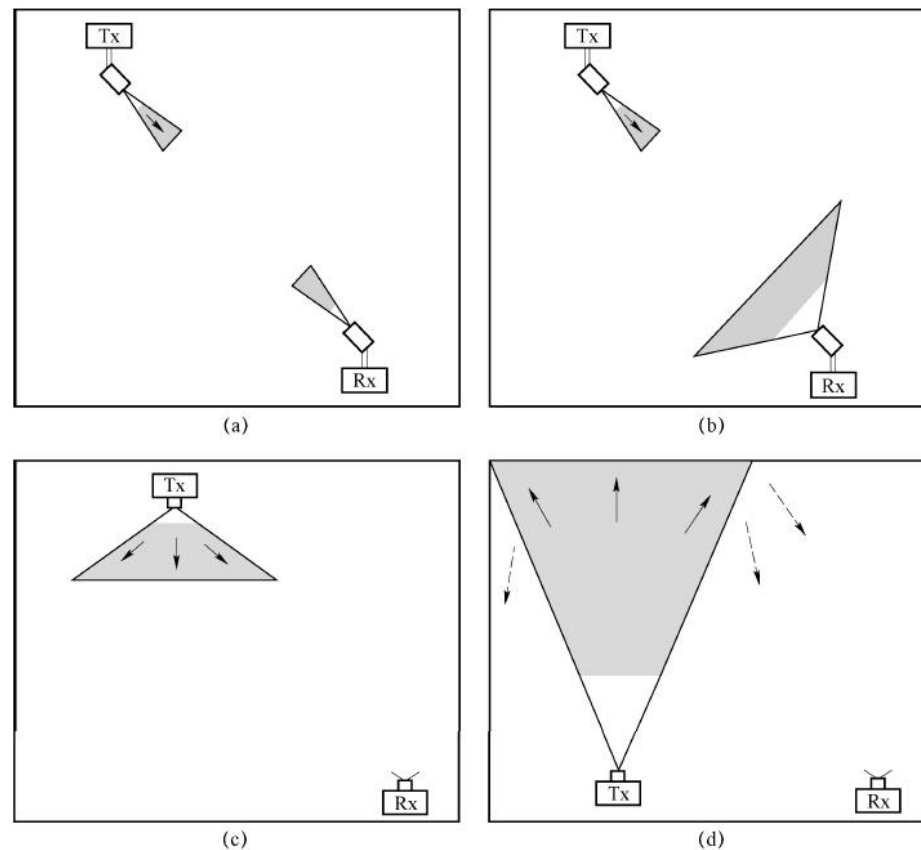


图 8-41 红外传输链路

(a) 定向视距链路；(b) 视距混合链路；(c) 非定向视距链路；(d) 漫射链路





## 8.3 红外

### ➤ IrDA协议分析

- 红外物理层协议 IrPHY
- 红外链路接入协议 IrLAP
- 红外链路管理协议 IrLMP

### ➤ IrDA建立连接的过程

- 设备发现和地址解析
- 链接建立
- 信息交换和链接复位
- 链接终止



### ➤ Wi-Fi (Wireless Fidelity)

- 无线联网的技术，通过无线电波来为终端设备提供联网方案。属于无线局域网（Wireless Local Area Network, WLAN）的组成方式。
- 通过一个无线路由器，在这个无线路由器的电波覆盖的有效范围都可以采用Wi-Fi连接方式进行联网，如果无线路由器连接了一条互联网线路，则此无线路由器又被称为“热点”。
- 工作站（Station, STA）、无线介质（Wireless Medium, WM）、无线接入点（Access Point, AP）和主干分布式系统（Distribution System, DS）等几部分组成



## 8.4 Wi-Fi

### ➤ WLAN组成

- **工作站 (STA)**：也被称为无线终端，是集成了无线网络设备的计算机或智能设备终端。
- **无线接入点 (AP)**：可以是无线接入点AP，也可以是无线路由器，主要负责连接所有无线工作站进行集中管理、收发无线信号实现数据交换、实现无线工作站和有线局域网之间的互连等工作，起到有线网络中交换机的作用。
- **无线介质 (WM)**：STA 和STA、STA 和AP 之间通信时发送的无线电波的传输媒质。
- **主干分布式系统 (DS)**：分布式系统用来连接不同的BSS形成ESA。



## 8.4 Wi-Fi

### ➤ WLAN结构

- 无中心网络：又称Ad-hoc网络，用于多台无线工作站之间的直接通信。由一组具有无线网络设备的计算机组成，这些计算机具有相同的工作组名、密码和SSID，只要互相都在彼此的有效范围之内，任意两台或多台计算机都可以建立一个独立的局域网络。该网络不能接入有线网，是最简单的WLAN 网络结构。

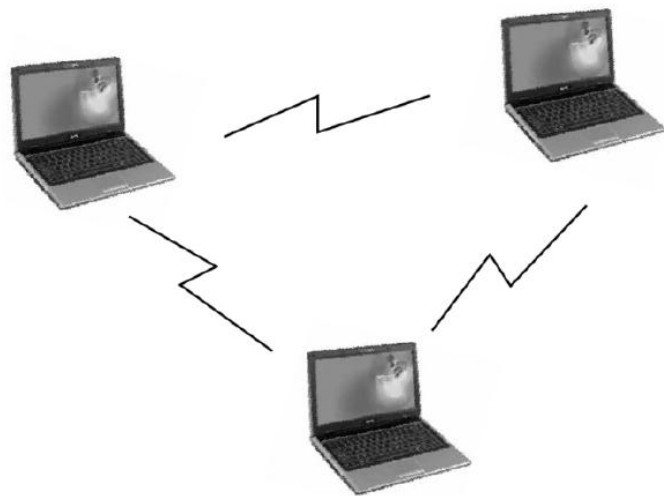


图 8-42 Ad-hoc 模式的无线局域网



## 8.4 Wi-Fi

### ➤ WLAN结构

- 有中心网络：称结构化（Infrastructure）网络，它由工作站（STA）、无线介质（WM）和无线接入点（AP）组成，所有的工作站在本BSS以内都可以直接通信，但在和本BSS以外的工作站通信时都要通过本BSS的AP 连接到有线网络来实现。

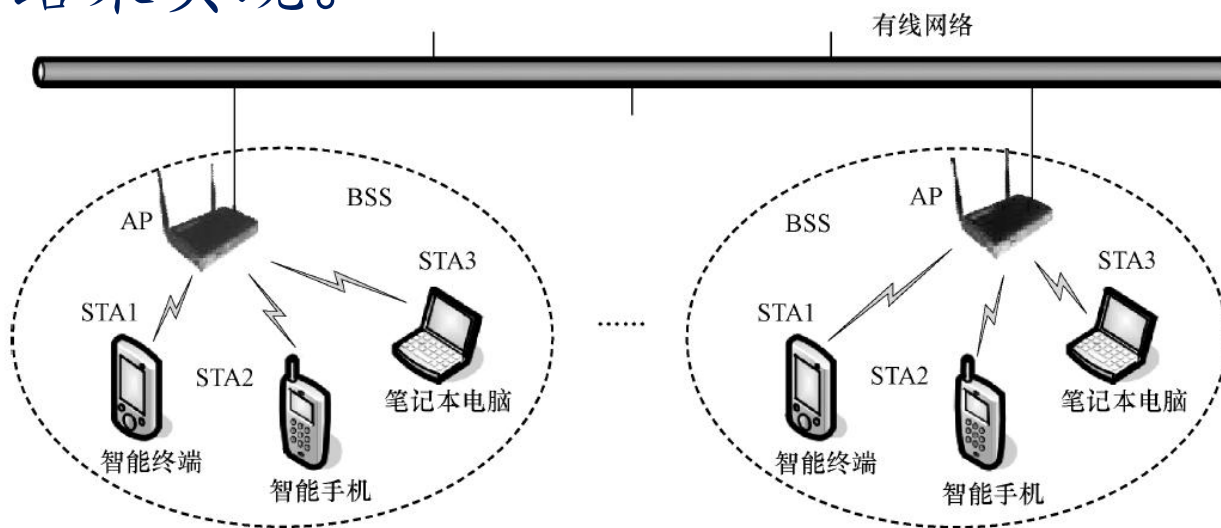


图 8-43 结构化无线局域网



# 8.4 Wi-Fi

## ➤ IEEE 802.11 协议

■ IEEE（国际电工电子工程学会）制订的第一个WLAN标准，主要用于解决校园网中用户终端的无线接入和办公室的无线局域网。

802.2 LLC (Logical Link Control)				
802.11 MAC (Media Access Control)				
802.11 PHY FHSS	802.11 PHY DSSS	802.11 PHY IR/DSSS	802.11 PHY OFDM	802.11 PHY DSSS/OFDM
802.11b 11 Mb/s 2.4 GHz			802.11a 54 Mb/s 5 GHz	802.11g 54 Mb/s 5 GHz

图 8-44 IEEE 802.11 网络层次结构





## 8.4 Wi-Fi

### ➤ IEEE 802.11 协议

- 802.11 标准
- 802.11a 标准
- 802.11b 标准
- 802.11c 标准
- 802.11d 标准
- 802.11e 标准
- 802.11g 标准





# 感谢关注聆听！



张华平

Email: [kevinzhang@bit.edu.cn](mailto:kevinzhang@bit.edu.cn)

微博: @ICTCLAS张华平博士

实验室官网:

<http://www.nlpir.org>



大数据千人会

