



南通大學  
NANTONG UNIVERSITY

南通大学电气工程学院

# 数字逻辑电路

主讲老师：王亚芳



# 数字信号的描述方法

## 本节主要内容

- ▶ 数字信号的几种描述方法
- ▶ 实际数字信号波形的主要参数

**学习完本节，  
你能**



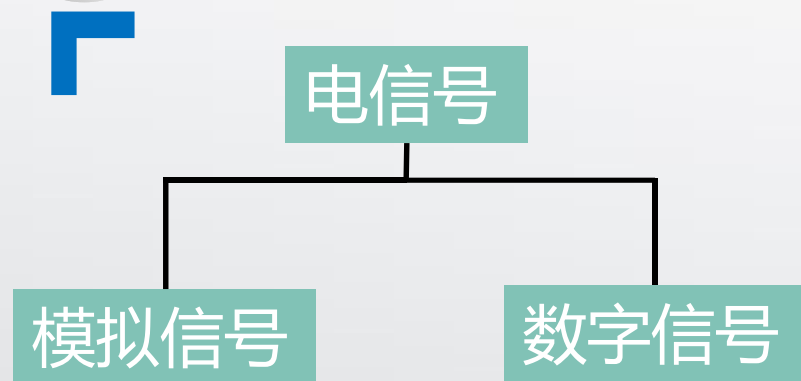
**掌握数字信号的描述方法**



**了解数字信号波形的主要参数**



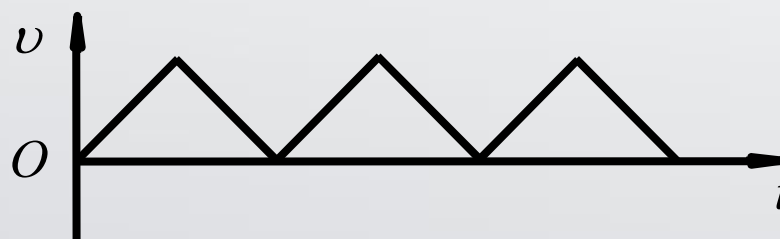
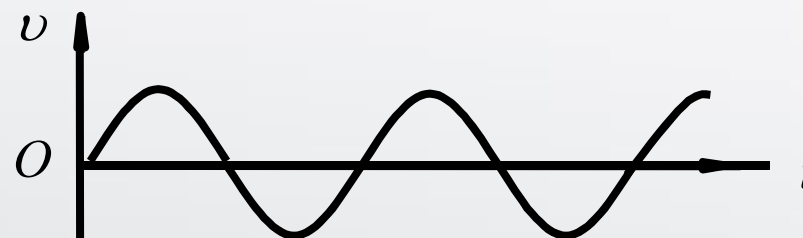
## 信号分类



**时间和数值均连续变化的电信号**

**模拟电路：处理模拟信号的电子电路**

模拟信号举例：





## 信号分类



电信号

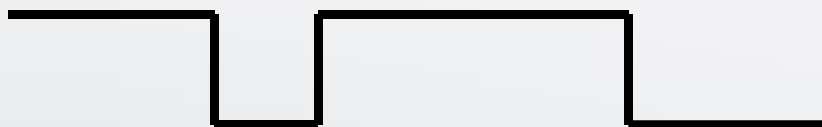
模拟信号

数字信号

**时间上和数值上均是离散的信号**

**数字电路：处理数字信号的电子电路**

数字信号举例：





# 数字信号的描述方法

## 1、二值数字逻辑

### 0、1数码

---表示数量时称二进制数

---表示事物状态时称二值逻辑





## 数字信号的描述方法

### 2、逻辑电平

---在电路用低、高电平表示0、1两种逻辑状态

CMOS器件电压范围与逻辑电平的关系（正逻辑）

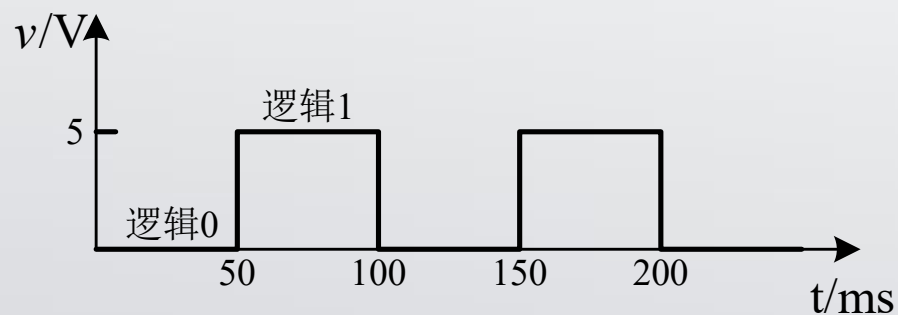
电压(V)	二值逻辑	电 平
3.5~5	1	H(高电平)
0~1.5	0	L(低电平)



## 数字信号的描述方法

### 3、数字波形

---信号逻辑电平对时间的图形表示



(a) 标明时间和幅值数字波形



(b) 数字波形的常规表示

图1 数字波形

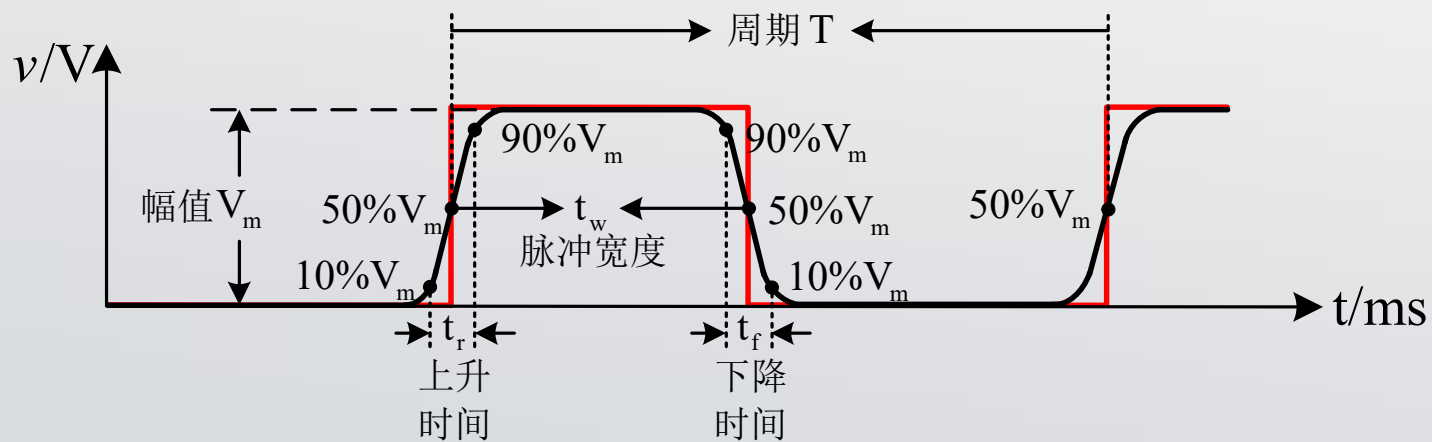


## 数字信号的描述方法

### 4、实际脉冲波形及主要参数

理想脉冲波形

非理想脉冲波形

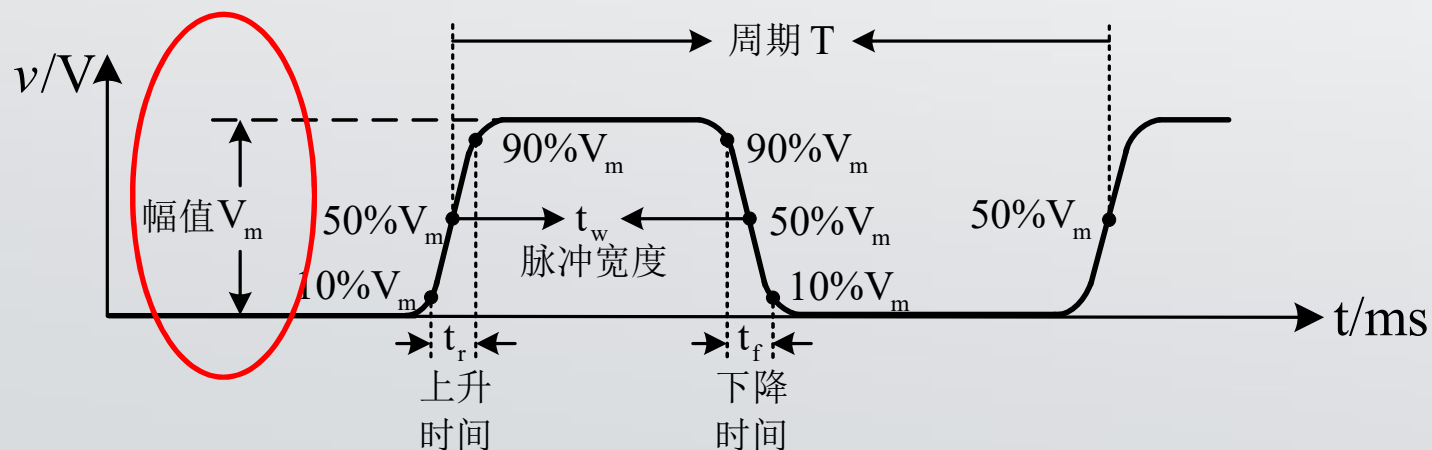




## 数字信号的描述方法

### 几个主要参数:

- 脉冲幅值 $V_m$  ----脉冲电压的最大变换幅度，即图中高电平的电压值，单位为伏特（V）。

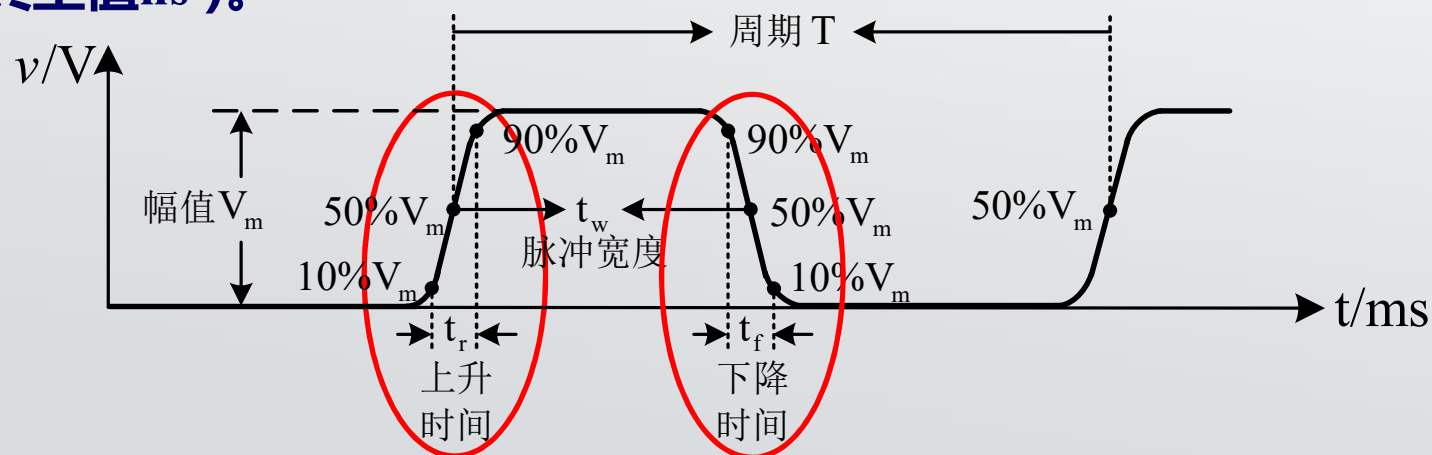




## 数字信号的描述方法

### 几个主要参数:

- 上升时间 $t_r$  ----从脉冲幅值的10%上升到90%所经历的时间  
(典型值ns)。
- 下降时间 $t_f$  ----从脉冲幅值的90%下降到10%所经历的时间  
(典型值ns)。

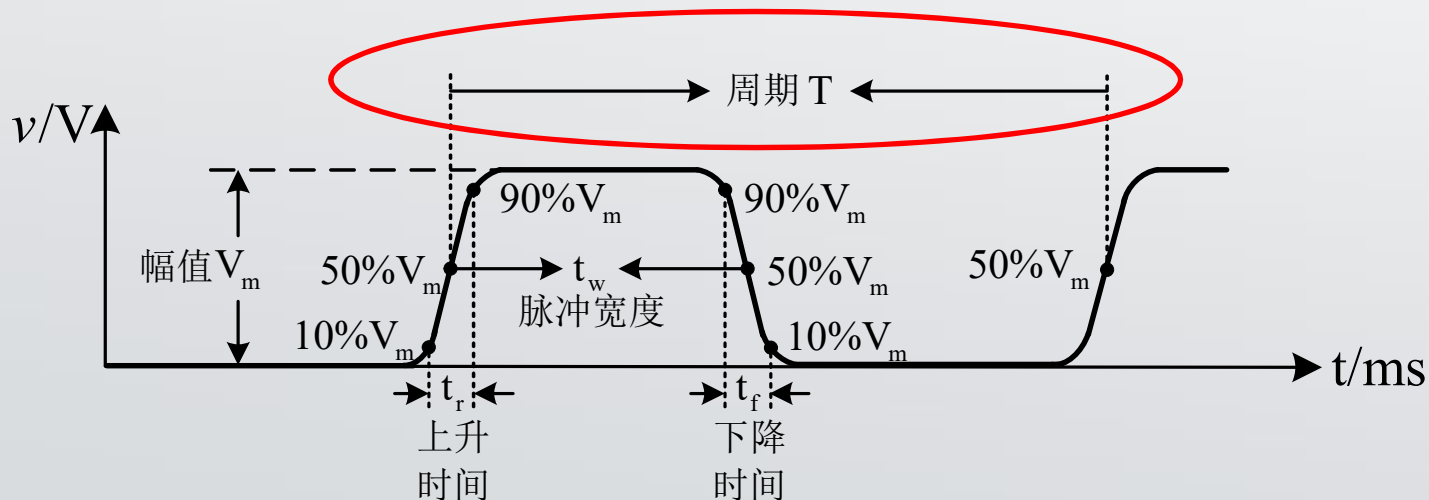




## 数字信号的描述方法

### 几个主要参数:

- 周期 $T$ ---周期性重复的矩形脉冲中，两个相邻脉冲之间的时间间隔。
- 若用频率表示， $f = 1 / T$

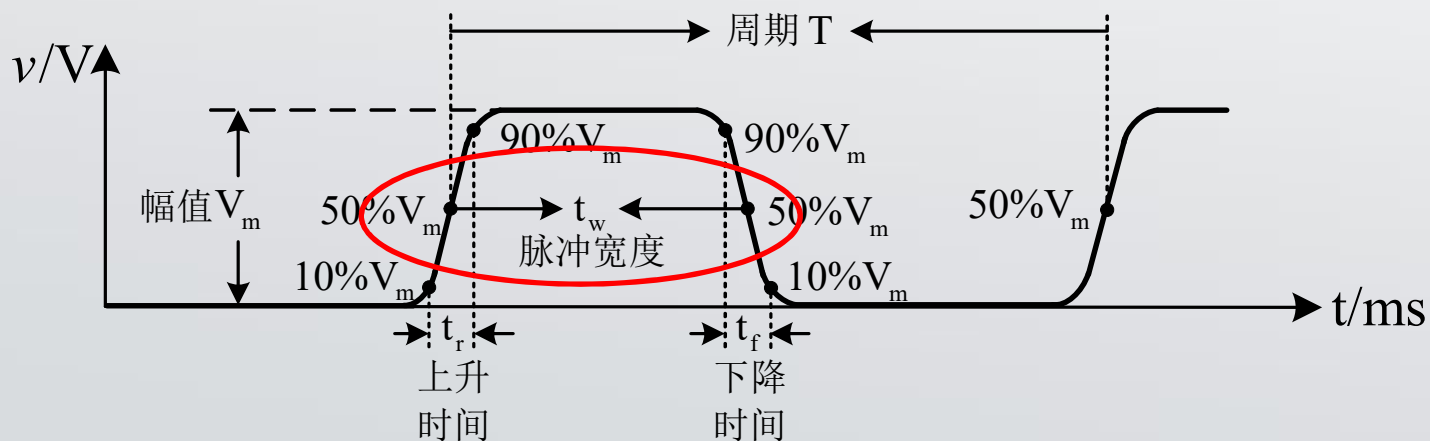




## 数字信号的描述方法

### 几个主要参数:

- 脉冲宽度  $t_w$  ---- 从脉冲上升沿中间点 ( $50\%V_m$ ) 起, 到脉冲下降沿中间点为止的一段时间。
- 占空比  $q$  ---- 表示脉冲宽度占整个周期的百分比  $q(\%) = \frac{t_w}{T} \times 100\%$





## 数字信号的描述方法

例

设周期性数字波形的高电平持续6ms，低电平持续10ms，求占空比 $q$ 。

解：因数字波形的脉冲宽度 $t_w=6\text{ms}$

周期 $T=6\text{ms}+10\text{ms}=16\text{ms}$ 。

$$q = \frac{6\text{ms}}{16\text{ms}} \times 100\% = 37.5\%$$



## 小结：

- ✎ 信号包括模拟信号和数字信号，对应的电路有模拟电路和数字电路；
- ✎ 数字信号可以用0和1表示，也可以用高、低电平来表示，还可以用波形图来表示；
- ✎ 0和1可以用来表示二进制数，也可以表示逻辑状态；
- ✎ 正逻辑：高电平用逻辑1表示，低电平用逻辑0表示。

