

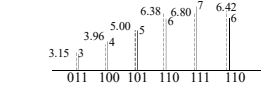
第7章模拟信号的数字传输

7.5脉冲编码调制

- 7.5.1脉冲编码调制（PCM）的基本原理
- 把从模拟信号抽样、量化，直到变换成为二进制符号的基本过程，称为脉冲编码调制，简称脉码调制。
 - 例：在下图中，模拟信号的抽样值为3.15、3.76、5.00、6.38、6.80和6.42。若按照“四舍五入”的原则量化为整数，则抽样值量化后变为3、4、5、6、7和6。在按照二进制数编码后，量化值(quantized value)就变成二进制符号：011、100、101、110、111和110。

第7章模拟信号的数字传输

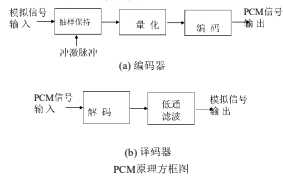
例：在下图中，模拟信号的抽样值为3.15、3.96、5.00、6.38、6.80和6.42。若按照“四舍五入”的原则量化为整数，则抽样值量化后变为3、4、5、6、7和6。在按照二进制数编码后，量化值就变成二进制符号：011、100、101、110、111和110。



抽样值	3.15	3.96	5.00	6.38	6.80	6.42
量化值	3	4	5	6	7	6
编码后	011	100	101	110	111	110

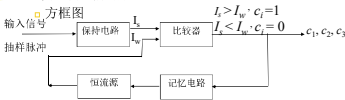
第7章模拟信号的数字传输

PCM系统的原理方框图



第7章模拟信号的数字传输

逐次比较法编码原理方框图



- 图中示出一个3位编码器。其输入信号抽样脉冲值在0和7.5之间。它将输入模拟抽样脉冲编成3位二进制编码 c_1 c_2 c_3 。
- 图中输入信号抽样脉冲电流 I_x 由保持电路短时间保持，并和几个称为权值电流的标准电流 I_w 逐次比较。每比较一次，得出1位二进制码。权值电流 I_w 是在电路中预先产生的。 I_w 的个数决定于编码的位数，现在共有3个不同的 I_w 值。因为表示量化值的二进制码有3位，即 c_1 c_2 c_3 ，它们能够表示8个十进制数，从0至7，如下表所示。

第7章模拟信号的数字传输

量值

量值	c_1	c_2	c_3
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

第7章模拟信号的数字传输

因此，若按照“四舍五入”原则编码，则此编码器能够对 -0.5至+7.5之间的输入抽样值正确编码。

- 由此表可推知，用于判定 c_1 值的权值电流 $I_w=3.5$ ，即若抽样值 $I_x < 3.5$ ，则比较器输出 $c_1 = 0$ ；若 $I_x > 3.5$ ，则比较器输出 $c_1 = 1$ 。 c_1 除输出外，还送入记忆电路暂存。
- 第二次比较时，需要根据此暂存的 c_1 值，决定第二个权值电流值。若 $c_1 = 0$ ，则第二个权值电流值 $I_w = 1.5$ ；若 $c_1 = 1$ ，则 $I_w = 5.5$ 。第二次比较按照此规则进行；若 $I_x < I_w$ ，则 $c_2 = 0$ ；若 $I_x > I_w$ ，则 $c_2 = 1$ 。此 c_2 值除输出外，也送入记忆电路。
- 在第三次比较时，所用的权值电流值须根据 c_1 和 c_2 的值决定。例如，若 c_1 $c_2 = 00$ ，则 $I_w = 0.5$ ；若 c_1 $c_2 = 10$ ，则 $I_w = 4.5$ ；依此类推。