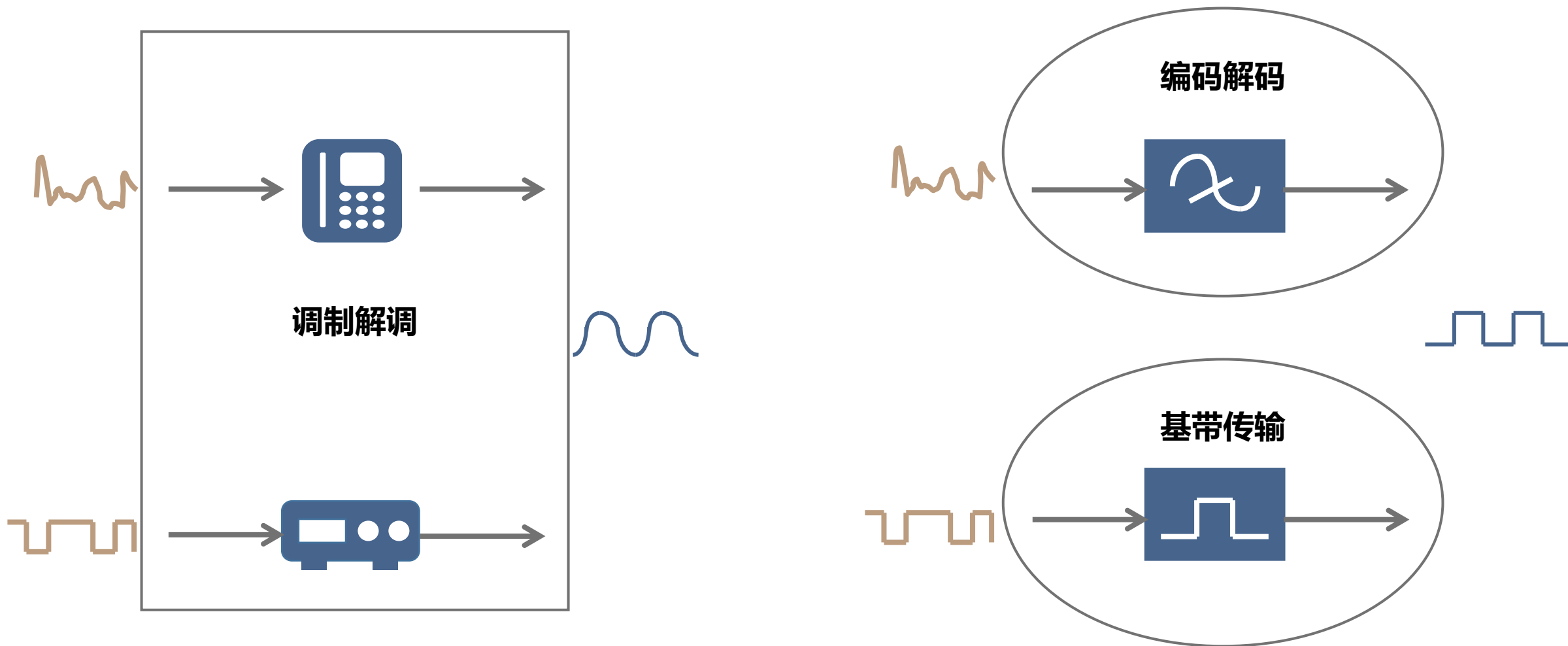


数字数据编码技术



数据编码技术一览



基带传输与通带传输

- **基带信号**：即未经频率变换处理的原始电信号，即来自数据源的信号。
- **基带传输**：一种不搬移基带信号频谱的传输方式。

基带信号

- 计算机输出的文字或图像的数据信号都属于(基带数字信号)
- 电话的原始语音也是基带信号(基带模拟信号)

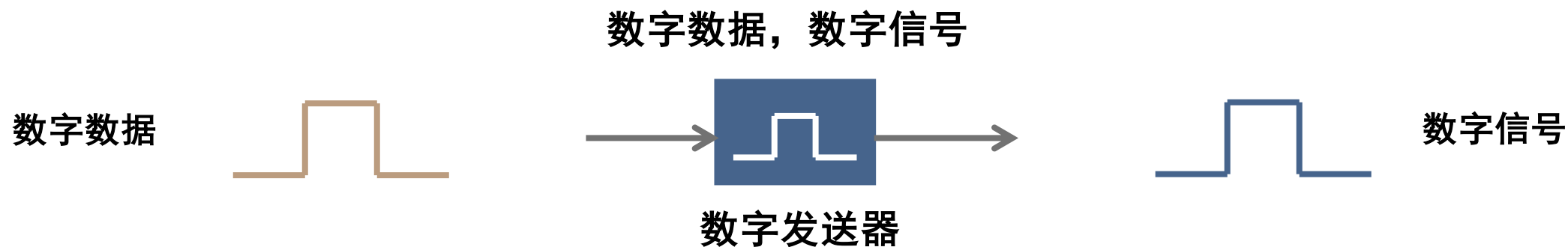
通带传输：把基带信号经过载波调制后，把信号的频率范围搬移到较高的频段以便在信道中传输（即仅在一段频率范围内能够通过信道）。

通带传输特征

- 相同基带信号的频谱可搬移到不同频段上
- 不同频带可以不相互干扰



数字数据 vs. 数字信号



优点

可被逻辑电路直接处理

- ① 计算机内的总线
- ② 串口、外设
- ③ 同轴电缆以太网

缺点

一般在物理信道上有很大畸变，不能传输很远距离

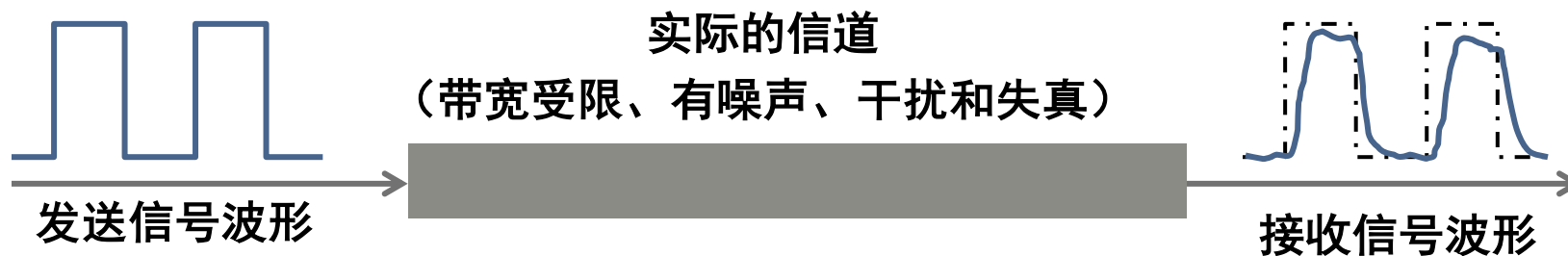
?

• 既然用数字传输，还需要编码吗

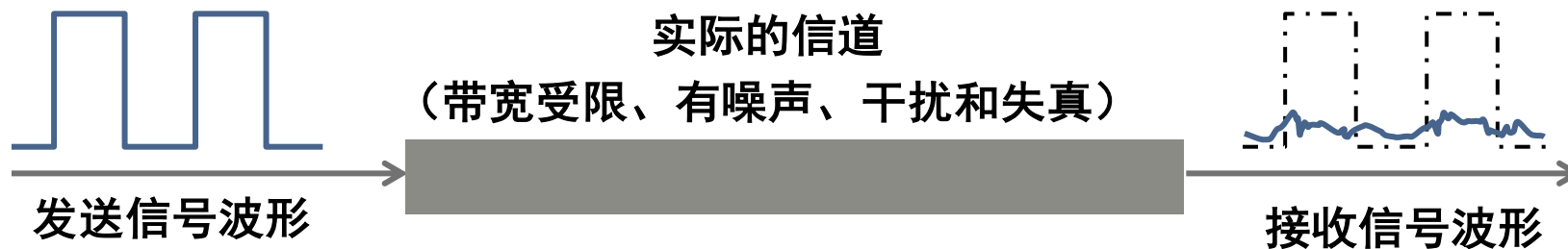


直接传输数字信号

第一种情况：有失真，但可识别



第二种情况：失真大，无法识别



不归零编码

不归零：在一比特间隔(时间)内信号没有变换(即没有返回到0电压)。

不归零

原理：用正、负电压表示两个二进制比特

• 例如：

0 = 高电压

1 = 低电压

不归零反转

原理：在一个比特时间内维持一常量电压脉冲

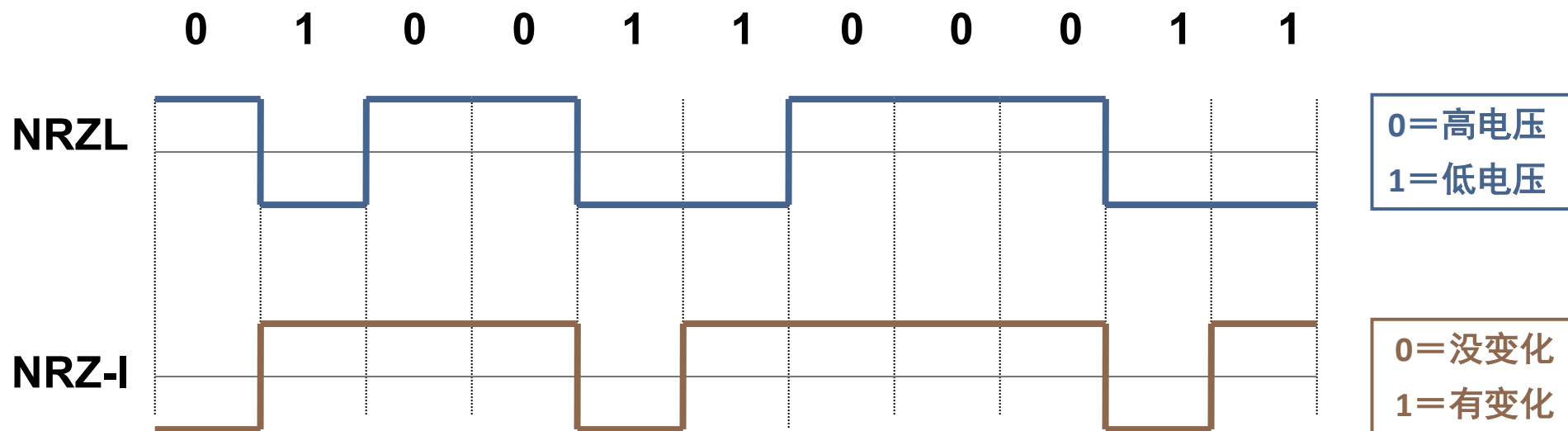
• 例如：

0 = 在一比特时间的开始处没有变换

1 = 在一比特时间的开始处变换



不归零编码示例



NRZ-L优点

- 简单
- 带宽利用率高

NRZ-L缺点

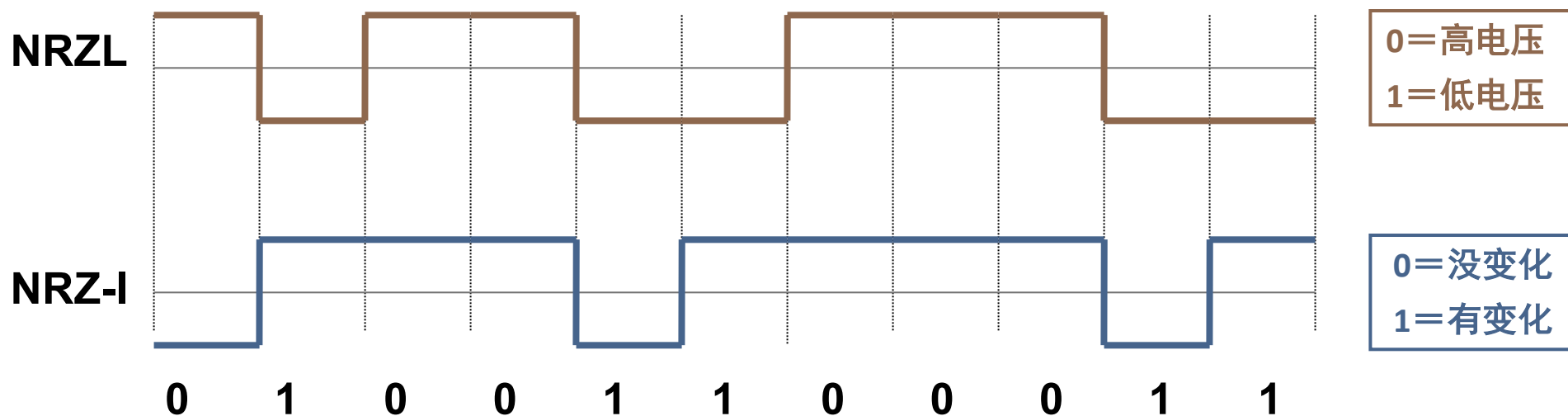
- 缺少同步能力
- 无法克服极性错误



一长串的“0”或者“1”容易使得接收端错位。



不归零反转编码示例



NRZI优点

- 简单
- 带宽利用率高
- 克服极性错误

NRZI缺点

- 缺少同步能力

?

多个0/1的同步问题
依然存在，反转比不
反转哪个更好



双相编码

双相编码：在一比特间隔(时间)内信号有两个电压

曼彻斯特

原理：在每个比特中间有一次跳变

• 例如：

0 = 从低变到高

1 = 从高变到低

差分曼彻斯特

原理：数据定义成每一比特起始处是否存在跳变

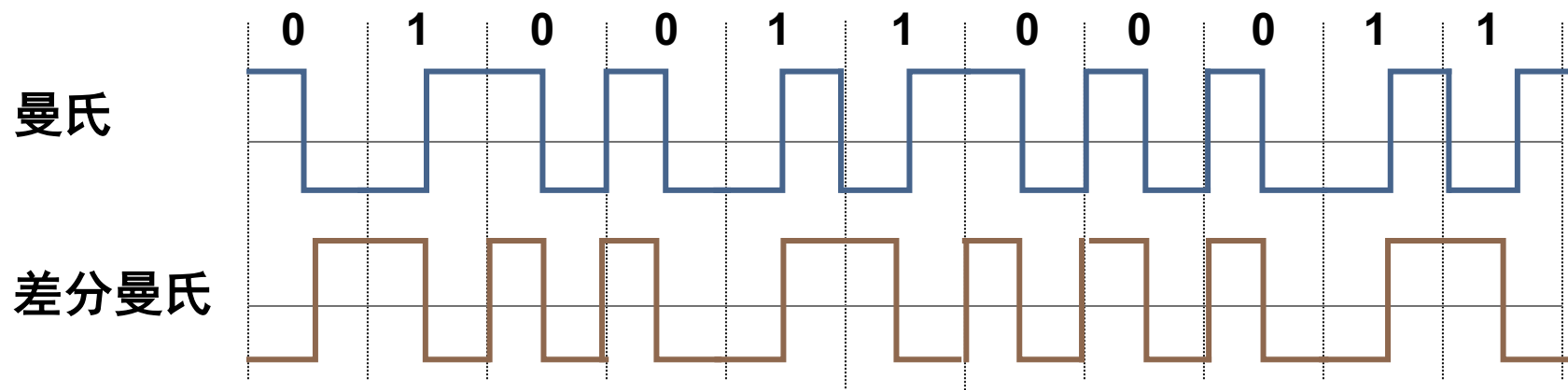
• 例如：

0 = 在一比特时间的开始处有变换

1 = 在一比特时间的开始处无变换



曼彻斯特编码示例



1 = 从低变到高
0 = 从高变到低

0 = 1位时间开始时存在变换
1 = 1位时间开始处无变换

优点

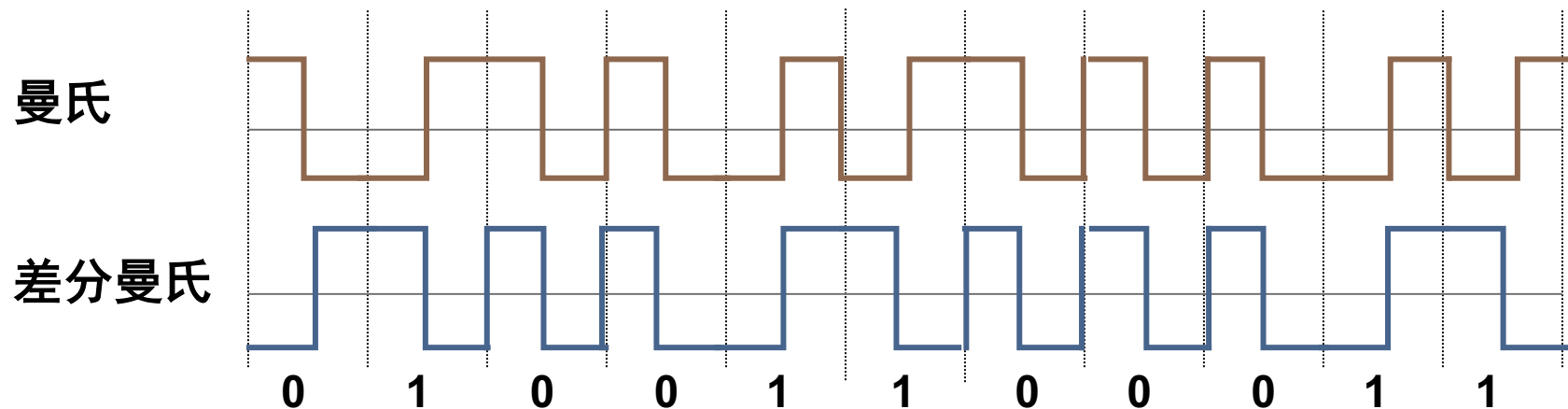
- 每一位中间的跳变可用作时钟同步

缺点

- 给定数据率需要的比特率是NRZ的两倍



差分曼彻斯特编码示例



1 = 从低变到高
0 = 从高变到低

0 = 1个比特开始时存在变换
1 = 1个比特开始时处无变换

优点

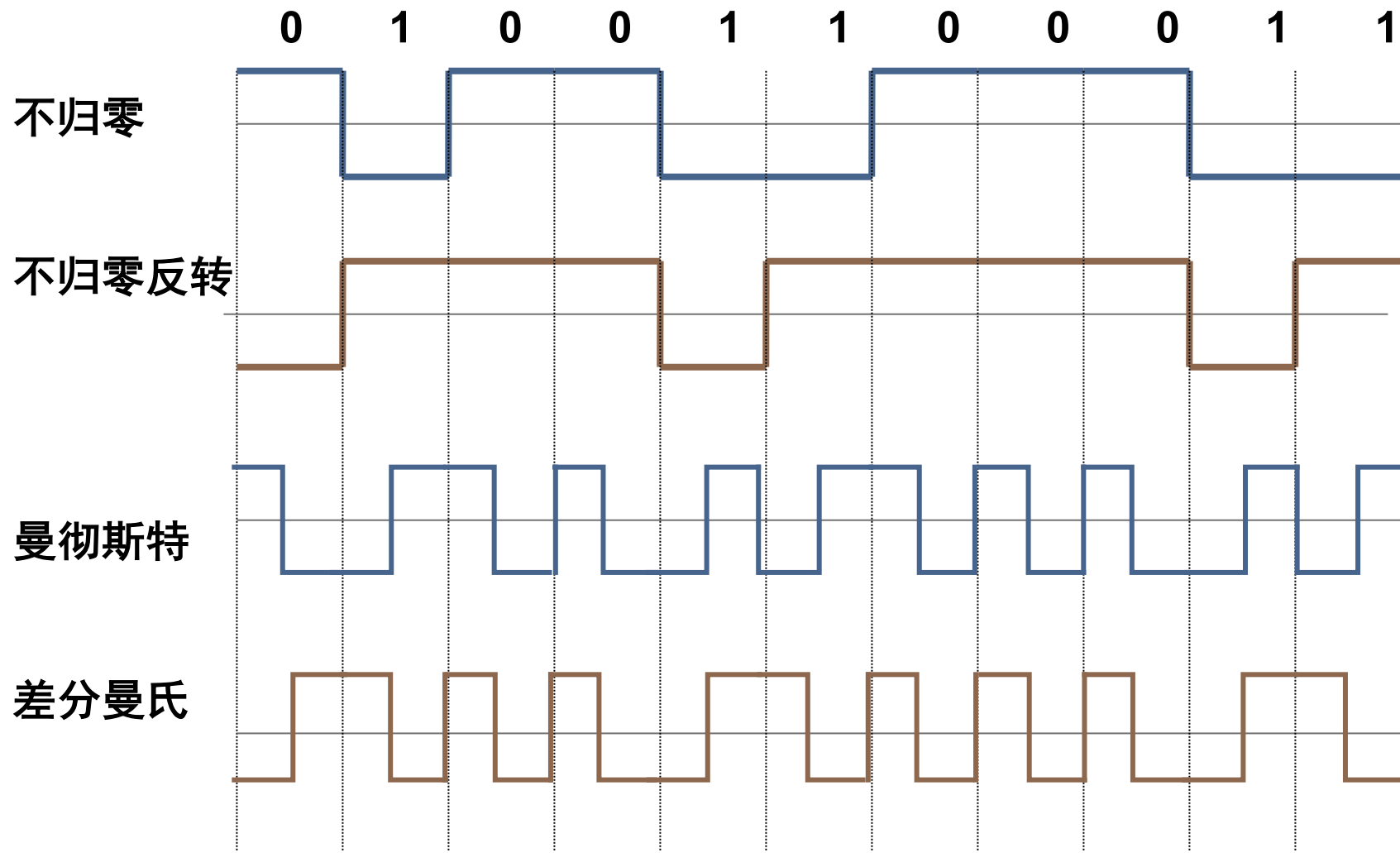
- 每一比特中间的跳变可用作时钟同步
- 数据定义可克服极性错误

缺点

- 给定数据率需要的比特率是NRZ的两倍



基带传输编码小结



!

- 跳变解决时钟同步问题
- 相位变化解决接反问题

