# 第二章



最大传输率与每次采样的位数有关，即，所以最大数据传输率是：(kbps);

如果信道上有信噪比为30dB的噪声，由，

知，从而有最大传输数据速率约为：39.869kbps



根据奈奎斯特定理：

最大数据传输率是：(kbps) = 6kbps

根据香农定理：

由，知，

从而有最大传输数据速率约为：19.974kbps

由奈奎斯特定理算出来的传输速率更小，因此可以知道最大传输速率是6kbps。



T1载波的传输速率是1.544Mbps；

根据香农定理：

由，得SNR=1.976e9，即92.958dB。



优势：光纤作为传输介质，它的带宽远高于铜芯，传输性能稳定，安全性高，安装成本低。

不足：光纤容易被毁坏；无法同时双向通信，要实现这个目的需要两条光纤或者两条频带；光纤接口成本更高。



NRZ编码每次采样是1比特，故最大传输速率是两倍的带宽，使用NRZ编码需要B/2bps；

MLT-3编码有三个电平状态，每次采样需要两个比特，故最大传输速率是B/4bps；

使用曼彻斯特编码，这就意味着发送的每一位都有两个信号周期，因此波特率是数据率的两倍，故带宽需要至少2B。



最大比特率：



4000\*10 + 400\*9 = 43600Hz宽



采样时间125微秒意味着采样频率8000Hz，根据奈奎斯特采样定理，这个采样频率能够采集4kHz信道内的所有信息。



T1载波193比特的一帧中有24个比特用来控制和1个比特用来同步，即有25比特没给用户使用，所以开销为25/193 = 13%

OC-1开销：(51.84 − 49.536) / 51.84 = 3.63%

OC-768开销：(39813.12 −38043.648)/39813.12 = 4.44%.



波特率为2\*4 = 8kHz

1. 每个样值2比特，所以数据率为：8\*2 = 16kbps
2. 一次传输7比特，数据率为：8\*7 = 56kbps



编码器可以对模拟信号进行编码产生数字信号。而解调器只对调制了的正弦（或余弦）波进行调制产生数字信号。



OC-1一帧中只有86\*9=774字节供用户使用，采样时间为125微秒，即每秒传输8000帧，所以OC-3用户传输速率为：3\*774\*8\*8000 = 148.607Mbps。



每一帧种用户可使用的数据量：（87\*12-1）\*9\*8 = 75096bit

用户可用带宽为：75096\*8000 = 600.768Mbps



ABC同时传输比特0，即将三者均取非后相加可得传输序列：

（+3，+1，+1，-1，-3，-1，-1，+1）



两个CDMA码片对应的位相乘，考虑每一位的乘积，匹配的两位相乘为1，不匹配则相乘为-1，要实现正交特性，当且仅当一半的位不匹配，另一半的位相匹配。



(-1 +1 -3 +1 -1 -3 +1 +1) A = 1

(-1 +1 -3 +1 -1 -3 +1 +1) B = -1

(-1 +1 -3 +1 -1 -3 +1 +1) C = 0

(-1 +1 -3 +1 -1 -3 +1 +1) D = 1

所以ABD传输了数据，分别传输了1、0、1.