

# 王道考研冲刺课——计算机网络

[WWW.CSKAOYAN.COM](http://WWW.CSKAOYAN.COM)

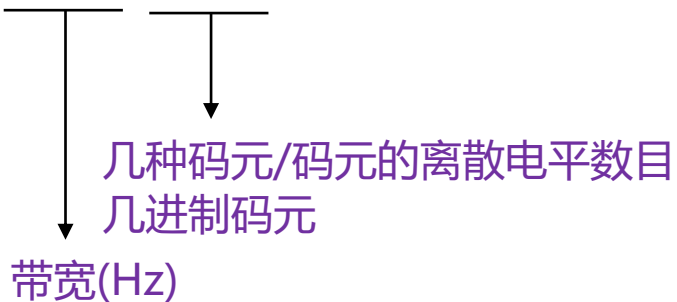
## 考点3 奈氏准则&香农定理

# 奈氏准则&香农定理

## 奈氏准则（内忧）

背景：带宽受限无噪声条件下，为了避免码间串扰，码元传输速率的上限  $2W$  Baud。

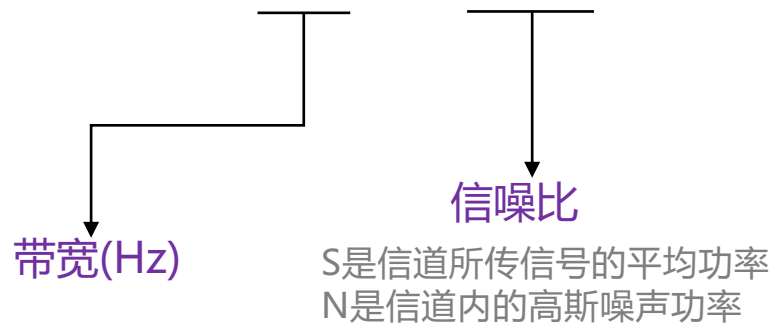
$$\text{理想低通信道下的极限数据传输率} = 2W \log_2 M \quad (\text{b/s})$$



## 香农定理（外患）

背景：带宽受限且有噪声的信道中，为了不产生误差，信息的数据传输速率有上限值。

$$\text{信道的极限数据传输速率} = W \log_2 (1 + S/N) \quad (\text{b/s})$$



$$* \text{信噪比 (dB)} = 10 \log_{10}(S/N)$$

注：

1. 只有在这两个公式中，带宽才用Hz！！
2. 两个公式都可用时，取最小  $\min\{\text{奈氏准则}, \text{香农定理}\}$

## 真题实测

【2009全国联考】34.在无噪声情况下，若某通信链路的带宽为3kHz，采用4个相位，每个相位具有4种振幅的QAM调制技术，则该通信链路的最大数据传输速率是（ ）。  
A . 12kbps B. 24 kbps C. 48 kbps D. 96 kbps

$$4 \times 4 = 16$$

$$2W \log_2 M$$

【2014全国联考】35.下列因素中，不会影响信道数据传输速率的是\_\_\_\_。  
A . 信噪比 B . 频率宽带 C . 调制速率 D . 信号传播速度

发送

码元速率  
波特率  
 $2W$

## 真题实测

7/12

【2016全国联考】34.若连接R2和R3链路的频率带宽为8kHz，信噪比为30dB，该链路实际数据传输速率约为理论最大数据传输速率的50%，则该链路的实际数据传输速率约是\_\_\_。

A . 8kbps

B . 20kbps

C . 40kbps

D . 80kbps

$$50\% \times \frac{W \log_2(1 + S/N)}{30 \text{ dB} = 10 \cdot \log_{10}(S/N)} =$$

【2017全国联考】34.若信道在无噪声情况下的极限数据传输速率不小于信噪比为30dB条件下的极限数据传输速率，则信号状态数至少是\_\_\_。

A . 4    B . 8    C . 16    D . 32

$$\frac{2W \log_2(M)}{W \log_2(1 + S/N)} \geq 1$$