

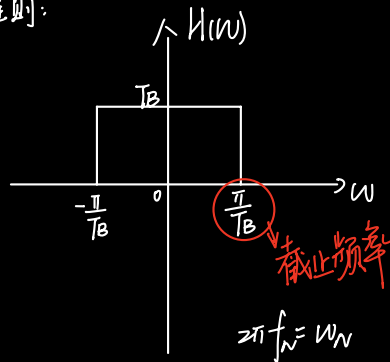
是否存在无ISI传输 ( $R_B$ : 码元速率,  $R_{Bmax}$ : 最大数据传输率)

$$R_B = \frac{R_{Bmax}}{n}, n \text{ 为整数, 无ISI传输}$$

$$R_B > R_{Bmax}, \text{ 必存在ISI}$$

$$R_B < R_{Bmax}, \text{ 但不满足 } R_B = \frac{R_{Bmax}}{n}, \text{ 也可能有ISI}$$

奈奎斯特第一准则:



奈奎斯特带宽  $B = \frac{\pi}{T_B} \cdot \frac{1}{2\pi} = \frac{1}{2T_B} = f_N \text{ (Hz)}$

速率  $R_B = \frac{1}{T_B} = 2f_N \text{ (Baud)}$  (无ISI传输 max 数据率)

无码间串扰:  $R_B \leq R_{Bmax}$

7-12 设基带传输系统的发送滤波器、信道及接收滤波器组成的总特性  $H(\omega)$  如图 E7-3 所示, 若要求以  $2/T$  Baud 的速率进行数据传输, 试检验图中各种  $H(\omega)$  是否满足无码间串扰的条件。

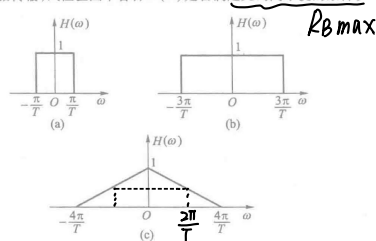


图 E7-3

(a)  $R_B = \frac{2}{T} \text{ (Baud)}$

$$f_N = \frac{\pi}{T \cdot 2\pi} = \frac{1}{2T} \text{ (Hz)}$$

$$R_{Bmax} = 2f_N = \frac{1}{T}$$

$$R_B > R_{Bmax} \text{ 有ISI}$$

(b)  $R_B = \frac{2}{T} \text{ Baud}$

$$f_N = \frac{3\pi}{T \cdot 2\pi} = \frac{3}{2T}$$

$$R_{Bmax} = 2f_N = \frac{3}{T}$$

$$R_B < R_{Bmax}$$

$$R_B = \frac{2}{3} R_{Bmax} \text{ 有ISI}$$

(c)  $f_N = \frac{2\pi}{T \cdot 2\pi} = \frac{1}{T} \text{ Hz}$

$$R_{Bmax} = 2f_N = \frac{2}{T} \text{ Baud}$$

$$R_B = \frac{2}{T} \text{ Baud}$$

$$R_B = R_{Bmax}, \text{ 无ISI}$$

达到最大。  
 例 8.5 设某数字基带传输系统的传输函数  $H(\omega)$  如图 8.16 所示。其中  $\alpha$  为某个常数 ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )。

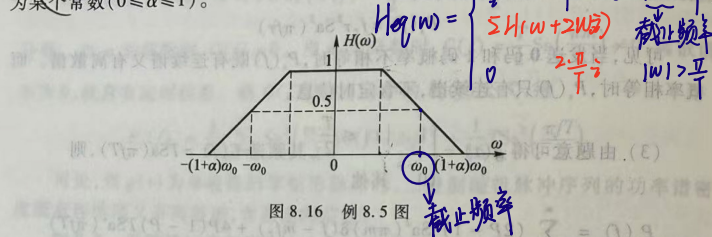


图 8.16 例 8.5 图

(1) 检验该系统能否实现无码间干扰传输?

(2) 试求该系统的最大码元传输速率为多少? 这时系统的频带利用率为多大?

$$(1) \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} \quad |\omega| \leq \frac{\pi}{T_0} = \sum H(\omega + \frac{4\pi i}{T_0})$$

$$H_{eq}(\omega) = \begin{cases} \sum H(\omega + 2 \cdot \frac{2\pi}{T_0} \cdot i) & |\omega| \leq \frac{\pi}{T_0} \\ 0 & |\omega| > \frac{\pi}{T_0} \end{cases}$$

$$(2) \quad f_N = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{2\pi}{T_0} \cdot \frac{1}{2\pi} = \frac{1}{T_0}$$

$$R_{Bmax} = 2f_N = \frac{2\omega_0}{2\pi}$$

$$B = (1+\alpha)f_N = (1+\alpha)\frac{\omega_0}{2\pi}$$

$$\rho = \frac{R_{Bmax}}{B} = \frac{\frac{2\omega_0}{2\pi}}{(1+\alpha)\frac{\omega_0}{2\pi}} = \frac{2}{1+\alpha} \quad (\text{Band/Hz})$$

$$B = (1+\alpha)f_N \text{ (Hz)}$$

$$\alpha = A/f_N \cdot 2\pi \quad (A: \text{超 } \omega_0 \text{ 范围})$$

$$\rho = \frac{R_{Bmax}}{B}$$