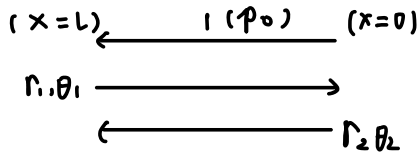


驻波法测反射率

考虑多次反射模型:



$$p(x,t) = e^{i(kx+\omega t)} + r_1 e^{i[k(x-L) + \omega(t - \frac{L}{c}) + \theta_1]} + r_1 r_2 e^{i[kx + \omega(t - \frac{2L}{c}) + \theta_1 + \theta_2]} \\ + r_1^2 r_2 e^{i[-k(x-L) + \omega(t - \frac{3L}{c}) + \theta_1 + \theta_2]} + \dots$$

$$= e^{i(kx+\omega t)} [1 + r_1 r_2 e^{i(-\frac{2\omega L}{c} + \theta_1 + \theta_2)} + \dots] + \\ r_1 e^{i[-k(x+L) + \omega(t - \frac{L}{c}) + \theta_1]} [1 + r_1 r_2 e^{i(-\frac{2\omega L}{c} + \theta_1 + \theta_2)}]$$

$$= e^{i\omega t} \cdot \frac{1}{1 - r_1 r_2 e^{i(-2\omega L/c + \theta_1 + \theta_2)}} \cdot$$

$$(e^{ikx} + r_1 e^{i(-kx - kL - \omega L/c + \theta_1)}),$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad c = \lambda/T$$

$$\Rightarrow \omega/c = k$$

$$p(x,t) = e^{i\omega t} \cdot \frac{1}{1 - r_1 r_2 e^{i(\theta_1 + \theta_2 - 2k \cdot L)}} \cdot$$

$$[e^{ikx} + r_1 e^{i(-kx - 2kL + \theta_1)}] \cdot p_0 \quad (1)$$

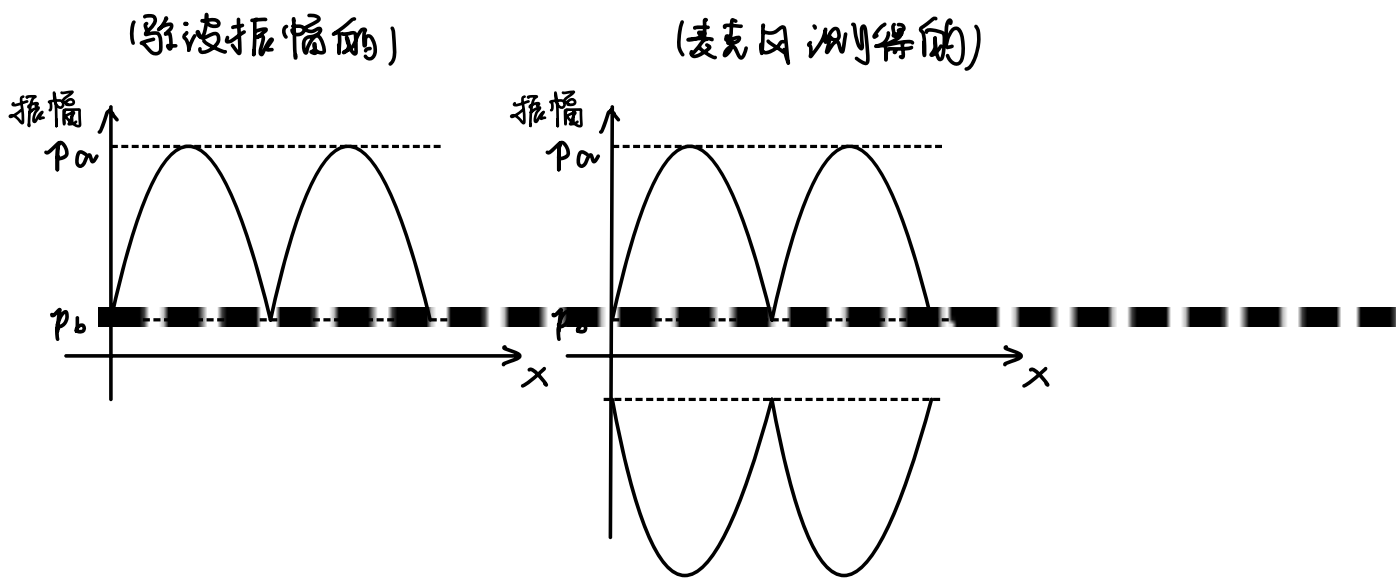
可以发20上或满足

系数 $f(r_1) \cdot (e^{ikx}$ 和 $e^{-i(-kx - 2kL + \theta_1)})$ 两向量叠加的公式

最大值: $f(r_1) \cdot (1+r_1) = p_a$ (同相) (2)

最小值: $f(r_1) \cdot (1-r_1) = p_b$ (反相) (3)

对应到波形图上



若要计算 r_1 , 可由式 (2), (3) 知

$$p_a + p_b = 2f(r_1) \quad p_a - p_b = 2f(r_1) p_1$$

$$r_1 = \frac{p_a - p_b}{p_a + p_b}, \text{ 将 } \frac{p_a}{p_b} = S_w \text{ 定义为驻波比}$$

$$= \frac{S_w - 1}{S_w + 1} \quad (4), \text{ (4) 式即为驻波比法测反射率的公式}$$

实操：

1. 咪头测了什么？

声压级 p $\xrightarrow{\text{线性(假设)}}$ 电信号占空比 S
 $S = ap + b$

信号 p_s
+ \leftarrow 线性叠加(假设) $p = p_s + p_n$
底噪 p_n

2. 波形图显示？

(an dition 中)

显示值 $N = 10 \lg \frac{S}{S_0}$ (dB). S_0 为系统的参考值

$$S = S_0 \cdot 10^{\frac{N}{10}} = ap + b$$

$$p = a'S + b'$$

$$p_s = p - p_n = a'S + b' - p_n = a'S_0 \cdot 10^{\frac{N}{10}}$$

3. 驻波比表达

$$S_w = \frac{P_a}{P_b} = \frac{a'S_0 \cdot 10^{\frac{N_a}{10}} + b' - p_n}{a'S_0 \cdot 10^{\frac{N_b}{10}} + b' - p_n} \quad (5)$$

当 $(b' - p_n)/a'$ 足够小时

$$S_w = 10^{\frac{1}{10}(N_a - N_b)}$$

$$= N_a - N_b \text{ (dB)} \quad (6)$$

直接用 S 表达, 可写为

$$S_w = \frac{p_a}{p_b} = \frac{a' S_a + b' - p_n}{a' S_b + b' - p_n}$$

再将 (b) 代入 r_1 表达式 (14) 即可得 r_1

未解决:

1. 假设的与验证
2. $b - p_n$ 怎么测
3. 为什么有文献认为驻波比法精度不高