

第四次作业

廖汶锋 无研 231 2023270010

2023 年 12 月 05 日

1. 两个 $1.3\ \mu\text{m}$ 的 InGaAsP/InP 宽接触 LD 各为 $200\ \mu\text{m}$, $400\ \mu\text{m}$ 长, η_d 分别为 60% 和 50%, 设有效折射率为 3.55:

- 问题 1: 试求材料的 $\langle\alpha_i\rangle$ 和 η_i ;
- 问题 2: 如果对于 $200\ \mu\text{m}$ 腔长的激光器, 偏置电流为该激光器阈值电流的两倍, $f_r=3\text{GHz}$, 则对于 $400\ \mu\text{m}$ 腔长的器件同样偏置在它的阈值电流的两倍处时, $f_r=?$

解答: 取 $R = 0.32$ 。

- 问题 1:

$$\eta_i = \frac{\eta_{d1}\eta_{d2}(L_1 - L_2)}{L_1\eta_{d1} - L_2\eta_{d2}} = \frac{0.6 \times 0.5 \times (200 - 400)}{0.6 \times 200 - 0.5 \times 400} = 75\%$$

$$\langle\alpha_i\rangle = \frac{\eta_{d1} - \eta_{d2}}{L_2\eta_{d2} - L_1\eta_{d1}} \ln \frac{1}{R} = \frac{0.1}{80\ \mu\text{m}} \ln \frac{1}{0.32} = 14.243\ \text{cm}^{-1}$$

- 问题 2:

当偏置电流密度 j 是阈值电流 j_{th} 的两倍时

$$\omega_r^2 = \Gamma \left(\frac{c}{n} \right) a \cdot \frac{n_i}{qd} j_{th} \propto j_{th}$$

所以

$$f_{r,400\mu\text{m}} = f_{r,200\mu\text{m}} \sqrt{\frac{j_{th,2}}{j_{th,1}}} = 2.4494\text{GHz}$$