

# 东南大学

## 二〇〇二年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

请考生注意：试题解答务请考生做在随试题发放的我校专用“答题纸”上！

做在其它答题纸上或试卷上的解答将被视为无效答题，不予评分。

试题编号：432

试题科目：激光

1. 为什么激光具有高方向性、高强度、高单色性和高相干性？ (15分)

2. 四能级系统激光器的光子密度速率方程为

$$\frac{d\pi_L}{dt} = (N_3 - \frac{g_3}{g_2} N_2) \frac{A_{32}}{\pi_\nu} g(\nu, \nu_0) \pi_L - \frac{\pi_L}{\tau_{RL}}$$

式中

$$\pi_\nu = \frac{8\pi\nu^2}{c^3}$$

试问该方程与激光振荡的阈值条件有什么关系？

(20分)

3. 已知一般球面腔如图所示，反射镜  $M_1$  和  $M_2$  的曲率半径分别为 60 cm 和 80 cm，腔长为 50 cm，试问



1) 该腔是否稳定腔？

2) 画出等效共焦腔。

3) 等效共焦腔与一般稳定球面腔的关系？ (20分)

4. 已知  $\text{CO}_2$  激光器腔长为 50 cm，其充气压为 3 kPa，工作在 300 K，若腔内单位距离损耗恰好等于其激活增益的  $\frac{1}{2}$ ，试问该  $\text{CO}_2$  激光器能否实现单纵模运转？激光波长为  $10.6 \mu\text{m}$ 。 ( $\Delta\nu_g = \frac{c}{2L}$ ,  $\Delta\nu_L = \alpha P$ ,  $\alpha = 49 \times 10^3 \text{ Hz/Pa}$ ,  $\Delta\nu_D = 7.16 \times 10^{-7} \nu_0 (\frac{T}{44})^{1/2}$ ,  $\Delta\nu = [\frac{\Delta\nu_L}{\Delta\nu_g} + 1]$ )

5. 为什么锁模激光器可获得大功率超短光脉冲?  
(20分)