

# 中国科学院大学 2017 年博士入学统一考试试题

## 科目名称：激光与光电子技术

### 注意事项：

1. 本试卷满分为 100 分，考试时间为 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

### 1 名词解释（任选 5 题，每题 4 分，共 20 分）

- 1) 腔倒空 Q 技术
- 2) 自锁模
- 3) 相位调制锁模技术
- 4) 激光光谱频率稳定性和复现性
- 5) 拍频测量技术
- 6) 激光弛豫振荡及产生的主要原因
- 7) 晶体的电光效应
- 8) Bragg 衍射
- 9) 外差测量
- 10) 光电二极管的频率响应

### 2 试给出一种“激光器输出模式测量”的方法，并简述其工作原理（或机理）。 (20 分)

### 3 试由谐振腔品质因数（Q 值）的基本定义出发，推导谐振腔几何腔长 $L$ ，单程损耗为 $\delta$ 的激光器的 Q 值表达式，讨论改变谐振腔的哪些参数可获得窄 Q 脉冲宽度。 (20 分)

### 4 今有一 Nd:YAG 锁模激光器，激光晶体长度 50mm，折射率为 1.82，振荡线宽（荧光谱线中能产生激光振荡的范围） $\Delta\nu=12\times10^{10}\text{Hz}$ ，谐振腔几何腔长 1m，试计算该激光器参数： (20 分)

- (a) 纵模频率间隔
- (b) 可以起振的纵模数目
- (c) 假设各纵模振幅相等，求锁模后脉冲的宽度和周期
- (d) 锁模脉冲及脉冲间隔占有的空间距离

### 5 下图为一个典型的电光振幅调制器，入射激光为一线偏振激光（波长 $\lambda=633\text{nm}$ ，强度为 $I_{\text{in}}$ ），偏振方向与起偏器的偏振方向一致，电光晶体的半波电压（ $V_{\pi}$ ）为 8400 伏，电致双折射轴与波片的快慢轴各自平行（参见图示），输出光强为 $I_{\text{out}}$ 。试问： (20 分)

- 1) 若要使调制器输出  $0.5I_{\text{in}}$ 、 $0.25I_{\text{in}}$  的激光束，电光晶体的偏置电压分别为多少？如果偏压为 4200 伏，输出光强是多少？



- 2) 如果在电光晶体上施加一正弦电压  $V = V_m \sin(\omega_m t)$ ,  $V_m \ll V_\pi$ ,  $\omega_m$  为调制频率, 请简化  $I_{out}$  的表达式。

