

# 华中科技大学硕士研究生入学考试

## 《激光原理》考试大纲

### 一、 课程名称:

激光原理与技术

Laser Principle and Technology

### 二、 课程编码:

### 三、 学分与学时: 64/4

### 四、 先修课程: 量子力学、几何光学、物理光学

### 五、 课程教学目标:

《激光原理与技术》课程是光电子专业本科生的专业基础课,其教学目标是使学生能够掌握本课程的基本理论、基本分析方法和基本技能。初步具备应用所学到的基本理论和方法分析和解决本专业的一般性问题。

### 六、 适用学科专业: 高等院校光电子技术、光通讯、光电器件应用物理等本科专业。

### 七、 基本教学内容与学时安排:

#### 第一章 绪论 (4 学时)

- 一、 激光的诞生及发展
- 二、 激光产生的机理
- 三、 激光的特性
- 四、 激光器实例

#### 第二章 光线矩阵及高斯光束 (10 学时)

##### 一、 光线的传播

1. 光线矩阵
2. 双周期性透镜波导
3. 相同周期性透镜波导
4. 光线在反射镜之间的传播
5. 光线在类透镜介质之间的传播

##### 二、 光束在均匀介质中传输

1. 均匀介质中的基本高斯光束
2. A B C D 法则
3. 高斯光束在透镜波导中的传输
4. 均匀介质中的高阶高斯光束

##### 三、 高斯光束的变换

1. 高斯光束通过薄透镜的传输

2. 高斯光束的聚焦、准直和匹配
3. 高斯光束的自再现变换与稳定球面腔

### 第三章激光谐振腔 (10 学时)

#### 一、光学谐振腔的稳定性条件

1. 光学谐振腔的稳定性
2. 光学谐振腔的构成与分类
3. 光学谐振腔的作用

#### 二、光学谐振腔的模式

1. 光学谐振腔中光波模的谐振频率
2. 光学谐振腔内的多纵模振荡和单纵模的选取
3. 纵模的频率漂移
4. 光学谐振腔的损耗

#### 三、平行平面腔的迭代法

1. 开腔衍射理论的分析方法
2. 平行平面腔的迭代法

#### 四、稳定球面腔

1. 对称共焦腔的模式
2. 一般稳定球面腔与对称共焦腔的等价性
3. 一般稳定球面腔的模式
4. 非稳定球面腔
5. 模式选择技术

### 第四章光场与物质的相互作用 (8 学时)

#### 一、光场与物质相互作用的理论

1. 光场与物质相互作用的理论体系
2. 电介质的极化
3. 原子自发辐射的经典模型
4. 经典结果的量子力学修正

#### 二、谱线加宽与线型函数

1. 光谱线的频率分布
2. 爱因斯坦辐射系数在谱线加宽时的修正
3. 原子与有谱线线宽辐射场的相互作用

#### 三、均匀加宽和非均匀加宽

#### 四、激光器的速率方程理论

1. 三能级速率方程组

2. 四能级速率方程组
3. 有关速率方程的几个问题

## 第五章 连续和脉冲激光器的运行特性（8 学时）

### 一、小信号增益系数

1. 增益系数正比于反转粒子数
2. 增益系数与入射光场频率的关系

### 二、均匀加宽时的增益饱和

1. 增益饱和现象及其物理机制
2. 均匀加宽条件下反转粒子数的饱和
3. 均匀加宽条件下的大信号增益

### 三、非均匀加宽时的增益饱和

1. 非均匀加宽条件下反转粒子数的饱和
2. 非均匀加宽条件下的大信号增益

### 四、连续激光器的稳态工作特性

1. 激光器的阈值条件
2. 稳态工作时的腔内光强
3. 连续激光的输出功率和最佳透过率
4. 兰姆凹陷与稳频技术

## 八、教材及参考书:

1. 激光原理 国防工业出版社 2000 年版 周炳琨等编
2. 激光技术（第二版）科学出版社 2005 年 蓝信钜主编