

硕士研究生入学考试大纲

复试考试科目名称：激光原理

参考书目

- 1) 《激光原理与应用》（第三版，2013年出版） 陈家壁著 电子工业出版社
- 2) 《激光原理》（第六版，2010年出版） 周炳琨、高以智等编 国防工业出版社
- 3) 《光学（重排本）》（第一版，2018年出版） 赵凯华，钟锡华编著，北京大学出版社

一、考查目标及要求

通过激光原理与应用的学习，考生需要了解和掌握激光器的基本原理和基本技术，培养自己分析解决激光物理问题的能力，特别是对于激光的物理概念的深入理解，为今后从事光电子方向教学和科研打下扎实的理论基础。

二、考试内容及要求

第一章 辐射理论概要与激光产生的条件

1. 考查目的与要求

(1) 了解光的波粒二象性，掌握光的偏振性、单色光的含义、平面光波的表示法、光强的定义和光子的含义。

(2) 黑体辐射的概念和规律，掌握光和物质相互作用时三种基本过程的特点、规律、发生几率，以及三者之间的关系；掌握自发辐射光功率和受激辐射光功率在普通光源和激光器中的大小关系。

(3) 掌握光谱线、线型、光谱线宽度的概念。

2. 考查内容

第一节 光的波粒二象性

第二节 原子的能级和辐射跃迁

第三节 光的受激辐射

第四节 光谱线增宽

第五节 激光形成的条件

第二章 激光器的输出特性

1. 考查目的与要求

- (1) 掌握谐振腔的稳定性条件。
- (2) 掌握粒子数反转的物理意义。
- (3) 理解均匀增宽和非均匀增宽介质增益系数、增益饱和的物理意义。

2. 考查内容

第一节 光学谐振腔结构与稳定性

第二节 速率方程组与粒子数反转

第三节 均匀增宽介质的增益系数和增益饱和

第四节 非均匀增宽介质的增益饱和

第三章 激光器的输出特性

1. 考查目的与要求

- (1) 理解自再现模概念，掌握自再现模的特点。
- (2) 掌握自再现模积分方程解的物理意义，理解激光谐振腔的谐振条件，理解激光纵模的特点和含义，掌握纵模频率和频率间隔公式，会分析纵模可能存在的数量。
- (3) 理解方形镜面共焦腔自再现模积分方程的解析解，掌握镜面上自再现模场的特征（振幅分布、相位分布、衍射损耗等）了解共焦腔中的行波场和腔内外的光场分布。
- (4) 掌握高斯光束的振幅和强度分布、相位分布、远场发散角以及高斯光束的高亮度。

2. 考查内容

第一节 光学谐振腔的衍射理论

第二节 对称共焦腔内外的光场分布

第三节 高斯光束的传播特性

第四节 稳定球面腔的光束传播特性

第五节 激光器的输出功率

第七节 激光光束的质量的品质因子

第八节 激光器的线宽极限

第四章 典型激光器介绍

1. 考查目的与要求

(1) 了解固体激光器的基本结构，掌握红宝石激光器、YAG:Nd 激光器的特点和机理，了解固体激光器的泵浦系统和输出特性。

(2) 了解氦氖激光器的结构和工作机理，了解二氧化碳激光器的结构、激发机理和输出特性，了解半导体激光器的结构、激发机理和工作特性。

2. 考查内容

第一节 固体激光器

第二节 气体激光器

第三节 半导体激光器

第五章 激光在精密测量中的应用

1. 考查目的与要求

(1) 了解激光干涉测长的基本原理、系统组成。

(2) 了解激光衍射测量原理、方法及应用。

(3) 了解激光测距的特点、基本原理，了解激光相位测距原理。

2. 考查内容

第一节 激光干涉测长

第二节 激光衍射测量

第三节 激光测距

第六章 激光加工技术

1. 考查目的与要求

(1) 了解激光热加工的原理。

(2) 了解激光淬火技术的原理与应用，了解激光表面熔凝技术和熔覆技术。

(3) 了解激光打孔和激光切割的原理与特点。

(4) 了解激光快速成型技术的原理、优点及应用。

2. 考查内容

第一节 激光热加工原理

第二节 激光去除材料技术

第三节 激光焊接

第四节 激光快速成型技术

第五节 其他激光加工技术

第七章 激光在医学中的应用

1. 考查目的与要求

- (1) 了解生物体的光学特性，了解激光对生物体的作用和激光在生物体应用的优点。
- (2) 了解激光临床治疗的种类与现状，了解激光在皮肤科及整形外科领域中的应用，了解激光在眼科、耳鼻喉科中的应用。
- (3) 了解医用激光新技术和光动力学治疗的前景。

2. 考查内容

第一节 激光与生物体的相互作用

第二节 激光在生物体检测及诊断中的应用

第三节 医用激光设备

第四节 激光应用于医学的未来

第八章 激光在信息技术中的应用

1. 考查目的与要求

- (1) 了解激光全息术的基本原理和分类，了解激光全息三维显示的优点、应用及展望。
- (2) 了解激光存储的基本原理、分类及特点。

2. 考查内容

第一节 激光全息三维显示

第二节 激光存储技术

第九章 激光在科学技术前沿问题中的应用

1. 考查目的与要求

- (1) 了解激光冷却技术。

(2) 了解激光操纵微粒的方法和原理。

2. 考查内容

第一节 激光冷却

第二节 激光操纵微粒