

河北工业大学 2025 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

科目代码：893 科目名称：激光原理

适用专业：电子科学与技术（03 方向）

一、考试要求

激光原理主要考察对于激光原理学基本概念、激光产生过程（激光器原理）、谐振腔概念以及激光输出特性控制与改善方法等基本问题的分析能力和解决能力。

二、考试形式

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式，主要包括选择题、填空题、简答题、计算题、分析论述题等。考试时间为 3 小时，总分为 150 分。

三、考试内容

（一）激光原理基础知识部分

1. 光的波粒二象性，光波的模式与光的量子状态。
2. 光与原子的相互作用，光谱线的加宽与线型函数。
3. 光子的基本性质及计算。

（二）光放大与振荡——激光器原理

1. 粒子数反转与光放大，激光的形成过程，激光的特性。
2. 激光器速率方程，介质的增益系数，多模振荡的速率方程。
3. 激光器的振荡阈值，均匀加宽激光器中的模竞争。
4. 连续运转激光器的输出功率，脉冲激光器的输出能量。
5. 单模激光器的线宽极限，激光器的频率牵引效应。

（三）激光谐振腔

1. 光学谐振腔的构成和分类，光学谐振腔的损耗。
2. 谐振腔模式分析方法（平行平面腔、稳定共轴球面腔、非稳腔）。
3. 高斯光束的传输与透镜变换，高斯光束 ABCD 定律、高斯光束的自再现变换、高斯光束的聚焦与准直。

（四）激光输出特性控制与改善

1. 选模技术（横模和纵模）。
2. 稳频原理。
3. 调 Q 及锁模原理。
4. 放大方法。

（五）典型激光器及应用

1. 激光器的分类及特点。
2. 典型激光器的参数。

四、参考书目

[1] 《光电子学原理与技术》，主编：张中华，林殿阳，于欣，王雨三，北京航空航天大学出版社（2009）

[2] 《激光原理及应用》，主编：陈家璧，彭润玲，电子工业出版社（2019）