**华北电力大学2024年博士生入学考试初试科目考试大纲**

科目名称：激光物理学

**一、 考试总体要求**

本门课程主要考察学生对激光科学和技术的基本概念、基本理论以及基本方法的全面认识，正确理解和运用能力。要求考生掌握激光原理，了解飞秒激光器及自由电子激光器的发展历程。掌握光学谐振腔理论，能够对不同结构激光谐振腔进行稳定性分析，熟悉高斯光束的场分布特性。了解不同激光工作物质的增益特性能够利用速率方程理论和半径典理论分析光与物质相互作用和激光特性，掌握密度矩阵理论及其在两能级原子体系中的应用。掌握简单双原子分子的电子、振动、转动光谱特性，了解时间分辨光谱的基本原理及其在分子、核超快动力学过程探测中的应用。

**二、 考试内容**

1．激光的基本原理：激光产生的条件、激光的特性、光的受激辐射放大、光的自激振荡。

2．光学谐振腔理论：腔的稳定性条件、高斯光束的特性、高斯光束的聚焦、准直和自再现变换。

3．光与物质的近共振相互作用：谱线加宽和线型函数、典型激光器的速率方程、介质增益系数

4. 激光振荡的半经典理论：激光振荡的自洽方程组、密度矩阵理论。

5. 激光特性控制：激光振荡特性、模式选择、调Q、锁模

6. 激光光谱理论基础：分子光谱的理论基础、双原子分子的电子态及电子光谱、分子振动和转动及其光谱、光谱跃迁选择定则、时间分辨激光光谱。

**三、 考试题型**

叙述题、计算题

**四、 参考书目**

1. 周炳琨，高以智，陈倜嵘，陈家骅. 激光原理. 国防工业出版社，2012

2. 李福利. 高等激光物理学. 高等教育出版社，2006

3. Wolfgang Demtröder. Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics. Spinger, 2010

4. 翁宇翔，陈海龙，等编著. 超快激光光谱原理与技术基础.高化学工业出版社，2013

5. 郭础. 时间分辨光谱基础. 高等教育出版社， 2012

6. Rita Kakkar. Atomic and Molecular Spectroscopy: Basic Concepts and Applications. Cambridge University Press, 2015