

2025 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：光物理学综合（光学、量子力学）

考试科目代码：861

一、考试要求

光物理学综合（光学、量子力学）考试大纲适用于北京工业大学物理与光电工程学院（0702）物理学学科的硕士研究生招生考试，包括光学和量子力学两部分。光物理学综合（光学、量子力学）课程是光学、凝聚态物理和理论物理学学科的重要基础。光学考试内容主要包括波动光学和光的吸收、色散和散射两个部分，要求考生深入理解和系统掌握干涉、衍射、偏振，以及光的吸收、色散和散射的基本物理现象、原理和规律，并了解它们在科研、生产和实践中的应用，具有比较熟练的计算能力和分析问题的综合能力。量子力学考试内容包括量子力学的基本概念、典型模型和数学方法。该课程被称为物理学家的数学，因此非常重视对物理问题进行定量描述和研究所需数学能力的考察，同时要求考生对本课程的基本物理概念和典型模型有深入理解，能够运用所学方法解决简单的量子力学问题。

二、考试内容

（一）光学 (50%)

1. 波动光学部分

1.1 波动光学通论

- （1）波的概念及其数学描述，波的叠加原理，半波损失的概念
- （2）光的电磁理论基础，光的偏振态
- （3）偏振片及其光强响应，马吕斯定律
- （4）光在两种各向同性介质界面的反射与折射，布儒斯特定律

1.2 光的干涉

- （1）干涉的概念和条件，干涉条纹衬比度的物理意义
- （2）分波前干涉，杨氏双缝干涉，光波的时间相干性和空间相干性

- (3) 分振幅干涉，等倾干涉和等厚干涉的特点和应用
- (4) 迈克耳孙干涉仪的结构和应用
- (5) 平行平板的多光束干涉分析及其应用，法布里-珀罗干涉仪

1.3 光的衍射

- (1) 衍射的基本原理及分类，惠更斯—菲涅耳原理
- (2) 菲涅耳衍射和菲涅耳波带片
- (3) 夫琅禾费单缝衍射和夫琅禾费圆孔衍射
- (4) 光学成像仪器的分辨本领
- (5) 光栅衍射的特点和计算，光栅色散元件性能，光栅光谱仪

1.4 光在晶体中的传播

- (1) 单轴晶体的双折射现象、基本定义及规律
- (2) 晶体光学器件
- (3) 光通过波片后偏振态的变化，以及各种偏振光的检验
- (4) 平行偏振光的干涉及计算

2. 光的吸收、色散和散射部分

2.1 光的线性吸收规律与复折射率，朗伯定律

2.2 光的色散概念和规律，光的相速和群速

2.3 光散射的概念，瑞利散射、米氏散射及大粒子散射的特点

(二) 量子力学 (50%)

1. 量子力学基本原理：实验基础、波函数、薛定谔方程、算符。
2. 一维定态问题：自由粒子、一维势阱、谐振子代数解法。
3. 中心力场和轨道角动量：角动量对易关系、角动量本征函数，氢原子。
4. 全同粒子与自旋：全同性原理、自旋的表述、两个自旋的耦合。

三、参考书目

1. 《光学（第三版）》，蔡履中编著，科学出版社，2021年7月。
2. 《物理光学（第5版）》，梁铨廷编著，电子工业出版社，2021年10月。
3. 《量子力学教程》（第三版），曾瑾言著，科学出版社，2014年出版。
4. 《量子力学概论》（美）格里菲斯，机械工业出版社，2009年出版。