

2022 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理学部(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。光学考试内容包括波动光学和光的色散两个部分,要求考生深入理解和系统掌握干涉、衍射、偏振和色散的基本物理现象、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 光的干涉

- (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) 干涉的概念和条件, 干涉条纹衬比度的物理意义
- (3) 杨氏双缝干涉, 光波的时间相干性和空间相干性
- (4) 等倾干涉和等厚干涉的特点和应用
- (5) 迈克尔逊干涉仪的结构和应用
- (6) 平行平板的多光束干涉分析及其应用

1.2 光的衍射

- (1) 衍射的现象和概念，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

1.3 光的偏振

- (1) 偏振的概念及光的各种偏振态特点
 - (2) 偏振片及其光强响应
 - (3) 马吕斯定律，布儒斯特定律
 - (4) 双折射的概念及规律
 - (5) 各种偏振元件的原理和应用
 - (6) 光通过波片后偏振态的变化，以及各种偏振光的检测
 - (7) 偏振光的干涉及计算
2. 光的吸收、色散和散射部分

2.1 光吸收的朗伯定律

2.2 光的色散概念和规律

2.3 光散射的概念和瑞利散射的特点

(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》（第二版），崔宏滨，李永平，康学亮，科学出版社，2020.12。
2. 《光学教程》（第六版），姚启钧，高等教育出版社，2019.03。
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。