

892 物理二

请考生注意：

《物理二》试卷包括《电磁学》、《光学》、《近代物理》和《量子力学》四个部分。每个部分满分均为 75 分。试卷满分共 150 分，考生只须任**选两个部分作答并注明所选部分**，不可多选。如果多选则仅以选择的前两个部分为准，其它作答无效。

《电磁学》考试大纲

一、考试大纲

(一) 静电场

电荷、电荷守恒定律，库仑定律，电场强度，电场强度叠加原理， 电场线，电通量，静电场的高斯定理，电偶极矩，电场力，静电场力的功， 静电场的环路定理，电势能、电势、电势差，等势面，电场强度与电势的微分关系。

(二) 静电场中的导体和电介质

导体的静电平衡， 静电屏蔽， 静电场中的电介质，电介质的极化，极化强度， 极化电荷，电位移矢量， 电介质中的静电场高斯定理，孤立导体电容，电容器及其电容，电容器的联接， 电容器储能， 静电场的能量和电场能量密度。

(三) 稳恒磁场

磁感应强度， 毕-萨定律， 磁感应线， 磁通量， 磁场高斯定理， 安培环路定理， 安培定律， 磁场对载流导线和载流线圈的作用， 载流线圈的磁矩，洛伦兹力， 带电粒子在磁场中的运动。

(四) 磁介质

磁介质及其磁化，磁化强度，磁化电流，磁场强度，磁介质中的磁场高斯定理和安培环路定理，铁磁质的特性。

(五) 电磁感应

电磁感应现象， 法拉第电磁感应定律， 动生电动势， 感生电动势， 感生电场， 自感和互感， 自感磁能和互感磁能 磁场的能量和磁场能量密度。

（六）电磁场和电磁波

位移电流， 麦克斯韦方程组的积分形式和微分形式， 平面电磁波的基本性质， 电磁波的能量、能流和能流密度。

《光学》考试大纲

一、考试大纲

（一）光的传播和基本性质

- 1、光的电磁波理论（平面波和球面波）
- 2、惠更斯原理
- 3、费马原理
- 4、光传播的几何光学定律， 折射率与光速和波长关系
- 5、光波的基本性质及其证明
- 6、光度学基本概念（发光强度、亮度、朗伯余弦定律和光照度）

（二）几何光学成像

- 1、近轴成像
- 2、理想系统成像理论
 - （1） 光学系统基点基面， 光焦度
 - （2） 物像关系作图法
 - （3） 牛顿公式和高斯公式
 - （4） 光学系统组合（组合系统基点基面， 焦距）
- 3、光学成像仪器及其原理
- 4、像差基础（像差的种类、产生原理、校正的方法）

（三）波动光学

- 1、光波函数的指数和复振幅表达
- 2、光的干涉
 - （1） 干涉的充要条件
 - （2） 衬比度

- (3) 分波前干涉（杨氏干涉，其它干涉装置）
- (4) 光场的空间相干性
- (5) 分振幅干涉（等厚和等倾干涉，迈克尔逊干涉仪及应用）；
- (6) 光的时间相干性
- (7) 多光束干涉

3、光的衍射

- (1) 惠更斯-菲涅尔原理，基尔霍夫衍射公式
- (2) 近场菲涅尔衍射，半波带法
- (3) 远场夫琅禾费衍射

光学系统的分辨率（圆孔衍射与爱里斑、瑞利判据、光学仪器分辨本领）

- (4) 光栅及其特性

（四）偏振

1、光的偏振态种类及其表征、偏振片和马吕斯定律

2、光在电介质表面的反射和折射

- (1) 反射光的半波损失和偏振特性
- (2) 斯托克斯倒逆关系
- (3) 隐逝波、近场光学显微镜

3、双折射

- (1) 双折射现象、基本规律和双折射的电磁理论
- (2) 光在晶体中传播的惠更斯作图法
- (3) 晶体光学器件（线偏振器、波片）
- (4) 圆偏振光和椭圆偏振光的获得与检验
- (5) 偏振光的干涉

（五）光的吸收，色散和散射

1、光的吸收规律

2、光的色散（正常和反常色散，相速度和群速度）

3、光的散射原理（瑞利散射、米氏散射和拉曼散射）

（六）傅里叶光学基础

- 1、余弦光栅及其特性
- 2、屏函数的傅里叶变换
- 3、阿贝成像和空间滤波
- 4、全息成像原理

(七) 光的量子性和激光

- 1、光的量子特性（光子：能量、动量、与波动的关系）
- 2、光子的发射和吸收（玻尔频率条件，爱因斯坦受激辐射理论）
- 3、激光原理（粒子数反转、增益和阈值、选频、激光光束特性）

《近代物理》考试大纲

一、考试大纲

(一) 重要的实验现象、定律和理论

- 1、绝对黑体、黑体辐射特性、普朗克量子假说及公式计算
- 2、光电效应及其特点，爱因斯坦光子假说及对光电效应的理论解释
- 3、康普顿效应、德布罗意波理论及其公式、海森伯不确定度关系
- 4、轨道角动量、电子自旋角动量、量子数与简并度，施特恩—格拉赫实验
- 5、光子角动量、宇称的引入
- 6、量子共振与磁共振

(二) 凝聚态物理基础

- 1、散射态（直角势垒、势阱的散射态，量子隧穿效应的理解及应用）
- 2、束缚态（能量的量子化、势阱）
- 3、能带产生的原理、特点，电子在点阵上的散射和俘获
- 4、半导体的能带结构，掺杂原理与特性，载流子的扩散与复合
- 5、声子、晶格热导与金属电导
- 6、超导现象及特性

(三) 原子物理

- 1、氢原子与类氢离子光谱规律、玻尔理论、能级计算
- 1、 n , l , m 量子数的物理意义、角量子数 l 简并解除的分析；
- 2、原子壳层结构、电子组态、电子填充规律、电子自旋的影响、泡利原理和

能量最小原理；

- 3、单电子原子能级精细结构的形成（原理、氢原子和碱金属原子能级精细结构的产生及特点、原子态符号的表达、正确画出能级精细结构图）
- 4、多价原子能级精细结构的形成（原理、L-S 耦合制式和 j-j 耦合制式的特点、原子态符号的表达、正确画出能级精细结构图）
- 5、同科电子与偶数定则、泡利原理对同科电子组态的影响、洪德定则
- 6、单电子和多电子辐射跃迁选择定则、正确画出辐射跃迁图
- 7、内层电子跃迁与 x 射线产生机制、特点以及韧致辐射
- 8、原子磁矩、塞曼效应（磁矩与能量关系、原子在磁场中的能级与谱线分裂的分析和正确画图）

《量子力学》考试大纲

一、考试大纲

本考纲重点涉及作为非相对论量子力学之波动力学的完整自洽的知识体系。考虑到专业特点和要求，量子力学内容包括：量子力学产生的过程和新进展，波函数和薛定谔方程，力学量和算符，态和力学量的表象，微扰论，自旋和全同粒子体系。

（一）量子力学产生的过程和新进展

经典物理学的困难，光和粒子的波粒二重性，德布罗意波；纠缠态。

（二）波函数和薛定谔方程

波函数的统计诠释，态迭加原理，薛定谔方程，概率流密度和概率守恒定律，定态薛定谔方程；一维束缚态：方势阱，线性谐振子；一维散射态：势垒贯穿。

（三）力学量和算符

力学量与算符的关系，动量算符和角动量算符，箱归一化；电子在库仑场中的运动，氢原子（类氢原子），算符的对易关系；厄密算符的本征值、本征函数及其性质，共同本征函数，不确定度关系，力学量完全集合；力学量随时间的演化，守恒定律。

(四) 态和力学量的表象

态的表象，算符的矩阵表示，量子力学公式的矩阵表述；狄拉克符号。

(五) 微扰论

非简并和简并定态微扰理论，跃迁概率；光的发射和吸收，偶极跃迁选择定则。

(六) 自旋和全同粒子

电子自旋，自旋算符与自旋波函数，总波函数；全同粒子的特性，泡利原理；双电子自旋函数，简单塞曼效应。