

## 中科院研究生院硕士研究生入学考试

### 《普通物理（乙）》考试大纲

本《普通物理（乙）》考试大纲适用于中国科学院研究生院工科类的硕士研究生入学考试。普通物理是大部分专业设定的一门重要基础理论课，要求考生对其中的基本概念有深入的理解，系统掌握物理学的基本定理和分析方法，具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

#### 一. 考试内容：

大学工科类专业的《大学物理》或《普通物理》课程的基本内容，包含力学、电学、光学、原子物理、热学等。

#### 二. 考试要求：

##### (一) 力学

##### 1. 质点运动学：

熟练掌握和灵活运用：矢径；参考系；运动方程；瞬时速度；瞬时加速度；切向加速度；法向加速度；圆周运动；运动的相对性。

##### 2. 质点动力学：

熟练掌握和灵活运用：惯性参照系；牛顿运动定律；功；功率；质点的动能；弹性势能；重力势能；保守力；功能原理；机械能守恒与转化定律；动量、冲量、动量定理；动量守恒定律。

##### 3. 刚体的转动：

熟练掌握和灵活运用：角速度矢量；质心；转动惯量；转动动能；转动定律；力矩；力矩的功；定轴转动中的转动动能定律；角动量和冲量矩；角动量定理；角动量守恒定律。

##### 4. 简谐振动和波：

熟练掌握和灵活运用：运动学特征（位移、速度、加速度，简谐振动过程中的振幅、角频率、频率、位相、初位相、相位差、同相和反相）；动力学分析；振动方程；旋转矢量表示法；谐振动的能量；谐振动的合成；波的产生与传播；波的能量、能流密度；波的叠加与干涉；驻波；多普勒效应。

##### 5. 狭义相对论基础：

理解并掌握：伽利略变换；经典力学的时空观；狭义相对论的相对性原理；光速不变原理；洛仑兹变换；同时性的相对性；狭义相对论的时空观；狭义相对论的动力学基础。

##### (二) 电磁学

##### 1. 静电场：

熟练掌握和灵活运用：库仑定律，静电场的电场强度及电势，场强与电势的叠加原理。理解并掌握：高斯定理，环路定理，静电场中导体及电介质问题，电容、静电场能量。

##### 2. 稳恒电流的磁场：

熟练掌握和灵活运用：磁感应强度矢量，磁场的叠加原理，毕奥—萨伐尔定律及应用，磁场的高斯定理、安培环路定理及应用。理解并掌握：磁场对载流导体的

作用, 安培定律。运动电荷的磁场、洛仑兹力。了解: 磁介质, 介质的磁化问题, 基本实验。

3. 电磁感应:

熟练掌握和灵活运用: 法拉第电磁感应定律, 楞次定律, 动生电动势。理解并掌握: 自感、互感、自感磁能, 互感磁能, 磁场能量。

4. 直流与交流电路:

熟练掌握和灵活运用: 基本概念和定义。理解并掌握: 复杂交直流电路的解法。

5. 电磁场理论与电磁波:

熟练掌握和灵活运用: 位移电流, 麦克斯韦方程组。理解并掌握: 电磁波的产生与传播, 电磁波的基本性质, 电磁波的能量流密度。

6. 电磁学单位制:

熟练掌握电磁学国际单位制。

(三) 光学

1. 光波场的描述:

能写出各种光波的波函数; 能正确表述光波的各种偏振状态。

2. 光的干涉:

正确理解波的叠加原理和相干光的含义; 理解各种典型干涉装置(杨氏实验、尖劈、牛顿环、迈克尔孙干涉仪、法布里-珀罗干涉仪、干涉滤光片)的工作原理; 能解释各种典型干涉装置产生的干涉图样的特点; 了解上述装置干涉场中的光强分布。

3. 光的衍射:

正确理解产生光的衍射现象的机理; 掌握处理衍射问题的基本原理; 能灵活运用半波带法解释几种典型装置(夫琅禾费单缝、圆孔衍射, 夫琅禾费多缝衍射, 菲涅耳圆孔和圆屏衍射)的衍射现象; 了解上述装置衍射场中的光强分布问题。

4. 光的偏振:

掌握线偏振光的获得与检验; 理解各种偏振光器件(偏振片、波片)的工作原理; 能熟练运用各种偏振光器件产生和检验偏振光; 能熟练运用马吕公式求解问题; 了解反射和折射光的偏振; 了解光在各向异性介质中的传播; 能正确描述和解释双折射现象。

(四) 原子物理

1. 原子的量子态与精细结构:

理解并掌握:  $\alpha$  粒子散射实验和卢瑟福原子模型。熟练掌握和灵活运用: 氢原子和类氢离子的光谱, 玻尔的氢原子理论, 弗兰克-赫兹实验与原子能级, 原子中电子轨道运动的磁矩, 史特恩-盖拉赫实验, 电子自旋的假设, 碱金属原子的光谱, 原子实的极化和轨道贯穿, 碱金属原子光谱的精细结构, 电子自旋同轨道运动的相互作用, 单电子辐射跃迁的选择定则, 氢原子光谱的精细结构。

2. 多电子原子:

熟练掌握和灵活运用: 氦的光谱和能级, 具有两个价电子的原子态, 泡利原理与同科电子, 辐射跃迁的普用选择定则; 元素性质的周期性变化, 原子的电子壳层结构, 原子基态的电子组态。

3. 在磁场中原子:

熟练掌握和灵活运用: 原子的磁矩, 外磁场对原子的作用, 塞曼效应。

(五) 热学

1. 气体分子运动论:

理解并掌握: 理想气体状态方程, 理想气体的压强公式, 麦克斯韦速率分布律, 玻耳兹曼分布律, 能量按自由度均分定理, 气体的输运过程。

2. 热力学:

理解: 热力学第一定律, 热力学第一定律的应用, 循环过程、卡诺循环, 热力学第二定律; 了解低温物理现象。

三. 主要参考教材:

全国重点大学工科类普通物理教材

编制单位: 中国科学院研究生院

编制日期: 2011年7月1日