**上海科技大学物质学院硕士研究生入学考试** **《普通物理》考试大纲**

**一、考试科目基本要求及适用范围概述**

本《普通物理》考试大纲适用于上海科技大学理科类的硕士研究生入学考试。 普通物理是物理等专业开设的一门重要的基础课，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。

**二、考试形式**

考试采用闭卷笔试形式，考试时间为 180 分钟，试卷满分 150 分。 试卷结构：单项选择题、填空题、计算题，其分值约为 1:1:3.

**三、考试内容**

大学理科的《大学物理》或《普通物理》课程的基本内容，包含力学、热学、 电磁学、光学、原子物理。

**四、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；面简谐波波动方程；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；相对论的质能守恒定律。

（二）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

理解并掌握：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，熵的微观意义。

(三) 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。

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，电磁波的能流密度。 了解：相关内 容基本实验。

6.电磁学单位制

熟练掌握：电磁学国际单位制。

（四）光学

1.光波场的描述

能熟练写出各种光波的波函数；能正确理解并熟练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； 理解薄膜干涉以及各种典型干 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；能熟练计算各种装置干涉场中的光强分布；了解光的时空相干 性及干涉条纹的可见度问题。

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和基 尔霍夫衍射积分公式；能灵活运用衍射积分法、矢量图解法、半波带法、 巴俾涅原理解释几种典型装置(夫琅禾费单缝、圆孔衍射，夫琅禾费多缝

衍射，夫琅禾费正弦光栅衍射，菲涅耳圆孔和圆屏衍射)的衍射现象；并 能熟练求解类似装置衍射场中的光强分布问题。成像仪器与光谱仪：一 般了解放大镜、显微镜、望远镜的工作原理；了解光谱仪的分类和基本 性能；主要掌握光栅和 F-P 干涉仪的分光性能；正确理解光谱仪的角色散、 色分辨本领和自由光谱区的含义，并能熟练运用于问题的求解中。

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、分光棱镜、 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；能计算偏振光干涉中的光强分布问题； 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。

(五) 原子物理

1.原子的量子态与精细结构

理解并掌握： α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，夫兰克－赫兹实验与原 子能级，玻尔模型的推广(量子化通则)，原子的激发和辐射，对应原理 和玻尔理论的地位，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：氦及周期系第二族元素的光谱和能级，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。

4. X 射线

了解：X 射线的产生及其波性，X 射线产生的机制，X 射线的吸收，康普 顿效应，X 射线在晶体中的衍射。

5. 分子结构和分子光谱

了解：分子的形成，分子能级和分子光谱，双原子分子光谱。 6. 原子核

了解：原子核的基本知识。

7.量子物理基础

理解：实物粒子的波粒二象性，波函数及其统计解释；掌握：力学量的 表示，对易关系； 熟练掌握和灵活运用：德布罗意关系，不确定性原理， 一维定态薛定谔方程。

**五、主要参考教材**

1. 赵凯华 罗蔚茵，新概念物理教程:力学(第二版)，2004 年，高等教育出 版社，ISBN: 9787040152012.

2. 赵凯华 罗蔚茵，新概念物理教程:热学(第二版)，2005 年，高等教育出 版社，ISBN: 9787040176803.

3. 赵凯华 陈熙谋，新概念物理教程:电磁学(第二版)，2006 年，高等教育 出版社，ISBN: 9787040202021.

4. 赵凯华，新概念物理教程:光学， 2004 年， 高等教育出版社， ISBN: 9787040155624.

5. 赵凯华 罗蔚茵，新概念物理教程:量子物理(第二版)，2008 年，高等教 育出版社，ISBN: 9787040226379.