

# 东北林业大学

## 2021 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

考试科目代码：

考试科目名称：普通物理学

考试内容范围：

### 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；洛伦兹变换；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、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、洛伦兹力。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。

### 三、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；理解各种典型干涉装置(杨氏实验、尖劈、牛顿环、迈克耳孙干涉仪、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。

### 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，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。

# 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; 了解: 低温物理现象。

考试总分: 100 分      考试时间: 2 小时      考试方式: 笔试  
考试题型: 计算题 (20 分)  
              名词解释、简答题 (20 分)  
              选择题 (60 分)