

天津工业大学硕士研究生入学考试
《普通物理学》考试大纲

一、总体考试要求

本普通物理学考试大纲适用于天津工业大学研究生院的硕士研究生入学考试。“普通物理学”是一门重要基础理论课，本科目的考试内容主要包括力学、电磁学、气体动理论及热力学、振动和波、波动光学五部分。要求考生对其中的基本概念有很深入的理解，对普通物理学中基本定理、定律、原理和分析方法能够有比较全面系统的认识和正确的理解，具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试内容及比例

(一) 力学：30%-45%

1. 质点运动学 (5%-15%)

- (1) 掌握质点、参照系、坐标系等概念。
- (2) 掌握位置矢量、位移、速度、加速度等描述质点运动和运动变化的物理量。
- (3) 在平面直角坐标系中，已知运动方程会计算质点在平面内运动时位置矢量和位移，并利用微分学计算速度和加速度。
- (4) 能熟练地计算质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度及法向加速度，并能计算简单曲线运动时的切向加速度和法向加速度。

2. 质点动力学 (10%-20%)

- (1) 掌握牛顿三定律及其适用条件。
- (2) 掌握功的概念，能熟练地计算直线运动情况下变力所作的功，掌握保守力作功的特点及势能的概念，会计算势能。
- (3) 掌握质点及系统的功能定理、功能原理和动量定理。
- (4) 掌握机械能守恒定律、动量守恒定律以及它们的适用条件，掌握运用守恒定律分析问题的思想和方法。

3. 刚体的定轴转动 (5%-15%)

- (1) 理解刚体的模型意义，理解转动惯量概念。
- (2) 掌握刚体绕定轴的转动定律。
- (3) 理解刚体定轴转动的功能定律，会计算包含质点和简单刚体（盘、杆等）系统的转动动能和势能。
- (4) 理解质点和刚体对定点、定轴的动量矩（角动量）概念，理解动量矩守恒定律及其适用条件，能应用动量矩守恒定律分析、计算有关问题。

(二) 振动和波 (5%-10%)

1. 机械振动

- (1) 掌握描述谐振动的各物理量（特别是相位）的物理意义及各量之间的相互关系。
- (2) 掌握旋转矢量法，并能用以分析有关问题。
- (3) 掌握谐振动的基本特征（包括位移、加速度、能量变化特征及曲线）能建立弹簧振子或单摆谐振动的微分方程；能根据给定的初始条件写出一维谐振动的运动方程，并理解其物理意义。
- (4) 掌握两个同方向、同频率振动的合成规律，以及合振动振幅极大和极小的条件；了解拍的形成条件及特点；了解相互垂直的简谐振动的合成。

(5) 了解阻尼振动、受迫振动和共振。

2. 机械波

(1) 掌握简谐波动的各物理量（特别是相位）的物理意义及各量之间的相互关系。

(2) 理解机械波产生的条件。

(3) 掌握已知质点的谐振动方程，建立平面简谐波的波函数的方法以及波函数的物理意义；理解波形图线，结合波形图线进一步理解在波动传播过程中的空间周期性、时间周期性及二者关系。

(4) 了解波的能量传播特征及能流、能流密度等概念。

(5) 理解惠更斯原理和波的叠加原理，掌握波的相干条件，能应用相位差或波程差概念分析和确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件。

(6) 理解驻波及其形成条件，了解驻波和行波的区别。

(三) 气体动理论及热力学 (5%-10%)

1. 气体动理论

(1) 能从宏观和统计意义上理解压强、温度、内能等概念，了解系统的宏观性质是微观运动的统计表现。

(2) 了解气体分子热运动的图象，理解理想气体的压强公式和温度公式及它们的物理意义。

(3) 通过推导气体压强公式，了解从提出模型、进行统计平均、建立宏观量与微观量的联系到阐明宏观量微观本质的思想和方法。

(4) 了解麦克斯韦速率分布律及速率分布函数和速率分布曲线的物理意义，了解气体分子热运动的算术平均速率、均方根速率、最可几速率的求法和意义。

(5) 理解气体分子平均能量按自由度均分原理，并会计算理想气体内能。

(6) 了解气体分子平均碰撞频率及平均自由程。

2. 热力学

(1) 掌握功和热量的概念，理解平衡过程。

(2) 掌握热力学第一定律；能熟练地分析、计算、理想气体各等值过程和绝热过程中的功、热量、内能改变量；理解理想气体的定容热容、定压热容和比热的物理意义，及由单原子分子、刚性双原子分子构成的理想气体的上述三个物理量常数的计算；掌握热机循环效率的物理意义，会计算包括卡诺循环在内的，一些由等值过程、绝热过程等构成的循环的热效率。

(3) 理解可逆过程和不可逆过程，理解热力学第二定律的两种叙述及其等价性；了解热力学定律的统计意义及无序性；了解熵的概念及熵增加原理。

(四) 电磁学 (30%-45%)

1. 静电场 (10%-20%)

(1) 掌握静电场强度、电位移矢量和电势的概念以及场的叠加原理，掌握电势与场强的积分关系，了解场强与电势的微分关系，能计算一些简单问题中的场强和电势。

(2) 理解静电场的规律——高斯定理，掌握用高斯定理计算真空和介质中场强的条件和方法，并能熟练应用，且能进而计算电势及电势差等。

(3) 理解点电荷在电场力作用下做简单运动的情况及电场力做功。

(4) 理解静电场中导体的静电平衡条件，及一些简单对称形状的导体电荷分布。

(5) 了解介质的极化及其微观解释，了解各向同性介质中 ϵ_0 和 ϵ_r 的关系；理解电容的定义及其物理意义，会计算简单电容器的电容；理解电能密度，能计算电容器贮存电场能及简

单对称情况下电场贮存的场能。

2. 稳恒电流 (5%-10%)

了解电流密度矢量、欧姆定律微分形式的物理意义；掌握电动势的概念。

3. 磁场 (10%-20%)

(1) 掌握磁感应强度及磁场强度的概念；掌握毕奥—萨伐尔定律，并能计算一些简单问题中的磁感应强度。

(2) 理解稳恒磁场的规律——安培环路定理，掌握用安培环路定理计算磁感应强度的条件和方法；理解运动电荷产生磁场的规律；理解安培定律和洛仑兹力公式，理解磁矩概念，能计算简单几何形状载流导线和载流平面线圈在磁场中所受的力和力矩，及磁力的功，能分析点电荷在电场和磁场中的受力的简单情况。

(3) 掌握法拉第电磁感应定律理解动生电动势及感生电动势的概念和规律；理解自感系数和互感系数的定义及其物理意义；理解磁场的物质性及磁能密度概念，能计算自感线圈及简单磁场里贮存的磁能能量。

(4) 了解磁介质的磁化现象及其微观解释，了解铁磁质的特性，了解各向同性介质中 μ 和 ϵ 之间关系；了解介质中安培环路定律；了解涡旋电场、位移电流的概念；了解麦克斯韦电磁场的基本理论及麦克斯韦方程组积分形式的物理意义，了解电磁波谱。

(五) 波动光学 (5%-10%)

1. 光的干涉

(1) 理解相干光的条件及获得方法（分波前法和分振幅法）。

(2) 掌握光程的概念及光程差和位相差的关系。

(3) 掌握杨氏双缝干涉条纹及薄膜等厚干涉条纹(劈尖、牛顿环等)形成的规律。

(4) 了解迈克耳逊干涉仪的工作原理。

2. 光的衍射

(1) 了解惠更斯—菲涅耳原理，掌握单缝夫琅和费衍射条纹分布规律，掌握菲涅耳半波带法，并用以分析缝宽、波长对衍射条纹分布的影响。

(2) 掌握光栅衍射公式及其衍射条纹分布特点（包括缺级问题），会确定光栅衍射谱线的位置，理解光栅光谱的分布规律。

(3) 了解光学仪器分辨率。

(4) 了解X射线衍射现象及布拉格方程。

3. 光的偏振

(1) 理解自然光和偏振光的概念。

(2) 了解偏振光的获得方法和检验方法。

(3) 掌握布儒斯特定律和马吕斯定律。

(4) 了解双折射现象。

三、考试题型及比例

1. 简答题（基本的物理概念及定理、定律、原理）15%-25%

2. 证明题 20%-30%

3. 计算题 45%-60%

四、考试形式及时间

“普通物理学”的考试形式为笔试，考试时间为3小时。

五、主要参考教材（参考书目）

1. 《大学物理学》（第二版），张三慧主编 清华大学出版社。
2. 《普通物理学》（第五版），程守洵、江之永编，高等教育出版社。