

2025 年全国硕士研究生招生考试 国防科技大学自命题科目考试大纲

科目代码： 891 科目名称： 大学物理

一、考试要求（熟练掌握部分占 70%、掌握部分占 20%、理解部分占 10%、了解部分占 0%）

1. 力学基础

熟练掌握：运动方程，牛顿运动定律，动量及其守恒定律，动能、势能与机械能守恒定律，角动量及其守恒定律。

掌握：位移、速度、加速度（包括切向加速度和法向加速度），力、质量，刚体定轴转动定律，刚体的转动惯量，转动动能。

理解：相对运动的概念和伽利略坐标变换公式，刚体定轴转动的运动学描述，惯性与惯性参考系等概念。

了解：牛顿运动定律的适用条件。

2. 机械振动与机械波

熟练掌握：振动方程、波动方程，固有圆频率、振幅、初相位等的物理含义及其确定方法。

掌握：简谐振动的振动曲线、旋转矢量及其应用，同方向、同频率简谐振动的合成，波动的物理本质、波动方程的物理意义，波的干涉的定量分析，驻波。

理解：振动的能量，“拍”，波的能量、能流密度，多普勒效应。

了解：受迫振动、共振、“李萨如图形”及其应用，惠更斯原理。

3. 气体动理论和热力学

熟练掌握：能量按自由度均分原理和理想气体的内能，理想气体的三种速率，热力学第一定律，理想气体状态方程、温度公式、压强公式。

掌握：热力学第一定律在理想气体等值过程的应用。

理解：卡诺循环，热机和制冷机效率。

了解：麦克斯韦分子速率分布定律及其应用，玻耳兹曼分布，分子碰撞和平均自由程，热力学第二定律及其统计解释。

4. 电磁学

熟练掌握：电场强度与电势的概念和计算方法，毕奥—萨伐尔定律和磁场叠加原理，高斯定理，安培环路定理，安培力，洛仑兹力，法拉第电磁感应定律。

掌握：静电场中导体平衡条件和性质，磁感应强度的定义，磁感应强度，磁矩与磁力矩，感生电动势和动生电动势，能运用楞次定律判断感应电动势方向，积分形式的麦克斯韦方程组及其物理含义。

理解：电场能量，电容器与电容，安培定律和安培环路定理的建立过程，霍尔效应，自感与互感，磁场能量，涡旋电场和位移电流。

了解：静电场中的环流定理，电介质的特点与电介质极化的

定量分析，动生电动势与感生电动势中的非静电场力，涡旋电场和位移电流假说建立的过程，电磁波的产生与传播，电磁波的频谱与特性，微分形式的麦克斯韦方程组及其物理含义。

5. 波动光学

熟练掌握：双缝干涉、薄膜干涉（等厚干涉），单缝衍射、光栅衍射。

掌握：光程、光的相干性、获得相干光的方法，圆孔衍射，光学仪器的分辨本领，偏振片的起偏与检偏，马吕斯定律，布儒斯特定律，光栅缺级分析和光栅分辨本领。

理解：自然光与偏振光的概念，等倾干涉，光的双折射现象，偏振光的干涉。

了解：迈克耳逊干涉仪，惠更斯—菲涅耳原理，会用惠更斯原理画出一些特殊情况下的 o 光 e 光的光路图。

6. 相对论和量子物理

熟练掌握：计算长度收缩和运动时钟变慢，爱因斯坦光电效应方程，氢原子能级结构。

掌握：洛仑兹变换，同时的相对性，相对论质量、能量、质能关系，能量子，光子，黑体辐射实验规律，玻尔氢原子理论，物质波及其统计解释，海森堡不确定关系，四个量子数。

理解：爱因斯坦狭义相对论两条基本假设，普朗克能量子假说、爱因斯坦光量子假说，实物粒子的波粒二象性，晶体的能带结构，电子在能带中的填充和运动，半导体的分类，激光的概念、

原理和激光器的基本构成。

了解：薛定谔方程及求解一维无限深势阱，爱因斯坦狭义相对论创立的背景和其精神实质，泡利不相容原理和最小能量原理，氢原子的量子力学处理方法，常见激光器的特性和应用。

二、考试内容

1. 力学基础

a. 质点运动学

描述质点运动的物理学量（位置矢量、位移、速度、加速度、运动方程），几种常见的运动（直线运动、抛物运动、圆周运动），相对运动与伽利略变换。

b. 质点动力学

力与受力分析，惯性参考系与非惯性参考系，牛顿运动定律，动量及其守恒定律，功、动能、势能，动能定理，功能原理，机械能守恒定律。

c. 刚体力学基础

刚体定轴转动的运动学描述，转动惯量，转动定律，角动量及其守恒定律。

2. 机械振动与机械波

a. 机械振动

简谐振动的定义，描写简谐振动的特征物理量（振幅、周期或频率、固有圆频率、初相位）及其振动方程，谐振子的动力学分析，振动曲线与旋转矢量，谐振动的能量，谐振动的合成，“拍”，

阻尼振动与受迫振动，共振。

b. 机械波

机械波的产生和传播机理、波动的物理本质，平面简谐波及其波动方程，描写波动的物理学量（波速、波长、波的周期或频率），波速与媒质的关系，波的能量，能流密度，惠更斯原理及其应用，波的叠加原理，波的干涉与衍射，驻波，多普勒效应等。

3. 气体动理论和热力学

a. 气体动理论

理想气体概念，热力学参量温度及其物理意义，气体分子论的压强公式及温度公式，能量按自由度均分原理，麦克斯韦分子速率分布定律及其应用，玻耳兹曼分布，分子碰撞和平均自由程。

b. 热力学基础

热力学状态参量与准静态过程，热力学第一定律及其在理想气体等值过程的应用，卡诺循环。热力学第二定律及其统计意义。

4. 电磁学

a. 静电场

电荷及其守恒定律，库仑定律，电场强度及其计算，电通量，真空和介质中高斯定律及其应用，静电场力的功，电势及其计算，场强环流定理，电场强度与电势梯度的关系；导体的静电平衡，导体的电荷分布；电介质的极化，电位移矢量；电容器的电容及其计算；电场的能量。

b. 稳恒磁场

稳恒磁场的概念，磁感应强度，毕奥—萨伐尔定律，运动电荷激发的磁场，安培环路定理，安培定律，磁矩与磁力矩，洛仑兹力，霍尔效应。

c. 电磁感应

电磁感应定律，楞次定律及其物理本质，感生电动势与动生电动势，自感与互感。涡旋电场与位移电流，积分形式与微分形式的麦克斯韦方程组，电磁波频谱，电磁波能量，电磁波特性。

5. 波动光学

a. 光的干涉

光的相干性、相干光的获得，光程和光程差，光的分波阵面干涉与分振幅干涉。

b. 光的衍射

光的衍射现象，单缝衍射，圆孔衍射，光栅衍射，光学仪器的分辨率，伦琴射线的晶体衍射与布拉格方程。

c. 光的偏振

光的偏振现象，自然光与偏振光，偏振片的起偏与检偏，马吕斯定律，反射和折射时的偏振，布儒斯特定律，光的双折射现象，偏振光的干涉。

6. 相对论和量子物理

a. 狭义相对论

伽利略变换和经典力学时空观，迈克耳逊—莫雷实验，爱因斯坦狭义相对论的两条基本假设，洛仑兹坐标与速度变换，“同

时”的相对性，相对论中的长度与时间，相对论动力学基础。

b. 量子物理基础

热辐射，绝对黑体，斯特藩 - 玻耳兹曼定律，维恩位移定律，普朗克能量量子假说；光电效应，康普顿效应；氢原子光谱的实验规律，波尔的氢原子理论；实物粒子的波粒二象性，德布罗意物质波，波函数及其统计解释，不确定关系，薛定谔方程，一维无限深势阱，势垒，氢原子的量子力学处理方法，四个量子数，泡利不相容原理，最小能量原理。

c. 激光和固体能带理论

自发辐射，受激辐射和受激吸收，粒子数反转，光学谐振腔，激光；晶体固体的基本性质，晶体中电子状态，晶体的能带结构，电子在能带中的填充与运动，半导体能带结构的特点，本征半导体和杂质半导体，载流子，半导体的导电机构，电子与空穴的漂移与扩散，P-N 结的势垒和伏安特性等。

三、考试形式

《大学物理》科目考试采取闭卷、笔试方式进行，考试时间 180 分钟，满分 150 分。表 1 给出不同题型的分值，各章节分值分布见表 2。

表 1 题型及分值分布

题型	选择题	填空题	判断题	简答题	计算题
分值	30 分	20 分	20 分	30 分	50 分

表 2 各章节分值分布

章节	第一部分	第二部分	第三部分	第四部分	第五部分	第六部分
----	------	------	------	------	------	------

分值	25分	25分	10分	40分	30分	20分
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

注：划分的分值是近似的；同一题目可综合不同章节内容；同一内容下可设计多个小题，以区分不同侧重点或计算能力，理解能力的掌握。

四、参考书目

1. 《大学物理学》(第5版), 赵近芳、王登龙主编, 北京邮电大学出版社, 2017年, 第5版。
2. 《大学物理学系指导》(第2版), 王瑜、白秀军主编, 中国科学技术大学出版社, 2022年, 第2版。