

## 宝鸡文理学院

# 2022 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：物理综合

考试科目代码：[811]

### 一、考试要求

#### 1. 基本概念

质点，位置矢量，运动学方程，（平面直角坐标系，自然坐标，极坐标系）速度矢量和加速度矢量；

动量，伽利略相对性原理，质点的运动，非惯性系和惯性力，冲量；

能量，功，保守力，内力做功，碰撞的性质，角动量，守恒量和对称性，经典力学的适用范围；

万有引力和引力势能，引力质量和惯性质量；

刚体，刚体的平动和转动，角速度和角加速度，质心和重心，自由度，转动惯量，力矩的功，刚体的转动动能和重力势能，刚体的平衡；

热力学系统，平衡态，准静态，状态参量，理想气体的微观模型及物态方程，分子热运动的特征，理想气体的压强及温度的统计意义，方均根速率，分子的自由度，理想气体的内能，气体分子的速率分布函数及统计平均值，碰撞频率，平均自由程；

等体过程，摩尔定容热容，等压过程，摩尔定压热容，等温过程，绝热过程，多方过程，卡诺循环，可逆过程与不可逆过程，熵，玻尔兹曼关系，热力学第二定律的统计意义；

#### 2. 基本定理、定律

运动学方程，运动学的两类问题

牛顿运动定律，（质点和质点系）的动量定理，动量守恒定律，质心运动定理；

（质点和质点系）的动能定理、功能原理、机械能守恒和能量守恒定律；

（质点和质点系）对参考点和轴的角动量定理和角动量守恒定律；

刚体的质心运动定理，刚体定轴转动的角动量定理和转动定理，刚体定轴转动的动能定理，刚体定轴转动的角动量守恒定律；

能量均分定理，麦克斯韦速率分布律，麦克斯韦-玻尔兹曼能量分布律，重力场中粒子按高度的分布规律；

功、热量和内能，热力学第零定律，热力学第一定律，热力学第二定律，卡诺定理，熵增加原理；

#### 3. 基本方法

利用运动学方程求解质点的各种运动（包括平面直角坐标系，自然坐标，极坐标系）；

利用牛顿运动定律求解基本的动力学问题，利用动量和动量守恒定律求解动力学问题，利用定量定理求解动力学问题；

利用元功求解变力做功问题，利用动能定理和机械能守恒定律求解动力学问题，求解碰撞的问题；

利用角动量和力矩的定义计算质点对轴和参考点的角动量和力矩，利用角动量定理和守恒定律解决基本的动力学问题；

利用转动惯量定义计算刚体的转动惯量，利用刚体的运动学方程求解刚体的运动学问题，利用转动定理和角量与线量的关系求解刚体的动力学问题，利用刚体的动能定理求解刚体的动力学问题；

推导理想气体状态方程，阐明气体压强的起因，导出压强公式和分子平均平动动能公式。解释压强和温度的统计意义；

理解自由度的概念和能量按自由度均分定理，会计算理想气体内能；

掌握分布函数的概念和麦克斯韦速率分布定律，明确速率分布定律的统计规律性；

热力学第一定律对理想气体的等容、等压、等温、绝热等四个过程的应用；理想气体准静态过程的卡诺循环效率公式。

## 二、考试内容

### 第 1 章：运动和力

(1) 质点，位置矢量，运动学方程，速度矢量、加速度矢量，曲线运动及描述，牛顿运动定律，常见的力，伽利略相对性原理，经典力学时空观，非惯性系及惯性力等基本概念。

(2) 求解（平面直角坐标系，自然坐标，极坐标系）速度矢量和加速度矢量；处理运动学的两类问题；对于曲线运动的描述及相关问题的求解。

(3) 牛顿运动定律在力学问题中的应用，非惯性系中的动力学问题处理。

### 第 2 章：运动的守恒量和守恒定律

(1) 质点系，质心，动量，冲量，角动量，功，动能，保守力，势能，机械能，碰撞等基本概念。

(2) (质点及质点系) 动量定理、动量守恒定律、质点对参考点的力矩、角动量定理、角动量守恒定律的应用。

(3) 元功和变力做功，动能和势能定理、质点系的功能原理、机械能守恒定律及能量守恒定律。

(4) 碰撞相关问题。

### 第 3 章：刚体和流体的运动

(1) 刚体、平动和转动、自由度、力矩、刚体对轴的转动惯量、力矩的功、刚体的转动动能和重力势能、刚体对轴的角动量等基本概念。

(2) 刚体对轴转动定理的应用，刚体的动能定理的应用。

(3) 刚体定轴转动的角动量定理及守恒定律的应用。

### 第5章：气体动理论

(1) 热力学系统、平衡态、准静态、状态参量、理想气体的微观模型及物态方程、分子热运动的特征、理想气体的压强及温度的统计意义、方均根速率、分子的自由度、理想气体的内能、气体分子的速率分布函数及统计平均值、碰撞频率、平均自由程等基本概念。

(2) 理想气体的压强及温度公式和意义，能量定理的应用，计算理想气体内能，速率分布函数及分子速率的统计平均值。碰撞相关问题的处理。

### 第6章：热力学基础

(1) 等体过程，摩尔定容热容，等压过程，摩尔定压热容，等温过程，绝热过程，多方过程，卡诺循环，可逆过程与不可逆过程，熵，玻尔兹曼关系，热力学第二定律的统计意义等基本概念。

(2) 热力学第一定律及其应用，循环过程以及卡诺循环的效率。

(3) 热力学第二定律的开尔文表述和克劳修斯表述，论证两种表述的一致性。热力学第二定律的数学表达式，由克劳修斯不等式推证熵增加原理。通过气体自由膨胀的微观过程，分析揭示实际宏观过程的不可逆的原因，从而阐明热力学第二定律的统计意义。

## 三、试卷结构

1. 考试时间：180 分钟

2. 分数：150 分

3. 题型结构

(1) 选择题 (30 分)

(2) 填空题 (20 分)

(3) 简答题 (10 分)

(4) 计算题或证明题 (90 分)

## 四、考试内容来源

程守洙，江之永. 普通物理学（第七版）上册. 高等教育出版社. 2016