

# 山东省大学生力学竞赛考试范围

## (本科赛道)

本考试范围的制定依据,是山东省大学生力学竞赛组委会对各参赛高校所采用教材和教学内容进行的调研结果,同时参考了全国周培源大学生力学竞赛的考试范围。考试重点考核学生对所学力学知识的深度理解,以及综合运用所学知识解决实际问题的能力。

## 理论力学

### 考试范围:

#### 一、静力学

- (1) 掌握力、力矩和力系的基本概念及其性质。能熟练地计算力的投影、力对点的矩和力对轴的矩。
- (2) 掌握力偶、力偶矩和力偶系的基本概念及其性质。能熟练地计算力偶矩及其投影。
- (3) 掌握力系的主矢和主矩的基本概念及其性质。掌握汇交力系、平行力系与一般力系的简化方法、熟悉简化结果。能熟练地计算各类力系的主矢和主矩。掌握重心的概念及其位置计算的方法。
- (4) 掌握约束的概念及各种常见理想约束力的性质。能熟练地画出单个刚体及刚体系受力图。
- (5) 掌握各种力系的平衡条件和平衡方程。能熟练地求解单个刚体和简单刚体系的平衡问题。
- (6) 掌握滑动摩擦力和摩擦角的概念。会求解考虑滑动摩擦时单个刚体和简单平面刚体系的平衡问题。

#### 二、运动学

- (1) 掌握描述点运动的矢量法、直角坐标法和自然坐标法,会求点的运动轨迹,并能熟练地求解点的速度和加速度。
- (2) 掌握刚体平移和定轴转动的概念及其运动特征、定轴转动刚体角速度和角加速度的矢量表示法、各点速度和加速度的求法。能熟练求解定轴转动刚体的角速度、角加速度以及刚体上各点的速度和加速度。
- (3) 掌握点的复合运动的基本概念,掌握并能应用点的速度合成定理和加速度合成定理。
- (4) 掌握刚体平面运动的概念及其描述,掌握平面运动刚体速度瞬心的概念。能熟练求解平面运动刚体的角速度与角加速度以及刚体上各点的速度和加速度。

#### 三、动力学

- (1) 掌握建立质点的运动微分方程的方法。了解两类动力学基本问题的求解方法。
- (2) 掌握刚体转动惯量的计算(含平行轴定理)。
- (3) 能熟练计算质点与刚体(系)的动量、动量矩和动能;并能熟练计算力的冲量(矩)、力的功和势能。
- (4) 掌握动力学普遍定理(包括动量定理、质心运动定理、对固定点和质心的动量矩定理、动能定理)及相应的守恒定理,并会综合应用。
- (5) 掌握建立刚体平面运动动力学方程的方法。了解刚体平面运动两类动力学基本问题的求解方法。

### 补充说明:

- (1) 以上考试范围尽量符合大多数参赛高校的教学内容,个别学校由于学时较少,可能需要补充学习部分内容。
- (2) 静力学内容中,除标明平面力系问题的部分外,均包含了空间力系问题。
- (3) 其他未尽事项由山东省大学生力学竞赛组委会负责解释。

## 材料力学

### 考试范围:

- (1) 掌握材料力学的任务,了解材料力学同相关学科的关系;掌握变形固体的基本假设、截面法和内力、应力、变形、应变的概念。
- (2) 掌握轴力的概念与轴力图的绘制方法;掌握轴向拉压杆横截面及斜截面的应力求解方法;了解应力集中的概念;掌握材料拉伸及压缩时的力学性能,胡克定律,弹性模量,泊松比,应力-应变曲线,卸载定律;掌握拉压杆强度条件,安全因数的概念及许用应力的确定;掌握拉压杆变形的计算方法,会求解拉压超静定问题。
- (3) 掌握剪切及挤压的概念和实用计算方法。
- (4) 掌握扭矩的概念及扭矩图的绘制方法;掌握切应力互等定理,剪切胡克定律,圆轴扭转的应力与变形,扭转强度及刚度条件。会求解扭转超静定问题。
- (5) 掌握截面静矩、形心、惯性矩、惯性积的计算方法和平行移轴公式。
- (6) 掌握平面弯曲的内力,剪力、弯矩方程,剪力、弯矩图,利用微分关系画梁的剪力、弯矩图的方法。
- (7) 掌握平面弯曲应力及其强度条件,了解提高弯曲强度的措施。
- (8) 掌握挠曲线及其近似微分方程,求解梁的位移的方法,梁的刚度校核;了解提高梁弯曲刚度的措施;会求解弯曲超静定问题。
- (9) 掌握应力状态的概念,平面应力状态下应力分析的解析法及图解法,广义胡克定律;了解空间应力状态的分析方法。

- (10) 掌握强度理论的概念，破坏形式的分析，四个经典强度理论。
- (11) 掌握组合变形下杆件的强度计算问题。
- (12) 掌握压杆稳定的概念，临界荷载的欧拉公式，临界应力总图；了解提高压杆稳定性的措施。

### **补充说明：**

- (1) 以上考试范围尽量符合大多数参赛高校的教学内容，个别学校由于学时较少，可能需要补充教学内容。
- (2) 土建类专业学生绘制的弯矩图和其他专业会有所不同，在竞赛中是允许的。
- (3) 其他未尽事项由山东省大学生力学竞赛组委会负责解释。

山东省大学生力学竞赛组委会  
山东省力学学会  
2024. 07. 18

# 山东省大学生力学竞赛考试范围

## (专科赛道)

本考试范围的制定依据,是山东省大学生力学竞赛组委会对各参赛专科高校所采用教材和教学内容进行的调研结果。考试重点考核力学基础知识及学生运用所学知识解决工程实际问题的能力,突出高职高专教育的特点。

### 考试范围:

#### 一、静力学部分

- (1) 掌握力、力矩和力系的基本概念及其性质。能熟练地计算力的投影、力对点的矩和力对轴的矩。
- (2) 掌握力偶、力偶矩和力偶系的基本概念及其性质。能熟练地计算力偶矩及其投影。
- (3) 掌握力系的主矢和主矩的基本概念及其性质。掌握汇交力系、平行力系与一般力系的简化方法、熟悉简化结果。能熟练地计算各类力系的主矢和主矩。掌握重心的概念及其位置计算的方法。
- (4) 掌握约束的概念及各种常见理想约束力的性质。能熟练地画出单个刚体及刚体系受力图。
- (5) 掌握各种力系的平衡条件和平衡方程。能熟练地求解单个刚体和简单刚体系的平衡问题。
- (6) 掌握滑动摩擦力和摩擦角的概念。会求解考虑滑动摩擦时单个刚体和简单刚体系的平衡问题。

#### 二、材料力学部分

- (1) 掌握材料力学的任务,了解材料力学同相关学科的关系;掌握变形固体的基本假设、截面法和内力、应力、变形、应变的概念。
- (2) 掌握轴力的概念与轴力图的绘制方法;掌握轴向拉压杆横截面及斜截面的应力求解方法;掌握材料拉伸及压缩时的力学性能,胡克定律,弹性模量,泊松比,应力-应变曲线,卸载定律;掌握拉压杆强度条件,安全因数的概念及许用应力的确定;掌握拉压杆变形的计算方法,会求解拉压超静定问题。
- (3) 掌握剪切及挤压的概念和实用计算方法。
- (4) 掌握扭矩的概念及扭矩图的绘制方法;掌握切应力互等定理,剪切胡克定律,圆轴扭转的应力与变形,扭转强度及刚度条件。会求解扭转超静定问题。
- (5) 掌握截面静矩、形心、惯性矩的计算方法和平行移轴公式。

- (6) 掌握平面弯曲的内力，剪力、弯矩方程，剪力、弯矩图，利用微分关系画梁的剪力、弯矩图的方法。
- (7) 掌握平面弯曲应力及其强度条件，了解提高弯曲强度的措施。
- (8) 掌握挠曲轴及其近似微分方程，求解梁的位移的方法，梁的刚度校核；了解提高梁弯曲刚度的措施；会求解弯曲超静定问题。
- (9) 掌握压杆稳定的概念，临界荷载的欧拉公式，临界应力总图；了解提高压杆稳定性的措施。

### **补充说明：**

- (1) 以上考试范围尽量符合大多数专科高校的教学内容，个别学校由于学时较少，可能需要补充教学内容。
- (2) 土建类专业学生绘制的弯矩图和其他专业会有所不同，在竞赛中是允许的。
- (3) 其他未尽事项由山东省大学生力学竞赛组委会负责解释。

山东省大学生力学竞赛组委会  
山东省力学学会  
2024. 07. 18