

# 2024 年硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：土木工程专业综合（含土力学、混凝土结构）

考试时间：180 分钟，满分：150 分

## 一、考试要求：

1. 土力学部分，要求考生掌握土力学相关概念、公式、曲线、简单计算和重要结论等内容，并能对所学知识融会贯通，具备进一步分析、推理解决问题的能力，该部分内容占 75 分。混凝土结构部分，要求在熟悉钢筋、混凝土的基本物理力学性能的基础上，掌握钢筋混凝土结构受弯、受压、受拉、受扭等基本构件的受力性能、配筋计算和构造要求，掌握钢筋混凝土构件的变形、裂缝宽度验算和耐久性设计，该部分内容占 75 分。

2. 考试时携带必要书写工具之外，须携带计算器。

## 二、考试内容：

### 1. 土力学部分

#### （1）土的物理性质及分类

- a. 土的颗粒级配，土中水。
- b. 土的三项比例指标的定义及换算
- c. 无粘性土的分类标准及粘性土的物理性质
- d. 土的渗透性（重点达西定律）
- e. 地基土的工程分类

#### （2）地基的应力、固结和沉降

- a. 土中自重应力的计算
- b. 基底压力及基底附加压力的确定
- c. 各种分布荷载形状的地基附加应力计算（重点在于各计算例题）
- d. 土的压缩性（压缩系数、各模量的区别、载荷板试验）
- e. 地基的最终沉降量（分层法与规范法），应力历史对地基沉降的影响
- f. 饱和土的有效应力原理，太沙基一维固结理论的应用计算

#### （3）土的抗剪强度

- a. 库伦公式和莫尔-库伦强度包线以及莫尔圆

- b. 直接剪切试验内容及结果、三轴试验内容及结果、无侧限抗压强度试验内容及结果、十字板剪切试验
- c. 孔隙压力系数
- d. 应力路径
- e. 无粘性土的抗剪强度。

#### (4) 土压力、地基承载力

- a. 土压力的定义
- b. 郎肯土压力理论和各种情况下的土压力计算
- c. 库伦土压力理论和查表计算
- d. 挡土墙设计（主要包括稳定与地基计算）
- e. 浅基础的地基临塑荷载和极限承载力

## 2. 混凝土结构部分

### (1) 绪论

- a. 配筋的作用与要求；
- b. 钢筋与混凝土共同工作的基础（原因）。

### (2) 混凝土结构材料的物理力学性能

a. 混凝土：混凝土的立方体抗压强度、轴心抗压强度、轴心抗拉强度的测定方法及相互间的关系；试验条件对测定强度的影响；复合应力状态（包括正应力和剪应力共同作用下混凝土的强度变化规律；单轴向受压时混凝土的应力—应变曲线、不同强度混凝土应力—应变曲线变化规律、我国规范中应力—应变本构关系模型；混凝土变形模量的三种表示方法；混凝土徐变的概念、影响因素及其对结构构件的有利和不利影响；疲劳强度的测定及疲劳强度的主要影响因素。

b. 钢筋：钢筋的种类；钢筋的选用；钢筋的应力—应变曲线及其本构关系；混凝土结构对钢筋性能的要求。

c. 钢筋与混凝土的粘结：粘结的作用、粘结力组成；基本锚固长度、锚固长度的计算和锚固措施。

### (3) 受弯构件的正截面受弯承载力

- a. 梁、板的一般构造；
- b. 适筋梁正截面受弯三个受力阶段的划分、各个受力阶段的特点、三个阶段在混凝土结构设计中的应用；正截面受弯的三种破坏形态、界限破坏与界限配筋率的确定。
- c. 正截面承载力计算的 5 个基本假定及原因分析；等效矩形应力图及等效条件；最小配筋率。
- d. 单筋、双筋矩形与 T 形截面受弯构件正截面受弯承载力的计算公式、公式适用条件和计算方法；两类 T 形截面在截面设计和截面复核时的判别方法。

#### (4) 受弯构件的斜截面承载力

- a. 斜裂缝的类型及特点；剪跨比的概念；斜截面受剪破坏的三种破坏形态及特点。
- b. 影响斜截面受剪承载力的主要因素。
- c. 矩形、T 形和 I 字形截面受弯构件斜截面受剪承载力的计算公式、计算方法及适用条件；计算截面的选择。
- d. 正截面受弯承载力图的概念及绘制方法；为保证梁斜截面受弯承载力，对纵筋的弯起、锚固、截断（截断点需满足的两个条件）和箍筋间距的主要构造要求。

#### (5) 受压构件的截面承载力

- a. 轴压构件：轴心受压构件的受力全过程、破坏形态、正截面受压承载力的计算方法；螺旋箍筋的作用、螺旋箍筋柱的计算公式、三种不考虑间接钢筋影响的情形。
- b. 偏压构件：偏心受压短柱的两种破坏形态、各自特点和两者异同点；偏心受压构件二阶效应的概念、考虑  $P-\delta$  效应的条件、考虑  $P-\delta$  效应后弯矩设计值的计算；区分大小偏心受压破坏形态的界限；大、小偏心受压构件正截面受压承载力的计算公式、公式适用条件；矩形截面非对称和对称配筋偏心受压构件正截面受压承载力的计算方法（主要掌握大偏压）； $Nu-Mu$  相关曲线的形成、特点及应用；轴压力对偏心受压构件斜截面受剪承载力的影响和斜截面受剪承载力的计算方法。

#### (6) 受拉构件的截面承载力

- a. 轴拉构件：轴心受拉构件中混凝土的作用、正截面受拉承载力的计算方法。
- b. 偏拉构件：偏心受拉构件的受力全过程；大、小偏心受拉构件的判别及受拉承载力的计算方法。

### (7) 受扭构件的扭曲截面承载力：（本章不需要背计算公式）

a. 平衡扭转、协调扭转的定义；纯扭构件的破坏形态、开裂扭矩的计算、变角度空间桁架模型的基本假定；纯扭构件受扭承载力计算公式中各项内容的含义及计算方法；T形和I形截面受扭承载力计算方法。

b. 扭矩的存在对受弯承载力和受剪承载力的影响；弯剪扭构件的破坏类型和发生破坏原因；弯剪扭构件配筋计算原则（实用配筋计算方法的思路）、计算方法及构造要求。

### (8) 钢筋混凝土构件的变形、裂缝及混凝土结构的耐久性：（本章不需要背计算公式）

a. 变形：截面弯曲刚度的定义、短期截面弯曲刚度  $B_s$ 、裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数  $\psi$  的物理意义；受弯构件截面弯曲刚度  $B$  的计算公式；最小刚度原则与挠度验算；减小受弯构件挠度的措施。

b. 裂缝：平均裂缝间距、平均裂缝宽度的计算；最大裂缝宽度及其验算；减小裂缝宽度的措施。

c. 耐久性：混凝土结构耐久性的概念、主要影响因素、混凝土的碳化、钢筋的锈蚀以及《混凝土结构设计规范》中耐久性设计的基本内容。

## 三、参考书目

1. 《土力学》，东南大学、浙江大学、湖南大学、苏州大学合编（第五版），中国建筑工业出版社，2020年12月；

2. 《混凝土结构设计原理》（第二版），孙跃东主编，科学出版社，2020.04；

3. 《混凝土结构》上册（混凝土结构设计原理）（第七版），东南大学、天津大学、同济大学主编，中国建筑工业出版社，2020.01。