

硕士研究生入学考试

《土力学》考试大纲

教 材：冯国栋主编《土力学》

本《土力学》考试大纲适用于中国科学院研究生院岩土工程专业的硕士研究生入学考试。本课程的主要任务是使学生掌握好土力学的基本概念、基本原理，结合有关工程地质学的基本知识，分析和解决一般的地基问题。

各章节的内容均有一般了解和重点掌握两种层次！一般了解的内容只简单介绍其概念；重点掌握的内容则要求学生能较透彻掌握其物理、力学概念，计算方法及灵活运用，以加 * 表示。

第一章 绪 论

本课程研究对象、研究方法及在工程中的地位。

第二章 土的物理性质及工程分类

1. 土的组成

(1) 土的固体颗粒

土的固体颗粒的矿物成分、大小、形状及其组成与土的物理力学性质的关系。

土粒粒组、颗粒级配、不均匀系数和曲率系数的概念。*

(2) 土中的水和气

土中水存在形态（矿物内部的水、强结合水、弱结合水、自由水）的概念及其特性。强、弱结合水对土的工程性质的影响。* 土中气存在的两种状态（封闭及与大气相通的）及对土的工程性质的影响。

(3) 土的结构和构造

土的结构和构造的概念。土的三种基本结构、形成条件及其对土的工程性质的影响。

2. 土的三相比例指标 *

土的三相比例指标的基本定义及三相图的基本概念。根据基本定义及三相图对各指标进行换算。

3. 土的物理状态指标 *

(1) 无粘性土的物理状态指标

相对密度的定义，用相对密度指标和标准贯入击数对无粘性土的密实状态进行划分。

(2) 粘性土的物理状态指标

粘性土的界限含水量 (w_s 、 w_L 、 w_p)、 I_p 、 I_L 的概念； w_p 与 w_L 的试验确定方法； I_p 和 I_L 的计算方法及它们的影响因素；用塑性指数对粘性土分类及用液性指数对粘性土的软硬状态进行划分。

4. 土的压实原理 *

填土的压实原理及其规律，最优含水量与最大干密度的概念。影响土的压实性的主要因素。

5. 土的工程分类

土分类的基本原则；《84 规程》分类以及岩石、碎石土、砂土、粉土和粘性土的分类方法。特殊土的主要种类及软土分类法和塑性图分类基本原则。

第三章 土的渗透性

1. 达西定律 *

土的渗透性概念和土中渗流基本规律——达西定律，达西定律的适用范围。

2. 渗透系数的确定

渗透系数的定义及物理意义，渗透系数测定方法的基本原理和影响渗透系数的主要因素。

3. 渗流作用下土体中的应力状态

渗流作用向上、向下时土中应力的变化，计算土中渗透力（动水压力）的大小。

4. 渗透变形 *

渗透变形的基本形式。计算流土和管涌的临界水力坡降大小，判断土体发生渗透变形的条件。

第四章 土体中的应力

1. 土体中自重应力

- (1) 土体中自重应力的概念。土体中自重应力计算的基本假设。
- (2) 运用竖向自重应力的计算公式对地下水位上下、不透水层面以上、以下及地下水位升降时土体中自重应力进行计算。*
- (3) 计算侧向自重应力。

2. 基底压力

- (1) 基底压力的概念。影响基底压力分布的主要因素。
- (2) 中心受压、偏心受压的简化公式计算条形基础、矩形基础在中心荷载及偏心荷载作用下的基底压力。*
- (3) 基底附加压力的概念及计算方法。

3. 地基附加压力

- (1) 地基附加应力的概念及用弹性力学方法求地基附加应力的基本假定。
- (2) 地基附加应力基本课题——布氏公式的表达式；应力扩散，应力叠加的概念。
- (3) 应用图表计算矩形荷载面、条形荷载面上承受均布、三角形分布、梯形分布竖向荷载及均布水平荷载时的地基中任意一点的竖向附加应力。*
- (4) 地基中竖向附加应力的分布规律。
- (5) 双层地基中附加应力分布的一般规律。

第五章 土的变形性质和地基沉降计算

1. 土的压缩性

- (1) 土的压缩性的实质及研究的工程意义；影响土压缩性的因素；土的固结与土的透水性的关系。*
- (2) 压缩试验的基本方法及根据试验数据作压缩曲线($e \sim p$ 曲线, $e \sim \log p$ 曲线)。*
- (3) 利用压缩试验成果求土的压缩系数、压缩指数及压缩模量等指标。*

(4) 土的变形模量及其确定方法，土的变形模量与压缩模量的区别及换算关系。

2. 地基的最终沉降量

(1) 地基最终沉降量计算的分层总和法的基本原理及各指标的确定，压缩层厚度及分层厚度确定的基本原则。分层总和法进行地基沉降量的计算步骤。*

(2) 粘性土地基沉降的三个组成部分。

3. 地基变形与时间的关系

(1) 饱和土的渗透固结的基本概念（有效应力、孔隙水压力、渗透固结过程中孔隙水压力与有效应力的转化）。*

(2) 一维固结理论的基本假设。一维固结微分方程建立的基本概念。竖向固结系数、时间因数中包含的各影响参数的意义。

(3) 借助图表计算某一时刻地基的固结沉降量及达某沉降量所需的固结时间。*

(4) 应力历史对粘性土压缩性的影响的概念。*（先期固结压力、超固结土、正常固结土、欠固结土、超固结比、土的回弹指数）

第六章 土的抗剪强度

1. 土的抗剪强度 *

(1) 土的抗剪强度实质及抗剪强度发展规律（库伦定律）；土的抗剪强度指标（内摩擦角与粘聚力）的基本概念。

(2) 影响土的抗剪强度指标的主要因素。

2. 莫尔—库伦强度理论

(1) 用数学表达式及莫尔圆确定土中某点的应力状态的方法。*

(2) 土的极限平衡条件的概念及其表达式。运用极限平衡条件关系式及莫尔圆与抗剪强度线分析土中某点是否达到极限平衡状态。

3. 抗剪强度的室内测定方法

(1) 直剪试验、三轴剪切试验的基本原理、基本装置和方法及优缺点。*

(2) 无侧限抗压强度和十字板剪切试验的基本原理、适用土质。

(3) 土的灵敏度和触变性的基本概念。

4. 饱和粘性土在不同排水条件下的剪切试验

- (1) 三种不同排水条件下的剪切试验原理及其试验结果的一般规律。*
- (2) 根据实际工程的不同条件合理地选用抗剪强度指标。*
- (3) 总应力法和有效应力法的基本概念及应用。*

5. 几个重要概念

剪胀、剪缩、砂土液化、残余强度的概念。

第七章 土压力

1. 挡土墙上的土压力 *

- (1) 主动土压力、静止土压力和被动土压力的概念及它们产生的条件。
- (2) 静止土压力强度分布、总静止土压力大小、定出合力作用点的位置及作用方向。

2. 朗肯土压力理论 *

- (1) 朗肯土压力理论的基本假定和朗肯土压力理论的基本原理。
- (2) 朗肯土压力公式计算主动土压力分布，临界深度概念及确定，总土压力的大小、方向及作用点的确定。*
- (3) 墙后填土面上有均布荷载、成层填土及填土内有地下水的情况下的主动土压力计算。*
- (4) 朗肯被动土压力的计算方法。

3. 库伦土压力理论

库伦土压力理论的基本假定，库伦主动土压力计算，主动土压力强度分布，主动土压力合力作用点的位置和方向。

4. 其他

朗肯土压力理论和库伦土压力理论的异同点及适用条件，影响土压力计算值的一些因素；减小主动土压力的基本措施。

第八章 土坡稳定

无粘性土坡、粘性土坡稳定分析的基本原理及基本方法。

第九章 地基稳定性

1. 浅基础地基极限承载力、地基承载力概念。介绍地基的三种破坏模式、特点及影响因素。* 水工结构平面滑动时稳定安全系数求法。

2. 地基极限承载力 *

普朗德尔、太沙基极限承载力公式推导的基本概念以及汉森公式的特点和适用性。用极限承载力公式计算浅埋条形基础的地基极限承载力和容许承载力以及影响极限承载力的因素。

3. 极限平衡区的发展及相应荷载 *

(1) 浅埋条形基础在竖向中心荷载作用下,地基变形规律及塑性区发展的概念。

(2) 临塑荷载 p_{cr} 及塑性荷载 $p_{1/4}$ 、 $p_{1/3}$ 概念。

4. 原位测试确定地基承载力

载荷试验法、静力触探法、标准贯入法的基本概念和基本原理及确定地基承载力方法。

5. 规范法 *

利用规范的地基容许承载力表格查找出地基土的容许承载力并对地基容许承载力进行修正,得出承载力设计值。

第十章 地基设计、桩基础、地基处理

1. 地基设计

浅基础的常用类型。确定基础埋置深度需考虑的因素。地基稳定性与沉降的验算。

2. 桩基础

单桩与基土的作用机理。单桩承载力的确定方法。垂直群桩基础的验算。

3. 地基处理

软弱土地基处理方法的分类,各类方法的处理原理及适用条件。

土工试验

介绍土的含水量 w , 容重 γ , 液限 w_L , 塑限 w_p , 直接剪切试验及压缩试验等方法。