

《结构力学》教案

主讲教师：曹志翔

2010年8月

教 案（首页）

课程名称	结构力学	课程编号	410105	总计：80 学时 其中： 讲课：80 学时 实验： 学时
		学 分	5	
类别	必修课（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 选修课（ <input type="checkbox"/> ） 理论课（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 实验课（ <input type="checkbox"/> ）			
任课教师	曹志翔	职称	副教授	
授课对象	专业班级： 水工，农水，土木 08 本			共 3 个班
基本教材和主要参考资料	教材：《结构力学》（第三版） 包世华 武汉理工大学出版社 2007.12 参考资料：《结构力学》 李廉锟 高等教育出版社			
教学目的要求	<p style="text-indent: 2em;">结构力学是水利、土木类各专业的一门重要技术基础课。</p> <p style="text-indent: 2em;">结构力学是研究结构在荷载作用下的内力计算和位移计算、结构的稳定性、以及动力荷载作用下结构的反应、结构组成规则和合理组成形式等问题的一门课程。要求学生掌握上述内容的计算方法，为学生学好后续专业课程，从事本专业的技术工作、科学研究和管理工作打好必要的力学基础。</p>			
主要教学章节	第一章 绪论 第二章 结构的几何组成分析 第三章 静定梁 第四章 静定刚架 第五章 三铰拱 第六章 静定桁架和组合结构 第七章 静定结构总论 第八章 影响线 第九章 虚功原理和结构的位移计算 第十章 力法 第十一章 位移法 第十二章 渐进法			

第一章 绪论 教学单元

授课时间	第 1 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 () 其他 ()	课时安排	2
授课题目	第一章 绪论		
教学目的和要求	<p style="text-align: center;">结构力学研究的对象和任务</p> <p>使学生掌握结构力学的研究对象和任务,明白结构力学和材料力学、弹性力学的区别,会对简单结构能简化成简图,掌握常见荷载的分类方法,平面杆件结构的类别,了解结构力学的学习方法,明白本课程的平时要求</p>		
本次教学重点或难点	<p>一、本章重点:</p> <p>平面杆件结构分类:梁、刚架、桁架、拱(三铰拱、两铰拱、无铰拱)、组合结构。荷载的分类:恒载与活载、静力荷载与动力荷载、固定荷载与移动荷载、分布与集中荷载。计算简图。</p> <p>二、本章难点: 无</p>		
主要方法及手段	讲授、板书		
教学基本内容和教学过程	<p style="text-align: center;">计算简图简化的原则、结构体系的简化、杆件的简化、结点的简化、支座的简化(固定铰支座、铰支座、固定支座)、荷载的简化。</p>		
作业或思考题	课后思考题 1, 2, 3, 4		
课后小结	<p>1. 支座简化;</p> <p>2. 桁架分类;</p> <p>3. 本课程学习方法。</p>		

第二章 平面体系的几何组成分析 教学单元

授课时间	第 1、2 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 (√) 其他 ()	课时安排	6
授课题目	第二章 平面体系的几何组成分析		
教学目的和要求	几何不变与几何可变体系的概念, 构造分析的目的。刚片、自由度、约束(必要约束、多余约束)、铰(实铰、虚铰或瞬铰; 单铰、复铰)、刚结点的概念。一个点与一个刚片间的联结规则、两个刚片间的联结规则、三个刚片间的联结规则、二元体规则、瞬变体系和常变体系的概念。		
本次教学重点或难点	<p>一、本章重点:</p> <p>刚片、自由度、约束(必要约束、多余约束)、铰(实铰、虚铰或瞬铰; 单铰、复铰)、刚结点(单刚结点、复刚结点)。</p> <p>二、本章难点:</p> <p>二元体规则、瞬变体系和常变体系的概念。</p>		
主要方法及手段	板书、讲授		
教学基本内容和教学过程	2. 1. 几何组成分析的目的、几何不变体系和几何可变体系 2. 2 自由度和约束 2. 3 几何不变无多余约束的平面杆件体系的组成规则 2. 4 几何组成分析举例 2. 5 体系的计算自由度公式		
作业或思考题	思考题: 1, 3, 4, 5, 7, 16; 习题 2.1a, b; 2.5;		
课后小结	1. 二元体规则; 2. 两刚片间连接规则; 3. 三刚片间连接规则。		

第三章 静定梁 教学单元

授课时间	第 2, 3 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 () 其他 ()	课时 安排	6
授课题目	第三章静定梁		
教学目的 和要求	掌握求指定截面的内力 (包括内力的概念、内力图的绘制、隔离体的概念)、内力与荷载的关系 (包括微分关系、增量关系)、分段叠加法作弯矩图、斜梁的计算。附属部分、基本部分的概念; 计算顺序和几何构造顺序的关系; 内力图的绘制。包括支座反力、内力的计算。		
本次教学重点或难点	<p>一、本章重点: 支座反力、内力的计算、内力图的绘制</p> <p>二、本章难点: 荷载与内力之间的微分关系、拟简支梁叠加法绘弯矩图。</p>		
主要方法及手段	讲授、板书。		
教学基本内容和教学过程	<p>3.1 静定单跨梁的计算</p> <p>3.2 叠加法绘制直杆弯矩图</p> <p>3.3 简支斜梁的计算</p> <p>3.4 静定多跨梁约束力的计算与几何组成</p> <p>3.5 静定多跨梁内力图的绘制</p>		
作业或思考题	习题: 3.7, 3.10, 3.16, 3.21, 3.23, 3.25,		
课后小结	1. 静定结构计算。		

第四章 静定刚架 教学单元

授课时间	第 3, 4 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 () 其他 ()	课时 安排	6
授课题目	第四章静定刚架		
教学目的 和要 求	掌握静定刚架支座反力的计算，内力图的绘制方法。		
本次 教学 重点 或难 点	<p>一、 本章重点： 支座反力、内力的计算、内力图的绘制</p> <p>二、 本章难点： 三铰刚架的求解，分段叠加法绘弯矩图。</p>		
主要 方法 及手 段	讲授、板书。		
教学 基本 内容 和教 学过 程	<p>4.1 静定平面刚架的几何组成及特点</p> <p>4.2 静定刚架支座反力的计算</p> <p>4.3 用截面法求静定刚架感端截面内力</p> <p>4.4 静定刚架内力图的绘制</p> <p>4.5 三铰刚架级多层多跨静定刚架的内力图</p>		
作业 或思 考题	习题： 4.6, 4.15		
课后 小结			

第五章 三角拱 教学单元

授课时间	第 5 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 (√) 其他 ()	课时 安排	6
授课题目	第五章 三角拱		
教学目的 和要 求	包括三铰拱的基本概念和类型、竖向荷载作用下三铰拱的支座反力和内力计算、三铰拱的压力线及合理拱轴线。。		
本次 教学 重点 或难 点	<p>一、本章重点： 支座反力、内力的计算、内力图的绘制</p> <p>二、本章难点： 荷载与内力之间的微分关系、拟简支梁叠加法绘弯矩图。</p>		
主要 方法 及手 段	讲授、板书。		
教学 基本 内容 和教 学过 程	<p>5.1 三角拱的组成和类型</p> <p>5.2 在竖向荷载作用下三角拱的支座反力</p> <p>5.3 在竖向荷载作用下三角拱截面内力的计算公式</p> <p>5.4 三角拱的受力特性</p> <p>5.5 三角拱的合理轴线</p>		
作业 或思 考题	习题： 5.1		
课后 小结	1. 静定结构计算。2、三铰拱计算。		

第六章 静定桁架和组合结构 教学单元

授课时间	第 9 周		
授课方式 (请打 √)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 () 其他 ()	课时 安排	4
授课题目	第六章 静定桁架和组合结构		
教学目的 和要 求	要求学生掌握桁架的基本类型，计算桁架内力的节点法和截面法，节点法和截面法的联合应用。		
本次 教学 重点 或难 点	<p>一、本章重点：零杆的判断，计算桁架内力的节点法和截面法，节点法和截面法的联合应用，静定组合结构的计算。</p> <p>二、本章难点：计算桁架内力的节点法和截面法，节点法和截面法的联合应用静定组合结构的计算。</p>		
主要 方法 及手 段	讲授、板书		
教学 基本 内容 和教 学过 程	6.1 桁架的特点和组成分类 6.2 结点法 6.3 截面法 6.4 结点法和截面法的联合应用 6.5 组合结构		
作业 或思 考题	习题：6.9 (1)，6.10，6.11，6.20		
课后 小结	<ol style="list-style-type: none"> 1、节点法 2、截面法 3、静定组合结构 4、静定结构小结 		

第七章 静定结构总论 教学单元

授课时间	第 7 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 () 其他 ()	课时安排	6
授课题目	第七章 静定结构总论		
教学目的 和 要求	<p>本章是结构的组成分析和静定结构内力分析的总结。不再按结构型式分类，而是将所有的静定结构合在一起，从静定结构受力分析的方法、静定结构的一般性质和各种结构型式的受力特点三个方面进行综合的讨论，从而提高、深化对静定结构及分析方法的了解。</p>		
本次 教学 重点 或 难点	重点：静定结构受力分析方法		
主要 方法 及 手 段	讲授、板书		
教学 基本 内容 和 教 学 过 程	<p>7. 1 静定结构受力分析的方法</p> <p>7. 2 静定结构的一般性质</p> <p>7. 3 各种结构型式的受力特点</p>		
作业 或 思 考 题	看书复习		
课后 小 结	静定结构求解方法；内力图的绘制		

第八章 影响线 教学单元

授课时间	第 8 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 () 其他 ()	课时安排	4
授课题目	第八章 影响线		
教学目的和要求	了解超静定结构的特点和掌握判定超静定结构的次数,充分理解和掌握力法的基本原理,能够熟练的用力法计算超静定结构(梁、刚架、桁架、排架、组合结构和两铰拱)在荷载作用、温度改变和支座移动影响下的内力,并利用结构和荷载特点来简化计算,会计算超静定结构的位移,了解超静定结构内力图的校核方法和力学特征。		
本次教学重点或难点	<p>一、本章重点:充分理解和掌握力法的基本原理,熟练的用力法来计算超静定结构在荷载、温度改变和支座移动影响下的内力,并利用结构和荷载特点来简化计算,会计算超静定结构的位移。</p> <p>二、本章难点:如何根据结构和荷载特点来选择一个计算方便、简单的基本体系,并建立相应的力法基本方程。</p>		
主要方法及手段	讲授、板书		
教学基本内容和教学过程	<p>8. 1 影响线的概念</p> <p>8. 2 静力法作静定单跨梁影响线</p> <p>8. 3 结点荷载作用下梁的影响线</p> <p>8. 4 静力法作桁架的影响线</p> <p>8. 5 机动法作静定梁的影响线</p> <p>8. 6 影响线的应用</p>		
作业或思考题	本章习题: 8. 13, 8. 12, 8. 15		
课后小结	(1)内力影响线和内力图的区别。(2)影响线的绘制方法:静力法和机动法。		

第九章 虚功原理和位移计算 教学单元

授课时间	第 9, 10 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 () 其他 ()	课时 安排	10
授课题目	第九章 虚功原理和位移计算		
教学目的 和要 求	理解变形体虚功原理的内容及其应用; 熟练掌握荷载作用下静定结构的位移计算方法 (主要是图乘法); 掌握静定结构由于温度改变和支座移动所引起的位移计算方法; 了解互等定理。		
本次 教学 重点 或难 点	<p>二、本章难点: 理解变形体虚功原理的内容及其应用, 熟练静定结构的位移计算方法 (主要是图乘法)。</p> <p>三、本章要点: 变形体虚功原理的理解和图乘法的技巧, 具体表现在图乘法时面积 ω 和对应标距 y 的选择上。</p>		
主要 方法 及手 段	讲授、板书		
教学 基本 内容 和教 学过 程	9. 1 位移计算概述 9. 2 虚功和虚功原理 9. 3 单位荷载法计算位移和位移计算的一般公式 9. 4 荷载作用下的位移计算 9. 5 图乘法 9. 6 温度作用时的位移计算 9. 7 支座移动时的位移计算 9. 8 线性变形体系的互等定理		
作业 或思 考题	习题: 9.4, 9.5, 9.23		
课后 小结	1. 变形体虚功原理的内容及其应用; 2. 荷载作用下静定结构的位移计算方法 (主要是图乘法); 3. 静定结构由于温度改变和支座移动所引起的位移计算方法; 4. 了解互等定理。		

第十章 力法 教学单元

授课时间	第 11, 12, 13 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 () 其他 ()	课时安排	16
授课题目	第十章 力法		
教学目的和要求	了解超静定结构的特点和掌握判定超静定结构的次数, 充分理解和掌握力法的基本原理, 能够熟练的用力法计算超静定结构(梁、刚架、桁架、排架、组合结构和两铰拱)在荷载作用、温度改变和支座移动影响下的内力, 并利用结构和荷载特点来简化计算, 会计算超静定结构的位移, 了解超静定结构内力图的校核方法和力学特征。		
本次教学重点或难点	<p>一、本章重点: 充分理解和掌握力法的基本原理, 熟练的用力法来计算超静定结构在荷载、温度改变和支座移动影响下的内力, 并利用结构和荷载特点来简化计算, 会计算超静定结构的位移。</p> <p>二、本章难点: 如何根据结构和荷载特点来选择一个计算方便、简单的基本体系, 并建立相应的力法基本方程。</p>		
主要方法及手段	讲授、板书		
教学基本内容和教学过程	10. 1 超静定结构和超静定次数 10. 2 力法的基本概念 10. 3 力法方程的典型形式 10. 4 超静定梁、刚架和排架 10. 5 超静定桁架和组合结构 10. 6 对称结构的计算 10. 7 超静定拱 10. 9 温度变化和支座移动时超静定结构的内力		
作业或思考题	本章习题: 10. 2a、b, 10. 3b		
课后小结	1. 超静定结构的特点和掌握判定超静定结构的次数; 2. 力法的基本原理与应用。		

第十章 位移法 教学单元

授课时间	第 14, 15 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 (√) 其他 ()	课时安排	8
授课题目	第十章 位移法		
教学目的和要求	充分理解和掌握位移法的基本原理, 充分理解转角位移方程中每一项的力学意义, 正确判断结构的未知位移数量, 能够用位移法熟练计算无侧移刚架和有侧移刚架在荷载作用下及支座移动下的内力计算, 会用对称性简化结构计算。		
本次教学重点或难点	<p>一、本章重点: 充分理解和掌握位移法的基本原理, 正确判断结构的未知位移数量, 熟练的用位移法来计算无侧移和有侧移刚架在荷载作用下及支座移动下的内力, 会利用对称性简化结构计算。</p> <p>二、本章难点: 未知量的正确选择和建立平衡方程。</p>		
主要方法及手段	讲授、板书		
教学基本内容和教学过程	11. 1 位移法的基本概念 11. 2 等截面宜杆的形常数和载常数 11. 3 位移法的基本未知量和基本体系 11. 4 位移法方程 11. 5 位移法计算连续梁和无侧移刚架 11. 6 位移法计算有侧移刚架和排架 11. 7 位移法计算对称结构		
作业或思考题	本章习题: 11. 9, 11. 23		
课后小结	1. 位移法的基本原理; 2. 转角位移方程中每一项的力学意义; 3. 判断结构的未知位移数量; 4. 位移法计算无侧移刚架和有侧移刚架在荷载作用下及支座移动下的内力计算; 5. 对称性简化结构计算。		

第十二章 渐进法 教学单元

授课时间	第 15, 16 周		
授课方式 (请打√)	理论课 (√) 讨论课 () 实验课 () 习题课 (√) 其他 ()	课时 安排	6
授课题目	第十二章 渐进法		
教学目的和 要求	正确理解力矩分配法和位移法的关系及力矩分配法的适用条件, 能够正确计算转动刚度和分配系数, 用力矩分配法熟练计算多结点连续梁和无侧移刚架在荷载作用下及支座移动下的内力, 会用对称性简化结构计算。		
本次教学 重点或 难点	<p>二、本章难点: 正确理解力矩分配法的适用条件, 熟练计算多结点连续梁和无侧移刚架在荷载作用下及支座移动下的内力, 会利用对称性简化结构计算。</p> <p>三、本章要点: 正确理解力矩分配法时的每一步物理力学意义, 以及刚架结构中上下、左右传递时容易掉项和具有悬臂杆件的结点处理。</p>		
主要方法 及手段	讲授、板书		
教学基本 内容和 教学过程	<p>12. 1 渐近法概述</p> <p>12. 2 力矩分配法的概念</p> <p>12. 3 单结点的力矩分配—基本运算</p> <p>12. 4 多结点的力矩分配—渐近运算</p>		
作业或 思考题	12.3, 12.4		
课后 小结	1.力矩分配法和位移法的关系及力矩分配法的适用条件; 2.计算转动刚度和分配系数; 3.力矩分配法熟练计算多结点连续梁和无侧移刚架在荷载作用下及支座移动下的内力; 4.对称性简化结构计算。		