

# 教 案

2010-2011 学年第 2 学期

课程名称: 水工钢筋混凝土结构学  
课程性质: 必 修  
授课学时: 48  
授课对象:(专业、班级) 水利水电工程 08 级  
任课教师: 任宜春  
教师职称: 副教授  
教师所在学院: 桥结学院

长沙理工大学  
桥梁与结构工程学院

# 全课程教案

编写人：任宜春

课程名称	水工钢筋混凝土结构学			课程编号	001228	学分	3
授课对象	专业	水利水电工程	年级	2008	班级	1-3	
课程性质	主要专业基础课之一						
与本课程关联课程	先修课	工程制图、理论力学、材料力学、结构力学、弹性力学、建筑材料等基础课					
	后续课	水电站建筑物，渠化工程等专业课					
本课程学时与分配	总学时	48	理论学时	48	实验课时		上机课时
	授课时间：第1周至第12周					周学时	4
考核方式与成绩评定	考核方式	考试					
	考核成绩	80%	平时成绩	20%	实验和上机成绩		
教学目的与要求	<p><b>教学目的：</b>通过本课程的学习使学生掌握水利水电工程建设中一般的钢筋混凝土结构构件设计的基本理论和构造知识，为后续专业技术课程的学习和从事水工结构设计、施工和管理工作的奠定坚实的基础。</p> <p><b>教学要求：</b>要求完成如下教学内容：钢筋和混凝土材料的力学性能、钢筋混凝土结构设计基本原理、钢筋混凝土受弯构件正截面承载力计算、钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算、钢筋混凝土受压构件承载力计算、钢筋混凝土受拉构件承载力计算、钢筋混凝土受扭构件承载力计算、钢筋混凝土构件正常使用极限状态验算、钢筋混凝土肋形结构和刚架结构设计、预应力混凝土结构。通过本课程的学习使学生掌握钢筋混凝土结构设计基本原理、各种受力构件的承载力验算以及配筋计算方法和构件裂缝与变形的验算方法，并熟悉相关构造知识；通过肋形结构和刚架结构设计使学生了解钢筋混凝土结构设计的一般步骤和方法。</p> <p>在整个教学过程中，加强自学引导，重视学生自学能力和分析问题的能力培养；做到章有小结，每一大节有首尾相呼应的归纳小结等；要求学生课前预习，随堂提问，课后布置思考题。</p>						

<p style="text-align: center;">教 学 重 点 与 难 点</p>	<p>本课程综合性强、工程性强，学生基本知识、工程概念和基本技能的培养是本课程教学的重点，学生综合运用所学知识完成钢筋混凝土结构设计是学习本课程必要的训练。重点内容：（1）钢筋混凝土的基本概念（2）钢筋和混凝土的基本力学性能和变形性能（3）钢筋混凝土结构设计基本原理（3）各种基本构件部分（包括受弯、压、拉、扭）的破坏特征、计算公式的理解、截面配筋和承载力验算的步骤、相关构造知识（4）钢筋混凝土构件裂缝开展和变形发展过程、裂缝宽度和挠度计算公式的来由（5）肋形结构和刚架结构的结构布置和计算简图、内力计算方法、截面设计和构造要求。</p> <p>难点内容及解决的方法：（1）构件设计实用表达式的运用和理解。这部分内容在基本受力构件截面设计当中得以具体体现，教师在以后的授课时不断联系这部分内容进行讲解。（2）各类受力构件的计算原理和截面构造。各类受力构件计算公式多、公式多有适用条件。授课时须从试验分析入手，阐明破坏现象及计算公式建立过程。通过例题和习题，加深对计算公式及使用条件的理解和运用。（3）混凝土结构构造。混凝土结构构造内容广泛，构造要求烦杂。主要抓住材料的选用、钢筋的锚固、搭接、截断等核心问题给予介绍，使学生对各类结构和构件的构造要求有一个全面的了解和概念。须从截面构造的原理入手，逐步加强对构造要求的记忆。（4）各种结构型式的内力计算方法。回顾结构力学相关知识，强调计算方法原理的学习。（5）针对钢筋混凝土结构材料的特殊性、设计公式的试验性、设计的规范性和解答的多样性等特点进行讲解。（6）多采用启发式提问，引出重点难点。</p>
<p style="text-align: center;">教 材 与 参 考 书 目</p>	<p>1. 选用教材</p> <p>河海大学、武汉大学等. 水工钢筋混凝土结构学(第4版), 中国水利水电出版社, 2009</p> <p>2. 参考书</p> <p>[1] 水工混凝土结构设计规范 SL191-2008 , 中国电力出版社, 2008</p> <p>[2] 水工混凝土结构设计规范 DL/T5057-2009, 中国电力出版社, 2009</p> <p>[3] 东南大学、天津大学、同济大学. 混凝土结构. 中国建筑工业出版社, 2005</p> <p>[4] 混凝土结构设计规范 GB50010-2001, 中国建筑工业出版社, 2001年。</p> <p>{5} 《水工建筑物荷载设计规范》(DL5077-1997), 北京: 中国电力出版社, 1998</p>

# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第一章 钢筋混凝土结构的材料	学时数	4
主要教学节次内容与要求	<p>第一节 钢筋种类和力学性能</p> <p>*钢筋的品种；*软刚的力学性能；硬钢的力学性能；混凝土结构对钢筋性能的要求。</p> <p>第二节 混凝土的物理力学性能</p> <p>混凝土的强度：*抗压强度；抗拉强度；复合应力下的强度；</p> <p>混凝土的变形：*一次加载下的应力应变关系曲线；重复荷载下的应力应变曲线；弹性模量；极限变形；*徐变；温度变形和干湿变形；</p> <p>第三节 钢筋与混凝土的粘结</p> <p>钢筋与混凝土的粘结力；</p> <p>*钢筋的锚固与接头；</p>		
本章难点重点内容	<p>重点：钢筋的品种；软刚的力学性能；混凝土抗压强度；混凝土一次加载下的应力应变关系曲线；混凝土徐变；钢筋的锚固与接头。</p> <p>难点：混凝土这种复合材料的力学性能：混凝土在复合应力下的强度、徐变和收缩的概念及其对混凝土结构的影响。</p>		
教学方法与改革措施处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 简单介绍钢筋混凝土的历史，激发学生的学习兴趣。要求同学到学校附近物色一个工地，从基础到主体跟踪其施工过程，增强感性认识；</li> <li>2. 引用我国五十年代研究的竹筋混凝土失败的例子，讲述钢筋混凝土结构中钢筋与混凝土能协同工作的原因。</li> <li>3. 由钢筋与混凝土应力-应变关系引出其强度规定和变形特点，联系工程实际选用不同种类的钢筋与不同强度等级的混凝土，结合实际工程讲解徐变和收缩对混凝土结构的影响</li> <li>4. 采用“启发式”和“研讨式”的课堂教学方法，以不断提出问题的方式来引导与督促学生分析、思考、研究与解决问题；</li> </ol>		
课堂互动设置	<p>为什么试块在承压面抹润滑油后测出的抗压强度比不抹润滑油的高？</p> <p>混凝土的徐变是不是就是塑性变形？</p>		
作业思考题与设置	<p>思考题：</p> <p>软钢与硬钢的力学性能有何不同？</p> <p>混凝土的收缩和徐变有什么区别和联系？</p> <p>徐变会引起轴心受压钢筋混凝土构件怎样的应力重分布？</p> <p>作业布置：查阅文献，写一篇关于钢筋混凝土结构发展的综述。</p>		
备注	每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑		

# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第二章钢筋混凝土结构设计计算原理	学时数	4
主要教学节次内容与要求	第一节 结构的功能要求、荷载效应与结构抗力 第二节 概率极限状态设计法的概念 *结构极限状态的定义及其分类 功能函数；*失效概率和可靠指标；结构安全级别 第三节 荷载标准值和材料强度标准值 第五节 水工混凝土结构设计规范的实用设计表达式 *承载能力极限状态设计表达式；*正常使用极限状态设计表达式		
本章重点与难点	重点：结构极限状态的定义及其分类；失效概率和可靠指标；实用设计表达式及其中的各个系数的含义。 难点：概率设计理论的理解；设计表达式中各系数的含义和取值。		
教学方法与改革手段处理	1. 以一次考试成绩布为例讲述数学平均值、标准差，分布频率及界线分数值的划定，引出保证率的基本概念；材料强度取值，荷载取值，结构工作的失效概率就容易理解和掌握；在讲述过程中要避免偏态分布，只引用标准概率分布曲线，同学容易理解。 2. 以一简支梁的吊装、使用过程中的受力分析及内力组合为例讲述设计基本表达式及效应组合值，以及设计要达到的目的。 3. 将概率极限状态设计法与以前的设计方法进行比较，指出其优越性，讲解设计实用表达式各系数的意义。 4. 采用“启发式”和“研讨式”的课堂教学方法，以不断提出问题的方式来引导与督促学生分析、思考、研究与解决问题；		
课堂互动	SL 规范与 DL 规范有哪些不同点？ 结构的安全等级与结构的可靠指标之间是什么关系？		
作业思考与题	思考题： 荷载设计值与荷载标准值之间有什么关系？ 材料强度设计值与标准值之间有什么关系？ 结构的失效概率与可靠指标直接是什么关系？ 作业：X2-4		
备注	每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑		

# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第三章 受弯构件正截面承载力计算	学时数	10
主要教学节次排列与要求	<p>第一节 受弯构件的截面形式和构造；</p> <p>第二节 受弯构件正截面的试验研究：*梁的试验和应力-应变阶段；*受弯构件正截面的破坏特征，破坏特征与配筋率的关系；</p> <p>第三节 *单筋矩形截面正截面受弯承载力计算：压力图形，基本计算公式及其适用范围，最大最小配筋率概念，计算系数表格的应用，截面设计与承载力复核，例题；</p> <p>第四节 *双筋矩形截面正截面受弯承载力计算：应力图形，基本计算公式及其适用范围，截面设计与承载力复核，例题；</p> <p>第五节 *T形截面正截面受弯承载力计算：翼缘计算宽度的确定，两种情况的鉴别应力图形，基本计算公式，截面设计与承载力复核，例题。</p>		
本章重点内容	<p>重点：梁的试验和应力-应变阶段；受弯构件正截面的破坏特征；单筋矩形截面、双筋矩形截面和T形截面正截面受弯承载力计算。</p> <p>难点：分析正截面破坏的过程并与构件设计的过程联系起来；适筋与超筋的区分界限。</p>		
教学处理方法与改革措施	<p>1. 采用多媒体课件辅助教学；通过学生自己观看梁正截面破坏的过程试验录像加深认识；</p> <p>2. 混凝土受弯构件的正截面承载力计算，是学习本课程的窗口，也有着基础性的重要作用，对本章基本概念进行细致讲解，通过本章学习，使学生初步体会到本课程的特点、本课程的研究方法和学习方法。</p> <p>3. 将受弯构件正截面的构造规定比较繁杂，授课时将其与计算题联系起来，通过多做题来记忆。</p> <p>4 将知识整理；画出解题流程图，要求学生用学过的计算语言编制一个简单的计算程序，为课程设计试算用。</p> <p>5. 采用“启发式”和“研讨式”的课堂教学方法，以不断提出问题的方式来引导与督促学生分析、思考、研究与解决问题；</p>		
课堂互动	<p>适筋梁、少筋梁和超筋梁的破坏特征有何不同？</p> <p>什么是截面相对界限受压区高度？它在承载力计算中的作用？</p> <p>什么情况下采用双筋梁？T型截面的优点在何处？</p>		
作业思考与题	<p>思考题：受弯构件适筋梁从加载到破坏经历了哪几个阶段？各阶段的主要特征是什么？应力-应变分布情况如何？</p> <p>作业布置：X3-3、4、11、12、16、18、22</p>		
备注	每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑		

# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第四章 受弯构件斜截面承载力计算	学时数	8
主要教学内容的要求	<p>第一节 受弯构件斜截面受力分析与破坏形态</p> <p>无腹筋和有腹筋梁在弯矩与剪力共同作用下，斜截面发生前后，构件应力状态的变化；*斜截面破坏形态；</p> <p>第二节*影响斜截面破坏承载力的主要因素</p> <p>第三节 受弯构件斜截面承载力计算</p> <p>*斜截面承载力计算公式；防止斜裂缝开展过大或斜压破坏的条件，防止腹筋过稀过少的条件，斜截面抗剪承载力的计算步骤；例题；</p> <p>第四节 受弯构件纵向钢筋的弯起与截断</p> <p>*钢筋混凝土梁的抵抗弯矩图的绘制；*纵筋的截断与弯起；</p> <p>第五节 钢筋骨架的构造</p> <p>箍筋的构造；纵筋在支座的锚固；架立钢筋和腰筋的设置</p>		
本章重点难点内容	<p>重点：斜截面破坏形态；影响斜截面破坏承载力的主要因素；斜截面承载力计算公式；*钢筋混凝土梁的抵抗弯矩图的绘制；*纵筋的截断与弯起。</p> <p>难点：斜截面破坏形态；抵抗弯矩图的概念和纵筋的截断与弯起。</p>		
教学方法改革手段处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用多媒体课件辅助教学；</li> <li>2. 用拱、桁架受力模型类比斜压、剪压破坏，对破坏形态有感性认识，将斜截面三种破坏形态与正截面三种破坏形态进行对比讲解。</li> <li>3. 以实验结果引出影响斜截面抗剪承载力的因素；用数学中线性回归方法为例，建立基本方程。讲清楚斜截面承载力计算公式是半理论半经验公式，强调实验的重要性和必要性；</li> <li>4. 授课过程中，介绍钢筋混凝土构件施工图的表达。</li> <li>5. 采用“启发式”和“研讨式”的课堂教学方法，以不断提出问题的方式来引导与督促学生分析、思考、研究与解决问题；</li> </ol>		
课堂互动设置	<p>梁斜截面破坏的性质？</p> <p>为什么要设置腹筋？</p> <p>在伸臂梁的计算中为什么要考虑活荷载的布置方式？</p>		
作业思考与设置	<p>思考题：什么是剪跨比？它对梁的斜截面抗剪有什么影响？</p> <p>梁斜截面破坏的主要形态有哪几种？</p> <p>作业题：X4-2、4</p>		
备注	每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑		

# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第五章 受压构件承载力计算	学时数	6
主要教学内容与要求	<p>第一节 受压构件的基本概念，受压构件的构造要求；</p> <p>第二节 轴心受压构件正截面承载力计算 普通箍筋柱的试验结果；*计算基本公式；*稳定系数；截面设计与承载力复核；</p> <p>第三节 偏心受压构件正截面承载力计算： 试验研究结果，*计算基本公式，大、小偏心受压的分界； 偏心受压构件纵向弯曲的考虑；*矩形截面大偏心受压构件的计算：应力图形，基本计算公式及其适用条件；*矩形截面小偏心受压构件的计算：应力图形，基本计算公式及其适用条件；矩形截面大、小偏心受压构件的截面设计与承载力复核例题；</p> <p>第四节 *矩形截面对称配筋的偏心受压构件：计算公式；例题；</p> <p>第五节 *偏心受压构件截面承载能力 N 与 M 的关系；</p> <p>第六节 偏心受压构件斜截面受剪承载力计算</p>		
本章重点内容	<p>重点：轴压构件承载力计算基本公式和稳定系数；大、小偏压构件承载力计算；对称配筋偏压构件设计；偏压构件截面承载能力 N 与 M 的关系。</p> <p>难点：纵向弯曲的考虑；大小偏心受压的界限；小偏心受压构件的计算；偏心受压构件 M 与 N 之间的关系。</p>		
教学方法与改革措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用多媒体课件辅助教学；</li> <li>2. 柱上有集中荷载，改变荷载位置，分析截面的应力变化，引出破坏形态；使同学们对轴心、小偏心、大偏心有一个整体的认识，以及相互转变的过程。</li> <li>3. 偏心受压构件承载力计算公式的繁琐，讲解时应从截面力的平衡入手，列平衡方程得到公式，并注意公式的适用条件。注意引导大偏压构件与双筋受弯构件的类同。</li> <li>4. 采用“启发式”和“研讨式”的课堂教学方法，以不断提出问题的方式来引导与督促学生分析、思考、研究与解决问题；</li> </ol>		
课堂互动	<p>大偏心和小偏心受压破坏特征有何区别？分界条件是什么？</p> <p>为什么考虑附加偏心距？</p>		
作业与思考题	<p>思考题：什么是偏心受压构件 N-M 相关曲线？</p> <p>作业布置：X5-3、6、8、9</p>		
备注	每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑		



# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第六章 受拉构件承载力计算	学时数	0.5
主要教学内容与要求	第一节 偏心受拉构件正截面承载力计算 钢筋混凝土受拉构件的基本概念，大、小偏心受拉的界限； *小偏心受拉构件的计算：应力图形，基本计算公式； *大偏心受拉构件的计算：应力图形，基本计算公式及其运用范围； 第二节 偏心受拉构件斜截面受剪承载力计算		
本章重点内容	重点：大、小偏拉构件承载力计算。 难点：大、小偏心受拉构件的应力图形和计算公式。		
教学方法与改革措施处理	1 这一章以问题引入，指导学生自学，然后自己讲解本章的难点和重点。 2. 加强自学引导，重视学生自学能力和分析问题的能力的培养；		
课堂互动	为什么大小偏心受拉构件的区分只与轴向力的作用位置有关，而与配筋率无关？ 为什么对称配筋的矩形截面偏心受拉构件，无论大小偏心，均按相同公式计算？		
作业思考与设置	怎样区分偏心受拉构件的类型？ 怎样计算偏心受拉构件正截面承载力？		
备注	每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑		

# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第七章 受扭构件承载力计算	学时数	1.5
主要教学内容与要求	第一节受扭构件的破坏形态及开裂扭矩： *受扭构件的基本概念，受扭构件开裂时应力状态及开裂扭矩，矩形构件剪力和扭矩共同作用下的开裂强度； 第二节 *纯扭构件的承载力计算：钢筋混凝土受扭构件的抗扭配筋形式，矩形截面受扭破坏的试验结果，抗扭钢筋的计算，抗扭配筋的上、下限； 第三节*钢筋混凝土构件在弯、剪、扭共同作用下的承载力计算： 计算公式；例题		
本章重点内容	重点：受扭构件的基本概念；纯扭构件的承载力计算；剪、扭相关性、钢筋混凝土构件在弯、剪、扭共同作用下的承载力计算。 难点：为什么受扭构件需同时配置抗扭纵筋和箍筋；剪、扭相关性；带翼缘截面的计算。		
教学方法与改革措施处理	1 本章内容以自学为主，用问题引入学生自学。 2. 用一支粉笔扭断，让学生观察扭曲面的形状；讲解清楚抗扭承载力计算公式的来由。 3. 加强自学引导，重视学生自学能力和分析问题的能力的培养；		
课堂互动	纵向钢筋与箍筋的配筋强度比的含义是什么？起什么作用？有何限制？		
作业思考题	思考题： 简述纯扭和剪扭构件的抗扭承载力计算步骤？		
备注	每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑		

# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第八章 正常使用极限状态验算	学时数	6
主要教学内容与要求	<p>第一节 抗裂验算</p> <p>*轴心受拉、受弯、偏心拉(压)构件正截面抗裂计算的应力图形及基本计算公式；受弯构件斜截面抗裂实验及其公式简介；</p> <p>第二节 裂缝开展宽度的验算</p> <p>裂缝成因；裂缝宽度控制验算方法分类；裂缝宽度计算理论；裂缝开展后机理；受弯构件裂缝间距的计算，平均裂缝宽度的计算，*最大裂缝宽度计算公式，裂缝计算的有关问题与减少裂缝开展宽度的措施；</p> <p>第三节 变形验算</p> <p>受弯构件挠度试验；*受弯构件短期抗弯刚度和抗弯刚度计算；受弯构件挠度计算，例题。</p> <p>第四节 混凝土结构耐久性要求</p>		
本章重点内容	<p>重点：轴心受拉、受弯、偏心拉(压)构件正截面抗裂计算的应力图形及基本计算公式；最大裂缝宽度计算公式；受弯构件短期抗弯刚度和抗弯刚度计算。</p> <p>难点：裂缝开展前后混凝土和钢筋沿构件纵轴的应力变化；裂缝间距和裂缝宽度的关系；受弯构件刚度变化的规律。</p>		
教学方法与改革手段处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用多媒体课件辅助教学；</li> <li>2. 复习极限状态的定义，通过比较两种极限状态引出本章内容。</li> <li>3. 加强自学引导，重视学生自学能力和分析问题的能力培养；</li> <li>4. 采用“启发式”和“研讨式”的课堂教学方法，以不断提出问题的方式来引导与督促学生分析、思考、研究与解决问题；</li> <li>5. 结合材料力学的挠度计算公式比较钢筋混凝土挠度计算公式，并强调其异同点；</li> </ol>		
课堂互动设置	<p>最大裂缝宽度的计算公式是怎样建立起来的？为什么不用裂缝宽度的平均值而用最大值？</p>		
作业思考与设置	<p>思考题：何谓最小刚度原则？</p> <p>影响裂缝宽度和挠度的主要因素有哪些？最主要的因素是什么？</p>		
备注	<p>每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑</p>		

# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第九章 肋形结构和刚架结构	学时数	5
主要教学内容与要求	<p>第一节 单向板肋形结构的结构布置和计算简图：*肋形结构的组成及实例，梁格布置的原则，支座的简化，荷载的传递与计算，计算弯矩的数值；</p> <p>第二节 按弹性理论的计算：连续板梁的内力计算，活荷载的最不利位置，*连续梁的内力包络图；</p> <p>第三节 *单向连续板梁的塑料内力重分布计算</p> <p>第四节 单向板肋形结构的截面设计和构造要求：连续板配筋构造要点；连续梁的材料图，配筋构造及配筋图；</p> <p>第五节 双向肋形结构的设计：按弹性方法计算承受均布荷载的单块双向板及连续双板的内力，双向板的配筋与构造；支承双向板的梁的计算特点，例题；</p> <p>第六节 钢筋混凝土刚架结构的设计：设计要点及构造要求，牛腿设计，柱下独立基础设计计算。</p>		
本章重点内容	<p>重点：肋形结构的组成；连续梁的内力包络图；单向连续板梁的塑料内力重分布。</p> <p>难点：相关构造知识；按弹性计算时的荷载最不利布置和内力包络图；塑性内力重分布的概念。</p>		
教学处理方法与改革手段	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 对同一楼盖采用不同的梁格布置说明结构布置的原则，使抽象的原则具体化，加深理解。</li> <li>2 对同一根梁通过梁与柱的相互约束程度讲述如何简化支座，这将使计算简图的建立变得顺理成章。</li> <li>3 以一根两端固定梁在均布截作用下通过支座负筋配量的大小与梁支座负弯矩的承担量的大小关系及支座转动程度大小讲清楚塑性铰的概念及梁由超静定至静定到机动体系的破坏过程和塑性设计的原理。</li> <li>4. 采用“启发式”和“研讨式”的课堂教学方法，以不断提出问题的方式来引导与督促学生分析、思考、研究与解决问题；</li> </ol>		
课堂互动	<p>柱网、梁格尺寸如何影响结构的经济性与受力合理性之间的关系？</p> <p>单向板肋梁楼盖中哪些构件可以考虑塑性内力重分布？哪些构件必须用弹性理论方法？</p>		
作业思考题	<p>思考题：</p> <p>简述按弹性理论和按塑性内力重分布方法计算超静定结构的异同。</p>		
备注	<p>每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑</p>		

# 章节内容教案

编写人：任宜春

章次与名称	第十章预应力混凝土结构的基本概念及其材料	学时数	3
主要教学 内容 与 要求	第一节*预应力混凝土的基本概念和分类 第二节 预加应力的方法和材料 第三节*张拉控制应力及预应力损失 第四节 预应力轴心受拉构件的应力分析 第五节 预应力受弯构件的应力分析		
本章 节 重 点 与 难 点 内 容	重点：预应力混凝土的基本概念和分类；张拉控制应力及预应力损失。 难点：预应力损失；轴拉构件与受弯构件的应力分析。		
教学 方 法 与 改 革 手 段 处 理	1 引用混凝土压力水管的预制过程提出预应力的应用意义和工作原理，引出基本概念和分类。 2 举出同学熟悉的预应力空心板的制作过程引出先张法； 由大桥桥面梁的预应力制作过程引出后张法。 3 先张法、后张法的制作过程几个阶段一定要详细讲述为应力分析打基础。 4 通过应力分析讲述预应力的意义。		
课 堂 互 动 题 置	木桶上的铁箍有什么作用？		
作 业 思 考 与 题 置	思考：1 预应力如何实现？有什么意义？ 2 为什么高强钢筋不宜用于普通砼结构中？		
备 注	每周二下午在土建学院建筑工程教研室答疑		