

钢结构基本原理课程微单元分解 2017

次	日期	单元序号	从属章节	知识点描述	知识要素描述	配套材料	配合学习方式	备注
1	9.18	1.1	绪论 01	钢结构定义	钢结构定义；课程知识体系定位，课程要求；	课程框架图		15
		1.2	绪论 01	结构设计基本方法	结构设计基本要求；荷载与荷载效应；结构抗力；	结构/构件破坏例	练习讨论 1	25
		1.3	绪论 01	结构设计基本方法	可靠度，分项系数；真实承载力与设计承载力；			20
		1.4	绪论 01	钢结构特点	材料特点（优势与局限）；体系特点；主要应用范围；		课后阅读 钢结构体系和 示例	20
2	9.20	2.01	材料 02	钢材力学性能和指标	单调拉伸，软钢与硬钢（碳素结构钢、低合金钢、高强度钢）；强度；塑性，材料塑性破坏，脆性破坏；理想弹塑性模型；	标准试件描述，标准试验条件描述，单调拉伸曲线		15+15
		2.02	材料 02	钢材力学性能和指标	冲击韧性，静力韧性；冷加工性；可焊性；耐久性；	冲击韧性试件及试验方法，冷弯性能装置		15+10
		2.03	材料 02	影响钢材性能的因素	化学成分：铁与碳，有害元素、合金元素、新元素；			10
		2.04	材料 02	影响钢材性能的因素	冶炼轧制影响；残余应力成因，残余应力特点；		布置练习讨论 2：材料模型	10+20
3	9.25	2.05	材料 03	影响钢材性能的因素	力学性能高温曲线；低温影响，转变温度；			10
		2.06	材料 03	影响钢材性能的因素	时效；冷作硬化；			10

		2.07	材料 03	影响钢材性能的因素	复杂应力；应力集中现象，应力集中系数，产生原因；塑性重分布；			15+20
		2.08	材料 03	滞回现象	钢材滞回环（低周“疲劳”）；			10
		2.09	材料 03	高周疲劳	非焊接材料疲劳破坏；疲劳寿命；疲劳强度；应力循环特征；疲劳强度极限；		课后阅读 钢结构破坏 书面作业 1	15
4	10.9	2.10	材料 04	高周疲劳	焊接材料疲劳破坏及影响因素；应力幅；允许应力幅；荷载谱；变幅疲劳，应力幅修正；			20+20
		2.11	材料 04	钢材品种规格	结构钢材品种，牌号；规格：板材及厚度，热轧型钢、冷弯薄壁型钢、钢管、型钢表，棒材；连接材料；			20
		2.12	材料 04	钢材选材	强度设计值；材料选用要求；			15
		2.13	材料 04	新型钢材	高强度高性能钢材；不锈钢；耐热钢；铸钢；		布置练习讨论 3：拉杆计算	5
5	10.16	3.01	拉杆 01	轴心拉杆强度	屈服轴力，极限轴力；净截面强度，毛截面强度；计算公式；		分析练习讨论 3	5+15
		3.02	拉杆 01	轴心拉杆强度	残余应力对静力强度影响；			15
		3.03	拉杆 01	轴心拉杆强度	有效截面特点，计算公式；		分析练习讨论 3	5+20
		3.04	拉杆 01	轴心拉杆刚度	轴向刚度，残余应力对刚度影响；长细比；刚度控制指标；	拉杆习题重新设计	书面作业 2	15
6	10.18	3.05	拉杆 02	索	索的受力特点；索的刚度；刚性构件与柔性构件（I）；索的应用；			15
		3.06	拉杆 02	拉杆截面设计	截面形式*；强度计算（验算）；截面设计；			20
		4.01	压杆 01	轴心压杆强	强度计算要点；			10

				度				
		4.02	压杆 01	压杆整体稳定	截面对称轴；整体失稳模式；失稳定义和本质；理想压杆；第 I 类稳定（屈曲）；	2 元特征值题 2 阶齐次常微分方程题 2 阶非齐次常微分方程题	课后阅读 微分方程解	15+15
		4.03	压杆 02	压杆整体稳定	稳定平衡方程；轴力-弯曲效应；扭转效应；			15+20
		4.04	压杆 02	压杆整体稳定	理想压杆弯曲失稳；扭转失稳；弯扭失稳；边界约束条件及工程构造；临界力；临界应力；稳定系数；			15+20
7	10.23	4.05	压杆 02	压杆整体稳定	几何缺陷；初挠杆件稳定平衡方程；极值曲线；第 II 类稳定；		课后阅读 III/V 类稳定 布置练习讨论 4：缺陷影响	15
		4.06	压杆 03	压杆整体稳定	残余应力对整体稳定影响；非弹性失稳；柱子曲线；整体稳定计算公式；			20
		4.07	压杆 03	板件稳定	薄板定义；薄板特点；边界约束条件；薄板稳定平衡方程；			20
		4.08	压杆 03	板件稳定	四边简支板临界应力；宽厚比；临界应力通用表达式；板的稳定系数；			20
8	10.30	4.09	压杆 03	板件稳定	板组；板间约束及工程表现；屈曲后强度；屈曲后受力机理；		书面作业 3 布置联系讨论 5：压杆综合	10+10
9	11.1	4.10	压杆 04	板件稳定	板件稳定（局部稳定）设计原则；屈曲后强度利用；			10+10

		4.11	压杆 04	格构式构件	格构式构件；弯曲变形分析；考虑剪切变形的稳定平衡方程；换算长细比；绕虚轴稳定承载力；			20+10
		4.12	压杆 04	格构式构件	构件力学分析模型；组件受力；设计计算；			20
		4.13	压杆 05	压杆设计	截面选择原则；强度计算；整体稳定计算；局部稳定计算；刚度计算			30
10	11.6						课堂讨论 中期课评	45
11	11.13	5.01	受弯 01	受弯构件概述	受弯构件截面选择、单向受弯与双向受弯；			
		5.02	受弯 02	受弯构件概述	受弯破坏形式；	实验视频示例		
		5.03	受弯 03	受弯构件强度	受弯时截面边缘屈服、有限屈服、全截面塑性状态分别对应的设计准则，截面抗弯强度计算公式；		课堂分析讨论 材料塑性与截面塑性的关系	
		5.04	受弯 03	受弯构件强度	剪应力分布特点，截面抗剪强度计算公式；		课堂讨论 工字形截面翼缘与腹板连接焊缝的受力	
		5.05	受弯 03	受弯构件强度	集中荷载作用位置构件翼缘-腹板交界处的局部应力分布模式；局部承压强度计算公式；			
		5.06	受弯 03	受弯构件强度	复杂应力状态下的折算应力及强度计算公式；验算过程总结；			
12	11.15	5.07	受弯 04	受弯构件整体稳定	剪力中心；自由扭转与约束扭转；	实验图片演示		
		5.08	受弯 05	受弯构件整	受弯构件整体失稳机理与变形特征；验算原则；单向弯			

				体稳定	曲构件弯扭平衡方程及其物理意义；			
		5.09	受弯 05	受弯构件整体稳定	临界弯矩求解；临界弯矩的影响因素；边界约束；	实验演示	课堂分析讨论 梁弯扭失稳的 内在机理探寻	
		5.10	受弯 05	受弯构件整体稳定	初弯曲的影响；非弹性失稳			
		5.11	受弯 05	受弯构件整体稳定	受弯构件整体稳定的计算公式；利用构造措施保证整体稳定（可不计算整体稳定性）的条件；		书面作业 4	
13	11.20	5.12	受弯 06	受弯构件翼缘和腹板的局部稳定	局部失稳机理；局部失稳临界应力公式	实物演示	课堂分析讨论 边界约束差异 对薄板临界力 和屈曲后强度 的影响	
		5.13	受弯 06	受弯构件翼缘和腹板的局部稳定	翼缘的局部稳定；腹板受对边不均匀压力作用时的失稳变形、板的稳定系数与应力梯度关系；腹板受均匀剪力作用时的失稳变形、弹性失稳临界应力公式、板的稳定系数与板件长宽比关系；腹板受单边分布压力作用时的失稳变形和临界应力；多种应力作用下板件失稳的相关公式			
		5.14	受弯 06	受弯构件翼缘和腹板的局部稳定	不容许板件发生局部失稳的应力准则：屈服点准则、整体稳定临界应力准则、工作应力准则；由屈服点准则确定的受弯构件翼缘和腹板的宽厚比限值			
		5.15	受弯 06	受弯构件翼缘和腹板的局部稳定	工程设计方法；防止腹板局部失稳的加劲肋；加劲肋布置；局部稳定计算区格；			
14	11.27	5.16	受弯 06	受弯构件翼缘和腹板的局部稳定	梁腹板的屈曲后强度；			

		5.17	受弯 07	受弯构件刚度	受弯构件挠度计算及简支梁挠度近似计算公式; 变形限值概念及作用;			
15	11.29	6.01	压弯 01	压弯构件概述	压弯构件的截面选择及与受力特点的关系;			
		6.02	压弯 02	压弯构件概述	压弯破坏形式;			
		6.03	压弯 03	压弯构件强度	压弯 (拉弯) 构件强度计算; 强度相关曲线;			
		6.04	压弯 04	压弯构件平面内整体稳定(I)	压弯构件平面内整体失稳机理; 平衡方程; 二阶效应;			
16	12.4	6.04	压弯 04	压弯构件平面内整体稳定(II)	边缘屈服准则下的稳定承载力; 极值型失稳与物理解释; 稳定相关关系; 单向压弯构件平面内稳定的计算公式; 等效弯矩系数;			
		6.05	压弯 04	压弯构件平面外整体稳定	压弯构件平面外整体失稳特征; 平衡方程; 单向压弯构件平面外稳定的计算公式; 等效弯矩系数; 闭口截面修正;			
17	12.11	6.06	压弯 05	格构式压弯构件整体稳定	弯矩绕虚轴的格构式压弯构件的整体稳定计算公式; 弯矩绕虚轴格构式压弯构件的单肢稳定计算		课堂分析讨论 双肢格构构件 平面外整体失 稳模式与计算 公式的对应	
		6.07	压弯 06	压弯构件局部稳定	压弯构件板件局部稳定计算的主要公式;		书面作业 5	
							课堂讨论	
18	12.13	7.01	连接 01	连接形式与特点	钢结构连接形式、特点和适用范围;	典型连接型式与实际工程应用节点的呼应		

		7.02	连接 02	焊接连接特性	焊接工艺；焊缝形式；符号表示；优缺点；			
		7.03	连接 05	焊接应力与焊接变形	焊接残余应力；焊接变形；各种焊接缺陷对连接力学性能的影响			
		7.04	连接 03	对接焊缝构造和计算	对接焊缝的构造：引弧板；平焊缝和斜焊缝；焊缝质量等级；质量等级与焊缝设计强度关系；对接焊缝的破坏；强度计算公式；焊缝计算长度；典型连接计算：承受轴心力的钢板拼接焊缝；承受弯矩和剪力的“牛腿”		课堂分析讨论 剪应力简化计算问题、无加劲梁柱连接焊缝有效抗弯模量问题 书面作业 6	
19	12.18	7.05	连接 04	角焊缝构造和计算	角焊缝的构造：直角焊缝、平坡焊缝和深熔焊缝；斜角焊缝；端焊缝与侧焊缝；绕焊与断续焊；焊脚尺寸的构造要求；端焊缝和侧焊缝受力特点；最小破坏面假定；角焊缝强度的试验公式和计算公式；应力分量的规定；单个角焊缝的强度计算公式；角焊缝强度设计值；因受剪不均匀性对侧缝计算长度的折减；典型连接计算：承受轴力的角钢与节点板的连接；承受轴力、剪力和弯矩的“牛腿”；承受剪力、扭矩的三面围焊的搭接板		课堂分析讨论 翼缘和腹板分担弯矩问题	
20	12.25	7.06	连接 06	螺栓连接特点	工艺：定位、制孔、接触面处理；螺栓拧紧的方式；螺栓连接的特点；螺栓排列构造：并列与错列；容许间距规定和原因；			
		7.07	连接 06	普通螺栓连接构造和计算	普通螺栓等级；螺栓孔制作要求；孔径与螺栓直径关系；螺栓受剪的工作机理、破坏模式；防止破坏的计算手段和构造手段；单个螺栓抗剪设计承载力；抗剪面；螺栓受拉的工作机理；撬力概念；单个螺栓抗拉设计承载力；螺纹处的有效截面；典型连接计算：均匀受剪与非均匀受剪；剪力和扭矩共同作用；均匀受拉；受弯作用与受拉受弯作用（中和轴假定）；剪力和拉力共同作用；			

