

# 《材料力学》教学设计

课程名称：材料力学

NO.

授课班级	机械设计 2005	主讲教师	康颖安
授课日期	2021.9.24	学时	1 学时/45 分钟
授课内容	剪切和挤压的实用计算		
教学目标	知识目标	1. 掌握连接件的剪切受力与变形特点。 2. 掌握连接件剪切与挤压强度计算。	
	技能目标	1. 学生能正确计算连接件剪切面的内力、面积和应力。 2. 学生能正确计算连接件挤压面上的内力、面积和应力。 3. 学生能分析判断、归纳总结。 4. 学生能将连接件强度计算的知识应用于机械工程中连接件的力学设计问题。	
	德育目标	1. 由应县木塔激发学生的民族自豪感。 2. 由连接件破坏引起的事故，激励学生作为工程设计人员专业基础扎实，增强社会责任感。	
	课程思政	由古代连接件、现代连接件破坏引发的事件挖掘思政元素：爱国爱专业。	
教学方法与手段	教学方法	1. 讨论式教学法 2. 实例教学法 3. 讲授教学法	

		4. 翻转课堂展示法
	<b>教学手段</b>	PPT, 板书, 模型, 练习
<b>教学重难点</b>	<b>教学重点</b>	1. 连接件的剪切、挤压强度计算。 2. 连接件强度计算的具体应用。
	<b>教学难点</b>	1. 剪切面位置确定及面积计算。 2. 挤压面位置确定及面积计算。
<b>学习者分析</b>		<p>在学习本节内容之前，学生已经掌握了拉伸压缩变形构件的内力计算方法-截面法和应力、强度的概念，所以学生已经具备了探究本节内容的基础知识。剪切变形作为四种基本变形之一，其受剪面、挤压面的判断以及面积计算、应力分布是和工程实际相关的。基于学生以往的知识储备和课程新内容，首先引导学生思考举例工程和生活实例中哪些构件是产生剪切变形。结合力学道具，把新知识形象化。再仿照拉伸压缩变形强度分析过程，鼓励学生探究讨论新的剪切变形强度计算公式和应用。</p>
<b>课前准备</b>	<b>教师课前准备</b>	1、 学习通发布预习任务：引入工程案例、生活实例、提出剪切概念。告之学习目标，发布前测作业：寻找工程和生活中哪些连接件产生

		<p>剪切变形的构件，请拍照上传学习通，并指出剪切面和挤压面位置。</p> <p>2、准备相关的教学资源：教材、参考书、扩音器、教鞭、力学道具。</p> <p>3、把上课的 PPT 和教学设计（或教案）、教学大纲等准备好。</p>			
	<b>学生课前准备</b>	<p>1、 预习教师布置的任务，仔细观察生活、工程中受剪切变形的构件。</p> <p>2、 在课前上网搜索或到图书馆查阅相关知识扩展。</p> <p>3、准备好教材、笔记、作业本等，按老师给定任务完成前测作业：将产生剪切变形构件拍照上传学习平台。</p>			
	<b>教学环节</b>	<b>时间</b>	<b>教学内容</b>	<b>教师活动</b>	<b>学生活动</b>
	导入	4	连接件剪切变形实例	由大家拍照上传的剪切变形构件，螺钉、螺栓、键连接等引出连接件。由木塔、榫卯结构强调民族自豪感，课程思政：爱国	观察、思考生活和工程中连接件的变形

课 堂 讲 授	实践 练习	3	连接件的受 力和变形	检查学生对螺 栓、键等连接件 的受力图	学生画连 接件受力 图，总结 其受力和 变形特点
	讲授	3	剪切面、剪 力	讲解剪切面位 置和内力确定	学 生 听 讲，进一 步加深理 解
	小组 讨论	3	连接处可能 破坏形式	提问连接处破 坏的可能形式， 并引出连接件 虽小破坏大而 造成工程事故， 叮嘱专业技术 人员专业基础 扎实，增强社 会责任感，课 程思政：爱专 业	相互间讨 论并回答
	讲授	5	剪切实用计 算	教师讲授实用 计算法，提问切 应力分布和计 算	学生回答 切应力的 分布、大 小
	探究 分析	5	挤压应力的 计算、挤压 面确定和面 积大小	对圆柱体挤压， 分析其挤压应 力分布；对平面 挤压分析其挤 压应力分布	学生思考 挤压应力 是计算最 大值还是 平均值， 挤压面积 大小如何 计算？

	讲授 推导	3	剪切、挤压 强度条件	推导总结铆钉 连接件剪切和 挤压强度计算 公式	学生听讲，加深 理解
	展示	3	木榫接头剪 切面积、挤 压面积	教师发放讨论 题木榫接头	学生思考 并动手画 出受力 图，并选 择上黑板 展示
	应用	5	铆钉连接处 强度计算	教师发放应用 题1，目的在 于能应用剪 切、挤压理 论解决具体 强度计算问 题	学生思考 并回答剪 切、挤压 中内力、 破坏面等 问题
	应用	5	键连接的强 度校核	教师发放应用 题2，键连接 是机械工程中 常用的连接方 式，在后序课 程和设计中 都要用到键 连接，如何 设计键尺寸、 满足强度要 求是这个应 用题的目的。	学生思考 键受到的 力、剪切 与挤压面 位置和大小

	后测	4	了解学生对剪切、挤压强度计算掌握情况	教师通过学习通发布后测试题：销钉的剪切面积和挤压面积计算；通过提交答案和成绩，讲解测试题	学生完成测试，检测学习目标是否达成
	总结	2	回顾要点、总结内容、布置课后作业	教师总结连接件剪切、挤压强度计算中的要点	学生巩固加深，课后完成作业
课后 教学 反思	<p>本次教学在教学模式、教学方法上有设计和组织。教学活动适合学生特点，教学目标明确清晰，就是想方设法要让学生掌握连接件的剪切和挤压的强度计算，并能运用理论知识去解决实际工程问题。课堂教学中采用了多样的教学方法和手段。突出重点、突破难点，极大地提高了学生的学习参与度和兴趣，较好地实现了教学目标。</p> <p>1. 教学模式：将 BOPPPS 模型引入到线上线下混合式教学模式，开展以学生为主体、参与式学习的教学设计。整个课堂教学过程分为导入、学习目标、前测、参与式学习、后测和总结六个阶段，教学循序渐进，知识由浅到深，较好帮助学生学习新知识。</p> <p>2. 教学方法：教师充分发挥主导作用，采取讨论、实际练习、课堂展示、课程思政等教学方法，激发学生的求知欲望，培养其学习主动性和能动性，提高自主学习能力和思辨能力，培育学生爱国爱专业的精神。</p> <p>3. 发现的问题：</p> <p>(1) 个别学生课前没有线上预习，不具有初步知识。</p> <p>(2) 学生个体有差异，学习基础和学习能力不同。</p>				

个别学生，需要在课堂内外、线上线下给予关心和帮助，实现一对一的指导。

(3) 参与式学习没有实现真正的全员参与。课堂交流讨论或是课堂展示，大多数学生学习积极主动、活跃。有个别同学不敢表达自己的观点，或是准备不充分，课堂讨论不太积极。

如何调动学生学习积极性和能动性，教师需要在后续教学中采用更多样化更有效的教学方法。



图1 老师发布课前签到活动



图 2 学生画连接件受力图理解剪切受力和变形特点



图 3 讨论连接处破坏的可能形式

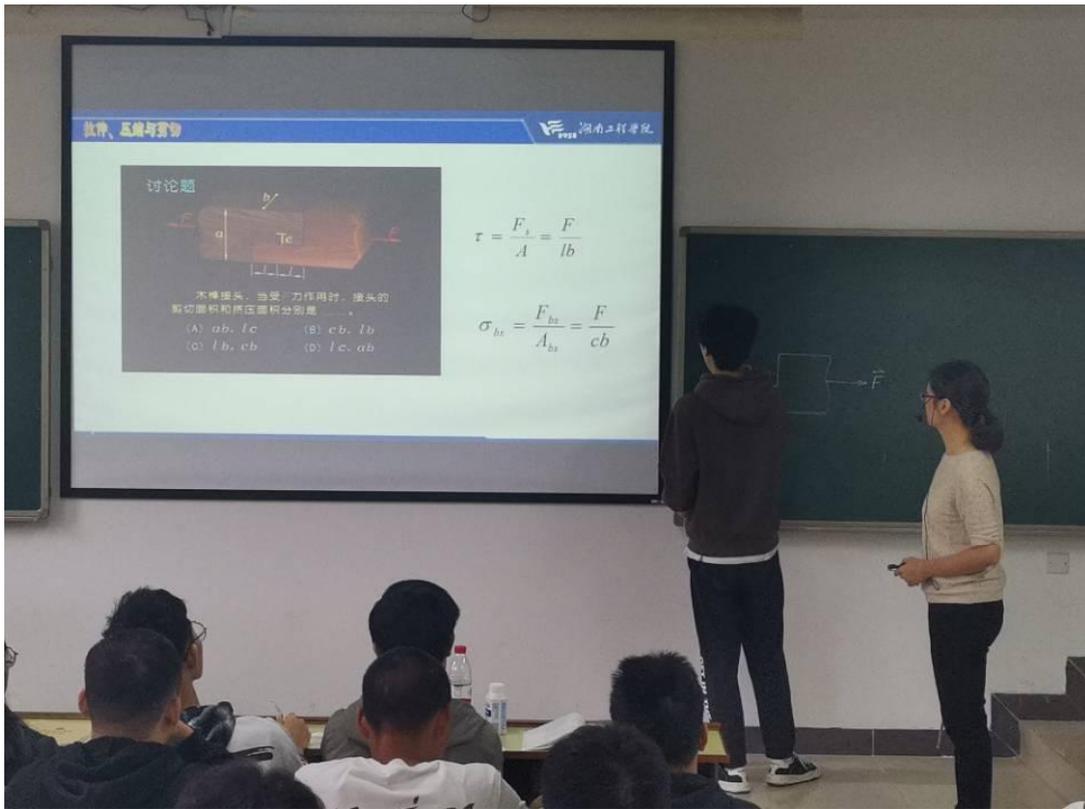


图 4 学生黑板表示剪切和挤压力



图 5 学生讲台展示剪切面和挤压面



图 6 融入思政元素



图 7 融入思政元素



图 8 检查思考题的答题情况

姓名	学号/工号 ↑	状态	提交时间 ↑	IP	批阅时间	批阅人	批阅ip	成绩 ↓	
李雨晴	202002010628	完成	2021-09-24 11:48	223.153.143.158	2021-09-24 11:48			100	<a href="#">查看</a> <a href="#">打回</a>
赵乙铭	202002010620	完成	2021-09-24 11:47	106.17.45.47	2021-09-24 11:47			100	<a href="#">查看</a> <a href="#">打回</a>
郑周胜	202002010635	完成	2021-09-24 11:47	223.147.11.52	2021-09-24 11:47			100	<a href="#">查看</a> <a href="#">打回</a>
毛灿林	202002010514	完成	2021-09-24 11:47	106.19.106.112	2021-09-24 11:47			100	<a href="#">查看</a> <a href="#">打回</a>
李倩	202002010529	完成	2021-09-24 11:47	223.153.85.69	2021-09-24 11:47			100	<a href="#">查看</a> <a href="#">打回</a>
樊卓	202002010535	完成	2021-09-24 11:48	116.162.134.165	2021-09-24 11:48			100	<a href="#">查看</a> <a href="#">打回</a>
周明鹭	202002010615	完成	2021-09-24 11:47	106.19.185.82	2021-09-24 11:47			100	<a href="#">查看</a> <a href="#">打回</a>
蔡骥远	202002010517	完成	2021-09-24 11:47	116.162.0.230	2021-09-24 11:47			100	<a href="#">查看</a> <a href="#">打回</a>

图 9 学习通后测学生完成情况