

## 《材料力学》课程思政教学案例

开课学院：材料科学与工程学院

制作人：张汪年

课程名称	材料力学	授课对象所属专业	材料成型与控制
课程类型	专业教育课程	开课年级	大二年级
课程性质	必修	课程总学时	48

### 一、课程简介（300 字左右）

《材料力学》以《高等数学》、《大学物理》、《理论力学》等课程为基础，是一门来源于工程，又服务于工程的课程，是许多工程类学科的基础。《材料力学》课程具有门槛高、应用范围广、密切联系工程实际的特点，它在培养学生确立工程概念，解决实际问题能力方面发挥着关键的启蒙作用。《材料力学》课程的学习时间为 12 周，将通过绪论、拉伸、压缩与剪切、扭转、弯曲内力、弯曲应力、弯曲变形、平面图形的几何性质等 7 个章节的学习，了解基本的材料与结构变形内力，变形应力分析及强度校核与结构设计准则，让学生掌握在工程中熟悉并掌握工程材料在实际中受力及变形情况，从而设计出安全的工程材料结构及尺寸，保证工程材料在实际工作过程中安全有效的工作。

### 二、案例基本信息

- 1.案例名称：给梁瘦身，节约经济——等强度梁轻量化
- 2.对应章节：5.6 提高弯曲强度的措施
- 3.课程讲次：梁的弯曲变形

### 三、案例教学目标

知识目标：理解梁合理设计的理念和方法，掌握梁合理设计的措施，认识实际工程中的梁的合理设计。

能力目标：会应用梁的合理设计知识完成实际工程中梁的初步设计，包括支座选取、截面形式选定等。

素质目标：从梁结构的优化中培养学生科学严谨的创造性思维和创新能力。

思政育人目标：

1. 从最优的角度思考问题培养学生精益求精的工匠精神。
2. 培养学生工程素养创造性思维。
3. 从事故的严重性和危害性，塑造工程师爱岗敬业的使命感和责任感，培养安全的工程意识。

#### 四、案例主要内容

1.通过桥梁工程、建筑工程的不同形式——引导从最优的角度思考问题，培养学生发散性思维。

2.钢结构和钢筋混凝土结构工程案例中不同设计思路——培养学生工程素养创造性思维和工程师素养。

3.通过分析工程事故原因和危害——塑造工程师爱岗敬业的使命感和责任感，培养安全的工程意识。

思路：1.提出问题，组织讨论——分析桥梁工程、建筑工程如何做到：满足强度+成本最低？有限成本+承载力最高？培养学生发散性思维和创造性思维的能力和锻炼团队协作能力

2.通过工程案例，引导学生细致观察钢结构和钢筋混凝土结构中梁的不同设计，分析讨论梁合理设计不同因素如何在工程情境中体现。培养学生工程师素养，解决复杂工程问题的能力。

3.通过工程案例（某小区阳台从1层到6层全部突然断裂破坏）来分析事故原因，点出悬臂梁的配筋问题，说明如何合理利用材料并引出结构工程师的职责和重要性。

4.布置课后思考题：在车间里，技术员和工人正面临着一个问题，如何用现有的起吊重量只有5T的吊车吊起10T的重物。经过大家的认真思考和努力，改进了装置，结果就吊起了10T的重物。请问他们是如何解决的。

## 五、案例教学设计

### 第一阶段：课前准备阶段

#### 1、课前布置任务

给出本节课程的预习提纲，要求学生利用“学习通”中任课教师建立的课程资源完成自学。并且按照预先布置的翻转课堂学习任务单，完成课前学习任务，并且提出学习中所遇到困惑。

《材料力学》课前预习清单

一、学习目的	4.6 梁的合理设计
1. 了解梁合理设计的概念和措施	
2. 认识实际工程中的梁合理设计应用	
二、学习资源	
学习通课程录像、PP 等	
三、学习方法	
观看课程视频或者 PPT	
四、学习任务	
1. 梁合理设计由那些?	
2. 有限成本下如何提高梁的承载力?	
3. 保证安全的前提下，如何降低梁的材料成本?	
五、学习困惑	
通过自学哪些问题没有解决？有什么困惑？	

#### 2、学情分析

主要包括两方面的学情分析。

知识背景：本章前几节学生已经学习了梁在各种荷载作用下的内力求解；梁的正应力强度和切应力强度计算。知识点基本理解但还不能够做到灵活运用，需要做好知识回顾与强化。

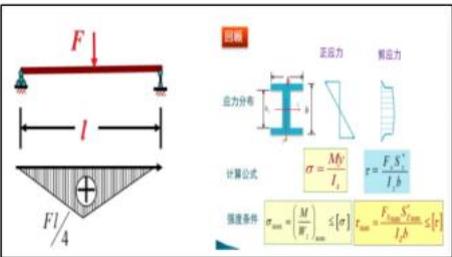
学生背景：大部分学生按照要求完成预习任务，切学生思想活跃，学习自主性较好，便于翻转课堂的开展。但学生专业背景和功工程概念还比较薄弱，因此

在授课时增加实际工程案例的引入，采用案例教学，从而提高学生的学习兴趣，培养解决复杂土木工程问题的能力。

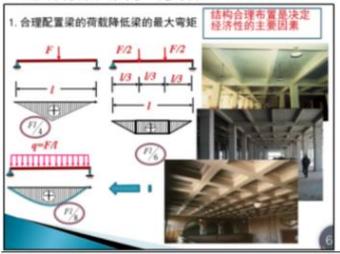
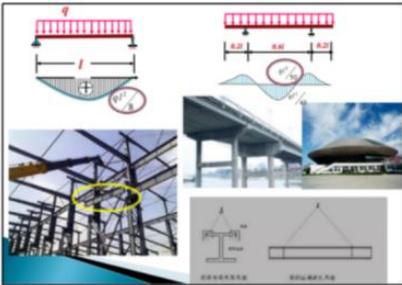
第二阶段：课堂阶段

1. 课程导入 (8 分钟)

知识回顾课程导入：

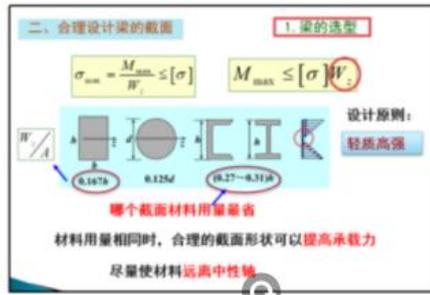
<p>知识回顾课程导入 (3min)</p>	<p>知识回顾</p> <p>(1) 梁在各类载荷作用下的内力图</p> <p>(2) 梁横截面上的正应力和切应力分布规律及强度条件</p>  <p>课程导入</p> <p>从梁的横截面应力分布规律和内力图的角度说明等截面梁材料的富裕，引入材料的利用不合理，没有实现经济性设计理念，从而提出梁界面合理设计问题。</p>	<p>提问互动</p>	<p>培养良好的学习习惯和自主学习意识</p>
------------------------	--	-------------	-------------------------

2. 教学主体 (30 分钟)

<p>主题 1 案例 分析 (13 min)</p>	<p>降低梁的最大弯矩</p> <p>1.合理配置梁的载荷降低梁的最大弯矩</p> <p>以工程中常见的梁为例，从实际工程出发，对比分析结构跨度一定情况下，从梁的不同配置方式引起主梁最大内力的变化。从而说明结构布置的重要性。</p>  <p>2.合理安排支座降低梁的最大弯矩</p> <p>对于桥梁的大跨度结构，可以在满足使用要求的前提下调整支座位置，降低梁最大弯矩。对于大跨度结构，为减小跨中正弯矩及挠度，设计时应尽量带有悬挑，多点支撑网架的悬挑长度取跨度的 <math>1/4--1/3</math>。</p> 	<p>思考分 析总结</p>	<p>培养学生 工程师素 质，解决 负责工程 问题能力</p>
--	---	--------------------	---

### 合理设计梁的界面

利用截面几何特征知识分析比较各种截面（矩形、圆形、T型等）的抗弯目量，得出结论：截面抗弯目量越大，构件承载能力又高。工程中尽量采用工字型截面形状。



### 提出问题

对于常用的材料：钢结构和混凝土结构梁截面形式如何选择适合的截面形式？

钢结构：综合比较工字型截面最合理。



钢筋混凝土截面：综合考虑 T 型截面或者加强受压翼缘的工字型截面



问题思考：为什么我们观察到的房屋建筑钢筋混凝土梁是矩形截面？

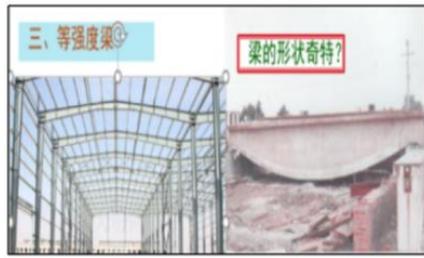
主题案  
列 2  
案列分  
析  
(13mi  
n)

启发教  
学对比  
分析总  
结

事实求实,  
一切从实  
际出发的  
精神

### 一、等强度梁

观察一组特殊形状梁，发现梁的结构沿长度不断变化。根据内力图适当调整梁的截面，减小材料使用，属于梁的优化设计，也是控制经济性的主要手段，一般，梁的外形和梁的弯矩图一致，用料最省，最经济。

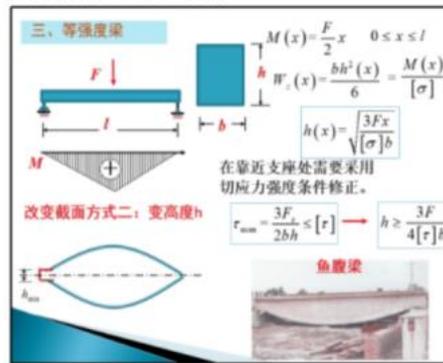


主题 3  
案例分析

归纳改变梁的截面有两种方法：

沿长度改变梁的截面高度。

沿长度改变梁的截面宽度



问题思考：改变梁高和改变梁宽各有什么优点？如何选择合理改变方法？

思考分  
析理解

从最优化的角度思考问题，培养学生精益求精的工匠精神

<p>总结扩展 (5min)</p>	<p>教学总结</p> <p>提出问题：相关知识的回顾和类比引出何为梁的合理设计？</p> <p>解决问题：从强度条件进行梁的合理设计，提出提高梁强度的措施。</p> <div data-bbox="440 546 1007 922"> </div> <p>知识扩展</p> <p>列举工程案例：材料性能的合理利用</p> <div data-bbox="429 1144 1046 1370"> </div>	<p>启发教学 提问互动</p>	<p>从事故的严重性和危害性，塑造工程师爱岗敬业的使命感，培养安全的工程意识。</p>
------------------------	---	----------------------	---

## 二、取得成效

“梁的合理设计”这节课，教学的重点是让学生学会如何提高梁的强度，同时学会利用梁的弯曲理论进行梁结构的合理设计。我从教学内容和育人目标出发进行课堂的教学设计和组织。理论结合实际，不仅使学生掌握了知识，而且培养学生分析工程问题的能力，加强学生对工程结构认识的同时提高了应用能力的培养。

## 六、教学反思

本节课的教学重点——梁的切应力强度条件、梁的合理设计方法。这节课教师应注重多媒体教学手段与传统教学模式相结合。改变考核方式，采用个人+小组，课内+课外等形式，提高学生学习能力。随着教学进度的深入，难度增大，

必须通过多种方式增加学生学习的兴趣以及主动性。通过课堂表现可以看出学生的分析和表达能力有待进一步提高。

案例思政要素的切入要更自然和多面，注重潜移默化地发挥教书育人效果。

排版要求如下：

案例标题：微软雅黑四号，加粗。

案例内容：微软雅黑小四（小标题加粗），行距为固定值 25 磅，首行缩进 2 字符。