

《工程力学》课程思政教学案例

开课学院：材料科学与工程

制作人：张文娟

课程名称	工程力学	授课对象所属专业	焊接技术与工程
课程类型	专业课	开课年级	大二
课程性质	必修课	课程总学时	64

一、课程简介

《工程力学》课程讲述内容主要包括：静力学公理和物体的受力分析、力系、材料力学的基本概念、轴向拉伸与压缩、剪切与扭转、平面图形的几何性质、弯曲、静不定问题，共计 64 学时，4 学分。课程要求学生系统掌握物体的受力分析方法，以及各种力系的简化方法和平衡条件，并能求解各种静定结构的静力学问题；能分析和解决简单受力构件的强度、刚度、稳定性问题；对常用材料在常温下的基本力学性能及其测试方法有初步认识。这门课既有系统的理论又有较强的实践性，主要培养学生的力学思维能力、分析计算能力及综合应用能力。

二、案例基本信息

- 1.案例名称：刚正不阿，无私奉献——周培源与力学的传奇故事
- 2.对应章节：第一章 静力学公理和物体的受力分析
第一节 静力学基本概念
- 3.课程讲次：第一讲

三、案例教学目标

激发学生的爱国情怀和努力学习的使命感。

四、案例主要内容：

周培源，力学家、理论物理学家、教育家和社会活动家，中国近代力学事业的奠基人之一。主要从事流体力学中的湍流理论和广义相对论中的引力论的研究。奠定了湍流模式理论的基础；研究并初步证实了广义相对论引力论中“坐标有关”的重要论点。培养了几代知名的力学家和物理学家。在教育和科学研究中，一贯

重视基础理论，同时关怀和支持新技术的研究。在组织领导我国的学术界活动、推进国内外交流合作方面作出了重要贡献。

周培源先生 1902 年 8 月 28 日出生在江苏省宜兴市。周培源先生 1924 年清华学校毕业后即赴美国芝加哥大学学习，1926 年春获学士学位，同年底获硕士学位。1928 年在美国加州理工学院完成博士学业。其后，在德国莱比锡大学和瑞士苏黎士高等工业学校继续进行量子力学研究，完成了博士后的训练。1929 年秋，受聘于清华大学，成为清华大学物理系最年轻的教授。

1936 年至 1937 年，根据清华大学休假规定，周培源再赴美国，在普林斯顿高等学术研究院从事理论物理的研究。其间他参加了爱因斯坦教授亲自领导的广义相对论讨论班，并从事相对论引力论和宇宙论的研究。

第二次世界大战开始后，美国国内急需科技人员，周培源一家刚入境，就收到移民局的正式邀请，给予全家永久居留权，周培源对此一笑了之。1937 年，他假满回国。不久，抗日战争爆发。7 月底，平津沦陷；8 月，侵华日军开进了清华园。周培源受校长梅贻奇之托，安排学校南迁，曾先后任长沙临时大学和昆明西南联合大学物理系教授。在这期间，他抱着科学家应为反战服务，以科学拯救祖国危亡的志向，转向流体力学方面的研究。

1943 年至 1946 年，周培源再次利用休假赴美国。他先在加利福尼亚理工学院从事湍流理论研究，随后参加美国国防委员会战时科学研究与发展局海军军工试验站从事鱼雷空投入水的战事科学研究。

1945 年末，第二次世界大战结束，鱼雷空投入水研究组的大部分人员被美国海军部留用，成立海军军工试验站，周培源也被应邀留下。由于该试验站是美国政府的研究机构，应聘人员要有美国国籍。当时，周培源明确提出：不做美国公民，只担任临时性职务；次年即离美代表中国学术团体去欧洲参加国际会议。在美国有关方面接受了上述这些条件后，他在美国继续工作不到一年，于 1946 年 7 月离职去欧洲参加牛顿诞生 300 周年纪念会和国际科学联合会理事会；他还参加了在法国召开的第六届国际应用力学大会，并被这次大会以及会后新成立的国际理论与应用力学联合会选为理事。

周培源先生是一位著名的教育家，在他教授生涯中，为国家培养了一大批优秀的科技人才，可谓“桃李满天下”，其中相当一部分成为国际知名科学家。1947年到1952年周先生除担任物理系教授外，还任清华大学教务长和校务委员会副主任。1952年至1981年周先生在北京大学任教，并先后担任了北京大学教务长、副校长和校长，为中国的教育事业呕心沥血。周培源先生是一位杰出的科学家，他的科学成就，一是表现在力学研究领域，于40年代提出了用逐级近似法解决湍流方程不封闭的难题，他是湍流模式理论的奠基人。80年代末期，他又提出了用逐级迭代法解决湍流方程不封闭的新方法。二是在相对论的研究中，30年代，他已是知名相对论专家，并曾参加由国际著名物理学家爱因斯坦教授主持的相对论研讨班，亲聆爱因斯坦先生教诲。在晚年，他又提出了谐和条件应当作为严格的物理条件与爱因斯坦的场方程同时并用的理论，还亲自设计了试验，实验结果对澄清广义相对论理解上的混乱有极大的帮助。周培源先生在湍流和相对论研究中所作出的重要贡献为世人瞩目。周培源先生还是一位卓越的社会活动家。他曾当选为第一至第五届全国人民代表大会代表、第五届全国人大常委会委员，第五至第八届全国政协副主席，并先后担任中国科学技术协会主席、九三学社中央委员会主席、中国人民争取和平与裁军协会会长等等重要职务。他常年往来于世界各国之间，积极支持开展国际间科学、技术、文化、教育等合作与交流，并以极大的热情投身、倡导世界和平这一伟大事业，他是中国科学家最早一位参与世界和平运动的积极分子，也是国际科学与和平运动的创始人之一，有“和平老人”的美誉。周培源先生将毕生无私的奉献给了全人类的科学、教育、人民外交以及和平事业。他以其正派、诚恳、正直和忠厚著称，他也因此而赢得了世界范围的认可和尊敬。是中国科学、教育界最受尊敬的领导者之一。

五、案例教学设计

一、教师基本信息		
姓名： 张文娟	职称： 讲师	教研室： 基础
二、课程基本信息		

教学阶段	1	教学时长	90 分
课程性质: <input type="checkbox"/> 专业课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 其他 ()			
所用教材: 《工程力学》，谢帮华主编，西北工业大学出版社，2015 年，第 2 版			
所属章节	第一章 静力学公理和物体的受力分析 第一节 静力学基本概念		
授课对象	材料 A2231		
教学周: 第 (1) 周			
三、教学目的 (知识、技能、思政)			
知识与技能目标: 掌握静力学的基本概念，运用静力学基本公理			
过程与方法目标: 培养学生理论联系实际、分析问题和解决问题的能力。			
思政目标: 激发学生的爱国情怀和努力学习的使命感			
教学内容分析 (重点和难点)			
重点: 二力平衡公理的应用；二力杆件的判断			
难点: 三力平衡汇交定理的应用			

五、教学理念与方法策略

现代教育思想认为，以学生为中心的教育，最有效的学习方法是自主的活动。教师应该由“主讲”变为“主导”，学生则从“被动”变为“主动”。按照学生的身心特点精心设计教学手段和教学思路，创造愉悦的教学氛围，注重培养学生的创新精神和实践能力，以利于学生整体素质的全面提高。

六、教学环境设计

1.采用板书教学

本讲采取板书教学，通过讲解、举例、提问等把知识点呈现给学生。同时，借力“学习通”、“慕课”等智慧教学平台，实现网上教学、答疑、测试和辅导等，通力打造师生间流畅、不受时空约束的互动交流方式，提升课堂教学效果。

2.讨论法、自主探究法

通过讨论法、自主探究法等引导学生自主思考。

3.归纳法

通过归纳法点出重点和难点。

七、教学特色与创新

1.教学特色

(1) “以学生为中心”，注重教学研究与教学改革。积极营造民主、平等、和谐的课堂教学氛围，使学生保持一种开放自由的心态，鼓励学生标新立异，向权威、书本挑战，大胆表达自己的观点和看法，激发学生的创新潜力和强烈的探究欲望，达到启发式和互动式教学目的。将任课教师在教学研究中取得的先进的

教育理念和教学方法融入教学过程，凸显该课程的时代特色和先进性。与翻转课堂教学模式紧密结合，开展小组合作学习模式改革。

(2) 增加教学手段，加强学生实践能力、创新能力的培养。在课堂板书讲解的基础上，增加 MOOC、学习通、雨课堂等智慧教学模式，将理论知识与实际问题相结合，加深学生的理解，激发学生的学习热情；将理论知识与实践相结合，培养学生的逻辑思维和创新能力，提升人才培养质量。

2.创新

(1) 教学方法的创新

加入 MOOC、学习通、雨课堂等智慧教学，线上线下与学生互动，提升学生的认知能力。

(2) 教学理念的创新

在课堂教学中实现“以知识为中心的教学质量观”向“以能力为中心的教育质量观”的转变；紧扣“教学-科研-应用能力-创新意识”的学生培养模式，由学生理解并应用工程力学基本公理，引导他们向“问题发掘”和“独立思考、解决实际问题”两个方向延伸，激发学生的学习兴趣和创新意识。

八、课前任务设计（教师和学生的教学准备）

1. 教师课前教学准备

(1) 精心制定详细的教学计划，明确教学目标，对学生的知识水平、兴趣爱好、现有的探究能力有适当的评估；

(2) 针对学生的课前准备，让学生明确本讲学习要求，复习有关内容，测评复习内容是否达标；提出问题，通过任务驱动、问题导向，让学生有目的、有重点地预习有关内容。

2. 学生课前的准备

观察思考生活中物体的受力情况，记录课前学习中遇到的问题、难点。

九、课堂教学过程设计 (含各教学环节的教学内容、时间安排、师生活动、组织形式、教学方法和手段、设计意图，突出以学生为中心的理念，以 90 分钟为单位)

教学环节	教学内容	时间安 排	教师和学生 的活动	组织形 式、教学 方法和手 段	设计意图和 理念
组织教学	点名考勤，讲述本 门课程相关内容 及规定	5 分钟	教师讲授	讲授法	学生以饱满 的热情、端 正的学习态 度进入该门 课程的学习
深入讲解	力学专家周培源 及力学竞赛	5 分钟	师生互动	提问法	引出课程知 识
导入新课	生活中的受力分 析	5 分钟	师生互动	提问法	引出本讲内 容
新课讲授	第 1 章 静力学 公理和物体的受 力分析	65 分钟	教师讲 授、学生 学习和思	启发式教 学法	学习新知识

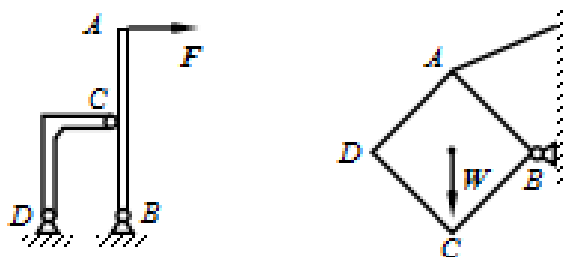
	1.1 静力学基本概念 1.2 静力学公理		考		
课堂小结、布置作业、预习任务。	1.课程总结 2.难点、重点剖析 3.布置作业、预习任务	5分钟	教师提问, 学生思考	讲授法	课程总结, 突破重点难点内容, 为后续内容做铺垫
拓展及能力提升	生活中更复杂的受力分析图怎样画?	5分钟	教师提问, 学生自主学习、思考	教师提问, 学生自主学习、思考	加深学生对知识的理解, 提升学生总结归纳能力

十、 课堂习题或过程检测设计

思考题:

怎样识别二力杆?

随堂练习: 画受力图



十一、课后任务

课后 1-1,1-2 部分习题

六、教学反思

本节课的教学目标为静力学概念及基本公理。结合本课程的学习内容,介绍和课程相关的竞赛,介绍周培源的事迹,引导学生对我国科技工作者的敬佩,激发学生的爱国情怀和努力学习的使命感。