

《工程力学》课程中板书教学的不可替代性研究

陈 敏¹ 李海玉²

1.宜宾学院 四川 宜宾 644000

2.华虹集成电路成都有限公司 四川 成都 611730

【摘要】随着教育信息化技术的发展、多媒体教学的普及、智慧课堂的兴起，传统板书教学呈现出越来越弱化和缺失的趋势。而力学类课程理论教学模式多样化，更体现出课堂上的传统板书教学对带动课堂氛围、引领学生思考、培养学生的逻辑思维能力具有重要作用，实际上当教师在黑板上书写的时候，意味着同学们在脑海中有一个思考缓冲的时间。故本文从《工程力学》课程的教学模式出发，结合课程教学实况及高校学生的思维，研究板书教学对学生课堂影响的不可替代性，目的在于培养学生的力学工科逻辑思维能力，使学生在学习过程中能够理论联系实际，从而提高课程的教学质量。

【关键词】工程力学；板书教学；教学质量

DOI:10.12417/2705-1358.26.01.019

引言

对于机械电子工程专业本科生而言，《工程力学》是一门重要的专业基础课。通过力学模型研究各种工程中机械运动与变形最普遍、最基本的规律，工程力学可以指导人们科学地从事工程技术工作^[1]。起着承上启下的作用，承接一年级的《画法几何与机械制图》，让学生学习构件的强度、刚度、稳定性分析，不再只是“纸上画兵”，为三年级的课程设计奠定基础。因此，《工程力学》在理工类高校中有重要作用，其教学效果在很大程度上培养学生的逻辑思维能力。

《工程力学》课程的理论性较强，概念大多都比较抽象。其教学内容主要包括静力学、材料力学、运动学和动力学四个部分，其理论知识具有：抽象、概念多、理论性强、逻辑严密等特点，各部分内容渗透交叉又层层递进；基于以上特点，力学专任教师更应该重视培养学生的理解和思维能力，教师与学生在课堂上的沟通和互动、传授内容深入浅出、分析透彻等非常重要的。因此，本文认为《工程力学》课程中板书教学不可或缺。

吴成达^[2]论述了传统板书融入思想政治理论课堂的意义，王军林^[3]说明了表格化板书的设计方法对材料力学课程上的有用性和实用性，刘子健^[4]论述了板书对高等学校青年教师专业课程教学的重要性。传统板书教学通常以文字、图表、符号等

多种形式呈现教学要点和讲课提纲，在高校课程教学中，是一种不可完全被替代的教学方法。多媒体教学从实际应用角度，一般指利用多媒体计算机对教学内容所涉及的文字、动画等进行综合的处理和控制，按照教学要求有机结合，最终通过屏幕的动态来表达。有机结合多媒体和板书教学，能够优势互补，提高教学效果^[5]。

在新工科理念的推动下，《工程力学》课程教学改革致力于构建一种深度整合理论与实践的教学框架^[6]。在数字化、电子化、信息化、网络化的当代课堂，似乎多媒体教学占据主场，但《工程力学》的板书教学优势依然值得传承和发扬，本文选取部分内容作分析，参考本学校的《工程力学》^[8]教材举例，本校主要为学生讲解静力学和材料力学的知识。

1 静力学

第一部分静力学突出刚体平衡时的力学特征。解决力学问题，首先要选定研究对象，然后分析其受力情况；把施力物体对研究对象的作用力全部画出来，这种表示物体受力的简明图形，称为受力分析图。画受力分析图是解决力学问题的第一步，不可省略，亦不能画错，否则极易导致后续分析及计算等过程出错。对于力学的初学者，借助铅笔、绘图包、手绘受力图是必不可少的学习环节，这样才能深刻体会基础力学概念，从而掌握物体受力分析法，绘制出正确、直观、清晰的物体受力图。

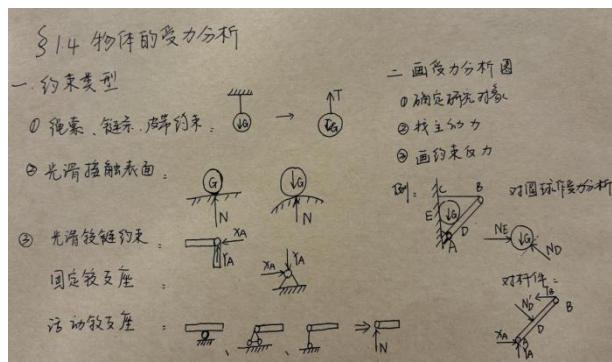


图 1.1 受力分析及画受力分析图

任课教师在讲授受力分析这一章节时，在黑板上用粉笔边讲边画，循序渐进，便于学生消化和理解。如图 1.1 所示，老师一边在黑板书写一边用语言带着学生回顾约束的类型，以及约束反力的方向判断，并且结合例题让学生充分感受到理论知识和实践运用的结合。清晰明了的受力分析图，带着学生一步一步跟着教师的思维去解题，让更多的学生更积极地参与到课程之中，提升了课堂教学质量，板书教学呈现的教学效果明显。

2 材料力学

第二部分材料力学突出变形体平衡时的力学特征。该部分主要研究材料力学的基本概念、构件的强度（所谓强度，是指构件抵抗破坏的能力）、刚度（所谓刚度，是指构件抵抗变形的能力）和稳定性问题（所谓稳定性是指构件保持其原有平衡形态的能力）。

材料力学的概念包含了力学的任务、杆件变形的基本形式、外力、内力、截面法、应力、变形等等，材料力学中所研究的内力是指因外力作用而引起的物体内部相互作用力的改变量，通常包含轴力、扭矩、剪力、弯矩等。力是一种摸不着看不见的矢量，采用截面法去显示和分析内力，截面法分为截开、代替、平衡 3 个步骤。在讲解截面法时，需要采用板书说明，步骤清晰明了，相较于 PPT 直白的展示结果，其教学优势更为明显。

轴向的拉伸和压缩变形是指杆件沿着轴线方向伸长或缩短，这种变形是构件的基本变形之一。例如拉杆、连杆的作用外力或者外力合力的作用线与杆件的轴线重合，研究杆件的轴向拉伸和压缩变形第一步就是分析杆件的内力。

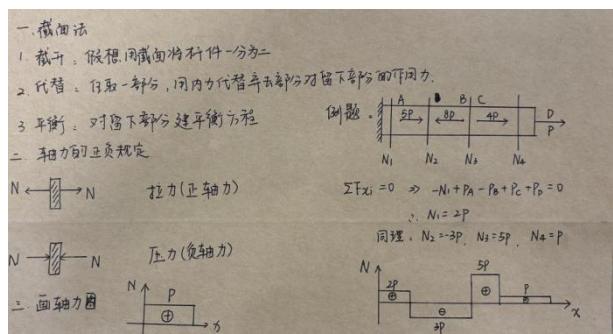


图 2.1 截面法及作轴力图

如图 2.1 所示利用截面法求轴力，为了找出最大轴力，需要分析杆件的轴力分布情况，找出杆件的危险截面（轴力最大的点、截面尺寸最小的面）或者危险点（应力最大的点），做出内力图或内力方程，内力图可以直观反映出内力与横截面位置变化的关系，并确定出最大内力的数值及其所在横截面的位置，即确定危险截面位置，为强度计算提供依据。内力图是材料力学的核心，专任教师在黑板上一划一划讲授绘图过程，是学生对知识的认知和深刻理解的过程。

工程中常常把在构建连接处起连接作用的部件称为连接件，例如齿轮和轴之间的键连接、木结构中的榫齿连接、还有建筑中常用的铆钉连接等等。这些连接件经常会遇到剪切变形；而直杆类的杆件在垂直于轴线的平面力偶作用下发生扭转变形，例如车床转动轴、汽车转向轴、钻机中的钻杆等，但是发生纯扭转的杆件很少；研究剪切和扭转变形会涉及到内力、扭矩（如图 2.2，利用截面法作扭矩图）、应力和强度计算以及变形与刚度的计算。

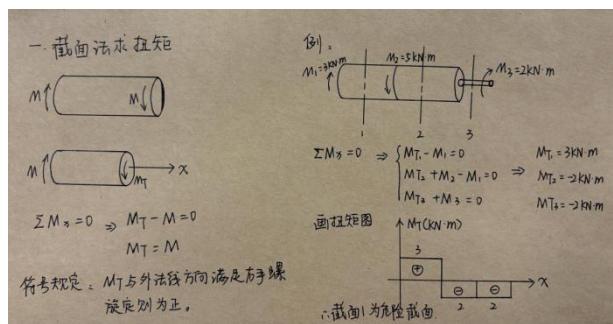


图 2.2 截面法及作扭矩图

除此之外，杆件受作用线垂直于轴线的平衡力系、力偶的外力作用下会发生弯曲变形，梁是弯曲变形的主要代表杆件，工程中的梁横截面通常采用对称形状，例如常见的圆形、矩形、工字形、T 字形，研究弯曲变形会涉及到内力、弯矩、应力与强度计算以及变形与刚度计算。

在本专业的参考教材中主要学习的构件变形包含以上的轴向拉伸和压缩、剪切与扭转变形、弯曲变形以及组合变形，

不管是哪一种变形，都需要用到截面法作受力分析图，然后才能列举平衡方程，最后求解内力进行校核。

3 结语

《工程力学》课程作为基础性学科，传统的板书教学具有不可替代的优势^[7]。在《工程力学》的课堂教学中，静力学部分的受力分析和受力图，材料力学部分的内力图、扭矩图、弯

矩图、应力与强度、变形与刚度等校核计算都是需要教师板书来引领学生学习并理解的必要过程，也正是板书授课的优势所在。传承和发展传统的板书教学，是培养学生逻辑思维能力的关键，也便于学生准确地认识到课堂内容的重难点以及帮助教师掌握学生对知识的理解程度，更能优化《工程力学》课程的教学内容和方向。

参考文献：

- [1] 陈为林,刘军,卢清华等.机械电子工程专业“工程力学”教学改革与实践[J].教育教学论坛,2022(20):P69-72.
- [2] 吴成达,张琳,孔金.传统板书融入智慧课堂的教学研究[J].山西能源学院学报,2020,33(4):3133.
- [3] 王军林,郭华,赵淑丽.表格化板书的设计方法和应用实践[J].河北农业大学学报,2018,20(2):56-61.
- [4] 刘子建.论板书对高校数学专业青年教师专业课程教学的重要性[J].考试周刊,2016,67:153-154.
- [5] 李志敏,赵丽霞,刘文震,崔智丽.《工程力学》课程中传统板书教学优势内容分析[J].内江科技,2024,45(6):86-87.
- [6] 崔巍,王红伟,彭欢玲.新工科背景下《工程力学》课程教学模式设计与实践[J].砖瓦,2024,8:179-181.
- [7] 崔智丽.关于讲好新时代基础力学课的几点思考[J].赤峰学院学报:自然科学版,2019,35(02):148-151
- [8] 谢帮华,章宝华,贾巧燕.工程力学[M].西北工业大学出版社,2015.1