

4210.7
870

高等工业学校材料力学 教学大纲

(四年制电机类专业适用)

高等工业学校理论力学材料力学教学大纲座谈会制订

人民教育出版社

421
870

高等工业学校材料力学

教 学 大 綱

(四年制电机类专业适用)

高等工业学校 理論力学 教学大綱座談会制訂
材料力学

人民教育出版社出版 高等学校教学用书编辑部
北京宣武門內承恩寺7号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第2号)

人民教育印刷厂印装 新华书店发行

統一书号 7010·345 开本 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張 $\frac{7}{16}$
 字数 7,000 印数 0001—3,000 定价 (1) 洋0.02
 1960 年8月第1版 1960 年8月北京第1次印刷

P206

高等工业学校材料力学教学大綱

(四年制电机类专业适用)

(73 学时左右)

一 总則

本大綱是在初步总结了教育革命以来贯彻党的教育方針的經驗的基础上制訂的。

为了深入贯彻党的教育方針,更好地为社会主义建設服务,为专业培养目标服务,在課程的全部教学过程中必須以毛澤东思想为指导,加强課程的政治思想性,加强国际主义和爱国主义教育,培养辯証唯物主义和历史唯物主义的世界觀,坚决贯彻理論联系实际的原則,結合专业,反映最新科学技术成就,加强課程系統性,并提高理論水平。

本大綱是为培养四年制电机类各专业的学生所制訂的。它确定了使学生掌握一般机器和結構物构件强度方面的必要基础知識,同时也为其他有关后續課程的学习打下基础。根据总路綫的精神及社会主义建設的需要,要求培养又紅又专、既有社会主义觉悟又具有高度技术水平的建設干部,因此,要求培养学生具有强度方面的广泛知識和技能。本大綱就是根据这种精神而制訂的。根据专业的要求,本大綱所列內容均为必須講授的基本內容,但个别部分則可按专业的需要适当灵活处理。

由于社会主义建設的飞跃发展,促使了应力测量技术在生产建設中的广泛应用,因此,在本大綱中也給予了适当的反映。

习题課及实验課在材料力学課程中起着重要的作用，应予以足够的重視。对大綱中所規定的实验，教研組應該积极創造条件，迅速开出。

教育革命以来，在党的领导下，各校坚决貫徹党的教育方針，在教学、生产和科研三結合，貫徹群众路綫等方面創造了不少新的方式，在联系实际、結合专业、改进教学等方面收到了良好的效果，提高了教学質量。各校应繼續創造和不断总结經驗，深入貫徹党的教育方針，为培养又紅又专的社会主义建設干部而奋斗。

二 教学大綱內容

1. 緒論

材料力学課程的任务：是用毛澤东思想作指导，研究解决构件的强度、刚度及穩定性問題。貫徹多快好省地建設社会主义总路綫精神。

材料力学发展簡史：我国及苏联劳动人民在材料力学方面的貢獻，材料力学的历史发展与生产发展的辯証关系，我国社会主义建設特别是大跃进以来建設事业的飞跃发展与材料力学的关系。

材料力学理論部分与实验部分的关系。材料力学的研究方法。本課程与其他課程的关系。

2. 基本概念

材料力学的对象。杆、板、壳的定义。外力及其分类：体积力与表面力。剛体，变形与变形体。綫变形与角变形。綫位移与角位移。彈性及塑性。变形固体的基本假設及其辯証关系。截面法，

內力及应力: 总应力、正应力与剪应力。杆件变形的基本形式, 材料力学学习方法。

3. 拉伸与压缩

工程实际中的拉伸压缩问题。直杆横截面上的应力。纵向变形与横向变形, 横向变形系数(泊桑系数)。

虎克定律, 弹性模量, 抗拉(压)刚度。

实验在材料力学发展中的重要作用。拉伸时材料机械性质的实验研究。低碳钢, 铸铁及其他材料的拉伸试验。拉伸图及其特性点: 比例极限、弹性极限、流动极限及强度极限。伸长率与截面缩小率。拉伸时消耗的功。变形能及比能。

压缩时材料机械性质的实验研究: 低碳钢、铸铁或其他材料的压缩试验, 压缩图。

应力集中概念, 材料的塑性与脆性状态。

许用应力与安全系数, 拉伸压缩时的强度计算。

柔索计算: 在均布截荷作用下的柔索计算, 截荷与温度变化时对柔索的影响*。

4. 拉伸(压缩)的超静定问题

在工程实际中的拉压超静定问题。超静定问题的解法及实例。安装不准的影响。温度变化时引起的应力。

5. 剪切

剪切概念及实例。剪切的应力与变形。剪切虎克定律。剪切弹性模量。剪切的强度计算。

6. 应力状态理论与强度理论

应力状态的实例及概念。单向应力状态下斜截面上的应力。

最大剪应力。

二向应力状态的实例。圆柱形薄壁容器的应力计算。二向应力状态下斜截面上的应力。剪应力成对性。主应力与主平面。主应力的分析求法。三向应力状态下的最大剪应力。

广义虎克定律。变形比能。体积改变与形状改变比能。

纯剪切。 E, G, μ 的关系*。

强度理论的意义及其与生产发展的关系。第一、第二、第三强度理论与变形能量理论。强度理论的比较及其应用。

7. 扭 轉

圆截面杆扭转的概念及实例。圆杆扭转时的变形观察及假设。横截面上的剪应力。扭转角的确定。抗扭刚度。极惯性矩与抗扭截面模数的计算。

扭矩、马力与转速的关系。实心轴与空心轴按强度条件与刚度条件的設計。

扭转应力状态。

非圆截面杆扭转的介绍*。

8. 平面图形几何性质

静矩、惯性矩及惯性积的定义。惯性半径。平行移轴定理。简单图形的惯性矩。组合图形的惯性矩。主惯性轴与主惯性矩的概念。

9. 梁的弯曲

梁平面弯曲概念及实例。支座形式及支反力。梁的分类。梁横截面上的内力素：剪力及弯矩。弯矩、剪力与载荷集度间的微分关系。弯矩图与剪力图。

纯弯曲时梁的实验观察与假设。中性轴。弯矩与曲率的关系。

·抗弯刚度。純弯曲时正应力的确定及公式的推广。梁的合理截面。

橫弯时矩形截面的剪应力(儒拉夫斯基公式)工字形截面梁的剪应力,弯曲时的强度計算。

弯曲时挠度与轉角的意义。求挠度与轉角的分析法。

梁的超靜定問題。变形比較法。

10. 复合抗力

复合抗力的实例及概念。拉压与弯曲的組合。偏心拉压。弯曲与扭轉的組合,不同强度理論的应用。

11. 压杆稳定

压杆的实例。压杆稳定及不稳定概念。临界力。欧拉公式。不同支座情况的影响。欧拉公式的应用范围。临界应力經驗公式(雅兴斯基的研究)。

許用应力折减系数。截面形式与材料选择。压杆稳定計算。

12. 动載荷

动載荷的概念及实例。达命貝尔原理的应用。等加速度及旋轉构件的应力。冲击的概念。

金属材料疲劳破坏現象。重复应力的循环特征。影响持久极限的主要因素: 应力集中与绝对尺寸的影响。疲劳极限曲綫。按安全系数校核强度。实例計算。

13. 結束語

各章内容的回顧。材料力学的发展方向。測定应力的現代实验方法。

三 实验项目

1. 低碳鋼及鑄鐵的拉伸試驗。彈性模量的測定 (2时)
2. 鑄鐵或其他材料的壓縮試驗。 (1时)
3. 低碳鋼及鑄鐵的扭轉試驗。剪切彈性模量測定。(2时)
4. 弯曲試驗(电測)。 (2时)
5. 硬度試驗。 (1时)
6. 冲击試驗。 (1时)
7. 疲劳試驗。 (1时)

附 录

高等工业学校材料力学教学大纲说明

(供参考)

一 内容讲授的说明

1. 緒論:

(1) 最好通过图片模型实物等进行現場教学。

(2) 讲材料力学的任务时,除了说明它是解决工程构件中强度、刚度与稳定问题的科学外,还应着重说明它对社会主义建设的重大意义以及运用材料力学知识在贯彻社会主义建设总路线方面所作出的贡献。

(3) 讲发展史时要正确地阐述材料力学与生产发展的辩证关系,不要错误地夸大科学家的个人作用。要着重介绍祖国劳动人民的贡献,以及解放十年来在党的正确领导下所取得的成就与发展。同时也要说明以苏联为首的社会主义国家在材料力学上的贡献及飞跃发展形势,并结合说明社会主义制度的优越性。

(4) 讲研究方法时要说明实验部分的重要性以及理论与实践的关系,从而指出材料力学的研究方法是“实践—理论—实践”的辩证唯物主义观点方法的具体运用。

2. 基本概念:

(1) 从实例出发引出构件受力与变形现象,说明研究变形的必要,指出变形固体概念与理论力学刚体概念的不同。

(2) 关于变形固体的基本假设,应辩证地予以说明并指出其适

用範圍。

(3) 必須使學生弄清外力與內力的辯證關係，以及內力、應力、截面法和變形的概念。

3. 拉伸與壓縮：

(1) 講解橫截面上的應力時，應着重說明應力公式的建立是以實驗觀察為依據的，並指出其近似性及應用範圍。

(2) 講安全係數與許用應力時應着重說明它們對多快好省地建設社會主義的重大意義，以及根據具體條件正確選擇安全係數是辯證處理安全與經濟矛盾的具體表現。

4. 拉伸與壓縮的超靜定問題：

(1) 指出超靜定問題的特點，並適當選擇部分與專業有關的例子進行分析，說明如何建立變形協調條件。

(2) 在講超靜定問題時應指出超靜定系統強度間的辯證關係。

5. 應力狀態與強度理論：

(1) 三向應力狀態下的最大剪應力可適當向同學交待，以便為學習強度理論打下基礎。

E, G, μ 的關係，可不加推導。

(2) 着重說明強度理論的發展與生產實踐的關係，強度理論的意義，以及用辯證唯物觀點來說明材料的強度問題，形狀改變比能理論可只講概念。

6. 扭轉：

(1) 強調指出材料力學的研究方法是通過實驗觀察建立正確的假設作為理論分析的依據。

(2) 聯系到強度理論，說明不同材料的不同破壞情況。

7. 梁的彎曲：

(1) 說明實驗觀察是建立理論的基礎，並聯系到扭轉一章的分析方法。

(2)說明截面剛度与材料机械性質及几何性質的关系,以及在生产建設中的意义。

8. 复合抗力:

(1)結合专业实例說明复合抗力及其分析方法,并指出其应用范围。

(2)本章可进行現場教学一次,培养学生处理問題的能力。

9. 压杆稳定:

(1)用辯証唯物观点說明穩定与不穩定的关系,并在課堂内进行模型表演。

(2)着重說明穩定問題与强度問題的本質区别。

10. 动載荷:

(1)結合专业介紹实例,說明材料性質在动荷下的特点。

(2)在讲疲劳破坏时批判唯心主义的錯誤观点。

二 教学环节的說明

本大綱中所包括的各教学环节說明如下:

1. 講課: 講課是教学过程中的主要环节,在整个講課过程中必須貫徹毛澤东的思想方法及理論联系实际的原則。

緒論及复合抗力可以采用現場教学的形式。

2. 习题課: 习题課是巩固理論、培养学生解决工程实际問題的能力不可少的一个环节,应予适当重視,但进行方式可以灵活一些,如討論性的、总结性的、計算的、或現場作业的方式均可。

3. 实验課: 是理論联系实际的重要方式之一,通过实验使学生学会測定材料机械性質的方法,掌握机器及仪器的使用技巧,并应特別注意現代測量方法关于电測的訓練。

4. 現場教学: 現場教学是一种新的教学环节是理論联系实际的一个很重要方法。因此必須特別重視,由于它是一个新的方式

也需要我們共同努力来不断創造和总结經驗。

5. 課外作业: 在复合抗力的課外作业中結合現場講課情况可以作一个較全面的課外作业。

6. 电影教学: 应創造条件尽可能地实现。

三 学时分配表(供参考)

章	主 要 內 容	講課	习题課 (現場課)	备 注
1	緒論		(1)	現場課
2	基本概念	2		
3	拉伸与压縮	8	2	
4	拉压超靜定問題	2		
5	剪切	2		
6	应力状态理論及强度理論	5		
7	扭轉	4	2	
8	平面图形几何性質	2		
9	梁的弯曲	12	4	
10	复合抗力	3	4	現場課 2 学时
11	压杆稳定	4		
12	动載荷	5		
13	結束語	1		
合 計		50	13	

講 課 50
 現場課 3
 习题課 10
 实验課 10

共計 73 学时

自学時間——复习 50, 作业 22, 作实验报告 10, 現場复习(或閱讀有关材料)6, 共 88 时, 約 1:1.2。