

高等工业学校理論力学 教学大綱

五年制化工类专业

高等工业学校理論力学材料力学教学大綱座談会制訂

人民教育出版社

PDG

2

高等工业学校理论力学
教 学 大 纲
五年制化工类专业

理论力学 教学大纲座谈会制订
材料力学

人民教育出版社出版 高等学校教学用书编辑部
北京宣武门内承恩寺7号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第2号)

人民教育印刷厂印装 新华书店发行

统一书号 7010·337 开本 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张 $\frac{9}{16}$
字数 61,000 印数 0001—2,000 定价(1)半 0.02
1960年8月第1版 1960年8月北京第1次印刷

7010 337
PDG

高等工业学校理論力学教学大綱

五年制化工类型专业适用

(75 学时)

总 則

力学是现代工程技术的重要基础之一。理論力学課程,必須以毛澤东思想为指导,为培养又紅又专的各种专业建設人材服务;为多快好省地建設强大的社会主义祖国服务。从本課程在专业教育計劃中的地位与作用来看,它和技术基础課相似;但从研究对象与方法来看,它还具有基础課的特征。本課程的任务,就是按照自己特点,运用辯証唯物主义的观点,使学生了解、掌握物質机械运动的基本規律,并能运用这些規律解决实际問題;为学生学习后继課程,进一步掌握新的科学技术准备条件;同时,又应密切結合教学,發揮本門課程在培养学生的辯証唯物主义世界观方面的重要作用。

在本課程的全部教学过程中,必須貫徹毛主席的哲学思想,特別是矛盾論与实践論的学說。必須密切結合我国社会主义革命和建設,对学生进行社会主义总路綫的教育,从而鼓舞他們攀登科学技术高峰的雄心大志。

本大綱是在初步总结教育革命以来的經驗的基础上,根据加强政治思想性、密切联系社会主义建設实际、結合专业需要、反映最新科学技术成就、提高理論水平,培养学生独立工作能力的精神制訂的。

各校理論力学教研組,可参考本大綱制訂出結合专业需要、保

証課程基本內容的執行大綱；在教學中，必須堅持政治挂帥，貫徹群眾路線，發揮集體力量，並積極創造新的教學形式與方法，積極貫徹本大綱和自定執行大綱的精神。

緒 論

理論力學的對象及其在自然科學中的地位。力學是現代工程技術的理論基礎。理論力學課程在化工專業教育計劃中的地位和作用。

毛澤東思想對研究與發展力學的指導作用。力學規律的客觀性質。力學的辯證唯物主義的方法。公理與抽象化在力學中的地位與意義。

力學發展史上的各個主要階段，歷史証實了科學與生產的辯證關係，社會制度對力學發展的影響。社會的生產實踐與群眾的勞動創造是力學發生、形成與發展的源泉，正確估計科學家對力學發展所起的作用。

社會主義建設對力學的要求與給予力學發展的無比動力和廣闊前景。黨的領導與群眾路線是我國力學高速度發展的根本保證。我國與蘇聯人民在力學方面的成就。科學研究上兩條道路的鬥爭。我們當前與今后的任務。

靜力學部分

(一) 靜力學基本概念與公理。

靜力學的對象。平衡的概念。

剛體。力的概念。

靜力學公理。

約束的基本類型。約束反力。受力圖。

(二) 平面匯交力系。

平面匯交力系合成的幾何法。力三角形與力多邊形。

平面匯交力系平衡的幾何條件。

一力分解為二力。

力在一軸上的投影。合力投影定理。

平面匯交力系合成的解析法。

平面匯交力系平衡的解析條件。平衡方程。

(三) 平面力偶系。

同向與反向兩平行力的合成與分解。

力偶。力偶矩的概念。

平面內力偶的互等。

平面力偶系的合成與平衡條件。

(四) 平面任意力系。

力對於一點的矩。

力綫的平移定理。附加力偶矩。

平面任意力系向其作用面內任一點的簡化。力系的主矢與主矩。

平面力系簡化為力偶的情形。

平面力系簡化為合力的情形。

合力矩定理(伐里農定理)。

平面任意力系的平衡。平衡條件。平衡方程的各種形式。

平面平行力系的平衡方程。

靜定與靜不定問題的概念。

物體系的平衡。桁架的概念。

* 平面鉸接桁架的內力分析。

(五) 摩擦

摩擦現象及其在工程實踐中的重要性。靜摩擦力的性質。

極限摩擦定律及其近似性。滑動摩擦係數與摩擦角。

考慮摩擦力時物體的平衡。平衡的臨界狀態與平衡範圍的分析。

* 滾動摩擦的概念。

(六) 空間力系

一力沿坐標軸的分解。空間匯交力系的合成、平衡條件及平衡方程。

力對軸之矩。力對坐標軸之矩的公式。

力對點之矩是矢量。力對點之矩與力對通過該點的任一軸之矩之間的關係。

力偶矩矢量。空間力偶系的合成、平衡條件及平衡方程。

空間力系向已知點的簡化。主矢與主矩。簡化結果的討論。合力矩定理在空間情形下的推廣。

空間力系的平衡條件及平衡方程。空間平行力系的平衡條件及平衡方程。

(七) 平行力系中心與重心。

平行力系中心的概念。平行力系中心的坐標公式。

物體重心的概念。重心坐標的一般公式。

均質對稱物體重心。

簡單形狀均質物體重心求法舉例。

組合物體重心。

重心的實驗求法。

運動學部分

(一) 運動學導言。

运动学的对象及其对工程技术的意义。

运动、时间、空间是物质存在的形式。机械运动。

运动的绝对性与相对性。参考系。时间、时间间隔、瞬时的概念。

(二)点的运动。

点的直线运动:

点的直线运动方程。速度与加速度。匀速、匀变速运动。

点的曲线运动:

决定点运动的基本方法:自然性,直角坐标法。

运动方程与轨迹方程。

点的速度与加速度在固定直角坐标轴系上的投影。根据已知投影求速度与加速度的大小与方向。

切向加速度与法向加速度。

(三)刚体的基本运动。

刚体的平动。平动时刚体内各点的轨迹、速度与加速度。

刚体绕定轴转动。转动方程。角速度与角加速度。匀速与匀变速转动。转动刚体内各点速度与加速度。

(四)点的复合运动。

基本概念:相对、绝对与牵连运动。

动参考系与静参考系。

相对、绝对与牵连运动中点的速度与加速度。

速度合成定理。

牵连运动是平动时,加速度合成定理。

* 哥氏加速度的概念。

(五)刚体的平面运动。

刚体的平面运动简化为平面图形在其自身平面内的运动。平面运动方程。平面运动分解为对动与转动。动参考系基点位置的

選擇，对分解結果的影响。分解平面图形內各点的速度为平动速度与轉动速度。綫段上各点速度在此綫段方向的投影彼此相等定理。

速度瞬时中心。用瞬心法求各点速度。

* 平面图形內各点的加速度。

动力学部分

(一)动力学緒論。

动力学对象。

动力学的基本定律。关于慣性、质量、力等概念。

基础坐标系。古典力学的适用范围。

工程单位制。

(二)质点质点系的运动微分方程式。

用直角坐标表示的质点运动微分方程式。

质点运动微分方程式的积分举例，按质点运动的起始条件决定积分常数(质点在恢复力作用下的自由振动，质点在无阻尼情况下的受迫振动，共振，振动在化学工程中的应用)。

质点系的概念。质点系受力的分类。质点系运动微分方程式。

(三)动量定理。

机械运动的两种度量。动力学普遍定理的概述。

质点与质点系的动量。力的冲量。

动量定理，动量守恒的条件。

质点系的质量中心。质心运动定理。

(四)动量矩定理。

质点与质点系对軸的动量矩。质点与质点系对于軸的动量矩定理。

动量矩守恒的条件。

刚体对于轉軸的动量矩。轉动慣量的概念，迴轉半徑。簡單形状物体的轉动慣量举例。轉动慣量的平行軸定理。

剛体繞固定軸轉动的微分方程。

(五) 动能定理。

力的功。元功的解析表达式。合力的功。

几种特殊力(重力、彈性力)的功。作用于轉动剛体上力的功。功率的概念。

質点的动能。質点的动能定理。

質点系的动能。剛体平动和轉动时的动能。* 剛体平面运动时的动能。

理想約束的概念

質点系的动能定理。

(六) 达朗伯原理及虛位移原理。

慣性力的概念。达朗伯原理。

* 質点的虛位移。* 虛位移原理。* 虛位移原理在簡單机械中的应用。

* 动力学普遍方程式。

(七) * 質点的振动。

質点在恢复力作用下的自由振动。振幅、位相、頻率及周期。

質点在有阻尼情况下的衰减振动。

質点在周期性干扰力作用下的受迫振动。共振。振动在化学工程技术中的应用。

总 結

講授內容的簡單回顧及力学今后发展的展望。

附 录

說 明 (供参考)

1. 本大綱适用于化工、輕工业、食品等专业, 以及其它性质相近的专业, 其課程时数不少于 75 学时。

2. 本大綱学时的分配大致为靜力学 29 学时, 运动学 17 学时, 动力学 29 学时。

3. 大綱中有 * 号的内容, 其时数約为 10 学时, 各专业可按需要和可能选择讲授。如有专业需要讲授振动一章时, 应将质点运动微分方程式一章內, 点的振动内容删去。

4. 学时数少于 75 的課程, 采用本大綱时可进行适当調整, 但应努力保証本大綱的基本内容。

5. 本大綱所列内容的講述次序, 可由教研組斟酌改变。

6. 为了更好地培养学生掌握理論联系实际的能力、习题課的时数, 应予保証。并积极创造条件, 适当采用現場习题課的方式。习题課与講課时数比例一般不宜低于 1: 2。

7. 本課程的自学时数, 应不低于課程总时数的 $1\frac{1}{2}$ 倍。

8. 本課程在一学期內講完。在学期中应至少安排一次測驗。

9. 本大綱内容的深广度, 可以参考本类型专业的理論力学通用教材。