

高等工业学校理論力学 教学大綱

四年制土建类型专业

高等工业学校理論力学
材料力学教学大綱座谈会制訂

人民教育出版社

PDG

421

5203

870

374232

沈陽市圖書館

高等工业学校理論力学
教 学 大 綱
四年制土建类型专业

高等工业学校理論力学教学大綱
材料力学

人民教育出版社出版 高等学校数学用书编辑组
北京宣武門内承恩寺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 7010·338 开本 787×1092 1/32 印张 7/16
字数 8,000 印数 0001—2 001 定价(1) 半0.02
1960年8月第1版 1960年8月北京第1次印刷

PDG

高等工业学校理論力学教学大綱

(四年制土建类专业适用)

(110 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，就是按照自己的特点，运用辯証唯物主义的观点，使学生了解、掌握物质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，特别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基础上，根据多快好省地提高教育質量的精神，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，貫徹群眾路綫，發揮集体力量，并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

理論力学的对象及其在自然科学中的地位。力学作为工程技术的理論基础。理論力学課程在土建专业教育計劃中的地位与作用。

毛澤东思想对研究与发展理論力学的指导作用。力学規律的客觀性質。力学的辯証唯物主义的方法。公理与抽象化在力学中的地位与意义。

力学发展史上各个主要阶段；历史証實了科学与生产的辯証关系，社会制度对力学发展的影响，社会的生产实践与群众的劳动創造是力学发生、形成与发展的源泉。正确估計科学家对发展力学所起的作用。

社会主义建設对力学的要求与給予力学的发展的无比动力和广阔前景。党的領導与群眾路綫是我国力学高速度发展的根本保証。我国与苏联人民在力学方面的成就。科学研究上两条道路的斗争。我們当前与今后的任务。

靜力学部分

(一) 靜力学基本概念与公理

靜力学的研究对象。平衡的概念。

剛体、質点的概念。力的概念。

静力学公理。

约束的基本类型。约束反力。受力图。

(二) 汇交力系

汇交力系合成的几何法。力多边形。力的分解。

力沿直角坐标轴的分解。力在轴上与平面上的投影。合力的投影定理。

汇交力系合成的解析法。汇交力系平衡的几何条件与解析条件。

平衡方程。三力平衡汇交于一点的定理。

(三) 力偶理论

同向及反向两平行力之合成。

力偶及其在工程技术中的实例。

力偶矩的概念。

力偶互等定理。力偶矩矢量。

同平面与相交平面力偶系的合成与平衡条件。

(四) 平面任意力系

工程实践中可简化为平面力系的问题。

力对一点的矩。力矩概念的产生和发展。

力的平移定理。

平面力系向已知点简化，主矢与主矩。主矢与简化中心无关。主矩与简化中心有关。

力系简化为合力情形。合力矩定理〔伐里农定理〕。

力系简化为力偶情形。

平面力系的平衡条件与平衡方程组的各种形式。

平面平行力系的平衡方程。

* 杠杆的平衡。

静定与静不定问题的概念。

物体系的平衡。

(五) 图解静力学基础

用图解法求平面力系的合力。力多边形与索多边形。

平面力系合成为一力偶的情况。

平面力系平衡的图解条件。

支座反力的图解求法。

(六) 平面静定桁架

桁架的概念。桁架的简化模型。桁架内力计算中的基本假设。桁架内力的节点法。* 克-馬图解法、截面法。

(七) * 悬索

悬挂点等高与不等高时载荷沿水平跨度均匀分布的情况。载荷沿索长均匀分布的情况。

(八) 摩擦

摩擦现象及其在工程技术中的重要性。

滑动摩擦。滑动摩擦系数、摩擦角。

考虑摩擦时物体的平衡及平衡范围。

翻倒问题。

* 滚动摩擦的概念。

(九) 空间任意力系

力对于一轴的矩。以矢量积表示力对点的矩的公式。

力对一点的矩与对于通过此点任意轴的矩之间的关系。力对于坐标轴的矩的公式。

空间力系向已知点简化。主矢与主矩。简化中心的位置对主矩的影响。

力系简化为合力的情形。合力矩定理〔伐里农定理〕。

力系简化为力偶的情形。

力系简化为力螺旋的情形。

空間力系的平衡条件与平衡方程。

(十)重心

平行力系的中心。重心。重心坐标的一般公式。

对称物体的重心。简单几何形体的重心。组合形体的重心。

* 分布平行力。

运动学部分

(一)运动学导言

空間与時間是物質存在的形式。物質运动的不同形式。机械运动。运动的绝对性与相对性。参考系。時間的量度。瞬时与時間間隔。

运动学的对象。运动学对工程技术的意义。

(二)点的运动

决定点运动学的方法:自然法、直角坐标法、矢徑法。

变矢量。矢端图。矢量的微分。矢量的微商及其在静止軸上的投影。

点的速度概念。速度是点的矢徑对時間的微商。速度的数值与方向。速度在静止直角坐标軸上的投影。用直角坐标法确定点的运动时表示速度的数值与方向的公式。

自然軸系。加速度在自然軸系上的投影。点的切向与法向加速度。

* 点的运动图示法:运动图。速度图。加速度图。

(三)刚体运动的基本形式

刚体的平动。平动时刚体内各点的軌迹、速度及加速度。

刚体繞定軸轉动。轉动方程。角速度与角加速度。刚体的匀速与匀变速轉动。

定軸轉動剛體中各點的速度與加速度及其矢量表示法。

(四) 點的複合運動

運動的合成與分解及其在工程技術中的意義。

點的絕對運動、相對運動與牽連運動。

點的相對速度和相對加速度。點的牽連速度和牽連加速度。
速度合成定理。

牽連運動為平動時加速度合成定理。

牽連運動為轉動時加速度合成定理〔哥氏定理〕。

哥氏加速度。自然現象和工程實際中哥氏加速度實例。

(五) 剛體的平面運動

剛體平面運動及其在工程技術中實例。

剛體的平面運動簡化為平面圖形在其自身平面內的運動。

平面圖形的運動方程。平面圖形的運動分解為平動和轉動。

圖形的轉動與基點的選擇無關。平面圖形內各點的速度。

速度投影定理。瞬時速度中心及其位置的確定。

* 速度圖解。平面圖形內各點的加速度。

動力學部分

(一) 動力學導言

動力學的研究對象及其在工程技術中的作用。古典力學基本定律及其實踐基礎。關於慣性、質量、力等的辯證唯物解釋。

慣性坐標系。古典力學的適用範圍。工程單位制。

(二) 質點運動微分方程

質點運動微分方程：矢量形式、直角坐標形式、自然坐標形式。

質點動力學兩大基本問題。

根據運動的起始條件決定積分常數。

質点直綫运动的微分方程。力为時間、位置或速度的函数时
質点运动微分方程的积分实例。

(三) 質点的振动

振动現象及其在工程技术中的重要意义。

質点的自由振动。* 阻尼力对自由振动的影响。减幅系数。

質点的受迫振动。共振現象。* 阻尼力对受迫振动的影响。

振动理論应用实例。

(四) 动量定理

質点系。作用于質点系的內力与外力。質点系运动微分方程。

質点与質点系的动量。

質点与質点系动量定理。动量守恒的条件。

質点系的質心。質心运动定理。

* 变質量質点的运动微分方程。反推力。齐奥尔可夫斯基公式。

(五) 动量矩定理

質点的动量矩。質点的动量矩定理。質点动量矩守恒的条件。

有心力的情况。* 面积速度定理。

質点系的动量矩。質点系的动量矩定理。質点系动量矩守恒的条件。

剛体对于轉軸的动量矩。轉动慣量的概念。迴轉半徑。几种簡單形体的轉动慣量, 轉动慣量的平行軸定理。

剛体繞定軸轉动的微分方程。* 复摆。轉动慣量的实验求法。

(六) 动能定理

关于动能概念的发展。恩格斯論运动的两种量度: 动量与动

能。

作用于质点的力的功。元功的分析表达式。合力的功。重力、有心力与弹性力的功。功率的概念。

质点的动能。质点的动能定理。

质点系的动能。质点系的动能定理。

刚体作平动、定轴转动、平面运动时的动能。

刚体绕定轴转动时力矩的功。

势力场的概念。在势力场中质点与质点系的力函数。

几种典型的势力场举例。

质点与质点系的势能。在势力场中的机械能量守恒定理。

能量普遍守恒定理。

人造卫星轨道的概念。

(七) 达朗伯原理

质点的惯性力。质点与质点系的达朗伯原理。

刚体在平动、定轴转动及平面运动中惯性力的简化。

(八) 虚位移原理

简单机械平衡原理的发展与虚位移原理的形成。

约束。* 约束方程。自由度与广义坐标。

虚位移的概念。理想约束。

虚位移原理。用虚位移原理求约束反力。

* 动力学普遍方程。

(九) 碰撞理论

碰撞现象及其在工程实际中的重要性。碰撞力。碰撞冲量及冲量定理。瞬时力的概念。碰撞的基本原理。质点对固定面的碰撞。弹性与非弹性碰撞。恢复系数及其测定。

两个物体的对心正碰撞。碰撞过程的动能损失。

打桩与锻锤的效率。

- * 碰撞过程中系的动量与动量矩的变化。
- * 碰撞对定轴转动刚体角速度的影响。撞击中心。

总 结 课

附 录

大綱說明

1. 本大綱适用四年制一般土建专业, 如工民建专业、铁路建筑专业。

2. 本大綱是按一般土建专业所需理論力学基本內容而制定的。其学时总数为 110, 大約分配为: 靜力学 46 学时, 运动学 22 学时, 动力学 42 学时。〔大綱內容附有 * 号部分, 未包括在內。〕

3. 本大綱附有 * 号部分, 各校可根据专业需要加以选择。

4. 大綱中規定內容的叙述次序, 可由各校斟酌改变。

5. 执行本大綱时, 习题課与講課的学时比数应基本保証在 1:2 左右。

課程学时数分配表

(供参考)

序号	內 容	講 課	习题課
1	緒 論	2	0
2	靜力学基本概念公理	3.5	2
3	汇交力系	3.5	2
4	力偶理論	3	0
5	平面力系	5	4
6	图解靜力学基础	2	0
7	平面靜定桁架	2	2

8	* 悬索	2 *	0
9	摩擦	2	2
10	空间力系	6	2
11	重心	2	0
12	运动学导言	1	0
13	点的运动	5	2
14	刚体运动的基本形式	2	1
15	点的复合运动	3	2
16	刚体平面运动	4	2
17	动力学导言	2	0
18	质点运动的微分方程	2	2
19	质点的振动	3	1
20	* 质点的相对运动(五年制讲)	0	0
21	动量定理	4	2
22	动量矩定理	4	2
23	动能定理	6	2
24	达朗伯原理	2	2
25	虚位移原理	3	2
26	碰撞理论	2	0
27	总结课	2	0
	合 计	76—78	34
	总 计	110—112	