

三年制技工学校

工程力学基础教学大纲

——初中毕业文化程度学生适用——

(試 行)

中华人民共和国劳动部編



人民教育出版社

520.3
812
374255



三年制技工学校
工程力学基础教学大纲
〔初中毕业文化程度学生适用〕
(试行)

中华人民共和国劳动部编

北京市书刊出版业营业许可证出字第2号

人民教育出版社出版(北京景山东街)

新华书店发行

机械工业出版社印刷厂印刷

统一书号: K7012·427 字数: 11千
开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 1/2

1964年第一版

第一版1964年7月第一次印刷

北京: 1—500册

定价0.06元

前 言

根据客观形势的发展和为了进一步提高教学质量，今后技工学校原则上都将招收初中毕业文化程度学生，学制也由二年改为三年。

由于学制的改变，今年四月間，劳动部委托上海市劳动局組織有关技工学校編制了三年制技工学校招收初中毕业文化程度学生适用的車、鉗、刨、銑、磨、鑄、鍛七個工种的教学計劃和教学大綱(草案)。七月間又組織了有关部門和部分技工学校的教学人員，对这套計劃、大綱(草案)进行了討論修改，并已审查定稿，現供各地技工学校統一試用。

根据技工学校的培养目标，在这次修訂的教学計劃和教学大綱中，对学生的专业技术、文化、政治和体育等方面，都分別規定了具体要求；同时在专业技术方面，充实和修訂了劳动部在1956年所編技工学校教学大綱中有关各工种的技术标准，規定了学生在毕业时的应知应会条件；此外，相应地規定了各課程的教学任务。这些規定，都是制訂和貫徹执行这次所編教学計劃与教学大綱的主要依据。

这次制訂的教学計劃和教学大綱，在課程設置、任务和課时分配方面，是貫徹以生产实践~~教学~~教学为主的方針，使学生在德育、智育、体育各方面获得全面发展。在課程內容的安排上，着重加强基础知識的教学和基本訓練，要求学生全面掌握本工种範圍內具有普遍意义的操作技能和理論知識，以便在毕业后分配到各类工厂中只要工种相同，属于一般中等复杂程度的工作，經過較短时期的适应，都能胜任。

此外，这次制订本教学计划 and 教学大纲时，也考虑了学生的知识水平和年龄特征，以及有利于实习教学和生产的密切结合。

由于某些学校在执行本教学计划时可能遇有困难，在生产实习和理论教学的安排比例方面，规定了一定的机动范围，以便灵活掌握。

由于时间短促，组织讨论的范围又不够广泛，加之经验积累仍感不足，所编计划、大纲难免还会存在一些缺点和不够完善的地方，请各地学校在试行中及时提出意见，以便今后进一步修改。

說 明

工程力学基础課程的任务是：使学生系統地掌握物体机械运动的基本規律，明确关于变形和机械傳动的一般概念，学会分析与专业有关的力学問題的基本方法，为学习专业技术知識和进一步提高技术水平打好基础。学生在学习本課程后应达到如下要求：

1. 明确力和力矩的概念，掌握力的合成和分解的基本方法，了解力的平衡的条件。
2. 明确速度和加速度的概念，掌握直綫运动和圓周运动的規律。
3. 透彻理解并能綜合运用牛頓三定律。
4. 明确功、功率和能的概念，理解并能运用能量轉換与守恒定律。
5. 明确关于变形的一般概念。
6. 了解常用傳动机构的工作原理、类型和运动特点。
7. 在理論联系实际的思想方法方面和独立解决实际問題的能力方面，得到一定的提高。

在工程力学基础課程的教学过程中，要求注意到：

1. 贯彻理論联系实际的原則。注意联系学生已有的感性和理性知識。讲解原理、定律时，应从分析实际生活中、生产中的具体現象着手来闡明事物的本质。例題和习题，应尽可能选择生产技术方面的适当事例。經常指导学生运用已学到的知識来分析和解决实际問題。

2. 加强基础知識的教学，加强基本技能的訓練，不断巩固

学生的知識技能。对于課程中的基本概念和基础理論必須讲透。課堂教学中內容与時間的安排，应保證基础知識的教学。讲解例题时，着重于培养学生分析和解決問題的能力。應該严格要求学生及时地、認真地独立完成作业，并应認真批閱、評分。作业不宜过难，但要求多练。所布置的作业中应有三分之一左右安排在課內完成。在各个阶段，都应選擇一些綜合性的作业以培养学生綜合运用知識的能力。为了巩固概念和发展分析能力，平时也应安排一定数量的問答题。

3. 重視实验、演示，貫徹直觀性原則。大綱中所規定的实验項目，都必須設法完成。課堂教学中，特別是讲机械傳动部分时，应充分运用各种技术設備、实物、模型、图表等教具。

4. 結合課程內容的讲授，随时注意培养学生的辯証邏輯思維能力和貫徹爱国主义教育。

x x x x x

本教学大綱根据各技工学校半年多来的試行情况，这次重新付印之前，在內容的前后順序上作了一些調整，特此說明。

課 題 時 數 分 配 表

課 題 名 稱	總 時 數	其 中			
		講授	實驗	習題	復習
第一篇 理論力學基礎	(92)	(74)	(4)	(7)	(7)
第一章 緒論	2	2			
第二章 運動學	24	20		2	2
第三章 動力學	26	20	2	2	2
第四章 靜力學	20	16	2	1	1
第五章 功和能	20	16		2	2
第二篇 材料力學基礎	(14)	(12)		(2)	
第三篇 機械原理基礎	(38)	(38)			
第一章 概述	2	2			
第二章 機械的摩擦	3	3			
第三章 撓性傳動	4	4			
第四章 摩擦傳動	3	3			
第五章 齒輪傳動	14	14			
第六章 螺旋機構	2	2			
第七章 四杆機構	4	4			
第八章 凸輪機構	2	2			
第九章 其他機構	2	2			
第十章 機器的調速與平衡	2	2			
各學期期終復習	8				8
合 計	152	124	4	9	15

課程內容

第一篇 理論力学基础

第一章 緒論

(2 課时)

教学要求:

了解力学的内容和学习本课程的重要性。

教学内容:

1. 机械运动。力学是研究机械运动规律的科学。
2. 力学的内容。
3. 力学发展的历史。

教学建議:

1. 讲述以上内容时, 应按照各专业特点說明力学在专业技术中的意义。

2. 讲述力学发展的历史时, 应着重介紹我国古代和現代在研究力学方面的成就。

第二章 运动学

(24 課时)

教学要求:

1. 明确路程、位移、速度、加速度和质点作匀速圓周运动时的綫速度、向心加速度的概念以及它們的度量单位。

2. 理解运动与速度的合成和分解的意义, 掌握合成和分解的方法。

3. 掌握质点作匀变速直綫运动和作匀速圓周运动的規律, 并能运用公式进行計算。

教学内容:

1. 匀速直綫运动。速度及其度量单位。
2. 运动的合成。速度的合成和分解。
3. 匀变速直綫运动及其規律。加速度的概念及其度量单位。
4. 自由落体运动。
5. 质点作曲綫运动的条件，速度的方向。
6. 质点的匀速圓周运动。綫速度、向心加速度的概念和它們的公式。

教学建議:

1. 应使学生对直綫运动的两种表示法（图綫、公式）有統一的認識，但不要求用图綫进行計算。
2. 讲述加速度时应闡明負加速度的概念。
3. 可以布置一些关于上抛和下抛方面的习题用以巩固匀变速直綫运动的概念和計算技巧，但习题不宜过深过难。
4. 讲述质点的曲綫运动的概念时，可以平抛作为例子来引入新課，并应与直綫运动作比較。
5. 向心加速度公式可不加推导。

第三章 动力学

(26課时)

教学要求:

1. 明确物体的质量、重量和物体作轉动时的向心力、离心力、角位移、角速度、角加速度、轉动慣量的概念，以及它們的度量单位。
2. 熟悉并能运用机械工业常用的度量单位进行計算。
3. 明确剛体平动或轉动的条件。
4. 掌握牛頓三定律，并能綜合运用。
5. 了解离心力、轉动慣量的作用。

6. 了解摩擦的概念，产生摩擦的原因和摩擦的利弊，掌握滑动摩擦的计算方法。

教学内容:

1. 牛顿第一定律。力的概念。

2. 牛顿第二定律。物体的重量和质量。

3. 单位制。

4. 牛顿第三定律。

5. 摩擦的概念，产生摩擦的原因、静摩擦、滑动摩擦、滚动摩擦，摩擦在工程技术上的作用。

6. 质点作曲线运动的条件。匀速圆周运动时的向心力和离心力。离心机构。

7. 刚体的转动。刚体的匀速转动。角位移、角速度的概念、度量单位和它们的关系。线速度和角速度的关系。

8. 刚体的匀变速转动。角加速度、角位移、角速度、角加速度的关系。

9. 力矩、刚体绕定轴的转动。

10. 转动惯量。

11. 实验：验证牛顿第二定律。

教学建议:

1. 各种单位制中着重讲解工厂里常用的实用单位制和工程单位制。

2. 关于利用向心力和离心力的实例，着重讲解凸形桥和凹形桥这类例子。

3. 应当用辩证唯物主义观点来讲述摩擦的利弊，同时应联系专业技术，简述增加或减少摩擦的方法。

4. 对物体平动和转动的条件，应详作比较。

5. 轉動慣量公式不予推导。

6. 应使学生在前几章中学到的知識更深透、更巩固，已有技巧更熟练。为此，在讲解本章新内容时，必須充分体现新旧知識之間的密切联系。

7. 在本章的教学过程中应根据专业特点，更多地采用工厂实际事例。

第四章 靜力学

(20課时)

教学要求:

1. 明确力的平衡的意义及平衡的条件。
2. 掌握力的合成和分解的法則。
3. 明确重心、穩度的概念和它們的求法。
4. 初步学会分析物体的受力情况。

教学內容:

1. 力的概念。图示法。靜力学公理、自由体、約束和約束反力。

2. 力的合成和分解。力的平衡。

3. 平面汇交力系及其平衡。

4. 平面平行力系及其平衡。

5. 物体的重心。穩度。

6. 实验：力的合成和分解。

教学建議:

1. 力的合成和分解方法着重于讲解图解法。

2. 力系中力的个数不宜多于3~4个。

3. 重視力的分解，应充实一些与专业技术有关的例题、习题和問題。

第五章 功和能

(20課时)

教学要求:

1. 明确功、功率、能、机械能的概念和它們的度量单位,掌握物体平动、轉动时的功、功率、动能、重力势能和机械效率的計算方法。

2. 理解能、机械能的轉換和守恒定律。

3. 了解簡單机械的原理和它們的应用。

教学内容:

1. 功、功率的概念和它們的度量单位。

2. 物体平动时的功和功率。

3. 物体轉动时的功和功率。

4. 机械功的原理。机械效率。簡單机械(斜面、劈、螺旋)。

5. 能。势能(重力势能和彈性势能)。动能。机械能。机械能的轉換和守恒定律。

6. 机械功和机械能的关系。机械能轉換成其他形式的能。能的轉換和守恒定律。

教学建議:

1. 功、功率、能的单位,仍沿用前述的单位。

2. 彈性势能只作定性地讲授,不予計算。

3. 可以适当地介紹应用功和能的公式来解决力学中的綜合性問題。

第二篇 材料力学基础

(14課时)

教学要求:

1. 了解材料的机械性质,明确力与材料的五种基本变形的关系,以及直杆在压縮、拉伸、剪切、弯曲和圓柱在扭轉情况下

应力的分布情况。

2. 学会运用手册作简单计算。

教学内容:

1. 变形的概念: 力(外力、内力)与材料的变形。弹性变形和塑性变形。材料力学的研究对象。应力, 截面法。

2. 拉伸和压缩: 拉伸变形和压缩变形。直杆在拉伸或压缩的应力。绝对变形和相对变形。拉伸时的伸长量, 虎克定律。直杆的拉伸试验。许用应力和安全系数。拉伸和压缩的强度计算。

3. 剪切: 剪切变形和剪切时材料的应力。剪切时的强度计算。

4. 扭转: 扭转变形。扭转时横截面上的应力分布情况。扭转时的强度条件。

5. 弯曲: 弯曲变形和弯曲时材料的应力分布情况。关于直梁的合理截面。外力对物体的变形。

教学建议:

着重于阐明各种现象的本质, 不宜引入较多, 较难的计算问题。

第三篇 机械原理基础

第一章 概述

(2 课时)

教学要求:

1. 了解机械、机构的意义;
2. 了解运动副和运动链以及它们的分类。

教学内容:

1. 机构与机械。
2. 运动副。
3. 运动链。

教学建議:

应当說明在本課程中只着重讲述各种机构的傳动方式,而并不全面探討其运动状态和研究力、功率的傳遞。

第二章 机械的摩擦

(3 課时)

教学要求:

了解机械中的摩擦及其与自鎖的关系。

教学內容:

1. 机械中的摩擦与自鎖。
2. 螺旋中的摩擦。
3. 轉动副中的摩擦。

教学建議:

讲清概念,不必引入計算問題。

第三章 撓性傳动

(4 課时)

教学要求:

了解皮带傳动的特点和应用,以及鏈傳动的基本概念。

教学內容:

1. 撓性傳动的基本概念。
2. 皮带傳动的速比。
3. 皮带傳动的型式。
4. 塔輪傳动。
5. 皮带傳动的特点。
6. 鏈傳动。

教学建議:

可以不必讲述关于皮带彈性滑动的概念。

第四章 摩擦輪傳动

(3 課时)

教学要求:

了解摩擦傳动的特点和应用。

教學內容:

1. 摩擦傳动的基本概念。

2. 平行軸間的摩擦傳动。非平行軸間的摩擦傳动。速比可以調节的摩擦傳动。

3. 摩擦傳动的特点。

第五章 齒輪傳动

(14課时)

教學要求:

1. 了解齒輪傳动的一般知識——齒輪各部分的名称、齒輪傳动的特点、应用、种类、速比。

2. 了解輪系的型式和应用。

教學內容:

1. 齒輪傳动的基本概念。齒輪傳动的种类。

2. 齒輪各部分的名称。

3. 正齒輪傳动。螺旋齒輪傳动。圓錐齒輪傳动。蝸輪傳动。

4. 齒輪系的基本概念。普通齒輪系的速比。

5. 周轉輪系的基本概念。

教學建議:

1. 应当說明齒輪傳动的基本特点是兩齒輪在傳动时保持恒定的速比。同时應說明漸開綫齒輪的优点。

2. 应将齒輪傳动与以前讲过的几种傳动机构作比較,說明各自的优缺点。

3. 讲解普通輪系时,可以結合专业選擇适当的应用举例。

4. 讲解周轉輪系时必须多用教具,并应将它与普通輪系作比較。

第六章 螺旋机构

(2 课时)

教学要求:

了解螺旋线的基本概念, 螺纹的形成、类型, 和螺旋传动的特点。

教学内容:

1. 螺旋线的基本概念。
2. 螺纹的形成及其类型。
3. 螺旋机构的运动特点。

第七章 四杆机构

(4 课时)

教学要求:

了解四杆机构的类型、特点和应用。

教学内容:

1. 四杆机构的基本概念和基本类型。
2. 曲柄连杆机构。偏心盘机构。
3. 摆动槽杆机构。

教学建议:

只要求学生了解四杆机构具有确定运动的因素而不要求学生掌握确定运动的具体条件。

第八章 凸轮机构

(2 课时)

教学要求:

了解凸轮机构的型式、特点和应用。

教学内容:

1. 凸轮机构。
2. 偏心轮机构。

教学建议:

不必要求学生作轮廓线。

第九章 其他机构

(2 课时)

教学要求:

了解几种常见的间歇运动机构和万向接头的构造、运动特点和应用。

教学内容:

1. 间歇运动机构。

2. 万向接头。

教学建议:

可以根据专业需要和实习工场的设备情况,适当调整内容。

第十章 机器的调速与平衡

教学要求:

了解机器速度不均匀的理由和调节法,以及静和动平衡概念。

教学内容:

1. 机器的速度的波动和调整法。

2. 机器平衡的概念。