

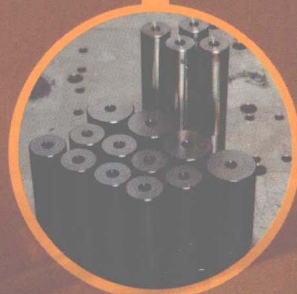


二十一世纪普通高等教育系列教材

机械基础

J (习题集) 下册 JIXIEJICHU XITIJI

◎ 主编 朱红雨



中国传媒大学出版社



二十一世纪普通高等教育系列教材

机械基础

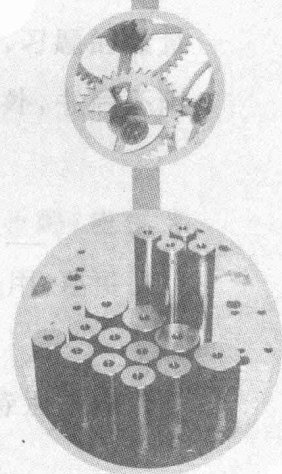
(习题集) 下册

J

IXIEJICHU
XITIJ

● 主编 朱红雨

江苏工业学院图书馆
藏书章



中国纺织大学出版社



前 言

FOREWORD

本习题集是依据高职高专《机械基础教学基本要求》编写的与朱红雨主编的《机械基础》教材(同时出版)配套使用。为了便于教学,本习题集的编排顺序与教材体系完全一致,各章均有一定数量的习题或作业量。习题由浅入深,循序渐进。考虑到机械类或近机械类多种专业的不同要求,习题的数量和难度有一定的伸缩性,教师可根据教学的实际情况选用。另外,书后还附加了十套模拟测试卷,方便学生复习巩固。

本习题集主要适应于高职高专院校机械类和近机械类专业的《机械基础》课程的教学需要,也可供成人高校、夜大、函授等相应专业选用,还可供有关工程技术人员和管理人员自学参考等。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之外,欢迎广大读者特别是任课教师提出批评意见和建议,并及时反馈给我们。

编 者



编委会

主 编 朱红雨 周 伟

副主编 刘 娟 施 健

编 者 邹茜茜 涂 杰 李文军

主 审 王孙羽 瞿 芳

CONTENTS

目 录

第一章 静力学基础	1
第二章 平面力系	3
第三章 空间力系	7
第四章 材料力学基本知识	9
第五章 轴向拉伸与压缩	10
第六章 剪切与挤压	12
第七章 圆轴的扭转	14
第八章 直梁的弯曲	16
第九章 组合变形	20
第十章 平面连杆机构	23
第十一章 凸轮机构	27
第十二章 齿轮机构	29
第十三章 蜗杆传动机构	32
第十四章 轮系	33
第十五章 带传动和链传动	38
第十六章 其他常用机构	39
第十七章 联接	40
第十八章 轴承	42
第十九章 联轴器和离合器	43
第二十章 润滑和密封	44
模拟测试题一	45
模拟测试题二	49
模拟测试题三	52
模拟测试题四	55
模拟测试题五	58
模拟测试题六	62
模拟测试题七	65
模拟测试题八	68
模拟测试题九	72
模拟测试题十	76
参考答案	79

第1章 静力学基础

1-1 作出图 1-1 的受力图。

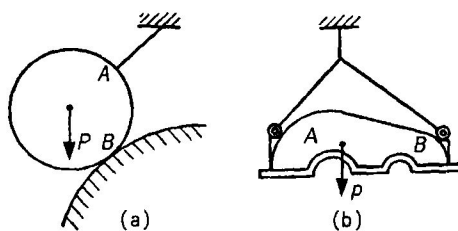


图 1-1 习题 1-1 图

1-2 作出图 1-2 中杆件的受力图。设接触面都是光滑的。

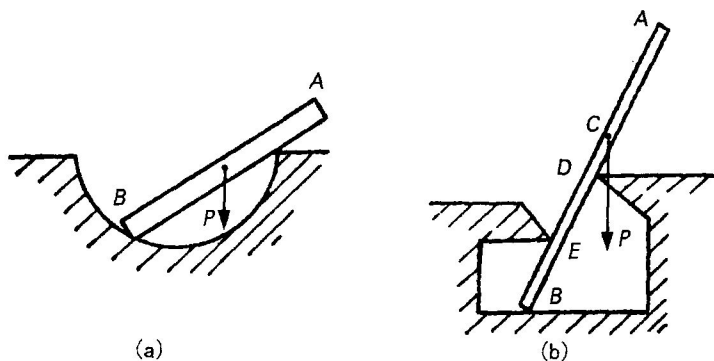


图 1-2 习题 1-2 图

1-3 作出图 1-3 中杆件的受力图。没有画重力矢的物体都不计重力。

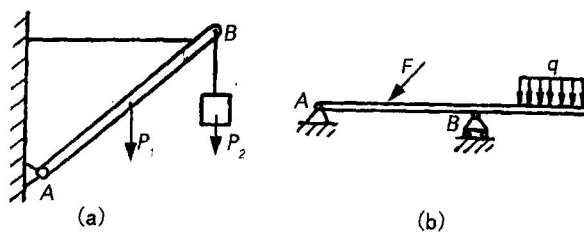


图 1-3 习题 1-3 图

1-4 试分别画出图 1-4 所示结构中 AB 与 BC 的受力图。

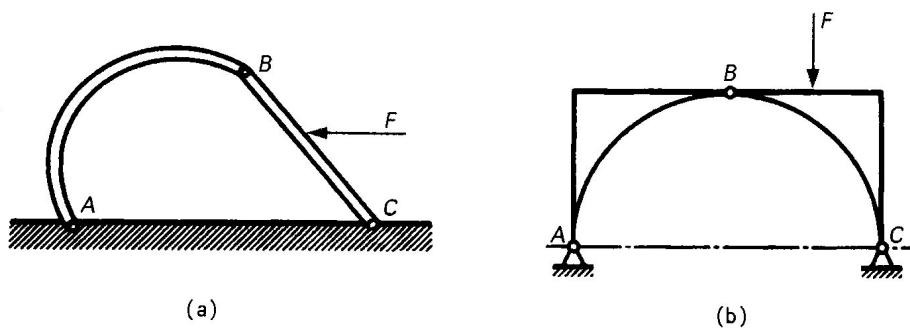


图 1-4 习题 1-4 图

1-5 画出图 1-5 中各构件及整个系统的受力图（各构件的自重不计，摩擦不计）：

- (1) 图 (a) 中的杆 AC、BC、DE 及整个系统；
- (2) 图 (b) 中的杆 DH、BC、AC 及整个系统；
- (3) 图 (c) 中的杆 DH、AB、CB 及整个系统。

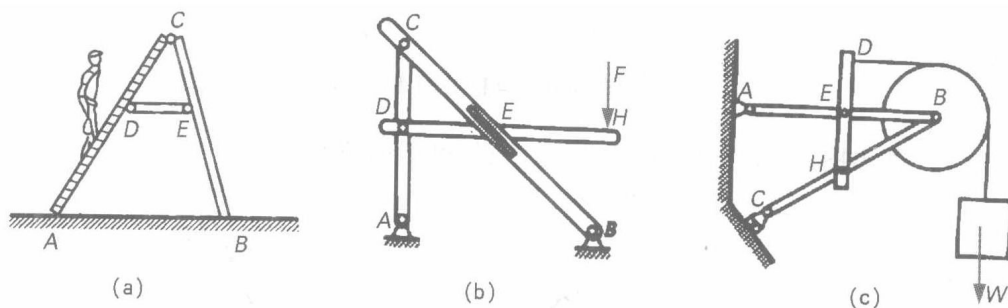


图 1-4 习题 1-5 图

1-6 试画出图 1-6 所示梁 AB 及 BC 的受力图。

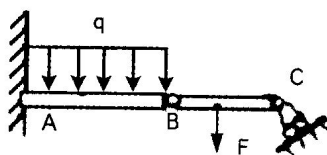


图 1-6 习题 1-6 图

第2章 平面力系

2-1 试用解析法求图示平面汇交力系的合力的大小。

2-2 简易起重机用钢丝绳吊起重 $W=2\,000\text{ N}$ 的重物，各杆自重不计，A、B、C 三处简化为铰链连接，求杆 AB 和 AC 受到的力。（滑轮尺寸和摩擦不计）

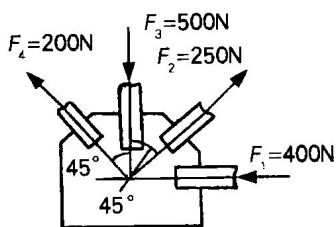


图 2-1 习题 2-1 图

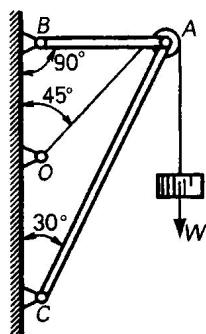


图 2-2 习题 2-2 图

2-3 试计算下列各图中力 F 对点 O 之矩。

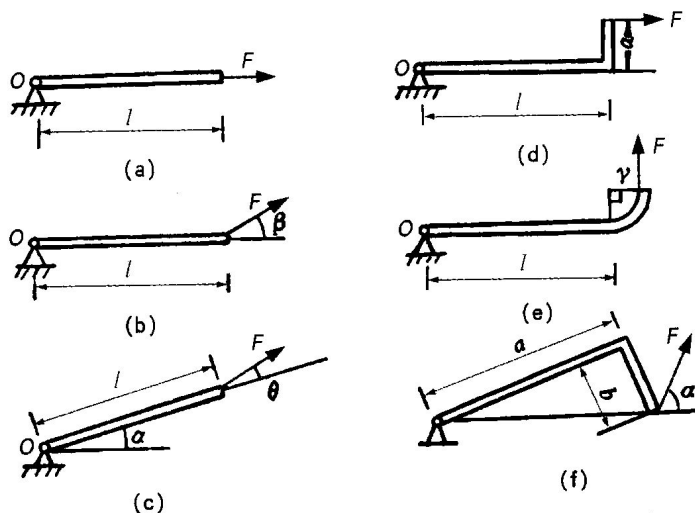


图 2-3 习题 2-3 图

2-4 求图示齿轮和皮带上各力对点 O 之矩。已知: $F=1\text{ kN}$, $\alpha=20^\circ$, $D=160\text{ mm}$, $F_{T1}=200\text{ N}$, $F_{T2}=100\text{ N}$ 。

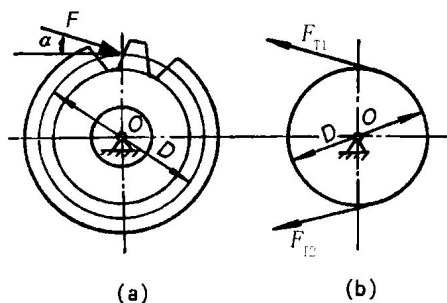


图 2-4 习题 2-4 图

2-5 锻锤工作时,若锻件给锻锤的反作用力有偏心,已知打击力 $F=1\ 000\text{ kN}$,偏心距 $e=20\text{ mm}$,锤体高 $h=200\text{ mm}$,求锤头给两侧导轨的压力。

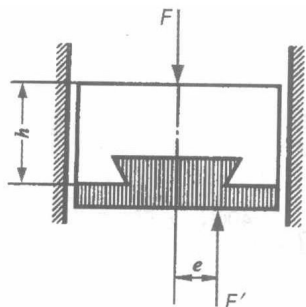


图 2-5 习题 2-5 图

2-6 构件的载荷及支承情况如图 2-6 所示, $l=4\text{ m}$, 求支座 A、B 的约束反力。

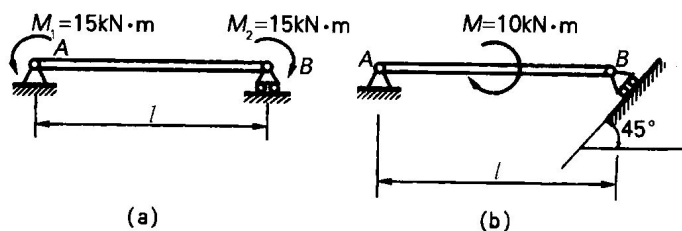
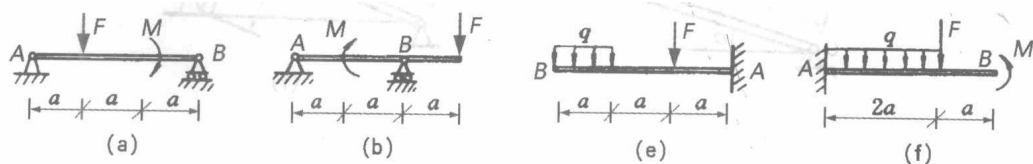


图 2-6 习题 2-6 图

2-7 已知 q 、 a (图 2-7), 且 $F=qa$ 、 $M=qa^2$ 。求图示各梁的支座反力。



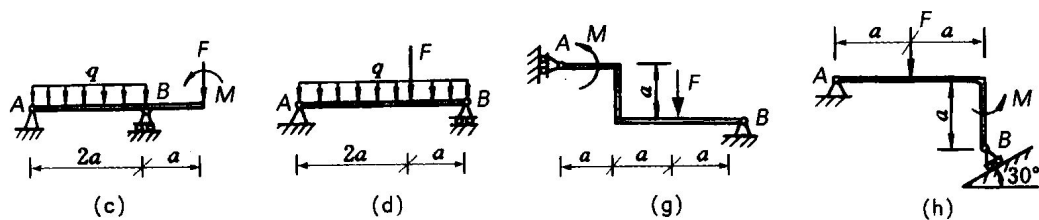


图 2-7 习题 2-7 图

2-8 如图 2-8 所示汽车起重机的车重 $W_Q = 26 \text{ kN}$, 臂重 $G = 4.5 \text{ kN}$, 起重机旋转及固定部分的重量 $W = 31 \text{ kN}$ 。设伸臂在起重机对称面内。试求图示位置汽车不致翻倒的最大起重载荷 G_F 。

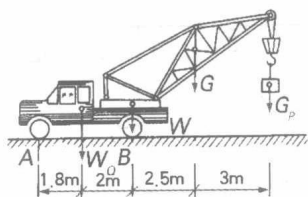


图 2-8 习题 2-8 图

2-9 如图 2-9 所示为汽车台秤简图, BCF 为整体台面, 杠杆 AB 可绕轴 O 转动, B 、 C 、 D 三处均为铰链, 杆 DC 处于水平位置。试求平衡时砝码重 W_1 与汽车重 W_2 的关系。

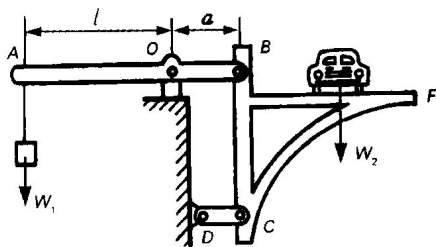


图 2-9 习题 2-9 图

2-10 求下图多跨梁中支座处的约束反力。

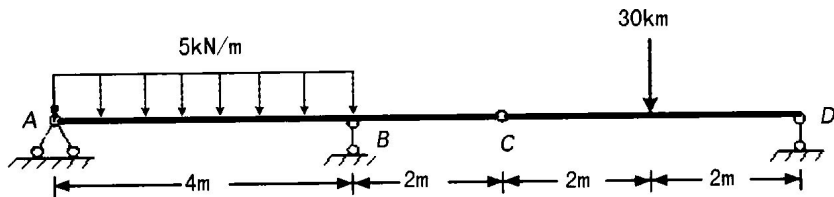


图 2-10 习题 2-10 图

2-11 已知一结构如下图所示，求图中 A, B, D 的支座反力。

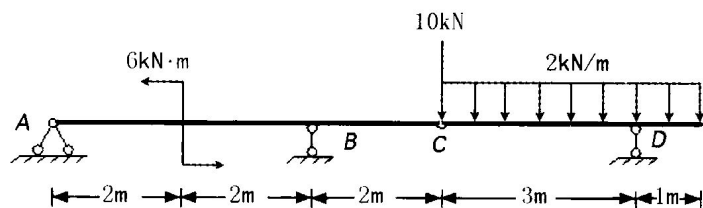


图 2-11 习题 2-11 图

2-12 直角弯杆 AB 和构件 BCD 在 B 处铰接而成，不计各构件自重，尺寸 a 及矩为 M 的力偶已知，求 D 支座的约束反力。

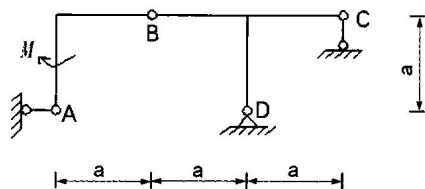


图 2-12 习题 2-12 图

第3章 空间力系

3-1 已知在边长为 a 的正六面体上有 $F_1=6\text{ kN}$, $F_2=2\text{ kN}$, $F_3=4\text{ kN}$, 如图 3-1 所示。试计算各力在三坐标轴上的投影。

3-2 重物的重力 $G=10\text{ kN}$, 悬挂于支架 $CABD$ 上, 各杆角度如图 3-2 所示。试求 CD 、 AD 和 BD 三个杆所受的内力。

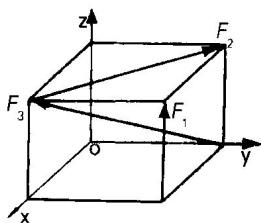


图 3-1 习题 3-1 图

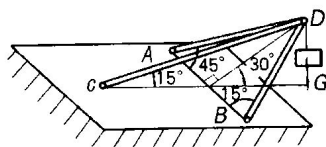


图 3-2 习题 3-2 图

3-3 起重机装在三轮小车 ABC 上。已知起重机的尺寸为: $AD=DB=1\text{ m}$, $CD=1.5\text{ m}$, $CM=1\text{ m}$, $KL=4\text{ m}$ 。机身连同平衡锤 F 共重 $P_1=100\text{ kN}$, 作用在 G 点, G 点在平面 MNF 之内, 到机身轴线 MN 的距离 $GH=0.5\text{ m}$, 如图 3-3 所示。所举重物 $P_2=30\text{ kN}$ 。求当起重机的平面 LMN 平行于 AB 时车轮对轨道的压力。

3-4 变速箱中间轴装有两直齿圆柱齿轮, 其分度圆半径 $r_1=100\text{ mm}$, $r_2=72\text{ mm}$, 啮合点分别在两齿轮的最低与最高位置, 如图 3-4 所示。图中的尺寸单位为 mm 。已知齿轮压力角 $\alpha=20^\circ$ 。在齿轮 1 上的圆周力 $F_1=1.58\text{ kN}$ 。试求当轴平衡时作用于齿轮 2 上的圆周力 F_2 与 A 、 B 轴承的反力。

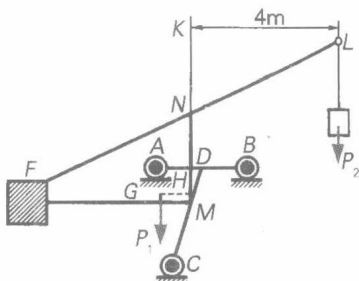


图 3-3 习题 3-3 图

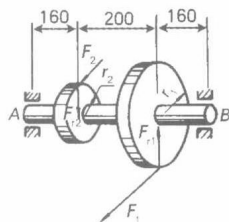


图 3-4 习题 3-4 图

3-5 求对称工字形钢截面的形心，尺寸如图 3-5 所示。

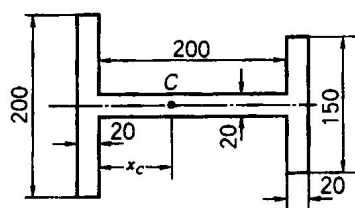


图 3-5 习题 3-5 图

第4章 材料力学基本知识

4-1 试用截面法求杆件指定截面的内力。

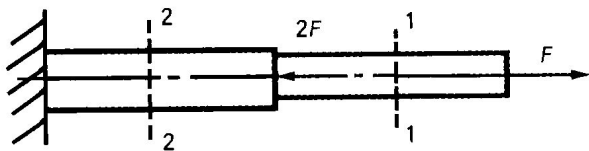


图 4-1 习题 4-1 图

4-2 工程上对构件有哪几种基本的要求？

4-3 为什么在材料力学的研究中，将物体看做是变形体？对变形体提出了那些假设？

4-4 杆件的变形可分为哪些基本形式？

4-5 什么是内力和截面法？截面法一般分为哪几个步骤？

4-6 内力和应力有何区别？构件的强度取决于什么因素？

第5章 轴向拉伸与压缩

5-1 求图 5-1 阶梯杆横截面 1-1, 2-2, 3-3 上的轴力, 并作轴力图。若横截面面积 $A_1=200\text{ mm}^2$, $A_2=300\text{ mm}^2$, $A_3=400\text{ mm}^2$, 求各横截面上的应力。

5-2 如图所示一三绞架, 杆 AB 为圆钢杆, $[\sigma]_1=120\text{ MPa}$, 直径 $d=24\text{ mm}$; 杆 BC 为正方形截面木杆, $[\sigma]_2=60\text{ MPa}$, 边长 $a=20\text{ mm}$ 。求该三角架的许可荷载 $[P]$ 。

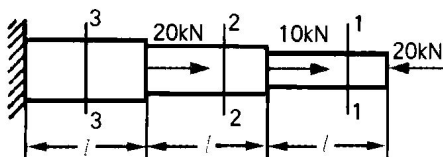


图 5-1 习题 5-1 图

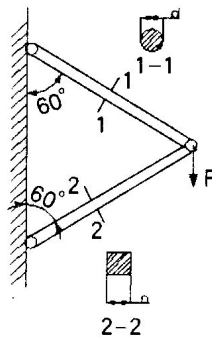


图 5-2 习题 5-2 图

5-3 平板拉伸试件如图。横截面尺寸为 $b=30\text{ mm}$, $t=4\text{ mm}$, 在纵、横向各贴一电阻应变片测量应变。试验时每增加拉力 $\Delta F=3\text{ kN}$, 测得的纵、横向应变增量为 $\Delta\epsilon_1=120\times 10^{-6}$, $\Delta\epsilon_2=38\times 10^{-6}$, 求所试材料的弹性模量 E 、泊松比 μ 。

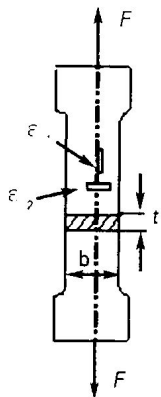


图 5-3 习题 5-3 图

5-4 如图所示为钢木支架，联接点 B 处受垂直载荷 G 作用，已知杆 AB 是木杆，横截面面积为 $A_1 = 1000 \text{ mm}^2$ ，其许用应力 $[\sigma]_1 = 7 \text{ MPa}$ ； BC 为钢杆，横截面面积为 $A_2 = 600 \text{ mm}^2$ ，其许用应力 $[\sigma]_2 = 160 \text{ MPa}$ 。试计算支架允许的最大载荷 G 。

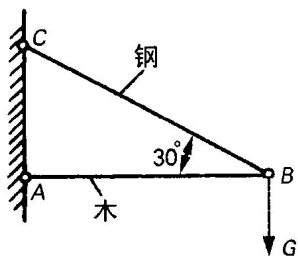


图 5-4 习题 5-4 图

5-5 图示杆的材料为硬铝， AB 段截面积 $A_1 = 50 \text{ mm}^2$ ， BC 段截面积 $A_2 = 30 \text{ mm}^2$ ， CD 段截面积 $A_3 = 40 \text{ mm}^2$ 。材料的拉压许用应力均为 $[\sigma] = 100 \text{ MPa}$ 。若受力如图所示，试校核其强度。

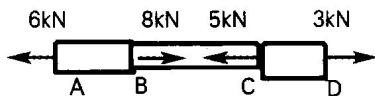


图 5-5 习题 5-5 图

5-6 边长为 20 mm 的正方形黄铜棒，长为 500 mm ，承受的拉力 $F = 20 \text{ kN}$ ，已知黄铜的弹性模量 $E = 1 \times 10^5 \text{ MPa}$ ，试求该黄铜棒的绝对伸长。

5-7 起重机滑轮的上端用螺母固定，已知滑轮上端螺栓为 $M56$ （大径 $d = 56 \text{ mm}$ ，中径 $d_2 = 52.428 \text{ mm}$ ，小径 $d_1 = 50.046 \text{ mm}$ ），若最大起重量 $Q = 200 \text{ kN}$ ，螺栓材料的许用应力 $[\sigma] = 90 \text{ MPa}$ ，试校核该滑轮上端联接螺栓的强度。

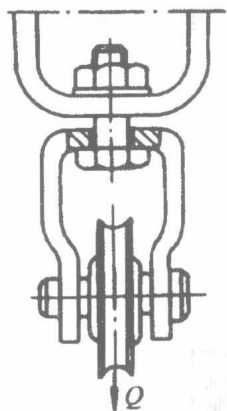


图 5-7 习题 5-7 图

第6章 剪切与挤压

6-1 试求图示联接螺栓所需的直径。已知 $F=200\text{ kN}$, $t=20\text{ mm}$ 。螺栓材料的 $[\tau]=80\text{ MPa}$, $[\sigma]_j=200\text{ MPa}$ (不考虑联接板的强度)。

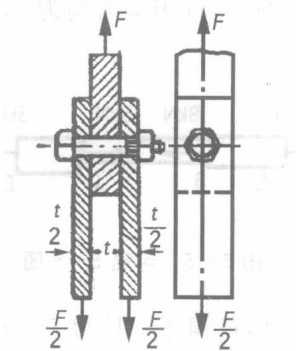


图 6-1 习题 6-1 图

6-2 在槽钢的一端冲制 $d=14\text{ mm}$ 的孔, 设冲孔部分钢板厚 $\delta=7.5\text{ mm}$, 槽钢材料的剪切强度极限 $\tau_b=300\text{ MPa}$ 。试求冲力的大小。

6-3 已知图 6-3 所示键的长度为 35 mm , $[\tau]=100\text{ MPa}$, $[\sigma]_j=220\text{ MPa}$ 。试求手柄上端 F 力的最大值。

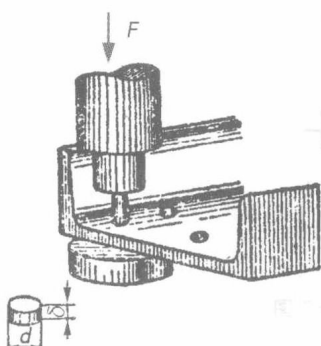


图 6-2 习题 6-2 图

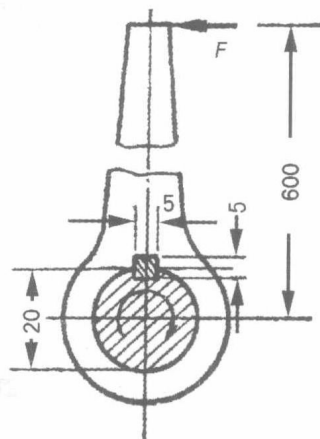


图 6-3 习题 6-3 图