

机械原理习题册

钟曼君 主编

中国铁道出版社

机械原理习题册

钟曼君 主编

中国铁道出版社

1993年·北京

(京)新登字063号

内 容 简 介

做习题是学生巩固课程所学内容的主要手段之一。整洁的作业及其清晰的解题步骤，既可提高学生的学习效率，又可在准备考试时提供一份详细的复习资料。本习题册不仅题型多样、顺序合理、深度适中，可与各种版本的“机械原理”教材配套使用，而且直接在其上做习题、节约时间，便于保存，是机械类和近机械类专业的师生、科技人员很好的学习用书。

机 械 原 理 习 题 册
钟曼君 主编

*

中国铁道出版社出版、发行
(北京市东单三条14号)
责任编辑 王俊法 封面设计 王毓平
各地新华书店经售
北京市燕山联合印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/16 印张：5.5 字数：136千
1993年2月 第1版 第1次印刷
印数：1—6000册

ISBN 7-113-01351-1/TH·36 定价：3.70元

前 言

机械原理是机械类和近机械类专业重要技术基础课程之一,它对培养学生的设计 and 创新能力有极大作用。本习题册的编写,在于使学生做习题之中,更好地理解课程内容,达到掌握概念,深入知识,熟悉方法和全面训练的目的。

本习题册是根据国家教育委员会1987年批准的“机械原理课程教学基本要求”进行编写的。它的特点是:题型多样,顺序合理,深度适中,可与各种版本的“机械原理”教材配套使用。同时可直接在习题册上做题,节约学生时间。习题册规格统一,便于教师批改,从而可进一步提高教学质量。

本习题册适用于机械类、近机械类专业的本科和专科教学,非机械类专业也可选择使用。

习题册由钟曼君(一、六、七章)、聂昌平(八、九、十一章)、黄志辉(二、三、四章)、张虹(五、十章)选编,并由钟曼君主编。在编辑出版中得到曾韬、肖云龙、刘可毅等老师的帮助以及湖南省机械原理教学研讨会的支持、关怀,特此致谢。

本习题册于1989年在长沙铁道学院印刷,并经中南工业大学、湖南大学、上海铁道学院等十几所大专院校使用,反映良好。为此,我们在原使用本的基础上进行修订后出版,以满足社会的需求。

由于编辑这类习题册尚属尝试阶段,缺点错误在所难免,敬请批评指正。

编 者

1992. 6.

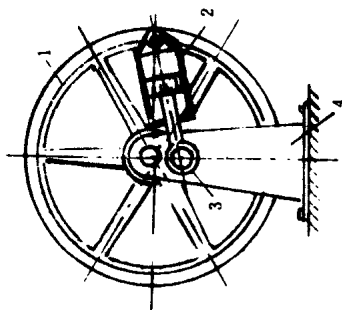
目 录

第一章	机构的结构分析.....	(1)
第二章	平面机构的运动分析.....	(9)
第三章	平面机构的力分析	(21)
第四章	机械中的摩擦和机械效率	(27)
第五章	平面连杆机构	(35)
第六章	凸轮机构	(45)
第七章	齿轮机构	(55)
第八章	轮系	(69)
第九章	其它常用机构及组合机构	(75)
第十章	机器的运转及其速度波动的调节	(79)
第十一章	机械的平衡	(82)

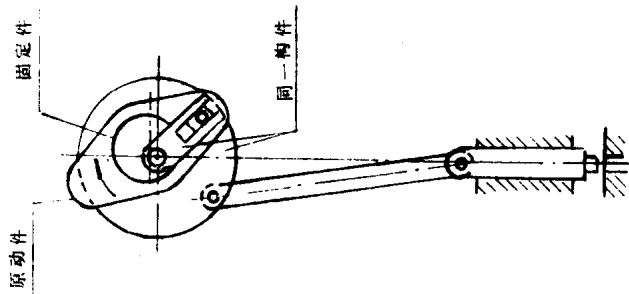
第一章 机构的结构分析

1-1 至 1-2 试绘出图示平面机构的运动简图，并计算其自由度。

1-1 回转柱塞泵机构



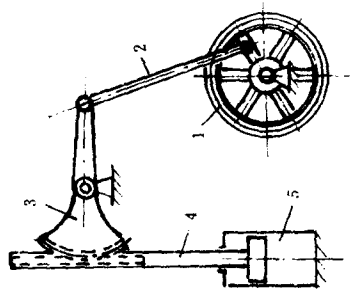
1-2 简易冲床



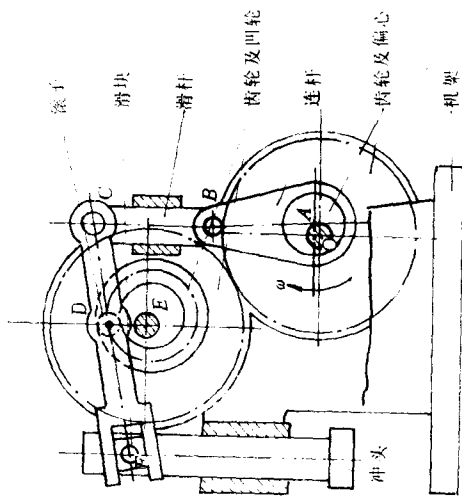
1-3 至 1-4 试绘出图示平面机构的运动简图，并计算其自由

度。

1-3 活塞泵机构

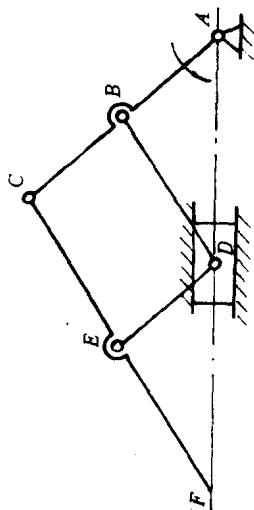


1-4 小型压力机

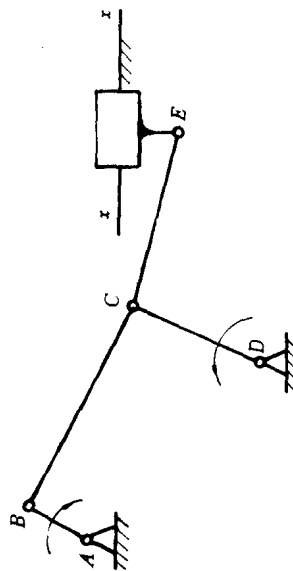


1-5 至 1-6 试计算图示各运动链的自由度(若含有复合铰链或虚约束,应明确指出),并判断其能否成为机构(图中绘有箭头的构件为原动件)。

1-5

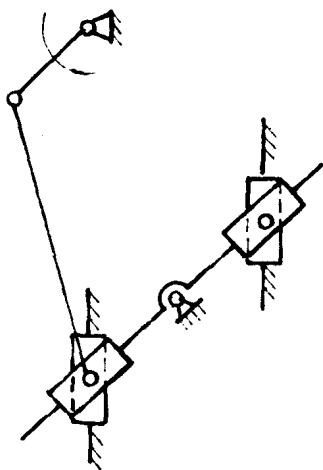


1-6

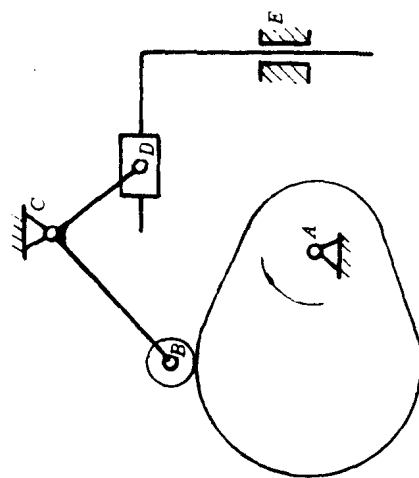


1-7 至 1-8 试计算图示各平面机构的自由度(若含有复合铰链、局部自由度或虚约束,应明确指出),并说明其原动件的数目是否合适。

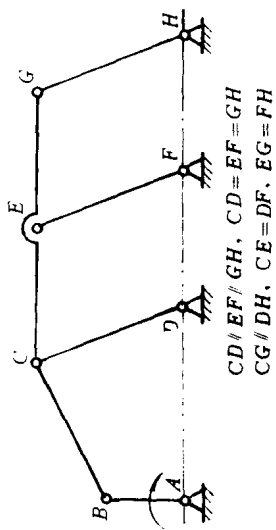
1-7 压缩机构



1-8

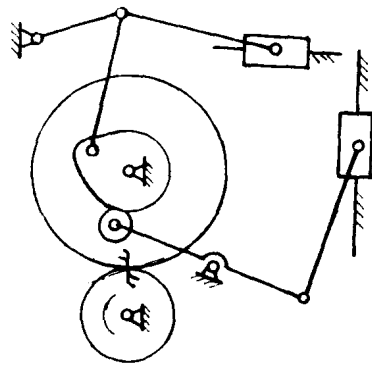


1-9 至 1-10 试计算图示各平面机构的自由度 (若含有复合铰链、局部自由度或虚约束, 应明确指出), 并说明其原动件的数目是否合适。

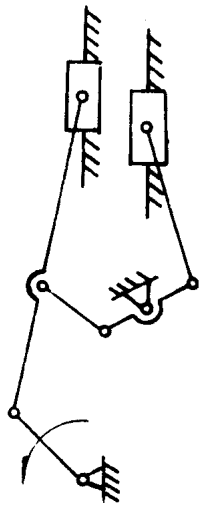


1-9

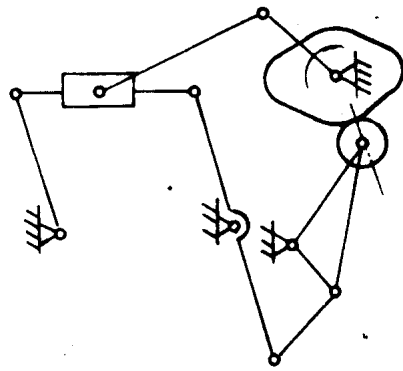
1-10 冲压机构



1-11 至 1-12 计算图示平面机构的自由度。将其中的高副化为低副。确定机构所含杆组的数目和级别。机构中的原动件用圆弧箭头所表示。

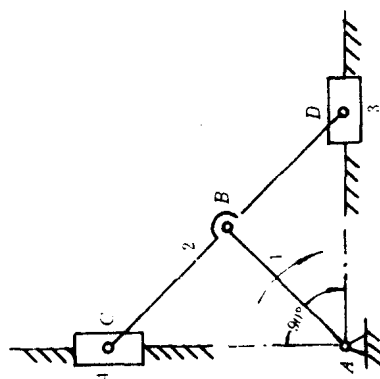


1-11 发动机机构

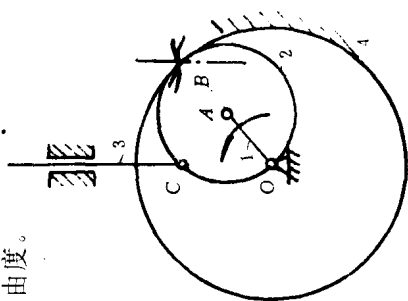


1-12 电锯机构

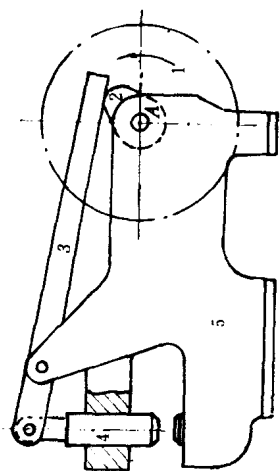
1-13 图示椭圆画器机构, 已知 $AB = BC = AD$ 。试证明铰链 C 因轨迹重合而产生虚约束。去掉构件 4 之后计算此机构的自由度。



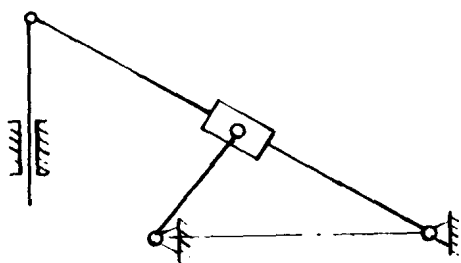
1-14 图示直线运动机构, 已知 $AB = AC = AO$ 。试证明铰链 C 因轨迹重合而产生虚约束。将铰链 C 改为高副之后计算此机构的自由度。



1-15 图示为一简易冲床的初拟设计方案。设计者的思路是：动力由齿轮 1 输入，使轴 A 连续回转；而固装有轴 A 上的凸轮 2 与杠杆 3 组成的凸轮机构将使冲头 4 上下运动以达到冲压的目的。试绘出其机构运动简图，分析其运动是否确定，并提出修改措施。

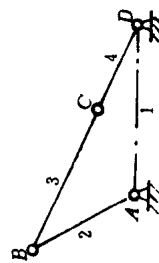


1-16 图示为一牛头刨床机构简图的初始设计方案。试计算其自由度，分析其运动是否确定，并提出修改措施。

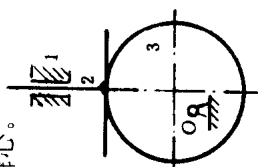


第二章 平面机构的运动分析

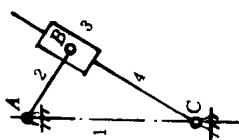
2-1 试求出下列图示机构中的全部速度瞬心。



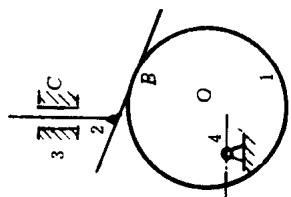
(a)



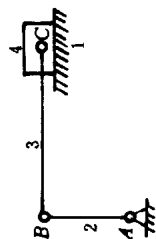
(e)



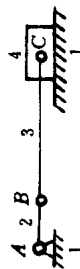
(d)



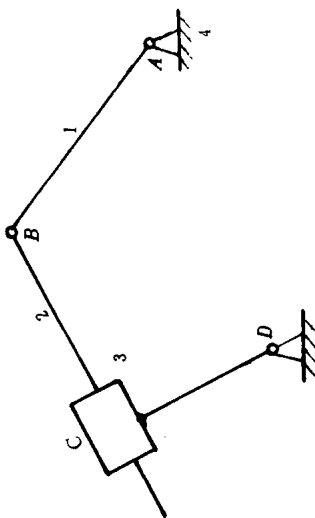
(f)



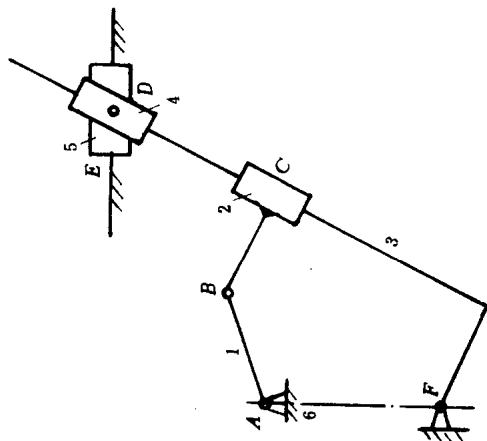
(b)



(c)



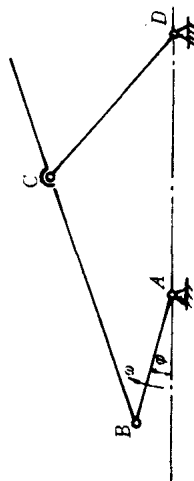
(g)



(h)

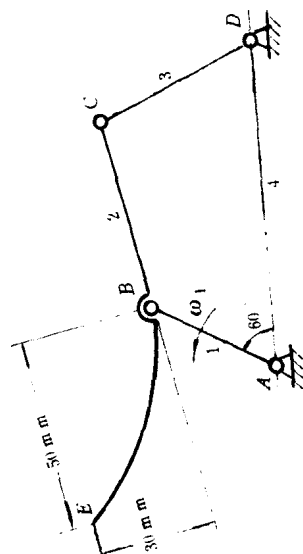
2-2 在图中所示的四杆机构中, $l_{AB} = 65\text{mm}$, $l_{BC} = 90\text{mm}$, $l_{CD} = 125\text{mm}$, $\omega = 10\text{rad/s}$, 试用瞬心法求:

- 1) 当 $\varphi = 15^\circ$ 时, 点 C 的速度 V_C ;
- 2) 当 $\varphi = 15^\circ$ 时, 构件 BC 上 (即 BC 线上或其延长线上) 速度最小的一点 E 的位置及其速度的大小。



2-3 如图示机构中, 设已知各构件的长度: $l_{AD}=85\text{mm}$, $l_{AB}=35\text{mm}$, $l_{CD}=45\text{mm}$, $l_{BC}=50\text{mm}$, 原动件的逆时针角速度为 $\omega_1=10\text{rad/s}$ 。试求在图示位置时点 E 的速度和加速度。

答: $V_E=0.525\text{m/s}$, $a_E=3.7\text{m/s}^2$ 。



2-4 已知铰链四杆机构如图 (a) 所示。其尺寸为 $L_{AB}=30\text{mm}$, $L_{BC}=78\text{mm}$, $L_{CD}=32\text{mm}$, $L_{AD}=80\text{mm}$; 构件 1 以顺时针等角速度 $\omega_1=10\text{rad/s}$ 转动。现已作出其加速度多边形图 (c) 和速度多边形图 (b)。

试求:

- 1) 构件 1、2 和 3 上速度为 V_I 的点 X_1 、 X_2 和 X_3 的位置;
- 2) 构件 2 上加速度为零的点 Q 的位置, 并求出该点的速度 V_Q ;
- 3) 构件 2 上速度为零的点 I 的位置, 并求出该点的加速度 a_I 。

