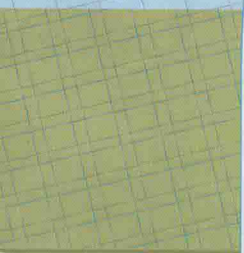
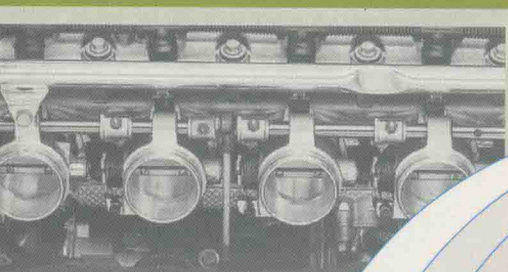


高等学校教材

专业基础系列

机械设计基础作业集(1)

陈立德 姜小菁 主编



Design



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校教材

专业基础系列

机械设计基础作业集

Jixie Sheji Jichu Zuoyeji

(1)

陈立德 姜小菁 主 编
胡云堂 副主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本册作业题涉及的相关章为：绪论；第1章，机械设计概述；第3章，平面机构的结构分析；第5章，凸轮机构；第7章，螺纹连接与螺旋传动；第9章，链传动；第11章，蜗杆传动；第13章，机械传动设计；第15章，轴承；第17章，机械的平衡与调速。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计基础作业集/陈立德,姜小菁主编. —北京:高等教育出版社, 2012. 7
ISBN 978-7-04-035110-1

I. ①机… II. ①陈… ②姜… III. ①机械设计-高等学校-习题集 IV. ①TH122-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 108541 号

策划编辑 张玉海	责任编辑 张玉海	封面设计 张雨微	版式设计 马敬茹
责任校对 陈旭颖	责任印制 尤 静		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 三河市华润印刷有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 3
字 数 68 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2012 年 7 月第 1 版
印 次 2012 年 7 月第 1 次印刷
定 价 12.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 35110-00

前 言

本作业集是陈立德主编的《机械设计基础》(第三版)的配套教材。

本作业集的编写的目的是引导学生看书学习,便于教师了解学生的学习掌握程度。

本作业集的特点为:

1. 分装成(1)、(2)两册交替使用,学生直接将作业做在作业集上,不必另备作业本。
2. 题目类型多,作业分量适当。
3. 设立“思考与分析题”,其目的为进一步深化教学内容,提高解决实际问题的能力,学生可根据自身的条件酌情处理,不作要求。
4. 强调结构设计,故在有关章节中设立“结构设计与分析题”。

在作业集中编有少量主教材中的习题,在“设计计算与分析题”的题目序号上注有“*”符号以表示之。

参加本作业集编写工作的有陈立德、姜小菁、胡云堂、罗卫平、李晓晖、卞咏梅等,陈立德、姜小菁任主编,胡云堂任副主编。

由于编写水平有限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2012年4月

目 录

绪论	1
分析与思考题	1
第1章 机械设计概述	2
一、判断与选择题	2
二、填空题	2
三、思考与分析题	2
第3章 平面机构的结构分析	4
一、判断与选择题	4
二、填空题	4
三、思考与分析题	4
四、简答题	4
五、设计计算与分析题	5
第5章 凸轮机构	7
一、判断与选择题	7
二、填空题	7
三、思考与分析题	7
四、简答题	7
五、设计计算与分析题	8
第7章 螺纹连接与螺旋传动	9
一、判断与选择题	9
二、填空题	9
三、思考与分析题	10
四、简答题	11
五、设计计算与分析题	12
六、结构设计与分析题	14
第9章 链传动	16
一、判断与选择题	16

二、填空题	16
三、思考与分析题	16
四、简答题	17
五、设计计算与分析题	18
第 11 章 蜗杆传动	20
一、判断与选择题	20
二、填空题	20
三、思考与分析题	20
四、简答题	21
五、设计计算与分析题	23
第 13 章 机械传动设计	26
分析与思考题	26
第 15 章 轴承	28
一、判断与选择题	28
二、填空题	29
三、思考与分析题	29
四、简答题	30
五、设计计算与分析题	32
六、结构设计与分析题	35
第 17 章 机械的平衡与调速	38
一、判断与选择题	38
二、填空题	38
三、思考与分析题	38
四、简答题	39
五、设计计算与分析题	39
参考文献	41

绪 论

分析与思考题

0.1 机器的特征有哪三个？

- ① 人发明书
- ② 运动轨迹
- ③ 实现有用机械功和转换

0.2 机器与机构有何区别？

机构和运动上无区别

仅在做功和转换机械能

0.3 构件与零件有何区别？试各举出三个实例。

0.4 “机械设计基础”课程研究的内容是什么？

第 1 章 机械设计概述

一、判断与选择题

1.1 机械设计一定要开发创造新机械。

正确答案:错、对

1.2 强度是零件应满足的基本要求。

正确答案:错、对

1.3 机械设计中的标准化、系列化、通用化的目的主要是为了提高经济效益和保证产品质量。

正确答案:错、对

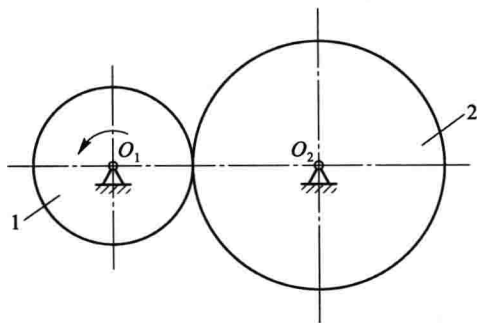
1.4 某齿轮传动装置(题 1.4 图)轮 1 为主动轮,则轮 2 的齿面接触应力按_____变化。

A. 对称循环

B. 脉动循环

C. 循环特性 $\gamma = -0.5$ 的循环

D. 循环特性 $\gamma = +1$ 的循环



题 1.4 图 齿轮传动装置

二、填空题

1.5 强度可分为整体强度和_____强度。

1.6 机械设计的基本要求是:能实现预定功能,满足可靠性和_____性的要求。

1.7 机械设计中推广三化,它是指标准化、系列化和_____化。

三、思考与分析题

1.8 机械设计过程通常分为哪几个阶段?各阶段的主要内容是什么?

1.9 常见的失效形式有哪几种？

1.10 什么叫工作能力？计算准则是如何得出的？

第3章 平面机构的结构分析

选择题

做平面运动的构件具有 2 个独立运动的自由度。

普、对

只能有一个主动件。

普、对

在副机构中,每个转动副和移动副所引入的约束条件是相同的。

普、对

在轨道上转动,车轮与轨道之间构成_____。

B. 移动副

C. 高副

在机构中,若引入一个移动副,将带入_____个约束,保留了_____个自

B. 2,1

C. 1,1

确定运动的机构,其原动件数目应_____机构的自由度数目。

B. 等于

C. 大于

2 个构件汇集在一起,组成复合铰链,应有_____个转动副。

轴的轴颈与支承轴承之间的连接构成_____副,它引入了约束,保留了_____自由度。

分析题

虚约束对结构的运动不起约束作用,为何机构中仍经常使用虚约束?

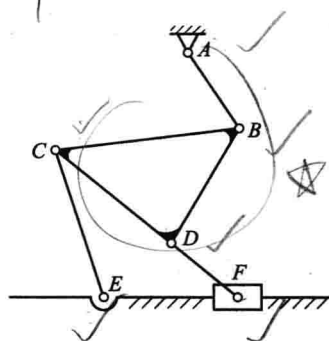
副与运动链有何区别? 运动链与机构有何区别?

3.11 在比例尺 $\mu_L = 0.02 \text{ m/mm}$ 的机构运动简图中,量得一构件的长度为 10 mm ,则该机构的实际长度为多少?

$$10 \times 0.02 = 0.2 \text{ m}$$

3.12 机构运动简图有何用处? 它能表示出原机构的哪些方面的特征?

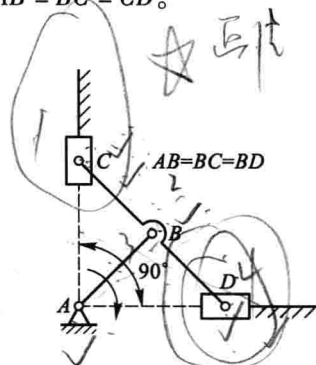
3.13 在题 3.13 图所示的平面机构中,共有几个转动副? 几个移动副?



题 3.13 图

五、设计计算与分析题

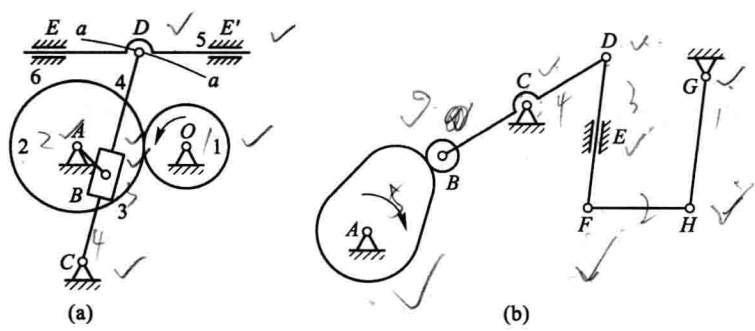
3.14 试计算题 3.14 图所示的机构(椭圆规)的自由度,图中 $AB = BC = CD$ 。



题 3.14 图

3/5 自由度为 1, 5 分

3.15 试判定题 3.15 图所示各机构是否具有确定的相对运动,如运动不确定,提出修改方案。



题 3.15 图

第5章 凸轮机构

一、判断与选择题

5.1 凸轮机构工作时,从动件的运动规律与凸轮的转向无关。

正确答案:错、对

5.2 尖顶从动件的凸轮是没有理论轮廓曲线的。

正确答案:错、对

5.3 当凸轮的压力角增大到临界值时,不论从动件是什么形式的运动,都会出现自锁。

正确答案:错、对

5.4 凸轮轮廓与从动件之间的可动连接是什么类型的运动副? _____

A. 移动副 B. 高副 C. 转动副 D. 可能是高副也可能是低副

二、填空题

5.5 凸轮机构常用的从动件运动规律有 _____、_____、
_____、_____等四种。

5.6 在凸轮机构中,从动件采用 _____ 运动规律产生刚性冲击;采用
_____ 运动规律产生柔性冲击。

5.7 凸轮机构中的压力角是指 _____ 与 _____ 间所夹的锐角。

5.8 凸轮轮廓的加工方法有 _____ 和 _____ 两种。

三、思考与分析题

5.9 设计凸轮机构时,如果设计时得出的 $\alpha_{\max} > [\alpha]$,应采取什么办法来解决这个问题?

5.10 若凸轮机构的滚子损坏,能否任选另一滚子来代替?为什么?

四、简答题

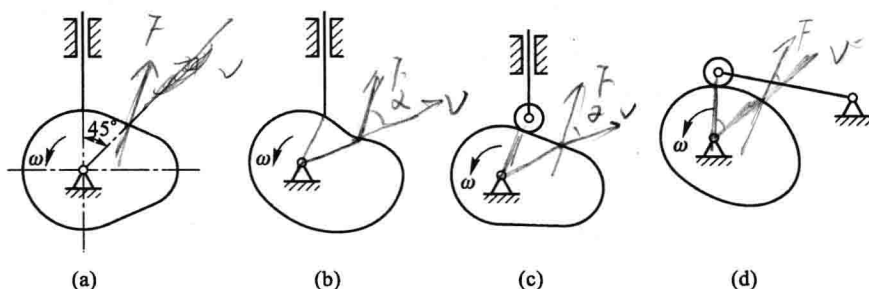
5.11 滚子从动件盘形凸轮的基圆半径如何度量?

5.12 在设计滚子从动件盘形凸轮轮廓线时,若发现工作廓线有变尖现象,则在尺寸参数改变上应采取哪些措施?

5.13 何谓反转法？在设计盘形凸轮时如何应用？

五、设计计算与分析题

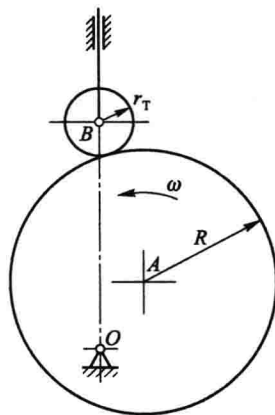
5.14* 用作图法求出下列各凸轮从图示位置(题 5.14 图)转过 45° 后机构的压力角(在图上标出来)。



题 5.14 图

5.15 如题 5.15 图所示的对心移动滚子从动件盘形凸轮机构中,凸轮的实际轮廓线为一圆,其圆心在 A 点,半径 $R = 40 \text{ mm}$,凸轮转动方向如图所示, $l_{OA} = 25 \text{ mm}$,滚子半径 $r_T = 10 \text{ mm}$,试问:

- (1) 凸轮的理论轮廓线为何种曲线?
- (2) 凸轮的基圆半径 r_0 等于多少?
- (3) 从动件的升距 h 等于多少?
- (4) 推程中的最大压力角 α 等于多少?



题 5.15 图

第7章 螺纹连接与螺旋传动

一、判断与选择题

7.1 多线螺纹没有自锁性能。

正确答案: ~~错~~、对

7.2 连接螺纹大多采用多线的梯形螺纹。

正确答案: 错、~~对~~

7.3 同一直径的螺纹按螺旋线数不同,可分为粗牙和细牙两种。

正确答案: ~~错~~、对

7.4 弹簧垫圈和对顶螺母都属于机械防松。

正确答案: 错、对

7.5 螺栓的标准尺寸为中径。

正确答案: ~~错~~、对

7.6 螺旋传动中,螺杆一定是主动件。

正确答案: ~~错~~、对

7.7 螺纹连接防松的根本问题在于 A。

~~A~~. 防止螺纹副的相对转动

B. 增加螺纹连接的刚度

C. 增加螺纹连接的轴向力

7.8 设计螺栓组连接时,虽然每个螺栓的受力不一定相等,但各个螺栓仍采用相同的材料、直径和长度,这主要是为了 A。

A. 受力均匀

B. 外观美观

C. 购买方便

D. 便于加工和装配

7.9 螺栓连接的强度主要取决于 C 的强度。

A. 螺母

B. 垫片

C. 螺栓

7.10 预紧力为 F_0 的单个紧螺栓连接,受到轴向工作载荷 F 作用后,螺栓受到的总拉力 F_Σ B $F_0 + F$ 。

A. 大于

B. 小于

C. 等于

7.11 在铰制孔用螺栓连接中,螺栓杆与孔的配合为 C。

A. 间隙配合

B. 过渡配合

C. 过盈配合

7.12 当铰制孔用螺栓连接承受横向载荷或旋转力矩时,该螺栓组中的螺栓 A。

A. 必受剪切力的作用

B. 必受拉力作用

C. 同时受到剪切力和拉力作用

二、填空题

7.13 普通螺纹的公称直径指的是螺纹的 大径, 计算螺纹的摩擦力矩时使用的是螺纹的 大径, 计算螺纹危险截面时使用的是螺纹的 小径。

7.14 常用的螺纹牙形有 △、▽、□、锯齿形 等几种,用于连接的螺纹为 △ 牙形,用于传动的为 锯齿形 牙形。

7.15 螺栓连接的计算主要是计算螺纹 小 径,然后按标准选定螺纹的 公称 直径。

7.16 当承受横向载荷时,如采用铰制孔用螺栓连接,其螺栓杆上承受 拉力 和 剪力 载荷。

7.17 在螺纹连接中,相对刚性系数 $K_c = 0$,说明垫片为 刚性,其螺栓中总拉力为 不变。

7.18 采用凸台或沉头座,其目的为 减小应力集中。

三、思考与分析题

7.19 螺纹具有自锁特性,但使用一段时间后螺纹仍会自动松脱,为什么?

7.20 采用对顶螺母防松时,两个螺母的厚度是否要求一样?为什么?若不一样厚,那么应该哪一个螺母厚?

7.21 在什么条件下, $F_{\Sigma} = F_0 + F$?

7.22 在紧密压力容器的紧螺栓连接中,为使螺母拧紧时更贴紧于被连接件,是否可将金属垫片更换为橡胶垫片?为什么?

7.23 装配铰制孔用螺栓连接时,为何不必将螺母拧得很紧?

7.24 对螺栓组连接进行受力分析时作了五个假说,试结合现实中的例子加以说明。

四、简答题

7.25 常用螺纹的种类有哪些？各用于什么场合？

7.26 螺纹连接的基本形式有哪几种？各适用于什么场合？有何特点？

7.27 连接螺纹都具有良好的自锁性,为什么有时还需要防松装置？试各举出两个机械防松和摩擦防松的例子。

7.28 计算普通螺栓连接时,为什么只考虑螺栓危险截面的拉伸强度,而不考虑螺栓头、螺母和螺纹牙的强度？

7.29 简述紧连接受拉螺栓承受什么载荷？其强度计算公式中 1.3 是什么含义？