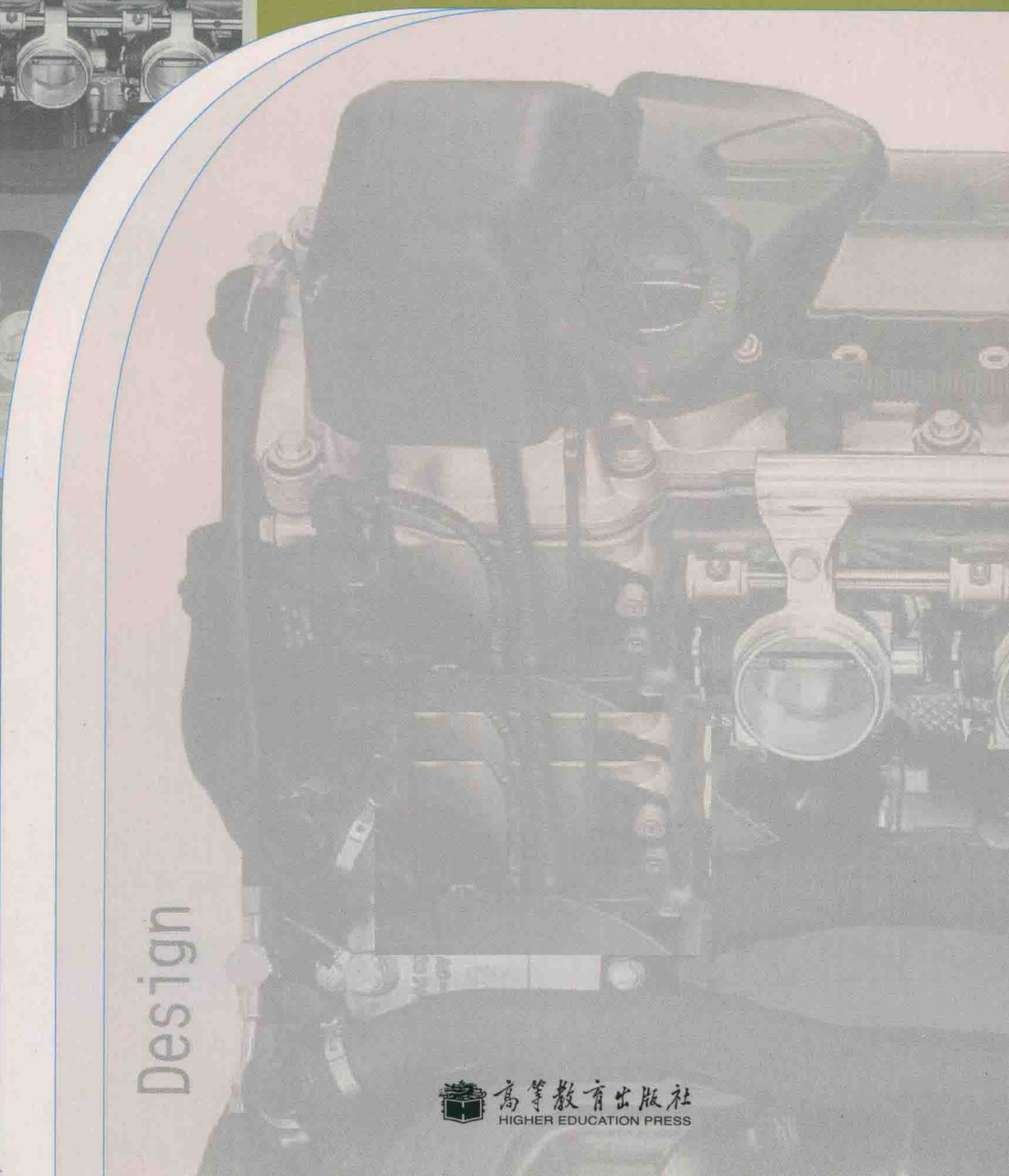


高等学校教材

专业基础系列

# 机械设计基础作业集(2)

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

## (2)

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：第2章，摩擦、磨损及润滑概述；第4章，平面连杆机构；第6章，间歇运动机构；第8章，带传动；第10章，齿轮传动；第12章，齿轮系；第14章，轴和轴毂连接；第16章，其他常用零部件；第18章，机械设计CAD简介；以及机械设计基础自测试题（I）、（II）、（III）。

## 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  
责任校对 陈旭颖

责任编辑 张玉海  
责任印制 尤 静

封面设计 张雨微

版式设计 马敬茹

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 4  
字 数 90千字  
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 35110-001

# 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. 加强结构设计,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

第 2 章 摩擦、磨损及润滑概述 .....	1
一、判断与选择题 .....	1
二、填空题 .....	1
三、思考与分析题 .....	1
四、简答题 .....	2
第 4 章 平面连杆机构 .....	3
一、判断与选择题 .....	3
二、填空题 .....	3
三、思考与分析题 .....	3
四、简答题 .....	4
五、设计计算与分析题 .....	5
第 6 章 间歇运动机构 .....	7
一、判断与选择题 .....	7
二、填空题 .....	7
第 8 章 带传动 .....	8
一、判断与选择题 .....	8
二、填空题 .....	8
三、思考与分析题 .....	9
四、简答题 .....	10
五、设计计算与分析题 .....	12
六、结构设计与分析题 .....	14
第 10 章 齿轮传动 .....	16
一、判断与选择题 .....	16
二、填空题 .....	17
三、思考与分析题 .....	18
四、简答题 .....	20
五、设计计算与分析题 .....	24
六、结构设计与分析题 .....	28

<b>第 12 章 齿轮系</b> .....	30
一、判断与选择题 .....	30
二、填空题 .....	30
三、思考与分析题 .....	30
四、简答题 .....	31
五、设计计算与分析题 .....	31
<b>第 14 章 轴和轴毂连接</b> .....	33
一、判断与选择题 .....	33
二、填空题 .....	33
三、思考与分析题 .....	33
四、简答题 .....	34
五、设计计算与分析题 .....	35
六、结构设计与分析题 .....	37
<b>第 16 章 其他常用零部件</b> .....	40
一、判断与选择题 .....	40
二、填空题 .....	40
三、思考与分析题 .....	40
四、简答题 .....	41
五、设计计算与分析题 .....	41
<b>第 18 章 机械设计 CAD 简介</b> .....	43
分析与思考题 .....	43
机械设计基础自测试题( I ) .....	44
机械设计基础自测试题( II ) .....	48
机械设计基础自测试题( III ) .....	52
参考文献 .....	55

## 第2章 摩擦、磨损及润滑概述

### 一、判断与选择题

2.1 应严格禁止出现边界摩擦。

正确答案:错、对

2.2 润滑油的粘度随温度的升高而降低。

正确答案:错、对

2.3 粘度愈大,内摩擦阻力就愈大,液体的流动性就愈差。

正确答案:错、对

2.4 在低速、重载、高温、间隙大的情况下应选用粘度较\_\_\_\_\_的润滑油。

A. 大                      B. 小

2.5 \_\_\_\_\_密封分为接触式和非接触式两种。

A. 静                      B. 动

2.6 \_\_\_\_\_是指润滑脂的稠度。

A. 锥入度                B. 滴点

2.7 齿轮齿面的点蚀现象属于\_\_\_\_\_。

A. 磨粒磨损      B. 粘着磨损              C. 疲劳磨损              D. 腐蚀磨损

### 二、填空题

2.8 运动物体的接触表面间的摩擦状态有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等四种。

2.9 磨损可分为粘着磨损、磨粒磨损、\_\_\_\_\_及腐蚀磨损等四种基本类型。

2.10 提高耐磨性的主要工艺措施有提高表面\_\_\_\_\_,降低表面粗糙度值和改善润滑条件。

2.11 机器发生磨损失效是处于\_\_\_\_\_磨损阶段。

### 三、思考与分析题

2.12 机械手表对润滑油性能的要求除了要考虑粘度外,还应考虑什么?

2.13 夏天发现液压系统中的油变稀了,有人将润滑脂加入,调匀后使油变稠,这样做行吗?

2.14 自行车中哪些部位要进行润滑？应采用哪一类润滑剂？为什么？

#### 四、简答题

2.15 磨损过程分几个阶段？各阶段的特点是什么？

2.16 在实践中，经常出现的为混合摩擦，其特点是什么？

2.17 接触式密封中常用的密封件有哪些？



## 第4章 平面连杆机构

### 一、判断与选择题

4.1 利用速度影像的原理就能很方便地求出一个构件上各点的速度。

正确答案:错、对

4.2 机构的效率为0,则机构处于自锁状态。

正确答案:错、对

4.3 在实际生产中,机构的死点位置对工作都是不利的。

正确答案:错、对

4.4 在平面连杆机构中,以最短杆为机架,就能得到双曲柄机构。

正确答案:错、对

4.5 铰链四杆机构是按有否\_\_\_\_\_分为三种基本形式的。

A. 曲柄                  B. 连架杆                  C. 连杆

4.6 平面四杆机构中,最长杆与最短杆长度之和大于其余两杆长度之和,只能得到\_\_\_\_\_机构。

A. 双摇杆                  B. 双曲柄                  C. 曲柄摇杆

4.7 四杆机构处于死点时,其传动角为\_\_\_\_\_。

A.  $0^\circ \sim 90^\circ$                   B.  $0^\circ$                   C.  $90^\circ$

4.8 平面连杆机构的行程速度变化系数  $K$  \_\_\_\_\_ 1 时,机构具有急回特性。

A. 大于                  B. 小于                  C. 等于

### 二、填空题

4.9 在移动副中,外力的作用线在摩擦角所包围区域的里面时,滑块处于\_\_\_\_\_运动状态。

4.10 自锁性能最好的是\_\_\_\_\_螺纹。

4.11 平面四杆机构的基本形式是\_\_\_\_\_,其中,固定的构件称为\_\_\_\_\_;与之相连的构件称为\_\_\_\_\_;与之相对的构件称为\_\_\_\_\_。

4.12 实际中的各种形式的四杆机构,都可看成是由改变某些构件的\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_或选择不同构件作为\_\_\_\_\_等方法所得到的铰链四杆机构的演化形式。

4.13 在曲柄摇杆机构中,当曲柄为原动件,并作等速回转运动时,摇杆作\_\_\_\_\_。

4.14 曲柄摇杆机构出现急回运动特性的条件是:摇杆为\_\_\_\_\_件,曲柄为\_\_\_\_\_件。

### 三、思考与分析题

4.15 一个机构如果改换主动件,其速度矢量多边形是否会改变?

4.16 “自锁”与“不动”这两个概念是否一样？“不动”的机构是否一定“自锁”？试举出三个自锁机构的实例。

4.17 在日常生活中你接触到了哪些平面四杆机构？它们都完成了哪些运动？是怎样传递和实现运动的？

4.18 观察卡车车厢自动翻转卸料,它属于哪种机构?

4.19 观察公共汽车双扇车门的开闭机构,它利用了哪些四杆机构的哪种特性?

#### 四、简答题

4.20 为什么楔形面摩擦大于平面摩擦?

4.21 何谓自锁?从受力观点看,移动副和转动副在什么情况下会自锁?

4.22 三角形螺纹、矩形螺纹各适用于什么样的工作状态?为什么?

4.23 铰链四杆机构的曲柄存在条件是什么?

4.24 铰链四杆机构的最小传动角  $\gamma_{\min}$  发生在什么位置?

4.25 在曲柄摇杆机构中,如何调整摇杆摆角的大小或极限位置?

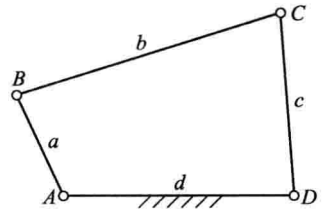
4.26 在工程上,一般是怎样来克服死点,使构件连续运动的? 举例说明。

### 五、设计计算与分析题

4.27 如题 4.27 图所示,已知四杆机构各构件长度为  $a = 240 \text{ mm}$ ,  $b = 600 \text{ mm}$ ,  $c = 400 \text{ mm}$ ,  $d = 500 \text{ mm}$ , 试问:

(1) 当取  $AD$  为机架时,是否有曲柄存在?

(2) 若各构件长度不变,能否以选择不同构件为机架的办法获得双曲柄机构或双摇杆机构? 如何获得?



题 4.27 图

4.28 如题 4.27 图所示的铰链四杆机构中,各杆的长度为  $a = 28 \text{ mm}$ ,  $b = 52 \text{ mm}$ ,  $c = 50 \text{ mm}$ ,  $d = 72 \text{ mm}$ , 试作图求解:

(1) 当取  $AD$  杆为机架时,该机构的极位夹角  $\theta$  和杆  $CD$  的最大摆角  $\varphi$ 。

(2) 当取杆  $AB$  为机架时,将演化成何种类型的机构? 为什么?



## 第6章 间歇运动机构

### 一、判断与选择题

6.1 在棘轮机构中,当摇杆作连续的往复摆动时,棘轮将作单向间歇转动。

正确答案:错、对

6.2 槽轮机构必须要有锁止圆弧。

正确答案:错、对

6.3 在棘轮机构中,设置制动爪的目的是\_\_\_\_\_。

A. 分度                      B. 定位                      C. 换向

6.4 槽轮机构运动件的锁止圆弧是\_\_\_\_\_锁止弧。

A. 凸形                      B. 凹形

6.5 间歇运动机构\_\_\_\_\_把间歇运动转换成连续运动。

A. 不能                      B. 能

### 二、填空题

6.6 改变棘轮机构摇杆摆角的大小,可以利用改变曲柄\_\_\_\_\_的方法来实现。

6.7 棘轮机构的主动件作\_\_\_\_\_运动,从动件作\_\_\_\_\_性的时停、时动的间歇运动。

6.8 棘轮机构中制动爪的作用为\_\_\_\_\_。

6.9 常用的间歇机构有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

6.10 不完全齿轮机构的基本结构形式为\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_两种。

# 第8章 带 传 动

## 一、判断与选择题

8.1 带轮的轮槽角应小于V带横截面楔角。

正确答案:错、对

8.2 V带传动不能用于交叉传动之中。

正确答案:错、对

8.3 V带底面与带轮槽底面是接触的。

正确答案:错、对

8.4 带传动的从动轮圆周速度低于主动轮圆周速度的原因是带的弹性滑动。

正确答案:错、对

8.5 在多级传动中,常将带传动放在低速级。

正确答案:错、对

8.6 V带的公称尺寸为带的\_\_\_\_\_长度。

A. 内周                                      B. 外周                                      C. 带轮基准直径上的周线

8.7 带传动中, $v_1$ 为主动轮圆周速度, $v_2$ 为从动轮圆周速度, $v$ 为带速。这些速度之间存在的关系是\_\_\_\_\_。

A.  $v_1 = v_2 = v$                               B.  $v_1 > v_2 > v$                               C.  $v_1 < v_2 < v$                               D.  $v_1 = v_2 > v$

8.8 设计V带传动时,为防止\_\_\_\_\_,应限制小带轮的最小直径。

A. 带内的弯曲应力过大    B. 小带轮上的包角过小  
C. 带的离心力过大        D. 带的长度过长

8.9 带传动采用张紧轮的目的是\_\_\_\_\_。

A. 减轻带的弹性滑动    B. 提高带的寿命  
C. 改变带的运动方向    D. 调节带的初拉力

8.10 同步带传动是依靠带齿与轮齿间的\_\_\_\_\_来传递运动和动力的。

A. 摩擦力                                      B. 压紧力                                      C. 啮合力

## 二、填空题

8.11 按传动原理带传动分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

8.12 某普通V带标记为B2000 GB11544—1997,则“B”表示\_\_\_\_\_,“2000”表示\_\_\_\_\_。

8.13 在传动装置中,带传动一般宜安置在\_\_\_\_\_级上。

8.14 V带传动在工作过程中,带内应力有\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_。  
最大应力 $\sigma_{\max} =$ \_\_\_\_\_,发生在\_\_\_\_\_处。

8.15 带传动的失效形式为\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

等,其设计准则是\_\_\_\_\_。

8.16 带传动的张紧轮一般放在\_\_\_\_\_。

8.17 单根 V 带所能传递的功率  $P_0$  主要与\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_有关。

8.18 同步带传动只能采用\_\_\_\_\_传动形式。

### 三、思考与分析题

8.19 平带传动中,带轮的轮面常制成凸弧面,这是为什么?

8.20 为了提高传动能力,不是将带轮工作面加工粗糙些,增加摩擦系数,而是降低加工表面的粗糙度值,为什么?

8.21 带速越高,带的离心力越大,不利于传动。但在多级传动中,常将带传动放在高速级,这是为什么?

8.22 技术革新中采用一现有 V 带传动,在试运转中发现从动轮丢转太多,有时甚至处于时转时停的不稳定状态,试分析其原因,提出解决办法。

8.23 在单根普通 V 带的基本额定功率表中,单根带的额定功率  $P_0$  值随小带轮转速增大而有所变化,为什么?

8.24 在多根 V 带传动中,当一根带疲劳断裂时,是否应将所有带一起更换掉?为什么?

#### 四、简答题

8.25 什么是有效拉力?什么是初拉力?它们之间有何关系?

8.26 小带轮包角对带传动有何影响?为什么只给出小带轮包角  $\alpha_1$  的公式?

8.27 带传动的弹性滑动和打滑是怎样产生的?它们对传动有何影响?是否可以避免?

8.28 在设计带传动时,为什么要限制小带轮最小基准直径和带的最小、最大速度?



8.29 带传动的整体打滑首先发生在哪个轮上？为什么？

8.30 试分析带传动中心距  $a$ 、初拉力  $F_0$  及带的根数  $z$  的大小对带传动的工作能力的影响。

8.31 试给出带的应力分布图，注明各种应力名称及最大合成应力的位置。

8.32 在相同条件下，为什么 V 带比平带的传动能力大？