

21 世纪高等教育系列教材(机械工程类)

机械基础与液压技术 (习题集)

常永坤 张胜来 主编

吉林大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械基础与液压技术(习题集)/常永坤,张胜来主编. —长春:吉林
大学出版社,2005.9

ISBN 7-5601-3099-2

I. 机… II. ①常… ②张… III. 机械基础—液压
技术IV. TB28

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 413927 号

21 世纪高等教育系列教材(机械工程类)

机械基础与液压技术习题集

常永坤 张胜来 主编

责任编辑、责任校对:张显吉

装帧设计:水木时代(北京)图书中心

吉林大学出版社出版
(长春市明德路 421 号)

吉林大学出版社发行
安徽蚌埠广达印务有限公司印刷

开本:787×1092 毫米 1/16

2005 年 9 月第 1 版

印张:5.75

2005 年 9 月第 1 次印刷

字数:155 千字

印数:3000 册

ISBN 7-5601-3099-2

定价:43.00 元(本册 8.00 元)

编审说明

本习题集根据高级工培养目标编写而成,并与常永坤、张胜来主编的《机械基础与液压技术》教材配套使用。既适合作为高等学校教材,也可作为高级工、技师培训和自学用书。本习题集由陶晓军、赵大华、黄兆东、王念、李佃华、孙中芹、梁峰、王次年、郭复欣、郭家祥、董义香主编,王洪龄、胡安水主审。

21 世纪高等教育系列教材编审指导委员会

2005 年 9 月

目 录

绪 论	(1)
-----------	-----

第一篇 机械传动

第一章 摩擦轮传动和带传动	(4)
第二章 螺纹联接和螺旋传动	(8)
第三章 链传动和齿轮传动	(12)
第四章 轮 系	(19)

第二篇 常用机构

第五章 平面连杆机构	(24)
第六章 凸轮机构	(28)
第七章 其他常用机构	(31)

第三篇 轴系零件

第八章 键、销及其联接	(34)
第九章 轴	(37)
第十章 轴 承	(40)
第十一章 联轴器、离合器和制动器	(44)

第四篇 液压传动基础知识

第十二章	液压传动基本理论·····	(48)
第十三章	液压元件·····	(53)
第十四章	液压基本回路·····	(60)
第十五章	典型液压系统·····	(68)
第十六章	液压系统的设计计算·····	(76)
第十七章	液压伺服系统·····	(78)
第十八章	液压设备的维护保养及常见故障排除·····	(80)
第十九章	液压新技术与气压传动简介·····	(82)

绪 论

一、填空(将正确的答案填在横线上,下同)

1. 机械是_____的总称。
2. 机器是执行_____的装置,用来变换或传递_____,_____与_____。
3. 机器具有的共同特征是:都是人为的_____的合体,组成机器的各种实物间具有确定的_____;可代替或减轻人的劳动,有效地完成_____或_____。
4. 构件是机器的_____。
5. 主动件是机构中作用有_____或_____的构件,有时也将_____已知的构件称为主动件。
6. 机器与机构的区别在于:机器是利用机械能做有用功或用来实现_____的转换;机构则是用于_____运动的形式。
7. 运动副是两构件_____组成的_____联接,它限制了两构件之间的某些_____,而又允许有另一些_____。按两构件的接触形式不同,运动副可分为_____和_____两大类。
8. 一部完整的机器主要有_____,_____,_____和_____组成。

二、判断(正确的画√,错误的画×,下同)

1. 传动的终端是机器的工作部分。 ()

2. 机构就是具有相对运动的构件的组合。 ()
3. 构件是加工制造的单元,零件是运动的单元。 ()
4. 机器的基体或机座属于运动构件。 ()
5. 内燃机的连杆构件上的螺栓和螺母组成螺旋副。 ()
6. 自行车的链轮与链条组成转动副。 ()
7. 高副是点或线接触的运动副,所以承受载荷时单位面积较小。 ()
8. 机构中所有运动副均为低副的机构称为低副机构。 ()
9. 齿轮机构中啮合的齿轮组成高副。 ()
10. 电动机属于信息机械类。 ()

三、选择(把正确结果的序号填入括号内,下同)

1. 我们把各部分之间具有确定的相对运动构件的组合称为()。
A. 机器 B. 机构 C. 机械 D. 机床
2. 机床的主轴是机器的()。
A. 动力部分 B. 工作部分
C. 传动装置 D. 自动控制部分
3. 能够传递较复杂运动的运动副的接触形式是()。
A. 螺旋副接触 B. 带与带轮接触
C. 活塞与气缸壁接触 D. 凸轮接触
4. 下列机器中属于工作机的是()。

A. 铣床 B. 电动机 C. 空气压缩机 D. 内燃机

5. 下列各机械中,属于机构的是()。

A. 纺织机 B. 拖拉机 C. 千斤顶 D. 发电机

6. 效率较低的运动副的接触形式是()。

A. 齿轮啮合接触 B. 凸轮接触
C. 螺旋副接触 D. 滚动轮接触

四、术语解释

1. 移动副

2. 构件

3. 从动件

五、分析

试分析图 0-1 所示单缸内燃机中有哪几个运动副。

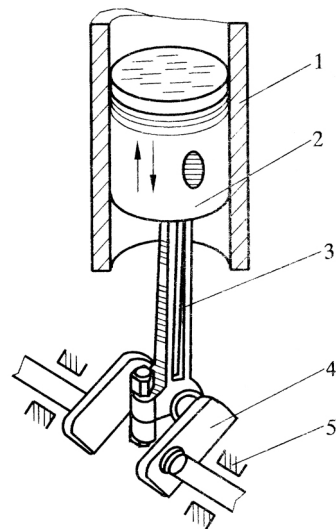


图 0-1 单缸内燃机

1 - 汽缸; 2 - 活塞;

3 - 连杆; 4 - 曲轴;

5 - 滑动轴承



第一篇 机械传动

第一章 摩擦轮传动和带传动

一、填空

1. 摩擦轮传动通过两轮_____所产生的_____来传递运动和转矩;带传动以带作为_____,利用带与带轮之间的_____或_____来传递运动和转矩。

2. 平带传动有_____传动、_____传动、_____传动和_____传动等四种形式。

3. 包角是指带与带轮接触弧所对的_____。对于平带传动,一般要求包角 $\alpha \geq$ _____;对于 V 带传动,一般要求包角 $\alpha \geq$ _____。

4. V 带是横截面为_____的传动带,其工作面为_____。常用 V 带的主要类型有_____,_____,_____和_____等,它们的楔角 α 均为_____。

5. 带传动的张紧装置通常采用_____和_____两种方法。

6. V 带传动中,带的线速度 v 将影响传动能力和带的使用寿命,所以 v 不宜太大或过小,一般应限制在_____的范围内。

7. 平带的开口传动用于两带轮轴线_____,且两带轮转向_____的场合;平带的交叉传动用于两带轮轴线_____且两带轮转向_____的场合。

8. 若带传动比 $i \neq 1$,则_____带轮上的包角越大,带传动的能

力越强。

9. V 带传动安装带轮时,两带轮轴线应_____,两带轮相对应 V 型槽的对称平面应_____,误差不允许超过_____。

10. _____传动兼有带传动和齿轮传动的特点。

11. V 带轮轮缘部分轮槽处的基准宽度等于 V 带的_____。

12. V 带的张紧轮一般放在松边_____,使带只受到_____弯曲,并要靠近_____,以保证小带轮有_____的包角。

二、判断

1. 摩擦轮传动的主动轮工作表面上常粘上一层石棉、皮革、橡胶布、塑料或纤维等材料。 ()

2. 摩擦轮传动可以方便地实现变向、变速等运动调整。 ()

3. 带传动属于摩擦传动。 ()

4. 一切带传动的传动比都不准确。 ()

5. 普通 V 带有 7 种型号,其传递功率能力,A 型 V 带最小,Z 型 V 带最大。 ()

6. 在相同的条件下,普通 V 带的传动能力约为平带传动能力的 3 倍。 ()

7. V 带和平带均利用带的底面与带轮之间的摩擦力来传递运动和动力。 ()

8. 限制普通 V 带传动中带轮的最小基准直径的主要目的是:

减小传动时 V 带的弯曲应力,以提高 V 带的使用寿命。()

9. V 带传动使用张紧轮的目的是增大小带轮上的包角,从而增大张紧力。()

10. V 带传动不能用于两轴线空间交错的传动场合。()

11. V 带传动装置必须安装防护罩。()

12. $i \neq 1$ 的 V 带传动,两带轮直径不变,中心距越大,小带轮上的包角就越大。()

13. 考虑 V 带弯曲时横截面的变形,带轮的槽角 φ 应小于 V 带横截面的楔角 α 。()

14. V 带传动中配对的大、小两带轮的槽角 φ 必须相等。()

15. V 带节面与顶面间的伸长层在弯曲时周线被拉长,横截面内宽度变宽。()

16. V 带传动中,新旧带不能同时混合使用,更换时,要求全部同时更换。()

三、选择

1. 摩擦轮传动一般不()。

- A. 应用于要求结构简单场合
- B. 可在运转中变速或变向
- C. 在过载时起保护作用
- D. 可以传递较大转矩

2. 平带传动()。

- A. 结构复杂,不适宜于两轴中心距较大的场合
- B. 富有弹性,能缓冲、吸振,传动平稳,噪声低
- C. 外廓尺寸紧凑,传动效率较高
- D. 过载时能打滑,起安全保护作用,并能保持准确的传动比

3. 下列属于啮合传动类的带传动的是()。

- A. 平带传动 B. V 带传动 C. 圆带传动 D. 同步带传动

4. 平带的交叉传动应用的场合是()。

- A. 两带轮轴线平行,转向相同
- B. 两带轮轴线平行,转向相反
- C. 两带轮轴线垂直相交
- D. 两带轮轴线空间交错

5. 不使用张紧轮的水平或倾斜不大的安装平带开口传动,紧边宜置于()。

- A. 下方 B. 上方 C. 任意一方

6. 在图 1-1 中,V 带在带轮轮槽中的正确位置是()。

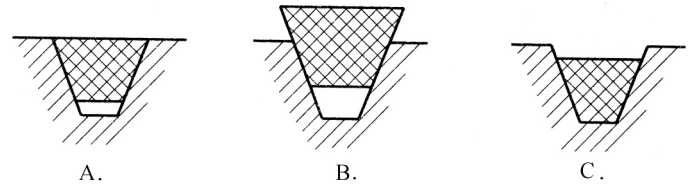


图 1-1

7. 如图 1-2 所示为 V 带传动,张紧轮的正确安装方式是()。

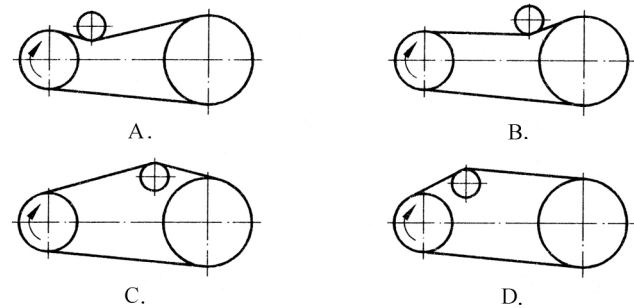


图 1-2

8. 如上题为平带传动,则张紧轮的正确安装方式是()。

9. V带传动中,新旧带一起使用,会()。

- A. 发热过大 B. 缩短新带寿命
C. 增大承载能力 D. 使传动比准确

10. 普通V带传动中,V带的楔角 α 是()。

- A. 34° B. 36° C. 38° D. 40°

四、术语解释

1. 摩擦轮传动的传动比

2. V带的节线、节面、节宽

3. 包角

4. 基准直径

五、简述

1. 同步带传动的使用有何特点? 常用在哪些传动装置中?

2. 为什么普通V带轮的槽角小于普通V带的楔角? 两带轮的槽角是否一样?

* 3. 带传动中产生打滑和弹性滑动的原因是什么? 对传动装置各产生什么影响?

六、计算

1. 一对外接圆柱式摩擦轮传动,已知:主动轮半径 $r_1 = 80$ mm,转速 $n_1 = 360$ r/min。若要求传动比 $i = 3$,试求:

- (1)从动轮转速 n_2 ;
(2)从动轮半径 r_2 ;
(3)摩擦轮的圆周线速度 v 。

2. 已知 $D_1=100$ mm, $D_2=200$ mm, $a=1000$ mm。试计算开口式平带传动中的传动比, 验算包角并求出带长。

* 3. 某机床的电动机与主轴箱之间采用普通 V 带传动, 已知电动机额定功率 $P=7.5$ kW, 转速 $n_1=1440$ r/min, 传动比 $i=2.1$, 两班制工作。根据机床结构要求, 带传动的中心距不大于 850 mm。试设计此 V 带传动。

第二章 螺纹联接和螺旋传动

一、填空

1. 螺纹按照其用途不同,一般可分为 _____ 和 _____ 两大类。
2. 按照螺纹牙型不同,常用的螺纹分为 _____ 螺纹、 _____ 螺纹、 _____ 螺纹和锯齿形螺纹。
3. 普通螺纹的主要参数有 _____、 _____、 _____、 _____、 _____ 和 _____ 等 7 个。
4. 螺纹联接是利用螺纹零件构成的 _____,它的主要类型有 _____、 _____、 _____ 以及 _____ 等。
5. 螺纹联接的防松实质上就是防止螺母和螺栓的 _____。
6. 螺旋传动是利用 _____ 来传递 _____ 和(或) _____ 的一种机械传动,它可以方便地把主动件的 _____ 运动转变为从动件的 _____ 运动。
7. 普通螺旋传动是由构件 _____ 和 _____ 组成的 _____ 实现的传动。其应用形式有以下四种:
 - (1) _____;
 - (2) _____;
 - (3) _____;
 - (4) _____。

二、判断

1. 普通螺纹的牙型角是 60° 。 ()
2. 为增强联接紧密性,联接螺纹大多采用多线三角形螺纹。 ()
3. 两个相互配合的螺纹,其旋向相同。 ()
4. 螺纹的牙型半角就是螺纹的牙侧角。 ()
5. 公称直径相同的粗牙普通螺纹的强度高于细牙普通螺纹。 ()
6. 螺纹联接在拧紧后,不必采取防松措施。 ()
7. 滚珠螺旋传动的传动效率高,传动时运动平稳,动作灵敏。 ()
8. 差动螺旋传动可以产生极小的位移,因此,可方便地实现微量调节。 ()
9. 普通螺旋传动、从动件的直线运动(移动)方向,与螺纹的旋转方向有关,但与螺纹的旋向无关。 ()
10. 广泛应用于传递动力或运动的螺旋机构中的梯形螺纹,牙根强度高,加工工艺性好,但螺旋副的对中性精度低。 ()
11. 三角形螺纹的工艺性好,牙根强度高,广泛应用于传动。 ()
12. 普通螺旋传动和差动螺旋传动中的运动副是低副,滚珠螺

螺旋传动中的运动副是高副。

()

三、选择

1. 普通螺纹的公称直径是指螺纹的()。

- A. 大径 B. 小径 C. 中径 D. 顶径 E. 底径

2. 单向受力的螺旋传动机构广泛采用()。

- A. 三角形螺纹 B. 梯形螺纹
C. 锯齿形螺纹 D. 矩形螺纹

3. 图 2-1 所示的螺纹为()。

- A. 单线左旋螺纹 B. 单线右旋螺纹
C. 双线左旋螺纹 D. 三线右旋螺纹

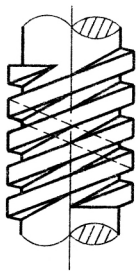


图 2-1

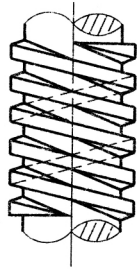


图 2-2

4. 图 2-2 所示螺纹为()。

- A. 单线左旋螺纹 B. 单线右旋螺纹
C. 双线左旋螺纹 D. 双线右旋螺纹

5. 联接螺纹常选用()螺纹。

- A. 三角形 B. 矩形 C. 梯形 D. 锯齿形

6. 在如图 2-3 所示的差动螺旋机构中,两螺旋副均为右旋,机架 3 固定螺母导程 $P_{h1} = 4 \text{ mm}$,活动螺母 1 导程 $P_{h2} = 3 \text{ mm}$ 。若

按图示方向将螺杆 2 回转 2 转,活动螺母 1 的位移量和位移方向是()。

- A. 向左移动 2 mm B. 向右移动 2 mm
C. 向左移动 1 mm D. 向右移动 1 mm

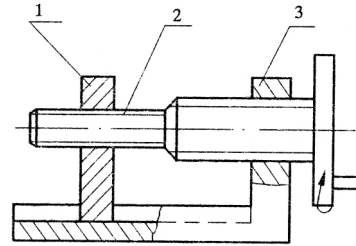


图 2-3

7. 上题中,活动螺母 1 处螺旋副改为左旋,其余条件不变。若按图示方向将螺杆回转 1 转,活动螺母 1 的位移量和位移方向是()。

- A. 向左移动 1 mm B. 向右移动 1 mm
C. 向左移动 7 mm D. 向右移动 7 mm

8. 普通螺旋传动机构()。

- A. 结构复杂 B. 传动效率高
C. 传动精度低 D. 承载能力强

四、术语解释

1. 螺纹

2. 螺距

特点和应用场合。

3. 导程

3. 试述螺旋传动的特点。

4. 牙型角

4. 在如图 2-4 所示的差动螺旋传动中, 试用公式说明活动螺母移动距离的计算方法和移动方向的判别方法。

5. 螺旋副

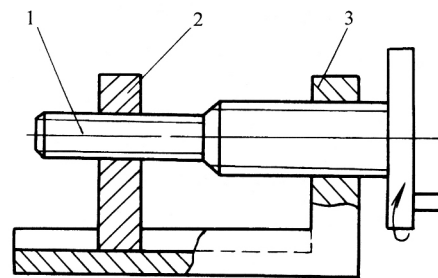


图 2-4

1- 螺杆; 2- 活动螺母; 3- 机架

五、简述

1. 螺纹联接有何特点? 其预紧的目的是什么?

2. 螺纹联接中利用摩擦原理常用的防松方法有哪些? 试述其

六、计算

1. 有一普通螺旋机构, 以双线螺杆驱动螺母做直线运动。已知: 螺距 $P=3\text{ mm}$, 转速 $n=46\text{ r/min}$ 。试求螺母在 1.5 min 内移动的距离 L 。

2. 如图 2-5 所示, 螺杆 1 可在机架 3 的支承内转动, I 为双线左旋螺纹, II 为双线右旋螺纹, 螺距 $P_I = P_{II} = 3\text{mm}$, 螺母 2 和 4 只能沿机架 3 的导轨移动, 不能回转。问当螺杆 1 按图示方向回转 1 转时, 螺母 2 和螺母 4 相对移动了多少距离? 在图上标出两螺母的移动方向。

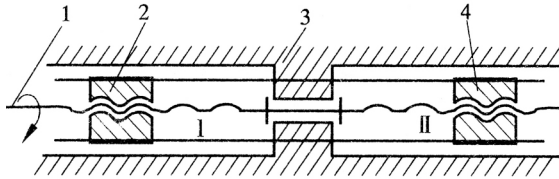


图 2-5

1- 螺杆; 2- 左旋滑动螺母; 3- 机架; 4- 右旋滑动螺母

3. 在如图 2-6 所示差动螺旋传动机构中, 两段螺母旋向相同, 固定螺母处螺纹 I 导程 $P_{h1} = 2.5\text{mm}$, 活动螺母处螺纹 II 导程 $P_{h2} = 2.2\text{mm}$ 。问螺杆 1 回转 1 转, 活动螺母 3 的差动位移是多少? 若螺杆回转 $1/50$ 转, 则活动螺母的差动位移是多少?

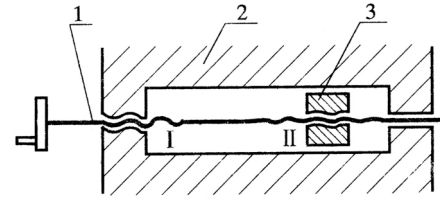


图 2-6

1- 螺杆; 2- 机架; 3- 活动螺母

* 4. 如图 2-7 所示, 一钢制液压缸, 用普通螺栓联接。已知油压 $p = 4\text{MPa}$, $D = 160\text{mm}$, 沿凸缘圆周均布 8 个螺栓, 安装时控制预紧力, 试确定螺栓直径。

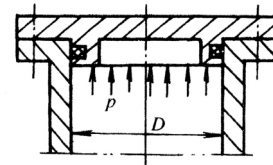


图 2-7

第三章 链传动和齿轮传动

一、填空

1. 链传动按其用途不同,链可以分为_____、_____和_____三类。

2. 对齿轮传动的基本要求是_____和_____。

3. 根据两传动轴相对位置的不同,齿轮传动可分成_____、_____和_____三种。

4. 直齿圆柱齿轮的基本参数有_____、_____、_____、_____和_____五个,它们是齿轮各部几何尺寸计算的_____。

5. 渐开线上各点处的齿形角_____,对于同一基圆的渐开线,离基圆越远之点处的齿形角_____,基圆上的齿形角_____。齿形角越_____,齿轮传动越省力。

6. 齿轮分度圆上_____的大小,对轮齿的形状有影响,当分度圆半径 r 不变时,_____减小,齿轮基圆半径 r_b 增大,轮齿齿顶变宽,齿根变瘦,其承载能力_____。

7. 对于渐开线齿轮,通常所说的齿形角是指_____上的齿形角,该齿形角已标准化,规定用_____表示,且 $\alpha =$ _____。

8. 已知一标准直齿圆柱齿轮的齿数 $z = 72$,全齿高 $h = 18$ mm,则齿轮的模数 $m =$ _____,分度圆直径 $d =$ _____,齿顶圆直径 $d_a =$ _____,齿根圆直径 $d_f =$ _____。

9. 已知一标准直齿圆柱齿轮的齿距 $p = 18.84$ mm,分度圆直

径 $d = 288$ mm,则齿轮的齿数 $z =$ _____,齿顶圆直径 $d_a =$ _____。

10. 一齿轮传动,主动轮齿数 $z_1 = 32$,从动轮齿数 $z_2 = 80$,则传动比 $i =$ _____。若主动轮转速 $n_1 = 1\ 200$ r/min,则从动轮转速 $n_2 =$ _____。

11. 一标准直齿圆柱齿轮副,已知 $z_1 = 26$, $z_2 = 91$,中心距 $a = 432$ mm,则两齿轮分度圆直径 $d_1 =$ _____, $d_2 =$ _____。

12. 一对相啮合的标准直齿圆柱齿轮传动,已知主动轮转速 $n_1 = 1\ 280$ r/min,从动轮转速 $n_2 = 320$ r/min,中心距 $a = 315$ mm,模数 $m = 6$ mm,则两齿轮齿数 $z_1 =$ _____, $z_2 =$ _____。

13. 渐开线齿廓的啮合特点是_____、_____和_____。

14. 圆柱齿轮副的正确啮合条件是:_____。

15. 重合度 ϵ 越大,表明齿轮传动的_____和_____越好。对于一般齿轮传动,保证连续传动的条件是 $\epsilon \geq$ _____。

16. 齿轮轮齿的切削加工方法,按加工原理不同,可分为_____和_____两类。

17. 产生严重根切的齿轮,会使轮齿的_____降低,并使_____减小,影响传动的_____,对传动十分不利。

18. 齿轮轮齿的常见失效形式有_____、_____、_____。