

人

CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO

CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO

全国成人高等学校职业教育专业课入学统一考试参考丛书
根据国家教育委员会制订的《复习考试大纲》编写

机械基础考试参考书

《机械基础考试参考书》编写组 中国经济出版社

REN GAOKAO CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO

成

CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO

人

根据国家教育委员会制定的《复习考试大纲》编写
全国成人高等学校职业教育专业课入学统一考试参考丛书

机械基础考试参考书

《机械基础考试参考书》编写组



中国经济出版社

责任编辑:黄允成 张植信

责任校对:崔维丽

封面设计:白长江

机械基础考试参考书

《机械基础考试参考书》编写组

中国经济出版社出版发行

(北京市百万庄北街3号)

(邮政编码:100037)

各地新华书店经销

北京市昌平印刷厂印装

787×1092 毫米 1/16 11.8 印张 288 千字

1996 年 8 月第 1 版 1996 年 8 月第 1 次印刷

印数 1-5,000

ISBN 7-5017-3735-5/T·38

定价:18.00 元

前 言

1995 年国家教育委员会制定了《全国成人高等职业教育专业课复习考试大纲》。广大考生在使用该大纲进行复习备考时, 由于缺少统一的教材而遇到了很大的困难。为了解决这个问题, 我们组织编写和审查大纲的教授、专家, 遵照大纲的要求编写了这套《全国成人高等学校职业教育专业课入学统一考试参考丛书》。此书的特点是综合性、系统性、专业性较强, 同时注意到了实用性和针对性, 可以帮助考生提高知识和能力水平。

考生复习备考的范围和程度以各科的《全国成人高等职业教育专业课复习考试大纲》为准。

本丛书共有 36 种: 包括《会计基础》、《计算技术》、《经济法基础》、《商品知识》、《营销基础知识》、《实用公共关系》、《应用文与写作》、《旅游概论》、《礼仪规范》、《烹调技术》、《烹饪原料加工技术》、《有机化学》、《药剂学》、《中药学》、《中医基础学》、《人体解剖学》、《生理学》、《机械基础》、《机械制造工艺基础》、《机械制图》、《电工基础》、《电子技术基础》、《计算机应用基础》、《BASIC 语言》、《化工分析》、《化工基础》、《化学肥料》、《炼钢生产管理》、《轧钢生产管理》、《高炉冶炼技术知识及生产管理》、《建筑材料》、《金属切削原理与刀具》、《建筑结构》、《施工技术基础知识》、《电机与拖动》、《电路基础》。

希望各科专家和广大读者提出宝贵意见, 待有机会再版时进一步完善。

这套丛书经国家教育委员会考试中心审定, 并作为推荐用书。

国家教育委员会考试中心

1996 年 4 月 26 日

目 录

绪论

一、概述	(1)
(一)《机械基础》的内容	(1)
(二)机器的概念	(1)
(三)机构的概念	(1)
(四)机器的组成	(2)
(五)运动副的概念	(2)
二、知识要点	(3)
(一)《机械基础》的内容	(3)
(二)机器的特征	(3)
(三)构件与零件	(3)
(四)机构的特征	(3)
(五)机器与机构的异同点	(3)
(六)机械、机器、机构、构件、零件之间的关系	(3)
(七)机器的组成	(3)
(八)运动副	(3)
(九)按接触形式不同对运动副进行分类	(3)
(十)高副、低副的使用特点	(3)
三、学习指导	(3)
四、基本训练	(3)
(一)填空题	(3)
(二)选择题	(4)
(三)解释下列名词	(4)
(四)判断题	(5)

第一部分 摩擦轮传动和带传动

一、概述	(6)
(一)摩擦轮传动	(6)
(二)带传动	(6)
二、知识要点	(9)
(一)摩擦轮传动	(9)
(二)带传动	(9)
三、学习指导	(10)

(一)摩擦轮传动	(10)
(二)带传动	(10)
四、基本训练	(11)
(一)填空题	(11)
(二)选择题	(12)
(三)问答题	(13)
(四)判断题	(13)
(五)计算题	(13)

第二部分 螺旋传动

一、概述	(14)
(一)螺纹种类及其应用	(14)
(二)螺旋传动的应用形式	(17)
二、知识要点	(19)
(一)螺纹种类及其应用	(19)
(二)螺旋传动的应用形式	(21)
三、学习指导	(21)
(一)螺纹的种类及应用	(21)
(二)螺旋传动的应用形式	(21)
四、基本训练	(22)
(一)填空题	(22)
(二)选择题	(23)
(三)问答题	(24)
(四)判断题	(24)
(五)计算题	(24)

第三部分 链传动和齿轮传动

一、概述	(26)
(一)链传动的类型和应用特点	(26)
(二)齿轮传动的类型和应用特点	(27)
(三)渐开线齿形	(29)
(四)直齿圆柱齿轮的主要参数和几何尺寸计算	(30)
(五)渐开线齿轮的啮合特点	(33)
(六)其它齿轮传动	(34)
(七)齿轮的根切、最少齿数、变位、精度和失效	(36)
(八)蜗杆传动	(41)
二、知识要点	(44)
(一)链传动的类型和应用特点	(44)
(二)齿轮传动的类型和应用特点	(44)
(三)渐开线齿形	(44)
(四)直齿圆柱齿轮的主要参数和几何尺寸计算	(44)

(五)其它齿轮传动简介	(45)
(六)齿轮的根切、最少齿数、变位、精度和失效形式	(46)
(七)蜗杆传动	(46)
三、学习指导	(47)
(一)链传动的类型和应用特点	(47)
(二)渐开线齿形的形成及直齿圆柱齿轮	(47)
(三)渐开线齿轮的啮合特点	(49)
(四)其它齿轮传动	(49)
(五)齿轮的根切、最少齿数、变位、精度和失效	(50)
(六)蜗杆传动	(50)
四、基本训练	(51)
(一)填空题	(51)
(二)选择题	(53)
(三)问答题	(54)
(四)判断题	(54)
(五)计算题	(55)
第四部分 轮系	
一、概述	(57)
二、知识要点	(61)
(一)轮系的应用与分类	(61)
(二)定轴轮系	(61)
三、学习指导	(61)
(一)轮系的应用与分类	(61)
(二)定轴轮系	(61)
四、基本训练	(62)
(一)填空题	(62)
(二)选择题	(62)
(三)问答题	(63)
(四)判断题	(63)
(五)计算题	(63)
第五部分 平面连杆机构	
一、概述	(65)
(一)铰链四杆机构的基本类型和应用	(65)
(二)铰链四杆机构的基本性质	(69)
(三)铰链四杆机构演化和应用	(72)
二、知识要点	(74)
(一)铰链四杆机构的基本类型和应用	(74)
(二)铰链四杆机构的基本性质	(75)
(三)铰链四杆机构演化和应用	(75)

三、学习指导	(75)
(一) 铰链四杆机构的基本类型和应用	(75)
(二) 铰链四杆机构的基本性质	(75)
(三) 铰链四杆机构的演化和应用	(76)
四、基本训练	(76)
(一) 填空题	(76)
(二) 选择题	(77)
(三) 问答题	(78)
(四) 判断题	(78)
(五) 计算题	(79)
第六部分 凸轮机构	
一、概述	(82)
二、知识要点	(84)
(一) 凸轮机构的组成、分类及应用	(84)
(二) 凸轮机构的有关参数	(84)
(三) 凸轮机构的二种常用运动规律	(85)
三、学习指导	(87)
四、基本训练	(87)
(一) 填空题	(87)
(二) 判断题	(87)
(三) 选择题	(87)
(四) 作图题	(87)
第七部分 其它常用机构	
一、概述	(88)
二、知识要点	(88)
(一) 三星齿轮变向机构	(88)
(二) 圆锥齿轮变向机构	(88)
(三) 间歇运动机构	(88)
三、学习指导	(91)
四、基本训练	(91)
(一) 填空题	(91)
(二) 判断题	(91)
(三) 选择题	(92)
(四) 问答题	(92)
第八部分 轴系零件	
一、概述	(93)
二、知识要点	(93)
(一) 键联接的类型及其特点	(93)
(二) 平键的标记方法、选用方法及联接型式	(96)

(三)销联接的种类及其应用	(96)
(四)轴	(96)
(五)轴承	(98)
(六)联轴器、离合器和制动器	(105)
三、学习指导	(112)
(一)键联接的类型、应用特点和工作原理	(112)
(二)平键的标记方法、选用方法及其联接型式	(112)
(三)销联接的种类及其作用	(112)
(四)常用轴的种类及其作用	(112)
(五)轴的结构、轴径的估算及设计要求	(113)
(六)综合应用	(113)
(七)滑动轴承	(114)
(八)滚动轴承	(114)
(九)联轴器、离合器和制动器	(115)
四、基本训练	(116)
(一)填空题	(116)
(二)判断题	(117)
(三)选择题	(117)
(四)问答题	(120)
(五)计算题	(120)

第九部分 液压传动

一、概述	(121)
(一)液压传动原理	(121)
(二)液压系统的组成及图形符号	(121)
(三)液压传动的优缺点	(122)
二、知识要点	(122)
(一)液压传动的基本概念和基本原理	(122)
(二)液压元件	(127)
(三)液压基本回路和液压系统	(147)
(四)典型液压系统	(156)
三、学习指导	(159)
(一)液压传动的基本概念及原理	(159)
(二)液压元件	(161)
(三)液压基本回路及液压系统	(163)
四、基本训练	(163)
(一)填空题	(168)
(二)判断题	(170)
(三)选择题	(170)
(四)问答题	(172)

(五)计算题.....	(174)
-------------	-------

附录:

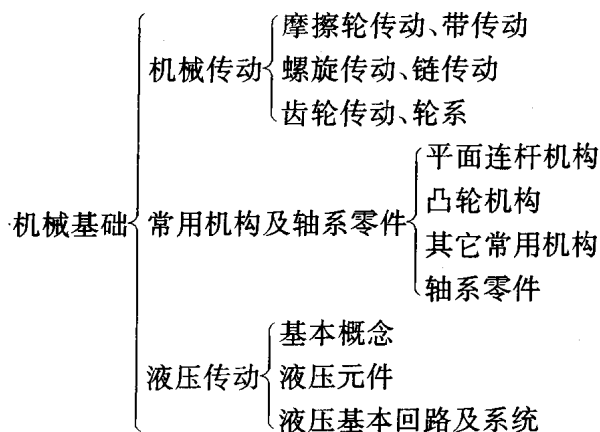
1996 年成人高等职业教育招生专业课全国统一考试 机械基础试题及答案.....	(178)
---	-------

绪 论

一、概 述

《机械基础》是一门机械类学科的重要技术基础课。绪论部分主要讲述了《机械基础》课程的性质、任务、内容以及机器、机构、机器的组成和运动副等基本概念。本课程的研究对象是机构和机器。目的是使学生通过学习,熟悉与掌握机械传动、常用机构及轴系零件和液压传动的基本知识、工作原理和应用特点,懂得分析机械工作原理的基本方法,能作简单的有关计算。

(一)《机械基础》的内容:



(二)机器的概念:绪论从三个方面分析了机器的特征。

1. 机器的组成:机器是由许多构件组成。
2. 运动是否确定:机器中各构件具有确定的相对运动。
3. 机器的功能关系:机器可以用来代替人的劳动完成有用机械功;或者可以实现能量转换。

在分析机器时,指出了构件和零件两个概念:

1. 构件:组成机器的互相间能作相对运动的部分。它是运动的单元。
2. 零件:组成构件的互相间没有相对运动的部分。它是制造的单元。

(三)机构的概念:

机构具有两个特征:

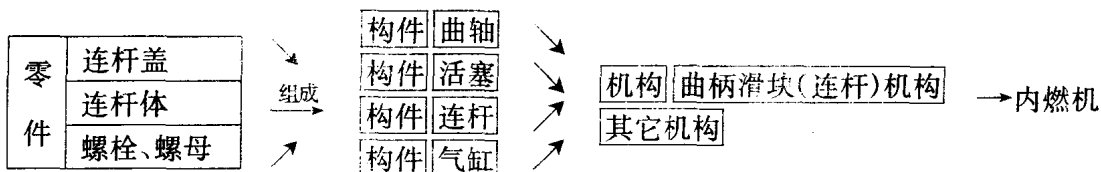
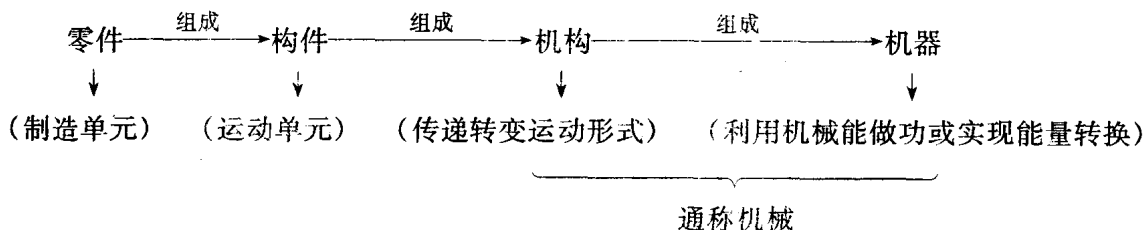
1. 机构的组成:机构是由许多构件组成的。
2. 运动是否确定:机构中的各构件具有确定的相对运动。

机器和机构的区别在于:

机构主要功用:传递或转变运动的形式。

机器主要功用:除完成运动的传递和转变外,还能利用机械能做功或实现能量转换。

零件、构件、机构、机器可以用下图表示。



(四)机器的组成:

这里所述机器的组成是指按功用说明机器的组成。

即机器是由:

1. 原动部分: 动力源。
如: 电动机、内燃机、空气压缩机。

2. 工作部分: 传动终端, 完成机器预定的动作。
如: 金属切削机床的主轴、拖板。

3. 传动部分: 机器的中间环节。功用是把原动部分的运动和动力传给工作部分。如: 连杆机构、凸轮机构、带传动、齿轮传动、螺旋传动。

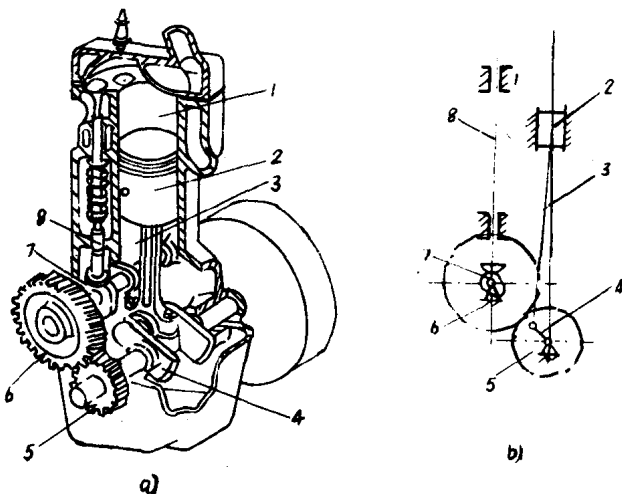


图 0-1 内燃机

a) 结构图 b) 机构示意图

1-缸体; 2-活塞; 3-连杆; 4-曲轴; 5、6-齿轮; 7-凸轮; 8-顶杆

(五)运动副的概念:

1. 运动副是两构件间的可动联接, 该联接具有两个特性。

①直接接触。

②能产生一定的相对运动。

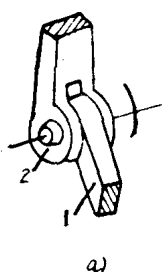
2. 平面机构运动副的分类:

运动副 { 低副: 两构件间作面接触的运动副。
高副: 两构件间作点或线接触的运动副。

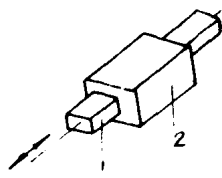
①转动副: 在接触处两构件只有相对转动。如: 轴与向心滑动轴承。

②移动副: 在接触处两构件只有相对移动。如: 牛头刨床的滑枕与导轨。

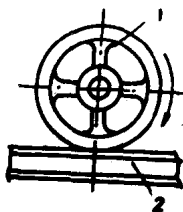
③螺旋副: 在接触处两构件作一定关系的连转带移的复合运动。如: 车床大丝杠与螺母。(该运动副属于空间运动副)



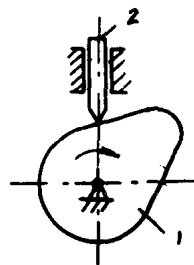
a)



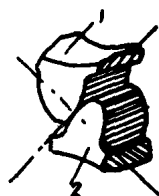
b)



a)



b)



c)

图 0-2 低副

a) 转动副 b) 移动副

图 0-3 高副

a) 线接触 b) 点接触 c) 线接触

3. 不同运动副使用特点:

低副: 受载的单位面积压力较小, 滑动摩擦, 效率低。

高副: 受载的单位面积压力较大, 易磨损, 能传递复杂的运动。

二、知识重点

(一)《机械基础》的内容。

(二)机器的特征。

(三)构件与零件。

(四)机构的特征。

(五)机器与机构的异同点。

(六)机械、机器、机构、构件、零件之间的关系。

(七)机器的组成。

(八)运动副。

(九)按接触形式不同对运动副进行分类。

(十)高副、低副的使用特点。

三、学习指导:

(一)绪论部分应掌握机器、机构、构件、零件、机械、运动副、高副、低副等概念的涵义。

(二)这一部分有几对对应比较着记忆的概念。并注意弄清它们的区别。它们是机器与机构, 构件和零件, 高副与低副。

特别要注意构件与零件的区别: 比如一根轴, 轴上有一平键和一个周向、轴向均已定位的齿轮, 那么, 轴、键、齿轮是三个零件, 而它们组成了一个构件。若将平键改成导向平键, 齿轮变成滑动齿轮, 虽然轴、键、齿轮仍是三个零件, 但轴与键构成了一个构件, 滑动齿轮则算另一个构件。

(三)要抓住各个概念的关键。举例说明: 如凸轮机构的尖顶移动从动件与盘形外轮廓凸轮是点接触, 滚子摆动从动件与圆柱槽形凸轮是线接触。这两种运动副都属于高副。内燃机气缸体与活塞(实际是活塞环)的接触是圆柱面接触。故这种运动副属于低副。

四、基本训练

(一)填空题:

1.《机械基础》课程的内容,是介绍____,____以及_____。

2. 机器都有以下三个共同特征:

①_____②_____③_____。

3. 机构中的构件,是相互之间_____相对运动的部分,是_____的单元。

4. 组成构件的相互之间_____相对运动的部分,叫_____,它是_____的单元。

5. 单缸内燃机中的连杆是_____件,它是由螺栓、螺母、连杆盖、连杆体等零件组成的。

6. 具有_____构件的组合称为_____。

7. 机构的主要功用在于传递或转变_____。

8. 机器的主要功用是为了_____或者_____。

9. _____一般由机构组成,机构是由_____组成。

10. 一般机器,都是由_____部分、_____部分和_____部分组成的。

11. 金属切削机床的主轴、拖板属于机器的_____部分。

12. 使两构件_____又能产生_____的联接,称为运动副。

13. 根据运动副中两构件接触形式不同,运动副可分为_____副和_____副。

14. 低副是指两_____之间作_____接触的运动副。

15. 按两构件相对运动情况,常用的低副有_____,_____、_____。

16. 高副是指两_____之间作_____接触的运动副。

17. 低副的接触表面受载时的单位面积压力较_____。

18. 低副属于_____摩擦。

(二)选择题:(将正确答案的题号填在括号内)

1. ()可以用来代替人的劳动,完成有用的机械功或实现能量转换。

A. 机构 B. 机器 C. 构件 D. 零件

2. 金属切削机床主轴属于机器的()

A. 工作部分 B. 传动部分 C. 原动部分 D. 自动控制部分

3. 运动副是()

A. 使两零件直接接触而又能产生一定相对运动的联接。

B. 使两构件直接接触而又能相对固定的联接。

C. 使两构件间接接触而又能相对固定的联接。

D. 使两构件直接接触而又产生一定相对运动的联接。

4. 齿轮轮齿的啮合属于()。

A. 移动副 B. 低副 C. 高副 D. 转动副

(三)解释下列各词

1. 机器

2. 机构

3. 构件

4. 零件

5. 运动副

6. 高副

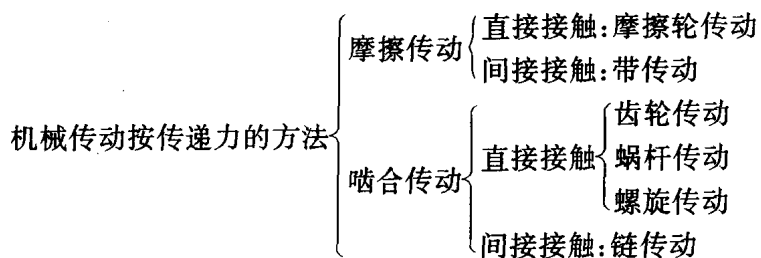
7. 低副

(四)判断题(正确的在括号中画“O”,错误的画“×”)

1. 在单缸内燃机中,由于活塞能在气缸中运动故活塞与气缸均属于构件。 ()
2. 高副的接触表面在受载时,单位面积的压力较小。 ()
3. 低副是滑动摩擦。 ()
4. 由于内燃机能把气缸活塞往复运动转变为曲轴的连续转动,故内燃机属于机构。 ()
5. 车床的主丝杠与螺母接触,能使大拖板沿导轨移动,故丝杠与螺母构成一个移动副。 ()

机械传动

这部分主要介绍一些机械传动形式及其工作原理。一般机械传动的种类如下分类:



第一部分 摩擦轮传动和带传动

一、概述

(一)摩擦轮传动

1. 摩擦轮传动的工作原理:摩擦轮传动在正常工作时,主、从动轮之间必须相互压紧,使之产生摩擦力,当轮面接触处产生的摩擦力矩足以克服工作阻力矩时,主动轮则将运动和动力传给从动轮,假若摩擦力矩不足以克服从动轮的工作阻力矩时,则主动轮将在从动轮上打滑,工作将会停止。

为了提高摩擦轮传动的工作能力,有两个措施:①增加两轮接触面间的压力②增大两轮摩擦面间的摩擦系数。对于前者可借助于弹簧,后者可以将一摩擦轮用钢或铁制造,而另一轮工作表面衬一层皮革、石棉或橡胶布等。

2. 传动比:传动比是机械传动中重要的概念。传动比是指主动轮的转速 n_1 与从动轮转速 n_2 之比,用 i_{12} 表示,即 $i_{12} = \frac{n_1}{n_2}$

摩擦轮传动的传动比 i_{12} 与主动轮直径 D_1 从动轮 D_2 的关系为: $i_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$

3. 摩擦轮传动的特点:因为摩擦轮传动属于直接接触的摩擦传动,从而决定了它具有如下的应用特点:

摩擦轮传动	{	直接接触:两轴中心距较近
		摩擦传动
		{
		① 过载打滑有安全保护作用
		② 传动比不准确,效率低
		③ 传动平稳无噪声

4. 摩擦轮传动的类型:

摩擦轮传动	{	两轴平行	外接圆柱摩擦轮传动
			内接圆柱摩擦轮传动
		两轴相交	外接圆锥摩擦轮传动
			内接圆锥摩擦轮传动

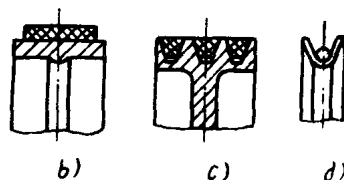
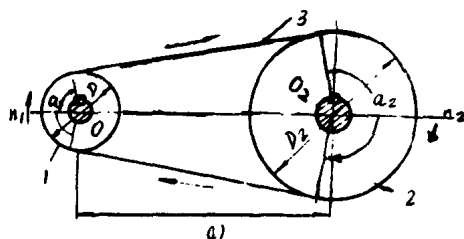


图 1-1 带传动的组成

(二)带传动

1. 带传动是一种利用传动带作为中间挠性件,依靠传动带与带轮间的摩擦力来传递运动和动力的传动装置。(图 1-1 a)

2. 带传动正常工作的条件:①胶带张紧在带轮上,使带与轮接触面间产生正压力。②主动轮转动时,带与轮间产生的摩擦力矩足以克服从动轮上的工作阻力矩。

3. 带传动分为平带传动、V 带传动、特殊截面带传动三大类。圆带、同步带和多楔带传动皆属于特殊截面带传动。

4. 平带传动型式

平带传动 { 开口式: 用于两轴轴线平行且旋转方向相同的场合 (图 1-2)
交叉式: 用于两轴轴线平行且旋转方向相反的场合 (图 1-3)
半交叉式: 用于两轴轴线互不平行空间相错的场合 (图 1-4)

5. 平带传动使用特点:

平带传动 { 间接接触: 两轴中心距较远
摩擦传动: { ① 过载打滑, 有安全保护作用
② 传动比不准确、效率低
③ 传动平稳、无噪声

6. 平带传动的主要参数

(1) 传动比:

$$i_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

(2) 带轮的包角: 带与带轮接触弧所对的中心角称为包角 α 。为了保证带与带轮接触表面有足够的摩擦力。接触弧不能够过短, 故一般要使包角 $\alpha \geq 120^\circ$

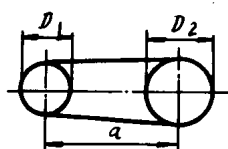


图 1-2 开口传动

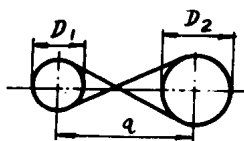


图 1-3 交叉传动

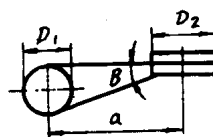


图 1-4 半交叉传动

(3) 平带的几何长度

7. V 带传动

V 带有很多种规格, 常见的有普通 V 带和窄 V 带, 本书只讨论普通 V 带 (简称 V 带)。

V 带的结构, V 带是没接头的环形带, 截面形状为梯形, 两个侧面为工作面, 夹角 $\varphi = 40^\circ$ 。V 带由填充物、强力层、外包层组成。强力层是承受负载拉力的主体, 可由帘布或线绳组成。

V 带已经标准化, 按截面尺寸不同, 分成 Y、Z、A、B、C、D、E 七种型号。Y 型带最小, E 型带最大。

V 带中性层的基准长度 L_d (曾称节线长度) 是三角带的计算长度。

8. V 带传动的特点。

注: 同型号的普通 V 带曾采用内周长做为公称长度。

V 带传动 { 间接接触: 两轴中心距较远
摩擦传动: { ① 过载打滑, 有安全保护作用
② 传动比不准确、效率低
③ 传动平稳, 噪声小
④ 利用带和带轮梯形槽间摩擦力传递动力, 故传递能力比平带大