



中等职业教育特色精品课程规划教材
中等职业教育课程改革项目研究成果

机械基础练习册

jixie jichu lianxice

■ 主编 李桂福



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书是根据劳动和社会保障部培训就业司最新颁布的《机械基础学教学大纲》和当前机械技术发展状况编写的。主要内容包括：常用机构及其功能介绍、轴系的种类及其功能、轮传动和轮系机构的类型及功能、螺旋传动和蜗杆传动机构的类型及功能、带传动和链传动机构的类型及功能、液压传动的构成和液压元件及辅助装置。

本书适合作为中等职业教育学校机械专业的学生用书，也可以作为机构类执业者自学用书。

版权专用 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

机械基础练习册/李桂福主编. —北京：北京理工大学出版社，2009.9
ISBN 978 - 7 - 5640 - 2837 - 4

I. 机… II. 李… III. 机械学 - 高等学校 - 习题 IV.
TH11 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 158462 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通县华龙印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 8.5

字 数 / 218 千字

版 次 / 2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

定 价 / 15.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 母长新

出版说明

中等职业教育是以培养具有较强实践能力,面向生产、面向服务和管理第一线职业岗位的实用型、技能型专门人才为目的的职业技术教育,是职业技术教育的初级阶段。目前,中等职业教育教学改革已经从专业建设、课程建设延伸到了教材建设层面。根据教育部关于要求发展中等职业技术教育,培养职业技术人才的大纲要求,北京理工大学出版社组织编写了《21 世纪中等职业教育特色精品课程规划教材》。该系列教材是中等职业教育课程改革项目研究成果。坚持以能力为本位,以就业为导向,以服务学生职业生涯发展为指导思想。主要从以下三个角度切入:

1. 从专业建设角度

该系列教材摒弃了传统普通高等教育和传统职业教育“学科性专业”的束缚,致力于中等职业教育“技术性专业”。主体内容由与一线技术工作相关联的岗位有关知识所构成,充分体现职业技术岗位的有效性、综合性和发展性,使得该系列教材不但追求学科上的完整性、系统性和逻辑性,而且突出知识的实用性、综合性,把就业岗位所需要的知识和实践能力的培养融于一炉。

2. 从课程建设角度

该系列教材规避了现有的中等职业教育教材内容上的“重理论轻实践”、“重原理轻案例”,教学方法上的“重传授轻参与”、“重课堂轻现场”,考核评价上的“重知识的记忆轻能力的掌握”、“重终结性的考试轻形成性考核”的倾向,力求在整体教材内容体系以及具体教学方法指导、练习与思考等栏目中融入足够的实训内容,加强实践性教学环节,注重案例教学和能力的培养,使职业能力的提升贯穿于教学的全过程。

3. 从人才培养模式角度

该系列教材为了切合中等职业教育人才培养的产学结合、工学交替培养模式,注重有学就有练、学完就能练、边学边练的同步教学,吸纳新技术引用、生产案例等情景来激活课堂。同时,为了结合学生将来因为岗位或职业的变动而需要不断学习的实际,注重对新知识、新工艺、新方法、新标准引入,在培养学生创造能力和自我学习能力的培养基础上,力争实现学生毕业与就业上岗的零距离。

为了贯彻和落实上述指导思想,在本系列教材的内容编写上,我们坚持以下一些原则:

1. 适应性原则

在进行广泛的社会调查基础上,根据当今国家的政策法规、经济体制、产业结

构、技术进步和管理水平对人才的结构需求来确定教材内容。依靠专业自身基础条件和发展的可行性,以相关行业和区域经济状况为依托,特别强调面向岗位群体的指向性,淡化行业界限、看重市场选择的用人趋势,保证学生的岗位适应能力得到训练,使其有较强的择业能力,从而使教材有活力、有质量。

2. 特色性原则

在调整原有专业内容和设置专业新兴内容时,注意保留和优化原有的、至今仍适应社会需求的内容,但随着社会发展和科技进步,及时充实和重点落实与专业相关的新内容。“特色”主要是体现为“人无我有”,“人有我精”或“众有我新”,科学预测人才需求远景和人才培养的周期性,以适当超前性专业技术来引领教材的时效性。结合一些一线工作的实际需要和一些地方用人单位的区域资源优势、支柱产业及其发展方向,参考发达地区的发展历程,力争做到专业课内容的成熟期与人才需求的高峰期相一致。

3. 宽口径性原则

拓宽教材基础是提高专业适应性的重要保证之一。市场体制下的人才结构变化加快,科技迅猛发展引起技术手段不断更新,用人机制的改革使人才转岗频繁,由此要求大部分专门人才应是“复合型”的。具体课程内容应是当宽则宽,当窄则窄。在紧扣本专业课程内容基础上延伸或派生出一些适应需求的与其他专业课相关的综合技能。既满足了社会需求又充分锻炼学生的综合能力,挖掘了其潜力。

4. 稳定性和灵活性原则

中职职业教育的专业课程都有其内核的稳定性,这种内核主要是体现在其基本理论,基础知识等方面。通过稳定性形成专业课程教材的专业性特点,但同时以灵活的手段结合目标教学和任务教学的形式,设置与生产实践相切合的项目,推进教材教学与实际工作岗位对接。

为了更好地落实本教材的指导思想和编写原则,教材的编写者都是既有一定的教学经验、懂得教学规律,又有较强实践技能的专家,他们分别是:相关学科领域的专家;中等职业教育科研带头人;教学一线的高级教师。同时邀请众多行业协会合作参与编写,将理论性与实践性高度统一,打造精品教材。另外,还聘请生产一线的技术专家来审读修订稿件,以确保教材的实用性、先进性、技术性。

总之,该系列教材是所有参与编写者辛勤劳作和不懈努力的成果,希望本系列教材能为职业教育的提高和发展作出贡献。

北京理工大学出版社

前 言



随着科学技术的进步，工业技术也在不断发展。微米、亚微米技术已经在航空航天领域、微电子产品加工领域得到了广泛的应用。现代电子技术、计算机技术和信息技术的应用也使传统的制造技术有了飞跃式的发展和革命性的变化。现代工业技术向着高精度、自动化和集成化的方向发展。历史跨入 21 世纪，人类社会的物质文明也进入了一个更加灿烂辉煌的时代。

本书是根据劳动和社会保障部培训就业司最新颁布的《机械基础学教学大纲》和当前机械技术发展状况编写的。主要内容包括：常用机构及其功能介绍、轴系的种类及其功能、轮传动和轮系机构的类型及功能、螺旋传动和蜗杆传动机构的类型及功能、带传动和链传动机构的类型及功能、液压传动的构成和液压元件及辅助装置。

本书适合作为中等职业教育学校机械专业的学生用书，也可以作为机械类从业者自学用书。

由于时间仓促，本书编写过程中难免存在错误与不足，恳请广大读者批评指正。

编 者



目 录

第一章 常用机构及其功能介绍	(1)
一、本章学习要点分析	(1)
二、解题方法	(3)
三、能力跟踪训练	(4)
第二章 轴系的种类及其功能	(24)
一、本章学习要点分析	(24)
二、解题方法	(27)
三、能力跟踪训练	(28)
第三章 轮传动和轮系机构的类型及功能	(34)
一、本章学习要点分析	(34)
二、解题方法	(36)
三、能力跟踪训练	(37)
第四章 螺旋传动与蜗杆传动机构的类型及功能	(53)
一、本章学习要点分析	(53)
二、解题方法	(55)



三、能力跟踪训练	(55)
第五章 带传动和链传动机构的类型及功能	(59)
一、本章学习要点分析	(59)
二、解题方法	(60)
三、能力跟踪训练	(60)
第六章 液压传动的构成	(65)
一、本章学习要点分析	(65)
二、解题方法	(68)
三、能力跟踪训练	(68)
第七章 液压元件及辅助装置	(76)
一、本章学习要点分析	(76)
二、解题方法	(79)
三、能力跟踪训练	(79)
参考答案	(87)

常用机构及其功能介绍



通过本章的学习，使学生了解常用机构的种类及其功能，并且能在实际中进行运用。



1. 本章着重讲解铰链四杆机构的构成和分类，理解以下概念：曲柄、摇杆、连杆、整转副、摆转副、急回特性、极限位置、行程速比系数 K 、极位夹角 θ 、压力角 α 、传动角 γ 、死点、压力角、刚性冲击（又称硬冲）、柔性冲击（又称软冲），理论廓线最小曲率半径，包络线与过切概念以及运动失真、曲柄存在条件、运动连续性、最小和最大传动角位置等。
2. 了解直动（尖端、滚子、平底以及对心、偏置）和摆动（尖端、滚子）从动件盘形凸轮廓线的绘制；熟练掌握常用运动规律的特点及其位移曲线的绘制；凸轮基圆半径的确定方法和滚子半径的选取等。

* * * * *

一、本章学习要点分析

本章主要介绍了铰链四杆机构、凸轮机构、变速机构以及步进运动机构等机构运动简图的绘制、平面机构自由度的计算以及平面机构的拆分等。

铰链四杆机构主要讲述了铰链四杆机构的构成，基本分类（曲柄摇杆机构、双曲柄摇杆机构、双摇杆机构），性质（曲柄存在的条件、死点位置的作用、压力角和传动角、急回特征），衍生形式（导杆机构、曲柄滑块机构）四大部分。

凸轮机构重点讲述凸轮机构的构成、类型、工作原理及应用分析。

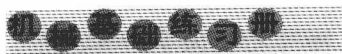
变速机构分为有机变速和无机变速，有机变速主要包括：塔齿轮变速机构、滑移齿轮变速机构、倍增变速机构、拉键变速机构。无级变速机构主要介绍锥轮——端面盘式无级变速机构。

步进运动机构介绍了棘轮机构的工作原理、调节、其他形式和应用实例，槽轮机构的工作原理、应用实例和特点。

1. 铰链四杆机构

(1) 由若干刚性构件用低副相互连接而组成的在同一平面或相互平行平面内运动的机构称为平面连杆机构。平面连杆机构中的运动副都是低副，所以平面连杆机构是低副机构。最常用的平面连杆机构是具有四个构件（包括机架）的低副机构，称为四杆机构。

(2) 在铰链四杆机构中，起固定作用的构件称为机架（又称为固定件、静件）；机构中



与机架用低副相连的构件称为连架杆；不与机架相连的构件称为连杆。连架杆按其运动特征可分成摇杆和曲柄两种。摇杆——同机架用转动副相连但只绕该转动副轴线摆动的构件。曲柄——同机架用转动副相连且绕该转动副轴线整圈旋转的构件。

(3) 曲柄摇杆机构是有一个曲柄和一个摇杆的铰链四杆机构。曲柄摇杆机构一般以曲柄为主动件作等速转动，摇杆为从动件作往复摆动。

(4) 如果平行双曲柄机构两曲柄转向相同，角速度时时相等，连杆也始终与机架平行，四根杆件形成一个平行四边形，则称为平行四边形机构。

(5) 如果曲柄转向不同，称为反向平行双曲柄机构，可以简称反向双曲柄机构，如图 1-1 所示。

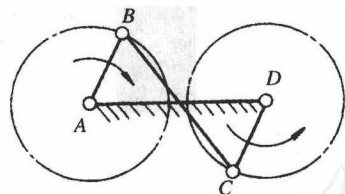


图 1-1 反向双曲柄机构

(6) 铰链四杆机构中曲柄存在的充要条件：

- 最短杆与最长杆长度之和不大于其余两杆长度之和（必要条件）；
- 连架杆与机架中必有一个是最短杆（充分条件）。

(7) 铰链四杆机构三种基本类型的判别方法：若铰链四杆机构中最短杆与最长杆长度之和小于或等于其余两杆长度之和，则：

- 取最短杆为连架杆时，构成曲柄摇杆机构；
- 取最短杆为连杆时，构成双摇杆机构；
- 取最短杆为机架时，构成双曲柄机构。

若铰链四杆机构中最短杆与最长杆长度之和大于其余两杆长度之和，则无曲柄存在，只能构成双摇杆机构。

(8) 缝纫机在使用中有时会出现倒车或踏不动现象，就是因为机构处在死点位置造成的。无论作用力有多大，也不能推动曲柄转动，使机构处于卡死状态，且转向不确定，机构的这种位置就叫死点位置。死点位置影响机构正常传递运动，因此应设法加以克服。通常是在从动件曲柄上安装飞轮，利用飞轮的运动惯性，使机构按原来的转向通过死点位置。

(9) 压力角是衡量一个机构力传递性能好坏的主要标志。由 $F_t = F \cos \alpha$ ， α 是作用在从动件上力的方向和从动件受力点的速度方向之间所夹锐角，称为机构的压力角。压力角 α 越小，有效分力 F_t 越大，而 F_n 越小，对机构越有利。

(10) 传动角。为了度量的方便，令 $\gamma = 90^\circ - \alpha$ 。 γ 是压力角的余角，称为传动角。压力角 α 越小，或者传动角 γ 越大，使从动杆运动的有效分力就越大，对机构传动越有利。

(11) 急回特性。曲柄摇杆机构中，曲柄虽作等速转动，而摇杆摆动时空回行程的平均速度却大于工作行程的平均速度（即 $v_2 > v_1$ ），这种性质称为机构的急回特性。

机构有无急回特性，取决于 K 的值。 $K \neq 1$ 时，机构有急回特性，并且 K 值越大，急回特性越显著，也就是从动件回程越快时，机构无急回特性。急回特性系数 K 与极位夹角 θ 有关， $\theta = 0^\circ$ ， $K = 1$ ，机构无急回特性； $\theta > 0^\circ$ ，机构有急回特性，且 θ 越大，急回特性越显著。

2. 凸轮机构

(1) 按从动件端部结构形式分类。按从动件端部的结构形式不同可分尖顶从动件、滚子从动件和平底从动件。

(2) 按从动件运动形式分类。按从动件的运动形式不同可分为直动从动件和摆动从动件。

①直动从动件。直动从动件就是从动件在直线位置作往复移动。

②摆动从动件。摆动从动件就是从动件只作往复摆动。

(3) 按凸轮的形状分类。按凸轮的形状不同可分为盘形凸轮、移动凸轮和圆柱凸轮。

(4) 等速运动规律。等速运动规律是从动件上升（或下降）的速度为一定值的运动规律。等速运动规律只适用于低速、轻载的凸轮机构。为了避免产生这种刚性冲击，通常在位移曲线转折处采用圆弧过渡进行修正，修正圆弧半径 r 可取 $1/2h$ 。

(5) 等加速等减速运动规律。从动件在行程的前半段为等加速，而后半段为等减速的运动规律，称为等加速等减速的运动规律。与等速运动规律相比，其冲击程度大为减小。因此，等加速等减速运动规律适用于中速、重载的场合。

3. 变速机构

变速机构就是在输入轴转速不变的情况下使输出轴获得不同转速的传动装置。变速机构一般可以分为有级变速机构和无级变速机构两大类。

(1) 有级变速机构。常用的有级变速机构有塔齿轮变速机构、滑移齿轮变速机构、倍增变速机构和拉键变速机构等。

有级变速机构可以实现在一定转速范围内的分级变速，具有变速可靠、传动比准确、结构紧凑等优点，但零件种类和数量较多，高速回转时不够平稳，变速时有噪声。

(2) 无级变速机构。通过适当地改变主动件和从动件的转动半径，使输出轴的转速在一定范围内实现无级变化的机构称为无级变速机构。它是通过摩擦轮的传动来实现转矩的传递。

4. 步进运动机构

(1) 具有周期性停歇间隔的单向运动称为步进运动。而输出运动具有步进运动特性的机构称为步进运动机构（单向周期性间隙运动机构），这种机构的作用是将主动件的连续匀速运动转变为从动件的周期性时动时停的单向运动。

(2) 摩擦式棘轮机构具有下列特点。

①齿式棘轮机构的棘轮转角变化是以棘轮的轮齿为单位的（即有级变化），摩擦式棘轮机构棘轮转角大小的变化不受轮齿的限制，即属于无级变化。

②利用摩擦力使棘轮作步进运动，不能承受较大的载荷，否则将产生滑动。

③传动噪声小。

5. 槽轮机构

槽轮机构又称马尔他机构，它是由带有圆柱销的主动拨盘、从动槽轮及机架等组成。

内啮合槽轮机构的工作原理与外啮合槽轮机构相同，只是槽轮的回转方向与曲柄的回转方向相同。

二、解题方法

解题的一般方法和步骤：

(1) 绘制机构运动简图的步骤：

①确定机架和主动件，按运动传递路线逐个分清各从动构件，并依次标上数字编号。

②认清相邻两构件所组成的运动副（可根据运动的几何特征和运动特征来判断），并标上字母。

③合理地选择视图和主动件的位置，使所画的机构运动简图上代表构件的线条尽可能避免重叠和相交现象。

④按比例及规定的符号绘制机构运动简图。

⑤标上与运动有关的参数。

(2) 机构自由度计算的步骤:

①注意复合铰链, 刚化局部自由度, 剔除虚约束, 确定公共约束数。

②分别确定构件数、低副数和高副数。

③用平面机构自由度计算公式 $W = 3n - 2P_5 - P_4$ 计算机构的自由度。

(3) 平面机构的拆分步骤:

①首先剔除机构中的虚约束和局部自由度。

②若机构中存在高副(平面滚滑副), 则应采用高副低代的方法, 使其成为低副机构。

③根据机构具有确定运动的条件, 设定主动件。

④从远离主动件处开始拆分杆组(先试拆Ⅱ级杆组, 如不能, 再试拆Ⅲ级杆组、Ⅳ级杆组等)。

⑤在剩余机构中试拆第2个杆组、第3个杆组等, 直到剩下机架和主动件为止。

⑥机构级别的判定: 在所拆杆组级别中, 取最高级杆组的级别为机构级别, 如最高级别的杆组为Ⅲ级杆组, 则机构为Ⅲ级机构。

(4) 运动及传力特性, 解题时应注意:

①曲柄存在的两个条件, 尤其要注意“最短杆与最长杆的长度之和 $\leq$ 其余两杆长度之和”的条件, 这是个必要条件。

②和运动特性有关的问题, 如运动连续性、急回特性、极位夹角、摇杆或滑块的极限位置等。需要强调的是, 当摇杆或滑块在极限位置时, 一般曲柄是与连杆共线。

③与传力特性有关的问题, 如压力角和传动角, 最小传动角及出现的位置, 机构的死点等。需注意的是, 机构出现死点位置、最小传动角位置与主动件有关, 当曲柄为主动件时, 曲柄摇杆机构的最小传动角可能出现的位置是曲柄与机架两次共线时的位置。

(5) 设计方法: 半角转动法、垂直平分线法、反转法(又称转化机构法)、解析法、反转法及包络法等。

解本章画图题时, 题要做完整。在求出各铰链点的位置后, 要画出转动副、移动副、机架, 并用铅笔加深各杆线条, 以区别于作图细线。一张完整的设计图应包括: 比例尺、机构运动简图、各杆长度尺寸。如有附加要求与问题时, 则应根据设计结果论述完成。

(6) 一张完整的凸轮廓线设计图中应画出: 加深后的实际廓线, 凸轮转动中心机架符号, 从动件及位置, 凸轮转动方向, 并保留作图线。

三、能力跟踪训练

(一) 填空题

1. 在铰链四杆机构中, 当最短杆和最长杆长度之和大于其他两杆长度之和时, 只能获得_____。

2. 在摆动导杆机构中, 导杆摆角为 30° , 则行程速比系数的值为_____。

3. 曲柄摇杆机构, 当以_____为原动件时有死点位置存在。

4. 曲柄滑块机构, 当偏距值为_____时没有急回特性。

5. 在曲柄滑块机构中, 当以_____为原动件时有死点存在。

6. 在曲柄滑块机构中, 若曲柄长20, 偏距10, 连杆长60, 则该机构的最大压力

角_____。

7. 对心曲柄滑块机构曲柄长为 a , 连杆长为 b , 则最小传动角 $\gamma_{\min}$ 等于_____, 它出现在_____位置。

8. 设计滚子从动件盘形凸轮机构时, 滚子中心的轨迹称为凸轮的_____廓线; 与滚子相包络的凸轮廓线称为_____廓线。

9. 盘形凸轮的基圆半径是_____上距凸轮转动中心的最小向径。

10. 根据图 1-2 的运动线图, 可判断从动件的推程运动是_____, 从动件的回程运动是_____。

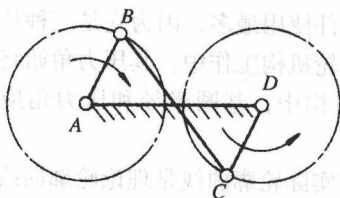


图 1-2

11. 设计滚子从动件盘形凸轮廓线中, 若出现_____时, 会发生从动件运动失真现象。此时, 可采用_____方法避免从动件的运动失真。

(二) 判断题

1. 偏距为零的曲柄滑块机构, 当曲柄为原动件时, 它的行程速比系数 $K=1$ 。()
2. 在摆动导杆机构中, 若取曲柄为原动件时, 机构无死点位置; 而取导杆为原动件时, 则机构有两个死点位置。()
3. 在曲柄滑块机构中, 只要原动件是滑块, 就必然有死点存在。()
4. 在铰链四杆机构中, 凡是双曲柄机构, 其杆长关系必须满足: 最短杆杆长与最长杆杆长之和大于其他两杆杆长之和。()
5. 铰链四杆机构是由平面低副组成的四杆机构。()
6. 任何平面四杆机构出现死点时, 都是不利的, 因此应设法避免。()
7. 平面四杆机构有无急回特性取决于极位夹角是否大于零。()
8. 在曲柄摇杆机构中, 若以曲柄为原动件时, 最小传动角 $\gamma_{\min}$; 可能出现在曲柄与机架两个共线位置之一处。()
9. 在偏置曲柄滑块机构中, 若以曲柄为原动件时, 最小传动角 $\gamma_{\min}$ 可能出现在曲柄与机架 (即滑块的导路) 相平行的位置。()
10. 摆动导杆机构不存在急回特性。()
11. 增大构件的惯性, 是机构通过死点位置的唯一办法。()
12. 平面连杆机构中, 从动件同连杆两次共线的位置, 出现最小传动角。()
13. 双摇杆机构不会出现死点位置。()
14. 凡曲柄摇杆机构, 极位夹角 θ 必不等于 0, 故它总具有急回特征。()
15. 曲柄摇杆机构只能将回转运动转换为往复摆动。()
16. 在铰链四杆机构中, 如存在曲柄, 则曲柄一定为最短杆。()
17. 在单缸内燃机中若不计运动副的摩擦, 则活塞在任何位置均可驱动曲柄。()



18. 当曲柄摇杆机构把往复摆动运动转变成旋转运动时, 曲柄与连杆共线的位置, 就是曲柄的“死点”位置。()
19. 杆长不等的双曲柄机构无死点位置。()
20. 在转动导杆机构中, 不论取曲柄或导杆为原动件, 机构均无死点位置。()
21. 偏置直动尖顶从动件盘形凸轮机构中, 其推程运动角等于凸轮对应推程廓线所对中心角; 其回程运动角等于凸轮对应回程廓线所对中心角。()
22. 在直动从动件盘形凸轮机构中进行合理的偏置, 是为了同时减小推程压力角和回程压力角。()
23. 当凸轮机构的压力角的最大值超过许用值时, 就必然出现自锁现象。()
24. 凸轮机构中, 滚子从动件使用最多, 因为它是三种从动件中的最基本形式。()
25. 直动平底从动件盘形凸轮机构工作中, 其压力角始终不变。()
26. 滚子从动件盘形凸轮机构中, 基圆半径和压力角应在凸轮的实际廓线上来度量。()
27. 滚子从动件盘形凸轮的实际轮廓曲线是理论轮廓曲线的等距曲线。只要将理论廓线上各点的向径减去滚子半径, 便可得到实际轮廓曲线上相应点的向径。()
28. 从动件按等加速等减速运动规律运动时, 推程的始点、中点及终点存在柔性冲击。因此, 这种运动规律只适用于中速重载的凸轮机构中。()
29. 从动件按等加速等减速运动规律运动是指从动件在推程中按等加速运动, 而在回程中则按等减速运动, 且它们的绝对值相等。()
30. 从动件按等速运动规律运动时, 推程起始点存在刚性冲击, 因此常用于低速的凸轮机构中。()
31. 在对心直动尖顶从动件盘形凸轮机构中, 当从动件按等速运动规律运动时, 对应的凸轮廓线是一条阿基米德螺旋线。()
32. 凸轮的理论廓线与实际廓线大小不同, 但其形状总是相似的。()
33. 设计对心直动平底从动件盘形凸轮机构时, 若要求平底与导路中心线垂直, 则平底左右两侧的宽度必须分别大于导路中心线到左右两侧最远切点的距离, 以保证在所有位置平底都能与凸轮廓线相切。()

(三) 选择题

1. 渐开线齿轮机构的高副低代机构是一铰链四杆机构, 在齿轮传动过程中, 该四杆机构的 ()。
- A. 两连架杆的长度是变化的 B. 连杆长度是变化的
C. 所有杆件的长度均变化 D. 所有杆件的长度均不变。
2. 理论廓线相同而实际廓线不同的两个对心直动滚子从动件盘形凸轮机构, 其从动件的运动规律 ()。
- A. 相同 B. 不相同
3. 对于转速较高的凸轮机构, 为了减小冲击和振动, 从动件运动规律最好采用 () 运动规律。
- A. 等速 B. 等加速等减速 C. 正弦加速度
4. 凸轮机构中从动件作等加速等减速运动时将产生 () 冲击。它适用于 () 场合。

- A. 刚性 B. 柔性 C. 无刚性也无柔性
D. 低速 E. 中速 F. 高速
5. 若从动件的运动规律选择为等速运动规律、等加速等减速运动规律、简谐运动规律或正弦加速度运动规律, 当把凸轮转速提高一倍时, 从动件的速度是原来的 () 倍。
A. 1 B. 2 C. 4
6. 当凸轮基圆半径相同时, 采用适当的偏置式从动件可以 () 凸轮机构推程的压力角。
A. 减小 B. 增加 C. 保持原来
7. 滚子从动件盘形凸轮机构的滚子半径应 () 凸轮理论廓线外凸部分的最小曲率半径。
A. 大于 B. 小于 C. 等于
8. 直动平底从动件盘形凸轮机构的压力角 ()。
A. 永远等于 0° B. 等于常数 C. 随凸轮转角而变化
9. 直动从动件盘形凸轮机构中, 当推程为等速运动规律时, 最大压力角发生在行程 ()。
A. 起点 B. 中点 C. 终点
10. 连杆机构行程速比系数是指从动杆反、正行程 ()。
A. 瞬时速度的比值 B. 最大速度的比值 C. 平均速度的比值
11. 平行四杆机构工作时, 其传动角 ()。
A. 始终保持为 90° B. 始终是 0° C. 是变化值
12. 对心曲柄滑块机构以曲柄为原动件时, 其最大传动角 $\gamma_{\max}$ 为 ()。
A. 30° B. 45° C. 90°
13. 设计连杆机构时, 为了具有良好的传动条件, 应使 ()。
A. 传动角大一些, 压力角小一些
B. 传动角和压力角都小一些
C. 传动角和压力角都大一些
14. 在曲柄摇杆机构中, 当摇杆为主动件, 且 () 处于共线位置时, 机构处于死点位置。
A. 曲柄与机架 B. 曲柄与机架 C. 摇杆与连杆
15. 在摆动导杆机构中, 当曲柄为主动件时, 其传动角是 () 变化的。
A. 由小到大 B. 由大到小 C. 不
16. 在曲柄摇杆机构中, 当曲柄为主动件, 且 () 共线时, 其传动角为最小值。
A. 曲柄与连杆 B. 曲柄与机架 C. 摇杆与机架
17. 压力角是在不考虑摩擦情况下作用力和力作用点的 () 方向所夹的锐角。
A. 法线 B. 速度 C. 加速度 D. 切线
18. 为使机构具有急回运动, 要求行程速比系数 ()。
A. $K=1$ B. $K>1$ C. $K<1$
19. 铰链四杆机构中有两个构件长度相等且最短, 其余构件长度不同, 若取一个最短构件作机架, 则得到 () 机构。
A. 曲柄摇杆 B. 双曲柄 C. 双摇杆



20. 双曲柄机构 () 死点。
 A. 存在 B. 可能存在 C. 不存在
21. 对于双摇杆机构, 如取不同构件为机架, () 使其成为曲柄摇杆机构。
 A. 一定 B. 有可能 C. 不能
22. 指出图 1-3 所示机构中, () 机构在运动学上是等价的。
 A. (a) B. (b) C. (c)
 D. (d) E. (e)

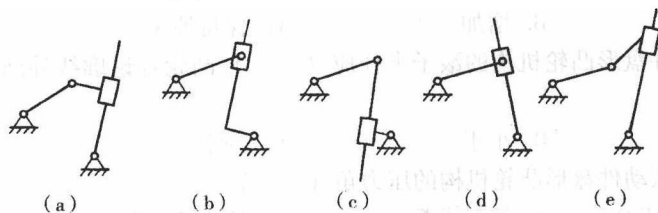


图 1-3

(四) 简答题

1. 已知铰链四杆机构的杆长, 如何判定该机构的类型?

2. 用极位夹角设计四杆机构时, 如果对曲柄或连杆有长度要求应如何设计?

3. 设计一行程速比系数为 1 的铰链四杆机构, 机架长 $AD = 100 \text{ mm}$, 曲柄长 $AB = 20 \text{ mm}$, 当曲柄与连杆共线, 摇杆处于最远极限位置时, 曲柄与机架夹角 30° , 求连杆和曲柄长度。

4. 滚子从动件盘形凸轮机构中, 从动件上滚子的半径是否可以任意选取? 太大或太小会出现什么问题?

5. 凸轮机构的压力角的大小对凸轮机构的传动有何影响?

6. 直动从动件盘形凸轮机构压力角的大小与该机构的哪些因素有关?

7. 图 1-4 是一尖底直动从动件盘形凸轮机构推程位移曲线, $OA \parallel BC$, AB 平行于横坐标, 分析该机构何处可能出现最大压力角, 并说明理由?

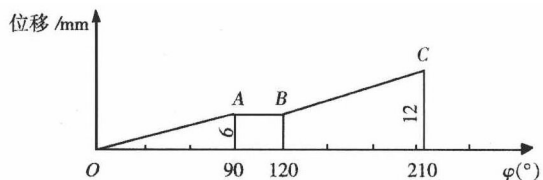


图 1-4



8. 凸轮的理论轮廓和实际轮廓有何区别? 所谓基圆半径是指哪一条轮廓曲线的最小向径?

9. 凸轮轮廓上各工作段起止点的向径所夹的圆心角是否就是从动件相应行程的运动角?

10. 棘轮机构要能可靠工作, 必须满足哪两个条件?

11. 在牛头刨床的进给机构中, 设进给螺旋的导程为 5 mm, 而与螺旋固结的棘轮有 28 个齿, 问该牛头刨床的最小进给量是多少?