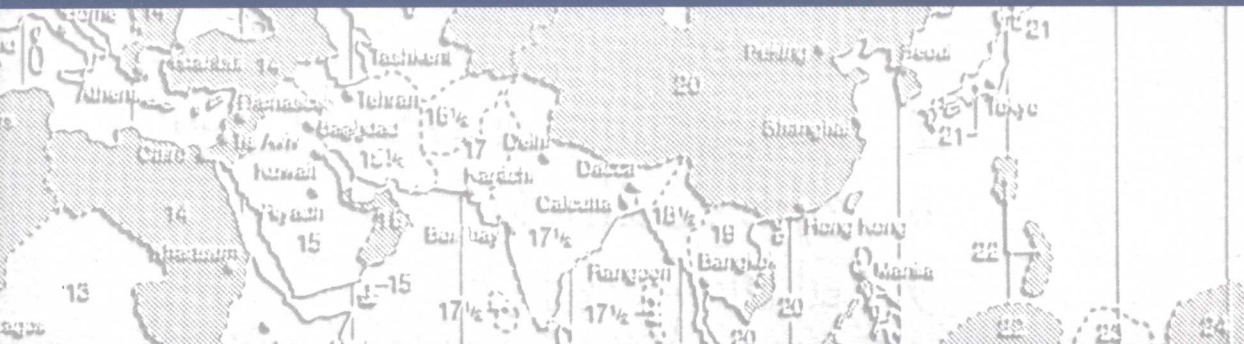




卓越系列·国家示范性高等职业院校特色教材配套用书



机械设计基础习题集

主 编 黄瑗昶

内 容 简 介

本习题集是国家示范性高等职业院校特色教材《机械设计基础》的配套用书,紧扣教学目的与要求,按照《机械设计基础》中模块与单元的顺序编排,知识点分布均衡,题型多样,题目设计注意难易梯度,注重与工程实践相结合,以提高学生分析问题和解决问题的能力。

本书可作为高等职业院校机械设计基础课程的配套教材,也可供有关技术人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计基础习题集/黄瑗昶主编. —天津:天津大学出版社,2009.8

ISBN 978-7-5618-3143-4

I. 机… II. 黄… III. 机械设计-高等学校-习题
IV. TH122-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 149858 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 廊坊市长虹印刷有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 169mm×239mm
印 张 9
字 数 192 千
版 次 2009 年 8 月第 1 版
印 次 2009 年 8 月第 1 次
印 数 1-3 000
定 价 18.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

本习题集是国家示范性高等职业院校特色教材《机械设计基础》的配套用书。

本习题集紧扣教学目的与要求,按照《机械设计基础》中模块与单元的顺序编排,有利于巩固基础知识及训练基本能力;知识点分布均衡,题型丰富多样;题目设计注意体现难易梯度,并注重与工程实践相结合,以提高学生分析问题和解决问题的能力。

在使用本习题集时,可根据课时的多少,灵活选择内容。“设计与制作”部分可让学生自己编写设计说明书,以培养学生严谨的学习和工作作风。

参加本书编写的有黄璠昶(模块一、模块二),刘慧、丛云飞(模块三),孙杰(模块四),宋守彩(模块五),戚其顺、于振涛、王常义(高级钳工资格鉴定综合知识测试题)。本书由黄璠昶负责全书统稿。

由于编者水平有限,漏误与不当之处在所难免,敬请同行及广大读者批评指正。

编 者

2009年8月

目 录

模块一 基础理论知识	1
单元一 对机器的认知和实践	1
单元二 机械设计概论	2
模块二 常用机构	7
单元一 平面机构的结构分析	7
单元二 平面连杆机构	12
单元三 凸轮机构	19
单元四 间歇运动机构	24
模块三 常用机械传动	27
单元一 螺纹连接与螺旋传动	27
单元二 带传动	34
单元三 链传动	40
单元四 齿轮传动	46
单元五 蜗杆传动	58
单元六 轮系	64
模块四 通用机械零部件	71
单元一 轴和轴毂连接	71
单元二 滑动轴承	79
单元三 滚动轴承	83
单元四 联轴器、离合器与制动器	89
模块五 机械传动系统的设计	96
单元一 概述	96
单元二 机械传动的总体设计	97
高级钳工资格鉴定综合知识测试题(一)	99
高级钳工资格鉴定综合知识测试题(二)	106
参考答案	112
参考文献	137

模块一 基础理论知识

单元一 对机器的认知和实践

机器是和社会和科学技术不断发展的产物,机械装备的发展水平也成为衡量一个国家现代化程度的重要标志。

【主要内容】

1. 单缸内燃机的结构和工作原理。
2. 台式钻床性能结构分析。
3. 减速器的结构类型和特点。
4. 带式输送机结构组成和运动原理。

【学习要求】

本课程以单缸内燃机、台式钻床、减速器和带式输送机为典型机械设备,通过论述它们的结构和工作原理,要求:

1. 明确机械工业在国民经济中所起的重要作用,明确学习机械设计课程的重要性,建立明确的学习目的;
2. 了解本课程的性质、内容和任务,了解本课程的特点及其与先修课程和专业课程之间的关系;
3. 根据本课程的特点和要求,探索一种有效的学习方法。

一、填空

1. 单缸内燃机是由_____机构和_____机构组成。
2. 连杆是由_____、_____和_____组成。
3. 内燃机中气阀开启和关闭的时刻、开启的程度完全由凸轮的_____来决定。
4. 台式钻床的主轴和电动机轴上分别装有一个_____。若改变_____,能使主轴获得_____级变速。
5. 减速器具有_____、_____和使用寿命长等优点。减速器的种类很多,常用的有_____减速器及_____减速器。
6. 单级齿轮减速器主要由_____、_____、一对直齿圆柱齿轮、轴承端盖和油塞等组成。
7. 带式输送机的主要参数有_____、_____和_____。
8. 带式输送机按其工作方式分为_____和_____两种。

二、判断

1. 内燃机能把热能转换成机械能,从而对外做功。 ()
2. 减速器输出的转速可调。 ()
3. 减速器大部分都采用剖分式的箱体结构。 ()
4. 带式输送机主要进行短距离的物料输送。 ()
5. 根据所要求的传动比、输入转速和功率选用标准减速器或自行设计。 ()

三、想一想

1. 概述单缸内燃机中的曲柄连杆机构是由哪些构件组成的?它们的作用是什么?

2. 通过减速器的拆装说明单级齿轮减速器是由哪些构件组成的。

3. 试述带式输送机的组成及工作原理。

单元二 机械设计概论

本单元着重论述机械设计与机械零件设计中的一些共性问题。

【主要内容】

1. 机器及其特点。
2. 设计机械和设计机械零件应满足的基本要求。

3. 机械设计的一般程序和机械零件设计的一般步骤。
4. 零部件的标准化、系列化与通用化的重要意义。
5. 机械零件的失效形式和设计准则。

【学习要求】

1. 对设计一般机械和机械零件的基本要求有一个概括的了解,至于如何掌握,可在以后各单元的学习中不断深化。

2. 了解和掌握机械零件设计的一般步骤,这是指导以后各单元具体零件设计进行研究分析的基础,并以此为线,贯穿后面各单元,对学习很有好处。

3. 熟悉我国和国际上现行的标准代号,至于零件的哪些参数和尺寸应该标准化,则在后面各单元中逐一解决。

4. 学会应用工程力学知识正确分析零件的失效和零件的设计准则,并逐步培养创新意识。

一、填空

1. 机器具有下列特征:① _____; ② _____; ③ _____。
2. 机器一般由 _____、_____、_____ 和控制部分组成。
3. _____、_____ 和 _____ 是机械设计所要求的“三化”。
4. 机械零件常见的失效形式有 _____、_____、_____ 和破坏正常工作条件所引起的失效等。
5. 刚度是指机械零件在载荷作用下抵抗 _____ 的能力。零件材料的弹性模量越小,其刚度就越 _____。
6. 在静强度条件下,塑性材料的极限应力是 _____,而脆性材料的极限应力是 _____。

二、判断

1. 机械设计不一定是开发创造新机械。 ()
2. 构件都是由许多零件组成的。 ()
3. 构件是运动单元,而零件是制造单元。 ()
4. 机构就是具有相对运动构件的组合。 ()
5. 机构的主要功用是传递运动和对外做功。 ()
6. 机器的可靠度取决于零件的可靠度。 ()
7. 螺栓和螺母是专用零件。 ()
8. 接触应力都发生在高副接触处。 ()
9. 内燃机中的曲轴既是零件也是构件。 ()
10. 机器的主要功用是传递运动,例如汽车的运行。 ()
11. 内燃机中的活塞和曲轴是专用零件。 ()

三、选择

1. 零件的工作能力是指零件在一定的工作条件下抵抗可能出现的_____的能力。
 A. 破坏 B. 失效 C. 变形 D. 断裂
2. 内燃机中的汽缸是_____。
 A. 零件 B. 构件
 C. 既是构件也是零件 D. 部件
3. 强度可分为整体强度和_____强度。
 A. 表面 B. 接触 C. 挤压 D. 局部
4. 机械系统的零部件越多,其可靠度就越_____。
 A. 与零件无关 B. 高 C. 低 D. 不确定
5. 金属切削机床的主轴属于机器的_____部分。
 A. 动力部分 B. 传动部分 C. 工作部分 D. 控制部分
6. 布氏硬度(HBS)和洛氏硬度(HRC)值之间的近似关系是_____。
 A. $HBS=58 HRC$ B. $HRC=10 HBS$
 C. $HBS=15 HRC$ D. $HBS=20 HRC$
7. 钢号为 45,其含 C 量为_____。
 A. 45% B. 4.5% C. 0.45% D. 0.045%
8. 压溃属_____的失效形式。
 A. 过量变形 B. 表面变形 C. 塑性变形 D. 强度
9. _____是零件应满足的基本要求。
 A. 强度和刚度 B. 强度
 C. 工作可靠并且成本低廉 D. 可靠性
10. 我国国家标准的代号是_____。
 A. GC B. KY C. GB D. ZB

四、名词解释

1. 机器

2. 构件

3. 零件

4. 失效

5. 计算准则

五、想一想

1. 通过分析带式输送机与台式钻床的结构,说明机器是由哪几部分组成的。

2. 通过内燃机的工作原理,说明机器与机构的区别。

3. 零件有哪些失效形式,结合工作实际举例说明。

4. 什么是通用零件？什么是专用零件？试各举三个实例。

5. 指出下列材料的种类，并说明代号中符号及数字的含义：HT150, ZG230-450, 65Mn, 45, Q235, 40Cr, 20CrMnTi, ZCuSn10Pb5。

模块二 常用机构

单元一 平面机构的结构分析

若机构中所有构件均在同一平面或相互平行的平面内运动,则称为平面机构,否则称为空间机构。

【主要内容】

1. 运动副的概念和运动副的分类。
2. 平面机构运动简图的画法。
3. 平面机构自由度的计算。

【学习要求】

1. 机构是由构件组成的,机构是具有确定的相对运动构件的组合。本单元的学习重点就是掌握判断一个机构是否具有确定相对运动的条件。
2. 掌握运动副的概念和平面运动副的分类。
3. 学会平面机构运动简图的画法,这是分析机构甚至机器工作原理的基础。
4. 掌握机构具有确定相对运动的判别条件。
5. 掌握平面机构自由度的计算。

一、填空

1. 使两个构件_____并能产生_____的连接,称为运动副。
2. 两构件组成运动副时,构件上能参与接触的_____,_____,_____称为运动副元素。
3. 根据运动副中两构件接触形式的不同,运动副可分为_____和_____两类。
4. 两构件通过_____接触所形成的运动副称为低副。
5. 构件的自由度是_____所具有的独立运动的数目。
6. 机构是由原动件、_____和_____三部分构成。
7. 两构件用低副连接时,相对自由度为_____。
8. 平面机构的自由度计算公式为 $F =$ _____。当机构的_____数等于_____数时,机构就具有确定的相对运动。

二、判断

1. 运动副是两个构件之间具有相对运动的连接。 ()

2. 两构件通过面接触所形成的运动副称为低副。 ()
3. 火车车轮与钢轨之间的运动副为转动副。 ()
4. 高副能传递较复杂的运动。 ()
5. 用螺栓把两个构件连接起来构成运动副。 ()
6. 计算机构自由度时应将局部自由度除去不计。 ()
7. 轴和滑动轴承组成低副。 ()
8. 键与滑移齿轮组成移动副。 ()
9. 平面低副机构中,每个转动副和移动副所引入的约束数目是相同的。 ()
10. 局部自由度不一定存在于滚子从动件的凸轮机构中。 ()
11. 机构具有确定运动的充分和必要条件是其自由度大于零。 ()

三、选择

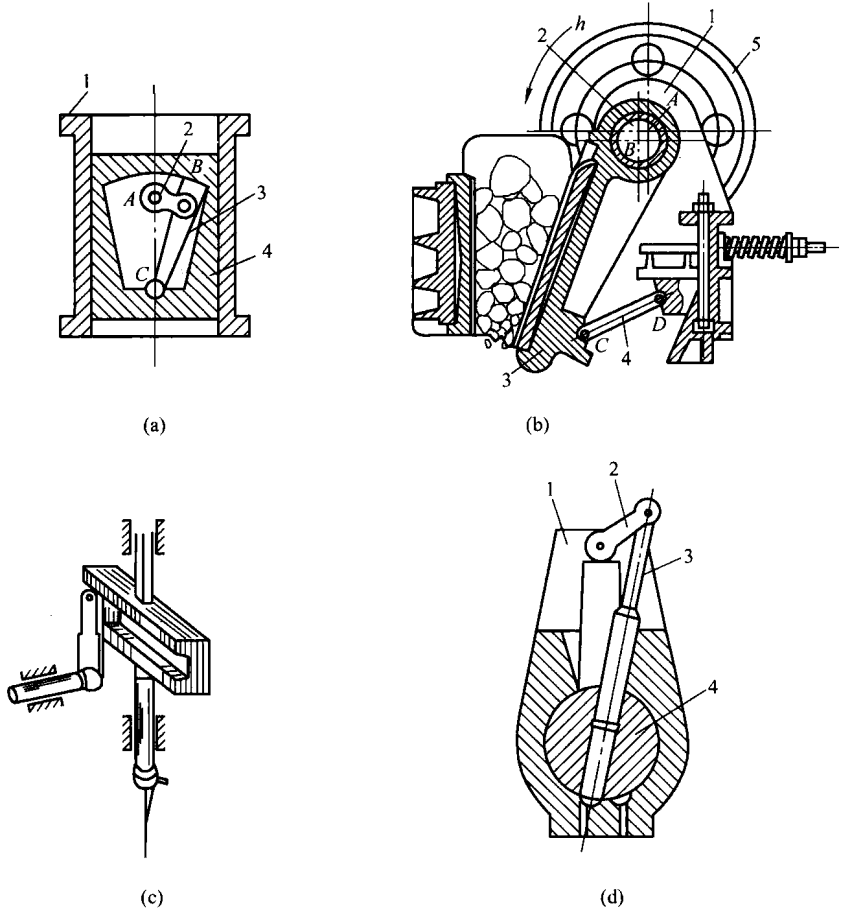
1. 下列机构中的运动副,属于低副的是_____。
 - A. 内燃机中汽缸与活塞的运动副
 - B. 内燃机中气门杆与凸轮之间的运动副
 - C. 齿轮啮合所形成的运动副
 - D. 车轮与钢轨所形所的运动副
2. 在自行车下列连接中,属于运动副的是_____。
 - A. 前叉与轴
 - B. 轴与车轮
 - C. 辐条与内圈
 - D. 轮胎与钢圈
3. 在平面内用低副连接的两构件共有_____个自由度。
 - A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 6
4. 在平面内用高副连接的两构件共有_____个自由度。
 - A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 6
5. 转动副具有_____约束,1个自由度。
 - A. 1个
 - B. 2个
 - C. 3个
 - D. 4个
6. _____保留了2个自由度,带进了1个约束。
 - A. 低副
 - B. 高副
 - C. 转动副
 - D. 移动副
7. 构件的组合能否成为机构,其必要条件为()。
 - A. $F > 0$
 - B. $F = 0$
 - C. $F < 0$
 - D. $F \leq 0$
8. 若复合铰链处有3个构件汇集在一起,应有_____个转动副。
 - A. 4
 - B. 3
 - C. 2
 - D. 1
9. 计算机构自由度时,对于虚约束应该_____。
 - A. 除去不计
 - B. 考虑在内
 - C. 除不除去都行
 - D. 固定
10. 机构运动简图与_____无关。
 - A. 构件数目
 - B. 运动副的数目、类型
 - C. 构件和运动副的结构
 - D. 运动副的相对位置

四、名词解释

1. 高副
2. 机构运动简图
3. 复合铰链

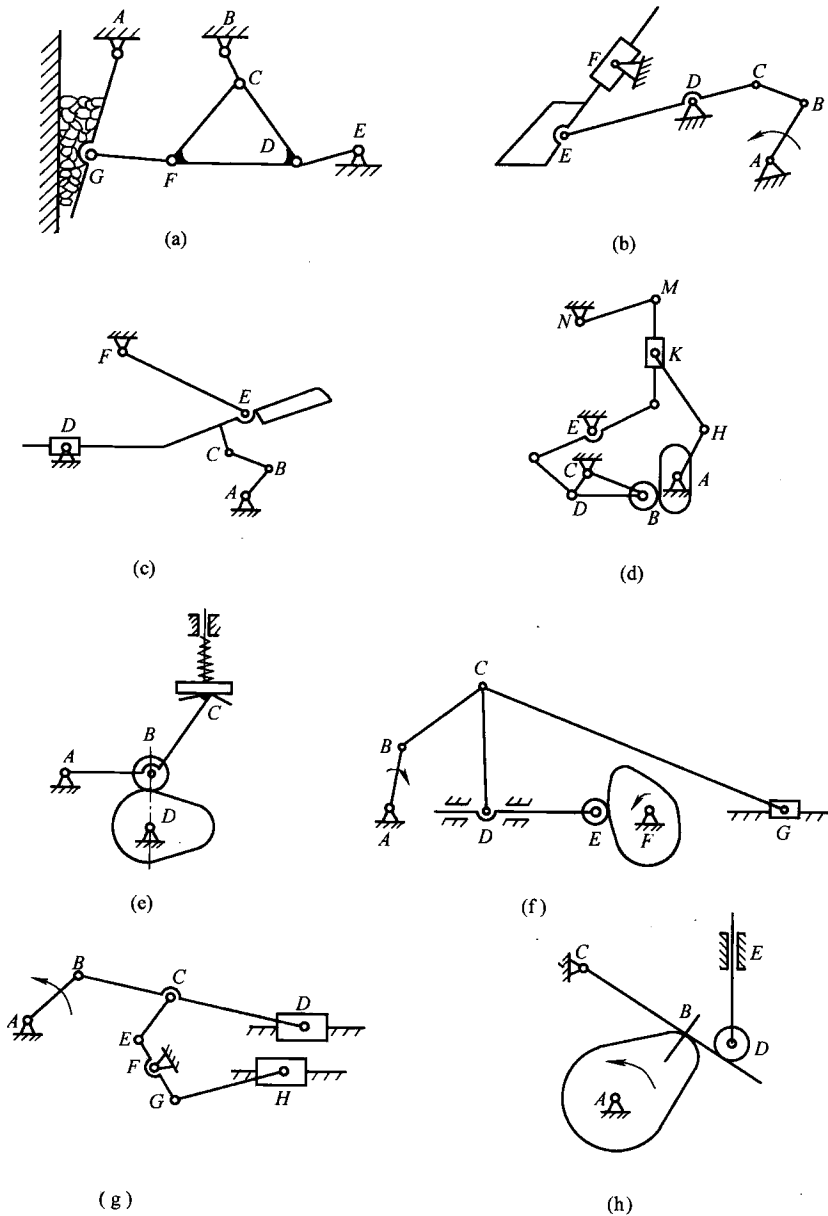
五、技能应用

1. 从日常生活或生产实践中寻找高副和低副的应用实例,并联系高副和低副的特点进行分析。
2. 绘制题 2 图各分图的运动简图,标出原动件和机架,并计算自由度。



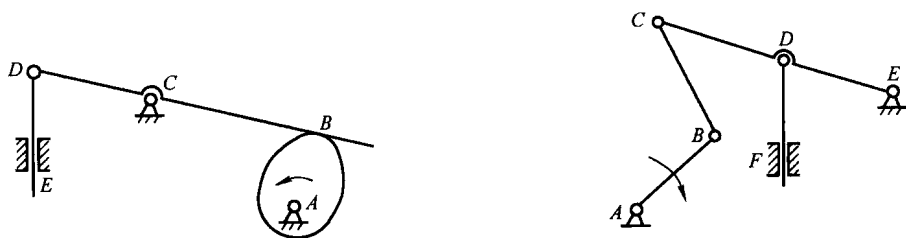
题 2 图

3. 计算题 3 图各分图所示构件系统的自由度, 判断其是否具有确定相对运动, 并指出其中含有的复合铰链、局部自由度和虚约束。



题 3 图

4. 验算下列机构能否运动, 如果能运动, 看运动是否具有确定性, 并给出具有确定运动的修改办法。



题 4 图

单元二 平面连杆机构

平面连杆机构是由一些刚性构件用转动副和移动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。平面连杆机构能实现某些较为复杂的平面运动,在生产和生活中广泛用于动力的传递或改变运动形式。

【主要内容】

1. 铰链四杆机构的基本类型和主要特性。
2. 铰链四杆机构有曲柄存在的条件。
3. 铰链四杆机构的演化形式。
4. 平面四杆机构的设计。

【学习要求】

1. 掌握铰链四杆机构的基本类型及其结构和运动特性,它是研究平面连杆机构的基础。
2. 掌握铰链四杆机构的主要特性:急回特性、死点位置、压力角和传动角。
3. 熟练掌握铰链四杆机构三种基本类型的判别方法。
4. 熟悉铰链四杆机构的演化形式和演化条件,并且要和生产实践结合起来。
5. 掌握平面四杆机构的设计,这是本单元的重点。

一、填空

1. 平面连杆机构是由一些刚性构件用_____副和_____副相互连接而组成的机构。
2. 当平面四杆机构中的运动副都是_____副时,就称之为铰链四杆机构。它

是平面四杆机构的_____。

3. 在铰链四杆机构中,能做整周连续旋转的构件称为_____,只能来回摆动某一角度的构件称为_____,与机架用转动副相连接的构件称为_____,不与机架直接连接的构件称为_____。

4. 铰链四杆机构有三种基本形式,即_____机构、_____机构和_____机构。

5. 组成曲柄摇杆机构的条件是:最短杆与最长杆的长度之和_____或_____其他两杆的长度之和;最短杆的相邻构件为_____,则最短杆为_____。

6. 在曲柄摇杆机构中,若减小曲柄长度,则摇杆摆角_____。

7. 在_____机构中,最短杆与最长杆的长度之和_____其余两杆的长度之和时,则不论取哪个杆作为_____,都可以组成双摇杆机构。

8. 在曲柄摇杆机构中,行程速度变化系数与极位夹角的关系为_____。

9. 曲柄摇杆机构的_____不等于 0° ,则急回特性系数就_____,机构就具有急回特性。

10. 在曲柄摇杆机构中,若以摇杆为原动件,则曲柄与连杆共线位置是_____位置。

11. 四杆机构中若相对杆两两平行且相等,则构成_____机构。

12. 曲柄连杆机构的“死点”位置,将使机构在传动中出现_____或发生运动_____等现象。

13. 在实际生产中,常常利用急回运动这个特性,来缩短_____时间,从而提高_____。

14. 曲柄滑块机构是由曲柄摇杆机构的_____长度趋向_____演变而来的。

15. 在曲柄摇杆机构中,_____出现在曲柄与连杆共线位置。

16. 将曲柄滑块机构的_____改作固定机架时,可以得到导杆机构。

17. 曲柄摇杆机构产生“死点”位置的条件是:摇杆为_____件;曲柄为_____件或者是把_____运动转换成_____运动。

二、判断

1. 平面连杆机构各构件运动轨迹都在同一平面或相互平行的平面内。 ()
2. 平面连杆机构的基本形式是铰链四杆机构。 ()
3. 铰链四杆机构的曲柄存在条件是:连架杆或机架中必有一个是最短杆;最短杆与最长杆的长度之和小于或等于其余两杆的长度之和。 ()
4. 铰链四杆机构都有连杆和固定件。 ()
5. 只有以曲柄摇杆机构的最短杆作固定机架,才能得到双曲柄机构。 ()
6. 在曲柄摇杆机构中,以曲柄为原动件时,最小传动角出现在曲柄与机架共线