

2010年考研非统考专业点题：北航机械原理一 考研频道 PDF
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/647/2021_2022_2010_E5_B9_B4_E8_80_83_c73_647719.htm 考研临近，考研专业课教研中心和名师辅导团队，深入研究2010年考研专业课考试大纲及修订内容，并结合专业课各科的命题趋势及特点，在经过反复锤炼之后，分析总结各类知识要点，为广大考研学子潜心搜集整理了最新信息和多方面精华资料，进一步对当年的考研命题进行预测，帮助学员把握出题重中之重。

一、齿轮传动的基本概念

渐开线齿轮的啮合特点：(1)渐开线齿廓能够保证定传动比。(2)渐开线齿廓之间的正压力方向不变。(3)渐开线齿廓传动具有可分性。 齿轮机构的特点是：传动平稳、适用范围广、效率高、结构紧凑、工作可靠、寿命长。但制造和安装精度高、制造费用大，且不适合于距离较远的两轴之间的传动。 齿轮传动可以用来传递任意轴间的运动和动力。 齿轮传动按照一对齿轮传递的相对运动分为平面齿轮传动和空间齿轮传动，平面齿轮传动又分为直齿圆柱齿轮传动、斜齿圆柱齿轮传动和人字齿轮传动。按照工作条件可以分为开式传动、半开式传动和闭式传动。 齿轮传动的基本要求是：传动准确、平稳、承载能力强。

二、齿轮传动的设计与计算

齿廓曲线与齿廓啮合基本定律：在啮合传动的任一瞬时，两轮齿廓曲线在相应接触点的公法线必须通过按给定传动比确定的该瞬时的节点。 渐开线齿轮啮合的正确条件：啮合轮齿的工作侧齿廓的啮合点必须总是在啮合线上，即两齿轮的模数和压力角应该分别相等。 齿轮传动的无侧隙啮合及标准齿轮的安装：一个齿轮节圆上的齿厚等于另一个齿轮节圆上的齿槽宽

是无侧隙啮合的条件.外啮合齿轮的标准中心距为，内啮合是标准中心距为。齿轮及其变位的相关计算：相关参数为齿数、模数、分度圆压力角、齿顶高系数和顶隙系数及标准直齿轮的几何尺寸计算，包括分度圆直径、齿顶高、齿根高、齿全高、齿顶圆直径、齿根圆直径、基圆直径、齿距、齿厚、齿槽宽、中心距、顶隙以及变位齿轮的变位系数等。渐开线齿轮的根切现象：用展成法加工齿轮式，若刀具的齿顶线或齿顶圆与啮合线的焦点超过被切齿轮的极限点，则刀具的齿顶会将被切齿轮的齿根的渐开线齿廓切去了一部分。避免根切的最小齿数，用标准齿条刀具切制标准齿轮时，因为，最少齿数为17。

三、机构的组成 构件指独立的运动单元，两个构件直接接触组成仍能产生某些相对运动的连接叫运动副。运动副按照相对运动的范围可以分为平面运动副和空间运动副.按运动副元素分为：低副-面接触、应力低.高副-点接触或线接触，应力高。其中运动副元素是只形成运动副的组建之间直接接触的部分。

四、机构自由度的计算 机构相对于机架所具有的独立运动的数目，叫机构的自由度。设一个平面机构由N个构件组成，其中必定有一个构件为机架，其活动构件数为 $n=N-1$.设机构共有个低副、个高副，因为在平面机构中每个低副和高副分别限制两个自由度和一个自由度，故平面机构的自由度为。在计算平面机构的自由度时，应该注意三种特殊情况：(1)复合铰链：三个或更多的构件在同一处联接成同轴线的两个或更多个转动副，就构成了复合铰链，计算自由度时应该按照两个或更多个运动副计算。(2)局部自由度：在有些机构中，为了其他一些非运动的原因，设置了附加机构，这种附加机构的运动是完全独立的，对整个构件的

运动毫无影响，这种独立的运动称为局部自由度，计算总自由度时忽略该构件。(3)虚约束：机构中与其他约束重复，对机构不产生新的约束作用的约束。虚约束经常出现在：两构件之间形成多处具有相同作用的运动副.两构件上连接点的运动轨迹重合。

五、机构具有确定运动的条件

机构具有确定运动的条件是：只有给定机构输入的独立运动数目与机构自由度数目相等，机构才能有确定的运动。

六、平面机构的组成原理和结构分析

高副低代法

用两个转动副和一个构件来代替一个高副，这两个转动副分别处于高副两轮廓接触点的曲率中心。把构件中不能再拆分的自由度为零的构件组称为机构的基本杆组。分为II级杆组(2个活动构件，3个低副组成)和III级杆组(4个活动构件，6个低副组成)，要能够对平面机构进行机构简化并拆分出相应的杆组。与杆组相对应，平面机构分为I级机构：仅仅由机架和原动件组成的机构.II级机构：机构中基本杆组的最高级别为II级杆组的机构.III级机构：机构中基本杆组的最高级别为III级杆组的机构。能够根据给定的机构绘制机构运动简图。

七、平面机构的运动分析

速度瞬心法

在任一瞬时，两构件之间的相对运动都可以看做是绕某一重合点的转动、该重合点称为速度瞬心。如果一个机构是由k个构件组成，那么它的速度瞬心总数为。瞬心的求法包括：根据瞬心定义直接求两构件的瞬心.根据三心定理求两构件的瞬心：做平面运动的三个构件共有三个瞬心，它们位于同一直线上。

相对运动图解法求机构的速度和加速度

同一构件上点间的速度和加速度的求法.组成移动副两构件的重合点间的速度和加速度求法。要重点掌握以上两种运动分析方法，并且能够综合运用上述两种方法对复杂的平面机构进行

运动分析，尤其是要深入理解图解法的具体操作过程。

八、平面连杆机构设计及其基本问题

平面连杆机构设计通常包括选型和运动尺寸设计两个方面。运动尺寸设计是重点，一般可以归结为三类基本问题：实现构件给定位置.实现已知运动规律.实现已知运动轨迹。平面连杆机构的运动设计方法主要有图解法和解析法。图解法是利用机构运动过程中各运动副位置之间的几何关系，通过作图获得有关运动尺寸.解析法是将运动设计问题用数学方程加以描述，通过方程的求解获得有关运动尺寸。

九、平面四杆机构的基本形式

平面四杆机构的基本形式为铰链四杆机构。其演化方式主要有：取不同构件作为机架，运动的可逆性，如曲柄摇杆机构、双曲柄机构、双摇杆机构.含有一个移动副的四杆机构(转动副转化为移动副)，如曲柄滑块机构，曲柄摇杆机构，摆动导杆机构.含有两个移动副的四杆机构，如正切机构和正弦机构。

十、平面四杆机构的工作特性

转动副为整转副的充分必要条件：铰链四杆运动链中，某一转动副为整转副的充分必要条件是组成该转动副的两构件中必有一个构件为最短构件，且四个构件的长度满足杆长之和条件(组成整转副的两个构件中必有一个为四个构件中的最短构件，且最短构件与最长构件长度之和小于或等于其他两个构件长度之和)。

形成速比变化系数：机构具有急回特性，为了反映机构具有急回特性的相对程度，引入从动件形成速度变化系数。机构的急回特性也可以采用极位夹角来表示，极位夹角指从动件在两个极限位置时，主动件在两个位置之间所夹锐角，一般范围为 $[0^\circ, 180^\circ)$ 。根据 K 及从动件慢行程摆动方向与曲柄转向的异同，曲柄摇杆机构可分为三种型式：I型曲柄摇杆机构.II型曲柄摇杆机构.III型曲

柄摇杆机构。压力角和传动角：切向分力、法向分力，随着的增大，增大对传动有利，所以采用的大小表示机构传动性能的好坏，称为传动角。传动角的余角称为压力角，压力角越大，传动性能越差。平面机构的死点：摇杆为主动件，且连杆与曲柄两次共线时， $\theta=0$ ，此时摇杆上无论加多大的驱动力，机构均不能运动，称为“死点”。可以利用死点位置，如起落架、钻夹具等。避免死点位置的措施有：两组机构错开排列和安装飞轮。

十一、平面连杆机构的设计方法(重点是图解法)

平面连杆机构的设计(图解法)可以分为以下几种情况：
：已知连杆位置，设计连杆机构(相当于已知圆弧上的几点，求其圆心位置).已知连架杆位置，设计连杆机构(用刚化反转法，将此问题转化为前面的问题，熟悉刚化反转法的原理).已知曲柄摇杆机构的急回系数 K ，摇杆的长度及摆角，设计连杆机构.已知曲柄滑块机构的急回系数 K ，滑块的行程 H ，设计连杆机构。该部分是平面连杆机构的重点和难点，必须通过大量的习题练习才能熟练掌握具体的解决问题的方法。

十二、凸轮机构的类型

凸轮是一个具有曲线轮廓或凹槽的构件，它运动时，通过高副接触可以使从动件获得连续或不连续的任一预期往复运动。凸轮机构一般由凸轮、从动件、机架三部分组成。按凸轮的形状可以把凸轮分为：盘形凸轮、移动凸轮、圆柱凸轮.按从动件的形式分：尖底从动件、滚子从动件、平底从动件。

十三、凸轮从动件运动规律及作图法设计凸轮轮廓曲线

相关概念包括基圆、偏距圆、推程运动角、远休止角和近休止角、回程运动角。从动件位移和凸轮转角之间的对应关系可以采用从动件运动位移线图表示。从动件运动规律有：多项式运动规律.三角函数运动规律以及组合运

动规律。掌握几种典型运动规律的冲击特性和加速度特性。掌握作图法设计凸轮轮廓曲线，主要是采用反转法，根据给定的从动件位移线图设计凸轮轮廓曲线。

十四、凸轮机构的基本尺寸的确定

压力角：凸轮运动到某一位置时驱动力与有用分力之间的夹角称为凸轮在该位置时的压力角。当压力角增大到某一数值时，凸轮机构将会出现自锁现象，此时的压力角称为极限压力角。实际设计中指定了压力角的许用值，摆动从动件，去为 40° - 50° ，直动从动件取为 30° - 38° 。

基圆半径：设计时应该在满足许用压力角条件下，尽量小的设计基圆半径。

滚子半径：滚子半径必须小于理论轮廓曲线外凸部分的最小曲率半径，建议取为0.8倍的外凸部分的最小曲率半径。

十五、轮系的定义及其分类

实际机械中常常采用一些列互相啮合的齿轮将主动轮和从动轮连接起来，这种多齿轮的传动装置称为轮系。轮系分为定轴轮系、周转轮系以及两种轮系组成的复合轮系。

十六、轮系的传动比计算

重点在于定轴轮系传动比的计算、周转轮系传动比的计算以及复合轮系的传动比的计算。齿轮系传动比是齿轮系首、末两构件的角速度之比。包括计算传动比和判断转向和旋向。齿轮系的传动比包括定轴轮系的传动比和行星轮系的传动比。定轴轮系的传动比=，最后判断首、末齿轮的转向关系。行星轮系的自由度为1，差动轮系的自由度为2。引入了转化轮的角速度，将周转轮系转化为定轴轮系计算。重点在于复合轮系的传动比计算和旋向的判定。

十七、机械的运转阶段及特征

机械从开始运动到结束运动所经历的时间间隔称为机械运转的全周期。可以分为启动、稳定运转和停车三个阶段。这三个阶段的能量变化和机械运转状态都是不同的。

十八、机械

系统等效力学模型的建立和求解及机器运动方程的建立 主要包括等效力和等效转动惯量的求解。 机器运动方程有两种方程式，即动能形式的机器运动方程式或力或力矩形式的机器运动方程式，其中。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com