

全国重点名校系列

新版

全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

【电子书】2024年中国矿业大学

(徐州) 808机械原理考研精品资料

策划：辅导资料编写组

真题汇编 直击考点
考研笔记 突破难点
核心题库 强化训练
模拟试题 查漏补缺

高分学长学姐推荐



【初试】2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研首选资料。

一、中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研真题汇编及考研大纲

1. 中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2003-2012、2015 年考研真题，其中 2003-2012 年有答案。

说明：分析历年考研真题可以把握出题脉络，了解考题难度、风格，侧重点等，为考研复习指明方向。

2. 中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研大纲

①2023 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研大纲。

②2022 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研大纲。

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的首选资料，本项为免费提供。

二、2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研资料

3. **《机械原理》考研相关资料**

（1）《机械原理》[笔记+提纲]

①2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理之《机械原理》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段必备资料。

②2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理之《机械原理》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

4. **《机械原理教程》考研相关资料**

（1）《机械原理教程》[笔记+提纲]

①2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理之《机械原理教程》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段必备资料。

②2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理之《机械原理教程》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

5. **中国矿业大学（徐州）808 机械原理之机械原理考研核心题库（含答案）**

①2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研核心题库之机械原理填空题精编。

②2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研核心题库之机械原理分析计算题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习首选资料。

6. **中国矿业大学（徐州）808 机械原理之机械原理考研题库[仿真+强化+冲刺]**

①2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理之机械原理考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理之机械原理考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习必备。

③2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理之机械原理考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺必备资料。

三、电子版资料全国统一零售价

7. 本套考研资料包含以上一、二部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]

特别说明：

①本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

②资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

四、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）

8. 中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研初试参考书

《机械原理》（第九版），孙桓、葛文杰主编，高等教育出版社，2021 年；

《机械原理》（第 2 版），王知行、邓宗全主编，高等教育出版社，2006 年；

《机械原理教程》，申永胜主编，清华大学出版社，2005 年

五、本套考研资料适用学院和专业及考试题型

机电工程学院：机械工程/智能制造技术/机器人工程

填空题、分析计算题、设计分析题、图解分析题、应用分析题

版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何疑问请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	4
2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理备考信息.....	8
中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研初试参考书目.....	8
中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研招生适用院系及考试题型.....	8
中国矿业大学（徐州）808 机械原理历年真题汇编	9
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2003 年考研真题.....	9
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2004 年考研真题.....	18
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2005 年考研真题.....	33
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2006 年考研真题.....	45
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2007 年考研真题.....	55
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2008 年考研真题.....	67
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2009 年考研真题.....	77
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2010 年考研真题.....	90
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2011 年考研真题.....	102
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2012 年考研真题.....	112
中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2015 年考研真题（暂无答案）	127
中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研大纲.....	131
2023 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研大纲.....	131
2022 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研大纲.....	133
2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研核心笔记	134
《机械原理》考研核心笔记.....	134
第 1 章 绪论.....	134
考研提纲及考试要求	134
考研核心笔记.....	134
第 2 章 机构的结构分析.....	136
考研提纲及考试要求	136
考研核心笔记.....	136
第 3 章 平面机构的运动分析	143
考研提纲及考试要求	143
考研核心笔记.....	143
第 4 章 平面机构的力分析	150
考研提纲及考试要求	150
考研核心笔记.....	150

第 5 章 机械的效率和自锁	164
考研提纲及考试要求	164
考研核心笔记	164
第 6 章 机械的平衡	167
考研提纲及考试要求	167
考研核心笔记	167
第 7 章 机械的运转及其速度波动的调节	175
考研提纲及考试要求	175
考研核心笔记	175
第 8 章 连杆机构及其设计	186
考研提纲及考试要求	186
考研核心笔记	186
第 9 章 凸轮机构及其设计	190
考研提纲及考试要求	190
考研核心笔记	190
第 10 章 齿轮机构及其设计	196
考研提纲及考试要求	196
考研核心笔记	196
第 11 章 齿轮系及其设计	208
考研提纲及考试要求	208
考研核心笔记	208
第 12 章 其他常用机构	215
考研提纲及考试要求	215
考研核心笔记	215
第 13 章 机器人机构及其设计	221
考研提纲及考试要求	221
考研核心笔记	221
第 14 章 机械系统的方案设计	224
考研提纲及考试要求	224
考研核心笔记	224
《机械原理教程》考研核心笔记	231
第 0 章 绪论	231
考研提纲及考试要求	231
考研核心笔记	231
第 1 章 机构的组成和结构分析	236
考研提纲及考试要求	236
考研核心笔记	236
第 2 章 连杆机构	253
考研提纲及考试要求	253

考研核心笔记.....	253
第 3 章 凸轮机构.....	264
考研提纲及考试要求.....	264
考研核心笔记.....	264
第 4 章 齿轮机构.....	283
考研提纲及考试要求.....	283
考研核心笔记.....	283
第 5 章 轮系.....	311
考研提纲及考试要求.....	311
考研核心笔记.....	311
第 6 章 间歇运动机构.....	326
考研提纲及考试要求.....	326
考研核心笔记.....	326
第 7 章 其他常用机构.....	337
考研提纲及考试要求.....	337
考研核心笔记.....	337
第 8 章 组合机构.....	343
考研提纲及考试要求.....	343
考研核心笔记.....	343
第 9 章 开式链机构.....	347
考研提纲及考试要求.....	347
考研核心笔记.....	347
第 10 章 机械的力分析.....	357
考研提纲及考试要求.....	357
考研核心笔记.....	357
第 11 章 机械系统动力学.....	364
考研提纲及考试要求.....	364
考研核心笔记.....	364
第 12 章 机械的平衡.....	374
考研提纲及考试要求.....	374
考研核心笔记.....	374
第 13 章 机械系统总体方案设计.....	390
考研提纲及考试要求.....	390
考研核心笔记.....	390
第 14 章 机械执行系统方案设计.....	396
考研提纲及考试要求.....	396
考研核心笔记.....	396
第 15 章 机械传动系统的方案设计和原动机选择.....	410
考研提纲及考试要求.....	410
考研核心笔记.....	410

2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研复习提纲	415
《机械原理》考研复习提纲	415
《机械原理教程》考研复习提纲	420
2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研核心题库	426
机械原理考研核心题库之填空题精编	426
机械原理考研核心题库之分析计算题精编	431
2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研题库[仿真+强化+冲刺]	466
中国矿业大学（徐州）808 机械原理之机械原理考研仿真五套模拟题.....	466
2024 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（一）	466
2024 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（二）	471
2024 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（三）	477
2024 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（四）	482
2024 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（五）	487
中国矿业大学（徐州）808 机械原理之机械原理考研强化五套模拟题.....	491
2024 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（一）	491
2024 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（二）	496
2024 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（三）	500
2024 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（四）	504
2024 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（五）	508
中国矿业大学（徐州）808 机械原理之机械原理考研冲刺五套模拟题.....	515
2024 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（一）	515
2024 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（二）	519
2024 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（三）	526
2024 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（四）	534
2024 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（五）	539

2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理备考信息

中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研初试参考书目

《机械原理》（第九版），孙桓、葛文杰主编，高等教育出版社，2021 年；
《机械原理》（第 2 版），王知行、邓宗全主编，高等教育出版社，2006 年；
《机械原理教程》，申永胜主编，清华大学出版社，2005 年

中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研招生适用院系及考试题型

机电工程学院：机械工程/智能制造技术/机器人工程

填空题、分析计算题、设计分析题、图解分析题、应用分析题

中国矿业大学（徐州）808 机械原理历年真题汇编

中国矿业大学（徐州）808 机械原理 2003 年考研真题

中国矿业大学 2003 年硕士生招生入学考试试题(三小时)

科目代码: 417 科目名称: 机械原理

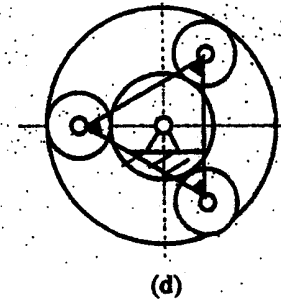
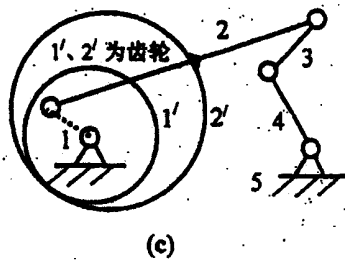
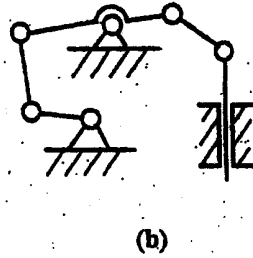
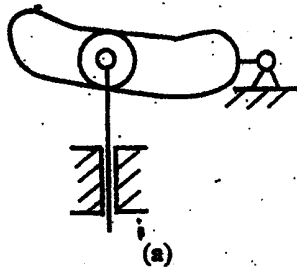
I 选择填空 (每小题 2 分, 共 20 分)

- (1) 一平面铰链四杆机构的尺寸为: 机架 $d=44\text{mm}$, 摇杆 $c=38\text{mm}$, 连杆 $b=55\text{mm}$, a, c 与 d 相邻, 当该机构为曲柄摇杆机构时, 求杆 a 的变化范围为 ____ [① $0 < a < 17$; ② $0 < a < 27$; ③ $0 < a < 37$].
- (2) 一曲柄摇块机构的曲柄为主动件, 行程速比系数 $K=1.4$, 求摇块摆角的大小为 ____ [① 30° ; ② 60° ; ③ 90°].
- (3) 一曲柄导杆机构的曲柄为主动件, 导杆为直构件且摆角为 80° , 求行程速比系数 K 为 ____ [① 2.2; ② 2.4; ③ 2.6].
- (4) 一偏置直动平底从动件盘形凸轮机构, 平底与从动件运动方向成 60° 角, 凸轮为主动件, 该机构的压力角 α 为 ____ [① 0° ; ② 30° ; ③ 60°].
- (5) 一对标准渐开线直齿圆柱齿轮传动的中心距发生 +2% 的相对变化, 求啮合角的大小为 ____ [① $22^\circ 53' 16''$; ② $21^\circ 33' 36''$; ③ $24^\circ 55' 40''$].
- (6) 一对斜齿圆柱齿轮传动螺旋角的相对增大将使中心距的大小 ____ [① 不变化; ② 减小; ③ 增大].
- (7) 对于刚性长转子, 长径比大于 0.5, 则其动平衡的条件为 ____ [① $\sum M_i=0; \sum F_i=0$; ② $\sum M_i=0$; ③ $\sum F_i=0$].
- (8) 设计一铰链四杆函数生成机构, 其设计变量的最大数目为 ____ [① 7; ② 6; ③ 5].
- (9) 飞轮的主要作用为 ____ [① 减速; ② 增速; ③ 调速].
- (10) 某自由度 $F=1$ 的平面机构, 其构件总数 $N=7$, 低副数 $P_L=8$, 其高副数 P_H 应为 ____ [① 1; ② 2; ③ 4].

试题必须随答卷一起交回

107

2. 试计算下列各图所示机构的自由度 (每图 4 分, 共 16 分)

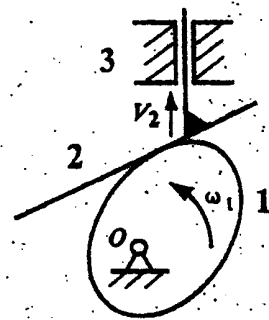


题 2 图

3. 试用速度瞬心法求题 3 图所示机构中构件 2 在图示位置的速度 v_2 。(10 分)

$$\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$$

$$\mu_1 = 2 \text{ mm/mm}$$



题 3 图

共 3 页 第 1 页

108

试题必须随答卷一起交回

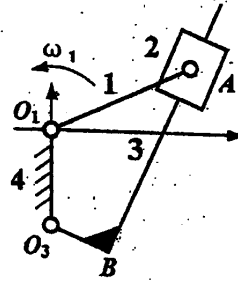
中国矿业大学 2003 年硕士生招生入学考试试题(三小时)

科目代码: 417 科目名称: 机械原理

4. 试用相对运动图解法求
题 4 图所示机构中构件 3
在图示位置的角速度 ω_3 。

(14 分)

$\omega_1 = 20 \text{ rad/s}$
 $\mu_l = 10 \text{ mm/mm}$



题 4 图

5 在右图所示的凸轮机构中, 凸
轮 1 为主动件, 推杆 3 为从动件,
求: ① 该凸轮机构的基圆半径
 r_0 , 并在图中示意标出;

② 该凸轮机构在图示位置
的压力角 α , 并在图中示意标出;

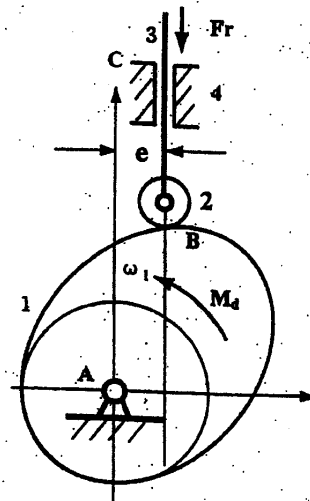
③ 从动件 3 的行程 h , 并在
图中示意标出;

④ 若主动力矩 $M_d = 12 \text{ Nm}$,
不计所有运动副的摩擦, 工作阻
力 F_r 在图示位置等于多少;

⑤ 偏心距 e 的引入对机构
受力是否有利, 并简述理由。

(20 分)

$\mu_l = 1 \text{ mm/mm}$



题 5 图

6 一对标准正常齿制渐开线外啮合直齿圆柱齿轮传动, 其模数 $m =$
 6 mm , 压力角 $\alpha = 20^\circ$, 中心距 $a = 324 \text{ mm}$, 传动比 $i_{12} = 3.5$ 。

求: ① 齿数 z_1 ; ② 齿顶圆直径 d_{a1} ; ③ 齿距 p ; ④ 基圆齿距 p_b ;
⑤ 当啮合角 $\alpha' = 25^\circ$ 时的中心距 a' 。

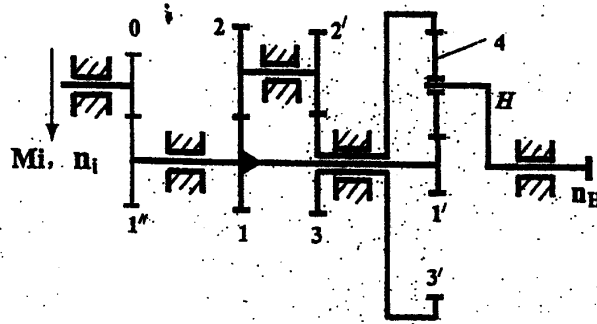
(20 分)

试题必须随答卷一起交回

109

7 在下图所示的齿轮系中, 主动件上的输入转速 n_i 如图所示, 已知 $Z_0 = 18$, $Z_{1'} = 32$, $Z_1 = 24$, $Z_2 = 32$, $Z_{2'} = 20$, $Z_3 = 36$, $Z_{3'} = 22$, $Z_4 = 36$.

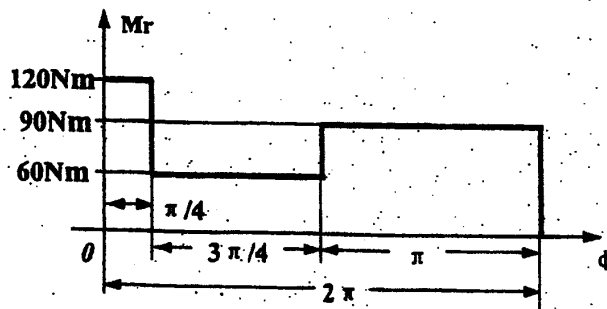
- 求: ① 内齿轮 3' 的齿数 $Z_{3'}$;
 ② 传动比 i_{0H} ;
 ③ 标注系杆 H 的转向;
 ④ 若主动件上的输入力矩 $M_i = 100\text{Nm}$, 齿轮系总的传动效率 $\eta = 0.92$, 求从动件上的输出力矩 M_H 与方向. (20分)



题 7 图

8 作用在某一机器从动件上的等效阻力矩 M_r 如图所示, 等效驱动力矩 M_d 近似为一常数, 从动件的平均转速 $n = 140\text{r/min}$, 从动件的不均匀系数 $\delta = 0.055$, 求应安装在从动件上飞轮的转动惯量 J_F .

(10分)



题 8 图

110

试题必须随答卷一起交回

中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研大纲

2023 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研大纲

808	机械原理	<p>1. 《机械原理》（第九版），孙桓、葛文杰主编，高等教育出版社，2021年；</p> <p>2. 《机械原理》（第2版），王知行、邓宗全主编，高等教育出版社，2006年；</p> <p>3. 《机械原理教程》，申永胜主编，清华大学出版社，2005年</p> <p>一、 考试目的与要求</p> <p>通过机械原理科目的考试，考察学生是否了解通用机械的组成原理，是否掌握机构运动分析与力分析的基本方法，是否掌握常用机构的基本原理、传动特点与设计方法，是否理解机械的平衡、机械的运转及其速度波动调节的原理，是否了解工业机器人操作机的分类及工业机器人的应用，是否了解机械设计的一般过程和机械系统方案的拟定方法。</p> <p>机械原理科目的考试要求掌握平面机构的组成原理，运动与力分析原理；掌握平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、齿轮系的分类、传动特征与设计方法，掌握机械动力学分析的一般方法，了解工业机器人的分类与应用，了解机械系统方案的设计过程。</p> <p>二、 考试范围</p> <p>1 绪论 机械原理的研究对象及内容，机械原理学科发展现状。</p> <p>2 机构的结构分析 平面机构与空间机构的组成及平面机构运动简图绘制，平面机构自由度计算方法，平面机构的组成原理、结构分类与分析以及高副低代方法。</p> <p>3 平面机构的运动分析 机构速度分析的速度瞬心法，机构运动分析的矢量方程图解法，机构运动分析的解析法。</p> <p>4 平面机构的力分析 构件惯性力和运动副中摩擦力的确定，机构动态静力分析的图解方法，考虑摩擦时机构的受力分析。</p> <p>5 机械的效率和自锁 机械效率的计算方法，机械自锁的应用与分析。</p> <p>6 机械的平衡 刚性转子的静平衡原理与计算，刚性转子的动平衡原理与计算，平面机构的平衡与计算。</p> <p>7 机械的运转及其速度波动的调节 机械系统等效动力学模型的建立、运动微分方程的建立及其求解方法，稳定运转状态下机械的速度波动及其调节方法。</p> <p>8 平面连杆机构及其设计 平面四杆机构的类型和应用，平面四杆机构的基本知识与传动特征，平面四杆机构的设计，平面多杆机构的传动特点和应用。</p> <p>9 凸轮机构及其设计 凸轮机构的应用和分类，推杆常用的运动规律及特性，盘形凸轮轮廓线的设计，盘形凸轮机构基本尺寸的确定。</p> <p>10 齿轮机构及其设计 齿轮机构的类型、特点及其齿廓曲线选择，渐开线齿廓及其啮合特点，渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸，渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动，渐开线齿廓的切削原理与根切现象，渐开线变位齿轮传动特点，斜齿圆柱齿轮传动、直齿圆锥齿轮传动和蜗杆传动的基本参数及传动特点。</p> <p>11 齿轮系及其设计 齿轮系及其分类，定轴轮系、周转轮系和复合轮系传动比的计算，轮系的功用，行星轮系的效率、类型选择及设计的基本知识。</p> <p>12 其他常用机构 其他常用机构的类型与传动特点。</p> <p>13 工业机器人机构及其设计 工业机器人操作机的分类及主要技术指标，</p>
-----	------	---

			<p>工业机器人的应用。</p> <p>14 机械系统的方案设计 机械设计的一般过程，机械系统方案设计的一般步骤和方案的拟定。</p> <p>三、 试题结构</p> <p>考试时间为 3 小时，试题类型包括填空题、分析计算题、设计分析题、图解分析题、应用分析题等。</p>
--	--	--	---

2022 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研大纲

808 机械原理

1. 《机械原理》（第八版），孙桓、陈作模主编，高等教育出版社，2013 年；
2. 《机械原理》（第 2 版），王知行、邓宗全主编，高等教育出版社，2006 年；
3. 《机械原理教程》，申永胜主编，清华大学出版社，2005 年

一、考试目的与要求

通过机械原理科目的考试，考察学生是否了解通用机械的组成原理，是否掌握机构运动分析与力分析的基本方法，是否掌握常用机构的基本原理、传动特点与设计方法，是否理解机械的平衡、机械的运转及其速度波动调节的原理，是否了解工业机器人操作机的分类及工业机器人的应用，是否了解机械设计的一般过程和机械系统方案的拟定方法。

机械原理科目的考试要求掌握平面机构的组成原理，运动与力分析原理；掌握平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、齿轮系的分类、传动特征与设计方法，掌握机械动力学分析的一般方法，了解工业机器人的分类与应用，了解机械系统方案的设计过程。

二、考试范围

- 1 绪论 机械原理的研究对象及内容，机械原理学科发展现状。
- 2 机构的结构分析 平面机构与空间机构的组成及平面机构运动简图绘制，平面机构自由度计算方法，平面机构的组成原理、结构分类与分析以及高副低代方法。
- 3 平面机构的运动分析 机构速度分析的速度瞬心法，机构运动分析的矢量方程图解法，机构运动分析的解析法。
- 4 平面机构的力分析 构件惯性力和运动副中摩擦力的确定，机构动态静力分析的图解方法，考虑摩擦时机构的受力分析。
- 5 机械的效率和自锁 机械效率的计算方法，机械自锁的应用与分析。
- 6 机械的平衡 刚性转子的静平衡原理与计算，刚性转子的动平衡原理与计算，平面机构的平衡与计算。
- 7 机械的运转及其速度波动的调节 机械系统等效动力学模型的建立、运动微分方程的建立及其求解方法，稳定运转状态下机械的速度波动及其调节方法。
- 8 平面连杆机构及其设计 平面四杆机构的类型和应用，平面四杆机构的基本知识与传动特征，平面四杆机构的设计，平面多杆机构的传动特点和应用。
- 9 凸轮机构及其设计 凸轮机构的应用和分类，推杆常用的运动规律及特性，盘形凸轮轮廓线的设计，盘形凸轮机构基本尺寸的确定。
- 10 齿轮机构及其设计 齿轮机构的类型、特点及其齿廓曲线选择，渐开线齿廓及其啮合特点，渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸，渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动，渐开线齿廓的切削原理与根切现象，渐开线变位齿轮传动特点，斜齿圆柱齿轮传动、直齿圆锥齿轮传动和蜗杆传动的基本参数及传动特点。
- 11 齿轮系及其设计 齿轮系及其分类，定轴轮系、周转轮系和复合轮系传动比的计算，轮系的功用，行星轮系的效率、类型选择及设计的基本知识。
- 12 其他常用机构 其他常用机构的类型与传动特点。
- 13 工业机器人机构及其设计 工业机器人操作机的分类及主要技术指标，工业机器人的应用。
- 14 机械系统的方案设计 机械设计的一般过程，机械系统方案设计的一般步骤和方案的拟定。

三、试题结构

考试时间为 3 小时，试题类型包括填空题、分析计算题、设计分析题、图解分析题、应用分析题等。

2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研核心笔记

《机械原理》考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

- 考点：研究对象
- 考点：研究内容
- 考点：地位
- 考点：任务
- 考点：作用
- 考点：注重理论联系实际
- 考点：认真对待教学的每一个环节

考研核心笔记

【核心笔记】研究的对象及内容

1. 研究对象

- (1) 机械——机器和机构的总称
- (2) 机构——用来传递与变换运动和力的可动装置

常见的机构有：连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、螺旋机构、带传动机构、链传动机构

- (3) 机器——用来变换或传递能量、物料和信息的执行机械运动的装置

不同的机器具有不同的形式、构造和用途，但就其组成来说却都是由各种机构组合而成的。所以说机器是一种可用来变换或传递能量、物料与信息的机构组合

原动机——凡将其他形式的能量转换为机械能的机器

工作机——凡利用机械能来完成有用功的机器

2. 研究内容

- (1) 机构的结构分析
 - ① 研究机构是怎样组成的以及机构具有确定运动的条件
 - ② 研究机构的组成原理及机构的结构分类
 - ③ 研究如何用简单的图形把机构的结构状况表示出来
- (2) 机构的运动分析
- (3) 机器动力学
 - ① 分析机器在运转过程中其各构件的受力情况，以及这些力的作功情况
 - ② 研究机器在已知外力作用下的运动、机器速度波动的调节和不平衡惯性力的平衡问题
- (4) 常用机构的分析与设计
- (5) 机械系统的方案设计

【核心笔记】学习机械原理的目的

1. 地位

机械原理是研究机械基础理论的一门科学，是机械类各专业必修的一门重要的技术基础课程，在创新

设计机械所需的知识结构中也占有核心地位

2. 任务

本课程的任务是使同学们掌握有关机械的一些基本理论、基础知识和基本技能，学会常用机构的分析和综合方法，并具有按照机械的使用要求进行机械系统方案设计的初步能力

3. 作用

在培养高级机械工程技术人才的全局中，本课程不仅为同学们以后学习相关技术基础和专业课程起到承前起后的作用，而且为今后从事机械设计和研究工作起到增强适应能力和开发创新能力的作用

【核心笔记】如何进行机械原理的学习

1. 特点

机械原理课程是一门技术基础课程。一方面它较物理、理论力学等理论课程更加结合工程实际；另一方面它又与讲授专业机械的课程有所不同。它不具体研究某种机械，而只是对各种机械中的一些共性问题 and 常用的机构进行较为深入的探讨。所以本课程的学习不同于理论课程的学习，也不同于专业课，而具有一定的理论系统性及逻辑性和较强的工程实践性的特点

因此，在学习本课程时应注意搞清基本概念，理解基本原理，掌握机构分析和综合的基本方法

2. 注重理论联系实际

在本课程学习过程中，要注意培养自己运用所学的基本理论和方法去发现、分析、解决工程实际问题的能力，以丰富自己的感性认识，加深理解，使理论和实践相互促进

实际工程问题涉及多方面的因素，其求解可采用多种方法，其解一般也不是唯一的。这就要求设计者具有分析、判断、决策的能力，要养成综合分析、全面考虑问题的习惯和科学严谨的、一丝不苟的工作作风，认真负责的工作态度

3. 初步建立工程观点

本课程要用到很多与工程有关的名词、符号、公式、标准及参数和对机械研究的一些常用的简化方法，如倒置、反转、转化、等效等。在机构分析与综合中，除解析法外还介绍图解法、实验法等一些工程中实用的方法

学习时，对名词应正确理解其含义，对公式应着重于应用，而对方法则着重掌握其基本原理和作法

4. 认真对待教学的每一个环节

本课程全部教学工作的完成，需要自学、听课、习题课、实验课、课后作业、答疑和考试，以及课程设计等教学环节。要学好这门课，必须对每个教学环节予以充分重视

第 2 章 机构的结构分析

考研提纲及考试要求

- 考点：运动副
- 考点：运动链运动链
- 考点：机构具有固定构件的运动链称为机构
- 考点：机构运动简图的绘制
- 考点：平面机构自由度的计算
- 考点：机构中的虚约束常发生的几种情况
- 考点：平面机构中的高副低代

考研核心笔记

【核心笔记】机构的组成

1. 构件

- (1) 零件：机器中的单独制造单元体。
 - (2) 构件：机器中能单独运动的单元体，即机器的运动单元。
- 一个构件可以由一个或多个零件组成。

2. 运动副

运动副是两构件直接接触而构成的可动连接：对运动副的理解要把握以下三点：

- (1) 运动副是在两个构件之间形成的；
- (2) 两个构件必须要直接接触；
- (3) 组成运动副的两个构件之间有相对运动。运动副元素：两个构件上参与接触而构成运动副的点、线、面。

运动副的分类

①按两个运动副元素的接触情况分为：高副、低副

- a. 高副：运动副元素以点或线接触的运动副。
- b. 低副：运动副元素以面接触的运动副。

②根据两个构件相对运动形式分类

- a. 空间运动副
- b. 平面运动副

③根据运动副引入的约束数目分类自由度：构件所具有的独立运动的数目，或确定构件位置所需的独立变量的数目。约束：运动副对构件独立运动所加的限制

3. 运动链运动链

构件通过运动副的连接而构成的相对可动的系统。1 平面运动链 2 空间运动链 3 闭式运动链（闭链）：运动链的各构件构成首末封闭的系统 4 闭式运动链（闭链）：运动链的各构件构成首末封闭的系统

4. 机构具有固定构件的运动链称为机构

机架：机构中的固定构件。一般机架相对地面固定不动，但当机构安装在运动的机械上时则是运动的。原动件：按给定已知运动规律按给定已知运动规律常以转向箭头表示。从动件：机构中其余活动构件。其运动规律决定于原动件的运动规律和机构的结构及构件的尺寸。机构常分为平面机构和空间机构两类，其中平面机构应用最为广泛。

【核心笔记】机构运动简图

1. 机构运动简图

机构运动简图：根据机构的运动尺寸，按一定的比例尺定出各运动副的位置，采用运动副及常用机构运动简图符号和构件的表示方法，将机构运动传递情况表示出来的简化图形。

$$\text{比例尺: } \mu_l = \frac{\text{运动尺寸的实际长度(m或mm)}}{\text{图上所画长度 (mm)}}$$

机构示意图：不严格按比例绘出的，只表示机械结构状况的简图。

2. 机构运动简图的绘制

绘制方法及步骤：

- (1) 分析整个机构的工作原理；
- (2) 沿着传动路线，分析相邻构件之间的相对运动关系，确定运动副的类型和数目；
- (3) 选择适当的视图平面；
- (4) 选择适当的比例，按机构运动中的一个状态，顺序确定各运动副的位置，绘图。

【核心笔记】机构具有确定运动的条件

机构的自由度：机构具有确定运动时所必须给定的独立运动参数的数目，其数目用 F 表示。

机构具有确定运动的条件：机构原动件数目应等于机构的自由度的数目 F。

如果原动件数 < F, 则机构的运动将不确定；

如果原动件数 > F, 则会导致机构最薄弱环节的损坏。

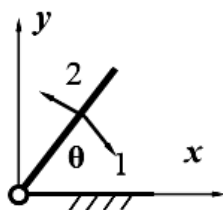
【核心笔记】机构自由度的计算

1. 平面机构自由度的计算

作平面运动的刚体在空间的位置需要三个独立的参数 (x, y, θ) 才能唯一确定。

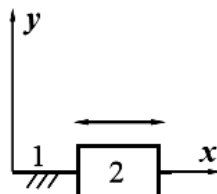
单个自由构件的自由度为 3

经运动副相联后，构件自由度会有变化：



自由度：F=1

约束数：R=2



自由度：F=1

约束数：R=2

《机械原理教程》考研核心笔记

第 0 章 绪论

考研提纲及考试要求

- 考点：机器
- 考点：机构
- 考点：机械
- 考点：“金山词霸”对机器、机构、机械的解释
- 考点：机构的运动设计
- 考点：机械的动力设计
- 考点：机械系统方案设计
- 考点：机械原理教学的总目标
- 考点：学习目的

考研核心笔记

【核心笔记】机械发展的历史回顾

机械是人类用以转换能量和借以减轻体力劳动、提高生产率的主要工具。

机械工业是国民经济的支柱工业之一。

机械工业是社会生产力发展水平的重要标志。

当今社会高度的物质文明是以近代机械工业的飞速发展为基础建立起来的，人类生活的不断改善也与机械工业的发展紧密相连。

五千年前已开始使用简单的纺织机械；晋朝时在连机椎和水碾中应用了凸轮原理；西汉时应用轮系传动原理制成了指南车和记里鼓车；东汉张衡发明的候风地动仪是世界上第一台地震仪。目前许多机械中仍在采用的青铜轴瓦和金属人字圆柱齿轮，在我国东汉年代的文物中都可以找到它们的原始形态。

我国古代在机械研制方面有许多杰出的发明创造。

18 世纪初以蒸汽机的出现为代表产生了第一次产业革命，人们开始设计制造各种各样的机械，例如纺织机、火车、汽轮船。

哈格里沃斯发明的“珍妮纺纱机”

法国陆军技术军官古诺发明了世界上第一辆蒸汽动力车

20 世纪中后期，以机电一体化技术为代表，在机器人，航空航天，海洋舰船等领域开发出了众多高新机械产品，如火箭、卫星、宇宙飞船、空间站、航空母舰、深海探测器等

展望刚刚到来的 21 世纪，智能机械、微型机构、仿生机械的蓬勃发展，将促进材料、信息、计算机技术、自动化等领域的交叉与融合，进一步丰富和发展机械基础学科知识。

机械科学与技术发展或许是我们限定思维所难以展望的，但人们在机械创新的漫漫征程中所积累的机械设计基础知识为我们提供了认识和改造客观世界的基础。

【核心笔记】机械原理课程研究的对象

1. 机器

可以实现能量转换、或完成有用机械功

具有确定的运动

机器的共同特征:

(1) 组成:

由一系列人为的机件组合而成

(2) 运动特性:

组成的各部分之间具有确定的运动

(3) 功、能关系:

能够代替人的劳动完成有用功或者实现能量的转换

2. 机构

具有完全确定的相对运动

(1) 机构的共同特征:

①组成: 由一系列人造的机件组成

②运动特性: 组成的各部分之间具有确定的相对运动

(2) 机构: 传递运动和动力的机件组合, 如传递回转运动、往复运动, 实现复杂的运动规律和复杂的运动轨迹。

3. 机械

机器与机构的总称

(1) 机器组成:

①原动机部分

②执行部分

③传动部分

④操纵控制部分

(2) 随着科学技术的发展, 机械概念得到了进一步的扩展:

①某些情况下, 机件不再是刚体, 加入柔性构件, 气体、液体等也可参与实现预期的机械运动。

②利用光电、电磁物理效应, 实现能量传递或运动转换或实现动作的一类机构, 应用也十分广泛。例如, 采用继电器机构实现电路的闭合与断开; 电话机采用磁开关机构, 提起受话器时, 接通线路进行通话, 当受话器放到原位时断路。

③机器内部包含了大量的控制系统和信息处理、传递系统。

④机器不仅能代替人的体力劳动, 还可代替人的脑力劳动。除了工业生产中广泛使用的工业机器人, 还有应用在航空航天、水下作业、清洁、医疗以及家庭服务等领域的“服务型”机器人。

4. “金山词霸”对机器、机构、机械的解释

(1) 机械: 利用力学原理构成的装置

(2) 机器: 由零部件组装成的装置, 可以运转, 用来代替人的劳动、作能量变换或产生有用功

(3) 机构: 机械的内部构造或机械内部的各个组成部分?

【核心笔记】机械原理课程研究的内容

1. 机构的运动设计

(1) 机构的组成

(2) 典型机构的类型、特点、功能及运动设计方法

2. 机械的动力设计

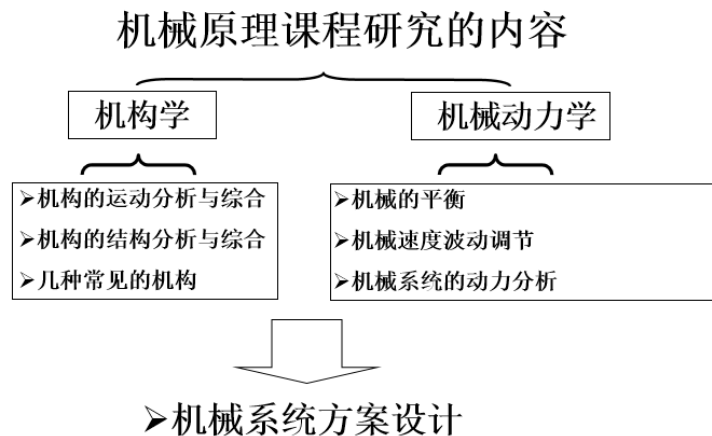
机械运转过程中若干动力学问题

改善机械动力性能的设计方法

- (1) 机械的平衡
- (2) 机械速度波动调节
- (3) 机械系统的动力分析

3.机械系统方案设计

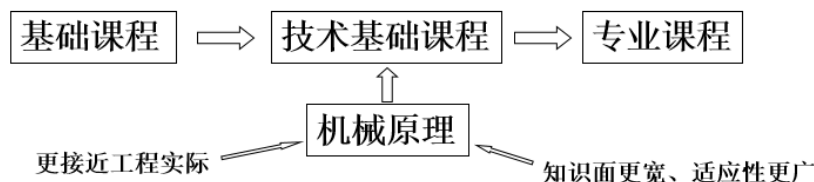
- (1) 设计内容
- (2) 设计方法
- (3) 设计思想
- (4) 设计过程



【核心笔记】机械原理课程的地位及学习课程的目的

机械工业是国民经济的基础

运动方案的设计和更新直接影响机械产品或设备设计的成败、优劣以及生产效率的提高



1.机械原理教学的总目标

- (1) 培养学生在信息技术时代条件下的综合设计能力、创新设计能力和工程实践能力。
- (2) 强调工程教育的科学化，着眼于培养站得高、看得远，能进行总体策划和系统设计、主持产品设计的工程大师。

2.学习目的

- (1) 为学习机械设计和机械类有关专业课以及掌握新的科学技术打好工程技术的理论基础
- (2) 为机械的合理使用和革新改造打好良好基础
- (3) 为产品的创新设计奠定基础

【核心笔记】机械原理课程的学习方法

- (1) 学习知识的同时，注重能力的培养
注重实践和实验，增强动手能力
- (2) 重视逻辑思维能力培养的同时，加强形象思维能力的培养
- (3) 注意将理论力学的知识与本课程学习灵活结合
- (4) 将课程的分析方法和实际相结合
- ①参观国家工科机械基础教学基地
- ②考察组成实际机械的机构

【核心笔记】机械原理课程教学环节

- (1) 课堂讲授
- (2) 一般作业
- (3) 基本实验
- (4) 专题讨论课
- (5) 综合训练环节
- (6) 网上交流与答疑

【核心笔记】机械原理课程成绩评定

- (1) 期末考试的成绩计算表

序号	考察项目	成绩比例	备注
1	期末考试成绩	50%	开卷考试
2	平时课后作业成绩	10%	
3	基本实验成绩	15%	1. 机构运动简图测绘5% 2. 齿轮范成加工原理设计型实验10%
4	综合训练环节成绩	25%	1. 专题讨论课5% 2. 调研、小论文撰写：机械发展史等5% 3. 机械系统方案设计15%

- (2) 参加免试的成绩计算表

2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研复习提纲

《机械原理》考研复习提纲

机械原理复习提纲

第一章 绪论

【教学内容】

- 1、机械、机器、机构、构件、零件的概念及其相互关系
- 2、本课程研究的对象和内容

【教学要求】

- 1、了解本课程研究的对象、内容及其在培养高级工程技术人才的全局中的地位、作用和任务；
- 2、明确学习本课程的目的；
- 3、使学生了解并了解机械、机器、机构、构件、零件的概念及其相互关系。

第二章 平面机构的结构分析

【教学内容】

- 1、运动副的概念和类型
- 2、机构的组成
- 3、机构运动简图的表达方式和绘制方法
- 4、机构具有确定运动的条件
- 5、平面机构自由度的计算
- 6、平面机构的组成原理、结构分类及结构分析

【教学要求】

- 1、了解机构的组成，搞清运动副、运动链、约束和自由度等基本概念；
- 2、能绘制常用机构的机构运动简图；
- 3、能计算平面机构的自由度；
- 4、对平面机构组成的基本原理有所了解。

第三章 平面机构的运动分析

【教学内容】

- 1、速度瞬心的概念及其位置的确定
- 2、用速度瞬心法作机构的速度分析
- 3、用矢量方程图解法或解析法对二级机构进行运动分析

【教学要求】

- 1、明确机构运动分析的目的和方法；
- 2、能用解析法和图解法对平面二级机构进行运动分析；
- 3、理解速度瞬心（绝对瞬心和相对瞬心）的概念，并能运用“三心定理”确定一般平面机构各瞬心的位置；
- 4、能用瞬心法对简单高、低副进行速度分析。

第四章 平面机构的力分析

【教学内容】

- 1、构件惯性力的确定
- 2、作用在机械上的力
- 3、运动副的受力分析
- 4、机构的动态静力分析

【教学要求】

- 1、了解机构中作用的各种力及机构力分析的方法；
- 2、确定各运动副中的反力及需加于机械上的平衡力或平衡力矩；
- 3、掌握对一般平面机构进行动态静力分析的过程。

第五章 机械的效率和自锁

【教学内容】

- 1、用力和力矩形式表示的机械效率计算方法
- 2、机组效率的计算
- 3、用四种方法确定机械的自锁条件

【教学要求】

- 1、建立正确、全面的机械效率的概念；
- 2、掌握简单机械的机械效率和自锁条件的求解方法；
- 3、掌握移动副、转动副和螺旋副等运动副中摩擦力的分析计算。

第六章 机械的平衡

【教学内容】

- 1、机械平衡的目的及内容
- 2、刚性转子静、动平衡的条件和计算
- 3、刚性转子的平衡实验原理及转子的许用不平衡量
- 4、平面四杆机构的平衡

【教学要求】

- 1、掌握刚性转子静、动平衡的原理和方法；
- 2、了解平面四杆机构的平衡原理。

第七章 机械的运转及其速度波动的调节

【教学内容】

- 1、机械运转的三个阶段及其功能关系
- 2、机械运动方程的一般表达式及机械系统的等效动力学模型
- 3、机械的周期性 / 非周期性速度波动产生原因及调节方法

【教学要求】

- 1、充分了解等效力（力矩）、等效质量（转动惯量）、等效构件和等效动力学模型等基本概念和方法；
- 2、了解机器运动方程式的两种表达形式（动能形式和力或力矩形式）的建立和适用情况；
- 3、掌握根据已知条件求解在已知力作用下机器的真实运动情况，了解机器两种速度波动调节方法（主要是周期性速度波动的调节）；
- 4、掌握飞轮转动惯量的计算方法。

第八章 平面连杆机构及其设计

【教学内容】

- 1、连杆机构的组成及其传动特点
- 2、平面四杆机构的基本型式、演化型式及其应用
 - 3、平面四杆机构的基本知识：曲柄存在条件、极位夹角、行

程速比系数、压力角、传动角、死点、运动连续性

4、按已知连杆三位置、连架杆三对应位置和行程速比系数设计平面四杆机构

5、按已知连杆曲线设计平面四杆机构

6、多杆机构的应用示例

【教学要求】

1、了解平面连杆机构的组成及其主要优缺点；

2、了解平面连杆机构的基本型式及其演化和应用；

3、对曲柄存在条件、传动角、死点、急回运动、行程速比系数、运动连续性等有明确的概念；

4、掌握用作图法设计平面四杆机构的方法；

5、了解解析法设计四杆机构的概念和数学模型的建立。

第九章 凸轮机构及其设计

【教学内容】

1、凸轮机构的应用和分类

2、推杆的常用运动规律及其特点

3、用作图法或解析法设计盘形凸轮轮廓曲线

4、凸轮机构基本尺寸的确定及其对传动性能的影响

【教学要求】

1、了解凸轮机构的分类及应用；

2、了解推杆常用的运动规律及推杆运动规律的选择原则；

3、掌握在确定凸轮机构的基本尺寸时应考虑的主要问题（包括压力角对尺寸的影响、压力角对凸轮受力情况、效率和自锁的影响及失真等问题）；

4、能根据选定的凸轮类型和推杆的运动规律，设计出凸轮的轮廓曲线（以解析法为主）。

第十章 齿轮机构及其设计

【教学内容】

1、齿轮机构的基本类型

2、共轭齿廓和齿廓啮合基本定律

3、渐开线的形成及其特性

4、渐开线齿廓的啮合特性

5、渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸

6、渐开线直齿圆柱齿轮的传动性质：正确啮合条件、中心距与啮合角的关系、啮合过程及连续传动条件、重合度的意义和计算

7、变位齿轮的修正原因、切制方法、几何尺寸、传动类型、特点、设计步骤

8、斜齿圆柱齿轮传动的啮合特点：优缺点、正确啮合条件、重合度、当量齿轮及当量齿数

9、斜齿圆柱齿轮的基本参数与几何尺寸

10、蜗杆传动的特点和类型

11、蜗杆传动的正确啮合条件、主要参数及几何尺寸

12、圆锥齿轮传动的类型、应用、当量齿轮及当量齿数

13、直齿圆锥齿轮的主要参数及几何尺寸

【教学要求】

1、了解齿轮机构的类型和应用；

2、了解平面齿轮机构的齿廓啮合基本定律及有关共轭齿廓的基本知识；

3、深入了解渐开线直齿圆柱齿轮的啮合特性及渐开线齿轮传动的正确啮合条件和连续传动条件；

4、熟悉渐开线齿轮各部分的名称、基本参数及各部分几何尺寸的计算；

5、了解渐开线齿廓的展成切齿原理及根切现象，渐开线标准齿轮的最少齿数及渐开线齿轮的变位修正和变位齿轮传动的概念；

6、了解斜齿圆柱齿轮齿廓曲面的形成、啮合特点，并能计算标准斜齿圆柱齿轮的几何尺寸；

7、了解标准直齿圆锥齿轮的传动特点及其基本尺寸的计算；

8、对蜗轮蜗杆的传动特点有所了解。

第十一章 齿轮系及其设计

【教学内容】

1、齿轮系的分类

2、周转轮系的组成和类型

3、定轴轮系、周转轮系、复合轮系传动比的计算及转向判定

4、轮系的功用

【教学要求】

1、了解轮系的分类方法，能正确划分轮系，能计算定轴轮系、周转轮系、复合轮系的传动比；

2、对轮系的功用有清楚的了解；

3、对行星轮系传动效率的计算、行星轮系的选型及行星轮系设计中的均载问题有所了解；

4、对行星轮系各轮齿数的四个条件有清楚的认识；对其它行星齿轮传动有一般了解。

第十二章 其他常用机构

【教学内容】

1、各类间歇运动机构、非圆齿轮机构、螺旋机构、万向铰链机构、组合机构以及含有某些特殊元器件机构的组成、工作原理和应用

【教学要求】

1、了解槽轮机构、棘轮机构、螺旋机构、万向铰链机构等其它常用机构的工作原理、运动特点、应用情况及设计要点；

2、较深入了解几种常用的组合机构的组合方式、工作特点、应用情况及设计概要。

第十三章 工业机器人机构及其设计

【教学内容】

1、工业机器人机构的概述

2、机器人操作机的运动分析

2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研核心题库

机械原理考研核心题库之填空题精编

1. 若周转轮系的自由度为 2, 则称其为_____，若周转轮系的自由度为 1, 则称其为_____。
【答案】差动轮系；行星轮系
2. 在平面五杆机构中共有_____个速度瞬心，其中_____个是绝对瞬心。
【答案】10、4
3. 机器等效动力学模型中的等效质量（转动惯量）是根据_____的原则进行转化的，因而它的数值除了与各构件本身的质量（转动惯量）有关外，还与_____有关。
【答案】相等；运动规律
4. 举出两种变回转运动为直线运动的机构：_____机构、_____机构。
【答案】曲柄滑块；齿轮齿条
5. 若已知机械系统的盈亏功为 ΔW_{\max} ，等效构件的平均角速度为 ω_m ，系统许用速度不均匀系数为 $[\delta]$ ，未加飞轮时，系统的等效转动惯量的常量部分为 J_C ，则飞轮转动惯量 J_F _____。
【答案】 $J_F = \Delta W_{\max} / (\omega_m^2 [\delta]) - J_C$
6. 在摆动导杆机构中，导杆摆角 $\psi = 30^\circ$ ，其行程速度变化系数 K 的值为_____。
【答案】1.4
7. 渐开线上任一点的法线与基圆_____，渐开线上各点的曲率半径是_____等的。
【答案】相切、不
8. 处于动平衡状态的刚性回转构件，_____静平衡。
【答案】一定是
9. 在同样条件下，三角螺纹的摩擦力矩_____矩形螺纹的摩擦力矩，因此它多用于_____。
【答案】大于；紧固连接
10. 作相对运动的三个构件的三个瞬心_____。
【答案】必然在一条直线上
11. 滚子推杆盘形凸轮的基圆半径是从_____到_____最短距离。
【答案】凸轮回转中心；凸轮理论廓线
12. 渐开线上离基圆愈远的点，其压力角_____。
【答案】愈大
13. 槽轮机构是由_____、_____、_____组成的。对于原动件转一圈，槽轮只运动一次的槽轮机构来说，槽轮的槽数应不少于_____；机构的运动系数总小于_____。
【答案】拨盘、槽轮、机架、3、1/2

14. 在定轴轮系中，每一个齿轮的回转轴都是_____的。
【答案】固定
15. 在齿式棘轮机构中，为保证棘爪能顺利进入棘轮轮齿的齿根，应满足的条件是_____。
【答案】齿面斜角大于齿面摩擦角，即 $\alpha > \varphi$ 。
16. 用同一把刀具加工 m 、 z 、 α 均相同的标准齿轮和变位齿轮，它们的分度圆、基圆和齿距均_____。
【答案】相等
17. 在建立机械系统的等效动力学模型时，其等效的条件是_____和_____；等效力和等效质量与机构的真实运动速度的大小_____。
【答案】该等效构件所具有的动能等于该瞬时的原机械系统的总动能；其上作用的力或（力矩）的瞬时功率等于作用在原机械系统上所有外力（力矩）在同一瞬时的功率的代数和；一致。
18. 若不考虑其它因素，单从减轻飞轮的重量上看，飞轮应安装在_____轴上。
【答案】高速
19. 周转轮系中， i_{AB}^H 表示的意思是_____， i_{AB} 表示的意思是_____。
【答案】转化机构的传动比、周转轮系的传动比
20. 渐开线上各处的压力角_____等。
【答案】不相
21. 为了减小飞轮的重量和尺寸，应将飞轮装在_____轴上。
【答案】高速轴
22. 正变位齿轮与标准齿轮比较其齿顶高_____，齿根高_____。
【答案】增大、减小
23. 机械发生自锁的实质是_____。
【答案】驱动力所能做的功总是小于或等于克服由其可能引起的最大摩擦阻力所需要的功
24. 用假想的集中质量的惯性力及惯性力矩来代替原机构的惯性及惯性力矩，该方法称为_____。
【答案】质量代换法
25. 在单万向铰链机构中，主、从动轴传动比 $i_{31} = \omega_3 / \omega_1$ 的变化范围是_____，其变化幅度与_____有关。
【答案】 $\cos\alpha \sim 1/\cos\alpha$ 、夹角 α
26. 曲柄摇杆机构中，以摇杆为主动件、曲柄为从动件，则曲柄与连杆处于共线位置时称为_____，此时机构的传动角为_____。
【答案】机构的死点位置、 0°
27. 直齿锥齿轮的几何尺寸通常都以_____作为基准。
【答案】大端
28. 所谓自锁机构，即在_____时不能运动，而在正行程时，它的效率一般小于_____。
【答案】反行程、50%

29. 在机构运动分析图解法中, 影像原理只适用于求_____。
【答案】同一构件上不同点之间
30. 平底垂直于导路的直动从动件盘形凸轮机构中, 其压力角等于_____。
【答案】零
31. 机械效率等于_____功与_____功之比, 它反映了_____功在机械中的有效利用程度。
【答案】输出、输入、输入
32. 有一外槽轮机构, 已知槽轮的槽数 $z=4$, 转盘上装有一个拨销, 则该槽轮机构的运动系数 $k=$ _____, 其静止系数 $k'=$ _____。
【答案】1/4、3/4
33. 凸轮机构推杆运动规律的选择原则为: ①_____, ②_____, ③_____。
【答案】满足机器工作的需要; 考虑机器工作的平稳性; 考虑凸轮实际廓线便于加工
34. 平行四边形机构的极位夹角 $\theta=$ _____度, 它的行程速比系数 $K=$ _____。
【答案】0、1
35. 曲柄滑块机构, 当曲柄处在与滑块的移动方向垂直时, 其传动角 γ 为_____, 导杆机构, 其中滑块对导杆的作用力方向始终垂直于导杆, 其传动角 γ 为_____。
【答案】最小值、 90°
36. 斜齿圆柱齿轮的齿顶高和齿根高, 无论从法面或端面来看都是_____的。
【答案】相同
37. 刚性转子静平衡的力学条件是_____, 而动平衡的力学条件是_____。
【答案】 $\sum P_i=0$ 、 $\sum P_i=0, \sum M_i=0$
38. 若不考虑其他因素, 单从减轻飞轮的质量上看, 飞轮应安装在_____轴上。
【答案】高速
39. 对于绕固定轴回转的构件, 可以采用_____的方法, 使构件上所有质量的惯性力形成平衡力系, 达到回转构件的平衡。若机构中存在作往复运动或平面复合运动的构件, 应采用_____方法, 方能起作用在机架上的总惯性力得到平衡。
【答案】静平衡或动平衡; 完全平衡或部分平衡
40. 一对外啮合斜齿圆柱齿轮的正确啮合条件为_____。
【答案】 $m_{n1}=m_{n2}=m, \alpha_{n1}=\alpha_{n2}=\alpha, \beta_1=-\beta_2$
41. 周期性速度波动和非周期性速度波动的调节方法是_____和_____。
【答案】飞轮; 调速器。
42. 机械在周期变速稳定运转阶段, 一个循环内的驱动功 W_d _____阻抗功 W_r 。
【答案】=

43. 大多数机器的原动件都存在运动速度的波动，其原因是驱动力所做的功与阻力所做的功_____保持相等。
【答案】不能每瞬时
44. 在具有自锁性的机械中，正行程的效率应_____，反行程的效率应_____。
【答案】>0、<0
45. 所谓定轴轮系是指_____，而周转轮系是指_____。
【答案】各齿轮的轴线相对机架都是固定的；至少有一个齿轮的几何轴线相对机架不是固定的
46. 在设计直动滚子从动件盘形凸轮机构的工作轮廓曲线时发现压力角超过了许用值，且轮廓曲线出现变尖现象，此时应采用的措施是_____。
【答案】增大基圆半径
47. 从效率的观点来看，机构自锁的条件是_____；对于反行程自锁的机构，其正行程的机械效率一般小于_____。
【答案】效率恒小于或等于 0、50%
48. 齿轮机构的重合度愈大，表明同时参加啮合的轮齿对数愈_____。
【答案】多
49. 凸轮机构从动件运动规律的选择原则为①_____；②_____；③_____。
【答案】满足工作需要；考虑工作平稳性；考虑凸轮实际轮廓曲线便于加工
50. 设计凸轮机构时，若量得其中某点的压力角超过许用值，可以_____使压力角减小。
【答案】增大基圆半径，采用合理的偏置方位
51. 机器产生速度波动的主要原因_____；速度波动类型有_____和_____两种。
【答案】作用在机械上的驱动力（力矩）和阻力（力矩）通常是变化的，其所做的功是不相等的，是机械的速度增加或减小；周期性；非周期性。
52. 维持凸轮与从动件高副接触封闭的方法有_____，_____。
【答案】力封闭、形封闭
53. 移动副的自锁条件是_____，转动副的自锁条件是_____，螺旋副的自锁条件是_____。
【答案】传动角 β 小于摩擦角 φ 或当量摩擦角 φ_v ；外力作用线与摩擦圆相切或相交；螺旋升角 α 小于摩擦角 φ 或当量摩擦角 φ_v
54. 一对渐开线标准直齿圆柱齿轮按标准中心距安装时，两轮的节圆分别与其_____圆重合。
【答案】分度
55. 欲将一匀速旋转运动转换成单向间歇的旋转运动，可采用的机构有_____、_____、_____和_____等。
【答案】棘轮机构、槽轮机构、不完全齿轮机构、凸轮式间歇运动机构
56. 以渐开线作为齿轮齿廓的优点是_____。
【答案】保证定传动比，齿廓间的正压力方向不变，具有可分性

2024 年中国矿业大学（徐州）808 机械原理考研题库[仿真+强化+冲刺]

中国矿业大学（徐州）808 机械原理之机械原理考研仿真五套模拟题

2024 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（一）

一、填空题

1. 机器等效动力学模型中的等效质量（转动惯量）是根据_____的原则进行转化的，因而它的数值除了与各构件本身的质量（转动惯量）有关外，还与_____有关。

【答案】相等；运动规律

2. 斜齿圆柱齿轮的齿顶高和齿根高，无论从法面或端面来看都是_____的。

【答案】相同

3. 设计凸轮机构时，若量得其中某点的压力角超过许用值，可以_____使压力角减小。

【答案】增大基圆半径，采用合理的偏置方位

4. 大多数机器的原动件都存在运动速度的波动，其原因是驱动力所做的功与阻力所做的功_____保持相等。

【答案】不能每瞬时

5. 以渐开线作为齿轮齿廓的优点是_____。

【答案】保证定传动比，齿廓间的正压力方向不变，具有可分性

6. 机构中的相对静止构件称为_____，机构中按照给定运动规律运动的构件称为_____。

【答案】机架、原动件

7. 对于绕固定轴回转的构件，可以采用_____的方法，使构件上所有质量的惯性力形成平衡力系，达到回转构件的平衡。若机构中存在作往复运动或平面复合运动的构件，应采用_____方法，方能使作用在机架上的总惯性力得到平衡。

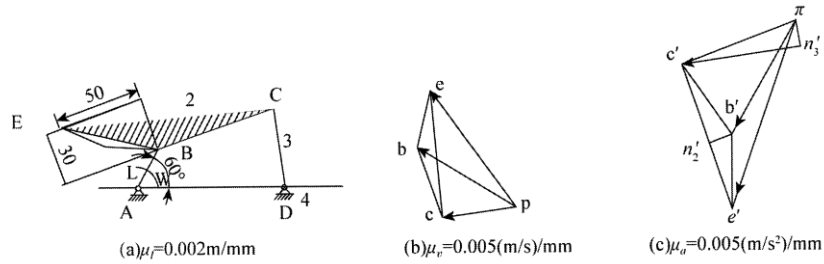
【答案】静平衡或动平衡；完全平衡或部分平衡

8. 在建立机械系统的等效动力学模型时，其等效的条件是_____和_____；等效力和等效质量与机构的真实运动速度的大小_____。

【答案】该等效构件所具有的动能等于该瞬时原机械系统的总动能；其上作用的力或（力矩）的瞬时功率等于作用在原机械系统上所有外力（力矩）在同一瞬时功率的代数和；一致。

二、分析计算题

9. 在下图 (a) 所示的机构中, 设已知各构件的长度 $l_{AD} = 85\text{mm}$, $l_{AB} = 25\text{mm}$, $l_{CD} = 45\text{mm}$, $l_{BC} = 70\text{mm}$, 原动件以等角速度 $\omega_1 = 10\text{rad/s}$ 转动, 试用图解法求图示位置时点 E 的速度 v_E 和加速度 a_E 以及构件 2 的角速度 ω_2 及角加速度 α_2 。



图

【答案】 (1) 以 $\mu_l = 0.002\text{m/mm}$ 作机构运动简图 (图 a)

(2) 速度分析。根据速度矢量方程: $v_C = v_B + v_{CB}$, 以 $\mu_v = 0.005(\text{m/s})/\text{mm}$ 作其速度多边形 (图 b)。(继续完善速度多边形图, 并求 v_E 及 ω_2 。) 根据速度影像原理, 作 $\Delta bce \sim \Delta BCE$, 且字母顺序一致得点 e, 由图得:

$$v_E = \mu_v \cdot \overline{pe} = 0.005 \times 62 = 0.31\text{m/s}$$

$$\omega_2 = \mu_v \cdot \overline{bc} / l_{BC} = 0.005 \times 31.5 / 0.07 = 2.25\text{m/s}(\text{顺时针})$$

$$\omega_3 = \mu_v \cdot \overline{pc} / l_{CD} = 0.005 \times 33 / 0.045 = 3.27\text{m/s}(\text{逆时针})$$

(3) 加速度分析。根据加速度矢量方程:

$$a_C = a_C^c + a_C^t = a_B + a_{CB}^c + a_{CB}^t$$

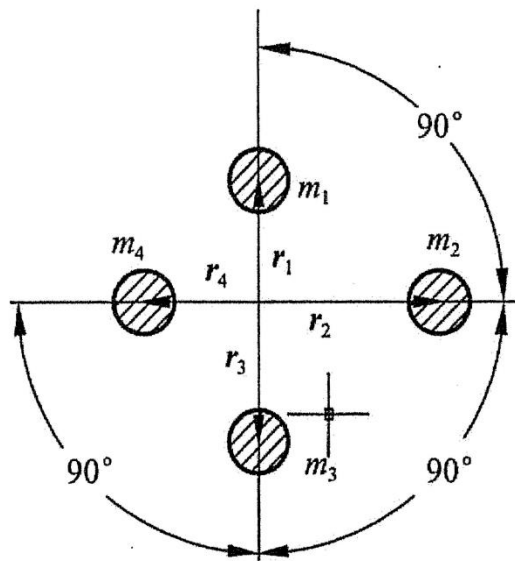
以 $\mu_a = 0.005(\text{m/s}^2)/\text{mm}$ 作加速度多边形 (图 c)。(继续完善加速度多边形图, 并求 a_E 及 α_2 。)

根据加速度影像原理, 作 $\Delta b'e'e' \sim \Delta BCE$, 且字母顺序一致得点 e' , 由图得:

$$a_E = \mu_a \cdot \overline{p'e'} = 0.05 \times 70 = 3.5\text{m/s}^2$$

$$\alpha_2 = a_{CB}^t / l_{BC} = \mu_a \cdot \overline{n_2'c'} / l_{BC} = 0.05 \times 27.5 / 0.07 = 19.6\text{rad/s}^2(\text{逆时针})$$

10. 在下图所示的盘形转子中, 有四个偏心质量位于同一回转平面内, 其大小及回转半径分别为 $m_1=5\text{kg}$, $m_2=7\text{kg}$, $m_3=8\text{kg}$, $m_4=10\text{kg}$, $r_1=r_4=10\text{cm}$, $r_2=20\text{cm}$, $r_3=15\text{cm}$, 方位如图所示。又设平衡质量 m_b 的回转半径 $r_b=15\text{cm}$ 。试求平衡质量 m_b 的大小和方位。



图

【答案】根据平衡条件有

$$m_b r_b + m_1 r_1 + m_2 r_2 + m_3 r_3 + m_4 r_4 = 0$$

取比例尺 $\mu_w = m_1 r_1 / \omega_1 = 5 \times 10 / 12.5 = 4 (\text{kg} \cdot \text{cm} / \text{mm})$, 则

$$W_2 = m_2 r_2 / \mu_w = 35 \text{mm}$$

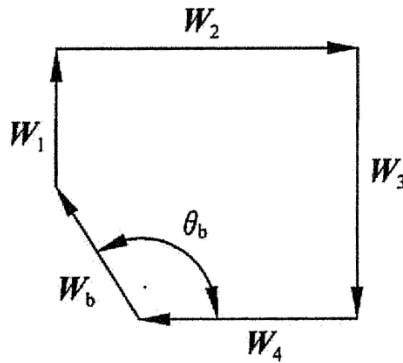
$$W_3 = m_3 r_3 / \mu_w = 30 \text{mm}$$

$$W_4 = m_4 r_4 / \mu_w = 25 \text{mm}$$

画质径积多边形, 如下图所示。

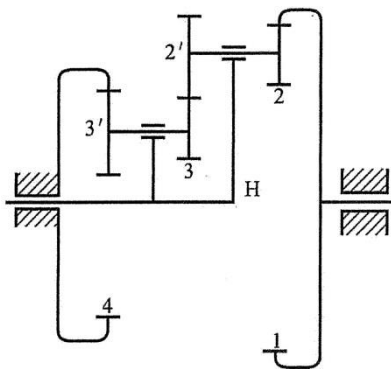
$$m_b = W_b \mu_w / r_b = 20.15 \times 4 / 15 = 5.37 (\text{kg} \cdot \text{cm})$$

$$\theta_b = 120^\circ$$



图

11. 如图一所示的轮系中, 已知齿轮 1 转向如图一所示, 转速 $n_1 = 1500 \text{r/min}$, 各轮齿数分别为 $z_1 = 100$, $z_2 = 20$, $z_2' = z_3' = 30$, $z_3 = 20$, $z_4 = 60$, 求 n_H 的大小及方向。



图一

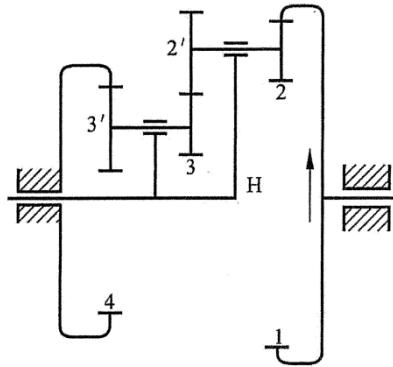
【答案】因为同一系杆上一套行星轮和与这套行星轮啮合的两个中心轮组成一个基本的周转轮系, 不论这套行星轮有多少个组成, 所以此轮系为简单的周转轮系, 且 $n_4 = 0$

$$i_{14}^H = \frac{n_1 - n_H}{n_4 - n_H} = -\frac{z_2 z_3 z_4}{z_1 z_2' z_3'} = -\frac{20 \times 20 \times 60}{100 \times 30 \times 30} = -\frac{4}{15}$$

$$i_{1H} = 1 - i_{14}^H = 1 + \frac{4}{15} = \frac{19}{15}$$

$$n_H = \frac{n_1}{i_{1H}} = \frac{1500}{19} \times 15 = 1184(\text{r/min})$$

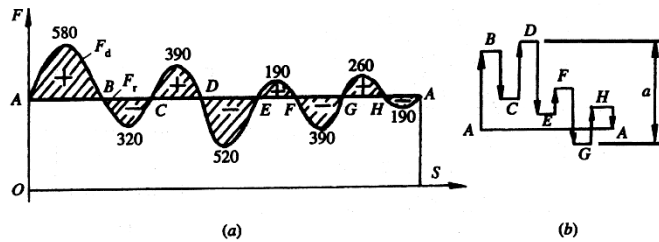
方向如图二箭头方向



图二

n_H 与 n_1 同方向

12. 下图(a)所示为某多缸发动机转化到其曲柄销上的等效驱动力 F_d 和等效阻力 F_r 在一个运动循环中的变化线图。代表 F_r 的直线 AA 和代表 F_d 的曲线所包围的面积的大小如图(a)中的数字所示, 其单位为 mm^2 。该线图的比例尺为 $\mu_F = 100\text{N/mm}$, $\mu_s = 0.01\text{m/mm}$ 。设曲柄轴的平均转速为 120r/min , 且实际转速不超过平均转速的 $\pm 3\%$, 求装在该曲柄轴上的飞轮的转动惯量(不计其他构件的质量和转动惯量)。



【答案】为求等效转动惯量 J_F , 需要求出最大盈亏功 ΔW_{\max} 。求 ΔW_{\max} 时, 应先求得代表 ΔW_{\max} 的各块面积代数和的绝对值的最大值 a 。因本题的 F_d 和 F_r 的变化情况复杂, 就不应简单地将图形中某一块最大的封闭面积(如区域 AB 间的 580mm^2) 作为 a , 而是应该根据能量指示图来确定 a 。

(1) 根据已知的 F—S 线图, 作能量指示图如图(b)所示。由图可见, 能量最大处和能量最小处分别为 D 点和 G 点。故可知最大盈亏功在区间 D—E—F—G 段(或 G—H—A—B—C—D 段), 故

$$a = |-520 + 190 - 390| = 720\text{mm}^2$$

由于可求得最大盈亏功, 其为

$$\Delta W_{\max} = a\mu_F\mu_s = 720 \times 100 \times 0.01 = 720\text{N} \cdot \text{m}$$

(2) 由题意知 $n_m = 120\text{r/min}$, 速度不均匀系数 $\delta = 2 \times 3\% = 0.06$, 则等效转动惯量为

$$J_F = \frac{900\Delta W_{\max}}{\pi^2 n_m^2 \delta} = \frac{900 \times 720}{\pi^2 \times 120^2 \times 0.06} = 76\text{kg} \cdot \text{m}^2$$

13. 用齿条刀具加工齿轮, 刀具的参数如下: $m=2\text{mm}$, $\alpha=20^\circ$, $h_a^*=1$, $c^*=0.25$, 刀具移动的速度 $v_{\eta} = 7.6\text{mm/s}$, 齿轮毛坯的角速度 $\omega = 0.2\text{rad/s}$, 毛坯中心到刀具中线的距离 $L=40\text{mm}$ 。试求:

- (1) 被加工齿轮的齿数 z
- (2) 变位系数 χ ;
- (3) 齿根圆半径 r_f ;
- (4) 基圆半径 r_b 。

以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥ 368.00元**

卖家联系方式：

微信扫码加卖家好友：

