

考研新版
全国881所研招院校

硕士研究生入学招生考试 考研专业课精品资料

2026 年重庆理工大学考研精品资料
《801 机械工程(含机械原理、机械设计)》

策划：考研辅导资料编写组

真题汇编 明确考点
考研笔记 梳理重点
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】2026 年 重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清电子版支持打印，考研推荐资料。

一、考研真题汇编

1. 重庆理工大学 801 机械工程一(含机械原理、机械设计)2008-2019、2021-2022 年考研真题，暂无答案。

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。

二、2026 年重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)考研资料**2. 《机械原理》考研相关资料****(1) 《机械原理》[笔记+提纲]**

①重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)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，基础强化阶段推荐资料。

②重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)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。

(2) 《机械原理》考研核心题库(含答案)

①重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)考研核心题库之《机械原理》简答题精编。

⑤重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)考研核心题库之《机械原理》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，是考研复习推荐资料。

(3) 《机械原理》考研模拟题[仿真+强化+冲刺]

①2026 年重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)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。

②2026 年重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)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，考研强化复习推荐。

③2026 年重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)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，最后冲刺推荐资料。

3. 《机械设计》考研相关资料**(1) 《机械设计》[笔记+课件+提纲]**

①重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之《机械设计》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，基础强化阶段推荐资料。

②重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之《机械设计》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

③重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之《机械设计》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。

(2) 《机械设计》考研核心题库(含答案)

①重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)考研核心题库之《机械设计》简答题精编。

②重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)考研核心题库之《机械设计》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，是考研复习推荐资料。

(3) 《机械设计》考研模拟题[仿真+强化+冲刺]

①2026 年重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之机械设计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。

②2026 年重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之机械设计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，考研强化复习推荐。

③2026 年重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之机械设计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，最后冲刺推荐资料。

三、电子版资料全国统一零售价

本套考研资料包含以上部分(不含教材)，全国统一零售价：[¥]

四、2026 年研究生入学考试指定/推荐参考书目(资料不包括教材)

重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)考研初试参考书

机械原理 孙恒 西北工业大学机械原理及机械零件教研室 高等教育出版社 2021.5 第九版

机械设计 濮良贵 西北工业大学机械原理及机械零件教研室 高等教育出版社 2019.7 第十版

五、本套考研资料适用学院

机械工程学院

六、本专业一对一辅导(资料不包含，需另付费)

提供本专业高分学长一对一辅导及答疑服务，需另付费，具体辅导内容计划、课时、辅导方式、收费标准等详情请咨询机构或商家。

七、本专业报录数据分析报告(资料不包含，需另付费)

提供本专业近年报考录取数据及调剂分析报告，需另付费，报录数据包括：

①报录数据-本专业招生计划、院校分数线、录取情况分析 & 详细录取名单；

②调剂去向-报考本专业未被录取的考生调剂去向院校 & 详细名单。

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异议请直接联系我们，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.....	5
重庆理工大学 801 机械工程历年真题汇编	10
重庆理工大学 801 机械工程 2022 年考研真题（暂无答案）	10
重庆理工大学 801 机械工程 2021 年考研真题（暂无答案）	16
重庆理工大学 801 机械工程 2019 年考研真题（暂无答案）	22
重庆理工大学 801 机械工程 2018 年考研真题（暂无答案）	26
重庆理工大学 801 机械工程 2017 年考研真题（暂无答案）	29
重庆理工大学 801 机械工程 2016 年考研真题（暂无答案）	35
重庆理工大学 801 机械工程 2015 年考研真题（暂无答案）	41
重庆理工大学 801 机械工程 2014 年考研真题（暂无答案）	47
重庆理工大学 801 机械工程 2013 年考研真题（暂无答案）	52
重庆理工大学 801 机械工程 2012 年考研真题（暂无答案）	57
重庆理工大学 801 机械工程 2011 年考研真题（暂无答案）	64
重庆理工大学 801 机械工程 2010 年考研真题（暂无答案）	70
重庆理工大学 801 机械工程 2009 年考研真题（暂无答案）	75
重庆理工大学 801 机械工程 2008 年考研真题（暂无答案）	81
2026 年重庆理工大学 801 机械工程考研核心笔记	87
《机械原理》考研核心笔记	87
第 1 章 绪论	87
考研提纲及考试要求	87
考研核心笔记	87
第 2 章 机构的结构分析	89
考研提纲及考试要求	89
考研核心笔记	89
第 3 章 平面机构的运动分析	96
考研提纲及考试要求	96
考研核心笔记	96
第 4 章 平面机构的力分析	102
考研提纲及考试要求	102
考研核心笔记	102
第 5 章 机械的效率和自锁	115
考研提纲及考试要求	115
考研核心笔记	115
第 6 章 机械的平衡	118
考研提纲及考试要求	118

考研核心笔记.....	118
第 7 章 机械的运转及其速度波动的调节	126
考研提纲及考试要求	126
考研核心笔记.....	126
第 8 章 连杆机构及其设计	137
考研提纲及考试要求	137
考研核心笔记.....	137
第 9 章 凸轮机构及其设计	141
考研提纲及考试要求	141
考研核心笔记.....	141
第 10 章 齿轮机构及其设计	147
考研提纲及考试要求	147
考研核心笔记.....	147
第 11 章 齿轮系及其设计	159
考研提纲及考试要求	159
考研核心笔记.....	159
第 12 章 其他常用机构	165
考研提纲及考试要求	165
考研核心笔记.....	165
第 13 章 机器人机构及其设计	171
考研提纲及考试要求	171
考研核心笔记.....	171
第 14 章 机械系统的方案设计	174
考研提纲及考试要求	174
考研核心笔记.....	174
《机械设计》考研核心笔记.....	181
第 1 章 绪论	181
考研提纲及考试要求	181
考研核心笔记.....	181
第 2 章 机械设计总论	182
考研提纲及考试要求	182
考研核心笔记.....	182
第 3 章 机械零件的强度	185
考研提纲及考试要求	185
考研核心笔记.....	185
第 4 章 摩擦、磨损及润滑	191
考研提纲及考试要求	191
考研核心笔记.....	191
第 5 章 螺纹联接和螺旋传动	195

考研提纲及考试要求	195
考研核心笔记	195
第 6 章 键、花键、无键联接和销联接	206
考研提纲及考试要求	206
考研核心笔记	206
第 7 章 铆接、焊接、胶接和过盈连接	210
考研提纲及考试要求	210
考研核心笔记	210
第 8 章 带传动	217
考研提纲及考试要求	217
考研核心笔记	217
第 9 章 链传动	226
考研提纲及考试要求	226
考研核心笔记	226
第 10 章 齿轮传动	234
考研提纲及考试要求	234
考研核心笔记	234
第 11 章 蜗杆传动	251
考研提纲及考试要求	251
考研核心笔记	251
第 12 章 滑动轴承	259
考研提纲及考试要求	259
考研核心笔记	259
第 13 章 滚动轴承	269
考研提纲及考试要求	269
考研核心笔记	269
第 14 章 联轴器、离合器和制动器	279
考研提纲及考试要求	279
考研核心笔记	279
第 15 章 轴	287
考研提纲及考试要求	287
考研核心笔记	287
第 16 章 弹簧	289
考研提纲及考试要求	289
考研核心笔记	289
第 17 章 机座和箱体简介	299
考研提纲及考试要求	299
考研核心笔记	299
第 18 章 减速器和变速器	300
考研提纲及考试要求	300

考研核心笔记.....	300
2026 年重庆理工大学 801 机械工程考研辅导课件.....	308
《机械设计》考研辅导课件	308
2026 年重庆理工大学 801 机械工程考研复习提纲.....	396
《机械原理》考研复习提纲	396
《机械设计》考研复习提纲	400
2026 年重庆理工大学 801 机械工程考研核心题库.....	405
《机械原理》考研核心题库之简答题精编	405
《机械原理》考研核心题库之计算题精编	440
《机械设计》考研核心题库之简答题精编	485
《机械设计》考研核心题库之计算题精编	502
2026 年重庆理工大学 801 机械工程考研题库[仿真+强化+冲刺]	529
重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之机械原理考研仿真五套模拟题.....	529
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析(一)	529
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析(二)	541
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析(三)	550
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析(四)	559
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析(五)	570
重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之机械原理考研强化五套模拟题.....	579
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析(一)	579
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析(二)	589
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析(三)	601
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析(四)	611
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析(五)	620
重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之机械原理考研冲刺五套模拟题.....	632
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析(一)	632
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析(二)	644
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析(三)	655
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析(四)	664
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析(五)	675
重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之机械设计考研仿真五套模拟题.....	687
2026 年机械设计五套仿真模拟题及详细答案解析(一)	687
2026 年机械设计五套仿真模拟题及详细答案解析(二)	695
2026 年机械设计五套仿真模拟题及详细答案解析(三)	702
2026 年机械设计五套仿真模拟题及详细答案解析(四)	710
2026 年机械设计五套仿真模拟题及详细答案解析(五)	717
重庆理工大学 801 机械工程(含机械原理、机械设计)之机械设计考研强化五套模拟题.....	725

重庆理工大学 801 机械工程历年真题汇编

重庆理工大学 801 机械工程 2022 年考研真题（暂无答案）

重庆理工大学 2022 年硕士研究生招生考试试题

学院名称：机械工程学院 学科、专业名称：机械工程、机械（机械工程）

考试科目（代码）：机械工程 801 （A 卷） （试题共 6 页）

注意：1. 所有试题的答案均写在专用的答题纸上，写在试题纸上一律无效。
2. 试题与答卷一并随原信封交回。

一、（20 分）计算图 1、图 2 机构自由度，如有复合铰、局部自由度和虚约束需指出。

1、（10 分）

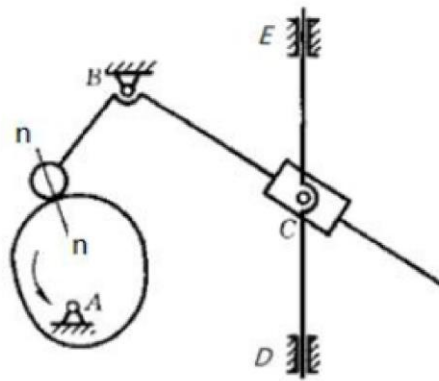


图 1

2、（10 分）

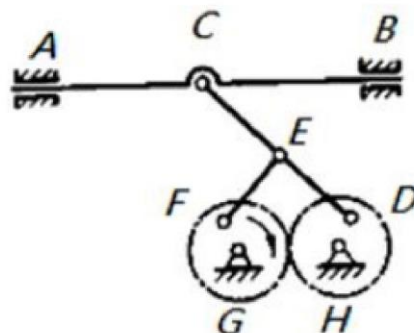


图 2

2026 年重庆理工大学 801 机械工程考研核心笔记

《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。所以可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。

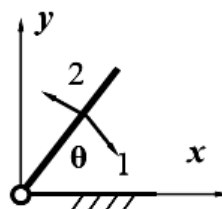
【核心笔记】机构自由度的计算

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。

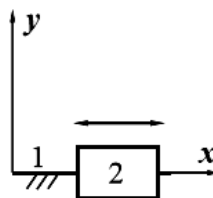
单个自由构件的自由度为 3

经运动副相联后，构件自由度会有变化：



自由度数： $F=1$

约束数： $R=2$



自由度数： $F=1$

约束数： $R=2$

《机械设计》考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

考点：内容

考点：性质

考点：任务

考研核心笔记

【核心笔记】机器在经济建设中的作用

(1) 能做有用功：

①代替人力或完成人力所不能完成的工作。②改善劳动条件，提高生产率。③提高产品质量。

(2) 有利于产品的标准化、系列化和通用化。

(3) 有利于产品生产的机械化、电气化和自动化。

【核心笔记】本课程的内容、性质与任务：

1. 内容

(1) 主要介绍一般尺寸和参数的通用零件，及其基本设计理论和方法。

注：一般尺寸和参数：不包括巨/微型，高温/压/速等。

(2) 介绍有关技术资料的应用。

e. g. 有关国标，机械零件设计手册等。

2. 性质

是一门培养机械设计能力的技术基础课

3. 任务

(1) 掌握通用零件的设计原理和方法。

(2) 掌握查阅和使用有关技术资料的能力。

(3) 掌握典型零件的实验方法。

(4) 了解机械设计的新发展。

e. g. 优化/可靠性设计，CAD 等

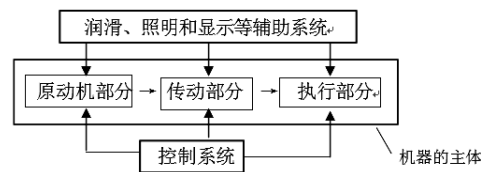
第2章 机械设计总论

考研提纲及考试要求

考点：机器的组成
考点：计划阶段
考点：方案设计阶段
考点：技术涉及阶段
考点：编制技术文献
考点：可靠性要求

1. 机器的组成

机器的种类很多，性能各异，但其组成可概括如下：



- (1) 原动机部分：机器的动力源（一般为电动机或内燃机）
- (2) 执行部分：完成机器预定功能的部分。可仅有一个，也可有几个）
单个执行部分：汽锤的锤头
多个执行部分：缝纫机的缝合部分，送布部分。
- (3) 传动部分：将原动机的运动、动力参数转换成执行部分所需的形式。

考研核心笔记

【核心笔记】设计机器的一般程序：

机器质量：

- (1) 设计质量（基本的，相当人类的先天性）
- (2) 制造质量（主要是实现设计质量，相当于后天性）

设计原则：在充分参考及继承已有成功设计经验上创新。

1. 计划阶段

- (1) 调研：
 - ①实际需求分析②可行性分析（经济、加工、环境等）
- (2) 确定机器功能。
- (3) 定出设计任务书：机器功能，经费估算，制造使用要求，时限等。

2. 方案设计阶段

- (1) 机器功能分析：对机器功能中的必须要求、最低要求及希望要求进行综合分析→确定出功能参数。
- (2) 确定工作原理：实现同一种机器功能，可有多种工作原理。
例. 加工螺纹：
 - ①机床车削：螺杆旋转，车刀直移。
 - ②板牙铰制：螺杆固定，板牙既转又移。
 - ③拟定结构方案：同一种工作原理，可有多种实现方案。
- (3) e. g. 对刨削平面：工作原理是工件相对刀具的直移，方案有二：
 - ①牛刨：工件固定，刀具直移。

②龙门刨：工件直移，刀具固定。

(4) 方案评价：应对多种工作原理和多个结构方案进行综合评价取其优。

3. 技术设计阶段

(1) 运动学设计：按已定结构方案→选定原动机→确定各运动构件的运动量(n 、 v 、 a 等)。

(2) 动力学计算：按结构及运动参数→计算主要零件所受的名义载荷。

(3) 工作能力设计：按结构、运动及动力参数→对零件作强、刚、稳定性及寿命的初步设计。

(4) 装配草图设计：拟定零、部件的基本尺寸及相互关系。

此步应与步 3 交替进行，以使结构和尺寸最合理。

(5) 主要零件校核：按装配草图→对零件精度校核→修改零件结构和草图。

(6) 零件工作图设计：按草图确定的基本尺寸→定出零件全部结构尺寸及制造技术要求

(7) 完成装配图。

4. 编制技术文献

文献一般应包括：

(1) 设计计算说明书：包括工作原理选择，结构方案评价及技术设计。

(2) 使用说明书：包括机器性能，操作及维修方法等。

(3) 标准件明细表：列出所有标准件。

【核心笔记】对机器的主要要求

(1) 使用功能要求：机构应能实现预定的使用功能。

(2) 经济性要求：

①设计制造经济性：→机器成本低②使用经济性：高产、高效、低能耗，易操作维护。

(3) 劳动保护要求：

①对操作者方便、安全②对环境无破坏：低噪、无污染等。

(4) 可靠性要求：在规定的使用期内，能完成预定的使用功能。

(5) 其它专用要求：如对飞机，要求自重小、承载大、飞行阻力小。

【核心笔记】机械零件的主要失效形式

1. 整体断裂

(1) 零件受外载时，危险截面上的应力超过强度极限而超载断裂。

(2) 零件受变应力作用而疲劳断裂。

2. 过大的残余变形

外载作用下，零件中的应力超过了材料屈服极限→塑变。

3. 表面破坏

(1) 腐蚀：使零件表面因锈蚀而破坏。

(2) 磨损：使两接触面在相对运动中表面物质丧失或转移的现象。

(3) 接触疲劳：在接触变应力的长期作用下，表面开裂→小片脱落的现象。

4. 破坏正常工作条件引起的失效

有效圆周力 $>$ 临界摩擦力时，带传动失效——打滑。

【核心笔记】设计机械零件时应满足的基本要求

1. 避免在预定寿命期内失效的要求

主要应保证

- (1) 强度。
- (2) 刚度。
- (3) 寿命（取决于疲劳、磨损和腐蚀）足够。

2. 结构工艺性要求

零件结构应使零件能在现有生产条件下方便而经济地制造出来，并能方便地装成机器。

3. 经济性要求

要求零件生产成本低：

- (1) 材料：采用价廉且易购的材料。
- (2) 质轻：采用轻型结构，降低材料消耗。
- (3) 工艺性好：降低制造和装配成本。

4. 质量小的要求

减小质量的好处：

- (1) 节省材料，降低成本。
- (2) 减小惯性，改善机器的动力性能。

5. 可靠性要求

在预定的工作条件下及使用时间内，零件应能正常完成使用功能。

2026 年重庆理工大学 801 机械工程考研辅导课件

《机械设计》考研辅导课件

第一章 绪 论

§ 1-0 引 言

§ 1-1 机械工业在现代化建设中的作用

§ 1-2 机器的基本组成要素

§ 1-3 本课程的内容、性质与任务

§ 1-4 认识机器

引 言

- 人类社会的进步源于不断地创新，设计活动则是创新的策划、起点和关键环节。
- 机器是人们改造世界和现代化生活的重要工具，机器的发明、使用和发展是现代社会发展的一个重要创新过程。在这一创新过程中，人们总结出了进行机械设计的理论与方法，从而为更高层次的创新与设计奠定了基础。
- 现代教育的目标是素质教育，而素质教育的核心应该是创新素质教育。作为集中了人们关于机械及装备创新智慧的机械设计的理论与方法，应该是同学们学习创新的理想内容。
- 关于机械设计的理论与方法是博大精深的，而作为大学本科阶段的一门课程，机械设计课程的主要任务是讲述通用机械零部件的设计以及机械系统设计的基础知识。

机械工业在现代化建设中的作用

- 机械工业的生产水平是一个国家现代化水平的重要标志。
- 机器是代替人们体力和部分脑力劳动的工具，机器既能承担人力所不能或不便进行的工作，又能较人工生产改进产品质量，特别是能够大大提高劳动生产率和改善劳动条件。
- 只有使用机器，才能便于实现产品的标准化、系列化和通用化，尤其是便于实现高度的机械化、电气化和自动化。
- 机械工业肩负着为国民经济各部门提供装备和促进技术改造的重任。
- 大量地设计制造和广泛采用各种先进的机器，可大大加强促进国民经济发展的力度加速我国的现代化建设。

机器的基本组成要素

- 一个机械系统一般包含机械结构系统、驱动动力系统、检测与控制系统。
- 一台机器的机械结构总是由一些机构组成的，每个机构又是由若干零件组成的。有些零件是在各种机器中常用的，称之为通用零件；有些零件只有在特定的机器中才用到，称之为专用零件。
- 通用零件包括：
 - 齿轮、链传动、带传动、蜗杆传动、螺旋传动；
 - 轴、联轴器、离合器；滚动轴承、滑动轴承；
 - 螺栓、键、花键、销；铆、焊、胶结构件；
 - 弹簧、机架、箱体等。
- 专用零件例如：叶片、犁铧、枪栓等。
- 通用零件是本课程的主要学习对象，而专用零件的设计方法应在有关专业课中学习。

本课程的内容、性质与任务

- 本课程的主要内容是：学习机械系统设计的基础知识；
学习一般尺寸和参数的通用零件设计方法。
- 本课程中“设计”的含义是指机械装置的实体设计，涉及零件的应力、强度的分析计算，材料的选择、结构设计，考虑加工工艺性、标准化以及经济性、环境保护等。
- 机械设计结果的表现形式为：机械工程图、说明书和计算机程序。
- 本课程所涉及的先修课程有：
 - 工程制图：设计的图形表达。
 - 工程材料：非金属材料，金属材料及热处理。
 - 机械制造基础：冷加工工艺，热加工工艺。
 - 公差配合与技术测量：解决精度设计问题。
 - 理论力学：解决力分析与动力计算。
 - 材料力学：解决强度分析问题。
 - 机械原理：解决机械的方案设计。

本课程的内容、性质与任务

本课程的几个特点

- 涉及面广
关系多——因与诸多先修课关系密切。
要求多——强度、刚度、寿命、工艺、重量、安全、经济性。
门类多——各类零件，各有特点，设计方法各异。
公式多——计算多，有解析式、半解析式、经验的、半经验的及定义式。
图表多——结构图、分析图、原理图、示意图、曲线图、标准、经验数表。
- 实践性强——不仅读好书就行，要多联系实际，要注重实践性环节。
- 无重点——又都是重点，设计工作必须详尽，细小的疏忽也会导致严重事故。
- 设计问题无统一答案——更多地谈论谁设计得更好，要注意发展求异思维。

本课程的内容、性质与任务

注意处理好几个关系

- 零件的设计与选用
——零件设计的两个主要途径。
- 设计计算与结构设计
——设计决非只是计算，同学更应重视结构设计的学习。
- 性能要求与经济性
——永远是一对矛盾，应学会合理地解决这一对矛盾。
- 经验设计与现代设计
——二者均重要，前者是后者的基础。
- 具体的设计方法与一般的设计能力
——前者是学习的形式，后者是学习的目的。

认识机器

通过上述例子我们可以归纳以下几点：

1. 一个机械系统包含着机械结构系统、驱动动力系统、检测与控制系统；
2. 现代的机器不仅可以承担人类的体力劳动，还可以部分的脑力劳动。
3. 一台机器的机械结构总是由一些机构组成的，每个机构又是由若干零件组成的。有些零件是在各种机器中常用的，称之为通用零件，如：螺钉、齿轮、轴承等；有些零件只有在特定的机器中才用到，称之为专用零件，如：洗衣机中的波轮、工业机器人的末端执行器、军械中的枪栓等。

工业机器人



机器人焊接

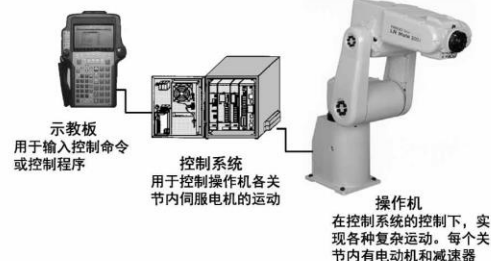


机器人去毛刺

工业机器人的定义：
其操作机时自动控制的，可重复编程、多用途，并可对三个和三个以上的轴进行编程。它可以是固定式或移动式。在工业自动化中使用。
工业机器人包括操作机和控制系统（硬件和软件）。
所谓操作机是一种机器，其机构通常是由一系列相互铰接或相对滑动的构件所组成。它通常有几个自由度，用以抓去或移动物体。

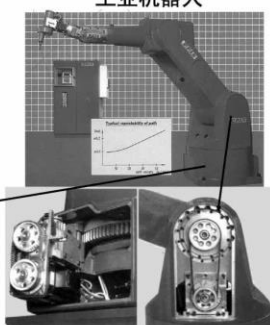
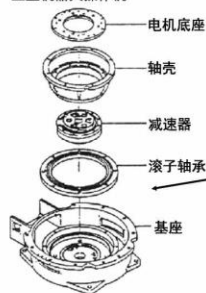
工业机器人

工业机器人的组成



工业机器人

工业机器人操作机

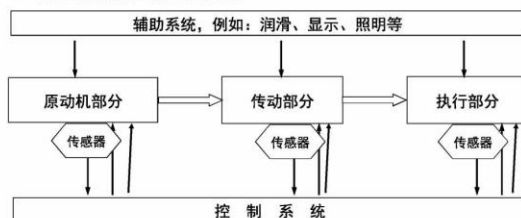


第二章 机械设计总论

- § 2-1 机器的组成
- § 2-2 设计机器的一般程序
- § 2-3 对机器的主要要求
- § 2-4 机械零件的主要失效形式
- § 2-5 设计机械零件时应满足的基本要求
- § 2-6 机械零件的设计准则
- § 2-7 机械零件的设计方法
- § 2-8 机械零件设计的一般步骤
- § 2-9 机械零件的材料及其选用
- § 2-10 机械零件设计中的标准化
- § 2-11 机械现代设计方法简介

§ 2-1 机器的组成

- 人们为了满足生产和生活的需要，设计和制造了类型繁多、功能各异的机器。
- 一台完整的机器的组成大致可包括：



- 简单的机器只由原动机部分、传动部分和执行部分这三部分组成，随着机器功能越来越复杂，对机器的精确度要求也越来越高，辅助系统、控制系统就应运而生。

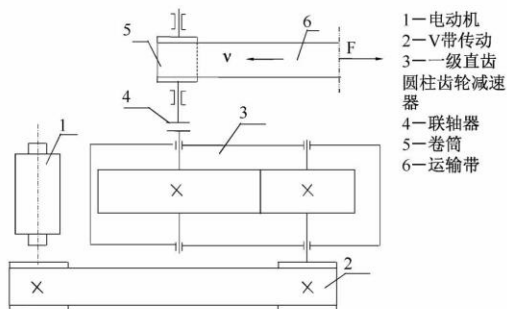
机器的组成（本节将以汽车为例讲述机器的组成）

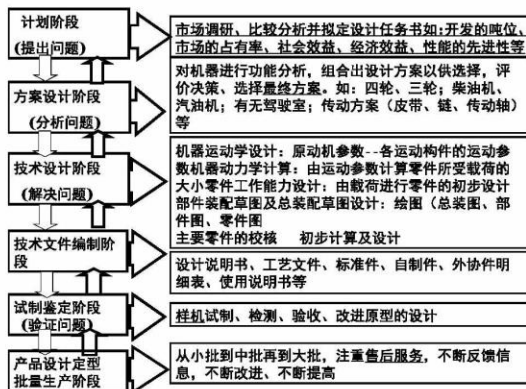
- 1· 动力部分：原动机提供动力（蒸汽机、电动机、内燃机等）
- 2· 执行部分：完成预定的功能（车轮、悬挂系统及底盘、车身）
- 3· 传动部分：转换运动形式、运动及动力参数（离合器、变速箱、传动轴、差速器等）
- 4· 控制部分：控制运行状态（方向盘及转向系统、排挡杆及其它各种操作手柄及刹车、油门、离合器踏板）
- 5· 辅助系统：反馈运行状态并发出信号（润滑、照明、显示、信号等）

§ 2-2 设计机器的一般程序

- 机器的先进性取决于设计者的设计的先进水平，机械设计经过上百年的发展形成了自己较为固定的程序，本节以农用车为例结合框图来阐述设计机器的一般程序。

- 设计的各个阶段是相互联系、相互影响、相互制约的，在设计中不可避免的出现反反复复，在设计中要注意运用先进的设计方法、设计手段来进行设计，如采用优化设计、可靠性设计、计算机辅助设计等来提高设计质量，加快设计速度，缩短开发周期，使产品尽快地进入市场、占领市场，获得最大的经济效益和社会效益。





§ 2-3 对机器的主要要求

- (以汽车为例)
- (一) 使用功能要求 机器应具有预定的使用功能 如启动、转弯半径、吨位、速度、制动等
- (二) 经济性要求: 如设计、制造、使用成本, 采用标准化、系列化、通用化的零部件 (底盘、车桥等)
- (三) 劳动保护和环境保护要求
- 安全装置 (气囊、安全带)、噪声; 环境保护 (尾气、噪声)
- (四) 寿命与可靠性的要求 在规定的使用条件及使用期限内不出故障
- (五) 人机工程与造型: 操作习惯、外型美观, 符合美学原则
- (六) 其它专用要求: 特殊要求 (防弹、越野等)

机械设计中的“三化”

- 1. 标准化: 对零件的尺寸、结构要素、材料特性、检验方法、设计方法、制图要求等制定出统一共同遵守的标准 (如: 螺纹联接件, 滚动轴承等用途最广的零件进行大量的、集中制造, 用户根据要求选用)
- 2. 系列化: 对同一产品, 为了适应不同的使用条件, 在同一基本结构或基本尺寸条件下, 规定出若干个辅助尺寸不同的产品, 称为不同的系列 (如: 滚动轴承的直径系列、宽度系列, 工程机械的系列化)
- 3. 通用化: 不同的产品间, 零部件要能相互通用 (如: 汽车与农用车之间零部件的通用)

§ 2-4 机械零件的主要失效形式

- 失效: 机械零件丧失工作能力或达不到设计要求性能时, 称为失效。同一种零件发生失效的形式可能有多种, 不同的工作条件, 失效形式不同。
- 工作能力: 零件不发生失效时的安全工作限度称为工作能力。
- 机械零件常见的失效形式有: 整体断裂, 过大的残余变形、零件的表面破坏以及破坏正常工作条件引起的失效等。

■ (一) 整体断裂

- 整体断裂是指零件在载荷作用下, 其危险截面的应力超过零件的强度极限而导致的断裂, 或在变应力作用下, 危险截面发生的疲劳断裂。

■ (二) 过大的残余变形

- 当作用于零件上的应力超过了材料的屈服极限, 零件将产生残余变形。

■ (三) 零件的表面破坏

- 零件的表面破坏主要是腐蚀、磨损和接触疲劳 (点蚀)。

■ (四) 破坏正常工作条件引起的失效

- 有些零件只有在一定的工作条件下才能正常的工作, 如:

- 液体摩擦的滑动轴承, 只有在存在完整的润滑油膜时才能正常工作。
- 带传动只有在传递的有效圆周力小于临界摩擦力时才能正常工作。
- 高速转动的零件, 只有在转速与转动件系统的固有频率避开一个适当的间隔才能正常工作。零件在工作时会发生哪一种失效, 这与零件的工作环境、载荷性质等很多因素有关。有统计结果表明, 一般机械零件的失效主要是由于疲劳、磨损、腐蚀等因素引起。

§ 2-5 设计机械零件时应满足的基本要求

■ (一) 避免在预定寿命期内失效的要求

- 1. 强度: 强度不足会引起断裂、较大的残余变形 (塑性变形)。
- 2. 刚度: 刚度不足会造成弹性变形超过允许的限度。
- 3. 寿命: 零件正常工作延续的时间, 影响寿命的主要因素有材料的疲劳、材料的腐蚀、磨损。

■ (二) 结构工艺性的要求

- 结构简单便于制造加工与装配

■ (三) 经济性

- 零件应有合理的生产加工和使用维护的成本。价廉物美 (遵循三化原则)

■ (四) 质量小的要求

- 质量小则可节约材料, 质量小则灵活、轻便。

■ (五) 可靠性要求

- 应降低零件发生故障的可能性 (概率)。零件的可靠性决定了机器的可靠性。

§ 2-6 机械零件的设计准则

■ 设计零件时, 首先应根据零件的失效形式确定其设计准则以及相应的设计计算方法。一般来讲, 有以下几种准则:

■ (一) 强度准则

■ 零件中的应力不得超过允许的限度。即: 确保零件不发生断裂破坏或过大的塑性变形, 是最基本的设计准则。

$$\sigma \leq \sigma_{\lim},$$

考虑安全系数 $\sigma \leq \frac{\sigma_{\lim}}{S_{\sigma}}$

■ 两种判断零件强度的方法

■ 1、强度条件

$$\begin{cases} \sigma \leq [\sigma] = \frac{\sigma_{\lim}}{[S_{\sigma}]} \\ \tau \leq [\tau] = \frac{\tau_{\lim}}{[S_{\tau}]} \end{cases}$$

■ 2、实际安全系数

$$\begin{cases} S_{\sigma} = \frac{\sigma_{\lim}}{\sigma} \geq [S_{\sigma}] \\ S_{\tau} = \frac{\tau_{\lim}}{\tau} \geq [S_{\tau}] \end{cases}$$

■ 静应力时零件的主要失效形式: 塑性变形、断裂

■ 塑性材料 脆性材料

■ 变应力时零件的主要失效形式: 疲劳破坏

■ 塑性材料极限应力: 脆 $\sigma_{\lim} = \sigma_s$ (屈服极限) $\tau_{\lim} = \tau_s$ (屈服极限)

■ 脆性材料极限应力: $\sigma_{\lim} = \sigma_b$ (强度极限) $\tau_{\lim} = \tau_b$ (强度极限)

■ (二) 刚度准则 确保零件不发生过大的弹性变形。 $y \leq [y]$

■ (三) 寿命准则 通常与零件的疲劳、磨损、腐蚀相关。

■ (四) 振动稳定性准则 高速运转机械的设计应注重此项准则。

■ (五) 可靠性准则

■ 可靠性表示系统、机器或零件在规定的条件下和规定的时间内完成规定功能的能力。

■ 当计及随机因素影响时, 仍应确保上述各项准则。

§ 2-7 机械零件的设计方法

■ 机械零件的设计方法通常分为常规设计方法和现代设计方法两大类。

■ 常规设计方法是指采用一定的理论分析和计算, 结合人们在长期的设计和生产实践中总结出的方法、公式、图表等进行设计的方法。它又可分为: 理论设计、经验设计、模型实验设计。

■ 现代设计方法是指在近二、三十年发展起来的更为完善、科学、计算精度高、设计与计算速度更快的机械设计方法。如机械优化设计、机械可靠性设计、计算机辅助设计等等。

■ (一) 理论设计 根据长期总结出来的设计理论和实验数据所进行的设计。

$$\sigma \leq [\sigma] = \frac{\sigma_{\lim}}{[S_{\sigma}]} \Rightarrow \frac{F}{A} \leq \frac{\sigma_{\lim}}{[S_{\sigma}]}$$

■ 1. 设计计算 先分析零件的可能失效形式, 根据该失 $A \geq \frac{[S_{\sigma}]F}{\sigma_{\lim}}$
效形式的计算准则通过计算确定零件的结构尺寸。

■ 2. 校核计算 先确定零件的结构尺寸, 然后再 $\sigma \leq [\sigma] = \frac{\sigma_{\lim}}{[S_{\sigma}]} \Rightarrow \frac{F}{A} \leq \frac{\sigma_{\lim}}{[S_{\sigma}]}$
验算零件是否满足计算准则。如不满足, 则应 $F \leq \frac{\sigma_{\lim} A}{[S_{\sigma}]}$
修改零件的尺寸。

$$S_{\sigma} = \frac{\sigma_{\lim}}{\sigma} \geq [S_{\sigma}]$$

$$\sigma_{\lim} \geq \sigma [S_{\sigma}]$$

■ (二) 经验设计

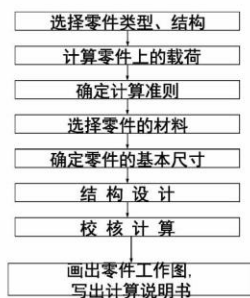
■ 根据对某类零件已有的设计与使用实践而归纳出的经验关系式, 或根据设计者本人的经验用类比的办法所进行的设计。如: 箱体、机架、传动零件的各结构要素等, 一般用在不重要的场合。

■ (三) 模型实验设计

■ 对一些尺寸巨大而结构又很复杂的重要零件尤其是一些重型整体机械零件, 为提高设计质量, 可采用此方法。即根据相似理论的方法做模型, 从对模型的模拟工作状态中取得数据后再作为设计的依据, 对设计进行逐步的修改, 直至完善。如: 飞机的风洞试验、桥梁、水坝、大型的发电机组 (从小到大逐步开发)。

§ 2-8 机械零件设计的一般步骤

■ 机械零件的设计一般要经过以下几个步骤:



§ 2-9 机械零件的材料及其选用

■ (一) 机械零件常用材料

■ 金属材料

- 黑色金属: 铁: 灰铸铁、球墨铸铁... (如: TH300 QT500-5)
- 钢: 低碳钢、中碳钢、高碳钢、合金钢... (如: 08F 45 60 1Cr18)
- 有色金属: 铝 (LY12)、铜 (ZCuSn10P1) ...

■ 非金属材料

- 高分子材料: 塑料、橡胶、合成纤维
- 陶瓷: 强如钢、轻如铝、硬如金刚石
- 复合材料: 强度高、弹性模量大、质量轻

2026 年重庆理工大学 801 机械工程考研复习提纲

《机械原理》考研复习提纲

《机械原理》复习提纲

第 1 章 绪论

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

第 2 章 机构的结构分析

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

第 3 章 平面机构的运动分析

复习内容：用瞬心法进行机构的速度分析
复习内容：机构运动分析中应注意的若干问题
复习内容：基本原理
复习内容：用矢量方程图解法作机构的速度及加速度分析
复习内容：机构运动分析中应注意的若干问题

第 4 章 平面机构的力分析

复习内容：机构力分析的方法
复习内容：一般力学方法
复习内容：质量代换法

复习内容：移动副中摩擦力的确定
复习内容：移动副中总反力的确定
复习内容：转动副中摩擦力的确定
复习内容：平面高副中摩擦力的确定
复习内容：构件组的静定条件

第 5 章 机械的效率和自锁

复习内容：机械效率的概念及意义
复习内容：机械效率的确定
复习内容：机组的机械效率计算
复习内容：机械的自锁
复习内容：机械自锁条件的确定

第 6 章 机械的平衡

复习内容：机械平衡的目的
复习内容：机械平衡的内容
复习内容：刚性转子的静平衡计算
复习内容：刚性转子的动平衡计算
复习内容：静平衡实验
复习内容：动平衡实验
复习内容：现场平衡
复习内容：许用不平衡量表示方法

第 7 章 机械的运转及其速度波动的调节

复习内容：机械运转的三个阶段
复习内容：机械运动方程的一般表达式
复习内容：运动方程式的推演
复习内容：机械的非周期性速度波动
复习内容：非周期性速度波动的调节

第 8 章 连杆机构及其设计

复习内容：平面连杆机构的特点
复习内容：平面连杆机构的基本结构
复习内容：平面四杆机构的演化
复习内容：平面四杆机构的应用
复习内容：急回运动和行程速比系数
复习内容：作图法的具体方法
复习内容：多杆机构的功用

第 9 章 凸轮机构及其设计

复习内容：推杆的常用运动规律
复习内容：选择运动规律
复习内容：凸轮轮廓曲线的设计
复习内容：偏置直动滚子推杆盘形凸轮机构
复习内容：凸轮机构的压力角
复习内容：摆动滚子推杆盘形凸轮机构
复习内容：凸轮基圆半径的确定

第 10 章 齿轮机构及其设计

复习内容：齿轮机构的应用
复习内容：齿轮机构的分类
复习内容：齿廓啮合基本定律
复习内容：渐开线方程
复习内容：渐开线齿廓的啮合特性
复习内容：标准齿轮的基本参数
复习内容：变位齿轮的几何尺寸

第 11 章 齿轮系及其设计

复习内容：行星轮系类型类型的选择
复习内容：各轮齿数的确定
复习内容：渐开线少齿差行星齿轮传动
复习内容：摆线针轮传动
复习内容：谐波齿轮传动

第 12 章 其他常用机构

复习内容：棘轮机构的组成及其工作原理

复习内容：棘轮机构的类型与应用

复习内容：设计要点

复习内容：槽轮机构的组成及其工作特点

复习内容：组合机构

第 13 章 机器人机构及其设计

复习内容：工业机器人及操作机

复习内容：操作机的主要类型

复习内容：操作机的主要技术指标

复习内容：操作机位置与姿态的确定

复习内容：操作机位置方程建立及求解

复习内容：操作机手臂机构的设计

复习内容：操作机手腕机构的设计

复习内容：末端执行器的设计

第 14 章 机械系统的方案设计

复习内容：机械产品的设计过程

复习内容：机械总体方案设计的目的和内容

复习内容：机械执行系统运动方案设计的主要内容和过程

复习内容：执行系统的功能原理设计

复习内容：执行系统的运动规律设计

复习内容：执行机构的型式设计

复习内容：执行系统的协调设计

复习内容：多头专用钻床机械传动系统设计