

《机电工程基础》考试大纲及推荐书目

一、考试要求

机电工程基础考试内容包括**机械设计基础**和**控制工程基础**两部分内容，考生可以根据自己实际情况选择一种考试课程作答，不能混答，要求：

1. 了解考试课程研究的基本内容及应用特点；
2. 掌握考试课程内容的基本知识和原理；
3. 掌握考试课程内容的基本方法和技术；
4. 熟练运用所考课程内容的基本原理和方法针对问题进行计算和分析。

二、考试题型

满分为 150 分，考试内容包括机械设计基础和控制工程基础相关内容。同一试卷中设置必答题和自选题部分。必答题部分每位考生均需作答。自选题部分设置机械设计基础和控制工程基础两种考试内容，考生可根据自己的实际情况，只能选择其中一种考试内容作答，不可混答。

考试题型：选择题、简答题、计算与分析题

三、考试大纲内容

第一部分：机械设计基础

要求考生熟悉机械原理及机械设计的基本概念、方法和技术。

(1) 机械的组成及其作用；机器与机构的区别；构件与零件的区别。

(2) 运动副及其分类；平面机构自由度的计算；计算平面机构自由度时应注意的问题；机构具有确定相对运动的条件。

(3) 平面连杆机构的基本类型及各种转化机构；铰链四杆机构的急回特性、极位夹角及行程速比；机构的压力角、传动角及对机构传力性能的影响；机构死点及存在条件；铰链四杆机构类型的确定。

(4) 凸轮机构的应用和类型；从动件常用的运动规律及特点；刚性冲

击和柔性冲击；凸轮基圆半径、压力角、自锁；基圆半径和压力角对机构结构尺寸的影响。设计凸轮机构时应注意的问题（基圆半径、压力角、滚子半径）及图解法求其大小。

（5）齿轮传动的特点和类型；齿廓满足定比传动的条件；渐开线的形成和特性；渐开线齿廓的特点；渐开线齿轮（直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮）的几何尺寸计算；渐开线齿轮（直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮）的正确啮合和连续传动条件。

（6）轮系的作用和类型；定轴轮系、周转轮系和简单复合轮系的传动比计算；惰轮的意义；首、末轮转向关系的确定。

（7）棘轮机构的特点和工作原理；槽轮机构的特点和工作原理。

（8）螺纹的常用类型和特点；螺纹连接的基本类型、特点和应用；螺纹连接的预紧、防松和具体的防松方法；提高螺栓连接强度的具体措施；键连接的类型和特点。

（9）齿轮轮齿的失效形式；齿轮（直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮和锥齿轮）传动的受力分析；齿轮传动的主要参数及选择；齿轮传动的设计计算方法。

（10）蜗杆传动的特点及应用；圆柱蜗杆的主要参数和几何尺寸计算；正确啮合条件；蜗杆传动的失效特点及材料的选择；蜗杆传动的受力分析；蜗杆传动散热的具体方法。

（11）带传动的类型和特点；带传动常用的张紧方法；带传动的受力和应力分析；带传动的弹性滑动、打滑、失效形式及带传动的设计准则；带传动的主要参数及其选择；V带轮的材料和结构。

（12）轴的类型及其判定；轴的常用材料；轴的结构设计。

（13）滑动轴承的分类、特点及应用。

（14）滚动轴承的特点、组成、主要类型、代号及选择；滚动轴承寿

命所涉及的基本概念；滚动轴承寿命的计算和组合设计。

(15) 联轴器和离合器的作用和分类，常见联轴器的特点。

第二部分：控制工程基础

要求考生熟悉经典控制理论的基本概念、掌握闭环控制系统分析的基本方法，具备一定的工程实际控制问题分析和处理的能力。

(1) 自动控制系统的概念

手动控制与自动控制，开环控制，闭环控制，复合控制，自动控制系统的稳定性、动态特性、静态特性，自动控制系统的分类。

(2) 线性控制系统的数学模型

线性控制系统的微分方程描述法、传递函数描述法，传递函数的定义、基本性质，典型环节的传递函数，方框图及方框图的等效变换，信号流图及梅森公式，系统的开环传递函数、闭环传递函数、误差传递函数。

(3) 控制系统的时域分析

典型输入信号，线性定常系统的时域响应与性能指标，一阶系统的数学模型、时域响应、性能指标，二阶系统的数学模型、时域响应、性能指标，高阶系统的时域响应，闭环主导极点，控制系统稳定性的概念、充分必要条件，劳斯稳定判据，赫尔维茨稳定判据，相对稳定性和稳定裕度，系统的误差及稳态误差的基本概念、稳态误差的计算、动态误差系数、改善系统稳态精度的途径。

(4) 根轨迹法

根轨迹的基本概念，根轨迹方程，常规根轨迹绘制规则，广义根轨迹及其绘制，控制系统的根轨迹分析（基于根轨迹的系统稳定性分析、稳态性能分析、动态性能分析、增加开环零极点对根轨迹的影响）。

(5) 控制系统的频域分析

频率特性的基本概念，典型环节的频率特性，系统开环频率特性，控制系统的频域稳定性判据，控制系统的相对稳定性（相位裕量、增益裕量、开环对数频率特性与相对稳定性的关系），控制系统的闭环频率特性，频域性能指标与时域性能指标的关系。

（6）控制系统的校正与设计

控制系统校正的概念，常用校正装置及其特性（超前校正装置、滞后校正装置、滞后超前校正装置、PID 校正装置），采用频率法进行串联校正，反馈校正及其参数确定。

四、推荐书目

1. 杨可桢, 程光蕴, 李仲生等. 机械设计基础(第 7 版). 高等教育出版社, 2020 年.
2. 吴怀宇, 廖家平. 自动控制原理(第 3 版). 华中科技大学出版社, 2017 年.