

机械与电子控制工程学院硕士研究生入学考试自命题科目考试范围

一、866 机械原理

参考书目：《机械原理》（1—13 章）；出版社：高等教育出版社（第 9 版）；作者：孙桓，葛文杰。

考试范围：

1、机构的结构分析：要求掌握的内容：（1）掌握机构的组成原理和机构具有确定运动的条件；（2）能绘制常用机构的机构运动简图，用机构运动简图表达自己的设计构思；（3）能计算平面机构自由度；（4）掌握机构组成原理和结构分析方法，能对典型机构的组成进行分析。

2、平面机构的运动分析：要求掌握的内容：（1）能用瞬心法对简单平面高、低副机构进行速度分析，理解其局限性；（2）能用矢量方程图解法和解析法进行平面二级机构进行运动分析；（3）能综合应用瞬心法和矢量方程图解法对复杂机构进行速度分析。

3、平面机构的力分析与机械的效率：要求掌握的内容：（1）了解平面机构力分析的目的和过程，掌握二级机构力分析方法；（2）能对几种常见运动副中的摩擦力进行分析和计算；（3）能够进行典型机构的受力分析；（4）能够对简单机械的机械效率和自锁条件进行求解。

4、机械的平衡：要求掌握的内容：（1）掌握刚性转子静、动平衡的原理和方法；（2）掌握平面机构惯性力的平衡方法。

5、机械的运转及其速度波动的调节：要求掌握的内容：（1）了解机器运动和外力的定量关系；（2）掌握机械系统等效动力学模型的建立方法；（3）了解机器运动速度波动的调节方法，掌握飞轮转动惯量的计算方法。

6、平面连杆机构及其设计：要求掌握的内容：（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形式及其演化和应用；（3）掌握平面四杆机构设计中的共性问题；（4）能够根据给定运动条件应用图解法和解析法进行平面四杆机构的综合与设计。

7、凸轮机构及其设计：要求掌握的内容：（1）了解凸轮机构的类型与从动件常用运动规律的特性及选择原则；（2）能够根据凸轮机构基本尺寸的原则和方法确定凸轮机构的相关尺寸；（3）能够根据选定的凸轮类型和传动件运动规律进行凸轮轮廓曲线的设计。

8、齿轮机构及其设计：要求掌握的内容：（1）了解齿轮机构的类型与渐开线直齿圆柱齿轮机构的啮合特性；（2）掌握标准齿轮和变位齿轮机构设计的基本理论和基本尺寸计算方法；（3）掌握渐开线斜齿圆柱齿轮、蜗轮蜗杆及直齿圆锥齿轮的传动特点。

9、齿轮系及其设计：要求掌握的内容：（1）了解齿轮系的类型与功用；（2）能正确划分轮系，并计算定轴齿轮系、周转齿轮系和复合齿轮系的传动比；（3）了解其他行星齿轮系的传动原理。

10、其他常用机构：要求掌握的内容：（1）了解几种常用的间歇运动机构及螺旋机构和万向铰链机构的工作原理、运动特点及应用；（2）了解常见组合机构的组合方式、性能、特点及应用情况。

11、机械系统总体方案设计：要求掌握的内容：（1）了解机械系统设计的整个过程，明确总体方案设计的目的和内容；（2）了解机械执行系统方案设计的方法与步骤；（3）了解机构选型、机构构型的创新设计原理及方法；（4）掌握各执行机构（构件）间的运动协调设计应满足的要求与设计方法。

二、867 材料科学基础

参考书目：《材料科学基础》第 3 版；出版社：上海交通大学出版社 2010. 第 3 版；作者：胡赓祥，蔡珣。

1、原子结构与键合

要求掌握的内容：原子结构、原子间的键合、高分子链。

2、固体结构

要求掌握的内容：晶体学基础、金属晶体结构、合金相结构、离子晶体结构、共价晶体结构、聚合物晶态结构、准晶态结构、液晶态结构、非晶态结构。

3、晶体缺陷

要求掌握的内容：点缺陷、位错、表面及界面。

4、固体中原子及分子的运动

要求掌握的内容：表象理论、扩散热力学、扩散原子理论、扩散激活能、无规则行走与扩散距离、影响扩散的因素、反应扩散、离子晶体中的扩散、高分子的分子运动。

5、材料的形变和再结晶

要求掌握的内容：弹性和黏弹性、晶体塑性变形、回复和再结晶、热变形与动态回复、再结晶、陶瓷材料变形、高聚物变形。

6、单组元相图及纯晶体的凝固

要求掌握的内容：单元系相变热力学及相平衡、纯晶体凝固、气-固相变与薄膜生长、高分子结晶特征。

7、二元系相图和合金的凝固与制备原理

要求掌握的内容：相图表示和测定方法、相图热力学、二元相图、二元合金凝固理论、高分子合金、陶瓷合金。

8、三元相图

要求掌握的内容：三元相图基础、三元共晶相图、共晶匀晶三元相图、包晶共晶三元相图、四相平衡包晶三元相图、化合物三元相图。

9、材料的亚稳态

要求掌握的内容：纳米晶材料、准晶态、非晶态材料、固态相变亚稳相。

10、材料的功能特性

要求掌握的内容：功能材料物理基础、电性能、热性能、磁性能、光学性能。

三、868 生产计划与控制

参考书目：《生产计划与控制》；出版社：清华大学出版社（2007年8月1日第1版）；作者：王丽亚，陈友玲，马汉武。

考试范围：

1、生产系统和运作策略：要求掌握的内容：了解生产系统与生产活动，生产管理与生产类型，生产过程的组织形式，企业竞争力与生产战略，生产计划与控制概述。

2、需求预测：要求掌握的内容：掌握预测的基本概念，了解预测的定性分析方法，考查学生对移动平均法、指数平滑法、具有趋势的需求预测方法、具有周期性波动因素的需求预测方法的理解。

3、库存控制：要求掌握的内容：掌握库存定义、确定性需求下的库存控制、时变需求下的库存控制、随机需求下的库存控制——报童模型，了解建立安全库存的相关内容。

4、生产计划：要求掌握的内容：了解生产计划相关概念，掌握综合生产计划中应考虑的成本概念（包括：雇佣和解雇成本，存储成本，缺货成本，正常工作时间成本，加班成本，空闲时间成本），掌握综合生产计划中的追逐策略（零库存策略）和稳定劳动力水平策略的成本计算及劳动力水平计算的方法，掌握物料需求计划的基本原理及计算，掌握能力需求计划的相关概念及计算，了解MRPII及ERP的相关概念。

5、作业计划与控制：要求掌握的内容：理解生产作业计划的基本概念、均衡生产的概念，了解大量大批生产作业计划、成批生产作业计划、单件小批生产作业计划、生产控制的相关内容，掌握作业排序理论和方法（即加工顺序安排的相关理论及应用），了解生产调度与生产进度控制。

6、项目计划与控制：要求掌握的内容：了解项目管理的相关概念，掌握网络图与网络计划技术的相关内容，掌握网络时间参数的计算及网络计划优化的方法。

7、精益生产：要求掌握的内容：了解丰田模式、JIT、看板系统、精益生产与精益企业的相关内容。

四、869 工程热力学

参考书目：《工程热力学》；出版社：高教出版社（2000年第3版）；作者：沈维道。

考试范围：

1、基本概念：要求掌握的内容：理解四种热力系统的特点及区别；理解状态及状态参数的概念，掌握平衡状态的概念；掌握准静态过程及可逆过程的概念及区别；理解热力循环的特点及经济指标的基本计算方法，熟悉功和热量的概念，并理解可逆过程两种能量的计算方法。

2、热力学第一定律：要求掌握的内容：理解热力学第一定律的实质；理解热力学能、焓、系统总能量的定义及物理含义；掌握闭口系及开口系能量方程及其应用；理解稳定流动及非稳定流动的含义，熟悉容积功、轴功、技术功、流动功之间的关系及区别。

3、气体热力性质：要求掌握的内容：理解实际气体概念；熟悉压缩因子定义式及物理含义；熟悉对应态原理和通用压缩因子图的使用；熟悉理想气体概念，掌握并灵活应用状态方程式进行计算；熟悉理想气体比热容的关键影响因素、分类方法及不同比热容之间的关系；掌握理想气体热力学能、焓和熵的变化量的计算方法；熟悉理想气体混合物成分表示法、混合物的折合气体常数、比热容以及热力学能、焓和熵变的计算方法，掌握分压力定律及分容积定律，熟悉分压力的计算方法。

4、理想气体热力过程：要求掌握的内容：掌握理想气体的基本热力过程及多变过程的分析计算方法；熟悉p-v图和T-s图中理想气体的基本热力过程及多变过程的表示方法。

5、水蒸气及湿空气：要求掌握的内容：理解水蒸气的定压产生过程，掌握p-v图和T-s图所示及临界点含义；掌握水蒸气热力性质图表的使用方法以及水蒸气热力过程热量和功的计算方法；熟悉湿空气基本概念：露点温度、绝对湿度、相对湿度、含湿量、比焓等的定义和确定方法；掌握湿空气h-d图的使用；熟悉湿空气过程的热力学分析方法。

6、热力学第二定律：要求掌握的内容：理解热力学第二定律的实质（不同表述方法）；掌握卡诺定理及卡诺循环经济指标的计算方法；熟悉熵的物理意义及热力学第二定律的数学表达式及其应用；掌握孤立系统熵增原理的内容及其应用；理解热量熵、作功能力损失的含义及其计算方法。

7、气体的压缩和流动：要求掌握的内容：熟悉压气机的分类以及压气机的工作原理；掌握压气机的耗功分析和计算方法；掌握多级压缩、中间冷却的工作情况及计算方法；理解绝热滞止的概念及不同类型工质滞止参数的确定方法，掌握喷管的设计和校核计算方法；理解绝热节流过程及过程前后参数的变化情况。

8、动力循环：要求掌握的内容：理解内燃机循环的工作过程及原理；掌握几种理论内燃机循环热力学分析方法，并能通过热力学分析提出提高设备热效率的措施和方法；掌握燃气轮机装置理想循环热力学分析方法；理解燃气轮机装置的实际循环；熟悉提高燃气轮机装置循环热效率的热力学措施；了解喷气发动机工作过程；熟悉蒸汽动力循环的基本循环方式-朗肯循环的组成过程及热效率、汽耗率、热耗率的计算；理解影响蒸汽动力循环热效率的关键因素；熟悉再热循环与抽汽回热循环的分析计算方法；理解热电联产循环及蒸汽—燃气联合循环的基本原理及目的。

9、制冷循环：要求掌握的内容：熟悉空气压缩制冷和蒸汽压缩制冷的实施设备及工作原理；掌握将实际蒸汽压缩制冷循环简化为理想循环的热力学计算方法；理解提高制冷系数的方法和途径；了解制冷剂热力性质的要求；了解热泵装置的工作原理。

五、06103 基础工业工程

参考书目：《基础工业工程》；出版社：机械工业出版社（2015年6月第2版）；作者：易树平 郭伏。

考试范围：

- 1、生产与生产率管理：**要求掌握的内容：了解企业生产运作基本情况，熟悉生产率与生产率管理主要内容。
- 2、工业工程概述：**要求掌握的内容：了解工业工程发展概况，正确理解工业工程定义，熟悉工业工程的内容体系，了解并应用工业工程五大意识。
- 3、工作研究：**要求掌握的内容：了解工作研究基本内涵和特点，掌握工作研究基本步骤，学会使用 5W1H 提问技术和 ECRS 四大原则，正确理解方法研究和作业测定的主要内容及其相关关系。
- 4、程序分析：**要求掌握的内容：了解程序分析主要内容，能够正确进行工艺程序分析、流程程序分析、布置和经路分析以及管理事务分析。
- 5、作业分析：**要求掌握的内容：了解作业分析主要内容，能够正确进行人一机作业分析、联合作业分析、双手作业分析。
- 6、动作分析：**要求掌握的内容：了解动作分析主要内容，能够正确应用动素分析、影像分析和动作经济原则进行作业改善。
- 7、秒表时间研究：**要求掌握的内容：了解秒表时间研究的含义、特点及适用对象、秒表时间研究的工具，掌握秒表时间研究的步骤，理解常用的几种评定方法，能够进行合理的作业评定。
- 8、工作抽样：**要求掌握的内容：掌握工作抽样的原理，熟悉工作抽样的方法与步骤，能够正确应用工作抽样方法。
- 9、预定动作时间标准法：**要求掌握的内容：了解预定动作时间标准法概况，熟悉模特排时法，并能够应用该方法进行实际案例分析。
- 10、学习曲线：**要求掌握的内容：了解学习曲线内涵，掌握学习曲线的原理，并能够正确应用学习曲线。
- 11、现场管理方法：**要求掌握的内容：了解现场管理主要内容，掌握 5S 管理、定置管理和目视管理，并能够正确应用。
- 12、工业工程的发展：**要求掌握的内容：了解现代工业工程面临的挑战，理解工业工程在企业信息化中的应用，了解现代工业工程的主要发展概况。

六、06104 材料力学性能

参考书目：《材料性能学》；出版社：北京工业大学出版社；作者：王从曾等。

考试范围：

- 1、第一章 材料单向静拉伸的力学性能：**要求掌握的内容：力—伸长曲线和力—应变曲线特征、弹性变形及其性能指标、塑性变形及其性能指标、断裂特性；要求了解的内容：影响弹性模数的因数、影响金属材料屈服强度的因数。
- 2、第二章 材料在其它静载下的力学性能：**要求掌握的内容：应力状态软性系数、扭转、弯曲及压缩的力学性能实验方法的特点、应用、性能指标；要求了解的内容：缺口试样静载力学性能、硬度试验的意义及方法。
- 3、第三章 材料的冲击韧性及低温脆性：**要求掌握的内容：冲击弯曲试验与冲击韧性、低温脆性、韧脆转化温度及其评价方法、影响材料的冲击韧性及低温脆性的因素；要求了解的内容：冲击韧性的工程意义。
- 4、第四章 材料的断裂韧性：**要求掌握的内容：线弹性条件下的断裂韧性、弹塑性条件下的断裂韧性、影响材料断裂韧度的因素、断裂韧度在工程中的应用；要求了解的内容：断裂韧度 GIC 和断裂 G 判据。
- 5、第五章 材料的疲劳性能：**要求掌握的内容：疲劳破坏的一般规律、疲劳断口的宏观特征、疲劳破坏的机理、疲劳抗力指标、影响材料及机件疲劳强度的因素；要求了解的内容：热疲劳及热疲劳损伤、影响金属材料热疲劳性能的因数。
- 6、第六章 材料的磨损性能：**要求掌握的内容：磨损的基本概念、磨损的基本类型、磨损过程、耐磨性及其测量方法、提高材料耐磨性的途径。
- 7、第七章 材料的高温力学性能：**要求掌握的内容：高温蠕变规律、蠕变变形及断裂机理、蠕变性能指标、影响蠕变性能的主要因素、高温短时拉伸性能、高温疲劳性能、高温硬度；要求了解的内容：高温下材料的粘性流动性能。

七、06105 传热学

参考书目：《传热学》；出版社：高教出版社（第4版）；作者：杨世铭，陶文铨。

考试范围：

- 1、**传热学的基本概念：**要求掌握的内容：理解热量与能量传递，热力学第一定律，传热机理，导热系数和热扩散率概念与理论。
- 2、**导热方程：**要求掌握的内容：理解稳态与瞬态传热，热源，多维传热，一维导热方程，一般导热方程，边界与初始条件，固体中热源理论，熟悉计算。
- 3、**稳态导热：**要求掌握的内容：理解平板导热，接触热阻，热阻网络，圆柱与球导热，临界绝缘直径，通过肋片的导热理论，熟悉计算。
- 4、**瞬态导热：**要求掌握的内容：理解集总系统分析，通过大平板、圆柱和球的瞬态导热，半无限大固体瞬态导热，多维瞬态导热理论与计算。
- 5、**对流机理：**要求掌握的内容：理解受迫对流机理，速度边界层，热边界层理论。
- 6、**受迫对流换热：**要求掌握的内容：理解流过平板的对流换热，流过圆柱和球的对流换热，管内流动概念与理论。
- 7、**自然对流换热：**要求掌握的内容：理解自然对流机理，大空间自然对流，有限空间自然对流，肋表面自然对流概念与理论。
- 8、**沸腾与凝结：**要求掌握的内容：理解沸腾换热，池沸腾，流动沸腾，凝结换热，膜凝结，管内凝结，珠状凝结概念与理论。
- 9、**热辐射基础：**要求掌握的内容：熟悉与理解热辐射，黑体辐射，辐射特性等概念，熟悉对应计算。
- 10、**辐射换热：**要求掌握的内容：理解角系数，黑体表面间辐射换热，漫灰表面间辐射换热，遮热板等概念与理论，熟悉相关计算。
- 11、**换热器：**要求掌握的内容：理解换热器类型，总传热系数，换热器分析，对数平均温差法，效能—单元数法等概念与理论。

八、06109 理论力学

参考书目：《理论力学（I）》；出版社：高等教育出版社（2009年7月第7版）；作者：哈尔滨工业大学理论力学教研室。

考试范围：

- 1、**第一章：**要求掌握的内容：静力学公理，约束和约束力，物体的受力和受力图。
- 2、**第二章：**要求掌握的内容：平面汇交力系，平面任意力系的简化及其平衡条件和平衡方程，静定和超静定问题，平面简单桁架的内力计算。
- 3、**第三章：**要求掌握的内容：空间汇交力系，空间力偶，空间任意力系向一点的简化及平衡方程，重心。
- 4、**第四章：**要求掌握的内容：滑动摩擦，摩擦角和自锁现象，滚动摩擦阻力的概念。
- 5、**第五章：**要求掌握的内容：点 矢量法，直角坐标法，自然法求点的速度和加速度。
- 6、**第六章：**要求掌握的内容：刚体的平行移动，刚体绕定轴的转动，转动刚体内各点的速度和加速度，轮系的传动比。
- 7、**第七章：**要求掌握的内容：相对运动、牵连运动，点的速度合成定理，牵连运动是平移时点的加速度合成定理，科氏加速度。
- 8、**第八章：**要求掌握的内容：刚体平面运动的概述和运动分解基点法、瞬心法求速度和加速度。
- 9、**第九章：**要求掌握的内容：动力学的基本定律和运动微分方程。
- 10、**第十章：**要求掌握的内容：动量与冲量， 动量定理，质心运动定理。
- 11、**第十一章：**要求掌握的内容：动量矩定理，刚体绕定轴的转动微分方程，刚体对轴的转动惯量。
- 12、**第十二章：**要求掌握的内容：质点和质点系的动能，动能定理。
- 13、**第十三章：**要求掌握的内容：达朗贝尔原理。
- 14、**第十四章：**要求掌握的内容：虚位移原理。

九、06112 自动控制原理

参考书目：《自动控制原理》（第2版）；出版社：清华大学出版社（2014年）；作者：王建辉，顾树生。

考试范围：

- 1、**基本概念：**要求掌握的内容：（1）自动控制的概念；（2）闭环控制系统的基本构成及工作原理；开环控制和闭环控制的特点；（3）掌握自动控制系统的类型；（4）掌握自动控制系统的指标。
- 2、**控制系统的数学模型：**要求掌握的内容：（1）一般微分方程建模过程；（2）基本的拉氏变换与拉氏反变换方法，并会列写控制系统的传递函数；（3）典型环节传递函数；（4）控制系统的方框图表示及其等效变换；（5）会用梅森公式求系统传递函数；（6）开环传函，闭环传函的定义。
- 3、**时域分析：**要求掌握的内容：（1）典型一阶、二阶系统的时域响应分析；性能指标的计算；（2）闭环主导极点的概念；（3）系统稳定性与闭环特征方程的关系，会用 Routh 判据判断闭环系统稳定性；（4）系统稳态误差的定义，稳态误差系数、稳态误差的概念及计算方法。

4、根轨迹法：要求掌握的内容：（1）根轨迹的基本概念；（2）根轨迹的一般绘制规则，并会绘制根轨迹；（3）理解开环零极点对根轨迹的影响。

5、频域分析：要求掌握的内容：（1）频率特性的基本概念；（2）能够绘制典型环节的 Bode 图，开环系统的 Bode 图；（3）能给出最小相位系统开环 Bode 图，会列写系统开环传递函数；（4）Nyquist 图的绘制及 Nyquist 稳定判据；（5）控制系统的相角裕度与幅值裕度的概念及其求取方法；（6）时域、频域系统性能指标及其相互定性关系。

6、控制系统的校正与综合：要求掌握的内容：（1）掌握基本的校正方式；（2）正确理解超前校正，滞后校正，滞后-超前校正及其适用规律；（3）掌握串联校正的设计及计算。