**2024年硕士研究生入学统一考试大纲**

考试科目：工程热力学

一、基本概念及定义

**考试内容**

热力系统 工质的热力学状态及其基本状态参数 平衡状态、状态方程式、坐标图 工质的状态变化过程 过程功和热量 热力循环

**考试要求**

1．理解热力系统的概念，掌握如何选择确定热力系统，掌握各种热力系统的特性。

2．掌握热力状态参数的性质，了解状态量与过程量、强度量与尺度量的区分。

3．理解平衡状态的概念，了解平衡状态的判别方法，了解平衡状态、稳定状态及均匀状态的区别。

4．掌握准静态过程与可逆过程的区别和联系。

5．理解过程功和热量的概念。

6．掌握热力循环的特性及循环经济性评定方法。

二、热力学第一定律

**考试内容**

热力学第一定律的实质 热力学能和总能 能量的传递与转化 焓 热力学第一定律的基本能量方程式 开口系能量方程式 能量方程式的应用

**考试要求**

1．理解热力学第一定律的实质。

2．掌握热力学能和总能、焓、功和热量的热力学定义，掌握功和热量的计算及其在p- v图和T - S图上的表示。

3．了解闭口系、开口系和稳定流动能量方程及其常用的简化形式，掌握循环功之间及循环净功与循环净热量之间关系；循环功和热量的计算与图示。

4．会从基本能量方程出发，结合系统的特点推导出闭口系、开口系及稳定流动过程能量方程，会从稳定流动方程出发，结合热动装置的各自特点推导出适用于具体热动装置能量方程的简化方法。

5．掌握应用热力学第一定律对热力过程中能量数量守恒的分析。

三、气体和蒸汽的性质

**考试内容**

理想气体的概念 理想气体的比热容 理想气体的热力学能、焓和熵 水蒸汽的饱和状态和相图水的汽化过程和临界点 水和水蒸汽的状态参数 水蒸汽表和图

**考试要求**

1．掌握理想气体的概念、状态方程。

2．掌握理想气体的比热容的定义，掌握迈耶公式，会利用比热容计算热量。

3．会计算理想气体的热力学能、焓和熵。

4．掌握水的汽化过程的特点，了解水蒸汽的相图。

5．了解应用水蒸气热力性质图表进行水蒸气热力计算。

四、气体和蒸汽的基本热力过程

**考试内容**

理想气体的可逆多变过程 定容过程 定压过程 定温过程 绝热过程 理想气体热力过程的综合分析 水蒸汽的基本过程 非稳态流动过程

**考试要求**

1．了解热力过程的任务、热力过程分类、热力过程研究方法。

2．掌握定压过程、定容过程、定温过程、绝热过程和多变过程的分析计算。

3．掌握利用p- v图和T - S图分析各种过程的方法。

4．掌握水蒸汽的基本过程的分析计算。

5．掌握非稳态流动过程分析计算。

五、热力学第二定律

**考试内容**

热力学第二定律 卡诺循环和多热源可逆循环分析 卡诺定理 熵、热力学第二定律表达式 熵方程 孤立系熵增原理 㶲参数的基本概念 热量㶲工质㶲 及系统㶲平衡方程

**考试要求**

1．掌握克劳修斯说法、开尔文说法，理解热力学第二定律各种表述的等效性。

2．了解卡诺循环、概括性卡诺循环、逆向卡诺循环和多热源卡诺循环的性质。

3．掌握卡诺定理，应用卡诺定理进行循环经济性分析。

4．理解状态参数熵、熵流、熵产的定义，并掌握其计算方法。

5．掌握应用克劳修斯积分式、熵方程、孤立系熵增原理对实际过程和循环的分析，判断过程与循环性质，计算熵变和不可逆损失。

6．理解㶲参数的基本概念，掌握㶲参数的计算，掌握应用㶲分析方法对实际过程和循环的经济性进行分析。

六、实际气体的性质及热力学一般关系式

**考试内容**

理想气体状态方程用于实际气体偏差起因的分析能力及范德瓦尔方程建立 麦克斯韦关系和热系数 比热容，热力学能，焓和熵的一般关系式 对应态原理与通用压缩因子图 单元系相平衡条件

**考试要求**

1. 熟悉实际气体状态方程的建立方法。
2. 利用对应态原理建立通用方程。
3. 利用通用压缩因子图修正状态方程。
4. 掌握麦克斯韦关系。
5. 实际气体热力学能，焓和熵的变化量的计算方法。
6. 初步了解化学势的概念。

七、气体和蒸汽的流动

**考试内容**

声速 马赫数 滞止状态 滞止参数 扩压管中的流动特性 喷管 扩压管 临界流动临界流速 喷管流动中最大流量 能量方程 连续方程 动量方程 过程方程和状态方程 背压变化时喷管流动中的流动规律

**考试要求**

1. 掌握摩擦阻力对绝热流动的影响及相应的计算、滞止状态及滞止参数计算。

2. 掌握气体流经喷管的流速、流量计算。

3. 应用流动基本方程解释工程和生活中某些现象、水蒸汽在喷管中的定熵流动、应用连续方程根据亚声速、超声速和跨声速流动与喷管横截面积变化之间的关系正确选择管型。

八、气体动力循环

**考试内容**

活塞式内燃机实际循环 活塞式内燃机混合加热的理想循环 活塞式内燃机定压加热理想循环 活塞式内燃机定容加热理想循环 燃气轮机装置理想循环 燃气轮机装置定压加热实际循环

**考试要求**

1. 分析动力循环热力学的一般方法，了解活塞式内燃机实际循环的简化，掌握活塞式内燃机热力循环的分析计算及提高循环热效率的方法与途径；
2. 了解燃气轮机装置热力循环的分析计算及提高循环热效率的方法与途径。

九、化学热力学基础

标准生成焓 热效应 反应热 燃烧热 热值和理论燃烧温度 平衡常数 标准生成吉布斯函数

化学反应系统的能量方程 盖斯定律 基尔霍夫定律 平衡移动原理

**考试要求**

1. 运用盖斯定律和基尔霍夫定律进行化学反应中能量转化的计算、用热力学第二定律分析化学反应方向、 化学平衡概念和计算平衡常数的计算、燃烧计算。

2. 定温－定容、定温－定压过程反应方向的判断和最大有用功的计算。

3. 掌握亥姆霍兹函数判据和吉布斯函数判据、理论燃烧温度计算。

参阅: 《工程热力学》沈维道、童钧耕 高等教育出版社2016年3月（第五版）