

《工程热力学》考试大纲

一、考试总体要求：

工程热力学考试的目标在于考查考生对传热学的基本概念、基本理论的掌握和分析求解热力学基本问题的能力。

1. 基本概念：

热力系统，状态与状态参数，功与热量、准静态过程、可逆过程，稳定流动，膨胀功、技术功，流动功和轴功，能量的数量和品质，实际过程与可用能的耗散。

2. 热力学第一定律及其应用：

闭口系统能量方程，开口系统能量方程，稳定流动能量方程，焓的定义及其物理意义。热力学第一定律应用于热力学过程和热力循环。热力学第一定律对工程实践的指导意义。

3. 气体的性质

1)掌握定压比热、定容比热，定值比热、真实比热、平均比热的实质内容；平均比热表的使用；分压力定律、分容积定律、混合气体组成成分的各种表示方法及相互关系；对比态定律及通用压缩因子图的使用；范德瓦耳方程及压缩因子方程的使用。

2)熟练运用定值比热、真实比热、平均比热解决实际问题；利用混合气体的相关公式求折合气体分子量、折合气体常数、折合气体比热。

3)理解气体状态方程的两个假定条件；理想气体定压比热和定容比热的区别、关系。

4. 热力学第二定律及其应用：

热力学第二定律的实质，过程的方向性。热力学第二定律的经典表述。卡诺循环和卡诺定理。熵的定义和熵增原理。熵流和熵产。熵方程。能量的可用性和不可用性。热力学第二定律对工程实践的指导意义。

5. 理想气体的基本热力过程：

1)气体基本热力过程的特点、过程方程、能量分析及在示功图、示热图上的表达；多变过程及与四个典型热力过程的关系以及多变过程的能量分析。

2)运用相关知识在示功图、示热图绘制各种热力过程及热力循环；分析热力过程中功、热量、内能、焓的变化情况。

3)压缩机的理论压缩轴功；活塞压缩机余隙对性能的影响；多级压缩与中间冷却的意义（能用示功图、示热图说明）。

6. 气体和蒸汽的流动

1)绝热流动的基本方程；定熵流动的基本方程；喷管中流速及流量的计算；具有摩擦的流动；绝热节流特征。

2)运用绝热流动的基本方程分析绝热流动过程中面积、马赫数与流速的变化关系；分析绝热流动过程中速度、音速、温度、压力、比容等参数的变化。熟练运用基本方程进行两类喷管中流速及流量的计算；

7. 动力循环

1)蒸汽动力基本循环——朗肯循环、回热循环与再热循环、热电循环的组成；各种循环热效率及热能利用率的计算；提高朗肯循环热效率的途径。

2)运用示功图、示热图绘制朗肯循环、回热循环、再热循环、热电循环并分析循环热效率及热能利用率。

3)冷、热、电三联供的方式意义。

8. 制冷循环

1)空气压缩制冷循环、蒸汽压缩制冷循环、蒸汽喷射制冷循环、吸收式制冷循环的流

程原理，制冷循环的压焓图的使用。

- 2) 运用示功图、示热图绘制上述循环、并计算制冷系数。分析影响制冷系数的因素。
- 3) 节流阀代替膨胀机的意义以及对制冷性能的影响；

考试要求：

1. 熟练掌握热力系统、平衡状态、状态方程、热力过程和热力循环的基本概念。
2. 熟练掌握理想气体和理想混合气体的热力学性质及其相应的数学计算式，并能够进行一般的气体性质的计算。
3. 熟练掌握热力学第一定律、系统的能量方程，达到能够利用热力学第一定律正确地分析各种热力学过程及其热力学系统的形式，同时正确地计算出理想气体的各种热力学系统和循环的热功转换量，各种热力过程的终点状态参数。
4. 熟练运用多变过程的 $p-v$ 和 $T-s$ 图形，能够正确地判断典型的多变热力过程特征，并运用其特征方程完成相应的热力过程计算。
5. 熟练掌握热力学第二定律、卡诺循环及定理和熵增原理，达到能够利用热力学第二定律及其定理正确地判断热力学系统和过程的进行方向，并能正确地计算出各种热力学系统和过程的熵增，各种可逆循环的热效率。
6. 熟练掌握水蒸汽的发生过程及相图；水蒸气的基本热力过程；水蒸气的焓熵图；熟练掌握湿空气性质及其参数计算，湿空气的焓湿图，并利用焓湿图分析和计算各种湿空气的基本热力过程；
7. 掌握朗肯循环以及再热循环和回热循环的特点和影响因素。
8. 了解绝热节流的特点。
9. 熟练掌握活塞式内燃机的奥托（定容加热）、狄塞尔（定压加热）和萨巴特（混合加热）等各种理想循环的特点和影响因素，熟练掌握燃气轮机装置循环定压加热理想循环和实际循环的特点、影响因素和分析方法。
10. 掌握制冷系数，掌握压缩空气制冷循环、压缩蒸汽制冷循环的特点和影响因素，了解热泵循环。

二、考试形式与试卷结构

（一）考试形式

考试形式为笔试，考试时间为 3 小时，满分为 150 分。

（二）试卷结构

试卷结构及考查比例：试卷主要分为四大部分，即：名词解释约占 10%，简答题约占 32%，证明题约占 13%，计算题约占 45%。

三、主要参考书目

1. 《工程热力学》（第四版）沈维道等，高等教育出版社，2007；