

# 天津农学院 2017 年硕士研究生招生考试初试

## 826 工程热力学考试大纲

### 一、考试基本要求

工程热力学的考试目标在于考查考生对工程热力学的基本概念、基本理论的掌握程度，以及运用这些知识去分析、求解有关热工问题的能力。本科目考试要求考生：

1. 准确掌握热能和机械能相互转换的规律，并能推广应用于热能与化学能等其他形式能量的转换过程；
2. 掌握热力过程和热力循环的热力学分析方法，深刻了解提高能量利用经济性的基本原则和主要途径；
3. 能熟练运用常用工质的物性公式和图表进行热力计算。

### 二、考试主要内容

#### 1、基本概念

热力学系统(包括热力系，边界，工质的概念。热力系的分类)。状态及平衡状态，实现平衡状态的充要条件。状态参数及其特性。系统的能量，热量和功。

#### 2、热力学第一定律

热力学第一定律的实质。热力学第一定律的基本表达式。闭口系能量方程。热力学第一定律应用于开口热力系的一般表达式。稳态稳流的能量方程。焓。技术功。几种功的关系（包括体积变化功、流动功、轴功、技术功）。

#### 3、热力学第二定律

可逆过程与不可逆过程(包括可逆过程的热量和功的计算)。热力学第二定律及其表述（克劳修斯表述，开尔文表述等）。卡诺循环和卡诺定理（包括卡诺循环、概括性卡诺循环及多热源可逆循环热效率的计算和分析）。熵（熵参数的引入，克劳修斯不等式，熵的状态参数特性）。热力系的熵方程（闭口系熵方程，开口系熵方程）。温-熵图的分析及应用。熵产原理与孤立系熵增原理，以及它们的数学表达式。能量的品质和可用能的概念。火用（包括热量火用，焓火用，热力学火用的概念和计算）。可用能损失的计算。

#### 4、理想气体的热力性质

理想气体模型。理想气体状态方程及通用气体常数。理想气体的比热。理想气体

的内能、焓、熵及其计算。

理想气体混合物。分压力和分容积。混合气体的成分表示及不同成分的换算。混合气体的折合分子量和折合气体常数。混合气体的比热、内能、焓和熵的计算。

#### 5、实际气体及蒸气的热力性质

实际气体（包括实际气体与理想气体的区别）。纯物质的  $P-v-T$  关系（纯物质的  $P-v-T$  热力学面及其有关概念）。三相点。范德瓦尔方程。

蒸汽的热力性质（包括有关蒸汽的各种术语及其意义。例如：汽化、凝结、饱和状态、饱和蒸汽、饱和温度、饱和压力、三相点、临界点、汽化潜热等）。蒸汽的定压发生过程（包括其在  $p-v$  和  $T-s$  图上的一点、二线、三区 and 五态）。水蒸气图表及其应用。

#### 6、湿空气

湿空气的概念。绝对湿度、相对湿度。含湿量。露点。湿空气的焓。干湿球温度。湿空气的焓湿图及其应用。湿空气的基本过程（包括加热和冷却过程、绝热加湿过程、冷却去湿过程）。

#### 7、气体与蒸气的热力过程

分析气体与蒸气热力过程的目的、方法和步骤。定容、定压、定温和绝热过程（计算及其在  $p-v$  和  $T-s$  图上的表示与分析）。理想气体多变过程（计算及其在  $p-v$  和  $T-s$  图上的表示与分析）。

压气机的型式及其工作原理（包括活塞式压气机和叶轮式压气机）。定温、绝热和多变压缩过程的压气机功耗计算。压气机效率。

多级压缩中间冷却。

#### 8、气体与蒸气的流动

一维稳定流动的基本方程（连续性方程、能量方程、过程方程）。\*音速与马赫数。气体与蒸汽在喷管和扩压管中流动的基本特性（包括促使流速改变的力学条件和几何条件，以及两个条件对流速的影响）。

绝热节流及其在工程上的应用。

#### 9、动力装置循环

分析循环的目的及一般方法。分析循环的热效率法。实际循环的抽象和简化。

活塞式内燃机循环以及各种理想循环（定容加热循环，定压加热循环以及混合加热循环）的计算和能量分析。各种活塞式内燃机理想循环的比较。

燃气轮机装置循环及其理想循环（布雷顿循环）的循环功和效率的计算，提高循环热效率的方法。

蒸气动力装置朗肯循环及其效率分析。提高蒸气动力装置循环热效率的各种途径（包括改变初蒸汽参数和降低背压、再热和回热循环）。

各种循环的在  $p-v$  和  $T-s$  图上的表示及分析。

#### 10、制冷循环

逆向卡诺循环。热泵循环。制冷系数、供暖系数。制冷能力。

空气压缩制冷循环的计算和分析（包括简单空气压缩制冷循环和回热式空气压缩制冷循环）。蒸气压缩制冷循环的计算和分析。

