

## 2025 年热工基础考试大纲

考试内容：热工基础

参考书目：

[1] 傅秦生，《热工基础与应用》（第三版），北京：机械工业出版社，2015

[2] 童钧耕、王丽伟、叶强，《工程热力学》（第六版），北京：高等教育出版社，2022

[3] 陶文铨，《传热学》（第五版），北京：高等教育出版社，2019

### 考试形式和试卷结构

#### 一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

#### 二、试卷内容结构

填空题 约 40%

简答题 约 20%

计算题 约 40%

#### 三、试卷题型结构（注：各题型分值若不能精准确定可标注分值范围）

填空题 约 60 分

简答题 约 30 分

计算题 约 60 分

### 热工基础

#### 第一章 热能转换的基本概念

##### 考试内容

热力系与工质；状态与状态参数；热力参数坐标图；热力过程和热力循环。

##### 考试要求

1. 正确理解热能转换中常用的一些术语，基本概念；
2. 掌握热力系及其分类，平衡状态和状态参数，状态参数的数学特征，可逆过程；
3. 了解热力循环及其性能指标。

#### 第二章 热力学第一定律

##### 考试内容

热力学第一定律的实质；储存能，热力学能和焓；闭口系的能量方程；稳定流动的能量方程及其应用。

##### 考试要求

1. 熟练掌握热力学第一定律；
2. 熟练掌握闭口系与稳定流动系的能量方程；
3. 掌握焓的概念；
4. 掌握热力学第一定律的实质；
5. 重点掌握如何利用能量方程解决实际工程中能量转换问题。

#### 第三章 热力学第二定律

##### 考试内容

热力过程的方向；热力学第二定律及其表述；卡诺循环和卡诺定理；状态参数熵；孤立系熵增原理；能量的品质与能量贬值原理。

### 考试要求

- 1.掌握热力学第二定律不同表述的内涵；
- 2.掌握卡诺循环和卡诺定理及其意义；
- 3.理解熵参数的内涵；
- 4.通过熵增原理重点掌握熵变的计算分析，并判断过程的不可逆性；
- 5.了解能量贬值原理的实质。

## 第四章 理想气体的热力性质和热力过程

### 考试内容

理想气体的状态方程，理想气体的比热容；理想气体的热力学能，焓和熵的计算分析；混合气体热力性质简介；理想气体的四个基本热力过程和多变过程。

### 考试要求

- 1.掌握利用理想气体的状态方程计算理想气体的基本状态参数；
- 2.掌握理想气体的比热容，理想气体的热力学能，焓和熵的计算；
- 3.了解混合气体热力性质；
- 4.掌握理想气体的基本热力过程和多变过程的过程方程、基本状态参数间的关系、热量和功量的计算；
- 5.掌握理想气体的热力过程在  $p-v$  和  $T-s$  图上的表示和分析。

## 第五章 蒸气热力性质和热力过程

### 考试内容

蒸气热力性质的特点、术语；蒸气热力性质图表及其应用；蒸气热力过程的分析 and 计算。

### 考试要求

- 1.掌握蒸气热力性质的特点；
- 2.掌握利用蒸气热力性质图表进行蒸气状态参数的查算；
- 3.能利用蒸气热力性质图表根据热力学第一和第二定律进行蒸气热力过程的分析 and 计算。

## 第六章 湿空气

### 考试内容

湿空气的概念；湿空气的状态参数；焓-湿图及其应用。

### 考试要求

- 1.掌握湿空气状态参数的物理意义；
- 2.能利用解析式和焓-湿图计算湿空气的状态参数；
- 3.了解湿空气基本热力过程的分析计算。

## 第七章 热量传递的三种基本方式简介

### 考试内容

导热、对流和辐射三种热量传递的基本方式简介。

### 考试要求

了解热量传递的三种基本方式及其特点。

## 第八章 导热的基本定律及稳态导热

### 考试内容

傅里叶定律；温度场及导热系数；导热微分方程及定解条件；通过平壁及圆筒壁的导热、热阻；通过肋片的导热。

#### **考试要求**

- 1.掌握傅里叶定律；
- 2.了解二维无内热源导热微分方程；
- 3.重点掌握温度场的求解，通过平壁和圆筒壁的稳态导热计算；
- 4.掌握热阻概念及其应用。

### **第九章 非稳态导热**

#### **考试内容**

非稳态导热的特点；一维非稳态导热过程分析；简单形状物体的一维非稳态问题工程计算方法；集总参数法。

#### **考试要求**

- 1.了解简单形状物体的非稳态问题工程计算方法；
- 2.重点掌握集总参数法。

### **第十一章 对流传热**

#### **考试内容**

对流传热概说，牛顿公式与影响对流传热表面传热系数的因素；速度边界层和温度边界层概念；量纲分析与准则方程式；管内强制对流传热的特征及实验关联式；外掠单管、管束强制对流的特征实验关联式；大空间自然对流传热的特征及其实验关系式；有相变的对流传热的特征及其实验关系式。

#### **考试要求**

- 1.掌握牛顿公式及影响对流传热的各种因素；
- 2.掌握边界层概念及准则方程式的意义和应用；
- 3.重点掌握选用合适的准则方程进行强制对流传热和自然对流传热的计算；
- 4.了解有相变的对流传热过程的特征。

### **第十二章 辐射传热**

#### **考试内容**

热辐射的本质与特征；热辐射的基本定律；黑体间的辐射传热及角系数；灰体间辐射传热及网络法。

#### **考试要求**

- 1.掌握热辐射的本质与特征；
- 2.掌握斯忒藩—波耳兹曼定律，基尔霍夫定律；
- 3.正确理解有效辐射、灰体和角系数的概念；
- 4.掌握利用辐射传热网络法进行灰体间辐射传热的计算。

### **第十三章 喷管和扩压管**

#### **考试内容**

气体在喷管中流动的基本规律；喷管的流速和流量计算；有磨阻喷管流动；扩压管的工作原理。

#### **考试要求**

- 1.掌握渐缩喷管的设计和校核计算；

2.了解扩压管的工作原理。

## **第十四章 换热器及其热计算**

### **考试内容**

换热器及其分类；复合传热；传热过程与传热系数，传热过程的强化与削弱；换热器热计算的基本方程与换热器热设计方法。

### **考试要求**

- 1.理解实际生产和生活中热量传递三种基本方式的组合作用；
- 2.掌握传热系数的组成；
- 3.掌握通过平壁和圆筒壁的传热过程计算及强化传热和削弱传热的原则与手段；
- 4.掌握换热器热设计的基本方法。

## **第十五章 压气机**

### **考试内容**

压气机的工作分类，活塞式压气机和叶轮式压气机的原理；压气机的耗功计算及省功节能的方法。

### **考试要求**

掌握活塞式压气机和叶轮式压气机的耗功计算，以及省功方法的热力学原理。

## **第十六章 气体动力装置及循环**

### **考试内容**

汽油机和柴油机的结构、实际工作原理、耗功计算；燃气轮机装置及循环构成；燃气轮机循环的能量分析计算。

### **考试要求**

- 1.掌握汽油机、柴油机和燃气轮机装置的设备与实际循环；
- 2.掌握汽油机、柴油机和燃气轮机循环的能量分析计算；
- 3.能够分析影响循环热效率的主要因素。

## **第十七章 蒸汽动力装置及循环**

### **考试内容**

蒸汽动力装置及循环构成；蒸汽动力循环的能量分析计算。

### **考试要求**

- 1.掌握蒸汽动力装置的设备与循环流程；
- 2.掌握蒸汽动力循环的能量分析计算。

## **第十八章 制冷/热泵装置及循环**

### **考试内容**

蒸气压缩制冷/热泵装置、循环构成及其能量分析计算。

### **考试要求**

- 1.掌握蒸气压缩制冷/热泵装置的设备与循环流程；
- 2.掌握蒸气压缩制冷/热泵循环的能量分析计算。