

# 2022 年仲恺农业工程学院普通专升本考试大纲

## 能源与动力工程《热工基础》

### I. 考试大纲

#### 热力学部分

##### 绪论

了解能源、与能源的开发利用相关的问题。

了解工程热力学的研究对象及主要内容。

##### 第一章 基本概念及定义

掌握和熟练运用热力系及其有关概念；深刻理解和熟练应用状态参数概念；熟练使用基本状态参数；理解平衡状态概念及其与稳定状态和均匀状态的区别；理解状态方程及其存在的必然性；熟练运用状态坐标图；理解内部平衡（准平衡、准静态）过程及循环的概念；理解和掌握功和热量的概念及其特性。

##### 第二章 热力学第一定律

掌握热力系总能概念；掌握热力学第一定律基本表达式——基本能量方程；掌握闭口系、开口系和稳定流动能量方程及其常用的简化形式；掌握能量方程的内在联系与共性，热变功的实质；能够推导适用于具体热动装置的能量方程。

##### 第三章 气体和蒸汽的性质

掌握并正确应用理想气体状态方程式；正确理解理想气体及其比热容的概念；掌握并能熟练应用理想气体状态方程、比热容、内能、焓、熵计算式进行热平衡状态点的热力性质计算；掌握水蒸气热力学面及相图、汽化、饱和等概念；掌握应用水蒸气热力性质图表进行水蒸气热力计算。

##### 第四章 气体和蒸汽的基本热力过程

熟练掌握 4 种基本过程以及多变过程的初终态基本状态参数  $p$ ,  $v$ ,  $T$  之间的关系；熟练掌握 4 种基本过程以及多变过程系统与外界交换的热量、功量的计算；能将过程表示在  $p-v$  图和  $T-s$  图上，并能正确地应用  $p-v$  图和  $T-s$  图判断过程的特点；掌握水蒸气产生过程及其特点。



## 第五章 热力学第二定律

掌握热力学第二定律的两种说法并能够证明二者的等效性；掌握卡诺定理；掌握熵的意义、计算和应用；掌握孤立系统和绝热系统熵增的计算，从而明确能量损耗的计算方法；了解火用（可用能、有效能）的概念及其意义；掌握运用熵分析法或火用分析法对热力过程进行热工分析，认识提高能量利用经济性的方向、途径和方法；根据熵方程构成和熵是状态参数这一根本特性掌握对有关熵变、热交换和过程可逆性等方面问题进行分析判断；利用火用来计算和衡量能量的质；掌握卡诺定理的理论及其对实际循环的指导意义。

## 第六章 实际气体的性质及热力学一般关系式

了解实际气体性质和状态方程；了解范德瓦尔斯方程；了解对比态状态方程；掌握压缩因子的影响因素；了解维里方程、麦克斯韦关系和热系数、热力学能、焓和熵的一般关系式、比热容的一般关系式。

## 第七章 气体与蒸汽的流动

掌握以气体和蒸气为介质的喷管和扩压管变截面管道内流动的能量转换规律；掌握喷管的计算。

## 第八章 压气机的热力过程

了解压气机的工作原理；掌握压缩过程的热力学分析基本方法和提高压气机效率的途径。

## 第九章 气体动力循环

掌握热机循环的分析方法，能够按照循环的热力过程性质，确定参数间的关系；掌握计算循环热效率的方法以及分析参数变化对循环热效率的影响。

## 第十章 蒸汽动力循环装置

掌握水蒸气朗肯循环、回热循环、再热循环的组成；掌握热效率计算及提高热效率的方法和途径。

## 第十一章 制冷循环

掌握制冷循环的实施设备及工作流程；了解将实际循环抽象和简化为理想循环的一般方法；掌握分析和计算制冷循环的吸热量、放热量、作功量及热效率的



方法；理解制冷循环能量利用经济性的具体方法和途径。

## 第十二章 理想气体混合物及湿空气

理解理想气体混合物的概念及其比热容、热力学能、焓和熵的计算方法，理解湿空气、未饱和空气和饱和空气的含义；掌握湿空气的状态参数；掌握湿空气基本热力过程的分析计算。

## 传热学部分

### 第一章 绪论

掌握热量传递的三种基本方式、传热过程及传热系数的概念；传热过程热阻，串联热阻叠加原则；能对工程实践中的传热问题进行分析和计算。

### 第二章 导热基本定律及稳态导热

温度梯度，热流量，热流密度，导热系数，热扩散系数（导温系数）；导热基本定律及其应用；影响导热系数的因素；导热问题常见的三类边界条件；能就具体的导热问题给出其导热微分方程式及相应的定解条件；能对平板、圆柱面等典型几何形状的物体的一维稳态导热问题进行分析与计算；掌握变导热系数（工程材料）问题的计算处理方法；肋效率，掌握肋片的导热特点和强化传热的原因，掌握肋片导热的计算。

### 第三章 非稳态热传导

掌握非稳态导热的基本特点及其应用；了解集总参数法的基本原理及其应用；Bi 数的定义和表达式及其对第三类边界条件下的平板中温度分布的影响。

### 第四章 热传导问题的数值解法

掌握导热问题数值解法的基本思想，以及从能量守恒定律出发建立温度场离散方程的方法。

### 第五章 对流传热的理论基础

掌握对流传热的定义及其影响因素；边界层概念及应用；了解相似原理的基本原理及其应用。

### 第六章 单相对流传热的实验关联式



定性温度、特征长度、特征速度；能正确选择实验关联式计算几种典型的无相变换热的对流换热系数及换热量；自然对流的定义及自然对流传热现象的特点；掌握常见相似准则数的表达式及物理意义。

## 第七章 相变对流传热

膜状凝结、珠状凝结的定义，掌握凝结和沸腾两种对流换热方式的特点及影响因素和强化措施；掌握大容器饱和沸腾曲线；了解竖壁、倾斜壁、水平管和管束的膜状凝结的工程计算以及大容器饱和沸腾及临界热流密度的计算。

## 第八章 热辐射基本定律及辐射特性

热辐射，辐射传热，黑体，吸收比，反射比，穿透比，发射率（黑度），立体角，辐射力，光谱吸收比，光谱辐射力，定向辐射强度；掌握黑体辐射的基本定律；了解黑体辐射函数表的应用；了解实际固体和液体的辐射特性；实际物体的吸收具有选择性；灰体的概念及其工程应用；基尔霍夫定律；温室效应。

## 第九章 辐射传热的计算

掌握角系数的定义、性质；会用代数法计算角系数；掌握有效辐射的定义；能利用辐射网络图进行辐射换热计算；辐射换热的强化与削弱；掌握遮热板的原理及其应用。

## 第十章 传热过程分析与换热器的热计算

传热过程的定义；掌握传热过程的分析与计算以及对数平均温差的计算；掌握热绝缘直径；换热器的定义和类型，换热器不同流动布置形式的比较；掌握平均温差法和效能-传热单元数法以及这两种方法的优缺点比较，能应用平均温差法及效能-传热单元数法进行间壁式换热器的热计算；掌握传热过程的热阻分析法、传热过程强化与削弱的原则和措施。

## II 考试形式

闭卷，笔试，考试时长为 150 分钟，试卷满分为 200 分。

## III. 参考书目

《工程热力学》（第五版），沈维道等编著，高等教育出版社，2016 年 3 月  
传热学（第四版），杨世铭，陶文铨，高等教育出版社，2006 年 8 月刷。

