

华南农业大学硕士研究生入学考试自命题 《工程热力学》考试大纲

一、考试性质

华南农业大学硕士研究生入学工程热力学考试是为招收工学类硕士研究生而设置的选拔考试。它的主要目的是测试考生的工程热力学素质，包括对工程热力学各项内容的掌握程度和应用相关知识解决问题的能力。考试对象为参加全国硕士研究生入学考试、报考农业机械化工程、农业生物环境与能源工程、现代农业装备与设施等专业的考生。

二、考试方式和考试时间

工程热力学考试采用闭卷笔试形式，试卷满分为 150 分，考试时间为 3 小时。

三、试卷结构

(一) 工程热力学所占比例

热力系统及热力学第一、第二定律约占总分的 110 分左右，理想混合气体、湿空气、水蒸汽约占总分的 40 分左右。

(二) 试卷的结构

1、填空、选择题：占总分的 40 分左右，内容为基本概念，主要覆盖本门课程的各部分知识点。

2、计算或解答题：占总分的 90 分左右，主要为各部分的重要计算题、应用题。

3、分析说明题：占总分的 20 分左右。

四、考试内容和考试要求

(一) 热力系统

考试内容

热力学系统(包括热力系统，边界，工质的概念。热力系统的分类)。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。热力过程的准平衡过程，可逆过程和不可逆过程的定义。热力循环的效率评价：

$$\eta_t = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

理想气体模型。理想气体的比热。理想气体的常数 R 和气体的状态方程式：

$$pV = mRT$$

考试要求

1. 理解热力学系统的基本概念及其分类，掌握平衡状态的充要条件；
2. 理解热力过程的准平衡过程，可逆过程和不可逆过程的定义；
3. 掌握热力循环的效率评价表示方法及气体的状态方程式，理解各参数的意义。

(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)。理想气体的热力过程(定容过程、定压过程、定温过程和绝热过程)

考试要求

1. 掌握热力学第一定律的实质及基本表达式；

2. 掌握开口热力系的一般表达式；
3. 掌握稳定稳流的能量方程的应用；
4. 理解并掌握理想气体的热力过程（定容过程、定压过程、定温过程和绝热过程）的条件，能绘制多变过程的 $p-v$ 图、 $T-s$ 图。

(三) 热力学第二定律

考试内容

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（包括物理火用，化学火用的概念和计算）。可用能损失的计算。

考试要求

1. 理解热力学第二定律的各种表述；
2. 掌握卡诺循环和卡诺定理的表达式；
3. 理解熵的概念，克劳修斯不等式的热力学意义；
5. 掌握熵增原理的意义及其数学表达；会应用熵增原理计算热力学问题；
4. 了解火用的概念。

(四) 理想混合气体及湿空气

考试内容

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。

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。

考试要求

1. 理解理想混合气体的概念，分压力定律和分体积定律；
2. 掌握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
3. 掌握混合气体的比热、内能、焓和熵的计算；
4. 理解湿空气、绝对湿度、相对湿度、含湿量、露点的概念，掌握含湿量的计算；
5. 会应用湿空气的焓湿图进行一些热力学问题的计算。

(五) 水蒸汽

考试内容

水蒸气的定压汽化过程。水蒸气的焓-熵图。水蒸气的定容、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)。

考试要求

1. 理解未饱和水、饱和水、湿饱和蒸汽、干饱和蒸汽和过热蒸汽的概念；
2. 理解水蒸气的 $h-s$ 图，能够看图查表计算热力学问题。

(六) 气体与蒸汽的流动

考试内容

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。

考试要求

1. 掌握一维稳定流动的基本方程(连续性方程、能量方程、过程方程);
2. 掌握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);
3. 能够进行喷管的设计和校核计算;
4. 了解绝热节流及其在工程上的应用。

(七) 动力装置的循环

考试内容

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的循环功和效率的计算,提高循环热效率的方法。

蒸汽动力装置朗肯循环及其效率分析。提高蒸汽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。

考试要求

1. 理解各种循环的热力学过程。
2. 了解影响循环热效率的因素以及提高循环热效率的方法
2. 掌握动力循环的吸热量、放热量、做功量和热效率等的计算分析。

