

河南农业大学 2023 年硕士研究生招生 自命题科目考试大纲

考试科目代码及名称：908 工程热力学

考试要求：

1、本考试大纲适用于河南农业大学农业工程（082800）专业学术、学位硕士研究生和能源动力（085800）专业学位硕士研究生的入学考试。

2、要求学生理解和掌握工程热力学基本概念、基本理论和方法，掌握热力学第一定律、第二定律的实质，掌握工程热力学基本概念、工质热力学性质、热力过程和热力循环的分析计算方法，具备分析和解决工程中热力学问题的初步能力。

考试方式：笔试，闭卷。

答题时间：180 分钟

考试题型及比例：（卷面成绩 150 分）

1、主要题型有：简答题、作图题、分析题、计算题。

2、简答题：约 30%，作图题：约 20%，分析题：约 20%，计算题：约 30%。

基本内容及范围：

1、工程热力学的基本概念

内容：工程热力学的任务，热力系统定义及其分类，状态，状态参数，基本状态参数，平衡状态，状态方程式，状态参数坐标图，热力过程，可逆过程，热力循环，功，热量。

要求：掌握工程热力学基本概念的实质，掌握状态参数的数学特性，掌握基本状态参数，掌握功量和热量的求取方法和示功图、示热图的表达。

2、热力学第一定律

内容：热力学第一定律的普遍表达式，闭口系统热力学第一定律的表达式，开口系统热力学第一定律的微分表达式，稳定流动开口系统热力学第一定律的表达式。

要求：掌握热力学第一定律的实质内涵，掌握闭口系统、稳定开口系统热力学第一定律的表达式，对于实际的热力系统，能描述其能量方程式。

3、热力学第二定律

内容：热力学第二定律的开尔文和克劳修斯表述，卡诺定理，克劳修斯积分不等式，孤立系统熵增原理，闭口系统熵方程，做功能力的损失，热量火用。

要求：掌握热力学第二定律的两种文字表述，掌握利用卡诺定理、克劳修斯积分不等

式、孤立系统熵增原理分析热力过程和热力循环的方向和限度，掌握利用闭口系统熵方程分析熵变化量的方法，掌握做功能力损失的计算，掌握热量火用的计算。

4、理想气体、水蒸气的热力学性质

内容：理想气体的定义，理想气体状态方程式，理想气体比热容，理想气体比热容计算，理想气体的内能、焓和熵变化量的计算，水蒸气的饱和状态、未饱和状态、湿蒸汽、干蒸汽、饱和水、过热蒸汽等概念，水蒸气状态参数图和表。

要求：掌握理想气体的实质内涵，掌握理想气体状态方程式的应用，掌握理想气体比热容之间的关系，掌握理想气体内能、焓的特点，掌握理想气体内能、焓和熵的变化量计算，掌握水蒸气的基本概念，掌握利用图、表计算水蒸气，尤其是湿蒸汽的状态参数。

5、基本热力过程和多变热力过程

内容：定压过程、定容过程、定温过程和定熵过程的 $P-v$ 图、 $T-s$ 图，过程功量、热量的分析和计算，多变过程的 $P-v$ 图和 $T-s$ 图，多变过程功量和热量的分析和计算。

要求：掌握定压、定容、定温、定熵过程的 $P-v$ 图和 $T-s$ 图，掌握四个基本热力过程的做功量和热量的计算，掌握根据多变指数做出多变过程的 $P-v$ 图和 $T-s$ 图，掌握多变过程的功量和热量的计算，掌握由基本热力过程和多变过程组成的热力循环的 $P-v$ 图和 $T-s$ 图的绘制及其分析和计算。

6、气体的流动和喷管

内容：气体流动的基本方程式，音速方程式，马赫数，促使气体流速改变的条件，亚音速流动，超音速流动，临界流速，临界压力比，滞止状态，喷管的设计计算，喷管校核计算，扩压器，绝热节流。

要求：掌握马赫数、临界流速、临界压力比、滞止状态等基本概念的本质和内涵，掌握流道截面积变化和流速、压力变化之间的规律，掌握临界压力比、临界状态参数、滞止状态参数、喷管设计计算和校核计算，掌握绝热节流的特点。

7、压气机

内容：单级活塞式压气机压气过程及耗功量计算，余隙容积，容积效率，多级活塞式压气机压气过程及耗功量。

要求：掌握单级活塞式压气机压气过程及耗功量计算，掌握余隙容积和容积效率的概念，掌握多级活塞式压气机压气过程和最小耗功量的计算。

8、内燃机及燃气轮机动力循环

内容：内燃机三种理想循环：混合循环、定压循环、定容循环过程的 $P-v$ 图和 $T-s$ 图，内燃机三种理想循环的分析和计算，燃气轮机理想循环的 $P-v$ 图和 $T-s$ 图，燃气轮机理想

循环的分析和计算。

要求：掌握内燃机三种理想循环过程及其 P-v 图、T-s 图，掌握内燃机三种理想循环的分析和计算，掌握燃气轮机理想循环过程，掌握燃气轮机循环的分析和计算，掌握由基本热力过程和多变过程组成的热力循环的分析和计算。

9、蒸汽动力循环

内容：蒸汽理想朗肯循环的 P-v 图、T-s 图，朗肯循环的分析和计算，提高朗肯循环热效率的措施，再热循环、抽汽回热循环的 P-v 图、T-s 图及其分析计算。

要求：掌握朗肯循环、再热循环和抽汽回热循环的 P-v 图和 T-s 图，掌握简单朗肯循环的分析和计算。

10、制冷循环

内容：空气压缩式制冷循环分析计算，蒸汽压缩式制冷循环分析计算，热泵循环分析计算，吸收式制冷循环，蒸汽喷射式制冷循环。

要求：掌握蒸汽压缩式制冷循环的 P-v 图和 T-s 图，掌握蒸汽压缩式制冷循环过程及分析和计算，掌握吸收式制冷循环和蒸汽喷射式制冷循环过程。

11、理想混合气体和湿空气

内容：理想混合气体特性，分体积和分压定律，理想混合气体状态参数计算，饱和湿空气，绝对湿度、相对湿度，含湿量，湿空气的干球温度、湿球温度、露点温度，湿空气的比焓、比体积，湿空气的焓-湿图，湿空气调节过程，湿物料干燥过程，湿空气混合过程。

要求：掌握湿空气的相对湿度、含湿量、干球温度、湿球温度、露点温度、湿空气的比焓等基本概念，掌握饱和湿空气、未饱和湿空气等基本概念，掌握利用湿空气焓-湿图分析、计算湿物料干燥过程、湿空气调节过程和湿空气混合过程。

参考书目：

沈维道，童钧耕主编，工程热力学，高等教育出版社，2016年3月，第5版。