

河北工业大学 2021 年硕士研究生招生考试 自命题科目考试大纲

科目代码：831

科目名称：工程热力学

适用专业：动力工程及工程热物理，供热、供燃气、通风及空调工程，能源动力（专业学位）

一、考试要求

工程热力学适用于河北工业大学能源与环境工程学院“动力工程及工程热物理”“供热、供燃气、通风及空调工程”“能源动力（专业学位）”专业研究生招生专业课考试。主要考察工程热力学基本概念、方法、原理，运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式，主要包括选择题、填空题、简答题、计算题、分析论述题等。考试时间为 3 小时，总分为 150 分。

三、考试内容

（一）热力学基本概念

掌握热力系统，热力系统的划分；掌握状态和状态参数，平衡状态，状态方程式，坐标图；掌握过程，可逆过程，过程功和热量，熵；掌握热力循环及经济性指标。

（二）热力学第一定律

了解热力学第一定律表述；了解热力学能和总能，能量的传递和转化，体积变化功、轴功、技术功、焓；掌握闭口系统能量方程式，开口系统能量方程式及其应用。

（三）气体和蒸汽的性质

了解理想气体与实际气体的概念；掌握理想气体状态方程式；掌

握理想气体比热容，定容比热容和定压比热容，比热容的形式；掌握理想气体的热力学能、焓和熵；掌握水蒸气的定压发生过程。

（四）气体和蒸汽的基本过程

理解理想气体的基本热力过程，多变过程；掌握热力学计算的特殊性，并能利用坐标图表示各种过程及过程中能量转换的特点。熟练结合热力学第一定律，分析和导出各种基本热力过程及多变过程的相应计算式并进行计算，熟练利用 $p-v$ 、 $T-s$ 图综合分析热力过程；理解水蒸气与理想气体的区别，熟练应用水蒸气热力学性质的图、表进行各种热力过程的计算。

（五）热力学第二定律

了解热力学第二定律的表述，理解热力学第二定律的实质，掌握卡诺循环及卡诺定理的结论及热力学意义，熟悉动力循环及制冷循环的分析方法。理解熵是一个状态参数，并能应用热力学第二定律来说明熵这个参数的重要性，掌握热力学第二定律数学表达式及其应用，了解孤立系统熵增原理及过程不可逆性与熵增之间的关系，利用熵方程进行热力计算以及作功能力损失的计算。

（六）实际气体的性质及热力学一般关系式

理解实际气体与理想气体的区别，理解压缩因子的物理意义，了解热力学能、焓、熵、比热容的一般关系式。

（七）气体和蒸汽的流动

理解喷管内绝热稳定流动的基本方程及流动的基本特性，掌握喷管出口的截面、流速和流量的变化规律，掌握临界压力比、临界流速和临界流量的概念和计算，应用基本公式计算喷管出口的截面积、流速和流量；了解实际喷管中有摩擦的流动特点；掌握绝热节流过程的特点。了解扩压管的概念。

（八）压气机的热力过程

理解单级活塞压气机的工作原理，不同的级间冷却方法实现不同

热力过程以及压气机耗功最小的级间压缩比；了解叶轮式压气机的特点。

（九）气体动力循环

理解活塞式内燃机实际循环的简化方法，掌握理想循环热力过程；能分析活塞式内燃机和燃气轮机各种理想循环的热力过程，掌握循环热效率的计算及提高热效率的方法和途径。

（十）蒸汽动力循环

理解实际蒸汽动力循环的基本循环方式是朗肯循环，理解再热循环与回热循环；了解热电联供循环，理解能量利用中，输出功的效率与利用热的效率是不同的。掌握蒸汽动力循环热效率的计算并能分析影响因素。

（十一）制冷循环

掌握逆卡诺循环、空气压缩制冷循环、蒸汽压缩制冷循环的组成、制冷系数的计算及提高制冷系数的方法和途径。了解吸收式制冷、蒸汽喷射制冷及热泵。

（十二）理想气体混合物及湿空气

理解混合气体的成分、平均摩尔质量和平均气体常数，理解理想气体混合物的比热容、热力学能、焓和熵；掌握湿空气状态参数、 $h-d$ 图的使用，进行湿空气基本热力过程的计算。

四、参考书目

[1]《工程热力学》，第四版，主编：沈维道、童钧耕，高等教育出版社。

[2]《工程热力学》，第五版，廉乐明等编，中国建筑工业出版社。

其他注意事项：考生需要携带无编程无存储无记忆功能的计算器。