

河北工业大学 2025 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，
动力工程（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”、“动力工程（专业学位）”等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，以及利用相关理论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

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

（二）热力学第一定律

热力学第一定律表述；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；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

理想气体与实际气体的概念；理想气体状态方程式；理想气体比热容，定容比热容和定压比热容，比热容的形式；理想气体的热力学能、焓和熵；水蒸气的定压发生过程。

（四）气体和蒸汽的基本过程

理想气体的基本热力过程，多变过程； $p-v$ 、 $T-s$ 图各种过程及其能量转换的特点；水蒸气与理想气体的区别，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

热力学第二定律的表述，热力学第二定律的实质，卡诺循环及卡诺定理的结论及热力学意义，动力循环及制冷循环的分析方法。熵的概念，热力学第二定律数学表达式及其应用，孤立系统熵增原理及过程不可逆性与熵增之间的关系，熵方程，做功能力损失等。

（六）实际气体的性质及热力学一般关系式

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

（七）气体和蒸汽的流动

喷管内绝热稳定流动的基本方程及流动的基本特性，喷管出口的截面、流速和流量的变化规律，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；实际喷管中有摩擦的流动特点；绝热节流过程的特点。扩压管的概念与应用。

（八）压气机的热力过程

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；叶轮式压气机的特点。

（九）气体动力循环

活塞式内燃机实际循环的简化方法，活塞式内燃机和燃气轮机各种理想循环的热力过程，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

实际蒸汽动力循环的简化方法，朗肯循环的基本组成，再热循环与回热循环提高热效率的途径；蒸汽动力循环热效率的计算与影响因素分析。

（十一）制冷循环

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。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

混合气体的成分、平均摩尔质量和平均气体常数，理想气体混合物的比热容、热力学能、焓和熵；湿空气状态参数、 $h-d$ 图的使用，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），沈维道、童钧耕主编，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。