

2027 年研究生入学考试考纲

工程热力学及传热学

第一部分 考试说明

一、考试性质

全国硕士研究生入学考试是为高等学校招收硕士研究生而设置的。其中,《工程热力学与传热学》是为报考船舶与海洋工程、动力工程及工程热物理等学科考生而设置的专业课程考试科目,属招生学校自行命题的性质。它的评价标准是高等学校优秀本科毕业生能达到的及格或及格以上水平,以保证被录取者具有基本的《工程热力学与传热学》理论知识并有利于招生学校在专业上择优选拔。

二、考试的学科范围

应考范围包括工程热力学、传热学两大部分。

三、评价目标

《工程热力学与传热学》考试的目标在于考查考生对工程热力学和传热学基本概念、基本理论的掌握情况以及相关工程问题的基本分析求解能力。考生应能:熟练掌握热力学系统的基本概念和热力学第一定律、热力学第二定律;熟练掌握理想气体(实际气体)的性质和热力过程;掌握水蒸气、湿空气的热力性质、气体与蒸汽的流动及应用;掌握压气机、热力装置、制冷装置及其循环;熟练掌握热量传递的三种基本方式(导热、对流和辐射)的基本概念和基本定律;掌握换热器的基本热计算方法;能对强化传热和减少传热损失所采取的技术措施进行综合的分析和计算。

四、考试形式与试卷结构

- (1) 答卷方式: 闭卷、笔试
- (2) 答题时间: 180 分钟
- (3) 试卷分数: 满分为 150 分
- (4) 试卷结构及考查比例: 试卷主要分为两大部分, 即: 基本概念、选择填空和分析判断题 60%, 应用计算题 40%。

第二部分 考查要点

- 1. 工程热力学概论: 工程热力学的研究对象、任务和方法、热力学的发展概况和趋势
- 2. 基本概念: 热力系统、热力状态及状态参数、热力过程、热力循环
- 3. 热力学第一定律: 热力学第一定律的实质、系统的储存能量、系统与外界传递的能量、封闭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表达式、稳定流动能量

方程的应用

4. 热力学第二定律：热力学第二定律的几种表述、卡诺循环和卡诺定理、热力学温标和提高循环热效率的基本途径、克劳修斯不等式、状态参数一熵、熵增原理

5. 理想气体的热力性质与过程：理想气体的定义、理想气体的比热容、理想气体的热力学能、焓和熵、理想气体热力过程、理想气体热力过程的图示综合分析

6. 水蒸气的热力性质和热力过程：水的定压汽化过程和水蒸气的 $p-v$ 图及 $T-s$ 图、水蒸气表、水蒸气的 $h-s$ 图、水蒸气的基本热力过程

7. 理想混合气体和湿空气：理想混合气体、湿空气、湿空气的 $h-d$ 图、湿空气的典型过程

8. 气体和蒸气的流动：喷管和扩压管的截面变化规律、气体和蒸气在喷管中的流速和质量流量、气体和蒸气的绝热节流

9. 压缩机的热力过程：单级活塞式压缩机的工作原理、单级活塞式压缩机所消耗的机械功和容积效率、双级活塞式压缩机的工作过程、叶轮式压气机

10. 气动动力循环：分析动力循环的一般方法、往复式内燃机的动力循环、往复式内燃机各种理想循环的热力学比较、燃气轮机装置循环

11. 蒸汽动力循环：水蒸气作为工质的卡诺循环、基本蒸汽动力装置的理想循环—朗肯循环、再热循环和回热循环等其他蒸汽动力循环

12. 制冷循环：空气压缩制冷循环、蒸气压缩制冷循环、制冷剂的性质、吸收制冷循环、吸附式制冷循环、热泵循环

13. 传热学概论：传热学的研究对象、热传递的三种基本方式、导热过程、对流换热过程、辐射换热过程和传热过程

14. 导热：傅里叶定律和导热系数、导热微分方程、平壁导热、圆筒壁导热、肋片导热、固体接触热阻

15. 对流换热原理：对流换热系数、对流换热过程的数学描述、对流换热过程的实验求解

16. 各种对流换热过程的特征及其计算公式：受迫对流换热、自然对流换热、蒸气凝结换热、液体沸腾换热

17. 辐射换热：热辐射的基本概念、热辐射的基本定律、物体间的辐射换热、太阳辐射

18. 传热过程与热交换器：传热过程的分析与计算、热交换器的类型和平均温差、换热器的热计算、增强传热的方法和热绝缘的应用、热管

参考书目

1. 《工程热力学与传热学》岳丹婷主编，大连海事大学出版社，2002
2. 《工程热力学》（第五版）沈维道等编，高等教育出版社，2016
3. 《传热学》（第五版）陶文铨编著，高等教育出版社，2019