

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,传热学是为动力机械及工程(制冷空调)类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传热理论知识并有利于招生学校在学习上择优选拔。

二、考试的学科范围

应考范围包括:传热学所包含的热传导、对流换热、辐射换热、传热过程与换热器等四大部分。

三、评价目标

传热学考试的目标在于考查考生对传热学的基本概念、基本理论的掌握和分析求解传热学基本问题的能力。考生应能:

1. 准确地把握传热学定义的物理量以及它们的量纲;
2. 正确理解热量传递过程基本概念和基本规律;
3. 正确应用传热学的基本理论知识分析和处理实际传热问题;
4. 掌握传热学的基本计算方法,准确完成简单传热问题的定量计算。

四、考试形式与试卷结构

1. 答卷方式:闭卷,笔试;试卷中的所有题目全部为必答题;
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:

试卷主要分为三大部分,即:基本概念题 40%,基本理论分析题 30%,分析计算题 30%。

第二部分 考查要点

1 绪论

传热的基本方式(包括热导热、热对流、热辐射),传热过程和传热系数

2 稳态导热

基本概念(包括温度场、付立叶定律、导热系数、导热微分方程、定解条件),一维稳态导热(包括平壁导热、圆筒壁导热、球壳导热、变截面或变导热系数问题、内热源问题、肋片导热)

3 非稳态导热

非稳态导热过程,集总参数法,一维非稳态导热分析解(一维平壁非稳态导热、非稳态导热的正规状况阶段、一维圆柱及球体非稳态导热、近似算法及海斯勒图)

4 对流换热原理

对流换热概述(包括对流换热过程、对流换热过程的分类、换热系数和换热微分方程式),层流流动换热的微分方程组(包括连续性方程式、动量方程式、能量方程式、层流流动换热

的微分方程组)，对流换热过程的相似理论（无量纲形式的对流换热微分方程组、无量纲方程组的解及换热准则关系式的形式、特征尺寸，特征流速和定性温度），边界层理论（包括边界层的概念、边界层微分方程组、边界层积分方程组）

5 对流换热计算

管(槽)内流体受迫对流换热计算，流体外掠物体的对流换热计算（包括流体平行流过平板时的换热计算、流体横向掠过圆柱体(单管)时的换热计算、流体横向流过管束的换热计算），自然对流换热计算（包括大空间自然对流的流动与换热特征、竖直平板自然对流换热的微分方程组、大空间自然对流换热计算、受限空间自然对流换热计算），蒸汽凝结换热计算（包括蒸汽凝结过程及其换热性能、凝结换热的分析与计算、影响膜状凝结换热诸多因素的讨论）

6 热辐射基础

热辐射的基本概念，黑体辐射和吸收的基本性质（包括辐射力、普朗克定律、维恩定律、斯蒂芬—波尔兹曼定律、兰贝特定律、波段辐射和辐射函数、黑体的吸收特性），实际物体的辐射和吸收（包括实际物体的辐射、实际物体的吸收、实际物体辐射与吸收之间的关系）

7 辐射换热

被透明介质隔开的黑体表面间的辐射换热（包括角系数的概念、角系数的性质、角系数的求解），被透明介质隔开的灰体表面间的辐射换热（包括有效辐射、两个灰体表面间的辐射换热、灰表面之间辐射换热的网络求解法、辐射屏）

8 传热过程和换热器

传热过程（包括通过平壁的传热过程、通过圆筒壁的传热、通过肋壁的传热），换热器的类型，换热器的传热计算，换热器传热过程的强化和削弱（包括传热过程的强化、传热过程的削弱）

第三部分 样题

1 基本概念题

示例：热传导（导热）、热对流和热辐射三种热量传递基本方式之间的联系与区别。

2 概念分析题

示例：导热系数为温度的线性函数时，画图示意一维平板内温度分布曲线的形状。

3 分析计算题

示例：一室内暖气片的散热面积为 m^2 ，表面温度为 $t_w = 50^\circ\text{C}$ ，和温度为 20°C 的室内空气之间自然对流换热的表面传热系数为 $h = 4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。试问该暖气片相当于多大功率的电暖气。