

武汉工程大学硕士研究生入学考试  
《传热学》考试大纲

科目名称: 传热学

适用专业: 热能动力系统节能及环境控制、新能源开发及应用

参考书目: 杨世铭、陶文铨编著, 高等教育出版社《传热学》(第四版)

考试时间: 180 分钟

考试方式: 笔试闭卷

总分: 150 分

考试题型及分数: 名词解释题: 40 分; 简答题: 50 分; 综合分析及计算题: 60 分

**考试要求:** 考试范围包括热传导、对流换热、辐射换热、传热过程与换热器等四大部分。传热学考试的目的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。

**考查要点:**

一、导热

1. 导热理论基础: 温度场、温度梯度, 导热热流方程 (傅立叶定律); 导热系数, 导热微分方程的分析与应用, 单值性条件的内容与数学表达式;

2. 稳态导热分析与计算: 一维稳态导热问题的分析与计算, 有内热源及变导热系数的简单问题的分析、计算; 接触热阻的概念。扩展表面 (肋片) 导热的理论分析与计算, 肋效率。导热问题数值解, 节点方程式。

3. 非稳态导热: 与稳态导热的基本区别; 集总参数分析法, 诺模图及应用, 热扩散率, 傅立叶数, 毕渥数, 冷却率与正规状况阶段概念; 非稳态导热数值解, 节点方程式, 显式格式, 稳定性条件, 隐式格式。

二、对流换热

1. 对流换热理论基础: 对流换热的基本含义及主要影响因素; 牛顿冷却定律; 流动边界层与温度边界层的概念与应用; 层流边界层动量、能量微分方程、积分方程解的结果与分析; 类比关系及应用; 相似原理, 相似准则及其物理意义。雷诺数, 努谢尔特数, 普朗特数, 格拉晓夫数。

2. 单相对流换热

(1) 受迫对流: ①外部流动, 沿平板的流动与换热; 外掠单管与管束的流动与换热, 临界雷诺数。②内部流动; 入口段与充分发展段, 临界雷诺数, 截面平均速度与温度; 影响管内流动换热的各种因素, 不同流态下的换热计算。

(2) 自然对流: 大空间自然对流换热计算, 边界层特点。混合对流换热的概念。

3 相变换热

(1) 凝结换热的基本概念，珠状凝结、膜状凝结，层流膜状凝结努谢尔特解析解的几点假设，努谢尔特解析解结果的分析。凝结换热的影响因素。

(2) 沸腾换热的基本概念，饱和沸腾，大空间沸腾，过热度（沸腾温差），沸腾曲线。

(3) 热管的基本工作原理

### 三、辐射换热

1. 热辐射理论基础：热辐射基本概念。黑体辐射的普朗克定律，维恩位移定律，斯蒂芬-波尔兹曼定律（四次方定律），兰贝特定律，黑体的波段辐射力计算。黑度（发射率），基尔霍夫定律，漫-灰表面。太阳与环境辐射。

2. 辐射换热计算：角系数；网络方法；空间热阻与表面热阻，灰表面（立体）封闭空腔的辐射换热计算，遮热板，复合（综合）换热系数。

### 四、传热过程与换热器

1. 传热过程，强化与削弱传热，总传热系数，改变传热系数的各种方式。

2. 换热器计算的基本方程，对数平均温差，对数平均温差法与  $\epsilon$ -NTU 法，设计与校核计算，污垢热阻。