

传热学教学大纲（48 学时）

第1章 绪论（2 学时）

1. 什么是传热学？
2. 为什么要研究传热学？（传热学的应用背景）
3. 传热学的研究方法；
4. 热量传递的基本方式和基本规律；
5. 求解传热问题的方法与步骤。

第2章 导热基本定律与稳态导热（6 学时）

第1讲（2 学时）

1. 导热基本定律（温度场，傅立叶定律，热导率）
2. 导热微分方程与定解条件
3. 通过平壁、圆筒壁和球壳的一维稳态导热
4. 热阻的概念

第2讲（2 学时）

1. 具有内热源的导热
2. 通过肋片的导热

第3讲（2 学时）

1. 通过变截面或变热导率物体的导热
2. 绝缘层厚度的选择
3. 多维导热（分离变量法简介、形状因子法）
4. 接触热阻
5. 本章小结

第3章 非稳态导热（4 学时）

第1讲（2 学时）

1. 非稳态导热的应用背景
2. 非稳态导热的基本概念
3. 集总参数法的简化分析（动态测温举例）
4. 一维非稳态导热的分析解

第2讲（2 学时）

1. 半无限大物体的非稳态导热解
2. 二维及三维非稳态导热问题的求解
3. 本章小结

第4章 导热问题的数值解法（2 学时）

1. 数值解法的基本思想和求解思路
2. 节点离散方程的建立
3. 代数方程组的求解方法（简单迭代法、G-S 迭代法，松弛法）
4. 非稳态导热问题的数值解法（不同差分格式简介）
5. 差分格式的稳定性讨论

第5章 对流换热（12 学时）

第1讲（2 学时）

1. 对流换热概况(影响对流换热的因素、分类、研究方法)

2. 对流换热问题的数学描述（连续方程、动量方程、能量方程和换热微分方程）

3. 方程的讨论

第2讲 管内层流换热（2学时）

1、管内对流换热的一般讨论

2、光滑圆管内的层流流动

3、圆管内充分发展层流对流换热

4、圆管进口段的换热

第3讲 对流换热的边界层方程组（2学时）

1. 边界层的概念

2. 边界层微分方程组

3. 边界层积分方程组及其近似解

第4讲 相似原理及量纲分析（2学时）

1、为什么要研究相似原理

2、相似原理及其判断方法

3、无因次准则的获取方法（微分方程及边界条件的无因次化、相似分析法、量纲分析法）

4、相似原理的应用

第5讲 管内强制对流换热的实验关联式（2学时）

1、管内强制对流流动和换热的特征

2、管内紊流换热实验关联式

3、入口修正、螺旋管修正

4、管内层流换热的实验关联式

5、外部流动强制对流换热的实验关联式

第6讲 自然对流换热及其实验关联式（2学时）

1. 自然对流换热概述

2. 二维层流自然对流边界层方程组

3. Boussinesq 假设

4. 等温竖板二维层流自然对流的相似性分析

5. 大空间自然对流换热的实验关联式

6. 有限空间自然对流的实验关联式

7. 混合对流简介

期中考试（2学时）

期中考试点评及课堂讨论（学生自己提出问题，共同讨论）（2学时）

第6章 凝结与沸腾换热（4学时）

第1讲 凝结换热（2学时）

1. 凝结换热现象

2. 膜状凝结的分析解及其实验关联式

3. 紊流膜状凝结换热

4. 影响膜状凝结的因素

第2讲 沸腾换热（2学时）

1. 沸腾换热的分类

2. 大空间饱和沸腾曲线

3. 汽化核心分析及沸腾换热模型简介

4. 管内沸腾简介
 5. 沸腾换热计算式
 6. 影响沸腾换热的因素
- 第7章 热辐射基本定律及物体的辐射特性 (3 学时)
- 第1讲 (2 学时)
1. 热辐射的基本概念
 2. 黑体辐射 (普朗克定律, S-B 定律, 维恩位移定律)
 3. 实际固体和液体的辐射特性
- 第2讲 (1 学时)
1. 实际问题的吸收比与基尔霍夫定律
- 第8章 辐射换热的计算 (5 学时)
- 第1讲 角系数的定义、性质与计算(1 学时)
1. 角系数定义;
 2. 微元黑表面间的角系数;
 3. 微元表面与有限表面间的角系数;
 4. 角系数的互换性与完整性)
- 第2讲 (2 学时)
1. 角系数的计算: 积分法, 代数法, 交叉线法
 2. 被透射介质隔开的两表面间的辐射换热 (两黑表面间的辐射换热; 表面辐射热阻; 两灰表面构成的封闭系统的辐射换热; 有效辐射; 空间辐射热阻; 系统发射率)
- 第3讲 (2 学时)
1. 多表面系统的辐射换热 (辐射网络)
 2. 辐射换热的强化与弱化 (辐射遮热板)
 3. 气体辐射
 4. 太阳辐射与太阳能的利用
 5. 辐射换热小结
- 第九章 传热过程分析与换热器的计算 (4 学时)
- 第1讲 (2 学时)
1. 传热过程的分析与计算
 2. 换热器的型式与对数平均温差 (简单顺流、逆流换热器的对数平均温差)
 3. 复杂换热器的对数平均温差的计算
- 第2讲 换热器的热计算 (2 学时)
- 1、换热器热计算的内容
 - 2、换热器热计算的对数平均温差法
 - 3、效能—传热单元数法
 - 4、换热器热计算的综合考虑
 - 5、传热强化与隔热壁温技术
 - 6、传热问题的综合分析
- 总复习 (2 学时)