

《传热学》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	48 学时	<input checked="" type="checkbox"/> 理论课（含上机、实验学时）			
	16 周	<input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 毕业设计			
课程编码	7015201	总学时	48	学分	3
课程名称	传热学				
课程英文名称	Heat transfer				
适用专业	建筑环境与能源应用工程				
先修课程	(7030701) 高等数学、(7086801) 大学物理、(7033001) 工程热力学				
开课部门	土木工程学院设备与工程管理系				

二、课程性质与目标

本课程为建筑环境与能源应用工程专业必修课。本课程为学生今后专业课的学习奠定传热理论基础，目的是让学生熟悉传热现象的分析过程，掌握基础的传热学知识，了解部分传热学公式的推导过程，培养学生分析和解决实际传热问题的能力。

课程目标 1：掌握导热、对流换热、辐射换热三种基本换热方式的基本理论规律，掌握传热的理论分析方法，并能熟练应用以上内容进行传热分析和计算。

课程目标 2：掌握导热的基本定律，能对无内热源的简单几何形状物体在常物性条件下的导热进行分析，并对较复杂的导热问题的数值求解途径有所了解。

课程目标 3：理解解各种因素对对流换热得影响。理解凝结和沸腾换热现象的分类、特点和影响因素。

课程目标 4：掌握解辐射的基本概念，掌握热辐射的基本定律，了解气体辐射的特点

课程目标 5：会利用平均温差法和效能-单元数法对换热器进行热计算，了解强化传热的原则、方法。

课程目标 6：能应用传热学的原理和计算方法，解决一些工程实际问题。

课程思政目标：(1)结合我国的“碳达峰碳中和”能源战略，激发学生的专业归属感和专业兴趣。(2)通过教学内容发掘传热过程蕴含的哲学思想，如理论与实验的关系，提供正确的方法论和思维方式。(3)通过钱学森、田长霖等著名学者的事例，提高学生们的爱国热情和民主自豪感。

三、 课程教学基本内容与要求

1. 绪论

要求学生掌握热量传递的三种基本方式—导热、对流、辐射，传热过程和传热系数，热阻。

2. 导热基本定律

要求学生掌握傅立叶导热基本定律，理解导热系数和导热微分方程式及定解条件。

3. 稳态导热

要求学生掌握单层及多层平壁的导热，单层及多层圆筒壁的导热，理解肋片导热，肋片效率，接触热阻。

4. 非稳态导热

要求学生掌握非稳态导热的基本概念，一维非稳态导热问题的分析解，集中参数法，特殊非稳态导热的简易求解。

5. 导热问题的数值解法

要求学生掌握有限差分法，节点方程的建立，稳态导热的数值计算，理解非稳态导热的数值计算。

6. 对流换热

要求学生掌握对流换热基本概念，对流换热微分方程组，理解边界层分析及边界微分方程组及积分方程求解示例，了解动量传递与热量传递比拟理论、相似原理。

7. 单相流体对流换热及试验关联式

要求学生掌握管内层流及紊流换热，外掠单管及外掠管束换热，自由流动换热。

8. 凝结与沸腾换热

要求学生掌握凝结换热基本概念，膜状凝结，理解沸腾换热现象，沸腾换热机理，了解影响凝结和沸腾换热的因素。

9. 热辐射基本定律及物体的辐射特性

要求学生掌握热辐射的基本概念及定律，黑体表面间的辐射换热计算，角系数的定义及计算方法，灰体间的辐射换热计算，理解气体辐射，气体吸收定律和太阳辐射的基本概念。

10. 传热过程与换热器

要求学生掌握复合换热、肋壁的传热，理解传热增强和削弱，换热器简介，换热器热计算，平均温差法，换热器的传热计算方法： ε —NTU 法。

四、 课程学时分配

教学内容	讲授	实验	上机	课内学时小计	课外学时
1. 绪论	2				
2. 导热基本定律	2	2			
3. 稳态导热	6				
4. 非稳态导热	8				
5. 导热问题的数值解法	6				
6. 对流换热	6	2			
7. 单相流体对流换热及试验关联式	6				
8. 凝结与沸腾换热	2				
9. 热辐射基本定律及物体的辐射特性	4				
10. 传热过程与换热器	2				
合 计	44	4			

五、 实践性教学内容的安排与要求

非稳态（准稳态）法测材料的导热性能实验 2 学时

要求掌握导热系数和比热的测定方法，掌握测试方法及原理。

强迫对流管族管外放热系数 2 学时

要求掌握对流换热系数的测定方法，验证对流换热系数计算公式。

六、 教学设计与教学组织

课堂讲授为主，与讨论和习题相结合。采用传统板书与多媒体课件（包括图片展示和播放录像）相结合的教学手段。在教学过程中，注重培养学生兴趣，提高学生自主学习能力。课堂教学中，侧重提高学生的参与程度，引导学生积极思考，注重学生自己想出答案，而不是给出答案，培养了学生分析问题解决问题的能力。

七、 教材与参考资料

1.教材

[1] 章熙民. 传热学(第六版). 北京: 中国建筑工业出版社.2014, ISBN 号: 9787112091836

2.参考资料

(1) 《工程传热传质学》（第二版），王补宣，科学出版社，2015，ISBN号：978-7-03-044159-1

八、 课程考核方式与成绩评定标准

本课程总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末考试成绩两部分组成。平时成绩占 30%，包括课堂讨论、考勤和作业以及实验三部分；期末考试成绩占 70%。

大纲执笔人：李志永

大纲审核人：赵玉清

开课系主任：赵俊兰

开课学院教学副院长：宋小软

制（修）订日期：2021 年 12 月

《传热学》

课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	<input type="checkbox"/> 独立设置的实验课 <input checked="" type="checkbox"/> 课内实验						
课程编码	7015201	学分		总学时	48	实验学时	4
课程名称	传热学						
课程英文名称	Heat transfer						
适用专业	建筑环境与能源应用工程						
先修课程	(7030701) 高等数学、(7086801) 大学物理、(7033001) 工程热力学						
开课部门	土木工程学院设备与工程管理系						

二、实验的性质与任务

- (1) 要求掌握导热系数和比热的测定方法，掌握测试方法及原理。
- (2) 要求掌握对流换热系数的测定方法，验证对流换热系数计算公式。

三、实验教学内容与学时分配

序号	实验名称	学时	实验类型
1	非稳态（准稳态）法测材料的导热性能实验	2	验证性实验
2	强迫对流管族管外放热系数	2	验证性实验

四、实验安排与要求

- (1) 根据实验数据，绘出试材中心面和加热面的温度变化曲线，绘出温差变化曲线，计算出试材的导热系数和比热。
- (2) 了解热工实验的基本方法和特点。
- (3) 学会翅片管束管外放热和阻力的实验研究方法。
- (4) 巩固和运用传热学课堂讲授的基本概念和基本知识。

五、实验教学与其它相关课程的联系与分工

实验教学内容可以为后续课程中的换热器设计、传热传质原理等内容打下基础。

六、 实验教学设计与教学组织

- (1) 预习实验指导书，弄清实验原理和实验方法。
- (2) 将实验数据进行处理，并绘出对应的图形。
- (3) 分析产生的实验现象的原因。

七、 实验教材、实验指导书及教学参考资料

1.实验教材

章熙民. 传热学(第六版). 北京: 中国建筑工业出版社.2014, ISBN 号:
9787112091836

2.实验指导书

3.参考资料

八、 实验考核方法及成绩评定标准

根据实验操作过程，实验数据处理情况，以及对实验设备，实验原理，实验方案和实验结果进行分析和讨论并结合实验报告打分。满分 100 分。

大纲执笔人：李志永

大纲审核人：赵玉清

开课系主任：赵俊兰

开课学院教学副院长：宋小软

制（修）订日期：2021 年 12 月