

华北电力大学 2024 年硕士生入学考试复试科目考试大纲

考试科目编号：0603

考试科目名称：传热学

一、考试的总体要求

掌握热能传递的基本理论和分析计算的基本方法，能够灵活运用所学传热学知识及方法解决工程实际问题，包括反应堆中的热工问题。

二、考试的内容

1. 绪论

掌握热量传递的基本方式：导热、对流和热辐射的概念和所传递热量的计算公式。认识到工程实际问题的热量传递过程往往不是单一的方式而是多种形式的组合，以加深传热过程的概念及传热方程式，为后面依次讨论导热、对流传热和辐射传热提供整体概念。初步理解热阻在分析传热问题中的重要地位。

2. 稳态热传导

重点掌握傅立叶定律、笛卡尔坐标系和圆柱坐标系中导热微分方程；掌握各向同性材料、单层及多层平壁的稳态导热过程、肋片导热、具有内热源的一维导热程的计算，理解导热微分方程中各项的物理意义；了解影响导热系数的主要因素；了解肋片在工程中的应用场合，能应用肋效率的曲线来计算直肋和环肋问题；加深理解热阻概念及其在分析导热问题时的重要性；了解接触热阻及用形状因子的方法求解多维稳态导热问题的方法。

3. 非稳态热传导

了解非稳态导热过程的特点及热扩散率；掌握集总参数法的分析求解方法，了解其限制条件；能列出一维非稳态导热问题的微分方程及定解条件，应用诺谟图或近似计算公式进行工程计算；了解简单形状物体的二维、三维问题的乘积解法。掌握半无限大物体的非稳态导热基本概念及计算方法。

4. 热传导的数值解法

掌握导热问题数值求解的基本步骤、思路。重点是能用热平衡法导出二维稳态导热问题内部节点及常见边界条件下边界节点的离散方程。了解用迭代法求解离散方程的方法；对非稳态导热问题重点应放在非稳态项的离散以及扩散项离散时所取时间层不同对计算带来的影响；能用热平衡方法导出一维非稳态导热问题的显式离散方程。

5. 对流传热的理论基础

重点掌握牛顿冷却公式；掌握流动边界层和温度边界层概念；理解影响对流换热的因素；了解局部表面传热系数与平均表面传热系数的不同含义和作用，以及它们之间的关系；理解描写常物性流体对流换热的微分方程组及其定解条件；着重理解流体层流流动时能量微分方程的边界层简化方法及这一简化的物理和数学意义；了解求解外掠等壁温平板层流传热问题的方法；了解比拟理论的基本思想。

6. 单相对流传热的实验关联式

理解相似原理或量纲分析在指导对流换热实验中的作用，准则方程的导出；掌握实验数据的整理方法；了解近似模化和自模化在实验技术中的作用；重点理解各种典型对流换热过程的流动图像，并能从

流动图像定性判断局部表面传热系数的变化；掌握管内传热入口段与充分发展段的概念；掌握不同类型对流换热问题的流动换热特征及其实验关联式的使用。

7. 相变对流传热

了解珠状凝结和膜状凝结的现象；能正确和熟练应用竖管外和竖壁上与水平管和管束外凝结换热的计算公式进行计算，了解影响凝结换热的主要因素及强化途径。重点掌握大容器饱和沸腾曲线上的核态沸腾区，临界点和过渡沸腾、稳定膜态沸腾区；理解临界热流密度的工程意义；能够计算大容器的饱和核态沸腾换热、临界热流密度；了解影响沸腾换热的主要因素及强化途径。

8. 热辐射基本定律

理解热辐射的本质、基本特征，掌握热辐射的基本定律；重点掌握斯忒藩-玻耳兹曼定律及基尔霍夫定律、黑体辐射函数表的应用；了解影响实际物体表面辐射特性的因素；掌握漫射表面和灰体的概念，黑体和灰体表面辐射特性的异同；理解漫灰表面概念对简化辐射换热工程计算的重要意义。

9. 辐射传热的计算

理解角系数的定义和性质(相对性、完整性和可加性)。能应用工程图表查取角系数；学会角系数的代数分析法；重点掌握有效辐射的概念，了解封闭腔的意义；掌握简单几何条件下，被透明介质隔开的漫灰表面间辐射换热的计算；能用有效辐射概念和网络法对二个和三个表面之间的辐射换热进行计算；掌握辐射换热的强化与削弱的途径；

了解气体辐射特点和影响气体辐射发射率的因素；了解综合传热问题的分析和计算方法；了解温室效应原理。

10. 传热过程分析与换热器计算

理解热量传递三种基本方式常常不是单独存在，而是综合起作用的；了解复合换热过程的计算方法，了解辐射换热表面传热系数的概念；了解何时会出现临界热绝缘直径问题；理解传热系数的组成，能利用热阻概念分析传热过程；掌握强化与削弱传热的原则和手段；对数平均温差的推导和计算；了解工程中典型换热器的型式。要求学会用平均温差法或效能——传热单元数法进行换热器的热计算；能对1~2个传热问题进行综合分析；掌握热阻分离方法，了解污垢热阻及其工程确定方法。

三、考试的题型

填空题，简答题，综合分析题（含公式推导、证明），计算题。

四、参考书目

主要书目：《传热学》，第5版，陶文铨编著，高等教育出版社，2019年。

其它参考书目：

[1] 《传热学》，赵镇南编著，高等教育出版社，2002年版。

[2] 《传热学》，章熙民，任泽霏编著，中国建筑工业出版社，1993年版。

[3] 《工程热力学》，沈维道等编著，高等教育出版社，2007年版。

- [4] 《流体力学》，罗惕乾编著，机械工业出版社，2007年版。
- [5] 《A Heat Transfer Textbook》3rd, John H. et al.
Phlogiston Press, 2006.
- [6] 《Heat Transfer》第8版, J. P. Holman 编著, McGraw Hill
出版公司, 2002年版。
- [7] 《Heat and Mass Transfer》, Yunus Cengel et al.
McGraw-Hill Science, 2010.