《802传热学》

**参考书目**：

《传热学》（第四版）杨世铭，陶文铨．高等教育出版社，2006

1. **考试目的与要求**

测试考生掌握热现象的特点和传热过程的基本原理和基本方法，考查考生对传热问题分析和处理的能力。考生应掌握传热基本概念、基本定律和求解方法，初步具备进行传热过程求解和换热器设计的能力。

1. **试卷结构**（满分150分）

内容比例：

基本概念及定律 约20%

导热问题 约20%

对流问题 约20%

辐射问题 约20%

传热过程与换热器 约20%

题型比例：

1．解释概念 约20分

2．简答题 约20分

3．计算题 约80分

4．分析题 约30分

**三、考试内容与要求**

**（一）绪论**

考试内容： 传热学的定义；传热的条件；热流量和热流密度的概念；热量传递的三种基本方式及定义；传热问题的分类；传热问题的求解方式；热阻的概念和热阻叠加原则。

考试要求：

1. 掌握基本概念：传热学、热传导、热对流和对流换热、辐射和辐射换热、传热过程、热阻等。

2. 掌握热量传递的三种基本方式。

3. 了解和传热的条件和传热问题的求解方式。

4.　掌握热阻的叠加原理及应用。

**（二）稳态热传导**

考试内容：

傅里叶定律；导热系数的定义式及特点；温度场、等温线、温度梯度、导温系数的概念；导热微分方程式及定解条件；几种典型几何形状物体的稳态导热求解方法。

考试要求：

1. 掌握傅里叶定律的表示形式及应用条件。

2. 了解导热微分方程的推导过程，掌握单值性条件的分类。

3. 掌握导热系数、导温系数的概念。

4. 掌握平壁导热和圆筒壁稳态导热求解过程和温度分布。

5. 了解肋片和球壁稳态导热的求解方法和温度分布。

6. 掌握温度场、等温线、温度梯度的概念。

7. 了解变截面、变导热系数导热问题的求解方法。

8、掌握用导热微分方程的简化形式进行稳态导热问题求解方法。

**（三）非稳态热热导**

考试内容：

非稳态导热过程的特点；集中参数法的概念和应用；非稳态导热的求解； *Bi*数、*Fo*数的表达式与物理意义。

考试要求：

1. 掌握非稳态导热的概念和分类。

2. 了解非稳态导热的特点。

3. 掌握一维非稳态导热问题数学描写和求解方法。

4. 掌握 *Bi*数、*Fo*数的表达式及物理意义。

5. 掌握集中参数法的概念和应用。

**（四）热传导问题的数值解法**

考试内容：

热传导问题数值解法的基本思想；稳态导热问题数值解法的数学描写；区域离散的概念；单元体、节点、网格的概念；离散方程的建立方法；代数方程的求解方法；非稳态导热的数值解法。

考试要求：

1. 了解数值解法的本质和求解步骤。

2. 了解稳态、非稳态导热问题数值解法的数学描写。

3. 了解区域离散的概念。

4. 掌握单元体、节点、网格的概念。

5. 掌握用热平衡方法建立边界节点、边界角点和内部节点的有限差分方程的方法。

**（五）对流传热的理论基础**

考试内容：

对流换热的分类、主要特点和研究方法；对流换热微分方程组；牛顿冷却公式的表示方法；表面传热系数的概念、定义式和影响因素；流动边界层和热边界层的概念；对流换热过程微分方程式；特征数和特征方程；对流换热问题的数学描写；比拟理论的应用。

考试要求：

1. 了解对流换热的分类、主要特点和研究方法。

2. 了解对流换热微分方程组。

3. 掌握对流换热问题的求解条件及分类。

4. 掌握牛顿冷却公式的表示方法。

5. 掌握表面传热系数的概念和影响因素。

6．了解流动边界层和热边界层的概念。

7．掌握对流换热过程微分方程式。

8．掌握Re、Pr、Nu、Gr、St数的定义式和物理意义。

9．了解比拟理论的应用。

**（六）单相对流传热的实验关联式**

考试内容：

相似原理与量纲分析法基本思想和研究方法；同类现象的概念；传热问题的基本量纲；单相对流换热的准则函数式；特征长度、定性温度和特征速度的概念； 管槽内强迫对流换热的实验关联式、边界条件、修正条件和表面传热系数的变化规律；外部流动强迫对流换热的实验关联式、定性温度、表面传热系数的变化规律；自然对流换热的准则函数式和实验关联式、特征长度和定性温度；Gr数的定义式和物理意义；自然对流换热的分类。

考试要求：

1. 了解相似原理和量纲分析法的实质。

2. 掌握同类现象的概念。

3. 掌握对流换热问题的基本量纲。

4. 掌握单相对流换热问题的准则函数式。

5. 掌握特征长度、定性温度和特征速度的概念及在准则方程应用时的具体表达形式。

6．了解管槽内强迫对流换热的实验关联式及边界条件和修正条件。

7．掌握管槽内强迫对流换热时表面传热系数的变化规律。

8．了解外部流动强迫对流换热的实验关联式和定性温度，掌握表面传热系数的变化规律。

9．了解自然对流换热的实验关联式、特征长度和定性温度。

10．掌握自然对流换热的准则函数式、Gr数的定义式和物理意义。

11．了解自然对流换热的分类。

12．数量掌握用给定的实验关联式进行对流换热问题的计算。

**（七）相变对流传热**

考试内容：

凝结换热的特点及分类；影响凝结换热的因素；努塞尔凝结换热理论解的假设和求解过程；沸腾换热的特点及分类；大容器饱和沸腾的实验曲线和分区；影响沸腾换热的因素。

考试要求：

1. 了解凝结换热的分类、特点和影响因素。

2. 了解努塞尔凝结换热理论解的推导过程。

3. 了解沸腾换热的特点、分类及影响因素。

4. 掌握大容器饱和沸腾的实验曲线和分区。

**（八）热辐射基本定律和辐射特性**

考试内容：

热辐射的基本概念和特点；热辐射区别于导热和对流的特点；热射线的波谱特性；太阳辐射和实际物体辐射的波谱范围；吸收比、反射比和穿透比的概念；黑体、白体、透明体的概念；黑体辐射基本性质；辐射力、光谱辐射力的概念；四次方定律、普朗克定律、维恩位移定律和兰贝特定律；立体角和定向辐射强度的概念；实际物体的辐射力（本身辐射）、实际物体的光谱辐射力、黑度的概念和定义式；影响实际物体表面黑度的因素；光谱吸收比的概念；选择性吸收和温室效应；灰体的概念；基尔霍夫定律；漫射表面的概念。

考试要求：

1. 了解热辐射的本质和特点。

2. 掌握热辐射的基本概念和基本定律。

3. 掌握黑体辐射和实际物体辐射的本质区别。

4. 了解热辐射的波谱特性，掌握太阳辐射和实际物体辐射的波谱范围。

5. 了解物体表面辐射、反射和吸收的关系。

6. 了解实际物体对辐射的选择性吸收特性，能够解释温室效应。

7. 掌握黑体和灰体的概念即在辐射换热过程中的应用。

**（九）辐射传热的计算**

考试内容：

角系数的定义和计算假设条件；角系数的性质；角系数的计算公式；投入辐射和有效辐射的概念；系统黑度的概念；两个漫灰表面组成的封闭腔的辐射传热计算公式；表面热阻和空间热阻的公式；等效热阻网络图的画法；重辐射面的概念及在网络图中的表示形式；表面净辐射传热量的概念和计算公式；气体辐射的特点；辐射强化和削弱的方法；辐射传热系数的概念和计算公式。

考试要求：

1. 了解物体间辐射传热的机理。

2. 掌握角系数的概念、性质和计算方法。

3. 掌握表面热阻和空间热阻的概念，能够计算物体表面净辐射传热量。

4. 掌握等效热阻网络图的画法，能够熟练计算物体间的辐射传热量。

5. 了解气体辐射的特点。

6. 掌握辐射强化和削弱的方法。

7. 了解综合传热问题的处理方法。

**（十）传热过程分析与换热器的热计算**

考试内容：

通过平壁、圆筒壁、肋壁的传热过程计算公式；传热系数的计算公式；肋效率、肋面总效率和肋化系数的概念和定义式；临界绝缘直径的概念及应用；换热器的分类；间壁式换热器的主要型式；提高换热器紧凑性的途径；传热方程式和热平衡方程式；顺流和逆流的平均温差（压）表达式及数量关系；交叉流的平均温压公式；间壁式换热器的两种设计方法和步骤；换热器的污垢热阻和传热系数表达式；强化传热的方法；隔热保温技术。

考试要求：

1. 了解传热过程的构成，掌握典型结构传热过程的传热系数和传热量的计算方法。

2. 掌握肋壁传热过程的特点和计算方法。

3. 掌握临界绝缘直径的概念及应用。

4. 了解换热器的分类。

5. 掌握顺流和逆流的平均温差（压）表达形式，了解交叉流的平均温压处理方法。

6. 了解平均温压法和效能—单元数法的设计步骤。

7. 掌握换热器的污垢热阻和传热系数表达式。

8. 了解传热过程强化和削弱的方法。

9. 掌握传热方程式和热平衡方程式的表达方式，能熟练进行换热器的计算。

**四、备注**

1. 需使用不带记忆功能的科学计算器。

2. 计算用的图表数据需要时会在考题中给出。

3. 对流部分的实验关联式需要时会在考题中给出。

4. 大纲中提到的其它定义式、公式、定律表达式需熟练掌握。

5. 不得用铅笔、红颜色字迹答题。