**大连海事大学硕士研究生入学考试大纲**

考试科目：传热学

**一、绪论**

**考试内容：**

三种基本传热方式的特点及其之间的本质区别；导热的基本定律（傅里叶定律）；热对流与对流换热的区别；对流换热的基本计算公式（牛顿冷却公式）；热辐射与辐射换热的关系；斯蒂芬－波尔兹曼定律。

**考试要求：**

1. 热量传递的基本方式及传热机理。
2. 一维傅立叶定律的基本表达式及其中各物理量的定义，单位。
3. 牛顿冷却公式的基本表达式及其中各物理量的定义，单位。
4. 黑体辐射换热的四次方定律基本表达式及其中各物理量的定义，单位。
5. 传热过程及传热系数的定义及物理意义。
6. 对流换热和传热过程的区别；表面传热系数(对流换热系数)和传热系数的区别。
7. 导热系数，表面传热系数和传热系数之间的区别。

**二、导热基本定律及稳态导热**

**考试内容：**

傅里叶定律；影响导热系数的因素；各种条件下的导热微分方程简化及求解；通过对平壁、圆筒壁、球壁及肋片导热过程进行求解。

**考试要求：**

1. 矢量傅立叶定律的基本表达式及其中各物理量的定义，单位。
2. 温度场，等温面，等温线的概念。
3. 使用热阻概念，对通过单层和多层平板，圆筒和球壳壁面的一维导热问题的计算方法。
4. 肋效率的定义。
5. 肋片内温度分布及肋片表面散热量的计算。
6. 导热问题三类边界条件的数学描述。
7. 导热系数为什么和物体温度有关?而在实际工程中为什么经常将导热系数作为常数。

**三、非稳态导热**

**考试内容：**

 非稳态导热过程的特点及应用；各类边界条件下一维非稳态导热的解法及诺谟图；使用查图法计算无限大平板非稳态导热阶段的换热问题；掌握毕渥准则数、傅里叶准则数的定义式、物理意义及式中各个参数的意义；掌握集总参数法的分析求解方法及简化条件。

**考试要求：**

1. 非稳态导热的分类及各类型的特点。
2. Bi准则数，Fo准则数的定义及物理意义。
3. Bi→0 和Bi →∞ 各代表什么样的换热条件?
4. 集总参数法的物理意义及应用条件。
5. 使用集总参数法，物体内部温度变化及换热量的计算方法。
6. 时间常数的定义及物理意义。
7. 非稳态导热的正规状况阶段的物理意义及数学计算上的特点。
8. 非稳态导热的正规状况阶段的判断条件。
9. 无限大平板和半无限大平板的物理概念，半无限大平板的概念如何应用在实际工程问题中。
10. 如何用查图法计算无限大平板非稳态导热正规状况阶段的换热问题?
11. 半无限大平板非稳态导热的计算方法。

**四、对流换热**

**考试内容：**

 对流换热的影响因素；对流换热微分方程组；几个典型的对流换热准则数的定义式及物理意义；掌握相似原理及其在工程中的应用；正确和熟练地运用准则方程计算简单形状的自然对流换热和强制对流换热。

**考试要求：**

1. 对流换热是如何分类的？影响对流换热的主要物理因素。
2. 对流换热问题的数学描写中包括那些方程?
3. 自然对流和强制对流在数学方程的描述上有何本质区别?
4. 速度边界层和温度边界层的物理意义和数学定义。
5. 管外流和管内流的速度边界层有何区别?
6. 什么是特性长度和定性温度？选取特性长度的原则是什么?
7. 对管内流和管外流，Re准则数中的特性长度的取法是不一样的，说明其物理原因。
8. 当量水利直径的定义和计算方法.
9. 什么是相似原理? 判断物理相似的条件? 相似原理在工程中有什么作用?
10. Nu, Re, Pr, Gr准则数的物理意义.
11. 管内强制对流换热系数及换热量的计算方法，如何确定特性长度和定性温度?
12. 流体横琼单管和管束时对流换热的计算方法。

**五、凝结与沸腾换热**

**考试内容**

 影响膜状凝结因素；大容器饱和沸腾的过程；汽化核心起作用的条件及汽化核心与壁面过热度的依恋关系的分析。

**考试要求**

1. 膜状凝结和珠状凝结的概念。
2. 对于单根管子，有那些因素影响层流膜状凝结换热？它们起什么作用?
3. 对于实际凝结换热器，有那些方法可以提高膜状凝结换热系数?
4. 池内饱和沸腾曲线可以分成几个区域？有哪些特性点？各个区域在换热原理上有何特点？
5. 气化核心的概念，沸腾气泡产生的物理条件。
6. 画出水的池内饱和沸腾曲线，掌握特性点的基本数值范围。
7. 什么是临界热流密度？什么是烧毁点？如果是定壁温加热条件，还会有烧毁现象出现吗?
8. 为什么对于不同的表面粗糙度，核态沸腾换热系数有很大的不同?
9. 那些因素影响核态沸腾换热?

**六、热辐射基本定律及物体的辐射换热**

**考试内容**

热辐射的特点及基本定律（普朗克定律，维恩位移定律，斯蒂芬－玻耳兹曼定律，基尔霍夫定律）；光谱辐射力、辐射力、定向辐射强度、吸收比、反射比、透射比、黑体、灰体等辐射的基本概念。

**考试要求**

1. 什么是黑体，灰体？实际物体在什么样的条件下可以看成是灰体?
2. 光谱辐射力，辐射力和定向辐射强度的物理意义，它们之间有什么关系?
3. 物体的发射率，吸收率，反射率，穿透率是怎样定义的？发射率和反射率有何不同？
4. 工业上有实际意义的热辐射波长范围，近红外，远红外辐射概念。
5. 漫射表面的概念。
6. 物体的发射率取决于物体本身，而不涉及外部条件。因此，发射率可看成是物性。

但是吸收率与外界条件有关，为什么对于灰体，吸收率也可看成是物性，并等于发射率?

1. 维恩位移定律的表达式，试考虑一下它在自然科学及工程应用中的作用。
2. 3个黑体辐射基本定律的物理意义及计算应用。

**七、热辐换热计算**

**考试内容**

 角系数的性质、计算方法及适用条件；系统黑度的计算公式及三种特殊情形的处理；热阻网络法的基本思想及对多表面辐射换热的计算过程；气体辐射的特点。

**考试要求**

1. 角系数的定义及性质。
2. 两维表面间角系数的计算方法 (代数分析法，图表法)。
3. 多层无限大灰体平板间的辐射换热计算方法。
4. 有效辐射的概念及如何应用在灰体辐射计算中。
5. 一个灰体和大空间之间辐射换热和对流换热同时被考虑时的计算方法。
6. 表面辐射热阻和空间辐射热阻的定义及表达式。
7. 重辐射面的概念。
8. 采用网络法求解三表面封闭系统辐射换热的计算方法。
9. 辐射换热的强化和削弱方法。
10. 气体辐射有什么特点?

**参考书目：**

**《传热学》（第四版）杨世铭 陶文铨  高等教育出版社**