**博士研究生招生考试高等传热学科目考试大纲**

**一、考查目标**

考查考生对高等传热学的基本概念、基本理论的掌握和研究求解较为复杂的传热问题的能力。考生应能：

1. 准确地把握传热学定义的物理量以及它们的量纲；
2. 正确理解热量传递过程基本概念和基本规律；
3. 掌握以能量守恒定律为基础建立传热现象数学模型的方法，能分析求解有关问题；
4. 正确应用传热学的基本理论知识分析和处理较为复杂的实际传热和传质问题。

**二、考试形式与试卷结构**

（一）试卷满分及考试时间：试卷满分100分，考试时间3小时

（二）答题方式：答题方式为闭卷、笔试。

（三）试卷内容结构：内容结构为各部分知识点在试卷中所占的比例。即热传导50%，对流传热与传质50%。

（四）试卷题型结构：

1. 名词解释15分
2. 简答题35分
3. 推导题30分
4. 计算题10分
5. 论述题10分

**三、考查内容及要求**

**第一部分热传导**

第1章 导热的理论基础

1. 导热基本定律
2. 各向异性材料中的导热
3. 导热方程
4. 导热过程的单值性条件
5. 无量纲的导热方程
6. 导热正问题和导热反问题
7. 导热问题的求解方法

第2章 多维稳态导热

1. 分离变量法
2. 直角坐标系中的二维稳态导热
3. 地下埋管导热
4. 导热形状因子

第3章 非稳态导热

1. 非稳态导热的基本概念
2. 集总热容系统的非稳态导热
3. 有限区域内的一维瞬态导热
4. 多维非稳态导热
5. 周期性边界条件下的非稳态导热

第4章 拉普拉斯变换法和格林函数法

1. 拉普拉斯变换的基本概念
2. 用拉普拉斯变换法求解非稳态导热问题
3. 格林函数法
4. 格林函数的确定
5. 格林函数在直角坐标系中的应用

第5章 近似分析解法

1. 导热方程的积分形式
2. 稳态导热问题的积分法求解
3. 非稳态导热的积分法

第6章 相变导热

1. 一维相变导热问题数学描述
2. 固相热容可忽略时的相变导热数学描述
3. 相变问题的精确解问题
4. 求解相变问题的积分法

**第二部分对流传热与传质**

第7章 对流传热与传质基本方程组

1. 质量守恒定律和连续性方程
2. 动量守恒定律和动量方程
3. 能量守恒定律和能量方程
4. 质量组分方程式

第8章 边界层理论

1. 边界层的基本概念，动量厚度
2. 平板边界层速度场与温度场的微分方程组
3. 边界层的动量积分方程组
4. 边界层理论的意义
5. 传递过程无量纲参数

第9章 圆管流

1. 成熟发展层流的速度场
2. 等壁热流边界条件下成熟发展层流的Nu数
3. 等壁温边界条件下成熟发展层流的Nu数
4. 入口区问题的解析解法

第10章 非圆断面的通道层流换热

1. 通道流阻力与换热的无因次表达方式
2. 水利直径的适用范围
3. 各种非圆断面通道层流阻力与换热的求解方法，泊松方程

第11章 紊流流动与换热

1. 紊流基本概念
2. 管内紊流流动
3. 圆管紊流充分发展区的对流换热
4. 定壁温条件下外掠平壁的紊流换热
5. 紊流两方程模型

第12章 传质计算

1. 传质的基本概念
2. 边界层传质方程组及其简化形式
3. 层流边界层的传质计算
4. 传质计算应用

**四、考试用具说明**

考试使用黑色笔答题，需携带普通计算器。

**五、主要参考书目**

1. 《高等传热学-导热与对流的数理解析》孙德兴等编著，中国建筑工业出版社
2. 《高等传热学》杨强生等编著，上海交通大学出版社
3. 《工程传热传质学》朱谷君主编，航空工业出版社
4. 《工程传热传质学》王补宣著，科学出版社
5. 《传热与传质分析》E.R.G.Eckert等著，航青译科学出版社