**华北电力大学2025年硕士生入学考试初试科目考试大纲**

考试科目编号：825

考试科目名称：储能与氢能基础

储能与氢能基础包括两部分内容：传热学和化学基本原理，每部分75分，满分150分。

**一、考试的总体要求**

掌握热能传递的基本规律和基本理论；能够应用工程数学知识建立传热问题的物理模型、并进行解析分析；具有利用传热学知识解决、分析工程实际问题的能力；对热工测试方法具有初步了解。

掌握化学的基本概念、基本理论和基本计算，灵活运用所学的热力学第一定律、热力学第二定律、化学反应动力学、多组分系统热力学、化学平衡、相平衡、氧化还原反应与电化学分析解决复杂的化学相关领域的科学问题。

**二、考试的内容**

1. 热传导：导热基本概念；导热基本定律及其应用；导热微分方程及其定解条件；单层、多层平壁和圆筒壁稳态导热过程及计算方法；等截面直肋导热分析方法、温度分布及导热量；非稳态导热基本概念、零维问题的分析方法；一维非稳态导热问题的分析解及其讨论。有限差分数值分析方法；内部节点和边界节点离散方程的建立。

2. 对流换热：对流换热基本概念及影响因素；对流换热微分方程组及边界条件；速度边界层和热边界层概念；圆管通道内、绕掠单管强制对流换热特征及实验关联式的应用；大空间自然对流换热的特征、分析方法及实验关联式的应用；凝结换热概述及主要影响因素；沸腾换热概述、大空间饱和沸腾曲线。

3. 辐射换热：热辐射基本概念、黑体辐射的基本定律：普朗克定律、维恩位移定律、斯蒂芬－波尔兹曼定律、兰贝特定律；实际物体辐射特点；灰体、基尔霍夫定律；角系数概念、特性及求解方法；辐射网络求解方法；遮热罩原理。

4. 传热过程分析及换热器设计：传热过程的分析计算方法；临界热绝缘直径；换热器设计的对数平均温差法和效能-传热单元数法进行换热器热计算的方法及步骤。

5．热力学第一定律与热力学第二定律：热力学基本概念术语，热力学第一定律概念和表达式，单纯PVT变化、相变化和化学反应过程中W、Q、ΔU和ΔH的计算。热力学第二定律的概念和数学表达式，卡诺循环与卡诺定理，熵的定义和表达式，熵增原理，熵判据的应用和ΔG的计算。

6．化学反应动力学：化学反应速率的概念，反应速率和温度的关系，简单级数反应速率常数和反应半衰期的计算；催化作用的原理。

7．多组分系统热力学和相平衡：偏摩尔量、化学势的基本概念，拉乌尔定律和亨利定律的概念和适用范围。相律的基本概念、基本表达式和及其计算。

8. 化学平衡：摩尔反应吉布斯函数、化学反应的平衡条件以及反应方向、理想气体反应的等温方程及标准平衡常数的计算。

9．氧化还原与电化学：氧化还原反应、原电池、电极电势基本概念，电极电势的应用，能斯特方程式的计算。

**三、考试的题型**

名词解释、填空题、选择题、简答题、分析题、证明题、计算题。

**四、参考书目**

《传热学》第5版，陶文铨 杨世铭 编著，高等教育出版社，2019。

《物理化学》第6版，刘俊吉、周亚平、李松林、冯霞主编，高等教育出版社，2017。