

## 上海交通大学国家电投智慧能源创新学院 硕士统考复试专业课大纲

<b>*考试科目</b>	智慧能源动力综合测试
<b>*考试形式</b>	闭卷考试，2 小时，满分 100 分
<b>*考试内容范围</b>	<p>考生可从以下三个专业基础模块中<b>任选一个进行考试</b>：</p> <p><b>(一) 传热学基础：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 传热学基本概念：传热学定义及应用，温度场和温度分布，等温线和温度梯度；</li> <li>2. 导热：导热的基本概念和傅里叶定律；导热系数的物理意义及其影响因素；一维稳态导热计算（平壁、圆柱和球体的导热）；非稳态导热的基本概念（毕渥数、傅里叶数、时间常数）；</li> <li>3. 对流传热：对流的基本概念、分类和牛顿冷却公式；边界层的概念、定义和一般性质（速度边界层、热边界层）；强制对流传热计算（管内流动与外掠平板）；自然对流传热的发生条件与特点；对流传热相关无量纲数的含义：雷诺数、格拉晓夫数、普朗特数、努塞尔数；</li> <li>4. 辐射传热：热辐射与辐射传热的基本概念、太阳光谱；黑体辐射的斯蒂芬-玻尔兹曼定律计算；黑体辐射的普朗克定律与兰贝特定律的含义；实际物体的选择性吸收特性概念；漫射体与灰体的概念；封闭系统的辐射传热分析（空间辐射热阻与表面辐射热阻）；</li> <li>5. 传热过程：传热过程的含义；传热系数、传热热阻；工程中的传热过程分析（火电/化工领域等）；</li> </ol> <p><b>(二) 电化学原理：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电化学基本概念：电极和电解质溶液界面的性质，电动势和电位的概念；</li> <li>2. 电极过程与电池原理：电极反应基本过程，阳极和阴极的工作原理，原电池和电解池的区别与应用，电池电动势的计算和电池类型；</li> <li>3. 电化学反应动力学：过电位和极化现象，电极过程的动力学描述，扩散、迁移和对流对电极反应的影响，反应速率和交换电流密度；</li> <li>4. 电极/溶液界面的结构：电极与溶液间的电位差，电毛细现象及零电荷电位，双电层的微分电容，离子双电层模型，有机化合物在电极上的吸附；</li> <li>5. 电化学测量方法：伏安法和电流-电压特性曲线，电化学阻抗谱，循环伏安法和线性扫描伏安法，电化学噪声分析；</li> <li>6. 化学电源与应用：燃料电池的分类与工作原理，锂离子电池的结构和充放电机制，超级电容器的储能原理；</li> </ol>

	<p><b>(三) 控制理论基础:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 控制系统建模: 运动方程, 微分方程及线性化, 传递函数, 系统方块图, 信号流图;</li><li>2. 控制系统频率特性: 典型环节的频率特性 (波德图、奈奎斯特图), 控制系统的频域法设计与校正, 系统串联校正装置的设计 (超前、滞后、滞后-超前);</li><li>3. 控制系统稳定性: 稳定的充分必要条件, 劳斯—霍尔维茨稳定判据, 奈奎斯特稳定性判据, 系统稳定裕量;</li><li>4. 控制系统的瞬态响应: 一阶系统、二阶系统和高阶系统的瞬态响应, 瞬态响应时域指标, 控制系统的稳态误差;</li><li>5. 根轨迹法: 根轨迹法基本概念; 控制系统根轨迹绘制方法; 控制系统的根轨迹分析;</li></ol>
<b>*参考书目</b>	可自选, 覆盖大纲内容即可
<b>备注</b>	考试可携带科学计算器