**华北电力大学2024年博士生入学考试初试科目考试大纲**

科目名称：高等流体力学

**一、 考试总体要求**

掌握流体力学的基本概念、基本理论和流场分析与计算的基本方程、基本方法，运用所学的流体力学理论及方法分析和求解基本的流场分析计算问题。

**二、 考试内容**

1．场论和张量初步：掌握梯度、散度、旋度的概念，利用哈密顿算子进行基本的微分运算；掌握张量表示法、二阶张量基本概念和二阶张量的微分运算。

2、流体的物理性质：掌握连续介质模型、体积力和表面力，流体中一点的应力张量的概念，流体的压缩性和膨胀性。

3、流体运动学：理解描述流体运动的拉格朗日法和欧拉法，理解理想流体与粘性流体的概念；掌握流线和迹线方程，掌握质点导数的计算。理解柯西-亥姆霍兹速度分解定理及物理意义，掌握流体微团变形与转动的计算；掌握流场旋度的概念与基本计算；理解本构方程。

4、流体力学基本方程：理解控制体和质量体（系统）的概念，输运公式及其物理意义；掌握积分形式与微分形式的连续性方程、运动方程、能量方程以及方程建立的条件、方法和物理意义。理解和掌握伯努利方程及其使用条件。

5、理想流体动力学：理解欧拉方程，掌握有旋流动的运动学性质，凯尔文定理，涡旋不生不灭定理；掌握不可压缩无旋流动中速度势的物理意义，掌握流函数及势函数的概念与计算。

6、粘性流体动力学：理解不可压缩牛顿型流体的连续方程、运动方程和能量方程，掌握粘性流体运动的相似定律，理解相似准则的物理意义；理解粘性流体力学方程简化分析的基本方法。

7、湍流：掌握湍流的统计理论，理解雷诺时均方程、雷诺应力的物理意义，掌握湍流封闭模式的基本理论。

**三、 考试题型**

简答题、分析题、计算题、论述题。

**四、 参考书目**

1．张晓东，《高等工程流体力学》，中国电力出版社，2019年

2．张兆顺、崔桂香,《流体力学》，清华大学出版社，1999年