**博士研究生招生考试高等流体力学科目考试大纲**

**一、考查目标**

考查考生对高等流体力学的基本概念、基本理论的掌握和研究求解较为复杂的流体力学问题的能力。考生应能：

(1) 正确理解流体的性质及流动现象，运用数学知识对流体力学的重要理论公式进行推导和应用，掌握流体力学问题的计算方法。

(2) 能够运用流体力学的理论和方法对相关学科的流动问题进行分析和计算，锻炼学生能够从复杂的自然现象和工程应用中提炼问题、分析问题和解决问题的能力。

(3) 能够运用流体力学的理论和方法，结合专业知识进行科学实验，并能对实验过程和结果进行正确分析，得出合理有效的结论。

**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。即基础理论50%，实际应用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20分

**三、考查内容及要求**

**第一章 绪论**

1.1 流体的主要物理性质

1.2 笛卡尔张量基础

**第二章 流体运动学（1）**

2.1 流体运动的两种研究方法

2.2 迹线、流线和流体线

2.3 流体微元的运动分析

2.4 有旋流动的一般性质

2.5 无旋流动的一般性质

**第三章 流体运动学（2）**

3.1 不可压无旋流动

3.2 给定速度的旋度场及散度场的流动

3.3 给定速度的散度场的无旋流动

3.4 给定速度的旋度场的不可压流动

**第四章 流体动力学的基本方程**

4.1 输运方程

4.2 流体动力学积分形式的基本方程

4.3 运动流体中的应力张量

4.4 流体动力学微分形式的基本方程

**第五章 理想流体动力学基础**

5.1 理想流体动力学的基本方程

5.2 伯努利定理及其应用

5.3 柯西-拉格朗日积分定理

5.4 凯尔文定理及拉格朗日定律

5.5 涡线及涡管强度保持性定理

5.6 压力冲量作用和速度势的动力学解释

5.7 伯耶克纳斯定理

**第六章 不可压理想流体平面无旋流动**

6.1 平面流动的流函数及其性质

6.2 不可压理想流体平面流动的流函数方程

6.3 若干简单流动的速度势和流函数及复势

6.4 圆柱绕流-均匀流、偶极子、涡的组合

**第七章 粘性流体动力学基础**

7.1 粘性流体力学基本方程

7.2 粘性流体运动的基本性质

7.3 边界层理论基础

7.4 流动稳定性与层流到湍流的转捩

**第八章 湍流理论基础**

8.1 湍流的基本方程

8.2 雷诺时均方程

8.3 雷诺时均方程的封闭模型

8.4 直接数值模拟与大涡数值模拟

**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. 《高等流体力学》，刘全忠、李小斌主编，哈尔滨工业大学出版社
2. 《高等流体力学》，王献孚、熊鳌魁编著，华中科技大学出版社
3. 《高等流体力学》，张鸣远主编，高等教育出版社
4. 《高等流体力学》，朱克勤，彭杰编著，科学出版社
5. 《流体力学泵与风机》，蔡增基等著，中国建筑工业出版社