2025年考试内容范围说明

**考试科目名称: 流体与控制基础 ☑初试 □复试 □加试**

|  |
| --- |
| 考试内容范围:**流体部分：**一、流体及其物理性质1．要求考生掌握流体力学的研究内容和研究方法。2．要求考生掌握流体的力学定义和流体的连续介质假设。3. 要求考生理解质量力和表面力，掌握其表示方法，了解流体的主要物理性质。4. 要求考生理解流体的粘性，掌握流体粘度和温度以及压强的关系，掌握牛顿内摩擦定律。5．要求考生理解连续介质，不可压缩流体，可压缩流体，粘性流体，理想流体的概念。二、流体静力学1．要求考生理解和掌握流体静压强及其特性。2．要求考生理解欧拉流体平衡方程的推导方法及其物理意义，了解流体平衡的条件。3．要求考生掌握流体静力学基本方程形式和应用及其物理和几何意义。掌握压强的计算基准和表示方法，了解压强的测量方法。4．要求考生掌握水平直线等加速运动容器中液体相对平衡的计算。5. 要求考生掌握等角速度旋转容器中液体相对平衡的计算。6．要求考生掌握作用于平面上液体总压力的计算。7. 要求考生掌握作用于曲面上液体总压力的计算。三、流体运动学和流体动力学基础1．要求考生掌握描述流体运动的两种方法，了解流动的分类方法。掌握迹线，流线的概念及方程，了解质点加速度表达式。2．要求考生掌握描述流体运动的一些基本概念。3．要求考生掌握输运公式，定常管流的连续性方程，动量方程和能量方程。4．要求考生掌握伯努利方程形式，物理和几何意义及其应用。5. 要求考生掌握粘性流体总流的伯努利方程形式及应用。 四、相似原理和量纲分析1．要求考生掌握几何相似，运动相似和动力相似的定义和常用的比例尺。2. 要求考生掌握一些常用相似准则数的定义式及其物理意义以及应用。3．要求考生了解流动相似的条件。4. 要求考生掌握量纲分析的方法。五、管内流动和水力计算1．要求考生理解流动阻力的两种形式，掌握沿程损失和局部损失的计算方法。2．要求考生了解雷诺实验过程，了解层流与紊流流态的特点，掌握流态判别标准。3．要求考生了解圆管中层流运动的流速分布规律，掌握层流沿程损失的计算公式。4．要求考生了解紊流理论。了解圆管中紊流运动的流动结构和流速分布规律。5．要求考生理解尼古拉兹实验。6. 要求考生掌握莫迪图的使用方法，能用来进行管道沿程损失的计算。7. 要求考生掌握串联管道和并联管道的水力计算方法。六、气体的一维流动1. 要求考生了解微弱压强波的传播过程，掌握声速和马赫数的表达式及其应用。2. 要求考生理解气流的一些特定状态和速度系数的概念，掌握静总参数比的表达式。3. 要求考生了解激波的分类和激波厚度的特点，了解气流流经激波的参数变化。4. 要求考生了解收缩喷管和缩放喷管内的流动特点，能进行收缩喷管和缩放喷管变工况流动分析。5. 要求考生了解等截面绝热摩擦管流的流动特点和摩擦造成的壅塞现象。6. 要求考生了解等截面换热管流的流动特点和加热造成的壅塞现象。七、理想流体的有旋流动和无旋流动1. 要求考生掌握微分连续性方程的形式。2. 要求考生掌握流体微团的运动分解定理，理解无旋流动和有旋流动的概念。3. 要求考生了解求解流体流动方程组的定解条件。4. 要求考生了解欧拉积分和伯努利积分的意义。5. 要求考生理解涡量场中的一些概念，了解速度环量，斯托克斯定理，汤姆孙定理和亥姆赫兹定理。6. 要求考生掌握速度势，流函数的表达式和性质，了解流网的特点。7. 要求考生了解平面涡流，均匀等速流，源流和汇流以及势涡的流动特点，了解简单平面势流叠加所形成的流动类型。八、粘性流体绕过物体的流动1.要求考生理解边界层的相关基本概念。2.要求考生掌握边界层动量积分方法。3.要求考生了解平板层流和湍流边界层的近似计算方法。4.要求考生理解边界层分离现象，了解粘性流体绕流物体时的阻力类别和形成原因。**控制基础部分：**1. 控制系统的基本概念

1. 要求考生熟练掌握自动控制系统的基本术语和基本概念。2. 要求考生熟练掌握负反馈控制原理，能确定控制系统的被控对象、被控量和给定量。3. 要求考生了解自动控制系统的组成和分类，理解绘制系统方框图的方法。4. 要求考生熟练掌握自动控制系统稳、准、快三方面的基本要求。1. 控制系统的数学模型

1. 要求考生了解控制系统数学模型的概念，熟练掌握传递函数的基本概念、性质，了解各类数学模型表示及其相互转换方法。2. 要求考生熟悉拉氏变换的定义、性质，熟练掌握典型信号的拉氏变换，可根据拉氏变换的性质求解较复杂时间函数的拉氏变换和拉氏反变换。3. 要求考生熟练掌握系统结构图的运算法则及简化方法，掌握闭环控制系统的开环传递函数、闭环传递函数、偏差信号传递函数的定义和求法。4. 要求考生熟练掌握信号流图的绘制方法，可应用Mason增益公式求解系统的传递函数。1. 控制系统的时域分析法

1. 要求考生了解控制系统的典型输入信号与时域响应指标定义。2. 要求考生熟练掌握一阶系统、二阶系统的时域分析方法，可对典型试验信号输入的性能指标进行计算。3. 要求考生理解系统稳定性概念以及稳定的充分必要条件。熟练掌握劳斯稳定判据，可运用劳斯稳定判据判定系统的稳定性。4. 要求考生了解稳态误差的概念、定义、类型，理解并掌握系统类型与静态误差系数的关系，熟练掌握系统稳态误差的计算方法。1. 控制系统的根轨迹分析法

1. 要求考生掌握根轨迹方程，理解根轨迹绘制的基本条件与思路。2. 要求考生熟练掌握绘制负反馈闭环控制系统根轨迹的基本规则，掌握利用根轨迹求闭环极点的方法、估算系统性能指标与改善系统品质的方法。3. 要求考生了解广义根轨迹的绘制方法。1. 控制系统的频域分析法

1. 要求考生熟练掌握频率特性的基本概念、频率特性的两种主要表达方式：幅相频率特性、对数频率特性。2. 要求考生熟悉典型环节的频率特性，了解最小相位系统的概念。3. 要求考生熟练掌握奈奎斯特图和伯德图的绘制方法，根据伯德图可以反求系统传递函数。4. 要求考生理解和掌握奈奎斯特稳定判据及应用、系统相角裕度与幅值裕度的概念及计算方法。1. 控制系统的校正方法

1. 要求考生了解控制系统校正的概念、实质、方法。2. 要求考生了解串联相位超前校正、相位滞后校正、相位滞后-超前校正装置的特点、频率特性、作用。3. 要求考生熟悉串联校正装置的设计方法。4. 要求考生熟悉反馈校正装置的设计方法、系统校正前后的性能指标的变化。 |
| 考试总分：150分，其中流体占75分，控制基础占75分 考试时间：3小时 考试方式：闭卷、笔试考试题型：填空题（20分） 选择题（30分） 计算题（100分）  |
| 参考书目（材料）1.孔珑. 工程流体力学（第四版）.中国电力出版社，2014年2.丁祖荣. 工程流体力学.机械工业出版社，2013年3.陈洁，袁铁江. 工程流体力学学习指导及习题解答. 清华大学出版社，2015年4.胡寿松. 自动控制原理（第七版）. 科学出版社，2019年5.喻晓红，葛一楠，唐毅谦. 自动控制原理. 清华大学出版社，2021年6.刘振全，贾红艳，戴凤智，王汉芝. 自动控制原理. 西安电子科技大学出版社，2021年7.胡寿松. 自动控制原理习题解析（第三版）. 科学出版社，2021年8.胡寿松. 自动控制原理题海与考研指导（第三版）. 科学出版社，2019年 |