

# 国家海洋技术中心 2022 年硕士研究生 初试考试自命题科目考试大纲及参考书目 (仅供参考)

## 802 遥感基础

### 一、参考书目

《海洋遥感基础及应用》，潘德炉主编，海洋出版社，2017 年。

## 806 测控技术基础

### 一、考试的总体要求

掌握测控技术的基础知识和基本理论，并能合理运用解决实际问题。

### 二、考试的内容及比例

考试内容分为 A、B 两个模块，考生可任选其中一个模块。A 模块为精密测量理论与技术基础，B 模块为传感技术与测控电路。

#### (一) A 模块：精密测量理论与技术基础

##### 1. 测量技术

主要内容：测量的基本概念；测量系统的组成，测量系统性能指标。

基本要求：测量、测试、计量的基本概念，国际单位制，测量标准，量值传递与溯源体系，标定、检定与校准；测量系统的组成及各部分功能；理想频率响应特性及不失真测试条件；测量系统（仪器）主要性能指标。

##### 2. 测量误差

主要内容：测量误差的基本概念。

基本要求：误差的定义及表示方法、分类和特征；实验标准偏差的求取方法。

##### 3. 测量不确定度

主要内容：测量不确定度的概念，测量不确定度的评定，测量不确定度的合成。

基本要求：测量不确定度的基本术语，不确定度的来源；标准不确定度的两类评定、合成标准不确定度和扩展不确定度的求取方法；不确定度报告。

##### 4. 长度量测量

主要内容：长度测量的标准量和标准环境，阿贝原则，长度尺寸测量，坐标测量，形位误差测量，表面粗糙度测量，微纳尺度测量。

基本要求：长度测量的标准量和标准环境；阿贝原则；长度的直接测量和间接测量、绝对测量和相对测量方法及各种常用测量仪器；三坐标测量机的组成、工作原理、测量数据处理方法；视觉三维测量系统的组成、基本工作原

理、工程测量中的应用；形位误差测量的基本概念、测量方法和步骤；直线度误差的概念和评定方法，常用测量方法和仪器；表面粗糙度评定基准和参数，常用测量仪器；扫描隧道显微镜和原子力显微镜的基本原理、特点和应用。

#### 5. 角度量测量

主要内容：角度的自然基准、实物基准和圆周封闭原则，角度尺寸的测量，圆分度误差的测量。

基本要求：角度的自然基准、实物基准和圆周封闭原则；角度的直接测量和间接测量方法及常用测量仪器；圆分度误差的评定指标；圆分度误差的绝对测量和相对测量方法。

#### 6. 速度、转速和加速度测量

主要内容：速度、转速和加速度测量的基本方法。

基本要求：速度的测量方法；压差测速和多普勒测速原理；陀螺仪基本特性及角速度测量原理；频闪式转速测量原理及方法；加速度测量原理和方法。

#### 7. 力、力矩和压力测量

主要内容：力、力矩和压力测量的基本方法。

基本要求：力的测量方法和常用测量装置；转矩的测量方法和常用测量装置；压力和真空的测量方法和常用测量装置。

#### 8. 机械振动的测试

主要内容：机械振动的概念、类型，振动测试系统的组成，振动特性参数的测量方法。

基本要求：机械振动的概念、类型及其表征参数；振动测试系统的组成；固有频率和阻尼比的常用测量方法。

#### 9. 温度的测量

主要内容：温标的概念及各种类型温度计的工作原理和特点。

基本要求：温标的定义；热电偶温度计的工作原理、基本定律和参比端处理方法；热辐射基本定律，热辐射温度计的工作原理及特点。

#### 10. 流量的测量

主要内容：流量的基本概念及各种类型流量计的工作原理和特点。

基本要求：流量的定义；差压式流量计；速度式流量计。

#### 参考书目：

[1]孙长库，胡晓东，精密测量理论与技术基础[M].北京：机械工业出版社，2015.

### (二) B 模块：测控电路

#### 1. 绪论

主要内容：测控电路的功用，对测控电路的主要要求与特点，测控电路的输入输出信号，测控电路的类型与组成。

基本要求：了解测控电路的功用，测控电路的主要要求与特点，测控电路的输入输出信号及测控电路的类型与组成。

#### 2. 信号放大电路

主要内容：运算放大器的误差及其补偿，噪声的基础知识，典型测量放大电路，隔离放大电路。

基本要求：掌握实际运算放大器的误差及其补偿方法，包括输入失调电压，失调电流，共模抑制比等的影响；掌握典型测量放大电路的设计及计算；

了解运算放大器噪声的种类与处理方法，了解隔离放大器的基本工作原理。

### 3. 信号调制与解调电路

主要内容:调幅式测量电路，调频式测量电路，调相式测量电路，脉冲调制式测量电路。

基本要求:掌握调幅式测量电路的基本原理和方法，包括包络检波和相敏检波的电路的原理及设计方法；了解调频、调相的方法。

### 4. 信号分离电路

主要内容:滤波器基本知识，RC滤波电路，集成有源滤波器

基本要求:了解滤波器种类，掌握各种滤波器的设计方法，重点掌握二阶滤波器的分析与设计。

### 5. 信号运算电路

主要内容:比例运算放大电路，加/减法运算电路，对数、指数和乘、除运算电路，常用特征值运算电路，函数型运算电路，微分积分运算电路，过程调节器电路。

基本要求:熟练掌握同相、反相和差分比例放大电路设计方法。掌握加减运算电路，微分、积分电路原理及设计。了解指数、对数电路，常用特征值运算电路和PID电路的工作原理。

### 6. 信号转换电路

主要内容:模拟开关，采样保持电路，电压比较器电路，电压频率转换电路，电压电流转换电路，模拟数字转换电路。

基本要求:掌握几种常用模拟开关原理，了解采样保持电路原理，掌握电平比较电路、滞回比较电路、窗口比较电路原理及应用。掌握V/f和f/V转换电路原理，运放构成的V/I转换器原理，掌握D/A和A/D转换的基本原理和方法。

### 7. 信号细分与辨向电路

主要内容:直传式细分电路，平衡补偿式细分电路。

基本要求:掌握单稳四细分辨向电路，电阻链分相细分电路原理及设计方法以及计算机细分的原理与方法。掌握平衡补偿式细分中的相位跟踪细分，了解幅值跟踪细分，脉冲调宽型跟踪细分以及频率跟踪细分的原理与方法。

### 8. 连续信号控制电路

主要内容:脉宽调制控制电路，导电角控制逆变器，变频控制电路。

基本要求:了解脉宽调制控制电路的工作原理与控制电路；了解导电角逆变器的基本原理；了解变频控制的基本原理。

### 9. 逻辑与数字控制电路

主要内容:二值逻辑控制与驱动电路，异步与步进电动机驱动电路。

基本要求:了解二值逻辑控制与驱动电路的基本原理和设计方法。了解异步与步进电动机驱动电路的原理。

### 10. 测控电路设计实例

主要内容:动力调谐陀螺仪再平衡回路，系统建模，电路设计

基本要求:了解测控系统基于电路的实现方法。

### 参考书目:

[1]李醒飞主编.测控电路第5版.机械工业出版社.2016年1月

## 三、考试形式及时间

考试形式为笔试，考试时间3小时，满分为150分。

# 815 信号与系统

## 一、考试的总体要求

信号与系统是通信、电子信息、电子科学与技术等专业的一门专业基础课程，是国内外高校

相应专业的主干课程之一。要求考生熟练地掌握本课程所讲述的基本概念、基本理论和基本

分析方法，并利用这些经典理论分析、解释和计算信号、系统及其相互之间约束关系的问题。

## 二、考试的内容及比例

(一) 信号与系统的基本知识 (10~20%)

- 1、基本信号及其两种(函数表达式和波形图)表示方法;
- 2、信号的基本运算;
- 3、系统的描述及系统的基本性质;

(二) 连续系统的时域分析 (10~20%)

- 1、零输入响应和零状态响应的概念、性质及其求法;
- 2、冲激响应和阶跃响应;
- 3、卷积、卷积的性质及卷积的计算方法;
- 4、系统响应的时域求法;

(三) 连续信号与系统的变换域分析 (30~40%)

- 1、周期信号的傅里叶级数;
- 2、周期信号的频谱及周期信号的傅立叶变换;
- 3、非周期信号的傅里叶变换及其性质;
- 4、取样信号、取样信号的频谱、取样定理及其应用;
- 5、周期和非周期信号通过线性系统的频域分析;
- 6、拉普拉斯变换及其性质;
- 7、信号通过线性系统的S域分析;
- 8、拉普拉斯变换与傅里叶变换之间的映射关系;

(四) 离散信号与系统分析 (10~20%)

- 1、离散时间信号(序列)的描述及其运算;
- 2、离散卷积及其性质;
- 3、线性离散系统的特性及其描述方法;
- 4、差分方程的建立及其解法;
- 5、Z变换及其性质;
- 6、离散系统的Z域分析法;

(五) 系统函数 (10~20%)

- 1、系统函数的零极点与系统响应之间的关系;
- 2、系统稳定性及其判断方法;
- 3、系统的方框图、信号流图表示法与系统模拟;

(六) 连续与离散系统的状态变量分析 (10~20%)

- 1、状态、状态变量与状态方程的基本概念;
- 2、连续与离散状态方程的建立方法;
- 3、连续系统状态方程的求解;

- 4、离散系统状态方程的求解；
- 5、描述系统的状态方程与输入-输出方程之间的关系；
- 6、系统的稳定性、可控性和可观测性的概念。

### 三、试卷题型及比例

试卷题型分为简答题（包括选择题和填空题等）、一般计算题和综合计算题三种类型，其中简答题和一般计算题约占 80~90%，综合计算题约占 10~20%。

### 四、考试形式及时间

考试形式为笔试，考试时间 3 小时，满分为 150 分。

### 五、参考书目

《信号与线性系统分析（第四版）》，吴大正主编，高等教育出版社。

# 819 水力学

## 一、考试的总体要求

考查考生对水力学的基本概念、基本原理、基本方法以及对流体运动的一般规律、分析方法的掌握程度，考查考生的分析问题、解决问题的能力及计算能力。

## 二、考试的内容及比例

### 1. 绪论部分（约 5%）

流体的惯性、质量、密度、重力、黏滞性、切应力、表面张力；主要物理量的单位和量纲（基本量、导出量：力、切应力、动力黏滞系数或动力黏度、运动黏滞系数或运动黏度、密度、表面张力）；连续介质、理想流体；质量力与表面力。

### 2. 流体静力学（约 20%）

点压强的计算、作用于平面上的静水总压力的计算、作用于曲面上的静水总压力的计算；静压强分布图、压力体的绘制。静压强的特性；等压面；绝对压强、相对压强、真空压强；压强的表示法以及之间的换算关系；测压管水头。

### 3. 流体运动学和流体动力学（约 30%）

恒定总流的连续性方程、能量方程、动量方程的综合运用。描述流体运动的两种方法；迹线与流线；恒定流与非恒定流；均匀流与非均匀流；总水头线、测压管水头线；动能修正系数；动量修正系数。欧拉法流体质点加速度的构成及表达式；如何用质点加速度判别均匀流与非均匀流；流体微团运动的基本形式；有涡流与无涡流的判别。流体连续性微分方程的表达式；利用连续性微分方程判断给定流场是否存在；实际液体运动时的切应力和法向应力；N-S 方程的表达式。流函数、势函数、流速之间的关系。给定流速分布，分析该流体运动（恒定流与非恒定流；均匀流与非均匀流；有涡流与无涡流；流动是否存在等）。

### 4. 流动阻力和能量损失（约 10%）

沿程水头损失；沿程水头损失计算公式；沿程阻力系数；水力半径、湿周；层流和紊流；雷诺数；紊流运动要素的瞬时值、时均值及脉动值；紊流切应力；紊流使流速分布均匀化；紊流黏性底层；水力光滑面、过渡粗糙面、水力粗糙面；圆管层流断面流速分布、圆管紊流断面流速分布、二维明渠均匀流断面流速分布；沿程阻力系数变化规律；谢齐公式、曼宁公式、谢齐系数与沿程阻力系数的关系；已知壁面粗糙系数（糙率），计算沿程阻力系数，进而计算沿程水头损失；局部水头损失；局部水头损失计算公式；局部阻力系数。

### 5. 孔口、管嘴和有压管流（约 15%）

孔口、管嘴的流动特征及基本概念；测压管水头线与总水头线的绘制；短管的水力计算。

### 6. 量纲分析与相似原理（约 10%）

量纲和谐性； $\pi$  定理的应用。流动相似；重力相似准则；模型设计。

### 7 明渠恒定流（约 5%）

恒定均匀流：明渠均匀流的特性、产生条件；明渠均匀流的计算公式；水力最佳断面；均匀流水深（正常水深）与底坡、糙率、流量的关系；计算均匀

流水深的思路。

非均匀流：明渠水流的三种流态及判别方法；弗劳德数表达式及意义；断面比能的概念；临界水深所应满足的条件；矩形断面明渠临界水深公式；缓坡、临界坡、陡坡。

#### 8 堰流及闸孔出流（约 5%）

堰流、闸孔出流的水流特性；堰流的分类（依据、类型、标准、水流特性）；堰流的基本公式；影响堰流的流量系数的主要因素；曲线型实用堰剖面形状的组成；宽顶堰的淹没条件；闸孔出流的基本公式。

### 三、试卷题型及比例

#### 1. 判断题（约 16 分）

例：明渠均匀流一定是恒定流（）

#### 2. 选择题（约 24 分）

例：沿程等管径的有压管流的测压管水头线的变化规律是（）

A. 沿程下降；B. 沿程上升；C. 沿程不变；D. 沿程可升可降。

#### 3. 绘图题（约 10 分）

静压强分布图；压力体图；测压管水头线及总水头线。

#### 4. 计算题（约 100 分）

（1）静止液体中点压强的计算；

（2）作用于平面和曲面上的静水总压力的计算；

（3）恒定总流的连续性方程、能量方程和动量方程的各自应用及综合应用。

例 1：有一沿铅垂放置的弯管如图（这里图略），管径  $d$ ，断面 1-1 与断面 2-2 间的轴线长度  $L$ ，两断面中心高差  $Z$ ，管中流量  $Q$ ，断面 1-1 中心的动水压强  $p_1$ ，两断面之间水头损失为  $0.1m$ 。求水流对弯头的作用力。解题要求：完整写出解题过程，求解步骤必须清晰，每一步计算结果准确。

提示：该题目强调考生的逻辑性及表述能力。因此，考生必须写出清晰的解题步骤，写出每一步骤对应的或图或公式或方程，写出每一步骤的计算结果，写出最后结果。

例 2：一封闭水箱（这里图略），水的密度  $1000kg/m^3$ ，水面上压强  $85kN/m^2$ ，当地大气压  $98kN/m^2$ ，重力加速度  $9.8m/s^2$ 。求水面下  $1m$  的点 C 的绝对压强、相对压强和真空压强。解题要求：直接写出绝对压强、相对压强和真空压强的结果。

提示：该题目强调考生对结果准确性的掌控能力。因此，考生必须严格按照题目的参数计算，答题纸上不写计算过程只写结果，结果对了得分，错了不得分。

解：C 点绝对压强为  $94.8kN/m^2$ ，相对压强为  $-3.2kN/m^2$ ，真空压强为  $3.2kN/m^2$ 。

### 四、考试形式及时间

考试形式为笔试，考试时间 3 小时。

### 五、参考书

1. 水力学（第二版），高学平主编，中国建筑工业出版社，2018
2. 水力学，高学平主编，中国水利水电出版社，2019