

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；紊动使流速分布均匀化；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； π 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