

# 河北工业大学2023 年硕士研究生招生考试

## 自命题科目考试大纲

科目代码： 861

科目名称：水力学与水分析化学

适用专业：土木工程(研究方向02)、市政工程(含给排水等)

---

### 一、考试要求

水力学与水分析化学内容包括水力学和水分析化学两部分，主要考察对于水力学与水分析化学的基本概念、方法、计算等，运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

### 二、考试形式

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式，水力学部分主要包括判断题、填空题、选择题、名词解释题、计算题等；水分析化学部分包括但不限于以下题型：选择题、填空题、判断题、名词解释题、简答题、实验设计题、计算题等。考试时间为3小时，总分为150分，其中水力学部分占75分，水分析化学部分占75分。

### 三、考试内容

#### 第一部分 水力学

##### (一)水力学基础知识

- 1.液体的基本特性和主要物理性质。
- 2.理想液体的概念。
- 3.作用在液体上的力的类型及其概念。

##### (二)水静力学

- 1.静水压强的定义及其基本特性。
- 2.等压面的概念与性质。
- 3.水静力学基本方程的表达式及其意义。
- 4.压强的表示方法。
- 5.测压管、差压计的工作原理及其典型计算。

6.作用于平面上的静水总压力计算。

7.作用于曲面上的静水总压力计算。

### **(三)水动力学基础**

1.描述液体运动的两种方法。

2.全加速度的概念。

3.描述液体运动的基本概念。

4.恒定总流连续性方程表达式、意义及其应用。

5.恒定总流能量方程表达式、意义及其应用。

6.恒定总流动量方程表达式、意义及其应用。

7.恒定总流能量方程与动量方程的异同。

### **(四)液流形态与水头损失**

1.流动阻力和水头损失的分类。

2.雷诺实验原理及液流形态的判别；雷诺数的表达式及其意义。

3.沿程水头损失与切应力的关系；沿程水头损失通用计算公式。

4.圆管中的层流运动规律。

5.圆管中的紊流运动及流区的划分。

6.沿程阻力系数的试验研究(尼古拉兹试验)；沿程水头损失的经验计算公式(谢才公式)。

7.管道局部水头损失系数及局部水头损失的通用计算公式。

### **(五)孔口、管嘴和有压管道恒定流**

1.孔口、管嘴和有压管道恒定出流的基本概念及其分类。

2.孔口恒定出流的特点及其基本计算；薄壁小孔口的收缩系数及流量系数的影响因素。

3.液体流经管嘴恒定出流的特点及其水力计算。

4.水力短管出流的基本计算公式；虹吸管和水泵的水力计算。

### **(六)明渠恒定流动**

1.明渠的几何特性。

2.明渠均匀流基本公式；明渠均匀流的特性及形成条件。

- 3.明渠水力最优断面及允许流速的基本概念。
- 4.明渠均匀流的水力计算：校核渠道的输水能力；根据水力最优断面设计新的渠道。
- 5.无压圆涵管均匀流过水断面几何要素；无压圆涵管水力最优充满度、水力最优充满角和允许流速的概念。
- 6.明渠水流流动形态判别方法；佛汝德数的概念及其物理意义。
- 7.断面比能的概念和比能曲线的特点；临界水深和临界底坡的概念。
- 8.水跃和水跌的基本概念及其工程意义。
- 9.明渠非均匀渐变流水面曲线类型及其特点。

## 第二部分 水分析化学

### (一) 水分析测量的质量保证

- 1.水分析化学分析方法的分类。
- 2.水质指标与水质标准。
- 3.水样的保存和预处理、取样与分析方法。
- 4.分析测量的质量评价方法。
5. 数据处理。
- 6.标准溶液和物质的量浓度。

### (二) 酸碱滴定法

- 1.水溶液中的酸碱平衡。
- 2.水溶液中弱酸（碱）的各种型体分布计算。
- 3.缓冲溶液。
- 4.酸碱指示剂。
- 5.酸碱滴定法的基本原理。
- 6.酸碱滴定的终点误差。
- 7.水中碱度和测定和计算。

### (三) 络合滴定法

- 1.络合平衡。

2. 氨羧络合剂。
3. pH对络合滴定的影响。
4. 金属指示剂。
5. 提高络合滴定选择性的方法。
6. 络合滴定的方式和应用。
7. 水中硬度的表示方法及计算。

#### **(四) 沉淀滴定法**

1. 沉淀溶解平衡。
2. 影响溶解度的因素。
3. 分步沉淀、沉淀的转化。
4. 莫尔法原理与滴定条件。
5. 氯离子浓度的计算。

#### **(五) 氧化还原滴定法**

1. 氧化还原平衡。
2. 氧化还原反应进行的完全程度。
3. 氧化还原反应的速度。
4. 氧化还原滴定曲线。
5. 氧化还原指示剂。
6. 高锰酸钾法。
7. 重铬酸钾法。
8. 碘量法。
9. 溴酸钾法。
10. 水中有机物污染综合指标。

#### **(六) 吸收光谱法**

1. 吸收光谱。
2. 可见光与紫外光。
3. 吸收光谱的定量方法。
4. 显色反应及其影响因素。
5. 吸收光谱分析的一般步骤。

- 6.比色法与分光光度法。
- 7.分光光度计的工作原理与使用方法。
- 8.分光光度法的应用。

### **(七) 电化学分析法**

- 1.电位分析法的原理。
- 2.直接电位分析法。
- 3.电位滴定法。

### **(八) 色谱法**

- 1.色谱的产生、组成与分类。
- 2.色谱基本术语与分离原理。
- 3.气相色谱的基本结构和工作原理。
- 4.色谱的定性定量方法。

### **(九) 原子光谱法**

- 1.原子吸收的原理。
- 2.原子吸收法的特征。
- 3.原子吸收光谱仪的工作原理、组成。
- 4.原子吸收的定量方法。

## **四、参考书目**

- [1] 水力学，李雨润、孙海燕主编，中国建材工业出版社，2014年
- [2] 水分析化学(第四版)，黄君礼、吴明松编著，中国建筑工业出版社，2013年

## **五、其他注意事项**

考生需要携带绘图工具、铅笔、橡皮、无存储无编程无查询功能的计算器。