

河北工业大学2024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(02方向)、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；水分析化学部分主要包括选择题、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. 水分析化学的分类。
2. 水质指标和水质标准。
3. 水样的采集和预处理。
4. 水分析结果的误差及其表示方法。
5. 分析测量的质量评价方法。
6. 数据处理。
7. 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. 水中碱度和酸度。

（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. 络合滴定基本原理。
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. 水的硬度。

（四）沉淀滴定法

1. 沉淀溶解平衡与影响溶解度的因素。
2. 分步沉淀。
3. 沉淀滴定法的基本原理。

（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) 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。
4. 电导分析法。

(七) 吸收光谱法

1. 吸收光谱。
2. 比色法和分光光度法。
3. 显色反应及其影响因素。
4. 吸收光谱法定量的基本方法。

(八) 色谱法

1. 气相色谱法。
2. 高效液相色谱法。

(九) 原子光谱法

1. 原子吸收光谱法。
2. 原子发射光谱法。

四、参考书目

[1] 《水力学》（第一版），主编：李雨润、孙海燕，北京：中国建材工业出版社，2014年。

[2] 《水分析化学》（第四版），主编：黄君礼、吴明松，北京：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、无编程无存储无查询功能的计算器。