

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）（专业学位）

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。