

北京化工大学

《水污染控制工程》考试大纲

一、考试内容与要求

1.1 绪论

1.1.1 知识点

“绿水青山”理念、“碳达峰、碳中和”与“美丽中国”建设等要求、我国水资源与水环境现状、水中杂质的种类与性质、水体的污染与自净、污水的排放标准、用水水质标准、主要单元处理方法、给水处理流程、污水处理流程。

1.1.2 考试内容

了解我国水污染的现状与成因，理解主要水质指标的内涵；掌握 BOD 的换算；了解水体自净机制，理解氧垂曲线方程的适用条件，并能结合相关标准，计算废水所需要处理的程度，掌握废水处理方法的分类及废水处理工艺流程设计的基本原则。

1.2 混凝

1.2.1 知识点

胶体的稳定性、混凝机理、混凝剂的分类、混凝动力学、混凝过程与设备。

1.2.2 考试内容

掌握胶体的结构及胶体能稳定存在的主要原因；掌握四种混凝机理，并能用相关机理分析解释实际现象；了解混凝剂的分类及实用条件；掌握影响混凝处理效果的主要因素；了解混凝动力学；熟悉混凝过程的控制指标；了解混凝设备。

1.3 沉淀和气浮

1.3.1 知识点

颗粒在静水中的沉淀、沉淀池的分离效率、沉淀池的分类与设计、澄清池、浓缩和浓缩池、气浮原理和气浮装置。

1.3.2 考试内容

掌握沉淀的类型及特征；掌握沉淀效率的计算；掌握不同类型沉淀池的结构；设计及适用范围、了解澄清池的类型与特点。

1.4 过滤

1.4.1 知识点

过滤原理、快滤池的构造和工作过程、滤层和过滤过程、配水系统和承托层、滤池的冲洗、过滤技术的发展。

1.4.2 考试内容

掌握滤池过滤的基本原理；熟悉快滤池的结构及工作过程；熟悉滤料及承托层的基本要求；掌握快滤池的设计；掌握滤池的反冲洗；了解过滤新技术。

1.5 氧化还原与消毒

1.5.1 知识点

氧化工艺与氧化剂、还原工艺、电解工艺、水的消毒。

1.5.2 考试内容

掌握不同氧化工艺的适用范围及应用条件；掌握主要还原工艺的适用范围；掌握电解工艺可能存在的主要问题及该工艺的适用范围；掌握氯消毒、臭氧消毒、二氧化氯消毒及紫外线消毒等工艺的优缺点，了解消毒工艺的发展方向。

1.6 吸附

1.6.1 知识点

主要吸附剂、吸附效果的评价方法、活性炭的吸附性能与影响因素、活性炭吸附装置与再生方法。

1.6.2 考试内容

掌握吸附剂的主要性能指标及影响因素；掌握吸附等温线方程；掌握穿透曲线；了解活性炭吸附装置的主要运行形式及优缺点，熟悉活性炭再生的方法。

1.7 离子交换

1.7.1 知识点

离子交换剂的种类和性质、离子交换反应、离子交换装置与应用

1.7.2 考试内容

掌握离子交换树脂的种类及主要性能指标；掌握硬度离子去除的主要工艺及适用范围；掌握除盐的主要工艺及适用范围；了解树脂再生的主要方法及优缺点。

1.8 膜法

1.8.1 知识点

膜的分类与性质、电渗析的原理与应用、超滤与反渗透的原理。

1.8.2 考试内容

熟悉膜的分类及膜处理技术的优点；掌握电渗析技术的基本原理、离子交换膜的特点及电渗析技术存在的主要问题与对策；了解超滤与反渗透膜的结构与类型，掌握超滤与反渗透技术的基本原理、可能产生的主要问题与对策。

1.9 活性污泥法

1.9.1 知识点

概述、基本概念与流程、活性污泥法的净化机理与影响因素、微生物增殖曲线、影响活性污泥运行的主要因素、活性污泥法的动力学基础、活性污泥法的各种变化及特点、曝气池的需氧与供氧、活性污泥系统的工艺设计、活性污泥法污水处理系统的过程控制与运行管理、活性污泥法的发展与新工艺性。

1.9.2 考试内容

掌握活性污泥的基本组成；掌握活性污泥系统的控制指标及参数；掌握活性污泥法的净化机理与主要影响因素；掌握微生物增殖曲线及应用；掌握活性污泥法的动力学基础；熟悉不同活性污泥法运

行工艺的特征；熟悉曝气池的供氧；掌握活性污泥系统的工艺设计；掌握活性污泥系统的启动与运行管理；熟悉活性污泥法的新工艺及其特征。

1.10 生物膜法

1.10.1 知识点

基本概念与流程、生物滤池、生物转盘、生物接触氧化法、生物流化床、其他好氧生物膜法

1.10.2 考试内容

掌握生物膜法的基本概念与流程；掌握各种生物膜工艺的特征；掌握生物滤池、生物转盘、生物接触氧化工艺的设计。

1.11 厌氧生物处理

1.11.1 知识点

厌氧生物处理机理、两级厌氧生物处理与两相厌氧生物处理、升流式厌氧污泥床、悬浮式厌氧生物处理法、其他厌氧生物处理技术。

1.11.2 考试内容

掌握厌氧生物处理的基本原理；掌握影响厌氧生物处理工艺运行的主要因素；掌握各种厌氧生物处理工艺的特征与设计；熟悉厌氧生物处理工艺的启动运行与管理。

1.12 污泥的处理与处置

1.12.1 知识点

污泥的分类、特征与性质、污泥的浓缩理论与应用、污泥的稳定化处理、污泥的干化与脱水、污泥的干燥与焚烧、污泥的综合利用和最终处置。

1.12.2 考试内容

掌握污泥的分类、特征与性质；熟悉污泥处理处置的主要工艺、影响因素及各工艺特征；熟悉污泥的综合利用与最终处置。

1.13 自然生物处理

1.13.1 知识点

天然水体中碳、氮、磷和能量的循环、自然生物处理的基本原理、稳定塘处理系统、土地处理系统。

1.13.2 考试内容

熟悉自然生物处理的基本原理；熟悉稳定塘处理系统的分类及特征；了解稳定塘系统的设计；熟悉土地处理系统的分类与特征。

1.14 废水的深度处理与回用

1.14.1 知识点

营养物质的危害、物化法脱氮除磷、生物脱氮、生物法除磷。

1.14.2 考试内容

熟悉营养物质可能产生的危害；熟悉物化法脱氮除磷主要工艺及适用范围；掌握生物法脱氮的基本原理；掌握生物法脱氮的主要影响因素；熟悉生物法脱氮的主要工艺及其特征；掌握生物法除磷的

基本原理；掌握生物除磷的主要影响因素；熟悉生物除磷的主要工艺及其特征。

二、教材和参考书

- [1] 张自杰, 林荣忱, 金儒林, 等. 排水工程(下册) (第五版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2015
- [2] 李圭白, 张杰. 水质工程学 (上、下册) (第三版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2021
- [3] 高廷耀, 顾国维, 周琪. 水污染控制工程 (下册) (第四版). 北京: 高等教育出版社, 2015
- [4] 顾夏声, 黄铭荣, 王占生, 等. 水处理工程. 北京: 清华大学出版社, 1985
- [5] George T, Franklin L, Burton, H, David S. Wastewater Engineering Treatment: Disposal and Reuse. 北京: 清华大学出版社, 2002