

《水质工程学课程》实验教学大纲

课程代码：CEME32702

课程中文名称：水质工程学实验

开课学院：城市建设与环境工程学院

课程英文名称：The Experiment of Water Quality Engineering

课程类别：专业

开课学期：第六学期

课程总学时：112

实验学时：20

适用专业：给排水科学与工程

课程性质：必修

课程负责人：李莉、龙曼

课程总学分：7

实验学分：0.5

一、教学目的、任务与要求

1. 教学目的

水质工程学实验是水质工程学课程教学的重要组成部分，是培养给水排水专业及相关学科工程技术人员所必学的课程，本课程试验可加深学生对水处理技术基本原理的理解；培养学生设计和组织水处理试验方案的能力；培养学生进行水处理实验的一般技能和使用实验仪器、设备的基本能力；培养学生分析试验数据和处理数据的基本能力。

Water quality engineering experiment is an important part of water quality engineering course teaching and a necessary course for training engineers and technicians of water supply and drainage specialty and related disciplines. The experiment of this course can deepen students' understanding of the basic principles of water treatment technology, train students' ability to design and organize water treatment experiment schemes, and train students' general skills and practical use of water treatment experiment. The basic ability of testing instruments and equipment, and the basic ability of students to analyze and process test data.

2. 教学任务

根据现阶段的具体情况和《水质工程学》课程教学大纲的基本要求，开设6个实验，其中3个验证性实验，2个综合性试验，1个设计性实验。实验总学时20。具体要求：

(1) 通过开设的设计性实验——水和废水的混凝，使学生能够根据理论教学中水混凝处理的基本原理与技术，按照相应的实验条件，独立设计出水或废水混凝处理过程中混凝剂品种选择、混凝效果的影响因素以及混凝剂最佳投加量的实验方案，训练学生按总体要求独立设计，并完成实验的能力。学会六联烧杯搅拌机操作、浊度测定仪器、PH测定仪器的使用方法等。

(2) 活性污泥的特性为综合性实验，通过本实验的训练，掌握沉降比，混合液污泥浓度、污泥指数和污泥挥发份的测定，以及生物相的观察。掌握对试验数据的测定、分析和处

理方法，以及实验研究报告的编写方法。使学生加深理解污泥沉降性、生物絮凝、污泥活性及生物相等知识点之间的联系。

(3) 通过颗粒的静置自由沉淀实验，研究探讨水和废水中非絮凝固体颗粒自由沉淀的规律，得出自由沉淀总去除率 η 和时间 t 的关系曲线以及总去除率 η 和沉速 u 的关系曲线。掌握污水中悬浮物测定的方法，熟悉分析天平和沉淀实验装置的使用。

(4) 充氧实验为验证性实验，要求学生利用 DO 快速测定仪法进行充氧实验并由实验结果计算氧的总转移系数 K_{La} ，充氧量 O_2 ，动力效率 E 。深入理解空气中的氧向水中转移的理论。

(5) 滤池的过滤与反冲洗为综合性实验，本实验要求学生研究滤床膨胀率与反冲洗强度的关系、滤池清洁床的水头损失与滤速的关系，截污滤床的水头损失，混凝剂投加对滤池出水的影响。加深学生对胶体表面化学中的胶体脱稳与混凝剂投加、粒状材料水力学中的阻力影响因素，水处理工艺设计中的滤池构造、及水处理中的过滤性能等知识点的掌握。

(6) 通过活性炭吸附实验，理解活性炭吸附的基本原理，研究活性炭作为吸附剂的吸附性能，掌握活性炭吸附工艺基本设计参数和相关运行数据的实验获取方法，深入理解吸附动力学原理。

3. 教学要求

1、实验预习要求及分组人数

为完成好每个实验，学生在课前必须认真阅读实验指示书，清楚地了解实验项目的目的要求、实验原理和实验内容。实验分组人数为 3-6 人。

2、实验过程要求

学生实验前应仔细检查实验设备、仪器仪表是否完整齐全。实验时要严格按照操作规程认真操作，仔细观察实验现象，精心测定实验数据，并详细填写实验记录。实验结束后，要将实验设备和仪器仪表恢复原状，将周围环境整理干净。学生应注意培养自己严谨的科学态度，养成良好的工作学习习惯。

3、实验报告要求

(1) 实验报告要求语言通顺、图表清晰、分析合理、讨论深入，处理数据应由每人独立进行，不能多人合写一份报告。实验报告要真实反映实验结果，不得伪造。

(2) 实验报告需在最后一个实验项目结束后一周内提交。

二、课程内容（项目）及学时分配

序号	实验项目	项目内容	项目学时	实验类型	项目性质
1	水和废水的混凝	在原水水质、混凝剂的种类、混凝过程中的 pH 值、混凝剂的投加量，水温、混凝的水力条件等影响混凝的因素中选择两个以上因素，研究它们对水和废水混凝的影	4	设计性	必做

		响, 确定最佳的混凝条件, 并分析讨论相应的混凝机理。			
2	活性污泥的特性	沉降比, 混合液污泥浓度、污泥指数和污泥挥发份的测定, 并对生物相进行观察。	4	综合性	必做
3	沉淀实验	1) 不同时刻在给定沉淀管高度取样, 并由 H 和 T 计算对应的颗粒沉速 u_t ; 2) 测定原水及不同时刻取出水样的悬浮物浓度, 并由此计算残存悬浮颗粒重量比; 3) 各种颗粒的沉淀速度 u_t (横座标) 与小于指定速度的颗粒重量比 (纵座标) 的关系图绘制; 4) 沉淀效率曲线与沉淀效率的计算。	2	综合性	必做
4	充氧实验	利用 DO 测定仪测定充氧实验过程中的溶解氧, 并由实验结果计算总转移系数、充氧量 O_2 、动力效率。	2	综合性	必做
5	滤池的过滤与反冲洗	利用模拟实验滤柱, 研究清洁滤床的水头损失, 滤床膨胀率与反冲洗强度的关系, 混凝剂投加对过滤的影响, 截污滤床的水头损失变化规律, 滤床的初滤水的变化规律等。	4	综合性	必做
6	吸附实验	由学生自行配制实验水样以及确定粉末活性炭的用量并进行吸附实验; 由学生确定活性炭吸附后水样中残余的物质浓度的测定方法并进行测定; 根据实验结果计算粉末活性炭的吸附容量。	4	综合性	必做

三、教材

使用教材:

1、《水质工程学实验指示书》(实验讲义), 重庆大学城环学院市政与环境工程中心编
参考教材 (资料):

1、《给水工程》第四版, 严煦世编, 中国建筑工业出版社, 2011 年 8 月

2、《排水工程》(下) 第四版, 张自杰编, 中国建筑工业出版社, 2000 年 6 月

四、考核方式及成绩评定标准

1、实验考核方式采用实作与实验报告综合评定相结合的方式，以反应学生实际操作和动手能力，不进行单独的实验考核。

2、实验成绩采用五级制，即：优、良、中、及格和不及格，总成绩由分项成绩的平均成绩*80%+实验操作成绩*20%计算得出分数后换算为五级制成绩。

3、实验成绩评分标准：

类别	占比	评定标准
实验操作与表现	20%	<ol style="list-style-type: none">1. 正确使用实验器材，无元件、器具因使用不当而损坏；正确组装实验装置。（20分）2. 熟练掌握实验操作步骤，操作规范、认真。（20分）3. 能按要求完成所有的实验内容，对实验中的故障能自行进行检查、分析、判断并排除。（20分）4. 能完整地记录实验过程及测定结果。（20分）5. 实验完成后，能将实验台整理干净，器具清洗干净，并按规定放置整齐。（20分）
实验报告	80%	<ol style="list-style-type: none">1. 实验报告格式规范，书写工整，及时上交实验报告。（50分）2. 数据处理方法正确，记录完整清晰，误差在实验允许范围内；能按要求作出结果图形和分析曲线，且作图规范。（15分）3. 能对实验结果或实验中出现的分析问题进行分析，并把实验中遇到的故障及排除方法记录下来。（20分）4. 独立完成报告，各项内容完整无缺。（15分）
备注：	不做实验或不交实验报告实验成绩评定为0分。	

大纲执笔人：龙曼、李莉

大纲审定人：何强

2017年4月23日修订