

## 目 录

### 第 1 章 概论

#### 1.1 水污染种类

##### 1.1.1 化学性污染

##### 1.1.2 物理性污染

##### 1.1.3 生物性污染

#### 1.2 水污染危害

#### 1.3 水污染控制方法

### 第 2 章 水污染组分及衡量指标

#### 2.1 物理组分及特征指标

##### 2.1.1 温度

##### 2.1.2 色度

##### 2.1.3 浊度

##### 2.1.4 悬浮物

##### 2.1.5 臭

##### 2.1.6 电导率

#### 2.2 化学组分及特征指标

##### 2.2.1 pH 值

##### 2.2.2 碱度

##### 2.2.3 水中的氯化物和余氯

##### 2.2.4 水中的含氮化合物

##### 2.2.5 水中的含磷化合物

##### 2.2.6 水中的含硫化合物

##### 2.2.7 金属离子

#### 2.3 有机污染物组分及指标

##### 2.3.1 化学需氧量 (COD)

##### 2.3.2 生化需氧量 (BOD<sub>n</sub>)

##### 2.3.3 总有机碳 (TOC)

##### 2.3.4 可吸收紫外线的有机组分

##### 2.3.5 表面活性剂

##### 2.3.6 酚

##### 2.3.7 矿物油

#### 2.4 微生物学特征及指标

- 2.4.1 水中的微生物
- 2.4.2 指示生物
- 2.4.3 细菌学监测法
- 2.5 毒理学特征及指标
  - 2.5.1 环境毒理学实验的任务及意义
  - 2.5.2 毒理学实验
  - 2.5.3 毒理学实验常用参数

### 第3章废水物理处理原理与工艺

- 3.1 格栅与筛网
  - 3.1.1 格栅
  - 3.1.2 筛网
  - 3.1.3 栅渣处理方法
  - 3.1.4 破碎机
- 3.2 水质水量的调节
  - 3.2.1 调节的目的和方式
  - 3.2.2 调节池
  - 3.2.3 调节池的位置
- 3.3 沉淀处理
  - 3.3.1 概述
  - 3.3.2 沉淀理论
  - 3.3.3 沉砂池
  - 3.3.4 沉淀池
- 3.4 气浮
  - 3.4.1 概述
  - 3.4.2 气浮药剂
  - 3.4.3 气浮法的分类及流程

### 第4章废水化学处理原理与工艺

- 4.1 化学中和
  - 4.1.1 中和反应与中和设施
  - 4.1.2 药剂中和
  - 4.1.3 过滤中和
  - 4.1.4 烟道气中和

- 4.2 化学混凝/絮凝
  - 4.2.1 胶体的结构与特性
  - 4.2.2 混凝处理流程及设备
- 4.3 化学沉淀
  - 4.3.1 概述
  - 4.3.2 氢氧化物沉淀法
  - 4.3.3 其他化学沉淀法
- 4.4 氧化还原法
  - 4.4.1 空气氧化法和臭氧氧化法
  - 4.4.2 氯氧化法
  - 4.4.3 还原法
  - 4.4.4 电化学法
- 4.5 化学消毒
  - 4.5.1 概述
  - 4.5.2 化学消毒原理
  - 4.5.3 氯消毒法
  - 4.5.4 其他消毒法
- 4.6 工程实例
  - 4.6.1 氧化还原+中和+混凝处理某电镀废水
  - 4.6.2 化学中和+化学沉淀+砂滤处理某有色金属压延厂污水
  - 4.6.3 臭氧氧化+混凝过滤+消毒工艺处理某景观循环用水

## 第5章 废水好氧生物处理原理与工艺

- 5.1 好氧过程的生化反应计量学
  - 5.1.1 有机物降解的生化反应计量学
  - 5.1.2 好氧过程的理论需氧量
  - 5.1.3 好氧硝化脱氮过程的原理
- 5.2 活性污泥法及其变型工艺
  - 5.2.1 活性污泥法的产生
  - 5.2.2 活性污泥法的反应机理与基本流程
  - 5.2.3 活性污泥法的工艺类型
  - 5.2.4 好氧过程曝气技术进展
- 5.3 生物膜法
  - 5.3.1 生物膜法的产生与特点

- 5.3.2 生物膜反应器的类型
- 5.4 几种典型的生物膜反应器
  - 5.4.1 生物滤池
  - 5.4.2 生物转盘法
  - 5.4.3 生物接触氧化法
  - 5.4.4 生物流化床
- 5.5 自然生物处理技术
  - 5.5.1 生物氧化塘法
  - 5.5.2 污水渠式生物处理技术

## 第6章 废水厌氧生物处理原理与工艺

- 6.1 厌氧生物处理的基本原理
  - 6.1.1 复杂有机物的厌氧降解
  - 6.1.2 水解阶段
  - 6.1.3 产酸发酵阶段
  - 6.1.4 产氢产乙酸阶段
  - 6.1.5 产甲烷阶段
  - 6.1.6 其他厌氧生物处理过程
- 6.2 厌氧微生物生态学
  - 6.2.1 影响产酸细菌的主要生态因子
  - 6.2.2 影响产甲烷细菌的主要生态因子
  - 6.2.3 影响硫酸盐还原菌的主要生态因子
  - 6.2.4 厌氧生化反应动力学
  - 6.2.5 厌氧生物处理过程中微生物优势种群的演替及相互关系
- 6.3 厌氧活性污泥处理工艺
  - 6.3.1 完全混合悬浮生长厌氧消化池
  - 6.3.2 厌氧接触法
  - 6.3.3 厌氧序批式反应器
- 6.4 厌氧生物膜处理工艺
  - 6.4.1 升流式厌氧填充床反应器
  - 6.4.2 厌氧膨胀床反应器
  - 6.4.3 厌氧流化床反应器
  - 6.4.4 降流式厌氧附着生长反应器
  - 6.4.5 厌氧生物转盘

- 6.5 升流式厌氧污泥层工艺
- 6.5.1 UASB 工艺的工作原理
- 6.5.2 颗粒污泥形成的原理及主要工艺条件
- 6.5.3 颗粒污泥的性质
- 6.5.4 UASB 反应器的结构设计原理
- 6.5.5 UASB 反应器的若干发展
- 6.6 两相厌氧生物处理
- 6.6.1 两相厌氧生物处理原理
- 6.6.2 两相厌氧生物处理技术
- 6.6.3 最适液相末端发酵产物的选择

## 第7章 废水脱氮除磷原理与工艺

- 7.1 生物脱氮过程和原理
- 7.1.1 氨化作用
- 7.1.2 硝化作用
- 7.1.3 反硝化作用
- 7.2 生物除磷原理
- 7.3 生物脱氮除磷工艺
- 7.3.1 生物脱氮工艺
- 7.3.2 生物除磷工艺
- 7.3.3 废水同步除磷脱氮工艺
- 7.4 生物脱氮新技术
- 7.4.1 短程硝化 反硝化
- 7.4.2 同时硝化 反硝化
- 7.4.3 厌氧氨氧化
- 7.4.4 其他生物脱氮新技术

## 第8章 废水深度处理原理与工艺

- 8.1 废水深度处理的必要性
- 8.2 深度处理技术
- 8.2.1 二级处理后废水中的残余成分
- 8.2.2 深度处理技术的分类
- 8.2.3 有机和无机胶体及悬浮固体的去除
- 8.2.4 溶解性有机污染物质的去除

- 8.2.5 溶解性无机污染物质的去除
- 8.2.6 生物组分的去除
- 8.2.7 工艺选择依据和运行数据
- 8.3 过滤
  - 8.3.1 过滤的含义和分类
  - 8.3.2 深层过滤
  - 8.3.3 表面过滤
  - 8.3.4 膜过滤工艺
- 8.4 吸附
  - 8.4.1 吸附的基本理论
  - 8.4.2 吸附剂及其再生
  - 8.4.3 吸附工艺设计与应用
- 8.5 离子交换
  - 8.5.1 离子交换剂
  - 8.5.2 离子交换工艺与设备
  - 8.5.3 离子交换的应用
- 8.6 高级氧化工艺
  - 8.6.1 高级氧化理论
  - 8.6.2 羟基自由基的产生技术
  - 8.6.3 高级氧化工艺的应用
  - 8.6.4 高级氧化工艺的运行

## 第9章 废水处理水的回收与再用

- 9.1 概述
  - 9.1.1 废水回收及再用意义
  - 9.1.2 废水回收及再用途径
  - 9.1.3 废水回收及再用中的水质标准
- 9.2 废水回收及再用处理技术
  - 9.2.1 回用水处理的基本方法及处理效果
  - 9.2.2 回用水的组合处理工艺及流程图
- 9.3 回收水在农田灌溉中回用
  - 9.3.1 污水灌溉的发展
  - 9.3.2 再生水农田灌溉水质标准
  - 9.3.3 再生水灌溉的发展现状

- 9.3.4 存在的问题
- 9.4 回收水在工业生产的冷却回用
  - 9.4.1 工业水的用途
  - 9.4.2 工业回用水水质标准
  - 9.4.3 回用现状
  - 9.4.4 常见的水质问题
- 9.5 回收水补充地下水的回注应用
  - 9.5.1 补充地下水回注的水质标准
  - 9.5.2 回收水补充地下水回注的发展现状
  - 9.5.3 回收水在补充地下水回注时应注意的问题
- 9.6 回用水的健康风险评价
  - 9.6.1 风险评价的形成及发展
  - 9.6.2 风险评价方法
  - 9.6.3 回收水健康风险评价

## 第10章 污泥处理、处置与利用

- 10.1 污泥的性质、产生量与一般处理工艺流程
  - 10.1.1 污泥的来源、性质与数量
  - 10.1.2 污泥的一般处理工艺流程
- 10.2 污泥浓缩
  - 10.2.1 重力浓缩
  - 10.2.2 气浮浓缩
  - 10.2.3 机械浓缩
- 10.3 污泥的厌氧消化
  - 10.3.1 厌氧消化的原理
  - 10.3.2 影响污泥消化效率的因素
  - 10.3.3 厌氧消化池型、构造与设计
  - 10.3.4 厌氧消化工艺
  - 10.3.5 消化池的运行与管理
  - 10.3.6 消化气/沼气的利用
- 10.4 污泥的好氧消化
  - 10.4.1 好氧消化的机理
  - 10.4.2 好氧消化池的构造及工艺设计
  - 10.4.3 污泥好氧消化工艺

## 10.5 污泥的调质与干化脱水

### 10.5.1 污泥调质

### 10.5.2 污泥干化

### 10.5.3 污泥脱水

## 10.6 污泥的干燥与焚烧

### 10.6.1 污泥干燥

### 10.6.2 污泥焚烧

## 10.7 污泥堆肥

### 10.7.1 污泥堆肥的工艺流程

### 10.7.2 污泥堆肥的技术与设备

### 10.7.3 污泥堆肥的质量控制

## 10.8 污泥的最终处置与利用

### 10.8.1 污泥的土地处理

### 10.8.2 污泥的建筑材料利用

### 10.8.3 污泥的填地与填海造地

## 第11章 废水（污水）处理厂的设计与运行管理

### 11.1 废水厂的设计

#### 11.1.1 设计阶段与任务

#### 11.1.2 设计的前期准备

#### 11.1.3 废水厂的设计原则与依据

#### 11.1.4 废水厂设计的主要内容

### 11.2 废水厂运行与管理

#### 11.2.1 调试前的准备

#### 11.2.2 单体设备与构筑物的调试与运行操作

#### 11.2.3 活性污泥法运行过程中的异常情况对策

### 11.3 水厂的仪表检测与自动控制

#### 11.3.1 仪表检测与自动控制系统

#### 11.3.2 废水处理厂处理监控系统设计实例

## 第12章 废水处理工程实例

### 12.1 城市污水处理实例——A<sup>2</sup>/O 工艺处理城市污水

#### 12.1.1 处理水质水量及排放标准

#### 12.1.2 处理工艺与设计参数



- 12.1.3 设计计算和主要构筑物及设备
- 12.1.4 技术经济指标
- 12.2 工业开发区集中废水处理实例——高新技术工业开发区集中废水处理
  - 12.2.1 水质水量及处理目标
  - 12.2.2 处理工艺流程
  - 12.2.3 主要构筑物及设备
  - 12.2.4 技术经济指标
- 12.3 高浓度有机废水处理实例——酒厂高浓度有机废水处理工程设计
  - 12.3.1 水质、水量及排放标准
  - 12.3.2 处理工艺流程
  - 12.3.3 主要构筑物及设备
  - 12.3.4 主要经济技术指标
- 12.4 化工废水处理实例——CTB 氧化槽处理甲醇精馏残液废水
  - 12.4.1 处理水质、水量及排放要求
  - 12.4.2 处理工艺
  - 12.4.3 主要构筑物与设计参数
  - 12.4.4 工程特点分析
- 12.5 冶金废水处理实例——酸洗废液资源化技术
  - 12.5.1 设计水量、水质和设计要求
  - 12.5.2 设计工艺流程
  - 12.5.3 设计计算
  - 12.5.4 工程运行效果
- 12.6 染整废水实例——生化 物化组合工艺处理纺织印染废水
  - 12.6.1 概述
  - 12.6.2 处理水质、水量及处理目标
  - 12.6.3 处理工艺与设计参数
  - 12.6.4 处理效果与主要经济技术指标
- 12.7 造纸废水处理实例——氧化沟结合水解酸化工艺处理造纸废水
  - 12.7.1 处理水质、水量及排放要求
  - 12.7.2 处理工艺与设计参数
  - 12.7.3 经济成本分析