

实验三 过滤与反冲洗

一、实验目的

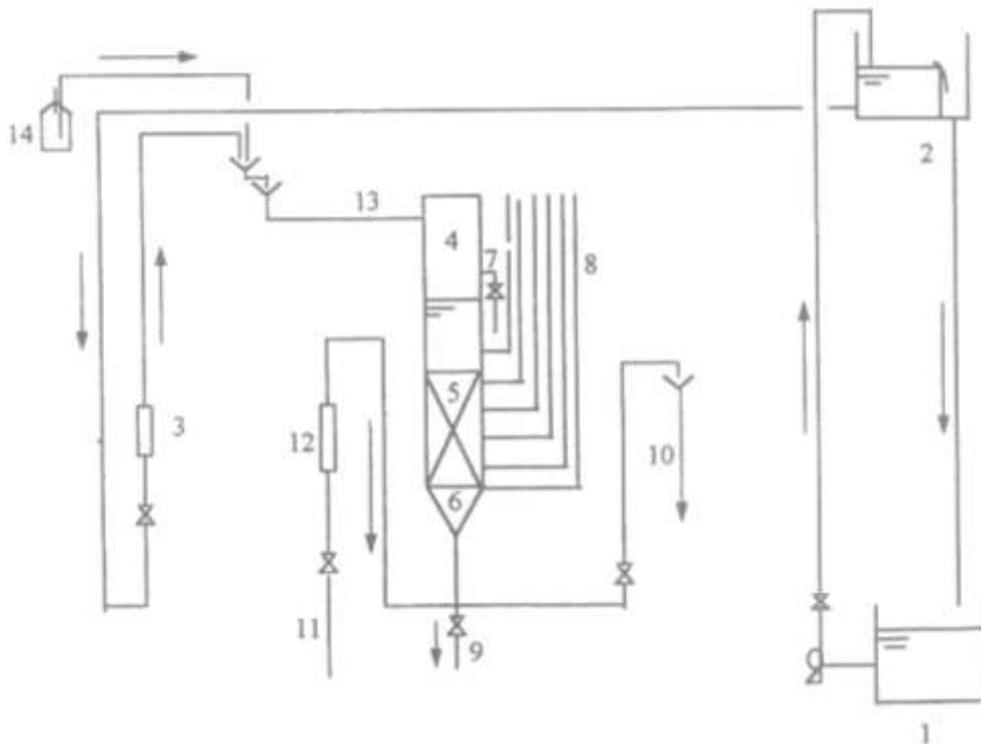
- 1.熟悉滤池实验设备和方法；
- 2.比较不同加药量过滤的处理效果，加深对过滤原理的理解；
- 3.观察滤池反冲洗的情况；滤料的水力筛分现象，滤料层膨胀与冲洗强度；
- 4.观察滤料层的水头损失与工作时间的关系，也可以测量不同滤料层的水质以说明大部分过滤效果在顶层完成。

二、实验原理

过滤工艺是给水和废水预处理或深度处理中的一种常见方法，可以采用不同过滤介质进行过滤，如石英砂、无烟煤、活性炭等。滤料层能截留粒径远比滤料孔隙小的水中杂质，主要通过接触絮凝作用，其次为筛滤和沉淀作用。当过滤水头损失达到最大允许水头损失时或出水水质恶化时，需要反冲洗。

三、实验设备及仪器

1. 滤池模型，如图 3-1 所示；
2. 721 分光光度计；
3. 温度计、秒表、各种玻璃器皿、尺子、浊度仪。



1-低位水箱；2-高位水箱；3-流量计；4-砂滤柱；5-砂层；6-垫层；7-反冲洗出水口；
8-测压管；9-放空管；10-滤后水；11-冲洗水；12-流量计；13-进水管；14 混凝剂瓶

图 3-1 砂滤实验流程示意图

四、实验耗材

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ；生活污水；自配水样。

五、实验步骤

1. 熟悉实验设备。对照实验设备，熟悉滤池及相应的管路系统，包括配水设备、加药装置、过滤柱、滤水阀门及流量计、反冲洗阀门、测压管等。

2. 进行滤料层反冲洗膨胀与反冲洗强度关系的测定。首先标出滤料层原始高度及各膨胀率对应的高度，然后打开反冲洗排水阀，再慢慢开启反冲洗进水阀，用自来水对滤料层进行反冲洗，测量一定膨胀率(10%、30%、40%、50%、60%、70%)下的流量，并测水温。

3. 进行过滤周期运行情况测定。关闭反冲洗进水阀及排水阀，全部打开滤池出水阀，待滤柱中水面下降到测压管水位 10~15cm 处时，打开滤池进水阀门。控制流量在 L/h，相应滤速为_____m/h，加药量控制在_____mL/min， $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 药剂浓度为 1%，相应加药量为_____mg/L。约 3~5 分钟后，滤柱中水面达到相对稳定，以此时作为过滤周期的起点时刻开始测定，测定间隔 15 分钟，测定项目为各测压管水位、进出水浊度、水温。由于实验时间有限，过滤周期运行 2 小时左右即可结束。此时关闭滤池进水阀、滤池出水阀及加药装置。

4. 进行过滤后的滤柱反冲洗。打开反冲洗排水阀，再开反冲洗进水阀，控制滤池膨胀率为 50%，观察冲洗水浊度的变化情况；5 分钟后结束实验。

六、实验数据记录与分析

1. 计算并填写表 3-1 和表 3-2。

日期：_____
滤池直径：_____
滤料：_____
原水及预处理过程：_____
平均水温：_____
滤池号：_____
断面面积：_____
当量直径：_____
平均滤速：_____

表 3-1 滤池反冲洗记录用表

历时/min	滤层原高度/cm	膨胀后高度/cm	膨胀率/%	冲洗水流量/(L/h)	冲洗强度/(L/(m ² s))	冲洗排水温度/°C	说明

2. 绘制过滤时滤料层水头损失与时间的关系曲线。

3. 绘制冲洗强度与滤料层膨胀率的关系曲线。

表 3-2 经混凝预处理的过滤记录用表

加药量=_____ mg/L(以 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 计)

时间 /min	流量 /(mL/min)	滤速 /(m/h)	浊度/ntu		水位/cm							
			进水	出水	滤池 水面	滤层 A 点	滤层 B 点	滤层 C 点	滤层 D 点	滤层 E 点	滤池 出水	
15												
30												
45												
60												

七、思考题

1. 实测并绘制实验设备草图，注明各部分的主要尺寸。
2. 实验过程中的心得及存在的问题。
3. 浊度去除率与时间 t 应该呈何种变化关系？