

活性炭过滤器尺寸的选定

TU 991.24

范懋功

33-34

活性炭能解决许多水处理问题,例如从水中去除有机物和脱氯。但若活性炭过滤罐的尺寸选择不当,就会影响水处理系统的效果。

在给水处理系统中安装活性炭过滤罐时,必须考虑流量和水中污染物浓度。给水中不同的有机物和无机物以不同的方式影响活性

水充分混合即 $Q_{\text{进水}} \gg Q_{\text{进气}} + Q_{\text{进气}}$ 的耐腐蚀容器,取代玻璃真空罩。如图 2 所示。

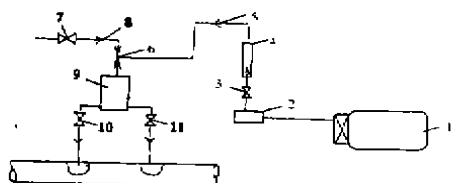


图 2 气水混合型加氯机

- 1-氯瓶 2-沉渣筒 3-衡量器 4-转子流量计
5-气路 6-注射器 7-进水阀门 8-水路
9-气水混合器 10、11-氯水阀门

3.2 制做要点

如图 3 所示。

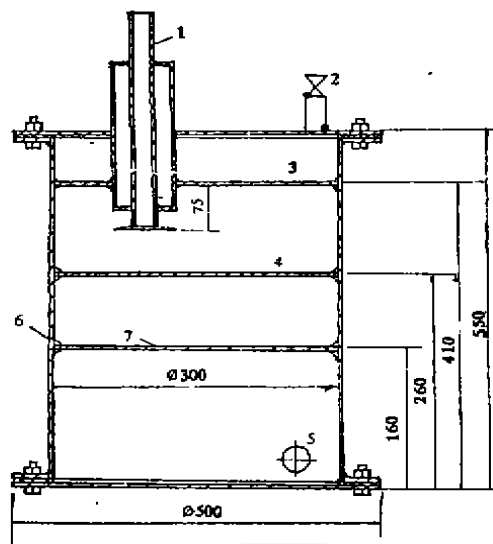


图 3 气水混合器

- 说明: 1. 氯水混合嘴 2. 平稳控制阀 3. 隔板
4. 7. 导流混合板 5. 氯水出水管 1 1/4 英寸 6. 箱体

①材料: 选择耐氯材料——硬质聚氯乙

烯 $\phi 300$ 、 $\phi 50$ 、 $\phi 25$ 管材; 10—20mm 板材及各种闸门, 连接件, 耐腐垫圈等。

②加工方法: 按照塑料焊接工艺要求人工焊接。

③要求: a、气水充分接触混合;

b、密封性能高, 减少接口简便;

c、实用, 安全, 耐一定的压力, 双层结构。

4 安装调试与应用实例

合理的安装是保证气水混合容器不受压, 不“返水”, 正常使用的关键, 绝对要满足设计要求, 即 $Q_{\text{出}} \gg Q_{\text{进水}} + Q_{\text{进气}}$, 这一条件不仅在正常情况下要保证, 而且在特殊情况下(如停电、停水等)也要基本达到, 必要的调试不能少, 否则前功尽弃。如果投加点压力不大于混合器出口压力, 相当于重力投加方式时, 安装调试简便。相反则可考虑在混合容器的进口处, 利用高位水箱做 $Q_{\text{进水}}$ 的水源也可在混合器的出口处即投加点增加水射器, 或两者兼用。

例如株洲市一水厂供水量为 12 万立方米/日, 加氯量 20—30 公斤/小时, 投加点与混合器出口处水头相差 4 米, 利用了原有投加点的注射器, 加上混合器入口处的新加注射器共用两个注射器来保证 $Q_{\text{出}} \gg Q_{\text{进水}} + Q_{\text{进气}}$ 。又如吉首花垣水厂供水量 4000 立方米/日, 加氯量为 6—8 公斤/日, 投加点为重力投加, 而混合器入口是利用 10 米扬程的水库水位注射混合, 既经济又实用。

△作者通讯处 412000 湖南省株洲市自来水公司

炭的性能,活性炭滤层高度和空床接触时间(EBCT)。设计时必须考虑这些差异。水处理系统宜采用由烟煤制成的活性炭。

用活性炭去除有机污染物主要是由于物理吸附。使用所有分子特别是孔壁表面分子的吸力,炭表面对有机物的吸力大于使有机物保持溶解于水中的力,就吸附水中的有机物。吸附表面处产生的吸附力等于各个炭原子与被吸附分子间相互作用力之和。

任何活性炭系统要得到最佳效果,首先要弄清楚来水水质和处理目的。如果是为了去除有机物,就要知道水中有机物是什么类型,如果是脱氯为主要目标,那就要了解来水的温度和 pH 值,当确定给水进口处去除水中有机物的活性炭过滤罐尺寸时,根据经验,高分子量、低溶解度和络合分子结构的有机化合物要比低分子量、高溶解度和分子结构简单的化合物容易被活性炭吸附。例如苯的溶解度相对较低,而且是芳环结构,要比低分子量高溶解度的丙酮容易被吸附。低分子量有机化合物如丙酮也有少量被吸附,但活性炭用量大。

活性炭去除有机物时确定过滤罐尺寸的一般规则是选定最小的 EBCT (5min) 使含有污染物的水与炭层能充分接触。此原则并不普遍适用,最佳接触时间是变化的。有个别污染物可能需要进行吸附亲和力试验。普通有机化合物可根据有关吸附等温线资料用计算机预测,估算此化合物与活性炭的吸附亲和力。

用活性炭从水中脱氯和去除有机物不同,脱氯是氯和炭表面产生的化学反应。活性炭的表面积大,可处理的水量大。当水温高、pH 值低时脱氯率提高。脱氯时建议 EBCT 采用 7.5min,能完全脱氯到余氯温度检测不出。脱氯用活性炭过滤罐,炭层厚度采用 0.76m,EBCT 为 7.5min、滤速为 6m/h,当处理水量为 3785m³/d (158m³/h) 的过滤罐内 19.8m³炭,可以使 2384550m³水脱氯(进水中余氯浓度为 4mg/L,穿透点为 0.01mg/L),活性炭

可使用 630 天。如果进水余氯为 2mg/L 时,在同样条件下可使用 6 年。

一般小型活性过滤罐可参考表 1、2。

给水进口处去除有机物用活性炭罐 表 1

流量/m ³ h	炭体积/L	炭重量/kg
0.23	19.8	8.2
0.45	38.8	16.8
0.91	76.4	33.6
1.36	113.2	49.9
1.82	146	66.7
2.27	189.6	83.5

采用 12 × 40 目 (0.42—1.68mm 活性炭), EBCT5min

把活性炭装到罐内时应浸泡 12—24 小时去除贮集在其中的空气,进行反冲洗除去微细的炭粒并使活性炭床分层。正常运行后也要定期反冲洗,除去炭层中所截留的固体物和细炭粒,因为脱氯反应时炭表面被氧化,炭的结构慢慢地破裂。用活性炭脱氯时反冲洗特别重要。反冲洗周期随给水中的固体含量而定。活性炭脱氯试验表明,炭床正常反冲洗有助于保持脱氯和过滤的效率,有规则的反冲洗,炭层的膨胀率至少 30%,炭床不会产生堵塞或结垢。

由于湿的活性炭能除去空气中的氧,压力式活性炭过滤罐中缺氧,工人在进入罐内时必须注意安全。

活性炭过滤是一种有效的给水脱氯和去除有机物的方法。根据经验,脱氯时采用两套 EBCT 为 7.5min 的系统,去除有机物时采用 1 套 EBCT 为 5min 的系统。个别污染物应进行试验确定。

给水进口处脱氯用活性炭罐 表 2

流量/m ³ h	炭体积/L	炭重量/kg
0.23	28.3	12.7
0.45	56.6	25
0.91	113.2	50
1.36	169.8	75
1.82	226.4	100

采用 12 × 40 目 (0.42—1.68mm) 活性炭, EBCT7.5min

△作者通讯处 100088 北京新外大街甲 8 号 22-4-8 号