

多级臭氧氧化法处理印染废水

北京银燕环保设备工程公司 范懋功

印染废水中除含染料外,还有整理剂、漂白剂、清洗剂等污染物质。多级臭氧氧化法是处理印染废水一种新的方法。以前由于臭氧发生器价格昂贵,臭氧投加大,臭氧氧化法用于工业废水处理,成本太高。最近国内外开发了新型臭氧发生器和新的臭氧氧化处理工艺,才使臭氧氧化法处理印染废水具有较高的吸引力。

多级臭氧氧化的化学理论基础

臭氧除了和水中有机物直接反应外,所有其他反应都属于自由基间的连锁反应。臭氧和OH离子的反应是碱催化的链引发作用,链式(连锁)反应的产物使氢氧基高度活化,氢氧基和有机物分子的化学反应被认为是氧化过程的第一个步骤,某种有机物能在复杂的过程中起到引发剂和促进剂的作用。当反应进行时,部分有机物分子转化为碳酸盐,其他氧化产物是碳酸和重碳酸及其衍生物(如草酸和乙醇酸等)。碳酸盐和碳酸氢盐离子是氢氧基的清除剂,在反应过程中这些离子积聚起来,实际上使氧化过程停止,臭氧氧化效率剧烈下降。有磷酸盐阴离子存在时,也产生同样的结果。为了能使氧化过程顺利进行,需要从废水中除去这种清除剂和减速剂即碳酸盐和碳酸氢盐等。采用多级臭氧氧化法可以达到此目的。

印染废水含有各种不同的有机物,通常以TOC和COD表示。经验表明,单级臭氧氧化处理虽然能明显地降低TOC和COD,但增加臭氧用量并不能进一步降低溶解的有机碳量。

这可能是由于积聚了清除剂和减速剂的缘故。此饱和点随污染物的初始浓度和废水中的有机物和无机化合物的性质而定。

单级臭氧氧化处理后剩余污染物的生物降解能力显著改善。多级处理就是逐步投加给定的臭氧量,并在各氧化阶段之间用化学处理法把清除剂和减速剂除去。多级臭氧氧化法能显著提高臭氧的利用率并促使有机物分子进一步再氧化。

多级氧化处理过程

采用多级臭氧氧化法时,废水进入一个连续运行的搅拌槽,在槽中加氢氧化钠调整pH值。第一级臭氧氧化在逆流填料柱内进行,然后加HCl降低处理后水的pH值并鼓风吹脱游离二氧化碳。脱气后的废水和氯化钙(CaCl_2)溶液混合并经过滤除去沉淀物,重复上述过程进行多级处理一直到出水水质达标为止。大规模的印染废水处理可用石灰代替氯化钙。

多级臭氧氧化和单级相比,单级臭氧氧化最高能除去65% TOC,臭氧总消耗量为 $40\text{gO}_3/\text{gTOC}$,用量过高。二级臭氧氧化时,TOC去除率可达85%,臭氧平均消耗量约为 $7\text{gO}_3/\text{gTOC}$ 。三级臭氧氧化时,TOC去除率为98%,明显提高了出水水质。

多级处理的优点

多级臭氧氧化比单级处理具有下列优点:

1. TOC去除率高。
2. 臭氧消耗量低。

好氧生物流化床技术是把化工领域里的流态化技术应用于废水生物处理的新成果,是一项新开发的废水处理工艺,目前国内正处于中试和工业性试验阶段,在中、小型有机工业

废水处理中也有少量的生产性应用。由于这项新工艺应用的时间还不长,经验还不多,还有很多基础理论和应用问题需要进一步研讨。

石油化工企业循环水泵房设计总结

中国石化兰州设计院 景永峰

一、概述

石油化工生产过程中往往产生大量的热量,使生产设备或产品的温度升高,从而影响生产的正常进行和产品质量。水是吸收和传递热量的良好介质,可以用来冷却生产设备和产品。为了遵循“设计应尽量采用循环水,重复利用水,减少直流水用量,节省水资源”的原则,石油化工生产过程中用来冷却设备和产品的水绝大部分都是循环水。为此而设计和建造的泵房就称为循环水泵房(以下简称泵房)。

二、泵房的特点

对石油化工企业而言,有四个显著特点:

1.循环水水量大,选用的水泵和电动机大。

2.泵房的流量和扬程比较稳定,一般可选用同型号的水泵机组并联工作。

3.对供水的安全性要求较高,即使极短时间内中断供水也是不允许的。

4.为改善水泵的吸水条件,宜采用自灌式工作,故泵房埋设深度较深。

因此,在选泵和布置机组时,必须考虑有必要的备用率和安全供水措施。在我院设计的石油化工企业中,一般利用废热水本身的余压直接送至冷却构筑物上去冷却,省去了一组热水泵机组,因而使泵房布置大为简化。

三、泵房工艺设计步骤及方法

1.确定设计流量和扬程

根据各有关专业所提条件,统计出循环水

总量和扬程

2.选择泵和电动机

根据循环水总量和扬程,可以初步选择泵的型号。一般备用泵与工作泵同型号。根据所选泵的轴功率,配用电动机。此时可以做几个方案,从中选出最佳方案。

3.设计机组基础

机组基础设计非常重要,不能产生振动现象。在机组选定后,即可查水泵及电动机产品样本,查到机组的安装尺寸和总重量,据此可进行基础的平面尺寸和深度设计。

机组基础平面尺寸 $L \times B$,机组总重量 $W = W_p + W_m$,基础深度 H 可按下式计算:

$$H = K \frac{W}{LB\gamma}$$

式中: L ——基础长度(m)

B ——基础宽度(m)

γ ——基础所用材料的容重,一般采用混凝土基础, $\gamma = 2400\text{kg/m}^3$;

K ——系数,基础重量应为机组总量的2.5~4.0倍,一般取 $K = 3.0$;

W_p ——泵的重量(kg);

W_m ——电动机重量(kg);

另外,机组基础还应满足:

基础长度 $L = \text{水泵和电动机最外端螺孔间距} L_1 + (0.4 \sim 0.6)\text{m}$;并长于水泵和电动机总长。

3.COD差不多都已除去。

为了得到最佳效果,必须选处理好级数、每级的臭氧投加量和催化剂的类型(碱或 H_2O_2)。

臭氧氧化对低负荷废水处理最有效,污染

物浓度较高时,废水在臭氧氧化前应进行预处理,小型生化反应器也可考虑作为终处理设备。臭氧氧化和其他方法综合处理可能是最好的办法。