



一项关于蓝藻水华污染治理的技术

□ 邹开顺 赵波

1 引言

良好环境是人类生存的基本条件之一,环境的恶化直接威胁着人类的可持续发展。针对环境的日趋恶化,国家相应地提出许多整治的对策,污水治理就是其中之一。中国是一个淡水资源十分贫乏的国家,淡水资源的短缺和淡水资源的人为破坏是一个十分严重的经济和政治问题。国家在九五计划中提出三江五湖的治理措施,但效果不是很好。对大江大湖需要进行综合治理,包括生态工程的恢复和污染源的控制等多因素。

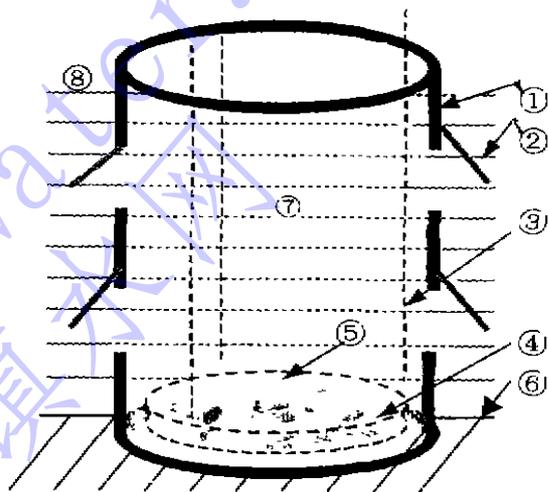
污水治理是一个十分现实而又亟待解决的问题,有资金和政策上的支持。但对污水治理技术上的要求更高,需要一套低成本、低耗能、易操作、方便可行的工程技术。我们所采用的治理蓝藻水华污染的设备就具有这样的功能。

2 理论基础与技术特征

膨润土的主要成分是蒙脱石,蒙脱石具有很强的吸附作用。蒙脱石吸水(或有机物质)后膨胀,晶层底面间距(C_0)加大,在吸附有机分子时最大间距可达 1.24 mm,因此有很强的吸附作用。

在经处理过的水体中未测出 SiO_2 的增加量,即无游离硅的引入,也不会造成硅藻产生。无论从改性膨润土的组成成分,还是实际测试结果均证明改性膨润土用于污水治理不会带来新的污染。

由于膨润土及其制品粒度细,且具有吸附性和粘接性,导致采用常规的固/液分离方法



①池外壳(壁);②水体交换窗(门、阀);③连接揽(杆、绳);④沉淀收集器(盘、袋);⑤沉淀物;⑥湖底;⑦净水;⑧污水。

图1 “水中沉降池”原理图

来实现分离之目的有很大的困难。

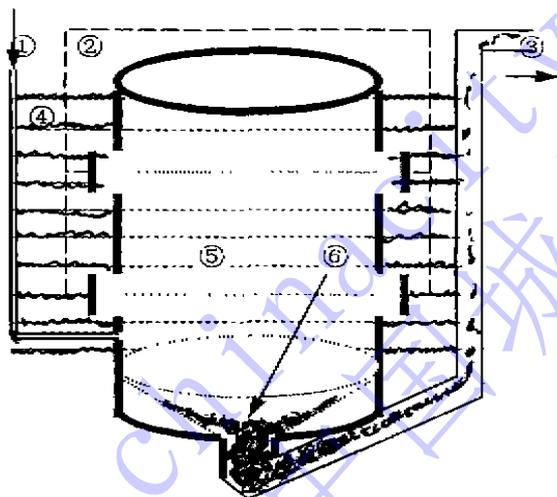
因此我们设计了一专用设备——“水中沉降池”(专利号:ZL 2 22359.7),其主要特征在于:将动态工作环境变为静态工作环境。其原理如图1所示。

在图1中,“水中沉降池”池体基本形状为一无底圆桶状,其外壳(壁)由钢材或混凝土制成(根据用途确定);连接揽(杆、绳)可以是硬质(比如钢筋)的,也可以是软质(比如揽绳)的;水体交换窗(门、阀)的制作必须利于开启;当池内污水絮凝沉淀处理完后,沉积下来的沉淀物集中于该收集器内,一旦沉降完成,即可

通过沉淀收集器的连接揽(杆、绳),缓慢提起收集器,取出沉淀物,从而达到固/液分离的目的。

3 改进后的设备

上述设备仅能用于试验,它具有制作简单、原理明了之特点,但其劳动强度大,不利于工业化的实现。因此,应对其进行③技术改进,尤其是沉淀物收集器,即弃掉连接杆(绳),甚至收集盘也弃掉,采用沉淀物吸取器,将沉淀物通过管道输送至沉淀处理机内,挤压成饼加以回收、应用。搅拌是通过图2进气口进入的压缩空气,沿池壁的切线方向进入的空气形成涡流来完成的。联动门的设立有利于机械化的实现。改进后的装置如图2所示。



①压缩空气;②联动操作;③去废料堆场;④被污染的湖水;⑤净化水;⑥沉淀物;

图2 改进后的“水中沉降池”示意图

4 实验方法及结果

在实验室时,以改性后的膨润土处理滇池水,搅拌后静置,两小时内絮凝沉降完成。水质变得清澈见底。分析结果对比:TN去除率61.5%;TP去除率>99%;COD去除率73.0%;溶解性铁去除率60.9%;砷去除率75%;亚硝酸根去除率25.9%;F离子去除率58.5%;其他元素按国家水质标准来衡量,均可达Ⅱ类水质标准。

在滇池的现场,利用这种设备,按与实验室试验相同比例的试料进行试验,其测定结果如下(表1)。

表1 滇池主要指标试验结果对照

	处理前 /(mg/L)	处理后 /(mg/L)	去除率 %
COD _{cr}	48.27	30.64	36.5
BOD ₅	5.53	1.06	80.8
叶绿素	0.039	0.00058	98.5
总磷	0.57	0.03	94.7
亚硝氮	0.13	0.016	87.7
氟化物	0.65	0.27	58.5
汞	0.0001	0.00005	50.0
SS	49	6	87.8

溶解氧增加40%

水体的交换:当沉降物收集完毕后,打开沉降池交换窗,在水体环流或自流的作用下即可进行水体交换,其交换速度取决于该窗的开口大小,具体多大较好有待于试验研究确定。当净水与湖水达到新的平衡后,即可进行下一轮净化操作。

由于在现场实验时滇池水相对好一些,所以在表1中,COD_{cr}的去除率没有明显变化。而在实验室试验时,所取滇池水相对劣质,COD_{cr}的去除率可达73.0%。不管是滇池的现场试验还是实验室的试验,总磷的去除率都有明显提高,这可能有两方面的因素,其一是膨润土中游离Ca与水中磷酸根反应,其二是悬浮物的明显降低。值得一提的是,氯化物的去除率也有明显变化,而这用其他吸附方法却难于实现,亚硝氮的降低与溶解氧增加有正相关的关系。

5 讨论

膨润土对蓝藻的吸附力为物理吸附。试验证明,沉淀物遗留于湖底,不但使湖盆变浅,库容减小,而且随着时间的推移,膨润土的吸附能力将减弱,被其捕获的蓝藻及其他物质会重新释放,降低了治理效果。因此沉淀物必须清除。

“水中沉降池”的研制是根据改性膨润土



水世界-中国城镇水网

www.Chinacitywater.org

[水业焦点](#)

[水业手册](#)

[企业之窗](#)

[求职招聘](#)

[学术论坛](#)

[行业论文](#)

[专家咨询](#)

[会展信息](#)

[行业分析](#)

[下载专区](#)

吸附、絮凝污染物时需在静态环境下进行,及应用常规分离技术难以使沉淀物与净水分离,同时兼顾高效低成本的考虑,其最大特点使水处理工艺可在较动荡的环境中进行,不用电能抽水,因而成本较低。从某种意义上说,是把污水处理厂建到水中,比在岸上建厂其经济效益和社会效益要提高若干倍。

“水中沉降池”是为治理非排河湖汙(比如滇池)的蓝藻水华污染而设计的,其原理也可用于河流的污水处理,只需对其进行一定的改进(比如在要治理的河床中选择适当位置上改成双河床,一道治理排放,另一道再治理排放)。