

# 南通清洗污水处理设备一体化污水处理设备操作便捷

产品名称	南通清洗污水处理设备一体化污水处理设备操作便捷
公司名称	常州天环净化设备有限公司
价格	12500.00/件
规格参数	品牌:天环净化设备 处理量:1-1000/h 售卖地:全国
公司地址	常州市新北区薛集镇吕墅东路2号
联系电话	13961410015

## 产品详情

废纸造纸废水经过预处理 + 厌氧 + 好氧处理后，二沉池出水的COD仍然保持在100 ~ 130 mg / L，即使延长好氧生物处理时间长，对出水COD浓度降低也非常有限，终出水COD浓度达不到低于50 mg / L。故设置深度处理单元。臭氧氧化由于其氧源制备的复杂、运行成本高以及臭氧对有机物的选择性，导致其在造纸废水的应用上受到限制。芬顿强氧化技术已逐渐成为该类工业废水的深度处理主流工艺。

芬顿反应产生的羟基自由基( $\cdot\text{OH}$ )通过破坏难降解有机物的结构，从而实现氧化分解有机物，同时降低色度。芬顿 - 流化床是芬顿氧化技术的第四代产品，其氧化反应所产生的三价铁大部份得以结晶( $\cdot\text{FeOOH}$ )在内部载体石英砂表面上， $\cdot\text{FeOOH}$ 也是很好的催化剂，使得 $\text{Fe}^{2+}$ 的投加量大幅度降低，因此芬顿 - 流化床是一项结合了同相化学氧化(Fenton法)、异相化学氧化( $\text{H}_2\text{O}_2/\text{FeOOH}$ )、流体化床结晶及 $\text{FeOOH}$ 的还原溶解等功能的技术，很大程度上降低了 $\text{Fe}^{2+}$ 催化剂的加药量，对水质波动适应好、污泥产生量小等优点，因此受到外资或大型造纸企业的青睐，成为造纸行业低浓度难降解有机废水的主流深度处理工艺。在芬顿 - 流化床工艺中， $\text{Fe}^{2+}$ 的投加量约为传统芬顿工艺的40% ~ 50%。

半导体材料的发展经历了三个阶段:阶段以硅基材料为代表，第二阶段以砷化镓材料为代表，第三阶段以氮化镓材料为代表。在砷化镓晶片生产过程中，晶片表面清洗、湿法刻蚀、减薄及划片等环节会产生含砷(As)废水，废水中主要污染物为酸碱和总砷。目前处理高浓度含砷废水的方法主要是化学沉淀法，包括硫化物沉淀法、中和沉淀法和铁盐沉淀法等。硫化物沉淀法是通过投加硫化钠( $\text{Na}_2\text{S}$ )，与废水中的亚砷酸根( $\text{AsO}_3^{3-}$ )和砷酸根( $\text{AsO}_4^{3-}$ )反应，形成硫化砷( $\text{As}_2\text{S}_5$ )和硫化亚砷( $\text{As}_2\text{S}_3$ )沉淀。中和沉淀法主要是通过投加钙盐，提升废水pH值，并使废水中 $\text{AsO}_3^{3-}$ 和 $\text{AsO}_4^{3-}$ 与钙盐形成难溶于水的亚砷酸钙和砷酸钙沉淀。铁盐沉淀法主要是通过投加铁盐，形成不溶性的亚砷酸铁( $\text{FeAsO}_3$ )和砷酸铁( $\text{FeAsO}_4$ )化合物，同时利用投加铁盐后产生的水合铁氧化物的絮凝性能，进一步吸附游离的砷化物，形成共沉淀。因此，与硫化物沉淀法和中和沉淀法相比，铁盐沉淀法的除砷效率较高。由于 $\text{AsO}_3^{3-}$ 所带的负电荷较 $\text{AsO}_4^{3-}$ 少，因此 $\text{AsO}_3^{3-}$ 较 $\text{AsO}_4^{3-}$ 更难于被水合铁氧化物吸附。此外，由于As(III)的毒性远高于As(V)，因此在采用铁盐沉淀法时宜先将废水中的As(III)氧化为As(V)，然后再加入铁盐。

将As( )氧化成As(V)，常用的氧化方法包括空气氧化和化学药剂氧化。空气氧化是通过向废水中鼓入空气，利用空气中的氧气将As( )氧化成As(V)。化学药剂氧化是废水中加入化学氧化剂来进行As( )的氧化，目前常用的化学氧化剂有次氯酸钠(NaClO)、过氧化氢(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)以及臭氧(O<sub>3</sub>)等。赖兰萍等分别采用NaClO、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>和空气来氧化处理钨冶炼含砷废水，比较了氧化剂用量、反应时间以及达到同样去除效率时氧化剂的费用，结果显示H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>要明显优于NaClO和空气。因此，本文采用预氧化 - 铁盐沉淀法，以H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>为氧化剂，氯化铁(FeCl<sub>3</sub>)为铁源，处理砷化镓晶片生产过程中产生的高浓度含砷废水，首先确定了氧化剂H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的投加量，然后考察了n(Fe)与n(As)比值、pH值和反应时间等试验条件对砷去除效果的影响，以期高浓度含砷废水的处理提供参考。

## 1、材料与方法

### 1.1 试验材料

试验过程中采用的化学药剂均为分析纯，购自国药集团。试验废水取自扬州某砷化镓半导体生产企业的生产废水，废水产生量为40m<sup>3</sup>/d，废水为半透明白色浊液，有刺激性气味，pH值为12.07，总砷含量为884mg/L。

### 1.2 水质分析方法

pH值采用PHS - 3C精密pH计进行测定，总砷含量采用原子荧光法进行测定。

### 1.3 试验方法

取一定量的试验废水，向废水中加入一定量的30%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>溶液;反应30min后，用10%H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液调节废水pH值至2.0;加热蒸干，冷却至常温后加纯水定容至100mL;然后再利用碳酸氢钠(NaHCO<sub>3</sub>)溶液调节pH值至8.0;滴加I<sub>2</sub> - KI溶液，如此时溶液由棕色变为无色，则证明废水中的As( )被氧化剂完全氧化成As(V)。利用此方法来确定氧化剂H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的投加量，预试验结果表明，30%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>佳的投加量为1.5mL/L。

取一定量的试验废水，向废水中加入1.5mL/L30%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>溶液进行预氧化，在设定试验条件(n(Fe)/n(As)、pH值、反应时间)下向废水中加入FeCl<sub>3</sub>溶液和氢氧化钠(NaOH)溶液。待反应完成后，过滤分离，采用原子荧光法测定滤液中砷的质量浓度。

## 2、结果与讨论

### 2.1 n(Fe)/n(As)对砷去除效果的影响

镍、铜硫化矿在火法冶炼过程中，矿石中伴生的金属硫化物转化成为二氧化硫，夹杂在高温含尘的多组分烟气中进入配套的冶炼烟气制酸系统，经过净化工序的洗涤、除尘、降温后，用于生产硫酸。在冶炼烟气净化过程中不可避免地会产生大量成分复杂、金属含量高、酸性强的工业废水，会造成严重的环境污染，在破坏生态平衡的同时，也是对水资源和有价金属资源的极大浪费。

## 2、国内外冶炼酸性废水的治理技术

国内外应用较为广泛的重金属工业废水的治理技术主要有：中和沉淀法、硫化法、混凝共沉淀法、生物法、吸附法等。

### 2.1 中和沉淀法

#### (1) 工艺原理

采用中和沉淀法治理重金属工业废水的工艺原理是：在酸性废水中加入中和剂，利用中和剂中和冶炼酸

性废水中的废酸，调节pH值后，中和剂与冶炼酸性废水中的重金属污染物以及砷污染物发生共沉淀，实现污染物去除的目的。

常用的中和剂有氢氧化钠、碳酸钠、氨水、石灰和电石渣等，工业应用较多的有石灰和电石渣。石灰经消化后能与冶炼酸性废水中的各种重金属污染物反应生成氢氧化物沉淀，从而脱除废水中的重金属离子。

## (2) 优缺点

中和沉淀法危废渣量大，不适用于高酸、高砷水系，通常用于含砷冶炼酸性废水的预处理或者初级除砷处理，常常需要和其他的技术工艺联合使用。

中和沉淀法治理工业废水的优缺点如下：反应时间长，中和渣产生量大；生成大量的石膏中和渣，石膏中和渣中含重金属，不易分离；出水硬度高，循环回用受到限制；不能稳定达标，水质波动影响较大。

## 2.2 硫化沉淀法

### (1) 工艺原理

采用硫化沉淀法治理重金属工业废水的工艺原理是：向酸性废水中投加硫化剂，使酸性废水中大部分金属离子与硫化剂生成难溶金属硫化物沉淀，利用各种硫化物溶度积不同进行分离，从而除去其中的重金属。常用的硫化剂有硫化钠、硫氢化钠、硫化亚铁等。

在正常情况下，重金属硫化物的溶度积比其氢氧化物的溶度积小几个数量级。因此，硫化沉淀法比中和沉淀法对废水中重金属离子的去除更为彻底。因此，该方法是处理冶炼酸性废水的常用方法。

硫化法可以较为完全地去除废水中的砷，但硫化剂有毒性、价贵等缺点，并且为了使酸性废水中的砷完全转化为 $As_2S_3$ 沉淀，还需加入过量的硫化剂，而过量的硫化剂能与酸反应生成硫化氢，此部分硫化氢必须经过无害化处理，常用碱液进行吸收。

### (2) 优缺点

硫化沉淀法的优缺点如下：酸性环境下会产生有毒气体，存在安全隐患；反应环境要求苛刻，操作复杂需要人工控制；工艺劳动强度大，产生的渣纯度不高不能资源化；药剂费用高。

## 2.3 混凝共沉淀法

### (1) 工艺原理

根据有色金属冶炼酸性废水的特性，悬浮物量较多，混凝共沉淀法通过加入混凝剂、絮凝剂吸附悬浮物、胶体颗粒，使它们聚合成能够自由沉降的絮状物沉淀。具体做法是借助投加或利用酸性废水中原有的 $Fe^{3+}$ 、 $Fe^{2+}$ 、 $Al^{3+}$ 等离子，并用碱(一般用石灰生成的氢氧化钙)调整至适当的pH值，使其形成氢氧化物胶体，这些氢氧化物胶体既能与酸性废水中的重金属离子发生反应生成难溶盐，又能吸附这些难溶盐和其他杂质，产生共沉淀效应，从而将废水中的重金属污染物除去。

常用的混凝剂有铝盐和铁盐，根据所加入离子的不同，混凝共沉淀法又可以分为“石灰—铁盐法”和“石灰—铝盐法”，对某些污染物浓度较高的酸性废水，铝盐和铁盐也可同时加入。

### (2) 优缺点

混凝共沉淀法在石灰中和冶炼酸性废水的同时，投加的混凝剂，可络合冶炼酸性废水中的重金属等污染物，从而实现污染物的快速吸附共沉。但该方法也有一定的局限性，单独使用该方法处理有色金属冶炼酸性废水，无法满足环保直接排放要求。

该方法优缺点如下： 石灰中和渣量大； 污染物与中和渣共沉淀，产生危废，有二次污染的隐患，废渣综合处置成本高； 大量石灰导致出水硬度高，水资源回用受限。