

# 小型污水处理集成设备

产品名称	小型污水处理集成设备
公司名称	潍坊浩宇环保设备有限公司
价格	6900.00/套
规格参数	品牌:浩宇中兴 型号:HYYTH 产地:山东潍坊
公司地址	山东省潍坊市潍城区和平路与福寿街交叉路口北100米福润得大厦10楼1002室
联系电话	15165668721

## 产品详情

### 小型污水处理集成装置

采用新工艺、新技术，如：AO工艺、AB工艺、A2O工艺、MBR工艺、MBBR工艺、SBR工艺等，保证出水高于要求排放标准。处理污水种类涵盖生活污水、医疗污水、屠宰污水、洗涤污水、餐饮污水、塑料清洗污水、养殖污水、农村污水、电镀污水、食品污水及相类似的工业污水。目前，重金属废水的处理方法主要有吸附、膜分离等物理方法，化学沉淀、电化学等化学方法，以及结合现代科技的植物修复法等生物方法。对重金属废水的处理，传统的物理、化学方法存在一些固有缺陷，如能耗高、运行成本高、处理不完全、易造成二次污染、产生的大量含重金属污泥后续处理及处置成本高等问题。而植物修复法虽然成本低，不会造成二次污染，但修复周期长，其处理效果受季节影响和自然环境的限制。

电化学法作为一种较为成熟的清洁处理技术，越来越受到研究者的青睐。电化学法主要包括电沉积法、电絮凝法、电吸附法和连续电除盐法等。其优势包括：对重金属离子的选择性高，处理效果好；无二次污染，形成的重金属沉淀可回收利用；工艺成熟，运行设备简单，易于操作，占地面积小；重金属离子在静电力作用下迁移，而不是随机扩散方式，加速了处理速度，尤其在初始浓度低时更为显著。电沉积法在具备上述优点的同时还具有独特的优势，尤其在金属的提取回收方面，不仅操作简便，而且形成的固体方便收集，经济效益好。本文将从电沉积的原理、传质机理出发，着重分析影响电沉积系统运行的关键因素，介绍电沉积法在重金属废水处理方面的应用等。

### 1 原理及传质机理

#### 1.1 电沉积原理

电沉积是指在水溶液、非水溶液或熔融盐体系中，将电流引入电极时阳极发生氧化反应和阴极发生还原反应的过程。即体系中重金属离子在阴极处被还原成单质形态，并且由于化学反应沉积在阴极表面上，从而达到去除和回收的目的。

阴极上除了发生金属离子的还原反应，还同时发生其他副反应。这些副反应会影响电沉积的电流效率，降低废水处理效果。Mook等研究证实了电解池内两极均可能发生多种副反应，这些反应的发生会消耗电荷，降低阴极金属的析出效率。

副反应不仅通过消耗电荷对电沉积反应产生影响，其产生的副产物也会对电沉积效率及安全性构成威胁。陈熙等认为阳极的氧化反应会产生氧气。溶液中氧气含量升高会腐蚀阴极表面沉积的重金属单质，造成重金属单质返溶的现象，影响重金属的处理效率。

## 小型污水处理集成装置

### 1.2 传质机理

电沉积反应发生于电极表面，其过程由电荷转移和质量转移两部分控制。理论上，在电极反应过程中发生电荷转移的方式包括化学反应、结构重组以及吸附。但在目前的电极反应研究中，重点分析化学反应过程。电荷转移效应可由巴特勒-福尔墨方程进行描述。该公式可以描述电极处电流密度与电极电势的关系。

$i(t)$ 为电流密度， $A/m^2$ ； $i_0(t)$ 为交换电流密度， $A/m^2$ ； $E$ 为电极电势， $V$ ； $E_0$ 为平衡电位， $V$ ； $T$ 为反应器温度， $K$ ； $\alpha$ 为电荷转移系数； $F$ 为法拉第常数， $F=96485C/mol$ ； $R$ 为通用气体常数， $R=8.314J/(mol \cdot K)$ 。

该模型可用于表述电沉积法对重金属的去除及回收。Low等通过对巴特勒-福尔墨公式进行推导，证明了应用电沉积法处理偏酸性含 $Cu^{2+}$ 废水时，废液中氯离子浓度对 $Cu^{2+}$ 沉积产生的影响。

### 掺烧比例对CFB锅炉燃煤耦合污泥影响

有关污泥与煤粉掺烧计算模拟结果表明，针对某一特定种类污泥，CFB锅炉炉膛平均温度随污泥掺混比例的增加而降低，燃烧剧烈程度及火焰充满度越来越差。这主要是因为污泥热值较低，含有大量水分，燃烧特性较差，严重影响了煤粉在CFB锅炉中的稳定燃烧。采用CFB锅炉焚烧不同种类的污泥时，城市污泥与工业污泥的燃烧特性相近，掺烧不同种类污泥的CFB锅炉运行参数变化较小。

采用CFB锅炉掺烧污泥时，小比例掺烧（污泥掺烧比例小于20%）对锅炉燃烧参数，如炉内温度场变化影响不大。通过适当调整过量空气系数、一二次风配比、燃料在炉膛的停留时间等参数即可满足运行要求。但是当大比例掺烧污泥时，如掺烧比例超过20%，甚至大于30%时，燃烧区平均温度和高温度均大幅下降，炉内燃烧不稳定；并且，由于污泥快速燃尽，需不断向炉内添加煤粉稳定燃烧，这就增加了煤耗，降低了运行经济性。

另有研究和实践表明，相较于单独燃烧煤粉，当污泥掺烧比例约7.50%时，可使CFB锅炉炉膛温度降低约20℃，此时锅炉热效率约为85%~87%；当污泥掺烧比例继续增大到31.94%时，炉膛温度逐渐降低，锅炉热效率也随之降低。这是由于污泥含水率很高，更多污泥掺烧进入炉膛，水分蒸发吸收了炉膛中更多热量，引起炉膛温度下降，排烟体积增大，排烟热损失升高，机械不完全燃烧热损失也可能加大，终造成锅炉热效率降低。因此，燃煤电站协同处置污泥时，应尽量避免大比例掺烧污泥。若进行大比例掺烧，则需要对污泥燃烧特性及含水率等进行严格分析。

相对于煤粉单独燃烧，20%的污泥掺烧比例已足够改变煤粉的某些燃烧特性，这也与实际中电厂协同处置污泥时掺烧比例普遍较低相对应。在CFB锅炉富氧燃烧过程中，煤粉和污泥混合比可适当提高至1:1。

综上，考虑工业运行实际，在保证污泥掺烧总量的前提下，针对不同种类、不同来源污泥，CFB锅炉燃煤耦合污泥掺烧比例不宜大于30%。

### 燃料粒径对CFB锅炉燃煤耦合污泥影响

合理的燃料粒径应依据燃料燃尽特性确定。根据煤粉佳经济细度经验式，若污泥干燥无灰基挥发分wdaf(V)大于25%。

R90与wdaf(V)成正比。以福建无烟煤为例，其挥发分一般低于5%。相比于普通市政污泥，木屑污泥、印染污泥等一般工业污泥wdaf(V)较高。因此，这些污泥与福建无烟煤掺烧后，混合燃料挥发分升高，其可燃性相较于福建无烟煤增强。混合燃料相较于福建无烟煤较易燃尽，因此其粒径取值可偏大。