

# 镇江环保废水处理工程 环保设备加工厂

产品名称	镇江环保废水处理工程 环保设备加工厂
公司名称	上海新德瑞环保科技有限公司
价格	24558.00/套
规格参数	品牌:新得瑞 型号:按需定制 产地:江苏常州
公司地址	上海市奉贤区南桥镇西闸公路566号同地址企业99+
联系电话	15061128111 15061128111

## 产品详情

在钨精矿钠法焙烧工段，产生的焙烧尾气经除尘、冷却、收尘、碱液吸收等处理后，得到的焙烧尾气碱洗废水中砷含量为1~10mg/L，再经氧化、加钙絮凝沉淀等后续处理后仍难以满足排放要求。因此，对于钨冶炼企业，急需研发一种焙烧尾气碱洗废水中砷的深度脱除方法。对于含砷废水的处理问题，国内外取得了一定的研究进展，其中吸附法以工艺流程简单、操作方便、处理效果好等优点受到了众多研究者和企业的青睐，所用的吸附材料主要有活性炭、含铁化合物、铁锰氧化物、粉煤灰等，但该法在使用中尚存一定缺陷，如污泥量大、易造成二次污染、成本高等。

本工作采用一种自主研发的新型吸附剂KL-As01及其专用活化剂KL-AsH1深度去除某钨冶炼企业焙烧尾气碱洗废水和外排混合废水中的砷。在小试、中试研究的基础上，进一步设计了400m<sup>3</sup>/d外排混合废水的处理工艺路线，并进行了处理成本估算。

### 1、小试部分

#### 1.1 药剂

KL-As01是本课题组自主研发的一种新型吸附剂，以废旧树脂（主要成分为聚偏氟乙烯）为载体、改性后的铁氧化物为吸附基团复合而成，常规形状为球形，粒径为840 μm左右。KL-As01去除重金属的原理为吸附剂的活性基团与重金属之间的沉淀、共沉淀、化学吸附和物理吸附等相互作用。而吸附法去除污染物的程度主要取决于吸附材料的结构，如孔隙率和比表面积。吸附剂在使用前需先用活化剂对其活性基团进行活化处理，以增大吸附剂与污染物之间的相互作用。

KL-AsH1是专门针对KL-As01研发的特种活化剂，是一种液体药剂，具有一定的氧化基团，通过氧化作用对吸附剂进行活化处理，具有用量小、活化效果好、活化周期间隔长、不影响水质、活化后药剂可直接外排等优点。

#### 1.2 废水

## 1.2.1 原水

原水取自某钨冶炼企业的焙烧尾气碱洗废水和外排混合废水（焙烧尾气碱洗废水以及其他工序废水、锅炉废水、生活污水等混合后经现有处理系统处理后排入外排水池的废水，以下简称混合废水），其水质见表1。

## 1.2.2 模拟废水

为了考察优的处理工艺，根据原水水质自制模拟废水进行配合研究。其中：用纯水溶解磷酸钠固体配制含砷模拟废水，用硫酸钠调节废水TDS，用盐酸或氢氧化钠调节废水pH，用乙二胺四乙酸二钠调节废水COD。

## 1.3 小试装置及方法

在处理废水之前，吸附剂先用活化剂进行初始活化处理，其中活化剂的浓度为20~50mmol/L，活化时间为1~4h，流速为废水处理流速的2~3倍，活化后出水可直接外排。如在废水处理过程中不再加入活化剂，则为吸附剂单独除砷，即活化剂间歇活化吸附剂；如在废水处理过程中需加入少量活化剂协同处理废水，则为吸附剂-活化剂协同除砷，即活化剂连续活化吸附剂。

小试装置见图1。将废水pH调节至7~8，从吸附柱上部进入，底部流出，用泵控制水的流速。吸附柱高约200mm，吸附剂填充量约20mL。控制废水的停留时间为12min，即\*\*为5BV/h。定期采样，水样用0.45 $\mu$ m滤膜过滤后适当稀释。

根据《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ694—2014）测定水样砷含量；根据《水质化学需氧量的测定快速消解分光光度法》（HJ/T399—2007）测定水样COD；采用FE28型pH计（梅特勒-托利多公司）测定水样pH；采用FE38型电导率仪（梅特勒-托利多公司）测定水样TDS。

## 1.4 结果与讨论

### 1.4.1 吸附剂单独除砷

取一股焙烧尾气碱洗废水，配制与该股废水砷质量浓度（2.15mg/L）和TDS相近的模拟废水，其中模拟废水中COD < 100mg/L或为2000~3000mg/L，用图1装置进行吸附剂单独除砷，考察COD对吸附剂单独除砷效果的影响，结果见图2。

由图2可见：当废水中COD < 100mg/L时，连续处理约75BV废水，出水砷质量浓度均小于0.1mg/L，远低于国标中0.5mg/L的限值；而当废水中COD为2000~3000mg/L时，在约65BV内出水砷质量浓度小于0.5mg/L，但当处理量大于65BV后，处理出水中砷含量急剧增大，不能满足国标要求。这是由于当废水COD为2000~3000mg/L时，吸附剂KL-As01单独处理废水时，废水中重金属易与有机离子形成络合物或螯合物，抑制了重金属与吸附剂活性基团之间的相互作用，同时污染物被吸附沉积于吸附剂孔隙中，降低了吸附剂的孔隙率和基团的活性，影响了吸附效率。

为了更好地确定吸附剂单独除砷的效果，在上述研究的基础上，将模拟废水的砷质量浓度增至8.23mg/L（COD < 100mg/L），废水处理量由约75BV增至450BV，结果见图3。由图3可见，连续处理450BV模拟废水，处理出水的砷质量浓度均小于0.5mg/L，满足国标要求。说明当废水中COD < 100mg/L时，可采用吸附剂单独除砷，其处理效果较好，处理周期长，无需添加药剂。

#### 1.4.2 吸附剂-活化剂协同除砷

分别研究了吸附剂-活化剂协同处理焙烧尾气碱洗废水（砷质量浓度9.31mg/L，COD2000~3000mg/L）和混合废水（砷质量浓度5.17mg/L，COD < 100mg/L）时，不同活化剂投加量（活化剂与废水的体积比，%）对除砷效果的影响，结果见图4。

对于焙烧尾气碱洗废水：当活化剂投加量为0.2%时，连续处理100BV，砷去除率为97.5%~97.7%；当活化剂投加量为0.4%时，砷去除率为97.5%~97.6%；二者处理出水的砷质量浓度均小于0.3mg/L，满足国标要求。与图2对比可知，当废水COD为2000~3000mg/L时，投加活化剂对吸附除砷效果的影响较大。此时，废水中重金属砷与有机物形成的络合物或螯合物难以被KL-As01吸附剂单独去除；加入少量活化剂后，吸附剂上的活化基团会再次被释放，从而增大吸附剂与污染物之间的相互作用，\*\*其吸附能力。

对于混合废水：当活化剂投加量为0.1%时，出水砷浓度随处理量\*\*而持续大幅增大，处理效果较差，与图2和图3中COD < 100mg/L时的结果相差较大，这可能是由于混合废水水质较复杂，与模拟废水水质有一定区别；当活化剂投加量为0.2%和0.4%时，连续处理约200~250BV废水，出水砷浓度有一定波动，但均符合国标，且当活化剂投加量为0.2%时，出水砷质量浓度均低于0.1mg/L。过多的活化剂会抑制吸附剂对重金属的去除作用，故0.2%的投加量效果更好。