

滁州焦化污水处理设备 一对一服务

产品名称	滁州焦化污水处理设备 一对一服务
公司名称	常州蓝阳环保设备有限公司
价格	21683.00/套
规格参数	品牌:蓝阳环保 产地:江苏常州 加工定制:是
公司地址	常州市新北区罗溪镇王下村民营工业园58号
联系电话	13585459000 13585459000

产品详情

1、沉淀法

1.1 化学沉淀法

化学沉淀法处理含氟废水的原理是，通过在含氟废水中加入一些能够和废水中氟离子产生化学反应，并且能够产生难溶于水的沉淀物质，将氟从水中分离。化学沉淀法常用的沉淀剂包括石灰、电石渣、氯化钙三种。

1.1.1 石灰沉淀法

石灰沉淀法是处理高浓度含氟废水的重要方法，石灰石溶解后产生的钙离子可以和水中的氟离子反应，生成难溶于水的氟化钙，从而除去水中的氟。在实际应用过程中，由于反应所生成的氟化钙会阻碍反应的一步进行，因此需要加量投放石灰。在pH为6.5~7.0的条件下，沉淀反应时间约1h，投加量为理论值的2.5倍以上为佳除氟工况。

1.1.2 电石渣沉淀法

通过电石法生产聚乙烯时会产生废渣，这些废渣是电石和水反应生成的，不仅价格低廉而且易得，正是由于这一特点，电石渣沉淀法在含氟水实际处理中有比较多的应用。电石渣的主要成分是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，所以其除氟的原理和石灰沉淀法类似，但是具有更好的效果，所需投加的量也更少，沉渣更易于脱水和沉淀。

1.1.3 氯化钙法

氯化钙法原理和石灰沉淀法类似，不过氯化钙溶解度高，可以以溶液状态投加到废水中，能够和水中的氟离子更充分地反应。其具有固体渣量少、加药粉尘少、操作简单方便等优点。其缺点在于价格较氢氧化钙贵，在处理高浓度含氟废水时成本较高。另外，由于大多数含氟废水为酸性，在使用氯化钙处理后

，需要加碱中和，增加了废水处理的成本。

1.2 混凝沉淀法

混凝沉淀法是一种通过在含氟废水中加入具有凝聚能力或者是能够和氟化物产生沉淀的物质，使废水中的氟与其生成大量的胶体和难溶物质，然后通过沉淀、泥水分离的方式来去除水体中氟化物的方法。混凝沉淀法相较于化学沉淀法，不仅所需要投入的药剂量比较少，而且处理量更大，经过一次处理后，氟化物浓度就可以低于10mg/L。而缺点在于，在处理高浓度的含氟废水时，由于需要应用大量的混凝剂，成本比较高，因此通常将化学沉淀法和混凝沉淀法两种方法混合使用，先通过化学沉淀的方式降低废水中氟的浓度，然后加入混凝剂沉降吸附，使废水达到排放标准。

1.2.1 无机混凝剂

无机混凝剂主要包括铝盐和铁盐两种，这两种盐水解后产生的氢氧化物矾化能够起到吸附氟离子的作用。另外， Al^{3+} 、 Fe^{3+} 越能够和氟离子发生络合反应，从而达到去除氟离子的作用。

铝盐混凝沉淀法主要采用硫酸铝、聚合硫酸铝和聚合氯化铝等铝盐，将其加入含氟废水中能够有效去除其中的氟化物，该方法具有良好的除氟效果，需要投入的药剂量比较少，成本比较低，处理过的废水氟化物浓度低于10mg/L。

铁盐混凝沉淀法主要应用硫酸亚铁、聚合硫酸铁和氯化铁等药剂。尤其是聚合硫酸铁，具有很好的除氟效果，相关试验表明，其可以去除废水中96%以上的氟离子，并且对其进行改性处理还能够进一步提高其除氟效率，缩短反应时间。另外，铁盐混凝剂通常是和 $Ca(OH)_2$ 一起应用的，这样能够有效提高除氟效率，但是处理过的水需要调节pH，使其达到中性后才可排放，因此工艺相对复杂。

1.2.2 有机混凝剂

聚丙烯酰胺(PAM)是一种水溶性的高分子聚合物，其具有非常好的絮凝性，用于水处理的PAM主要有3种类型，分别是非离子、阴离子和阳离子，根据废水的pH不同来选择适当的PAM药剂类型。PAM并不能够直接除氟，但是其能够起到吸附架桥的作用，加速絮凝体的形成，从而提高沉降的效果和速度，在实际应用中加入很少的PAM就可以达到效果，因此不会造成二次污染。除了PAM外，壳聚糖和丙烯酰胺改性壳聚糖、木质素等也有非常好的除氟效果

2、吸附法

吸附法是利用多孔性的固体吸附剂，以分子引力或者化学键力将氟离子吸附到其表面，然后通过加入适当溶剂、加热等方式进行解吸，从而实现分离和富集。吸附剂主要包括人工合成和天然吸附剂两类。

2.1 人工合成吸附剂

人工合成吸附剂主要包括活性氧化铝、活性氧化镁、离子交换树脂和活性炭等几种。

2.1.1 活性氧化铝

这是一种白色的颗粒状多孔吸附剂，具有比表面积大的特点，应用其进行废水除氟具有价格比较低廉、效果好以及操作简单等优点。由于氧化铝是两性物质，其等电点约为9.5，因此在水的pH小于9.5时起能够吸附阴离子，如果水的pH大于9.5，其则会吸附阳离子，因此其在酸性溶液中会吸附阴离子，对氟离子有着较强的选择性。

2.1.2 活性氧化镁

活性氧化镁可以通过煅烧 $Mg(CO_3)(OH)_2 \cdot 4H_2O$ 来制备，在 $pH=5 \sim 8$ 的条件下具有良好的除氟效果。活性氧化镁的吸附容量可以达到 $14mg/g$ ，经过解吸处理后，其容量也能够达到 $6mg/g$ 左右。另外，应用氧化镁和壳聚糖，经过混合灼烧后能够制备出氧化镁/壳聚糖这种复合材料，这样能够极大地提高吸附容量，除氟效果和成本也低于单纯的活性氧化镁法，但是缺点在于处理周期比较长，再生也更为困难。

2.1.3 活性炭

活性炭是以炭为原料，通过高温炭化和活化制备而成的，其具有大量的微孔，比表面积大。对活性炭进行改性，可以提高其除氟能力，例如，通过 $0.5mol/L$ 的 $AlCl_3$ 对活性炭进行改性后，其可以达到96%的除氟效率，能够将水中的氟离子含量降低到国家饮用水标准以下。此外，载钪改性活性炭也能够显著提高活性炭的除氟能力，在 $pH=4 \sim 7$ 的条件下，能够获得比较好的除氟效果，在 pH 为4时具有高的除氟效率，能够达到96.6%。活性炭除氟具有吸附时间短、成本低、效率高、再生容易以及不影响水质等优点，缺点在于受 pH 的影响比较大。

2.1.4 离子交换树脂

离子交换树脂是一种带有离子交换活性官能团，具有网状结构的不溶性高分子化合物，通过对其进行改性，使其负载金属离子，能够提高树脂的吸附能力。例如，通过硫酸铝溶液来对强酸性阳离子交换树脂进行改性，能够使其具有良好的除氟效果，处理后的水能够达到国家饮用水的卫生标准。另外， $Fe()$ 树脂也是一种具有良好吸氟能力的吸附剂，在常温条件下，其静态饱和吸附量约为原沸石的86倍。除了 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 之外， La^{3+} 、 Zr^{4+} 等离子也能够对树脂进行改性，提升其处理氟的能力。总的来说，应用离子交换树脂除氟具有处理能力大、可再生能力强、吸附容量大以及经济性好等优点，但是缺点在于，离子交换树脂需要的储存条件比较严格，一次性投入较大。

2.2 天然吸附剂的改性

2.2.1 改性沸石

沸石其实是沸石族矿物的总称，其本质是一种含水的碱金属或者碱土金属的铝硅酸矿物。对沸石进行改性，能够有效提升其吸附容量，当前沸石改性的主要方法是让沸石中原有的 Ca^{2+} 和 Na^{+} 等离子和 Al^{3+} 、 La^{3+} 进行离子交换。应用改性沸石来进行含氟废水的处理，不仅具有成本低和可再生等优点，还能够降低原水的总硬度和色度，缺点在于其吸附效果一般。

2.2.2 改性膨润土

膨润土是一种含有硅酸盐结构的物质，蒙脱石是其主要的成分，蒙脱石的结构是一种八面体构成的层状结构，这使其具有良好的膨胀性、吸附性和离子交换性。利用这些性质，人们能够将一些金属阳离子引入蒙脱石结构中对其进行改性，使膨润土的间层或表面形成多孔材料。相关研究表明，改性膨润土具有良好的除氟性能，而且价格比较低，材料来源广泛，缺点在于其吸附效果一般。

2.2.3 改性硅藻土

硅藻土主要的成分是无定型 SiO_2 ，此外还有少量的 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O 、 P_2O_5 等，另外包含有机质等杂质。硅藻土通常以蛋白石的成分存在，还有一些细砂和黏土之类的沉积物。硅藻土的特点在于，其具有微孔结构，孔隙率高，有较大的比表面积和吸附能力。对硅藻土进行改性，能够进一步增加其比表面积，降低堆积密度，使碱金属或碱土金属结合到硅藻土的表面上，能够更高效地吸附氟离子，提高氟的去除率。改性硅藻土是一种良好的废水除氟净化剂，其在处理污水时效果非常稳定，二次污染比较有限，具有良好的回收再利用能力，并且价格较低，这使其在实际的废水除氟中有着较多的应用。

3、结论

目前，沉淀法和吸附法是主要的含氟废水处理方法。其中，沉淀法又可以分为化学沉淀法和混凝沉淀法，化学沉淀法被广泛应用于工业废水处理上，具有方法简单、成本低、效果好的优点;而混凝沉淀法则主要应用于低浓度含氟废水的处理中，具有所需加入的药剂量少、处理量大的优点，经过一次处理后就可以达到排放标准。因此，通常先用化学沉淀法降低高氟废水中氟的浓度，然后通过混凝沉淀法再次处理，使其达到排放标准。而吸附法适用于进水量较小、低浓度的含氟废水的深度处理。