

含氟污水的处理

中国航空工业规划设计院 范懋功 摘译

玻璃制造厂、电镀厂、钢厂和铝厂、农药和化肥厂都排出大量含氟污水。污水中氟的状态,由PH值而定,或为氟化氢HF,或为氟离子F⁻。当前的处理方法可以分两大类即化学法和吸附法。各种处理方法的效果见下表:

方 法	处 理 前 含 氟 量 mg/L	处 理 后 含 氟 量 mg/L
石灰法	1000—3000	20
明矾凝聚法	3.6	0.6—1.5
羟基磷灰石床	12—13	0.5—0.7
骨炭法	6.5	1.5
矾土接触床	20—40	2—3

化学法处理含氟污水时,所加药剂和氟化物反应产生沉淀,氟化物也吸附在沉淀物上。因此处理效果随固液分离的效果而定。所用药剂有:石灰、白云石和明矾等。石灰法是处理高浓度含氟污水的典型方法。石灰和氟化物反应生成氟化钙,当PH=11时氟化钙的理论溶解度约为8mg/L。有的资料提出:氟化物只能处理到10—20mg/L,也有资料说氟化物与石灰接触24小时后可减少到接近理论值8mg/L。虽然过量投加石灰能提高氟化物的处理效果,但是要增加处理费用,排放水中的钙量也增加。石灰法的处理设施包括:快速混合池、絮凝池和沉淀池。沉渣脱水可用干化床、真空过滤、离心脱水机等法。

处理镀锡含氟污水时,投加碳酸钠虽能把4价的锡溶解物变成氢氧化锡沉淀,但不

需要形成VFA,意味着硝酸盐去除和最小的COD/TKN比值,厌氧停留时间也需要依靠COD/TKN比值。如Bernard指出:通过厌氧池直接增加VFA浓度,使这些条件得以改进。如果在污水管道系统,腐败废水进行厌氧分解或部分厌氧分解,增加原污泥浓缩池污泥,VFA增加是能达到的。Bernard还清楚的指出,BPL提供了对于废水中磷去除成本效果的比较方案。然而,在有大量供选择方法的今天,最佳的成本效果选择将依靠废水的特性、需要处理的程度和土地、设备及方法的限制。

译自《Pollution Engineering》NO.9

用铁盐和消石灰处理含氟废水

苏州市自来水公司 沈惠南 译

含氟废水通常来自于玻璃的表面处理，金属表面的酸洗和铝的电解等生产过程，含氟废水的处理比较困难，一般是加石灰使产生氟化钙沉淀，以达到处理目的，但用这

能除去污水中的氟化物，而且氢氧化锡沉淀中杂有氟化物，降低了回收氢氧化锡的价值。加石灰可同时除去污水中的锡和氟化物，但沉淀必须分阶段进行。在初期沉淀阶段，在较低的PH值条件下，先沉淀大部分的锡；在后期沉淀阶段，在较高的PH值条件下，沉淀大部分的氟化物。处理大量低浓度的锡氟污水时用此法最为适宜。在第一阶段（初期沉淀）处理过程中，氢氧化锡的沉淀要比氟化钙沉淀快得多，因此设计沉淀时间要大大地短于第二阶段（后期沉淀）的沉淀时间。第二阶段的沉淀物中含有一部分氢氧化钙和氢氧化锡，这一阶段的沉淀物可回流到第一阶段的沉淀池中加强氢氧化锡和氟化钙的分离。第一阶段沉淀所需的PH值可采用5.6，沉淀时间可采用40min；第二阶段沉淀所需的PH值可采用12，沉淀时间采用200min。在2个阶段中药剂与污水的混合时间都可采用20min。

明矾凝集法用于处理氟离子浓度为8.6mg/L的低硬度污水时，仅加明矾以及少量的石灰控制PH值可使氟浓度降低到1mg/L。如果污水硬度高，由于受钙镁离子的干扰，不宜采用此法。采用此法时，快速搅拌时间采用1—2min，絮凝时间采用30min，沉淀时间采用2—4h，污水沉淀后再经过滤。

吸附法是污水通过滤料层进行离子交换或化学反应去除氟化物的方法。吸附法适用于处理低浓度含氟污水。处理高浓度含氟污水时经预处理先把氟化物减少到10—20mg/L，再用吸附法处理。滤料采用羟基磷灰石、骨炭、活性氧化铝和离子交换树脂。用羟基磷灰石时，由于损耗率高而不经济，当含氟污水中有氟化物时，羟基磷灰石的除氟容量降低，所需再生剂用量也增加，羟基磷灰石用磷酸和氢氧化钠再生。用沸石作为交换剂可有效地除氟，用铝盐进行预处理和再生。用矾土（活性氧化铝 Al_2O_3 ）作为滤料，可使氟化物从8mg/L降低到1mg/L，用氢氧化钠再生，处理高浓度含氟污水（1000—3000mg/L）时，需先加石灰进行预处理，当PH值为11.0—11.5时，氟化物浓度从9mg/L降低到1.3mg/L。氧化铝再生100次后损耗4%。

总之，高浓度含氟污水应进行二级处理，先用石灰沉淀法把氟化物浓度降低到10—20mg/L，再用矾土接触过滤法使氟浓度减少到1mg/L，氧化铝的再生废液可回到一级石灰沉淀装置。

（原载美国PB报告204521）