Hi-Best Environmental

公司背景介绍

Consultant -

Dr. Guo-Wei Huang

http://www.kaust.edu.sa/academics/faculty/huang.html#huang-bio

1997年/
台湾大学化学系毕
2004年/
美国史丹佛大学化学博士
2007年/
新加坡大学化学系教授
2009年/
沙特阿拉伯KAUST国王大学
化学与生物工程系教授

General Manager -

张英德

台湾大学化学系研究所毕业
上海禹律环保科技有限公司

被誉为台湾50岁以下最有前景的化学家

阿拉伯国王参访KAUST黄教授的材料实验室

阿拉伯军方参访黄教授最新燃料电池技术，
续航力是锂钴电池的4倍以上，汽车可行驶2000公里不需补充燃料。

Green City Green World

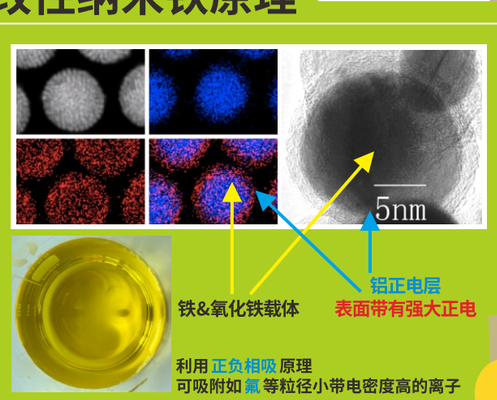
Hi-Best Environmental

材料介绍

深度除氟救星！
改性纳米铁除氟剂！

针对石灰、氯化钙也除不掉的氟

改性纳米铁原理

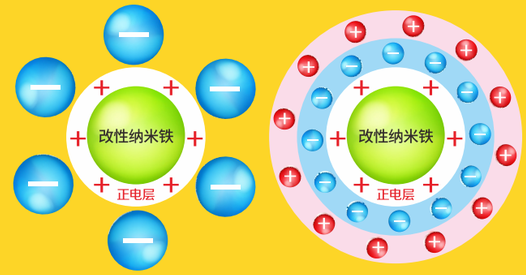


除氟原理：

1.将铝正电层coating在纳米铁表面，使得整体纳米粒子带正电，再透过分散剂将纳米粒子分散在药剂中。

2.当药剂投入到含氟废水时，因氟离子本身负电密度大，与纳米铁粒子正负相吸，破坏原本纳米铁粒子溶解在水中时的平衡，与氟等离子一起形成污泥沉淀。

改性纳米铁吸附高电荷密度离子



Makes the Environment Better

Hi-Best Environmental

使用方法

- 新概念 • New Concept
- 新材料 • New Material
- 新技术 • NewTechnology

Green City Green World

Hi-Best Environmental

使用方法

使用方法简单直接，几乎不需要设备投入。

除氟剂的使用方法

原水必须先用石灰/氯化鈣去除大部分的氟至15 ppm，
再使用納米缺除氟荊深度除氟。
我司掌握大量污染物教掘，康水中若汪有重金厲、
COD、氫氮、忌磷等也能整合赴理。

使用说明：

1.图1为光伏产业含氟废水，原水先用氯化钙除氟到15 ppm。

2.图2～4为投入纳米铁除氟剂后的现象，水中逐渐出现白色沉淀物，氟离子渐渐被吸附，反应时间10～60分钟，视排放标准而定。

3.图5为投加絮凝剂以便进入压滤机，但多数情况下氟所形成的污泥较易漂浮，得透过匹配的沉降池或过滤系统去除污泥与SS。

4.上清液可做到1ppm以下。

5. 除氟剂产出的污泥较氯化钙少相当多。

除氟剂的实际运用效果图

不同产业废水的运行成本预估 - 半导体／光伏业

鈣钙法处理后废水氟浓度ppm	除氟剂处理到排放标准ppm	每吨水除氟剂成本预估 ¥/T
15	20	0
	10	1~3
	8	2~6
	5	3.5~10
	3	5~15
	1.5	10~30
	1	13~45

成本取决于
废水种类&氟排放标准
（得先用石灰／氯化钙先去除大量的氟）

不同产业废水的运行成本预估 - 面板／氟化／工抛光

鈣钙法处理后废水氟浓度ppm	除氟剂处理到排放标准ppm	每吨水除氟剂成本预估 ¥/T
15	20	0
	10	1.5~5
	8	3.5~10
	5	5~15
	3	8~25
	1.5	15~50
	1	20~75

不同产业废水的运行成本预估 - 矿业／热电

鈣钙法处理后废水氟浓度ppm	除氟剂处理到排放标准ppm	每吨水除氟剂成本预估 ¥/T
15	20	0
	10	2.5~7
	8	5~14
	5	7~21
	3	12~35
	1.5	23~70
	1	30~105

Makes the Environment Better

Hi-Best Environmental

各行业除氟状况

不同除氟技术优缺点比较 — 氯化钙法用药量

钙钙法处理后废水氟浓度ppm	氯化钙处理到排放标准ppm	每吨水投入30%氯化钙成本预估量KG
15	20	0
	10	7
	8	11
	5	28
	3	79
	1.5	315
	1	710

因此气15 ppm下括合我司除氟剂使用，将会降低成本，更重要的是稳定达标。

不同除氟技术优缺点比较－纳米铁法用药量

钙钙法处理后废水氟浓度ppm	氯化钙处理到排放标准ppm	每吨水投入除氟剂预估量L
15	20	0
	10	0.03~0.2
	8	0.05~0.5
	5	0.1~0.7
	3	0.15~1.5
	1.5	0.3~2.5
	1	0.5~3.5

因此氟15 ppm下括合我司除氟剂使用，将会降低成本，更重要的是稳定达标。

Green City Green World

Hi-Best Environmental

各行业除氟状况

不同除氟技术优缺点比较

排除氟技术	优点	缺点
除氟剂LC-035	1. 唯一能稳定达到1 ppm以下技术。 2. 反应迅速，10分钟反应即到终点。 3. 操作方便，污泥较少，设备不需大量变动。 4. 投药量少，电导值上升少，适合进行RO水回收。	
氯化钙／石灰		1. 污泥很多，外运成本高。 2. 只能做到8 ppm 上下。 3. 水硬度高、电导值高，进行RO水回收时极度困难。
硫酸铝		1. 假讯号可骗过直接电极读取法。 2.没法实际除去氟，铝离子与氟形成络合物，骗过在线监控，但无法通过国标法检测。 3. 水硬度高、电导值高，进行水回收时极度困难。
树脂吸附	1. 可以有效处理氟，树脂连接足够多组，则能达标。	1. 污泥很多，外运成本高。 2. 只能做到8 ppm 上下。 3. 水硬度高、电导值高，进行RO水回收时极度困难。
三效蒸发	1. 出水稳定，但因泡沫进入冷凝水的问题，最好的状况下只能稳定在3 ppm。 2. 适合高浓度废水处理。	1. 投资较大，占地很大。 2. 设备易结垢停机。 3. 含固废＋折旧在内，每吨废水运行成本约150～200元。
MVR机械蒸发	1. 出水稳定，但因泡沫进入冷凝水的问题，最好的状况下只能稳定在3 ppm。 2. 适合高浓度废水处理。	1. 投资非常大，占地很大。 2. 设备易结垢停机，设备维护费高。 3. 含固废＋折旧在内，每吨废水运行成本约80～130元。

达标前提下效益比较表

排放标准ppm	钙法	钙法+除氟剂法
20	可达标	较钙法成本低40%
10	勉强接近达标	较钙法成本低30%
8	勉强接近达标	较钙法成本低20%
5	无法达标	每吨水增加3.5～21元
3	无法达标	每吨水增加5～35元
1.5	无法达标	每吨水增加10～70元
1	无法达标	每吨水增加13～105元

案例实测数据

产业别	氟处理后效果ppm	每吨废水除氟剂成本CYN
某半导体厂	0.8	14
某光伏行业	1.0	20
某面板厂	1.2	80
某机壳厂	2.6	25
某氟化工	1.2	55
某金属抛光厂	1.2	60
某热电厂	5.0	20
某矿业	1.2	70
某矿业某焦化行业	8	7

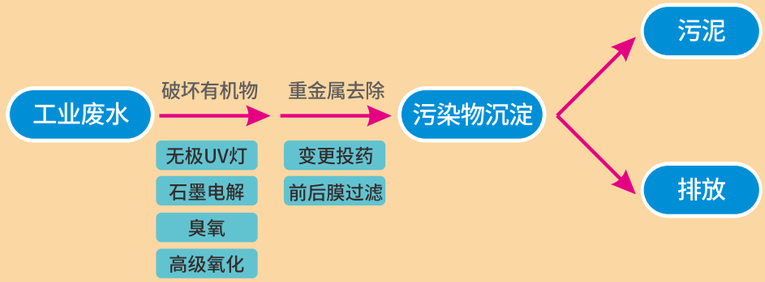
Makes the Environment Better

危险废弃物减量技术

Green City Green World
Hi-Best Environmental
危险废弃物减量技术

污水处理技术三相结合

化学性污泥减量技术



需依据客户实际水质结合不同的复合技术破坏络合物

Makes the Environment Better

危险废弃物减量技术

污泥减量技术

台湾某电镀上市公司案例			
项目	整改前	1期整改－回收	2期整改 取代铁盐
月污泥总量	～80吨	50～60吨	6～8吨
含水污泥主成分	含水率60% 铁7.3% 镍3.3% 铜0.9%	A. 含水率60% 镍>15% B. 含水率60% 铜>15% C. 其余为混合污泥	含水率60% 铜+镍> 15%
污泥外运成本	花560 RMB/T	A. 赚3240 RMB/T B. 赚2800 RMB/T 混合污泥0 RMB/T	混合污泥赚 3000 RMB/T

最终污泥总量只剩下原来的10%!!

污泥减量技术

1. 该厂为某上市综合型电镀厂，共电镀金、银、钯、铜、镍等5种重金属。

2.分两期整改，第一期先进行回收，金、银、钯、铜、镍都值钱，回收有价金属后，污泥下降25%以上。

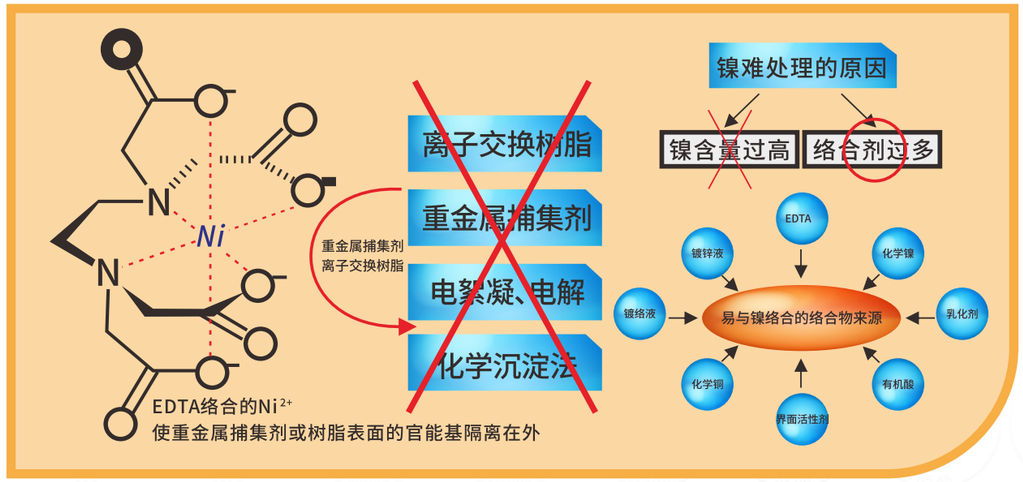
3. 第二期整改研究客户污泥产生的原因，发现客户是为了让镍达标，只好投入大量氯化铁共沉淀，因此产生大量污泥，我司替客户更改了前段氧化工艺、变更投药以及使用了MBR膜过滤系统，使得最后每月产出的污泥只有6～8吨，减低90%以上的污泥！不需要再上污泥干化设备。

4. 创造的价值有三：危险废弃物减量、药品投入成本降低、稳定达标。

5.整个整改过程类似中医的看诊原理，望闻问切，对症下药，并非特殊之单一种方法，环保无捷径，只能综合几种方法进行治理。

危险废弃物减量技术

高难度
重金属污水处理技术



环保没有捷径，没有万能的全适用技术。

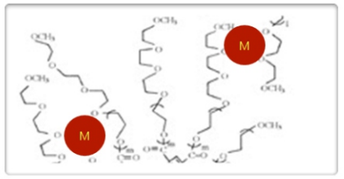
Green City Green World
Hi-Best Environmental
危险废弃物减量技术
Makes the Environment Better

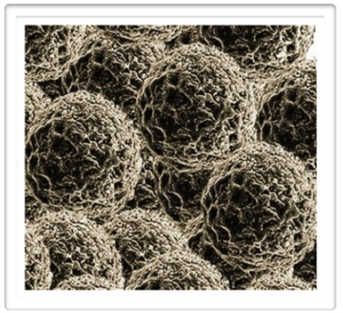
贵金属在线回收技术

禹律环保－贵金属微纳米捕集技术

高回收率＋回收量透明
操作方法简单明，无从作手脚！

金&银在线回收@台湾某上市公司





贵金属微纳米捕集技术

1. 回收率99% 稳定不下降
2. 不拆分（谁7? 谁3?）
3. 回收量透明

Green City Green World
Hi-Best Environmental
贵金属在线回收技术
Makes the Environment Better

贵金属在线回收技术

回收量透明的贵金属在线回收技术

各种回收技术实际效果比较
以废水中每流失100公斤银，银价以每公斤4200元计算。

类别	回收方法	银残留量ppm	回收率	平均银回收量	回收总值(万)
业界常用	锌粉置换	0.1～13	70~99%	84Kg	35.3
	离子交换树脂	0.1~11	70~99%	84Kg	35.3
	电解	3～50	70～95%	82Kg	34.4
	电解+树脂	0.1~11	70~99%	82Kg	35.3
微纳米捕集		<0.1	>99%	>99Kg	41.6

一般技术只有装机的第一天回收率是99%！

最难回收的贵金属－钯

各种回收技术实际效果比较
低浓度含钯1 ppm废水中每排放1000吨废水，钯价以每公克200元计算。

类别	回收方法	钯残留量ppm	回收率	平均钯回收量	回收总值(万)
业界常用	锌粉置换	～1	0~20%	<200Kg	<4
	离子交换树脂	～1	0~20%	<200Kg	<4
	电解	～1	0~20%	<200Kg	<4
	电解+树脂	～1	0~20%	<200Kg	<4
微纳米捕集		<0.01	>99%	>990 g	>18.9

钯在氨氮体系中非常稳定，
硫化物无法与之沉淀，因此树脂也无法吸附回收！
所以一般钯干脆就不回收了，最后会到污泥里去。

memo

Hi-Best Environmental