
聲明

本檔案之內容僅供下載者自我學習或推廣化學教育之非營利目的使用。並請於使用時註明出處。
如「本頁取材自○○○教授演講內容」

『環保創新之貴金屬回收技術』

主講者：許景翔 總經理

優勝奈米科技有限公司

金礦開採



金礦對印尼帶來了利益和問題。
這個由美國紐蒙特礦業公司開採的巨大礦井，然而大量的廢礦石掩埋了雨林。

嚴重破壞環境與自然生態！



城市礦產(Urban Mining)---廢電子產品的貴金屬回收



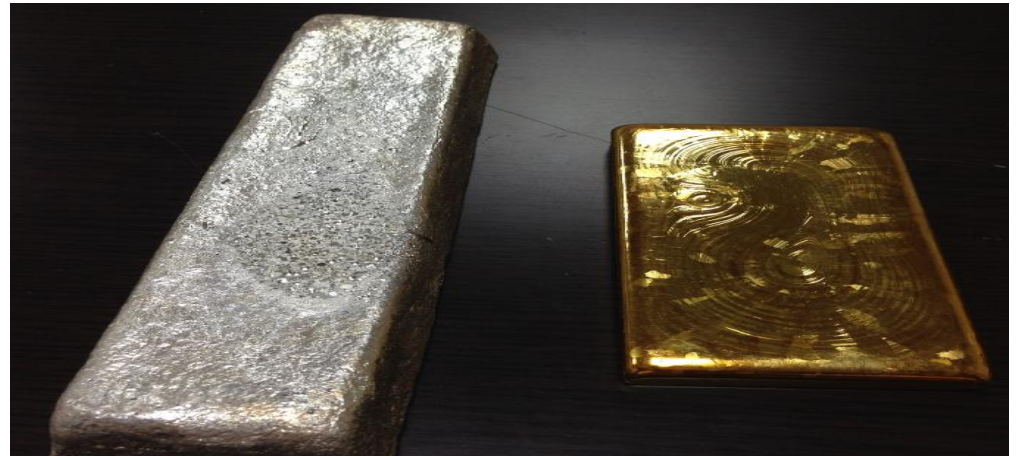
1公噸廢手機板中可以提煉400公克黃金、2.3公斤銀、172公斤銅；

回收價值共約594,400 NTD

1公噸廢個人電腦板中可提煉出300克黃金、1公斤銀、150公斤銅
和近2公斤稀有金屬等。

回收價值共約443,000 NTD

通常情況下，開採一公噸金砂僅能提煉出5克黃金。
回收一公噸的IC能提煉出230克黃金。



由廢3C電子產品回收下來的銀(左圖)和黃金(右圖)

落後地區回收處理模式





I can't breath.



戴奧辛 (Dioxins)

有話好說整理

成分 210種不同化合物統稱

特性 無色、無味、「世紀之毒」

被歸為可能的致癌物

正常情況下七年可代謝一半以上

症狀 肝臟與免疫系統損害、消化不良

孕婦易流產或產下畸型兒、視力受損

肌肉或關節疼痛、氣瘰癧

傳播途徑 呼吸、皮膚接觸：焚化爐(已管控)汽機車、廢棄物焚化
化學工業(冶金、紙漿加氯漂白)

飲食：農產(吸收含戴奧辛殺蟲劑、空汙)、

水產(水中底泥)、畜牧(皮、肥肉、內臟尤多)





王水(Aqua regia)的危害

- 主要傷害中樞神經、心臟、肝、腎，1000ppm下幾分鐘可造成輕微中樞神經折制如致累、頭痛、疲倦及輕微呼吸困難；5000—18000ppm使心肺衰竭可能致死，即使未死，爾後亦產生肝腎衰竭。





氰化物對健康的危害

- 氰化鈉(NaCN)與氰化鉀(KCN)為抑制呼吸酶，造成細胞內窒息。吸入、口服或經皮吸收均可引起急性中毒，並出現神經衰弱、眼及上呼吸道刺激。



廢電子產品的丟棄與處理

嚴重破壞河川與海洋





慘被氰化物毒死的大象

嚴重影響生態



中國大陸癌症村分佈



廢電子產品(E-waste)環保回收方式

〈廢機板回收〉



先取報廢的主機板



68%硝酸
(300 ml/L)

+

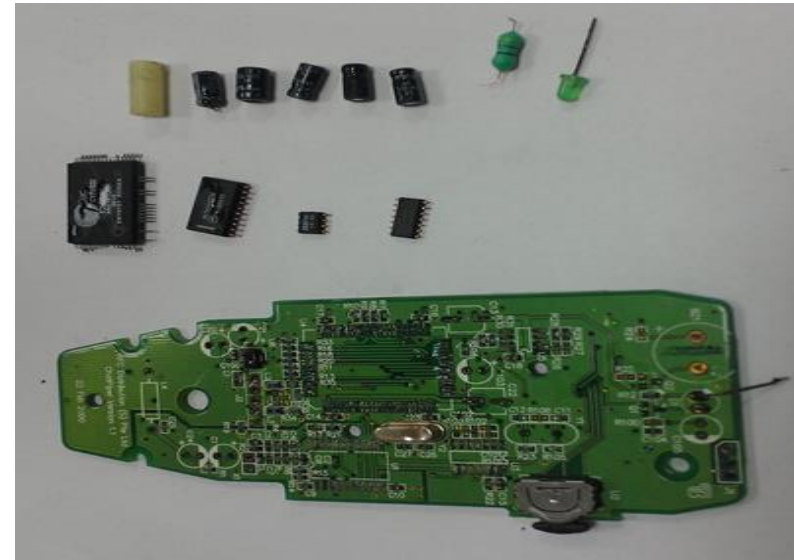
SnST-550剝錫添加劑
(200 ml/L)

+

H₂O
(500 ml/L)



室溫下25°C靜置



順利將主機板上的電子零件剝錫取下



經處理後可進行分類來得以下材料：

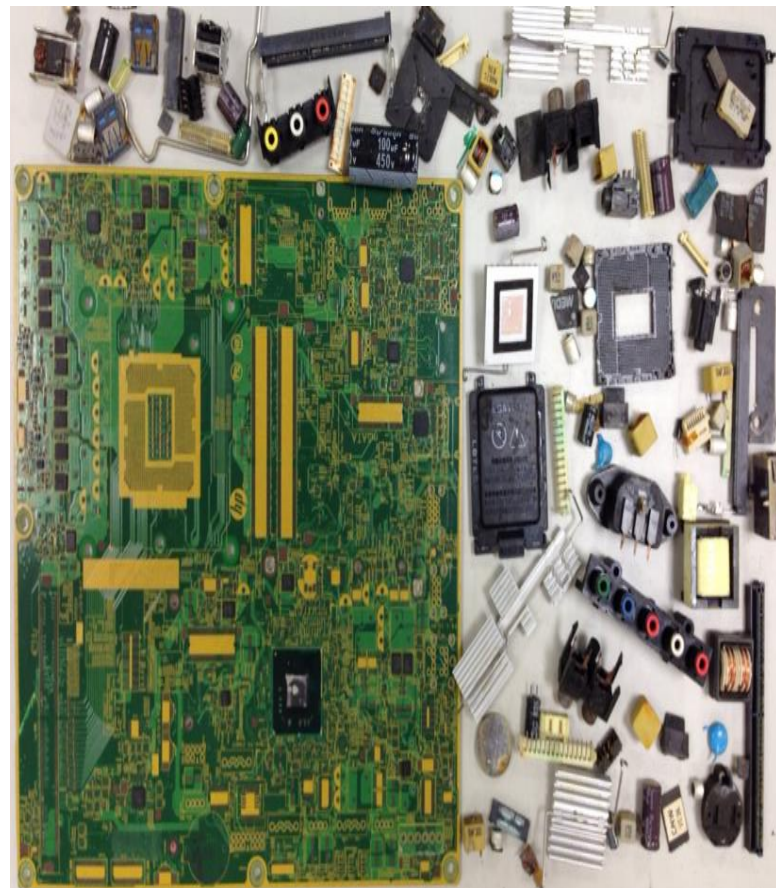
1. 金屬：金、銅、銀、錫、鋁
2. 其它物質：塑膠、電容、IC

〈廢電腦主機板回收〉



廢主機板剝錫前

68% 硝酸
(300 ml/L)
+
SnST-550剝錫添加劑
(300 ml/L)
+
水
(400 ml/L)



廢主機板剝錫後

經處理後可進行分類來得以下材料：

1. 金屬：金、鈹、銀、銅、錫、鋁、不鏽鋼
2. 其它物質：塑膠、電容、IC、CPU

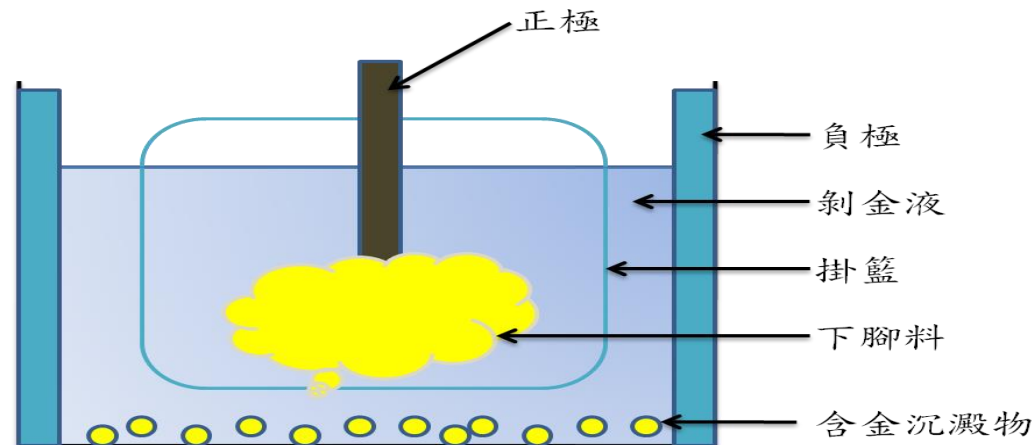
環保黃金回收技術

各種剝金技術比較

種類	主要成份	腐蝕性	使用影響性	使用方法	剝金速度	安全性
王水	硝酸+ 鹽酸 (1:3 v/v)	高	底材完全 腐蝕	化學剝除	慢	氣味極酸 腐蝕性高
氰化物	氰化鈉+ 醋酸鉛+ 碳酸鋰	中	氰化物為 劇毒品	化學剝除	中等	毒性高
UW-700 無氰電解 剝金劑	硫化物	無	不傷鎳 底材	電解剝除	快	溫和安全

<UW-700環保電解剝金技術>

- 電解剝金是一種電化學的過程，利用金屬間有不同的氧化電位，可利用電壓調控方法從基材上將金剝除，並與配製好的剝金藥水與金形成共價鍵結，從而將基材上的金剝除下來。藉由該助導電化合物的作用，**可降低電壓且不傷基材的完成剝金。**



金屬氧化電位表

Metal-metal ion equilibrium (unit activity)	Electrode potential vs. normal hydrogen electrode at 25°C, volts
Au-Au ³⁺	+1.498
Ag-Ag ⁺	+0.987
Cu-Cu ²⁺	+0.337
H ₂ -H ⁺	0.000
Pb-Pb ²⁺	-0.126
Sn-Sn ²⁺	-0.136
Ni-Ni ²⁺	-0.250
Fe-Fe ²⁺	-0.440
Zn-Zn ²⁺	-0.763
Al-Al ³⁺	-1.662
Mg-Mg ²⁺	-2.363

鍍金下腳料



剝金後的下腳料



硬碟剝金前



硬碟剝金後



<UW-700的金純化法>

剝金液補充添加方法

波美(°Be)測試



Step 1. 取剝金液於量筒中

2. 將波美計置於量筒中，若波美值小於1.5，請每次補充添加1 set 的無氟電解剝金劑粉末。直到波美值大於1.50以上

剝金後的黑色沉澱物



Step 1. 取剝金後的剝金液靜置沉澱

2. 形成的黑色沉澱物千萬不可丟棄，此黑色物質用抽氣系統過濾使其達成固液分離，此即為剝除回收的黃金(未完成品)。

燒金法



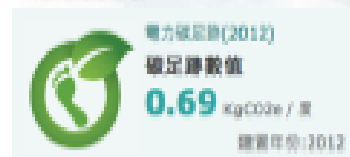
1. 可使用乙炔-氧火燄
2. 可使用高溫爐(>1200°C)
3. 可使用高週波爐

沒有廢水與廢氣污染







優勝奈米科技有限公司是以環保技術達成黃金剝除的公司，傳統的剝金技術是透過氰化物或王水，既不環保也有致命隱憂，下表為本公司技術與傳統剝金技術的耗電耗水及碳排放對照表。



用電量碳排放比較表

耗電項目	UW-700環保剝金	氰化物或王水剝金
整流器 (度/月)	291	無
排風系統 (度/月)	0	7509
廢水系統 (度/月)	0	1877.4
總用電度數 (度/月)	291	9386.4
碳排放量 (KgCO ₂ e/月)	200	6476
	6893	215887

用水量碳排放比較表

耗水項目	UW-700環保剝金	氰化物或王水剝金
用水量 (度/月)	3	30
廢水量 (度/月)	0	30
總用水度數 (度/月)	3	60
碳排放量 (KgCO ₂ e/月)	0.51	10.2
	17	340

1. 使用傳統氰化物或王水製程，在碳排放量上比環保製程多出30倍以上
2. 目前美國客戶使用上已成功減碳約200萬KgCO₂e/年



氰化物剝金場所
(需全身防護)



環保製程剝金場所
(安全)

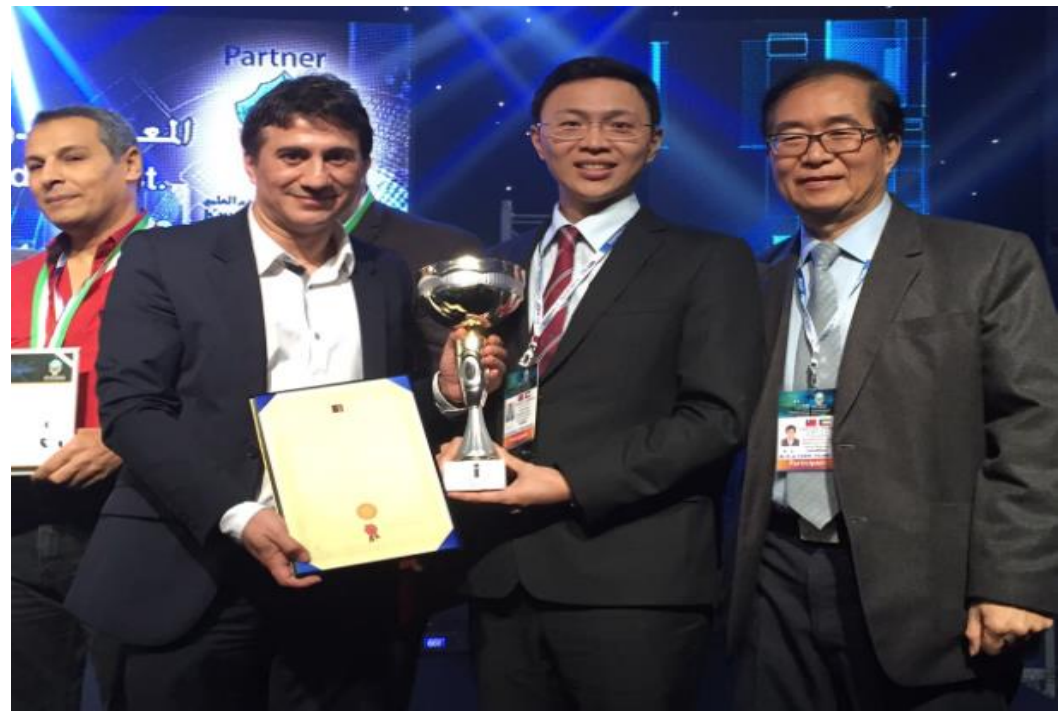
2014美國匹茲堡

榮獲環保類金牌獎 及大會第三大獎

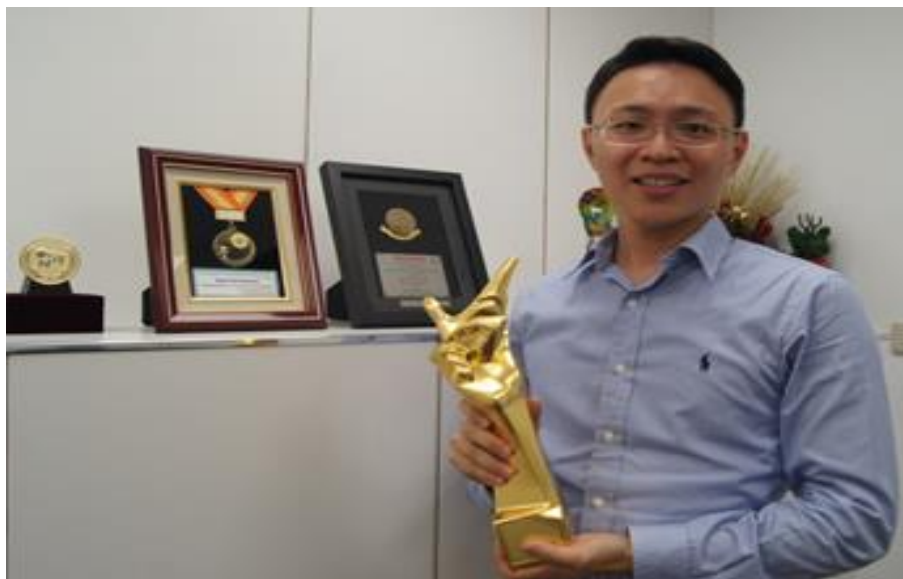


2014 中東科威特

榮獲世界發明總會 Grand Prize



中華民國第52屆 十大傑出青年 (農漁環保類)



The End

Thanks!