

嘉瑞有限公司

化學鎳廢液回收資源化開發

計畫目標

1. 完成化學鎳廢液處理，鎳金屬回收率達 98% 以上；
2. 形成 20 nm ~ 10 μ m 之鎳金屬微粒，回收資源再利用；
3. 處理過後，化學鎳廢液中之鎳離子濃度可降至 3 ppm 以下；
4. 化學鎳廢液處理能量達 100 L/hr 以上。

執行成果

技術創新：處理化學鎳廢液，將廢液中金屬離子回收並資源化再利用。

論文發表：第一屆兩岸能源與環境永續發展科技研討會
題目：重金屬廢液資源化回收之應用

新產品簡介

本計畫擬以自製之奈米微粒作為氧化還原反應之晶核，利用奈米微粒之高活性、高比表面積，將可容易地促使化學鎳廢液產生自發性分解後，使金屬離子沉積於該晶核之表面，可快速且有效率地將廢液中所含重金屬離子轉換成金屬態微粒，再利用適當之分離方式如：過濾分離、離心分離或磁性分離等方法，將獲得之鎳金屬微粒回收再利用。為求提高處理能量與回收效率，本計劃另將重心放置於創新之反應器設計，希望透過對反應機制的瞭解與操作參數之驗證，可獲得高效率之化學鎳廢液回收資源化反應器。

技術合作單位及合作內容

國防大學中正理工學院應用化學研究所

1. 反應核點製備；
2. 操作條件對鎳微粒大小之影響；
3. 回收鎳微粒特性分析(磁性、電性、催化活性等)；
4. 反應機制探討。

成果應用領域

- 磁流體：用鐵、鈷、鎳及其合金粉末生產的磁流體性

能優異，廣泛應用於密封減震、醫療器械、聲音調節、光顯示等。

- 高效催化劑：由於比表面積巨大和高活性，奈米鎳粉具有極強的催化效果，可用於有機物氫化反應、汽車尾氣處理等。
- 高效助燃劑：將奈米鎳粉添加到火箭的固體燃料推進劑中可大幅度提高燃料的燃燒熱、燃燒效率，改善燃燒的穩定性。
- 導電漿料：電子漿料廣泛應用於微電子工業中的佈線、封裝、連接等，對微電子器件的小型化起著重要作用。用鎳、銅、鋁奈米粉體制成的電子漿料性能優越，有利於線路進一步微細化。
- 高性能電極材料：用奈米鎳粉輔加適當工藝，能製造出具有巨大表面積的電極，可大幅度提高放電效率。
- 活化燒結添加劑：奈米粉末由於表面積和表面原子所占比例都很大，所以具有高的能量狀態，在較低溫度下便有強的燒結能力，是一種有效的燒結添加劑，可大幅度降低粉末冶金產品和高溫陶瓷產品的燒結溫度。
- 微波吸收材料：研究中採用磁性微粒均勻分散在環氧樹脂所製成的單層膠片，製作原理是儘量提高導磁率或導電性，可應用在軍事科技上本研究也嘗試應用於微波吸收材料，此吸收塗料為隱身材料或雷達吸收材料。

專案執行績效說明

從一開始使執行本計畫後，因向不同之客戶收集製程上之化學鎳廢液，就造成客戶們的期待，不斷催促研究進度，希望能快點將他們製程廢液導入處理回收，當然其最主要的目的是減少其化學鎳廢液對廢水處理之干擾，如今在和中正理工學院共同之開發經驗中發現，本技術因將用非均相成核之精神，使鎳回收之速度加快，且更經濟，不僅解決了化學鎳廢液的廢水處理問題，還將其資源化是兩方向的獲益。

市場效益：(依現行 Pilot plant 估計)

以每月 300 噸的處理量，化學鎳廢液廢水處理之成

本約 8~10NT/L(藥品)。則 可節省費用 30000 L/月 | 8 NT/L = 240,000 NT/月

若化學鎳廢液含量 5 g/L

則 可產出鎳金屬 30000 L/月 | 5 g/L = 150 Kg...鎳金屬微粒

若以金屬出售單價約為 500NT/Kg

則 可獲效益為 150 Kg | 500 NT/Kg = 75000 NT/月

若作為其他月用途其單價在 2000NT/Kg 以上

則 可獲效益為 150 Kg | 2000 NT/Kg = 300000NT/月

也就是說本技術 每月可產生效益再 30 萬 ~50 萬之間；每年可產生效益 360 萬 ~600 萬之間。

而透過和中正理工學院葛明德老師所?領的研究團隊的共同研究，不僅在實驗室的研究經驗，甚至在 Pilot plant 的操作雙方均因本案之合作，產生了極大之默契，也因葛老師的技術提供，使我們在化學鎳廢液的處理技術上，可說是一大躍進，破除了過去化學鎳廢液很難處理之觀念。

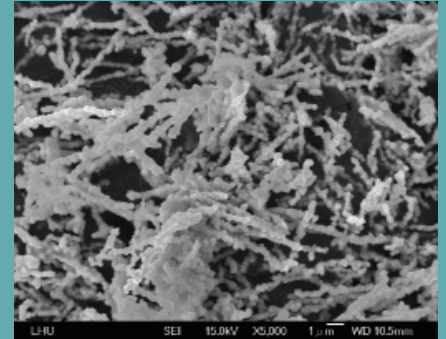
而本廠的研究同仁也在葛老師不藏私的指導下，對化學鎳的廢液處理有了更紮實的觀念和技術。

專案執行重要心得

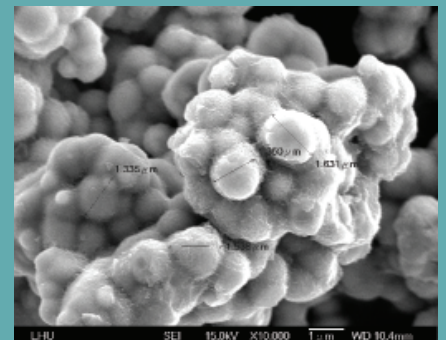
經由這幾部分化學鎳廢液鎳金屬資源化的相關研究，大致上掌握了金屬廢液資源化的處理技術。化學鎳廢液通常還原劑所剩不多，導致還原力不足。運用非均相成核的精神，使用鎳微粒為核點則僅需添加部分還原劑即可順利回收廢液中的鎳。若是以均相成核法來回收廢液中的鎳，則可能需要額外添加相當大量的還原劑來確保高還原力，同樣也需要花費相當長的時間，既不經濟又耗時。

另外以本法回收鎳金屬時，除了加入的核點成長以外還產生了許多新的核點，這樣使得鎳核點可以一再重複的使用，而不需要外來的核點來源。與現行諸多廢液回收與處理方法相比，本法確有其過人之處。不僅反應迅速，回收率高，回收之產物還可重複應用於下一次的回收製程。此外，回收的鎳磷合金微粒亦有其經濟價值，可用於粉末冶金及導電膠，經過熱處理後還可以運用於耐磨耗材料中，運用範圍相當廣泛。

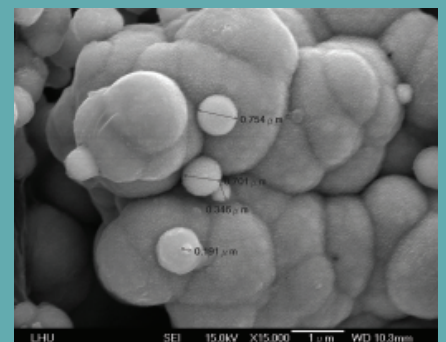
雖然初步使用次微米級微粒作為回收鎳之核點，但是實驗結果證明此方法可行而且表現優異。若是使用奈米微粒作為回收鎳之核點，應該會有更好的效率，值得後續進一步研究。



pdcl2(20ppm)第一次核點-2



pdcl2(20ppm)第二次核點-1



pdcl2(20ppm)第三次核點-1