

化學元素150周年

鋁製品 回收價值高

文／鄭志鵬（臺北市龍山國中教師） 圖／美聯社

相對於「瀕臨消失」的氯元素而言，地殼中含量最高的金屬元素「鋁」(Al)，就是暫時不虞匱乏，價格低廉又好用的金屬。鋁可以拿來做什麼呢？為什麼價格這麼便宜？關於鋁元素，有什麼趣聞嗎？

鋁合金 質輕堅韌耐蝕耐熱

鋁，是地殼中含量第三高的元素，也是含量最高的金屬元素。地殼由岩石、泥沙和土壤所組成，其中常含有二氧化矽的成分，所以可知地殼含量最高的元素是氧，其次是矽，也就是說在地球上看到的幾乎都是氧元素和矽元素。第三名則是鋁了，約占地殼 8% 的質量。

鋁是一種密度小卻堅韌的金屬。它的活性很大，很容易和氧結合形成緻密堅固的氧化鋁表層，但也因此可阻絕空氣中的氧進一步氧化，而成為耐腐蝕的金屬。

鋁的用途非常廣泛。鋁箔包、汽水鋁罐、鋁門窗、手機、行李箱、筆電外殼，甚至飛機或太空梭，都有它的蹤跡。

鋁本身柔軟，如果和銅、鋅、錳、鎂等金屬混合，則可製成堅韌強度高、質地輕、耐腐蝕的合金。例如摻入銅的高強度2000系鋁合金，就具有

高抗拉性、抗疲勞性，可以應用在飛機機體表層；摻入鎂的5000系鎂鋁合金，則耐熱性高，可以用來製作飛機油箱。

鋁尊貴 拿破崙三世製皇冠

鋁在地殼中的含量很高，所謂物以稀為貴，因此鋁的價格低廉，但是，最初鋁被提煉出來時，價格比黃金還貴！

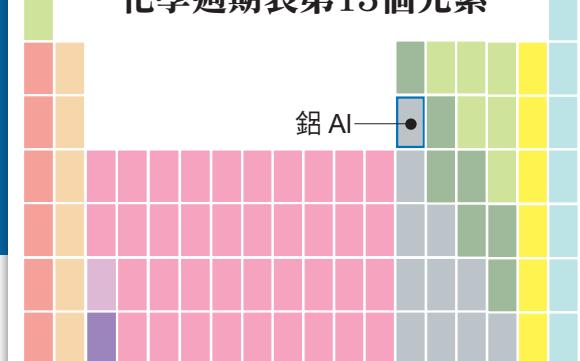
這是因為要將它從地殼中分離出來，可得花不少力氣，人們透過高溫和昂貴的材料，才能將它提煉出來。據說法國國王拿破崙三世登基時，就打造了鋁製的皇冠；宴請賓客時，賓客是使用黃金的餐具，他自己則使用純鋁的餐具。鋁金屬在當時的尊貴地位，由此可見。

電解可取得 鋁價一夕崩盤

後來西元1886年，美國化學家查爾斯·馬丁·霍爾和法國化學家保羅·艾魯，各自發明出將氧化鋁和冰晶石混合加熱熔融後，以電解取得純鋁的方式。由於方法簡單，煉鋁所需的成本就便宜得多，鋁價於是一夕崩盤，價格不到原價的十分之一。

如今我們能用低廉的價格，將鋁應用在許多不

化學週期表第13個元素



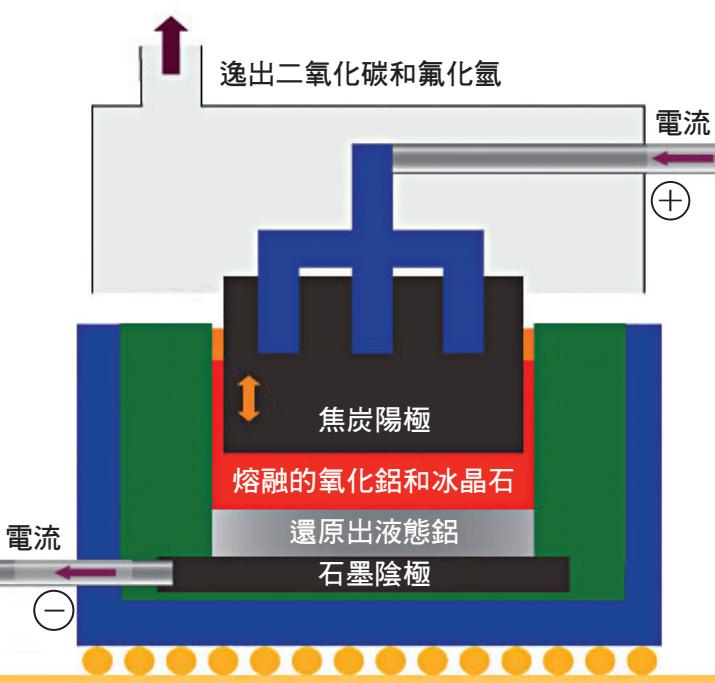
同的地方，使生活便利，都要感謝霍爾和艾魯兩人的發明。

回收再利用 減少提煉耗能

鋁價雖低，含量也高，但提煉鋁的過程，還是要耗費大量的能源。所以，與其耗費能源去提煉鋁礦，不如將鋁回收後再利用。

鋁是熱門的回收材料，從鋁罐、鋁箔包、鋁箔到某些品牌的筆電外殼、汽車引擎汽缸、汽車輪框等，廢棄時都可以回收，也都可以用回收鋁再製。現在有越來越多的車廠，也嘗試投入運用更多的回收鋁來製造他們的汽車。如果使用回收鋁，可以降低40%的碳排碳量，對環境是很有幫助的。

鋁是一種便宜又好用的金屬，在生活物品中處處可見；由於地殼中的含量多，不虞匱乏，我們暫時不必擔心鋁礦會用完。即使如此，鋁仍然是很有回收價值的金屬。如果我們能建置更好的回收系統，並且澈底執行，鋁金屬就能成為我們更好的朋友，用更低的消耗達到永續資源的目標。



▲化學家霍爾和艾魯發明以電解方式取得純鋁。繪圖／Kashkhan

鋁在生活中的用途廣泛

