

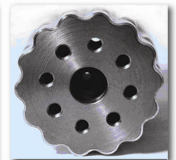
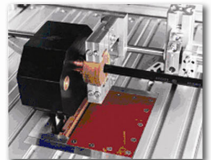


鎂金屬冶煉技術之演進

The Revolution of the Magnesium Smelting Process

陳中一

金屬工業研究發展中心
產業分析師



關鍵詞

- 鎂 Magnesium
- 冶煉 Smelting
- 演進 Revolution

摘要

20 世紀以來，鎂金屬的使用愈來愈廣泛，用量也逐漸增加，從 1950 年代的年用量不到 2 萬噸攀升到今日的將近 50 萬噸；鎂金屬的冶煉方法也從最早的化學法進步到電解法以及熱還原法。進入 21 世紀，鎂金屬的冶煉技術又有了新的進展，南非與加拿大分別披露了新的鎂金屬冶煉法。本文即為探討鎂金屬冶煉法的演進，以俾相關人士參考之用。

From the 20th century to now on, the application of magnesium is getting more and more widely, and the

consumption of magnesium has been risen from less than 20 thousand tons per year of the 1950's to closely 500 thousand tons of today. The magnesium smelting process has progressed from the chemical method to electrolysis process then to thermal reduction process. Entering the 21st century, the smelting method of magnesium has a new progress, companies of South Africa and Canada announced new smelting method separately. This article discusses the revolution of the magnesium smelting methods, hoping to be helpful to those who are concerned.

前言

隨著科技文明的進步，人類對於各類材料的應用更加地廣泛與得心應手。其中，在所有金屬中，鎂金屬算是備受期待的金屬之一。在實務應用上，鎂金屬算是較為年輕的金屬，鎂的冶金工業是近五



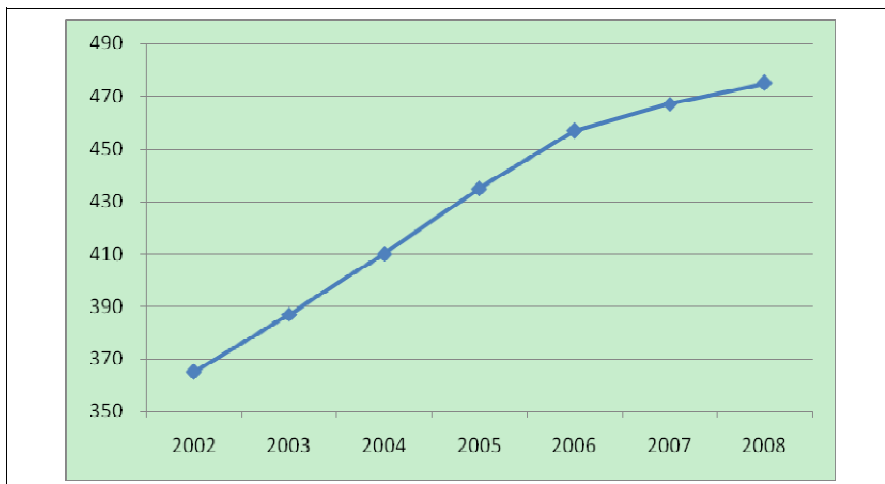
十年來才蓬勃發展的一個年輕工業部門。鎂金屬的應用範圍非常廣泛且不斷的擴大，主要用於冶金、化工、軍事、機械、汽車等行業，其中在航空、軍事、汽車工業上用量較多。

早期，鎂金屬的用量環繞著戰爭而起落。第二次世界大戰前的 1937 年，全球的鎂產量只有 3.2 萬噸，而在第二次大戰(1942~1944)期間，全球的鎂產量達到 24 萬噸。戰後的 1946 年，全球的鎂產量又下降到 1.2 萬噸，鎂的生產可說是為了戰爭而生，當時主要是應用在飛機、導彈、飛船上較多。而 1950 年代以後，隨著鎂的應用範圍不斷擴大、新型合金材料的出現，全球鎂的產量與用量也直線上升。目前，全球鎂的使用主要集中在鋁合金添加、壓鑄品以及鋼鐵脫硫三種用途。由圖一可看出，全球鎂的消費量呈直線上升的趨勢，由 2002 年的 36.5 萬噸上升到目前的 47.5 萬噸，預計 2009 年即將突破 50 萬噸。而隨著鎂的需求不斷增加，以及國際對於環保議題的日益重視，鎂的冶煉法也有了不斷的改進。從最早期的化學法(金屬還原法)進步到電解法、熱還原法，無論是效率、環保效能，都有顯著的提升。以下將就鎂的冶煉技術之演進做逐一探討。

鎂金屬簡介

回顧鎂的歷史，早在西元 1755 年，英國科學家 Joseph Black 就發現了鎂元素的存在，但一直到西元 1808 年，才由另一位英國化學家 Sir Humphery Davy 利用電解汞和氧化鎂的混合物得到了鎂汞齊；將鎂汞齊中的汞蒸餾後，就得到了銀白色的金屬鎂。這個時刻被認為是金屬鎂的誕生。鎂的英文名稱為 Magnesium，是希臘的一個城市名，在希臘的 Magnesium 城附近當時盛產一種稱為苦土的鎂礦(即氧化鎂)，古羅馬人把這種礦物稱為“magnesia alba”，“alba”的意思是「白色的」，意即「白色的 magnesium」。因為 Magnesium 是 Davy 製得金屬鎂的地方，故以此來命名這種新發現的金屬。中文翻譯成鎂，元素符號為 Mg。

鎂是一種銀白色的金屬，化學性質活潑，在自然界中無元素單質狀態存在。鎂的礦物主要有白雲石($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$)、光鹵石($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)、菱鎂礦(MgCO_3)、蛇紋石($3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$)等。鎂在地殼中的含量約為 2.1%，在已知的百餘種元素中居第八位。海水中含鎂約 0.13%，在每立方公尺海水中約含鎂 1.04kg，大多以氯化物和硫酸鹽形式存在於海水中。參見表一。



圖一

全球鎂消費趨勢

單位：千噸

參考資料：

USGS/金屬中心產業研究組整理



表一 鎂礦物含鎂量一覽

原料	英文名稱	化學式	Mg 含有量(wt%)
菱鎂礦	Magnesite	$MgCO_3$	28.8
蛇紋石	Serpentine	$3MgO \cdot 2SiO_2$	26.3
白雲石	Dolomite	$CaCO_3 \cdot MgCO_3$	13.2
水氯鎂石	Bischofite	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	12.0
光鹵石	Carnallite	$KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$	8.8
鹽湖水	Salt Lake Water	Mg^{+2}	4.2
海水	Sea Water	$MgCl_2$	0.13

參考資料：金屬中心產業研究組整理

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】321期・98年12月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011