

---

## 行業概覽

---

本節中所載若干資料及統計數字均摘錄自由本公司委任NERI編製題為「鎂工業發展及金屬鎂產品應用研究報告」的報告。NERI所編製數據是以已公佈資料及與多家公司(包括本公司)的會談為基礎。有關NERI的資料，請參閱本招股章程附錄七「其他資料－東北大學設計研究院(有限公司)」及「其他資料－專業機構或獨立專業人士的同意書及資格」一節。摘錄自官方公開來源的資料及統計數字未經獨立核實。本節資料所摘錄的官方公開資料來源包括：國際鎂協會、中國鎂業分會、金屬公報、美國地質調查局以及其他經紀研究及／或行業研究報告。雖然本集團、保薦人、獨家賬簿管理人、聯席牽頭經辦人、包銷商、其各自的任何董事、代理、僱員、顧問或聯屬人士或任何參與股份發售的人士或團體在編製及引用該等資料及統計數字時已合理審慎行事，但本集團無法確保該等官方資料及統計數字的準確性，而該等資料及統計數字未必與為本行業而編製的其他資料一致。此外，本集團無法確保有關組織或公司尚未編製或發佈較新資料或統計數字。閣下不應對本節所載官方資料及統計數字過份信賴。

### 緒言

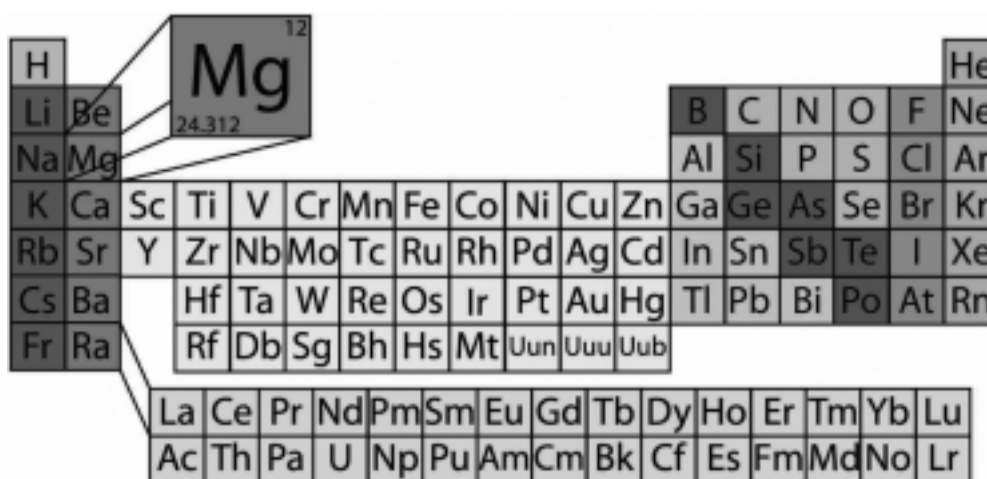
我們已委任獨立技術顧問NERI對全球鎂市場及相關行業以及鎂的應用進行詳盡分析及作出報告。

本節所載若干資料及統計數字乃摘錄自NERI編撰的報告。

### 鎂

鎂是一種頗堅硬的銀白色輕金屬，其密度是鋁的三分之二。鎂的晶體結構呈密集六角形，其原子序數為12，在週期表中屬2A組，主要存在於菱鎂礦(碳酸鎂)、白雲石及鹵石中。

圖1 - 元素週期表



The image shows a standard periodic table of elements. A callout box highlights the element Magnesium (Mg), showing its atomic number (12) and atomic weight (24.312). The callout box is positioned over the Mg element in the second row, second column of the main table. The main table includes elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og), with the lanthanide and actinide series shown below the main body.

H																			He
Li	Be											B	C	N	O	F		Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub								
			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

鎂目前是繼鋼、鋁之後的第三大常用工程金屬，具有多種特別性能，應用廣泛，前景可觀。自二十世紀九十年代以來，鎂合金應用大幅增長，全球許多工業發達國家均積極推動鎂在交通、資訊科技、通訊、電子消費品及國防工業等各領域的應用。隨著鎂生產工序的技術取得突破，自二零零零年以來，全球鎂(主要是鎂金屬)消耗量以每年約20%的速度快速增長，這在近代工程金屬的應用中前所未有，顯示迅速開發和採用鎂合金的時代已經來臨。

### 全球鎂工業概覽

#### 鎂工業的歷史及發展

鎂工業的歷史相對其他冶金行業歷史較短。鎂工業的發展隨著三種不同工序方法的發明而大體可分為三個階段。

---

## 行業概覽

---

硫酸鎂和碳酸鎂為鎂化合物，發現於十七世紀末。十九世紀初，英國化學家漢弗里·戴維爵士利用電解方法得到鎂汞齊，並通過加熱除汞而獲得單體鎂。後來，法國化學家布西嘗試用鉀蒸汽還原氧化鎂和還原氯化鎂而製取金屬鎂，後又用鈉還原熔融氧化鎂。由於以鈉和鉀還原鎂化合物的方法很不經濟，很快被電解法所取代。

一八三零年，法拉第首次用電化學方法通過電解熔融氯化鎂獲得了金屬鎂。

一八五二年，本生在實驗室對電解法進行了更詳細的研究，並由實驗研究進一步實現工業生產，於一八八五年建立了工業電解槽。

多名科學家對電解質、陽極和陰極材料、添加劑以及水分、硫酸鹽對電解過程的影響進行詳細研究。一八九七年，美國一名科學家取得以電解熔融氯化鎂與氯化鈉的混合物配製金屬鎂的專利權。一八九九年，另一名科學家取得以電解天然鉀光鹵石配製金屬鎂的專利權。於是，以電解熔融氯化物生產金屬鎂的方法初具規模，而金屬鎂的工業生產，則始於十九世紀末。

自二十世紀三十年代開始，金屬熱還原法開始確立並受到廣泛的重視。

一九三二年，兩名科學家研究了以矽鋁為還原劑還原氧化鎂的反應。

一九四一年，加拿大教授皮江 (L.M. Pidgeon) 在加拿大渥太華建立一個實驗廠，並以白雲石中的矽鐵成功抽取金屬鎂。其後，加拿大政府在安大略的哈雷白雲石礦附近建設了年產5,000噸的熱法鎂廠，於一九四二年投產。

第二次世界大戰以後，法國於一九四九年著手研究用電爐生產鎂金屬，並其後於一九五零年建立一個擴大試驗爐，一九五九年，法國建立第一台日產2.5噸的半工業試驗爐。經過四年的試驗研究和連續生產，於一九六九年建成年產4,500噸的半連續式硅加熱法鎂工

---

## 行業概覽

---

廠，一九七一年，該廠產能增至每年9,000噸。半連續式硅加熱法的研究及成功確立進一步推動鎂工業的技術進步。該方法成為當今鎂工業先進方法之一。

日本採納了皮江法並建立了古河和宇部兩家鎂工廠。由於能源問題，該兩廠相繼關閉。

在發展初期，全球鎂工業與軍事工業關係密切。在第一次世界大戰及第二次世界大戰期間曾經歷兩次急速發展。兩次世界大戰後，鎂工業的規模大大縮小。自二十世紀六十年代起，鎂漸漸應用於其他一般用途，而全球鎂產量逐漸增加。於七十年代，全球鎂產量超過200,000噸。於八十年代產量超過300,000噸，而於九十年代更超過400,000噸。目前，全球鎂的生產水平約達每年700,000噸。

### 全球鎂生產

如下文圖2及圖3所示，自二零零零年以來，全球鎂產量以平均每年約8%的速度不斷增長。然而，根據全球產鎂國排名變動可見，全球鎂行業的前景正發生重要變動。

於二十世紀九十年代初，世界主要鎂生產商來自北美、俄羅斯及挪威。九十年代後期，由於勞工及能源成本不斷上升，該等國家的部分主要鎂生產商被迫縮減其經營，故於二零零一年及二零零三年間全球鎂產量減少40,000噸。同時，以中國為首的亞洲國家的鎂產量及出口規模急速擴大，而北美和歐洲的鎂企業則被迫結業或大幅減少其鎂產量。一大批鎂廠正在中國逐漸湧現以應付全球對原鎂的需求。二零零四年，中國的鎂產量約為450,000噸，佔全球需求約70%，令中國首次成為最大產鎂國。

二零零一年至二零零四年間，美國西北合金公司(Northwest Alloys of America)、法國普基鎂廠(Pechiney of France)、加拿大諾蘭達曼格諾拉鎂廠(Noranda Magnola of Canada)，以及澳大利亞鎂業公司(AMC of Australia)先後停產及宣佈破產。自二零零一年後，西方國家鎂產能減少195,400噸。

二零零五年，根據國際鎂協會所編製的統計資料，全球只有九個國家或主要地區生產鎂。二零零七年，挪威海德魯宣佈關閉其於加拿大魁北克省年產能只有51,000噸的

## 行 業 概 覽

Becancour原鎂冶煉廠。俄羅斯Avisma公司也宣佈二零零七年其原鎂產量將減少10,000多噸。鎂業公司如美國鎂業公司、巴西的利馬等在困境中維持生產。因此，鎂的需求更加依賴中國的鎂出口。

根據國際鎂協會及中國鎂業分會編製的行業統計數字，二零零零年至二零零七年全球原鎂生產走勢(以國家劃分)如下：

圖2：全球原鎂生產走勢

單位：千噸

	二零零零年	二零零一年	二零零二年	二零零三年	二零零四年	二零零五年	二零零六年	二零零七年
美國	74(b)	43(b)	35(b)	43(b)	43(b)	43(a)	43(a)	45(e)
巴西	9(b)	9(b)	7(b)	6(b)	11(b)	6(a)	6(a)	7(e)
加拿大	55(b)	65(b)	86(b)	50(b)	55(b)	54(a)	50(a)	—
中國	218(b)	195(b)	232(b)	354(c)	450(d)	470(d)	526(d)	659(e)
法國	17(b)	7(b)	—	—	—	—	—	—
以色列	2(b)	30(b)	34(b)	30(b)	33(b)	28(a)	28(a)	33(e)
哈薩克斯坦	10(b)	10(b)	10(b)	14(b)	14(b)	20(a)	20(a)	—
挪威	50(b)	35(b)	10(b)	—	—	—	—	—
俄羅斯	40(b)	50(b)	52(b)	45(b)	45(b)	45(a)	50(a)	30(e)
烏克蘭	2(b)	2(b)	—	—	—	2(a)	2(a)	—
塞爾維亞	2(b)	2(b)	2(b)	2(b)	4(b)	2(a)	1(a)	—
<b>合計</b>	<b>479</b>	<b>448</b>	<b>468</b>	<b>544</b>	<b>655</b>	<b>670</b>	<b>726</b>	<b>774</b>
全年變動		-6%	+4%	+16%	+20%	+2%	+8%	+7%

資料來源：

- (a) 美國地質調查局二零零五年至二零零七年調查報告 / [www.intlmag.org/statistics.html](http://www.intlmag.org/statistics.html)
- (b) 二零零四年《礦業雜誌》年評及《鎂每月評論》中轉載由Robert E. Brown發表的MAGNESIUM / [www.intlmag.org/statistics.html](http://www.intlmag.org/statistics.html)
- (c) 《礦業雜誌》年評及中國鎂業分會 / [www.intlmag.org/statistics.html](http://www.intlmag.org/statistics.html)
- (d) 中國鎂業分會 / [www.intlmag.org/statistics.html](http://www.intlmag.org/statistics.html)
- (e) 中國鎂業分會

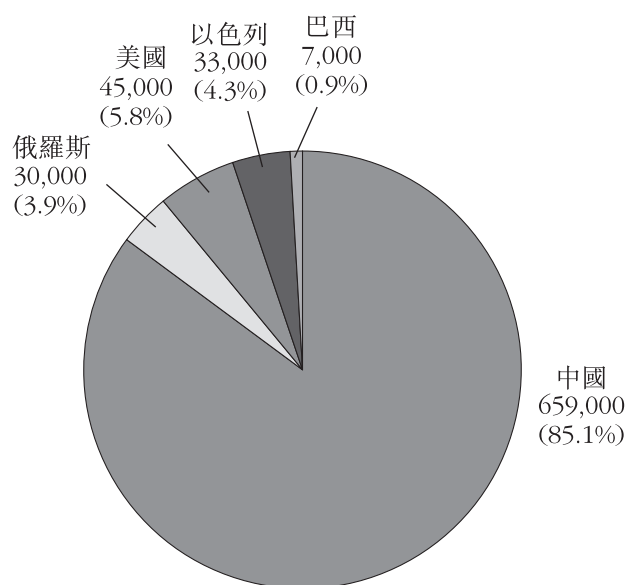
---

## 行業概覽

---

如以下圖3所示，二零零七年世界原鎂總產量約為774,000噸，其中中國佔全球原鎂總產量約659,000噸，而美國則生產約45,000噸原鎂。其他主要原鎂生產國為俄羅斯、以色列及巴西，分別每年生產30,000噸、33,000噸及7,000噸。中國及俄羅斯為亞洲的僅有原鎂生產國。

圖3：二零零七年原鎂生產國（以噸計）



(資料來源：中國鎂業分會)

## 行業概覽

### 鎂價格

根據《歐洲貨幣機構投資人雜誌》(Euromoney Institutional Investor PLC)金屬、礦物及採礦部發表的金屬公報，於二零零四年一月至二零零八年十月期間的鎂價格(以每噸美元計)如下：

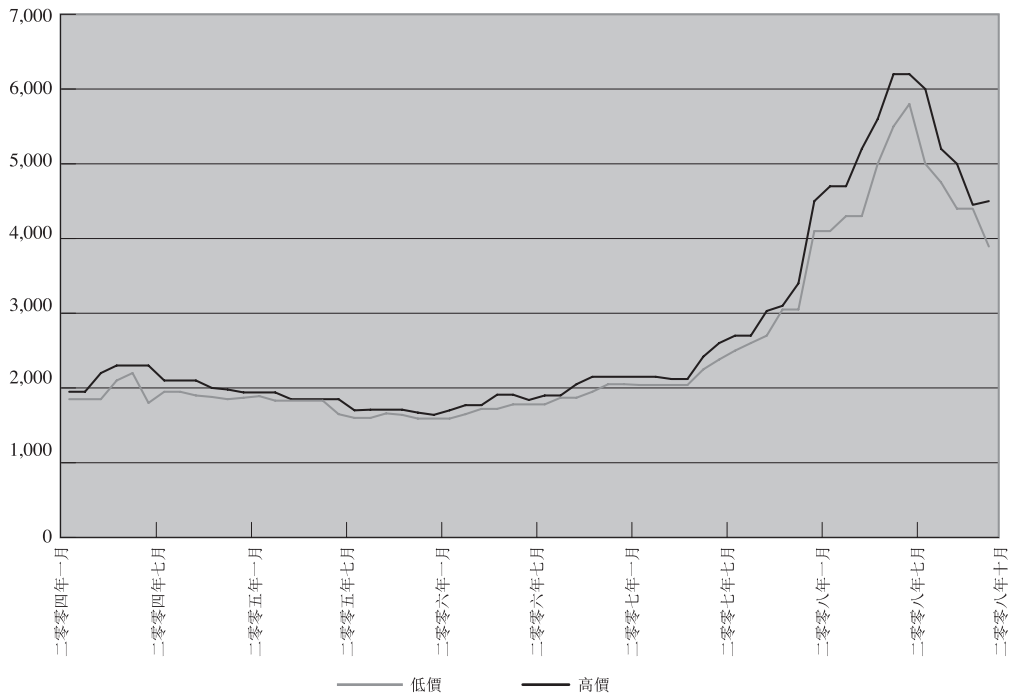
月/年	(美元/噸)									
	二零零四年		二零零五年		二零零六年		二零零七年		二零零八年	
	低位	高位	低位	高位	低位	高位	低位	高位	低位	高位
一月	1850	1950	1890	1940	1590	1700	2040	2150	4100	4700
二月	1850	1950	1830	1940	1650	1770	2040	2150	4300	4700
三月	1850	2200	1830	1850	1720	1770	2040	2120	4300	5200
四月	2100	2300	1830	1850	1720	1910	2040	2120	5000	5600
五月	2200	2300	1830	1850	1780	1910	2250	2420	5500	6200
六月	1800	2300	1650	1850	1780	1840	2380	2600	5800	6200
七月	1950	2100	1600	1700	1780	1900	2500	2700	5000	6000
八月	1950	2100	1600	1710	1870	1900	2600	2700	4750	5200
九月	1900	2100	1660	1710	1870	2050	2700	3030	4400	5000
十月	1880	2000	1640	1710	1950	2150	3050	3100	3900	4500
十一月*	1850	1980	1590	1670	2050	2150	3050	3400	—	—
十二月	1870	1940	1590	1640	2050	2150	4100	4500	—	—

(資料來源：金屬公報—二零零四年至二零零八年期間鹿特丹倉庫平均價格(鎂含量>99.8))

\* 根據金屬公報，於二零零八年十一月十四日可得的99.8%鎂的最新價格為3,200美元至3,400美元

圖4為二零零四年一月至二零零八年十月間鎂價格走勢圖示：

圖4：世界鎂價格(每噸美元)



(資料來源：金屬公報)

### 馬來西亞的鎂工業

據我們的董事及NERI所知，東南亞其他國家並無大型鎂廠商，因為現時的全球原鎂生產的主導國是中國、俄羅斯、美國、以色列及巴西，根據國際鎂協會的統計共佔據二零零七年全球鎂產量100%。經MIDA於二零零八年二月十九日確認，CVM將為馬來西亞首間鎂冶煉廠。因此，儘管馬來西亞的石灰岩資源儲量豐富，但其國內尚無有關(其中包括)鎂生產的公開行業資料。由於中國是目前世界上最大的產鎂國(佔全球鎂產量逾80%)，對全球範圍內的鎂供應及市價有重大影響，故董事認為，對中國鎂工業的趨勢及發展進行更全面的評估(見本招股章程下文所載)實屬適當及必要。

### 中國鎂工業

中國目前是世界最大原鎂生產國。於二零零七年，中國的原鎂產量約為659,000噸，較二零零零年增加202%。中國有100多家原鎂生產企業，其中10家的年產能各超過10,000噸，總產能達977,200噸。中國不僅是世界上一大原鎂生產國，還擁有強大的研究與開發隊伍，擁有人數最多的研究人員。中國擁有龐大的市場潛力，在全球鎂市場推廣及持續應用鎂方面扮演重要角色。

### 中國鎂工業的歷史及發展

中國鎂工業的歷史較短。一九五七年，撫順鋁廠鎂車間投產採用氯化菱鎂礦配製氯化鎂，並以電解氯化鎂抽取金屬鎂。其後經過多次改革。遵義鈦廠和撫順鋁廠生產的金屬鎂主要用於還原海綿鈦。

中國自二十世紀六十年代開始進行熱法鎂生產工序研究，較為成功的例子當屬在南京白雲石礦進行的半工業試驗。於八十年代，由當時SAMI高級工程師高齊富先生(我們的執行董事之一)設計的中國第一家熱法鎂廠—湖北通山鎂廠建成投產，標誌著中國皮江法煉鎂當時邁入工業化應用階段。

中國熱法煉鎂隨著市場價格波動經歷不同的發展階段。



## 行業概覽

按生產量劃分，鎂工業可分為三個發展階段：(i)八十年代的一百噸至數千噸；(ii)九十年代的數千噸至一萬噸；及(iii)二零零零年以後的一萬噸以上。

按設備類型和使用燃料計，鎂工業也可分為三個發展階段：(i)以天然氣為燃料的小型回轉窯、廂式還原爐；(ii)以煤和燃氣為燃料的小型回轉窯、雙層還原罐廂式還原爐；(iii)以燃氣為燃料的高自動化控制、高環保要求的大型回轉窯、蓄熱式雙層雙排還原罐還原爐。

### 中國的鎂產量

圖5－中國的鎂產量及佔全球產量的比例

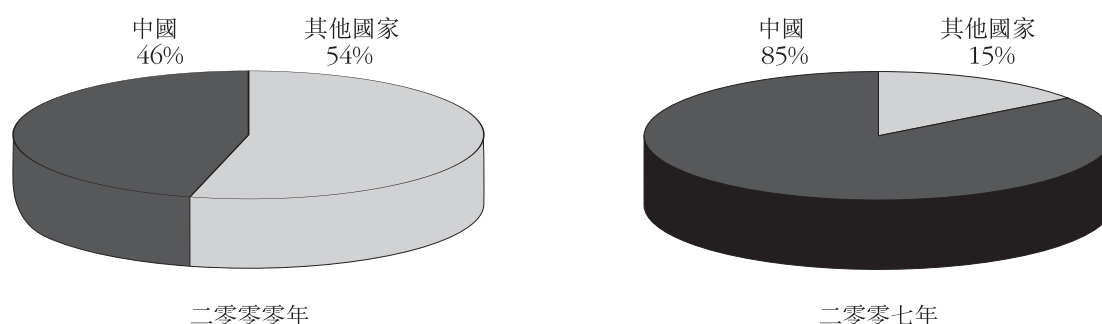
(單位：千噸)

年份	一九九八年	一九九九年	二零零零年	二零零一年	二零零二年	二零零三年	二零零四年	二零零五年	二零零六年	二零零七年
全球產量(a)	438	458	479	448	468	544	655	670	726	774
中國產量(b)	123	157	218	195	232	354	450	470	526	659
中國產量佔全球產量百分比(b)/(a)(%)	28.1	34.3	45.5	43.5	49.6	65.1	68.7	70.1	72.5	85.1

(資料來源：國際鎂協會及中國鎂業分會)

如圖5及圖6所示，多年來，中國鎂產量佔全球總產量比例正大幅上升。該比例由二零零零年約46%上升至二零零七年約85%。

圖6－中國鎂工業在全球市場份額

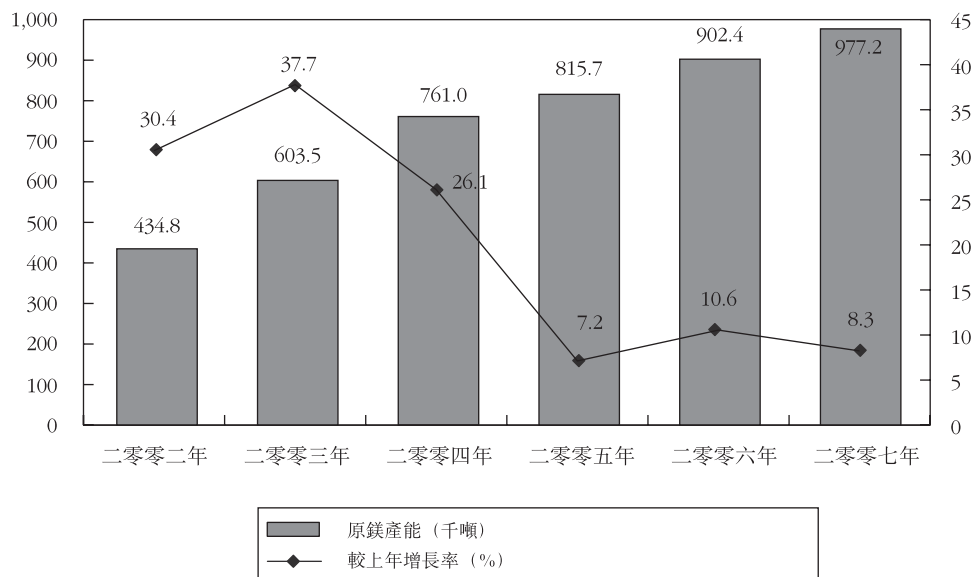


(資料來源：國際鎂協會及中國鎂業分會)

## 行業概覽

近年來，中國鎂工業在鎂冶煉產能、產量、出口量、國內消費及經濟效益均有長足進展。自二零零零年起，中國的鎂產量連續八年排名世界第一。此外，噸鎂單耗指標亦明顯改善，二零零七年較五年前下降三分之一。隨著能源市場調整的結構影響，鎂產品結構和複雜性的相應變化，鎂市場公司不斷提升鎂生產、冶煉工序及設備的技術。預期中國鎂出口市場及國內消費將繼續錄得蓬勃增長。

圖7—二零零二年至二零零七年中國原鎂產能及其增長率

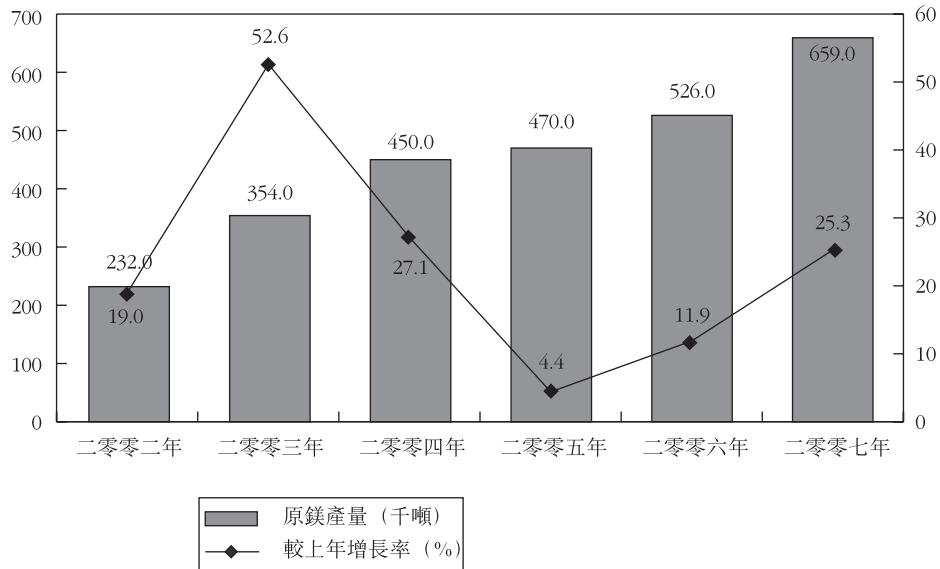


(資料來源：二零零七年中國鎂工業大會文集及中國鎂業分會)

## 行業概覽

於二零零七年，中國的原鎂總產能為977,200噸，較二零零二年增長約125%。

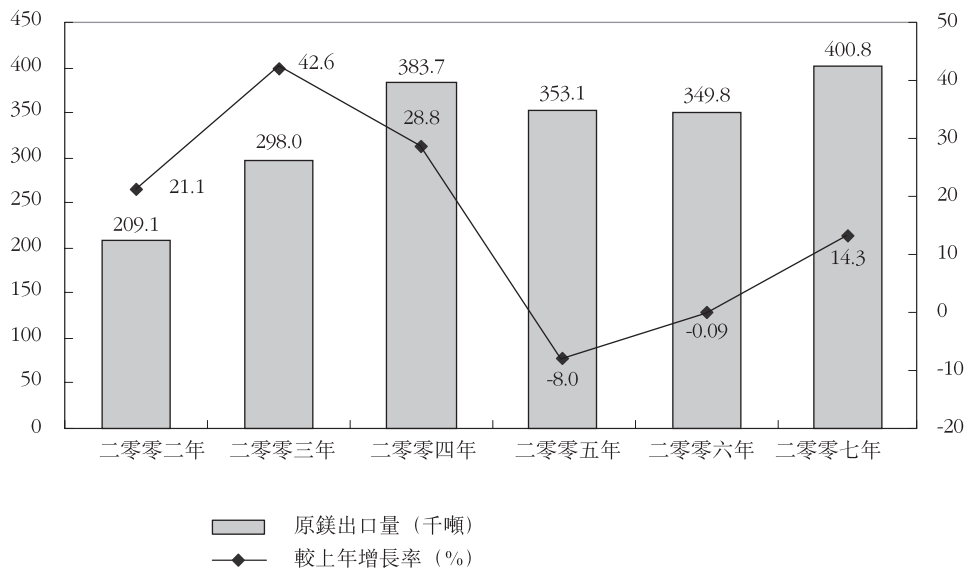
圖8—二零零二年至二零零七年中國原鎂產量及其增長率



(資料來源：國際鎂協會及中國鎂業分會)

於二零零七年，中國的原鎂產量約659,000噸，較二零零二年增長約184%。

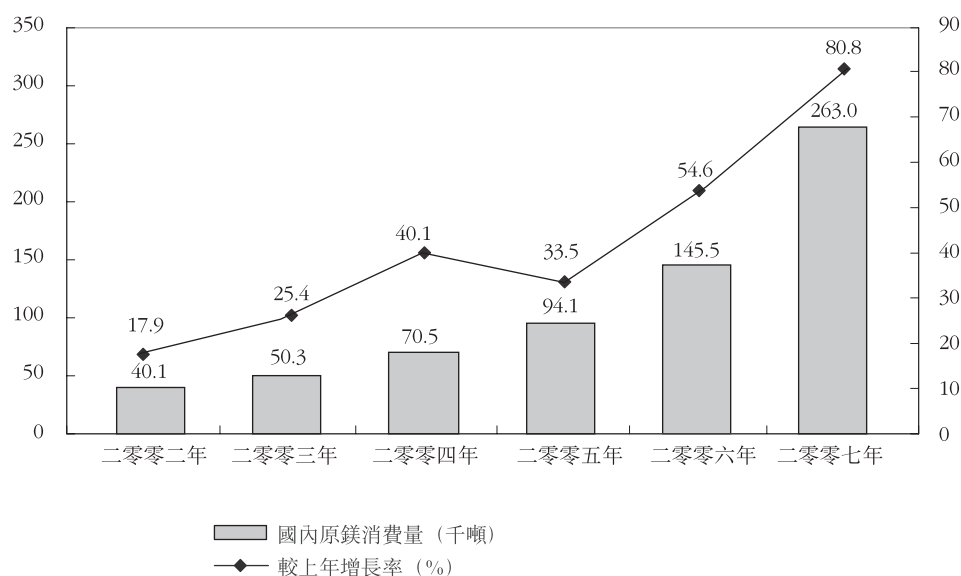
圖9 – 二零零二年至二零零七年中國原鎂產品出口量及其增長率



(資料來源：二零零七年中國鎂工業大會文集及中國鎂業分會)

於二零零七年，中國的原鎂產品出口量約為400,800噸，較二零零二年增長約92%。

圖10 – 二零零二年至二零零七年中國國內鎂消耗量及其增長率



(資料來源：二零零七年中國鎂工業大會文集及中國鎂業分會)

隨著中國經濟起飛，近年來中國的鎂消耗量錄得大幅增長，其增長速度快於二零零四年至二零零七年中國原鎂產能及產量增長率。

以下圖11及圖12顯示二零零零年至二零零七年原鎂在中國的不同用途消耗分析。用於壓鑄零件的鎂所佔鎂總耗量的比例由二零零零年約16%大幅增至二零零七年約35%，並超過鎂在鋁合金的用量比例（而於鋁合金的用量則由二零零零年約40%減至二零零七年約25%）。

## 行業概覽

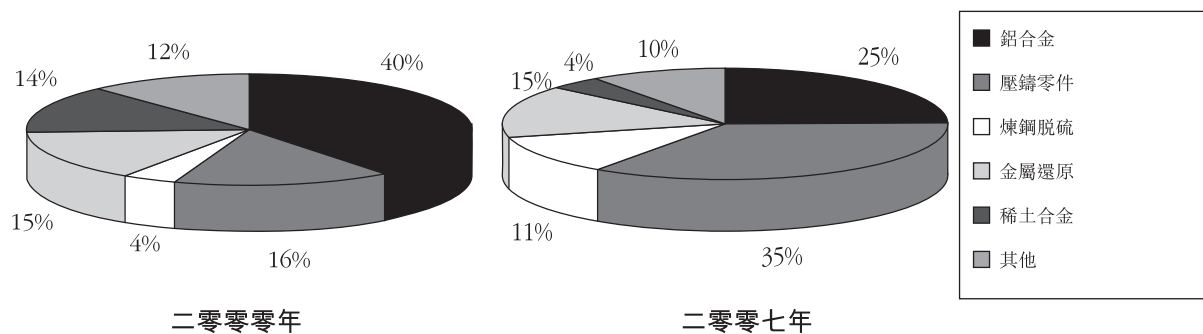
圖11－二零零零年至二零零七年中國鎂消耗量結構

(單位：千噸)

	二零零零年	二零零一年	二零零二年	二零零三年	二零零四年	二零零五年	二零零六年	二零零七年
鋁合金	10.1	13.5	17.4	20.1	23.0	30.1	41.0	65.0
壓鑄零件	4.0	4.7	6.1	10.2	18.0	25.9	51.0	92.0
煉鋼脫硫	1.1	4.5	5.0	8.0	15.0	19.2	28.0	30.0
金屬還原	3.7	4.0	3.7	3.0	5.0	6.5	7.5	40.0
稀土合金	3.5	3.7	3.8	4.0	4.5	6.0	7.0	10.0
其他	3.1	3.5	4.1	5.0	5.0	6.4	11.0	26.0
合計	25.5	34.0	40.1	50.3	70.5	94.1	145.5	263.0
同比增長%	9.9	33.3	17.9	25.4	40.1	33.5	54.6	80.8

資料來源：二零零七年中國鎂工業大會文集及中國鎂業分會

圖12－二零零零年至二零零七年中國鎂消耗結構圖



資料來源：二零零七年中國鎂工業大會文集及中國鎂業分會

### 中國的鎂價格走勢回顧

於二零零四年初的鎂價約為每噸1,900美元，於二零零四年全年保持在每噸2,000美元左右，到二零零五年下半年下跌約25%至每噸1,500美元。

受惠於有色金屬的蓬勃市場，銅、鎳和鋅等金屬的市場需求於二零零六年達到歷史最高水平，鎂市場的表現理想，年內整體價格上升約30%。

於二零零六年初的鎂錠價格約為每噸1,500美元，而於四月中急升至每噸約1,880美元，期內平均升幅約25%。二零零六年四月後連續約三個月，中國鎂市場出現調整，價格大體在

---

## 行業概覽

---

每噸約1,800美元的水平波動。由九月初開始，鎂價格再次急升，至十月中達每噸約2,100美元。由十一月底開始，鎂錠價格於每噸約1,950美元的水平波動。由於中國於二零零七年及二零零八年上半年的經濟表現強勁，自二零零七年初起，鎂錠價格一直升至二零零八年五月的歷史高位約每噸5,500美元至6,200美元。二零零八年下半年全球經濟衰退，最終導致鎂價格出現逾40%的調整，鎂價格於二零零八年十一月十四日徘徊於每噸約3,200美元至3,400美元的水平。有關董事就鎂工業在近日爆發環球金融危機期間的前景的意見，請參閱本節「近日爆發的環球經濟危機」一段。

根據NERI的資料，自二零零七年以來，中國鎂市場的整體表現強勁及鎂價格的上升走勢基於以下原因：

- 自二零零七年初以來，中國鎂產品的國內需求一直強勁。總產量約50%為供國內消耗，而以往則約為20%至30%。對若干大型鎂企業而言，國內銷售與海外銷售的比例高達9比1。同時，全球鎂市場已開始復甦，而海外消費者對鎂產品的需求已明顯地逐漸增加
- 由於環保及資本問題，多家小型鎂廠均退出市場，導致中國的鎂錠市場供應暫時減少，因而導致鎂價上升
- 預期煤炭價格上升在某程度上導致鎂價上升

### 鎂錠原材料的歷史價格

根據兩家中國供應商(均為獨立第三方)所提供資料，我們於往績記錄期間運用皮江法所消耗的主要原材料(矽鐵及熔劑)的價格如下：

		二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年 五月	複合年 增長率 <sup>1</sup>
矽鐵 <sup>2</sup>	單位 美元／噸	683	734	749	807	5.7%
熔劑 <sup>2</sup>	單位 美元／噸	611	654	683	790	8.9%

(資料來源：寧夏泰豐鎂業有限公司及青海北辰科技有限責任公司，均為獨立第三方)

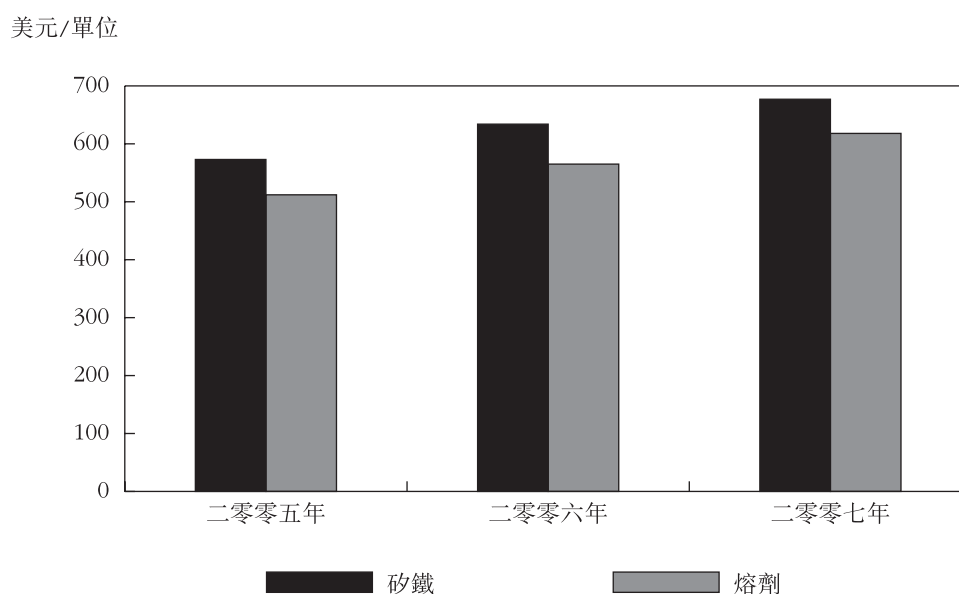
附註：

1. 二零零五年至二零零七年的複合年增長率
2. 包括17%的中國稅率並已計及往績記錄期間人民幣兌美元匯率的變動

## 行業概覽

圖13顯示矽鐵及熔劑於往績記錄期間的價格走勢：

圖13：矽鐵及熔劑的價格(每單位美元)



### 能源的歷史成本

#### 水及天然氣

根據霹靂州水務局(按照霹靂州一九八八年第12號法令成立的法定機構)及大馬氣體(Gas Malaysia)(馬來西亞的持牌燃氣公司)的資料，我們於往績記錄期間運用皮江法所消耗的水及天然氣的歷史成本如下：

單位		二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年 五月	複合年 增長率 <sup>1</sup>
水	美元/立方米	0.37	0.38	0.41	0.44	7.4%
天然氣	美元/立方米	0.13	0.13	0.14	0.25	31.1%

資料來源：

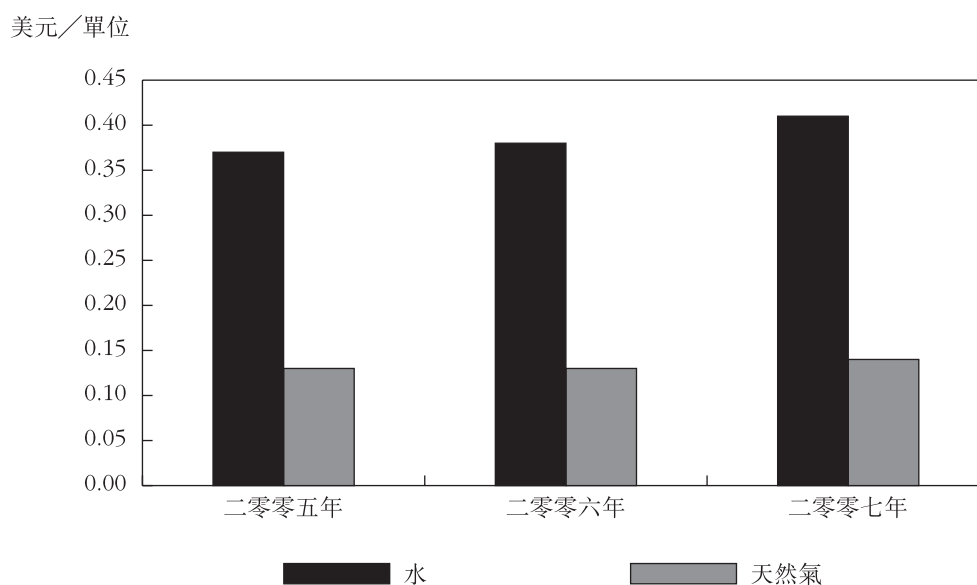
1. 水—馬來西亞能源、水務及通訊部
2. 天然氣—大馬氣體

圖14顯示水及天然氣於往績記錄期間的成本走勢。



## 行業概覽

圖14： 水及天然氣的成本(每單位美元)



### 電

根據馬來西亞最大電力機構國家能源有限公司的資料，霹靂州的電費如下：

電費	單位	自	自	自
		一九九七年 五月一日起	二零零六年 六月一日起	二零零八年 七月一日起
高峰期的用電單價	美元/千瓦時	0.06	0.07	0.08
非高峰期的用電單價	美元/千瓦時	0.04	0.04	0.05
有關超過時間間隔期 (定義見下文) 用電量的 特別費用#	美元/千瓦	6.2	6.97	8.8
每月最低電費	美元	142.86	171.43	171.43

資料來源：國家能源有限公司

# 高峰期內每月最高需求量的各個千瓦時

### 馬來西亞的鎂儲量

據本公司其中一個獨立技術顧問UKM指出，在馬來西亞霹靂(Perak)、吉打(Kedah)、吉蘭丹(Kelantan)、彭亨(Pahang)及玻璃市(Perlis)各州有豐富的石灰岩資源儲量，具有開發潛力。馬來西亞半島的石灰岩，絕大部分均是高純度碳酸鹽 (>97%的碳酸鈣及碳酸鎂混合物)。在霹靂及吉蘭丹已探測到高鈣石灰岩 (>95%的碳酸鈣) 的龐大礦床。在工業上，高鈣石灰岩作為原材料有多種用途。在霹靂及吉蘭丹已發現碳酸鎂含量超過40%的高鎂含量白雲石礦床，可用作生產高鎂石灰、鎂化合物、耐火材料及重燒白雲石。

霹靂州堅打谷地(Kinta Valley)的石灰岩山北起紅毛丹(Tanjung Rambutan)附近的Temelang山，南至美棚(Kuala Dipang)附近的Gajah山，全長約30公里。據可得數據所示，堅打谷地絕大部分石灰岩山丘均由高純度碳酸鹽 (>97%的碳酸鈣及碳酸鎂混合物) 岩組成。在Keroh山、Karang Besar山、Layang-Layang山、Tambun山、Bercham山及Ginting山則發現有白雲石(高鎂含量白雲石) 礦床。

### 鎂的應用

鎂主要用作鋁及壓鑄合金的主要原材料，以增加強度、減少重量及改善機械加工性能。鎂亦用作生產鋼鐵及有色金屬爐壁的耐火材料。鎂的優良性能包括密度低、強度高、抗震和降低噪音能力強、液體狀態的成型性能極佳及輻射絕緣性佳，公認為二十一世紀的環保工程金屬。因此，鎂合金被廣泛使用於汽車工業以減少重量、提高燃料效益及降低溫室廢氣排放。於二零零七年，鎂的全球年產量達774,000噸，而鎂在運輸行業(包括汽車)的應用正按約15%至20%的年增長率增長，遠遠高於其他金屬。

目前鎂合金被廣泛使用於軍事及民用領域，包括航天航空、航運、通訊、醫療、廣播電視等行業、視聽設備、微電子及光學儀器。鎂合金亦可應用於汽車、摩托車、電動工具、風動工具、家庭電器、手機、電腦及電子產品。

鎂合金具有以下特點：

- 重量輕－鎂的密度為1.74克／立方厘米，是鋁密度的三分之二，鋼密度的四分之一；
- 強度高－鎂合金強度高於鋁合金；
- 吸震性好－能有效吸收振動波，有利於減震和降低噪音；
- 穩定性好－在100℃以下，可長時間保存，不易變形；
- 環保－可100%回收再用，且鎂合金無毒，符合環保要求；
- 防輻射性能高－無磁性，電磁遮擋性能優於無電解電鍍的塑膠，故更適宜於製造手機外殼之類產品；
- 導熱性較高－可作為散熱片和外殼材料；
- 低溫－鎂合金可用於低至-190℃的極端溫度。鎂合金的熔點低於鋁合金；
- 機械性能好、塑造能力強－鎂合金具有極好的高精度切削加工性能和鍛壓鑄造生產率，可生產及壓造各種形狀和特色的先進壓鑄產品。其壓鑄件最小壁厚可達0.5毫米。

(資料來源：二零零七年中國鎂工業大會文集)

### 汽車工業

鎂合金在汽車上的應用非常廣泛。隨著汽車日漸需要提高安全和電子性能，導致汽車的重量亦有所增加。於一九九零年至二零零二年間，轎車的平均重量從1.5噸增加至2.2噸。同時，世界各地政府亦逐漸傾向規管燃油消耗及排放水平，務求控制空氣污染。減少汽車重量成為汽車製造商及科研單位面對的重大挑戰，故鎂合金的應用便順理成章。由於鎂合金較其他金屬更為強韌，故使用鎂合金不僅減輕汽車重量，也提高汽車的防撞性能。

鎂合金壓鑄零件約70%至80%用於輕型汽車零件。自九十年代以來，汽車鎂合金零件市場以每年20%的速率增長，北美的增長率為35%，而歐洲更高達60%。二零零六年，全球壓鑄鎂合金零件產量超過200,000噸，其中大部分用於汽車零件，比例高達74%。預期至二零一零年每輛汽車的鎂合金用量將超過100公斤，而福特汽車更預期超過每輛汽車122公斤，屆時全球汽車工業的鎂合金用量將增至每年5,000,000噸。目前，世界各地（不包括中國）的汽車工業企業已在100多種壓鑄零件中使用鎂合金，成為使用鎂合金增長的主要動力。

以鎂合金製造的多種鎂壓鑄件均用於汽車。例如，壓鑄鎂汽車儀錶板自二十世紀九十年代中起已進行大批量生產。第一代零件的重量約為8公斤，壁厚不足4毫米。後代的儀錶板厚度和重量進一步減少，重約4.5公斤，壁厚約3毫米，但仍然保持高防撞、減震及降噪音功能。與鋼儀錶板相比，鎂儀錶板的優點是重量約減輕了50%，少些焊接點及噪音減少。

除汽車儀錶板外，許多其他汽車零件如手動波箱、四輪驅動車分動器及動力傳動系統的汽缸蓋、波箱殼、波箱殼蓋大部分均用鎂合金製造。由於需要較低能量，波箱的重量可較用鋁合金製造的同類波箱減少約25%。北美洲生產鎂製分動器已超過20年，而北美約40%分動器市場均以鎂合金製造。

展望未來，汽車工業將為鎂合金的應用提供可觀前景。

### 3C電子行業

鎂合金在電子行業和通訊行業的應用也具有很大的潛力。近年，電子工業是發展最為迅速的行業，數位化技術的發展亦導致各類數碼電子產品的不斷湧現。電子元器件越趨集成化和現代化，這從可攜式電腦、數碼相機和手機有關科技日新月異可見一斑。

目前，日本已有大量生產商採用鎂合金作為製造電子產品外殼的材料，且中國亦有若干的企業專門從事生產3C產品的鎂合金零件，如富士康科技、上海紫燕等。隨著中國電子資訊產業和製造業的快速發展，預期鎂合金的加工規模也在不斷擴大。台灣、香港和新加坡的企業將繼續把其鎂合金3C產品生產基地轉移到珠江三角洲和長江三角洲，形成相對集中的產業群。

鎂合金的重量輕和吸震性能是其應用在電動工具和風動工具上的主要原因。目前，全球幾家大型電動工具和風動工具製造商對在生產過程中使用鎂合金材料青睞有加，採用鎂合金製造產品的著名生產商包括日本的日立 (Hitachi) 和牧田 (Makita)，美國的百得 (Black & Decker)，德國的博世 (Bosch) 等，這些公司均在中國設有工廠。在中國電動工具生產企業中，江浙一帶的工具製造商採用鎂合金生產外殼也很普遍。涉及的產品為電鑽、電錘、切割機、磨光機、震盪機、電鎬、拋光機、砂光機和電刨等產品的外殼。

### 鎂工業的未來前景

由於鎂作為還原劑或添加劑的用途不斷增加，鎂市場將會繼續增長。

### 鎂作為還原劑

由於鎂是含有鹵素化合物的良好催化劑，故鎂是生產鈦、鋳、鉛、鈾及鈾等多種金屬的重要還原劑。目前，使用鎂作為還原劑生產在上述金屬情況仍然有限。鎂主要是用作海綿鈦的還原劑。

## 行業概覽

由於美國九一一事件的影響，國際間海綿鈦的產量由二零零一年的78,450噸下降至二零零三年的66,000噸。自二零零四年後，隨著國際航空市場的急速增長，二零零四年全球海綿鈦的產量較二零零三年上升27%。於二零零七年，中國的海綿鈦產量為45,200噸，而全球海綿鈦產量則達到166,400噸。

圖15 – 近年海綿鈦主要出產國的產量：

(單位：噸)

國家／年份	二零零三年	二零零四年	二零零五年	二零零六年	二零零七年 <sup>1</sup>
俄羅斯	23,000	23,000	29,000	32,000	32,000
日本	18,900	23,100	30,800	37,800	39,000
哈薩克斯坦	12,500	16,500	19,000	23,000	25,000
合計	54,400	62,600	78,800	92,800	96,000
年增長率 (%)	—	15.1	25.9	17.8	3.45

資料來源：美國地質調查局出版的《礦物概覽》(Mineral Commodity Summaries)

### 1. 估計價值

在強勁需求的帶動下，國際海綿鈦價格亦大幅上漲。國際海綿鈦的零售價格從二零零四年初的約5.5美元／公斤，持續上漲至二零零七年下半年的約33美元／公斤，漲幅超過500%，較國際歷史最高價格高出一倍以上。70%以上的國際海綿鈦交易是根據長期合約進行。國際海綿鈦長期合約價從二零零四年前的6美元／公斤上漲至二零零七年的14美元／公斤，漲幅超過100%。

二零零六年，全球海綿鈦產量為125,800噸，其中中國約佔14%。二零零七年，全球海綿鈦產量為166,400噸，其中中國約佔27%。平均而言，生產一噸海綿鈦須耗用約0.3噸鎂。以此基準計算，每年將消耗約37,700噸鎂供生產海綿鈦。

由於鈦是航運、航空、軍事及消毒產品的主要原材料，其前景非常樂觀。預期鈦的需求將繼續增長，因此鎂在生產海綿鈦上的使用將會相應增加。

## 行業概覽

### 鎂作為添加劑

鎂作為添加劑主要用於生產鋁合金。自從以電解法煉鋁問世以來，鋁的生產和消耗量迅速增長。特別是近幾年以來，由於煉鋁的方法及工藝不斷改進，以及能源市場不斷發展，鋁工業的發展速度迅猛，此可從全球原鋁供應量由一九八零年約16,500,000噸增至二零零一年約24,000,000噸並於二零零六年進一步增至約33,700,000噸得以證明。預計至二零一零年，全球原鋁每年供應量將會超過40,000,000噸。

目前，中國、美國、俄羅斯、加拿大、澳洲、巴西及挪威是世界原鋁主要生產國。中國的鋁產量從二零零一年起一直保持世界第一位。

自二零零四年開始，西方主要經濟大國經濟逐漸復甦，特別是中國經濟迅速發展，因此全球原鋁消耗及生產錄得十年來未見的高速增長。進入二零零五年十二月後，倫敦金屬交易所(LME)三個月期鋁期貨突破每噸2,000美元，而於二零零六年五月最高價超過每噸3,000美元。

二零零六年，全球原鋁產量約為33,970,000噸，消耗量約為34,330,000噸，市場供應缺口360,000噸左右。近年全球原鋁需求及供應的變化情況見下表。

圖16-全球原鋁的供求狀況

萬噸／年	二零零四年	二零零五年	二零零六年	二零零七年 (預測)	二零零六年 至二零零七年 的增長率 (%)
供應	2,989	3,193	3,397	3,820	12.5%
需求	3,019	3,187	3,433	3,780	10.1%
供應／(需求) 過多	(30)	6	(36)	40	—
倫敦金屬交易所(LME) 現貨價 (美元／噸)	1,716	1,898	2,569	2,638	2.7%

資料來源：中國有色金屬行業二零零七年年鑑

未來十至十五年，鋁需求量頗大程度上受全球經濟增長的影響，特別是中國經濟持續增長的影響。

---

## 行業概覽

---

根據Alcan Inc.的研究資料，如果未來十五年鋁需求量的複合年增長率能夠保持在3%（二零零三年至二零零七年，全球經濟的增長率維持在4%），則十五年將需要16,500,000噸的新增產能才能滿足市場需求。這相當於新增兩座年產能為500,000噸的電解鋁廠來滿足額外需求。

另據Alcoa Inc.的資料，至二零二零年，全球原鋁需求預計增至60,600,000噸。至二零二零年，亞洲將繼續是全球產鋁主要消耗者。亞洲鋁消費量將從二零零五年的13,100,000噸增至二零二零年的31,600,000噸；北美將會是繼亞洲後第二大鋁消費洲，且至二零二零年，北美的鋁消費量將從二零零五年的7,200,000噸增至11,600,000噸。西歐鋁消費量預計從二零零五年的6,700,000噸增至二零二零年的10,800,000噸，而東歐消費量預計從二零零五年的3,100,000噸增至二零二零年的5,000,000噸。在未來十至十五年，全球原鋁需求的複合年增長率估計為4.5%至5.0%，與世界經濟增長同步。目前鎂在鋁的消耗量約為0.5%，與1%至3%的正常比率範圍相距甚遠。即使使用率維持於0.5%，當至二零二零年鋁產量達60,000,000噸時，鎂的需求將仍然為每年300,000噸。

進入二十一世紀，世界各國均非常重視使用鎂作為安全、環保和節能材料。多種新產品開發及應用新科技亦導致鎂的用量急速上升。因此，鎂已成為繼鋼和鋁之後的第三大常用工程金屬。研究及開發新科技以及鎂合金作為一種新材料已被多個發達國家（包括美國、日本及奧地利）視為在新世紀的重要決策。

由於鎂合金較鋼及／或鋁合金的優點，預期來年鎂合金在汽車、摩托車、電子工業及其他領域的應用將繼續增長。

### 近日爆發的環球經濟危機

自二零零八年九月以來，美國、香港及全球其他主要國家的政府已紛紛針對銀行與金融體系所需推出多項財務資助計劃及救市方案，以避免引發或改善全球衰退。近期爆發的經濟危機被認為由美國自二零零七年初出現的次按危機所引發，而次按危機已導致多家投資大量以次按作抵押的投資產品的按揭公司、投資公司、銀行及政府資助企業破產。此外，經濟危機已對全球借貸市場上的可動用信貸構成不利影響，由全球股票市場大幅下挫可見其威力。於最後實際可行日期，北美洲、歐洲及亞太地區等地的主要股票交易所的指



---

## 行業概覽

---

數自年初以來已重挫。儘管全球各地的政府繼續推出刺激經濟方案，惟經濟學者與市場分析員相信，出現全球衰退的機會率日增。為緊貼預料中全球趨勢，預期馬來西亞經濟亦將會因經濟活動放緩而冷卻。

鑑於全球經濟的發展勢態，我們的董事已監察宏觀經濟環境。董事知道鎂與在期貨市場上買賣的其他金屬不同，其不可大規模生產，各行各業(特別是汽車行業)內採用高品級鎂的鎂應用日漸普及。全球環保意識日高，亦鼓勵了各行各業使用輕金屬。根據二零零八年十月三十日出版的《金屬公報》刊登的一篇報導所述，美國汽車工業就每部汽車使用約8.5磅鎂，而歐洲的汽車製造商則就每部汽車使用約11.2磅鎂。然而，亞洲的汽車製造商僅就每部汽車使用3.3磅鎂。亞洲地區的汽車製造商對鎂的需求亦有進一步增長空間。因此，董事相信鎂業的前景仍然樂觀。董事將會於我們的中期報告及年報內披露對行業及本公司業務的未來前景的意見，以為我們的股東及潛在投資者提供有關行業及本公司未來業務的最新資訊。