

2015 非鐵新興應用市場特輯－總論篇

MIRDC-104-A20G



作 者：林偉凱



中 華 民 國 104 年 10 月

財 團 法 人 金 屬 工 業 研 究 發 展 中 心

文 目 錄

總 論 篇

重點摘要

第一章 序 論	1-1
第一節 產品定義與產業特質	1-1
第二節 全球非鐵金屬總體環境觀測	1-2
第二章 全球非鐵金屬供需分析	1-9
第一節 產銷現況與剖析	1-9
第二節 廠商營運與投資狀況	1-11
第三章 全球非鐵金屬應用市場分析	1-15
第一節 非鐵材料應用領域分析	1-16
第二節 先進製程與關鍵技術分析	1-23
第三節 前瞻發展趨勢分析	1-35
第四章 結論與建議	1-39
第一節 結 論	1-39
第二節 建 議	1-41
附錄：產業統計	1-47
參考資料	1-73

圖 目 錄

總 論 篇

圖 1-3-1	鋁合金主要應用產業與產品	1-17
圖 1-3-2	銅合金主要應用產業與產品	1-18
圖 1-3-3	鈦合金主要應用產業與產品	1-22
圖 1-3-4	高健全度壓鑄鋁合金之產品例－底盤零件與減震器(shock tower) ...	1-26
圖 1-3-5	以高真空壓鑄技術製作輕量化鋁合金機車車架	1-27
圖 1-3-6	鈦合金在商用民航機上使用分佈情形	1-31
附圖 1-2-1	2014 年中國大陸鋅消費結構分佈	1-59

表 目 錄

總 論 篇

表 1-1-1	2014 台灣非鐵金屬鋁銅鈦在(TPP)成員國出口占比	1-7
表 1-1-2	2014 台灣非鐵金屬鋁銅鈦在(RCEP)成員國出口占比	1-8
表 1-2-1	2014 全球十大非鐵金屬產量及蘊藏量	1-9
表 1-2-2	中國大陸十種重要非鐵金屬產量變化	1-10
表 1-2-3	2012~2014 年全球電解鋁市場供需分析	1-10
表 1-2-4	2012~2014 年全球銅精礦市場供需表	1-11
表 1-2-5	2014~2015 年全球主要非鐵金屬大廠營運與投資狀況	1-12
附表 1-1-1	近年全球地區別原鋁產量變化	1-47
附表 1-1-2	2012~2014 年全球電解鋁市場供需表	1-47
附表 1-1-3	2012~2014 年全球銅精礦市場供需表	1-48
附表 1-1-4	近年世界精煉銅主要生產國產量	1-48
附表 1-1-5	近年世界精煉銅主要消費國消費量	1-49
附表 1-1-6	全球銅礦、精煉銅供需預測	1-50
附表 1-1-7	全球精煉鎳供需分析	1-51
附表 1-1-8	全球原生鎳產量變化	1-51
附表 1-1-9	全球原生鎳需求量變化	1-52
附表 1-1-10	2011~2014 年全球鋅市場供需差異表	1-52
附表 1-1-11	近年世界精煉鋅主要生產國產量	1-53
附表 1-1-12	2011~2014 年主要精鋅消費國精鋅消費量	1-54
附表 1-1-13	近年全球精煉鋅供需差異分析	1-54
附表 1-1-14	LME 六種基本金屬三個月期貨價格表現對比	1-55
附表 1-1-15	2011~2014 年全球鋅精礦市場供需差異表	1-55
附表 1-2-1	近年中國大陸銅精礦供需差異分析	1-56
附表 1-2-2	近年中國大陸精煉銅需求結構	1-56
附表 1-2-3	近年中國大陸精煉銅供需差異分析	1-57
附表 1-2-4	2012~2014 年全球及中國大陸精煉銅供需差異預測	1-57

2015 非鐵新興應用市場特輯

附表 1-2-5	中國大陸十種重要非鐵金屬產量變化	1-58
附表 1-2-6	近年中國大陸精煉鋅供需差異分析	1-59
附表 1-2-7	2012~2014 年中國大陸主要地區精鋅產量	1-60
附表 1-2-8	2011~2014 年中國大陸鋅初級消費領域消費量	1-61
附表 1-2-9	2013~2015 年中國大陸原鋁市場供需差異表	1-61
附表 1-2-10	2012~2013 年中國大陸與 LME 期貨交易所鋁加權平均價	1-62
附表 1-3-1	2014~2015 年國內外非鐵金屬產業大事記與影響剖析	1-63



總論篇重點摘要

全球應用市場發展趨勢	<<鋁>>	<<銅、鈦>>
	◎ 在全球節能減碳、超輕量化 City Car 及電動車等政策推動下，汽車需改善油耗以削減其對地球暖化氣體 CO₂ 的排放量，改善方案就是使用鋁合金材料取代鋼材以使車體輕量化。 ◎ 鋁合金壓鑄件在要求高韌性的汽車車體和懸吊部品上的應用已經成為可能，運輸工具減重之需求，轉向以鋁合金取代鋼鐵件，形體簡單之結構可以鋁合金塑性加工型材作大量生產，形體複雜之組件就得應用適合大量生產之壓鑄工法才能滿足量產之數量及短時間即時供貨之現實考量。 ◎ 未來台灣鋁合金產品/技術發展，以三種材料發展為主軸，1.高性能鋁鑄造材，2.高強度鋁擠型材，3.高品質鋁軋延材。朝向高強度、高耐蝕鋁合金產品開發，及高品質綠能/3C 用鋁合金自主化以取代進口產品。	◎ 隨著全球環保、健康理念的日益普及，未來銅合金的應用發展趨勢主要集中在無鉛環保型銅合金、高強耐磨銅合金、高純化銅和銅基複合材料等方面，發展方向是研發高強、高導、耐磨、耐蝕、低成本的高性能銅合金。低成本和節能環保的銅合金潛流式連鑄技術和鉻鉛銅合金的非真空熔煉技術是銅合金熔煉技術發展的重要方向。 ◎ 鈦合金的應用發展趨勢包含能源及水資源設備零組件、板式熱交換器、民生及運動休閒器材、航太零組件、生醫用醫療器材、汽機車零組件、電子 3C 殼件、建築物外部結構件等，並結合快速造模成型技術(RP，Rapid Prototype)、CAE 模擬分析與(精密)鑄造技術，進行少量多樣鈦合金鑄件之(精密)鑄造開發生產。

國內廠商切入商機	<<鋁>>	<<銅、鈦>>
	◎ 中國大陸之鋁錠原料、人工成本較低，且部分產品擁有出口退稅優惠，故在鋁合金中低等級之一次加工品方面具有量產及成本優勢。業者可善用中國大陸之低價原材料，並朝二、三次加工(深加工)及表面處理發展，藉由產品之差異化、高值化，才能再創造新競爭優勢。兩岸若能由競爭轉為合作互補，則可創造互利雙贏。 ◎ 業者可切入之具發展潛力之鋁合金產品建議(1)汽、機車(含 ATV)、自行車零組件(含電動車輛)。(2)高強度、高難度鋁擠型：用於高級運動器材、醫療輔助器材、鋁合金扣件、冷鍛用大型盤元、石化用大型鋁盤管、小型風力發電葉片等。(3)3C 殼件 / 零組件。(4)高機能預塗鋁片等。	銅 ◎ 上游業者可投入建構 VIM 真空爐及真空連鑄設備，研發具減碳效益之節能銅產品及綠色環保成長之新興用銅產業(如高純度無氧銅、高導熱銅、無鉛黃銅等)發展。 ◎ 中游加工業者可利用中國大陸之銅錠原料、人工成本較低，故在銅合金中低等級之一次加工品方面具有量產及成本優勢。台灣可善用中國大陸之低價原材料，並朝二、三次加工(深加工)及表面處理發展，藉由產品之差異化、高值化，再創造新競爭優勢。 ◎ 下游業者可投入銅回收事業。 鈦 ◎ 中鋼、榮剛等上游業者可經由鈦合金熔煉設備的建構，進一步開發高性價比之鈦合金功能性新材料。 ◎ 中、下游廠商可切入一次、二次加工製程技術。

Abstract-General Introduction

◀◀Aluminium▶▶

- ◎ Driven by policies concerning global energy conservation, carbon reduction, lightweight city cars and electric cars, the automobile industry is required to improve the fuel consumption of vehicles to reduce their emissions of CO₂, the primary greenhouse gas. The improvement scheme is to use aluminum materials to replace steel to lighten the car body's weight.
- ◎ The application of aluminum alloy die castings on car body and suspension parts, which demand high toughness, is now possible. Aluminum alloy has been used in place of iron and steel parts to reduce the weight of transportation vehicles. For those with a simple body structure, mass production can be achieved through wrought aluminum alloy. For assemblies with more complicated body structure, die casting method suitable for mass production needs to be adopted in order to meet the needs for mass production and short-time instant supply.
- ◎ The future aluminum alloy product/technology development of Taiwan will mainly focus on developing the following three types of materials: 1. high-performance aluminum casting materials; 2. high-strength aluminum extrusion; and 3. high-quality aluminum rolling materials. The aim is to develop aluminum products of high-strength and high corrosion resistance, as well as the independency of high-quality green energy aluminum alloys for 3C products, to replace imported products.

◀◀Copper & Titanium▶▶

- ◎ With the increasing popularization of global environmental protection and health concepts, the future application and development of copper alloy will mainly concentrate in lead-free eco copper alloy, high-strength wear-resistant copper alloy, high-purity copper and copper composite materials. The developmental direction includes the R&D of copper alloy with high strength, high conductivity, wear resistance, corrosion resistance, low cost and high performance. Low-cost and energy-saving green copper alloy underflow continuous casting technology and CuCrZr non-vacuum melting technology are the important developmental direction for copper alloy melting technology.
- ◎ The application and development of titanium alloy include energy and water resources equipment parts and components, plate heat exchanger, livelihood and sport/leisure equipment, aerospace parts and components, biomedical equipment, automobile and motorcycle parts and components, electronic product casing, external structural parts of buildings, etc. Also, (precision) casting development and production of low volume and high variety titanium alloy castings are carried out by incorporating the Rapid Prototype technology and CAE stimulation analysis and (precision) casting technology.

Domestic Manufacturers Cut into Business Opportunities	<<Aluminium>>		<<Copper & Titanium>>	
	- As the cost of aluminum ingot raw materials and labor in China are lower, and some products enjoy export tax rebate preference, it has mass production and cost advantages in medium and low grade primary processed aluminum alloy products. Business operators can make good use of the low-price raw materials in China for secondary and third processing and surface treatment, to create product differentiation and high added value, thereby establishing new competitive advantages. If China and Taiwan can develop a cooperative and complementary relationship instead of a competitive relationship, a win-win situation can be created. - Recommended aluminum alloy products with development potential for business operators includes: (1) automobile and motorcycle (including ATV), bike parts and components (including electric bike); (2) high-strength, high-difficulty aluminum extrusion parts: for high-grade sports equipment, medical auxiliary equipment, aluminum alloy fastener, large wire rod for cold forging, large aluminum coil pipe for petrochemical, small wind turbine blade, etc.; (3) 3C casing/parts and components; (4) high-performance precoated aluminum sheet, etc.		Copper - Upstream operators can engage in the construction of VIM vacuum furnace and vacuum continuous casting equipment, research and development of energy-saving copper products with carbon reduction benefits, and the development of green emerging copper industry (such as high-purity oxygen-free copper, high-conductivity copper, lead-free brass, etc.). - Midstream processing operators can make use of the low cost of copper ingot raw materials and labor in China, with mass production and cost advantages on medium- and low-grade primary processed copper alloy products. Taiwan can make good use of the low-price raw materials in China for secondary and third (deep) processing and surface treatment, to create new competitive advantages through product differentiation and high added value. - Downstream operators can engage in copper recycling business. Titanium - Upstream operators such as ChinaSteel and GMTC can further research and develop new functional titanium alloy materials with high cost performance through construction of titanium alloy melting equipment. - Midstream and downstream manufacturers can engage in the primary and secondary processing technology.	

第一章 序 論

第一節 產品定義與產業特質

非鐵金屬是工業上對金屬的一種分類，是指除鐵、鉻、錳外，存在自然界中的金屬(不包括人工合成元素)，非鐵金屬元素有 80 餘種，但種類繁多，性能各異。非鐵金屬的強度和硬度一般比純金屬高，電阻比純金屬大、電阻溫度係數小，具有良好的綜合機械性能。非鐵金屬中的銅是人類最早使用的金屬材料之一，非鐵金屬及其合金已成為運輸工具、機械製造、建築、電子、航太、核能等領域不可缺少的結構材料和功能材料。實際應用中，通常將非鐵金屬分為 5 類：

- 1.輕金屬：密度小於 4.5g/cm^3 ，蘊藏量較多的金屬，包括鋁、銅、鈉、鉀、鈣、鋇、鋇。這種金屬的活性較強，其氧化物及氯化物相當穩定，很難還原。
- 2.重金屬：密度大於 4.5g/cm^3 ，蘊藏量較多的金屬，包括銅、鎳、鉛、鋅、錫、銻、鋇、汞、鎘及鉍。
- 3.貴金屬：地殼中含量少，提煉困難，價格高，密度大，化學性質穩定，如金、銀及鉑族金屬。
- 4.半金屬：性質介於金屬和非金屬之間，如矽、硒、碲、砷、硼等。
- 5.稀有金屬：包括稀有輕金屬，如鋰、鈷、鉍等；稀有難熔金屬，如鈦、鋯、鉬、鎢等；稀有分散金屬，如鎳、銻、鎢、鉍等；稀土金屬，如釷、釷、鐳系金屬；放射性金屬，如鐳、鈾、鈾及鈾系元素中的鈾、鈾等。

由於稀有金屬

第二章 全球非鐵金屬供需分析

第一節 產銷現況與剖析

本世紀以來，全球銅、鋁、鋅、鎳等金屬以及貴金屬、稀土金屬等商品需求持續增長。主要國家中，中國大陸上述金屬中多數種類需求年均增幅達到 10% 以上。近年來儘管遭遇經濟成長趨緩壓力，但中國大陸主要非鐵金屬需求依然旺盛。依據中國大陸《非鐵金屬工業“十二五”發展規劃》，十種重要非鐵金屬包括：銅、鋁、鉛、鋅、鎳、錫、銻、銅、鈦、汞等，預計今後 10 年、20 年內，包括中國大陸在內的全球非鐵金屬需求成長局面不會改觀，儘管其增幅會有所回落。有關 2014 全球十大非鐵金屬產量及蘊藏量，如【表 1-2-1】所示，有關中國大陸十種重要非鐵金屬產量變化，如【表 1-2-2】所示。有關近三年全球電解鋁與銅精礦市場供需表，如【表 1-2-3】與【表 1-2-4】所示。

表 1-2-1 2014 全球十大非鐵金屬產量及蘊藏量

單位：千公噸

	銅	鋁	鉛	鋅	鎳	錫	銻	汞	鎂	鈦鐵
產 量	18,720	49,300	5,460	13,300	2,400	296				
蘊藏量	690,000		89,000	250,000	74,000	4,700				

資料來源：SGA Mineral Comodity Summaries(2015)、日本廢棄物學會/金屬中心 MII-ITIS
計畫整理

第三章 全球非鐵金屬應用市場分析

2011 年 6 月，歐巴馬總統在聽取美國科學與技術總統諮詢委員會提出「確保美國在先進製造業的領導地位」報告後，提出「先進製造合作夥伴(Advanced Manufacturing Partnership, AMP)」計畫，由政府作為橋樑，促使美國研發成果可以順利留在美國本土進行商業化生產。同時在 2012 年 1 月再推出「委外工作轉回美國計畫」(Insourcing American Jobs)，鼓勵美國企業將海外的生產轉回美國。2013 年又推出三個新的製造創新研究院，包括「數位化製造與設計創新(Digital Manufacturing and Design Innovation)」、「輕量和現代化的金屬製造(Lightweight and Modern Metals Manufacturing)」及「次世代電力電子製造(Next Generation Power Electronics Manufacturing)」，而前兩項由國防部主導，最後一項則由能源部主導，後續則準備在十年期間投資 10 億美元，目標是在全美國 15 個地區成立製造創新研究院，以作為區域創新與人才培育中心，縮短基礎研究與技術開發間的差距。每個研究院將發展獨特的重點領域，匯集企業、大學以及社區大學資源，由公私合資開發領先技術與養成人力，以促進在地產業生產。

全球應用於結構材料之非鐵金屬主要有：鋁、銅、鈦、鎳、鋅、鎳、鉛、錫等十餘種金屬材料，非鐵金屬產業是屬於知識及技術密集度高、能源依賴度低(與鋼鐵業比較)及附加價值高及產業關聯性大的產業

第四章 結論與建議

第一節 結 論



《2015 非鐵新興應用 市場特輯 - 總論篇》

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行-和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>