

2014 非鐵新興市場特輯－鈦金屬篇

MIRDC-103-A10I



作者：吳亭錚



中華民國 103 年 10 月

財團法人金屬工業研究發展中心

文 目 錄

鈦金屬篇

重點摘要

第一章 產業總論	4-1
第一節 產業定義與特性	4-1
第二節 全球產業概況	4-4
第三節 新興市場發展現況	4-6
第二章 台灣鈦產業市場分析	4-13
第一節 市場供需分析	4-13
第二節 廠商營運與競爭態勢	4-18
第三章 前瞻應用市場剖析	4-21
第一節 航太應用市場	4-21
第二節 汽車應用市場	4-29
第三節 建築應用市場	4-35
第四章 結論與建議	4-41
第一節 結論	4-41
第二節 建議	4-43
附錄：產業統計	4-45
參考資料	4-107

圖 目 錄

鈦金屬篇

圖 4-1-1	2006～2013 年來全球海綿鈦價格變化	4-6
圖 4-2-1	我國鈦金屬產業關聯圖	4-13
圖 4-2-2	我國鈦金屬產業產值	4-14
圖 4-3-1	航空材料使用變化趨勢	4-23
圖 4-3-2	賽車超音速車頭之鈦合金結構	4-31
圖 4-3-3	鈦合金於建築屋頂之應用示意圖	4-35
圖 4-3-4	傳統 VA 材料的表面缺陷(產生ポケットウェーブ)與斷面顯微組織	4-38
圖 4-3-5	超級 AP 材料的表面(無ポケットウェーブ缺陷)與斷面顯微組織	4-39

表 目 錄

鈦金屬篇

表 4-1-1	經濟部鈦合金產品分類及定義	4-2
表 4-1-2	我國海關鈦分類名稱及產品種類	4-2
表 4-1-3	輕金屬與鋼鐵材料特性比較	4-3
表 4-1-4	2007~2013 年全球海綿鈦產量趨勢	4-5
表 4-1-5	2008~2013 年中國大陸海綿鈦市場供需分析	4-7
表 4-1-6	2009~2013 年中國大陸鈦及其相關製品進口統計	4-8
表 4-1-7	2009~2013 年中國大陸鈦及其相關製品出口統計	4-9
表 4-1-8	2009~2013 年印度鈦產業各類產品之進口值	4-11
表 4-1-9	2009~2013 年印度鈦產業各類產品之出口值	4-11
表 4-2-1	台灣 2009~2013 年鈦及其相關製品項目之進口統計	4-16
表 4-2-2	台灣 2009~2013 年鈦及其相關製品項目之出口統計	4-17
表 4-3-1	美國軍用戰鬥機所用材料比率變化趨勢	4-24
表 4-3-2	航空用高溫鈦合金的分類	4-25
表 4-3-3	航空用高強度鈦合金的分類	4-26
表 4-3-4	航空用損傷容限鈦合金的分類	4-26
表 4-3-5	航空用阻燃鈦合金的分類	4-27
表 4-3-6	美國波音公司/空中巴士材料使用率	4-28
表 4-3-7	車用鈦材分類	4-33
表 4-3-8	鈦與其他建築材料的耐候性質比較	4-36
附表 4-1-1	2009~2013 年台灣鈦產業進出口貿易統計	4-45
附表 4-1-2	2009~2013 年台灣鈦產業各類產品之進口量	4-45
附表 4-1-3	2009~2013 年台灣鈦產業各類產品之出口量	4-46
附表 4-1-4	2012-2013 年台灣鈦業前十大進口國變化趨勢	4-47
附表 4-1-5	2012-2013 年台灣鈦業前十大出口國變化趨勢	4-48
附表 4-1-6	2013 年台灣未經塑性加工之鈦；粉進出口國統計	4-49
附表 4-1-7	2013 年台灣鈦廢料及碎屑進出口國統計	4-50

2014 非鐵新興市場特輯

附表 4-1-8	2013 年台灣鈦金屬陽極進出口國統計	4-51
附表 4-1-9	2013 年台灣其他鈦製品進出口國統計	4-52
附表 4-1-10	2009~2013 年中國大陸鈦業進出口貿易統計	4-53
附表 4-1-11	2009~2013 年中國大陸海綿鈦進出口變化	4-53
附表 4-1-12	2009~2013 年中國大陸鈦產業各類產品之進口量	4-54
附表 4-1-13	2009~2013 年中國大陸鈦產業各類產品之出口量	4-54
附表 4-1-14	2013 年中國大陸鈦業前十大進出口國統計	4-55
附表 4-1-15	2009~2013 年日本鈦產業各類產品之進口統計	4-56
附表 4-1-16	2009~2013 年日本鈦產業各類產品之出口統計	4-57
附表 4-1-17	2013 年日本未經塑性加工之鈦；粉前十大進出口國統計	4-58
附表 4-1-18	2013 年日本鈦廢料及碎屑前十大進出口國統計	4-59
附表 4-1-19	2013 年日本其他鈦製品前十大進出口國統計	4-60
附表 4-1-20	2009~2013 年美國鈦業進出口貿易統計	4-61
附表 4-1-21	2009~2013 年美國海綿鈦進出口貿易統計	4-61
附表 4-1-22	2009~2013 年美國鈦產業各類產品之進口統計	4-62
附表 4-1-23	2009~2013 年美國鈦產業各類產品之出口統計	4-63
附表 4-1-24	2013 年美國鈦業前十大進出口國統計	4-64
附表 4-1-25	2009~2013 年韓國鈦業進出口貿易統計	4-65
附表 4-1-26	2009~2013 年韓國鈦產業各類產品之進口統計	4-65
附表 4-1-27	2009~2013 年韓國鈦產業各類產品之出口統計	4-66
附表 4-1-28	2013 年韓國鈦業前十大進出口國統計	4-67
附表 4-2-1	2013~2014 年國內外鈦業大事記與影響剖析	4-68

鈦金屬篇重點摘要

	<<全球市場概況>>		<<台灣市場概況>>	
	現況		現況	
	◎ 2013 年全球海綿鈦產能約 22.2 萬噸，預計到 2015 年前，中國大陸、日本和俄羅斯將增加 8.5 萬噸/年；南非增加 1.5 萬噸/年；印度增加 1 萬噸/年。 ◎ 因應全球飛機用市場新產品交易量的減少且鈦廢料利用率依然居高不下、海水淡化需求亦逐漸轉淡，海綿鈦價格在 2013 年已達 5 年來的新低點，整年的平均價格約每公噸 11,750 美元，但價格下跌已有減緩的趨勢。		◎ 中鋼精材在 2013 年全產量達約 1,500 公噸，在市場需求熱烈的推動下，中鋼精材將在中國大陸擴產以增加鈦胚一倍的產量，滿足兩岸石化設備、醫療、蘋果 iphone6 手機等相關需求。 ◎ 我國鈦金屬產業的整體產值自 2005 年後國內球頭廠商陸續外移後開始逐年衰退，近年隨著全球經濟復甦與國內上游材料業者投入鈦合金上游材料生產和部分球頭廠商遷廠回台的影響，鈦金屬產業的產值逐漸回穩，在 2013 產值達到 59.9 億元。	
展望	<<產品與技術>>		<<產業前瞻>>	
	◎ 美國 Sciaky 公司於 2013 年初掌握突破性技術，使用電子束取代雷射進行鈦合金 3D 列印，相較於其他國際競爭者每小時僅能列印 5 磅的鈦金屬，Sciaky 利用功率達 42 千瓦的電子束槍進行超高速列印，每小時可列印 15~40 磅的金屬鈦。 ◎ 中國大陸攀鋼鈦、攀長特等單位長期在鈦合金材、純鈦卷材、鈦及鈦合金鑄件等方面的關鍵技術進行合作，在 2013 年對多個合金牌號(TC4、TA15、TC18 等)的熔煉、鍛造、軋製及熱處理等多個製程中有顯著的結果並成功製造鈦合金氣門、閥門、鼎等鑄件，攀鋼履帶板也首次打進俄羅斯市場。		◎ 美國俄亥俄州的凱斯西儲大學美國能源部 67.5 萬美元的專案資金以研究輕金屬體系現代電子/熱化學進展的電解冶金法，該研究組計畫採用電解冶金法從熔化的鈦鹽中直接提取鈦，建立專門的電化學反應器來生產鈦，鈦生產成本將可降低 60%並減少美國對進口鈦材的依賴。 ◎ 日本新日鐵住金公司直江津工廠投資約 20 億日元引進新 EB 爐，以新的裝置結構上消除使用鈦廢料熔煉時對尺寸和形狀的限制，保證了鈦鑄錠的成分均勻性，有助於後續鈦金屬的回收利用率並提升鈦產品生產的競爭力。	

建
議

- ◎面對中國大陸廠商在鈦金屬產業領域的價格競爭，我國業者可與中鋼、榮剛等上游材料廠建立良好供應關係並結合國內業者本身扎實的製造業實力共同合作，提供有別於中國大陸廠商的整合性服務，進一步建立完整的鈦產業鏈。
- ◎針對目前積層製造技術於鈦合金材料的應用，我國業者應掌握此技術與微創手術趨勢積極發展客製化生醫導管、械材等產品，建立生醫領域的產品競爭力；另一方面，建議產官學研各單位應投注更多心力並積極與先進國家進行技術合作，從各界整合的平台機制中製造綜效以提升我國鈦金屬產品的附加價值與競爭優勢。



Abstract of Titanium Industry

		Global Market Overview	Taiwan's Market Overview
Current Status	Prospects	◉ The global production capacity of sponge titanium reached about 222 thousand tons in 2013; the capacity is expected to increase by 85 thousand tons per year in China, Japan and Russia, by 15 thousand tons per year in South Africa and by 10 thousand tons per year in India by 2015. ◉ Since the reduced trading volume of new products in the global aircraft market, the lingering high recycling rate of titanium waste, and the shrinking demand for desalination of sea water, the price of sponge titanium reached its lowest point of the recent 5 years in 2013, averaging USD 11,750 per ton in the whole year, but the price decline tends to slow down.	◉ The total output of China Steel Precision Materials in 2013 reached about 1,500 tons. With the increasing market demand, China Steel Precision Materials will meet demands from petrochemical equipment, medical devices and iPhone 6 across the Strait, with doubled output of titanium blanks in China. ◉ Since Taiwanese ball end manufacturers gradually migrated abroad after 2005, the total output value of the titanium industry in Taiwan began to decline year by year. With global economic recovery, Taiwanese upstream enterprises' investment in the production of titanium upstream materials and the return of partial Taiwanese ball end manufacturers, the output value in titanium industry is gradually increasing, reaching NTD 5.99 billion in 2013.
		Products and Technologies	Industrial Foresight
		◉ With a breakthrough in technology in the beginning of 2013, Sciaky in USA made use of an electron beam instead of a laser to conduct 3D titanium printing. Compared to other international competitors that can only print 5 pounds of titanium per hour, Sciaky makes use of a 42 kilowatt-power electron beam gun to realize super rapid printing, achieving 15-40 pounds of titanium per hour. ◉ With long-term cooperation in key technologies of titanium alloy, pure titanium coils, titanium and titanium alloy casting, companies such as Pangang Group Steel Vanadium & Titanium Co., Ltd. and Pangang Group Jiangyou Changcheng Special Steel Co., Ltd. in China have obtained significant results in many areas, such as smelting, casting, rolling and heat treatment at various alloy grades (TC4, TA15, TC18) and successfully produced castings, such as titanium alloy air valves, valves, tripods and Pangang tread shoes that have entered the Russian market for the first time.	◉ Case Western Reserve University in Ohio, USA, made use of a special fund of USD 675 thousand from the US Department of Energy to study the electrowinning of light metal with modern electronic and thermochemical progress. This research team planned to apply electrowinning to extract titanium directly from melted titanium salt, and built a special electrochemical reactor to produce titanium, which would reduce the cost by 60% and also decrease the US's reliance on imported titanium material. ◉ Japanese Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation's Naoetsu plant has invested about 2 billion Yen to introduce an EB furnace in order to eliminate limits on specifications and shapes in titanium waste smelting, through new equipment, ensuring the ingredient uniformity in titanium ingots, helping with the subsequent recycling rate of titanium and promoting the competitiveness of titanium products.

Suggestions

- ◎ Facing the price competition of titanium manufacturers in China, Taiwanese enterprises can build good supply relationships with upstream manufacturers, such as China Steel Corporation and Glory Material Technology Corp., cooperate through pooling solid manufacturing capabilities, supply integrated services that differ from those of China's manufacturers and further establish a comprehensive titanium industrial chain.
- ◎ With the application of laminating technology in titanium alloy materials, Taiwanese enterprises should grasp this technology and the trends of minimally invasive surgery, develop customized products such as biochemical catheter and suchlike devices, and enhance the product competitiveness in the biochemical field; on the other hand, it is suggested that industry-government-academia organizations should pay more attention to this area and actively promote technological cooperation with advanced countries, and make use of the manufacturing synergy from integrated platform mechanisms to improve the added value and competitive advantages of titanium products in Taiwan.



第一章 產業總論

第一節 產業定義與特性

一、產品定義

鈦元素是 1791 年英國牧師 W. Gregor 在黑磁鐵礦中發現的一種新金屬元素，以希臘神話中的大力士神泰坦(Titans)為其命名，鈦的活性很大，在自然界中不會以純金屬狀態存在，主要以金紅石(TiO_2)和鈦鐵礦(FeTiO_2)的形式存在。由於化學活性高，易與氧、氮、氫等直接化合，以致於難從氧化礦石中獲得純鈦，因此鈦一直被認為是稀有金屬。直到 1910 年美國科學家 M. A. Hunter 首次用鈉還原四氯化鈦提煉出純度達 99.9% 的海綿鈦，開啟人類實際利用鈦金屬之先河；1940 年盧森堡科學家 W. J. Kroll 用鎂還原 TiCl_4 生產出海綿鈦，自此鎂還原法和鈉還原法成為生產海綿鈦的主要方式。鈦的主要來源有鈦鐵礦(FeTiO_3)、金紅石(TiO_2)及.....

第二章 台灣鈦產業市場分析

第一節 市場供需分析

一、產業鏈結構與產值

台灣海綿鈦、鈦錠等上游原料均來自於國外進口，近兩年來中鋼也從子公司-中鋼精材進口鈦錠，軋延生產棒材與板材，其他板、片、管、型材不足部份則仰賴進口。至於中游二次加工業有：鑄造、鍛造、沖壓、抽線，以及銲接、熱處理/表面處理、機械加工等週邊產業。在下游應用產業則以高爾夫球頭產業為我國最大鈦金屬應用產業，主要供應 BRIDGESTONE、NIKE、PING 等國際大廠，其他應用產業尚有供應聯合骨科、冠亞生技等骨科器材廠商的醫療器，供應漢翔的航太用鈦合金，以及供電力、石化、3C 零件等鈦製品。【圖 4-2-1】為我國鈦金屬產業關聯圖。

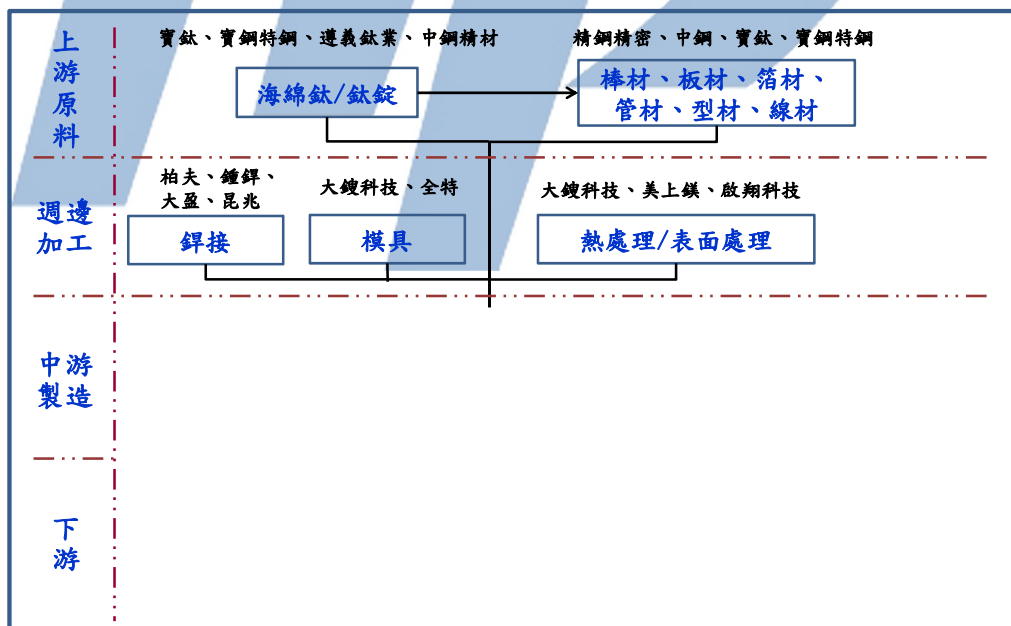


圖 4-2-1 我國鈦金屬產業關聯圖

資料來源：金屬中心 MII-ITIS 計畫整理

第三章 前瞻應用市場剖析

鈦金屬因擁有無毒與輕量等諸多優點被廣為應用在各種產業中，近來隨著加工製程技術的演進與原料和相關產品的價格漸趨合理，應用於醫療、民生、航太、車輛、建築、能源與海水淡化的市場持續建增。在鈦金屬與鈦合金材料的發展上，航太與汽車領域因鈦合金材料本身具有耐高溫、高比強度的特性且隨著輕量化議題的崛起與近年來積層製造技術的導入，使得難成形材的探究有了新的突破，因此鈦合金材料在航太與汽車市場的應用值得長期關注；另一方面，由於鈦金屬具抗鹽分腐蝕、自然色澤等特性已被日本與歐美廣為應用於建築領域，在台灣的公共建設應用也在台北大巨蛋工程之屋頂實現，而中國大陸則因其農村城鎮化政策的推動下於建築、建設將有更大規模的投入，建築用鈦材也因具有良好加工性、生命週期長且環保綠能等特性成為前瞻發展的趨勢。據此，以下內容分別詳述鈦金屬與鈦合金在航太、汽車與建築市場的應用現況與前瞻趨勢。

第一節 航太應用市場

航空飛行器載具的發展過程中，材料的汰舊換新呈現出高頻率的變化

第四章 結論與建議

第一節 結論



《2014 非鐵新興市場特輯 - 鈦金屬篇》

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/>