

行政院所屬各機關出國報告

(出國類別：開會)

出席南非約翰尼斯堡舉辦之 2003年國際銻鐵會議

服務機關：唐榮鐵工廠股份有限公司

職稱：董事長

出國人姓名：劉憲同

職稱：工程師

姓名：龔上達

出國地區：南非


出國期間：自92年3月27日

至92年4月04日

報告日期：92年8月4日

E01
109201070

詳日式查詢結果 1/1

 修改本筆資料	
系統識別號	C09201734
類名	綜合(經濟類)、綜合(經濟類)
類號	E0、E0
出國計畫/ 報告名稱	赴南非參加國際洛鐵會議
出國人員	劉憲同 經濟部唐榮鐵工廠股份有限公司 董事長室 董事長 龔上達 經濟部唐榮鐵工廠股份有限公司 稽核室 工程師
計畫主辦 機關	經濟部唐榮鐵工廠股份有限公司
出國類別	其他
出國地區	南非
出國經費	92 年度 新台幣 154417 元 政府經費
出國期間	民國 92 年 03 月 27 日~民國 92 年 04 月 04 日
報告日期	民國 92 年 08 月 04 日
主辦機關 點收日期	920916
中央機關 點收日期	920919
關鍵詞	國際洛鐵會議
報告書頁數	35
是否含附件	否
報告書摘要	(本資料內容係由報告人鍵入提供) 內容摘要：壹、目的貳、時間參、行程表肆、出席會議內容與心得伍、結論與建議事項陸、參考資料
電子全文	本電子檔由報告人提供，下載前請確定您的機器有防毒保護！確定要下載？ C09201734.doc wordview程式下載
最後修改者帳號	313480000A
最後修改日期	920916

回到 [[出國報告書簡易查詢畫面](#) | [出國報告書詳細查詢畫面](#)]

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席南非約翰尼斯堡舉辦之

2003 年國際鉻鐵會議

出國計劃主辦機關：唐榮鐵工廠股份有限公司

聯絡人：李螺玉 電話：07-3350831 轉 831

出國人員	姓名	服務機關	單位	職稱官職等	連絡電話
	劉憲同	唐榮鐵工廠(股)公司	董事會	董事長	(07)3350122
	龔上達	唐榮鐵工廠(股)公司	不銹鋼廠	工程師	(07)3350287

出國類別：■1.開會□2.洽公□3.考察□4.進修□5.研究□6.實習

出國期間：92 年 3 月 27 日至 92 年 4 月 4 日

出國地區：南非

報告日期：92 年 8 月 4 日

內容摘要：

壹.目的：

國際鉻鐵發展協會為統籌規劃、整合協調全球各主要鉻鐵生產廠家而設立之世界性專業諮詢組織，係以交換國際鉻鐵產銷資訊，推展鉻鐵生產技術合作事項作為會務活動之宗旨。參與本次會議，可廣泛蒐集國際鉻鐵交易資訊，針對國際鉻鐵市場之產銷現況及發展變化而與鉻鐵生產廠家進行意見交流之互動，以掌握鉻鐵市場趨勢與脈動。

貳.內容：

會中各國代表之報告內容豐富，主要題目包括：全球鋼鐵市場景況及因應策略、國際鉻鐵市場之回顧及展望、國際鉻鐵產銷發展狀況。

參.建議事項：

2003 年國際不銹鋼市場因需求增加、景氣轉佳及鎳、鉻原料價格調升而帶動不銹鋼鋼價之上漲。鉻鐵為不銹鋼熔煉生產製程中不可或缺之主要原料，鉻鐵採購料源及交易價格對於煉鋼生產成本之高低影響重大。ORE & METAL CO.為本公司多年來鉻鐵採購之重要料源，處此全球鉻鐵大幅漲價時期，尤應加強雙方採購及銷售之互惠合作關係，使透過採購長約之簽訂，以確保鉻鐵供應料源之穩定及獲致優惠採購價格之利益，而有利於提昇煉鋼鉻鐵用料成本之競爭優勢。

報告名稱：出席南非約翰尼斯堡舉辦之
2003 年國際銻鐵會議

主辦機關：經濟部唐榮鐵工廠股份有限公司

出國人員：劉憲同(經濟部唐榮鐵工廠股份有限公司董事長)
龔上達(經濟部唐榮鐵工廠股份有限公司工程師)

出國地區：南非

出國期間：92 年 3 月 27 日至 92 年 4 月 4 日

目 錄

壹、目的

貳、時間

參、行程表

肆、出席會議內容與心得

一、全球鋼鐵市場景況及因應策略

(一)全球鋼材表面消費量之預測

(二)鋼鐵企業的因應策略

(三)全球鋼鐵市場之變化趨勢

二、國際鉻鐵市場之回顧及展望

三、國際鉻鐵產銷發展狀況

(一)南非實施鉻鐵減產措施的市場影響

(二)南非鉻鐵生產狀況之變化

(三)全球高碳鉻鐵供應及需求之分析

四、參觀南非 ORE & METAL CO. 所屬鉻鐵礦採

礦廠及鉻鐵冶煉廠

伍、結論與建議事項

陸、參考資料

壹、目的

國際鉻鐵發展協會(ICDA)，係為統籌規劃、整合協調全球各主要鉻鐵生產廠家而設立之世界性專業諮詢組織。每年均在世界各地舉辦定期性會議，藉以廣泛交換國際鉻鐵產銷資訊，針對目前國際鉻鐵市場發展現況進行各方意見之交流。藉由出席參與本次會議，得以深入瞭解國際鉻鐵交易商機及技術發展，有效掌握鉻鐵市場發展趨勢與未來脈動，而有助於本公司鉻鐵採購業務之拓展料源及降低成本。

會議期間參觀南非 ORE & METAL CO. 所屬鉻鐵礦採礦廠及鉻鐵冶煉廠，實際瞭解高碳鉻鐵生產製造之一貫作業，以作為本公司不銹鋼冶煉生產製程中鉻鐵配料模式及鋼液鉻成份調整及控制之應用。

貳、時間

92年3月27日至92年4月4日

參、行程表

日期	行程	任務
92.3.27~92.3.28 (星期四~星期五)	高雄小港機場→吉隆坡→約翰尼斯堡	啟程
92.3.29 (星期六)	約翰尼斯堡	ORE & METAL CO.冶煉廠參觀
92.3.30 (星期日)	約翰尼斯堡	假日
92.3.31 (星期一)	約翰尼斯堡	參加國際鉻鐵會議
92.4.1 (星期二)	約翰尼斯堡	參加國際鉻鐵會議
92.4.2 (星期三)	約翰尼斯堡	參加國際鉻鐵會議
92.4.3~92.4.4 (星期四~星期五)	約翰尼斯堡→吉隆坡→高雄小港機場	返程

肆、出席會議內容與心得

一、全球鋼鐵市場景況及因應策略

(一) 全球鋼材表面消費量之預測 (2003 年至 2007 年)

依據英國頗具公信力之鋼鐵業顧問公司 MEPS 於 2003 年 2 月份所公佈的預測資料顯示 (如附表 1)，全球鋼材表面消費量將由 2002 年全年的 808.5 百萬公噸，逐年均有可觀的成長，預估至 2007 年將可達 894.1 百萬公噸，複合年成長率 (CAGR) 則為 2.03%。

附表 1：全球鋼材表面消費量預估 (2002 年至 2007 年) 單位：百萬公噸

地區別	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	CAGR (2002-2007)	Percentage (2007)
歐盟	137.8	137.8	140.5	146.8	152.3	150.6	1.79%	16.84%
其他 歐洲	32.6	32.6	33.0	33.9	35.7	36.6	2.34%	4.09%
獨立 國協	41.0	42.7	44.0	45.3	46.6	47.0	2.77%	5.26%
NAFTA	141.0	139.6	144.1	149.5	155.0	153.2	1.67%	17.13%
中國 大陸	185.7	192.0	198.2	202.7	205.4	210.7	2.56%	23.57%
日本	65.7	66.0	66.9	68.7	69.6	69.6	1.16%	7.78%
其他 亞洲	129.4	131.2	134.2	135.7	138.0	139.0	1.44%	15.55%
其他	75.3	77.1	79.4	83.2	85.6	87.4	3.03%	9.78%
全球 合計	808.5	819.0	840.3	865.8	888.2	894.1	2.03%	100.00%

由 MEPS 所作全球鋼材表面消費量預估表中，自 2002 年至 2007 年之複合年成長率 (CAGR)，其中屬於開發中國家的獨立國協 (原蘇聯) CAGR 為 2.77%，中國大陸之 CAGR 為 2.56%，而除歐盟之外的其他歐洲國家則其 CAGR 為 2.34%。

歐盟國家，北美自由貿易區（NAFTA）（美國、加拿大、墨西哥）與除中國大陸、日本之外的亞洲國家，其 CAGR 則都介於 1% 至 2% 之間（其中：歐盟 CAGR 為 1.79%、NAFTA 的 CAGR 為 1.67%、日本的 CAGR 為 1.16%、除中國大陸及日本以外之其他亞洲國家的 CAGR 為 1.44%）。

若依據 MEPS 的預估統計數值來做歸納分析，則針對未來鋼鐵市場的需求成長幅度而言，不管是由亞洲地區之市場或是全球性整體的鋼品需求市場來做評估，鋼鐵產業的發展遠景似乎是相當有限的。

（二）鋼鐵企業的因應策略

概括而言，雖然鋼鋼鐵整體市場需求的預估成長幅度沒有明顯的提增，但若從個別性生產廠商的觀點來做另方面之思考探討，則或許整個鋼鐵市場生產及需求的供應平衡情況就顯得樂觀許多了。伴隨著全球性鋼鐵生產業界合併重整潮流的發展趨勢，影響所及已逼使頗為多家不具生產效益之鋼廠陸續退出鋼鐵市場，對於生產效率較高之鋼廠則紛紛以透過增加投資、併購或策略聯盟等方式，來進一步擴大原有之生產規模而朝向增加產能、提升品質、質量並重之經營目標邁進。未來鋼鐵產業經營模式的演變方式，可能轉型為只有少數是有高度競爭力的鋼廠才有能力搶食鋼鐵市場需求的大餅。因此，雖然儘管全球性鋼鐵市場需求的成長幅度有限，但對於某些已經成功轉型的高生產效率之鋼廠而言，實際上在鋼鐵市場需求上可以成長的空間卻是更為寬廣有利。相對地，一些缺乏

競爭優勢的鋼廠也意味著，即將在下一波的鋼鐵市場競爭回合中被迫淘汰出局。

「World Steel Dynamic」在 2002 年中評選出全球性最具有競爭力的 13 家鋼鐵企業，其中包括：POSCO、NUCOR、TATA、BAOSTEEL（寶鋼，中國大陸）、GERDAU、CHINA STEEL（中鋼，台灣）、CSN、SEVERSTAL、ARCELOR、DOFASCO、NIPPON STEEL、THYSEEN/KRUPP 與 U. S. STEEL 等公司，上述這 13 家鋼鐵公司的鋼鐵出貨總量，約佔全球鋼品出貨總量的四分之一，在這些鋼鐵企業公司中，全球粗鋼產量排名第一的 ARCELOR，其全年粗鋼產量則佔全球粗鋼年總生產量的 5%。若將鋼鐵業的產業集中度與上游的鐵礦業與下游的汽車業相比較，則可以發現全球前五大鋼廠的鋼鐵市場佔有率，在汽車業約為 70%，鐵礦業約為 30%，然而在鋼鐵業（本業）則低於 20%，由此推測，若能將鋼鐵產業的集中度予以有效之提高，應可有助於在介於原料與成品兩個敏感市場中取得較為優勢之立足地位及較為強勢之議價能力。

2002 年 7 月美國 BOSTON CONSULTING GROUP（BCC）在一份探討全球鋼鐵產業如何進行創造價值的研究報告中，進一步提出了三種適合鋼鐵產業採行的價值創造策略。這三種策略分別是區域市場整合（REGIONAL CONSOLIDATION）、專業化與朝下游轉型（SPECIALIZATION AND DOWNSTREAM MIGRATION）、價值分工與全球化網路（DECONSTRUCTION AND GLOBAL NETWORKING）（如附表 2）。

附表 2：適合鋼鐵產業所採行的價值創造策略之建議

策略類型	策略涵意	策略預期效益	採行之代表廠家
區域市場整合	在區域性市場競爭中積極營造及尋求同業廠家間的整併合作之可能性	有效降低生產成本	ARCELOR (歐洲) U. S. STEEL(美國) JFE GROUP (日本)
專業化與朝下游轉型	多角化變更生產經營範疇，從鋼鐵直接生產之經營，逐步跨入製造市場，或多角化提供配銷、後勤、工程施工等多樣服務，或進入生產特殊材料等附加價值較高之產製領域	有效提升經營之獲利能力	VOESTALPINE (奧地利) THYSEENKRUPP (德國) SANDVIK (瑞典)
價值分工與全球化網路	將價值鏈予以分割，半成品部分由位於臨海的高生產效率鋼廠進行生產產製，成品則由具有鄰近關鍵顧客並具備客製化優勢之鋼廠來生產產製，期能使雙方有效建立一個跨區連結的生產網路系統。	有效大幅降低生產製造成本	目前尚無確切廠家採行資料

所謂區域市場整合是指透過區域性市場中相關廠家的整併合作，使有助於提高產業集中度並能有效協助清除過剩產能，而進一步降低生產成本。專業化與朝下游轉型策略則是最為適用於已經具備有特定市場區隔利基的中小型鋼廠，使透過變更經營範疇的方式，從鋼鐵生產跨入製造領域，或可提供配銷、後勤、工程施工等服務，或進入特殊材料等附加價值較高之產製領域，以有效提升廠家的經營獲利能力。

價值分工與全球化網路策略的執行困難度與前兩項採行策略相比較，則是提高許多。本項採行策略需要將價值鏈依照其關鍵能力之不同而予以精細分割，上游性的半成品（鋼胚）產品標準化程度較高者，其規模經濟的獲得效益則比較容易實現，而下游性的成品（冷軋產品、鍍面鋼品），則由於市場差異化的程度較高，故比較容易提供客製化的服務以建立有效率之競爭優勢；為期能達到各個目標效益，半成品部份應轉由位置臨海的高生產效率之鋼廠來進行生產產製。成品部份則由具有鄰近關鍵顧客並具備客製化優勢的鋼廠來投入生產，並協調整合雙方生產及銷售製程，以循序建立一個跨區連結的生產網路系統。

全球鋼鐵產業長期發展以來，多數鋼廠所採行的經營成長策略及營銷之考量重點，通常不外乎：

- 1、產能擴充：目標為搶佔鋼鐵市場之商機。
- 2、向上整合：目標為確保原料料源之供應。
- 3、向下整合：目標為確保產品銷售管道之暢通。
- 4、海外投資：目標為開拓產品銷售之新市場及有效分攤產銷之營運風險。
- 5、多角化經營：目標為尋求企業經營之成長空間。

由於多數鋼鐵企業採取了相似的策略邏輯，因而在過去的數年間，造成全球鋼鐵市場的過度競爭，致使鋼鐵企業之獲利遭逢普遍下滑降低的艱困窘境。由於 2002 年世界鋼品市場銷售行情已呈現好轉之有利趨勢下，值此國際鋼鐵業經營版圖的重整方興未艾之際，鋼鐵企業朝向大型化發展的趨勢幾乎已經確立，鋼廠積極參與區域性市場之整合效益，絕對會比單就國內市場之廠家間進行整併的效益還大。同時，區域市場的整合對於單一國家國內鋼鐵產業結構的健全性也將會促使產生正面的影響，更進一步而言，對於面臨半成品不足、原料短缺的鋼鐵產製國家而言，美國 BOSTON CONSULTING GROUP (BCC) 所提供的價值分工與全球化網路策略，或可成為一個可行的策略思考方向，以透過股權投資或長期合約的簽訂，使有效降低原料料源供應的不確定風險，而在下一波國際性鋼鐵市場的產銷競爭中獲致可觀的優勢。

(三) 全球鋼鐵市場之變化趨勢

國際鋼鐵產業在歷經許多年的削價競爭及低價輸出之後，於 2002 年年初國際鋼鐵價格已從谷底開始翻升，而在探討全球性鋼鐵產業之發展趨勢時，下列有許多項變化因素是值得作為評估性之指標，長期而言，全球性的鋼鐵產業預估應可在穩定發展中呈現頗為樂觀成長的榮景。

- 1、全球鋼鐵需求持續成長，其中應以亞洲地區最具成長之潛力。依據國際鋼鐵協會(IISI)之預測，伴隨著全球經濟的復甦，全球鋼鐵需求之展望呈現樂觀成長之榮

面，也將維持強勁成長之趨勢，預估 2005 年全球鋼材需求量將比 2001 年增加 1.59 億公噸，其中亞洲地區最具有成長之潛力，預估將增加 0.74 億公噸，佔全球鋼材需求增加總量之 46.5%。

附表 3：IISI 全球鋼材需求量預測 單位：百萬公噸

地區 \ 年別	2001	2002	2003	2005	2005 比 2001 增加量
中國大陸	170	182	190	210	+40
其他亞洲地區	199	200	203	233	+34
亞洲	369	382	393	443	+74
歐盟 15 國	142	140	145	155	+13
獨立國協及歐洲	66	69	71	98	+32
NAFTA	131	132	138	155	+24
其他地區	60	61	64	76	+16
全球	768	784	811	927	+159

2、全球鋼鐵市場存在已久的產能過剩問題，在 2001 年全球經濟景氣下滑時更加顯得特別突出，影響所及也導致全球鋼鐵價格急速下滑至近 20 年來最低點。此時期鋼鐵生產產能過剩，而需求衰退且全球鋼鐵貿易量大減，造成供過於求的不利局面，是為近年來全球鋼品價格混戰及傾銷控訴不斷發生之主因。

2001 年呈現為全球鋼鐵市場景氣循環的最低點，國際各家鋼鐵企業公司為求救亡圖存，莫不鐵腕實施鋼鐵減價、企業整併、提高關稅等政策，以求有效促使鋼鐵價格之止跌回升，探討 2002 年全球鋼品價格，能夠成功止跌回升之主要原因如下：

(1) 鋼鐵業合併聯盟風潮加速，有助於鋼鐵企業的重整及減產。

以日本為例，日本鋼品市場佔有率達 70% 的五大鋼鐵公司已完成合併重整為兩大鋼鐵集團，一為 NKK 與 KAWASAKI STEEL，另一為 NIPPON STEEL、SUMITOMO METAL 與 KOBE STEEL。日本鋼鐵企業的成功完成重整合併，將有助其鋼鐵產業形成寡佔市場以有效執行鋼鐵減少產能之策略，進而提高其對於大買主汽車業的議價能力，此舉也成功促使日本當地及出口鋼品的價格趨於穩定。

(2) 執行減產、關廠、合併之效應已逐漸發酵盛行

全球鋼鐵產業的變化趨勢在國際各家鋼鐵企業所採行之減產、關廠、合併等措施刺激下，全球上游原料的供需關係已呈現平衡狀態。依據國際鋼鐵協會 (IISI) 之統計，全球粗鋼總生產量在 2001 年為 8.43 億公噸，而需求總量則為 8.76 億公噸，在已關廠、合併之鋼鐵企業短期內不易再復工之實際情況下，若全球景氣持續復甦將可有效帶動鋼品之需求上揚，而伴隨著預期性鋼品需求市場的逐漸復甦，鋼品價格也可望逐漸翻升。

(3) 各國紛紛築起鋼品貿易保護之壁壘

2002 年 3 月美國正式實施限制國外鋼鐵進口的 201 條款，對於鋼材、長板等進口的主要鋼品實施為期三年的關稅配額限制或加徵課予高達 8~30% 的關稅。在此鋼品貿易保護政策的實施影響下，歐盟、東南亞、

中國大陸、南美等國由於擔心美國對鋼品課徵高關稅後將迫使大量進口鋼材湧入其他各國市場，因此也紛紛築起貿易保護壁壘，甚至轉而開始採取反傾銷調查之反制措施。

鋼品進口國的保護主義促使其國內鋼鐵價格上漲，進而也達到推升全球鋼鐵價格之目的，並有效迫使國際主要鋼廠採取減產及控制產能之措施，促使國際鋼品市場的交易供需趨於平衡。

(4) 中國大陸對於鋼品需求強勁

2002 年中國大陸的鋼材需求持續維持高成長，並且受到國內房地產及汽車等行業高速增長的刺激帶動下，約計消費了全球鋼材產出總量的 25%，約達 2 億 1,100 萬公噸，展望 2003 年的鋼材消費量更可成長而略達 17%。

中國大陸鋼材市場的需求已進入成長期，預估鋼鐵消費總量將由 2002 年的 2.11 億公噸，以每年平均約 1,750 萬公噸的成長幅度增加中，預計連增 8 年之後，可望在 2010 年達到 3.5 億公噸以上之鋼鐵消費規模，其所佔有全球鋼材消費總量的比重，也將由 2002 年的 25%，一躍而提升至 30%之高數值水準。

2002 年促使中國大陸鋼材消費成長的主要動力延續至 2003 年仍然強勁存在。其中包括：2003 年經濟成長率預估可達 7.9%、三峽大壩二期施工工程，西氣東輸計畫、西電東送計畫、南水北調計畫和青藏鐵路等十五項計畫工程之施工作業已全面展開進行中，而國

內房地產的旺盛需求及汽車、家電等耐用消費品行業的需求強勁，均是中國大陸 2003 年鋼鐵市場需求持續增加成長之原因。

2003 年中國大陸在房地產市場的交易管理方面可能進行整頓，在投資的增長速度方面將因而受到影響而轉趨減緩，從而直接波及到鋼品需求的緩和，但未來的二至三年內中國大陸的汽車產業，仍將是帶動中國大陸鋼鐵需求的主要成長動力，2003 年中國大陸的汽車生產量估計約可達到 340 萬輛，2004 年則預估可突破 40 萬輛。儘管中國大陸的鋼鐵市場需求一片看好之際，然而中國大陸本身的鋼鐵產業卻仍存在有產品生產結構無法充份滿足內需與產品品質有待提升等問題。

目前中國大陸汽車用鋼板的生產產製仍侷限於寶鋼，2002 年寶山鋼鐵公司僅就汽車用鋼板一項的銷售量就達到 110 萬公噸，約佔大陸汽車用鋼板總量的 50%，其餘不足之數量則是由其鄰近的日本、韓國、台灣等相關鋼廠所供應，預估未來數年內與中國大陸鄰近的相關汽車用板材之供應鋼廠仍將持續受惠。針對中國大陸現今所強力推動執行的十五項計畫等國家大型公共建設，所需要的鋼材品級則大部份是屬於特殊鋼材，故對於中國大陸的一般鋼鐵廠家而言，其產製供應的空間並不大，最終仍需仰賴進口鋼材。2003 年預估中國大陸的鋼材輸入數量仍將持續成長，估計其進口數量將由 2,400 萬公噸成長為 2,700 公噸，但其成長幅度可望趨緩，由 39.5%轉而降低為 12.5%。

在鋼鐵生產產量方面，依據中國大陸鋼鐵協會的統計資料顯示，由 2002 年至 2003 年間，鋼材生產產能將新增 3,118 萬公噸，若扣除已遭淘汰的 537 萬公噸，則產能淨增加 2,581 萬公噸，若代以 2002 年全年鋼材生產總量 1.92 億公噸來計算，則約佔全年總生產量的 13.4%，其產能的增加幅度也屬相當驚人。其中鋼材增加項目較多者為熱軋鋼捲，約略增加 1,520 公噸，可加以預期的是中國大陸熱軋鋼捲的生產供應將會呈現明顯的過剩現象，而在市場營銷的交易競爭上也將更為激烈。

在中國大陸強勁的鋼鐵需求推波助瀾之下，舉凡亞洲、歐洲、美國等各大鋼廠在 2003 年的鋼材盤價均是持續維持上漲之榮面趨勢，過去長時期以來全球鋼鐵價格均操控在先進國家的鋼廠手中，然而這種引領鋼價的態勢已然逐漸改變，未來國際鋼鐵價格的發展，將改由以中國大陸為軸心的東亞地區來做關鍵性的決定。2002 年全球鋼材市場出現戲劇性的轉折變化以來持續至今，鋼材價格均呈現連續的穩定成長增加，歸納其致成之原因則為：中國大陸鋼材需求量的激增、全球鋼鐵貿易安全防衛措施採行的風潮盛行及俄羅斯整體性經濟狀況的逐漸好轉。

- 3、亞洲鋼鐵市場所造成供不應求的缺口最為嚴重。依據亞洲地區 2001 年鋼鐵供需的統計資料顯示，亞洲地區 2001 年粗鋼需求量為 3.98 億公噸，而出產量為 3.49 億公噸，故供給不足量為 4900 萬公噸。其中，熱軋鋼品包括：中國大陸、韓國及東協國家均短缺約 200 萬公噸，都必須仰賴進口方能補足其需求數量。冷軋鋼

品則以中國大陸短缺 520 萬公噸最為嚴重，而東協國家亦短缺 80 萬公噸。

附表 4：亞洲地區 2001 年鋼鐵供需統計表 單位：百萬公噸

鋼 品	地 區	需求 量	生產 量	供給不足量
(1) 粗 鋼	亞 洲	398	34.9	49
(2) 熱軋品	中國大陸	19	17	2
	韓國	7.5	5.7	1.8
	東協國家	4.8	2.9	1.9
(3) 冷軋品	中國大陸	14.4	9.2	5.2
	東協國家	2.7	1.9	0.8

4、全球經濟復甦的風潮將有效帶動鋼鐵需求的大幅成長，連帶也將刺激 2003 年國際鋼價上漲。受到全球經濟復甦力道強勁之影響，最近國際貨幣基金（IMF）已經將今年全球經濟成長率之觀測值向上修訂。2001 年鋼鐵企業由於受到全球經濟衰退之影響而呈現鋼價下挫及獲利減少之不利局面，在市場悲觀之預期反應下，各家鋼鐵企業紛紛全力出清存貨，也導致全球鋼材庫存量達到歷史性之新低位，在此一波惡劣的經營競爭下，部份營運績效不良的鋼廠也被淘汰出局，更加形成 2001 年全年鋼材供給總量的大幅減低。2002 年全球性經濟復甦的趨勢遠比預期強勁，鋼鐵市場重建庫存的需求又遠超過預期，甚至於造成區域性嚴重供不應求之現象發生。例如：美國實施 201 條款及反傾銷保護措施掀起國際間各國之群起效尤，多起提高

進口關稅的保護主義浪潮，反而成為引爆國際各國鋼價急速飆漲之導火線，雖然此波國際鋼價的急漲主要係由技術性鋼材供應量短缺及恐慌性回補鋼材庫存量所帶動，然而若以最近 10 年來國際熱軋鋼品價格三次循環週期作比較，如果國際經濟復甦力道持續增強，且 2003 年能夠達到國際貨幣基金（IMF）所預測的經濟成長率為+4.0%，如此則經由國際鋼材需求的實質帶動助力下，全球鋼價於 2003 年將可望仍有鋼價上漲空間，而全球的鋼鐵市場景況也將呈現持續看好之榮景趨勢。

附表 5：國際貨幣基金（IMF）全球經濟成長率（%）預測表

地區 \ 年別	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
全球國家	4.7%	2.5%	2.8%	4.0%
已開發國家	3.9%	1.2%	1.7%	3.0%
美國	4.1%	1.2%	2.3%	3.4%
日本	2.2%	-0.4%	-1.0%	0.8%
歐元區之國家	3.4%	1.5%	1.4%	2.9%
亞洲開發中國家	6.7%	5.6%	5.9%	6.4%
亞洲新興國家	8.5%	0.8%	3.6%	5.1%

二、國際鉻鐵市場之回顧及展望

(一)2001 年至 2004 年，國際不銹鋼市場生產產能之分析及預測

單位：千公噸

年度 國別	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
歐洲國家 (含歐盟各國及東歐國家)	7,745	8,139	8,580	9,111
	-1.9%	+5.1%	+5.4%	+6.2%
亞洲國家 (含中國大陸、日本、韓國、台灣、印度)	7,664	8,016	8,816	9,616
	-3.7%	+4.6%	+9.9%	+9.0%
北美國家 (含美國及加拿大)	1,971	2,360	2,624	2,788
	-16.7%	+19.7%	+11.2%	+6.3%
開發中國家 (含巴、南美各國)	824	925	945	1,057
	-0.1%	+12.3%	+2.1%	+11.9%
獨立國協 (含蘇聯及烏克蘭)	200	179	250	300
	+26.7%	-10.6%	+0.2%	-12.3%
總計	18,381	19,619	21,215	22,872
	-4.2%	+6.73%	+8.13%	+7.81%

(二)近年來全球不銹鋼生產國粗鋼生產量之統計

單位：萬公噸

國別 \ 年別 產量	1985	1990	1995	1997	1998	1999	2000	2001
日本	263.8	313	392.5	394.2	344.7	337.9	378.1	386.6
美國	152.7	185.1	205.5	213.1	200.9	220	230	181.7
德國	80.8	114.6	149	148.1	147.9	150	158	159.8
韓國	2	36	70.4	111.3	123	135	148	148.9
台灣	3.2	15	49.8	81.4	97.1	113	129	121.2
法國	56	79.7	98	100.6	105.9	111.5	120	109
義大利	50.9	57.4	101.7	102.5	109.6	112	122	128.9
西班牙	27.1	46.1	76.5	96	101.2	110	115	118.1
瑞典	43.5	47.1	61.8	72.4	74.6	71	82	78.9
比利時	15.1	37.2	62.2	62.5	64.8	70	73	64.4
芬蘭	17.6	22.6	43.1	54.3	57.5	60	64	55.7
英國	28.3	38.8	54.8	55.3	45	48	55	50.2
南非	9.9	11.8	26	43.9	43	48	54	51.6
其他國家	40.6	63.1	106.6	96.5	196.2	125	133	141.3
總計	791.5	1,067.5	1,497.9	1,635.1	1,711.4	1,711.4	1,861.1	1,796.3

(三)2001 年至 2003 年，全球不銹鋼粗鋼生產量之統計及預估

單位：萬公噸

國別	年別 產量	2001 年	2002 年				合計	2003 年 (預估值)
			第 1 季	第 2 季	第 3 季	第 4 季		
歐盟國家		769	211	212	179	205	807	860
日本		387	90	92	100	105	387	390
美國		182	46	57	60	75	238	265
韓國		149	37	41	39	50	167	185
台灣		121	32	37	37	45	151	165
其他國家		189	48	48	49	69	214	285
總計		1,797	464	487	464	549	1,964	2,150

(四)全球不銹鋼廠擴建增產計劃及增加產能之預估

不銹鋼廠	擴建完成時程	增加產能(公噸)
TKN : Terni	2002 年	+600,000
Arcelor : ALZ	2002 年第 3 季	+600,000
Avesta : Tomio	2002 年第 3 季	+800,000
Arcelor : Acesita	2002 年	+150,000
Jindal strips	2003 年?	+500,000
Posco	2003 年第 2 季	+450,000
Allegheny	2004 年	?
NAS	2004 年	+800,000
Walsin Lihwa	2003 年	+50,000
中國大陸	2004 年~2005 年	+550,000

(五)國際不銹鋼生產大廠近年重組及合併之企業結構演變

1989-1999	1999-2002	2002	年產量預估
Usinor J&L Acesita	Usinor	Arcelor	(1)2002年:冷軋產能為 1,800,000公噸 (2)2007年:預估冷軋產能為 2,000,000公噸
ALZ	ALZ		
Thyssen Stahl Krupp Hoesch AST Mexinox	KTS	TKS (Thyssenkrupp stainless)	(1)2002年:冷軋產能為 1,700,000公噸 (2)2007年:預估冷軋產能為 2,200,000公噸
Avesta Eastern BSC Outokumpu	Avesta Sheffield Outokumpu	Avestapolarit	(1)2002年:冷軋產能為 1,000,000公噸 (2)2007年:預估冷軋產能為 1,500,000公噸
Acerinox Columbus	Acerinox Columbus NAS	Acerinox	(1)2002年:1,100,000公噸 (2)2007年:預估冷軋產能為 1,600,000公噸
Armco Cyclops	A.K. Steel	A.K. Steel	
Kawaski NKK	Kawaski NKK	JFE	
Nippon Yakin	Nippon Yakin	?/JFE	
Nippon Metal Nippon stainless	Nippon Metal	?	
Sumitomo Nippon steel	Sumitomo Nippon steel	Sumitomo/Nippon steel JV	
Allegheny Ludlum Lukens steel	Allegheny	Allegheny	

(六)2002 年全世界高碳鉻鐵主要生產國之產出情況

國別	生產量	鉻鐵產品規格
南非	2,330,000 公噸	Cr%:48~51%
辛巴威	280,000 公噸	Cr%:59~62%
巴西	90,000 公噸	Cr%:50~53%
中國大陸	120,000 公噸	Cr%:63~64%
印度	320,000 公噸	Cr%:59~62%
哈薩克	540,000 公噸	Cr%:67~69%
北歐	250,000 公噸	Cr%:55%
總計	3,930,000 公噸	

(七)2002 年全世界鉻鐵礦源蘊藏量之分佈

國別	鉻鐵礦蘊藏量
南非	70%
辛巴威	19%
哈薩克	7%
芬蘭	2%
印度	1%
其他地區	1%
總計	100%

(八)2002 年南非高碳鉻鐵生產製造廠家之產能分析

單位：公噸

廠家別	產能	設計產能		實際產能	
		生產量	所佔比率	生產量	所佔比率
XSTRATA CO.		1,323,000	42%	932,000	40%
SAMANCOR CO.		1,039,500	33%	885,400	38%
HERNIC CO.		252,000	8%	233,000	10%
ASSMANG CO.		252,000	8%	163,100	7%
SA CHROME CO.		220,500	7%	69,900	3%
ASA METALS CO.		63,000	2%	46,600	2%
總計		3,150,000	100%	2,330,000	100%
2002 年南非高碳鉻鐵生產之產能利用率為：74%					

(九)全球鉻鐵生產競爭優勢之評比分析

國別	項目 生產費用		電力費用		還原劑、 電極棒費用		人工費用	
	積分	名次	積分	名次	積分	名次	積分	名次
中國大陸	3	4	4	4	9	1	8	2
獨立國協	4	3	5	3	8	2	5	3
哈薩克	8	2	10	1	6	4	10	1
南非	10	1	8	2	7	3	4	4

三. 國際鉻鐵產銷發展狀況

(一) 南非實施鉻鐵減產措施的市場影響

為有效因應國際鉻鐵價格的持續下滑局面，南非自 2000 年 11 月即強硬實施鉻鐵減產計畫，並一直延續執行了將近一年六個月，而在 2002 年夏季此減產措施始有放鬆之跡象。此次鉻鐵減產計畫所實施的時間很長，在此減產期間，本項針對國際鉻鐵市場不景氣所採取的反制措施，也實質性的帶動了印度和中國大陸鉻鐵生產企業大幅削減鉻鐵生產量。過去南非的鉻鐵生產企業曾經經歷過數次鉻鐵市場景況蕭條的打擊，而被迫進行削減鉻鐵產量，此項減產措施也有效地迫使南非以外的其他鉻鐵生產對手紛紛退出國際鉻鐵市場，南非削減鉻鐵產量的結果是成功地奪回被外佔的國際鉻鐵供應配額數量。

自從 2001 年第三季開始，全球高碳鉻鐵的市場價格開始持續走低，直到 2002 年第一季時始呈現回升之跡象。在此段價格下滑期間，高碳鉻鐵的價格已下跌 US\$ 0.14/lb (跌幅 30%)，迫使中國大陸和印度的鉻鐵生產企業對於鉻鐵的出售幾乎無利可圖，受到此波國際鉻鐵價格嚴重下跌之不利影響下，挪威 ELKEM 公司於 2002 年 7 月份起停止 RANA 廠的鉻鐵生產作業 (該廠設計產能為年產 15 萬公噸鉻鐵，實際產能為年產 8 萬公噸鉻鐵)；日本 SHUNAN DENKO 公司也宣佈將於 2003 年 3 月底停止鉻鐵生產作業 (該公司年產 8 萬公噸鉻鐵) 這些公司相繼關閉鉻鐵生產廠之原因，係已無法再承受國際鉻鐵長期性的市場疲軟所致。受到國際鉻鐵下跌之影響，中國大陸 2001 年的鉻鐵出口量明顯下跌減少，2002 年中國大陸高碳鉻鐵的出口量更進一步的大幅減小 (2002 年中國大陸全年高碳鉻鐵出口總量與 2001 年全年相比較，則減少

42.95%)。印度的 FACOR 公司也撤出鉻鐵出口市場，印度國內中、小型合金生產工廠所產製的高碳鉻鐵數量呈現大幅萎縮之現象。

中國大陸及印度原為國際鉻鐵生產之著名出口國家，然而面對此波國際鉻價持續下跌之激烈影響，在衡量鉻鐵生產成本的支出考量下，實已無力在高碳鉻鐵的出口方面能與南非及哈薩克鉻鐵生產企業相競爭，故也被迫撤離國際鉻鐵出口市場。

(二) 南非鉻鐵生產狀況之變化

為了因應國際鉻鐵價格下滑之局勢，日本三菱公司於 2002 年 8 月 1 日增加了其在南非 HERNIC FERROCHROME 公司之股份，由原來的持股 9.35% 增加至 53.40%，而成為該家南非鉻鐵生產企業的最大股東，也順利獲得該公司之管理權。另一方面，南非 SA 公司自 2002 年 6 月開始進行 RUSTENBURG 廠的鉻鐵生產操作（年產量為鉻鐵 24 萬公噸），SA 公司為新建的鉻鐵生產企業，其主要股東為德國 KTN 公司，在其鉻鐵的產銷規劃中係以鉻鐵年產量的 1/3（約 8 萬公噸）銷售至亞洲地區，為求日後銷售之便利，SA 公司已指定由日本 HANWA 公司作為亞洲地區之銷售代理。

為有效落實鉻鐵減產計畫，2001 年年底南非 SAMANCOR 公司關閉了 7 座電爐的鉻鐵生產作業；XSTRATA 公司有 6 座電爐停產，而 ASSMANG 公司也有 2 座電爐停產。直到 2002 年上半年這些閒置停產的電爐中除了 SAMANCOR 公司 TUBATSE 廠所屬 2 座電爐及 XSTRATA 公司 RUSTENBURG 廠所屬 2 座電爐採取對外租賃外，其他電爐均已陸續恢復生產。隨著這些原已停產電爐的恢復生產，也使自 2002 年 5、6 月以來所呈現國際鉻鐵市場供料不足之情況

獲得紓解。

(三) 全球高碳鉻鐵供應及需求之分析

1999 年全球高碳鉻鐵的供需情況為過剩 10 萬公噸，2000 年則為過剩 55 萬公噸，2001 年則由於南非採取大幅削減鉻鐵生產計畫，而造成 35 萬公噸的鉻鐵供貨數量缺口。2002 年全球高碳鉻鐵之供需狀況及 2003 年高碳鉻鐵之供需預測列表如下：

單位:萬公噸

數量 \ 年別	2002 年	2003 年(預測)
全年供給總數量	430	465
全年消費總數量	440	460
平衡狀況	-10	+5

2002 年全球高碳鉻鐵的供給總量為 430 萬公噸，而消費總量則為 440 萬公噸，而呈現供料不足達 10 萬公噸之缺口現象。2003 年由於國際鉻鐵價格之回升及國際不銹鋼市場景氣熱絡、南非鉻鐵生產企業增產等有利因素的帶動下，全年高碳鉻鐵的消費總量預估可達 460 萬公噸，而全年的鉻鐵供給總量也可望增至 465 萬公噸，而約略達到供需平衡的均勢局面。

統計自 1999 年至 2001 年，世界各主要鉻鐵生產國高碳鉻鐵年產量之生產狀況如下表所示：

單位:公噸

年別 國別	1999 年	2000 年	2001 年
芬蘭	256,290	260,605	236,710
挪威	159,714	153,500	82,600
瑞典	113,140	135,841	109,198
土耳其	88,000	86,500	41,480
哈薩克	541,377	53,700	526,985
俄羅斯	81,275	88,652	38,099
南非	2,190,005	2,417,655	1,886,649
辛巴威	214,262	265,655	276,963
巴西	100,475	154,309	97,245
中國大陸	192,734	300,000	89,850
印度	311,844	376,693	266,350
日本	112,500	122,900	104,300
總計	4,361,616	4,415,678	3,756,429

由統計表中可知，南非高碳鉻鐵之生產量穩居世界之冠，故南非鉻鐵生產狀況直接影響到國際鉻鐵市場行情。由於南非自 2000 年 11 月起採取持續性的鉻鐵減產計畫，也有效促使國際鉻鐵價格的止跌回升，綜觀 2003 年的國際鉻鐵價格仍將呈現上漲趨勢，歸納其鉻鐵價格上揚之原因則為：

- (1) 南非各家鉻鐵生產大廠，其年平均生產成本已上漲約 12%，其中包括了南非電力費用的大幅調漲在內，故而迫使南非鉻鐵生產大廠紛紛調漲鉻鐵出售價格，冀求免於遭致財務上之虧損

惡果。

- (2) 2003 年以來，南非貨幣 RAND 兌換美元之匯率，平均估算已上漲 30%，在此項對於出口不利之局面下，為確實反映生產成本之高漲，致使南非各家鉻鐵生產大廠採取調漲鉻鐵價格之策略，以作為平衡及因應之方式。
- (3) 自從 2002 年下半年開始直至 2003 年的第一季，此段期間，西方國家有多家鉻鐵生產企業採取停產措施，而使得全球鉻鐵生產量發生減少之局面，其中印度不銹鋼生產及需求狀況仍然保持良好態勢，其國內對於鉻鐵之需求有增長之趨勢，然而受到國內電力費用調高之影響也不得不削減生產量，而使得印度的鉻鐵出口量也呈現銳減之局面。受到全球鉻鐵出口量總體性減少之衝擊影響下，也促使南非地區的鉻鐵生產競爭能力增強許多，而由其主導的調高鉻鐵價格政策，也成功使鉻鐵價格推上調漲之結果。
- (4) 2003 年國際不銹鋼景氣復甦，各國不銹鋼生產量呈現增加之趨勢，連帶也促使鉻鐵需求量之增加，而助長了國際鉻鐵價格向上調漲之可能性。依據國際不銹鋼市場之生產資料顯示，2002 年全球新建不銹鋼生產設備之年產能約為 110 萬公噸，而預估 2003 年全球新建之不銹鋼生產設備投產之年產能則可增加為 170 萬公噸，隨著全球不銹鋼生產產能的逐次增加，對於鉻鐵供應的需求性也呈漸增態勢，終而形成國際鉻鐵價格行情逐步攀升之定局。

四、參觀南非 ORE & METAL CO. 所屬鉻鐵礦採礦廠及鉻鐵冶煉廠

(一)DWARSRIVIER 鉻鐵礦採礦廠

1. 歷史沿革

ORE & METAL CO.於 1998 年 10 月份以 1 億 6 千 3 百萬蘭德(南非幣)買下 DWARSRIVIER 區域之地面及地下開採礦產之權利。在 1999 年 7 月份，該公司董事會批准此區域有關鉻礦開採的建廠施工計畫，此後即開始一連串整地、設廠、挖礦、運送、篩選、分類等各項專業工程的施工作業，直至 2000 年 9 月份始完成全部的建廠經營工作。

DWARSRIVIER 採礦廠經營的目標是持續不斷地追求開採技術的精進，使能有效的提升開採效率及開採產量，並達到降低開採成本之效益。

2. 生產概況

DWARSRIVIER 採礦廠對於露天地表上層的鉻鐵礦開採量初期約為每年可達 6 萬公噸，其後可順利增加至每年 1 百萬公噸。對於地表下層的開採挖礦計畫則在 2003 年至 2004 年間實施，而地表上層的採礦作業則預估將在 2006 年 6 月份前結束。

DWARSRIVIER 採礦廠所開採的鉻鐵礦可迅速運到 MACHADODROP 冶煉廠，進行相關的鉻鐵生產作業而產製出高品質之高碳鉻鐵，以供煉鋼生產業界所廣泛使用。

3. 產品規範

(1) 塊狀或碎片狀： Cr_2O_3 ：38.5%以上

鉻鐵礦

SiO_2 ：10.0%以下

FeO ：標準含量 22.6%

$\text{Cr} : \text{Fe}$ (比值)：1.5(標準比值)

(2) 冶金用途之細粒： Cr_2O_3 ：43.5%以上

狀鉻鐵礦

SiO_2 ：4.0%以下

FeO ：標準含量 24.7%

$\text{Cr} : \text{Fe}$ (比值)：1.55(標準比值)

(3) 化學用途之細粒狀： Cr_2O_3 ：46.0%以上

鉻鐵礦

SiO_2 ：0.7%以下

FeO ：標準含量 26.0%

$\text{Cr} : \text{Fe}$ (比值)：1.56(標準比值)

(二) MACHADODORP 鉻鐵冶煉廠

1. 歷史沿革

在 1971 年 FERALLOYS 公司即於 MACHADODORP 投資興建一座鉻鐵的冶煉廠，作為生產及外銷輸出 CHARGE CHORME 及低碳鉻鐵之用。歷經一次重要的增資及擴建施工後，這個冶煉廠已擁有鉻鐵生產產能達到每年產量 31 萬公噸之能力，在生產產品品質上也獲得 ISO9000 及 ISO14000 認證資格。

FERALLOYS 公司在 2001 年則改組併入為 ORE & METAL CO.

2. 生產作業

(1) 原物料(RAW MATERIALS)

① 礦石(ORE)：

冶煉用的鉻礦石是由 DWARSRIVIER 鉻鐵礦採礦廠(DWARSRIVIER 採礦廠距離 MACHADODORP 冶煉廠約有 140 公里)全數供應，供料的鉻礦石主要係以塊狀鉻礦石及精礦砂為主。

② 還原劑(REDUCTANTS)：

主要的冶金用焦炭係由中國大陸以長約採購方式而進口供料使用，而煉焦爐氣則是以長約方式由南非國內生產者所提供使用，至於所使用的煤炭也是由南非國內採購使用。

③ 助熔劑(FLUX)：

所使用的石英及石灰石係由南非國內採購使

用。

④配料(HANDLING)：

使用高度自動化的配料系統設備，可有效將所有的原物料均勻分配輸送至四座冶煉爐，以供冶煉製程使用。

(2) 造粒作業(PELLETISING)

將冶金用的鉻礦精礦砂混入冶煉爐集塵室所循環回收的集塵灰(DUST)，利用芬蘭 OUTOKUMPU 技術而進行造粒作業。本套造粒設備的造粒生產量可達到 35 萬公噸的年產量。冶煉爐內加入造粒的使用，可有效提升生產數量及生產效率。

(3) 冶煉爐(FURNACES)

由於使用電腦稱重及分批側重自動化系統，確保原物料的加入量可以有效地平均分配，裝入四座冶煉爐內以供加料使用。依照所生產鉻鐵成分規格的不同而有不同比例的配料模式以供選擇應用。

MACHADODORP 冶煉廠現擁有四座冶煉爐：

- ① 1 座 30MVA 開放式潛弧電爐(SUBMERGED ARC FURNACE)。
- ② 1 座 30MVA 開放式潛弧電爐(SUBMERGED ARC FURNACE)。
- ③ 1 座 24MVA 開放式潛弧電爐(SUBMERGED ARC FURNACE)。
- ④ 1 座 54MVA 密閉式潛弧電爐(SUBMERGED ARC FURNACE)，並配置有原物料預熱設備。

其中原有的 24MVA 電爐在 2002 年已擴充改建為 30MVA。目前 MACHADODORP 冶煉廠每年的 CHARGE CHROME 年產量已達到 29 萬公噸，除了生產 CHARGE CHROME 之外，完全去渣的鉻鐵鋼錠 (SLAG-FREE FERROCHROME INGOT) 可藉由底部出鋼的盛鋼桶澆鑄作業以生產獲得，也可經由 54MVA 電爐進行除渣化出鋼作業以澆鑄生產獲得。

電爐生產作業之後，所有的爐渣集盛鋼桶內的夾渣殘鋼，均須被冷卻後而運送到金屬回收工廠 (METAL RECOVERY PLANT)，以回收生產可供銷售之鉻鐵產品。

(4) 金屬回收工廠 (METAL RECOVERY PLANT)

鉻鐵的生產製程中都須將爐渣 (SLAG) 予以去除，然而這些爐渣因具有較低的過熱度 (SUPERHEAT) 及較高的黏滯性 (VISCOSITIES)，故爐渣內也含有鉻鐵金屬 (FERRO-CHROME METAL)。

綜觀鉻鐵的生產製程，例如：盛鋼桶 (LADLE) 的殘渣 (SLAG)，渣桶內及流道上所積存的殘渣，都可能會有鉻鐵金屬殘留其內。故為了提高鉻鐵的生產回收率，實有必要而須把這些殘渣收集後，運送至金屬回收工廠以進行鉻鐵的回收製程作業。

這座金屬回收工廠的生產目標量，為每年生產約 2 萬公噸可據以銷售之產品。將收集的爐渣及渣塊，使用怪手將其中內含的爐渣鐵去除後，再經過破碎 (CRUSHING) 及篩選 (SCREENING) 的步驟而做成 25×10mm，10×3mm，3×1mm 及低於 1mm 等各種產品。針對較粗大尺寸的爐渣，係使用碎礦機進行有價金屬的破碎揀選作業，而對於低於 1mm 尺寸之細粒爐渣，則使用螺旋狀選爐機以進行有價金屬的挑

選作業。選礦作業過程中所篩選剩下的廢棄爐渣(THE WASTE SLAG) 則在經過六價鉻中和作業後，再被送往爐渣堆積場進行堆積儲存。

(5) 破碎作業(CRUSHING)和篩選作業(SCREENING)

鉻鐵係經由電爐出鋼而進行澆鑄作業後而獲得的產品，但澆鑄後的鉻鐵需再經過3個階段的破碎及篩選作業，才可製成客戶所需求尺寸的鉻鐵，同時也針對鉻鐵中矽成分含量的不同，而予以區分為高矽高碳鉻鐵及低矽高碳鉻鐵，以符合不同客戶在不同熔煉製程所需用的要求規格。最終的鉻鐵產品係依據尺寸粒度及所含矽成分含量的不同，分別過磅秤重後，而予以分區堆置儲存以待發貨出售。

(6) 產品(PRODUCTS)：可概分為兩類

第一類：經由電爐冶煉製程所生產之鉻鐵

① 粒度(SIZE)：可依據客戶指定之粒度規格而產製。

② 矽(Si)成分：產製範圍為3%到6%。

③ 鉻(Cr)成分：產製範圍(標準值)為51.5%到52.5%。

④ 硫(S)成分：產製範圍為0.060%以下(標準值為0.040)。

⑤ 磷(P)成分：產製範圍為0.020%以下(標準值為0.012%)。

⑥ 碳(C)成分：產製範圍為6.3%到8.0%。

第二類：金屬回收工廠(METAL RECOVERY PLANT)產品

①粒度(SIZE)：25×10mm、10×3mm、3×1mm、1mm 以下產品。

②化學成分：無法保證，僅以標準成份值作為參考。

③爐渣(SLAG)含量：

(I)25×10mm 之產品:約含 2.5%。

(II)10×3mm 之產品:約含 2.5%。

(III)3×1mm 之產品:約含 10%。

(IV)1mm 以下之產品:約含 15%。

伍、結論與建議事項

(一) 鉻鐵為不銹鋼熔煉生產製程中不可缺少之主要原料，鉻鐵採購料源的是否充裕及購料價格的是否低廉，均直接影響到煉鋼生產成本之高低。如何掌握穩定之鉻鐵供應料源及爭取遠較市場價格更為優惠之低價鉻鐵，已成為國際間不銹鋼生產製造廠家眾所矚目的競爭焦點。本次出席參加 2003 年國際鉻鐵會議，在大會開議期間得與南非各家鉻鐵生產製造大廠，例如：XSTRATA、SAMANCOR、HERNIC、ORE & METAL、SA CHROME 等公司，針對現今國際鉻鐵市場產銷供需之市況資訊，進行相互意見之諮詢交流，並就雙方長期互惠性鉻鐵採購供料事項廣泛協商討論，對於本公司不銹鋼廠未來鉻鐵供應料源之開拓、鉻鐵用料供貨之穩定及鉻鐵採購優惠價格之爭取，已獲致正面之進展助益，而可有效提昇不銹鋼廠鉻鐵用料成本降低之競爭優勢。

(二) 2002 年國際鋼鐵市場需求熱絡殷切，強力促使國際鋼鐵價格的節節上漲，預期此波鋼鐵市場的榮景趨勢可望延伸至 2003 年，不獨是碳鋼市場一片欣欣向榮，全球不銹鋼市場在需求增加及鎳、鉻原料價格相繼調漲之帶動下，2003 年預期仍可呈現穩定成長之市場榮面，依據國際不銹鋼論壇市場調查資料之預測，2003 年全球不銹鋼粗鋼之生產總量，將較 2002 年之年產量增加 6~8%，可望達到約 21,500,000 公噸之新記錄。值此國際不銹鋼市場持續榮景之利多趨勢下，尤以中國大陸對於不銹鋼需求量的大幅增加最具特色，預估未來十年內，中國大陸對於不銹鋼需求量將以每年 5% 的速率成長，致使中國大陸之不銹鋼市場，突出而成為全球各不銹鋼生產國家眾所矚目的外銷競爭焦點。本公司為不銹鋼專業生產工廠，針對中國大陸外銷市場龐大之優渥商機，將積極開拓及經營大陸市場的不銹

鋼產品行銷通路，以有效提升本公司產品外銷的市場競爭力，進而鞏固本公司達成永續經營及創造營銷利益的穩定根基。

(三)處於現今國際鉻鐵價格持續調漲時期，除須加強本公司與全世界各主要鉻鐵生產製造廠家之諮詢交流關係，藉以獲得最新之國際鉻鐵產銷市場相關資訊，供作為不銹鋼廠鉻鐵採購時機及交易價格之選擇依據。南非 ORE & METAL CO.為本公司多年來鉻鐵料源供應之主要廠家，基於雙方長時以來誠信及互惠之合作原則，將儘速簽訂鉻鐵採購之長期合約，以確保鉻鐵供貨料源之充裕穩定，並有利於鉻鐵採購優惠價格之協商爭取，而有效獲致煉鋼生產製程中鉻鐵用料成本的降低，達到創造營業利潤之效益目標。

陸、參考資料



Ferrochrome – A South African Perspective

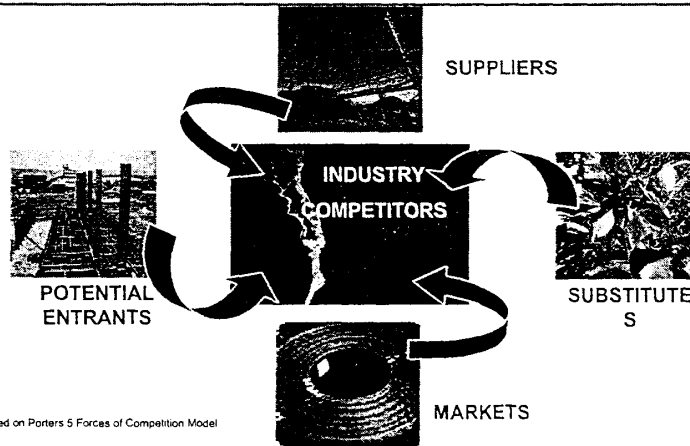
International Chromium Development Association Conference

1st – 3rd April, 2003

Johannesburg, South Africa

Jeff McLaughlan, Marketing Manager – Chrome Division

Factors Affecting Ferrochrome Industry Profitability

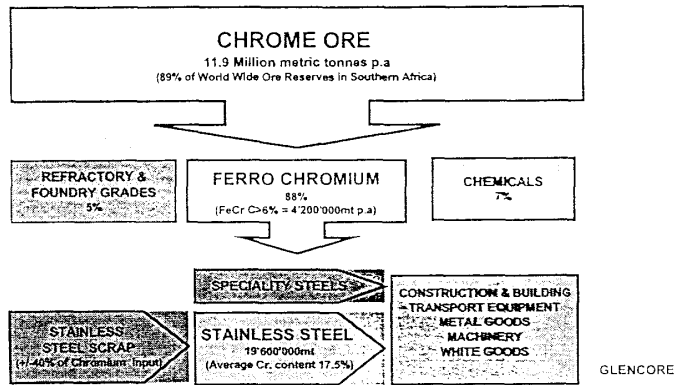




Markets – Stainless Steel 2002 Producers



Ferrochrome Production Chain



Markets –Stainless Steel Producers



- Outlook for stainless steel remains strong
- Forecast to be above 5% trend line in 2003/4
- Chinese growth in consumption underpinning stainless steel melt growth



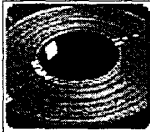
Markets – Stainless Steel Producers



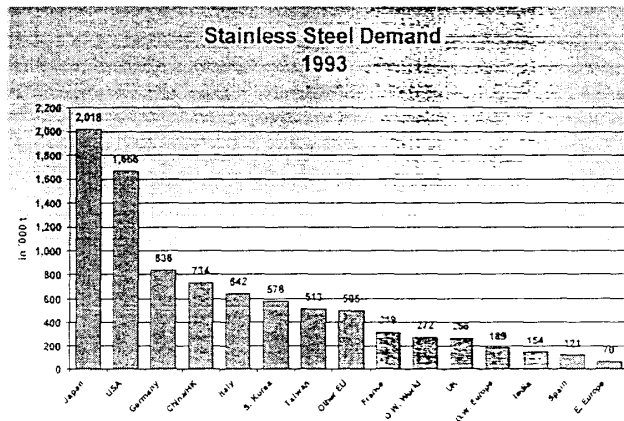
World Stainless Steel Production (000 tonnes)

Country	2001	2002	2003	2004
Europe (European Union + Eastern Europe)	7,745	8,139	8,580	9,111
	-1.9%	+5.1%	+5.4%	+6.2%
Asia (China, Japan, Korea, Taiwan, India)	7,664	8,016	8,316	9,616
	-3.7%	+4.6%	+9.9%	+9.0%
North America (USA, Canada)	1,971	2,360	2,624	2,788
	-16.7%	+19.7%	11.2%	+6.3%
Developing (Brazil, South Africa)	824	925	945	1,057
	-0.1%	+12.3%	+2.1%	+11.9%
CIS (Russia, Ukraine)	200	179	250	300
	+26.7%	-10.6%	+0.2%	-12.3%
TOTAL	18,381	19,619	21,215	22,872
	-4.2%	+6.73%	+8.13%	+7.81%

Composite of: Heinz Partner, Book Hunt, Re-Net, Cru & GLENCOE

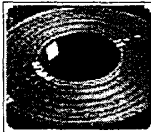
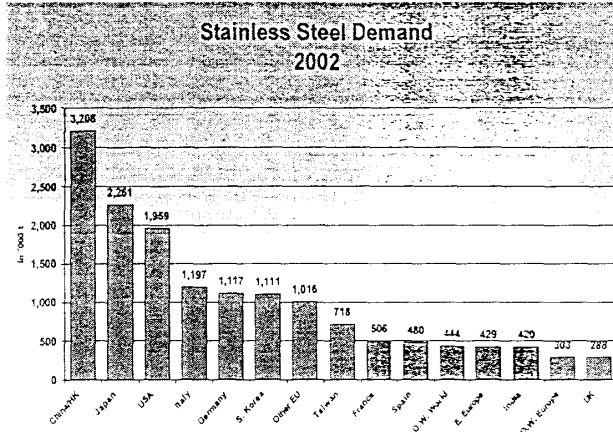


Markets – Stainless Steel Producers

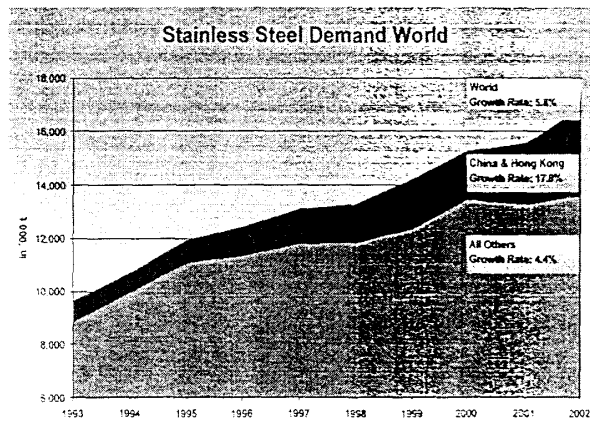




Markets – Stainless Steel Producers



Markets – Stainless Steel 2002 Producers



1989 – 1999	1999 – 2002	2002	
Thyssen Stahl Krupp Hoesch AST Mexinox	→ KTS	TKS	CONSOLIDATION IN THE STAINLESS STEEL INDUSTRY *excludes Taiwan, China and South Korea
Ammco Cyclops	→ A.K. Steel	A.K. Steel	
Nippon Yakin	Nippon Yakin	?JFE	
Kawasaki NKK	Kawasaki NKK	→ JFE	
Acerinox Columbus	Acerinox Columbus NAS	→ Acerinox	
Nisshin	Nisshin	?	
Nippon Metal Nippon Stainless	→ Nippon Metal	?	
Sumitomo Nippon Steel	Sumitomo Nippon Steel	→ Sumitomo / Nippon Steel JV	
Avesta Eastern BSC Outokumpu	→ Avesta Sheffield Outokumpu	→ AvestaPolarit	
Allegheny Ludlum Lukens Steel	Allegheny	Allegheny	
Usinor J & L Acesita	→ Usinor	→ Arcelor	GLENCORE
ALZ	ALZ		



Markets – Stainless Steel Producers



Resultant Ferrochrome Demand

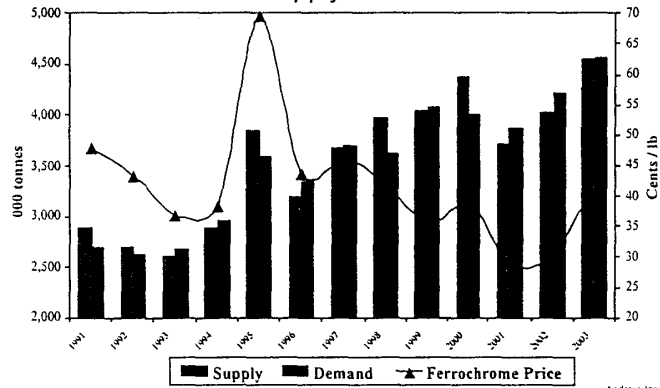
- Markets will tend to deficit in 2003 and 2004
- China is now a net importer of ferrochrome



Markets – Stainless Steel 1991-2003 Producers



Ferrochrome Supply / Demand Balance



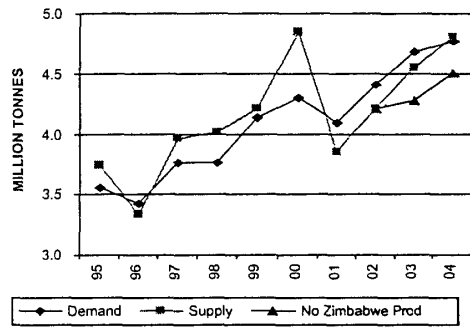
Andrew Jones – Renet



Markets – Stainless Steel 1995-2004 Producers



W.WORLD DEMAND/SUPPLY OF FERROCHROME



Alcan Mineral Services – Feb 2003



Markets – Stainless Steel Producers



ISSUES:

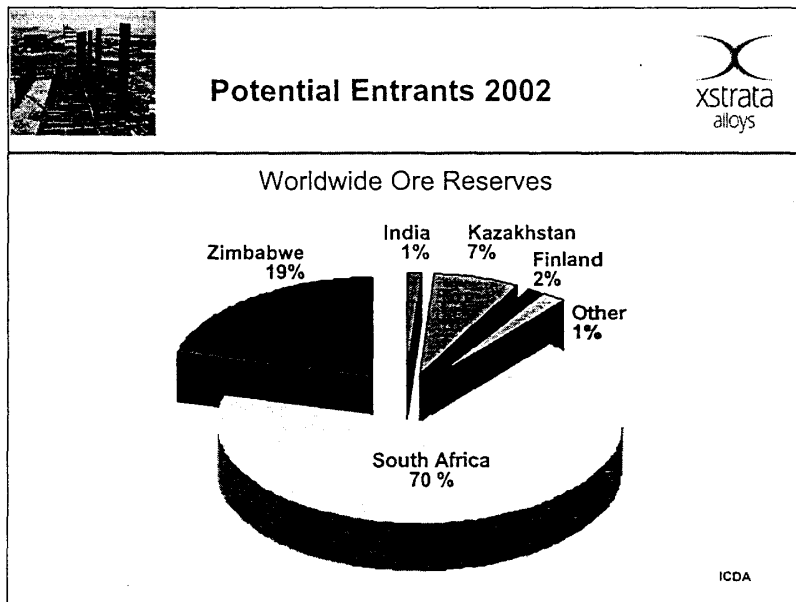
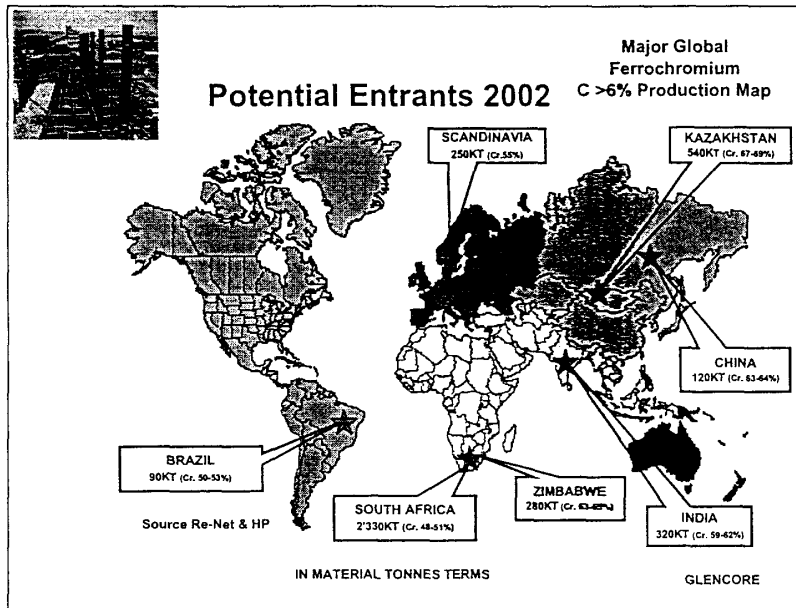
- Strong market for ferrochrome
 - ~ Increasingly consolidated market – Strong buyers
 - ~ Buyers can switch between suppliers of a commodity



Potential Entrants



- Barrier to entry low in South Africa - however
- Mining charter should free up ore reserve
 - ~ Environmental regulations are stringent
 - ~ Impact of legislation on direct foreign investment in the sector
- Low cost of power favour South Africa as a ferrochrome producing country
- The two major producing countries will be
 - ~ South Africa (in excess of 60% of consumption)
 - ~ Kazakhstan

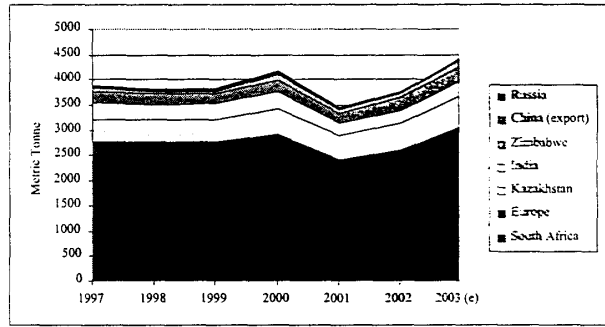




Potential Entrants 1997-2003



World Leading Ferrochrome C >6% Production by Country



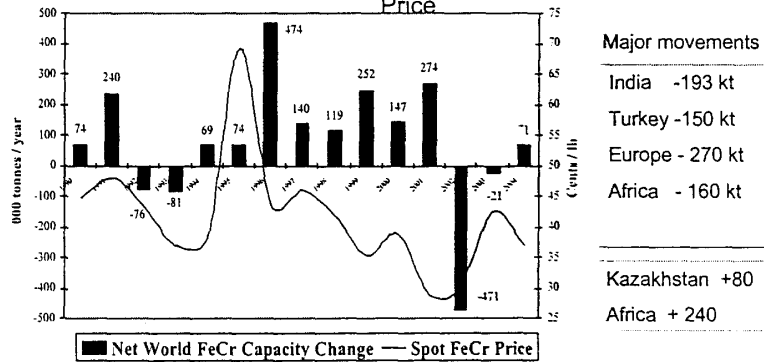
GLENCORE



Potential Entrants 1990-2004



Net Permanent Changes to HC Ferrochrome Capacity vs Spot Price



Major movements

- India -193 kt
- Turkey -150 kt
- Europe -270 kt
- Africa -160 kt

- Kazakhstan +80
- Africa +240

Andrew Jones - Renet



Potential Entrants to 2005



New

- TATA 120 kt Richards Bay smelter in 2004
- Transvaal Ferrochrome 180kt near Rustenburg ???

Expansion by existing producers:

- A.S.A Metals + 67 kt (second furnace in 2004) - total production 120kt
- Xstrata + 180kt by 2005 – total production 1,477kt
- Demand expected to increase by 400kt to 4.8 million tons by 2005



Potential Entrants



ISSUES:

- Rail and port infrastructure
- Power supply
- Consolidation in South Africa

Larger ferrochrome buyers need equally large suppliers !
Consolidation the next logical step for South African producers !





Suppliers



• Influence of Suppliers

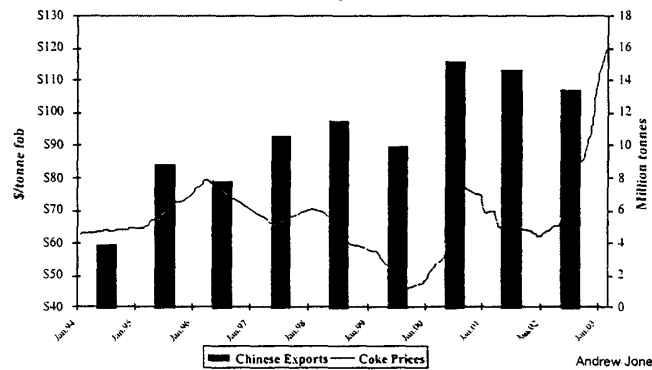
- ~ Suppliers of logistic services from plant to F.O.B. have a monopoly
 - β Electricity supply
 - β Rail
 - β Port facilities / cargo handling
- ~ Reductants in short supply and dollar based



Suppliers



Metallurgical Coke Prices vs Chinese Exports 1994 - 2003



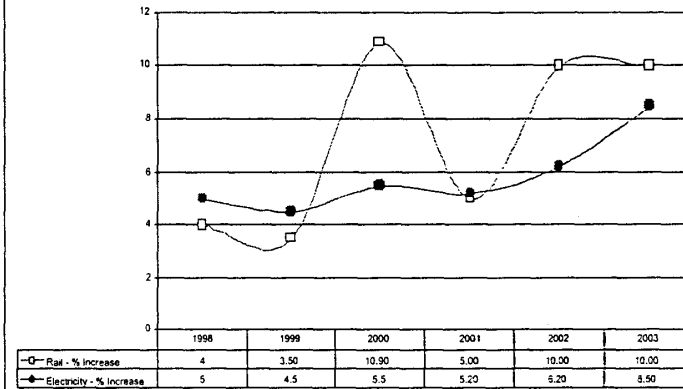
Andrew Jones - Renet



Suppliers



Rail & Electricity 1998-2003



Suppliers



ISSUES:

- Influence of strong suppliers on costs
- Producers will have to secure reductant sources through backward integration, some coke dependant processes are disadvantaged
- Electricity price increases / philosophy, effect of winter summer differential – Helps large producers





Substitutes



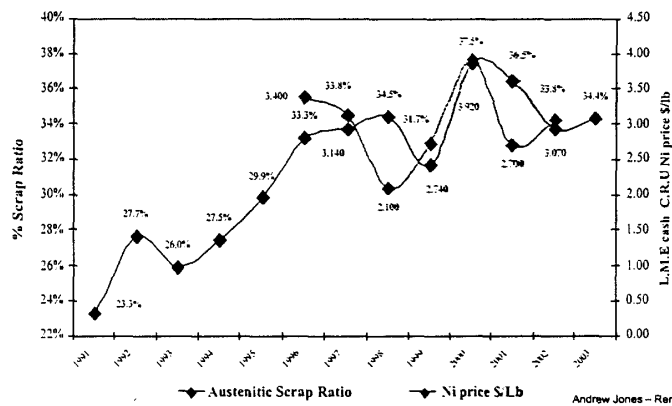
- Scrap is a major substitute accounting for $\pm 40\%$ of chrome units for stainless steel
- Scrap availability determined in part by nickel price. All fundamentals indicate nickel price will rise sharply in 2003 – 2005 due to low investment
- Melt growth will outstrip scrap availability



Substitutes



Austenitic Scrap Ratio (12 Major Countries)





Substitutes



ISSUES:

Scrap is an environmentally and economically preferred alternative:

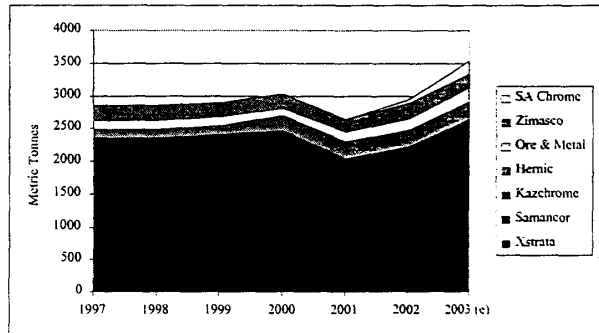
- Long term sustainable scrap ratio
- -1% change in ratio= +50kt ferrochrome demand increase
- Value of iron in ferrochrome (current mild steel scrap price \pm US\$150/mt) – leading to movement to charge for iron units!



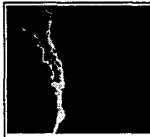
Industry Competitors



World Leading Ferro Chrome C >6% Production by Producer



GLENCORE



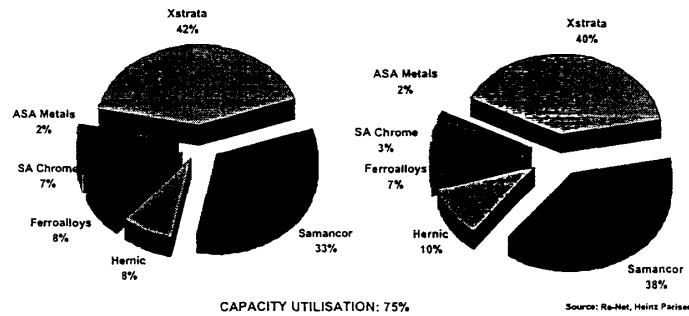
Industry Competitors



Ferro Chromium Production - South Africa 2002 (E)

DESIGN CAPACITY: 3'150KT
(MATERIAL BASIS)

OPERATING CAPACITY: 2'330KT
(MATERIAL BASIS)



Industry Competitors



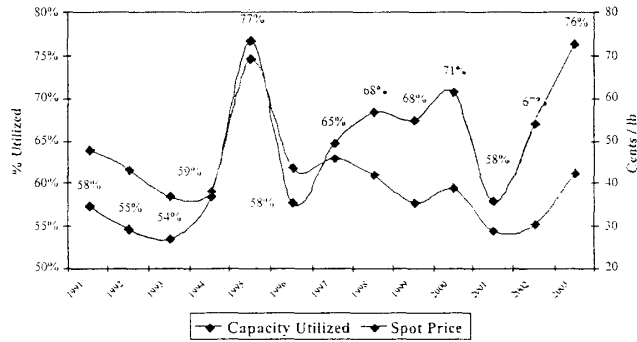
- Some restraint has been brought to the industry by latest downturn
- Ferrochrome is a commodity, price is the major means of competition
- Producers compete to loss making levels at the bottom of the cycle
- ZAR / US\$ rate will have a greater effect on price



Industry Competitors



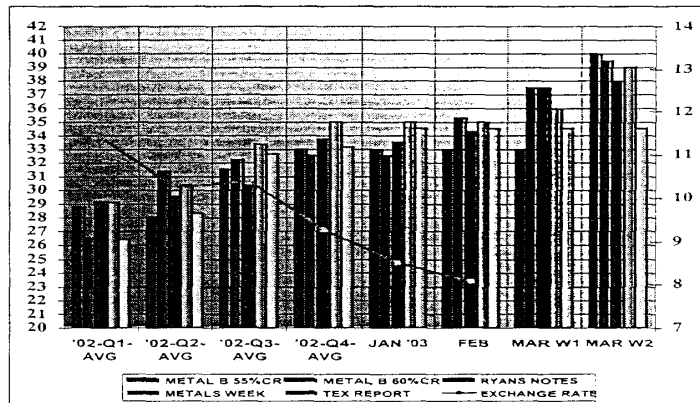
Ferrochrome Plant Capacity Utilisation

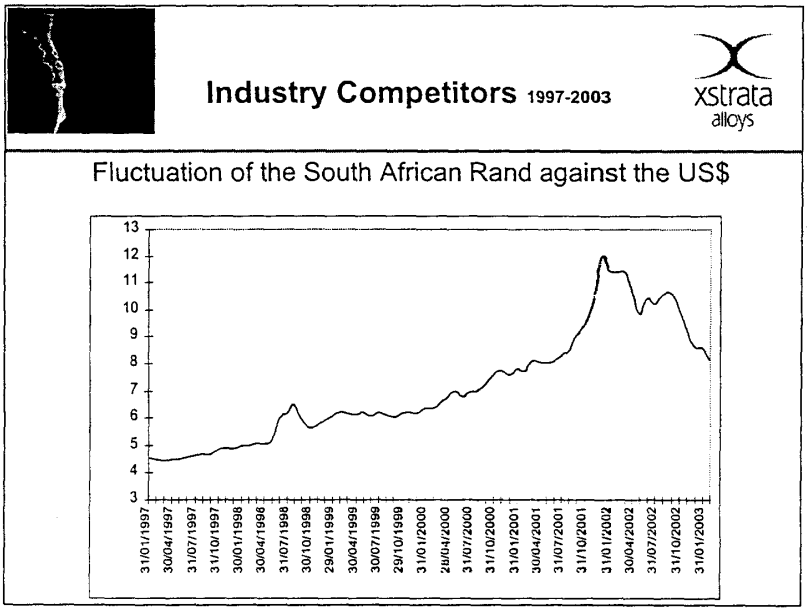
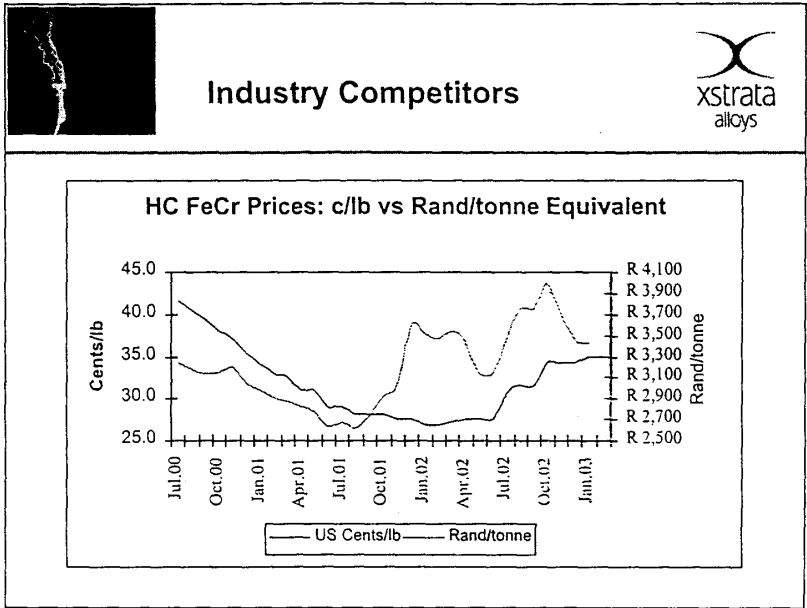


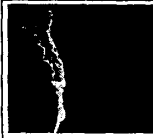
Andrew Jones - Renet



Industry Competitors







Industry Competitors



ISSUES:

- Appropriate price for South African producers
- Increase of volume is always the dominant strategy
- Increasing role of South Africa in world ferrochrome supply which was >60% in 2002
- Rand / US\$ fluctuation affects pricing

Summary



- The ferrochrome industry
 - ~ Has a strong growing end market
 - ~ Threat of new entrants is ever present. Growth will continue in South Africa and Kazakhstan .
 - ~ Margins are affected by
 - ⊆ Increased buyer power
 - ⊆ Increased supplier power
- Producers are not sufficiently consolidated resulting in fierce competition
- Scrap as a substitute has a price and volume capping effect



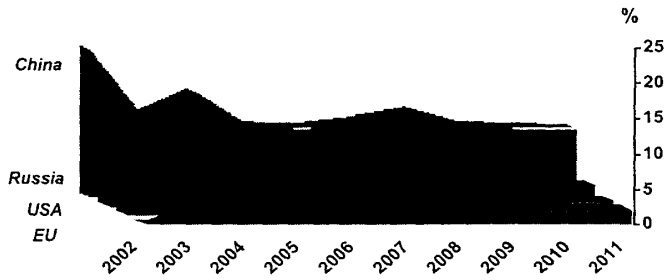
That concludes the
Ferrochrome -
A South African perspective
Presentation

Developments in Central and East Asia and the Impact on Ferrochrome

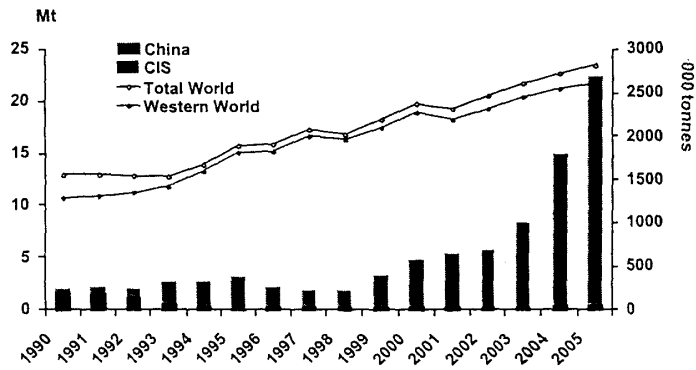
Dr. Johannes Sittard
Managing Director
Alferon Management Ltd
London, UK



IP Growth Forecast



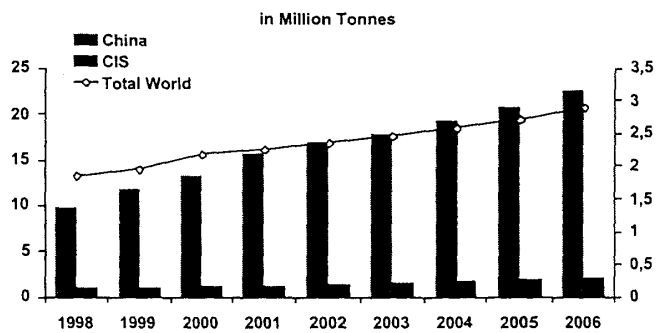
SS Production Growth Forecast



Annual average growth rate from 2000 to 2005
 China: 30.0% CIS: 5.90% Total World: 4.7%

2

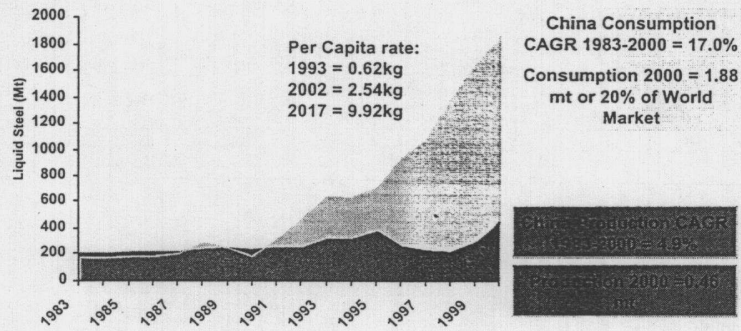
SS Consumption Growth



Growth rate
 China: 8.7% CIS: 8.2% World: 5.4%

3

China's Stainless Steel Consumption vs Stainless Steel Production (1983-2000)

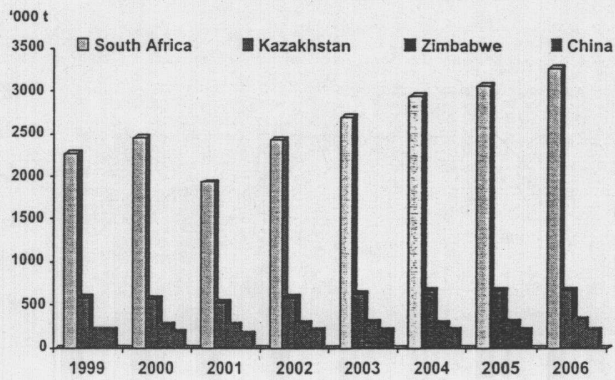


Chinese stainless steel consumption has outgrown production by 3 to 1 over the past 20 years

4



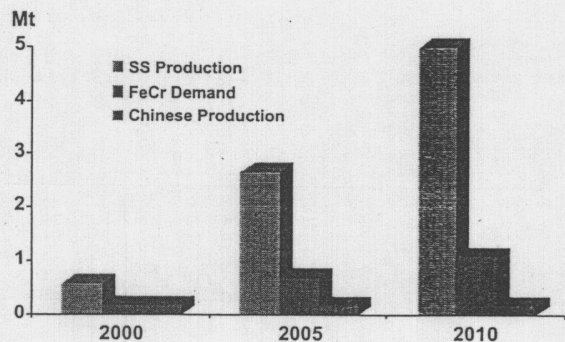
HC FeCr Production



5



China Chrome Requirements

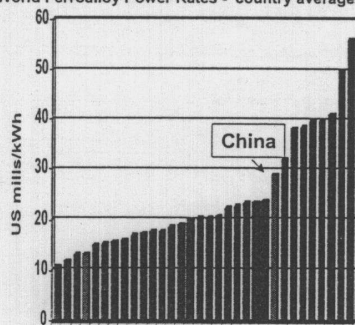


6



Fundamentals for Ferrochrome

World Ferroalloy Power Rates - country averages 2001



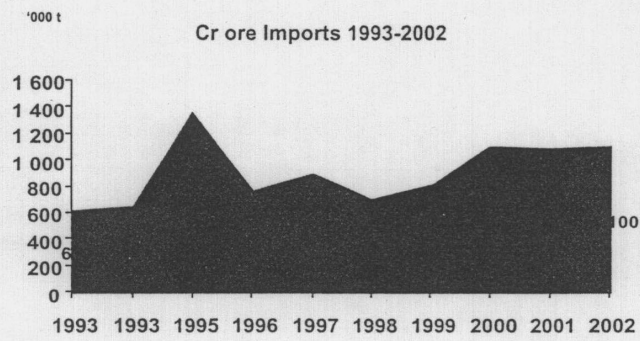
Chinese Cost Position

- Ore- Mixed (product dependent)
- Electrodes- Below average
- Electricity- Above average
- Reductants- Below average
- Labour - Below average

7



Chrome Ore Imports into China



8

ICDA



China- Largest Steel Producers



9



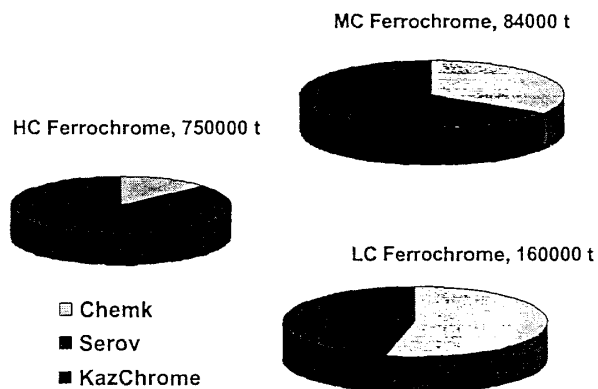
Summary and Conclusions - China

- Continued expansion of domestic SS demand
- SS production will reach 5mt by 2010
- Additional 1mt of ferrochrome required
- Majority of ferrochrome likely to be sourced from imports

10



CIS Ferrochrome Capacities



11



Chrome Ore for CIS Ferrochrome

Russia, Import: 600,000 tpy

- Local mine Saranovskaya with a capacity of 240k tpy, mainly used for mixing with imported high grade ore
- 75% of ore imported supplied from DONSKOY Mine of Kazakhstan and 25% - from Turkey

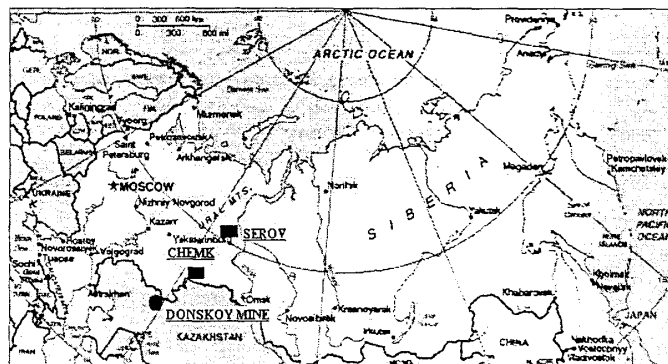
Kazakhstan

- KazChrome is the sole producer of chrome alloys & ore
- The largest Cr ore mine in the world: DONSKOY, 3,0mt per annum and 350mt of reserves

12



Location of Russian Plants



13



CIS Summary

- Stainless production in Russia currently limited
- With economic growth, low electricity growth, scrap availability and access to Cr resources expansion foreseeable
- Russia dominant in LC market
- Russian production reliant on KazChrome ore
- Kazakhstan has significant production potential and well placed to meet Russia's future demand

14



Ferrochrome Competitive Comparison

Country	Ore	Electricity	Reductant/ Electrode	Labour
China	3 (4)	4 (4)	9 (1)	8 (2)
CIS	4 (3)	5 (3)	8 (2)	5 (3)
Kazakhstan	8 (2)	10 (1)	6 (4)	10 (1)
SAR	10 (1)	8 (2)	7 (3)	4 (4)

Ore: Production Cost + Logistic Cost to Smelter
 EI/Energy: Availability + Price
 Reductant/Electrode: Coal/ Coke Availability
 Labor: Hourly Rate

15



ICDA CONFERENCE

2 April 2003
Johannesburg, S.A.

Ladies and Gentlemen,

It is an honour but also a pleasure to present a paper on this conference.

First and foremost to come back to South Africa and to experience the warmth and friendliness of its people is alone a valid reason to come here.

Secondly, quite different to other conferences which I have attended since I am involved in the FerroChrome Business in the last two years, that this is definitely a gathering which is dominated by the Producers and consumers and much less by Traders.

Following the motto of the association, to be a forum for exchange and cooperation of the chrome industry, let me share with you some thoughts, how we see the future of our Industry in the CIS and China.

I assume that a great number of participants will have their own view on the situation in China based on visits and or reading the numerous publications on this country.

Before I focus on the chrome industry I want to present few Slides on the overall outlook for the Industrial growth and the Stainless Steel Industry.

In SLIDE 1 the outlook for the Industrial growth rate of China and Russia is compared with the Western World, represented by the USA and the EU.

The growth for China is far higher than in any other country or Region world wide.

This not only underlines the importance but also at the same time the dependence of the world economy of the development in China.

The importance of China for the world production and Trade in Carbon Steel and Stainless Steel is well established and recognised.

Russia also forecast over the next 10 years a constant growth rate above the western world.

This predicted overall growth Rates are mirrored in the projections on of the production and consumption growth of stainless steel SLIDE 2 and SLIDE 3 .

The forecast for both countries are above the figures for the overall world wide growth rates.

Of course some must remember that in the case of Russia the percentage numbers looking impressive but, this is in relation to low absolute values.

It will require substantial financial efforts and resources to develop Russia in a major player in stainless steel production.

Analysing the situation of China a little more closely (SLIDE 4) we see today a huge imbalance between production and consumption of stainless steel.

You will notice the high per capita consumption growth of stainless steel within the next ten years in this projection.

To keep this imbalance under control China will see a massive increase in production of stainless steel.

Based what we have seen in the last years in the Carbon Steel or Aluminium Industry, we can expect that this capacity increases will be achieved or even overachieved.

To determine the effect of this increase in melting capacity to the supply of Chrome Units the next SLIDE 5 gives you a glance of the past years production of Ferrochrome and a projection for the next years world wide.

The increase in Stainless Steel production with a more or less static production of ferro chrome will lead to an increased import of chrome units. SLIDE 6

The main reason why we believe that China depends on imported Chrome Units lies in two factors:

- a) Limited availability of Electrical Energy at price in the high 1/3 of the world power rates with close to 3 cts/kwh
SLIDE 7

- b) Already today the Chinese Ferro Chrome producers depend to a large extent on the import of Chrome Ore. China as the world's 5th largest Producer of Ferro chrome is at the same time the largest importer of chrome ore

SLIDE 8 demonstrates that over the last 10 years china have consistently imported around 1 million tons. One can also argue that with the entrance of China to the WTO and the step wise elimination of duties and trade restrictions, the chance that the existing producer can expand there production within the country is small. It will be nearly impossible with this cost basis to compete with the supply from the world market.

To evaluate the future supply situation a look on the map of China and its centres of steel production may help. SLIDE 9

Production facilities along the coast or close to sea ports have the opportunity to get supply from the world market at even logistic cost from several suppliers.

The situation changes if you consider the situation in the North West Provinces, with the centres Urumqi and Lanzhou.

In both provinces enormous efforts of the central and local Governments are under way, not only to develop the infrastructure, but also the industrial base.

Kazakhstan have a direct border with this region and is the closed source of ferro chrome.

With investments already underway, to facilitate the transfer of cargos between the two different railway systems, the trade flow between Kazakhstan and China will further improve.

The improvement in trade between Northwest China and Kazakhstan is also strongly political supported.

An important factor in the political support is with out any doubt the importance of Kazakhstan as supplier for oil.

Before I move on to the CIS situation I want to summarise the Chinese situation: SLIDE 10

There will be a constant increase of demand for Ferro Chrome based on the growth of the Stainless Steel Production.

- China had to source the additional demand from the world market.
- This is driven by the lack of suitable domestic Chrome Ore and the relative high cost of Electrical Energy

When I speak on the Ferro Chrome situation and further developments I focus on Russia and Kazakhstan.

SLIDE 11 give you a snapshot of the production of the main three companies in this regions.

Obviously KazChrome is by far the largest producer of Chrome units in the High Carbon Grades.

But the Russian companies have a clear leadership in the production of Low Carbon Chrome. Russia is as the largest producer and seller of this product on the world market.

Also in Russia growth potential of the domestic producers depends from the supply and import of Chrome ore SLIDE 12.

The local resources allow only mining of 240 000 tons, in addition the quality of the ore requires mixing with high grade imported ore.

Traditionally the major sources for ore are Kazakhstan and Turkey.

Donskoy as the largest Cr ore mine with a yearly production of 3,0 million tons and ore reserves of over 350 million tons is well equipped not only to supply the demand of the smelting shops of Kazchrome, but also to supply to neighbours with their growing demand of high quality ore.

This is even more valid if you consider the location of the major Russian plants to Donskoy. SLIDE 13.

To summarise the CIS situation SLIDE 14:

The stainless steel production is currently limited. It can predict that also in Russia a domestic stainless steel production will develop taken the scrap availability and the access to reasonable priced electricity in account.

The required additional Chrome units will be reliant on ore from Kazakhstan and can also be met by the production potential of Kazakhstan.

Ladies and Gentlemen,

I tried to demonstrate that the forecasted increase in Consumption and Production of Stainless Steel in China and Russia will lead not to any significant increase of Production of Chrome Units.

The lack of suitable domestic Chrome Ores will restrict the Ferro Chrome Production.

The transport cost for Chrome Ore will together with the relative high cost of Electric Energy will limited the possibility of economic production of Ferro Chrome under Market Condition in China.

Depending on the location of the additional smelting facilities the supply had to come from the traditional producers of Ferro Chrome.

For the North West Provinces the Producer in Kazakhstan has a natural advantage against the competition.

In which form the long term supply of the Chinese market will take place had to be seen.

It can be happen by different forms of cooperation with existing Ferro Chrome producers as we have seen some announcements in recent weeks.

Kazakhstan with the access to high quality Chrome Ore Reserves, which allow production for a long time, may play a key role in supplying the future demand increase.

The availability of Electric Energy at the lowest cost within the Chrome producers and it qualified workforce with long experience in smelting Ferro Chrome put Kazakhstan in a preferred cost position to supply China and the CIS.

The consequential need in the future to increase the smelting capacity can be achieved without committing large amount of capital.

With improvements in the Material Preparation and Handling it should be possible to improve the productivity to the levels of the best competitors.

WE have tried to put our thoughts in one final Slide to demonstrate the position of Ferro chrome producers of the region in relation to SA producers.

You can see ,at least if you follow our logic, that only SA and Kazakhstan producers are really in a position to cover the expected growing consumption SLIDE 15.

Chromium Metal: A Global Overview



ICDA
Chromium 2003
Johannesburg
Howard Lofthouse



Chromium Metal: A Global Overview

- World Market
- USA Market
- Superalloys
- Chromium Producers
- Chrome Oxide
- Future



Western World Cr Metal Consumption

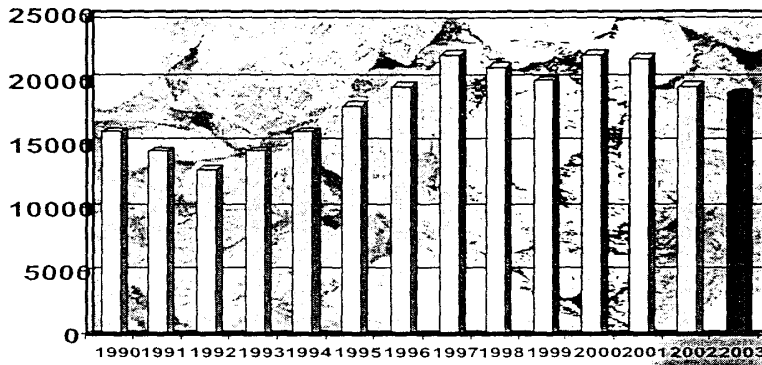
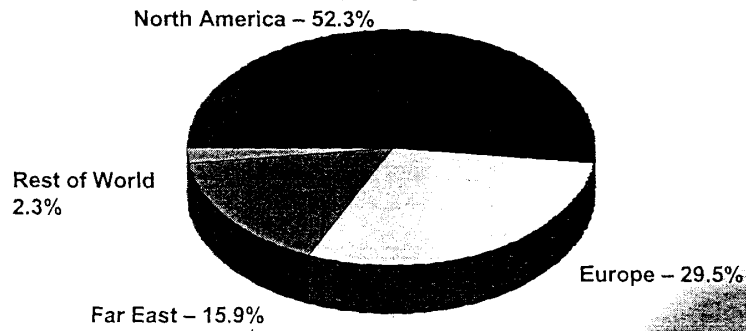


Fig. 1



Western World Chromium Metal Market 2000 By Region

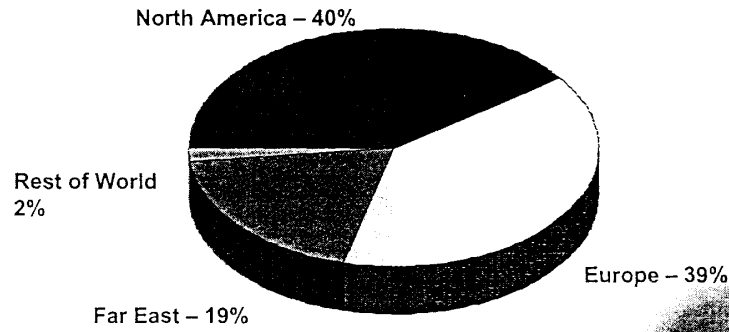


Total Consumption 22,000 Tonnes

Fig. 2



Western World Chromium Metal Market 2002 By Region

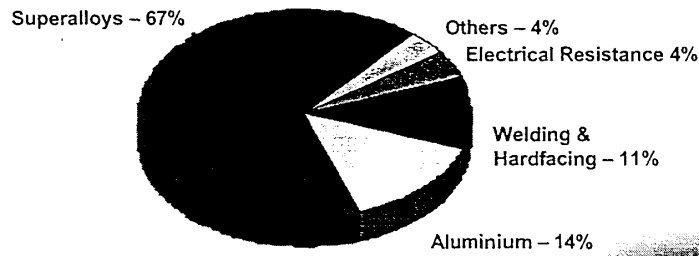


Total Consumption 19,500 Tonnes

Fig. 3



Western World Chromium Metal Market 2000 By Application

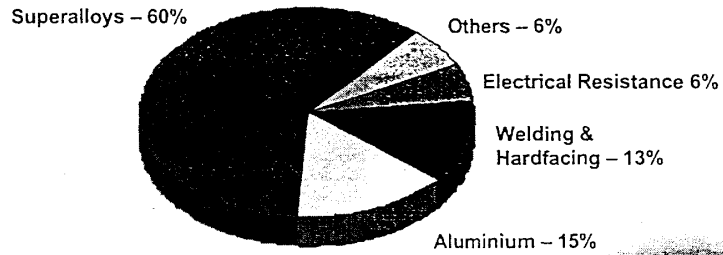


Total Consumption 22,000 Tonnes

Fig. 4



Western World Chromium Metal Market 2002 By Application

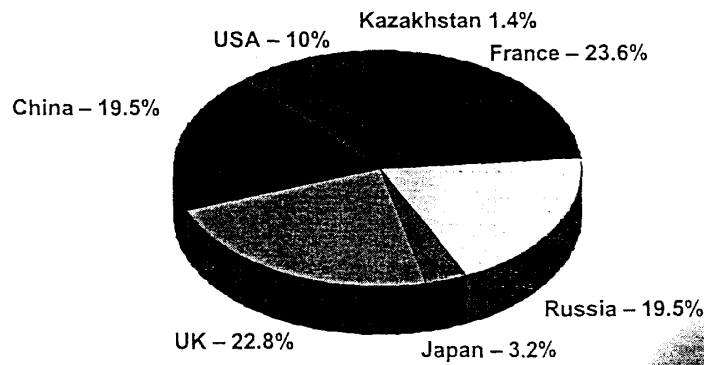


Total Consumption 19,500 Tonnes



Fig. 5

Western World Chromium Metal Supply - 2000

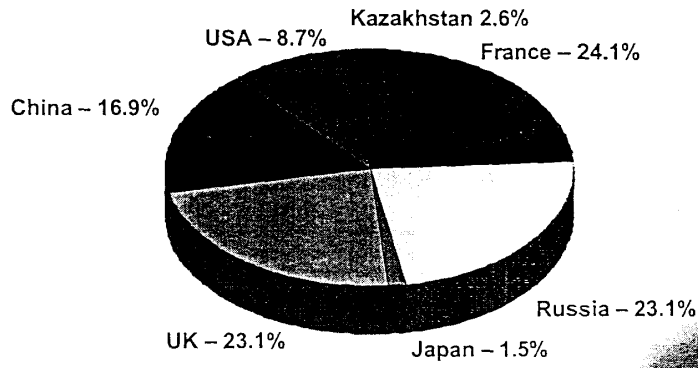


Total Supply 22,000 Tonnes



Fig. 6

Western World Chromium Metal Supply - 2002

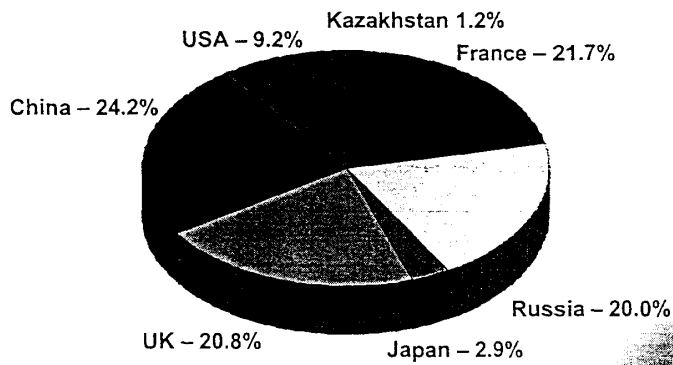


Total Supply 19,500 Tonnes

Fig. 7



World Chromium Metal Supply - 2000

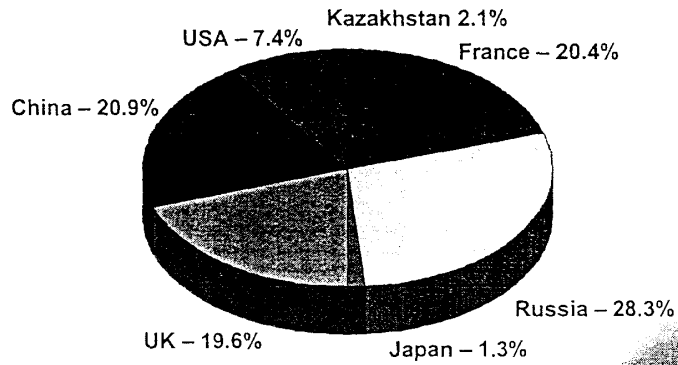


Total Supply 24,000 Tonnes

Fig. 8



World Chromium Metal Supply - 2002

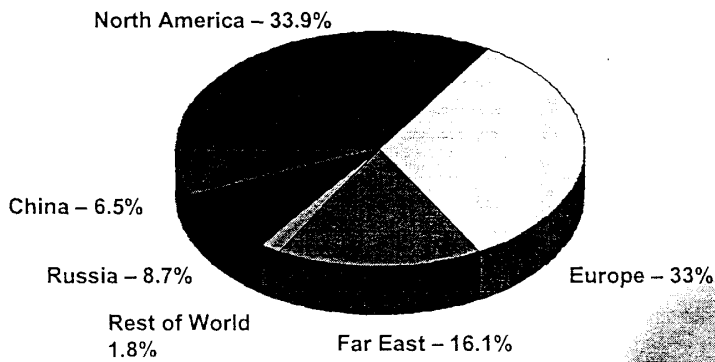


Total Supply 23,000 Tonnes

Fig. 9



World Chromium Metal Market 2002 By Region



Total Consumption 23,000 Tonnes

Fig. 10



USA – Chromium Metal Imports 1991 -2002

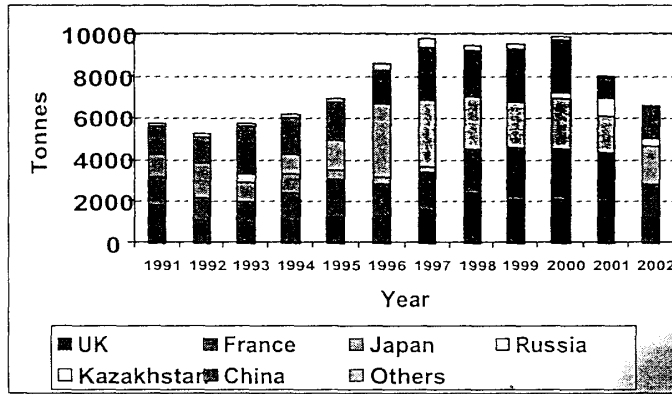


Fig. 11



USA – Chromium Metal Imports 1991 -2002

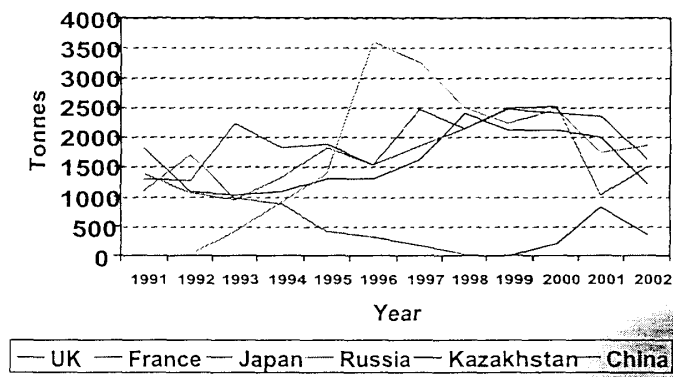


Fig. 12



Superalloy Applications

- Aerospace
- Power Generation
- Process Chemical
- Oil & Gas
- Pollution Control
- Electrical
- Automotive
- Petrochemical

Fig. 13



Commercial & Military Aircraft Delivery Forecast

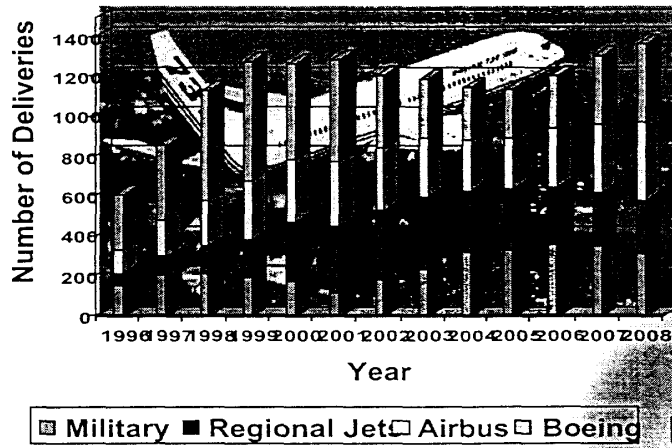


Fig. 14



Commercial Aircraft Delivery Forecast



Fig. 15

Commercial Aircraft Delivery Forecast



Fig. 16

Commercial & Military Aircraft Deliveries

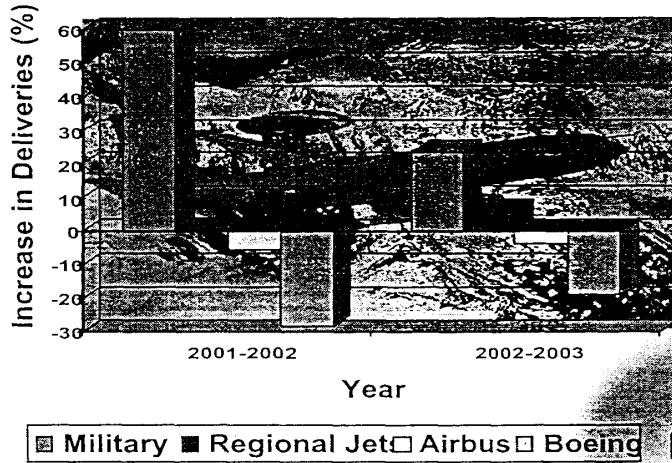


Fig. 17

Commercial Jet Engine History & Forecast

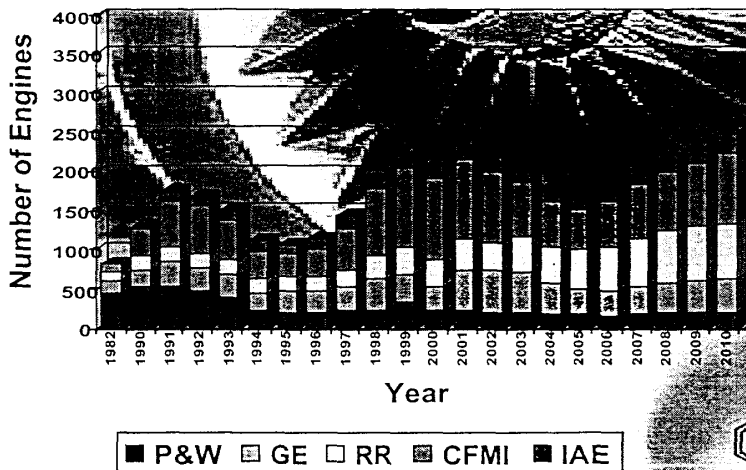
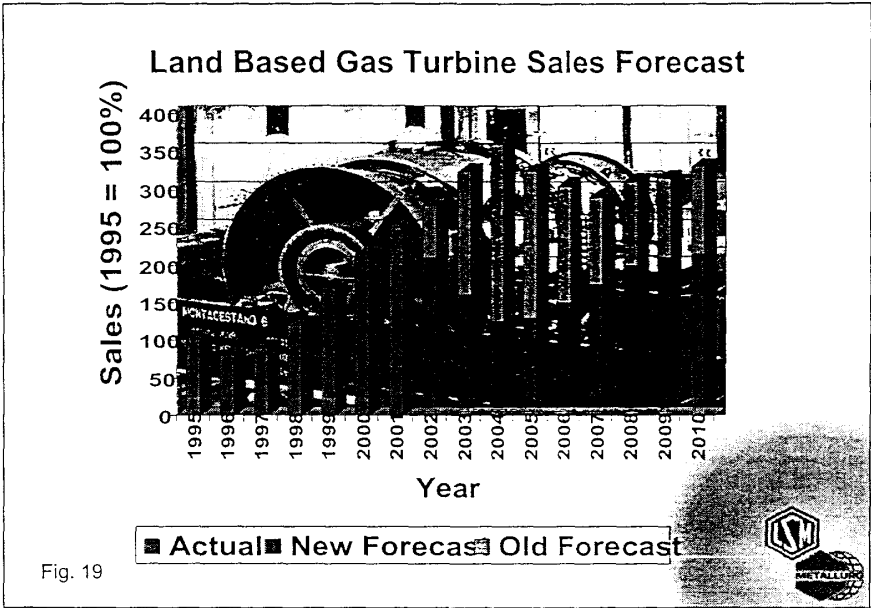


Fig. 18



Superalloy Specifications

Material	Ni	Cr	Mo	Fe	Nb/Cb	Other
Inconel 718	Bal	19	3	19	5	0.9Ti, 0.5Al
Inconel 706	Bal	16	-	40	2.9	1.8Ti, 0.2Al

Fig. 20

World Chromium Metal Producers 2003

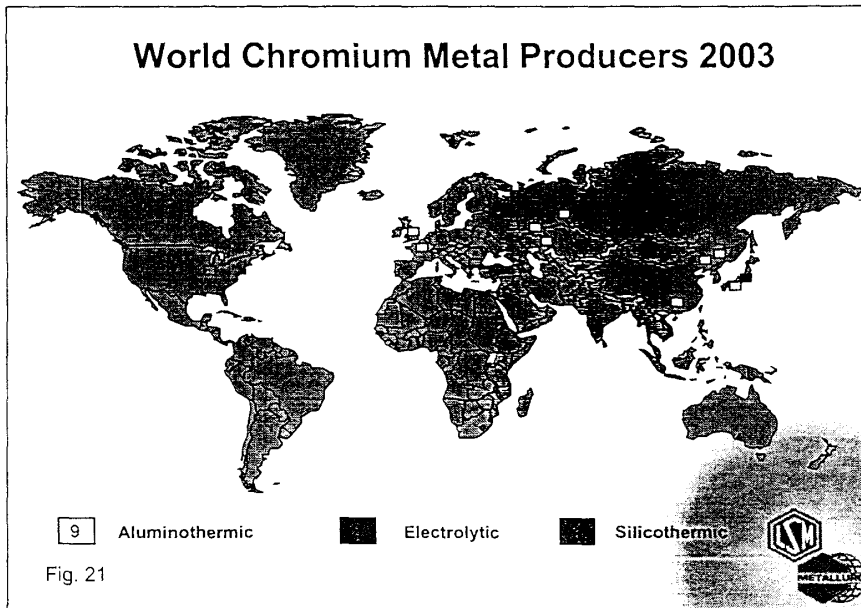


Fig. 21

World Metallurgical Grade Chrome Oxide Producers 2003

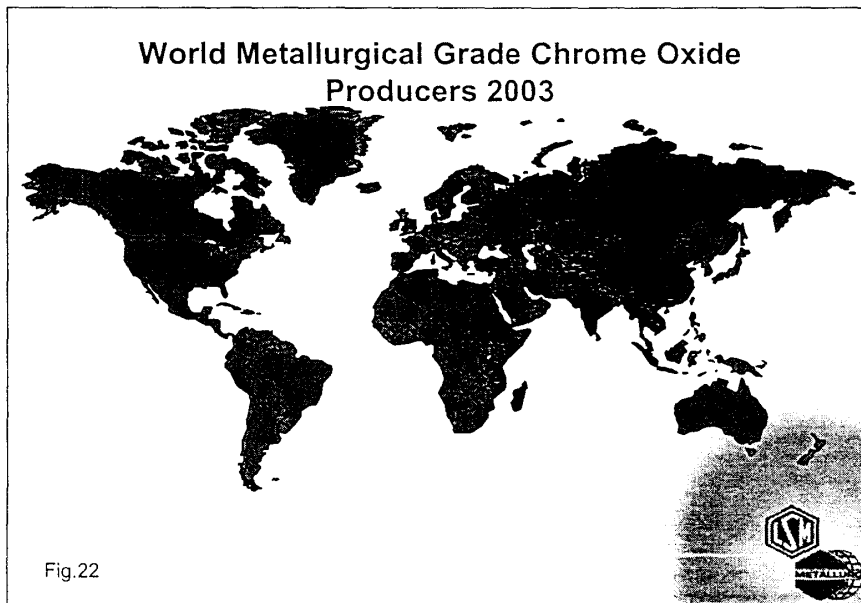


Fig.22

Metallurgical Chrome Oxide Supply 2000

Country	Producer	Total Cap. [t]	Met. Grade Cap [t]	Est. Met Grade Prod. [t]
Kazakhstan	ACCP	15,000	15,000	13,000
Russia	Novotroitsk	15,000	10,000	1,000
U.K.	Elementis	21,000	14,000	11,000
	Totals	51,000	39,000	25,000

Fig. 23



Metallurgical Chrome Oxide Supply 2002

Country	Producer	Total Cap. [t]	Met. Grade Cap [t]	Est. Met Grade Prod. [t]
Kazakhstan	ACCP	16,000	16,000	10,000
Russia	RCC	10,000	8,000	2,000
	Novotroitsk	20,000	12,000	4,000
U.K.	Elementis	23,000	16,000	10,000
	Totals	69,000	52,000	26,000

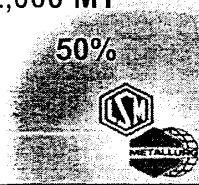
Fig. 24



Metallurgical Chrome Oxide Availability 2002

World Cr Metal consumption	– 23,000 MT
Electrolytic Chromium	– 1,900 MT
China supply	– 4,800 MT
Cr Metal quantity requiring oxide	– 16,300 MT
Amount of oxide required	– 26,000 MT
Metallurgical grade oxide capacity	– 52,000 MT
Cr Oxide capacity utilisation	50%

Fig. 25



World Chromium Metal Situation 2010

