

經濟部



MIRDC-110-T101

科技專案成果

2021 金屬材料產業年鑑

Metal Material Industry Yearbook 2021

2021

委託單位：經濟部技術處

執行單位：財團法人金屬工業研究發展中心



作者與編輯群

總編：金屬中心 產業研究組 組長 莊允中

- | | |
|-----------|------------------|
| 第一篇 鋼 鐵 篇 | 金屬中心 專 案 經 理 陳建任 |
| 第二篇 不銹鋼篇 | 金屬中心 產業分析師 楊明修 |
| 第三篇 鋁金屬篇 | 金屬中心 產業分析師 簡佑庭 |
| 第四篇 銅金屬篇 | 金屬中心 產業分析師 林大鈞 |
| 第五篇 鈦金屬篇 | 金屬中心 產業分析師 李盈瑩 |

編者的話

2020 年是詭譎多變的一年，COVID-19 改變了全球大多數人的生活型態，對政治、經濟、社會、技術等層面，也產生了巨大的影響。疫情造成保護主義重新崛起、全球產業鏈重組、宅經濟盛行、人與人之間疏離、遠距科技蓬勃發展…等，多元又複雜的結構性影響。人們將這次的疫情形容為第三次世界大戰，但不是國與國之間的戰爭，而是人類與病毒的戰爭，而隨著病毒的不斷變異，這場戰爭何時終止，沒有人能說得準。

疫情重創了許多服務產業，包括航空、觀光旅遊、餐飲、住宿等均受到嚴重的衝擊。但相對的，因零接觸科技與宅經濟的盛行，造就需求得以移轉，對許多製造業而言，反而形成另一種轉機，金屬材料業即是其中一例。2020 年上半年，因疫情初期的恐慌心理造成消費需求快速緊縮，各行各業都明顯遭受訂單取消或遞延的打擊，但隨著需求的移轉，卻也造就部分產業需求快速復甦，尤其疫情控制得當的國家反而受惠，而且越是上游產業受惠越大。以金屬材料業而言，因疫情造成全球原物料供給受到抑制，在需求反轉供不應求情況下，鐵礦、廢鋼等原物料價格從 2020 年 4 月即開始逐步走揚，帶動各類金屬材料價格同步上漲，而且漲勢一發不可收拾，許多金屬材料價格飆漲至 2021 上半年，已逼近甚至超越 2008 年之歷史新高。

2020 年台灣金屬材料業產值為 1.2 兆元，較 2019 年衰退 10.5%；上半年受 COVID-19 疫情影響，較 2019 年同期大幅衰退 15%，但隨著國內疫情控制得當，及全球金屬價格大幅走揚的情勢下，Q3 開始顯著回溫，全年跌幅降為 10% 左右。2021 年上半年，全球金屬價格持續走揚，國內金屬材料業產值亦同步成長，較去年上半年已大幅成長 33.5%。現階段金屬材料業多處於供不應求，國內疫情 5 月後雖較嚴峻，但並不影響生產，主要的問題反而是，鋼鐵等金屬價格短期漲幅過大，而造成囤貨、延遲出貨、供需失衡等亂象，目前政府正協調相關公會解決中。

金屬材料是經濟發展不可或缺的重要材料，金屬材料業的榮枯除了與經濟的成長呈正相關之外，也受到各國政府政策、地緣政治衝突等因素的影響。2020 年雖受 COVID-19 疫情影響而產生劇烈波動，但若回歸正常化，近期可能影響其發展的因素還包括美中貿易戰是否升高、中國大陸經濟與產業政策的走向、英國脫歐進展、新興國債務違約風險等。另外，因應產能過剩，中國大陸供給側改革對全球的金屬材料價格具有拉抬作用，但隨著淘汰產能政策逐步完成，推升價格的力道將逐步鈍化。

展望未來，全球金屬材料需求仍面臨一些不確定因素，如變種病毒、疫苗接種進展、財政和貨幣政策刺激方案何時退場、地緣政治和貿易形勢緊張等等，都可能影響金屬材料需求前景。在後 COVID-19 疫情時代，新型態智慧科技、遠距科技、基礎建設投資、城市改造、能源轉型等需求，將帶動相關應用產業的發展，預估未來全球的結構性變化，或將改變金屬需求的格局，為金屬材料業帶來令人振奮的機會。此外，在全球碳中和趨勢的驅動下，金屬材料等高耗能產業，必須積極回應社會對低碳排材料的期許。。

本年鑑為協助廠商掌握快速變化的全球經貿情勢，對未來研發佈局做出正確的研判，將持續本著始終如一的精神，除詳實記錄我國金屬材料業的發展軌跡外，同時強化重大議題的剖析，本年度的精進方向，仍持續配合政府產業政策進行深入剖析，包括六大核心戰略產業、高階製造中心政策對金屬材料業的機會與挑戰，以及後疫情時代的新商機等，並提出具體可行的策略建言。

本年鑑雖每年出刊一次，但每月仍會以 MII 金屬情報網與 ITIS 智網為平台，針對當下之重大事件、產業動態與產銷變動進行即時分析與分享，以期在此快速變遷之競爭年代，即時反應最具價值的市場情報，協助廠商及早因應。承襲之前的架構風格，本年鑑在編排上仍分成五大篇，包括：鋼鐵、不銹鋼、銅金屬、鋁金屬及鈦金屬篇。秉持經濟部「產業技術基磐研究與知識服務計畫」服務產業的宗旨，本年鑑除了藉由參與 OECD 會議掌握最新國際鋼鐵趨勢外，更設法旁徵博引，從風電、太陽能等綠電的應用機會、碳中和趨勢、5G/AIOT 等數位科技的導入，以及面對疫情國際大廠的因應對策等，不同角度深入分析探究，提供深度的分析來協助廠商強化決策品質。

本年鑑的呈現，是集合眾人的努力方能竟其功，感謝金屬中心 MII-ITIS 研究團隊的心血投入，更感謝相關公協會及眾多材料業界先進的鼎力相助與資訊分享，才得以讓金屬材料年鑑的內容更加詳實與深入。本年鑑希望以求真、求善、求美的態度，提供讀者一個較系統化、容易解讀的資訊饗宴，儘管有嚴謹的撰寫與審校程序，但仍可能有疏漏之處，尚祈各位先進不吝指正。

主編



謹識

文目錄

第一篇 鋼 鐵 篇

重點摘要

第一章 緒 論	1-1
第二章 市場供需現況	1-3
第一節 全球市場供需現況	1-3
第二節 臺灣市場供需現況	1-12
第三章 重大議題剖析	1-16
第一節 國內外綠能用鋼市場現況與發展趨勢	1-16
第二節 國際主要鋼廠之高階製造做法與趨勢	1-23
第三節 後 COVID-19 時代產業供應鏈的變化與鋼鐵業的機會	1-28
第四章 結論與建議	1-34
第一節 結 論	1-34
第二節 建 議	1-37
附錄：產業統計	1-40
參考資料	1-93

2021 金屬材料產業年鑑

第二篇 不銹鋼篇

重點摘要

第一章 緒 論	2-1
第二章 市場供需現況	2-3
第一節 全球市場供需現況	2-3
第二節 臺灣市場供需現況	2-7
第三章 重大議題剖析	2-12
第一節 耐蝕高強度不銹鋼在綠能產業之現況與機會探討	2-12
第二節 電弧爐冶煉製程導入人工智慧之應用與發展機會	2-21
第三節 後疫情時代下不銹鋼產業新商機	2-28
第四章 結論與建議	2-37
第一節 結 論	2-37
第二節 建 議	2-39
附錄：產業統計	2-42
參考資料	2-68

第三篇 鋁金屬篇

重點摘要

第一章 緒 論	3-1
第二章 市場供需現況	3-6
第一節 全球市場供需現況	3-6
第二節 臺灣市場供需現況	3-8
第三章 重大議題剖析	3-11
第一節 太空商業化浪潮下鋁合金創新應用與發展契機	3-11
第二節 全球鋁金屬產業邁向高階製造之發展趨勢與應用	3-19
第三節 後疫情時代下鋁金屬產業新商機	3-26
第四章 結論與建議	3-34
第一節 結 論	3-34
第二節 策略建議	3-36
附錄：產業統計	3-38
參考資料	3-66

2021 金屬材料產業年鑑

第四篇 銅金屬篇

重點摘要

第一章 緒 論	4-1
第一節 產品定義與產業結構.....	4-1
第二節 產品與技術概述.....	4-3
第二章 市場供需現況	4-4
第一節 全球市場供需現況.....	4-4
第二節 臺灣市場供需現況.....	4-8
第三章 重大議題剖析	4-13
第一節 綠能銅電纜之發展趨勢與布局機會.....	4-13
第二節 以銅表面處理切入先進製程之機會與做法.....	4-22
第三節 後疫情時代的銅金屬產業商機.....	4-29
第四章 結論與建議	4-35
第一節 結 論.....	4-35
第二節 建 議.....	4-37
附錄：產業統計	4-39
參考資料	4-68

第五篇 鈦金屬篇

重點摘要

第一章 緒 論.....	5-1
第一節 產品定義	5-1
第二章 市場供需現況.....	5-4
第一節 全球市場供需現況	5-4
第二節 臺灣市場供需現況	5-7
第三章 重大議題剖析.....	5-12
第一節 鈦合金於太空產業之應用與前景.....	5-12
第二節 鈦濺射靶材於高科技產業中的應用.....	5-20
第三節 後疫時代之我國鈦金屬產業機會與挑戰.....	5-28
第四章 結論與建議.....	5-34
第一節 結 論	5-34
第二節 建 議	5-36
附錄：產業統計.....	5-38
參考資料.....	5-70

圖目錄

第一篇 鋼 鐵 篇

圖 1-1-1 我國鋼鐵產業形貌圖(碳鋼部分).....	1-2
圖 1-2-1 全球粗鋼歷史變化趨勢.....	1-10
圖 1-2-2 臺灣粗鋼生產及消費量統計.....	1-13
圖 1-3-1 中鋼公司的 AI 智能產線示意圖	1-25
圖 1-3-2 AI 技術在高爐的應用示意圖	1-26
圖 1-3-3 鋼鐵業生產導入新型態科技.....	1-27
圖 1-3-4 全球工業生產量與貿易量趨勢.....	1-28

第二篇 不銹鋼篇

圖 2-1-1 我國不銹鋼產業形貌圖.....	2-2
圖 2-2-1 全球鎳價走勢與印尼禁礦政策關係示意圖.....	2-6
圖 2-2-2 近年臺灣熱軋不銹鋼供需變化.....	2-8
圖 2-2-3 近年臺灣冷軋不銹鋼供需變化.....	2-9
圖 2-2-4 近年臺灣不銹鋼盤元供需變化.....	2-10
圖 2-2-5 近年臺灣不銹鋼直棒供需變化.....	2-11
圖 2-3-1 太陽能支架示意圖.....	2-13
圖 2-3-2 不銹鋼材料耐蝕性能比較圖.....	2-14
圖 2-3-3 耐蝕高強度不銹鋼扣件產品示意圖.....	2-16
圖 2-3-4 CA 處理後易切鋼中的 MNS 晶粒細化現象	2-17
圖 2-3-5 德國 MERKUR 離岸風場示意圖	2-17
圖 2-3-6 全球不銹鋼材料數量用於電動巴士預測圖.....	2-18
圖 2-3-7 使用不銹鋼材料於電動巴士的車架應用.....	2-19
圖 2-3-8 電動巴士結構件之碳鋼與不銹鋼材料維護成本比較圖.....	2-19

圖 2-3-9	熔融鋼水百分比與能量消耗關係示意圖	2-22
圖 2-3-10	機器學習模型預測鋼水溫度的誤差分布示意圖.....	2-23
圖 2-3-11	SAPOTECH 公司的冶煉及時觀測系統示意圖	2-25
圖 2-3-12	冶煉及時觀測裝置示意圖	2-26
圖 2-3-13	及時監控系統介面	2-26
圖 2-3-14	尾砂充填介面	2-26
圖 2-3-15	重量監控介面	2-26
圖 2-3-16	熱傳導監控	2-26
圖 2-3-17	實際應用現場過程	2-26
圖 2-3-18	高性能不銹鋼用於表面貼焊(SMT)零件.....	2-32
圖 2-3-19	閩東不銹鋼產業綜合生產基地示意圖	2-33
圖 2-4-1	STEEL PLANTECH 研發節能電弧爐示意圖.....	2-40
圖 2-4-2	國際標竿鋼廠碳中和目標及政策	2-40

第三篇 鋁金屬篇

圖 3-1-1	我國鋁金屬產業形貌.....	3-4
圖 3-2-1	2011 至 2020 年 LME 鋁現貨平均價格	3-7
圖 3-3-1	全球太空產業市場規模.....	3-13
圖 3-3-2	國內衛星產業型貌	3-16
圖 3-3-3	2021 至 2025 年全球智慧工廠應用市場規模	3-20
圖 3-3-4	後疫情時代下全球經濟成長預測	3-26
圖 3-3-5	後疫情時代下全球原鋁需求量.....	3-28
圖 3-3-6	新冠肺炎病毒在各材質表面停留時間.....	3-30
圖 3-3-7	後疫情時代國際間力拼碳中和目標	3-31

第四篇 銅金屬篇

圖 4-1-1	我國銅金屬產業結構地圖	4-2
---------	-------------------	-----

2021 金屬材料產業年鑑

圖 4-2-1	2016~2020 年世界主要銅礦生產國產量.....	4-4
圖 4-2-2	2016~2020 年我國銅半成品產量變化分析.....	4-9
圖 4-2-3	2016~2020 年我國銅半成品產值變化分析.....	4-9
圖 4-2-4	2016~2020 年我國銅半成品進口變化分析.....	4-10
圖 4-2-5	2016~2020 年我國銅半成品出口變化分析.....	4-12
圖 4-3-1	1990~2018 年全球再生電力發電來源趨勢.....	4-14
圖 4-3-2	2019~2021 年全球區域再生能源新增發電容量趨勢.....	4-14
圖 4-3-3	全球主要銅線纜廠商分布圖.....	4-16
圖 4-3-4	Prysmian 集團歐洲離岸風電線纜計畫專案.....	4-18
圖 4-3-5	風機塔座銅線纜規格.....	4-19
圖 4-3-6	離岸風電海底銅線纜規格.....	4-20
圖 4-3-7	電漿電解技術原理示意圖.....	4-24
圖 4-3-8	黃銅閥材進行 PEP 技術表面拋光處理.....	4-25
圖 4-3-9	HIP 處理銅金屬表面孔洞情況.....	4-27
圖 4-3-10	HIP 國際設備大廠.....	4-27
圖 4-3-11	HIP 處理複雜型態 3D 列印工件.....	4-28
圖 4-3-12	2019~2020 年我國銅金屬產業產量、產值與進出口狀況.....	4-30
圖 4-3-13	2018~2022 年全球銅原料供需狀況.....	4-30
圖 4-3-14	2020~2021 年國際銅價與銅庫存走勢.....	4-31
圖 4-3-15	2001~2020 年全球石化燃料碳排放趨勢.....	4-33

第五篇 鈦金屬篇

圖 5-1-1	我國鈦金屬產業關聯圖.....	5-3
圖 5-3-1	用於太空領域中的各種鈦合金部件與產品.....	5-13
圖 5-3-2	臺灣製造升級之絕佳機會.....	5-20
圖 5-3-3	高純度濺射靶材產業鏈.....	5-22
圖 5-3-4	靶材產業細分類佔比.....	5-22
圖 5-3-5	波音 787 夢幻客機材料結構佔比.....	5-30
圖 5-3-6	泰國觀光局高爾夫球度假隔離措施.....	5-33

表目錄

第一篇 鋼 鐵 篇

表 1-2-1	2020～2022 年全球鋼材表面消費短期預測.....	1-3
表 1-2-2	2017～2022 年中南美洲 GDP、工業生產、用鋼產業指數成長率	1-5
表 1-2-3	2014～2021 年北美地區經濟成長與工業生產趨勢	1-6
表 1-2-4	2020～2022 年歐盟鋼鐵業下游用鋼產業需求趨勢	1-8
表 1-2-5	2019～2023 年全球粗鋼產能統計	1-11
表 1-3-1	綠色能源設施類型與使用之金屬材料	1-17
表 1-3-2	我國太陽光電設置容量及太陽能支架用鋼量推估	1-18
表 1-3-3	近年我國鋼鐵支撐物(CCC7308.90.90.00)進口量統計.....	1-19
表 1-3-4	不同水深及不同額定功率之離岸風力機的鋼材用量統計.....	1-21
表 1-3-5	拜登政府的環境與基礎建設投資政策	1-30
表 1-3-6	每單位投資金額所帶動之用鋼量--依不同發展階段分.....	1-31
表 1-3-7	鋼鐵業減排手段的潛在減排率和可能導入時間	1-32
表 1-4-1	對產官學界的臺灣鋼鐵產業發展建議及其重要程度	1-38
附表 1-1-1	2020 年我國煉鋼原料、半成品與鋼材出口金額及占比.....	1-40
附表 1-1-2	2020 年我國煉鋼原料、半成品與鋼材進口金額及占比.....	1-42
附表 1-1-3	2016～2020 年美國煉鋼原料、半成品與鋼材出口量變化	1-44
附表 1-1-4	2016～2020 年美國煉鋼原料、半成品與鋼材進口量變化	1-46
附表 1-1-4	2016～2020 年美國煉鋼原料、半成品與鋼材進口量變化	1-47
附表 1-1-5	2016～2020 年日本煉鋼原料、半成品與鋼材出口量變化	1-48
附表 1-1-6	2016～2020 年日本煉鋼原料、半成品與鋼材進口量變化	1-50
附表 1-1-7	2016～2019 年歐盟煉鋼原料、半成品與鋼材出口量變化	1-52
附表 1-1-8	2016～2019 年歐盟煉鋼原料、半成品與鋼材進口量變化	1-54
附表 1-1-9	2016～2020 年中國大陸煉鋼原料、半成品與鋼材出口量變化	1-56
附表 1-1-10	2016～2020 年中國大陸煉鋼原料、半成品與鋼材進口量變化	1-58
附表 1-1-11	2016～2020 年韓國煉鋼原料、半成品與鋼材出口量變化	1-60

2021 金屬材料產業年鑑

附表 1-1-12	2016～2020 年韓國煉鋼原料、半成品與鋼材進口量變化.....	1-62
附表 1-1-13	2009～2020 年全球粗鋼產能(CAPACITY)統計	1-64
附表 1-1-14	2015～2020 年全球粗鋼產量(PRODUCTION)統計	1-71
附表 1-1-15	2013～2019 年各國鋼鐵(含鋼胚半成品及鋼材)出口量統計	1-76
附表 1-1-16	2013～2019 年各國鋼鐵(含鋼胚半成品及鋼材)進口量統計	1-83
附表 1-2-1	近年國內外鋼鐵產業大事記與影響剖析	1-90

第二篇 不銹鋼篇

表 2-2-1	2018～2020 年全球主要國家/地區不銹鋼粗鋼生產狀況.....	2-3
表 2-2-2	中國大陸與印尼新設產能概況.....	2-5
表 2-2-3	2011～2020 年我國不銹鋼市場供需分析.....	2-7
表 2-3-1	我國太陽光電設置容量及太陽能支架用鋼量推估.....	2-13
表 2-3-2	各類太陽能結構支架材料之優缺點比較表.....	2-15
表 2-3-3	2018～2021 年全世界各國家/區域不銹鋼產量變化.....	2-28
表 2-3-4	各國近年投資建設政策內容.....	2-29
表 2-3-5	高值不銹鋼扁軋製品進出口平均單價表.....	2-34
表 2-3-6	全球氫能源產業不銹鋼材料的需求與應用機會.....	2-35
表 2-4-1	中國大陸出口退稅與保留退稅鋼品概況.....	2-38
表 2-4-2	協助不銹鋼產業發展對產官學界的建議及其重要程度.....	2-41
附表 2-1-1	2016～2020 年臺灣不銹鋼產業進出口貿易統計.....	2-42
附表 2-1-2	2016～2020 年臺灣不銹鋼產業各類產品之進口值.....	2-43
附表 2-1-3	2016～2020 年臺灣不銹鋼產業各類產品之出口值.....	2-44
附表 2-1-4	2016～2020 年臺灣不銹鋼產業各類產品之進口量.....	2-45
附表 2-1-5	2016～2020 年臺灣不銹鋼產業各類產品之出口量.....	2-46
附表 2-1-6	2019～2020 年臺灣不銹鋼產業前十大進口國統計.....	2-47
附表 2-1-7	2019～2020 年臺灣不銹鋼產業前十大出口國統計.....	2-48
附表 2-1-8	2016～2020 年日本不銹鋼產業之進出口貿易統計.....	2-49
附表 2-1-9	2016～2020 年日本不銹鋼產業各類產品之進口量.....	2-49

表 目 錄

附表 2-1-10	2016~2020 年日本不銹鋼產業各類產品之出口量.....	2-50
附表 2-1-11	2020 年日本不銹鋼產業前十大進出口國統計.....	2-51
附表 2-1-12	2016~2020 年中國大陸不銹鋼產業之進出口貿易統計.....	2-52
附表 2-1-13	2016~2020 年中國大陸不銹鋼產業各類產品之進口量.....	2-53
附表 2-1-14	2016~2020 年中國大陸不銹鋼產業各類產品之出口量.....	2-54
附表 2-1-15	2020 年中國大陸不銹鋼產業前十大進出口國統計.....	2-55
附表 2-1-16	2016~2020 年美國不銹鋼產業之進出口貿易統計.....	2-56
附表 2-1-17	2016~2020 年美國不銹鋼產業各類產品之進口量.....	2-56
附表 2-1-18	2016~2020 年美國不銹鋼產業各類產品之出口量.....	2-57
附表 2-1-19	2020 年美國不銹鋼產業前十大進出口國統計.....	2-58
附表 2-1-20	2016~2020 年韓國不銹鋼產業之進出口貿易統計.....	2-59
附表 2-1-21	2020 年韓國不銹鋼產業前十大進出口國統計.....	2-60
附表 2-2-1	2020~2021 年國內外不銹鋼產業大事記與影響剖析.....	2-61

第三篇 鋁金屬篇

表 3-1-1	鋁製造業相關產品分類及定義	3-1
表 3-2-1	2016 年至 2020 年全球原鋁產量變化	3-6
表 3-2-2	2016 年至 2020 年臺灣鋁產業產值與產量變化.....	3-8
表 3-2-3	2016 年至 2020 年臺灣鋁錠進口值與進口量變化.....	3-9
表 3-2-4	2016 年至 2020 年臺灣鋁錠出口值與出口量變化.....	3-10
表 3-3-1	鋁合金在衛星與火箭應用案例	3-15
表 3-3-2	國內衛星產業用鋁蜂巢板概況	3-18
表 3-3-3	近年全球鋁金屬產業高階製造應用案例	3-21
表 3-3-4	近年國內外鋁業標竿業者高階製造案例說明.....	3-24
表 3-3-5	2020 至 2022 年主要國家鋁金屬應用市場年複合成長率.....	3-29
表 3-3-6	後疫情時代下我國鋁金屬產業主要貿易夥伴政經趨勢.....	3-32
附表 3-1-1	2020 年全球鋁錠前十大進出口國統計	3-38
附表 3-1-2	2020 年全球鋁材前十大進出口國統計	3-39

2021 金屬材料產業年鑑

附表 3-1-3	2016～2020 年中國大陸鋁產品出口量統計.....	3-40
附表 3-1-4	2016～2020 年中國大陸鋁產品進口量統計.....	3-40
附表 3-1-5	2020 年中國大陸鋁錠前十大進出口國統計.....	3-41
附表 3-1-6	2020 年中國大陸鋁材前十大進出口國統計.....	3-42
附表 3-1-7	2020 年我國鋁錠及鋁材市場供需分析.....	3-43
附表 3-1-8	2011～2020 年臺灣鋁錠市場供需變化.....	3-43
附表 3-1-9	2020 年我國鋁錠(純鋁錠/鋁擠錠/鋁合金錠)主要進口國分析.....	3-44
附表 3-1-10	2020 年我國鋁錠(純鋁錠/鋁擠錠/鋁合金錠)主要出口國分析.....	3-45
附表 3-1-11	2020 年我國鋁條、桿及型材進出口國統計.....	3-46
附表 3-1-12	2020 年我國鋁線進出口國統計.....	3-46
附表 3-1-13	2020 年我國鋁板、片及帶進出口國統計.....	3-47
附表 3-1-14	2020 年我國鋁箔進出口國統計.....	3-47
附表 3-1-15	2020 年我國鋁管材進出口國統計.....	3-48
附表 3-1-16	2020 年 RCEP/CPTPP 鋁產業前五大進出口國統計－中國大陸.....	3-49
附表 3-1-17	2020 年 RCEP/CPTPP 鋁產業前五大進出口國統計－日本.....	3-50
附表 3-1-18	2020 年 RCEP/CPTPP 鋁產業前五大進出口國統計－澳洲.....	3-51
附表 3-1-19	2020 年 RCEP/CPTPP 鋁產業前五大進出口國統計－印度.....	3-52
附表 3-1-20	2020 年 RCEP/CPTPP 鋁產業前五大進出口國統計－越南.....	3-53
附表 3-2-1	2020～2021 年上半年國內外鋁產業大事記與影響剖析.....	3-54
附表 3-3-1	臺灣穗高廠商介紹.....	3-60
附表 3-3-2	中鋼鋁業廠商介紹.....	3-61
附表 3-3-3	中華電線電纜廠商介紹.....	3-62
附表 3-3-4	巧新科技廠商介紹.....	3-63
附表 3-3-5	巨大機械廠商介紹.....	3-64
附表 3-3-6	可成科技廠商介紹.....	3-65

第四篇 銅金屬篇

表 4-1-1	我國銅產業特質	4-2
---------	---------------	-----

表 目 錄

表 4-2-1	近 5 年全球銅礦及電解銅產量/消費量地區別統計	4-6
表 4-2-2	2020 年全球電解銅前十大進出口國統計	4-7
表 4-2-3	2016~2020 年我國銅半成品市場供需分析	4-8
表 4-2-4	2020 年我國精鍊銅與銅合金前五大進口國家貿易表現.....	4-11
表 4-2-5	2020 年我國精鍊銅與銅合金前五大出口國家貿易表現.....	4-12
表 4-3-1	主要經濟體之再生能源裝置目標與政策方向.....	4-15
表 4-3-2	表面平整化處理子技術比較	4-23
表 4-3-3	黃銅閥件表面光澤度製程比較表	4-25
表 4-4-1	協助銅產業發展對產官學研界的建議及其重要程度.....	4-38
附表 4-1-1	2016~2020 年臺灣精鍊銅與銅合金進出口貿易統計.....	4-39
附表 4-1-2	2016~2020 年臺灣各類銅半成品之產量	4-39
附表 4-1-3	2016~2020 年臺灣各項銅製品之進口量	4-40
附表 4-1-4	2016~2020 年臺灣各項銅製品之出口量	4-40
附表 4-1-5	2019~2020 年臺灣各項銅製品之前十大進口國統計.....	4-41
附表 4-1-6	2019~2020 年臺灣各項銅製品之前十大出口國統計.....	4-42
附表 4-1-7	2020 年臺灣精鍊銅與銅合金前十大進出口國統計.....	4-43
附表 4-1-8	2020 年臺灣廢銅前十大進出口國統計	4-44
附表 4-2-1	2016~2020 年中國精鍊銅與銅合金之產量結構.....	4-45
附表 4-2-2	2020 年中國大陸精鍊銅與銅合金前十大進出口國統計.....	4-46
附表 4-2-3	2016~2020 年泰國精鍊銅與銅合金之產量結構.....	4-47
附表 4-2-4	2020 年泰國精鍊銅與銅合金前十大進出口國統計.....	4-48
附表 4-2-5	2016~2020 年南韓精鍊銅與銅合金之產量結構.....	4-49
附表 4-2-6	2020 年南韓精鍊銅與銅合金前十大進出口國統計.....	4-50
附表 4-2-7	2016~2020 年日本精鍊銅與銅合金之產量結構.....	4-51
附表 4-2-8	2020 年日本精鍊銅與銅合金前十大進出口國統計.....	4-52
附表 4-2-9	2016~2020 年澳大利亞精鍊銅與銅合金之產量結構.....	4-53
附表 4-2-10	2020 年澳大利亞精鍊銅與銅合金前十大進出口國統計.....	4-54
附表 4-2-11	2016~2020 年馬來西亞精鍊銅與銅合金之產量結構.....	4-55
附表 4-2-12	2020 年馬來西亞精鍊銅與銅合金前十大進出口國統計.....	4-56
附表 4-2-13	2016~2020 年美國精鍊銅與銅合金之產量結構.....	4-57

2021 金屬材料產業年鑑

附表 4-2-14	2020 年美國精鍊銅與銅合金前十大進出口國統計.....	4-58
附表 4-3-1	第一伸銅廠商介紹.....	4-59
附表 4-3-2	金居開發廠商介紹.....	4-61
附表 4-3-3	大亞電纜廠商介紹.....	4-63
附表 4-3-4	名佳利廠商介紹.....	4-65
附表 4-3-5	富山精機廠商介紹.....	4-67

第五篇 鈦金屬篇

表 5-1-1	經濟部鈦合金產品分類及定義.....	5-1
表 5-1-2	我國海關鈦分類名稱及產品種類.....	5-2
表 5-2-1	2016~2020 年全球海綿鈦產量趨勢.....	5-4
表 5-2-2	2016~2020 年全球鈦產業進出口總量趨勢.....	5-5
表 5-2-3	2020 年全球鈦產業前十大進出口國.....	5-6
表 5-2-4	2017~2020 年臺灣鈦及其相關製品項目之進口統計.....	5-8
表 5-2-5	2017~2020 年臺灣鈦及其相關製品項目之出口統計.....	5-10
表 5-3-1	航太應用中常用的近 β 型和穩定 β 型鈦合金.....	5-14
表 5-3-2	航太應用中之新型鈦合金.....	5-18
表 5-3-3	各類濺射靶材的應用領域和主要用途.....	5-23
表 5-3-4	全球主要靶材製造業者.....	5-24
表 5-3-5	2017~2031 全球各類材料濺射靶材市場預測.....	5-25
表 5-3-6	2017~2031 全球各類材料半導體濺射靶材市場預測.....	5-26
表 5-4-1	協助鈦產業發展對產官學界的建議及其重要程度.....	5-37
附表 5-1-1	2016~2020 年臺灣鈦產業進出口貿易統計.....	5-38
附表 5-1-2	2019~2020 年臺灣鈦產業前十大進口國變化趨勢.....	5-39
附表 5-1-3	2019~2020 年臺灣鈦產業前十大出口國變化趨勢.....	5-40
附表 5-1-4	2020 年臺灣「未鍛軋鈦；粉末」進出口國統計.....	5-41
附表 5-1-5	2020 年臺灣「廢碎料」進出口國統計.....	5-42
附表 5-1-6	2020 年臺灣「其他鈦製品」進出口國統計.....	5-43

表 目 錄

附表 5-1-7	2016～2020 年日本鈦產業各類產品之進口統計.....	5-44
附表 5-1-8	2016～2020 年日本鈦產業各類產品之出口統計.....	5-45
附表 5-1-9	2020 年日本「未鍛軋鈦；粉末」前十大進出口國統計.....	5-46
附表 5-1-10	2020 年日本「廢碎料」前十大進出口國統計.....	5-47
附表 5-1-11	2020 年日本「其他」前十大進出口國統計.....	5-48
附表 5-1-12	2016～2020 年美國鈦產業各類產品之進口統計.....	5-49
附表 5-1-13	2016～2020 年美國鈦產業各類產品之出口統計.....	5-50
附表 5-1-14	2020 年美國鈦業前十大進出口國統計	5-51
附表 5-1-15	2016～2020 年中國大陸鈦及其相關製品進口統計.....	5-52
附表 5-1-16	2016～2020 年中國大陸鈦及其相關製品出口統計.....	5-53
附表 5-1-17	2020 年中國大陸鈦業前十大進出口國統計.....	5-54
附表 5-2-1	2018～2020 年國內外鈦業大事記與影響剖析.....	5-55

鋼鐵篇重點摘要

	市 場	廠 商
國內市場	➤2020 年臺灣粗鋼產量為 2,075 萬公噸，在全球排名第 12 位，占全球產量的 1.11%，自給率為 86.1%，其中高爐粗鋼占粗鋼產量的 61.2%，電爐生產占 38.8%。 ➤在 2020 年的粗鋼總產量中，普通鋼粗鋼產量為 2,198.4 萬公噸，占各類鋼種的 95.5%，不銹鋼及合金鋼僅 4.5%。	➤國內粗鋼生產廠商分兩類。第一類為高爐廠，國內目前僅有中鋼公司及其子公司--中龍鋼鐵。 ➤第二類為電爐煉鋼廠，目前有東和、豐興、燁聯等 16 家廠商分布在全省各地，但主要大廠集中在南部地區。
國外市場	國外市場展望	
	➤全球：World Steel Association(世界鋼協)表示，2020 年全球鋼材表面消費量為 17.718 億公噸，較 2019 年衰退 0.2%，受新冠肺炎疫情衝擊，歐盟及北美地區均出現 2 位數的衰退。預估 2021 年將反彈回升 5.8%，為 18.74 億公噸。 ➤展望未來，全球鋼鐵需求仍面臨一些不確定性，例如：變種病毒、疫苗接種進展、財政和貨幣政策刺激方案何時退場、地緣政治和貿易形勢緊張等等，都可能影響鋼鐵需求前景。 ➤在後 COVID-19 疫情時代，數位化與自動化、基礎建設投資、城市改造、能源轉型等需求，將帶動相關用鋼產業的發展，預估未來全球的結構性變化，或將改變鋼鐵需求的格局。為鋼鐵業帶來令人振奮的機會。此外，在全球碳中和趨勢的驅策下，鋼鐵業必須積極回應社會對低碳排鋼材的期許。	
重大議題剖析	國內外綠能用鋼市場現況與發展	
	➤全球發電量將以 2.3%的速度成長，預計到 2035 年將達到 352,000TWh，綠色能源的年均成長率將達到 3.1%，其中太陽能 and 風能的成長率最高。 ➤在太陽能發電設備中，金屬材料主要使用在支架上。而風力發電設備使用的金屬材料，碳鋼主要用於基座、塔架、機艙，特殊鋼主要用於軸承、變速控制設備等，浮體式離岸風力發電系統則會有繫泊浮體用的鏈條需求。 ➤在風力發電機方面，舉凡風力機之輪轂、機艙座、電磁鋼片、齒輪箱及發電機殼件等，及下方與風力機連結之塔架，皆由鋼鐵構成。依不同水深及不同額定功率，各種離岸風力機的鋼材用量也有差異。隨著風力發電機組朝大型化發展，用鋼量還會進一步增加。	

<續下表>

2021 金屬材料產業年鑑

重大議題剖析(續)	➤➤ 國際主要鋼廠之高階製造做法與趨勢 ◀◀
	➤當前新興技術大舉深入傳統產業，成為傳統產業改善生產問題的助力，藉由物聯網、人工智慧(AI)、大數據等，傳統產業如今也正翻身成為科技型的製造業，藉由實施能源管理系統、AI 等技術，實可用於如強化與確保設備運行的可靠性。以設備維護來說，透過埋設感測器偵測、監控並記錄，可預測生產設備的耗損，提早預防故障。 ➤在傳統產業中，預測性維護是製造業最想透過 AI 技術來解決的問題，也是目前傳產在智慧製造投入項目中，最廣泛的應用。在能源效率必須提升的強大訴求下，未來也可望成為刺激國內鋼鐵產業加速藉由智慧製造技術升級轉型的推動力。 ➤目前全球主要鋼廠開始意識到第四次工業革命的重要性，並準備應對之。包括我國中鋼公司、韓國 POSCO、德國 Thyssenkrupp、日本製鐵、JFE、奧地利 Voestalpine 等均提出了相關因應。
	➤➤ 後疫情時代產業供應鏈的變化與鋼鐵業的機會 ◀◀
	➤在後 COVID-19 疫情時代，能源轉型、數位化與自動化、基礎建設投資、城市改造等需求，將帶動相關用鋼產業的發展，預估未來全球的結構性變化，或將改變鋼鐵需求的格局，為鋼鐵業帶來令人振奮的機會。此外，在全球碳中和趨勢的驅策下，鋼鐵業必須積極回應社會對低碳排鋼材的期許，也將帶動鋼鐵業與綠能產業的投資。 ➤以美國的基礎建設投資為例，以 2021 年 5 月美國民主黨、共和黨所提出的基建規模 1.7 兆美元、9,280 億美元推估，預估分別可增加 7,523 萬噸、4,106 萬噸的鋼鐵需求。此一基礎建設預算對鋼鐵業之影響大小，仍需考慮基建計畫期程長短，是否集中釋放出鋼需求。 ➤在淨零排放趨勢方面，其對鋼鐵業是挑戰，但相對也蘊含許多商機。鋼鐵業要達成淨零排放的主要挑戰包括：(1)全球鋼鐵業必須共同合作與積極研發，為 30 年後所需之突破性減碳製程技術創造基礎。(2)考慮到鋼鐵業淨零排放製程需要大規模、不可逆投資的產業設備特性，必須強化政府政策承諾的一致性。(3)因應國家技術發展藍圖方向，推動未來鋼鐵市場主導技術的大型研發專案。(4)無論企業規模大小，對企業自願性減碳技術之投資，提供稅收抵減等激勵措施。(5)加強產官學研在綠色氫能技術之合作，使氫還原煉鐵方法等脫碳技術，得到經濟性利用。
策略建議	➤對政府建議包括：區域經濟體成形，積極突破貿易壁壘、推動數位化轉型，擴大產業運用新型態智慧科技之效益、強化淨零排放的相關政策研擬與研發投入、鼓勵鋼鐵業落實循環經濟之相關技術研發與技術引進等。 ➤對學研界建議包括：協助產業落實數位化轉型，擴大產業運用新型態智慧科技、投入節能減碳與淨零排放的相關研發。 ➤對業界建議包括：善用政府紓困資源、評估新型態智慧科技，適時導入與運用，提升經營效能、投入節能減碳與淨零排放的相關研發。

Key Point Summary of Steel and Iron Chapter

	➤➤ Market ◀◀	➤➤ Manufacturer ◀◀
Domestic Market	➤ In 2020, the crude steel production in Taiwan was 20.75 million metric tons, which makes it the 12th biggest steel producing country in the world, accounting for 1.11% of the global production and a self-sufficiency rate of 86.1%. 61.2% of the production comes from blast furnaces, while 38.8% comes from electric furnaces. ➤ Out of the total crude steel production in 2020, 21.984 million metric tons was carbon crude steel, accounting for 95.5% of all steel types produced, while stainless and alloy steel only accounted for 4.5%.	➤ There are two types of domestic crude steel manufacturers. The first type is blast furnace factories, which currently only include China Steel Corporation and its subsidiary Dragon Steel. ➤ The second type is electric furnace steelmaking factories, which currently include 16 steel companies around the island, such as Tung Ho, Feng Hsin, and Yusco Steel. The major factories are located in southern Taiwan.
Foreign Market	➤➤ Foreign Market Outlook ◀◀	
	➤ Global: According to the World Steel Association, the global apparent consumption for steel in 2020 was 1.7718 billion metric tons, a decline of 0.2% from 2019. Due to the impacts of the COVID-19 pandemic, the EU and North America have both experienced a double-digit decline. It is estimated that it will rebound by 5.8% in 2021 to 1.874 billion metric tons. ➤ According to the outlook for the future, global steel demand is still facing some uncertainties, such as: Virus variants, vaccination progress, when fiscal and monetary policy stimulus programs will be withdrawn, geopolitical and trade tensions, etc. These factors may all affect the outlook for steel demand. ➤ In the post-COVID-19 era, the demand for digitization and automation, infrastructure investment, urban transformation, and energy transformation will drive the development of related steel industries. It is estimated that future global structural changes may change the distribution of steel demand. This will bring exciting opportunities for the steel industry. In addition, driven by trend of global carbon neutrality, the steel industry must actively respond to society's expectations for low carbon emission steel.	

< To be continued >

➤➤ Current status and development of steel markets for green energy <<

- Global power generation will grow at a rate of 2.3%, and is expected to reach 352,000 TWh by 2035. The average annual growth rate of green energy will reach 3.1%, with solar and wind energy having the highest growth rates.
- For solar power generation equipment, metal materials are mainly used in the supports. For metal materials used in wind power equipment, carbon steel is mainly used for foundations, towers, and nacelles. Specialty steel is mainly used for bearings, variable speed control equipment, etc. For floating offshore wind power systems, steel is required for chains securing the moored float.
- In terms of wind turbines, all wind turbine hubs, nacelle seats, electromagnetic steel sheets, gearboxes and generator shell parts, and the tower connected to the wind turbine from below, are all made of steel. According to different water depths and different power ratings, the steel consumption of various offshore wind turbines is also different. As development moves towards large-scale wind turbines, the amount of steel used will further increase.

➤➤ High-end manufacturing practices and trends of major international steel mills <<

- At present, emerging technologies have entered traditional industries on a large scale, and have helped traditional industries improve production problems. With the Internet of Things, artificial intelligence (AI), big data, etc., traditional industries are now turning into technological manufacturing industries. The reliability of equipment operations can be strengthened and ensured through the implementation of technologies such as energy management systems and AI. In terms of equipment maintenance, detection, monitoring and recording conducted through embedded sensors can predict the wear and tear of production equipment and prevent failures early.
- In traditional industries, predictive maintenance is considered as the problem that the manufacturing industry most wants to solve through AI, and it is currently the most widely used application in smart manufacturing investment projects. The strong demand for necessary improvements to energy efficiency is also expected to become a stimulus for accelerating the upgrading and transformation of smart manufacturing technology in the domestic steel industry in the future.
- At present, major steel mills in the world are beginning to realize the importance of the fourth industrial revolution and are preparing to respond to it. Mills including China Steel Corporation in Taiwan, POSCO in South Korea, Thyssenkrupp in Germany, Japan Steel, JFE, Voestalpine in Austria, etc., have all put forward relevant responses.

< To be continued >

Key Issue Analysis (Cont.)	➤➤ Changes in the industrial supply chain in the post-pandemic era and opportunities for the steel industry ◀◀ ➤In the post-COVID-19 era, the demand for energy transformation, digitization and automation, infrastructure investment, urban transformation, and energy transformation will drive the development of related steel industries. It is estimated that future global structural changes may change the distribution of steel demand, bringing exciting opportunities for the steel industry. In addition, driven by trend of global carbon neutrality, the steel industry must actively respond to society's expectations for low carbon emission steel, which will drive investments in the steel and green energy industries. ➤Take infrastructure investment in the United States as an example. Considering the U.S. Democratic and Republican Party's estimates of the scale of infrastructure investments of US\$1.7 trillion and US\$928 billion in May 2021, it is estimated that steel demand will increase by 75.23 million tons and 41.06 million tons, respectively. The length of the infrastructure project period and whether the demand for steel will be concentrated still need to be considered to determine the size of the impact of this infrastructure budget on the steel industry. ➤In terms of the net zero emission trend, it is a challenge to the steel industry, but it also contains many business opportunities. The main challenges for the steel industry to achieve net zero emissions include: (1) The global steel industry must cooperate and actively research and develop together to create the foundation for the groundbreaking carbon reduction process technology needed in 30 years. (2) Considering that large-scale and irreversible investments are needed for the industrial equipment used in the net zero emission process of the steel industry, the consistency of government policy commitments must be strengthened. (3) In response to the direction of the national technology development blueprint, large-scale research and development projects of leading technologies in the steel market shall be promoted in the future. (4) Regardless of the size of the company, incentives, such as tax reductions, shall be provided for investments in voluntary carbon reduction technologies for the companies. (5) The cooperation between production, government, academia, and research in green hydrogen technology shall be strengthened, so that decarbonization technologies such as hydrogen reduction steel making methods can be economically used.
Strategic Suggestions	➤Suggestions to the government include: Form regional economies, actively break through trade barriers, promote digital transformation, expand the benefits of using new smart technologies in the industry, strengthen policy formulation and research and development investments related to net-zero emissions, and encourage the steel industry to implement circular economy related technology research and development and introduction, etc. ➤Suggestions to the academic and research communities include: Assist the industry in implementing digital transformations, expand the industry's use of new smart technologies, and invest in energy-saving, carbon-reduction, and net-zero emissions related research and development. ➤Suggestions to the industry include: Make good use of government relief resources, evaluate new smart technologies, introduce and apply them in a timely manner, improve operating efficiency, and invest in energy-saving, carbon-reduction, and net-zero emissions related research and development.

第一章 緒 論

鋼鐵工業常被視為國力強弱的象徵，先進與開發中國家無不積極振興此項工業，因此在國際貿易中，其政治性高於經濟性，保護性多於開放性，非常容易造成鋼品供需失調，價位起伏不定，使產品市場極為敏感而難以經營。

由於鋼鐵產業攸關一個國家的經濟穩定性與國防自主性，因此傳統上就受到各國政府的高度重視，鋼鐵工業可說是國家級的策略性工業之一，在工業成形初期都會受到政府的特定保護，對進口設限。我國鋼鐵產業特質包括：產業關聯性大、資本/技術密集、能源密集、煉鋼原料仰賴進口等。

依化學成分分類，鋼鐵材料一般分為：碳鋼鋼材、合金鋼鋼材。國內碳鋼鋼材之生產型態計有：煉軋一貫生產及單軋生產 2 種，產品則有平板類鋼品(熱軋鋼板捲、冷軋鋼板捲及鍍面鋼捲)、棒線類鋼品(盤元、直棒及鋼筋)、型鋼類鋼品(H 型鋼、角鋼及 U 型鋼)及鋼管類鋼品等。

而國內煉軋一貫生產廠家因所使用原料及設備不同，可分為以鐵礦砂為原料，經高爐－轉爐一貫作業煉鋼及以廢鋼為原料經電弧爐煉鋼之煉鋼廠 2 類；中鋼集團為國內目前唯一以高爐－轉爐生產之一貫作業煉鋼廠。

而國內合金鋼鋼材之生產，以不銹鋼(捲)片為大宗，合金鋼與碳鋼之差異，主要係於煉製過程中，添加 1 種或 1 種以上特殊元素用以改善碳鋼原有的性質，或呈現其他特殊性質，以適合各種不同使用目的。我國合金鋼工業之發展自 1975 年台機合金鋼廠成立至今已 40 餘年，目前國內生產合金鋼材之廠家約有 19 家，可生產合金鋼材種類包含不銹鋼、合金工具鋼、高速工具鋼、構造用合金鋼、快削鋼、彈簧鋼、軸承鋼等鋼種。

2020 年臺灣鋼鐵製造業家數 853 家，從業員工人數約 5.25 萬人，產值新臺幣 9,889 億元。粗鋼產量 2,075 萬公噸，約占全球 1.2%，排名 12，出口鋼材 1,207 萬公噸，進口鋼材 445 萬公噸。

上游有煉鋼廠中鋼、中龍、豐興、東和等，煉鋼廠通常也有軋延設備，生產平板類鋼及長條類鋼材；中游則包括表面處理、製管及裁剪等二次加工業者，廠

第二章 市場供需現況

第一節 全球市場供需現況

一、需求統計

在鋼鐵消費方面，根據世界鋼鐵協會 2021 年 4 月份公布的數據顯示，2020 年全球鋼材表面消費量為 17.718 億公噸，較 2019 年衰退 0.2%，受新冠肺炎疫情衝擊，歐盟及北美地區均出現 2 位數的衰退。預估 2021 年將反彈回升 5.8%，為 18.74 億公噸。【表 1-2-1】為 2020～2022 年全球鋼材表面消費短期預測。

表 1-2-1 2020～2022 年全球鋼材表面消費短期預測

單位：百萬公噸；%

	需求量(百萬公噸)			成長率(%)		
	2020	2021(f)	2022(f)	2020	2021(f)	2022(f)
歐盟(27 國)+英國	140.6	154.9	162.4	-11.4	10.2	4.8
其他歐洲國家	36.0	42.3	44.7	9.4	17.4	5.5
獨立國協	58.2	60.2	62.1	-0.1	3.4	3.2
北 美 洲	114.0	122.6	128.3	-15.7	7.6	4.6
中南美洲	38.6	42.7	44.5	-7.9	10.6	4.2
非 洲	35.6	38.6	40.9	-9.4	8.3	5.9
中 東	46.0	48.5	50.1	-8.6	5.4	3.3
亞洲與大洋洲	1,302.8	1,364.2	1,391.6	3.5	4.7	2
其中，中國大陸	995.0	1,024.9	1,035.1	9.1	3.0	1.0
全 球	1,771.8	1,874.0	1,924.6	-0.2	5.8	2.7

資料來源：World Steel Association(Worldsteel)

第三章 重大議題剖析

目前全球鋼鐵業已經進入一個超級循環周期的尾聲，需求開始步入成長停滯期。如何強化鋼鐵業的競爭力，已成為各國鋼鐵業必須面對的重要議題。面對現階段全球鋼鐵業的激烈競爭、環保與低碳排放要求、產能過剩問題等，研發與創新對鋼鐵業更顯重要，以下為鋼鐵業面臨的幾項重要課題剖析。

第一節 國內外綠能用鋼市場現況與發展趨勢

綠能產業為政府推動的六大核心戰略產業之一，本節將探討綠能產業的國內外市場發展趨勢，探討鋼鐵業的發展機會，提供廠商產品研發與市場布局之參考。

(一)綠能產業簡介

綠色能源(Green Energy)又稱潔淨能源、再生能源，屬於對環境友善，溫室氣體排放量低，能夠藉由大自然的循環來產生源源不絕的能源。簡單來說，只要是不會造成環境污染的能源就是綠能，如太陽能、風能、水力及地熱能等。

利用綠色能源產生電力或熱能的相關設備，主要包括：太陽能發電、太陽能熱水器、風力發電、溫差發電、廢熱發電、廢熱利用、生質能發電、生質熱利用、生質燃料、冰雪熱利用等等。

根據美國能源部《國際能源展望》指出，全球發電量將以 2.3%的速度成長，預計到 2035 年將達到 352,000TWh，綠色能源的年均成長率將達到 3.1%，其中太陽能和風能的成長率最高。

(二)綠能設備的金屬材料需求

【表 1-3-1】為綠色能源設施類型與使用之金屬材料需求概估。在太陽能發電設備中，金屬材料主要使用在支架上。而風力發電設備使用的金屬材料，碳鋼主要用於基座、塔架、機艙，特殊鋼主要用於軸承、變速控制設備等，浮體式離岸風力發電系統則會有繫泊浮體用的鏈條需求。在地熱發電方面，可能使用碳鋼、不銹鋼、特殊鋼材料，但仍處於萌芽階段，使用數量並不多。而洋流/波浪/潮汐發電設施，金屬材料主要用於浮體、結構，以及將洋流/波浪運動轉換成旋轉運動的

第四章 結論與建議

第一節 結 論

(一)國內外鋼鐵市場

儘管 COVID-19 疫情對全球經濟產生巨大衝擊，但全球鋼鐵業相對幸運、衝擊較小，2020 年全球鋼鐵需求僅出現小幅萎縮，主要是中國大陸鋼鐵需求成長了 9.1%，抵銷了其他市場的衰退。展望未來，全球鋼鐵需求仍面臨一些不確定性，例如：變種病毒、疫苗接種進展、財政和貨幣政策刺激方案何時退場、地緣政治和貿易形勢緊張等等，都可能影響鋼鐵需求前景。

展望 2021 年的鋼鐵景氣，受惠於中、歐、日等主要經濟體之貨幣政策持續維持寬鬆，以及全球工業生產持續回復，全球貿易量回升，帶動鋼鐵需求與價格的回升。根據過去歷史經驗，寬鬆貨幣政策下的低利率環境，有助房地產、耐久財等市場的復甦與成長。在經濟衰退後，全球鋼鐵需求通常會有 2~3 年的反彈期。加上中國大陸宣示壓縮粗鋼產量，以達成碳中和目標，全球鋼鐵貿易秩序可望有所改善。此外，國內市場的房地產持續復甦走勢，加上前瞻基礎建設、臺商回臺投資、危老重建等政策的推動，可望帶動國內鋼材之需求，預估 2021 年國內外鋼鐵需求均將呈現成長趨勢。

根據世界鋼鐵協會 2021 年 4 月份公布的數據顯示，2020 年全球鋼材表面消費量為 17.718 億公噸，較 2019 年衰退 0.2%，受新冠肺炎疫情衝擊，歐盟及北美地區均出現 2 位數的衰退。預估 2021 年將反彈回升 5.8%，為 18.74 億公噸。

在後 COVID-19 疫情時代，數位化與自動化、基礎建設投資、城市改造、能源轉型等需求，將帶動相關用鋼產業的發展，預估未來全球的結構性變化，或將改變鋼鐵需求的格局。為鋼鐵業帶來令人振奮的機會。此外，在全球碳中和趨勢的驅策下，鋼鐵業必須積極回應社會對低碳排鋼材的期許。

(二)鋼鐵業重大議題剖析

目前全球鋼鐵業已經進入一個超級循環周期的尾聲，需求開始步入成長停滯期。如何強化鋼鐵業的競爭力，已成為各國鋼鐵業必須面對的重要議題。面對現

不銹鋼篇重點摘要

	市 場	廠 商
現 況	➤2020 年我國不銹鋼之鋼胚產量達 85.9 萬噸，進口量約 11.0 萬公噸，出口量則為 0.9 萬公噸，表面需求量為 96.0 萬公噸。 ➤短期面，年初受疫情影響，全球鋼鐵產業均呈衰退，致使國內不銹鋼市場走弱，惟年底受到鎳價大漲因素，帶動國內上游不銹鋼廠受惠；長期面，疫情結束後各國基礎建設帶動國內機械設備、石油、煤製品及不銹鋼製管需求回溫，雖不致於出現 V 型反轉，但仍使不銹鋼市場需求提升。	➤上游廠商，包括燁聯、唐榮、華新麗華、榮剛，產品包含有不銹鋼熱軋鋼板捲、不銹鋼冷軋鋼板捲、不銹鋼管、不銹鋼棒、不銹鋼盤元等。 ➤中游業者包括製管業者、表面處理業者及裁剪業者等，廠商有千興、遠龍、嘉發、有益、彰源、允強和大成鋼等。 ➤下游應用產業則非常廣泛，從運輸、機械、營建、民生/家具到電子電機產業等，都可應用到不銹鋼板，國內使用約有七成是使用在民生用途上，這也是我國不銹鋼市場最大的特色。
國外市場	國 外 市 場 展 望	
	➤全球：全球不銹鋼的生產以工業大國為主，諸如德國、美國、日本、韓國、中國大陸，其中中國大陸為全球產量最大國家，2020 年中國大陸不銹鋼粗鋼產量達到 3,032 萬噸，全球合計共 4,929 萬噸。 ➤疫情衝擊：受到 COVID-19 疫情衝擊影響，2020 年全球市場受疫情影響產量下降 4.6%，相較於 2019 年減少 240 萬噸。其他地區主要的不銹鋼生產國如日本、南韓、歐洲以及美國產量分別下降 18.9%、10.1%、17.0%、17.5%；其中，日本的生產量除了受到疫情影響最劇烈之外，近年亦受到人口減少、鋼鐵需求下降及碳中和等事件影響。 ➤未來展望：隨著各國為疫後復甦擬訂的建設政策，2021 年全球不銹鋼產量預計成長 8.2%，將達到 5.3 千萬噸，其中，以美國的 9.8% 增長為最高；其次為日本、南韓及歐洲約成長 4.6~5.8%。	

<續下表>

2021 金屬材料產業年鑑

重大議題剖析	➤➤ 國內外綠能產業不銹鋼應用現況與發展 ◀◀ ➤政府於 109 年 5 月 20 日總統就職時宣示推動的六大核心戰略產業。 ➤政府訂出 2025 年綠能佔比 20%的目標。 ➤臺灣因四面環海且長期處於腐蝕嚴苛的環境，將帶動耐蝕高強度鋼需求。 ➤2020 年國內太陽能支架用鋼量年需求約 14.5 萬噸。 ➤2020 年我國離岸風機耐蝕高強度扣件需求量約 2,208 噸。 ➤全球電動巴士數量將會從 2019 年的 42 萬輛成長至 2030 年的 89 萬輛。
	➤➤ 國際主要鋼廠之高階製造做法與趨勢 ◀◀ ➤產業需求：國際市場競爭越來越激烈以及碳中和議題下，提供具高品質、高競爭力以及低碳的產品成為產業趨勢。鋼廠可透過提升製程效率導入智慧熔煉，控制品質在最小誤差範圍內以降低生產營運風險，並且降低能源使用以及碳排程度，在減碳上有所作為以進入未來產業鏈主導廠商成為重要供應商。 ➤案例 1：鋼鐵技術協會(AIST)利用大數據建立預測模型，提供電極智能調節電能與熱能，以降低能量耗用與提升不銹鋼產品生產率。 ➤案例 2：芬蘭奧盧大學研究煉鋼爐況及時監控技術，掌握廢鋼熔化的時間點，重新裝爐進行生產，有助於浪費能源並加速生產流程。
	➤➤ 後疫情時代下不銹鋼產業新商機 ◀◀ ➤各國近年投資建設政策內容，包含綠能產業改革、強化汽車產業(含新能源車)、綠色建築物改良、投資基礎建設。 ➤針對歐盟將提出碳邊境調整機制，各國紛紛針對碳中和議題，設定減量目標、控制政策及實施碳稅機制；聯合國發布的 2020 年《排放差距報告》指出共有 126 個國家已通過、提出與考慮 2050 年淨零排放目標。 ➤我國不銹鋼廠皆使用電弧爐生產，碳中和趨勢使電爐低碳技術成為重點發展項目，故應提早建立減碳製程技術以體現於我國未來不銹鋼競爭優勢。 ➤不銹鋼市場價格抬升可望提供誘因，使產業發展往高值化新興材料研發。 ➤綜觀國際的氫能政策已逐漸列入各國發展重點項目，儘管我國尚無具體政策，應持續關注未來發展趨勢與動態。
	策略建議 ➤對政府建議包括：借鏡鄰近國家如日本之減排政策與綠能產業成長戰略、積極協助業者發展自動化、材料供應自主性等重要議題，以利整體產業的升級。 ➤對學研界建議包括：積極與業者進行產學合作與策略聯盟、舉辦不銹鋼相關研討會及機械工程人才教育訓練培訓課程。 ➤對業界建議包括：新產品發展朝高值化與高性能產品布局、參考國際不銹鋼大廠標竿節能製程技術開發作法、不銹鋼產業的未來發展應朝高值化應用進行相關研發與市場策略。

Summary of Stainless Steel

	Market	Manufacturer
Current Status	➤ In 2020, the output of stainless billet steel in Taiwan reached 859 thousand metric tons. Imports were about 110 thousand metric tons; exports, 9 thousand metric tons; and apparent demand was 960 thousand metric tons. ➤ In the short term, due to the impact of the pandemic at the beginning of the year, the global steel industry entered a recession, which caused the domestic stainless steel market to weaken. However, at the end of the year, the sharp increase in the price of nickel produced benefits for domestic upstream stainless steel mills. In the long term, after the pandemic has abated, demand will rebound for mechanical equipment, petroleum, coal products, and stainless steel pipe. While the rebound will not be V-shaped, there will still be an increase in the demand for stainless steel in the market.	➤ The products of upstream manufacturers, including Yieh United Steel Corporation, Tang Eng Iron Works, Walsin Lihwa Corporation, and Gloria Material Technology Corp., include stainless steel hot-rolled plate in coils, stainless steel cold-rolled plate in coils, stainless steel pipe, stainless steel rods, and stainless steel wire rod coils. ➤ The midstream includes pipe manufacturers, surface treatment companies, and cutting companies, and vendors such as Chien Shing Stainless Steel Co., Ltd., Yuan Long Stainless Steel Corp., Chia Far Industrial Factory Co., Ltd., Yeou Yih Steel Co., Ltd., Froch Enterprise Co., Ltd., YC Inox, and Ta Chen Stainless Steel Pipe Co., Ltd. ➤ Downstream application industries are very extensive, ranging from transportation, machinery, construction, household/furniture to electronics and electrical machinery industries, all of which use stainless steel. About 70% of domestic use is in households, which is also the largest characteristic of the stainless steel market in Taiwan.
Foreign Market	Foreign Market Outlook	
	➤ Global: Global stainless steel production is dominated by major industrial countries such as Germany, the United States, Japan, South Korea, and Mainland China, with Mainland China being the world's largest producer. In 2020, the output of crude steel for stainless steel in Mainland China reached 30.32 million tons, while the global total was 49.29 million tons. ➤ Impact from the Pandemic: Affected by the COVID-19 pandemic, the global market's output dropped by 4.6% in 2020 compared to 2019, a decrease of 2.4 million tons.	

< To be continued >

2021 金屬材料產業年鑑

Major Issues	➤➤ Current Status and Development of Stainless Steel Applications in the Green Energy Industry at Home and Abroad ◀◀
	➤The Six Core Strategic Industries announced by the government when the president took office on May 20, 2020. The government has set a target of generating 20% of its electricity from renewables by 2025. ➤Taiwan is surrounded by sea on all sides and has been located in a severely corrosive environment for a long period, which will drive demand for corrosion-resistant, high-strength steel.
	➤➤ High-end Manufacturing Practices and Trends of Major International Steel mills ◀◀
	➤Industry Demand: Under increasingly fierce competition in the international market and the emergence of carbon neutrality, providing high-quality, highly competitive, and low-carbon products has become an industry trend. Steel mills can introduce smart smelting by improving process efficiency, controlling quality within the minimum range of error to reduce production and operation risks, and reduce energy use and carbon emissions. They can make a difference in carbon reduction and enter the future industrial chain to become important suppliers.
	➤➤ New Business Opportunities in the Stainless Steel Industry in the Post-pandemic Era ◀◀
Strategic Suggestions	➤Investment and construction policies from various countries in recent years include reforms in the green energy industry, bolstering of the automobile industry (including new energy vehicles), improvement of green buildings, and investment in infrastructure. ➤Rising prices in the stainless steel market are expected to provide incentives for the industry to develop R&D in high-value new materials.
	➤Suggestions to the government include: Learning from the emissions reduction policies and green energy industry growth strategies of neighboring countries such as Japan, actively assisting industry players in the development of automation, material supply independence, and other important issues, in order to facilitate the upgrading of the overall industry. ➤Suggestions to the academic and research communities include: Actively engage in industry-university cooperation and strategic alliances with industry players, hold stainless steel seminars, as well as mechanical engineering education and training courses for personnel. ➤Suggestions to the industry include: Development of new products towards a high-value and high-performance product layout; reference the development practices of the benchmark energy-saving process technologies of international stainless steel manufacturers; carry out R&D and market strategies for high-value applications in the future development of the stainless steel industry.

第一章 緒 論

所謂不銹鋼係指在鋼材煉製過程中添加鎳、鉻等合金以改善普通鋼原有性質或呈現其不銹鋼特殊性質，以適合不同用途所產出之各種鋼材的總稱，因其具有優良之產品品質及特殊之製造方法，在鋼鐵材料中屬於較高級之材料，因此其定義與分類自然與一般鋼鐵材料有所不同，鋼液中鉻(Cr)含量大於 12%且含碳量不超過 1.2%的鋼材稱為不銹鋼，以化學成分可分為奧氏體(200、300 系)、肥粒鐵(400 系)、雙相不銹鋼(奧氏體和肥粒鐵所組成)和析出硬化不銹鋼(600 系)。

不銹鋼已被廣泛使用在各個不同的領域之中，包含化學工業、煉油工業、人造纖維工業、食品、醫藥及日用品工業的耐酸、耐鹼、耐高壓的壓力容器裝置和儲存及運輸的槽罐之材料；也可作為電力工業、汽輪機製造行業、船舶工業、航空工業的耐高溫和低溫的構件和 5G 新興應用材料；在航太、核能及能源工業中作為製造人造衛星、宇宙飛船、火箭和核動力裝置等不可缺少的材料。隨著人民生活水準的不斷提高，在國民經濟中扮演著舉足輕重的角色。

近年產業面臨中國大陸和印尼的低價競爭壓力、歐洲與中東等地產量擴大與疫情衝擊下，我國不銹鋼產業往高值產品發展已是必然趨勢，例如電子、航太、醫療等用途的高值終端產品。此外，受到 2020 年新冠疫情的影響，我國產量、出口量及進口量皆受到影響，惟國內需求量仍呈微幅上升趨勢；此外，後疫情時代的缺工現象，使得應用材料的耐蝕性及高強度需求更加倍受重視，將帶動不銹鋼替代其他材料的機會成長，優勢在於其較低的維運成本。

經濟部工業產品分類中，分類較為詳細，不銹鋼屬於產品碼 2411、2413 這二大類，其下依板厚、製造過程之不同再細分。不銹鋼可分為板類和條類，其中，板類可再分為 300 系與 400 系之冷、熱軋鋼板，條類則有鋼管、直棒、盤元、鋼線、型鋼等鋼材，熱軋鋼品是產製冷軋及鋼管鋼品之原料，冷軋鋼品有製管、電腦及週邊設備、家電、運輸工具及其零組件等，其國內通用鋼種 304、316L、430 等不銹鋼為成熟期產品，亦代表國內不銹鋼產業已達到產業成熟期，需要研發新鋼種或開拓發新產品，以開拓新的應用市場。

第二章 市場供需現況

第一節 全球市場供需現況

一、全球產業概況

全球不銹鋼的生產以工業大國為主，諸如中國大陸、日本、韓國、德國及美國；受疫情影響情況下，2020 年全球產量約為 4,929 萬噸，較前年微幅下降 4.6%，如【表 2-2-1】所示，其中，中國大陸為全球產量最大國家，根據 Eramet 鎳金屬研究 2020 年中國大陸不銹鋼粗鋼產量達到 3,032 萬噸；市場消費面，2020 年中國大陸不銹鋼表面消費量仍維持成長 5%~6%，總消費量達 2,300 萬噸，故中國大陸市場仍處於加速成長期。歐洲、美國等主要消費區域的表面消費量受疫情影響下降 15%~20%。

表 2-2-1 2018~2020 年全球主要國家/地區不銹鋼粗鋼生產狀況

單位：仟公噸

國 家	年 度	肥粒系不銹鋼	奧斯田系不銹鋼	合 計
中國大陸	2018	4,652	21,689	26,341
	2019	5,199	24,350	29,549
	2020	5,255	25,071	30,326
歐 洲	2018	1,908	5,317	7,225
	2019	1,779	4,949	6,727
	2020	1,490	4,092	5,582
北 美	2018	678	2,130	2,808
	2019	680	1,969	2,649
	2020	579	1,606	2,185

<續下表>

第三章 重大議題剖析

第一節 耐蝕高強度不銹鋼在綠能產業之現況與機會探討

一、前言

隨著政府於 109 年 5 月 20 日總統就職時宣示推動的六大核心戰略產業，係建立在過去的 5+2 產業創新的基礎上，透過產業超前部署，掌握全球供應鏈重組的先機。其中，在綠能及再生能源產業方面，將建構再生能源產業專區及研發基地、健全綠電參與制度以及打造離岸風電國家隊。

政府訂出 2025 年綠能佔比 20%的目標，再生能源中太陽能發電總目標為 20GW；風力發電則為 5.5GW，其中離岸風電設置目標為 3GW；綠能移動載具方面，目前臺南市府公告將採逐年淘汰柴油公車，預計到 2024 年，將會有 180 輛市區公車汰換為電動公車，而後續相關的政策亦會逐步推廣至其他城市。以上相關政策將提供國內耐蝕高強度不銹鋼應用於綠能產業之良好機會。

二、我國綠能產業的應用現況與機會

臺灣因四面環海、長期處於腐蝕嚴苛的環境及氣候持續變動的不穩定狀態，因此在綠能發展的同時，耐蝕高強度不銹鋼在未來綠能應用中將佔有一席之地。相關應用如太陽能支架、離岸風機結構件及電氣化運輸載具等，以下進行說明。

(一)太陽能支架應用

市場規模方面，2025 年臺灣太陽光電產業總產值預估可達 3,400 億元，其中，2014 年至 2020 年間估計用鋼量的年複合成長率約為 39.5%，2020 年國內太陽能支架用鋼量年需求約為 23.3 萬噸，如【表 2-3-1】；成本結構方面，太陽能光電系統包含太陽能電池、變頻器、太陽能支架，分別約佔 55%、13%和 11%。

第四章 結論與建議

第一節 結 論

2020 年全球市場受疫情影響產量下降 4.6%，相較於 2019 年減少 2.4 百萬噸。2021 年全球產量預計成長 8.2%；國內市場方面，2020 年國內不銹鋼粗鋼總產量為 85.9 萬公噸，表面需求量為 96.0 萬公噸，出口量 0.9 萬公噸，進口量為 11.0 萬公噸，在新冠疫情及全球經濟景氣逐步復甦緩慢影響下，2020 國內不銹鋼粗鋼需求成長率較 2019 微幅下降 7.1%，進口依存度受到中國大陸及印尼低價鋼胚進口增加至 11.5%，2020 年底則受到鎳價高漲、景氣回升及國內疫情好轉等現象，帶動國內不銹鋼市好轉。

針對淨零碳排議題，有鑒於蔡總統於 2021 年 4 月 22 日提出我國 2050 年淨零轉型的主張，環保署承諾 2021 年底前提出《溫室氣體減量及管理法》修法草案，將針對溫室氣體排放源，依其排放種類及數量，分階段徵收碳費，目前費率定調在每公噸 70 元至 120 元間，目前暫定為 100 元，將考量未來產業衝擊、物價上漲程度及減碳成效等影響因素進行增修，應持續追蹤後續討論進度。

此外，政府推動的六大核心戰略產業，針對綠能及再生能源產業方面，未來不銹鋼材料將有機會導入相關的應用；因我國四面環海、長期處於腐蝕嚴苛的環境，設置綠能設備及相關材料須具備高強度及耐蝕性等特徵，如上述提到的太陽能支架、離岸風機結構件以及電動巴士應用，未來提供不銹鋼材料良好的發展空間。

高階製造方面，國際標竿廠商及學研機構正積極進行相關應用研究，主要應用於金屬冶煉、爐渣檢測、熱能監控、電弧爐的電極磨損監控及流道和模具監控，以降低成本和能源耗損，提高廠商獲利率。與此同時，應同步注重資安方面的部屬，特別是智慧機械、智慧製造都是未來不銹鋼產業升級很重要的議題，故更應小心謹慎的使用鋼廠資訊。

後疫情下的不銹鋼產業，各主要工業大國相繼推出基礎建設政策以刺激投資，綜觀各國主要集中於基礎建設維修、投資綠色建築物、汽車產業(含新能源車)

鋁金屬篇重點摘要

	鋁金屬篇重點摘要	
	全球鋁市場	臺灣鋁市場
現況	➤全球原鋁產量由 2016 年 5,989 萬公噸成長至 2020 年 6,530 萬公噸(年複合成長率 2.2%)，除北美洲、西歐、大洋洲、非洲、南美洲外，其餘主要生產區域產量概呈遞增走勢，年複合成長率介於 1.1%至 4.7%；以 2020 年前三大生產區域及其產量佔比而言，依序為中國大陸 57.2%、中東 8.9%、東歐與中歐 6.4%，合計佔比為 72.5%。 ➤2020 年受新冠肺炎疫情影響，多數出口國家採取封城及移動管制、工廠暫停營業等措施，而衝擊下游應用產業用料需求，以 LME 鋁現貨平均價格而言，相較 2019 年平均價格 1,794 美元/公噸，2020 年降至 1,706 美元/公噸。	➤綜觀 2016 年至 2020 年臺灣鋁產業生產統計顯示，產值由新臺幣 1,205.3 億元衰退至新臺幣 1,096.1 億元(年複合成長率-2.3%)，產量由 119.7 萬公噸衰退至 115.0 萬公噸(年複合成長率-1.0%)，整體而言，近年產值與產量均呈衰退走勢，尤以鋁鑄品年複合成長率衰退幅度最大；以 2020 年各項產品產值及其佔比而言，依序為「鋁鑄品」50.4%、「再生鋁錠」20.4%、「鋁擠型」18.9%與「鋁軋延品」10.4%。
展望	➤產品與技術 ➤低軌衛星商用化趨勢下，帶動輕質高強度鋁蜂巢板結構應用：衛星本體設計朝小型化與低成本製造為目標，為降低發射過程中燃油消耗，衛星與火箭等載具零部件多採輕量化材質以達到重量減輕目的，而為確保衛星結構具備足夠強度、輕量、不易受溫度影響而變形、減緩火藥爆震衝擊等特性，目前材料形式多為鋁蜂巢板結構為主。 ➤全球鋁業大廠逐步導入高階製造並開始積極轉型：「雲端運算」用於診斷與監控熔煉爐作業概況；「人工智慧」以故障預警、新材料開發、出鋁配比優化、熔煉爐監控、廢鋁料分類等為主；「數位孿生」以故障預警、提升作業效率、改善材料耗損等為主。整體而言，導入高階製造產線，除可降低故障機率、提升作業效率，亦可提升材料開發效率、有效回收物料等優點。	➤產業前瞻 ➤受新冠肺炎疫情衝擊，2020 年全球生產與新訂單皆創下 2009 年以來新低，疫情除直接影響中國大陸等大型出口國的供應，並連帶影響許多國家的需求；在國內鋁產業部分，較去年同期之生產/出口/訂單等金額均呈衰退走勢，受疫情持續蔓延情勢下，國內外汽車、電子、機械設備等終端客戶需求下滑或出貨遞延，整體而言，生產/出口/訂單等金額仍較去年同期衰退。 ➤我國鋁製輸出品多以汽車用與消費性電子產品為主，並以歐美日等區域為大宗，倘若市場持續受疫情影響下，或將直接或間接衝擊相關新品上市時間、既有產品訂單下滑、交期延長等情事；惟為減緩疫情衝擊力道，國內廠商可透過減少產能利用率、打進客製化高階車市、提供高品質圓棒供下游擠型廠使用等方案，妥適面對疫情所造成的影響。

Abstract of Aluminum Industry

Current Status	Abstract of Aluminum Industry	
	➤➤ Products and Technologies << ➤ Global primary aluminum production increased from 59.89 million tons in 2016 to 65.3 million tons in 2020 (compound annual growth rate of 2.2%). Except for North America, Western Europe, Oceania, Africa, and South America, the output of the remaining major production regions is increasing, at a compound annual growth rate between 1.1% and 4.7%. In terms of the top three production regions and the proportion of production in 2020, China ranks first with 57.2%, followed by 8.9% in the Middle East and 6.4% in Eastern Europe and Central Europe. The top three regions accounted for 72.5% of the overall global production. ➤ Due to the impact of COVID-19 in 2020, most output countries implemented lockdown and flow control policies and factories were temporarily shut down. These measures severely affected the material demand of the downstream application industry, resulting in a decrease in the average price to 1,706 USD/ton, compared to 1,794 USD/ton in 2019.	➤➤ Taiwan's Aluminum Market << ➤ The production statistics of Taiwan's aluminum industry from 2016 to 2020 shows that the output value dropped from NT\$120.53 billion to NT\$109.61 billion (CAGR of -2.3%) and the production volume decreased from 1.197 million tons to 1.15 million tons (CAGR of -1.0%). Overall, the output value and production volume have been declining in recent years, with the CAGR of aluminum castings showing the greatest fall. The proportion of the output value for each type of product in 2020 was 50.4% for aluminum casting, 20.4% for recycled aluminum ingots, 18.9% for aluminum extrusion products, and 10.4% for rolled aluminum products.

Outlook	>> Products and Technologies <<	>> Industry Outlook <<
	➤ The trend of commercialized low altitude satellites drives the market to apply lightweight aluminum honeycomb structures with high strength: Satellite designs are moving toward small sizes and low cost production. To reduce the fuel consumption during launch, many parts of the satellites or rockets are made of lightweight materials to reduce the overall weight. Aluminum honeycomb structures are a mainstream solution adopted in the industry to ensure sufficient strength and light weight in the satellite body, and to make sure that the satellites or rockets won't deform due to the changes of temperature as well as lessen the impact of explosive vibrations during launch. ➤ Top aluminum manufacturers worldwide have gradually introduced advanced technologies for production and started the transformation: Cloud computing can be used to diagnose and monitor the operation of furnaces; artificial intelligence is mainly applied to early warnings of equipment failure, new material development, the optimization of aluminum mixture ratios, furnace monitoring, and scrap aluminum materials classification; digital twin technology is utilized for early warnings of equipment failure, increasing operation efficiency, and reducing the material consumption and waste. In general, introducing advanced production lines not only can reduce the possibility of equipment failure and increase work efficiency but also can enhance the efficiency of material development and the effective recycling of waste materials.	➤ Due to the severe impact of COVID-19, the total production volume and new orders worldwide in 2020 hit their lowest levels since 2009. The pandemic has directly affected the supply from large output countries such as China, and indirectly affected the demand in many countries. As for the aluminum industry in Taiwan, the value of production volume/output/orders is much less than that in the same period of last year. Under the continuing threat of the pandemic, the market demand of domestic or international end-users for automobiles, electronic products, and machinery may see a huge decline or delayed shipments. Overall, the value of production volume/output/orders has been declining compared to that in the same period of last year. ➤ A large proportion of Taiwan's exported aluminum products are automobiles and consumer electronic products, which are exported mainly to the U.S., Europe, and Japan. If the pandemic continues to ravage the global market, the schedules for new product rollouts will be directly or indirectly affected, resulting in a decline in orders and prolonged delays to shipments. To alleviate the impact, domestic manufacturers can shift the target to the high-end and customized automobile market by reducing capacity utilization rates and providing high quality round bars for the downstream aluminum extrusion plants, thereby allowing them to sail through this storm unscathed.

第一章 緒 論

一、產品定義與產業結構

依據行政院主計處「中華民國行業標準分類」，鋁製造業隸屬基本金屬製造業，其範疇涵蓋「煉鋁業」、「鋁鑄造業」、「鋁材軋延、擠型及伸線業」等三類，此外，依據經濟部統計處「第十六次經濟部工業產品分類」，鋁製產品分佈於「基本金屬製造業」與「金屬製品製造業」，涵蓋鋁錠、擠型用鋁合金錠、鑄造用鋁合金錠、鋁合金鑄件、鋁板、鋁捲/片、鋁條棒、鋁箔、鋁管、建築用鋁擠型材、工業用鋁擠型材、鋁粉、其他鋁材等項目，主要應用於運輸、建築、包裝、運動器材與機械五金等領域，鋁製造業相關產品分類及定義彙整如【表 3-1-1】。

表 3-1-1 鋁製造業相關產品分類及定義

產 品 碼	中文名稱	定 義
2421010	鋁 錠	以鋁砂或廢鋁投入熔爐熔解成為液體，經加壓注入模內，冷卻、除去毛邊而成。鋁錠經熔解以軋壓擠製成各種鋁合金空心型材、鋁擠型、鋁合金條、桿、板、片、箔等，廣泛應用於電子、電機、航太、運輸、建築及國防工業。
2421020	擠 型 用 鋁合金錠	以初生鋁錠(再生鋁)或廢鋁依需要加入適度之不同某種金屬成分，經重熔、加添合金(調整成分)注入鑄模、冷卻而成各種鋁合金擠錠，用以作為擠型業：鋁門窗、鋁帷牆幕、輸送運轉軌道等之主要原料。
2421030	鑄 造 用 鋁合金錠	以初生鋁錠(再生鋁)或廢鋁依需要加入適度之不同某種金屬成分，經重熔、加添合金(調整成分)注入鑄模、冷卻而成各種合金鋁錠，用以作為壓鑄業：汽機車、齒輪箱、引擎箱、汽缸蓋、輪殼、起動馬達、電腦機座及機電品零配件；重力鑄造業：汽機車鋁輪圈、腳踏車零件。
2422010	鋁合金鑄件	將鋁合金錠熔解成液體，經由各種鑄模澆注產生各種不同形狀之鋁件，適用於電子零件、縫紉機組件、車輪本體、燈具等產品。

<續下表>

第二章 市場供需現況

第一節 全球市場供需現況

一、全球產業概況

依據國際鋁業協會(IAI)統計顯示，全球原鋁產量由 2016 年 5,989 萬公噸成長至 2020 年 6,530 萬公噸(年複合成長率 2.2%)，其中，除北美洲、西歐、大洋洲、非洲、南美洲外，其餘主要生產區域產量概呈遞增走勢(年複合成長率介於 1.1%至 4.7%)；以 2020 年前三大生產區域及其產量佔比而言，依序為中國大陸 57.2%、中東(GCC)8.9%、東歐與中歐 6.4%，合計佔比為 72.5%。2016 年至 2020 年全球原鋁產量變化彙整如【表 3-2-1】所示。

表 3-2-1 2016 年至 2020 年全球原鋁產量變化

單位：千公噸

區 域	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	16~20 年複合成長率	2020 年佔比
中國大陸	32,641	35,905	36,485	35,795	37,337	3.4%	57.2%
中東(GCC)	5,197	5,149	5,331	5,654	5,833	2.9%	8.9%
東歐與中歐	3,981	3,999	4,049	4,157	4,153	1.1%	6.4%
亞洲(除中國大陸)	3,442	3,951	4,415	4,395	4,140	4.7%	6.3%
北 美 洲	4,027	3,950	3,774	3,809	3,976	-0.3%	6.1%
西 歐	3,779	3,776	3,733	3,449	3,334	-3.1%	5.1%
大 洋 洲	1,971	1,817	1,917	1,916	1,912	-0.8%	2.9%
非 洲	1,691	1,679	1,668	1,643	1,605	-1.3%	2.5%
南 美 洲	1,361	1,378	1,164	1,079	1,006	-7.3%	1.5%
其他國家	1,800	1,800	1,630	1,760	2,000	2.7%	3.1%
合 計	59,890	63,404	64,166	63,657	65,296	2.2%	100.0%

註：中東(GCC)包含巴林、阿曼、卡塔、沙烏地阿拉伯等國家。

資料來源：國際鋁業協會(IAI)/金屬中心 MII-ITIS 研究團隊整理

第三章 重大議題剖析

第一節 太空商業化浪潮下鋁合金創新應用與發展契機

一、前言

(一)太空產業逐步邁向商業化趨勢

美國航太製造/太空運輸/商業衛星業者「太空探索技術公司(SpaceX)」，已於2020年成功發射獵鷹9號(Falcon 9)火箭升空，其所搭載的飛龍號(Crew Dragon)太空船，亦將太空人平安送抵國際太空站(International Space Station)，此舉不僅為全球首次由民間企業執行太空載人運輸任務，亦開啓太空商業化時代的序幕。

此外，2020年英國太空旅遊業者維珍銀河(Virgin Galactic)與美國國家航空暨太空總署(NASA)旗下強森太空中心(Johnson Space Center)共同簽署「太空行動協議」(Space Act Agreement)，除鼓勵民間企業協助運送太空人至國際太空站、參與政府支援性科學研究等官方任務外，亦持續拓展太空旅遊、旅程探險、貨運運輸等目的，以促進近地軌道(Low Earth Orbit)經濟活動發展，此舉亦顯示未來太空產業將逐步邁向商業化趨勢。

(二)衛星納入5G網路範疇，衛星整合地面網路逐漸備受重視

依據美國衛星工業協會定義，太空產業概可分為衛星產業與其他非衛星產業共兩部分，其中，衛星產業包含衛星服務、衛星製造、發射服務、地面設備等次產業；再者，觀察近年國際無線通訊標準組織第三代合作夥伴計畫(3GPP)中，在啓動5G技術研究的第14至16版規劃方案，擬研析衛星在無線通訊的角色與效益，同時進行衛星與地面網路整合的可行性評估，惟考量5G頻段可覆蓋範圍較小且基礎設施建置成本較高等因素下，建置區域將以人口密度高的城市為主，而大洋、沙漠、深山、極地等偏遠區域常為地面網路盲點，爰此，衛星通訊可提供互補功用，亦為非地面通訊(NTN)國際標準化工作中規劃方向，借助衛星廣域覆蓋能力，使營運商在地面網路不發達地區，仍可提供5G商用服務，尤其是在緊急通訊、海運通訊、航空通訊、鐵路沿線通訊等環境下發揮作用。整體而言，過往行動通訊與衛星通訊多被視為獨立發展領域，兩者關聯度不高，惟5G時代下，受國際無

第四章 結論與建議

第一節 結 論

一、新冠肺炎疫情衝擊下，2020 年國際市場概呈微幅衰退狀態

依據國際鋁業協會(IAI)統計顯示，全球原鋁產量由 2016 年 5,989 萬公噸成長至 2020 年 6,530 萬公噸，年複合成長率 2.2%，除北美洲、西歐、大洋洲、非洲、南美洲外，其餘主要生產區域產量概呈遞增走勢，年複合成長率介於 1.1%至 4.7%；以 2020 年前三大生產區域及其產量佔比而言，依序為中國大陸 57.2%、中東(GCC)8.9%、東歐與中歐 6.4%，合計佔比為 72.5%。

2020 年受新冠肺炎疫情影響，多數出口國家紛紛採取封城及移動管制、工廠暫停營業等措施，衝擊下游應用產業用料需求，相較 2019 年平均價格 1,794 美元/公噸，2020 年平均價格降至 1,706 美元/公噸，整體而言，2020 年國際市場概呈微幅衰退狀態。

二、低軌衛星商用化趨勢下，帶動輕質高強度鋁蜂巢板結構應用

受衛星製造技術逐漸純熟與火箭可重複載運等因素，大幅降低衛星製造與發射成本，而衛星本體設計亦朝小型化且低成本製造為目標，大幅降低衛星產業進入門檻，為降低發射過程中燃油消耗，衛星與火箭等載具零部件多採輕量化材質以達到重量減輕目的，而為確保衛星結構具備足夠強度、輕量、不易受溫度影響而變形、減緩火藥爆震衝擊等特性，其材料形式多以鋁蜂巢芯/碳纖複材、鋁蜂巢芯/玻纖複材、鋁蜂巢芯/克維拉纖維複材、鋁蜂巢芯/石墨纖維樹脂複材等鋁蜂巢板結構為主。整體而言，衛星部分多用於中央圓柱結構、主體結構、太陽能模組、定向反射天線/反射板、微波輻射計天線、電子產品熱管理系統、電子設備殼件等部件，火箭部分則以著陸架、低溫儲罐、酬載艙門、防熱板等部件為主。

三、全球鋁業大廠逐步導入高階製造並開始積極轉型

綜觀近年全球鋁金屬產業高階製造應用案例，概可分為雲端運算、人工智慧、數位孿生與智慧機器人等類型，其中，「雲端運算」多用於診斷與監控熔煉爐作業概況，如：希臘鋁業導入數位化熔煉爐作業；「人工智慧」以故障預警、新材料開

Abstract of Copper Industry

	➤➤ Market ◀◀	➤➤ Manufacturers ◀◀
Current Status	➤In terms of the global consumption of electrolytic copper, in 2020, it will reach approximately 24.42 million tons. The main market consumption areas are concentrated in the Asian region, and Asia accounts for approximately 74.7% of the global consumption. Among them, mainland China is the world's largest copper consumer, the consumption of electrolytic copper is about 14.43 million tons, accounting for nearly 57.8% of the global share. ➤The COVID-19 has hit the global copper market, but thanks to factors such as proper domestic epidemic control and the transfer order effect, Taiwan's production of semi-finished copper products (including plates, copper foil, tube rods, disks) in 2020 will increase by 3.2% compared with 2019 .	➤South Korea's LS Cable is a leading offshore wind power cable manufacturer in East Asia. Recently, it invested 50 billion won to expand the Donghae submarine cable manufacturing plant in Gangwon-do. The new plant is only about 1 kilometer away from South Korea's Donghae port, thus greatly improving the convenience of transportation after submarine cable manufacturing. ➤Switzerland Quintus is the leading manufacturer of Hot Isostatic Press equipment. By modularizing the equipment, it provides machines of different sizes to facilitate the selection of end customers. In addition, Quintus has also developed a steel wire wound on the outside of the pressure vessel to improve the safety of the equipment.

	➤➤ Products and Technologies ◀◀	➤➤ Industrial Foresight ◀◀
Prospects	➤The rise of renewable energy and clean transportation markets will contribute to the growth of copper metal products such as copper cables for wind power, copper charging piles for electric vehicles, copper foil for automotive energy batteries, and secondary copper resources with carbon reduction advantage. ➤The Plasma Electrolytic Polishing technology has multiple advantages compared with the traditional process. The Hot Isostatic Press technology can improve the internal and pores of the product and enhance the mechanical strength of the product. Both technologies can handle complex types of workpieces.	➤The United States and the European Union are promoting post-epidemic economic revitalization policies, which will focus on the infrastructure construction and Green Deal. It is expected that renewable energy, clean transportation and infrastructure will be the future market for copper products. ➤Carbon neutrality is an international trend. It is expected that the future market will use supply chain management to promote industry moving towards a low-carbon direction. ➤Industry 4.0 has become a trend of industrial transformation, and the introduction of advanced manufacturing processes capable of handling complex workpieces is one of the keys to industrial transformation.
Strategic Suggestions	●In response to the post-epidemic international development situation, it is necessary to investigate domestic process carbon emissions and product carbon footprints, assist companies in promoting carbon reduction processes and conducting green product certification, so as to stabilize the carbon neutral supply chain and strengthen industrial resilience. ●Promoting domestic offshore wind power copper wire and cable manufacturers to enter Taiwan's wind power market, and provide relevant technical support and site hinterland to facilitate companies to enter the Asia-Pacific wind power market. ●Assisting the industry in industrial transformation, and provide equipment, talents, coaching and other funds to alleviate the painful period of industrial transformation, and gradually increase advanced process technology , energy-saving opportunities.	

第一章 緒 論

至今六千年前的青銅器時代，銅金屬便開始步進人類文明社會，直至今日，銅所具備的優良導電性、延展性、導熱性與抗腐蝕能力皆使其更加廣泛地應用於新世代的不同產品上，歷久不衰。2020 年因新冠肺炎造成全球經濟及局勢震盪，展望 2021 年的疫情復甦時代，綠電銅線纜、先進製造與疫後商機皆備受關注，世界各方產業勢必投注更多目光於這位「銅博士」(Dr. Copper)身上。

本篇年鑑將從傳統上對於銅金屬的產品定義與產業結構著眼，接續針對 2020 年國際銅金屬的產量與消費量走勢及國內產銷存與進出口數據進行分析，提供讀者對於銅市的情勢判斷。第三章重大議題剖析將分為三個小節，分別探討銅產業的趨勢議題，題目範疇依序為綠電銅線纜之布局、先進製造契機以及後疫情時代的商機，藉由剖析國內外產業態勢與標竿案例提供借鏡。最後，第四章結論與建議將綜整上述內容，提出對於我國產、官、學、研界的策略建議與方針。

第一節 產品定義與產業結構

一、產業結構與特性

【圖 4-1-1】為我國銅金屬產業結構地圖。我國缺乏銅原料資源，廠商透過進口精鍊銅(電解銅)與廢銅料源，經過融鍊配料製成銅合金胚、錠以及管、線、棒材等銅半成品，其後供應予中下游使用或出口外銷市場。

我國自禮樂鍊銅廠於 1990 年關廠之後，即無以銅礦為原料之鍊銅業存在，但臺灣銅金屬中下游產業在經年累月的發展下，已具有健全的產業結構。目前，廢銅與電解銅等上游原料需由國外進口，但我國在半成品生產部份相當發達，從擠壓到抽伸加工的各類型材、銅棒線、銅管及板片帶與鑄造生產皆有完整產業鏈。在下游產業應用部分，包含電線電纜、電工五金等連接器產品、衛浴設備等水五金與閥類以及銅箔基板之電子銅箔應用，我國整體銅金屬下游應用層面廣闊。

【表 4-1-1】為產業特性說明，銅產業為資金需求與技術密集度高之產業，進入門檻較高。而國際銅交易一般以美元計價，易受匯率與國際行情波動影響。此外，銅金屬材料特性的替代性較小，促使銅金屬產品擁有較長的生命週期。

第二章 市場供需現況

第一節 全球市場供需現況

一、主要銅礦生產國家

全球主要銅礦生產國家近年之銅礦生產數量如【圖 4-2-1】所示。

單位：萬噸

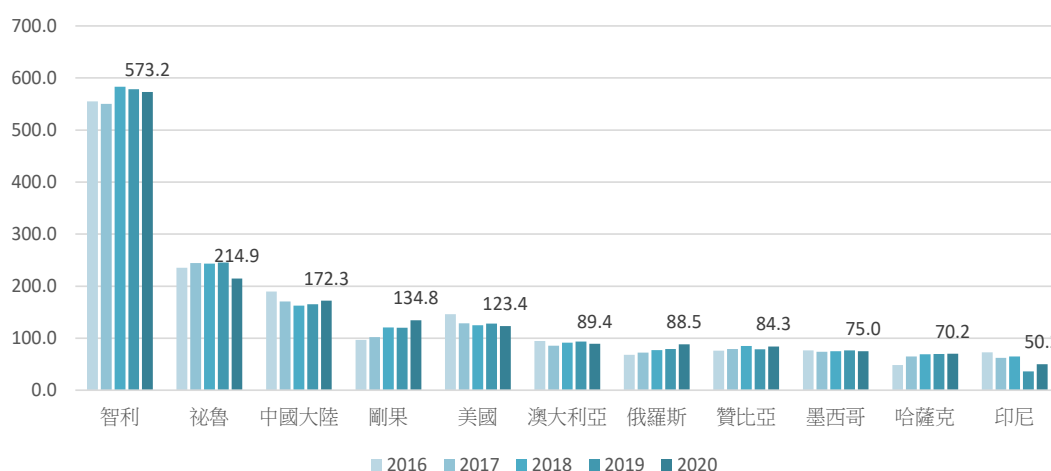


圖 4-2-1 2016~2020 年世界主要銅礦生產國產量

資料來源：ICSG/金屬中心 MII-ITIS 研究團隊整理

全球銅礦生產主要集中於南美地區，由【圖 4-2-1】可知，智利扮演著全球銅礦生產最重要的角色，常年為全球最大的銅礦生產國家，2020 年智利銅礦之全球產量佔比約達到 28%，而 2020 年全年產量為 573.2 萬噸較前一年的 578.7 萬噸相比微幅下降 1%；第二大銅礦產國秘魯，2020 年產量達到 214.9 萬噸，相較 2019 年銅礦產量下降 12.5%，因 2020 年受到疫情影響，秘魯國內陸續關閉銅礦礦區，衝擊開採作業致使產量明顯下滑。

其他成長較大的國家則是剛果以及印尼，剛果自 2016 年產量超越澳洲成為全球第五大銅礦生產國後，2020 年產量 134.8 萬噸更躍居全球第四位銅礦生產國。印尼的銅礦產量較前年大幅成長 39%，2020 年產量為 50.2 萬噸，主要受到印尼國

第三章 重大議題剖析

第一節 綠能銅電纜之發展趨勢與布局機會

隨著近年氣候環境的變遷速度加快，不同型態的極端天氣於各國頻繁出現，國際研究將肇因指向全球過度燃燒化石燃料並排放溫室氣體所致，因此提倡以綠色能源替代傳統化石燃料，以此做為減緩氣候環境變遷的解決方案。2018 年，聯合國氣候變遷委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)建議國際社會應於 2050 年達成全球淨零碳排放(Net-zero Emissions)的目標，以防範氣候加劇變遷，並替國際社會訂下明確的目標願景以及加速綠色能源發展的進程。

在綠色能源的發展趨勢下，我國政府早於 2017 年便將綠能科技設定為「5+2」產業創新的發展方向，期望加速能源產業升級轉型，並於 2018 年擘劃 2025 年的再生能源發展藍圖，逐年提升綠色能源發電佔比至 20%。為延續「5+2」產業創新所奠定的綠能基礎，政府於 2021 年將綠能及再生能源產業納入「6 大核心戰略產業」，期望將我國打造為亞太綠能典範，並建構再生能源產業專區與研發基地，以期切入亞太風電產業鏈，將風電產品輸出國際。

綜觀綠色能源產業鏈，銅金屬線纜於其中扮演關鍵的傳導電力角色，常見應用於離岸風電的陣列與輸出電纜以及太陽能模組連接線纜等電力輸送用途，可預期在全球綠色能源的發展趨勢下，將帶動銅金屬線纜需求持續增長。本文將從全球再生能源發展趨勢著眼，依序剖析國際電纜產業以及產品之發展動態，藉此提出我國銅電纜廠商之潛在布局機會，並提供政府作為未來政策推動參考。

一、全球再生能源發展趨勢

綜觀 1990 年後的全球再生能源發電模式，根據國際能源總署(International Energy Agency, IEA)的最新統計資料，全球再生能源仍以水力(Hydro)為主要發電方式，但可由【圖 4-3-1】觀察，自 2010 年起，風力發電與太陽光電發電量逐步增長，已經成為全球第二與第三高的再生能源發電模式，同時也是近年綠色能源發電增長的主要趨勢項目。

第四章 結論與建議

第一節 結 論

透過前兩章的市場供需現況與重大議題剖析，以下綜整 2020 年銅金屬產業的市場與趨勢概況，將劃分為經濟(Economic)、政治(Political)、社會(Social)與科技(Technological)等四個總體環境面向：

一、經濟環境：疫情衝擊全球銅市，景氣復甦帶動我國銅半成品產出

2020 年全球電解銅總消費量達 2,498 萬噸，主要市場消費地區集中於亞洲區域，佔全球比重約達 74.7%的消費量。其中，中國大陸為全球最大的銅消費國家，2020 年電解銅消費量約為 1,443 萬噸，佔全球比重近 57.8%。

2020 年新冠肺炎衝擊全球經濟，上半年因新冠肺炎處於初期大規模擴散傳播時期，造成全球各國陸續施以封城停工政策，進而衝擊經濟供給與需求面向，銅價也緊隨經濟衰退而滑落。隨著全球實施防疫政策與人流管控漸入佳境，下半年經濟供給面與需求面才逐步復甦，銅價亦止跌回升。

整體而言，2020 年全球電解銅市場保持供不應求狀態，供給不足量從 2017 年的 17 萬噸到 2020 年的不足額已達到 56 萬噸。我國國內市場部分，受惠疫情管控得宜與轉單效應因素，我國 2020 年銅半成品(包括板片、銅箔、管棒、盤元等)產量較 2019 年上升 3.2%。

二、政治環境：強化供應鏈韌性，持續關注振興政策發展趨勢

疫情不僅對全球經濟造成重大衝擊，亦對於國際供應鏈產生變革性的影響。疫情席捲而來造成全球首見的供應鏈斷鏈危機，這一次的斷鏈經驗提醒廠商需提升自身於供應鏈的韌性能力，其中與銅金屬產業較為相關的為存貨管理以及現金資產管理，當黑天鵝衝擊全球經濟時，銅原物料價格與庫存恐劇烈波動，因此建議需建立透明的供應鏈，才能及時調整備料與庫存。此外，黑天鵝亦可能衝擊市場需求，屆時廠商需有良好的現金資產調度才能在衝擊下展現韌性。

針對疫情對於經濟的衝擊，國際主要經濟體系美國與歐盟皆於疫後推出振興政策，期望透過政策實施拉動經濟體系的復甦與回彈。歐盟部分，將以綠色新政

鈦金屬篇重點摘要

	鈦金屬篇重點摘要	
	全球市場概況	臺灣市場概況
現況	- 全球市場中，鈦金屬市場發展取決於航太產業(約 70%的鈦金屬需求都屬於該應用領域)，主要生產國以美國和俄羅斯為主，且美國也是最大的鈦材消費國；而日本與中國大陸則以一般工業與化工用鈦為主，其用量占全球產量 50%以上。 - 受新冠疫情影響，航太工業面臨斷鏈和不確定性，影響商用飛機新機型交易量及鈦合金需求量，導致全球鈦材需求整體趨勢呈衰退走勢。日本鈦生產商東邦鈦業將其海綿鈦工廠減產，俄羅斯 VSMPO-AVISMA 出貨量也下降 20~25%。 - 除了航太領域因需求驟減引發的鈦材市場退縮外，油價下跌導致產量和勘探減少，也對石油鑽井和化學加工用鈦的工業需求構成壓力。	- 臺灣鈦金屬需求每年約 4,000~4,500 噸，因臺灣僅生產少量鈦棒材、線材、板材與片材，在缺乏海綿鈦等上游原料條件下，鈦錠、鈦製半成品與成品多進口自中國大陸、日本、美國等鈦廠。 - 我國鈦金屬主力應用為航太產業，因應航太產業已建構相關民用航空產品之供應鏈體系，與波音、空中巴士等世界知名航太大廠建立良好合作關係。 - 國內業者產品朝多元化發展，除航太領域外，在生醫端應用也逐漸深入多元，包括利用積層製造技術生產之鈦合金醫材，民生面向也開始結合國內供應鏈提供全鈦合金製程 MIT 食安器具。
展望	鈦金屬篇重點摘要	
	產品與技術	產業前瞻
	- 因應太空應用領域的探索與發展，性能越來越高階的新型鈦合金陸續被開發，包括硼改質鈦合金、量身定制的高溫鈦合金以及用於高應變率或超高速沖擊應用的新牌號。 - 臺灣進口之高階半導體靶材佔全球近 25%，建議國內鈦產業應盡早部署鈦材之循環技術及終端應用，透過研發相關製程技術以達到關鍵物料國產化，以利未來大幅減少對原材料供應國之依賴。	- 印度國防研究與發展組織(DRDO)開發出可用於生產航空發動機鈦合金構件的近等溫鍛造技術。目前 DRDO 正利用此種鍛造技術，在其 2,000 噸級的等溫鍛造壓力機上製造鈦合金材質的航空發動機高壓壓氣機盤。 - 俄羅斯與法國合作率先將熱均壓(HIP)法與冷噴塗技術結合而大幅改善材料性能，將鈦合金(Ti6Al4V)抗拉強度提高為 28 倍。成為航空、汽車製造業、電氣工程和醫學界的關鍵技術之一，預計將所獲成果應用至醫療產業開發新型材料。

2021 金屬材料產業年鑑

建議

- 因應新冠肺炎疫情造成歐洲以及中國大陸相關終端應用鈦產業斷鏈以及區域移轉等現象，政府應積極輔導建立符合國際品質標準的鈦材量產產線；在產品研發上亦能夠透過政府資源的介入輔導以獲取更多研發動能。
- 針對鈦金屬終端應用產業，政府應配合各產業之技術及發展期程，設立合宜之法律規範，使得產業實際應用面能夠實際操作，並輔導廠商以降低其經濟轉換成本，持續深化終端應用產業，如協助醫材廠取得 FDA 認證、輔導國內航太零組件業者通過國際認證，加速拓展國際市場。



Abstract of Titanium Industry

Current Status	Abstract of Titanium Industry	
	Global Market Overview	Taiwan's Market Overview
	➤ In the global market, the development of the titanium metal market depends on the aerospace industry (about 70% of titanium demand belongs to this application field). The main producing countries are the United States and Russia, and the United States is also the largest consumer of titanium; and Japan In mainland China, titanium is mainly used in general industrial and chemical industries, and its consumption accounts for more than 50% of global production. ➤ Affected by the covid-19 epidemic, the aerospace industry is facing disconnection and uncertainty, which affects the trading volume of new commercial aircraft models and the demand for titanium alloys, causing the overall trend of global titanium demand to decline. Japanese titanium producer Toho Titanium cuts its sponge titanium plant production, and Russian VSMPO-AVISMA shipments have also dropped by 20~25%. ➤ In addition to the shrinking of the titanium material market caused by the sharp decline in demand in the aerospace industry, the decline in oil prices has led to a decrease in production and exploration, which also put pressure on the Titanium industrial demand for oil drilling and chemical processing.	➤ Taiwan's titanium metal demand is about 4,000-4,500 tons per year. Because Taiwan only produces a small amount of titanium rods, wires, plates and sheets, in the absence of upstream raw materials such as sponge titanium, most of titanium ingots, titanium semi-finished products and finished products are imported from mainland China , Japan, the United States and other titanium plants. ➤ The main application of titanium in my country is the aerospace industry. In response to the establishment of a supply chain system for related civil aviation products in the aerospace industry, it has established good cooperative relations with world-renowned aerospace manufacturers such as Boeing and Airbus. ➤ The products of domestic industry are developing towards diversification. In addition to the aerospace field, the application of biomedical products is gradually deepening and diversifying, including the use of laminated manufacturing technology to produce titanium alloy medical materials. The people's livelihood is also beginning to provide all-titanium alloy manufacturing processes in conjunction with the domestic supply chain on MIT food safety appliances.

2021 金屬材料產業年鑑

	➤➤ Products and Technologies ◀◀	➤➤ Industrial Foresight ◀◀
Prospects	➤In response to the exploration and development of space applications, new titanium alloys with higher and higher performance have been developed successively, including boron-modified titanium alloys, tailor-made high-temperature titanium alloys, and new grades for high strain rate or ultra-high-speed impact applications. ➤Taiwan's imports of high-end semiconductor targets account for nearly 25% of the world. It is recommended that the domestic titanium industry should deploy titanium recycling technology and terminal applications as soon as possible, and develop relevant process technologies to achieve localization of key materials in order to greatly reduce the supply of raw materials in the future Dependence of the country.	➤The Defense Research and Development Organization (DRDO) of India has developed a near-isothermal forging technology that can be used to produce titanium alloy components for aero engines. Currently, DRDO is using this forging technology to manufacture titanium alloy high-pressure compressor disks for aero engines on its 2,000-ton isothermal forging press. ➤Russia and France are the first to cooperate with the hot pressure equalization (HIP) method and cold spray technology to greatly improve the material properties, and increase the tensile strength of titanium alloy (Ti6Al4V) by 28 times. It has become one of the key technologies in aviation, automobile manufacturing, electrical engineering and medicine, and it is expected that the results will be applied to the development of new materials in the medical industry.
Suggestions	●In response to the new crown pneumonia epidemic in Europe and mainland China, the related terminal application titanium industry chain disconnection and regional migration phenomena, the government should actively guide the establishment of a titanium mass production line that meets international quality standards; product development can also be achieved through government resources Intervene in coaching to get more research and development momentum. ●For the titanium metal terminal application industry, the government should coordinate with the technology and development schedule of each industry, establish appropriate laws and regulations, so that the actual application of the industry can be operated in practice, and counsel manufacturers to reduce their economic conversion costs, and continue to deepen the terminal application industry , Such as assisting medical material factories to obtain FDA certification, guiding domestic aerospace component manufacturers to pass international certification, and accelerating the expansion of international markets.	

第一章 緒 論

第一節 產品定義

鈦金屬主要來源為鈦鐵礦(FeTiO_3)、金紅石(TiO_2)與鈦鐵礦，全球儲量豐富(鈦鐵礦儲量約 14 億公噸、金紅石儲量約 1 億公噸)，僅次鋁、鐵、鎂，目前全球業已探勘完畢的鈦金屬儲量逾一半分佈於中國大陸。而海綿鈦是鈦材、鈦粉以及其他鈦產品的基礎原材料，是由四氯化鈦與金屬鎂在高溫條件下反應生成，下游製成鈦合金材料後，可廣泛應用於化工、航太、軍事、電力等領域。

依據經濟部鈦合金產品分類及定義，其主要作為鈦錠與鈦加工材，應用產業包含化工、石化、電鍍、扣件、高爾夫球頭、3C、半導體、生醫等，如【表 5-1-1】所示；依據我國海關鈦分類名稱及產品種類，其包含鈦粉/鈦錠、鈦廢料及碎屑、鈦金屬陽極與其他鈦製品，惟自 2016 年起，海關進出口產品碼新增 8108909010「經鍛造之鈦金屬半製品」、8108909020「鈦金屬板、片、箔、扁軋製品，或捲盤狀，厚度 6 公厘及以上者」、8108909030「鈦金屬板、片、箔、扁軋製品，或捲盤狀，厚度 2.5 公厘及以上但小於 6 公厘者」、8108909040「鈦金屬板、片、箔、扁軋製品，或捲盤狀，厚度小於 2.5 公厘者」、8108909050「鈦金屬條、桿」、8108909060「鈦金屬線」、8108909070「鈦金屬管」等項目，如【表 5-1-2】所示。

表 5-1-1 經濟部鈦合金產品分類及定義

產品碼	中文名稱	定 義	HS code
2499910	鈦錠及鈦加工材	可應用於化工產業、石化產業、電鍍產業、扣件產業、高爾夫球產業、3C 產業、半導體產業、生醫產業等。	81089090 其他鈦製品

資料來源：經濟部工業產品分類/金屬中心 MII-ITIS 研究團隊整理

第二章 市場供需現況

第一節 全球市場供需現況

一、全球市場供需現況

目前全球約有 6 個生產海綿鈦的國家，其中中、日、俄佔八成以上的市場；而鈦加工生產則集中於美、日、俄等國，其產量佔總加工材產量的七成左右，而航太產業為鈦合金最主要的應用領域。

2020 年前三大生產國家及其產量占比依序為中國大陸 52.4%、日本 23.8%、俄羅斯 15.7%，合計占比 91.9%。綜觀 2016 年至 2020 年全球海綿鈦產量統計顯示，全球產量由 170,000 公噸升至 210,000 公噸(年複合成長率 5.4%)，其中，中國大陸與哈薩克之產量有明顯增長趨勢，而日本與烏克蘭則呈現略降之走勢(年複合成長率為-1.9%與-5.4%)。2016~2020 年全球海綿鈦產量趨勢彙整如【表 5-2-1】所示。

表 5-2-1 2016~2020 年全球海綿鈦產量趨勢

單位：公噸

國 別	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	16~20 年 複合成長率
中國大陸	60,000	72,000	75,000	85,000	110,000	16.4%
日 本	54,000	51,000	49,000	49,000	50,000	-1.9%
俄 羅 斯	38,000	40,000	44,000	44,000	33,000	-3.5%
哈 薩 克	9,000	9,000	16,000	16,000	15,000	13.6%
烏 克 蘭	7,500	8,000	8,000	8,000	6,000	-5.4%
印 度	500	500	250	250	250	-15.9%
全 球	170,000	181,000	192,000	200,000	210,000	5.4%

資料來源：USGS/金屬中心 MII-ITIS 研究團隊整理

《2021 金屬材料產業年鑑》

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

匯款資訊 | 收款銀行：兆豐銀行南台北分行（銀行代碼：
017）

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：39205104110018 (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，即可付費或扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>
