



2024 金屬製品產業年鑑 - 扣件篇

MIRDC-113-T10G

作者：紀翔瀛、張峻



中華民國 113 年 8 月

財團法人金屬工業研究發展中心

文 目 錄

扣 件 篇

重點摘要

第一章 緒 論	1-1
第一節 產品定義與產業結構	1-1
第二節 產品與技術概述	1-4
第二章 市場供需現況	1-5
第一節 全球市場供需現況	1-5
第二節 台灣市場供需現況	1-13
第三章 重大議題剖析	1-17
第一節 我國扣件產業的 AI 應用	1-18
第二節 國際扣件廠商 AI 應用實例	1-20
第四章 結論與建議	1-27
第一節 結 論	1-27
第二節 建 議	1-29
附錄：產業統計	1-31
參考資料	1-60

圖 目 錄

扣 件 篇

圖 1-1-1	台灣扣件產業關聯圖	1-3
圖 1-1-2	扣件生產流程	1-4
圖 1-2-1	2014 ~ 2023 年台灣扣件產值與進出口值	1-15
圖 1-3-1	UR3e 機器人工作樣貌	1-22
圖 1-3-2	AI 訓練辨識扣件標準品種類	1-23

表 目 錄

扣 件 篇

表 1-1-1	經濟部扣件相關產品分類及定義	1-1
表 1-1-2	扣件產品進出口分類	1-2
表 1-2-1	2023 年全球前 22 名 GDP、占比與年成長率	1-6
表 1-2-2	2023 年全球扣件產業前 10 大出口國	1-9
表 1-2-3	2023 年全球扣件產業前 10 大進口國	1-11
表 1-2-4	2023 年台灣扣件產業前 10 大出口國	1-14
附表 1-1-1	2019 ~ 2023 年台灣扣件市場供需分析	1-31
附表 1-1-2	2019 ~ 2023 年台灣扣件產業進口貿易統計	1-31
附表 1-1-3	2022 ~ 2023 年台灣扣件產品進口變化分析	1-32
附表 1-1-4	2022 ~ 2023 年台灣扣件產品前十大進口國統計	1-33
附表 1-1-5	2019 ~ 2023 年台灣扣件產業出口貿易統計	1-33
附表 1-1-6	2022 ~ 2023 年台灣扣件產品出口變化分析	1-34
附表 1-1-7	2022 ~ 2023 年台灣扣件產品前十大出口國統計	1-35
附表 1-2-1	2023 年中國大陸扣件產業前 10 大進口國	1-36
附表 1-2-2	2022 ~ 2023 年中國大陸扣件產品進口變化分析	1-37
附表 1-2-3	2023 年中國大陸扣件產業前 10 大出口國	1-38
附表 1-2-4	2022 ~ 2023 年中國大陸扣件產品出口變化分析	1-39
附表 1-3-1	2023 年德國扣件產業前 10 大進口國	1-40
附表 1-3-2	2022 ~ 2023 年德國扣件產品進口變化分析	1-41
附表 1-3-3	2023 年德國扣件產業前 10 大出口國	1-42
附表 1-3-4	2022 ~ 2023 年德國扣件產品出口變化分析	1-43
附表 1-4-1	2023 年美國扣件產業前 10 大進出口國	1-44

2024 金屬製品產業年鑑

附表 1-4-2	2022 ~ 2023 年美國扣件產品進口變化分析	1-45
附表 1-4-3	2022 ~ 2023 年美國扣件產品出口變化分析	1-46
附表 1-5-1	2023 年義大利扣件產業前 10 大進口國.....	1-47
附表 1-5-2	2022 ~ 2023 年義大利扣件產品進口變化分析	1-48
附表 1-5-3	2023 年義大利扣件產業前 10 大出口國.....	1-49
附表 1-5-4	2022 ~ 2023 年義大利扣件產品出口變化分析	1-50
附表 1-6-1	2023 年日本扣件產業前 10 大進口國	1-51
附表 1-6-2	2022 ~ 2023 年日本扣件產品進口變化分析	1-52
附表 1-6-3	2023 年日本扣件產業前 10 大出口國	1-53
附表 1-6-4	2022 ~ 2023 年日本扣件產品出口變化分析	1-54
附表 1-7-1	2023 年扣件產業大事記與影響剖析	1-55

扣件篇重點摘要

一、產業動態分析

2023 年全球景氣波動和高度通貨膨脹給扣件產業帶來重大挑戰。全球主要經濟體的製造業活動普遍下滑，而台灣扣件出口也受到顯著影響。2023 年台灣出口金額衰退 21%，出口量減少 24%。儘管出口表現不佳，台灣扣件在歐洲市場的平均單價有所提升，反映出高值化產品的需求依然強勁。美國作為台灣最大的出口市場，其需求相對於歐洲仍較穩定，市占率達 44.4%。然而，中國大陸內需減少，使得低價競爭的情形顯著外溢。

此外，全球淨零政策的推行，特別是歐盟和英國的碳邊境調整機制(CBAM)，對台灣扣件產業產生了重大影響。這些政策要求進口產品必須計算並申報碳排放量，並預計在 2026 年開始徵收碳關稅。這些規定增加了扣件產業的轉型壓力，我國廠商必須加速碳盤查和減碳措施的落實，以應對未來的碳關稅挑戰。

二、重大議題剖析

人工智慧(AI)技術的應用正在改變扣件產業的運營模式。AI 技術能夠顯著提升生產效率，優化供應鏈管理，並降低能源消耗，從而促進低碳轉型。例如，AI 預測性維護系統能預測設備故障，減少停機時間和維修成本，提高生產連續性和模具壽命。AI 結合自動光學檢測技術，提高產品檢測精度和效率，減少人力成本和誤判風險。

國際大廠如 Stanley Black & Decker 和 Norm Fasteners 已在生產中廣泛應用 AI 技術，並取得顯著成效。Stanley Black & Decker 通過引入 AI 協作機器人和 AI 驅動的知識學習平台，提升了生產效率和工作環境。Norm Fasteners 則開發了基於 AI 的產品標準判讀應用程式，大幅提高檢測效率和準確性，為扣件產業提供了寶貴的經驗借鑒。

三、結 論

台灣扣件產業在製造業景氣低迷、地緣政治動盪以及高度通貨膨脹的背景
下，面臨嚴峻挑戰。扣件廠商應聚焦高端市場需求，開發附加價值較高的產品，
以避免陷入價格戰。針對特定市場需求，進行專業化生產，提升市場抗風險能力
及穩定收入。再者，為了有效應對綠色轉型的浪潮，廠商需要加速碳盤查，並推
動減碳措施。具體措施包括優化製程、使用低碳製程如冷鍛、提高再生能源自給
率以及採用循環經濟模式。這些都能有效減少產品的碳含量，協助廠商降低轉型
風險。此外，AI 技術已在生產監控和品質檢測方面取得顯著成效，未來生成式
AI 有望在設計、銷售數據分析和客戶服務中發揮更大作用，進一步提升工廠效率
並推動產品向高值化發展。AI 技術的應用能實現智能化管理，增強工廠的綠色競
爭力，並在應對極端氣候挑戰時保持優勢。這些策略將幫助扣件產業在動蕩的市
場環境中實現穩定增長和長期發展。

綜上所述，扣件產業需要在不穩定的全球市場中尋求突破，發展高值化與利
基型產品，提高市場競爭力。同時，推動減碳措施以降低轉型風險，並結合 AI
技術發揮供應鏈最佳效能，實現永續發展。

Key Point Summary of Fasteners Chapter

I. Analysis of Industry Dynamics

In 2023, the fastener industry faced significant challenges due to global economic fluctuations and high inflation. Manufacturing activities have generally decreased in major economies worldwide, and Taiwan's fastener exports have also been significantly impacted. In 2023, the value of Taiwan's exports decreased by 21%, and the volume of exports dropped by 24%. Despite poor export performance, the average unit price of Taiwan's fasteners in the European market increased, reaffirming the strong demand for high-value products. As Taiwan's largest export market, the United States maintains relatively stable demand compared to Europe, holding a market share of 44.4%. However, China's decreased domestic demand has led to a notable increase in low-price competition spilling over to other markets.

Moreover, the promotion of global net-zero policies, especially the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) of the European Union and the United Kingdom, has significantly impacted Taiwan's fastener industry. These policies require the calculation and declaration of carbon emissions for imported products. Carbon tariffs are expected to be imposed in 2026 and 2027. These regulations have intensified the pressure on Taiwan's fastener industry. Manufacturers must implement carbon inventories and reduction measures faster to tackle future carbon tariff challenges.

II. Key Issue Analysis

AI is transforming the fastener industry's operating model. AI technology can significantly enhance production efficiency, optimize supply chain management, and reduce energy consumption, thus facilitating the transformation to a low-carbon economy. For instance, the AI predictive maintenance system can forecast equipment failures, decrease downtime and repair costs, and enhance production continuity and the lifespan of mold and die. AI combined with automated optical inspection (AOI) technology enhances product inspection accuracy and efficiency, reducing labor costs and the risk of misjudgment.

Major international manufacturers like Stanley Black & Decker and Norm Fasteners have extensively implemented AI in their production processes and achieved impressive results. Stanley Black & Decker has improved production efficiency and the work environment by introducing AI collaborative robots and an AI-driven knowledge learning platform. Norm Fasteners has developed an AI-based product standard interpretation application that significantly enhances detection efficiency and accuracy, providing valuable insight and reference for the fastener industry.

III. Conclusion

Taiwan's fastener industry faces significant challenges due to the sluggish manufacturing industry, geopolitical instability, and high inflation. Fastener manufacturers should focus on the high-end market demand, developing products with higher added value to avoid engaging in price wars. Manufacturers should target specific market demands, conduct specialized production to strengthen resistance to market risks, and stabilize income. Furthermore, manufacturers must swiftly conduct carbon inventories and implement carbon reduction measures to address the green transformation effectively. Measures include optimizing production processes, using low-carbon processes such as cold forging, increasing renewable energy self-sufficiency, and adopting a circular economy model. These measures can effectively reduce the carbon content of products and help manufacturers reduce transformation risks. Additionally, AI technology has delivered impressive production monitoring and quality inspection results. In the future, generative AI is anticipated to significantly impact design, sales data analysis, and customer service, further enhancing factory efficiency and driving the development of high-value products. AI technology enables intelligent management, boosts factories' eco-friendly competitiveness, and sustains an edge in addressing extreme climate challenges. These strategies will help the fastener industry achieve stable growth and long-term development in a turbulent market environment.

To summarize, the fastener industry must pursue breakthroughs in the volatile global market, develop high-value and specialized products, and boost market competitiveness. Manufacturers must also implement carbon reduction measures and integrate AI technology to enhance supply chain efficiency to achieve sustainable development.

第一章 緒 論

第一節 產品定義與產業結構

扣件是螺絲、螺帽、螺栓等具有緊固功能的零件統稱，以線材(盤元)為材料製成，主要功能在於結合、連接和固定兩個物體(零件)。扣件廣泛應用於各個工業和製造領域，包括機械、建築、汽車、航太等行業。依經濟部 110 年第 17 次修訂工業產品分類，扣件產品代碼前四碼為 2591，可分為螺絲螺帽、金屬墊圈(華司)、金屬釘、鉚釘及其他螺絲類產品等四項，產品代碼與定義請參照【表 1-1-1】。

表 1-1-1 經濟部扣件相關產品分類及定義

產品名稱	產品代碼	產 品 定 義
螺絲、螺帽	2591010	利用螺旋原理做成，可使二物體固定或連結起來的緊固件稱螺絲；而螺帽則指在中空柱體內，表面具有內螺紋之物件之總稱。
金屬墊圈(華司)	2591020	為介於螺釘或螺帽之承面與物件固定面間，中間具有孔，可使螺釘穿過之物件，並有保護承面或加工面、增大承面、防鬆、補位等功能。
金 屬 釘	2591030	一般由鋼絲、鉛、銅等金屬材料製成細小外徑，尾端成尖狀，用於固定相關組件或將一完成之製品固定於牆壁、地板或建物，含各種釘類產品，不含鉚釘、拉釘、圖釘及拉帽。
鉚釘及其他螺絲類產品	2591090	鉚釘係其一端製成頭型之金屬圓桿，可將物件等鎖緊結合，通常使用於金屬及板片上，藉以作永久性之結合；其他螺絲類則指不屬於上列項目之各種螺絲類產品，包含拉釘、拉帽、螺旋鉤、洋眼、金屬壁虎等。

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(2024/02)

第二章 市場供需現況

第一節 全球市場供需現況

一、全球景氣與扣件產業

扣件作為基礎工業產品，廣泛應用於建築、交通運輸、基礎工程與電子電機設備等，與全球景氣連動性非常高。2023 年延續後疫情時代下的高度通貨膨脹，促使美國聯準會持續升息，至 2023 年七月共宣布升息 11 次，累積升息 21 碼。基準利率調升至 5.25%~5.5%，創下 22 年來的新高。各國央行的緊縮貨幣政策推升企業及個人的借貸成本，不僅限制資本支出及業務擴張，壓縮了企業獲利，更拖累家庭消費的能力。另一方面，全球主要經濟體的製造業活動出現顯著下滑。若觀察全球製造業採購經理人指數(PMI)，可以發現從 2022 年九月起到 2023 年底，全球 PMI 指數一直維持在榮枯線 50%以下，表示全球生產力處於收縮狀態。

2023 年全球前 22 名 GDP、占比與成長率詳見【表 1-2-1】。為合理解讀扣件產業的市場需求，須將經濟成長率、通貨膨脹及製造業需求等因素拆解分析。以歐洲最大經濟體德國為例，雖然其 GDP 在 2023 年達到 4.4 兆美元，其製造業卻不斷惡化。德國製造業 PMI 從 2021 年 3 月的高點 66.6%，一路下滑到 2023 年 7 月的 38.8%才免強落底回升。這是因為俄烏戰爭導致德國進口能源價格飆漲，促使通膨推升 GDP。整體歐元區的製造業受德國拖累，2023 年全年都處於衰退狀態，使歐洲扣件市場需求及進口占比也因此隨之遞減。

而美國與歐洲等其他市場相比，依然有著一定的工業零件需求。例如美國總統拜登於 2021 年簽署通過的基礎設施投資和就業法案 (Infrastructure Investment and Jobs Act, IIJA)，預計在五年內投入總額約 1.2 兆美元，以加強交通、公用事業、乾淨能源、5G 等傳統與新型基礎建設。加上國內經濟強韌等因素，使得扣件產業在美國市場有所支撐，讓美國在主要扣件出口國的外銷占比拉高。

第三章 重大議題剖析

人工智慧(Artificial intelligence，簡稱 AI)有助於扣件企業經營者從「傳統產業接單生產」轉換成「工廠數位營運韌性思維」，可視為扣件產業智慧工廠數位轉型後期重要的功能升級。

尤其，全球在新冠疫情期間面臨供應鏈短鏈化、客戶重複下單的危機之後，新冠疫情之後的通膨壓力加上生產基地轉移的地緣政治風險，使得扣件產業業者更注重工廠管理韌性。過去扣件工廠傳統營運模式幾乎九成以上皆為生產財，在原本的利潤結構中，材料與設備成本即占總成本 7 成以上，人工成本占 2 成。台灣扣件產業經過 10 年左右的數位轉型變革，漸漸地，部分管理財的效果逐漸彰顯，例如已引進 ERP、MES 等數位管理工具的廠商已減少 25%的人力浪費和能源耗費。

在前端製程方面，模具的更換與消耗是扣件工廠是否可以提高產品良率與控制成本的關鍵，若引進預防維護系統，導入機器深度學習預測機台損壞時間，便能有效減少停機損失，降低維修成本，延長機具與模具使用期限，使得工廠資產回報達到最大化。在後端製程方面，引進自動光學檢測(Automated Optical Inspection，簡稱 AOI)結合 AI，運用機器視覺做為檢測標準技術，改良傳統上以人力使用光學儀器進行檢測的缺點，扣件業者便能獲得交期準確、品質保證與工廠營收之間的正向回饋。

除了避免人力浪費、克服少子化壓力之外，扣件產業跨入智慧工廠數位營運的真諦，是提供生產高階產品能力及提升工廠經營韌性，前者有助於提升單價，後者則能發展出全球企業經營風險升高之下的生存能力。在新冠疫情之後，美中貿易戰持續拉鋸，甚至逐漸形成全球去中化的默契，地緣政治的紛擾使得新世代扣件工廠營運者積極調整腳步，包括工廠積極數位化、與通路結盟、移至海外生產等等，有的利用產線數位化專攻高階產品，有的積極運作智慧工廠以提升管理財比例，業者最終目的是找出扣件產業的第二成長曲線，再創產業佳績。

第四章 結論與建議

第一節 結 論

一、全球製造業景氣不振拉低扣件產業需求

2023 年全球扣件市場受高度通貨膨脹及製造業景氣不振影響，需求端顯得不穩定。美國作為全球最大的扣件進口國，進口金額較 2022 年減少近 25%，主要因高利率環境和新冠疫情後庫存消化緩慢所致。然而，美國經濟表現相對較佳，且國內基建政策與汽車製造業需求支撐，使其仍為各國主要的出口對象。其他北美市場如墨西哥與加拿大，進口金額也分別衰退 4.5%及 2.3%。歐洲市場面臨製造業萎縮，尤其德國、義大利及荷蘭的進口需求下降最為明顯，衰退幅度皆超過 6%。中國大陸作為扣件進口大國中唯一的亞洲國家，因內需市場低迷，鋼鐵產能過剩，導致中低階工業用扣件價格下跌。

在出口方面，台灣與中國大陸的扣件出口金額衰退最為明顯，台灣衰退 25%，中國大陸衰退逾 18%。在內需及外銷雙重受挫時，中國大陸的低價競爭開始顯著外溢，加劇了全球市場的價格壓力。2023 年中國大陸的扣件平均價格為每公斤 2.25 美元，較 2022 年減少 17.9%。同時，印度和東南亞等新興市場蓄勢待發，或將在短期內對貿易格局產生影響。由於歐美客戶庫存消化緩慢，導致台灣廠商在 2023 年面臨訂單與淨利潤衰退。儘管如此，台灣扣件產品在歐洲市場的平均單價有所提升，反映出市場對高值化產品的需求仍相對強勁。台灣出口至德國、英國、義大利及法國的出口平均單價皆增加超過 5%，其中德國與英國更是達到 10%以上。

二、地緣政治與永續發展牽動扣件產業

台灣扣件產業受地緣政治及全球淨零碳排趨勢影響尤為顯著。由於台灣海峽的政治氣氛緊張，不少扣件廠商在客戶要求下將產線移至第三地，東南亞如越南

參考資料

一、參考文獻

1. 「2023 年金屬製品業年鑑」，金屬中心，2023 年 8 月。
2. 「經濟部工業產品分類」，經濟部統計處，2021 年。

二、相關網址

(一)國外扣件廠商

1. Stanley Black & Decker，<https://www.stanleyblackanddecker.com/>
2. Norm Fasteners，<https://normfasteners.com/en/>

(二)其他相關網址

1. 行政院，<https://www.ey.gov.tw/Index>
2. 經濟部國貿局經貿資訊網，<https://www.trade.gov.tw/>
3. 台灣經濟研究院，<http://www.tier.org.tw>
4. ITIS 產業資料庫，<https://www.itis.org.tw/>
5. 國際貿易中心(ITC)，<http://www.intracen.org/>
6. 公開資訊觀測，<https://mops.twse.com.tw/mops/web/index>
7. 惠達螺絲雜誌，<http://www.fastener-world.com.tw/new/ebook.php>
8. 國際貨幣基金會(IMF)，<https://www.imf.org/external/index.htm>
9. 工商時報，<https://ctee.com.tw/>

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

金屬製品產業年鑑. 2024. 扣件篇/紀翔瀛、張峻作. -- 初版. --
高雄市：財團法人金屬工業研究發展中心出版；
台北市：經濟部發行，民 113.08
面；公分
ISBN 978-626-7550-01-4 (平裝)
1.金屬製品工業 2.年鑑 3.牢繫物

113012495

2024 金屬製品產業年鑑 - 扣件篇

電子版/紙本定價：1,100 元

作 者：紀翔瀛、張峻

發行人：經濟部

台北市福州街 15 號

<http://www.moea.gov.tw>

(02)2321-2200

出版單位：財團法人金屬工業研究發展中心

高雄市楠梓區高楠公路 1001 號

(07)351-3121 轉 2331

出版年月：113 年 8 月

版 次：初 版

其他類型版本說明：本書同時登載於 ITIS 智網網站

網址為 <http://www.itis.org.tw/>

展 售 處：ITIS 出版品銷售中心/105 台北市八德路三段 2 號 5 樓/02-25773808

五南文化廣場台中總店/400 台中市中山路 6 號/04-22260330

ISBN：978-626-7550-01-4

著作權利管理資訊：財團法人金屬工業研究發展中心(MIRDC)保有所有權利，欲利用本書全部或部分內容者，須徵求財團法人金屬工業研究發展中心同意或書面授權，未經授權任意拷貝、引用、翻印，均屬違法。

聯絡資訊：07-3513121 轉 2374 李小姐