

2023 機械產業年鑑

2023 Machinery Industry Yearbook

主編 | 陳佳盟

委託單位：經濟部技術處
執行單位：財團法人工業技術研究院
產業科技國際策略發展所

中 華 民 國 一 一 二 年 七 月

序

2022 年，隨著疫苗普及化，民間經濟活動重啟，輔以各國政府的大型經濟刺激政策，讓歐美等主要國家之市場景氣迅速復甦，製造業生產與投資活動日益熱絡；但下半年起，受到利息暴增、高通膨、美中雙方勢力角力，全球經濟遭遇多重而且複雜的因素交錯打擊。此外，由於 ESG 議題的發酵，因此來自各國政策與供應鏈的要求，使得製造業加速導入減碳技術並也間接造成智慧製造的普及；智慧化 (intelligentization) 與綠色化 (greenization) 可謂目前製造業的雙引擎，推動業界以更彈性、更多元、更堅韌的對策，因應疫後與全球經貿情勢的一連串挑戰。

預估 2023 年，全球經濟仍受各國的政局動盪、金融緊縮與能源危機等變數所影響，讓美國、歐元區、中國大陸等主要經濟體的經濟成長呈現放緩狀態；而俄烏戰爭的長期化破壞了全球經濟從疫情中復甦的機會，兩國之間的戰爭導致多個國家受到經濟制裁，大宗商品價格飆升，導致商品和服務通貨膨脹，並影響全球許多市場。預估臺灣機械產業 2023 年產值將呈現衰退，蟄伏等待後市景氣反轉的契機。

『2023 機械產業年鑑』係由工研院產業科技國際策略發展所，執行經濟部技術處「產業技術基磐研究與知識服務計畫」成果。主要內容是從整體產業發展思維來觀測全球暨臺灣機械產業的動向、產品演變、以及未來的趨勢與挑戰。內容詳實記錄及預測 2021~2025 年機械產業技術與市場的發展狀況及趨勢，包括全球與臺灣機械產業技術與產品、市場需求、領導廠商及政府政策，在年鑑中都有詳實的撰述與分析。

本年鑑由產科國際所機械組同仁負責規劃與編撰，期望能饗予讀者更多元的產業觀點。至今順利付梓，本人在此感謝經濟部技術處的支持、慰勉各作者辛勤撰述。雖然本年鑑一向獲得不少讀者認同與肯定，但難免有疏漏之處，希望各界先進不吝批評與斧正，以做為後續改進之參考。

工業技術研究院
產業科技國際策略發展所
所長

林昭憲

編者的話

2022 年延續疫後各國經濟重啟市況，製造業生產與投資活動熱絡，但下半年則受到中國大陸封控亂象與高速解封、俄烏戰爭長期化、全球通膨升息、消費趨緩與庫存激增等因素所影響，因此經濟成長受到壓制，全球總體機械業產值相較 2021 年僅成長 7.3%。我國機械業以出口為主，因此受國際情勢影響甚鉅，2022 年產值為新臺幣 11,551.7 億元，較 2021 年微幅成長 3.9%，美國和中國大陸等主要出口市場金額下降，各次產業產值都有成長放緩甚至是負成長的情況。全球半導體、面板、車輛、智慧製造市場需求雖弱化，但我國機械產業仍展現堅韌精神，持續努力鞏固並突顯我國在全球機械供應鏈的關鍵價值。

去全球化浪潮席捲 供應鏈遭受挑戰

2022 年受到疫情反覆流行，造成全球重要港口堵塞、中國大陸封城，使得全球供應鏈面臨斷鏈危機，加上俄羅斯入侵烏克蘭及歐盟與俄羅斯之間相互經濟制裁，引發石油和天然氣等原物料暴漲、糧價攀高，導致全球通貨膨脹居高不下。疫情造成供應鏈大亂，俄烏戰火導致能源和原物料短缺，疫情和戰爭就像照妖鏡，把全球化打回原形，全球化時代開始出現逆轉的趨勢，在地緣政治的推動下，全球化可能被壁壘分明的經濟集團所取代。當前供應鏈不斷遭受挑戰，本年鑑中有相關論述與探討。

無人機業快速成長 機械業多方發展

無人機載具已普遍應用於各個領域，各國也紛紛積極投入無人機於軍用、商業、農業、運輸等多方領域的採購及研發，並利用於巡檢監測、救災應用。甚至也延伸至民間之消費型娛樂應用，用於空拍攝影、VLOG 製作，其能抵達人類難以到達處之技術，未來將也期許能為運輸、醫療、物流等領域創造無限可能。據統計，2022 年全球無人機市場約達 304 億美元的規模，預估至 2026 年將成長至 413 億美元。本年鑑也特別在第 III 篇關鍵議題文中，專文研析無人機發展趨勢。

智慧綠色雙軸領航 機械業轉骨進化

2022 年國發會因應國際趨勢發布「臺灣 2050 淨零碳排路徑及策略」，除了驅動製造業邁向減碳之外，也帶動機械業者加速導入智慧製造以提升能源使用效率。臺灣機械業正積極以智慧製造與綠色環保為雙主軸，引領著產業的轉型升級。目前多家企業已開展智慧工廠的建設，實現了設備的互聯互通、生產數據的即時監控和調整。同時，許多企業也積極投入綠色環保技術的研發，推出了一批節能減排的產品和解決方案。本年鑑亦將機械業淨零碳排策略等相關議題，於第 III 篇進行闡述。

2023 年機械產業年鑑，內容囊括全球總體經濟指標、全球與臺灣機械產業總覽、全球與臺灣機械重要次產業發展現況和未來展望。這些重要次產業包括工具機、高科技設備、智慧型機器人，以及工業自動化方案及元件。在第 III 篇關鍵議題中，也專章探討無人機的產業趨勢與商機，並研析 AI 互動內容與多模態預訓練技術趨勢和 3 奈米以下半導體先進設備技術趨勢。而附錄摘錄各重要次產業在 2022 年發生的重要事件，以及國內主要廠商名錄、相關公協會資訊以及 2023/2024 年全球重要機械領域展會資訊供讀者參考。

機械產業長期是我國製造業的重要支柱，2022 年機械產業年鑑能順利完成，除了要感謝經濟部技術處的計畫支持，以及產科國際所機械組跟其他單位同仁的各項研究成果支援之外，同時也要感謝工研院機械所、智機中心、量測中心、南分院等單位在技術諮詢上所提供的幫助。

最後，希望 2023 年機械產業年鑑，能讓諸位讀者對於過去一年臺灣及全球機械產業及相關次產業在技術、產品、市場與國際貿易等方面的發展狀況更具體的瞭解，俾利您的事業與工作能更順利。

工業技術研究院
產業科技國際策略發展所

陳佳盟

2023 機械產業年鑑 撰稿單位暨撰稿人

(依姓氏筆劃排序)

服務單位	撰稿人	職 稱
工研院產科國際所	呂建興	產業分析師
工研院產科國際所	周暉程	產業分析師
工研院產科國際所	張雯琪	產業分析師
工研院產科國際所	陳佳盟	產業分析師
工研院產科國際所	陳侑成	產業分析師
工研院產科國際所	黃仲宏	經理
工研院產科國際所	熊治民	副組長

2023 機械產業年鑑

目 錄

序	0-2
編者的話	0-4
作者群	0-6
目 錄	0-7
圖目錄	0-9
表目錄	0-12

第 I 篇 總體經濟暨產業關聯指標

第一章 總體經濟指標	1-1
第二章 產業關聯重要指標	1-10

第 II 篇 機械產業總覽

第一章 全球機械產業總覽	2-1
第二章 臺灣機械產業總覽	2-12

第 III 篇 關鍵議題探討

第一章 國家政策聚焦產業	3-1
第二章 重大議題影響分析	3-17
第三章 新興產品技術趨勢	3-47

第 IV 篇 全球機械產業個論

第一章 全球工具機產業	4-1
第二章 高科技設備產業	4-16

第三章	智慧機器人產業.....	4-39
-----	--------------	------

第四章	工業自動化方案.....	4-54
-----	--------------	------

第V篇 臺灣機械產業個論

第一章	工具機產業	5-1
-----	-------------	-----

第二章	高科技設備產業.....	5-22
-----	--------------	------

第三章	智慧機器人產業.....	5-56
-----	--------------	------

第四章	自動化元件與零組件產業.....	5-70
-----	------------------	------

第VI篇 未來展望

第一章	全球機械產業展望.....	6-1
-----	---------------	-----

第二章	臺灣機械產業展望	6-9
-----	----------------	-----

第VII篇 附錄

附錄一	機械產業大事紀.....	7-1
-----	--------------	-----

附錄二	機械廠商	7-11
-----	------------	------

附錄三	機械產業協會.....	7-26
-----	-------------	------

附錄四	2023/2024年機械產業相關展覽會一覽	7-28
-----	-----------------------------	------

附錄五	中英文專有名詞縮語/略語對照表	7-30
-----	-----------------------	------

圖目錄

圖 3-1-1 臺灣 2050 淨零排放路徑及策略	3-4
圖 3-1-2 DMG MORI 從生產到產品提供皆達到碳中和狀態.....	3-12
圖 3-2-1 無人機主要構型	3-18
圖 3-2-2 臺灣無人機產業鏈	3-27
圖 3-2-3 臺灣無人機研發案例	3-28
圖 3-2-4 中光電智能機器人公司送貨無人機.....	3-29
圖 3-2-5 中科院研製劍翔(左)及騰雲(右)軍用無人機.....	3-30
圖 3-2-6 工研院大型高負載、長航程無人機.....	3-37
圖 3-2-7 工研院燃料電池無人機.....	3-38
圖 3-3-1 半導體各類型曝光機單價趨勢	3-53
圖 3-3-2 微影技術帶動曝光、光阻和光罩技術的發展趨勢.....	3-55
圖 3-3-3 原子級薄膜沉積技術運作機制	3-56
圖 4-1-1 2021~2025 年全球工具機市場產值與成長率	4-1
圖 4-1-2 2022 年全球工具機主要供應國家市場佔有率	4-3
圖 4-1-3 2021~2025 年中國大陸工具機生產趨勢分析	4-8
圖 4-1-4 2014~2022 年中國大陸工具機進口總值.....	4-9
圖 4-1-5 2014~2022 年中國大陸工具機市場主要進口國家	4-10
圖 4-1-6 中國大陸工具機區域聚落分佈圖	4-10
圖 4-2-1 2021~2025 年全球半導體設備市場規模趨勢分析	4-17
圖 4-2-2 2021~2025 年全球平面顯示器設備市場(不包含服務市場) 規模趨勢分析	4-19
圖 4-2-3 2021~2025 年中國大陸半導體設備市場.....	4-25
圖 4-2-4 2021~2025 年中國大陸平面顯示器生產設備市場	4-26
圖 4-2-5 2021~2025 年日本半導體生產設備產值.....	4-31
圖 4-2-6 2021~2025 年日本平面顯示器生產設備銷售值	4-32
圖 4-3-1 2021~2025 年全球工業機器人市場趨勢分析	4-39
圖 4-3-2 2021~2025 年全球服務型機器人市場趨勢分析	4-42

圖 4-3-3	機器人依使用性質的分類	4-43
圖 4-3-4	專業服務型機器人 2022 年統計與 2025 年預測	4-45
圖 4-3-5	中國大陸工業機器人市場規模	4-47
圖 4-3-6	南京埃斯頓自動化公司近年對於國內外企業的收購歷程	4-48
圖 4-3-7	日本工業機器人訂單額、生產額、出貨額統計與預估	4-50
圖 4-4-1	2021~2025 年全球工業自動方案產值趨勢分析	4-56
圖 4-4-2	三菱電機的加工機自動化解決方案	4-62
圖 4-4-3	2021~2025 年中國大陸工業自動化方案市場趨勢分析	4-64
圖 4-4-4	2021~2025 年德國工業自動化方案市場趨勢分析	4-74
圖 4-4-5	Beckhoff XPlanar 平面磁懸浮輸送系統	4-78
圖 4-4-6	德國大廠 Bosch 宣布，準備重金投資電動車供應鏈	4-79
圖 4-4-7	2021~2025 年新南向自動化方案市場趨勢分析	4-81
圖 4-4-8	2021~2025 年全球滾珠螺桿產值預測	4-87
圖 4-4-9	THK 全球生產和銷售據點分佈與其銷售額	4-89
圖 4-4-10	THK 保持型 8 列 LM 導軌	4-89
圖 4-4-11	THK 智慧型滾珠螺桿	4-91
圖 4-4-12	上銀 i4.0BS 智慧型滾珠螺桿	4-92
圖 4-4-13	2021~2025 年中國大陸滾珠螺桿產值預測	4-93
圖 5-1-1	我國工具機產業概況	5-2
圖 5-1-2	我國工具機產業結構	5-6
圖 5-1-3	2021~2025 年臺灣工具機市場趨勢分析	5-7
圖 5-1-4	2019~2023 年臺灣工具機進出口值趨勢分析	5-9
圖 5-1-5	2022 年臺灣工具機主要進出口國	5-10
圖 5-1-6	臺灣工具機產業鏈	5-12
圖 5-2-1	臺灣半導體生產設備產業概況	5-25
圖 5-2-2	臺灣半導體生產設備產業發展歷程	5-28
圖 5-2-3	臺灣半導體生產設備產業結構	5-31
圖 5-2-4	2021~2025 年臺灣半導體生產設備產值(含海內外)趨勢分析	5-32
圖 5-2-5	臺灣半導體生產設備產業區域聚落現況	5-34

圖 5-2-6 臺灣平面顯示器生產設備產業概況.....	5-39
圖 5-2-7 臺灣平面顯示器生產設備產業結構.....	5-42
圖 5-2-8 2021~2025 年臺灣平面顯示器生產設備產業市場趨勢分析 ..	5-44
圖 5-2-9 臺灣平面顯示器生產設備產業區域聚落現況	5-47
圖 5-2-10 2021~2025 年臺灣高科技設備進出口值趨勢分析	5-52
圖 5-2-11 2022 年臺灣高科技設備主要進出口國	5-53
圖 5-3-1 臺灣工業機器人市場新增量與預估.....	5-56
圖 5-3-2 臺灣各類型工業機器人新增量統計.....	5-57
圖 5-3-3 依據產業劃分之臺灣工業機器人新增量	5-58
圖 5-3-4 依據應用劃分的臺灣工業機器人新增量	5-58
圖 5-3-5 臺灣在全球工業機器人年度新增量前五國排行	5-59
圖 5-3-6 臺灣在全球製造業的工業機器人密度	5-60
圖 5-3-7 臺灣主要產業崛起歷程	5-62
圖 5-3-8 臺灣機器人產業發展主要歷程	5-63
圖 5-3-9 我國工業型機器人產業結構	5-64
圖 5-3-10 我國服務型機器人產業結構	5-65
圖 5-3-11 2021~2025 年臺灣工業機器人市場規模.....	5-66
圖 5-3-12 臺灣機器人產業發展願景與契機	5-69
圖 5-4-1 臺灣自動化元件、設備與系統產業概況	5-71
圖 5-4-2 臺灣自動化元件、設備與系統產業發展歷程	5-75
圖 5-4-3 臺灣自動化元件、設備與系統產業結構	5-76
圖 5-4-4 2021~2025 年臺灣自動化元件、設備與系統產值分析	5-77
圖 5-4-5 臺灣自動化元件、設備與系統產業區域聚落現況	5-78
圖 5-4-6 臺灣自動化元件、設備與系統產業鏈	5-80

表目錄

表 2-2-1	臺灣機械產業產值統計	2-12
表 2-2-2	臺灣機械產業發展歷程	2-14
表 2-2-3	2020 年臺灣機械設備製造業主要分佈地區	2-18
表 2-2-4	2020 年臺灣機械設備製造業廠商全年營收分佈	2-18
表 2-2-5	2020 年臺灣機械設備製造業細行業廠商家數	2-19
表 3-2-1	軍用無人機應用效益	3-21
表 3-2-2	軍用無人機發展與應用趨勢	3-22
表 3-2-3	商用無人機應用類型	3-23
表 3-2-4	商用無人機關鍵性能	3-24
表 3-2-5	國內無人機廠商軍用無人機研發案例	3-30
表 3-2-6	軍用商規無人機系統整合主導廠商	3-33
表 3-2-7	國發會盤點公部門使用無人機需求	3-40
表 4-1-1	2022 年全球工具機產值排名前七大國家及地區	4-4
表 4-1-2	2022 年全球工具機出口排名前七大國家	4-4
表 4-1-3	2022 年全球工具機進口排名前八大國家	4-5
表 4-1-4	2022 年全球工具機消費排名前十名國家	4-6
表 4-1-5	2022 年全球工具機產業重要廠商發展動向與策略	4-7
表 4-1-6	2022 年中國大陸工具機產業重要廠商發展動向與策略	4-11
表 4-1-7	2022 年新南向四國工具機產業政策與需求	4-13
表 4-2-1	2022 年全球高科技設備產業重要廠商發展動向與策略	4-20
表 4-2-2	2022 年中國大陸高科技設備產業重要廠商發展動向與策略	4-28
表 4-2-3	2022 年日本高科技設備產業重要廠商發展動向與策略	4-33
表 4-2-4	2022 年新加坡高科技設備產業當地產業政策與需求	4-36
表 4-2-5	2022 年新加坡高科技設備產業臺商能量與競爭者分析	4-36
表 4-2-6	2022 年新加坡高科技設備產業臺商優劣勢與機會分析	4-37
表 4-4-1	中國大陸智能製造相關推動政策	4-65
表 4-4-2	中國大陸百大智能工廠系統整合廠商名錄	4-72

表 4-4-3	德國 2030 年工業 4.0 願景發展行動領域	4-76
表 4-4-4	滾珠螺桿應用領域	4-86
表 5-1-1	臺灣工具機產業特質與影響	5-13
表 5-1-2	佈局越南之臺灣工具機廠商	5-17
表 5-1-3	佈局印度之臺灣工具機廠商	5-18
表 5-1-4	佈局泰國之臺灣工具機廠商	5-19
表 5-1-5	佈局馬來西亞之臺灣工具機廠商	5-20
表 5-2-1	臺灣半導體設備產業主要廠商發展動向與策略分析	5-32
表 5-2-2	臺灣半導體生產設備產業區域聚落特性與規模	5-36
表 5-2-3	臺灣半導體生產設備產業區域聚落發展課題與可行方案	5-37
表 5-2-4	臺灣顯示器設備產業主要廠商發展動向與策略分析	5-44
表 5-2-5	臺灣平面顯示器生產設備產業鏈	5-48
表 5-2-6	臺灣平面顯示器生產設備產業區域聚落特性與規模	5-49
表 5-2-7	臺灣面板生產設備產業區域聚落發展課題與可行方案	5-49
表 5-3-1	臺灣工業機器人產業區域聚落特性與規模	5-68
表 5-3-2	臺灣工業機器人產業區域聚落發展課題與可行方案	5-69
表 5-4-1	臺灣自動化元件產業區域聚落特性與規模	5-81
表 5-4-2	臺灣自動化元件產業區域聚落發展課題與可行方案	5-82
表 6-1-1	全球主要機械產業發展趨勢	6-7
表 6-2-1	臺灣機械產業主要發展趨勢	6-16

2023 Machinery Industry Yearbook

Contents

Preface	0-2
Editor's Words.....	0-4
List of Authors	0-6
Table of Contents.....	0-7
List of Figures.....	0-9
List of Tables.....	0-12

Part I Overall Economic Indicators

Chapter 1 Macro-economic Indexes	1-1
Chapter 2 Important Correlation Indicators of Machinery Industry	1-10

Part II Global Machinery Industries

Chapter 1 Overview of Global Major Machinery Industries.....	2-1
Chapter 2 Overview of Major Machinery Industry in Taiwan	2-12

Part III Discussion on the Critical Issues

Chapter 1 National Policies of the Industries	3-1
Chapter 2 Analysis of the Impact for Important Events.....	3-17
Chapter 3 Analysis and the Trend of the Future for Emerging Technologies	3-47

Part IV Global Machinery Industry and important subindustry

Chapter 1 Machine Tools and Key Component Industry	4-1
--	-----

Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	4-16
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	4-39
Chapter 4 Automatic and Machinery Key Component Industry.....	4-54

Part V Taiwan Machinery Industry and important subindustry

Chapter 1 Machine Tools and Key Component Industry.....	5-1
Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	5-22
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	5-56
Chapter 4 Automatic and Machinery Key Component Industry.....	5-70

Part VI Future Industrial Outlook

Chapter 1 Outlook of Global Machinery Industries	6-1
Chapter 2 Outlook of Taiwan Machinery Industries.....	6-9

Part VII Appendices

Appendix I Important Events of Machinery Industry	7-1
Appendix II Company List of Machinery Industry in Taiwan	7-11
Appendix III List of Machinery Industry Association	7-26
Appendix IV Overview of Exhibitions Related to Machinery Industry in 2023/2024	7-28
Appendix V Comparison Table of Chinese and English Abbreviations of Terminology.....	7-30

第 I 篇 總體經濟暨產業關聯 指標

第一章 總體經濟指標

第二章 產業關聯重要指標

第一章 總體經濟指標

一、全球經濟成長率

單位：%

	2021	2022	2023(e)	2024(f)	2025(f)
全球	6.3	3.4	2.8	3.0	3.2
先進經濟體	5.4	2.7	1.3	1.4	1.8
美國	5.9	2.1	1.6	1.1	1.8
加拿大	5.0	3.4	1.5	1.5	2.2
英國	7.6	4.0	-0.3	1.0	2.2
日本	2.1	1.1	1.3	1.0	0.6
韓國	4.1	2.6	1.5	2.4	2.3
歐元地區	5.6	3.7	0.8	1.6	2.2
德國	2.6	1.8	-0.1	1.1	2.0
法國	6.8	2.6	0.7	1.3	1.9
義大利	7.0	3.7	0.7	0.8	1.2
其他先進經濟體	5.4	2.6	1.8	2.2	2.3
新興和發展中經濟體	6.9	4.0	3.9	4.2	4.0
俄羅斯	5.6	-2.1	0.7	1.3	1.0
中東和中亞	4.6	5.3	2.9	3.5	3.6
拉丁美洲與加勒比地區	7.0	4.0	1.6	2.2	2.3
亞洲發展中國家	7.5	4.4	5.3	5.1	4.8
中國大陸	8.5	3.0	5.2	4.5	4.1
印度	9.1	6.8	5.9	6.3	6.2
東協五國	4.0	5.5	4.5	4.6	4.6

*註：東協五國包含印尼、馬來西亞、菲律賓、新加坡、泰國

資料來源：IMF(2023/04)；工研院產科國際所(2023/05)

第II篇 機械產業總覽

第一章 全球機械產業總覽

第二章 臺灣機械產業總覽

第一章 全球機械產業總覽

一、市場成長預測

單位：百萬美元

產值 產業別	2022	2023(e)	2024(f)	2023(e)/ 2022(%)	發展趨勢
總體機械	1,701,196	1,670,733	1,790,089	-1.8%	• 2022 年全球總體機械產值為 17,012.0 億美元，較 2021 年增加 7.3%。 • 預估 2023 年產值為 16,707.3 億美元，較 2022 年衰退 1.8%。
工具機	87,720	84,211	88,422	-4.0%	• 2022 年全球工具機產值為 877.2 億美元，較 2021 年增加 2.9%。 • 預估 2023 年產值為 842.1 億美元，較 2022 年衰退 4.0%。
高科技設備	135,018	110,649	139,587	-18.0%	• 2022 年全球高科技設備產值為 1,350.2 億美元，較 2021 年增加 13.3%。 • 預估 2023 年產值為 1,106.5 億美元，較 2022 年衰退 18.0%。
工業機器人	27,000	26,000	28,000	-3.7%	• 2022 年全球工業機器人產值為 270 億美元，較 2021 年衰退 1.8%。 • 預估 2023 年產值為 260 億美元，較 2022 年衰退 3.7%。
滾珠螺桿	3,286	3,466	3,622	5.5%	• 2022 年全球滾珠螺桿產值為 32.9 億美元，較 2021 年增加 4.9%。 • 預估 2023 年產值為 34.7 億美元，較 2022 年增加 5.5%。

第III篇 關鍵議題探討

第一章 國家政策聚焦產業

第二章 重大議題影響分析

第三章 新興產品技術趨勢

第一章 國家政策聚焦產業

第一節 全球淨零碳排政策與趨勢

全球各國有關淨零碳排的政策持續頒布已逐漸成為趨勢，並因應氣候變遷議題而進行調整，政策內容主要包括減少碳排放、提升能源效率、加強再生能源使用等措施，並且逐漸向更加具體的實行方向推進。

在全球的淨零碳排政策中，歐洲是全球最具代表性的區域之一，早在 2005 年，歐盟就啟動碳排放交易機制(EU Emissions Trading System, EU-ETS)，EU-ETS 是歐盟綠色政綱(Green Deal)，實踐 2050 年淨零碳排(Net Zero Emissions)的重要舉措[1]。2019 年 12 月，歐盟執委會發佈《歐洲綠色協議》，成為歐盟氣候政策近期最重要的文件，具體目標包括 2030 年碳排放量相較 1990 年至少縮減 55%，並在 2050 年之前歐洲實現碳中和，提出八大目標、三大保障和初步路線圖[2]；另外，美國、中國大陸等國家也陸續發佈相關的淨零碳排政策，各國政府與企業也積極地開展相關的技術研究與創新，以實現永續的發展。

現階段，全球各國將逐步加強淨零碳排政策的實施與執行；相對的，產業界也需要加強對於環境保護與可持續發展的認知，探索符合政策要求的技術與產品創新，以實現可持續的發展目標。本章節將針對全球與臺灣重要的全球淨零碳排政策方案進行介紹與說明。

一、格拉斯哥氣候協議(Glasgow Climate Pact)

2021 年，「聯合國氣候變化綱要公約」第 26 屆締約方大會(COP26)耗時 15 天馬拉松式談判，終於達成《格拉斯哥氣候協議》(Glasgow Climate Pact)，該協議是人類史上第一個提及化石燃料議題的聯合國氣候協定，也是有史以來首次明確表述減少使用煤炭的計劃，將會決定未來世界的能源走向[3]。

第二章 重大議題影響分析

第一節 無人機發展帶動軍民應用興起

一、無人機技術與系統架構

(一)無人機定義

美國國防部(DOD)對無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle 縮寫 UAV，或稱為 Remotely Piloted Aircraft Systems, RPAS；俗稱無人機，Drone)定義為：

- 機上不搭載飛行員
- 藉由空氣動力提供升力
- 能自主飛行或透過人員遠端控制飛行
- 載具為可消耗性或重複回收使用
- 可攜帶武器或其他非攻擊性酬載

依據我國民用航空法條文(遙控無人機專章部分)定義，「遙控無人機」是指自遙控設備以信號鏈路進行飛航控制或以自動駕駛操作或其他經民航局公告之無人航空器[1]。

(二)無人機架構

無人機主要系統架構與零組件包括：

1. 飛機本體

包括機身、機翼。依據構型，無人機可分為以下幾種類型(如圖 3-2-1)：

- 定翼機：透過機翼產生升力及飛行，適合高負載、長航程任務；但無法

第三章 新興產品技術趨勢

第一節 AI 互動內容與多模態預訓練技術

一、ChatGPT 開啟了人工智慧與人類互動的發展

近年的人工智慧互動內容技術屢屢令人驚奇。2016 年 Google Deep Mind 團隊結合監督學習、深度學習與強化學習與樹狀蒐集法創造了 AlphaGo 電腦圍棋程式，大勝人類職業棋手，2017 年又提出 GoZero 以及 2020 年 Muzero 的演算法，不用學習達人的遊戲招式，即可達成無敵手的境界。2022 年 ChatGPT 橫空出世，它是一種生成式的人工智慧，不僅會回答問題，還可以撰寫備忘錄和演講稿，甚至創作詩歌和藝術圖像。

OpenAI 公司於 2022 年 11 月推出的 AI 軟體 ChatGPT，號稱聊天機器人，其核心功能是模仿人類對話。GPT 的全名是「Generative Pre-trained Transformer」，中文意為「生成式預訓練變換模型」。GPT 的第一個字母「G」是 Generative 的字首，其意思是「生成式」，故稱 ChatGPT 是生成式人工智慧，也就是所謂的生成式 AI [1]。以 GPT 為代表的生成式 AI，是一項技術上的突破，可以生成新內容，而不是僅限於分析現有的數據，能夠根據人們的需求創建一個圖像或是文件的描述。生成式 AI 模型，亦可以用於生成程式代碼、詩歌、文章、圖畫等等，ChatGPT 專注於文件內容的生成，未來也會有圖像、藝術等各種形式的生成式 AI，儘管應用領域不同，但技術核心是類似的，也就是生成式的人工智慧。GPT 第二個字母的「P」是 Pre-trained 的字首，其意思是「預訓練」，它表示這個模型已經在某些有限的數據集上進行了訓練，就像我們在被要求回答某個問題之前，我們會去閱讀相關的資料或書籍一樣。

ChatGPT 之所以能夠像人類一樣回答問題就是因為它已經接受過大量數據的訓練，而這些數據是由真實的人來編寫，也就是人類 2022 年以前發佈在網際網路上的內容。而該如何進行預訓練呢？它使用的是兩項技術：

第Ⅳ篇 全球機械產業個論

第一章 全球工具機產業

第二章 高科技設備產業

第三章 智慧機器人產業

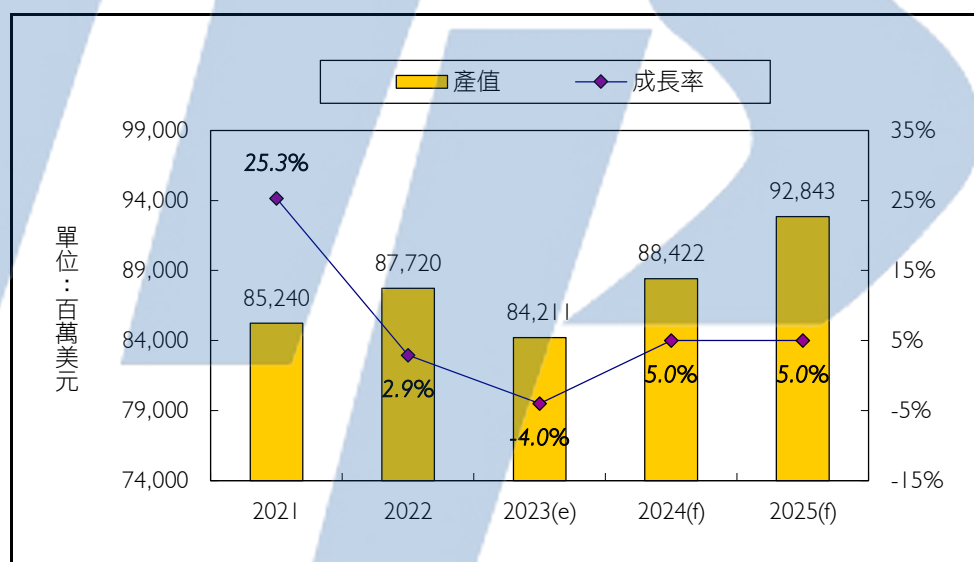
第四章 工業自動化方案

第一章 全球工具機產業

第一節 全球工具機產業

一、工具機產業

工具機定義如下：放電/雷射/超音波工具機(HS Code 8456)、綜合加工機(HS Code 8457)、車床(HS Code 8458)、鑽/鏜/銑/攻螺紋工具機(HS Code 8459)、磨床(HS Code 8460)、刨/插/拉/鋸/齒削工具機(HS Code 8461)、鍛壓/沖壓/成型工具機(HS Code 8462)、其他成型工具機(HS Code 8463)。



資料來源：工研院產科國際所(2023/05)

圖 4-1-1 2021~2025 年全球工具機市場產值與成長率

2022 年，全球工具機產值 877.2 億美元，較前一年成長 2.9%。2022 年全球經濟增長緩慢，多國面臨經濟困境，許多企業對資本支出持保守態度，可能影響到工具機需求。因此，工具機廠商面臨市場需求減少的挑戰，導致產值增長有限。另一方面，原料短缺、人力成本上升等，導致工具機生

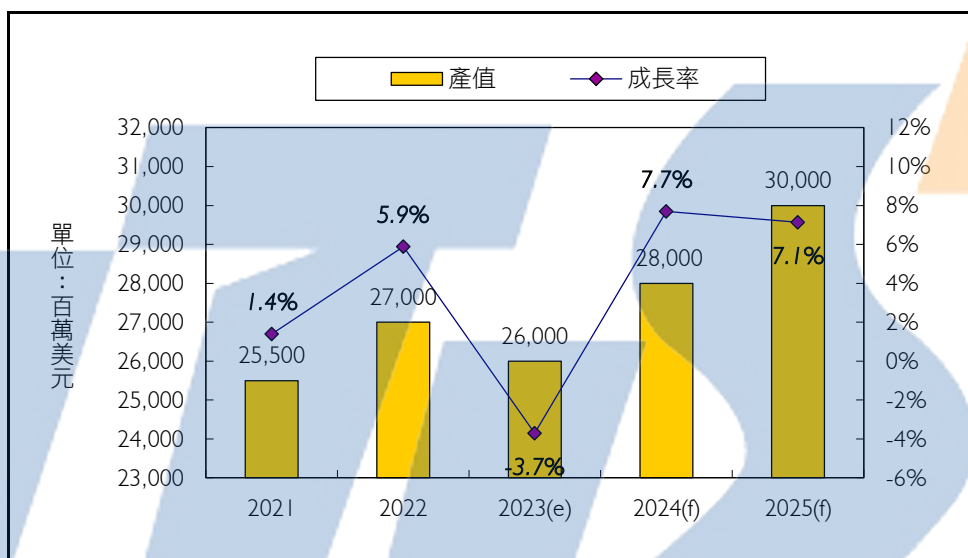
參考文獻

1. Global Trade Atlas,
<https://my.ihsmarkit.com/Connect?callingUrl=https%3a%2f%2fconnect.ihsmarkit.com%2fhome>
2. DMG Mori, <https://en.dmgmori.com/>
3. TRUMPF, https://www.trumpf.com/zh_TW/
4. 中國機床工具工業協會, <http://www.cmtba.org.cn/>
5. Vietnam Association of Mechanical Manufacturers (VAMI),
[https://en.vietnamplus.vn/tags/Vietnam-Association-of-Mechanical-Industry-\(VAMI\).vnp](https://en.vietnamplus.vn/tags/Vietnam-Association-of-Mechanical-Industry-(VAMI).vnp)
6. Indian Machine Tool Manufacturers' Association (IMTMA), <https://www.imtma.in/>
7. Thai Cutting Tool Manufacturers Association (TCTM), <https://tctm.or.th/about-us/>
8. Malaysian Special Tooling and Machining Association (MSTMA),
<http://www.mstma.org.my/>

第三章 智慧機器人產業

第一節 全球智慧機器人產業

一、工業機器人五年市場統計



資料來源：工研院產科國際所(2023/05)

圖 4-3-1 2021~2025 年全球工業機器人市場趨勢分析

2022 年全球工業機器人產值為 270 億美元，較 2021 年成長 5.9%。預估 2023 年產值為 260 億美元，較 2022 年衰退 3.7%。

聯合國歐洲經濟委員(UNECE)和國際機器人聯合會(IFR)在 1995 年致力合作，共同製定了機器人定義和分類的方案，產生了新的標準：ISO 8373，並於 2012 年生效。ISO 8373 定義了工業和非工業環境中運行的機器人與機器人設備有關的詞彙。而其對機器人的定義如下：

機器人是一種在兩個或多個軸上可再程式化的執行機構，有一定程度的自主權，在不需人工操作的情形下，可以在所處的環境下自主移動，並能夠基於自身的狀態和感知執行預期任務。

第四章 工業自動化方案

第一節 全球工業自動化方案產業

廣義的自動化(Automation)為：不用人力(包括腦力與體力)，而是用動物以外的能源，如機械、水力、電力、汽力及其他能源，代替人力操縱、控制及監視設備或程式，以節省人力及時間，並且減少人為錯誤，提高產品品質等。

工業自動化方案則包含以下六種類型：

- 控制元件：包括可程式控制器(PLC)，電腦數值控制器(CNC)，運動控制器，人機介面(HMI)，工業電腦(IPC)，輸入/輸出(I/O)單元，感測器，機器視覺系統。
- 運動元件：包括馬達，齒輪，空壓與液壓元件，滾珠螺桿。
- 機器人：工業機器人，自動取放(Pick and Place)系統。
- 機電系統：結合機械與電機元件的系統，例如組裝模組與系統，線性系統，電力/空油壓系統。
- 軟體：企業資源規劃(ERP)系統，產品生命週期管理(PLM)系統，各類工廠管理應用軟體，機械控制應用軟體，系統工程工具軟體。
- 系統整合：自動化系統概念設計、系統建構、系統測試及短期效能驗證。

具體的工業自動化應用方案包括：

- 自動化工具機單元及產線。
- 工業機器人整合應用。
- 自動化物料搬運及儲存系統。
- 自動化品管檢測系統。

第 V 篇 臺灣機械產業個論

第一章 工具機產業

第二章 高科技設備產業

第三章 智慧機器人產業

第四章 自動化元件與零組件產業

第一章 工具機產業

第一節 產業概述

一、範圍及定義

工具機主要包括金屬切削工具機與金屬成型工具機兩大範圍，金屬切削工具機包括車床、鑽床、銑床、磨床、鋸床、鉋床、剪床、NC 工具機、其他切削工具機與非傳統加工工具機。金屬成型工具機包括沖(壓)床、液壓壓床及其他金屬成型機。

二、企業規模以中小企業為主

臺灣工具機的產業結構與世界上其他國家不同。全世界的工具機產業結構大多是大型企業(亦存在一些小型製造廠商)，生產大部分的產品，然而臺灣工具機廠商多為中小企業，中小企業有限的規模造成工具機企業在資金、人才與研發投入均相對不足，在國際市場的競爭上，往往缺乏大集團或國家的力量支撐，因而與日本、韓國等主要對手在國際市場競爭時相對處於弱勢。然卻也因為臺灣工具機產業以中小企業為主，彈性生產，快速交貨，在整機－模組－零配件協力網絡專業分工之下，展現靈活、快速之供應鏈體系，創造交易成本低及交貨期短的產業特色。

根據經濟部統計處工廠營運調查資料顯示(圖 5-1-1)，臺灣現有工具機廠商 1,968 家；其中有 1,206 家位於中部地區，占總廠商數 62%，是全台最大工具機產業群聚。包括臺中精密園區、中部科學園區，以及大雅、潭子、太平、大里、神岡等地，均匯集眾多工具機廠商。而且除了工具機整機、零組件廠外，也同時聚集其他外包加工與周邊產品供應商。此外，臺中市也擁有中興大學、逢甲大學、勤益科技大學，以及工研院智慧機械科技中心、精密機械研究發展中心等研發機構。廠商密集的產業群聚，可以

參考文獻

1. 中華民國關稅總局海關進出口貿易統計，
<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA30>
2. 經濟部統計處，
<https://www.moea.gov.tw/Mns/dos/home/Home.aspx>
3. Global Trade Atlas，
<https://my.ihsmarket.com/Connect?callingUrl=https%3a%2f%2fconnect.ihsmarket.com%2fhome>
4. 2021 工具機產業白皮書，2021 年 10 月
5. IEK 產業情報網，新南向之工具機重點國家產業解析與拓銷建議，2022 年 10 月

參考文獻

1. 中華民國關稅總局海關進出口貿易統計，2023 年 5 月。



第四章 自動化元件與零組件產業

第一節 自動化元件產業概述

臺灣自動化元件相關廠商數量逾 450 家，從業員工則約 43,000 餘人。除了控制元件產業集中度較高，前三大廠商產值占比重超過五成外，其餘自動化設備與系統整合領域產業集中度則較低(圖 5-4-1)。

在原物料供應方面，臺灣控制元件廠商多半會與主要供應商訂定年度合約建立長期夥伴關係，以確保穩定的供應數量與價格，或依據國際行情起伏、業務需求、銷售策略而機動採購，可以有效降低購買成本且避免缺貨風險，目前原物料供應情況保持穩定狀態；在自動化設備與系統部分，由於關鍵零組件多來自國際大廠，屬於相對成熟且標準化產品，若無特殊異常狀況則可穩定供貨；整體而言，相關廠商的平均毛利率約 25%~35%，個別廠商的獲利狀況則視產出品質與差異化程度而定。

在客戶方面，臺灣自動化控制元件的主要顧客為機械或自動化廠商，多已建立長期且穩固的供貨關係，隨著物聯網風潮的帶動下，控制元件成為其中一基本架構，而臺灣廠商在性價比也有國際競爭力，並透過與國際大廠合作增加競爭力，自動化設備與系統則多供貨給國內外自動化廠或製造廠，由於供貨配合度高，且因應少量多樣趨勢而具備客製化能力，銷售與服務的價格水準亦相對合理，故成為各國廠商採購相關產品的重要方案。

臺灣自動化廠商海外投資設廠地點主要集中在中國大陸，特別是臺商較集中的昆山、蘇州、上海、東莞等地區。主要目的是服務臺商及爭取中國大陸本土廠商業務。海外直屬行銷據點或子公司設置地點，則包含中國大陸、歐洲、美國、東南亞諸國。

第Ⅵ篇 未來展望

第一章 全球機械產業展望

第二章 臺灣機械產業展望

第一章 全球機械產業展望

第一節 2023 年市場展望

展望 2023 年，全球經濟仍受各國的政局動盪、金融緊縮與能源危機等變數所影響，讓美國、歐元區、中國大陸等主要經濟體的經濟成長呈現放緩狀態；而俄烏戰爭的長期化破壞了全球經濟從 COVID-19 大流行中復甦的機會，兩國之間的戰爭導致多個國家受到經濟制裁，大宗商品價格飆升，供應鏈中斷，導致商品和服務通貨膨脹，並影響全球許多市場。中國大陸方面，由於推動“共同富裕”政策，致使投資環境惡化，更改變全世界的貿易與製造業生態，讓機械設備業者面臨空前的挑戰；歐洲方面，俄烏戰爭引發的能源危機，預估恐降低歐洲市場對機械設備的需求；美國市場則受到通膨及升息影響，使得經濟較為顛簸。

此外，淨零碳排與 ESG 等概念在 2023 年將會更為落地。歐盟預計 2023 年施行 CBAM，擴大歐洲碳定價、排放交易體系(EU ETS)應用；日本環境省檢討修訂汽油(760 日圓/公秉)、天然氣(780 日圓/公噸)、以及煤炭(670 日圓/公噸)的碳稅，並針對「尚未積極因應減碳國家」的進口產品課徵「國境碳稅」；美國貿易代表署將研議施行 CBAM，將與各國合作推動淨零排碳轉型所需之綠色融資。

機械製造業雖然非石化或鋼鐵等一波典型排碳大戶，但在整體供應鏈和綠化政策導向之下，全球領先的機械設備業者也提出因應策略，並對新產品的設計加入節能、省電、回收的概念；而各國主要國家機械公會皆也提出對策加以因應。

一、工具機

回顧 2022，在疫情爆發二年後，隨著疫苗普及化，民間經濟活動重啟，輔以各國政府的大型刺激政策，讓歐美等先進國家經濟迅速復甦，製造業

第二章 臺灣機械產業展望

第一節 2023 年市場預測

根據中經院 2023 年 4 月發布，臺灣製造業採購經理人指數(PMI)中斷上個月擴張態勢，再轉為緊縮，指數回跌 4.1 個百分點至 47.3%。至於製造業未來 6 個月展望指數呈現連 11 個月緊縮，但指數續揚 1.5 個百分點至 46.2%，已連續 4 個月回升，並創去年 5 月以來新高，顯示製造業期待未來半年景氣築底的反彈契機。

展望 2023 年，臺灣機械產業應該要針對各重點市場分別建構韌性供應鏈(短鏈)，以便能因應地緣大國間的角力，就近供應市場，並結合材料端、設備廠與用戶端共同來研發兼具智慧與綠色節能的工具機與各類產業機械，為產業未來再創高峰。臺灣機械業主要是對國外客戶銷售，邊境鬆綁後，停滯的外銷市場會逐漸開展；而航運費用高漲已成定律，出貨延遲的問題也有所緩解，加上美元升值助力，出口商也比較願意接單，多方利多正緩慢浮現。雖然升息及庫存過多因素，普遍看法預期 2023 年經濟會下滑，但庫存過多會消化，升息則要看通膨情況。這兩年通膨重要原因是塞港，貨品到港不如預期；隨著恢復常態，2023 年下半年經濟很有機會谷底反彈，目前業界大多期待 Q2 以後景氣的回升。

整體而言，預估 2023 年臺灣機械設備製造業產值為新臺幣 10,260.7 億元，相較於 2022 年衰退 11.2%。各次產業產值預期都將面臨持平或者下調，其中產值較大的次產業，包括高科技生產設備(-4.7%)、工具機(-2.0%)、產業機械(-19.9%)。

以下就各臺灣主要次產業未來展望進行說明。

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

機械產業年鑑. 2023 = 2023 machinery industry yearbook/呂建興, 周暉程, 張雯琪, 陳佳盟, 陳侑成, 黃仲宏, 熊治民作 ; 陳佳盟主編. -- 初版.
-- 新竹縣竹東鎮 : 財團法人工業技術研究院產業科技國際策略發展所出版 ; 臺北市 : 經濟部技術處發行, 民 112.07

面 ; 公分

ISBN 978-986-264-401-0(平裝)

1.CST: 機械業 2.CST: 年鑑

484.1058

112010048

書 名 : 2023 機械產業年鑑

發行單位 : 經濟部技術處 / 臺北市福州街 15 號 / 02-23212200

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

出版單位 : 財團法人工業技術研究院產業科技國際策略發展所

310 新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

<http://ieknet.iek.org.tw/>

03-5912340

作 者 : 呂建興、周暉程、張雯琪、陳佳盟、陳侑成、黃仲宏、熊治民

其他類型版本說明 : 本書同時登載於 ITIS 智網(網址 <http://www.itis.org.tw>)及 IEK 產業情報網(網址 <http://ieknet.iek.org.tw/>)

出 版 日 期 : 中華民國 112 年 7 月

版 次 : 初版

售 價 : 電子書: 新臺幣 8,500 元 / 實體書: 新臺幣 6,500 元

展 售 處 : 臺北市電腦商業公會/ 02-25771854/臺北市八德路三段 2 號 3 樓

ISBN : 978-986-264-401-0

著作權利管理資訊 : 財團法人工業技術研究院產業科技國際策略發展所保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者, 須徵求出版單位同意或書面授權。聯絡資訊 : 工研院產科國際所 電話 : 03-5912340

著作權所有, 請勿翻印, 轉載或引用需經本單位同意