

2020 機械產業年鑑

2020 Machinery Industry Yearbook

主編 | 熊治民

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 一〇九 年 七 月

序

2019 年持續受到美中貿易戰影響，全球諸多製造業供應鏈面臨美中市場逐漸分化新趨勢，並需要重新思考生產基地布局策略。這也導致中國大陸、歐洲諸國，甚至是東南亞新興國家製造業投資發展出現變數。在大環境條件變化下，全球及臺灣大多數機械產品需求都受到影響，產值較 2018 年減少。2020 年初，美中雙方達成初步貿易協定，為全球經濟成長帶來曙光。然而 2020 年 1 月下旬，中國大陸爆發 COVID-19 疫情，並向亞洲、歐洲、美國等地擴散，最終蔓延到全球各地。為了控制疫情，許多國家採取程度不一的管制措施，並導致民眾生活、工作及跨國貿易活動受到極大影響。因此已可預期，2020 年全年經濟成長及各類機械設備投資將會受到嚴重衝擊。在 2020 及未來數年，美中貿易戰如何收場，以及全球經濟如何在疫情下緩步復甦與前進，都是觀測全球及臺灣機械產業發展過程中，需要隨時監測與進一步分析的關鍵因素與趨勢。

『2020 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「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 2018~2022 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

蘇孟宗

編者的話

機械產業是臺灣製造業的重要支柱，由機械產業所提供的各種工具機、專用製造設備、自動化周邊模組與系統，以及各類機械零組件，都是讓製造業及其他應用產業順利運作的重要工具。為了讓國內業者能持續瞭解臺灣及全球機械產業最新的發展狀況，在經濟部技術處支持下，工業技術研究院產業科技國際策略發展所每年都會投入大量資源與研究人力來編撰機械產業年鑑，希望藉由這本年鑑，能讓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。在年鑑中，產科國際所也會針對未來有發展潛力機械產業技術、產品、市場發展趨勢提出分析與預測。

2020 年機械產業年鑑內容，遵循過往的編撰方式，第 I 篇先以全球總體經濟指標讓讀者能對 2018、2019 年的經濟發展實際狀況有所瞭解，再提供 2020~2022 年的預測值，作為讀者評估未來經濟發展趨勢的參考。第 II 篇分別介紹全球與臺灣機械產業總覽；包括機械總體產業及各次產業在 2018~2022 年的產值與成長率資訊，以及促進、妨礙產業成長的重要因素分析。第 III 篇新興產品技術趨勢中，則以兩個獨立章節分別介紹臺灣智慧機械產業推動方案執行狀況，以及與工具機、自動控制相關的新興技術、產品發展資訊。第 IV 篇及第 V 篇是歷年年鑑的重點，分別就全球及臺灣機械產業中的重要次產業發展概況做詳細的說明。這些次產業包括工具機、高科技設備、智慧型機器人，以及工業自動化方案及元件。在最後的第 VI 篇中，則針對總體機械產業與重要的次產業，從全球與臺灣兩方面做未來展望，以便讓讀者能對於機械產業未來發展趨勢有更系統化的瞭解。在此年鑑中同時對於中國大陸、東南亞等新興市場之機械產業市場需求及臺灣廠商之市場布局亦予說明分析。而在年鑑的附錄中，依舊摘錄各重要次產業在 2019 年發生的重要事件，以及臺灣主要廠商名錄、機械產業相關公協會資訊以及 2020/2021 年全球重要機械領域會展資訊供讀者參考。

2020 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外，產科國際所機械組同仁在過去一年辛苦完成的各項研究成果是建構年鑑內容的重要基礎，同時也要感謝產科國際所其他單位同仁的支援，以及工研院機械所、南分院等單位在技術諮詢上所提供的幫助。

最後，希望 2020 年機械產業年鑑能為諸位讀者提供有價值的資訊，使您的事業與工作能更順利。



2020 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	吳佳華	產業分析師
工研院產科國際所	邱琬雯	產業分析師
工研院產科國際所	莊溼芯	產業分析師
工研院產科國際所	黃仲宏	產業分析師
工研院產科國際所	葉錦清	產業分析師
工研院產科國際所	熊治民	經理

2020 機械產業年鑑

目 錄

序.....	0-2
編者的話.....	0-3
作者群.....	0-5
目 錄.....	0-6
圖目錄.....	0-8
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.....	1-8

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.....	2-13

第 III 篇 新興產品技術趨勢

第一章 5+2產業創新.....	3-1
第二章 新興產品技術趨勢.....	3-26

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.....	4-20
第三章 智慧機器人產業.....	4-36

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	5-19
第三章 智慧機器人產業	5-46
第四章 自動化元件與零組件產業	5-65
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	6-8
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 2020/2021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	7-31

圖目錄

圖2-2-1	臺灣機械產業發展歷程.....	2-15
圖3-1-1	達明機器人智慧堆棧應用方案.....	3-2
圖3-1-2	達明機器人3D視覺應用(左)，拋光、去毛邊應用(右).....	3-3
圖3-1-3	原見精機安全皮膚及教導環可增加人機協作安全及效能.....	3-4
圖3-1-4	捷螺系統：晶圓傳送盒搬運AMR(左、中)，搭載6軸機器手臂的AMR(右).....	3-5
圖3-1-5	工研院多自由度智慧砂帶機與亮面瑕疵檢測系統.....	3-6
圖3-1-6	新漢-友嘉工業4.0智慧機械生產線.....	3-7
圖3-1-7	機器人散亂工件取放應用.....	3-14
圖3-1-8	新漢智慧機器人盒(SRB)(左)及AI Booster設備(右).....	3-15
圖3-1-9	結合機器人與AI的電子產品瑕疵檢測應用方案.....	3-15
圖3-1-10	德國Bosch Rexroth公司使用5G的AMR應用.....	3-19
圖3-1-11	使用5G的汽車車身產線程序控制解決方案.....	3-21
圖3-2-1	濟南二機床集團展出四種雙擺角主軸頭.....	3-27
圖3-2-2	華中數控以內嵌AI晶片之控制器進行動態誤差補償.....	3-27
圖3-2-3	漢江機床於CIMT展出滾珠導螺桿製造設備及成品.....	3-28
圖3-2-4	CIMT展會中各廠商物聯網平台及服務.....	3-29
圖3-2-5	工具機整機廠商運用數位模擬加工進行規畫和同步模擬.....	3-30
圖3-2-6	FANUC的AI伺服調整功能簡介(右)與硬體設備照片(左).....	3-31
圖3-2-7	目前工業控制網路架構-普渡模型[5].....	3-34
圖3-2-8	未來的普渡模型.....	3-35
圖3-2-9	TSN是工業乙太網路技術發展的下一進程[2].....	3-36
圖4-1-1	2018~2022年全球工具機市場產值與成長率.....	4-1
圖4-1-2	2019年全球工具機主要供應國家市場佔有率.....	4-3
圖4-1-3	2018~2022年中國大陸工具機生產趨勢分析.....	4-9
圖4-1-4	2011~2019年中國大陸工具機進口總值.....	4-10

圖4-1-5	2011~2019年中國大陸工具機市場主要進口國家	4-11
圖4-1-6	中國大陸工具機區域聚落分布圖.....	4-11
圖4-2-1	2018~2022年全球半導體設備市場規模趨勢分析	4-20
圖4-2-2	2018~2022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	4-22
圖4-2-3	2018~2022年中國大陸半導體生產設備市場.....	4-26
圖4-2-4	2018~2022年中國大陸平面顯示器生產設備市場	4-27
圖4-2-5	2018~2022年日本半導體生產設備產值	4-30
圖4-2-6	2018~2022年日本平面顯示器生產設備銷售值	4-31
圖4-3-1	2018~2022年全球工業機器人產值趨勢分析.....	4-37
圖4-3-2	2008~2020年全球工業機器人裝置量的統計與預估[1].....	4-39
圖4-3-3	2018~2022年全球服務型機器人產值趨勢分析	4-41
圖4-3-4	機器人路徑精度提升用於手術技術之發展關鍵	4-44
圖4-3-5	2018~2022年中國大陸工業機器人市場規模分析	4-46
圖4-4-1	2018~2022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e-F@ctory、機械手臂與AGV應用	4-59
圖4-4-3	德國SAP公司智慧生產系統中的自動化倉儲及AGV	4-61
圖4-4-4	德國SAP公司智慧生產系統透過智慧人機介面指引組裝流程 ..	4-61
圖4-4-5	德國Fraunhofer智慧人員輔助工作站外觀及透過AR眼鏡顯示的 組裝指引	4-62
圖4-4-6	CISCO結合AI與邊緣運算系統的人員安全監測方案	4-63
圖4-4-7	2018~2022年中國大陸工業自動化方案市場趨勢分析	4-64
圖4-4-8	2018~2022年德國工業自動化方案市場趨勢分析	4-73
圖4-4-9	Bosch Rexroth智慧製造應用方案	4-77
圖4-4-10	Festo公司BionicSoftHand智慧機器手臂	4-79
圖4-4-11	2018~2022年全球滾珠螺桿產值預測	4-82
圖4-4-12	THK全球生產和銷售據點分布與其銷售額[13].....	4-84
圖4-4-13	THK OMNI dege運作示意圖	4-84
圖4-4-14	NSK滾珠螺桿應用於電子煞車系統示意圖	4-85

圖4-4-15	上銀節能溫控滾珠螺桿.....	4-86
圖4-4-16	2018~2022年中國大陸滾珠螺桿產值預測	4-87
圖5-1-1	臺灣工具機產業結構.....	5-6
圖5-1-2	2018~2022年臺灣工具機產值.....	5-7
圖5-1-3	2016~2020年臺灣工具機進出口值趨勢分析	5-9
圖5-1-4	2019年臺灣工具機主要進出口國	5-10
圖5-1-5	臺灣工具機產業區域聚落現況	5-11
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	5-20
圖5-2-2	臺灣半導體生產設備產業發展歷程	5-22
圖5-2-3	臺灣半導體生產設備產業結構	5-24
圖5-2-4	2018~2022年臺灣半導體生產設備產值(含海內外)趨勢分析	5-25
圖5-2-5	臺灣半導體生產設備產業區域聚落現況.....	5-27
圖5-2-6	臺灣平面顯示器生產設備產業概況	5-31
圖5-2-7	臺灣平面顯示器生產設備產業結構	5-34
圖5-2-8	2018~2022年臺灣平面顯示器生產設備產業市場趨勢分析 ...	5-35
圖5-2-9	臺灣平面顯示器生產設備產業區域聚落現況.....	5-38
圖5-2-10	2018~2022年臺灣高科技設備進出口值趨勢分析.....	5-42
圖5-2-11	2019年臺灣高科技設備主要進出口國	5-43
圖5-3-1	臺灣工業機器人裝置量統計	5-46
圖5-3-2	歐日工業機器人主要企業.....	5-50
圖5-3-3	臺灣主要產業崛起歷程.....	5-52
圖5-3-4	臺灣機器人產業發展主要歷程	5-53
圖5-3-5	我國工業型機器人產業結構	5-54
圖5-3-6	我國服務型機器人產業結構.....	5-55
圖5-3-7	2018~2022年臺灣工業機器人市場規模	5-56
圖5-3-8	2012~2019年臺灣工業機器人進出口值統計	5-57
圖5-3-9	臺灣機器人產業發展願景與契機	5-63
圖5-4-1	臺灣自動化元件、設備與系統產業概況.....	5-66

圖5-4-2	臺灣自動化元件、設備與系統產業發展歷程	5-70
圖5-4-3	臺灣自動化元件、設備與系統產業結構	5-71
圖5-4-4	2018~2022年臺灣自動化元件、設備與系統產值分析	5-72
圖5-4-5	臺灣自動化元件、設備與系統產業區域聚落現況	5-73
圖5-4-6	臺灣自動化元件、設備與系統產業鏈	5-75



表目錄

表2-2-1	臺灣機械產業產值統計	2-13
表2-2-2	2018年臺灣機械設備製造業主要分布地區	2-18
表2-2-3	2018年臺灣機械設備製造業廠商全年營收分布	2-19
表2-2-4	2018年臺灣機械設備製造業細行業廠商家數	2-20
表3-1-1	中南部智慧機械及航太產業升級計畫研發補助計畫-研發型廠商 項目	3-8
表3-1-2	中南部智慧機械及航太產業升級計畫研發補助計畫-創新型廠商 項目	3-8
表3-1-3	工業局補助業者導入智慧製造應用方案計畫項目	3-9
表3-1-4	各項智慧製造方案發展與應用計畫	3-10
表3-1-5	人工智慧在製造操作領域功能與效益	3-13
表3-1-6	製造場域無線通訊應用需求	3-17
表4-1-1	2019年全球工具機產值排名前七大國家及地區	4-4
表4-1-2	2019年全球工具機出口排名前七大國家	4-4
表4-1-3	2019年全球工具機進口排名前八大國家	4-5
表4-1-4	2019年全球工具機消費排名前十名國家	4-6
表4-1-5	2019年全球工具機產業重要廠商發展動向與策略	4-8
表4-1-6	2019年中國大陸工具機產業重要廠商發展動向與策略	4-12
表4-1-7	2019年東南亞工具機產業當地產業政策與需求	4-16
表4-1-8	2019年東南亞工具機產業當地產業臺商優劣勢與機會分析 ..	4-19
表4-2-1	2019年全球高科技設產業重要廠商發展動向與策略	4-23
表4-2-2	2019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	2019年日本高科技設產業重要廠商發展動向與策略	4-32
表4-2-4	2019年新加坡高科技設備產業當地產業政策與需求	4-33
表4-2-5	2019年新加坡高科技設備產業臺商能量與競爭者分析	4-34
表4-2-6	2019年新加坡高科技設備產業臺商優劣勢與機會分析	4-34
表4-3-1	中國大陸企業近年投資、購併的海外工業機器人企業[2]	4-50

表4-3-2	2019年新加坡機器人產業當地產業政策與需求[3].....	4-52
表4-3-3	2019年新加坡機器人產業臺商優劣勢與機會分析	4-52
表4-4-1	中國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	4-71
表4-4-3	德國2030年工業4.0願景發展行動領域.....	4-75
表4-4-4	滾珠螺桿應用領域.....	4-81
表5-1-1	臺灣工具機產業結構形貌	5-2
表5-1-2	2016~2019年臺灣工具機出口東南亞與印度之金額分析	5-18
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.....	5-25
表5-2-2	臺灣半導體生產設備產業區域聚落特性與規模	5-28
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.....	5-29
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.....	5-36
表5-2-5	臺灣平面顯示器生產設備產業鏈.....	5-39
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.....	5-40
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.....	5-40
表5-3-1	臺灣工業機器人出口前五大國統計.....	5-58
表5-3-2	臺灣工業機器人產業區域聚落特性與規模	5-62
表5-3-3	臺灣工業機器人產業區域聚落發展課題與可行方案.....	5-63
表5-4-1	臺灣自動化元件產業區域聚落特性與規模	5-76
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.....	5-77
表6-1-1	全球主要機械產業發展趨勢	6-5
表6-2-1	臺灣機械產業主要發展趨勢	6-12

2020 Machinery Industry Yearbook

Contents

Preface	0-2
Editor's Words.....	0-3
List of Authors	0-5
Table of Contents	0-6
List of Figures.....	0-8
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.....	1-8

Part II Global Machinery Industries

Chapter 1 Overview of Global Major Machinery Industries	2-1
Chapter 2 Overview of Major Machinery Industry in Taiwan.....	2-13

Part III Trend of Emerging Technologies and Products

Chapter 1 5+2 Industrial Innovation	3-1
Chapter 2 Analysis and the Trend of the Future for Emerging Technologies	3-26

Part IV Global Machinery Industry and important subindustry

Chapter 1 Machine Tools and Key Component Industry.....	4-1
Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	4-20

Chapter 3 Intelligent Robot Industry	4-36
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	5-19
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	5-46
Chapter 4 Automatic and Machinery Key Component Industry	5-65

Part VI Future Industrial Outlook

Chapter 1 Outlook of Global Machinery Industries	6-1
Chapter 2 Outlook of Taiwan Machinery Industries	6-8

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 2020/2021	7-28
Appendix V Comparison Table of Chinese and English Abbreviations of Terminology	7-31

第 | 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：%

	2017	2018	2019	2020(e)	2021(f) ^②
全球	3.9	3.6	2.9		
先進經濟體	2.5	2.2	1.7		
美國	2.4	2.9	2.3		
日本	2.2	0.3	0.7		
加拿大	3.2	2.0	1.6		
歐元地區	2.5	1.9	1.2		
德國	2.5	1.5	0.6		
法國	2.3	1.7	1.3		
義大利	1.7	0.8	0.3		
英國	1.9	1.3	1.4		
其他先進經濟體	3.0	2.6	1.7		
新興和發展中經濟體	4.8	4.5	3.7		
俄羅斯	1.8	2.5	1.3		
亞洲發展中國家	6.7	6.3	5.5		
東協五國 ^①	5.4	5.3	4.8		
中國大陸	6.9	6.8	6.1		
韓國	3.2	2.7	2.0		
印度	7.0	6.1	4.2		
中東和中亞	2.3	1.8	1.2		
拉丁美洲與加勒比地區	1.3	1.1	0.1		

註：①東協五國包含馬來西亞、越南、印尼、泰國、菲律賓

②2020年國際貨幣基金組織 IMF 說明因 COVID-19 疫情關係，總體經濟不確定性高，因此經濟預測僅至 2021 年

資料來源：IMF(2020/04)；工研院產科國際所(2020/05)

第二章 產業關聯重要指標

一、全球主要競爭國家機械產品進口值統計

單位：億美元

	2018	2019	2020(e)	2021(f)	2022(f)
德國	1,656	1,607	1,446		
日本	729	705	635		
韓國	602	516	464		
中國大陸	2,023	1,903	1,751		
美國	3,785	3,711	3,340		

資料來源：工研院產科國際所(2020/05)

二、全球主要競爭國家機械產品出口值統計

單位：億美元

	2018	2019	2020(e)	2021(f)	2022(f)
德國	2,762	2,641	2,166		
日本	1,480	1,369	1,123		
韓國	776	709	603		
中國大陸	4,298	4,169	3,627		
美國	2,131	2,058	1,708		

資料來源：工研院產科國際所(2020/05)

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	2019	2020(e)	2021(f)	2020(e)/ 2019(%)	發展趨勢
總體機械	1,402,337				<ul style="list-style-type: none"> • 2019 年全球總體機械產值為 14,023 億美元，較 2018 年減少 5.0%。 • 預估 2020 年產值為 12,831 億美元，較 2019 年減少 8.5%。
工具機	84,164				<ul style="list-style-type: none"> • 2019 年全球工具機產值為 842 億美元，較 2018 年減少 11.0%。 • 預估 2020 年產值為 697 億美元，較 2019 年減少 17.1%。
高科技設備	73,239				<ul style="list-style-type: none"> • 2019 年全球高科技設備產值為 732 億美元，較 2018 年減少 10.0%。 • 預估 2020 年產值為 679 億美元，較 2019 年減少 7.3%。
工業機器人	24,500				<ul style="list-style-type: none"> • 2019 年全球工業機器人產值為 245 億美元，較 2018 年減少 12.5%。 • 預估 2020 年產值為 265 億美元，較 2019 年增加 8.2%。
滾珠螺桿	3,075				<ul style="list-style-type: none"> • 2019 年全球滾珠螺桿產值為 30 億美元，較 2018 年減少 10.3%。 • 預估 2020 年產值為 32 億美元，較 2019 年增加 4.2%。

第二章 臺灣機械產業總覽

2019 年臺灣全年機械產業產值為新臺幣 9,575 億元，較 2018 年減少 9.3%。觀察機械產業主要次領域全年產值，除了建築工程機械、農業機械等次產業成長外，其餘次產業 2019 年產值均較 2018 年減少。成長幅度超過一成的次產業為建築工程機械(19.7%)；減少幅度超過一成的次產業為高科技生產設備(-10.0%)、金屬加工工具機(-19.6%)、傳動機械(-24.4%)、工業機器人(-35.3%)。

表 2-2-1 臺灣機械產業產值統計

單位：新臺幣百萬元

	19Q1	19Q2	19Q3	19Q4	2018	2019
金屬加工工具機	36,607	40,144	36,229	34,658	183,615	147,638
高科技設備	38,224	41,094	40,049	41,821	179,071	161,188
產業機械	32,939	36,312	38,754	38,511	151,775	146,516
傳動機械	20,081	21,187	18,922	18,077	103,552	78,267
輸送與搬運機械	13,904	14,747	14,992	14,345	58,712	57,988
流體機械	20,263	21,938	21,372	21,426	85,876	85,000
工業機器人	1,244	1,179	1,413	1,488	8,235	5,324
建築工程機械	353	355	447	440	1,333	1,595
農業機械	1,459	2,033	1,875	1,905	6,823	7,272
其他機械	50,430	55,450	54,423	57,598	222,666	217,901
機械設備合計	215,504	234,439	228,476	230,268	1,001,660	908,959
金屬模具	12,482	12,480	11,710	12,181	53,947	48,844
機械合計	227,986	246,919	240,186	242,449	1,055,607	957,532

註：產值統計範疇相對應於經濟部統計處產品碼。因經濟部統計處自 2018 年第二季變動金屬加工工具機、傳動機械、流體機械、其他機械之細項項目，並新增工業機器人項目，故以上次產業之產值將依據統計處資料進行變更。

資料來源：工研院產科國際所(2020/05)

第 III 篇 新興產品技術趨勢

第一章 5+2 產業創新

第二章 新興產品技術趨勢

第一章 5+2 產業創新

第一節 智慧機械產業推動方案執行現況與後續政策規劃

經濟部在 2016 年 7 月提出智慧機械產業推動方案，迄今已將近 4 年。此方案包含兩大願景與發展策略：

- 智機產業化：發展智慧機械解決方案，建立智慧機械產業之生態體系
- 產業智機化：篩選重點產業應用解決方案，協助導入智慧生產

依據 2019 年 2 月經濟部工業局向行政院提出的智慧機械產業推動方案進度報告[1]，主要以 3 大策略(連結在地、連結未來、連結國際)、6 項作法來達成「提高中小企業數位能力」及「整廠整線輸出國外」2 項主要目標。

以下將說明部分產研界智慧機械產品與應用方案研發成果，以及促進製造業導入應用相關政策計畫。

一、產研界智慧機械產品與應用方案

在 2019 年，國內產研界持續推出多種智慧機械產品與應用方案，可協助下游製造產業推動智慧製造應用。

以下為部分智慧機械產品與應用方案說明[2]。

(一)智慧機器人

1. 達明機器人

達明機器人(TM)研製的協作機器人已逐漸在國內外市場建立知名度。

第二章 新興產品技術趨勢

第一節 中國工具機產業新興技術趨勢

一、中國工具機產業在全球扮演重要角色

根據 Gardner Research 的報告顯示[1]，中國在 2019 年不論是產值還是消費值都是全球第一大國。但就工具機整體產業競爭來說，和傳統的工具機強國還是存在明顯差距，中國國內專家皆以「產業大而不強、品種多而不精、發展快而不優」的形容詞去描述目前中國的工具機產業。因此，在國家長期科學與技術發展規畫綱要中，特別針對工具機產業訂定了「高檔數控機床與基礎製造裝備」的重大科技專項(以下簡稱 04 專項)[2]，希望針對航太、船舶、汽車及能源產業所需之工具機進行自主研發及製造，降低對外國設備的依賴。不論是工具機整機、零組件甚至物聯網等應用都可以看到中國正在積極掌握主導權。

二、透過關鍵零組件自製，達成整機國產目標

中國國際工具機展(以下簡稱 CIMT)，是由中國機床工具工業協會創辦於 1989 年，至今年已經是第 16 屆。隨著中國成為工具機的第一大消費市場，CIMT 的重要性和影響不斷提升，已成為先進製造技術交流和貿易的場所，展示了全球及中國國產之裝備製造技術。

2019 年展會中濟南二機床集團在 04 專項中的成果包含：高速龍門五軸聯動加工中心、雙擺角數控萬能銑頭。其中，雙擺角數控萬能銑頭涵蓋了五軸聯動數控機床的電主軸式、機械主軸式和力矩電機直驅式三種結構形式，分別用以實現高速高精切削或高效重型切削，可以滿足不同行業的各種工藝需求。而高速龍門五軸聯動加工中心，則是應用國產五軸聯動數控系統、自產雙擺角萬能銑頭及國產高速滾珠螺桿等關鍵零組件達成整機國產的目標，累積銷售數量接近 100 台。

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

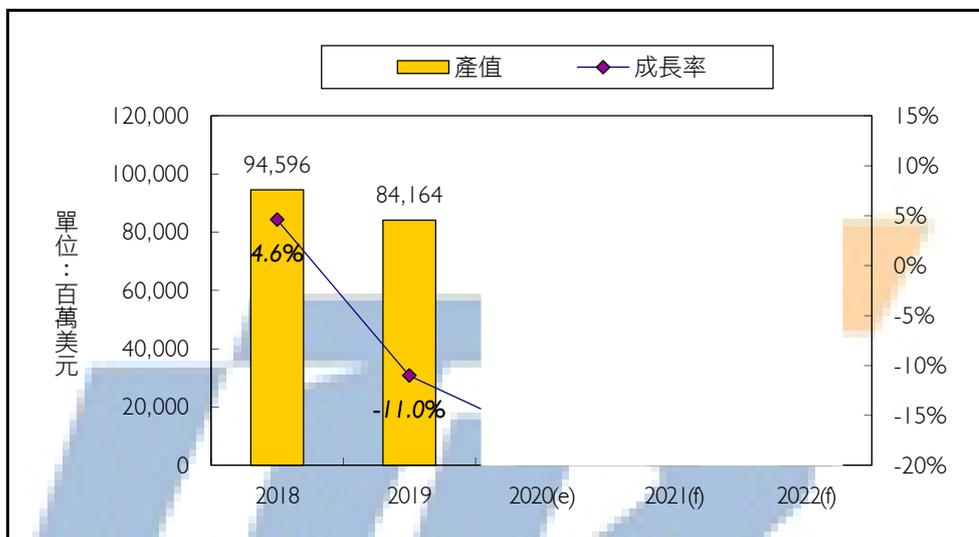
第三章 智慧機器人產業

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



資料來源：Gardner Research[1](2020/05)；工研院產科國際所整理(2020/05)

圖 4-1-1 2018~2022 年全球工具機市場產值與成長率

根據 Gardner Research 最新的報告顯示，2019 年全球工具機產值達 842 億美元，較前一年 946 億美元減少 11.0%，工具機產業持續受到全球終端應用市場飽和與 2018 年下半年持續至現在的美中貿易戰影響，使得最大工具機消費國中國 2019 年消費額大幅度衰退 23.4%。而美國製造業回流帶動工具機市場成長不如預期，全年消費額呈現持平，而去年消費額成長幅度較大之國家為墨西哥和巴西，消費額減少幅度較大的國則為印度、南韓、義大利，其餘國家維持 2018 年的情況。

第一大消費市場中國大陸的工具機消費轉趨減緩的影響，以及美國與歐盟的汽車關稅問題和電動車積極轉型導致歐洲車廠產能減少，導致下游零組件製造廠商的設備投資趨緩，同時歐洲工具機產業協會(CECIMO)於 2019 年第四季預估，歐洲地區的工具機消費 2019 年靠內需維持，將於 2020

第二章 高科技設備產業

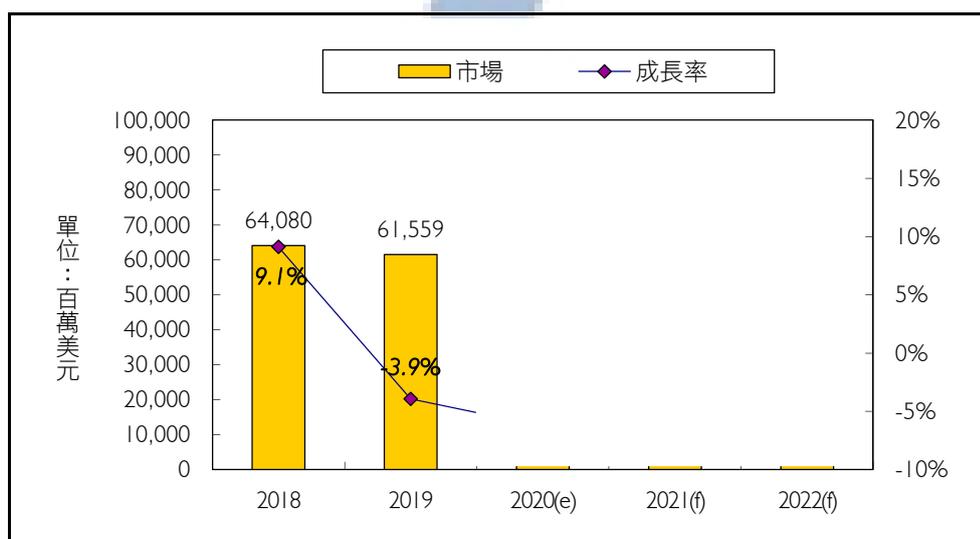
第一節 全球高科技設備產業

一、五年市場統計

(一)半導體生產設備產業

根據美國半導體產業協會(Semiconductor Industry Association; SIA)和世界半導體貿易統計組織(World Semiconductor Trade Statistics; WSTS)發佈的資料顯示，2019 年全球半導體銷售總額為 4,121 億美元，與 2018 年 4,688 億美元相較下跌 12.1%，這是自 2001 年以來全球半導體產業出現的最大跌幅。

根據 VLSI Research 的統計，2019 年全球半導體設備產值下滑 3.9%，達 615.6 億美元。主要是因為美中貿易戰的影響，中國大陸的半導體業者投資縮手，影響設備需求。2020 年，預期受到 COVID-19 疫情的影響，半導體產值估計持續下滑。而半導體設備市場亦連帶受疫情影響，預估將下滑 6.3%，達 576.8 億美元。若疫情在 2020 年第二季結束，預計 2021 年市場才會有正成長，約成長 17.6%，達 678.3 億美元(圖 4-2-1)。



資料來源：VLSI Research[1](2020/04)；工研院產科國際所(2020/04)

圖 4-2-1 2018~2022 年全球半導體設備市場規模趨勢分析

第三章 智慧機器人產業

第一節 全球智慧機器人產業

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。

一、工業機器人五年市場統計

工業機器人係根據 ISO 8372:2012 之定義，具有下列特點即屬於工業機器人之範疇：

- 可重複編程(Reprogrammable)：不必更動實體就能改變原設定動作或者輔助功能。
- 多用途(Multipurpose)：經由實體的更動來針對不同的應用改變用途。
- 可更動的實體(Physical alteration)：可更動整個機械系統。
- 具備軸(Axis)：可用來定義機器人的動作方向或者旋轉模式。

而從機械結構中可再分類成以下不同型式的工業機器人：

- 多關節機器人(Articulated Robot)：具有至少三個旋轉關節的機械手臂。
- 水平多關節機器人(Selective Compliance Articulated Robot Arm, SCARA)：具有兩個平行的旋轉關節來使機器人能在平面上定位。
- 直角坐標機器人(Cartesian Robot)：具有三個菱柱形(Prismatic)的關節並且其軸的動作是與直角坐標系統相關的(即 X, Y, Z 三個維度)。

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[1]：

- 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
- 自動物料搬運及儲存系統
- 自動品管檢測系統
- 製造回饋控制與電腦製程控制
- 生產系統規劃、收集數據及決策，以支援製造活動的整合資訊系統

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、沖(壓)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壓床、液壓壓床及其他金屬成型機(註)。

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[1]，臺灣工具機產業 2018 年廠商家數為 1,958 家。全年營業收入為新臺幣 1,764.7 億元，營業支出為新臺幣 1,915.4 億元，利潤率為 4.9%。工具機產業對於就業的貢獻上，從業員工數為 43,907 人。工具機產業進行研究發展家數為 171 家，投入研究發展金額為新臺幣 28.9 億元，購買技術金額為新臺幣 4,003 萬元。

第二章 高科技設備產業

第一節 半導體生產設備產業

一、產業概述

IC 半導體技術自 1974 年引進臺灣，到 1980 年聯電建立第一座 4 吋晶圓廠以來，歷經世界先進、台積電的設立，以及引領全球的專業晶圓代工模式確立，到後來半導體 IC 產業甚至是臺灣第一個產值破兆元的產業，2019 年更已經達到 2.6 兆新臺幣，為臺灣的經濟成長貢獻良多。所生產的 IC 晶片，更是應用在現代生活的每一個角落。但因為半導體 IC 的生產製造需要龐大的資金與技術，所以產業的競爭也相當激烈。特別是近年來，半導體 IC 產業的競爭已從 IC 製造與封裝測試的上下游垂直整合，到了涵蓋設備與材料的水平整合。特別是在設備產業，臺灣以往專注在製造生產的結果，使得關鍵製程技術往往仍掌握在國際大廠的手中，臺灣僅能賺取微薄的代工利潤。因此，在發展半導體產業的同時，也往製程設備產業做水平整合，除了能有效控制製造成本之外，更能進一步掌握下世代關鍵製造技術，顯見製程設備在新一波半導體產業競賽中的重要性。

臺灣整體半導體產業的發展也是從半導體 IC 的生產製造，逐漸往上游材料與設備整合發展，目前臺灣的製程設備國產化程度已有一定的成效，從早期集中在一些複雜度較低的製程設備，到現在一些前段的關鍵製程設備與零組件，都能夠供應國內產業部份需求。

2019 年臺灣的半導體製程設備產業，廠商家數約在 150 家左右，分布在北部、中部及南部地區。行業從業人數約莫 8,200 人左右。研發金額佔營業額比重約 4.0%。產業集中度來說，前三大設備製造商(含大廠代工)約掌握大約 31% 的產值，主力產品以前段設備為主，如薄膜氣相沈積設備、乾蝕刻設備以及化學機械研磨設備。扣除大廠代工後，則多集中在濕製程清洗設備、測量測試設備為主。另外，後段封裝設備也是臺灣廠商較集中

第三章 智慧機器人產業

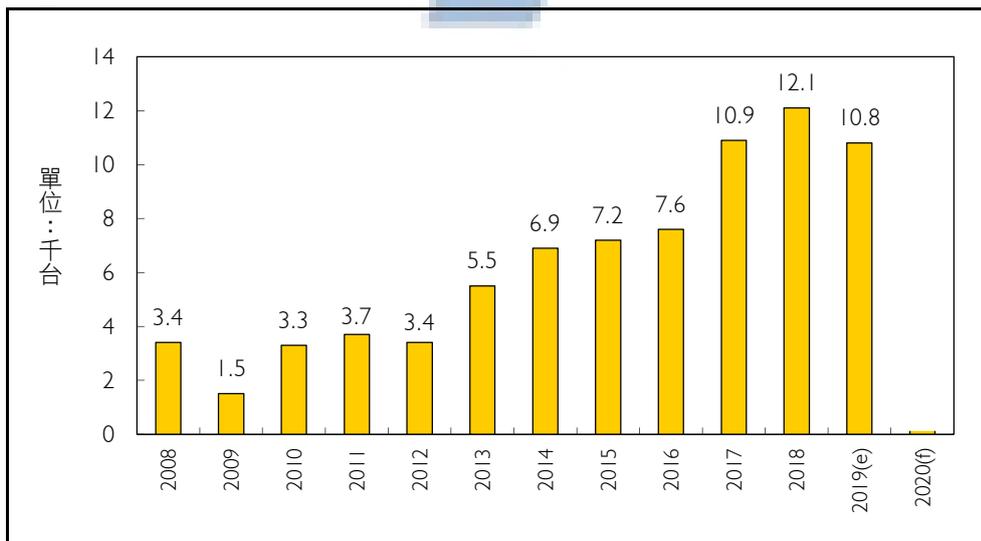
第一節 產業概述

一、工業型機器人

臺灣工業機器人的裝置數量在 2018 年達到歷史新高，為 12,145 台。2018 年總裝置數中，39%(4,717 台)為安裝在電子製造業；8%(1,008 台)為安裝在汽車工業以及 6%(753 台)為使用在機械金屬加工業中。

目前臺灣工業機器人的裝置量在全球排名第 6，僅次中國大陸、德國、日本、美國、南韓。機器人密度方面，從 2013 年的每萬名製造業工人擁有 125 台機器人到 2018 的 221 台，臺灣機器人密度目前排名全球第 7，次於丹麥、瑞典、日本、德國、南韓和新加坡。

臺灣工業機器人的年裝置量從 2013 年到 2018 年的年均複合成長率為 17%；至 2018 年底，服役中的機器人總數累計為 67,768 台。



資料來源：IFR，工研院產科國際所(2020/02)

圖 5-3-1 臺灣工業機器人裝置量統計

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 2020 年市場展望

2020 年初中國大陸爆發 COVID-19 疫情，並在幾個月時間內，迅速擴散到全球。在第一、二季，中國大陸、美國、歐洲諸國、日本、韓國、印度、東南亞諸國，都因為不同程度的防疫管制措施，導致工業生產與經濟活動受阻，並顯著影響全球各產業在機械設備的年度採購活動。雖然 6 月之後，各國已逐漸恢復各類生產與消費活動，但在疫情獲得有效控制前，仍會對全球各類機械產品需求與生產造成持續影響。

一、工具機

展望 2020，美中雙方在 2020 年 1 月達成第一階段貿易協定，讓全球工具機市場需求成長出現曙光。但全球製造業供應鏈的遷徙仍在持續，越南、泰國、波蘭、斯洛伐克等國家都是新一波製造業移轉目標。

但是 2020 年 1 月底爆發 COVID-19 疫情，導致中國大陸、美國、歐洲、日本等主要製造國家經濟活動受到重大衝擊。工具機主要終端應用，包括汽車、航太、智慧手機市場均呈現停滯。德國工具機工會 VDW 對於歐元地區 2020 年內需市場看法保守，尤其是汽車產業面臨轉型，對於汽車產業和工具機產業都會面臨陣痛期。

預估 2020 年，除了相關民生必需用品、醫療防疫物資生產及重大建設外，其它製造產業都將承受衝擊，企業對於投資將會更加保守並拉高現金水位以備不時之需，對工具機消費市場影響會較原先預期的更為嚴峻。疫情後期，製造業為了避免斷鏈危機再現以及避免美中政經變化而考慮至其他國家甚至遷回本國，長期來看將會是工具機產業的正面消息，但 2020 年的衰退顯然不可避免。

第二章 臺灣機械產業展望

第一節 2020 年市場預測

COVID-19 疫情，已導致臺灣 2020 年第一季機械產品產值較 2019 年同期減少 10% 以上。預估第二季對歐洲、美國、新南向國家的機械產品出口金額也將有顯著降幅。全球疫情發展趨勢，以及歐美等國家消費活動恢復正常的時程，將是影響臺灣 2020 年機械產業表現的關鍵因素。

綜合機械產業中主要產品在 2020 年的市場需求與發展趨勢，預估臺灣整體機械產業產值在 2020 年為新臺幣 8,400 億元，較 2019 年減少 12.3%。

以下再就各臺灣主要次產業未來展望進行說明。

一、工具機

2020 年 1~4 月，臺灣工具機產業出口金額較 2019 年同期減少 ...

傳統製造業需要大量人力於生產線操作機器進行加工，疫情爆發後，考量到病毒的高感染力，為了阻止疫情大幅快速擴散，各國政府也紛紛提出避免人群聚集的防疫措施。但傳統製造業目前尚未提供完整的遠端工作環境，導致許多工廠停工，造成部分關鍵零組件因停工而短缺，進而衝擊全球製造業供應鏈。

短期來看，中國和歐美復工的腳步將是影響臺灣下半年工具機出口的關鍵，像是中國於 2 月底陸續復工，相關車市和基礎建設重啟也有望拉動工具機的需求。不過由於疫情後製造業追求升級和自動化，臺灣主要出口國在低階與中低階機種的進口，將面臨中國與南韓的工具機產品差異化逐漸縮小，侵蝕臺灣的市場。至於中高階機種部分，則是需要透過轉型智慧

《2020 機械產業年鑑》

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，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>
