

2016 機械產業年鑑

2016 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
產業經濟與趨勢研究中心

中 華 民 國 一〇五 年 六 月

序

2015 年全球經濟景氣受到油價低迷、中國大陸經濟成長速度趨緩，以及美國、歐盟、日本等主要國家經濟表現不佳等因素影響，全球及臺灣機械產業均受到重大衝擊。展望 2016 年，干擾全球經濟成長的諸多因素依然存在；除了謹慎因應外，更應探究且關注整體經濟情勢後續發展。本年鑑的撰寫，即隨時監測經濟與產業發展的軌跡與變化，使讀者能藉以掌握產業發展的脈動與趨勢。

『2016 機械產業年鑑』係由工研院產業經濟與趨勢研究中心(IEK)執行經濟部「產業技術知識服務(ITIS)計畫」的成果，內容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 2014~2018 年機械產業技術與市場的發展狀況及趨勢，除涵蓋我國與全球機械產業的趨勢外，有關臺灣機械設備與機械零組件廠商在面對全球製造業環境的變遷時，如何提升整體機械產業之核心競爭力，以及創造高附加價值之產品與技術，於內文都有詳實的撰述與分析。

本年鑑由工研院產經中心同仁負責規劃與編撰，也邀集專家共同執筆完成，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、慰勉各作者辛勤地撰述，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
產業經濟與趨勢研究中心

副主任

鍾俊元

編者的話

機械產業是臺灣製造業的重要支柱，除了每年接近新台幣兆元的產值貢獻外，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，以及螺桿、軸承、齒輪等關鍵零組件，都是讓製造業順利運作以及建構市場競爭力不可或缺的利器。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經濟與趨勢研究中心(ITRI/IEK)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，IEK 也會針對未來重要的機械產業技術、產品、市場發展趨勢提出分析與預測。

在 2016 年機械產業年鑑內容上，延續去年的編撰方式，第 I 篇先以全球總體經濟指標讓讀者能對 2014、2015 年的經濟發展實際狀況有所瞭解，再提供 2016~2018 年的預測值作為讀者評估未來經濟發展趨勢的參考。在第 II 篇中，則分別介紹全球與臺灣機械產業總覽。總覽中有機械總體產業及各次產業在 2014~2018 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。在第 III 篇新興產品技術趨勢中，以兩個獨立章節分別介紹 5 種新興技術、產品的發展現況，以及 5 種興新技術、產品的發展藍圖。第 IV 篇及第 V 篇是歷年機械產業年鑑的重點，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產業、高科技設備產業、智慧型機器人產業、以及自動化元件與機器零組件產業。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。而在年鑑的附錄中，依舊摘錄各重要次產業在 2015 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 2016 年全球重要機械領域會展資訊供讀者參考。

2016 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劃支持外，IEK 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 IEK 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 2016 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。



工業技術研究院
產業經濟與趨勢研究中心

熊治民

2016 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 IEK	黃仲宏	產業分析師
工研院 IEK	葉立綸	產業分析師
工研院 IEK	葉錦清	產業分析師
工研院 IEK	熊治民	經理
工研院 IEK	戴熒美	產業分析師

第三篇 第二章 第三節

服務單位	撰稿人	職 稱
工研院工具機中心	李坤穎	工程師
工研院工具機中心	鄭志平	研究員

第三篇 第二章 第四節

服務單位	撰稿人	職 稱
工研院機械所	林財旭	研究員
工研院機械所	范逸之	資深工程師
工研院機械所	簡榮茂	工程師

2016 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	0-13

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	1-9

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 新興產品技術分析與未來動向	3-1
第二章 國際標竿產品技術趨勢藍圖	3-69

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	4-38
第三章 智慧型機器人產業	4-62

第四章 自動化元件與滾珠螺桿	4-84
----------------------	------

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	5-31
-------------------	------

第三章 智慧型機器人產業	5-59
--------------------	------

第四章 自動化元件與機器零組件	5-88
-----------------------	------

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	6-7
--------------------	-----

第 VII 篇 附錄

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

附錄二 機械廠商	7-10
----------------	------

附錄三 機械產業協會	7-23
------------------	------

附錄四 2016年機械產業相關展覽會一覽	7-25
----------------------------	------

附錄五 中英文專有名詞縮語/略語對照表	7-28
---------------------------	------

圖目錄

圖2-2-1	臺灣機械產業發展歷程	2-21
圖3-1-1	德國工業4.0產業發展階段概念	3-3
圖3-1-2	臺灣生產力發展階段	3-5
圖3-1-3	生產力4.0推動架構	3-9
圖3-1-4	生產力4.0技術系統架構	3-10
圖3-1-5	SmartFactory智慧製造技術驗證平台	3-15
圖3-1-6	Bosch Rexroth公司液壓閥智慧生產線	3-16
圖3-1-7	高聖精密鋸床運作資料感知項目	3-17
圖3-1-8	鋸床鋸帶製程健康預測分析	3-18
圖3-1-9	「DMG MORI Machine 4.0」之智慧工具機感測器配置圖	3-23
圖3-1-10	「Mikron」之高彈性模組化加工單元	3-24
圖3-1-11	「TWIN SPIN」之工具機刀具夾持系統	3-25
圖3-1-12	「PRECITRAME」多站聯製加工機	3-26
圖3-1-13	「PAMA」之鏜銑加工中心	3-27
圖3-1-14	「Parpas」龍門式鏜削加工中心	3-28
圖3-1-15	2015年全球工業機器人品牌市占率	3-32
圖3-1-16	利用機械手臂做汎用容器內隨機物件取放	3-33
圖3-1-17	Depth Camera架構	3-33
圖3-1-18	FANUC RBP & machine learning	3-34
圖3-1-19	3D視覺整合在機械手臂是應用趨勢	3-35
圖3-1-20	日本Sony公司所推出的CMOS影像感測器	3-36
圖3-1-21	RealSense實感技術及3D攝影機	3-38
圖3-1-22	RealSense實感技術及3D攝影機的應用	3-38
圖3-1-23	Intel Realsense技術的應用市場潛力	3-39
圖3-1-24	美國頂尖工廠的持續精進做法	3-43
圖3-1-25	Delcam提供的PowerMill 2016年版軟體	3-44

圖3-1-26	CIMdata提供的Mastercam X9版軟體	3-45
圖3-1-27	DP Technology提供的Esprit 2015版軟體	3-46
圖3-1-28	CGTech提供的Vericut 7.4版軟體	3-47
圖3-1-29	Fastems提供的「工具機及棧板儲存與撿取系統」	3-48
圖3-1-30	Lang Technovation提供的「工具機及自動化棧板交換、冷卻、 檢測等系統」	3-49
圖3-1-31	Flexmill提供的「工具機及工業機器人、砂輪機、探針、物料 儲運系統」	3-51
圖3-1-32	VersaBuilt提供的「工具機及工業機器人、線邊倉等相關系統」 ...	3-52
圖3-1-33	3D列印技術的創新應用	3-53
圖3-1-34	美國金屬加工業者之智慧製造趨勢	3-54
圖3-1-35	工研院之工具機單機智慧化技術	3-54
圖3-1-36	雷射複合加工機分類	3-58
圖3-1-37	雷射融覆原理與材料進給方式	3-61
圖3-1-38	雷射融覆發展歷史	3-62
圖3-1-39	雷射融覆應用	3-63
圖3-1-40	LASERTEC 65 3D加工流程	3-64
圖3-1-41	Mazak Integrex i-400 AM加工方式	3-65
圖3-1-42	Sodic的OPM250L	3-66
圖3-1-43	松浦機械LUMEX Avance-25金屬雷射燒結複合銑削工具機	3-67
圖3-1-44	東台雷射融覆複合加工機	3-68
圖3-2-1	製造領域網宇實體系統應用參考架構	3-71
圖3-2-2	德國工業4.0創新與研究技術藍圖	3-75
圖3-2-3	智能製造技術藍圖(需求與目標)	3-76
圖3-2-4	智能製造技術藍圖(重點產品：智能製造控制系統與心型 工業傳感器)	3-77
圖3-2-5	智能製造技術藍圖(重點產品：製造物聯設備與製造信息 安全產品)	3-77
圖3-2-6	智能製造技術藍圖(關鍵共性技術)	3-78

圖3-2-7	機器學習技術的發展有賴於SOC晶片的微小化	3-83
圖3-2-8	製程設備通訊技術之示意圖	3-99
圖3-2-9	SECS/GEM技術內涵	3-101
圖3-2-10	製程設備訊息整合封包之通訊運作	3-102
圖3-2-11	全球性製程通訊技術規範之發展趨勢	3-104
圖3-2-12	ITRI於GEM300通用設備模式上之SECS/GEM技術發展藍圖... ..	3-105
圖3-2-13	SECS/GEM產品應用趨勢	3-106
圖3-2-14	Cimetrix公司之技術發展藍圖	3-107
圖3-2-15	PeerGoup公司之技術發展藍圖	3-108
圖3-2-16	標準光微影製程	3-110
圖3-2-17	光微影技術趨勢藍圖	3-114
圖4-1-1	2014~2018年全球工具機市場銷售值與成長率	4-1
圖4-1-2	2015年全球工具機主要供應國家市場占有率	4-2
圖4-1-3	2014~2018年中國大陸工具機市場趨勢分析	4-10
圖4-1-4	2008~2015年中國大陸工具機進口總值	4-12
圖4-1-5	2008~2015年中國大陸工具機市場主要進口國家	4-12
圖4-1-6	中國大陸工具機區域聚落分佈圖	4-13
圖4-1-7	2012~2016年日本工具機市場銷售值與成長率	4-26
圖4-1-8	日本工具機的發展策略圖	4-30
圖4-1-9	2012~2016年德國工具機市場銷售值與成長率	4-33
圖4-2-1	2014~2018年全球半導體設備市場規模趨勢分析	4-40
圖4-2-2	薄膜電晶體液晶顯示器生產設備在各段製程的占有率分佈... ..	4-46
圖4-2-3	2014~2018年全球平面顯示器設備市場規模趨勢分析	4-47
圖4-2-4	2014~2018年中國大陸半導體生產設備市場	4-50
圖4-2-5	2014~2018年日本半導體生產設備銷售值(全球)	4-58
圖4-3-1	2014~2018年全球工業機器人市場趨勢分析	4-62
圖4-3-2	2014~2018年全球服務型機器人市場趨勢分析	4-76
圖4-3-3	目前全球知名的服務型機器人種類由左至右分別為PARO [1]、Pepper [2]、自立支援型起立步行機器人[3]	4-78

圖4-3-4	全球自動化產業發展趨勢	4-81
圖4-4-1	2014~2018年全球自動化元件、設備與系統市場趨勢分析 ...	4-87
圖4-4-2	2015年全球自動化廠商市占率分析.....	4-89
圖4-4-3	「中國製造2025」相關內容	4-101
圖4-4-4	2014~2018年中國大陸自動化元件、設備與系統市場趨勢 分析	4-102
圖4-4-5	中國大陸智慧製造設備的銷售市場與競爭優勢	4-103
圖4-4-6	2014~2018年德國工業控制與工廠自動化元件市場趨勢 分析	4-106
圖4-4-7	2014~2018年全球滾珠螺桿產值預測	4-108
圖4-4-8	2014~2018年中國大陸滾珠螺桿產值預測.....	4-111
圖4-4-9	2010~2015年中國大陸滾珠螺桿出口金額分析	4-113
圖4-4-10	2010~2015年中國大陸滾珠螺桿進口金額分析.....	4-113
圖4-4-11	2014~2018年日本滾珠螺桿產值預測	4-118
圖4-4-12	2010~2015年日本滾珠螺桿出口金額分析.....	4-118
圖5-1-1	臺灣工具機產業結構	5-5
圖5-1-2	2014~2018年臺灣工具機市場趨勢分析	5-7
圖5-1-3	2012~2016年臺灣工具機進出口值趨勢分析.....	5-9
圖5-1-4	2015年臺灣工具機主要進出口國	5-11
圖5-1-5	臺灣工具機產業區域聚落現況	5-12
圖5-1-6	臺灣工具機產業鏈	5-14
圖5-1-7	臺灣與主要國家工具機產業競爭力雷達圖	5-23
圖5-1-8	2011~2015年臺灣與主要國家出口值分析.....	5-27
圖5-1-9	2011~2015年臺灣與主要國家出口成長率分析(金額).....	5-28
圖5-1-10	2014~2015年臺灣與主要國家出口值市占率分析	5-30
圖5-2-1	臺灣半導體生產設備產業概況	5-32
圖5-2-2	臺灣半導體生產設備產業發展歷程.....	5-33
圖5-2-3	臺灣半導體生產設備產業結構	5-35
圖5-2-4	2014~2018年臺灣半導體生產設備產值(含海內外)趨勢分析 ..	5-36

圖5-2-5	臺灣半導體生產設備產業區域聚落現況.....	5-37
圖5-2-6	臺灣半導體生產設備產業鏈	5-38
圖5-2-7	臺灣平面顯示器生產設備產業概況	5-42
圖5-2-8	臺灣平面顯示器生產設備產業結構	5-44
圖5-2-9	2014~2018年臺灣平面顯示器生產設備產業市場趨勢分析 ...	5-45
圖5-2-10	臺灣平面顯示器生產設備產業區域聚落現況	5-47
圖5-2-11	2014~2018年臺灣高科技設備進出口值趨勢分析.....	5-51
圖5-2-12	2015年臺灣高科技設備主要進口國	5-52
圖5-2-13	2015年臺灣高科技設備主要出口國	5-53
圖5-2-14	臺灣與主要國家高科技設備產業競爭力雷達圖	5-56
圖5-3-1	臺灣智慧機器人產值統計	5-59
圖5-3-2	臺灣智慧機器人產業概況.....	5-60
圖5-3-3	臺灣工業機器人產業關聯圖	5-61
圖5-3-4	臺灣服務型機器人產業五力分析	5-65
圖5-3-5	臺灣機器人產業發展歷程	5-67
圖5-3-6	臺灣工業機器人產業結構.....	5-68
圖5-3-7	2014~2018年臺灣工業機器人市場趨勢分析	5-70
圖5-3-8	2011~2016年臺灣工業機器人進出口值分析	5-71
圖5-3-9	臺灣與主要國家工業機器人產業競爭力雷達圖	5-76
圖5-4-1	臺灣自動化元件、設備與系統產業概況.....	5-89
圖5-4-2	臺灣自動化元件、設備與系統產業發展歷程	5-92
圖5-4-3	臺灣自動化元件、設備與系統產業結構.....	5-93
圖5-4-4	2014~2018年臺灣自動化元件、設備與系統產值分析	5-94
圖5-4-5	2014~2018年臺灣自動化元件、設備與系統產值結構 分析.....	5-95
圖5-4-6	臺灣自動化元件、設備與系統產業區域聚落現況	5-96
圖5-4-7	臺灣自動化元件、設備與系統產業鏈	5-98
圖5-4-8	臺灣與主要國家自動化元件產業競爭力雷達圖	5-106

表目錄

表2-2-1	臺灣機械產業產值統計	2-13
表2-2-2	2014年臺灣機械設備製造業主要分布地區	2-23
表2-2-3	2014年臺灣機械設備製造業廠商全年營收分布	2-24
表2-2-4	2014年臺灣機械設備製造業細行業廠商家數	2-25
表3-1-1	全球主要3D攝影機產品及技術規格	3-40
表3-2-1	智慧製造技術趨勢與驅動因子	3-72
表3-2-2	智慧製造技術競爭者比較分析	3-79
表3-2-3	次微米超精密工具機熱平衡技術手段	3-88
表3-2-4	次微米工具機熱誤差對策列表	3-91
表3-2-5	市場之製程設備通訊技術特性分析	3-109
表3-2-6	微影技術趨勢與驅動因子	3-112
表3-2-7	半導體光微影技術競爭者比較分析	3-115
表4-1-1	2015全球工具機產值排名前十名國家及地區	4-3
表4-1-2	2015年全球工具機出口排名前十名國家	4-5
表4-1-3	2015年全球工具機進口排名前十名國家	4-6
表4-1-4	2015年全球工具機消費排名前十名國家	4-7
表4-1-5	2016年全球工具機產業重要廠商發展動向與策略	4-9
表4-1-6	2016年中國大陸工具機產業重要廠商發展動向與策略	4-14
表4-1-7	中國大陸急欲研發之工具機產品一覽表	4-18
表4-1-8	中國大陸鼓勵進口工具機、量測儀器與機器人產品之規格 ...	4-21
表4-2-1	2015年全球高科技設產業重要廠商發展動向與策略	4-38
表4-2-2	全球前五大半導體設備供應商	4-42
表4-2-3	中國大陸2015年度半導體設備創新產品	4-57
表4-3-1	全球知名工業機器人廠商近一年來的發展動向	4-67
表4-3-2	ROBO-STOX ETF占比前十大公司主要業務	4-70
表4-3-3	日本主要高齡生活功能支援型機器人廠商產品盤點	4-79
表4-4-1	2014~2018年自動化元件、設備與系統市場	4-88
表4-4-2	中國大陸智慧製造相關政策	4-96

表4-4-3	滾珠螺桿應用領域	4-107
表4-4-4	2010~2015年國際重要機械廠商附加價值	4-108
表4-4-5	2010~2015年中國大陸滾珠螺桿主要進口國家.....	4-114
表4-4-6	2010~2015年中國大陸滾珠螺桿主要出口國家.....	4-114
表4-4-7	2010~2015年日本大陸滾珠螺桿主要出口國家.....	4-119
表4-4-8	THK歷年來研發生產之產品種類	4-120
表4-4-9	THK海外銷售與製造據點	4-121
表4-4-10	NSK海外銷售與製造據點	4-122
表5-1-1	臺灣工具機產業結構形貌	5-2
表5-1-2	臺灣工具機產業區域聚落特性與規模	5-15
表5-2-1	臺灣半導體生產設備產業區域聚落特性與規模	5-39
表5-2-2	臺灣主要半導體設備廠商產品與2015年營收	5-40
表5-2-3	臺灣顯示器設備產業主要廠商發展動向與策略分析	5-46
表5-2-4	臺灣平面顯示器生產設備產業鏈	5-48
表5-2-5	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5-2-6	臺灣與其他主要國家高科技設備出口變化	5-58
表5-3-1	臺灣工業機器人產業區域聚落特性與規模	5-74
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	5-75
表5-3-3	工業用機器人的主要競爭國家及領域	5-80
表5-3-4	臺灣在工業用機器人的主要合作國家及領域	5-80
表5-3-5	臺灣在服務型機器人的主要競爭國家及領域	5-80
表5-3-6	臺灣在服務型機器人的主要合作國家及領域	5-81
表5-3-7	「臺灣目前產業用機器人技術發展面臨的問題為何」之統計結果	5-83
表5-3-8	「服務型機器人技術發展面臨的問題為何」之統計結果	5-83
表5-4-1	臺灣自動化元件產業區域聚落特性與規模	5-99
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	5-100
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

2016 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	0-13

Part I Overall Economic Indicators

Chapter 1 Macro-economic Indexes.....	1-1
Chapter 2 Important Correlation Indicators of Machinery Industry	1-9

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 Analysis and the Trend of the Future for Emerging Technologies.....	3-1
Chapter 2 Trend and Road Map of International Benchmark Technologies	3-69

Part IV Global Machinery Industry and important subindustry

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

Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	4-38
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	4-62
Chapter 4 Automatic and Machinery Key Component Industry.....	4-84

Part V Taiwan Machinery Industry and important subindustry

Chapter 1 Machine Tools and Key Component Industry	5-1
Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	5-31
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	5-59
Chapter 4 Automatic and Machinery Key Component Industry.....	5-88

Part VI Future Industrial Outlook

Chapter 1 Outlook of Global Machinery Industries	6-1
Chapter 2 Outlook of Taiwan Machinery Industries	6-7

Part VII Appendices

Appendix I Important Events of Machinery Industry	7-1
Appendix II Company List of Machinery Industry in Taiwan	7-10
Appendix III List of Machinery Industry Association	7-23
Appendix IV Overview of Exhibitions Related to Machinery Industry in 2016 ..	7-25
Appendix V Comparison Table of Chinese and English Abbreviations of Terminology.....	7-28

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：%

	2014	2015	2016(e)	2017(f)	2018(f)
全球	3.4	3.1			
先進經濟體	1.8	1.9			
美國	2.4	2.4			
日本	0.0	0.5			
加拿大	2.5	1.2			
歐元地區	0.9	1.6			
德國	1.6	1.5			
法國	0.2	1.1			
義大利	-0.3	0.8			
英國	2.9	2.2			
其他先進經濟體	2.8	2.0			
新興和發展中經濟體	4.6	4.0			
俄羅斯	0.7	-3.7			
亞洲發展中國家	6.8	6.6			
東協五國	4.6	4.8			
中國大陸	7.3	6.9			
韓國	3.3	2.6			
印度	7.2	7.3			
中東和北非	2.6	2.3			
拉丁美洲與加勒比地區	1.3	-0.1			

資料來源：IMF(2016/04)；工研院 IEK(2016/05)

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

	2014	2015	2016(e)	2017(f)	2018(f)
歐盟	6,185	5,989			
日本	687	600			
韓國	488	464			
中國大陸	1,795	1,571			
美國	3,240	3,222			

資料來源：2016~2017，工研院 IEK(2016/05)；2014~2015，台經院進出口統計資料庫

二、全球主要競爭國家機械產品出口值統計

單位：億美元

	2014	2015	2016(e)	2017(f)	2018(f)
歐盟	8,437	7,334			
日本	1,403	1,186			
韓國	631	622			
中國大陸	4,009	3,644			
美國	2,196	2,058			

資料來源：2016~2017，工研院 IEK(2016/05)；2014~2015，台經院進出口統計資料庫

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	2015	2016(e)	2017(f)	2016(e)/ 2015(%)	發展趨勢
總體機械	1,205,881				• 2015 年全球總體機械產值為 12,059 億美元，較 2014 年衰退 4.5%。 • 預估 2016 年產值為
工具機	80,190				• 2015 年全球工具機產值為 802 億美元，較 2014 年衰退 12.4%。 • 預估 2016 年產值為
高科技設備	47,844				• 2015 年全球高科技設備產值為 478 億美元，較 2014 年成長 0.2%。 • 預估 2016 年產值為
工業機器人	18,500				• 2015 年全球工業機器人產值為 185 億美元，較 2014 年成長 48.0%。 • 預估 2016 年產值為
滾珠螺桿	2,326				• 2015 年全球滾珠螺桿產值為 23.3 億美元，較 2014 年成長 17.7%。 • 預估 2016 年產值為

第二章 臺灣機械產業總覽

2015 年臺灣全年機械產業產值為新台幣 9,659 億元，較 2014 年衰退 0.5%。主因是全球景氣趨緩，中國大陸經濟成長率持續下降，以及日圓貶值效應持續。2015 年金屬加工工具機、農業機械、流體機械、搬運與自動化設備的產值分別較 2014 年減少 8.2%、8.0%、5.2%與 4.6%。而機械傳動元件、高科技生產設備、產業機械產值則較 2014 年分別增加 5.3%、4.2% 及 3.8%(表 2-2-1)。

表 2-2-1 臺灣機械產業產值統計

單位：新台幣百萬元

	15Q1	15Q2	15Q3	15Q4	2014	2015
金屬加工工具機	32,150	38,057	34,182	34,124	150,886	
高科技設備	27,891	33,471	32,562	34,792	123,561	
產業機械	47,786	48,121	46,545	45,528	181,104	
搬運與自動化機械	10,399	11,465	11,875	12,130	48,092	
機械傳動元件	14,934	13,646	12,001	10,333	48,362	
流體機械	18,548	18,873	17,975	18,318	77,753	
建築工程機械	353	182	277	227	1,097	
農業機械	1,446	1,804	1,692	1,620	7,136	
其他機械	65,950	75,365	68,152	65,104	274,443	
機械設備合計	219,457	240,984	225,261	222,176	912,434	
金屬模具	13,790	14,250	15,460	14,510	58,310	
機械合計	233,247	255,234	240,721	2436,686	970,744	

資料來源：工研院 IEK(2016/04)

2015 年臺灣機械產業產值相較 2014 年成長之原因綜整如下

第 III 篇 新興產品技術趨勢

第一章 新興產品技術分析與未來動向

第二章 國際標竿產品技術趨勢藍圖

第一章 新興產品技術分析與未來動向

第一節 智慧製造技術

一、德國工業 4.0

(一)工業 4.0 發展背景

工業 4.0 (Industry 4.0)是德國目前正積極推動的製造體系進化方案，也是德國聯邦政府為落實「2020 高科技戰略」所執行的重要 ICT 技術領域計畫。德國產業界在 2011 年 4 月德國漢諾威工業展中首次提出工業 4.0 概念，隨後由德國業界及德國國家科學與工程學會(German National Academy of Science and Engineering；acatech)專家組成工作小組進行研議。工作小組在 2013 年 4 月提出一份名為「工業 4.0 策略執行建議」(Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0)報告。德國政府與產業界希望結合正迅速發展的新興 ICT 技術，創造新的工業 4.0 應用市場並成為此領域的全球領導國家，以維持德國在全球製造業領域的競爭優勢。於是在德國政府支持下，德國主要研究機構、企業與產業公協會開始透過各種合作與研發計畫，系統性的研究實現工業 4.0 的相關技術與應用方案，同時持續在 2014、2015 年 4 月的漢諾威工業展中，向德國與全球產業界介紹工業 4.0 概念並展示最新的解決方案與應用情境，因而逐漸引發全球許多國家與企業關注 ……

第二章 國際標竿產品技術趨勢藍圖

第一節 智慧製造技術

一、技術定義及範疇

(一)定義

智慧製造是一種如何完成製造過程的概念。智慧製造能在整體製造過程中加入更多智慧，使整個製造體系(包括單一企業與整體供應鏈)能在正確的時間點、選擇更適當與有效率的方法來完成既定工作或是妥善的處理突發狀況。在智慧製造應用過程中，需要透過各種智慧化系統來完成製造流程。這類智慧製造系統的特性包括：

- 主動蒐集與分析來自系統外部與內部的資訊
- 結合感測、資訊處理、推理與決策、虛擬真實等多重技術
- 能在組成結構、功能與製造程序上進行最大程度的最佳化及適應調整
- 在運作過程中持續充實與更新知識庫
- 具有多元化人機介面

包含智慧工廠、虛擬工廠及數位製造在內的智慧製造技術發展與應用，是美國、德國、歐盟等國家當前重要製造技術研究方向。而將實體製造設備、感測裝置、驅動與控制模組、網路架構、工程知識庫與資訊應用軟體等結合在一起的網宇實體系統(CPS)(也稱為虛實整合系統/虛實合一系統/智慧感控系統)，則是建構智慧製造系統、實現智慧製造應用的關鍵元素.....

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

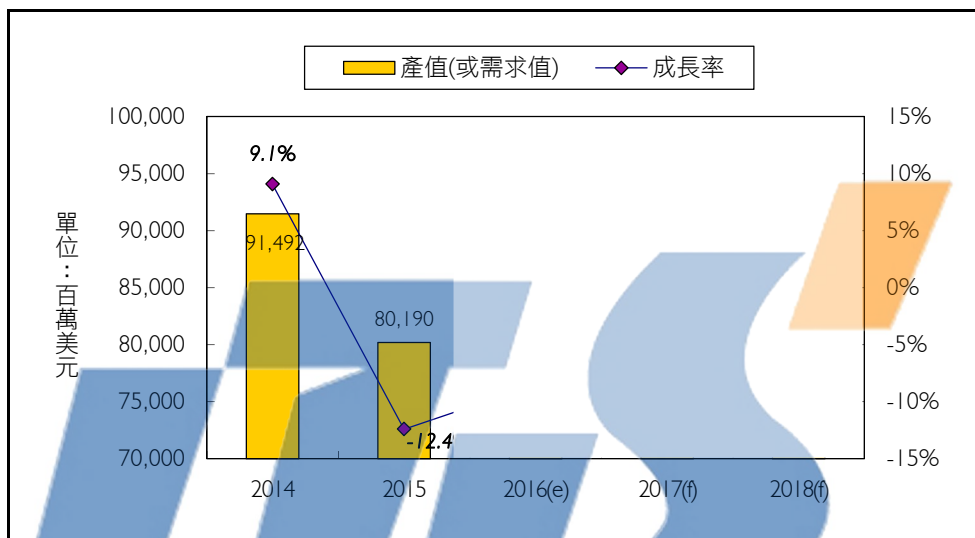
第三章 智慧型機器人產業

第四章 自動化元件與滾珠螺桿

第一章 全球工具機產業

第一節 全球工具機產業

一、五年市場統計



資料來源：Gardner Research(2016/04)；工研院 IEK 整理(2016/05)

圖 4-1-1 2014~2018 年全球工具機市場銷售值與成長率

根據 Gardner Research 統計 56 個主要生產國家和地區之生產數據，2015 年全球工具機產值達 802 億美元，較前一年衰退 12.4%，為 2012 年開始連續第四年呈現衰退之現象，而 2014 年全球工具機產值已接近與發生金融海嘯前之 2008 年的全球工具機產值。然 2015 年受到歐債問題、油價下跌與美國 QE 退場影響東南亞市場需求以及中國大陸經濟成長減緩的影響，市場需求呈現衰退現象，而 56 個主要工具機生產國除了德國是呈現成長的現象，其餘均呈現衰退現象。其中前十大工具機生產國全數呈現衰退，其中幅度最大的國家為臺灣與瑞士，分別衰退 17.1%，德國、日本與韓國亦分別衰退，其衰退幅度分別為 10.3%與 9.2%以及 16.2%。

全球工具機市場在 2016 年全球經濟發展呈現低成長率、低利率與低物價，但債務水準及失業率卻頻創新高的「新平庸的經濟型態」，美國製造業

第二章 高科技設備產業

第一節 全球高科技設備產業

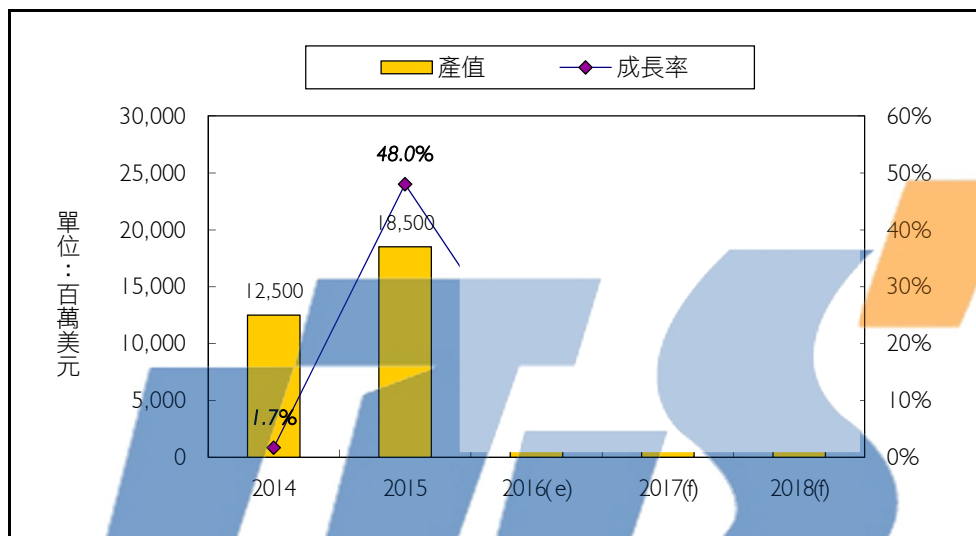
表 4-2-1 2015 年全球高科技設備產業重要廠商發展動向與策略

廠商名稱	在產業中的地位/重要性	近一年發展動向	發展策略
應用材料 (Applied Materials, AMAT)	全球第一大高科技設備製造廠商，2015 年營收值 97 億美元，較 2014 年成長 6.5%。在 97 億美元營收中，半導體設備占 64%，顯示器設備占 8%，能源與環境解決方案占 2%，全球服務群占 26%。	2015 年 4 月 27 日，應用材料公司(那斯達克代號：AMAT)與東京威力公司(Tokyo Electron；TSE：8035)宣佈，雙方已經同意終止企業合併合約，雙方皆不需支付終止費用給對方。這項決定肇因於，美國司法部告知，雙方所提交至各政府監督機構的合作修訂方案並不足以取代合併案造成競爭的損失。基於美國司法部的立場，應用材料公司與東京威力決定，合併案的完成無實際前景可言。	應用材料公司於 2015 年 10 月 19 日宣佈，計劃將與新加坡科技研究局(A*STAR)共同合作，在新加坡設立新的研發實驗室。這項 1.5 億星幣的聯合投資計畫將致力於發展先進半導體技術，以製造未來
東京威力 科創 (TEL)	- 全球第三大高科技設備製造廠商，2015 年營收值 55 億美元。 - 產品線包括半導體生產設備、平面顯示器生產設備、太陽能設備。		- 研發策略：與其他公司產品產生差異，使它們更具競爭力。在發展尖端技術初期即與其業務和智財權策略一起考量。 - 營運策略：進行企業收購，為了拓展新的業務領域，獲得新技術和業務平台，加強現有企業的競爭力
科林研發 (LAM Research)	- 全球第四大高科技設備製造廠商，2015 年營收值 51 億美元。 - 產品為薄膜沉積(Thin Film Deposition)、電漿蝕刻(Plasma Etch)、光阻去除(Photoresist Strip)、和晶圓清洗(Wafer Cleaning)設備。	2015 年 10 月 21 日表示，以每股 67.02 美元，或 106 億美元併購晶圓檢測設備廠美商科磊(KLA-Tencor Corp.)，併購後科磊兩名董事將進入新公司，預計 2016 年中完成交易。合併後可能會一舉超越 ASML，變成全球第二大半導體設備供應商。	

第三章 智慧型機器人產業

第一節 全球工業機器人產業

一、五年市場統計



資料來源：工研院 IEK(2016/04)

圖 4-3-1 2014~2018 年全球工業機器人市場趨勢分析

智慧機器人產業常被分成兩個大類，工業用機器人與服務型機器人。工業用機器人是工業用自動化設備的衍生產業；最早被大量應用在汽車產業的製造流程中，是為了提升生產效率與穩定生產品質而進行的資本投資。根據工業用機器人的國際標準規範下的定義(ISO Standard 8373：1994, Manipulating Industrial Robots - Vocabulary)，工業用機器人指三軸或三軸以上具有自動控制，具有可再程式化，具備可用程式操作其多功能用途的裝置(as an automatically controlled, reprogrammable, multipurpose manipulator programmable in three or more axes)。其中自動控制指的是經過軟體程式安排之後，設備可以自己執行所程式所安排的工作；可再程式化指的是所有輸入的程式，可以不斷的被修改；具備可用程式操作其多功能用途則是指相同的裝置，可以因為軟體程式的修改而執行不同的功能。三軸或三軸以上的裝置表示其至少有三個可單獨作動的致動模組(通常指三個馬達)安裝

第四章 自動化元件與滾珠螺桿

第一節 全球自動化元件、設備與系統產業

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。

狹義的自動化則為應用機械、電子與電腦化的系統，來操作及控制生產的科技，包括：1.處理零組件的自動化工具機；2.工業機器人；3.自動化的物料搬運及儲存系統；4.自動化的品管檢測系統；5.回饋控制與電腦製程控制；6.用於規劃、收集數據及決策，以支援製造活動的電腦系統。

一般而言，凡是能實施自動化的地方，均屬於自動化的應用範圍，依據不同的應用領域可概分為：農(漁牧)自動化、製造業自動化、營建業自動化與商業自動化等。

一、五年市場統計

自 2012 年起，德國提出跨部會、跨產業合作的「工業 4.0」計畫，旨在結合感測器、致動器、及通訊網路基礎設備等，建構在物聯網架構下的網宇實體系統(Cyber Physical System，簡稱 CPS)，具有計算、通訊與控制等多元化功能，可以垂直整合工廠不同層級的管理流程，如經營層、管理層、及作業層等，並水平整合供應鏈系統的價值創造，含上游的原物料與零組件供應商，及下游的批發商、零售商、與顧客等，從而實現產品及生產系統的生命週期管理，遂帶動各國政府或相關單位針對此議題提出相關政策。

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 智慧型機器人產業

第四章 自動化元件與機器零組件

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。

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，從臺灣工具機廠商的規模也可進一步看出臺灣領導廠商在國際市場的地位。東台是臺灣最大的工具機廠商，其 2014 年的國內的金屬加工業廠商排名為第一名，其營收淨額為新台幣 63.4 億元，但是 2014 年在全世界前 100 大工具機廠商中，只排了第 53 名，也只有韓國代表工具機廠商 Doosan Infracore(年營業額 12 億 2,400 萬美元)的 18.28%，2014 年全球前 30 大工具機集團企業中，日本占 37%，德國則占了 27%，而後進國家的南韓，其領導廠商 Doosan Infracore(斗山工程機械公司)以及 Hyundai WIA 亦分別排名全球第 13 名與第 21 名。

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

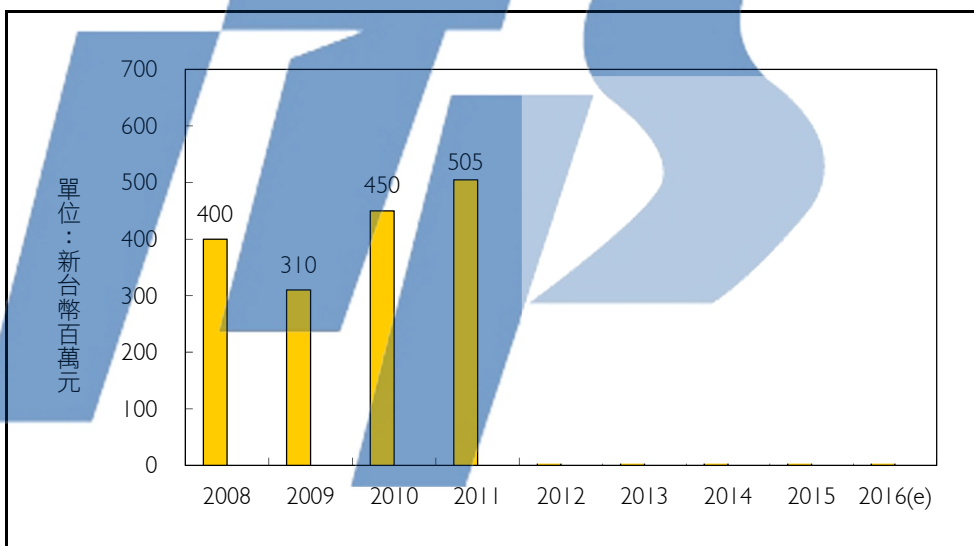
IC 半導體技術自 1974 年引進臺灣，到 1980 年聯電建立第一座 4 吋晶圓廠以來，歷經世界先進、台積電的設立，以及引領全球的專業晶圓代工模式確立，到後來半導體 IC 產業甚至是臺灣第一個產值破兆元的產業，2014 年更已經超過兩兆了，為臺灣的經濟成長貢獻良多。所生產的 IC 晶片，更是應用在現代生活的每一個角落。但因為半導體 IC 的生產製造需要龐大的資金與技術，是以產業的競爭也相當激烈。特別是近年來，半導體 IC 產業的競爭已從 IC 製造與封裝測試的上下游垂直整合，到了涵蓋設備與材料的水平整合。特別是在設備產業，臺灣以往專注在製造生產的結果，使得關鍵製程技術往往仍掌握在國際大廠的手中，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，都能夠供應國內產業需求。

第三章 智慧型機器人產業

第一節 產業概述

2015 年臺灣智慧機器人產業的產值約為 550 億元，廠商 120 家，從業人口約 1 萬 1 千人。臺灣智慧型機器人廠商(含工業、服務、零組件、系統整合)目前整體的平均毛利率約在 30% 上下，八成以上的相關廠商有海外布局，出口動能強，但也面臨全球化的競爭。2016 年整體產業的產值預估可望比 550 億元高。



資料來源：經濟部工業局；PMC；工研院 IEK(2016/04)

圖 5-3-1 臺灣智慧機器人產值統計

第四章 自動化元件與機器零組件

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，從業員工則有 42,000 多人，除了控制元件部分產業集中度較高，即前三大廠商所占比重超過五成外，其餘自動化設備與系統等產業集中度則較不顯著。

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，以確保穩定的供應數量與價格，或依據國際行情起伏而機動採購，可以有效降低購買成本且避免缺貨風險；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，若無特異常況則可穩定供貨；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，臺灣廠商在性價比也有國際競爭力，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具客製化能力，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

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 2016 年市場展望



《2016 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/>