

2015 機械產業年鑑

2015 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 一〇四 年 六 月

序

2014 年全球經濟成長率雖然與 2013 年持平，但是美國、歐洲等主要經濟體表現回穩，以及亞洲新興國家仍維持較高的 GDP 成長率，帶動機械設備與零組件市場需求成長，台灣機械產業總產值也出現較明顯的成長。預期今年全球經濟成長將可優於去年，但受到中國大陸經濟成長持續下滑、美國經濟成長仍存在變數、以及歐元區經濟情勢仍未明朗等諸多因素影響，全球及台灣機械產業在今年與未來的發展變化仍需持續觀察。展望未來，雖有不確定性因素的影響，但希望藉由 2015 年機械產業年鑑，能讓讀者洞悉經濟與產業發展的軌跡與變化，並掌握產業發展的脈動與趨勢。

『2015 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台灣機械產業的動向、產品演變、以及未來的趨勢與挑戰。內容詳實記錄 2013~2017 年機械產業技術與市場的發展。除涵蓋全球與台灣機械產業的現況及趨勢外，對於台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，在本年鑑中也有詳實的分析與建議。

本年鑑由工研院產經中心同仁負責規劃與編撰，也邀集相關領域專家共同執筆完成，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。本年鑑雖經詳細的撰寫與校對，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

機械產業是台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台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台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 2015 年機械產業年鑑內容上，延續過去幾年的編撰方式，第 I 篇先以全球總體經濟指標讓讀者能對 2013~2014 年的經濟發展實際狀況有所瞭解，再提供 2015~2017 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，則分別介紹全球與台灣機械產業總攬。總攬中有機械總體產業及各次產業在 2013~2017 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 IV 篇及第 V 篇是歷年機械產業年鑑的重點，分別就全球及台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，從全球與台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 2014 年發生的重要事件，以及台灣主要廠商名錄、機械產業相關公會資訊以及 2015 年 5 月~2016 年 4 月全球重要機械領域會展資訊供讀者參考。

在 2015 年機械產業年鑑中，為了讓讀者對於新興技術發展現況與未來趨勢能有更深入的認識，特別在第 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 種與新技術、產品

的發展藍圖。在第 III 篇第一章中，介紹德國工具機技術與產品、先進核心加工技術、3D 列印(積層製造)技術、智慧工廠、雲端製造技術等五種新興技術在各國的發展現況與未來發展動向。在第二章中，則介紹國際標竿產品技術趨勢藍圖，包括智能化工具機、控制器、光微影技術、3D 機器視覺技術、工業機器人諧波式減速機。希望透過這些與機械產業相關的重要技術與產品發展趨勢分析，能讓讀者掌握未來的產業發展動向與市場商機。

2015 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 2015 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

2015 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	管思綺	產業分析師
工研院 IEK	戴熒美	產業分析師

第三篇 第二章 第一節

服務單位	撰稿人	職 稱
工研院工具機中心	丁純乾	工程師
工研院工具機中心	李坤穎	副工程師
工研院工具機中心	李建毅	研究員
工研院工具機中心	廖彥欣	副工程師
工研院工具機中心	羅世杰	副工程師

第三篇 第二章 第二節

服務單位	撰稿人	職 稱
工研院工具機中心	陳進輝	研究員

2015 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	0-14

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 台灣機械產業總覽	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	3-51

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	4-34
第三章 智慧型機器人產業	4-70

第四章 自動化元件與機器零組件	4-105
-----------------------	-------

第 V 篇 台灣機械產業個論

第一章 工具機產業	5-1
-----------------	-----

第二章 高科技生產設備產業	5-29
---------------------	------

第三章 智慧型機器人產業	5-57
--------------------	------

第四章 自動化元件與機器零組件	5-81
-----------------------	------

第 VI 篇 未來展望

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

第二章 台灣機械產業展望	6-6
--------------------	-----

第 VII 篇 附錄

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

附錄二 機械廠商	7-7
----------------	-----

附錄三 機械產業協會	7-25
------------------	------

附錄四 2015年機械產業相關展覽會一覽	7-27
----------------------------	------

附錄五 中英文專有名詞縮語/略語對照表	7-29
---------------------------	------

圖目錄

圖2-2-1	台灣機械產業發展歷程	2-19
圖3-1-1	CELOS控制系統	3-5
圖3-1-2	Weiler Werkzeugmaschinen GmbH的4路徑車床	3-6
圖3-1-3	boteK Präzisionsbohrtechnik的鑽孔工具	3-6
圖3-1-4	WERKZEUGMASCHINEN的5軸加工機	3-7
圖3-1-5	EOS的EOSINT M280	3-8
圖3-1-6	Open Mind Technologies AG的new hyperCAD-S	3-9
圖3-1-7	3D列印全球發展趨勢	3-19
圖3-1-8	國家積層製造創新研究院架構	3-20
圖3-1-9	America Makes	3-21
圖3-1-10	ORNL開發之低成本/輕巧型機器手	3-22
圖3-1-11	Custom-IMD專案	3-23
圖3-1-12	飛機引擎元件	3-24
圖3-1-13	南非之Aeroswift計畫	3-25
圖3-1-14	日本以3D列印提高鑄造業競爭力計畫	3-28
圖3-1-15	金屬雷射積層製造技術	3-31
圖3-1-16	金屬雷射積層製造技術發展圖	3-31
圖3-1-17	LUMEX Avance-25複合系統	3-32
圖3-1-18	LASERTEC 65複合系統	3-33
圖3-1-19	EOS公司設備發展趨勢	3-34
圖3-1-20	表核分區掃描策略技術	3-34
圖3-1-21	製程模擬技術	3-35
圖3-1-22	製程監控技術	3-36
圖3-1-23	智慧工廠的溝通示意圖	3-37
圖3-1-24	智慧工廠的三個層次	3-38
圖3-1-25	德國工業4.0的計畫願景	3-41

圖3-1-26 「智慧工廠」五大趨勢	3-44
圖3-2-1 台灣智能化工具機相關技術藍圖.....	3-54
圖3-2-2 Okuma熱親和技術	3-55
圖3-2-3 Okuma顫振迴避技術	3-56
圖3-2-4 CAS防碰撞系統(Collision Avoidance System).....	3-57
圖3-2-5 Fanuc控制器內建防碰撞功能	3-58
圖3-2-6 Fanuc奈米控制技術	3-59
圖3-2-7 Mazak智能化技術	3-60
圖3-2-8 OSS模組功能.....	3-62
圖3-2-9 Mikron智能化技術	3-63
圖3-2-10 DMG MORI CELOS	3-64
圖3-2-11 Heidenhain可適性進給控制.....	3-65
圖3-2-12 Heidenhain主動顫振控制	3-65
圖3-2-13 Heidenhain擺線切削控制	3-66
圖3-2-14 Siemens Sinumerik 840D	3-67
圖3-2-15 FANUC控制器發展歷程藍圖	3-70
圖3-2-16 HAAS設置模式畫面.....	3-83
圖3-2-17 HAAS編輯模式畫面.....	3-83
圖3-2-18 HAAS操作模式畫面.....	3-84
圖3-2-19 DMG MORI SEIKI人機操作介面(CELOS).....	3-89
圖3-2-20 ASML光微影技術趨勢藍圖	3-94
圖3-2-21 3D影像之雙眼立體(stereo vision)成像技術	3-96
圖3-2-22 3D機器視覺技術之範疇	3-98
圖3-2-23 3D機器視覺技術趨勢藍圖	3-101
圖3-2-24 工業機器人諧波式減速機技術趨勢藍圖	3-109
圖4-1-1 2013~2017年全球工具機市場銷售值與成長率.....	4-1
圖4-1-2 2014年全球工具機主要供應國家市場占有率	4-2
圖4-1-3 2013~2017年中國大陸工具機市場趨勢分析.....	4-9
圖4-1-4 2008~2014年中國大陸工具機進口總值	4-10

圖4-1-5	2008~2014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佈圖	4-12
圖4-1-7	2011~2015年日本工具機市場銷售值與成長率.....	4-22
圖4-1-8	日本工具機的發展策略圖	4-26
圖4-1-9	2011~2015年德國工具機市場銷售值與成長率.....	4-29
圖4-2-1	2013~2017年全球半導體設備市場規模趨勢分析.....	4-37
圖4-2-2	薄膜電晶體液晶顯示器生產設備在各段製程的佔有率分佈...	4-42
圖4-2-3	2013~2017年全球平面顯示器設備市場規模趨勢分析	4-43
圖4-2-4	AMOLED蒸鍍與封裝製程	4-46
圖4-2-5	傳統電容式多點觸控面板製程與設備	4-49
圖4-2-6	片對片貼合設備	4-50
圖4-2-7	2013~2017年中國大陸半導體生產設備市場	4-52
圖4-2-8	2013~2017年中國大陸平面顯示器生產設備市場趨勢分析 ...	4-58
圖4-2-9	全球在中國大陸平面顯示器設備佈局	4-59
圖4-2-10	2013~2017年日本半導體生產設備銷售值(全球)	4-62
圖4-2-11	2013~2017年日本平面顯示器生產設備產值統計與預測	4-66
圖4-3-1	2013~2017年全球工業機器人市場趨勢分析	4-70
圖4-3-2	全球工業機器人的裝置數量	4-73
圖4-3-3	全球主要製造業國家工業機器人的使用密度	4-74
圖4-3-4	Google主要收購的公司-1	4-80
圖4-3-5	Google主要收購的公司-2	4-80
圖4-3-6	2013~2017年全球服務型機器人市場趨勢分析.....	4-83
圖4-3-7	瑞士Hocoma公司的Lokomat復健機器人.....	4-85
圖4-3-8	Rewalk外骨骼機器人產品	4-87
圖4-3-9	日本CYBERDYNE公司的HAL-5產品	4-88
圖4-3-10	CYBERDYNE與歐姆龍合作外骨骼機器人技術.....	4-90
圖4-3-11	2013~2014年中國大陸工業機器人市場結構	4-96
圖4-3-12	2012~2015年中國大陸工業機器人用減速機銷量及市值	4-99
圖4-3-13	2010~2015年中國運動控制器市場規模及變化趨勢	4-101

圖4-4-1	2013~2017年全球工業控制與工廠自動化市場趨勢分析	4-106
圖4-4-2	全球工業控制與工廠自動化廠商市佔率分析	4-108
圖4-4-3	2013~2017年中國大陸工業控制與工廠自動化元件市場 趨勢分析	4-109
圖4-4-4	2013~2017年德國工業控制與工廠自動化元件市場趨勢 分析	4-112
圖4-4-5	全球滾珠螺桿產值預測	4-114
圖4-4-6	中國大陸滾珠螺桿產值預測	4-117
圖4-4-7	2009~2014年中國大陸滾珠螺桿出口金額分析	4-119
圖4-4-8	2009~2014年中國大陸滾珠螺桿進口金額分析	4-119
圖4-4-9	日本滾珠螺桿產值預測	4-125
圖4-4-10	2009~2014年日本滾珠螺桿出口金額分析	4-125
圖5-1-1	台灣工具機產業結構	5-5
圖5-1-2	2013~2017年台灣工具機市場趨勢分析	5-7
圖5-1-3	2011~2015台灣工具機進出口值趨勢分析	5-8
圖5-1-4	2014年台灣工具機主要進出口國	5-10
圖5-1-5	台灣工具機產業區域聚落現況	5-11
圖5-1-6	台灣工具機產業鏈	5-13
圖5-1-7	台灣與主要國家工具機產業競爭力雷達圖	5-22
圖5-1-8	2010~2014年台灣與主要國家出口值分析	5-26
圖5-1-9	2010~2014年台灣與主要國家出口成長率分析(金額)	5-26
圖5-1-10	2013~2014年台灣與主要國家出口值市佔率分析	5-28
圖5-2-1	台灣半導體生產設備產業概況	5-30
圖5-2-2	台灣半導體生產設備產業發展歷程	5-31
圖5-2-3	台灣半導體生產設備產業結構	5-33
圖5-2-4	2013~2017年台灣半導體生產設備產值(含海內外)趨勢分析	5-34
圖5-2-5	台灣半導體生產設備產業區域聚落現況	5-35
圖5-2-6	台灣半導體生產設備產業鏈	5-36
圖5-2-7	台灣平面顯示器生產設備產業概況	5-40

圖5-2-8	台灣平面顯示器生產設備產業結構	5-42
圖5-2-9	2013~2017年台灣平面顯示器生產設備產業市場趨勢分析 ...	5-43
圖5-2-10	台灣平面顯示器生產設備產業區域聚落現況	5-45
圖5-2-11	2013~2017年台灣高科技設備進出口值趨勢分析	5-49
圖5-2-12	2014年台灣高科技設備主要進口國	5-50
圖5-2-13	2014年台灣高科技設備主要出口國	5-51
圖5-2-14	台灣與主要國家高科技設備產業競爭力雷達圖	5-54
圖5-3-1	台灣智慧機器人產值統計	5-57
圖5-3-2	台灣智慧機器人產業概況	5-58
圖5-3-3	台灣工業機器人產業關聯圖	5-59
圖5-3-4	台灣服務型機器人產業五力分析	5-63
圖5-3-5	台灣機器人產業發展歷程	5-65
圖5-3-6	台灣工業機器人產業結構	5-66
圖5-3-7	2013~2017年台灣工業機器人市場趨勢分析	5-68
圖5-3-8	2011~2015台灣工業機器人進出口值趨勢分析	5-71
圖5-3-9	台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	台灣自動化元件產業概況	5-82
圖5-4-2	台灣自動化元件產業發展歷程	5-85
圖5-4-3	台灣自動化元件產業結構	5-87
圖5-4-4	2013~2017年台灣自動化元件市場趨勢分析	5-88
圖5-4-5	2013~2017年台灣自動化元件市場結構分析	5-89
圖5-4-6	台灣自動化元件產業區域聚落現況	5-90
圖5-4-7	台灣自動化元件產業鏈	5-92
圖5-4-8	台灣與主要國家自動化元件產業競爭力雷達圖	5-100
圖5-4-9	一般有預壓雙螺帽滾珠螺桿之示意圖	5-102
圖5-4-10	一般單螺帽滾珠螺桿之示意圖	5-102
圖5-4-11	滾珠螺桿頭座	5-104
圖5-4-12	滾珠螺桿尾座	5-104
圖5-4-13	台灣滾珠螺桿產業概況	5-106

圖5-4-14 2013~2017年台灣滾珠螺桿市場分析	5-107
圖5-4-15 精密機械關鍵零組件產業結構圖.....	5-114
圖5-4-16 精密機械關鍵零組件技術魚骨圖.....	5-116
圖5-4-17 台灣與主要國家滾珠螺桿產業競爭力雷達圖	5-118
圖5-4-18 2010~2014年台灣與主要國家出口值分析.....	5-122
圖5-4-19 2010~2014年台灣與主要國家出口成長率分析(金額).....	5-122
圖5-4-20 2013~2014年台灣與主要國家出口值市佔率分析	5-123



表目錄

表2-2-1	台灣機械產業產值統計	2-13
表3-1-1	日本先進核心加工技術之技術藍圖	3-12
表3-2-1	智能化工具機產品技術趨勢與驅動因子	3-53
表3-2-2	智能化工具機產品技術競爭者比較分析	3-67
表3-2-3	FANUC相關CNC控制器產品之控制軸數/路徑數	3-71
表3-2-4	FANUC控制器技術發展趨勢	3-72
表3-2-5	SIEMENS控制器發展歷程藍圖	3-74
表3-2-6	Siemens市售CNC控制器比較	3-75
表3-2-7	HEIDENHAIN控制器發展歷程藍圖	3-76
表3-2-8	MITUSBISHI ELECTRIC控制器發展歷程藍圖	3-79
表3-2-9	HAAS控制器發展歷程藍圖	3-82
表3-2-10	HAAS控制系統規格	3-85
表3-2-11	DMG MORI SEIKI控制器發展歷程藍圖	3-85
表3-2-12	控制器產品技術競爭者比較分析	3-89
表3-2-13	微影技術趨勢與驅動因子	3-93
表3-2-14	半導體光微影技術競爭者比較分析	3-95
表3-2-15	3D機器視覺技術趨勢與驅動因子	3-100
表3-2-16	2013~2020年3D機器視覺技術趨勢	3-102
表3-2-17	雙眼立體影像技術相關產品之規格	3-103
表3-2-18	一維結構光視覺技術相關產品之規格	3-104
表3-2-19	二維結構光視覺系統產品之規格	3-105
表3-2-20	時差測量視覺系統產品之規格	3-106
表3-2-21	3D機器視覺技術競爭者比較分析	3-106
表4-1-1	2014全球工具機產值排名前十名國家及地區	4-3
表4-1-2	2014年全球工具機出口排名前十名國家	4-5
表4-1-3	2014年全球工具機進口排名前十名國家	4-6

表4-1-4	2014年全球工具機消費排名前十名國家	4-7
表4-1-5	2015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	2015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	中國大陸急欲研發之工具機產品一覽表	4-16
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 ...	4-19
表4-2-1	2014年全球高科技設產業重要廠商發展動向與策略	4-34
表4-2-2	全球前五大半導體設備供應商	4-39
表4-2-3	中國大陸2014年度半導體設備創新產品	4-56
表4-2-4	中國大陸平面顯示器設備廠與相關產品	4-60
表4-3-1	2015年全球工業機器人產業重要廠商發展動向與策略	4-75
表4-3-2	ROBO-STOX ETF佔比前十大公司主要業務	4-76
表4-3-3	外骨骼機器人的機構型態和主要用途	4-86
表4-3-4	全球主要投入行動輔助外骨骼機器人產品開發的廠商	4-86
表4-3-5	中國大陸投入無人機產品發展的主要企業	4-94
表4-3-6	先進工業國家製造業戰略布局	4-104
表4-4-1	2013~2017年全球工業控制與工廠自動化元件市場	4-107
表4-4-2	滾珠螺桿應用領域	4-113
表4-4-3	2010~2015年國際重要機械廠商附加價值	4-115
表4-4-4	中國大陸滾珠螺桿主要進口國家	4-120
表4-4-5	中國大陸滾珠螺桿主要出口國家	4-120
表4-4-6	日本滾珠螺桿主要出口國家	4-126
表4-4-7	THK歷年來研發生產之產品種類	4-127
表4-4-8	THK海外銷售與製造據點	4-128
表4-4-9	NSK海外銷售與製造據點	4-129
表5-1-1	台灣工具機產業結構形貌	5-2
表5-1-2	台灣工具機產業區域聚落特性與規模	5-14
表5-2-1	台灣半導體生產設備產業區域聚落特性與規模	5-37
表5-2-2	台灣主要半導體設備廠商產品與2014年營收	5-38
表5-2-3	台灣顯示器設備產業主要廠商發展動向與策略分析	5-44

表5-2-4	台灣平面顯示器生產設備產業鏈	5-46
表5-2-5	台灣平面顯示器生產設備產業區域聚落特性與規模	5-47
表5-2-6	台灣與其他主要國家高科技設備出口變化	5-56
表5-3-1	台灣工業機器人產業區域聚落特性與規模	5-74
表5-3-2	台灣工業機器人產業區域聚落發展課題與可行方案	5-75
表5-4-1	台灣自動化元件產業區域聚落特性與規模	5-93
表5-4-2	台灣自動化元件產業區域聚落發展課題與可行方案	5-94
表5-4-3	滾珠螺桿主要組件與材料	5-103
表5-4-4	近年台灣滾珠螺桿生產值	5-108
表5-4-5	近5年台灣滾珠螺桿業進出口金額	5-109
表5-4-6	台灣滾珠螺桿的前十大出口國家分析	5-109
表5-4-7	台灣滾珠螺桿的前十大進口國家分析	5-110
表6-1-1	全球主要機械產業發展趨勢	6-4
表6-2-1	台灣機械產業主要發展趨勢	6-10

2015 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	0-14

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	3-51

Part IV Global Machinery Industry and important subindustry

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

Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	4-34
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	4-70
Chapter 4 Automatic and Machinery Key Component Industry.....	4-105

Part V Taiwan Machinery Industry and important subindustry

Chapter 1 Machine Tools and Key Component Industry	5-1
Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	5-29
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	5-57
Chapter 4 Automatic and Machinery Key Component Industry.....	5-81

Part VI Future Industrial Outlook

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

Part VII Appendices

Appendix I Important Events of Machinery Industry	7-1
Appendix II Company List of Machinery Industry in Taiwan	7-7
Appendix III List of Machinery Industry Association	7-25
Appendix IV Overview of Exhibitions Related to Machinery Industry in 2015 ..	7-27
Appendix V Comparison Table of Chinese and English Abbreviations of Terminology.....	7-29

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：%

	2013	2014	2015(e)	2016(f)	2017(f)
全球	3.4	3.4			
先進經濟體	1.4	1.8			
美國	2.2	2.4			
日本	1.6	-0.1			
加拿大	2.0	2.5			
歐元地區	-0.5	0.9			
德國	0.2	1.6			
法國	0.3	0.4			
義大利	-1.7	-0.4			
英國	1.7	2.6			
其他先進經濟體	2.2	2.8			
新興和發展中經濟體	5.0	4.6			
俄羅斯	1.3	0.6			
亞洲發展中國家	7.0	6.8			
東協五國	5.2	4.6			
中國大陸	7.8	7.4			
韓國	3.0	3.3			
印度	6.9	7.2			
中東和北非	2.3	2.4			
拉丁美洲與加勒比地區	2.9	1.3			

資料來源：IMF(2015/04)；工研院 IEK(2015/05)

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

	2013	2014	2015(e)	2016(f)	2017(f)
歐盟	6,584	6,185			
日本	597	687			
韓國	493	488			
中國大陸	1,707	1,795			
美國	3,043	3,240			

資料來源：工研院 IEK(2015/05)；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

	2013	2014	2015(e)	2016(f)	2017(f)
歐盟	8,523	8,437			
日本	1,296	1,403			
韓國	622	631			
中國大陸	3,832	4,009			
美國	2,131	2,196			

資料來源：工研院 IEK(2015/05)；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 台灣機械產業總覽

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	2014	2015(e)	2016(f)	2015(e)/ 2014(%)	發展趨勢
總體機械	1,252,206				• 2014 年全球總體機械產值為 12,522 億美元，較 2013 年增加 5.6%。 • 預估計 2015 年產值.....
工具機	81,313				• 2014 年全球工具機產值的成長率為-3.1%，生產值約在 813 億美元左右。 • 預估 2015 年全球工具機的產值規模為.....
高科技設備	47,752				• 2014 年全球高科技設備產值為 478 億美元，較 2013 年成長 12.7%。 • 預估 2015 年產值為.....
工業機器人	12,500				• 2014 年全球工業機器人產值為 125 億美元，較 2013 年成長 1.7%。 • 預估 2015 年產值為.....
滾珠螺桿	1,811				• 2014 年全球滾珠螺桿產值為 18.1 億美元，較 2013 年成長 1.7%。 • 預估 2015 年產值為.....

第二章 台灣機械產業總覽

2014 年台灣全年的機械產業產值達到新台幣 9,707 億元，較 2013 年，成長 7.7%。其中高科技設備、機械傳動元件、搬運與自動化設備的產值年成長率分別達到 15.9%、22.3%與 21.7%。此外，金屬加工工具機的產值年成長率也有 7.0%。

表 2-2-1 台灣機械產業產值統計

單位：新台幣百萬元

產業	2013	2014	2015(e)
工具機	141,318	150,886	
高科技設備	108,522	123,561	
工業機器人	7,830	9,450	
滾珠螺桿	6,636	6,704	
其他產業	636,691	680,143	
總體機械	900,997	970,744	

資料來源：工研院 IEK(2015/05)

2014 年台灣機械產業產值相較 2013 年成長之原因綜整如下：

- (1) 由於先進國家景氣復甦優於預期，以及中國市場對使用於製造智慧型手機的小型工具機需求殷切，2014 年工具機產值為新台幣 1,509 億元，較 2013 年成長 7.0%。但 2015 年可能面對中國大陸仍有產能過剩與歐元地區製造業復甦力道遲緩疑慮，預估 2015 年工具機產值為新台幣 1,528 億元，較 2014 年成長 1.3%……

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 德國工具機產品技術

一、歐美製造業之發展趨勢

在經歷過 2008 年全球金融危機後，西方各國領導人包含美國，發現製造業外移導致產業結構抗危能力不足與嚴重的就業問題，需要重新回歸二、三級產業的平衡發展，因此歐美政府開始正視製造業的議題，並且進一步探討製造業的新意涵，即是透過提升高階製造技術，對製造產業鏈進行再構，創造高附加價值之生產活動，進而帶動經濟發展與就業。在此前提之下，美國總統科技顧問委員會與美國總統創新與技術顧問委員會於 2011 年聯合向美國總統歐巴馬提出以「確保美國在先進製造業的領先地位」為題的專案報告，其主要建議內容為振興美國先進製造業與確保其製造領導地位的戰略佈署和政策，同時美國總統歐巴馬也推出了「先進製造夥伴，AMP」，其主要內容共有四項，如下所示：

1. 建設國家安全關鍵產業的國內製造能力，其主要產品技術的發展方向包含小型大功率電池、先進合成材料、金屬加工、生物製造與替代能源等。
2. 縮短先進材料從開發到推廣應用的時間，促使美國公司能以現在的 2 倍速度，發現、開發、製造與推廣應用先進材料，以催生產值高達數十億美元的產業群……

第二章 國際標竿產品技術趨勢藍圖

第一節 智能化工具機

一、產品定義及範疇

智能化工具機為智慧製造之組成單元之一，於 21 世紀初期就有了“智能工具機”的概念，但目前針對智能工具機尚無一明確的定義與範疇。而根據美國 Cincinnati-based Manufacturing Extension Partnership Center 提出的 SMPI(Smart Machine Platform Initiative)提出的智能工具機主要基本特徵包括以下幾點：

1. 加工決策系統；
2. 自主監控和優化控制；
3. 具備線上量測功能；
4. 設備學習與自適應能力；
5. 機械之間能夠無障礙的進行交流。

從國際工具機展中已經不難看出未來工具機發展主流除了多軸化加工設備的開發、加工精度及速度的呈現外，再者就是聚焦於智能化工具機。而各家工具機廠一直強調自家開發機台的獨特智能化技術，其實目的在說明控制器功能的優越性能

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

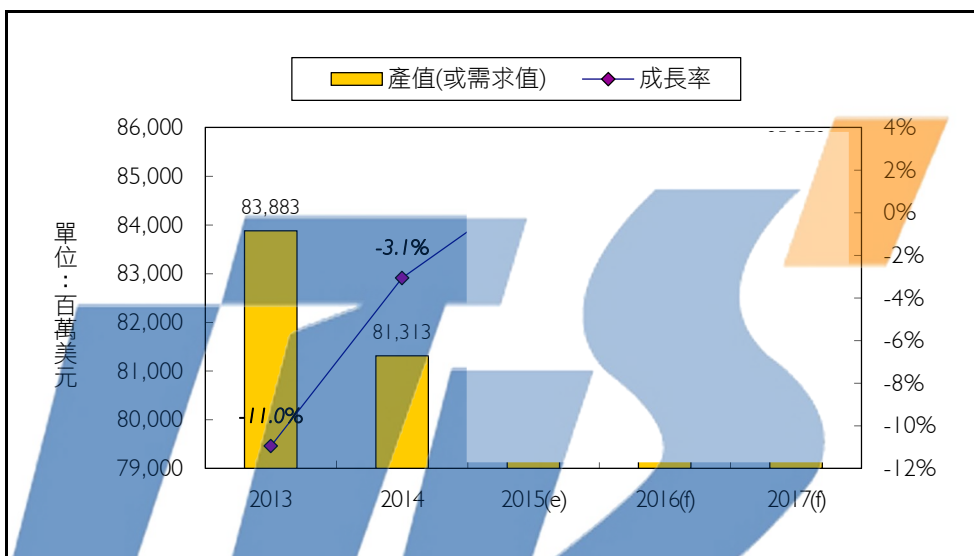
第三章 智慧型機器人產業

第四章 自動化元件與機器零組件

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(2015/04)；工研院 IEK(2015/05)

圖 4-1-1 2013~2017 年全球工具機市場銷售值與成長率

根據 Gardner Publications 統計 27 個主要生產國家和地區之生產數據，2014 年全球工具機產值達 813 億美元，較前一年衰退 3.1%，為 2012 年開始連續第三年呈現衰退之現象，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。2014 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 27 個主要工具機生產國除了日本、韓國、台灣、土耳其、印度、俄羅斯、墨西哥與阿根廷等八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成長幅度最大的國家為日本增長 13.2%，韓國提升了 9.3%以及台灣增長了 3.6%。

第二章 高科技設備產業

第一節 全球高科技設備產業

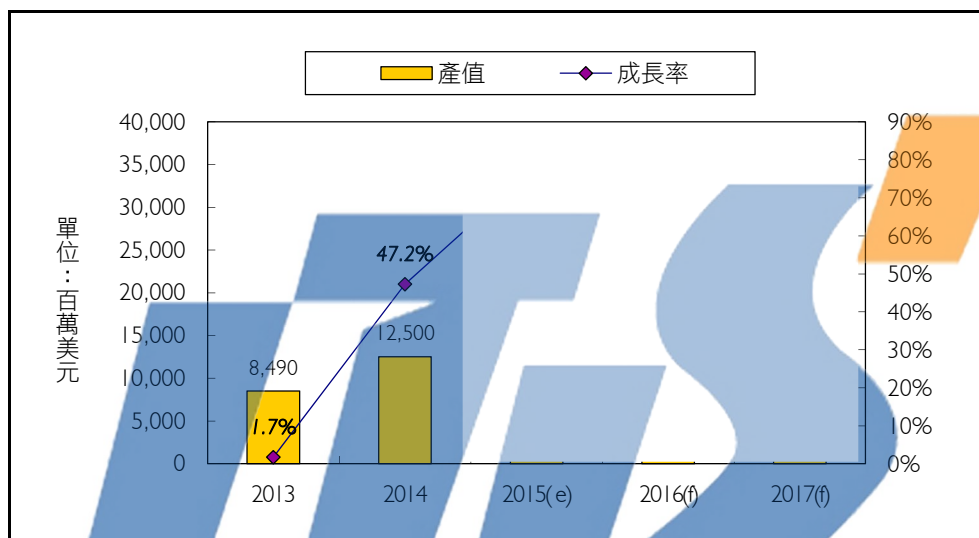
表 4-2-1 2014 年全球高科技設產業重要廠商發展動向與策略

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，2014 年營收值 91 億美元，較 2013 年成長 20.8%。在 91 億美元營收中，半導體設備占 66%，顯示器設備占 7%，太陽能設備占 3%，全球服務群占 24%。	- 應用材料公司 (NASDAQ : AMAT)與東京威力公司(TSE : 8035)於 2014 年 7 月 8 日揭曉合併後的新公司命名及識別標誌為 Eteris™，名稱取自「為社會恆久創新(eternal innovation for society)」的概念，新公司名稱及標誌將於合併完成後會正式使用。 2014 年 7 月 8 日，市場情報公司 Dealreporter 引述知情人事訊息報導指出，兩大半導體設備廠的合併案遭大陸工業和資訊化部強力反對，其合併申請檔案在截止日前已自商務部官方網站(Mofcom.gov)撤除，不過東京威力科創目前還不算打算打退堂鼓。 - 美商應用材料(Applied Materials)與日本東京威力科創(Tokyo Electron)合組市值 300 億美元半導體設備巨擘的計畫已經破局，原因是美國司法部認為有違反競爭的疑慮。2015 年 4 月 27	應用材料宣布推出 Endura Volta 化學氣相沉積(CVD)鈷金屬系統，藉由鈷金屬來包覆銅導線，提供半導體廠快速搶進 20 奈米以下先進製程。同時，應用材料也推出 Endura Ventura 物理氣相沉積(PVD)系統
東京威力科創(TEL)	- 全球第三大高科技設備製造廠商，2014 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。	- DRAM/NAND: 活化生產設備的投資持續。晶圓代工：投資開始 IX 世代先進邏輯製程設備。邏輯晶片：由於 PC/伺服器市場好轉，持續穩定投資相關設備。 - 降低大尺寸面板製程設備的投入，增加用於行動裝置的	

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(2015/05)

圖 4-3-1 2013~2017 年全球工業機器人市場趨勢分析

智慧型機器人是機械、自動化、電機、光學、電子、資訊軟體、通訊、安全系統、創意內容等相關產業技術的結合，為一個高度整合、高關聯性且具有高附加價值的產業，運用之範圍非常廣泛，應用層面除了工業上的製造用外，更有服務用的機器人，它的發展對於自動化設備的經濟效益提升具有重要地位。

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

第四章 自動化元件與機器零組件

第一節 全球自動化元件產業

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

根據 MarketandMarkets 的分類，工業控制與工廠自動化元件則可區分為：1.工業網路，含有線網路的有/無控制開關、變流器等，以及無線網路的感測器、微處理器、晶片組(如 Wi-Fi/WLAN、ZigBee 等)；2.RFID 系統的晶片型、非晶片型；3.工業機器人的關節型、直角坐標型、SCARA、連桿型等；4.控制元件的馬達與控制器、繼電器與開關、感測器等四大類……

第 V 篇 台灣機械產業個論

第一章 工具機產業

第二章 高科技生產設備產業

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

台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，然而台灣工具機廠商多為中小企業，從台灣工具機廠商的規模也可進一步看出台灣領導廠商在國際市場的地位。東台是台灣最大的工具機廠商，但是2014年在全世界前100大工具機廠商中，只排了第53名，其年營業額2億2,380萬美元，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18.3%，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%，而後進國家的韓國，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 高科技生產設備產業

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 年引進台灣，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 產業甚至是台灣第一個產值破兆元的產業，2014 年更已經超過兩兆了，為台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，台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，台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。

台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，目前台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

2014 年台灣智慧機器人產業的產值為 572 億元，廠商 120 家，從業人口約 1 萬 1 千人。台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為 21.2%，海外有布局的廠商 80%以上，出口動能強，但也面臨全球化的競爭。2016 年整體業業產值預估可望超過 600 億元以上。



資料來源：經濟部工業局；工研院 IEK 整理(2014/12)

圖 5-3-1 台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

台灣自動化元件相關廠商數量約 500 多家，從業員工有 44,000 多人，除了控制元件部分產業集中度較高，即前三大廠商所佔比重超過五成外，其餘工業機器人、自動化設備與系統等部分產業集中度較不顯著。

在原物料供應方面，台灣控制元件廠商多半會與主要供應商訂定年度採購合約，以確保供應數量與價格，或依據國際行情起伏而機動性採購，可以有效降低購買成本且避免缺貨風險；在工業機器人、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，若無特殊狀況應可穩定供貨；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，台灣自動化控制元件的主要顧客為機械或自動化廠商，多半已建立長期且穩固的供貨關係，台灣廠商在性價比方面也有國際競爭力，工業機器人、自動化設備與系統則多數供貨給國內外自動化廠商或製造廠，由於供貨配合度高且具客製化能力，所設定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 台灣機械產業展望

第一章 全球機械產業展望

第一節 2015 年市場展望



《2015 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

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (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/>
