

2014 機械產業年鑑

2014 Machinery Industry Yearbook

主編 | 黃仲宏

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 一〇三 年 五 月

序

全球經濟景氣漸趨明朗，製造業廠商投資意願逐步提升，2013 年下半年復甦力道開始加溫，預期今年全球經濟成長將可優於去年。但是主要競爭國家來勢洶洶，除了謹慎因應外，更應探究且關注整體經濟情勢後續發展。展望未來，仍有不確定性因素的影響，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。

『2014 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 2012~2016 年機械產業技術與市場的發展，除涵蓋我國與全球機械產業的趨勢外，有關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，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

全球產業的發展，正走向以技術創新、知識創新，以及服務體驗為主的經濟結構，此種經濟結構的轉變，衝擊著台灣的產業型態。

機械工業是一個國家基礎性和戰略性的產業，和其他產業的關聯性相當高；特別是機械工業中製造技術水準的高低會對其他行業的發展產生顯著影響，機械工業是我國經濟的主力產業，除了可造就龐大的就業機會外，對經濟成長的貢獻度亦相當大。

機械工業所包含之範圍相當廣泛，通常有廣義及狹義之分，廣義的機械工業包括一般機械、電氣機械、運輸工具、精密器械和金屬製品等五大類。

1. 一般機械

例如工具機、紡織機械、木工機械、塑膠機械等，同時亦包括一般家用或辦公用之非電氣機械，如縫紉機及打字機等。

2. 電氣機械

主要係指用於電力生產及輸配電用之設備，例如發電機、馬達、變壓器及電路開關等。

3. 運輸工具

包括汽車、機車、自行車、船舶、飛機、火車等及其附件。

4. 精密器械

包括鐘錶、照相機、光學儀器、醫療設備等。

5. 金屬製品

包括金屬手工具、螺絲製品、五金零件及非鐵金屬製品等。

本中心之機械工業產品範圍採狹義的機械工業為研究核心，也就是以一般機械為主體，而定義上係指各產業直接用於生產之機械設備及輔助設備，範圍包括：金屬加工機械、產業機械、專用生產機械、電子生產設備、通用機械、輸送與自動化設備、金屬模具及其他機械與零組件等。

然而機械工業應用包羅萬象，在廣度與深度無法兼得的情況下，本年鑑特集中在四項主要機械產業，分別為工具機、高科技生產設備、智慧型機器人、關鍵零組件，下表為此四項次產業所包含的範圍。

主要機械產業類別與範圍

產品類別	產品細項
工具機	NC 車床、其他車床、鑽床、銑床、鋸床、磨床、綜合切削中心機、其他 NC 工具機、其他切削工具機、非傳統加工設備、壓床、液壓壓床、其他金屬成型機
高科技生產設備	電子暨半導體生產設備及零件平面顯示器生產設備及零件
智慧型機器人	工業型機器人、服務型機器人
機械關鍵零組件	滾珠導螺桿、諧波式減速機

資料來源：工研院 IEK(2014/05)

工業技術研究院
產業經濟與趨勢研究中心

黃仲宏

2014 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	王孟傑	資深產業分析師
工研院 IEK	江柏風	資深產業分析師
工研院 IEK	江素雲	產業分析師
工研院 IEK	江直融	產業分析師
工研院機械所	李建毅	研究員
工研院南分院	洪基彬	主任
工研院機械所	陳俊皓	工程師
友嘉實業	陳孟伸	襄理
工研院 IEK	彭茂榮	經理
上銀科技	黃逸群	副經理
工研院 IEK	葉錦清	產業分析師
工研院 IEK	葉立綸	產業分析師
工研院 IEK	劉美君	資深產業分析師
工研院 IEK	熊治民	經理
工研院 IEK	謝騷璘	產業分析師
工研院 IEK	戴熒美	產業分析師
精機中心	蘇冠同	工程師

2014 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	0-9
表目錄	0-17

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 主要國家／地區機械進出口	2-13
第三章 我國機械產業總覽	2-33
第四章 新興產品技術總覽	2-51

第 III 篇 下游應用產業發展現況與趨勢

第一章 半導體產業	3-1
第二章 構裝產業	3-3
第三章 印刷電路板產業	3-5
第四章 平面顯示器產業	3-12
第五章 綠能產業	3-22

第六章 汽車產業	3-24
----------------	------

第七章 3C產業	3-38
----------------	------

第Ⅳ篇 新興產品技術分析與未來動向

第一章 機械零組件	4-1
-----------------	-----

第二章 積層製造技術分析與未來發展動向	4-16
---------------------------	------

第三章 智慧型機器人	4-42
------------------	------

第四章 滾珠導螺桿於高速、高負荷應用下之發展趨勢	4-46
--------------------------------	------

第五章 自動化	4-62
---------------	------

第Ⅴ篇 全球機械產業個論

第一章 工具機與關鍵零組件產業	5-1
-----------------------	-----

第二章 高科技生產設備產業	5-56
---------------------	------

第三章 智慧型機器人產業	5-87
--------------------	------

第四章 機械關鍵零組件產業	5-119
---------------------	-------

第Ⅵ篇 我國機械產業個論

第一章 工具機與關鍵零組件產業	6-1
-----------------------	-----

第二章 高科技生產設備產業	6-32
---------------------	------

第三章 智慧型機器人產業	6-59
--------------------	------

第四章 機械關鍵零組件產業	6-82
---------------------	------

第Ⅶ篇 未來展望

第一章 全球機械產業展望	7-1
第二章 我國機械產業展望	7-5

第Ⅷ篇 附 錄

附錄一 機械產業大事紀	8-1
附錄二 我國機械產業廠商名錄	8-17
附錄三 機械產業協會	8-36
附錄四 2014年機械產業相關展覽會一覽	8-38
附錄五 中英文專有名詞縮語/略語對照表	8-39

圖目錄

圖2-2-1	2003~2013年歐盟地區機械產品進口值	2-13
圖2-2-2	2013年歐盟地區機械產品主要進口來源國家	2-14
圖2-2-3	2003~2013年歐盟地區機械產品出口值	2-15
圖2-2-4	2013年歐盟地區機械產品主要出口國家	2-16
圖2-2-5	2003~2013年日本機械產品進口值	2-17
圖2-2-6	2013年日本機械產品主要進口來源國家	2-18
圖2-2-7	2003~2013年日本機械產品出口值	2-19
圖2-2-8	2013年日本機械產品主要出口國家	2-20
圖2-2-9	2003~2013年韓國機械產品進口值	2-21
圖2-2-10	2013年韓國機械產品主要進口來源國家	2-22
圖2-2-11	2003~2013年韓國機械產品出口值	2-23
圖2-2-12	2013年韓國機械產品主要出口國家比重	2-24
圖2-2-13	2003~2013年中國大陸機械產品進口值	2-25
圖2-2-14	2013年中國大陸機械產品主要進口來源國家	2-26
圖2-2-15	2003~2013年中國大陸機械產品出口值	2-27
圖2-2-16	2013年中國大陸機械產品主要出口國家比重	2-28
圖2-2-17	2003~2013年美國機械產品進口值	2-29
圖2-2-18	2013年美國機械產品主要進口來源國家	2-30
圖2-2-19	2003~2013年美國機械產品出口值	2-31
圖2-2-20	2013年美國機械產品主要進口國家比重	2-32
圖2-4-1	FANUC公司工具機整合機器人的通訊模擬軟體	2-54
圖2-4-2	台灣整合的需求與技術缺口分析	2-55
圖2-4-3	生產模擬軟體_VB	2-59
圖2-4-4	生產模擬軟體與PLC連線	2-60
圖2-4-5	煞車盤自動化加工生產線的規畫與實際生產模擬	2-61
圖3-1-1	2012~2016年台灣IC產業產值	3-2

圖3-2-1	2012~2016年全球IC封測產業產值	3-3
圖3-2-2	2012~2016年台灣IC封測產業產值	3-4
圖3-3-1	台灣印刷電路板產業結構	3-5
圖3-3-2	2012~2016年台商PCB產值趨勢	3-7
圖3-3-3	2011~2013年我國印刷電路板進出口值趨勢分析	3-8
圖3-3-4	2013年台灣印刷電路板主要進出口國	3-9
圖3-3-5	中國大陸印刷電路板各國進口金額比重	3-10
圖3-4-1	我國大型TFT LCD產業概況	3-12
圖3-4-2	我國大型TFT LCD產業結構	3-14
圖3-4-3	2012~2016年我國大型TFT LCD產值(含海內外)趨勢分析	3-16
圖3-4-4	台灣中小型TFT LCD產業概況	3-18
圖3-4-5	台灣中小型TFT LCD產業結構	3-19
圖3-4-6	2012~2016年台灣中小型TFT LCD產值(含海內外)趨勢分析 ..	3-20
圖3-5-1	2012~2016年全球太陽光電市場規模	3-22
圖3-5-2	2012~2016年全球太陽光電市場新增裝置量	3-23
圖3-6-1	2012~2016年中國大陸汽車銷售分析	3-29
圖3-6-2	中國大陸汽車銷售產品別分析	3-30
圖3-6-3	中國大陸汽車整車廠商市占率分析	3-31
圖3-6-4	2012~2016年台灣汽車內需市場規模	3-32
圖3-6-5	2012~2016年台灣汽車生產規模	3-33
圖3-6-6	我國汽車整車主要進口國家	3-34
圖3-6-7	台灣汽車整車主要出口國家	3-35
圖3-6-8	整車內銷產品別分析	3-36
圖3-6-9	國產整車內銷各廠商占比	3-37
圖4-1-1	北京航太CASNUC 3000MC與CASNUC 3000H數控	4-3
圖4-1-2	廣州GSK27數控與GSK988T-H數控	4-4
圖4-1-3	廣州GSK RB系列機器人	4-5
圖4-1-4	北京凱恩帝KI000M III 與KI000M4IV數控	4-6
圖4-1-5	大連光洋GNC62數控	4-7

圖4-1-6	上海開通SEC500數控	4-8
圖4-1-7	華中HNC-848數控	4-10
圖4-1-8	華中數控iMotion自動化控制產品	4-10
圖4-1-9	北京凱奇NC310數控	4-11
圖4-1-10	大連大森DASEN-16i數控	4-12
圖4-1-11	南京華興WA730M-6數控與WA740T-3數控	4-13
圖4-1-12	瀋陽高精GJ400數控	4-14
圖4-2-1	工業革命	4-17
圖4-2-2	快速原型系統營收歷史統計	4-18
圖4-2-3	光聚合固化原理圖	4-20
圖4-2-4	材料噴塗成型技術原理圖	4-20
圖4-2-5	黏著劑噴塗成型原理圖	4-21
圖4-2-6	材料擠製成型原理圖	4-22
圖4-2-7	粉體熔化成型技術原理圖	4-23
圖4-2-8	疊層製造成型技術原理圖	4-23
圖4-2-9	直接能量沉積技術原理圖	4-24
圖4-2-10	積層製造全球發展趨勢	4-25
圖4-2-11	國家積層製造創新研究院架構	4-26
圖4-2-12	ORNL開發之低成本/輕巧型機器手	4-27
圖4-2-13	Custom-IMD專案	4-28
圖4-2-14	飛機引擎元件	4-29
圖4-2-15	南非之Aeroswift計畫	4-30
圖4-2-16	日本3D列印發展規劃	4-32
圖4-2-17	南部雷射光谷育成暨試量產工場成立大會	4-34
圖4-2-18	金屬雷射積層製造技術發展圖	4-35
圖4-2-19	LUMEX Avance-25複合系統	4-36
圖4-2-20	LASERTEC 65複合系統	4-36
圖4-2-21	EOS公司設備發展趨勢	4-37
圖4-2-22	表核分區掃描策略技術	4-38

圖4-2-23	製程模擬技術	4-38
圖4-2-24	製程監控技術	4-39
圖4-3-1	智慧機器人將要浮現的應用價值	4-43
圖4-3-2	西元2021年工業用機器人的需求值預測.....	4-44
圖4-4-1	各種形式螺桿	4-49
圖4-4-2	滾珠導螺桿與艾克姆傳動效率比較	4-50
圖4-4-3	全電式射出成形機示意圖	4-50
圖4-4-4	全電式射出成型機與傳統油壓式的消費電力比較	4-51
圖4-4-5	鋼珠多捲化可增加負荷承受能力	4-52
圖4-4-6	分捲式鋼珠循環設計	4-52
圖4-4-7	傳統外循環滾珠導螺桿結構圖	4-54
圖4-4-8	傳統外循環迴流路徑設計	4-54
圖4-4-9	含轉向器之外循環式滾珠導螺桿	4-55
圖4-4-10	切線式路徑設計	4-55
圖4-4-11	切線與非切線路徑對流流元件衝擊力	4-56
圖4-4-12	給油孔配置示意圖	4-57
圖4-4-13	油脂分布不均勻圖	4-57
圖4-4-14	射出機潤滑油路設計示意圖	4-58
圖4-4-15	不同油脂對於磨耗量的影響	4-59
圖4-4-16	間格環設置示意圖	4-60
圖4-4-17	傳統與切線式回流設計搭配間格環示意圖.....	4-60
圖4-4-18	波浪曲面間格環	4-61
圖4-5-1	防焊綠漆段製程示意.....	4-63
圖4-5-2	精密凹版轉印製程技術示意圖	4-65
圖4-5-3	利用轉印技術減少虛線框中的工序	4-66
圖4-5-4	扳手製程示意	4-67
圖4-5-5	扳手製程之實際圖例.....	4-68
圖4-5-6	利用機械手臂、感測器整合之研磨系統.....	4-70
圖5-1-1	應用於工具機之觸控螢幕實體圖	5-9

圖5-1-2	NRG-50轉盤式加工機	5-10
圖5-1-3	2009~2013年全球工具機市場規模與成長率	5-13
圖5-1-4	2009~2013年全球主要國家工具機市場規模與成長率	5-13
圖5-1-5	2009~2013年全球工具機產值與成長率	5-16
圖5-1-6	2009~2013年全球主要國家工具機產值與成長率	5-16
圖5-1-7	2009~2013年全球工具機出口值與成長率	5-19
圖5-1-8	2009~2013年全球主要國家工具機出口值與成長率	5-19
圖5-1-9	2009~2013年全球工具機進口值與成長率	5-22
圖5-1-10	2009~2013年全球主要國家工具機進口值與成長率	5-22
圖5-1-11	大陸智能製造技術發展之長期目標	5-28
圖5-1-12	2009~2013年中國大陸工具機進口金額之分析	5-45
圖5-1-13	2008~2013年中國大陸進口各國工具機之分析	5-46
圖5-1-14	2008~2013年主要國家在中國大陸進口工具機市場之市占 率(%)分析	5-46
圖5-1-15	中國大陸工具機產業廠商分布	5-48
圖5-2-1	2012~2016年全球半導體設備市場規模趨勢分析	5-59
圖5-2-2	薄膜電晶體液晶顯示器生產設備在各段製程的占有率分布 ...	5-63
圖5-2-3	2012~2016年全球平面顯示器設備市場規模趨勢分析	5-64
圖5-2-4	傳統電容式多點觸控面板製程與設備	5-68
圖5-2-5	片對片貼合設備	5-69
圖5-2-6	2012~2016年中國大陸半導體生產設備市場銷	5-71
圖5-2-7	2012~2016年中國大陸平面顯示器生產設備市場銷售趨勢 分析	5-77
圖5-2-8	中國大陸平面顯示器設備布局	5-78
圖5-2-9	2012~2016年日本半導體生產設備銷售值(全球)	5-81
圖5-2-10	2012~2016年日本平面顯示器生產設備產值統計與預測	5-84
圖5-3-1	2012~2016全球工業機器人產值及數量	5-88
圖5-3-2	2011~2012年全球工業機器人之應用機種統計	5-90
圖5-3-3	全球工業機器人代表廠商統計	5-91

圖5-3-4	2011~2012年全球專業服務機器人市場統計	5-93
圖5-3-5	中國大陸工業機器人需求統計	5-97
圖5-3-6	中國大陸工業機器人之應用領域統計	5-98
圖5-3-7	中國大陸工業機器人之應用機種統計	5-99
圖5-3-8	中國大陸工業機器人之應用產業統計	5-100
圖5-3-9	中國大陸工業機器人市場前景	5-102
圖5-3-10	日本工業機器人的市場統計	5-104
圖5-3-11	TOKYO BIG SIGHT的機器人展是自動化產業的焦點	5-105
圖5-3-12	日本DAIHAN公司展示焊接用機器人(右：7軸 / 左：6軸)...	5-105
圖5-3-13	ABB現場展示雙臂機器人與工作人員協同組裝工作.....	5-106
圖5-3-14	工業機器人順應性的展示	5-107
圖5-3-15	視覺導引機器人展示堆疊物件的隨機取放	5-108
圖5-3-16	YASKAWA展出腳踝輔助行走裝置及下肢復健訓練器	5-109
圖5-3-17	日本CYBERDYNE公司開發之HAL(Hybrid Assistive Limb).....	5-110
圖5-3-18	日本機器人重要公司-FANUC產品領域	5-111
圖5-3-19	日本發那科公司近年工業機器人產品的營收比較	5-111
圖5-3-20	日本服務領域機器人市場規模預測2012~2035年	5-114
圖5-3-21	TOYATA服務型機器人開發成果	5-115
圖5-3-22	Panasonic服務型機器人開發成果	5-116
圖5-3-23	視障支援(左)及移動照護(右)機器人	5-116
圖5-3-24	外骨骼輔助機器人	5-117
圖5-3-25	救災工程用之專業服務機器人	5-117
圖5-3-26	服務型機器人認證核可標籤(左)及驗證實驗室(右).....	5-118
圖5-4-1	全球滾珠導螺桿產值預測	5-119
圖5-4-2	2008~2013年中國大陸滾珠導螺桿出口金額分析	5-122
圖5-4-3	2008~2013年中國大陸滾珠導螺桿進口金額分析	5-123
圖5-4-4	台灣工業機器人及供應鏈概況	5-130
圖5-4-5	Harmonic Drive System公司近年的產品營收變化圖	5-131
圖5-4-6	Nabtesco公司2012年各事業部的營業額	5-132

圖5-4-7	諧波式減速機의各種應用	5-134
圖5-4-8	垂直型關節機器人的前三軸	5-135
圖5-4-9	RV減速機傳動示意圖	5-136
圖5-4-10	HD減速機傳動示意圖	5-138
圖6-1-1	台灣工具機產業結構	6-5
圖6-1-2	2009~2013年我國工具機產值與成長率	6-8
圖6-1-3	2009~2013年台灣金屬切削工具機出口值與成長率	6-12
圖6-1-4	2009~2013年台灣金屬切削工具機進口值與成長率	6-15
圖6-1-5	台灣工具機廠商分佈	6-21
圖6-1-6	台灣工具機產業的技術趨勢	6-27
圖6-1-7	台灣與主要國家工具機產業競爭力雷達圖	6-29
圖6-2-1	台灣半導體生產設備產業概況	6-33
圖6-2-2	台灣半導體生產設備產業發展歷程	6-34
圖6-2-3	台灣半導體生產設備產業結構	6-36
圖6-2-4	2012~2016年台灣半導體生產設備產值(含海內外)趨勢分析 ...	6-37
圖6-2-5	台灣半導體生產設備產業區域聚落現況	6-38
圖6-2-6	台灣半導體生產設備產業鏈	6-39
圖6-2-7	台灣平面顯示器生產設備產業概況	6-43
圖6-2-8	我國平面顯示器生產設備產業結構	6-45
圖6-2-9	2012~2016年台灣平面顯示器生產設備產業市場趨勢分析 ...	6-46
圖6-2-10	台灣平面顯示器生產設備產業區域聚落現況	6-48
圖6-2-11	2012~2016年我國高科技設備進出口值趨勢分析	6-52
圖6-2-12	2013年台灣高科技設備主要進出口國	6-53
圖6-2-13	台灣與主要國家高科技設備產業競爭力雷達圖	6-56
圖6-3-1	工業機器人的主要類型	6-59
圖6-3-2	2013年台灣機器人產業產值統計	6-61
圖6-3-3	台灣工業機器人產業結構	6-62
圖6-3-4	台灣機器人產業發展歷程	6-65
圖6-3-5	我國工業機器人的產業結構	6-70

圖6-3-6	台灣工業機器人市場需求統計	6-72
圖6-3-7	台灣工業機器人之應用領域統計	6-73
圖6-3-8	台灣工業機器人之應用機種統計	6-74
圖6-3-9	台灣工業機器人市場前景	6-76
圖6-3-10	台灣與主要國家工業機器人產業競爭力雷達圖	6-81



表目錄

表2-3-1	台灣機械產業產值統計	2-33
表2-4-1	國內工業機器人與工具機設備整合之型態與投入現況.....	2-52
表3-1-1	全球半導體市場規模(產品別).....	3-1
表4-2-1	積層製造分類.....	4-19
表4-4-1	臨界轉速計算之係數	4-53
表5-1-1	2009~2013年全球主要國家工具機市場	5-12
表5-1-2	2009~2013年全球主要工具機生產國家	5-15
表5-1-3	2009~2013年全球工具機出口值與成長率.....	5-18
表5-1-4	2009~2013年全球工具機進口值與成長率.....	5-21
表5-1-5	2013年全球前五大工具機廠商	5-24
表5-1-6	中國大陸十二五時期工業轉型升級的主要指標	5-29
表5-1-7	《工業轉型升級規劃(2011-2015年)》摘要	5-31
表5-1-8	《十二五產業技術創新規劃》摘要.....	5-33
表5-1-9	《高端裝備製造業十二五發展規劃》的主要指標	5-34
表5-1-10	《高端裝備製造業十二五發展規劃》摘要	5-37
表5-1-11	《機床工具行業十二五發展規劃》的主要指標	5-38
表5-1-12	《機床工具行業十二五發展規劃》摘要	5-39
表5-1-13	中國大陸工具機產業主要廠商營運狀況.....	5-47
表5-1-14	中國大陸工具機產業的十八羅漢.....	5-50
表5-1-15	中國大陸發展各類裝備製造業所需工具機產品一覽表.....	5-52
表5-2-1	2013年全球高科技設產業重要廠商發展動向與策略	5-56
表5-2-2	全球前五大半導體設備供應商	5-60
表5-2-3	中國大陸2013年度半導體設備創新產品.....	5-75
表5-2-4	中國大陸平面顯示器設備廠與相關產品	5-79
表5-3-1	2006~2021年全球機器人市場需求趨勢比較.....	5-95
表5-3-2	日本工業機器人的市場供需統計.....	5-103

表5-3-3	日本服務型機器人產業市場現況預估	5-113
表5-4-1	2009~2014年國際重要機械廠商附加價值	5-120
表5-4-2	中國大陸滾珠導螺桿的前十大進口國家分析	5-122
表5-4-3	中國大陸滾珠導螺桿的前十大出口國家分析	5-123
表5-4-4	中國滾珠導螺桿主要製造商的產品與價格分析	5-124
表5-4-5	日本HD與北京中技克美規格之比較	5-139
表6-1-1	台灣工具機產業結構形貌	6-4
表6-1-2	2009~2013年台灣工具機產值與成長率	6-7
表6-1-3	2011~2013年台灣工具機銷售值與成長率	6-9
表6-1-4	2009~2013年台灣金屬切削工具機產業出口值與成長率	6-10
表6-1-5	2009~2013年台灣金屬切削工具機產業進口值與成長率	6-13
表6-1-6	2011~2013年台灣工具機前十大出口國	6-16
表6-1-7	2011~2013年台灣綜合加工機前十大出口國	6-17
表6-1-8	2011~2013年台灣立式數控車床前十大出口國	6-18
表6-1-9	2011~2013年台灣臥式數控車床前十大出口國	6-19
表6-1-10	台灣工具機區域聚落與規模	6-22
表6-1-11	台灣主要工具機業者擴廠計畫	6-23
表6-2-1	台灣半導體生產設備產業區域聚落特性與規模	6-40
表6-2-2	台灣主要半導體設備廠商產品與2013年營收	6-41
表6-2-3	台灣顯示器設備產業主要廠商發展動向與策略分析	6-47
表6-2-4	台灣平面顯示器生產設備產業鏈	6-49
表6-2-5	台灣平面顯示器生產設備產業區域聚落特性與規模	6-50
表6-2-6	台灣與其他主要國家高科技設備出口變化	6-58
表6-3-1	台灣工業機器人產業區域聚落特性與規模	6-78
表6-3-2	台灣工業機器人產業區域聚落發展課題與可行方案	6-78
表7-1-1	全球主要機械產業發展趨勢	7-4
表7-2-1	我國機械產業主要發展趨勢	7-7

2014 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.....	0-9
List of Tables	0-17

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 The Machinery Import and Export of Main Country	2-13
Chapter 3 Overview of Major Machinery Industry in Taiwan.....	2-33
Chapter 4 Overview of Emerging Product Technology.....	2-51

Part III Trend and Development of Downstream Application Industries

Chapter 1 Semiconductor Industry	3-1
Chapter 2 Packaging Industry.....	3-3
Chapter 3 PCB Industry	3-5
Chapter 4 Flat Panel Display Industry	3-12

Chapter 5 Green Energy Industry	3-22
Chapter 6 Automobile Industry	3-24
Chapter 7 3C Industry	3-38

Part IV Emerging Product Technology Analysis and Trend

Chapter 1 Machinery key Component Industry	4-1
Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	4-16
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	4-42
Chapter 4 Machine Tools Industry	4-46
Chapter 5 Automation Industry	4-62

Part V Individual Theory Global Machinery Industry

Chapter 1 Machine Tools and Key Component Industry	5-1
Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	5-56
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	5-87
Chapter 4 Machinery Key Component Industry	5-119

Part VI Individual Theory of Taiwan Machinery Industry

Chapter 1 Machine Tools and Key Component Industry	6-1
Chapter 2 Hi-Tech Equipment Industry	6-32
Chapter 3 Intelligent Robot Industry	6-59
Chapter 4 Machinery Key Component Industry	6-82

Part VII Future Industrial Outlook

Chapter 1 Outlook of Global Machinery Industries.....7-1

Chapter 2 Outlook of Taiwan Machinery Industries7-5

Part VIII Appendices

Appendix I Chronicles of Machinery Industry8-1

Appendix II Vendor List of Machinery Industry in Taiwan.....8-17

Appendix III Machinery Industry Association.....8-36

Appendix IV Overview of Exhibitions Related to Machinery Industry in 2014 ...8-38

Appendix V Comparison Table of Chinese and English Abbreviations of
Terminology8-39

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：%

	2012	2013	2014(e)	2015(f)	2016(f)
全球	3.2	3.0			
先進經濟體	1.4	1.3			
美國	2.8	1.9			
日本	1.4	1.5			
加拿大	4.6	4.6			
歐元地區	-0.7	-0.5			
德國	0.9	0.5			
法國	0.01	0.3			
義大利	-2.4	-1.9			
英國	0.3	1.8			
其他先進經濟體	1.9	2.3			
新興和發展中經濟體	5.1	4.7			
俄羅斯	3.4	1.3			
亞洲發展中國家	6.7	6.5			
東協五國	6.2	5.2			
中國大陸	7.7	7.7			
韓國	2.0	2.8			
印度	4.7	4.4			
中東和北非	4.1	2.2			
拉丁美洲與加勒比地區	3.1	2.7			

資料來源：IMF(2014/04)；工研院 IEK(2014/05)

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

	2012	2013	2014(e)	2015(f)	2016(f)
歐盟	6,720	6,498			
日本	502	597			
韓國	464	493			
中國大陸	1,819	1,707			
美國	3,076	3,043			

資料來源：工研院 IEK(2014/05)；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

	2012	2013	2014(e)	2015(f)	2016(f)
歐盟	8,702	8,738			
日本	1,245	1,296			
韓國	592	622			
中國大陸	3,759	3,832			
美國	2,152	2,131			

資料來源：工研院 IEK(2014/05)；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 主要國家／地區機械進出口

第三章 我國機械產業總覽

第四章 新興產品技術總覽

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	2013	2014(e)	2015(f)	2014(e)/ 2013(%)	發展趨勢
總體機械	1,087,200				
工具機	68,652				
高科技設備	44,026				
工業 機器人	8,490				

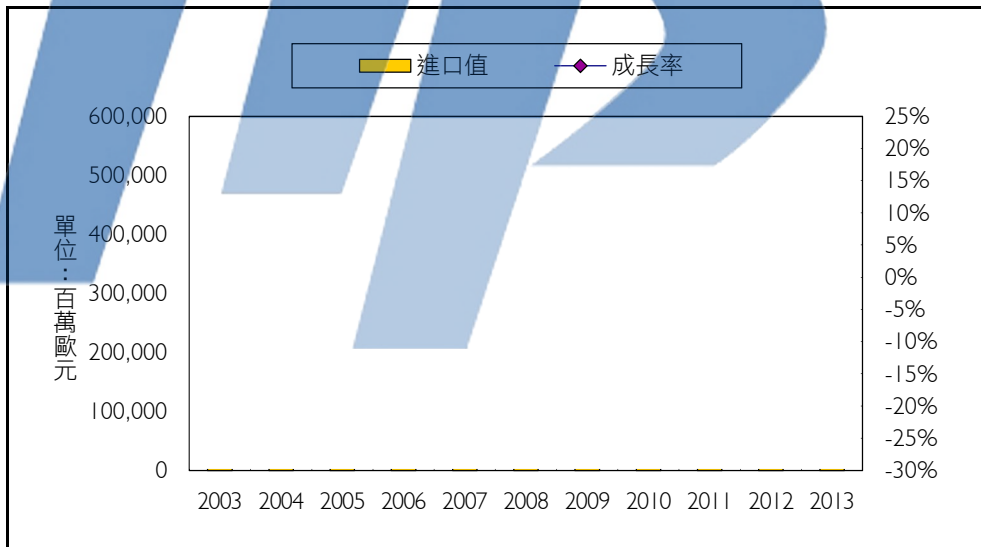
第二章 主要國家／地區機械進出口

一、歐盟機械市場進出口

(一)進口

2013 年歐盟機械進口市場約為 4,724 億歐元，相較於 2012 年衰退 3.3%。

其中進口成長的次產業為農林機械(6.9%)、事務機械(4.3%)、金屬加工機械(3.6%)、原動機械(3.0%)、起重搬運機械(2.9%)、小型機械與精密組件(1.0%)。進口減少的次產業為產業機械(-3.2%)、通用機械(-1.65%)、建築機械(-0.72%)。



資料來源：歐盟海關進出口統計資料庫；工研院 IEK(2014/04)

圖 2-2-1 2003~2013 年歐盟地區機械產品進口值

第三章 我國機械產業總覽

2013 年台灣全年的機械產業產值相對於 2012 年，呈現微幅衰退的現象，主要是由於歐美與中國大陸市場復甦的情勢尚未明朗，不過在半導體產業擴大設備投資之下，高科技生產設備產業在 2013 年相較於 2012 年呈現 4.4% 的成長；2013 年整體的機械設備產業產值為新台幣 8,977 億元，與 2012 年相比則衰退 3.6%。

表 2-3-1 台灣機械產業產值統計

單位：新台幣百萬元

	13Q1	13Q2	13Q3	13Q4	2012	2013
金屬加工工具機	29,797	36,187				
高科技生產設備	22,923	28,868				
產業機械	37,478	42,005				
搬運與自動化機械	10,559	9,610				
機械傳動元件	11,140	10,188				
流體機械	16,844	19,237				
建築工程機械	213	281				
農業機械	1,290	1,853				
其他機械	60,229	64,537				
機械設備合計	190,473	212,766				
金屬模具	12,400	13,700				
機械合計	202,873	226,466				

資料來源：工研院 IEK(2014/05)

2013 年台灣機械產業產值相較 2012 年衰退之原因綜整如下：

- (1) 歐美日等國在中國大陸市場採取「高階機種平價化」與「高價機種入門款」的產品與銷售策略。
- (2) 對於韓美與歐韓 FTA 衝擊，導致台灣相較於韓國出口至歐美增加 2.0%

第四章 新興產品技術總覽

一、機器人整合工具機之介面技術

自從百萬機器人大軍的名詞出現後，機器人的接受度和使用量日益增加，兩岸的相關自動化產業很明顯地增加機器人的研發及資源，為因應工資上漲、產業結構的轉型、缺工的問題，因此加速自動化的布局。瀋陽、哈爾濱、上海、昆山、唐山、重慶等地方政府紛紛出台相應政策打造機器人產業，成立機器人高新園區，並制定產值目標。國際自動化暨機器人工業大展上也可觀察到鴻海、上銀、台達電、華寶、微星、研華、凌華、盟立等台灣廠商投入這個領域，而關注鴻海機器人發展進度的議題更是持續發酵至今。

機器人被視為新的工業革命，它是集機械、電子、控制、電腦、感測器、人工智慧等多種科學技術於一身的裝備。預估 2016 年時

第Ⅲ篇 下游應用產業發展 現況與趨勢

第一章 半導體產業

第二章 構裝產業

第三章 印刷電路板產業

第四章 平面顯示器產業

第五章 綠能產業

第六章 汽車產業

第七章 3C產業

第一章 半導體產業

一、全球半導體市場規模

表 3-1-1 全球半導體市場規模(產品別)

單位：百萬美元

	2012 年	2013 年	2014 年(e)	2015 年(f)	2016 年(f)
Sensor	8,009	8,036			
Discrete	19,138	18,201			
Opto	26,175	27,571			
Total IC	238,240	251,776			
Analog	39,303	40,117			
Memory	56,996	67,043			
Micro	60,238	58,688			
Logic	81,703	85,928			
Total Semi	291,562	305,584			

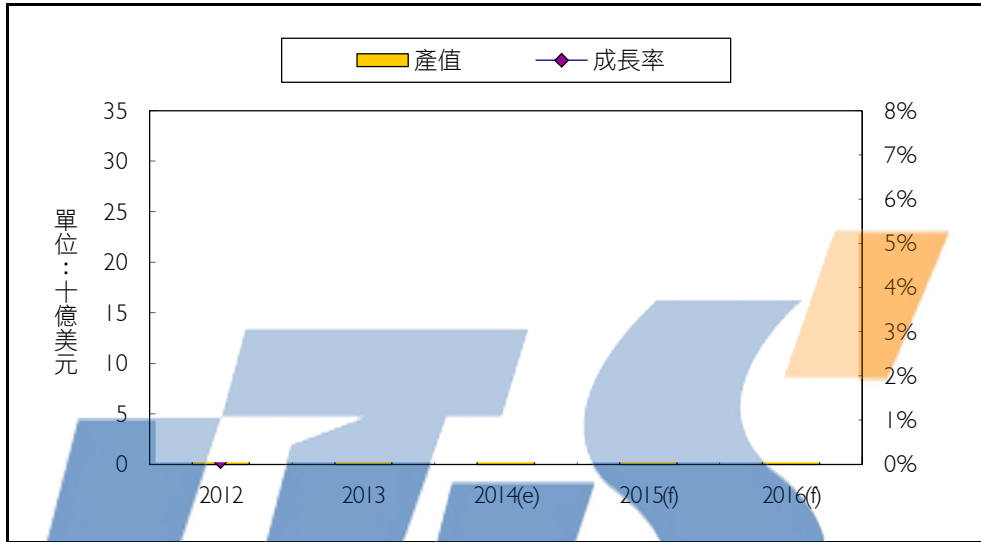
資料來源：WSTS；工研院 IEK(2014/05)

說明：

- 半導體產品主要包含積體電路(IC)、分離式元件(Discrete)、感測元件(Sensor)及光電元件(Optoelectronics)等四大類。
- 2013 年全球半導體市場為 3,056 億美元，較 2012 年的 2,916 億美元成長 4.8%。其中以 IC 產品的市場規模最大

第二章 構裝產業

一、全球 IC 封測產業



資料來源：Gartner；工研院 IEK(2014/05)

圖 3-2-1 2012~2016 年全球 IC 封測產業產值

說明：

- 在智慧型手機以及平板電腦出貨帶動下，2013 年全球 IC 封測產值為 250 億美元，較 2012 年成長 3.9%。
- 展望 2014 年，在晶圓代工先進製程產能持續開出下，加上全球智慧手機及平板電腦大廠陸續推出新機種。預估 2014 年全球 IC 封測業產值達 267 億美元，較 2013 年成長

第三章 印刷電路板產業

一、台灣 PCB 產業結構

台灣印刷電路板(PCB)產業布局完整，不論是下游電子應用產品；中游的印刷電路板；以及上游銅箔基板(CCL)，甚至再上一層玻纖紗(布)及電解銅箔都有國內廠商提供，但是高階的化學品材料，和 9μm 以下的薄型電解銅箔以及玻纖紗的細紗則需仰賴自日本進口。印刷電路板包含有：單面板、雙面板、多層板、HDI、軟板、IC 載板、軟硬板、導熱基板等產品，國內都有其專業的生產廠商可以供應(圖 3-3-1)。敬鵬、瀚宇博德、健鼎…等供應單面板、雙面板、多層板；欣興、華通、耀華…等供應 HDI ……



資料來源：工研院 IEK(2014/04)

圖 3-3-1 台灣印刷電路板產業結構

第四章 平面顯示器產業

一、台灣大型 TFT LCD 產業

(一)產業概述

台灣 TFT LCD 產業的供應鏈依據製程做區隔，從上到下游，可分為上游材料暨關鍵零組件、面板生產(Array+Cell)、模組段組裝，以及終端系統產品。由於面板前段製程為面板廠技術與資本密集的部分，因此高度集中於台灣本地，而後段模組組裝的部分，則因人工成本考量，外移至成本較低的地區如歐洲的東歐、中國大陸等地。

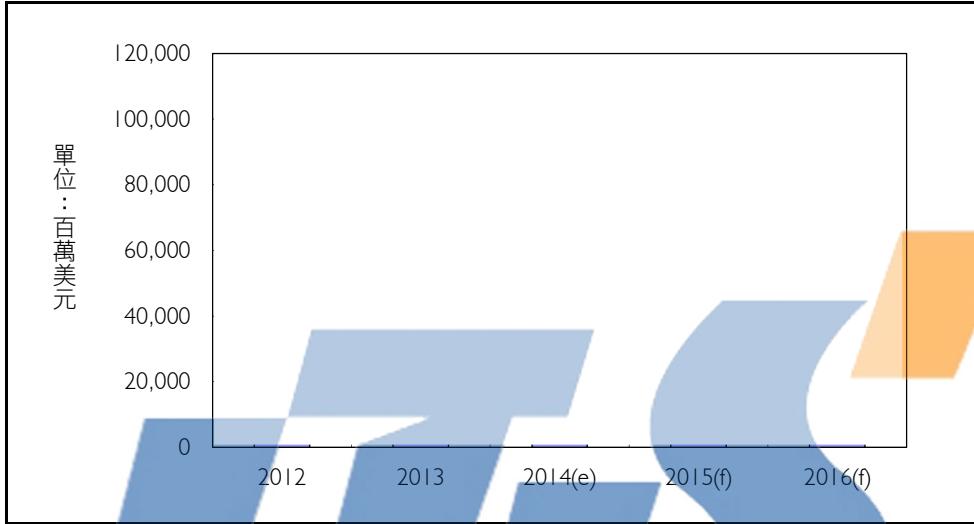


資料來源：工研院 IEK(2014/05)

圖 3-4-1 我國大型 TFT LCD 產業概況

第五章 綠能產業

一、全球太陽光電產業規模



資料來源：EPIA；工研院 IEK 整理(2014/05)

圖 3-5-1 2012~2016 年全球太陽光電市場規模

說明：

- 2013 年全球市場安裝量達 37.4GW，成長 20.0%，全年市場規模約 953 億美元，下降了 4.3%。係因市場移轉至平均單價較低的亞太國家和新興國家所致，此趨勢預估 2014 年依然維持，2015 年之後才會再轉為正相關。
- 2013 年安裝量雖上升，但市場價下降，原因為.....

第六章 汽車產業

一、全球市場成長預測

產業別 \ 年	2013	2014(e)	2015(f)	2014/ 2013(%)	發展趨勢
汽車產業					

資料來源：automotive news；OICA；FOURIN；工研院 IEK(2014/05)

說明：

- 2014 年全球汽車產業動能預計將由新興市場成長趨勢及美國車市回溫帶動，東盟國家則發揮穩定支撐作用。亞洲方面，中國大陸隨中西部城市及 4、5 線城市釋放需求，預估將蟬聯銷量第一國家。日本購買力逐漸恢復，但消費稅提高預期將影響車市熱度。韓國方面，美國進口車關稅及消費稅降低為車市帶來利多。印尼隨最低工資提升及多款 LCGC 車型量產，有利車市成長動力。印度部分，因盧比貶值及油價上漲不利銷量增長，但仍具備市場影響力。歐美部分

第七章 3C 產業

一、全球及我國市場成長預測

(一)全球

單位：百萬台/片

出貨量 產業別	2013	2014(e)	2015(f)	2014(e) /2013	發展趨勢
桌上型電腦 (Desktop PC ; DT)	135.8				
筆記型電腦 (Notebook PC ; NB)	160.3				
主機板 (Mother Board ; MB)	143.2				

資料來源：Gartner；MIC；工研院 IEK(2013/05)

第Ⅳ篇 新興產品技術分析與未來動向

第一章 機械零組件

第二章 積層製造技術分析與未來發展動向

第三章 智慧型機器人

第四章 滾珠導螺桿於高速、高負荷應用下之發展趨勢

第五章 自動化

第一章 機械零組件

數控系統是現代製造設備實現自動化、智能化、彈性化、網路化與整合化的關鍵核心技術，也是數控工具機的關鍵核心零組件，中國大陸數控系統市場如同台灣一樣，長期被日本 FANUC 公司與德國 SIEMENS 公司所壟斷，而中國大陸政府一直將數控系統視為國家戰略地位和國家科技水準的重要指標，在 2006 年中長期科學技術發展規劃中並將高階數控系統列為重大開發關鍵技術。本文主要介紹中國大陸主要數控系統，如北京航天數控、廣州數控、北京凱恩帝數控、大連光洋數控、上海開通數控、武漢華中數控、北京凱奇數控、大連大森數控、南京華興數控與瀋陽高精數控等共 10 家數控廠商之主要數控產品，以提供國內開發數控系統之參考資訊。

一、中國大陸數控系統現況

中國大陸在十五期間，數控工具機行業有著顯著快速發展，但還是屬於低階的經濟型數控工具機為主

第二章 積層製造技術分析與未來發展動向

積層製造(Additive Manufacturing, AM)，名稱從快速原型(Rapid Prototyping, RP)轉變成快速製造(Rapid Manufacturing, RM)或 3D 列印(3D Printing, 3DP)，2009 年底美國材料試驗協會(American Society for Testing and Materials, ASTM)正式將技術命名與分類，透過 F42 委員會訂定與建立相關標準。積層製造特色具備客製化、節能、迅速、彈性及高價效比等優點。近年來隨著材料多元發展，以及產品強度與精度的提升，用途由原本展示用的原型品，進階為功能零件，促使應用領域與產值急速擴增。

積層製造在全球競爭中具特殊戰略地位，先進國家無不極力投入發展，用以改善現行製造環境與強化國際競爭優勢，美國總統歐巴馬的力推，是產生風潮的關鍵。依據 Wohlers Report 2013 研究報告，積層製造 2012 年全球產值(產品+服務)達 22.04 億美元，較 2011 年之 17.14 億美元，年複合成長率約 28.6%，在全球不景氣市場中逆勢成長，預估 2019 年全球產值達到 65 億美元，約為 2012 年的 3 倍產值……

第三章 智慧型機器人

人工智慧和語音辨識等先進科技的進展，將會助長讓外型像人、擁有一流智慧能力的機器人幫助人類在不久的將來創造出更有效率的工作及生活。

隨著人口結構的改變(包括高齡少子、世代價值觀差異)，工廠愈來愈難招募到勞工從事單純重複工序的製造工作。因此如何把機器人/智慧化(人工智慧、語音、手勢判別)導入生產工作中，以完成一些原本需要靠人力才能達成的工作，是近來中外企業熱門的議題；機器人應用在汽車生產製造上已行之多年，在電子業(零件組裝，零件上下料)也有愈來愈普及的趨勢。除了製造之外，人類生活上大大小小的事情也將由機器人一手包辦，舉例來說，我們不是已經有清潔打掃機器人嗎？未來一定會有更多類似這樣可以執行服務工作的機器人問世。清潔打掃機器人是服務型機器人這個領域較早開始也是較為普及的應用，未來它一定會結合居家照護、安全監測，甚至有陪伴娛樂的功用，功能只會變得更複雜……

第四章 滾珠導螺桿於高速、高負荷應用下之發展趨勢

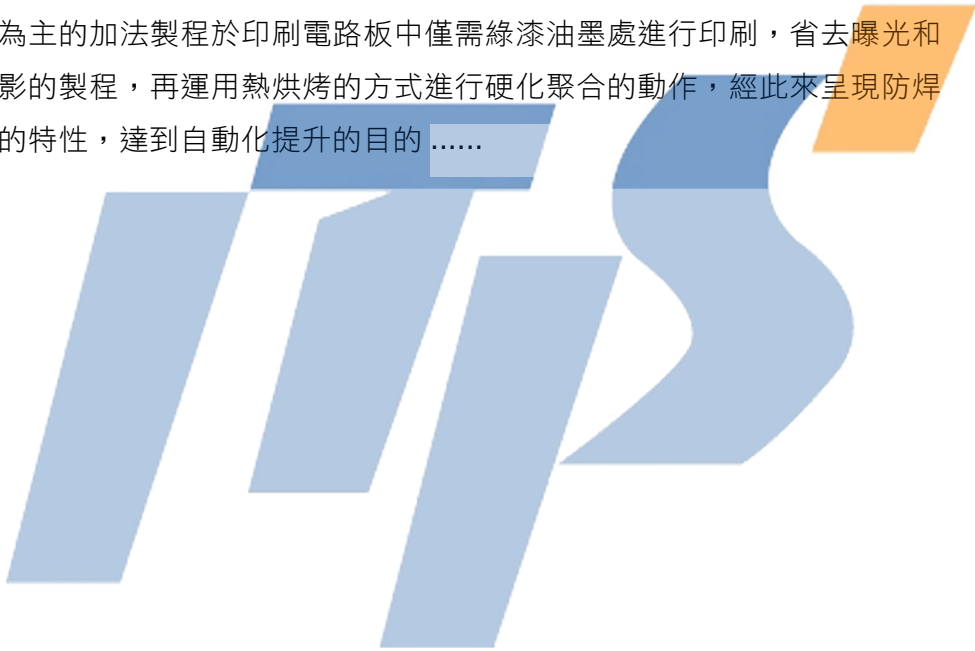
一、滾珠導螺桿市場概述及國內外發展狀況

滾珠導螺桿(Ball screw)是由螺桿、螺帽、鋼珠以及迴流機構所組成，它係以滾動摩擦將迴轉運動轉為直線運動，由於具有較高的機械效率、低污染、無阻滯滑移現象、極小游隙、壽命長、高精度(研磨級)，使得滾珠導螺桿成為現代 CNC 化精密機械，在定位精度與傳動上所不可或缺的關鍵性零組件。

生物界最小的構成單位為細胞，細胞以 μm 為單位。精密研磨級的滾珠導螺桿精度也以 μm 為單位，可見這種產品的精密度，世界上原只有德、英、日、美等工業先進大國能夠量產；台灣自民國 71 年何豐精密公司在台中潭子建廠，專業化生產研磨級滾珠導螺桿，始開啟了台灣機械零組件中精度要求最高零件的自產時代……

第五章 自動化

自動化的趨勢是朝向智慧製造，但此趨勢並非單純的走向少人化之路，訴求的重點應在於產業的高值化，降低人工成本未必可以帶來產業高附加價值。在產業高值化的過程中，人的地位、角色、甚至份量其實是愈顯重要，智慧製造有效降低單純重複工作的勞動人力，但取而代之的是更多高階技術生人力的需求。本章將說明兩個新興的自動化技術，分別應用在印刷電路板及金屬手工具產業。一是利用轉印、壓印的觀念，以壓印技術為主的加法製程於印刷電路板中僅需綠漆油墨處進行印刷，省去曝光和顯影的製程，再運用熱烘烤的方式進行硬化聚合的動作，經此來呈現防焊漆的特性，達到自動化提升的目的



第 V 篇 全球機械產業個論

第一章 工具機與關鍵零組件產業

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 機械關鍵零組件產業

第一章 工具機與關鍵零組件產業

第一節 全球工具機產業

2013 年全球工具機重大事件為美國取代中國大陸成為日本最大出口國，放眼全球，中國大陸和台灣工具機產值呈現下降幅度頗劇，美國在製造業全面擴張之下，工具機仍然呈現下降趨勢，只有日本和德國則在第三季出現復甦跡象。整體上 2013 年全球工具機市場形勢仍不夠明朗化，尤其對於中國大陸而言，總需求量下滑、產業加快轉型調整是目前中國大陸產業發展的現況與趨勢。

一、各主要國家工具機發展狀況

(一) 德國工具機開始復甦，全年來自國外的成型工具機的大訂單拉動工具機行業發展

根據 Gardner Research, 2013 年德國為全球第一大工具機生產國，金額達 146.8 億美元

第二章 高科技生產設備產業

第一節 全球高科技生產設備產業

表 5-2-1 2013 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，2013 年營收值 75 億美元，市占率約 20%。 - 產品線包括半導體生產設備、平面顯示器生產設備、太陽能電池生產設備、自動化軟體等。		
東京威力科創(TEL)	- 全球第三大高科技設備製造廠商，2013 年營收值 57 億美元，市占約 15.8%。 - 產品線包括半導體生產設備、平面顯示器生產設備、太陽能電池生產設備等。		

第三章 智慧型機器人產業

第一節 全球工業機器人產業

根據 ISO 8373 的定義：工業機器人為自動控制、可再程式化的多功能自動操作裝置，必須是三軸或三軸以上，固定在某個特定位置或自行移動；美國機器人協會(Robot Institute of America)則定義為可再程式化、多功能的自動操縱裝置(manipulator)，經由設計各種程式化動作，來從事搬運材料、零件、工具或特定儀器，以執行各種工作，上述二定義的關鍵字皆為可再程式化(reprogrammable)與多功能(multifunctional)。

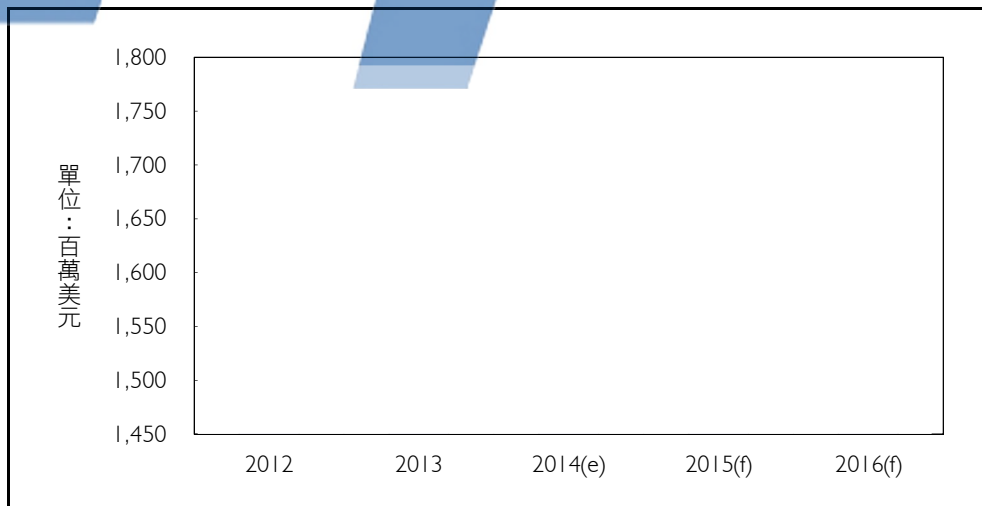
不同於前者，ISIC(International Standard Industrial Classification, 1998)依據工業機器人的應用產業，將其細分為農林業，漁牧業，礦業，製造業，電力、瓦斯、水力供給業，建築業，教育與研發業，其他非製造業，與其他應用領域等九大應用產業。IFR(International Federation of Robotics)則依據機器人的作業性質，將工業機器人區分為搬運(Handling Operations / Machine Tending)

第四章 機械關鍵零組件產業

第一節 全球機械關鍵零組件產業

滾珠導螺桿的主要國外大廠包括日本的 THK、NSK、IKO、NB、TSUBAKI、UNION、不二越，德國的 STAR、INA、NEFF，美國的 THOMSON 以及瑞士的 SCHNEEBERGER 等，2013 年滾珠導螺桿的全球市占率，日本 THK 排名全球第一位，占有率約達 50~60%，日本 NSK 排名全球第二位，我國上銀公司排名全球第三位，市場占有率約占 5~10%，根據廠商表示，未來一年上銀公司滾珠導螺桿的全球市占率有機會超越 NSK，達全球滾珠導螺桿市占率的亞軍地位。

在推估全球滾珠導螺桿的產值方面



資料來源：工研院 IEK(2014/05)

圖 5-4-1 全球滾珠導螺桿產值預測

第 VI 篇 我國機械產業個論

第一章 工具機與關鍵零組件產業

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 機械關鍵零組件產業

第一章 工具機與關鍵零組件產業

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、台灣工具機產業歷史脈絡

2013 年，台灣工具機產業是全球第七大生產國和第四大出口國。產業的發展始於二次世界大戰後的復原期。1940 年日本人在軍工廠裡雇用台灣的機械師，修理日本進口的運輸設備和鋼鐵製品等。日軍撤退台灣之後，這些技師開始設立小規模金屬製造工廠，形成了台灣光復後支撐產業重建的重要基礎。談及台灣工具機產業的歷程，可分成五個階段：

1. 創立期(1940 年代晚期~1960 年代)：此時期主要的特徵為政府實施第一期經建計劃推動民生工業

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，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，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，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

第三章 智慧型機器人產業

第一節 產業概述

一、工業機器人



資料來源：各機器人公司網站；工研院 IEK(2014/05)

圖 6-3-1 工業机器人的主要類型

工業机器人主要應用於危險、骯髒、辛苦與單調的工作環境，廣義的工業机器人包括單軸机器人、直角座標机器人、SCARA 机器人、平行結構机器人與多關節机器人等，詳見圖 6-3-1，其關鍵模組可概分為：1、機構模組；2、控制器模組；3、驅動模組；4、感測模組。簡言之，工業机器人關鍵零部件包括了机器人本體、減速機、伺服系統和控制系統四個部分，估計分別占生產成本的 22%、24%、36%和 18%左右。

六軸多關節工業机器人因必須應用到 HD(Harmonic Drive)減速機，與六

第四章 機械關鍵零組件產業

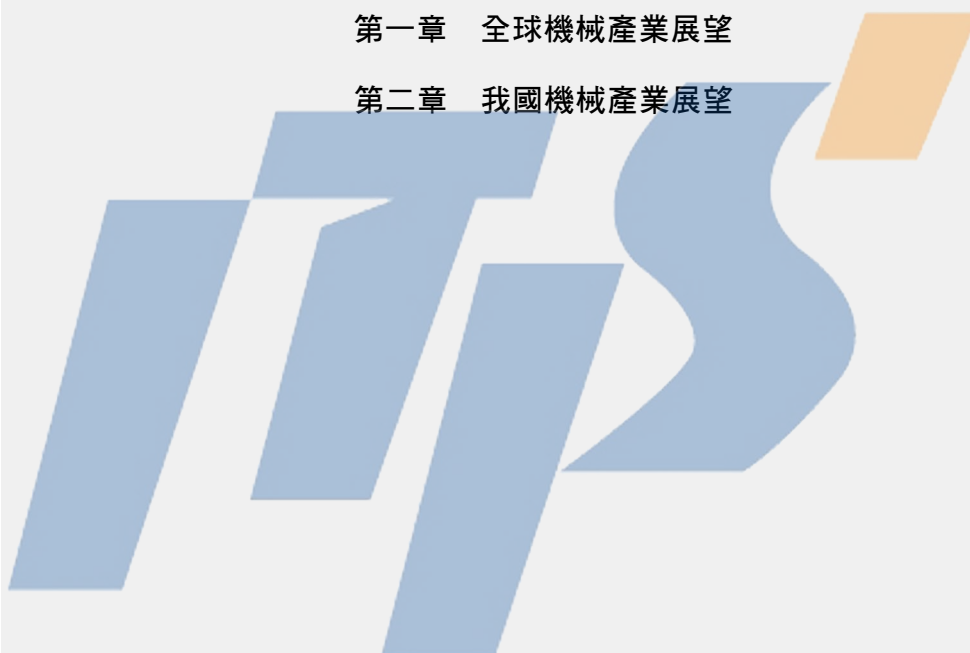
目前工業機器人領域中所使用的減速機主要分為諧波減速機和擺線針輪減速機兩大類，諧波減速機目前由 Harmonic Drive System 公司所主導，主要用於六軸多關節機器人中的第 4，5，6 軸，或是中低荷重的機器人，未來的發展趨勢為嚙合原理的研究、新齒形的研究、柔輪疲勞強度研究。嚙合原理研究是針對柔輪運轉時齒形彈性變形對嚙合時所產生的影響，新齒形的研究是針對共軛理論進行研究，目前日本所使用的齒形為切線式雙圓弧齒形；柔輪疲勞強度為提高其承載應力，以因應於高荷重的工業用機械手臂。

擺線針輪減速機(RV 減速機)的市場目前由 Nabtesco 公司所主導，應用在高荷重及精度要求高的機器人，由於 RV 減速機的製造精度要求高導致成本高，限制了它的應用與推廣。在 RV 減速機設計中，針齒的數量越多減速比越大，但針齒越多會產生振動問題，因此目前 Nabtesco 都將針齒數量由 80 齒減少為 40 齒以避免振動

第Ⅶ篇 未來展望

第一章 全球機械產業展望

第二章 我國機械產業展望



第一章 全球機械產業展望

一、2014 年市場展望



第二章 我國機械產業展望

一、2014 年市場預測



《2014 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/>
