



2013

產業技術

白皮書



2013 產業技術 白皮書

經濟部技術處 出版
中華民國一〇二年九月

序

金融海嘯過後，世界經貿版圖重組，全球化速度加快，在此全球典範轉移變革情勢下，「創新」已取代傳統生產要素，成為經濟成長的驅動力。為此，全球主要國家皆致力於創新研發能量的投入、人力資本的訓練、市場機制網絡的佈建、法規的建置與修正、平台服務的擴散及國際化加值等面向發展工作；我國在創新能量發展上，具有優勢之科技及產業群聚競爭實力，因此本部以「創新經濟、永續能源、樂活台灣」為整體發展思維，朝「生產製造」與「服務行銷」雙軌並重推動，期能匯聚創新能量提升台灣競爭力，轉化為與全球連結的成長動能，達成馬總統宣示之「創新強國」未來願景。

我國廠商過去偏重於技術引進和追求快速商品化應用，在面臨全球化競爭考驗下，產業升級轉型壓力與日遽增，如何以現有基礎建構全面多元的創新能量，引領產業加速投入產業技術研發與創新，促進台灣經濟發展由效率驅動轉型為創新驅動，成為現階段經濟發展的當務之急。因此本部每年穩定投入產業科技研發經費，結合法人研究機構、業界及學界的研發能量共同執行，開創具前瞻性、關鍵性及跨領域的技術項目，落實科技應用及商業化。

本部自1995年起，每年彙整產業技術研發資訊與重要技術創新與推動進展，出版「產業技術白皮書」，藉以推廣政府當前積極推動產業技術研發之政策措施，以促進社會大眾對我國產業技術發展現況與未來方向之瞭解。2013年版「產業技術白皮書」承繼往年，全書分成『環境篇』、『產業篇』及『課題篇』三大篇章。首先，『環境篇』呈現以台灣產業技術發展政策或措施為主，共包含兩大章節：一、「我國產業研發創新現況與動向」，探討全球經濟的回顧與趨勢展望，涵蓋台灣科技與創新核心系統表現、國家創新整體系統環境動態、產業研發與創新活動概況等面向；二、「我國產業技術創新重要議題與政策方向」，簡述全球產業發展概況與重要趨勢，並因應台灣目前產業技術政策發展願景和重要政策方向，彙整科技施政計畫及相關業務報告，提出策略重點方向。

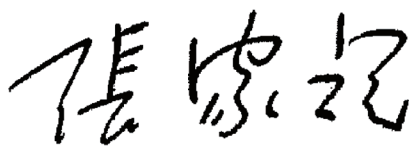
其次，『產業篇』以介紹產業科技短中長期之研發規劃為主，涵蓋智慧科技、綠能科技、製造精進、民生福祉、服務創新等五大領域各技術項目之發展目標、藍圖及產業效益。於智慧科技領域，探討寬頻網路、智慧聯網、車載與光電等先進資通訊技術；於綠能科技領域，聚焦於具

綠能產業優勢之關鍵材料、設備、製程、產品運用與驗證技術；於製造精進領域，以金屬機械工業為產業範疇作深入探討，以朝向智慧製造服務高值化發展；於民生福祉領域，以生技、藥品、醫療器材、食品、紡織、民生化工為產業範疇；於服務創新領域，則著重雲端加值、科技化服務、科技美學等面向，期建構自主、創新型態服務系統的新商機。

鑑於台灣已逐步邁向「創新驅動」的成長模式下，需強化知識的創造、流通、運用與加值服務，因此在產業篇各章節規劃前瞻研究面向，藉由開發創新應用和關鍵製程等軟硬體技術，為後續關鍵類政府科技專案規劃之資源投入尋找正確的方向，加強跨領域性之創新前瞻技術與創新應用，成為驅動台灣經濟成長的動力。最後，『課題篇』納入產業創新模式、技術創新策略、歐美日先進製造策略、系統服務發展、研發成果產業化、中堅企業技術創新等焦點議題作分析與探討，俾利社會大眾瞭解目前政府推動產業技術發展之各項施政措施。

值此2013年版「產業技術白皮書」付梓之際，承蒙二十餘位編審委員、百餘位專家貢獻寶貴建議，以及各研究機構撰稿人員鼎力協助，謹此致上誠摯之謝忱。

經濟部部長



謹識

中華民國一〇二年九月

環境篇

壹、我國產業研發創新現況與動向	1
貳、我國產業技術創新重要議題與政策方向	47

產業篇

前言	67
----------	----

壹、智慧科技領域

第 1 章 基礎科技.....	75
第 2 章 智慧聯網.....	93
第 3 章 優質慢活.....	111
第 4 章 智慧車載.....	121
第 5 章 互動顯示.....	129
第 6 章 創新前瞻科技	139

貳、綠能科技領域

第 1 章 基礎科技.....	145
第 2 章 智慧電動車	151
第 3 章 照明與顯示.....	161
第 4 章 太陽能	171
第 5 章 先進綠能材料	175
第 6 章 創新前瞻科技	183

參、製造精進領域

第 1 章 基礎科技.....	189
第 2 章 材料/運輸.....	195
第 3 章 智慧製造及自動化	209
第 4 章 產業網絡.....	223
第 5 章 創新前瞻科技	237

肆、民生福祉領域

第 1 章 基礎科技.....	243
第 2 章 高值材化.....	253



目錄

第 3 章	高值紡織.....	267
第 4 章	生技藥品.....	281
第 5 章	醫療器材.....	315
第 6 章	優質食品.....	325
第 7 章	創新前瞻科技	335

伍、服務創新領域

第 1 章	雲端服務加值	341
第 2 章	智慧生活科技	353
第 3 章	科技服務創新	365
第 4 章	科技美學加值	375
第 5 章	創新前瞻科技	385

課題篇

壹、I2I 創新策略—跨領域/跨單位多元整合創新之推動	389
貳、長期技術典範演化趨勢下的技術創新策略方向	401
參、從歐美日先進製造策略看我國的機會與挑戰	409
肆、全球系統服務發展趨勢與我國產業契機	419
伍、研發成果產業化推動之創新思維	429
陸、中堅企業技術創新策略	439

附錄

附錄一、產業技術資訊大事紀	453
附錄二、中英文名詞索引	459
附錄三、產業技術訊息相關連網	463

圖目錄

圖 1-1-1	2002-2011 年部分國家研發經費與人力投入概況.....	2
圖 1-1-2	2011-2012 年台灣企業研發支出 1,000 大結構	26
圖 1-1-3	2001-2011 年台灣新設公司家數與登記資本額	38
圖 1-1-4	2002-2011 年台灣股市市值與市值占 GDP 比例	39
圖 1-1-5	2002-2011 年台灣創投業歷年新設家數與新增資本額	40
圖 1-1-6	2002-2011 年台灣創投業歷年投資金額與投資案件數	40
圖 1-1-7	2001-2012 年各類電信服務用戶數普及率	41
圖 1-2-1	芬蘭國家創新策略報告的重點.....	51
圖 1-2-2	政府採購創新與需求導向創新之政策範疇	53
圖 1-2-3	第 9 次全國科技會議總結.....	55
圖 1-2-4	經濟部整體施政藍圖－願景、目標與施政重點	59
圖 2-1-1-1	3D 積體電路關鍵技術及應用發展技術發展藍圖.....	76
圖 2-1-1-2	嵌入式軟體與生活服務平台發展技術發展藍圖.....	79
圖 2-1-1-3	ICT 應用關鍵材料及元件技術發展藍圖.....	81
圖 2-1-1-4	高階繪圖與視訊軟體基礎技術發展藍圖	84
圖 2-1-1-5	通訊系統基礎技術發展藍圖.....	88
圖 2-1-1-6	高階量測儀器基礎技術發展藍圖	91
圖 2-1-2-1	新世代行動通訊發展技術發展藍圖.....	95
圖 2-1-2-2	寬頻網路系統與匯流發展技術發展藍圖	99
圖 2-1-2-3	數位匯流服務開放平台研發技術發展藍圖.....	102
圖 2-1-2-4	先進無線寬頻系統及聯網應用技術發展藍圖	105
圖 2-1-2-5	資通安全與資料防護發展技術發展藍圖	108
圖 2-1-3-1	醫療電子關鍵技術發展藍圖.....	113
圖 2-1-3-2	智慧感測網路技術與服務技術發展藍圖	117
圖 2-1-3-3	先進感知平台與綠能應用系統技術發展藍圖	118
圖 2-1-4-1	智慧綠能電子/車電關鍵技術發展藍圖	121
圖 2-1-4-2	智慧車載資通訊技術與服務技術發展藍圖.....	126
圖 2-1-5-1	軟性電子模組與應用發展技術發展藍圖	130
圖 2-1-5-2	先進互動與 3D 顯示系統關鍵技術發展藍圖.....	133
圖 2-1-5-3	光電半導體元件與系統應用技術發展藍圖.....	137
圖 2-1-6	智慧生活前瞻方向技術發展藍圖.....	141

圖 2-2-1-1	全電化都會運輸系統基礎技術發展藍圖.....	146
圖 2-2-1-2	高效率顯示與照明基礎技術發展藍圖	149
圖 2-2-2-1	電動車輛系統模組與關鍵技術發展藍圖.....	153
圖 2-2-2-2	先進車輛智慧系統開發與應用技術發展藍圖.....	155
圖 2-2-2-3	下世代儲電元件與系統開發技術發展藍圖	159
圖 2-2-3-1	軟性電子次世代設備及模組技術發展藍圖	162
圖 2-2-3-2	觸控面板綠色製程及設備開發技術發展藍圖.....	166
圖 2-2-3-3	雷射光谷關鍵開發技術發展藍圖.....	168
圖 2-2-4-1	CIGS 太陽電池關鍵技術發展藍圖	172
圖 2-2-5-1	生質材料開發與應用技術發展藍圖	177
圖 2-2-5-2-1	直接甲醇燃料電池材料與系統技術開發發展藍圖.....	180
圖 2-2-5-2-2	次世代熱電材料與元件技術發展藍圖.....	180
圖 2-2-6	綠能前瞻方向技術發展藍圖.....	185
圖 2-3-1-1	高階製造系統基礎技術發展藍圖.....	190
圖 2-3-1-2	半導體製程設備基礎技術發展藍圖	194
圖 2-3-2-1	綠色產業用金屬材料應用研發技術發展藍圖.....	196
圖 2-3-2-2	高值化金屬材料與製造研發技術發展藍圖	200
圖 2-3-2-3	自行車暨健康科技開發技術與服務技術發展藍圖	203
圖 2-3-2-4	綠能船艇發展技術發展藍圖	205
圖 2-3-3-1	金屬元件之精微設備開發技術發展藍圖.....	211
圖 2-3-3-2	新世代智能工廠控制系統發展技術發展藍圖.....	214
圖 2-3-3-3	高值化食品機械與中間工廠推動技術發展藍圖	217
圖 2-3-3-4	智慧自動化系統關鍵技術發展藍圖	221
圖 2-3-4-1	傳統產業加值轉型技術發展藍圖.....	225
圖 2-3-4-2	南部新興產業發展關鍵技術發展藍圖	228
圖 2-3-4-3	東部產業創新暨特色資源發展技術藍圖.....	232
圖 2-3-4-4	東部深層海水應用發展技術發展藍圖	234
圖 2-3-5	製造精進前瞻方向技術發展藍圖	239
圖 2-4-1-1-1	高效率分離純化技術發展藍圖	244
圖 2-4-1-1-2	高效率混合分散技術發展藍圖	245
圖 2-4-1-2	高性能纖維與紡織基礎技術發展藍圖.....	247
圖 2-4-1-3	高階醫療器材基礎技術發展藍圖	251
圖 2-4-2-1	精密化學材料應用與開發技術發展藍圖	255
圖 2-4-2-2	奈米材料及製程發展技術發展藍圖	259

圖 2-4-2-3	高值化學品應用與開發技術發展藍圖	263
圖 2-4-2-4	健康生活產業環安開發技術發展藍圖	266
圖 2-4-3-1	產業用紡織品研究與開發技術發展藍圖	268
圖 2-4-3-2	機能性紡織產業關鍵研發技術發展藍圖	272
圖 2-4-3-3	高科技纖維及醫護材料開發技術發展藍圖	275
圖 2-4-3-4	多功能智慧型鞋品開發技術發展藍圖	277
圖 2-4-4-1-1	標靶藥物研發及技術平台發展藍圖	283
圖 2-4-4-1-2	放射藥理技術應用於新藥開發技術發展藍圖	285
圖 2-4-4-1-3	癌症治療之新穎藥物研發技術發展藍圖	289
圖 2-4-4-2-1	蛋白質藥品開發技術發展藍圖	293
圖 2-4-4-2-2	膠原蛋白支架複合物之醫療應用技術發展藍圖	295
圖 2-4-4-2-3	動物用生物製劑開發技術發展藍圖	299
圖 2-4-4-2-4	藥品檢測技術服務平台之建置技術發展藍圖	302
圖 2-4-4-3-1	治療免疫異常相關疾病植物新藥開發技術發展藍圖	306
圖 2-4-4-3-2	癌症與心血管病變之小分子與植物新藥開發技術發展藍圖	309
圖 2-4-4-3-3	腸激躁症與癌症輔助治療植物藥開發技術發展藍圖	311
圖 2-4-5-1	預警及診斷醫療器材開發技術發展藍圖	317
圖 2-4-5-2	生物標記商業應用開發技術發展藍圖	319
圖 2-4-5-3	高值牙科植入物創新研發技術發展藍圖	321
圖 2-4-6-1	生物資源之產業化與開發應用技術發展藍圖	326
圖 2-4-6-2	新興食品機能加值製程研發技術發展藍圖	329
圖 2-4-6-3	食品新製程之安全與品質確效研發技術發展藍圖	332
圖 2-4-7	生醫材化前瞻方向技術發展藍圖	337
圖 2-5-1-1	綠能雲端運算系統架構技術發展藍圖	342
圖 2-5-1-2	雲端伺服器核心技術發展藍圖	344
圖 2-5-1-3	資料中心雲端系統軟體技術發展藍圖	345
圖 2-5-1-4	企業雲端服務系統軟體技術發展藍圖	347
圖 2-5-1-5	雲端運算資安發展技術發展藍圖	349
圖 2-5-1-6	行政院雲端運算應用與產業發展架構與價值創造策略	350
圖 2-5-2-1	台灣智慧生活科技運用策略	353
圖 2-5-2-2	台灣智慧生活場域與服務解決方案成果	354
圖 2-5-2-3	智慧旅遊服務情境與遊客/店家價值	356
圖 2-5-2-4	公共空間 e 化管理服務情境圖	358
圖 2-5-2-5	健康大樓減重服務情境圖	359

圖 2-5-2-6	病患相似度分析技術之處理流程.....	362
圖 2-5-3-1	製造業與服務業國際化現況.....	366
圖 2-5-3-2	製造業與服務業國際化發展意願.....	366
圖 2-5-3-3	製造業與服務業對於各項創新議題發展意願.....	367
圖 2-5-3-4	製造業與服務業對於科技應用議題發展意願.....	367
圖 2-5-3-5	製造業與服務業在創新活動面臨的困境.....	368
圖 2-5-3-6	研發中心的投入與產出.....	371
圖 2-5-3-7	服務創新推動機制.....	371
圖 2-5-3-8	HCT 從物流服務轉變成通路服務示意圖.....	374
圖 2-5-3-9	新竹物流打造兩岸物流平台服務.....	374
圖 2-5-4-1	科專成果設計加值計畫思維架構.....	375
圖 2-5-4-2	科技美學設計加值思維架構.....	376
圖 2-5-4-3	科技設計加值聯盟.....	376
圖 2-5-4-4	台灣產業發展與策略定位.....	377
圖 2-5-4-5	以技術為創新驅動力之設計.....	378
圖 2-5-4-6	以設計出發之科技創新思維.....	379
圖 2-5-4-7	未來生活體驗設計聯盟.....	379
圖 2-5-4-8	以服務設計為導向之技術設計加值概念.....	380
圖 2-5-4-9	產品創意共享平台.....	381
圖 2-5-5	創新應用示範方向技術發展藍圖.....	386
圖 3-1-1	台韓製造業結構面向的對照.....	393
圖 3-1-2	台灣產業研發創新的特色與深層的瓶頸.....	395
圖 3-1-3	需求導向產業創新之內涵：I2I vs. T2T 的差異/意涵.....	397
圖 3-1-4	行動通訊之產業標準與高價核心智財.....	398
圖 3-2-1	台灣製造業發明專利比重.....	402
圖 3-2-2	台灣資通訊科技產業發明專利比重.....	403
圖 3-3-1	德國「工業 4.0」之特徵與先前工業世代之內涵比較.....	412
圖 3-3-2	美國先進製造夥伴計畫之 NAMII 運作架構.....	413
圖 3-4-1	2011-2016 年全球系統服務規模.....	419
圖 3-4-2	2011-2016 年台灣系統服務規模.....	420
圖 3-5-1	跨越技術到商品化的鴻溝.....	430
圖 3-5-2	三階段醫藥開發流程圖.....	431
圖 3-5-3	群聚客戶經營.....	432
圖 3-5-4	跨界及整合的多元發展.....	433

圖 3-5-5	落實智權流通及保護機制	435
圖 3-5-6	新創事業三階段.....	435
圖 3-5-7	新創事業四個評估面向	436
圖 3-5-8	新創事業育成階段之重要課題	436
圖 3-5-9	新創案之育成加速	437
圖 3-6-1	中堅企業的創新動力	440
圖 3-6-2	大型企業的創新動力	442
圖 3-6-3	國外中堅企業技術生命週期階段的創新模式	443
圖 3-6-4	台灣中堅企業技術生命週期階段的創新模式	444
圖 3-6-5	核心能耐與品牌價值的形成過程	448
圖 3-6-6	中堅企業扶植媒合平台概念圖	450



表目錄

表 1-1-1	2007-2011 年國家整體研發經費支出.....	3
表 1-1-2	2007-2011 年國家整體研發經費占 GDP 比例	4
表 1-1-3	2007-2011 年國家研發經費年成長率.....	5
表 1-1-4	國家整體研發經費來源	6
表 1-1-5	國家整體研發經費結構依執行部門區分	7
表 1-1-6	2007-2011 年企業部門研發經費	8
表 1-1-7	2007-2011 年企業部門研發經費年成長率	9
表 1-1-8	2007-2011 年企業部門研發經費占產業附加價值比例	9
表 1-1-9	企業部門經費結構以產業別區分	11
表 1-1-10	2007-2011 年國家整體研究人力規模	12
表 1-1-11	2007-2011 年國家整體研究人力成長率	12
表 1-1-12	2007-2011 年企業部門研究人力規模	13
表 1-1-13	2007-2011 年企業部門研究人力成長率	13
表 1-1-14	2007-2011 年研究人力密度	14
表 1-1-15	2007-2011 年台灣研究人力結構依部門區分	14
表 1-1-16	2007-2011 年台灣博士研究人力結構依部門區分	15
表 1-1-17	2007-2011 年高等教育部門研發經費來自企業部門比例	16
表 1-1-18	企業部門研發經費依來源區分	17
表 1-1-19	台灣創新系統成員專利相互引證概況	18
表 1-1-20	2003-2012 年在美國獲得發明型專利平均科學論文引用篇數	18
表 1-1-21	2008-2012 年各技術領域發明型專利平均引證科學論文篇數	19
表 1-1-22	2008-2012 年在美國發明型專利前十大國家	20
表 1-1-23	2011-2012 年主要國家在美國發明型專利之專利影響力	21
表 1-1-24	2008-2012 年全球與主要國家在資通光電領域專利表現	22
表 1-1-25	2008-2012 年全球與主要國家在機械運輸領域專利表現	22
表 1-1-26	2008-2012 年全球與主要國家在生技醫藥領域專利表現	23
表 1-1-27	2008-2012 年全球與主要國家在材料化學領域專利表現	23
表 1-1-28	2008-2012 年主要國家在綠色科技七大主題專利數量	24
表 1-1-29	2008-2012 年主要國家替代能源專利數量	24
表 1-1-30	2008-2012 年台灣與韓國具顯示性比較優勢的技術領域	25
表 1-1-31	2009-2012 年台灣研發 1,000 大企業進榜門檻	26
表 1-1-32	2010-2012 年台灣研發 300 大企業所屬產業結構變化	27

表 1-1-33	2011-2012 年台灣研發 300 大企業研發強度變化.....	27
表 1-1-34	2012 年台灣各產業研發支出成長率	28
表 1-1-35	2012 年台灣各產業營收成長率	28
表 1-1-36	2012 年台灣研發前 300 大產業研發強度綜合分析	29
表 1-1-37	企業創新型態－製造業	30
表 1-1-38	有進行環境創新之比重	30
表 1-1-39	影響公司進行環境保護相關措施之因素.....	30
表 1-1-40	創新活動投入概況	31
表 1-1-41	國內製造業採用保護措施	31
表 1-1-42	申請專利目的.....	32
表 1-1-43	製造業對創新環節需求程度	32
表 1-1-44	製造業創新阻礙因素與影響程度.....	33
表 1-1-45	1995-2010 年台灣技術貿易表現	33
表 1-1-46	2002-2011 年主要國家技術貿易收入/支出比例.....	34
表 1-1-47	2009-2011 年研發密集製造業全球市占率	34
表 1-1-48	1997-2011 年台灣研發密集製造業全球市占率.....	35
表 1-1-49	2009-2013 年主要國家「創業精神」表現.....	37
表 1-1-50	2004-2013 年台灣創業精神表現	37
表 1-1-51	2003-2012 年新設公司所需天數	37
表 1-1-52	2008-2012 年新設公司所需之行政程序.....	38
表 1-1-53	2002-2011 年電信投資占 GDP 比例.....	42
表 1-1-54	2007-2011 年國際網路平均速度.....	42
表 1-1-55	2008-2011 年行動通訊成本	43
表 1-2-1	2025 年全球趨勢	48
表 1-2-2	部分國家重要科技與產業發展計畫	49
表 1-2-3	部分國家的創新政策重點彙整	50
表 1-2-4	一些國家類似 SBIR 的機制設計	52
表 1-2-5	「智財戰略綱領」的六大智財戰略之實施要項.....	56
表 1-2-6	國際上服務業出口發展過程的多種貿易模式組合	61
表 3-1-1	2000-2008 年台灣 ICT 智財訴訟案統計	391
表 3-1-2	台灣主要系統產品業之特色	392
表 3-1-3	目前技術處的 I2I 策略規劃架構	396
表 3-2-1	近五年主要國家出口美國占有率.....	402

表 3-3-1	英國製造業的未來發展五大策略主軸	410
表 3-4-1	基礎架構系統服務大廠比較	421
表 3-4-2	開發布署系統服務大廠比較	422
表 3-4-3	商業流程系統服務大廠比較	423
表 3-4-4	台灣系統服務產業之發展契機	424
表 3-6-1	中堅企業產品的創新範疇	440
表 3-6-2	技術創新構面的比較	441
表 3-6-3	經濟部遴選中堅企業基本資料	445
表 3-6-4	國科會產學合作執行補助金額統計	446
表 3-6-5	全國研發經費與結構比	448
表 3-6-6	全國研發經費趨勢比	448
表 3-6-7	全國研發經費結構趨勢比	449

Contents

Part I. Overview of Industrial Technology Development in Taiwan

Chapter 1. The Status and Outlook of Industrial R&D and Innovation Activities in Taiwan	1
Chapter 2. Major Agenda and Policy Directions for Taiwan's Industrial Technological Innovation	47

Part II. Introduction to Industrial Technology Development in Taiwan

Introduction	67
---------------------------	----

Chapter 1. Smart Technology

Section 1: Fundamental Technology	75
Section 2: Advanced Intelligent Network	93
Section 3: Comfortable Technology	111
Section 4: Carrier Technology	121
Section 5: Interactive Display Technology	129
Section 6: Advanced Technology Research	139

Chapter 2. Green Energy Technology

Section 1: Fundamental Technology	145
Section 2: Electric Vehicle Technology	151
Section 3: Lighting and Display Technology	161
Section 4: Photovoltaic Technology	171
Section 5: Advanced Green Materials Technology	175
Section 6: Advanced Technology Research	183

Chapter 3. Mechanics, Mechatronics and Transportation

Section 1: Fundamental Technology	189
Section 2: Materials/Transportation Technology	195
Section 3: Smart Manufacturing/Intelligent Automation Technology	209
Section 4: Industry Network	223
Section 5: Advanced Technology Research	237

Chapter 4. Livelihood

Section 1: Fundamental Technology	243
Section 2: Materials and Chemicals Technology	253

Section 3: Textiles Technology	267
Section 4: Biopharmaceutical Technology	281
Section 5: Medical Devices Technology	315
Section 6: Food Technology	325
Section 7: Advanced Technology Research	335

Chapter 5. Service Innovation

Section 1: Value-added Cloud Computing Service	341
Section 2: Smart Living Technology	353
Section 3: ICT-enabled Service and Innovation	365
Section 4: Aesthetics Technology Development	375
Section 5: Advanced Technology Research	385

Part III. Key Issues in Industrial Technology Development in Taiwan

Chapter 1. I2I Strategy for Innovation: Promotion of Cross-disciplinary and Multi-actor Integrated Innovation	389
--	------------

Chapter 2. Strategy for Technological Innovation in the Face of Long Term Technology Paradigm Shift	401
--	------------

Chapter 3. From Europe, United States and Japan's Advanced Manufacturing Strategy to See the Opportunities and Challenges of Taiwan	409
--	------------

Chapter 4. Global System Service Development Trends and Opportunities for Taiwanese Industries	419
---	------------

Chapter 5. Innovative Commercialization Thinking of Technology Research Projects	429
---	------------

Chapter 6. The Technology and Innovation Strategies for Hidden Champions	439
---	------------

Appendix

Industrial Technology Events	453
---	------------

Index	459
--------------------	------------

Useful Industrial Technology Websites	463
--	------------



壹、我國產業研發創新現況
與動向

貳、我國產業技術創新重要
議題與政策方向

2013 產業技術 白皮書

壹、我國產業研發創新現況與動向

前言

過去幾年以來全球景氣持續低迷，許多主要國家的經濟狀況始終徘徊在趨緩與衰退之間。各國政府使出渾身解數，試圖以各式短期的政策工具重新啟動成長的動力。但長期而言，科技研發與創新才是驅動經濟發展與成長的動力。在經濟前景不確定的年代，各國在科技研發與創新的投入與競爭並未止歇，反而有更加激烈的趨勢。因為現在不投入研發，未來就不會有經濟成長的果實。

研發與創新對台灣的未來至為重要。它不但可以協助現有產業保有競爭優勢，以新知識新技術提升生產力。研發與創新也能協助開發新產品、新市場、創造全新的產業，將台灣帶向新的成長浪潮。更重要的是，面對未來環境氣候變遷、社會高齡化、能/資源匱乏等重大挑戰，也得靠持續的研發與創新。不過，研發與創新的成效不能單純仰賴資源的投入，尚需整體社會經濟環境與公共政策的配合，才能發揮綜效。其本質上是個系統性的社會現象，必須從各種層次與面向才能進行客觀的評比。

鑑此，本章的主要目的在於以多層次、多面向、國際評比的方式檢視台灣近年在產業研發與創新的現況與動態，並依據檢視發現提出建言。

初步發現，台灣的國家創新系統在整體研發經費與人力資源投入、創新系統內部成員連結、技術產出的國際優勢，與其他國家相較仍大致維持往年的態勢，不過仍有許多有待精進之處。例如，在資源投入方面，由於未來擴大國家整體研發經費支出困難，而國際間競爭又日益激烈的狀況下，勢必要加速調整目前科技預算分配、精進技術移轉與商業化的體制、誘發更多民間資源投入創業與創新的活動，使投入資源更有效地轉化成經濟價值。在科技研發的成果方面，根據國際專利資料分析，台灣有數量上的優勢，但品質卻仍有很多提升的空間。如何強化台灣創新系統的缺口，培養與確保長期永續的競爭力，應是未來科技與創新政策關注的焦點。

首先藉由創新系統資源投入、過程連結、成果產出的概念架構，依序檢視台灣研發經費與人力資源投入、創新系統內部成員的連結與互動、創新系統產出的動態。其次，將進一步分析近兩年台灣產業部門的研發與創新的活動與表現。接著，將從創業精神、投資與資金取得、資通訊技術(ICT, Information and Communication Technology)基礎建設三方面評估台灣未來有助於創新與創業的環境條件。最後，在結論部分將綜合各面向，提出台灣可能的創新缺口及未來應努力的方向。

一、我國研發與創新資源投入概況

貳、我國產業技術創新重要議題與政策方向

一、全球產業創新政策重要趨勢

(一) 全球經濟與產業重要趨勢

經濟部長期支持跨智庫合作執行《台灣產業科技前瞻研究計畫》，以產業科技前瞻的方式追蹤觀察國內外重要的產業技術創新趨勢、議題與政策方向。根據《台灣產業科技前瞻研究計畫》2012 年的成果，展望 2025 年全球趨勢包括：高齡少子化社會隱憂浮現、區域整合加速弱勢邊緣化、新興經濟體驅動全球發展、智慧科技創新著重民生需求、環境友善經濟模式崛起和中國大陸未來憂喜參半(見表 1-2-1)。

以「高齡少子化社會隱憂浮現」為例，這個趨勢的影響是多方面的。政府已將人才問題視為國安議題，同時反映高齡少子化和人才外流對於台灣經濟與產業發展的衝擊。另外，台灣最近公勞保等退撫制度的改革爭議，也反映出全球化與社會變遷對現有制度的挑戰。日本的第四期科學技術基本計畫(2011-2015 年)甚至明文指出：「日本面臨著少子化高齡社會等問題導致人口減少、未來社會性經濟性活力很可能因此而持續衰退。…加強日本在創新體制上的國際競爭力是當前最為重大的課題。」

就「中國大陸未來憂喜參半」而言，《台灣產業科技前瞻研究計畫》所歸納的是中國大陸經濟社會發展的各種正負面因素。不過，新上任的「習李領導體制」特別著力於經濟社會發展的結構調整問題，再加上國際經濟環境的限制，中國大陸能否持續過去的高成長模式廣受世界矚目。即便中國大陸仍具成長潛力，但是未來至少也可能會在區域層次面臨「中所得國家發展陷阱」的可能性，或將進入經濟與產業發展的「深水區」。對台灣而言，中國大陸的未來不論是憂是喜，台灣將首當其衝。

事實上，中國大陸的崛起，已經深遠地改變了中國大陸本身和台灣與國際經濟互動的格局。而且，「十二五規劃」期間是中國大陸企圖改變國內外經濟產業發展規律的明顯轉捩點。就國際層面而言，中國大陸企圖轉變先進國家主導的國際經濟格局，追求大國崛起；這反映在自主創新/產業標準、人民幣國際化、與國際趨於同步發展新興產業等方面。就其國內層面而言，正處於多種矛盾好發期，中國大陸將嚴肅面對國內多種結構性瓶頸或矛盾，重視經濟、產業和社會層面的平衡發展，因此，強調加速轉變經濟發展模式，重視調結構、擴內需、包容性增長、國民所得倍增。

面對中國大陸的「十二五規劃」，台灣必須有所作為，但也要謹慎以對。主要理由在於 …



前言

- 壹、智慧科技領域
- 貳、綠能科技領域
- 參、製造精進領域
- 肆、民生福祉領域
- 伍、服務創新領域

2013 產業技術 白皮書



前言

壹 智慧科技領域

- 第 1 章 基礎科技
- 第 2 章 智慧聯網
- 第 3 章 優質慢活
- 第 4 章 智慧車載
- 第 5 章 互動顯示
- 第 6 章 創新前瞻科技

貳 綠能科技領域

參 製造精進領域

肆 民生福祉領域

伍 服務創新領域

第 1 章 基礎科技

一、3D 積體電路關鍵技術及應用發展；二、嵌入式軟體與生活服務平台發展技術；三、ICT 應用關鍵材料及元件技術；四、高階繪圖與視訊軟體基礎技術；五、通訊系統基礎技術；六、高階量測儀器基礎技術

第 2 章 智慧聯網

一、新世代行動通訊發展技術；二、寬頻網路系統與匯流發展技術；三、數位匯流服務開放平台研發技術；四、先進無線寬頻系統及聯網應用技術；五、資通安全與資料防護發展技術

第 3 章 優質慢活

一、醫療電子關鍵技術；二、智慧感測網路技術與服務；三、先進感知平台與綠能應用系統技術

第 4 章 智慧車載

一、智慧綠能電子/車電關鍵技術；二、智慧車載資通訊技術與服務

第 5 章 互動顯示

一、軟性電子模組與應用發展技術；二、先進互動與 3D 顯示系統關鍵技術；三、光電半導體元件與系統應用技術

第 6 章 創新前瞻科技

智慧生活前瞻方向

第 1 章 基礎科技

一、3D 積體電路關鍵技術及應用發展

(一) 技術研發目標

所有電子產品之核心元件乃半導體晶片，因應產品功能複雜多工化，晶片功能與整合度不斷提高。然摩爾定律(Moore's Law)一直是晶片先進製程技術發展指標，依相關摩爾定律預計在未來十年內將達到極限，在面臨物理極限及生產成本不斷提高情況下，屆時晶片性能的進一步提升與整合，將有賴於新興的 3DIC 技術予以突破。3DIC 係利用多個晶片層的 3D 堆疊來縮短 IC 元件之訊號線距離，提升訊號傳輸效率，減少摩爾定律線寬縮小效應限制，並因 3D 晶片立體堆疊大幅縮減 IC 元件堆排造成之擁擠與多種不同功能晶片之整合目的，進而達到減小晶片組外觀尺寸、提高速度、降低功耗、高度整合等效能，且具備降低生產費用、改善可靠度和測試品質、提高資料安全性、提供異質整合等設計生產優勢，被視為是帶來兆元經濟效益的新科技。因應未來消費性電子產品的輕、薄、多工應用，許多產品正需要 3DIC 技術將矽元件、光電元件、微機電系統(MEMS, Micro Electro Mechanical Systems)，以及生物感測器等不同晶片進行高密度、多功能異質整合，以滿足產品之市場競爭力。因此 3DIC 將是下世代電子產業發展必然趨勢，對台灣未來電子產業發展影響重大。

由於 3DIC 對下世代手機等消費產品是一項重要技術，全球所有科技大廠無不盡全力發展，如韓國三星(Samsung)已於 2011 年以矽晶穿孔(TSV, Through Silicon Via) 3DIC 技術推出 32GB 第三代雙倍資料率同步動態隨機存取記憶體(DDR3 SDRAM, Double-Data-Rate Three Synchronous Dynamic Random Access Memory)模組，而德州儀器(TI)也於 2012 年國際超大型積體電路(VLSI, Very-large-scale Integration)研討會發表 3DIC TSV 設計準則(KOZ, Keep-Out-Zone)，賽靈思(Xilinx)、阿爾特拉(Altera)等公司也發布 3DIC 產品研發相關計畫。除此之外，英特爾(Intel)也規劃將中央處理器(CPU, Central Process Unit)與 DRAM 堆疊成 3DIC，以突破目前產品效能的瓶頸，面對此一跨世代技術競爭，國內產業也不容缺席，才能於未來競爭中脫穎而出。

3DIC 製程技術主要以矽晶穿孔導線之創新技術來達到 3D 堆疊之目的，因應此一架構變革，現有平面式電路設計平台已不符使用，需再建立新的 3D 立體電路設計平台相對應，此外，由於晶片 3D 堆疊使電子封裝之散熱、製程亦需重新考量與開發。因此，經濟部技術處將從設計、製程、封裝等上下游產業需求，結合國內外學研機構能量、電子設計自動化(EDA, Electronic Design Automation)軟體廠商、IC 元件設計業者、晶圓代工及電子構裝廠商共同發展國內 3DIC 相關技術，以加速進行 3D 堆疊整合之速度，縮短 3DIC 開發時程 ...

第 2 章 智慧聯網

一、新世代行動通訊發展技術

(一) 技術研發目標

無線行動通訊產業鏈大致可分為標準關鍵智財技術研發(如專利布局、標準制定等)、晶片與模組開發、終端裝置製造與軟體開發、基地台系統與核心網路系統開發、測試與認證及應用服務與內容等。台灣一向以開發使用者終端產品及硬體代工聞名，但隨著產業經濟環境轉變，通訊產業發展從早期的垂直分工整合，已轉為軟體與服務模式的高度系統整合趨勢，將不利台灣以代工為主的產業模式。再者，許多國際大廠以掌握高質量的標準智財權之優勢，對國內廠商興訟並脅以巨額權利金或授權金，使業者屈居於毛利率下滑之困境。

行動通訊產業在政府推動下，雖已建立全球互通微波存取技術(WiMAX, Worldwide Interoperability for Microwave Access)，並建構終端設備與部分網路系統整合等能量，但隨著無線長程演進技術(LTE, Long-Term Evolution)的興起，主流趨勢已逐步跨入以 LTE 或進階版無線長程演進技術(LTE-A, Long-Term Evolution Advanced)為主流的 4G，甚至開始跨入後 4G (B4G, Beyond 4G)時代。基於對系統容量大幅成長的需求，4G 的建置將逐漸縮小每個基地台的涵蓋範圍，因此對於小型基地台(Small Cell)的需求將大量成長，而 B4G 的持續發展，對台灣而言則是掌握標準關鍵智財的契機。因此，台灣欲突破發展瓶頸，勢必要積極掌握占比高之終端與小型基地台之關鍵技術與智慧財產，持續強化參與國際標準制定能量，以國際行動電信 4G 標準 IMT-A (International Mobile Telecommunications Advanced) 為重點，並藉著在 WiMAX 已累積之經驗與能量，逐步搶占並發展 LTE 小型基地台核心技術及網路系統整合應用服務，方可提升台灣通訊系統技術能量，協助廠商成功邁向 4G 及 B4G 時代。目前 LTE 技術已成熟並進入商業應用階段，故新世代行動通訊技術研發著重在以第三代合作計畫(3GPP, 3rd Generation Partnership Project) R10 (Release 10)為基礎的 LTE-A 系統，相關研發目標分述如下。

- 1.研發小型基地台通訊系統軟體技術：依照 3GPP R10 規範，支援 LTE-A 小型基地台的系統產品軟體開發，提供核心功能的關鍵技術，補足台灣通訊產業鏈在基地台系統產品軟體技術之缺口，尤其是在網路端部分。在通訊系統軟體技術上，發展自主的 LTE-A 小型基地台系統產品軟體技術，配合 LTE-A 射頻技術與基頻(Baseband)核心技術的研發，提供完整的 LTE-A 小型基地台軟體解決方案。
- 2.研發小型基地台通訊系統基頻技術：新世代移動存取技術之基頻核心技術可提供下世代行....

第 3 章 優質慢活

一、醫療電子關鍵技術

(一) 技術研發目標

發展醫療電子產業是以維持與促進人類健康為目的，是一個可以協助人類進行疾病預防、診斷、減緩、治療與復健的民生必要性工業。醫療電子產品依法需經衛生機關查驗管理或登記報備，特別重視安全性、可靠性及有效性，同時在研發過程中必需配合臨床研究。因此，整體研發時程與經費投入相較一般產業新產品的開發來得高。產品開發必須滿足醫療需求，朝向微小化、可攜式及無線化之趨勢發展。台灣醫療電子產業在既有之電子與精密光學技術之優勢基礎下，再加上政府積極鼓勵異業廠商投入，藉由跨領域技術合作，開發醫療電子產業新市場，帶動國內經濟發展。

「醫療電子關鍵技術」是以建立高階醫材平價化及開發醫療電子共通平台技術為主。在高階醫材平價化技術方面，專注於光學同調斷層掃描儀(OCT, Optical Coherence Tomography)及超音波(Ultrasound)等高階醫療器材之關鍵模組及系統開發；目前 OCT 已廣泛應用在眼科，可做為青光眼、黃斑部病變、前房角膜病變等早期檢測，是眼科診斷上的重要工具。現今市場上的系統品牌眾多，但台灣卻無自有技術產品，然而以台灣電子與光電的技術能量，有能力開發優質平價化的 OCT 影像診斷系統，提供更快速、高解析度並可自動化檢測之多功能 OCT，作為取代進口並建立自主技術產品。目前本技術已完成 OCT 系統的開發，也掌握關鍵組件的技術，朝提升性價比的重要方向，未來將以此關鍵組件技術，配合高階的眼球追蹤與高解析度掃描之功能，朝向優質平價系統研發，帶動廠商投入關鍵組件的開發，促進國內醫療器材的投資，並應用於不同科別之檢測，諸如牙科、皮膚科等。最終將結合與治療相關的技術，從術前規劃、術中進行定位與術後監測之功能，提供更完整的醫療服務。

目前超音波系統已成為各大醫院中，最重要的診斷與治療工具之一，舉凡醫院中的放射科學、心臟病學、婦產科學及其他類型診斷、導引手術治療與定點照護(POC, Point-of-Care)等，都需要使用到超音波設備，其重要性與需求與日俱增。而微小化與可攜式為現階段的發展趨勢，例如手持式超音波設備(Hand-carried Ultrasound)，其大小如一般筆記型電腦且重量少於 20 磅。超音波系統在追求微小化與可攜式的過程中，若其效能可維持不變或甚至更好時，超音波系統將大幅拓展應用領域。近年來，在手持式超音波產品上美國奇異(GE)推出 V-scan 機型、西門子(Siemens)推出 Acuson 機型，Mobisante 公司推出手機式超音波，並於 2012 年通過美國食品藥物管理局(Food and Drug Administration，簡稱 FDA)驗證

第 4 章 智慧車載

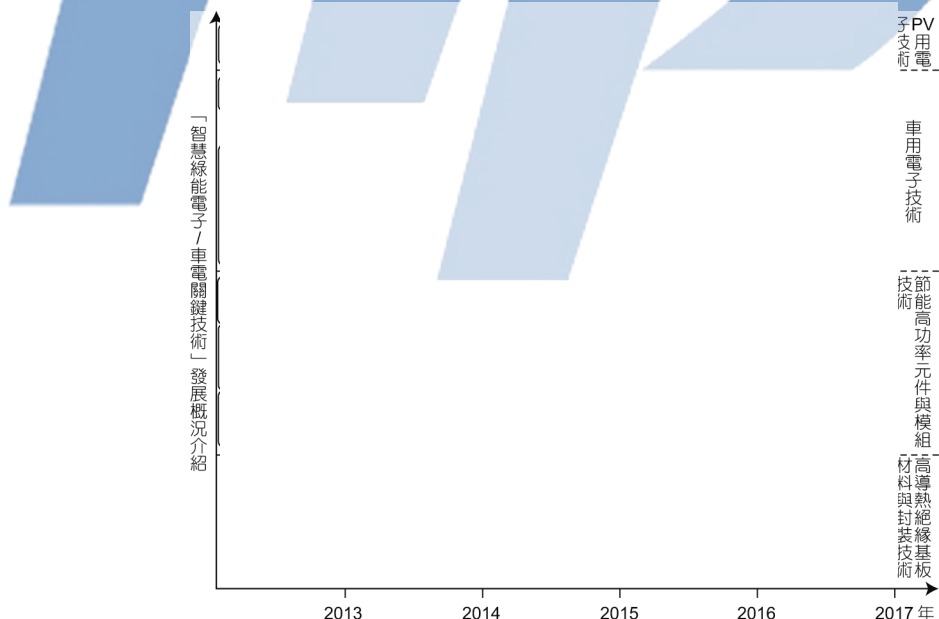
一、智慧綠能電子/車電關鍵技術

(一) 技術研發目標

國際經貿結構快速變遷，開發中國家陸續崛起，全球市場競爭劇烈，資源亦重新配置。台灣位於亞太地區投資及貿易重要樞紐，更須注重國家長遠發展。從需求面來看，醫療電子、綠能電子與車用、電腦、通訊及消費性電子(4C, Car, Computer, Communication, Consumer Electronics)等技術，將是因應未來高齡少子化、地球暖化等人類生活改變大趨勢下，對節能、安全、智慧與虛擬化需求極重要的核心驅動力。因應此大趨勢，經濟部技術處在綠能電子部分，規劃以新能源與環保節能關鍵 IC 自主技術為主軸，計畫性地發展包括太陽光電(PV, Photovoltaic)電子技術、電動車(EV, Electric Vehicle)車用電子技術、節能高功率元件與模組技術，以及高導熱絕緣基板材料與封裝技術，希冀可藉由國內半導體產業基礎及 ICT 產業能量，跨領域結合電動機具系統製造基礎技術，為台灣半導體產業開闢一嶄新藍海應用，帶動台灣綠能工業及車用電子產業。

(二) 技術發展藍圖

「智慧綠能電子/車電關鍵技術」發展重點為節能、高功率、高可靠度半導體與 IC 技術，應用領域鎖定新能源開發(如 PV)與綠色行動載具(如 EV)，架構則分為 PV 用電子技術、車用電子技術、節能高功率元件與模組技術、高導熱絕緣基板材料與封裝技術此四大主軸，技術發展藍圖見圖 2-1-4-1。



資料來源：工研院資通所整理，2013 年 9 月。

圖 2-1-4-1 智慧綠能電子/車電關鍵技術發展藍圖

第 5 章 互動顯示

一、軟性電子模組與應用發展技術

(一) 技術研發目標

隨著電子與光電產品朝向輕薄化、低碳化的趨勢發展，對輕量化的基板薄化及輕量化的生產方式需求愈來愈高。目前生產大都屬於單機單站、高電壓/高溫/高真空、單片製程、耗能耗時的製造技術，整體來說是一種高耗能的生產模式；而軟性電子(Flexible Electronics)技術採用連續式製造、低電壓/常溫/大氣壓、捲軸製程、輕量化發展，將大幅改變製程工序。

本技術發展的捲繞式傳輸製程(R2R, Roll to Roll)是一種輕量化製程工序，歐美日等國均已投入大量的研究發展各式電子與光電元件。而台灣軟板產業亦已導入 R2R 製程生產，為最具生產效率、符合低碳環保的未來製程工序。若 R2R 技術將線寬、對位精度改進，並發展先進的基板材料、R2R 製程設備、檢測設備，短中期可量產應用於觸控面板(TP, Touch Panel)、有機發光二極體(OLED, Organic Light-Emitting Diode)照明、大樓光學膜建材、太陽能板，長期可量產應用於液晶顯示器(LCD, Liquid Crystal Display)、主動式矩陣有機發光二極體(AMOLED, Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode)超高傳輸速度軟板等方面。

為因應基板薄型化，輕量化製程趨勢，本技術累積跨法人機構 40 多案專利及 10 年製程、設備專業能力，合力打造整線捲繞式平台(End to End R2R Platform)，初步以「薄型觸控」與「軟性有機照明」(Flexible OLED lighting)兩項應用為載具，建立 R2R 各項量產技術，彌補觸控產業與照明產業缺口，建立專利網及競爭利基，期能成為國內外產學界之發展平台，提升材料、設備國產化比例，並提供產業整線解決方案為目標，以下分述說明。

1. 連續式薄型觸控技術

隨著可攜式 3C 產品的熱銷(如平板電腦、智慧性手機)，產品設計都是以薄化、重量輕為主流，也因此薄型化面板的需求也大增。台灣觸控產業位居全球第一，台灣最大的薄膜觸控廠家洋華公司，亦引入昂貴的 R2R 黃光製程，提升精度。其他觸控業界則部分導入 R2R 製程，或僅能製造低價的觸控面板，經濟效益有限。故高階觸控面板的整線 R2R 生產解決方案，包括標準製程、R2R 設備仍尚待開發。

觸控是本技術選擇 R2R 製程應用之切入點，而手機面板、NB 尺寸觸控面板是近年高度成長項目，未來 3-5 年每吋維持約 2 美元左右，2012 年手機面板、NB 尺寸面板之觸控功能僅分別占約 66%、3%，未來 3 年將大幅成長至約 89%及 27%，為符合輕、薄、大面積節能製造之需求，可導入 R2R 製程開發量大、具價格競爭力的產品

第 6 章 創新前瞻科技

智慧生活前瞻方向

近年國內 ICT 整體產業受到外在環境和國際經濟景氣之影響，面臨成長瓶頸，亟需從傳統硬體製造進行轉型，朝向具有軟實力的智慧生活科技發展。一般而言，智慧生活科技之應用範圍涵蓋食衣住行育樂等領域，經由日常用品之智慧化，以及使用介面之人性化，增進民衆的生活品質及安全；同時，還可藉此技術之產業化與產品化，提高 ICT 產業與服務業之附加價值。智慧生活的前瞻研究則以具有高技術挑戰性的產品應用為標的，協助發展智慧車輛、智慧終端等智慧型系統產業，並同時帶動通訊、顯示器、半導體、資料分析、數位內容等軟硬體周邊產業的成長。

一、智慧車輛方面(Asspect of Intelligent Vehicle)

智慧車輛的發展目標在於滿足未來人類行動自由的需求，其中安全駕駛輔助是行動裝置非常重要的部分，然而目前國產車在行車自動控制技術仍侷限於倒車輔助、車道辨識等較無安全顧慮的輔助系統，因此，前瞻研究將聚焦於個人化路況訊息駕駛輔助技術，以及行進間車輛的安全監控。前者包括能自動估測連續型路況資訊，建立道路描述資訊，以隨時提供駕駛最新的路況資訊，協助其安全和順暢得到達目的地；後者則利用無線通訊傳輸特性量測彼此相對位置，研發相對精準定位演算法、無線距離與角度量測技術，來建構相對車輛行車動態圖，以確保行車間的安全距離，提升安全性。

二、智慧終端方面(Asspect of Smart Endpoint)

常用的智慧終端產品有智慧電視(Smart TV)、平板電腦(Tablet)及智慧型手機(Smart Phone)，未來主要發展方向是滿足使用者對簡易操作、隨地可用之需求，因此，前瞻技術將聚焦於下一代使用者介面、可見光通訊等研發方向。其中，使用者介面方面，除了使用高解析度顯示介面，還將透過跨領域技術整合，發展智慧輸入輸出(Smart I/O, Smart Input/Output)控制、電池管理等系統軟體技術，以及先進輸入介面等前瞻技術。可見光通訊方面則是使用照明用白光 LED 來進行通訊，開發創新的等化器(Equalization)及訊號處理(Signal Filtering)技術，使傳輸系統之承載容量增加至 80-100 Mbit/s。此外，將整合可見光與 4G，讓智慧終端可以在室內外都能應用最佳的通訊媒介，提供最大的傳輸效能。

三、互動顯示方面(Asspect of Interactive Display)

INDUSTRY

第 1 章 基礎科技

一、全電化都會運輸系統基礎技術；二、高效率顯示與照明基礎技術

第 2 章 智慧電動車

一、電動車輛系統模組與關鍵技術；二、先進車輛智慧系統開發與應用技術；三、下世代儲電元件與系統開發技術

第 3 章 照明與顯示

一、軟性電子次世代設備及模組技術；二、觸控面板綠色製程及設備開發技術；三、雷射光谷關鍵開發技術

第 4 章 太陽能

一、CIGS 太陽電池關鍵技術

第 5 章 先進綠能材料

一、生質材料開發與應用技術；二、綠色電能材料與系統應用開發技術

第 6 章 創新前瞻科技

綠能前瞻方向

第 1 章 基礎科技

一、全電化都會運輸系統基礎技術

(一) 技術研發目標

全球的電力有 46% 消耗在馬達運轉上，而馬達在運輸上所耗的電力只占 2%。雖然大部分的運輸工具仍仰賴高污染的石化燃料，然而在面臨高能源價格時代及全球嚴重暖化的情況下，節能減碳風潮的興起，使得電動車(EV, Electric Vehicle)產業日益受到重視，發展高效率及高功率之電動動力推進系統，成為電動車關鍵組件中重要的一環，不但可建立電動車產業開發高附加價值產品的能力，亦可提升國內廠商之國際競爭力。

根據全球高效率電機產業發展與前景預測報告指出，2013-2017 年電動馬達與發電機的成長率分別為 6.20%、6.76%，車輛的電動化更帶動了馬達、發電機的蓬勃發展。台灣電機工業比起歐美日等國尚有一段差距，近二十年來，政府大量投入資源於電子、電腦與通訊事業發展，卻忽視傳統機械與電機工業技術的深化，因此台灣在電動機械系統上的水準與品質，仍遠落後世界先進國家。然而工業基礎技術的深耕與建造並非短時間內所能完成，需要長期深耕才能扎下穩固根基。

電動車需要發展的關鍵基礎技術包括電動動力系統、輕量化底盤系統、電池與能源管理系统，以及車載資通訊控制系統等。其中電動動力系統是整車的心臟，也是本技術研發主題，包括電動馬達與驅動控制器，但是台灣的馬達產業在世界上的出口比例不到 2%，暫居第 14 名，相對地車用驅動控制器更無法與德美日等國相比。全球電動車市場正在起步階段，台灣若能全力發展全電化都會運輸系統，不僅有助於切入全球電動車供應鏈市場，更可幫助產業界建立堅實的基礎技術，更重要的是全民可共享公共運輸系統的成果。

都會型的運輸系統可以分為軌道運輸系統、非軌道運輸系統兩大類：軌道運輸系統包括地面軌道系統及車頂軌道系統，其中地面軌道系統包括捷運系統、軌道街車，而車頂軌道系統包括纜車及車頂輸電街車。目前台灣的軌道運輸動力系統大部分都是採用歐美或日本的產品，其產品都是以系統整合方式做全面性的服務；目前台灣的非軌道運輸系統，包括公共道路巴士、公共水路巴士，尚未全面電動化，的確是台灣發展電動動力系統的最佳選擇；原因有二：1. 電動巴士的動力系統需要的功率不高，國內產業有能力在現有產品中精益求精，由工業及馬達與驅動器的水準，提升至車用寬域操作的高效率品質。2. 促成學界作深入基礎學理的探討，在馬達與驅動器設計、製造與測試的根基下，可培育更多產業人才。

全電化都會運輸系統基礎技術的研發目標，是達成高效率百瓩級車用電動動力系統－動力感應馬達與驅控器產業高值化，建立百瓩等級車用動力系統之耦合設計及驗證技術

第 2 章 智慧電動車

一、電動車輛系統模組與關鍵技術

(一) 技術研發目標

面對溫室氣體排放及全球暖化問題，世界各國普遍都將節能減碳設定為政策目標，因應此一發展，車輛電動化與輕量化成為車輛產業的重要課題，許多國家亦將其視為車輛產業轉型升級發展的新契機，紛紛投入龐大國家資源與配套政策，積極推動電動車(EV, Electric Vehicle)產業發展。

傳統引擎車輛之系統與零組件供應鏈，由於已發展百年，結構完整且緊密結合。電動化後新加入供應鏈體系的電動驅動系統、電能儲存系統、充/放電系統、底盤(Chassis)輕量化成為車輛電動化發展的關鍵所在。由於電動車之市場發展仍屬於萌芽的階段，全球車廠與新供應者之價值鏈關係仍處於配對組合的早期階段，台灣許多零組件產業在既有的工業與電子產業基礎上，若能整合產學研各界能量，積極發展相關技術與產品，可望掌握切入全球車廠供應鏈之商機。

綜觀 2012 年全球電動車市場概況，受惠於政府的高額購車獎勵(包含減稅)，美國仍為全球電動車最大單一市場，2012 年電動車，包含純電動車(BEV, Battery Electric Vehicle)與插電式混合動力車(PHEV, Plug-in Hybrid Electric Vehicle)銷售 53,172 輛，成長幅度高達 198.4%。在歐洲主要 16 國市場方面，2012 全年共新增 24,203 輛電動車上路。根據中國大陸汽車工業協會資料指出，2012 年中國大陸合計銷售 12,791 輛電動車。台灣配合先導運行計劃推動，2012 年合計生產 114 輛純電動車。受制於電池成本仍居高不下以及充電設施尚未普及，再加上頁岩氣加速開採可能減緩燃油價格高漲的預期壓力，電動車呈現多元系統技術發展，各家車廠針對其發展策略分別推出不同程度的電動化車型。

「電動車輛系統模組與關鍵技術」研發，係透過發展自主化及差異化關鍵零組件技術，協助國內零組件廠提升至原始設計製造商(ODM, Original Design Manufacturer)能力水準，符合國際車廠系統供應商驗證規範，以建置自主電動車平台，提供零組件產業於平台上進行實車系統整合驗證，累積應用實績進而拓展零組件廠之國際商機。面對電動車普及化初期的充電設施有限，普遍預期短程商用車、都會公車及公務用車為較可行的早期應用

第 3 章 照明與顯示

一、軟性電子次世代設備及模組技術

(一) 技術研發目標

智慧型手機與平板電腦的興起，帶動台灣顯示及觸控產業蓬勃發展。配合全球綠能環保議題以及產品輕薄的需求，使用的基板由玻璃、矽晶圓逐漸轉為塑膠、可撓玻璃及金屬箔片等軟性材料。生產設備為因應軟性材料不同屬性，亦需重新思考其定位，整體軟性電子(Flexible Electronics)製程將由傳統電子產業的資本密集型設備朝向低成本綠色設備，未來幾年將是發展的關鍵期。

市調機構 IDTechEx 資料顯示，2013 年全球軟性電子產業產值約 160 億美元，至 2023 年可達 768 億美元，主要貢獻來自有機發光二極體(OLED, Organic Light-Emitting Diode)/照明(Light)、太陽光電(PV, Photovoltaic)及感應器(Sensors)等產業。產值中屬顯示領域的產品占 80%以上，構築在軟性基板上的產品占 33%，推估軟性顯示產業產值達 200 億美元，為市場應用最大宗。因此探討軟性電子設備及模組技術時，以軟性顯示產品的製程發展為目標，將更能貼近現今的產業發展需求。由 2013 年國際消費性電子大展(Consumer Electronic Show, 簡稱 CES)及國際資訊平面顯示學會(Society for Information Display, 簡稱 SID)，可看到國際指標性企業均積極投入軟性顯示產品，並在軟性基板上推出各類產品搶占主導地位，因此更應加速軟性電子的技術研發，才能確保台灣顯示產業未來的競爭力。

台灣軟性電子產業目前主要應用於顯示器產業，聚焦主動式矩陣有機發光二極體(AMOLED Display, Active Matrix Organic Light-Emitting Diode)面板及觸控面板(TP, Touch Panel)兩大關鍵元件，符合市場主流趨勢需求。根據工研院 IEK 分析資料，2013 年軟性 AMOLED 面板出貨量約 5,000 萬片，至 2017 年時可達 2.5 億片，高產能、高良率的製程與低成本的产品將是市場成長的關鍵，顯示面板型態將從最先的耐衝擊(Unbreakable)至 2013 年的可撓(Bendable)、可捲曲(Rollable)再到 2015 年以後的可折疊(Foldable)。而因應軟性 AMOLED 面板的需求，以塑膠或可撓玻璃為基板，結合印刷及捲繞式傳輸製程(R2R, Roll to Roll)的軟性觸控面板，將會是 2013 年觸控技術的重要趨勢。

AMOLED 從高階智慧型手機面板切入市場，因具備反應快速、色彩美麗、結構簡單、低耗電、強光下可視等優勢，尤其是可在軟性基板上運作的能力，愈來愈受到矚目。現行面臨的瓶頸主要在雷射退火良率不佳、有機發光元件的蒸鍍均勻度與解析度不易提升、產品封裝阻絕水氧材料與元件結構匹配不易等，因此整體面板需求量至 2020 年仍是以玻璃基...

第 4 章 太陽能

一、CIGS 太陽電池關鍵技術

(一) 技術研發目標

因應氣候暖化效應及減少對化石能源之依賴，世界各國均積極發展替代能源技術。由於台灣進口能源占 97% 以上，目前亦積極投入替代能源技術發展，而太陽光電(PV, Photovoltaic)技術便成為重要的研發方向之一。目前台灣整體太陽光電產業仍以矽晶太陽電池為主，然而矽晶產業發展已趨成熟，市場陷入一片紅海。加上台灣與中國大陸的產品轉換效率差異不大，產業欠缺垂直整合，雖目前已有部分產官學各界資源投入，推動健全產業結構，但長期難有其他突破性優勢，應朝向具有前瞻競爭優勢的新型太陽電池材料開發。

太陽能發電的終極目標即地面型電站能與傳統火力電廠成本競爭。薄膜太陽電池具有材料成本較低、製程相對簡單及耗能較少等優勢，藉著提升光電轉換效率技術，模組製造成本逐漸降至每瓦 1 美元以下，具備市場競爭之發展潛力。目前銅銦鎵硒型(CIGS, CuInGaSe_2)太陽電池是薄膜太陽電池光電轉換效率最高者，本技術投入低成本 CIGS 太陽電池技術研究，預期可開發 USD0.4/Wp 之 CIGS 太陽電池模組技術，帶動新世代太陽光電產業。建立國內化合物太陽電池材料、設備、製程、模組及系統等關鍵智慧財產(IP, Intellectual Property)自主化能力。初期將持續精進元件及次模組太陽電池技術，使產品之效率提升、模組成本更具市場競爭力之方向調整改善。後續也將結合建材一體型太陽光電(BIPV, Building Integrated Photovoltaic)，以及可攜式、3C 產品整合，並尋求市場合作之可能性。未來持續提升模組效率與製程良率後，可應用於大型電廠電池模組。

CIGS 太陽電池的發展瓶頸，在於大面積量產技術尚未成熟、真空製程居高不下的量產成本。因此本技術研發目標為開發以非真空製程、無錫緩衝層搭配可撓式不銹鋼基板之 CIGS 太陽電池。其具全方位之市場應用，且成本可低於真空製程 30% 以上，為下世代最具市場優勢之太陽電池技術。非真空製程搭配無錫緩衝層與可撓式不銹鋼基板，有材料、製程和成本優勢上的差異。雖然真空濺鍍製程之效率較高，但設備昂貴，且材料使用率僅三成，成本不易下降，使用硫化錫為毒性物質，不易切入民生用途與環保法規嚴謹之國家，如歐盟與日本。硬式玻璃基板受限於形狀無法變化，市場應用性低於可撓式基板。製備自主研發軟性不銹鋼鍍鉬基板，在吸收層 CIGS 上開發自製材料、CIGS 薄膜捲繞式傳輸製程(R2R, Roll to Roll)設備及自主塗佈之系統；開發智慧自動化製造系統，以提升硒化氫(H_2Se)高溫爐硒化(Selenization)產能及良率。

(二) 技術發展藍圖

第 5 章 先進綠能材料

一、生質材料開發與應用技術

(一) 技術研發目標

生質材料(Biomass Materials)開發與應用技術的涵蓋範圍包括取自植物或微生物等生物體的生質材料，以及如何生產具有競爭價格的生質材料、製造性質優越的生質應用元件，取代現有石化產品的應用技術。

本技術分為兩大發展方向：1.策略性投入以自然界生質物替代石油為原始原料往下製造化工基礎原料(Building Block)的技術－衣康酸(IA, Itaconic Acid)及 5-羥甲基糠醛(HMF, 5-Hydroxymethyl Furfural)，一方面可改變以低「化石碳」含量的生質基礎化工材料供應化工業中下游業者加工製造綠色產品之需，使原石化產業逐漸轉向低碳高值化的化學產業，以維繫台灣經濟之發展。2.將生質材料做高價值的應用，以非石化塑膠材料供應 ICT 技術及民生產業建立綠色低碳的產品品牌，以符合未來歐美日市場對消費性產品需符合環境永續發展的規定。2013 年度各項技術策略目標及量化指標分述如下。

- 1.衣康酸的生產與基因改質菌開發技術－利用生物合成技術(Synthetic Biology)，進行重組酵素設計與建構、調控基因活性，促進微生物高效率生產衣康酸。在原料製程上，利用生質柴油副產品粗甘油為「非糧料源」原料，不同於現有商業製程所使用玉米澱粉等糧食作物，可做到「不與人爭糧，不與糧爭地」之最有效資源利用特色。開發之技術具有生產速度快、製程易放大、操作容易等優點。2013 年技術目標為：開發基因改質工業型衣康酸生產菌株，以 1,000 L/發酵槽生產衣康酸，達到轉化率>50%、產量>80 克/升。
- 2.5-羥甲基糠醛的生產及衍生物開發－開發以生質原料合成 5-羥甲基糠醛及其下游之衍生物技術，建立以生質為基礎的工業應用材料產業鏈最上游的生質塑膠源頭材料，5-羥甲基糠醛可以轉化為 2,5-呋喃二甲酸(FDCA, 2,5-furandicarboxylic Acid)，可取代多種塑膠和化工合成中的石化原料。根據工研院 IEK 資料顯示，若以 2012 年全球聚酯市場需求量約 4,120 萬公噸，尼龍約需 440 萬公噸作估計，在市場滲透初期占市場 10%，每年分別將有 412 萬公噸與 44 萬公噸需求，並因使用生質材料可降低每年對石油用量，相當減少二氧化碳排放約 1,056 萬公噸，估計可在 15 年內逐年推廣替代以化石原料為基礎的聚酯與聚醯胺塑膠材料。現階段已完成 5-羥甲基糠醛的合成純化技術，為加速本技術之產業落實，2013 年發展重點為利用氧化技術，建立 5-羥甲基糠醛的衍生單體合成與純化技術，同時利用單體聚合物，進行下游應用產品之驗證技術開發。2013 年技術目標為：(1)建立公斤級 FDCA 合成驗證技術，FDCA 產率≥ 80 mol%。(2)建立 FDCA 純化驗證技術，FDCA 純度>99.5%。(3)製瓶應用驗證

第 6 章 創新前瞻科技

綠能前瞻方向

為了遏止地球暖化，全球對於環境保護不遺餘力。國內也以推行減碳與發展綠色能源新興產業來對應。為了支援綠能與減碳相關的產業發展，前瞻研發投入的重點項目包括：

1. 能源開發領域的高效能太陽能電池(Solar Cell)、高功能鋰離子電池(Lithium Ion Battery)。
2. 節能領域的高功率發光二極體(LED, Light-Emitting Diode)、熱能回收生電、節能先進溫室(Energy Saving Advanced Green House)等。
3. 減碳領域的電動車(EV, Electric Vehicle)、生質材料(Biomass Materials)取代石化材料等相關研究。

一、能源開發方面(Aspects of Energy Development)

因應全球太陽光電(PV, Photovoltaic)市場需求，投入高效能太陽能電池研發，研發重點包含新材料、新元件、整合應用系統等，以提高轉換效能及降低成本。因此，前瞻研究朝高效率、低成本、環境友善、新系統整合等方面切入，研發重點為：1. 開發薄膜太陽能電池包含(1)具環保、低成本、可攜式、快速生產的可撓式有機太陽能電池系統，預計 2014 年使模組達 10% 以上光電轉換效率。(2)非稀有金屬化合物薄膜太陽能電池(光電轉換效率 >6%)，以降低成本及因應材料短缺挑戰。2. 開發複合型太陽能發電系統包含(1)太陽能電池單位面積發電量 20 倍以上、發電成本 0.6 美元/瓦之高聚光太陽能導光發電模組。(2)開發建材一體型太陽光電(BIPV, Building Integrated Photovoltaic)系統，使建築物具備發電、隔熱與調節光線的功能，預期於 2015 年 PV 模組效率可大於 5%。

鋰離子電池是電動車的動力來源，全球競爭趨於白熱化，預估 2020 年國內將有新台幣 2 千億元的產值。然而目前仍有電容量不足，車輛行駛距離不夠遠、充電時間長、易過熱爆炸等應用瓶頸。過去國內已發展出獨步全球的高安全性電池材料(STOBA, Self Terminated Oligomers with Hyper-branched Architecture)鋰電池安全材料以解決電池過熱爆炸的問題，目前並已實用化。未來則是要持續提升電動車用鋰電池的電容量、功率、快充、壽命等性能，以改善電動車每次充電的行駛距離及使用方便性。與目前的鋰子電池相比，若以硫作為電池正極，單位重量的電容量可以增加 7-10 倍，因此，2014 年的前瞻研究除了投入一般鋰離子電池的新技術並發展下世代的鋰硫電池，以建立高電容量、快速充電、高穩定性的電極新材料技術為主，在 2015 年達到 180 Wh/kg 高能量密度、快速充電 C-rate > 20 等的功能目標。技術上需努力克服低導電、電容量衰竭、鋰析出等的問題才有可能成功。

二、節能方面(Aspects of Energy Saving)



前言

壹 智慧科技領域

貳 綠能科技領域

參 製造精進領域

第 1 章 基礎科技

第 2 章 材料/運輸

第 3 章 智慧製造及自動化

第 4 章 產業網絡

第 5 章 創新前瞻科技

肆 民生福祉領域

伍 服務創新領域

第 1 章 基礎科技

一、高階製造系統基礎技術；二、半導體製程設備基礎技術

第 2 章 材料/運輸

一、綠色產業用金屬材料應用研發技術；二、高值化金屬材料與製造研發技術；三、自行車暨健康科技開發技術與服務；四、綠能船艇發展技術

第 3 章 智慧製造及自動化

一、金屬元件之精微設備開發技術；二、新世代智能工廠控制系統發展技術；三、高值化食品機械與中間工廠推動技術；四、智慧自動化系統關鍵技術

第 4 章 產業網絡

一、傳統產業加值轉型；二、南部新興產業發展關鍵技術；三、東部產業創新暨特色資源發展技術；四、東部深層海水應用發展技術

第 5 章 創新前瞻科技

製造精進前瞻方向

第 1 章 基礎科技

一、高階製造系統基礎技術

(一) 技術研發目標

在台灣工具機是現今舉足輕重的產業，觀摩工業強盛的國家，乃以工具機發展作為工業的實力評估。在台灣躍居全球第四大工具機輸出國之際，更應加速思考如何從勞力密集走向技術密集，擺脫價廉的產品形象，進而學習標竿頂尖化、高值化產品，大幅提高性價比，才能擴大業者的產能與產量，並且推向高階工具機生產國之列。因此改變工具機產業體質朝高階製造系統發展，刻不容緩，且基礎技術務必落實執行，方能達到目標。藉由系統化高精準度的結構分析及關鍵技術的優勢，使得國產高階工具機得以提升整體技術水準與產品形象，縮短與國際工具機大廠之差距，使國產工具機打入高階高技術門檻的應用市場，如航太工業、高精度光學產業。讓國產工具機業者得以擺脫中國大陸與韓國的削價競爭，進而達到世界先進之高階工具機技術水準，搶攻日本、德國所主導的高階工具機市場，達到工具機產值倍增的目標。相關重點技術研究發展目標，說明如下。

1. 虛擬機器(VM, Virtual Machine)，提供國內業者完整之工具機分析與結構設計優化分析系統，提高工具機廠設計品質，縮短產品設計週期，達到低風險的設計測試及增加設計的可靠度；業者從設計、模擬、分析到虛擬切削，建立完整設計流程及方法，提升設計能量，促使機械設備業及精密機械產品達到高階等級水準。
2. 軸承之發展，是以液靜壓為工具機之重負荷承載元件，利用液靜壓的優越特性，包括高剛性、高阻尼、低摩擦等，此項技術可廣泛應用在各種工具機直線進給軸及旋轉軸模組，符合基礎技術的高泛用性。
3. 高速之氣靜壓軸承主軸，除可應用於高階工具機、半導體產業之晶圓切割、發光二極體(LED, Light-Emitting Diode)晶粒切割、輪磨鏡面加工、印刷電路板(PCB, Printed Circuit Board)鑽孔、玻璃基板循邊切割等設備。藉由氣靜壓主軸技術的建立，可建立自主開發能力，擺脫對國外進口產品之依賴。
4. 智慧化加工製程優化技術，可應用於各式切削加工機，透過修改可程式控制器(PLC, Programmable Logic Controller)達到操作條件回授之目的，透過智慧決策系統，決定加工品質與時間之組成。追求加工技術精益求精，支援未來 3C 產品、光學、生醫之產業加工需求，取代進口高昂設備之依賴....

第 2 章 材料/運輸

一、綠色產業用金屬材料應用研發技術

(一) 技術研發目標

綠色產業用金屬材料應用技術發展核心著重於關鍵材料、關鍵製程及設備等技術開發，屬製造精進領域中材料製程之重要項目，其發展對綠能科技也有所貢獻。近年逐步整合國內學界、法人機構、產業界(材料製造業、設備製造業及使用業)，尤其以法人機構於關鍵材料製程研發與創新、產業分析、專利分析與布局、產業上中下游串聯及系統整合等工作，並推動國內產業建立關鍵設備自主化，具備中高技術商品研發、設備製造及設計能力，降低產品成本，以提升國內綠色產業用金屬材料的整體競爭力。

國內目前鍍膜業界屬傳統產業轉型之中小企業，技術成熟度、關鍵設備及研發能量不足，無法進行太陽能及節能元件用鍍膜所需之相關製程技術開發。此外，國內傳統表面噴塗加工廠僅具備金屬表面耐磨塗層加工技術，無法進行太陽能電池及光電產業設備所需之高階功能性塗層之噴塗技術。

在「能源產業鍍膜及塗層材料技術」方面，陸續協助業界建立電子束熔煉、真空感應熔煉、注漿成型、熱壓成型及熱均壓成型等關鍵材料與關鍵設備製造相關之技術，國內靶材產業在政府政策及各法人機構合力輔導下，促成國內靶材產業形成，且延續國內銷售光碟及硬碟靶材市占率全球第一的優勢，輔導材料製造商進行太陽能、光電及半導體產業用之高階鍍膜靶材，如鎢(W)、鎢鈦合金(W-Ti)、鈦(Ti)、鉬(Mo)、鉻(Cr)、鉭(Ta)及鈮(Nb)等，全球市場產值達新台幣 500 億元以上，且年需求量以 20% 的速度增長，但在熔點高、純度高(4N 以上)及技術門檻高等三高因素影響下，國內靶材業界尚無能力產製高階鍍膜靶材，因而國內太陽能、光電及半導體產業所需之高階鍍膜靶材仍仰賴國外進口，造成數十億元外匯損失。因此，本技術自 2013 年起以電子束熔煉及精煉技術開發為主要目標，以有效提升國內業界在高純度、高熔點合金熔煉技術能量，提升國內高階鍍膜關鍵材料與設備製造之自主率，預期對國內產業邁向另一高純度、高熔點技術具相當重要性。針對塗層材料方面，本技術協助業界建立塗層材料量化製程與設備零附件回收與再生技術，已成功輔導國內中小企業將塗層技術應用於光電及半導體設備，期能有效提升國內關鍵設備自主能力，促成國內傳統產業成功轉型與升級

第 3 章 智慧製造及自動化

一、金屬元件之精微設備開發技術

(一) 技術研發目標

智慧型手持裝置的快速興起，產品朝向微型、多功能、低耗能及較高精度等趨勢發展；同時製造產業亦面臨技術創新加速、新製程應用彈性大、新性能零件取代性高、新產品上市時間短與客戶需求快速變化等全球化的競爭挑戰。

2012 年歐盟微奈米製造技術組織(Micro-and NAno-Manufacturing Association，簡稱 MINAM Association)發表之論文提到，目前全球所遭遇的課題是可量產之精微零組件製造技術與生產系統尚未成熟；世界各國已啟動多項大規模研發計畫，投入量產生產製程鏈、設備開發與先導型生產線建置等開發。針對精微產品之生產設備，以小型化、可重組化、彈性化，並結合 ICT 技術促成之人工智慧為其主要發展方向；同時推行使用較少材料、能源、土地之製程，生產具重複使用性、再生性之綠色產品，以減少廢棄物的產生。

台灣可攜式機電產品廠正往建立自主開發能力發展，但缺乏自主設備與關鍵零組件造成研發瓶頸，目前許多零組件必須依賴進口。產品及零組件之精微化(微型化、薄型化及精密化)相關製造技術與生產系統研發為國內產業面臨之最大挑戰。為因應上述國際趨勢、突破台灣精微零組件產業之發展瓶頸、加速未來國際競爭力之建立，故發展金屬元件之精微設備開發技術，以期能完整滿足微型產品生產製造所需之複合加工、成形、組裝等設備與自動化周邊系統需求。

(二) 技術發展藍圖

金屬元件之精微設備開發技術發展藍圖見圖 2-3-3-1。2013 年以開發適合精密小型金屬元件生產之精微製造系統設備為主，主要應用與研究方向包括精微塑性成形製造系統開發技術、微特徵精微電化學製造系統開發技術、高質高精密小型處理設備開發技術三方面。藉由小型高精密通用設備、複數個製程模組、複數個附加功能模組、自動化周邊設備與開放架構智慧模組化控制系統，實現可重組化精微設備發展概念，並建立五種具引領作用之先導型示範生產系統－精微沖鍛複合製造系統、精微多軸鍛壓製造系統、批次量產電化學製造系統、連續生產電化學製造系統及高質高精密小型連續熱處理系統 ...

第 4 章 產業網絡

一、傳統產業加值轉型

（一）技術研發目標

傳統產業通常是指存在已久且技術或市場成熟的產業，國內製造業除資訊電子業外，其餘普遍被歸納為傳統產業。根據行政院主計總處資料顯示，2012 年國內傳統產業生產總額占製造業 64%，從業人員約占 66%，以產出、就業、產業鏈及區域發展的角度而言，傳統產業在國內經濟地位非常重要。雖然國內傳統產業擁有穩定的製造品質及完整的供應鏈支援整合系統，但大多屬中小企業代工生產型態，本身缺少足夠的技術研發和創新能力，因此面臨能源耗用高、原物料投入高及附加價值率低等結構性困境。

由於產業自身投入研發創新能耐不足，協助其結構轉型需要連結法人與學界研發資源，將歷年科專研發成果與相關技術導入傳統產業，特別是具有地方特色的產業聚落，因此本技術研發推動策略乃透過群聚與主導廠帶動關聯性產業價值鏈轉型升級，研發總目標聚焦產業迫切需要的自動化 ICT 等智慧化技術，並協助業界加速高值材料與關鍵零組件開發，帶動產業鏈朝智慧、綠色等方向升級。

本技術依據產業優勢與市場機會劃分三大能耐群組，包括中堅產業、轉型產業、潛力產業，依據其特性訂定研發目標。「中堅產業」乃為產業優勢與市場機會較高的產業，擁有較佳的客觀條件，唯缺少高階產品的製造與創新設計能力，形成附加價值率呈現停滯，因此可延伸製造優勢推動製造服務化，未來目標朝向導入機電、監控等技術，以主導廠帶動相關供應廠商推動系統整合衍生新服務，建立檢測驗證服務平台，協助拓展海外市場，並強化異業結盟形式促成與服務業合作，共同開發終端市場。「轉型產業」為產業優勢與市場機會較低的產業，其自主開發創新能力較弱，缺少新技術的支撐，生產能力相對不足，因此可採聚焦特色利基領域為策略，未來將朝向協助業界開發精密、安全、輕量化與高性能零組件或設備，取代國外進口產品，推動創意設計，提升產品價值。「潛力產業」為產業優勢稍低，但未來發展契機大，目前面臨投資研發資金不足，缺乏產業資訊，無法快速取得產業發展趨勢，其策略將鏈結區域資源優化群聚發展環境，未來朝向推動聚落研發或策略聯盟，提升區域創新能力，運用在地大專院校設計與研發能量，創造群聚效益。

（二）技術發展藍圖

為因應經濟部「三業四化」政策，將製造業服務化、傳統產業特色化的主軸，導入應用與推動傳統產業轉型之策略，透過創新、跨領域整合、新市場通路、新元素整合等方式，加速促進傳統產業升級。整體發展藍圖見圖 2-3-4-1

第 5 章 創新前瞻科技

製造精進前瞻方向

全球製造業的發展隨著人口結構與生活型態而變遷，如先進國的人口高齡化、科技的普及化與個人化，以及節能環保等議題趨勢，均深切影響到未來製造系統的發展。2011 年 6 月美國總統歐巴馬於卡內基美隆大學宣布「先進製造夥伴」(AMP, Advanced Manufacturing Partnership)計畫，規劃透過美國的產官學研各界合作，研發機器人等相關計畫與新興科技，來實現製造精進並提升國際競爭力，為美國人創造更多本土高值化的製造業工作機會；其中機器人技術藍圖甚至一路規劃至 2035 年，可見相關技術由國家層級進行上位擘劃的必要性。2012 年美國蘋果(Apple)公司聲稱未來要將一條製造麥金塔電腦(Mac PC)的生產線從中國大陸拉回美國，亦正是「沒有製造業就沒有國家競爭力與創造就業」思維的佐證；台灣的機械產業乃是以製造業設備為母體，為求加速製造精進，創新前瞻技術的研發布局選定「機器人自動化」、「綠色製程之綠能機械」、「智能工廠」三大主要方向，進行多元整合，研發出具備環保、省能源、智能化等特性的新技術，預期透過技術轉移與試量產方式扶植中堅產業，促成機械產業的產值於 2014 年成長超過新台幣兆元，並達到製造業設備占整體產值 7%以上的目標。

一、機器人自動化方面(Aspect of Robot Automation)

1980 年代，美國汽車製造商曾嘗試導入全自動化生產模式，以期擊敗強勁的日本競爭對手，終因全自動化成本高昂而失敗；而日本汽車製造商反以局部自動化的生產技術，由機器人擔綱 3K 產業自動化系統(Industry Automation System)工作，例如需取用大型焊槍的車體焊接、密閉空間中進行自動噴漆等工作，並結合自動供料的即時生產系統，取得市場銷售的勝利。在新世代的製造業變革中，由於未來產品的生命週期更短、更輕巧、更複雜，再也無法仰賴低薪勞工以初階勞動形式來完成，因此未來的機器設備設計，將被要求智能化與彈性，操作須更加靈巧、具備高組裝適應力及高可靠度等，智慧型機器人被視為能革新製造業的自動化關鍵性轉換科技。以往台灣 3C 產業為了因應勞力成本上漲，大幅度將產品轉移至中國大陸與東南亞的做法，隨著上述地區的勞資上漲、管理問題日增及技術流失風險，業者已開始考慮返台採用機器人自動化技術，進行 3C 產品的精密組裝，提高產品附加價值與品質水準。然而因應 3C 產品輕薄短小與工件高密度組裝的需求，機器人上料彈性、組裝靈巧性與感知靈敏度等設計，須結合 3D 動態視覺與定位技術，提高機器人對視覺定位的可靠性，應用於機械手臂夾取；未來亦須克服小空間內工件任意擺置之零件夾取



前言

壹 智慧科技領域

貳 綠能科技領域

參 製造精進領域

肆 民生福祉領域

第 1 章 基礎科技

第 2 章 高值材化

第 3 章 高值紡織

第 4 章 生技藥品

第 5 章 醫療器材

第 6 章 優質食品

第 7 章 創新前瞻科技

伍 服務創新領域

第 1 章 基礎科技

一、高效率分離純化與混合分散基礎技術；二、高性能纖維與紡織基礎技術；三、高階醫療器材基礎技術

第 2 章 高值材化

一、精密化學材料應用與開發技術；二、奈米材料及製程發展技術；三、高值化學品應用與開發技術；四、健康生活產業環安開發技術

第 3 章 高值紡織

一、產業用紡織品研究與開發技術；二、機能性紡織產業關鍵研發技術；三、高科技纖維及醫護材料開發技術；四、多功能智慧型鞋品開發技術

第 4 章 生技藥品

一、類新藥開發技術

(一) 標靶藥物研發及技術平台；(二) 放射藥理技術應用於新藥開發；
(三) 癌症治療之新穎藥物研發

二、生技藥物開發技術

(一) 蛋白質藥品開發技術；(二) 膠原蛋白支架複合物之醫療應用技術；
(三) 動物用生物製劑開發技術；(四) 藥品檢測技術服務平台之建置

三、植物新藥開發技術

(一) 治療免疫異常相關疾病植物新藥開發技術；(二) 癌症與心血管病變之小分子與植物新藥開發技術；(三) 腸激躁症與癌症輔助治療植物藥開發技術

第 5 章 醫療器材

一、預警及診斷醫療器材開發；二、生物標記商業應用開發技術；三、高值牙科植入物創新研發技術

第 6 章 優質食品

一、生物資源之產業化與開發應用技術；二、新興食品機能加值製程研發技術；三、食品新製程之安全與品質確效研發技術

第 7 章 創新前瞻科技

生醫材化前瞻方向

第 1 章 基礎科技

一、高效率分離純化與混合分散基礎技術

(一) 技術研發目標

分離純化及混合分散技術為影響國內產業最廣泛的工業基礎技術之一，其應用領域涵蓋石化、特化、紡織等民生材料基礎工業，以及半導體、顯示器、發光二極體(LED, Light-Emitting Diode)、太陽能等科技產業。為能持續深化與精進化工材料生產技術，並逐步達成技術自主化之發展策略，本技術分為二大研發主軸：1. 分離純化基礎技術(Separation and Purification Technology) – 主要發展項目包括熱力學平衡資料庫運用/預測模式、分離策略邏輯、流態分析(Dynamic)、熱與質傳、分離程序優化設計、製程模擬與基本設計等。整體重點指標方面，強調效率(Efficiency)與純度(Purity)之精進，透過熱、質傳效率之提升，強化分離程序之能源耗用率與技術競爭力，並藉此提升化學材料之品質與信賴度，提高產業應用鏈之附加價值。2. 混合分散基礎技術(Hybrid Dispersion Technology) – 主要發展項目包括功能性異質材料的分子結構與型態調控、分散劑設計、輔以 2D / 3D 動態量測技術等，整體重點指標方面，強調均勻性(Uniformity)與安定性(Stability)之精進，結合混成材料載具之功能設計技術，有系統建立產業用關鍵材料自主研發能量。

「分離純化基礎技術」涵蓋有機體系(Solvent-based)、水溶液體系(Water-based)及無機體系(Inorganic-based)三大系統，藉由個別分離系統的重點技術擬出需突破之關鍵指標，並以建立工業化基礎技術為最終目標，因此在執行規劃上，將從最基礎的質量傳遞、熱量傳遞、化工熱力學與流體力學等科學理論出發，針對工業生產上常見的氣-液-固混合物的分離與純化程序，以系統化的方法開發出高效能的製程技術，這些製程技術需包含低能耗、高通量、高回收率及高純度的特性，可廣泛應用於傳統化學產業的化學品分離純化、電子產業的高等級溶劑或無機化合物的回收與精製、未來生質產業的可再生生質材料分離純化、水處理或二氧化碳回收再利用等方面。

2013 年高效率分離純化技術目標，在無機體系分離系統，是以高純難熔金屬精煉純化技術為標的，精進金屬材料電子束(E-beam)電氣精煉設備與純化，熔池系統溫度 $\geq 2,800^{\circ}\text{C}$ 、能源使用率 $>60\%$ 、殘氧 $\text{O} < 500 \text{ ppmw}$ 。使耐火難熔金屬廢材回收精煉純化可達 3N 以上，回收率可達 65%以上。進而提升精煉純化與分離技術之能耗設計觀念，藉以提升相關設備工業之潛在競爭力，同時逐步建立新高階原材料供應鏈

第 2 章 高值材化

一、精密化學材料應用與開發技術

(一) 技術研發目標

化工產業一向扮演台灣經濟發展的支柱，提供關鍵材料，支援光電/電子/綠能產業、紡織產業、運輸/運動器材產業、建築材料產業等台灣強項產業之發展茁壯，2012 年台灣化工產業產值已達新台幣 4.2 兆元，其產值占台灣總體製造業近 25%，由於大宗石化產業易受景氣循環影響，且近年面臨中東、中國大陸及新興國家等石化產業崛起之競爭，隨著國內環保要求日益嚴苛，國際法規對化學品規範越趨嚴謹，加上國光石化計畫中止，台灣化工產業已無法再藉由擴大經濟規模來提升競爭力，更要面臨美國以油頁岩、中東以低成本的天然氣為原料，生產之低價石化產品的強烈競爭。然而 2012 年美歐就業情況仍然持續低迷，美國財政與貿易雙赤字持續惡化、美元匯率走勢疲軟及通膨壓力、中國大陸經濟降溫、日本經濟停滯不前、歐洲國家債信危機等因素影響下，整體景氣復甦出現疑慮，全球經濟景氣再次面臨緊縮。為了降低產業景氣起伏及國際大宗產品競爭激烈的衝擊，台灣化工產業應朝向整合上中下游創新材料、或功能性產品來建構價值鏈，促使整體產業發展朝向差異化、高值化之優勢競爭力來發展，並結合國內電子及光電產業創新加值服務與品牌開發自主關鍵化學材料，藉由民生化工基礎材料與技術，開拓光電、環保與新能源材料，提升產業產品價值，來進一步強化台灣優勢產業用精密特化品之自主供應能量。

目前以台灣產業結構變化而言，精密化學材料技術及應用的開發，需與化工產業進行高度整合，並聚焦在產業技術創新及開創二大重點主軸之落實。積極規劃投入項目，系統化地拓展不同產業的應用需求與落實。因此本技術研發重點以「精密化工與機能性化學品」、「奈米改質與機能性複合材料研製與應用」、「高性能高分子材料研製與應用」等技術為主軸，以兼顧快速落實產業效益與產業升級轉型之目標。2013 年度目標重點說明分述如下。

在「精密化工與機能性化學品及材料技術」方面，繼建立高導電一維超細奈米碳管(CNT, Carbon Nanotube)之合成、純化、改質，以及其於透明導電薄膜(Transparent Conductive Thin Film)應用製程技術(面電阻 $\leq 300 \Omega/\square$ 、光透過率 $\geq 87\%$ 、圖案化蝕刻線寬 $\leq 30 \mu\text{m}$)之後；擬發展另一令人期待之新興奈米等級的 2D 碳材料石墨烯(Graphene)製程。2013 年擬建立經濟化石墨烯材料製程技術，並同步開發介面處理、分析以及應用評估之系統技術 ...

第 3 章 高值紡織

一、產業用紡織品研究與開發技術

(一) 技術研發目標

國內紡織產業約有 4,000 餘家，2012 年總產值達新台幣 4,525 億元，大部分仍以衣著用及家飾用紡織品為主。依據 2013 年德國高科技紡織品展 Techtextil 評估，2012 年全球產業用紡織品市場成長約 2.5%，市場規模約達 1,280 億美元，而亞洲在該類紡織品消費成長速度最快，年成長率達 7.2%。另外，依據紡織所 ITIS 評估，台灣產業用紡織品總產值約達新台幣 1,543 億元，約僅占全球產業用紡織品總需求量 4%，仍有極大發展空間。近年來國內產業亦注意到此發展趨勢，逐漸投入產業用紡織品之藍海市場。

參考歐美日等先進國家紡織技術發展趨勢，並衡量台灣產業的全球競爭力，將產業用紡織品概分為應用於精密過濾材及透氣防水膜之奈米纖維(Nanofiber)、高階傷口敷材之醫護用紡織品、材料與光電系統整合之光電紡織品，以及建築與運動休閒用之產業用布膜(Membrane Fabric)等重點關鍵技術。

在「奈米纖維」方面，目前國內僅鼎榮濾材公司投入奈米纖維產品開發，利用奈米纖維尺寸極細，堆疊後可造成均勻孔洞，且具有極大過濾比表面積的特性，將奈米纖維膜應用作為「微細粉塵過濾材」，主要應用於半導體產業無塵室之精密空氣過濾材，目前量產級產品仍處於試機中，預定 2013 年投入市場。未來將利用熔噴(Meltblown)結合電紡(Electrospinning)奈米纖維製程的優勢，開發微米與奈米纖維交穿複合而成之纖維膜，應用於粉塵尺寸範圍較廣之過濾材。相關微奈米複合纖維(Micro-nano Composite Fiber)主要用於低壓損高濾效空氣與水過濾材之製備。除此，透過專利布局所開發之透氣防水與液體隔離等過濾膜材，奈米纖維膜之緻密性與透氣性可以取代目前廣為使用之透氣防水膜，以開拓高值化紡織品市場，預估增加產值達新台幣 50 億元。

在「醫護用紡織品」方面，目前廠商約有 120 家，總產值約新台幣 155 億元，除了吸收性衛生用品較具規模外，其餘廠商均屬中小企業。本技術主軸之產品發展重點為：以醫療為導向之特殊機能材料及產品，特別是高價值傷口敷材及促進癒合醫療材料，可引導國內業者拓展國際市場。產品包含散熱緩痛敷材與電促進癒合敷材，針對急性發炎期減少患者之疼痛及加速傷口之癒合。預計 2013 年可建置產品及效能評估技術並引導業界投入開發，預估增加產值達新台幣 80 億元

第 4 章 生技藥品

一、類新藥開發技術

(一) 標靶藥物研發及技術平台

1. 技術研發目標

標靶藥物(Target Drug)研發技術主要目標著重在小分子候選藥物(Candidate Drug)的開發，建構藥物開發關鍵技術包括標靶肝癌藥物開發技術、植入型腫瘤標的之奈米微胞藥物開發技術、細胞標定與體內追蹤之奈米顯影劑開發技術，以應用於肝癌、腦癌/腹腔腫瘤、中風、心臟/腎臟移植之治療與術後追蹤藥物之開發，預計開發至少 3 個完成活體外(*in vitro*)/活體內(*in vivo*)之藥動-藥效模式(PK-PD Modeling, Pharmacokinetic-pharmacodynamic Modeling)及急性毒理之候選藥物。

癌症的發生肇因於多項因素逐步演替的過程，由一個細胞的變化拓展至形成危害個體生命的病灶。抗癌藥物的研發已從傳統化療的全面毒殺，轉變成專一靶點的治療。但由於癌細胞具多重生存機制，因此單靶點藥物在服用一段時間後，常會因為癌細胞的轉變而失去作用或產生抗藥性。為克服上述問題，多靶點藥物治療的概念因應而生。多靶點藥物除了可同時作用在不同標靶減少癌細胞的抗藥性產生，同時可因應未來組合藥物(Drug Combination)的需求。

在標靶肝癌藥物開發技術方面，技術領先國及業界目前指標，Nexavar[®]仍是美國 FDA 目前唯一核准的晚期肝癌治療標靶藥物，但其延長患者存活期限平均僅約三個月；而針對早期肝癌術後治療或預防術後復發的標靶藥物，也僅有 Nexavar[®]進入臨床三期試驗階段。

國內藥物開發部分則有瑞華、基亞生技、台灣微脂體及國鼎公司進行肝癌藥物開發，如台灣微脂體公司進行有局部晚期肝癌病患併用 Lipotecan[®]與放射治療的臨床試驗 I/IIa；瑞華公司 ADI-PEG20 已於 2011 年於美國、台灣等地進行肝癌第三期人體臨床試驗；基亞生技公司則有 PI-88 針對術後肝癌病患及 OBP-301 針對無法手術切除之肝腫瘤之病人在台灣進行人體臨床試驗。其中 PI-88 亦獲得韓國、中國大陸的臨床三期試驗許可；國鼎生技公司抗癌新藥 Antroquinonol (Hocena)，經美國 FDA 核准針對肝癌病人展開人體臨床試驗。

本技術所開發標靶肝癌候選藥物，以激酶(Kinase)為開發標的，預計結合學研界能量，開發臨床創新的優質(Best-in-class)候選藥物，增加國內肝癌治療藥物的進程(Pipelines)，邁入國際市場

第 5 章 醫療器材

一、預警及診斷醫療器材開發

(一) 技術研發目標

根據 Espicom Business Intelligence 資料顯示，2011 年全球醫療器材市場規模為 2,733 億美元，預估 2014 年將達 3,135 億美元。鑑於許多先進國家逐漸朝向普及化的預防醫學，期望透過採購國外高信賴度之平價醫材的方式來降低醫療支出；新興國家如中國大陸、印度、越南等陸續推動相關醫改政策，建立重大疾病的預防及早期治療機制，平價化醫療電子產品將成為採購重點。預計未來健康照護產業樣貌將朝由疾病治療走向健康預防，由集中式醫療走向遠距照護。

依 Parks Associates 市場報告預估，美國無線網路在健康照護的應用持續增加，預計從 2009 年 3.04 億美元成長至 2013 年 44.12 億美元，年複合成長率高達 95.18%，顯示健康照護器材與個人可攜式器材的整合需求持續增加。近年由於智慧型手機個人化與簡單化的設計快速普及，各年齡層的民衆容易使用，使得醫療與健康照護的行動化、平價化與無所不在更能夠實現。因此行政院在 2013 年的「雲端運算應用與產業發展方案」中提出「台灣健康雲計畫」，主要目標在發展有價值的健康雲端服務，串連醫療、照護、保健、公衛及防疫，提供民衆無所不在的健康環境。

因應健康雲端服務醫療產品的需求湧現，預警(Early Warning)及診斷醫療器材(Diagnostic Medical Device)開發技術目標在於以臨床需求為導向，結合台灣優勢 ICT 技術、生物科技、材料技術與精密機械等產業能量，針對行動健康照護中必須的診斷醫材，開發創新型體外診斷(IVD, *in vitro* Diagnostics)及照護器材，包括慢性疾病預警系統、定點照護(POC, Point-of-Care)體外診斷、分子診斷(MDx, Molecular Diagnostics)檢測系統。

在「慢性疾病預警診斷系統」方面，因為自主神經病變(Autonomic Neuropathy)是由心血管疾病、糖尿病所引起的一種症狀，現代人罹患慢性疾病如心血管疾病、糖尿病等的比例增加，而當自主神經病變發生時會使造因疾病更加惡化。由於目前多為獨立項檢測，醫師利用現有之設備組合，各自選擇加壓方式，並無法呈現完整的病理評估。因此將建立血管自主神經病變量測平台，整合現有之生醫訊號模組，並加上原有及新式的生理刺激源，導入多重生理量測訊號，提升系統準確度與實用性，達成生理同步量測並用以分析血管自主神經的受損情況，進一步整合醫院資源，建立及利用臨床數據，開發判讀及預警系統....

第 6 章 優質食品

一、生物資源之產業化與開發應用技術

(一) 技術研發目標

生物資源(Biological Resource)為生物產業重要基礎，影響範圍包括製藥、新興生技、醫療器材、食品、農業、資源環保、材料化工，甚至是電機資訊領域，先進國家對於生物資源的蒐集與價值探勘皆不遺餘力。在行政院「生技起飛行動方案」中，強化產業價值鏈(Value Chain)，促進產業化的轉譯研發角色，將帶動生技醫療產業的快速發展，預期生物資源的需求將倍增。本技術以建立具產業化服務體系之「生物資源銀行」(Biobank)為目標，提供全方位之生物資源應用服務，並運用新科技，拓展新興生物資源，建立關鍵製程與技術，落實生物資源的產業化應用，協助業界創造價值並提升競爭力。自 2013 年起，技術研發目標朝向生物資源銀行之優質化管理與服務、新興生物資源之拓展與應用、生物資源產業化標的之探勘、生物資源產品及其製程之開發四個層面。

台灣地理環境特殊，擁有豐富的生物資源，極具開發潛力，國內學者每年均發現多種微生物新種，是生理活性物質及天然藥物的新來源，但由於缺乏具體探索，因此無法充分發揮其產業價值。而國際上生物多樣性公約(Convention on Biological Diversity)的規範，強調生物資源屬地主義，各國對於生物資源的保護日趨嚴格，國際生物資源流通亦遭受重重限制，更突顯出開發本土生物資源的特殊利基。本技術將利用食品所生物資源及保存中心在微生物資源蒐集及保存之基礎能量及優勢，探勘蒐集保存台灣本土各類生物資源。在微生物資源方面，有鑑於國內外對藻類資源之需求日漸增加，2013 年將建立藻類培養與保存技術，蒐集具開發潛力的藻種，並因應新感染症及抗藥性菌株持續出現，新穎藥物需求殷切，積極探索本土植物内生真菌，建構本土植物内生真菌與本土藥用多孔菌發酵庫，將針對這些寶貴資源，進行免疫調節、護肝、代謝調節、抗癌、荷爾蒙調節等應用層面的功效篩選，並純化鑑定具生物活性之代謝物，以作為開發新穎性保健食品或活性化合物的素材。在細胞資源方面，幹細胞技術之發展與應用，已成為細胞科技之主流，本技術研發將運用新興細胞科技，開發誘導型多能性幹細胞(iPS Cell, Induced Pluripotent Stem Cell)，建立具有台灣特色之新型幹細胞株，包括台灣族群及具有特定疾病之幹細胞，可作為醫藥產業應用之資材。

老齡化社會來臨，代謝症候群患者持續增加，相關醫藥保健產品需求快速成長，然而台灣保健配料仰賴進口，相關衍生產品因而缺乏競爭力。本技術以優質具潛力之生物資源為基礎，開發微生物保健原料與技術，提升保健產業動能。應用具產業效益之生物資源(如....

第 7 章 創新前瞻科技

生醫材化前瞻方向

生醫產業是典型的知識經濟，高度仰賴人力、技術、資金與市場。台灣生醫產業的發展擁有許多利基與優勢，但也有明顯不足之處，例如在醫療器材產業上，擁有 ICT、光電、材料、精密機械等厚實工業技術與產業後盾，但因台灣高階醫材起步較晚，欠缺品牌與專利優勢，對醫療產品法規的認證經驗不足，以及異業整合人才不易，未能將這些工業能量與優異醫學研究、臨床資源有效結合，無法開發高階、創新醫療器材。又如在醫藥產業上，雖然具有現代化的醫藥研究環境與傳統中醫藥經驗傳承，但是內需市場小，產業規模不足，以學名藥生產為主，不敢貿然投入新藥開發。近年政府高度重視生醫產業發展，推動「生技起飛方案」，大力支持醫藥、醫材等醫療技術與產品開發，加上中國大陸經濟發展帶動醫藥、醫材的需求急遽增加，台灣廠商不僅擁有文化優勢，且藉助於海峽兩岸經濟合作架構協議(ECFA, Economic Cooperation Framework Agreement)效益，更有利於爭取市場機會，也帶動國內生醫產業蓬勃發展。因應市場趨勢及台灣生醫產業優弱勢，前瞻研究將以醫療器材與生醫材料、醫學影像、新藥與新劑型、細胞產業應用等為研發主軸，以積極研發關鍵專利技術，彌補產業鏈缺口，加速跨領域整合，發揮工業能量與臨床醫療優勢，創造差異以協助產業界切入國際生醫產業價值鏈。

一、醫療器材與生醫材料方面(Aспект of Medical Devices and Biomedical Materials)

台灣醫療器材產業以硬體代工與委託製造為主，毛利偏低，因此，醫材前瞻研究將加強技術創新與應用，特別是強化布局醫材軟體及疾病預警系統，以提升廠商能力與產業附加價值。工作重點包括：(1)超寬頻與奈秒脈衝近場生理感測技術(Ultra Wideband & Nanosecond Pulse Near Field Physiological Sensing Technology)－國際上心血管疾病之臨床診斷，如動脈脈波訊號量測與分析，需要在醫院由專業醫師或技術人員操作，與居家生活所需之預警照護情境不同。布局非接觸心血管參數偵測與分析技術，搭配便攜式、非侵襲性的使用介面設計，使心血管居家監測與預警照護成為可能，帶動相關 ICT 模組、元件業者朝高值化轉型。(2)高血液相容生醫材料技術(Blood Compatible Biomedical Materials Technology)－結合溶劑混摻技術與相轉移製程開發以聚砜為基材(Polysulfone-based)的高血液相容膜材產品，避免血液淨化過程之血栓風險、減少病患使用抗凝血劑，進而避免承受併發症痛苦(如內出血、肝功能異常等)....



前言

壹 智慧科技領域

貳 綠能科技領域

參 製造精進領域

肆 民生福祉領域

伍 服務創新領域

第 1 章 雲端服務增值

第 2 章 智慧生活科技

第 3 章 科技服務創新

第 4 章 科技美學增值

第 5 章 創新前瞻科技

第 1 章 雲端服務加值

前言

分析台灣值得投入發展的雲端軟體技術與加值服務領域，台灣雲端運算技術與歐美日等先進國家相比之下起步較晚，許多國內的資訊軟體/服務業紛紛推出各種雲端應用服務，但外商企業壟斷供應核心技術，國內業者幾乎沒有管理實體或虛擬機器(VM, Virtual Machine)等基礎技術的開發。國際大廠如 IBM、Microsoft 軟體實力與投資金額龐大，相繼發表雲端作業系統，但售價昂貴，而台灣業者不僅缺乏自主技術，技術進度與水準亦相對落後。

基於歷史經驗，台灣應該要跟上雲端運算的國際發展潮流，才能持續保有資訊產業競爭力與資訊化社會的領先地位。在全球先進國家與國際大廠都相繼投入雲端運算競爭之際，就國內 ICT 產業政策，應及時協助國內業者具備雲端運算技術與解決方案供給能力，為雲端運算產業啓航加油，讓國內業者可與國際競爭者立足在同一個出發線，競逐全球雲端運算兆元市場，加速航向雲端運算的新浪頭。

行政院政委張善政於 2012 年上任之後，重新檢討行政院「雲端運算產業發展方案」，於同年 7 月 10 日提出「雲端運算應用與產業發展方案」，強調「應用推動」與「產業發展」需同時重視，並發布推動民衆有感應用、建構創新應用之開發能量、奠定系統軟體基礎、落實基礎建設與發揮綠色節能效率等五大政策方針。力倡政府開放資料與推出民衆有感服務，各部會將透過雲端方案的資料開放共享、流程串接整合，達到跨部會無間隙的合作。政府推動發展雲端運算，在產業推動方面除了重視產值之外，更強調價值，讓產值與價值並重，將挑選符合大尺度、資料分享與可達成流程整合條件的政府雲端應用。

經濟部為協助台灣 ICT 業者，加速填補在雲端運算領域所欠缺的雲端系統軟體關鍵技術、雲端產品/解決方案發展與雲端服務應用能力，由經濟部技術處、工業局、中小企業處等跨單位資源，分工投入雲端運算關鍵技術研發、雲端運算應用推動與雲端環境、新興產品開發，並輔導與推廣各式雲端服務進入商業運轉與普及使用，以催生雲端運算產業鏈，加速台灣資訊軟、硬體產業朝向供應全球「雲端系統、應用軟體與服務營運」的強勢科技產業轉型升級。

為擘劃雲端產業從上游硬體、中游系統軟體到下游的電腦應用程式(Application，簡稱 App)應用服務發展藍圖，本章將就奠定台灣雲端服務加值基礎的系統軟體技術與建構創新應用開發能量的發展規劃，以基礎層與平台層之關鍵技術，包含雲端運算系統發展技術、雲端運算軟體發展技術、雲端運算資安發展技術，以及雲端運算應用服務等進行說明

第 2 章 智慧生活科技

前言

聯合國於 2012 年《全球都市化展望：2011 年修訂版》研究報告中指出，目前全球 70 億人口近半居住在都市，預估至 2050 年全球人口將增加 23 億人，並由都市地區完全吸收。都市化所帶來的不全然都是未來的榮景，相對地也衍生出各種問題，這些都需要新的思維來處理。因此近年來全球各國不約而同地利用 ICT 技術積極地推展智慧城市與相關服務；而未來科技則是以「滿足目前及未來人類需求」為主要發展方向，因此許多先進國家已將「以使用者為中心、永續為目的」視為未來產業科技發展的最高準則。

在「愛台十二項建設」中便明確揭露「智慧台灣」為主要推動策略：2008 年行政院第 28 次科技顧問會議議題三(優質生活)，亦明確提出推動智慧生活科技運用之策略目標為：結合科技與人文，透過生活應用在地化、應用服務產業化及服務產品全球化三個面向，發展推動各種智慧化的生活應用服務，以提高人民的生活品質，讓台灣有機會在 2020 年成為智慧生活形態的先驅者，並推動生活應用服務產業發展；而國科會於 2009 年舉辦之第八次國家科學技術發展會議中更決議「結合人文科技，提升生活品質」之重要措施。

行政院科技顧問會議中提出之「i236 智慧生活運用科技計畫」，策略重點為：以智慧小鎮(Smart Town)與智慧經貿園區(Intelligent Park)二個推動主軸，建構次世代寬頻網路、數位電視網路、感知網路三網整合的開放場域實證環境，推動國內外企業合作試驗「安全防災」、「醫療照護」、「節能永續」、「智慧便捷」、「舒適便利」、「農業休閒」等六大領域創新應用服務，以提高服務/產品商業化成功機率，進而建構新興產業，見圖 2-5-2-1。

Ubiquitous Guider | NVR, Storage
Smart Bike | Detector

Ubiquitous | ZigBee Sensor
Guider LED

資料來源：第 28 次行政院科技顧問會議-智慧生活科技運用推動策略整理，2008 年 11 月。

圖 2-5-2-1 台灣智慧生活科技運用策略

智慧生活科技運用之核心思維為發展「貼心生活應用與產業」，除將智慧生活創新服務普及於人民日常生活，並由政府積極推動各項智慧生活創新應用服務，其內容及任務必須

第 3 章 科技服務創新

前言

由行政院主計總處公布資料顯示，台灣人均國內生產毛額(GDP, Gross Domestic Product)自 2011 年起已經超過 20,000 美元，2012 年為 20,328 美元，台灣正如同其他已開發國家一般，服務業已成為創造產業價值的發展主軸。在「服務經濟」的時代中，如何透過「創新」促成服務業的轉型與升級，同時提升「附加價值」(Value-added)的創造，進而確保企業與國家競爭力，現已成為思考國家未來發展的重要課題。過去 10 年來，台灣的產業結構雖然沒有顯著的變化，但台灣服務業的 GDP 由新台幣 7.1 兆元成長至 9.4 兆元，整體增加了 2.3 兆元規模，相較於製造業對 GDP 的貢獻，由新台幣 2.5 兆元成長至 3.6 兆元，僅成長約 1.1 兆元，顯示台灣已經成為一個以服務業為主體的經濟結構，不僅服務業產值高、服務業帶動對經濟成長的貢獻也高。台灣的服務業產值占 GDP 雖高，但相較於歐美先進或在亞太地區設定的主要競爭國家(如日本、韓國、新加坡等)，台灣服務業對 GDP 相對貢獻度仍低。在產業發展與結構轉型的過程，經濟發展與所得的增加，卻使服務業產值占 GDP 的比重呈現停滯現象，探究其因，乃在於服務業研發投入與動能不足，缺乏新一波的動能持續引導與帶動服務業的創新與成長。

為因應產業結構轉變，經濟部依據 2012 年 4 月 12 日行政院政務會談中決議，以「三業四化」進行產業結構優化調整，藉以創造下一波經濟成長動能，並協助產業整體競爭力從產值/效能的追求，轉型為附加價值的提升；其中，「三業四化」的內涵為製造業服務化、服務業科技化及國際化、傳統產業特色化。從產業發展與創新的脈絡上，三業四化雖是結構轉型與創新的重要方向，但不同類型的企業所面臨的挑戰與壓力亦有所差異，在轉型與進化到未來的過程也有所不同，茲說明如下。

一、產業科技服務創新現況與發展議題

(一) 產業科技服務創新發展動向

1. 製造業服務化

台灣內需市場規模小，長期產業發展的策略方向必須往國際發展。見圖 2-5-3-1 顯示受訪企業國際化的現況，從產業類別來看，製造業中已有 67.2%的企業投入海外生產或銷售

第 4 章 科技美學加值

前言

近年來，因應全球經濟結構的快速轉變與挑戰，政府亦積極推動產業轉型與升級，並朝向高附加價值、低碳化目標邁進；過去台灣雖擁有諸多科技研發成果，但在技術商品化及品牌行銷等面向仍有待進一步的提升。學者 Peters 曾提及：「不論是針對國家或企業而言，現今「設計」已成為必須擁有(Must-have)的競爭利器」。管理學思想家 Tom Peters 主張：「設計是商品的靈魂，設計更是企業的重要策略」。根據英國設計委員會(Design Council)所作的研究顯示，重視「設計」的公司，其股價成長是一般公司的兩倍。綜上所論，「設計」在整體國家經濟成長及產業發展上皆扮演著相當重要的角色。

其次，消費者開始不僅追求產品或服務功能面(Functional)的價值，也同樣渴望更內心深入之情感性(Emotional)價值。因此，現階段許多產品發展走向，愈來愈強調使用者需求及建構一個令人渴望的體驗，這正是設計所強調「以人為導向」的創新，而結合台灣的科技研發優勢，設計更能協助找尋技術跨領域應用的創新契機，成為推動產業結構性轉型及升級之一大利器。因此，經濟部技術處自 2009 年起即開始投入「科專成果設計加值計畫」(Dechnology)，「Dechnology」係「Design+Technology」的簡稱，計畫成員包括工研院、資策會、金屬中心、車輛中心、紡織所、生技中心、食品中心、船舶中心、鞋技中心等法人研究機構，並向外銜接重點產業及設計業界，運用「科專研發成果」結合「設計美學」及「商業知識」發展具設計概念之產品與雛型應用，以達到科專研發成果商品化，協助國內產業開創市場利基並洞察商機，見圖 2-5-4-1。



資料來源：工研院產服中心整理，2013 年 9 月。

圖 2-5-4-1 科專成果設計加值計畫思維架構

根據全球著名創新學家 Roberto Verganti 所提出之觀點，過去幾十年來全球的產業發展都架構在技術推力(Technology Push)及市場拉力(Market Pull)之下。然而，若要在下一個世代引領風潮，創造具突破性之產品或服務，從設計去重新定義(Design Driven)相關使

第 5 章 創新前瞻科技

創新應用示範方向

創新應用示範未來生活的想像，藉由科技發展加以實現，將科技與人性結合，促使創新前瞻科技滿足多數民衆的切身需求，並提升傳統產業的附加價值，呼應政府推動的有感政策。因此，2013 年藉由對民衆提供健康照護服務與保全雲端服務、對食品物流提供全程溯源保鮮技術，並藉由巨量資料(Big Data)即時分析技術來提高工廠生產良率，以促進經濟發展，提供貼近生活的創新應用服務。

一、健康照護方面(Aспект of Healthcare)

鑑於國人心血管疾病的高死亡率，以及衍生的高醫療成本，透過即時擷取生理訊號的技術，可應用於健康照護產業上。藉由縮小低功率的貼片來感測生理訊號，並即時傳送儲存至智慧終端等個人化平台，這些生理訊號不僅可早期發現心血管疾病，還可透過身心健康風險指數來評估判斷情緒壓力，以減少個人與社會的醫療成本。此外，建構體感運動創新平台，藉由社群化、遊戲化與智慧電視(Smart TV)/機上盒(STB, Set Top Box)整合強化互動體驗，於社區健康中心或居家進行服務驗證(POS, Proof of Service)，來帶動亞急性、慢性病或體適能不足族群於居家/社區運動健康照護服務的新興需求與產業效益。健康照護已是行政院所列六大新興產業中「醫療照護」之重點，這些創新前瞻應用可望協助產業，預計至 2015 年總產值可達新台幣 2,215 億元。

二、雲端運算應用方面(Aспект of Cloud Computing Application)

未來個人健康自主照護的個人健康資料將存於健康雲中，因此雲端技術必須能提供隱私保護機制。這些個人資料將被個人或醫院加密並置於雲端資料庫中，因此需發展加密資料下的快速存取技術，既保護個人資料，又具備雲端快速處理資料的特性。除了健康雲之外，另一個與民衆生活切身相關的雲端服務為治安雲，有鑑於目前警民比例懸殊(如新北市警民比例為 1:534)，透過佈建大量的攝影機(如目前新北市已有 1 萬 6 千多支攝影機)，以及雲端快速影像辨識能力，可協助找尋失蹤人口、贓車或逃亡罪犯等，加速辦案並解決地方治安瓶頸與警政壓力。這些健康雲與治安雲服務，將可突顯行政院所列四大智慧型產業中「雲端運算」的成果，讓民衆有切身的體驗感受。

三、全程溯源保鮮方面(Aспект of Tracking and Tracing System for Cold Chain Service)



- 壹、I2I 創新策略-跨領域/跨單位多元整合創新之推動
- 貳、長期技術典範演化趨勢下的技術創新策略方向
- 參、從歐美日先進製造策略看我國的機會與挑戰
- 肆、全球系統服務發展趨勢與我國產業契機
- 伍、研發成果產業化推動之創新思維
- 陸、中堅企業技術創新策略

2013 產業技術 白皮書

壹、I2I 創新策略－跨領域/跨單位多元整合創新之推動

前言

2012 年底的第一屆全國產業發展會議共同議題一的主題名稱為「推動產業創新加值」，經濟部技術處藉此拋出 I2I 創新策略議題，希望藉此帶動科技專案的轉型。I2I 的英文名稱為「Industry to Industry」，意思是「從產業走到產業的產業創新模式」。其基本意義是在需求導向的產業高值化思維下，產業創新必須整合硬體、軟體及服務，加上文化、商業、消費型態等非科技的元素，形成跨領域/跨單位的整合創新平台來推動。

這個新的政策取向是基於不僅台灣的產業發展模式需要改變，而且連政府及科技專案的政策思維與規劃能力也需要提升。尤其，要突破台灣一些產業發展的長期瓶頸，政府各部門及產業界都需要突破「知識落差」(Knowledge Gap)和「作為落差」(Knowhow Gap)。

長期以來台灣重視研發創新，其研發密度在 2009 年、2010 年分別為 2.94%與 2.90%，2011 年更進一步提升至 3.01%，與研發投資相對規模高的國家相近。但是近年來經濟成長趨緩，且研發創新也存在待突破的結構性瓶頸。尤其，台灣長期存在著「創新矛盾」，意味著必須改變產業研發創新模式。

國內對產業轉型的討論長期過度簡化且聚焦於「品牌與代工的爭議」，此固然重要，但是台灣的產業轉型仍然需要克服一些根本的問題。事實上，全球主要的 ICT 技術領域領先國，如美日韓等國，也只有少數幾家品牌，故發展重點應在於品牌的內涵、價值與對產業國際遊戲規則之影響力。而且，美國即便擁有眾多具國際影響力的品牌，仍然需要推動「先進製造夥伴」(AMP, Advanced Manufacturing Partnership)計畫，試圖重振製造業發展基礎。這意味著發展品牌並非產業轉型的萬靈丹。

目前政府推動的主要研發創新與產業轉型計畫包括：品牌(著重於行銷、通路、人才培育等方面)、工業基礎技術深耕計畫、三業四化、中堅企業躍升計畫、和國科會最近推出的產學大小聯盟計畫等，但是這些轉型方向需要產業創新層面的支撐和有效串連。

這些轉型方向反映台灣產業發展的一些根本問題，包括(不以此為限)：

1. 產業創新長期以供應鏈和製造生產的技術缺口或零組件模組為研發重點，和往供應鏈上游移動的產業升級模式，導致台灣製造業易陷入模組化/中間財生產模式，以及缺乏系統整合能力的困境

貳、長期技術典範演化趨勢下的技術創新策略方向

前言

在經濟發展理論中，技術創新典範的轉移是影響經濟發展非常關鍵的驅動因素，過去五十年的台灣經濟發展歷程，亦依附在人類歷史的技術典範轉變而演進。在技術典範的轉移現象中，除了各時期驅動發展的技術領域變化外，最令人矚目的還是各時期技術生命週期初期所驅動出來的經濟成長貢獻。台灣 80-90 年代的發展，正好趕上第五波技術典範初期所帶來的榮景。

台灣的工業化，早期從勞力密集的輕工業，接著發展資本密集的重化工業，然後發展各項新興產業，到近期形成電子零組件、資通光電為主，輔以石化及機械等上游產業為基礎的產業結構。在這歷程中，80-90 年代，大約是人類歷史中 ICT 技術典範的起點，這個技術典範的發展，除了影響人類的工作與生活型態外，也正好讓台灣銜接資本密集產業，邁向高度垂直分工與知識密集的產業，因而獲得此新興技術典範時期的高經濟貢獻，得以協助這期間台灣經濟成長維持高檔。然而，隨著此新興技術典範逐漸成熟，全球競爭者日益增加，加上此典範也持續地升級，原有的垂直分工與高效率等生產優勢卻似乎鎖住台灣跟進的動能，台灣的經濟成長也開始趨緩。

綜合以上觀察，可以發現如果以台灣產業技術現有能耐為起點，同時能參考過去技術典範轉變的歷史經驗，進而瞭解全球主要地區對於未來技術典範的發展觀察，配合著典範轉移時的幾個發展方向，應該可以協助台灣在尋求後續發展的方向，得到一些策略方向的指引。

一、台灣的產業發展能耐

對於產業發展能耐的瞭解，除國內的產業比重外，還必須要透過國際競爭的角度來呈現。首先，由台灣各產業占國內 GDP 比重來看，近十年來台灣產業主要以服務業與製造業為主。在製造業中，以 ICT 相關產業產值占比最高，根據行政院主計總處的資料，台灣 ICT 相關產業產值占台灣製造業生產毛額由 2001 年 26.9% 上升至 2010 年 41.6%；在服務業中，則以批發及零售業、金融及保險業、不動產業、資訊及通訊傳播業的比重呈現成長，然而這些服務業多數以國內市場為主，而且多數服務業為技術新典範的使用者，並非提供者

參、從歐美日先進製造策略看我國的機會與挑戰

前言

截至目前為止先進製造並沒有一致性的定義，或是說它擁有不同的詮釋方式。根據維基百科(Wikipedia)對於先進製造的定義為：「先進製造是使用創新的技術改進產品或製程」(Advanced Manufacturing is the Use of Innovative Technology to Improve Products or Processes)。也有一些組織將商業模式與管理方法論包含在先進製造的定義之中，因此廣義來說，先進製造的定義中則包含技術與商業模式等因素。

1996 年，OECD 提出知識經濟的概念蔚為風行，美國麻省理工學院(Massachusetts Institute of Technology，簡稱 MIT)教授 Lester Thurow 則賦予其「以知識的創新、擴散、應用為基礎的經濟」的定義，歐美先進各國遂奉為主臬，大量投入研發與發展服務業。近幾年新興國家興起，低廉的勞動力吸引勞力密集製造業外移，歐美各國紛紛朝向低附加價值之加工製造的「去工業化」進程，將重工業遷移至成本較低的新興經濟體。

2008 年全球金融危機爆發，各國領導人始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。重新回歸二、三級產業的平衡發展，探討製造業的新意涵「先進製造」，逐漸成為各國政府重視的議題面向，西方學者稱之為「再工業化」(Reindustrialization)，意即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。本文以歐美日等先進國家，政府在先進製造策略發展中，探討對於台灣所可能產生的機會與挑戰。

一、歐美日先進製造發展策略

(一) 歐盟先進製造發展策略

在歐盟國家中，英國曾經是全球製造業大國，在 1950 年代是世界經濟的霸主。最近十年則積極提出先進製造策略，企圖振興英國製造業。德國則是二次世界大戰之後崛起的製造業強國，面臨歐債風暴之下，經濟仍然一枝獨秀，其製造業的發展策略亦引起美國關注，因此，在歐盟先進製造策略發展分析，選定英國與德國為探討對象。

1. 英國先進製造發展策略

參

從歐美日先進製造策略看我國的機會與挑戰

肆、全球系統服務發展趨勢與我國產業契機

前言

近年全球 ICT 技術產業的價值認知，從強調規模經濟之硬體製造思維轉變至範疇經濟之專業服務，形成產業結構的重大變革。因此對於軟體與服務市場發展趨勢之掌握成為 ICT 業者進行策略布局的關鍵。對台灣產業而言，隨著硬體產業之微利化，未來營收與獲利成長受限，故對產業型態之轉型有其必要性與急迫性。

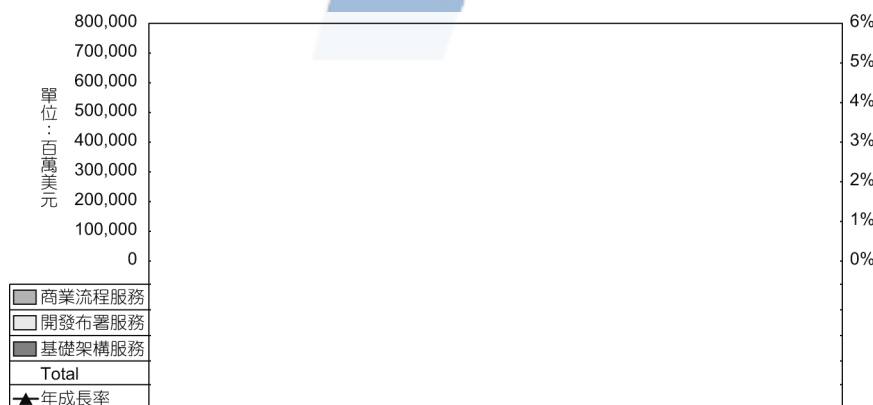
綜觀國際領導 ICT 廠商之發展脈絡如 IBM、HP 等業者，已由過往之硬體製造與銷售型態，逐步轉型為以關鍵性的資訊系統為基礎，衍生高附加價值之服務模式。而顧問服務大廠如 Accenture，亦透過與其他 ICT 大廠之策略聯盟，發展出專精於各行業別領域知識之系統服務。近年崛起的雲端運算大廠如 Google、Amazon，更是以創新的經營模式與服務型態，建立以網際網路資源為基礎架構的系統服務。

系統服務為資訊服務中具有高附加價值之類型，其核心範疇環繞於資訊服務中之基礎架構、開發部署、商業流程等相關資訊系統應用所衍生之服務。其服務模式演變從 1990 年代之專案服務模式，2000 年代之委外服務模式，轉變成藉由網際網路，將運算資源提供給用戶應用之雲端服務模式。打破以往企業用戶須掌握每一個資訊科技，如今可依需求選擇重點採用項目，並尋求更為彈性的付費方式。

本研究首先分析全球系統服務市場之發展現況與趨勢，前瞻市場之未來；並藉由國際領導大廠之發展動態，歸納台灣產業可能之發展方向，探討台灣產業可能之潛在商機以及面對之挑戰；最後並依據這些論點，進而研擬出各項策略建議提供予台灣系統服務廠商作為進行策略規劃之參考依據。

一、系統服務市場發展趨勢

雖然目前全球政經局勢動盪不安，充滿不定性，系統服務市場仍持續成長，因為主要市場之政府與企業用戶皆持續投入資訊科技之基礎建設、雲端運算、新興市場、永續經營與全球布局等系統服務市場之成長要素，2016 年預估其規模可達 7,132 億美元，見圖 3-4-1。



資料來源：資策會 MIC 整理，2013 年 9 月。

圖 3-4-1 2011-2016 年全球系統服務規模

伍、研發成果產業化推動之創新思維

前言

隨著科技產品的進步，改變了消費者的行為模式與生活型態，帶給全球企業經營不同的思維，如大眾熟知的蘋果(Apple)公司，旗下 iPhone 及 iPad 等系列產品，讓消費者可以迅速且便利地處理公私事務，為行動網路帶來革命性的發展，除了帶動全球智慧型手機及平板電腦等相關產品熱銷，更促使全球製造業及軟體業經營方式改變。創新科技帶來的改變，其影響層面小至每個人的生活，大到國家競爭力，一直以來都是不容小覷。

創新的研發成果現已是企業及國家競爭力的基本條件之一，在瞬息萬變的企業競爭中，下一步將是看準下一世代產品的新技術應用，開始進行系統整合，進入產品開發階段，而在這開發過程中，必須快速回應以掌握商機。《哈佛商業評論》中提到一項思維：「大爆炸式創新」(Big-Bang Disruption)。為破壞式創新(Disruptive Innovation)的進階版，可於短期內整合技術、系統、產品及服務，沒有事先規劃，只要投其市場早期採用者所好，透過網路的傳播，大多數消費者將可很快接受此項新產品。文中更提到「對於新技術橫掃摧毀成熟產品這件事，已經司空見慣了」。更顯示出面對全球的競爭，產業界對於新技術及新整合方式等需求日漸殷切。

產業界除了要快速回應市場趨勢變化外，還要建立讓其他競爭者望塵莫及的競爭障礙。張忠謀先生曾提出，企業要建立競爭障礙，「先進技術」及「智慧財產權」(IPR, Intellectual Property Rights)為其中二大關鍵要素，先進技術可以給予企業一個訂價的權力(Pricing Power)，而智慧財產權則可鞏固先進技術的競爭優勢。而「先進技術」及「智慧財產權」之建立，為經濟部賦予研究機構的主要任務之一，因研究機構之研發成果多具備前瞻性、多樣性及獨特性等，同時運用專利進行保護，可為企業帶來不同的產品創新與堅固的防護，因此，研發成果必須要能夠產業化，進入實際的應用，改善人類的生活，對經濟作出貢獻，才能發揮研發成果的真正價值。

一、研發成果跨越死亡之谷與創新思維

全球競爭樣態與模式一直在改變，企業所需之科技研發成果及銜接運用方式，也隨著全球市場風向移動，不斷地變化，對於研究機構推動研發成果產業化是相當大的考驗，故有「死亡之谷」(Valley of Death)的出現。所謂「死亡之谷」，即是技術研發完成後商品化的過程，為技術開發必須面臨的階段，如果死亡之谷所經歷的時間過長，代表技術開發不夠成熟，或非產業界所需之技術；最佳境界是，盡量縮短死亡之谷的時間，於技術開發之初即同時開始植入商品化的觀念與做法，將更有助於廠商運用新技術拓展市場(見圖 3-5-1)....

伍

研發成果產業化推動之創新思維

陸、中堅企業技術創新策略

前言

2005 年 Gulati & Oldroyd 發現企業於茁壯過程中，隨經營規模擴大時，受到部門間的分工朝向細膩化，使得企業與客戶間的互動逐漸轉弱，對客戶的需求反應亦同步減弱，反之強化技術創新等經營能耐。不過，中堅企業卻能夠同時透過技術創新強化經營能耐，並貼近市場化需求，開發出取得領先地位之商品。進一步觀察中堅企業的技術創新模式，可以發現中堅企業的技術創新策略，基本上可概略分為「產品導向」及「價值鏈導向」的創新策略兩種構面。以產品為導向的中堅企業，其創新活動分布於技術生命週期的各個階段，在胚胎期的創新範例有提供荷蘭半導體設備製造商艾司摩爾(ASML)製造光刻設備系統的 Carl、Zeiss、SMT 公司，為當前該領域的全球領導廠商。CarbonSports 研發的輕量車輪為自行車環法賽冠軍的愛用產品，此為成長期間的創新範例，而以電腦透過衛星導航操控收割機的 Claas 公司，則為技術成熟期的創新範例。

一、中堅企業發展技術創新的特色

(一) 中堅企業產品的創新範疇

依據 2009 年 Simon 所歸納的全球中堅企業案例，以產品導向的技術創新起源，基本上可以歸納為三種創新範疇。

- 1.研發所推動的產品技術創新：企業內部的研發技術獲得突破時，往往將帶動產品突破性創新(Breakthrough Product Innovation)，例如 1960 年 Bayer 發明離子交換劑，而德國的家具銷售員 Heinz Hankammer 利用這項新的技術推出著名的 Brita 濾水器，並且成功打進全球市場中，至 2011 年全球營收達到 3.2 億歐元，成長率達 5.9%，即先有此項技術或產品的出現，再由創業家設法使其商品化的例子。
- 2.市場需求所拉動的技術創新：企業也會站在顧客的角度，進而瞭解顧客的行為模式，衡量產品屬性與使用者經驗，並進行產品創新，藉以滿足顧客對於新產品的需求，如 Weckerle 在 1972 年代所發明的口紅製造機，正是市場需求拉動技術創新的最佳寫照。口紅的製造仰賴大量的人力，在創辦人 Peter Weckerle 參觀過 AVON 的工廠後，便為 AVON 生產了口紅製造機的原型機，今日全球的口紅製造機有四分之三來自此公司

2013 產業技術白皮書

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/>

版權所有© 2013 經濟部技術處 產業技術知識服務計畫(ITIS)

經濟部技術處產業技術知識服務計畫專案辦公室 承辦