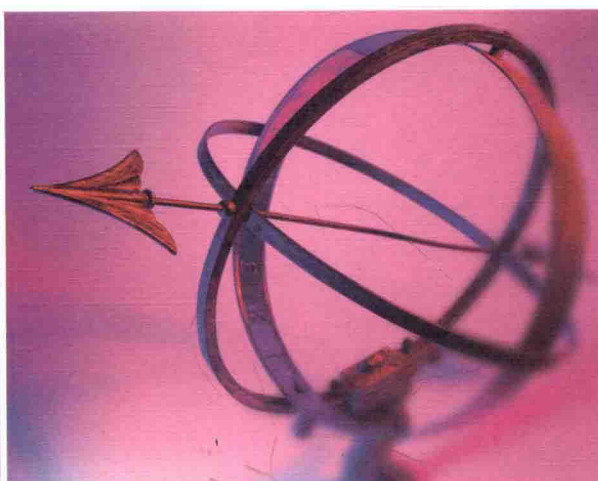


# 2020

產業科技關鍵技術  
基礎知識彙編



2020 產業科技關鍵技術：基礎  
知識彙編 / 中長期產業發展規  
劃小組編 -- 初版 -- 臺北市：  
資策會產情所出版：經濟部技  
術處發行，民 100.12  
面；公分  
ISBN 978-957-581-487-8(平裝)

1.產業發展 2.科學技術  
555 100025794

書名：2020 產業科技關鍵技術基礎知識彙編

發行機關：經濟部技術處

臺北市 10015 福州街 15 號

<http://www.moea.gov.tw>

(02)2321-2200

出版單位：財團法人資訊工業策進會產業情報研究所(MIC)

臺北市 106 敦化南路二段 216 號 19 樓

<http://mic.iii.org.tw>

(02)2735-6070

編者：中長期產業發展規劃小組

出版年月：中華民國 100 年 12 月

版次：初版

定價：新臺幣 500 元

展售處：國家書店松江門市

臺北市 10485 中山區松江路 209 號 1 樓

(02)2518-0207

五南文化廣場臺中總店

臺中市 40042 中山路 6 號

(04)2226-0330

著作權利管理資訊：經濟部技術處保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部技術處同意或書面授權，聯絡資訊：許瑞雄，02-2321-2200#147

著作權所有，非經濟部書面同意，

不得翻印、轉載或以任何方式重製

GPN : 1010004261

ISBN: 978-957-581-487-8

# 目 錄

|     |                                |      |
|-----|--------------------------------|------|
| 第一章 | 產業科技群組建構 .....                 | 1-1  |
| 第二章 | 生物科技相關科技群組 .....               | 2-1  |
| 第一節 | B1-支援預防醫學及個人化醫療之分子層級診斷方法 ..... | 2-1  |
| 第二節 | B2-新興感染症之管控 .....              | 2-8  |
| 第三節 | B3-老化疾病相關的診斷及治療 .....          | 2-14 |
| 第四節 | B4-農業生物科技 .....                | 2-21 |
| 第三章 | 前瞻材料相關科技群組 .....               | 3-1  |
| 第一節 | M1-奈米材料與應用 .....               | 3-1  |
| 第二節 | M2-智慧材料與應用 .....               | 3-7  |
| 第三節 | M3-先進電子材料與元件 .....             | 3-12 |
| 第四章 | 新興能源相關科技群組 .....               | 4-1  |
| 第一節 | E1-潔淨化石能源轉換與減少污染物排放 .....      | 4-1  |
| 第二節 | E2-次世代太陽能源 .....               | 4-8  |
| 第三節 | E3-綠色車輛 .....                  | 4-16 |
| 第四節 | E4-高效率能源裝置 .....               | 4-24 |
| 第五節 | E5-先端燃料電池 .....                | 4-35 |
| 第五章 | 半導體相關科技群組 .....                | 5-1  |
| 第一節 | S1-高度整合晶片 .....                | 5-1  |
| 第二節 | S2-次世代半導體製程與模擬 .....           | 5-6  |
| 第三節 | S3-軟性電子技術 .....                | 5-17 |
| 第四節 | S4-次世代運算元件 .....               | 5-26 |
| 第六章 | 新興資通訊系統相關科技群組 .....            | 6-1  |

|                  |                         |            |
|------------------|-------------------------|------------|
| 第一節              | I1-辨識與翻譯技術 .....        | 6-1        |
| 第二節              | I2-智慧型企業運算 .....        | 6-9        |
| 第三節              | I3-網路多媒體 .....          | 6-15       |
| 第四節              | I4-寬頻通訊 .....           | 6-22       |
| 第五節              | I5-智慧型運輸系統 .....        | 6-31       |
| 第六節              | I6-數位家庭 .....           | 6-45       |
| <b>第七章</b>       | <b>綜合領域相關科技群組 .....</b> | <b>7-1</b> |
| 第一節              | ME1-無線技術 .....          | 7-1        |
| 第二節              | ME2-分散式醫療保健系統 .....     | 7-7        |
| 第三節              | ME3-先進顯示系統 .....        | 7-13       |
| 第四節              | ME4-永續建築 .....          | 7-23       |
| 第五節              | ME5-機器人 .....           | 7-34       |
| 第六節              | ME6-環境與資源管理 .....       | 7-43       |
| 第七節              | ME7-精密機械技術及設備 .....     | 7-53       |
| 第八節              | ME8-災害防治與控管 .....       | 7-62       |
| <b>致 謝</b> ..... |                         | <b>附-1</b> |

## 表 目 錄

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 表 1-1-1 歷年所出版之關鍵技術項目比較 .....        | 1-3  |
| 表 1-1-2 各章節段落內容說明 .....             | 1-11 |
| 表 2-4-1 OECD 預測生物科技運用於農業發展—植物 ..... | 2-29 |
| 表 2-4-2 OECD 預測生物科技運用於農業發展—動物 ..... | 2-29 |
| 表 6-5-1 智慧型運輸系統技術預期可實現時間 .....      | 6-42 |



## 第一章 產業科技群組建構

企業為提升研發與投資效益，必須持續推行有效的科技投資規劃；政府為達成經濟發展的政策目標，亦不能忽略產業科技的發展政策與相對應的資源的配合。面對充滿高度不確定性的未來，必須佐以一具備高度整合性與邏輯性的決策過程，兼顧政策目標、潮流世局與角色定位，方能克竟全功。

本書主要在闡述臺灣迎向未來，實踐產業發展願景的同時，可能會聚焦發展的科技群組。科技群組之產生係依據美國權威智庫 SRI (Stanford Research Institute)公司之 TPP (Technology Portfolio Planning)方法，廣邀國際與臺灣經濟、產業與技術專家，綜整主、客觀資訊，以由下而上，蒐集與篩選而成，可作為國家資源配置，及未來產業發展之參考。

### 一、蒐集候選科技項目

首先，是蒐集候選科技項目。本計畫透過各國前瞻研究成果與相關資料庫分析方式，蒐集總計 89 個前瞻研究智庫之報告，歸納出 200 多項科技項目，共涵蓋：新興資通訊系統、前瞻材料、精密機械、航太科技、汽車運輸與交通系統、住宅設備、醫療保健、生物科技、環保產品、新興能源等領域。

### 二、形成科技群組

上述步驟所彙整的科技項目，藉由跨領域專家會議，進行內容增補與分類，再依據以下的原則，將相關的科技項目組合為一個科技群組，共歸納出生技(Biotech)、材料(Materials)、能源(Energy)、半導體(Semiconductors)、資通訊(Information and Communications)及跨領域(Multidisciplinary)等六大類：

#### (一) 形成群組的準則(Clustering Criteria)

科技群組的形成必需是有意義(Meaningful)且洞察力(Insightful)的；前者意即群組形成的原因必需合乎邏輯，且內容合理、易懂、具公信力。後者則是指要從市場面、社會面、及技術發展策略面提出有創意的技術組合。

## (二) 形成群組的基礎(Clustering Basis)

1.判斷各個科技項目的技術根源(Technology Root)之雷同程度：係科技群組內之各科技項目間，須具備如「研究主題來自同一領域」、「研發工程人員屬於相同範疇」、「研發流程重合或相關」以及「製造流程相近」的特性。

2.判斷各個科技項目與市場需求(Market Demand)及實務應用的相關性：係指科技群組內的各科技項目須「服務同一終端消費族群」或「使用相同通路提供產品與服務」。

3.所形成的科技群組對願景定位與施政理念（社會價值）的貢獻度：係指所形成的科技群組須對「經濟成長」、「社會公義」與「環境永續」等三方面，具備相當程度之貢獻者。

## (三) 遴選重要科技群組

因此約 250 項科技項目，經上述幾項原則編列之後，共形成 40 個科技群組。接著再根據臺灣產經環境與技術優劣勢，收斂為 29 個科技群組，並以「複合重要性」與「複合風險性」兩大評估準則進行篩選：

### 1.科技群組之複合重要性

複合重要性包括市場規模與社會價值兩項評估要素。所謂的市場規模，主要是依據 2015 年全球市值與臺灣可能商機之預測；而社會價值部分，則為與臺灣經濟成長、社會公義與環境永續三方均衡發展之概念的契合度與貢獻度，據此，以上述三者之面向評估科技群組之複合重要性。

## 2. 科技群組發展之複合風險性

複合風險性包括產業地位與技術風險兩項評估要素。主要是評比臺灣在全球將該科技群組商業化之利基與機會，及分析該群組本身於 2015 年發展成熟度與臺灣獲得（自製或外購）該科技群組之難易度。

依據上述科技群組評估準則，篩選出能為臺灣達成 2015 產業發展願景所應聚焦發展之科技群組，作為國家資源配置與發展策略之參考。

本書大部分之內容與框架於 2006 年在「2015 臺灣產業與科技整合研究計畫」的支持下完成，惟計畫期間歷經國際政經局勢發生重大改變，金融海嘯的衝擊，故於 2009 年進行科技群組重新檢視之研究，觀測科技群組定位之移動與探討外卡科技群組之出現，故增補「Me8-災害防治與控管」之科技群組。

2010 年時透過文獻計量分析，及新科技前瞻研究方法的導入，為科技群組的內容、技術趨勢、市場潛力及臺灣發展現況進行更新，並將願景目標年的時間點推展至 2020 年，提出更長遠的科技展望。故此，2011 年本書所撰述完成之科技群組基礎知識，係以過往科技群組分類架構為基礎，廣邀產研各界專家進行內容的更新，其詳細的內容將在第二章至第七章中一一敘述。

表 1-1-1 歷年所出版之關鍵技術項目比較

| 群組名稱                     | 前一版所列之 2015 年關鍵技術項目                                                                                       | 本書更新後之 2020 年關鍵技術項目                                                                                                                |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B1-支援預防醫學及個人化醫療之分子層級診斷方法 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 生物分子檢測</li> <li>• 電子、資訊及生醫/生物工程</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 生物分子檢測</li> <li>• 電子、資訊及生醫/生物工程</li> </ul>                                                |
| B2-新興感染症之管控              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 快速診斷</li> <li>• 藥物</li> <li>• 疫苗</li> <li>• 免疫調節劑及中草藥</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 快速診斷</li> <li>• 治療藥物</li> <li>• 疫苗</li> <li>• 免疫調節劑及中草藥</li> <li>• 全球協調通報系統與網絡</li> </ul> |

表 1-1-1 歷年所出版之關鍵技術項目比較-續

| 群組名稱                | 前一版所列之 2015 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                      | 本書更新後之 2020 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B3-老化疾病相關的診斷及治療     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 健康管理產業</li> <li>• 高齡疾病用藥與保健食品</li> <li>• 整型與美容醫學</li> <li>• 組織與器官之修補或替換</li> <li>• 細胞治療</li> </ul>                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 健康管理產業</li> <li>• 高齡疾病用藥與保健食品</li> <li>• 整型與美容醫學</li> <li>• 組織與器官之修補或替換</li> <li>• 細胞治療</li> </ul>                                                                                          |
| B4-農業生物科技           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 基因改造農作物</li> <li>• 農業資源與基因資訊</li> <li>• 基因改造食物</li> <li>• 轉殖植物改善環境</li> <li>• 植物工廠；分子工廠；植物環控生產系統</li> <li>• 生物性殺蟲劑</li> <li>• 生質能源</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 分子標記技術與檢測診斷技術</li> <li>• 基因改造作物</li> <li>• 生物資訊學</li> <li>• 轉殖植物改善環境</li> <li>• 動物藥品</li> <li>• 生物性農藥</li> <li>• 分子農(牧)場；植物工廠；植物環控生產系統</li> <li>• 生質能源，生物材料</li> <li>• 海洋資源，水產養殖</li> </ul> |
| M1-奈米材料與應用          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 資訊電子</li> <li>• 民生應用</li> <li>• 能源需求</li> <li>• 生態環境</li> <li>• 醫療保健</li> </ul>                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 資訊電子</li> <li>• 民生應用</li> <li>• 能源需求</li> <li>• 生態環境</li> <li>• 醫療保健</li> </ul>                                                                                                             |
| M2-智慧材料與應用          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自我組裝奈米材料</li> <li>• 壓電材料</li> <li>• 自修補材料</li> <li>• 熱電材料</li> <li>• 形狀記憶材料</li> </ul>                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 奈米材料技術感測器</li> <li>• 電致驅動高分子材料致動器</li> <li>• 結構性電池</li> </ul>                                                                                                                               |
| M3-先進電子材料與元件        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 全印式電子材料與製程設備</li> <li>• 電子紙、軟性顯示基板</li> <li>• 可印式功能內埋之高寬頻整合模組</li> <li>• 低溫非真空可結晶化與緻密化的半導體材料</li> <li>• 感測元件、系統及網路</li> <li>• 攜帶能源之關鍵技術</li> <li>• 太陽光電材料技術</li> <li>• 平面顯示材料技術發展</li> <li>• 顯示器發光材料</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 印製電子材料與元件技術</li> <li>• 半導體材料與元件技術</li> <li>• 固態照明材料與元件技術</li> <li>• 顯示材料與元件技術</li> <li>• 電路板技術</li> <li>• 感測材料與元件</li> <li>• 太陽光電材料</li> </ul>                                              |
| E1-潔淨化石能源轉換與減少污染物排放 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 超臨界與超超臨界粉煤燃燒</li> <li>• 空氣污染物控制技術</li> <li>• 氣化技術</li> <li>• 氣化複循環發電技術</li> <li>• 合成氣轉換技術</li> <li>• CO<sub>2</sub>捕獲技術</li> <li>• CO<sub>2</sub>封存系統</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 超臨界與超超臨界粉煤燃燒</li> <li>• 空氣污染物控制技術</li> <li>• 氣化技術</li> <li>• 氣化複循環發電技術</li> <li>• 合成氣轉換技術</li> <li>• CO<sub>2</sub>捕獲技術</li> <li>• CO<sub>2</sub>封存系統</li> </ul>                            |

表 1-1-1 歷年所出版之關鍵技術項目比較-續

| 群組名稱       | 前一版所列之 2015 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 本書更新後之 2020 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E2-次世代太陽能源 | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低製造成本</li> <li>增長電池使用壽命</li> <li>減少晶圓厚度</li> <li>提高電池效率</li> <li>薄膜與新概念太陽能電池</li> <li>建材一體型太陽能電池模板應用(BIPV)</li> <li>偏遠地區供電</li> <li>改善材料品質及產量提升</li> <li>晶圓厚度持續減少</li> <li>電池效率持續提升</li> <li>薄膜型太陽能電池</li> <li>開發新的薄膜製程</li> <li>集中型太陽能源(CSP)相關技術</li> <li>回收、儲氫、創新元件等</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>晶片型太陽能電池</li> <li>薄膜太陽能電池</li> <li>染料敏化太陽能電池</li> <li>集中型太陽能源(CSP)相關技術</li> </ul>                                                                                                               |
| E3-綠色車輛    | <ul style="list-style-type: none"> <li>汽油引擎</li> <li>柴油引擎</li> <li>生質柴油</li> <li>生質酒精燃料</li> <li>雙離合器手自排變速箱</li> <li>複合動力車</li> <li>燃料電池、氫能</li> <li>輕型電動車</li> <li>輕量化車</li> </ul>                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>汽油引擎</li> <li>柴油引擎</li> <li>生質柴油</li> <li>生質酒精燃料</li> <li>雙離合器手自排變速箱</li> <li>複合動力車</li> <li>燃料電池、氫能</li> <li>智慧型駕駛者輔助系統</li> <li>輕量化車身暨底盤</li> </ul>                                           |
| E4-高效率能源裝置 | <ul style="list-style-type: none"> <li>冷凍空調技術</li> <li>照明系統</li> <li>汽電共生系統</li> <li>區域能源系統</li> <li>廢熱回收</li> <li>高效率變壓器</li> <li>高效率馬達</li> <li>直流無刷馬達</li> </ul>                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>冷凍空調技術</li> <li>照明系統</li> <li>汽電共生系統</li> <li>區域能源系統</li> <li>廢熱回收</li> <li>高效率變壓器</li> <li>高效率馬達</li> <li>直流無刷馬達</li> <li>智慧型電表基礎建設</li> <li>儲能技術</li> <li>智慧型電網</li> <li>智慧型隔熱材料技術</li> </ul> |

表 1-1-1 歷年所出版之關鍵技術項目比較-續

| 群組名稱           | 前一版所列之 2015 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 本書更新後之 2020 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E5-先端燃料電池      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 質子傳導膜</li> <li>• 膜電極組</li> <li>• 氣體擴散層/電極</li> <li>• 複合/金屬雙極板</li> <li>• 氣密材料/設計</li> <li>• 電池組設計/組裝</li> <li>• 被動加濕器/無加濕電池組設計</li> <li>• 蒸氣/自熱重組器</li> <li>• 金屬/高壓/液態儲氫器</li> <li>• 化學/其他儲氫</li> <li>• 金屬/高壓儲氫器充填技術</li> <li>• 電力調節器</li> <li>• 熱回收整合</li> <li>• 定置型/移動型整合系統</li> <li>• 電子資訊產品電源</li> <li>• 生物產氫技術</li> <li>• KOH/質子交換膜電解產氫器</li> <li>• 水分解/熱裂解產氫</li> <li>• 過濾/吸收助效式重組產氫</li> <li>• 電漿裂解產氫</li> <li>• 煤炭氣化產氫/液態燃料</li> <li>• 生質柴油產製</li> <li>• 生質廢棄物轉製燃料</li> <li>• 木質纖維素發酵</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 質子傳導膜</li> <li>• 膜電極組</li> <li>• 氣體擴散層/電極</li> <li>• 金屬雙極板</li> <li>• 密封材料/設計</li> <li>• 電池堆設計/組裝</li> <li>• 無增濕電池堆設計</li> <li>• 蒸氣/自熱重組器</li> <li>• 金屬/高壓/液態儲氫器</li> <li>• 化學儲氫/其他</li> <li>• 高壓氫氣充填技術</li> <li>• 電力調節器</li> <li>• 熱回收整合</li> <li>• 定置型/移動型整合系統</li> <li>• 電子資訊產品電源</li> <li>• 生物產氫技術</li> <li>• 固態高分子膜/固態氧化物水電解產氫器</li> <li>• 光電化學水分解/熱化學產氫</li> <li>• 電漿裂解產氫</li> <li>• 煤氣化產氫/液態燃料</li> </ul> |
| S1-高度整合晶片      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 製程微縮與整合</li> <li>• 異質整合</li> <li>• 低功耗設計及製程技術</li> <li>• 無線通訊技術的整合</li> <li>• 晶片堆疊</li> <li>• 多核心架構</li> <li>• 電子系統層級設計</li> <li>• 多處理器之嵌入式軟體</li> <li>• 可攜式生醫儀器</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SoC 設計技術</li> <li>• SiP 設計技術</li> <li>• 3DIC 堆疊技術</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| S2-次世代半導體製程與模擬 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高介電金屬閘極</li> <li>• 全空乏絕緣層覆矽 FD SOI</li> <li>• 鰭式場效電晶體</li> <li>• 多束電子束直接微影</li> <li>• 深紫外光微影</li> <li>• 超低介電質金屬內連線</li> <li>• 高介電係數電容</li> <li>• 3D 封裝/3D Interconnect</li> <li>• MEMS 感測器</li> <li>• 18 吋(450mm)晶圓設備</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高介電金屬閘極</li> <li>• 全空乏絕緣層覆矽 FD SOI</li> <li>• 鰭式場效電晶體</li> <li>• 多束電子束直接微影</li> <li>• 深紫外光微影</li> <li>• 超低介電質金屬內連線</li> <li>• 高介電係數電容</li> <li>• 3D 封裝/3D Interconnect</li> <li>• MEMS 感測器</li> <li>• 18 吋(450mm)晶圓設備</li> </ul>                                                                                                                                                                                 |

表 1-1-1 歷年所出版之關鍵技術項目比較-續

| 群組名稱       | 前一版所列之 2015 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                    | 本書更新後之 2020 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S3-軟性電子技術  | <ul style="list-style-type: none"> <li>軟性透明基板材料技術</li> <li>有機電子</li> <li>大面積加工技術</li> <li>薄膜太陽能電池</li> <li>高分子半導體</li> <li>軟性電子之電路設計</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>軟性基板材料技術</li> <li>有機電子與光電材料、高分子半導體</li> <li>軟性透明導體材料</li> <li>可印製式材料</li> <li>阻氣與封裝材料</li> <li>連續式、捲對捲、大面積加工及印製工程技術</li> <li>軟性邏輯電子電路與記憶體</li> <li>有機發光二極體顯示器與照明</li> <li>軟性顯示器、電子紙或看板</li> <li>軟性薄膜太陽能電池</li> <li>軟性感測器、觸控感應器與軟性揚聲器</li> </ul> |
| S4-次世代運算元件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>高效能低功耗之數位訊號處理器技術</li> <li>高效能低功耗事物型內存記憶體</li> <li>內嵌式次世代新型記憶體</li> <li>ESL 系統層級設計驗證分析與自動化設計平臺</li> <li>多內核處理器</li> <li>軟體發展工具</li> <li>異質整合設計技術</li> <li>省電管理及具備普及計算</li> <li>後矽產品元件</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Multi-core/Multi-thread 運算器硬體技術</li> <li>高效能低功耗事物型內存記憶體組織與架構</li> <li>內嵌式次世代新型記憶體</li> <li>軟體發展工具</li> <li>異質整合設計技術</li> <li>省電管理及具備普及計算能力</li> <li>後矽產品元件開發</li> <li>3DIC 堆疊之技術</li> <li>10GBASE-T 乙太網路之建置</li> </ul>                          |
| i1-辨識與翻譯技術 | <ul style="list-style-type: none"> <li>語音辨識軟體</li> <li>文字及圖像辨識軟體</li> <li>自動翻譯及自動口譯軟體</li> <li>自然語言處理軟體</li> <li>先進電腦人機介面</li> <li>影像分析及機器視覺</li> <li>虛擬實境</li> <li>擴增實境</li> <li>網路集合情報</li> <li>語意網路</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>人機介面</li> <li>自然語言處理</li> <li>語音辨識</li> <li>自動口譯</li> <li>文字及圖像辨識</li> <li>影像分析及電腦視覺</li> <li>虛擬實境</li> <li>擴增實境</li> <li>語意網路</li> <li>網路群體智慧</li> </ul>                                                                                       |
| i2-智慧型企業運算 | <ul style="list-style-type: none"> <li>電子貨幣系統</li> <li>資訊安全軟體</li> <li>商業程序平臺</li> <li>效用/網格運算</li> <li>泛用影像監視設備</li> <li>無人物流系統</li> <li>智慧型建築</li> <li>無線感測網路</li> <li>自由軟體</li> <li>服務導向架構</li> <li>社會網路協同運作</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>資訊安全</li> <li>內容傳遞網路</li> <li>服務導向架構</li> <li>企業應用整合</li> <li>雲端運算</li> <li>輕量化用戶端</li> <li>行動運算</li> <li>社會網路</li> </ul>                                                                                                                       |

表 1-1-1 歷年所出版之關鍵技術項目比較-續

| 群組名稱      | 前一版所列之 2015 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                             | 本書更新後之 2020 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i3-網路多媒體  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 公眾多功能資訊終端設備</li> <li>• 綜合服務型互動電視</li> <li>• 隨選視訊服務</li> <li>• 無線家庭影音服務</li> <li>• 地面數位廣播服務</li> <li>• 網路廣告</li> <li>• 數位內容製作</li> <li>• 數位內容供應</li> <li>• 隨需印刷</li> <li>• 新世代車用影音娛樂相關設備</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 公眾多功能資訊終端設備</li> <li>• 綜合服務型互動電視</li> <li>• 隨選視訊服務</li> <li>• 無線家庭影音服務</li> <li>• 地面數位廣播服務</li> <li>• 網路廣告</li> <li>• 隨需印刷</li> <li>• 新世代車用影音娛樂相關設備</li> <li>• 數位出版</li> <li>• 3D 人機介面設計</li> </ul>                            |
| i4-寬頻通訊   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 光纖到戶</li> <li>• 電力線通訊</li> <li>• 微米・奈米級衛星</li> <li>• IP 多媒體次系統</li> <li>• 下一代同步數位階層</li> <li>• 下一代軟體交換器</li> <li>• 無線光纖</li> <li>• 非同步傳輸模式</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 光纖到戶</li> <li>• 電力線通訊</li> <li>• 無線通訊</li> <li>• 微米/奈米/皮米級衛星</li> <li>• IP 多媒體次系統</li> <li>• 無線光通訊</li> <li>• 自動化與分散式微型網路視訊監控技術</li> <li>• IPTV 服務</li> <li>• 雲端運算</li> </ul>                                                  |
| i5-智慧運輸系統 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ITS 基礎建設</li> <li>• ITS 週邊設備</li> <li>• 新世代行車資訊服務設備-TS 對應設備</li> <li>• 電子收費系統</li> <li>• 車輛控制系統</li> <li>• 地理資訊系統</li> <li>• 無人交通系統</li> </ul>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通訊技術整合</li> <li>• 車輛安全及控制</li> <li>• 智慧型交通管理與運輸服務整合</li> <li>• 新能源應用技術與綠色載具</li> </ul>                                                                                                                                         |
| i6-數位家庭   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 無線感測網路</li> <li>• 電力線通訊</li> <li>• 無所不在之連結/運算</li> <li>• 無線都會區域寬頻網路</li> <li>• 智慧型建築</li> <li>• 身分識別追蹤裝置</li> <li>• 先進電腦人機介面</li> <li>• 資訊安全軟體</li> <li>• 家用娛樂機器人/寵物</li> <li>• 家用開道器</li> <li>• 隨選視訊服務</li> <li>• 無線家庭影音服務</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 互動影像顯示</li> <li>• 無線通訊</li> <li>• 雲端運算</li> <li>• 智慧家庭屋</li> <li>• 無線射頻識別</li> <li>• 影像感測元件</li> <li>• 家用開道器</li> <li>• 隨選視訊與互動服務</li> <li>• 多功能整合個人數位助理</li> <li>• 虛擬式投影電腦</li> <li>• 居家照護機器人</li> <li>• 生物辨識與人體感應</li> </ul> |

表 1-1-1 歷年所出版之關鍵技術項目比較-續

| 群組名稱          | 前一版所列之 2015 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                         | 本書更新後之 2020 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Me1-無線技術      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4G 行動通訊服務</li> <li>• 超寬頻</li> <li>• 軟體無線電</li> <li>• 正交分頻多工</li> <li>• 智慧尋找協定</li> <li>• 無線都會區域網路</li> <li>• 後 3G 行動通訊</li> <li>• 無線網狀網路</li> </ul>                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4G 行動通訊服務</li> <li>• 超寬頻</li> <li>• 感知無線電</li> <li>• 正交分頻多工</li> <li>• 智慧型發現協定</li> <li>• 無線都會網路</li> <li>• MIMO 系統</li> <li>• 無線近身網路</li> </ul>                                                                                                                 |
| Me2-分散式醫療保健系統 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 無障礙空間規劃</li> <li>• 家庭運輸設備</li> <li>• 居家醫療與照護設備</li> <li>• 遠距醫療</li> </ul>                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 無障礙空間規劃</li> <li>• 家庭運輸設備</li> <li>• 居家醫療與照護設備</li> <li>• 遠距醫療</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |
| Me3-先進顯示系統    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LED 光源</li> <li>• 有機發光顯示器</li> <li>• 先進電腦人機介面</li> <li>• 虛擬實境</li> <li>• 擴增實境</li> <li>• 公眾多功能資訊終端設備</li> <li>• 公眾設施用超大型顯示器</li> <li>• 場發射顯示器</li> <li>• 卡片式可攜電視</li> <li>• 立體影像顯示設備</li> <li>• 小型高功能投影機</li> <li>• 電子紙</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 智慧手持裝置</li> <li>• 智慧電視</li> <li>• 公眾設施用超大型顯示器</li> <li>• 公眾多功能資訊終端設備</li> <li>• 綠色顯示器</li> <li>• 有機發光二極體顯示器</li> <li>• 立體影像顯示設備</li> <li>• 微型投影機</li> <li>• 電子紙</li> <li>• 軟性顯示器</li> <li>• 透明顯示器</li> <li>• 先進電腦人機介面</li> <li>• 虛擬實境</li> <li>• 擴增實境</li> </ul> |
| Me4-永續建築      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 建材技術</li> <li>• 功能性節能材料</li> <li>• 建築節約能源技術及節能建築</li> <li>• 室內環境品質控制技術</li> <li>• 廢棄物減量與建築資源利用</li> <li>• 建築節水技術</li> <li>• 建築物污染防治技術</li> <li>• 智慧居住空間</li> <li>• 綠色照明</li> <li>• 建築節能模擬</li> <li>• 建築物再生能源利用</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 建材技術</li> <li>• 功能性節能材料</li> <li>• 建築節約能源技術及節能建築</li> <li>• 室內環境品質控制技術</li> <li>• 廢棄物減量與建築資源利用</li> <li>• 建築節水技術</li> <li>• 建築物污染防治技術</li> <li>• 智慧居住空間</li> <li>• 綠色照明</li> <li>• 建築節能模擬</li> <li>• 建築物再生能源利用</li> <li>• 建築物高樓層通氣窗的應用</li> </ul>                |

表 1-1-1 歷年所出版之關鍵技術項目比較-續

| 群組名稱          | 前一版所列之 2015 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 本書更新後之 2020 年關鍵技術項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Me5-機器人       | <ul style="list-style-type: none"> <li>網路集合情報</li> <li>影像分析及機器視覺</li> <li>家用娛樂機器人/寵物</li> <li>泛用機器人</li> <li>產業機器人</li> <li>極限作業用機器人</li> <li>軍用機器人</li> <li>資訊機器人</li> <li>網路軟體機器人</li> <li>次世代半導體處理技術</li> <li>網路聯結與溝通用服務機器人</li> <li>空間環境導航</li> <li>中介軟體</li> <li>自主避障</li> <li>空間地圖建模</li> <li>保全機器人</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>影像分析及高速視覺</li> <li>空間環境導航</li> <li>空間地圖建模</li> <li>自主避障技術</li> <li>人機互動</li> <li>感測與感知</li> <li>中介軟體</li> <li>雲端運算</li> <li>產業機器人</li> <li>家用機器人</li> <li>泛用機器人</li> <li>保全機器人</li> <li>居家/護理照料機器人</li> <li>醫療輔助機器人</li> <li>資訊機器人</li> <li>網路軟體機器人與溝通用機器人</li> <li>群組機器人</li> <li>極限作業用機器人</li> <li>軍用機器人</li> </ul> |
| Me6-環境與資源管理   | <ul style="list-style-type: none"> <li>高效能淨水技術</li> <li>區域性低耗能廢/污水處理及回收技術</li> <li>海洋資源管理與應用</li> <li>空氣淨化與污染控制</li> <li>生物高分子與應用</li> </ul>                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>高效能淨水技術</li> <li>區域性低耗能廢/污水處理及回收技術</li> <li>海洋資源管理與應用</li> <li>空氣淨化與污染控制</li> <li>生物高分子聚合材料發展與應用</li> <li>綠色電子與化學品管理</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |
| Me7-精密機械技術及設備 | <ul style="list-style-type: none"> <li>機電整合技術</li> <li>光機電構裝技術</li> <li>微系統技術</li> <li>精密機械技術</li> <li>精微製造技術</li> <li>機械產品環保設計技術</li> </ul>                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>機電整合技術</li> <li>光機電構裝技術</li> <li>微電子製程技術</li> <li>精密機械技術</li> <li>精微製造技術</li> <li>環保設計精密機械產品技術</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
| Me8- 災害防治與控管  | 無                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>客製化的防災資訊與社群媒體的應用</li> <li>環境監測儀器與系統之開發</li> <li>遙測影像與整合相關載具技術之開發運用</li> <li>通訊與資訊平臺之結合</li> <li>新材料與新式工法之開發</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |

資料來源：資策會 MIC 經濟部臺灣產業科技前瞻研究計畫，2011 年 11 月

本書之內容除仰賴眾多不同領域之專家參與討論外，每一科技群組皆邀請多位專家學者進行內容的編修與審查，又歷經兩次內容的增補與修改。茲因本書所涵蓋的領域廣泛，並涉及未來發展趨勢與預測，內容編撰耗時、技術項目龐雜，若有疏漏之處，尚請各界不吝予以批評指正，俾使本書能更臻完整正確。

本書的各篇章單元，其內容是包括群組摘要說明、2020年可能的應用、群組關鍵科技項目、群組之重要性與策略意涵、技術/非技術風險評估、發展時程指標與臺灣發展現況等項目。相關內容說明概述如下：

表 1-1-2 各章節段落內容說明

| 項 目         | 內 容 說 明                                                                                                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 摘 要         | 為使讀者能迅速瞭解此領域，本項內容以簡潔的方式，表達科技群組之定義與內涵，並初步介紹此領域之相關應用。                                                                                                                                       |
| 2020 年可能的應用 | 本項內容描述科技群組於 2020 年可能的應用層面、應用方式、技術發展程度等，力圖描繪與本科技群組有關之未來情境。                                                                                                                                 |
| 關鍵技術項目      | 本項內容羅列科技群組所包含的技術項目與項目之定義，並闡述技術項目在國內/外之發展現況及成熟度以及應用層面與應用情況，以及學者專家對於技術項目之看法等。                                                                                                               |
| 重要性         | 本項內容包括潛在需求分析、未來市場發展以及社會價值：<br>1. 潛在需求分析：此部分說明該技術群組的潛在需求與新興應用層面等，以求瞭解本群組潛在的未來需求情況。<br>2. 未來市場發展：針對此群組未來市場可能的發展方向與市場規模加以推估，以瞭解此群組之市場潛力。<br>3. 社會價值：描述此群組對於社會公益、生活品質、環境永續的貢獻或影響，以瞭解本群組之社會價值。 |
| 風險評估        | 本項內容包括技術風險與非技術風險兩部分：<br>1. 技術風險：描述本群組所存在之待突破的技術瓶頸，及可能的發展障礙。<br>2. 非技術風險：釐清臺灣在此群組之競爭條件，與在全球環境下之相對地位，以及環境或法規的不確定性等。                                                                         |
| 科技群組之時程/指標  | 本項內容包括預估實現時程、重要觀測指標兩部分：<br>1. 預估實現時程：對於預期技術可實現的時間點進行推估，以瞭解此技術到達成熟所需要的年限。<br>2. 重要觀測指標：羅列有利於觀測此群組發展情況之重要指標，例如技術突破點、市場變化、使用趨勢變化、指標性產品發展過程與法規等，以瞭解群組整體發展之變化情形。                               |
| 臺灣目前狀況      | 透過對於臺灣相關產業的發展重點及應用領域，或國際合作情形等情況之闡述，瞭解科技群組在臺灣目前的發展情況如何。                                                                                                                                    |
| 其 他         | 此部分描述前述項目之外，對於此群組所需要加以考量的其他狀況與重點，例如產業的重要特性、對環境造成的負面影響、資源耗用等，藉以綜合評估對於臺灣的意義。                                                                                                                |

資料來源：資策會 MIC 臺灣產業科技前瞻研究計畫，2011 年 11 月