

電子業原物料耗用通常水準

第一章 業務概況

一、前言

臺灣電子產業發展至今已有四十年歷史，自 1970 年間政府大力引進半導體技術，繼之積極推動 PC 組裝和周邊零組件標準化，因而逐步建構出完整的電子產業生態鏈。歷經多年的奮鬥，臺灣電子產業已累積強大的 OEM／ODM 研發與製造實力，加上具備產業高度群聚效應，臺灣已居全球電子產業關鍵地位。臺灣電子產業在全球資通訊(ICT)的供應鏈體系中，表現極為亮眼。根據統計，2013 年臺灣的零組件供應鏈產值、晶圓代工約占全球七成、半導體封測服務約占五成、觸控面板約占四成、LCD 面板與 LED 發光二極體接近三成。系統終端產品方面，極高比例的智慧型手機、平板電腦、筆記型電腦等消費性高科技產品是由臺灣廠商設計、研發、供應零組件、組裝與代工製造，臺灣電子產業的實力由此可見一斑。

二、電子產業之分類

歷經四十年的努力，電子產業已成為當今臺灣最重要的工業，除創造臺灣經濟奇蹟外，更建立臺灣在全球資訊產業中舉足輕重的地位。隨著科技的不斷進步，上中下游以及終端需求的不斷成長，電子相關產業不斷衍生，日益繁茂，雖無法一一細述，但基本上可區分為半導體、電子零

組件、光電、電腦及周邊類、通訊網路、電子通路、資訊服務，以及其它電子等八大類產業，簡述如下：

(一)半導體產業

是電子產業中的最上游，主要子產業有 IC 製造、IC 設計、IC 封測等。

(二)電子零組件產業

是電子產業的中上游，主要子產業有機殼、印刷電路板(PCB)、電源供應器、連接器、被動元件、電池、印刷電路板原料、二極體、石英元件等。

(三)光電產業

產業面較廣，從上游到下游都有；上游有發光二極體(LED)、液晶顯示器(LCD)零組件，中游有面板、光學鏡片等，下游則有監控系統、光碟機、數位相機、磁碟陣列等。

(四)電腦及周邊產業

以中下游為主，中游有主機板、繪圖卡等，下游則有電子系統組裝、桌上型電腦、筆記型電腦、平板電腦、工業電腦、電腦周邊等。

(五)通訊網路產業

下游為主，涵蓋手機、通訊設備，區網、光纖通訊、電信服務、網路服務等產業。

(六)電子通路類

是上述產品的通路商，包括 IC、電子零組件、電腦、手機等通路商。

(七)資訊服務類

主要可分成套裝軟體與系統整合兩類。

(八)其它電子

包括影音多媒體產品、機電系統工程等。

上述產業中，半導體產業是從台積電晶圓代工起，發展成上下游垂直分工之產業結構，在 2013 年已達二兆元產值規模。臺灣顯示器產業因 LCD 面板業者產能持續投入，帶動上游關鍵零組件在地化發展，已建構一個上中下游皆備的完整產業，在 2013 年產值位居全球第二。在電腦及周邊產業方面，主機板、繪圖卡、電腦周邊、桌上型電腦、筆記型電腦、工業電腦等之製造與組裝早已執世界牛耳、近幾年崛起的平板電腦亦不惶多讓，產值是世界第一。另外，通訊網路產業亦早已超越兆元產值，特別是其中包括鴻海與和碩等廠商已成為國際一線手機品牌大廠的最主要代工夥伴。以 2014 年為例，臺灣前三大代工廠鴻海、和碩、與廣達的年營業額分別達到 4 兆 2,131 億元、1 兆 227 億元及 8,965 億元。

三、104 年度電子業原物料耗用通常水準之增修訂原則

本年度（104 年度）電子業原物料耗用通常水準之增訂工作重點，依 104 年度國稅局電子業增修訂意見表，主要針對資訊設備進行增添及修訂，內容則包括產業現況分析、製造流程及原物料耗用通常水準等。

臺灣的資訊設備製造業舉世聞名，在電子產業中占有舉足輕重的地位，其中桌上型個人電腦和筆記型電腦的產值早居世界第一。近年來，隨著個人行動化需求的爆炸性成長，

平板電腦快速崛起，其產值甚至超越傳統的桌上型個人電腦和筆記型電腦，是資訊產品中的後起之秀，也為已屆飽和階段的桌上型個人電腦和筆記型電腦產業注入新的養分，因而此次的增修訂工作將納入平板電腦產業，針對其最新發展概況提出詳細說明。

此次增修訂作業之執行涵蓋資訊蒐集及實地調查，所蒐集資訊來源包括產業分析服務業者(IDC, Dataquest)、資策會產業情報研究所(MIC)，工研院，電子時報(Digitimes)及各公司年報等。實地調查方面則實地至代工大廠參訪及調查，除提出相關製造流程外，並依據所得數據進行評估，以訂定合理原物料耗用通常水準。

本報告第二章、第三章及第四章分別針對桌上型電腦、筆記型電腦及平板電腦的發展概況、製造流程、原物料耗損與下腳廢料的處理逐一說明，第五章為結論。

第二章 桌上型電腦產業

一、業務概況及業務型態

(一) 桌上型電腦之定義

桌上型電腦(Personal Computer, PC)一般係指在尺寸、效能以及價位等方面適合個人使用，並由終端使用者直接操控的計算機之統稱，如圖 2-1 為蘋果 iMac 之外觀。從事桌上型電腦產業(PC)之製造商的業務型態包含 ODM (Original Design Manufacturing)、OEM (Original Equipment Manufacturing)、EMS (Electronics Manufacturing Service)、OBM (Original Brand Manufacturer)和 Private Label (自有品牌)。主要生產據點及出貨地點為北美洲、歐洲、中國大陸、印度、東南亞、南韓、日本、中南美洲等地區。



圖2-1、桌上型電腦外觀之一例

(二) 桌上型電腦產業的發展趨勢

目前桌上型電腦市場以 X86 架構 CPU 為主流，可區分為 Intel(英特爾)、AMD(超微)，作業系統則有 Mac OS X、Microsoft Windows、Linux 等。目前，最新的 Windows 個人電腦作業系統版本是 Windows 8.1，最新的伺服器版本是 Windows Server 2012 R2，還有即將發行的 Windows 10。起初 Linux 是做為支援英特爾 X86 架構的個人電腦的一個自由作業系統，目前 Linux 已經被移植到許多的電腦硬體平台，包括速度最快的前 10 名超級電腦均使用 Linux 核心的作業系統。

在硬體部分除一體成型電腦之外，隨著桌上型電腦的製造技術日益精進，傳統桌上型電腦主機已可濃縮成隨身碟大小。例如 Google 推出的 Chromebit 即為一例，Chromebit 只須接上電視或電腦顯示器即可使用。Chromebit 內建瑞芯微(Rockchip) RK3288 四核心處理器，2GB RAM、16GB ROM，此產品 Google 預計將在 2015 年中上市，其發展值得觀察。

由於筆記型電腦的效能及價格與桌上型電腦的差距日益縮小，加上平板電腦等行動裝置興起，桌上型電腦的市場已遭到侵蝕，導致 PC 產業的成長更趨飽和。目前桌上型電腦產業在商用電腦及一體成型電腦(AIO)方面的出貨表現成績不俗，占桌上型電腦出貨量之比重節節上升。以臺灣 2013 年桌上型電腦市場為例，受到 Windows 作業系統世代交替的換機潮影響，商用 PC 市場有明顯的成長動能。雖然商用電腦及一體成型電腦

(AIO)的成長並不足以填補傳統消費性 PC 下滑的幅度，但仍有助減緩 PC 市場的衰退幅度。

(三) 桌上型電腦出貨量概況

表 2-1 為 2009-2013 年全球桌上型電腦出貨量，2013 年全球 PC 出貨量超過 126.9 百萬台，較 2012 年同期衰退 0.5%。雖然 PC 市場因資訊裝置的行動化及多元化趨勢而萎縮，但衰退幅度趨緩。不同地區市場，例如成熟及新興市場 PC 的復甦步調不一，成熟市場需求已見回穩，但新興市場 PC 的需求仍疲軟。雖然 2013 年全球出貨量仍較 2012 年下滑，但部分 PC 市場產品，例如低價電腦產品、一體成型電腦(AIO)、可變形設計、觸控系統、超輕薄 PC 等，皆擁有不差的買氣。

表 2-1、 2009-2013 年全球桌上型電腦出貨量

	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
出貨量 (千台)	118,301	129,130	130,086	127,554	126,947
年成長率 (%)	-11.4	9.2	0.7	-1.9	-0.5

二、 桌上型電腦製造流程

圖 2-1 為一體成型(AIO)桌上型電腦之製造流程，圖 2-2 為一體成型(AIO)桌上型電腦之組裝流程。

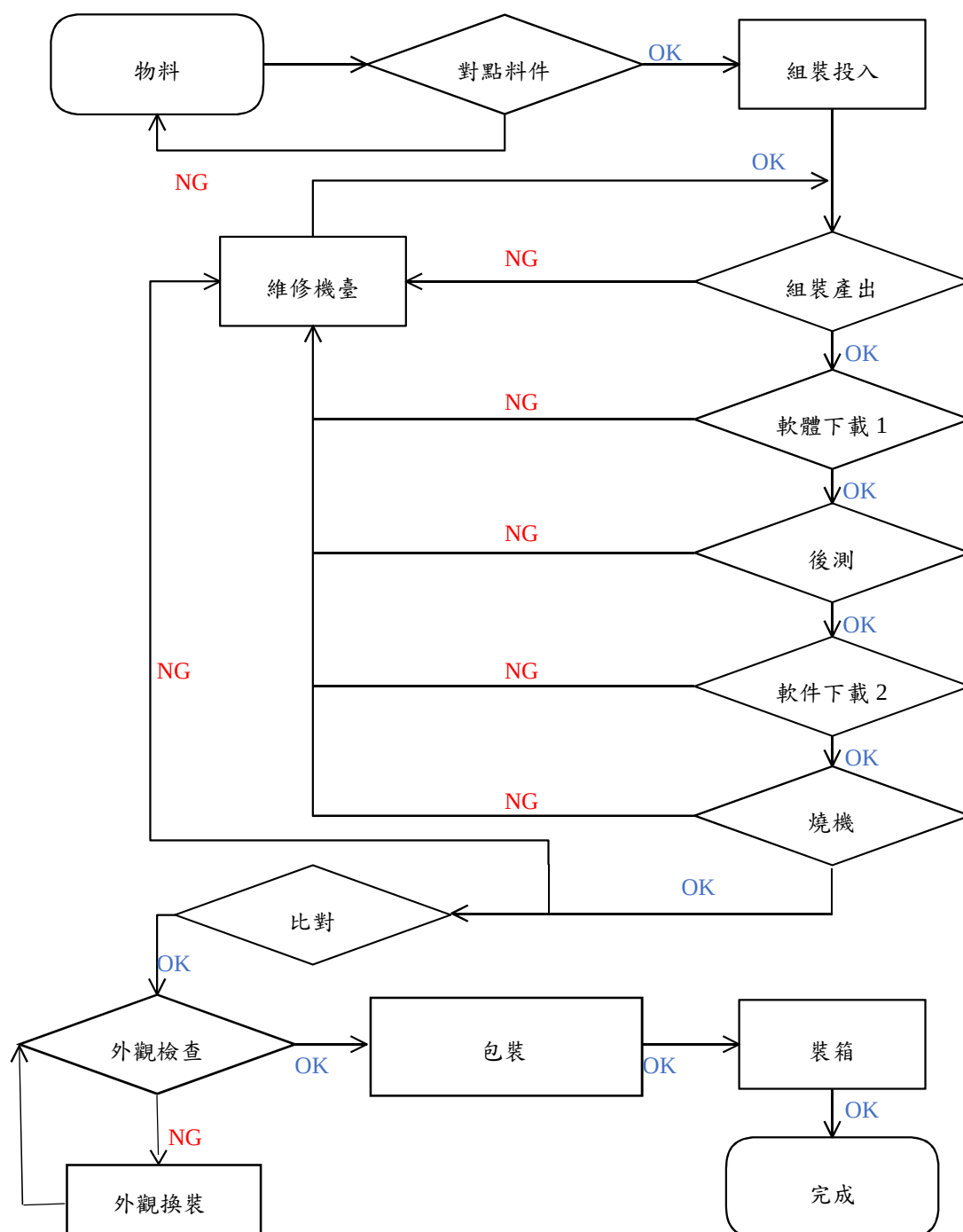


圖2-1、一體成型(AIO)桌上型電腦之製造流程

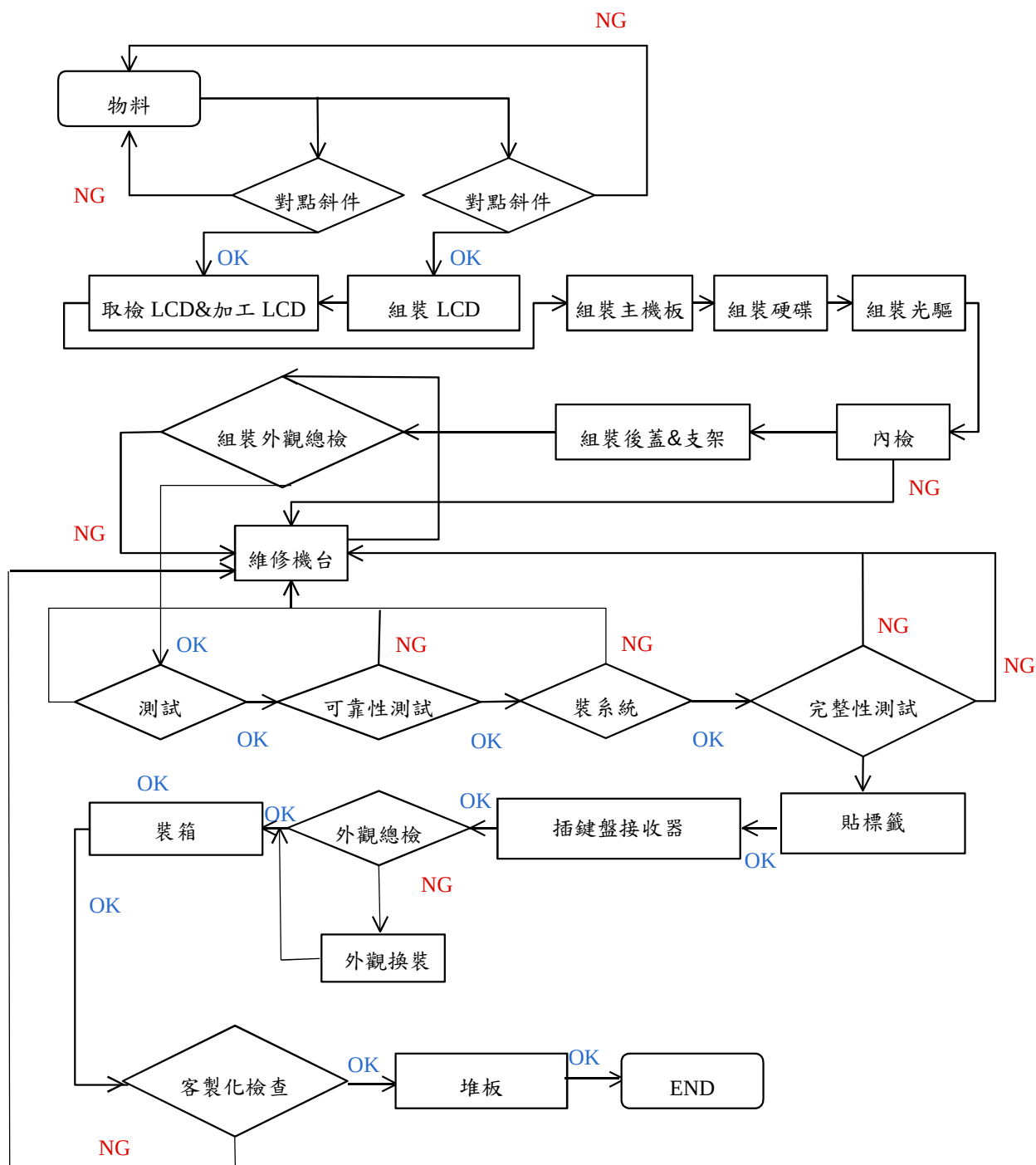


圖 2-2、一體成型(AIO)桌上型電腦之組裝流程

三、 桌上型電腦原物料與耗用通常水準

表2-2為桌上型電腦之原物料與原物料耗用通常水準。

表 2-2、桌上型電腦原物料與耗用通常水準

原物料名稱	原料來源	耗損率(%)	耗損原因
印刷電路板	中國	<0.01	破損/原材不良
系統零件	美國	<0.01	破損/原材不良
Flash 零件	美國	<0.01	破損/原材不良
一般 IC	美國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損 耗備料/維修機板備 用
晶體類	美國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損 耗備料/維修機板備 用
電感	美國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損 耗備料/維修機板備 用
南北橋、控制晶片	美國	<0.01	破損/原材不良
記憶體	美國	<0.01	破損/原材不良
連接器	中國	<0.01	破損/原材不良

原物料名稱	原料來源	耗損率(%)	耗損原因
電阻	中國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損 耗備料/維修機板備 用
電容	日本	<0.5	機台拋料/ Feeder 損 耗備料/維修機板備 用
電池	日本	<0.01	破損/原材不良
中央處理器	馬來西亞 /美國/越南	<0.01	原材不良/破損
網路卡	馬來西亞 /中國	<0.01	原材不良/破損
滑鼠	中國	<0.01	原材不良/破損
鍵盤	中國	<0.01	原材不良/破損
液晶顯示器	中國 / 韓國	<0.01	原材不良/破損
觸控面板	中國	<0.01	原材不良/破損
線材	中國	<0.02	原材不良/破損

原物料名稱	原料來源	耗損率(%)	耗損原因
硬碟	中國/泰國/美國/ 馬來西亞 /菲律賓/ 新加坡	<0.01	原材不良/破損
光碟機	中國/菲律賓	<0.01	原材不良/破損
電源供應器	中國	<0.01	原材不良/破損
電源線	中國	<0.01	原材不良/破損
鐵件	中國	<0.01	破損/原材短少
支架	中國	<0.01	破損/原材不良
背蓋/前框/邊條	中國	<0.01	破損/原材不良
散熱模組	中國	<0.01	破損/原材不良
螺絲	中國	<0.05	螺絲機損耗/原材不良
板卡類(主板/供電 小卡/開關卡/連接 卡)	中國	<0.01	原材不良/破損

原物料名稱	原料來源	耗損率%	耗損原因
天線	中國	<0.02	原材不良/破損
喇叭	中國	<0.01	原材不良/破損
麥克風	中國	<0.01	原材不良/破損

由於各型 PC 間規格差異頗大，所使用之零件項目、數量皆有不同，故在統計上不易訂定使用零組件數量之單一標準，需要查核時，可請業者提供其生產之機型所使用零組件之標準用量，以利查核時適用。

四、副產品及下腳廢料之處理情形

(一) 副產品及下腳廢料之產製比率

PC 製造過程只會產生良品與下腳廢料，並無副產品，於製造階段遇有品質不良之原物料及元件時，則於線上直接更換。因 PC 製造技術已十分成熟，產生不良品的比例極低，在實務上考量可再利用價值及成本因素，一些瑕疵品屬具備可再利用價值及較貴重之元件，例如處理器及記憶體等積體電路，由公司召集數家長期合作水貨商議價後賣出。其他原物料及元件則被當作下腳廢料由公司採招標或議價方式賣出。

(二) 副產品及下腳廢料之用途及價值

PC 製造廠採招標或議價方式，分批處理下腳廢料(包括作廢之電子零組件、其他下腳品等)，參與競標之

事業廢棄物清除處理機構須具備廢棄物處理技術人員執照、清除許可證及廢棄物處理許可證。報廢物品之清理作業流程包括 PC 製造廠主管於製造廠內查驗清點、現場拆箱噴漆、破壞作業、報廢物品清運出廠(運送至事業廢棄物清除處理機構)及下貨等，且整個清除處理作業過程均拍照供查核之用。日後事業廢棄物清除處理機構再從整理後的下腳廢料中，將具殘留價值者送至專業公司提煉貴金屬，或將堪用之金屬材料等下腳再售予更下游回收業者處理。

第三章 筆記型電腦產業

一、業務概況及業務型態

(一) 筆記型電腦之定義

筆記型電腦(Notebook, NB)係由個人電腦衍生而來，其特性為尺寸較小，輕薄等，且在設計上多呈書本型式，如圖 3-1 所示為蘋果的 Macbook 之外觀。筆記型電腦的螢幕尺寸通常為 7 吋以上，附實體鍵盤，且方便攜帶。產品分類依儲存裝置區分包含 One-spindle (純硬碟)，Two-spindle (硬碟及光碟機)，All-in-One (有多種儲存媒體)，產品出貨型態則有完整系統(Full system)和準系統(Barebone)。

筆記型電腦廠商的業務型態包含 ODM (Original Design Manufacturing)、OEM (Original Equipment Manufacturing)、EMS (Electronics Manufacturing Service)、CEM (Contract Manufacturer)、OBM (Original Brand Manufacturer)和 Private Label (自有品牌)。NB 在北美及西歐等地區的出貨量最高，合計超過五成，其次為中國大陸。



圖3-1、筆記型電腦外觀示意圖

(二) 筆記型電腦產業的發展概況及趨勢

近年來，輕薄、高效能與長時間使用是中高階筆記型電腦的發展方向。另外，變形筆記型電腦則是用來和平板電腦的使用情境形成區隔的另一種產品。由於筆記型電腦市場逐漸飽和，近年來廠商藉由降價爭取市占率，微軟和英特爾在筆記型電腦共治的霸主地位正在動搖，例如 Google 的 Chromebook 搭載 Chrome OS 及低價 ARM 處理器的筆記型電腦正逐漸崛起。筆記型電腦的低價化趨勢，影響到筆記型電腦上游供應商的經營策略，例如 Intel 在下游品牌廠商的壓力下，面臨調降價格的壓力，故在 2014 年第 1 季推出應用於 NB 的 Bay Trail M 平台處理器，其上市價格低於前一代產品。由於處理器廠商及作業系統廠商採市占率優於毛利率的經營策略，因此 NB 價格的壓低已帶動不少買氣。

臺灣筆記型電腦廠商交貨迅速及彈性等特點，市占率已居全球首位。考量到工資及設廠成本等優勢，臺灣的 NB 代工廠幾乎都已外移，且以在大陸設廠為主，例如鴻海在重慶、河南鄭州及廣東深圳等地設廠，和碩則在上海、蘇州等地設廠。

平板電腦與筆記型的區隔略顯模糊，導致筆記型電腦市場的成長受限。為突破市場逐漸飽和的困境，廠商的銷售策略改為服務導向，例如美商 Dell 及 HP 利用其長期布局歐美商用市場的優勢，提供雲端、軟體、硬體平台等一條龍式服務，希望藉由軟體服務帶動硬體買氣。

(三) 筆記型電腦全球及臺灣出貨量之概況

2014 年筆記型電腦市場經歷了 Windows XP 退役帶來的換機潮，以及微軟與品牌廠商合作祭出的低價筆電等刺激方案後，和 2013 年的谷底相比出貨量略有回升。據 TrendForce 的最新報告顯示，2014 年全球 NB 出貨量達 1.75 億台，年成長 3.6 %，其中，前七大品牌的成長更高達 14.1 %。

2015 年筆電整體市場的出貨量預期僅能與去年持平，意指前端品牌追求的成長將來自於後端品牌的衰退。惠普與聯想互爭鰲頭，第三名到第六名的市占率約在 10-12 % 間，呈現十分激烈的競爭態勢。表 3-1 為 2013 至 2014 年全球筆記型品牌電腦出貨之排名，惠普從 2014 年第一季就展現出貨回溫的跡象，之後每季正成長，並以 20.1% 的市占率居首位。聯想的年成長率為 14 %，並以 17.5% 的市占率，位居第二。因中國內需市場出現停滯，使得聯想的總出貨量未能突破惠普。戴爾受惠於 Windows XP 退役帶來的商務換機潮，使其年成長率達到 12.2 %，並以 12.3 % 的市占率穩居第三名。第四名華碩憑藉 10.1 吋 2-in-1 PC T100 貢獻了一成多的出貨量，其市占率上升至 11 %。宏碁則因 Chromebook 的優異表現穩固其市占率，出貨量雖未獲大幅成長，但幫助宏碁擺脫了大幅衰退的窘境，名次小幅下滑至第五名。2014 年最豐收的品牌非蘋果莫屬，積極的價格調降策略，使之橫掃中高階筆電市場，年增率高達 46.4 %，且市占率增加至 9.3 %，一舉超越東芝成為第六名，且出

貨量緊逼宏碁。

表3-1、2013至2014年全球筆記型品牌電腦出貨之排名

排名	2013 年 品牌公司	2013 年 市占率(%)	2014 年 品牌公司	2014 年 市占率(%)
1	惠普	17.5	惠普	20.1
2	聯想	15.9	聯想	17.5
3	戴爾	11.3	戴爾	12.3
4	宏碁	10.4	華碩	11.0
5	華碩	9.7	宏碁	10.0
6	三星	7.7	蘋果	9.3
7	東芝	7.5	東芝	6.6
8	蘋果	6.6	三星	2.7
	其他	9.8	其他	9.9

二、筆記型電腦之製造流程

圖 3-2 為筆記型電腦的製造流程，圖 3-3 為筆記型電腦的組裝流程。

SMT 生產製造流程圖

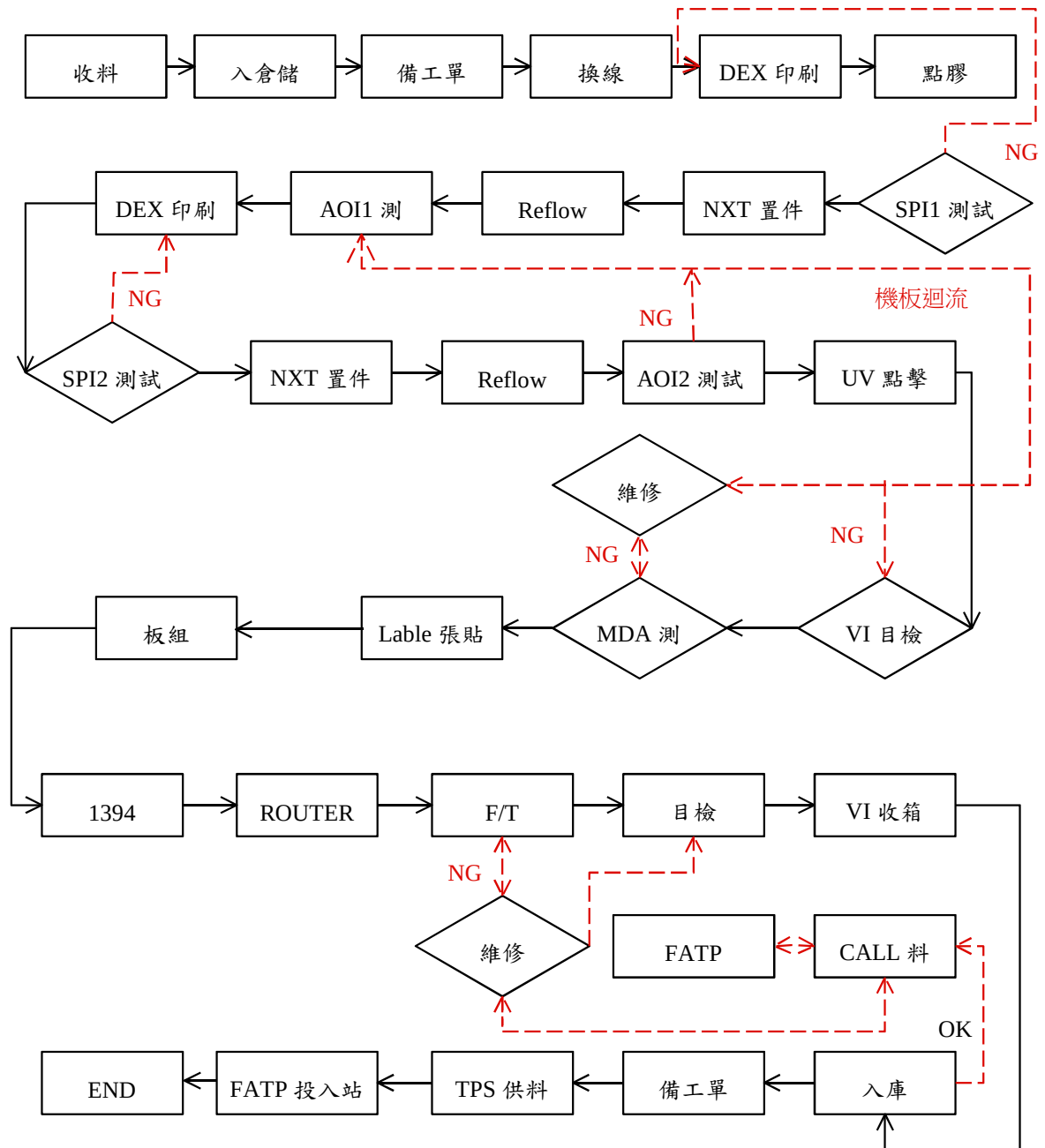


圖 3-2、筆記型電腦的製造流程

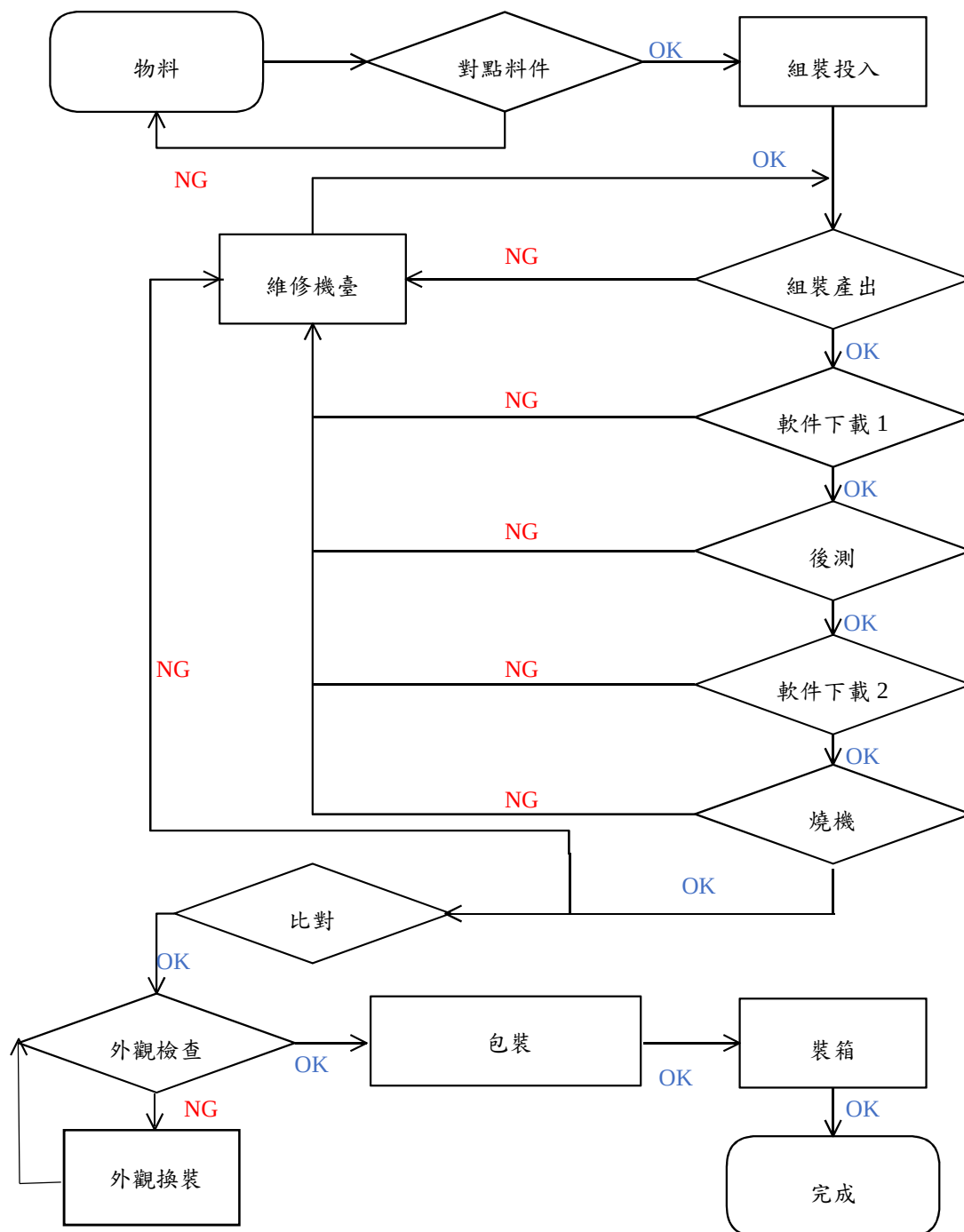


圖 3-3、筆記型電腦的組裝流程

三、筆記型電腦原物料與耗用通常水準

3-2為筆記型電腦原物料與耗用通常水準表，其損耗主要為製造過程所產生。

表3-2、筆記型電腦原物料與耗用通常水準

原物料名稱	來源	耗損率 %	耗損原因
中央處理器	美國/臺灣/中國	<0.01	破損/原材不良
記憶體	臺灣/韓國	<0.01	破損/原材不良
網卡	中國	<0.01	破損/原材不良
觸控板	中國	<0.01	破損/原材不良
電池	中國	<0.01	破損/原材不良
鍵盤	中國	<0.01	破損/原材不良
液晶顯示器	中國	<0.01	破損/原材不良
硬碟	泰國/馬來西亞/菲律賓/中國	<0.01	破損/原材不良
光碟機	中國/菲律賓	<0.01	破損/原材不良
電源供應器	中國	<0.01	破損/原材不良
電源線	中國	<0.01	破損/原材不良

原物料名稱	來源	耗損率 %	耗損原因
四大件（上蓋下 蓋背蓋前框）	中國	<0.01	破損/原材不良
散熱模組	中國	<0.01	破損/原材不良
線材	中國	<0.02	原材不良/破損
南北橋、控制晶 片	美國/臺灣/中 國	<0.01	破損/原材不良
系統零件	中國	<0.01	破損/原材不良
Flash 零件	臺灣	<0.01	破損/原材不良
一般 IC	美國/臺灣/中 國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損耗備料/維修機板 備用
晶體類	日本/中國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損耗備料/維修機板 備用
印刷電路板	中國	<0.01	破損/原材不良
Flash 零件	臺灣	<0.01	破損/原材不良
散熱模組	中國	<0.01	破損/原材不良

原物料名稱	來源	耗損率 %	耗損原因
電感	中國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損耗備料/維修機板 備用
電阻	中國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損耗備料/維修機板 備用
螺絲彈片、聚酯 薄膜(MYLAR)	中國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損耗備料/維修機板 備用
天線	中國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損耗備料/維修機板 備用
電容	中國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損耗備料/維修機板 備用
螺絲	中國	<0.05	螺絲機損耗/原材不良

原物料名稱	來源	耗損率 %	耗損原因
連接器	中國	<0.5	機台拋料/ Feeder 損耗備料/維修機板 備用
南北橋、控制晶片	美國/臺灣/中國	<0.01	破損/原材不良

由於各型筆記型電腦間規格差異頗大，所使用之零件項目、數量皆有不同，故在統計上不易訂定使用零組件數量之單一標準，需要查核時，可請業者提供其生產之機型所使用零組件之標準用量，以利查核時適用。

四、副產品及下腳廢料之處理情形

(一)副產品及下腳廢料之產製比率

筆記型電腦製造過程只會產生良品與下腳廢料，並無副產品，於製造階段遇有品質不良之原物料及元件時，則於線上直接更換。因筆記型電腦製造技術已十分成熟，產生不良品的比例極低，在實務上考量可再利用價值及成本因素，一些瑕疵品屬具備可再利用價值及較貴重之元件，例如處理器及記憶體等積體電路，由公司召集數家長期合作水貨商議價後賣出。其他原物料及元

件則被當作下腳廢料，由公司採招標或議價方式賣出。

(二) 副產品及下腳廢料之用途及價值

筆記型電腦製造廠採招標或議價方式，分批處理下腳廢料(包括作廢之電子零組件、其他下腳品等)，參與競標之事業廢棄物清除處理機構須具備廢棄物處理技術人員執照、清除許可證及廢棄物處理許可證。報廢物品之清理作業流程包括筆記型電腦製造廠主管於製造廠內查驗清點、現場拆箱噴漆、破壞作業、報廢物品清運出廠(運送至事業廢棄物清除處理機構)及下貨等，且整個清除處理作業過程均拍照供查核之用。日後事業廢棄物清除處理機構再從整理後的下腳廢料中，將具殘留價值者送至專業公司提煉貴金屬，或將堪用之金屬材料等下腳再售予更下游回收業者處理。

第四章 平板電腦產業

一、業務概況

(一) 平板電腦定義與業務型態

平板電腦一般係指螢幕尺寸大於(或等於)7 吋, 整機出貨狀態不包含鍵盤(或是鍵盤可分離)之平板電腦產品。平板電腦依 CPU 平台架構可分為 ARM 的 RISC 架構及 Intel 的 CISC 架構之終端產品, 圖 4-1 為 Apple iPad 平板電腦外觀之例, 其中 iPad Air 為 9.7 吋, iPad Mini 為 7.9 吋。

平板電腦產業的業務型態包含 ODM (Original Design Manufacturing)、OEM (Original Equipment Manufacturing)、EMS (Electronics Manufacturing Service)、OBM (Original Brand Manufacturer)和 Private Label (自有品牌)。主要生產據點及出貨地點為北美洲、歐洲、中國大陸、印度、東南亞、南韓、日本、中南美洲等地區。



圖 4-1、平板電腦外觀示意圖之例

(二) 平板電腦產業發展概況

2010 年 Apple 推出 iPad 後，尺寸介於手機與筆記型電腦之間的平板電腦市場急速擴張，2013 年平板電腦的全年銷售量已超過筆記型電腦，成為電腦系統產品中的主流產品。平板電腦不再被視為只是更輕薄的筆記型電腦。其輕薄易攜、容易操作之觸控介面等特性反成筆記型電腦仿效的對象。

目前平板電腦市場以 ARM CPU 架構為主流，可區分為 Apple 自行設計之處理器、Samsung(三星) Exynos、Qualcomm (高通)處理器、Mediatek (聯發科)處理器等 CPU，作業系統則有 iOS、Google Android、Microsoft Windows 8 等。由於 Google 以 Apache 免費開放原始碼許可證的授權方式，發佈了 Android 的原始碼，讓 Android 作業系統得以快速拓展到平板電腦產業，故生產平板電腦之廠商如雨後春筍般出現，但因超過六成的平板電腦採用 Android 作業系統，平板電腦廠商間的操作模式及情境設定差異幅度不大，加上平板電腦外觀設計變化亦不明顯，故各品牌所推出的產品差異度不高，因此平板電腦廠商多以價格戰吸引消費者。然而 Apple 的平板電腦 iPad 因擁有絕佳的使用者體驗及極佳的運算效能，且以精品定位產品等級，因而廣受消費者喜愛。由於 Apple iPad 和 Android 系統的平板電腦有市場區隔，故價位高於 Android 平板電腦。

平板電腦發展至今，由於技術門檻低於智慧型手機及筆記型電腦，故吸引許多業者跨入，中國白牌商品也

趁勢崛起。目前平價或超低價平板電腦為市場主流，約占 2013 年整體市場之六成，受限於作業系統、硬體規格等方面均難以差異化，低價成為國際品牌大廠爭取市占率的主要策略。表 4-1 為 2014 年第二季與 2013 年第二季品牌廠商之出貨量及市占率。

表 4-1、2014 年第二季與 2013 年第二季品牌廠商出貨量及市占率

品牌廠商	2014 年第二季出貨量 (百萬台)	2014 年第二季市占率(%)	2013 年第二季出貨量(百萬台)	2013 年第二季市占率(%)
1. Apple	13.3	26.9	14.6	33.0
2. Samsung	8.5	17.2	8.4	18.8
3. Lenovo	2.4	4.9	1.5	3.3
4. Asus	2.3	4.6	2.0	4.5
5. Acer	1.0	2.0	1.5	3.4
Others	21.9	44.4	16.4	37.0
Total	49.3	100.0	44.4	100.0

近年來，在中國大陸白牌商品加入戰場後，平板電腦的價格競爭更顯激烈。品牌廠商為區隔市場紛紛推出 8 吋、11 吋、13 吋等商品，並提高商品之顯示技術或增加觸控筆等附加價值，以區隔 7 吋平板電腦市場，並提高產品售價，同時亦有以大尺寸及可外接鍵盤作為產品特色，例如 Microsoft 的 Surface，來吸引 NB 用戶。另外，英特爾 (Intel)及微軟 (Microsoft)為扭轉在平板電腦

之頹勢，皆推出平板電腦平台概念商品，例如 Intel 推出 Moorefield 架構之 Atom CPU 及 Silvermont 架構之 Bay Trail-T CPU。另外，微軟將推出可以支援 ARM CPU 架構及 x86 CPU 架構之 Windows 10 作業系統，企圖在目前以娛樂應用為主的平板電腦市場中開拓出兼顧工作及娛樂的市場需求，其他廠商則推出平板電腦附加可拆式鍵盤之機構設計，例如華碩的變形金剛平板電腦 (ASUS Transformer Pad)。

(三) 全球及臺灣的平板電腦產業總產量及總產值

2013 年全球平板電腦出貨量達 2.38 億台，較 2012 年成長 68.7%，但也因價格低價化，導致出貨單價快速下滑，整體產值僅成長 26.5%，另外根據 Digtimes 的報告，2014 年全球平板電腦產業出貨量約僅 2.16 億台，較 2013 下滑 9.24%。

表 4-2 為 2010 年至 2013 年臺灣平板電腦之產量與產值，2013 年臺灣平板電腦產業在三星電子及白牌平板電腦出貨比重上升影響下，臺灣平板電腦代工比率下滑至 47.6%。但全球主要品牌 Apple、Amazon、及 Asus 共推雙品牌產品的 Google 依舊外包給臺灣廠商代工，2013 年臺灣廠商出貨量達 1.13 億台，較 2012 年成長 16.7%。產值部分因全球平板電腦市場低價商品需求旺盛，導致平均出貨單價大幅下滑，2013 年整體產值為 230 億美元，較 2012 年衰退 19.8%。上述情況顯示，平板電腦產業經過這些年來的蓬勃發展，已逐漸由高速成長期邁入成熟階段。

表 4-2、2010 年至 2013 年臺灣平板電腦之產量與產值

產量/產值 \ 年份	2010年	2011年	2012年	2013年
產量(千台)	16,134	59,039	97,023	113,185
產值(百萬美金)	5,889	18,904	28,694	22,999

(四) 平板電腦產業特性

目前平板電腦的作業系統主要有 Apple 的 iOS、Google 的 Android、微軟的 Windows 8 等，因平板電腦大多著重娛樂功能，因此訴求結合工作與娛樂的微軟作業系統產品出貨量仍低，目前超過六成的平板電腦採用 Android 作業系統。由於 Android 系統彼此間的操作模式與使用者情境的設定差異不大，加上平板電腦外觀設計變化不大，各家廠商所推出的產品差異程度不高，中國大陸以公版製造的白牌產品更是難以同中求異，導致平板電腦廠商大打價格戰。

由於平板電腦產品軟硬體設計大多掌握在品牌業者手上，代工廠在軟硬體設計上可著墨之處相當少，因此具備大量生產且具降低成本優勢者成為品牌廠商的首選。為降低成本，許多品牌大廠的供應鏈已移往中國大陸生產。

(五) 平板電腦產業成功的重要因素

1. 豐富的應用程式與數位內容

消費者購買平板電腦除了上網與簡易文書處理外，更重要的是可以下載應用程式(App)，其中 Apple 因擁有眾多 iPad 專屬應用程式，加上系統穩定度高，外觀設計極具吸引力，其市占率為第一。市占率第二的三星電子則尋求更多創新產品應用，例如訴求手寫筆記功能的 Note 系列產品，因其在操作介面上有別於其他廠商，故也獲得消費者青睞。表 4-1 為 2014 年第二季與 2013 年第二季品牌廠商出貨量及市占率。

2. 成本與議價

平板電腦產業的軟硬體設計研發大多掌握在品牌廠商手上，因此如何掌握平板電腦內關鍵零組件供應鏈來源以降低代工成本，或以議價能力取得特定零組件優惠價格，成為硬體製造代工廠獲取訂單的重要競爭條件。

3. 物美價廉的訴求

以領導廠商 Apple 的 iPad 作為標竿，各家廠商皆推出類似產品，期望以相似的規格但較為低廉的價格吸引消費者，例如三星電子的 Tab 系列，Google 的 Nexus 系列等。在中國大陸白牌部分此現象則更為明顯，類似 Apple 產品之規格常成為產品主要訴求，在產品差異化不易之挑戰下，產品終端售價的差異幅度左右市場接受程度。

(六) 平板電腦產業面臨的挑戰

1. 關鍵零組件之取得

在品牌大廠掌握產品設計權情況下，對於臺灣代工業者而言，垂直整合能力將越顯重要。尤其在影響平板電腦效能的應用處理器 (Application Processor) 上，能爭取並確保應用處理器廠商的優勢價格與技術支援等資源將直接影響終端之設計與定價策略。

2. 大尺寸手機之替代效應

現今智慧型手機除主流的 4 吋至 5 吋產品，已有廠商推出大尺寸螢幕機種，例如 5.5 吋的 Apple iPhone 6 Plus、6 吋的華碩 Zenfone 2、5.7 吋的 Samsung Note 4 等，與 7 吋螢幕的平板電腦在尺寸上已經非常接近，且智慧型手機與平板電腦的硬體規格和作業系統相同，使得兩者在產品區隔上逐漸模糊，大尺寸智慧型手機侵蝕小尺寸平板電腦市場的效應，日益明顯。

(七) 平板電腦上中下游供應鏈

平板電腦主要訴求輕薄與長時間使用，因此大多採用省電優勢的 ARM 架構處理器，其中 Apple iPad 採用自家的應用處理器，TI 則已於 2013 年退出平板電腦市場，聯發科的平板專用整合處理器則在白牌手機市場獨占鰲頭。近年來，大陸在政策支持下已有多家廠商生產低價處理器，因此 ARM 架構之處理器市場已進入戰國時代，部分品牌大廠為取得競爭優勢，已將低價處理器

納入產品元件之選項。一向稱雄於 PC 產業，但在平板電腦市場踢到鐵板的 Intel 於 2013 年下半年起積極推出符合平板低耗電需求之 X86 Bay Trail-T 平台產品，並透過降價及與大陸白牌廠商合作，希冀提升 X86 在平板電腦的市占率。

IPS(In Panel Switching)面板與多點投射式電容觸控已成為平板電腦的標準面板配備，目前面板主要供應商有南韓 LG Display，臺灣的友達及群創等。觸控模組部分，由於 In/On cell 大尺寸化技術面臨瓶頸，平板觸控面板仍以外掛式玻璃及薄膜觸控面板為主。由於具輕薄及成本優勢，OGS(One Glass Solution)觸控面板及薄膜觸控面板是觸控方案的兩個主流，OGS 觸控面板主要由臺灣廠商供應，日韓廠商則提供薄膜式觸控面板。

無線上網是平板的重要功能之一，因此 Wi-Fi 與藍芽是必備的無線通訊技術。目前平板電腦內應用處理器大廠如 nVidia 及 Qualcomm 多搭配 Broadcom 生產之 Wi-Fi 與 Bluetooth 整合之單晶片。除外，另一家 Wi-Fi 晶片大廠 Atheros 在 2011 年被 Qualcomm 併購後，部分採用 Qualcomm 應用處理器之品牌廠商已開始使用 Atheros 之 Wi-Fi 晶片。

由於平板強調上網功能，因此不像筆記型電腦般需要大容量的硬碟，平板電腦都採用 NAND Flash 供終端儲存，目前生產 NAND Flash 之廠商包括 Samsung、Toshiba、Hynix 與 Micron 等。

以下依上中下游供應鏈關係列出一些主要的平板

電腦相關廠商：

1. 應用處理器供應商

在 ARM 架構方面有 Apple、nVidia、TI、Qualcomm、Samsung、聯發科、瑞芯微、全志、海思等，在 X86 架構方面則有 Intel、AMD 等。

2. 零組件供應商

在面板方面有 LGD、Samsung、Sharp、友達、群創、華映、瀚宇彩晶等。在觸控面板方面有 TPK、勝華、洋華、介面等。在觸控 IC 方面有 Broadcom、奕力、義隆電、Atmel、Cypress 等。在 Wi-Fi 方面有 Broadcom、Qualcomm、聯發科、瑞昱等。在記憶體方面有 Samsung、Toshiba、Hynix、Micron、南科、華邦等。在機殼方面有鎧勝、鴻準、巨騰、可成、展運等。在電池方面有新普、順達、加百裕、LGC 等。

3. ODM 廠

在 ODM 方面有鴻海、和碩、廣達、緯創、仁寶等。

4. 品牌廠

在品牌方面有 Apple、Samsung、Amazon、Google、Asus、Acer、Lenovo、Toshiba、Sony 等。

二、 平板電腦之製造流程

圖 4-2 為平板電腦的製造流程，圖 4-3 為平板電腦的組裝流程，圖 4-4 為平板電腦底座之組裝、測試與包裝流程。

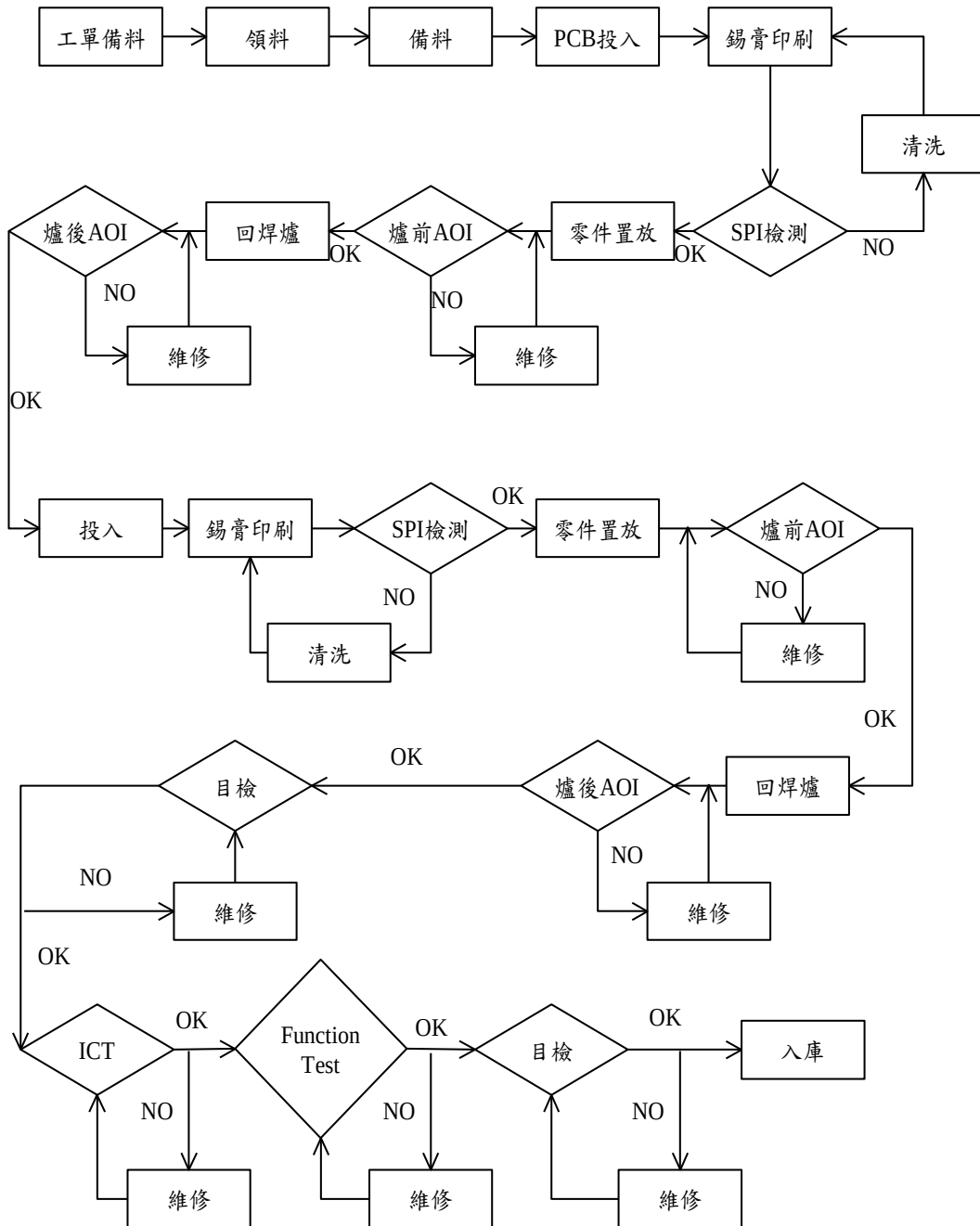


圖 4-2、平板電腦(含底座)之 SMT 製造流程

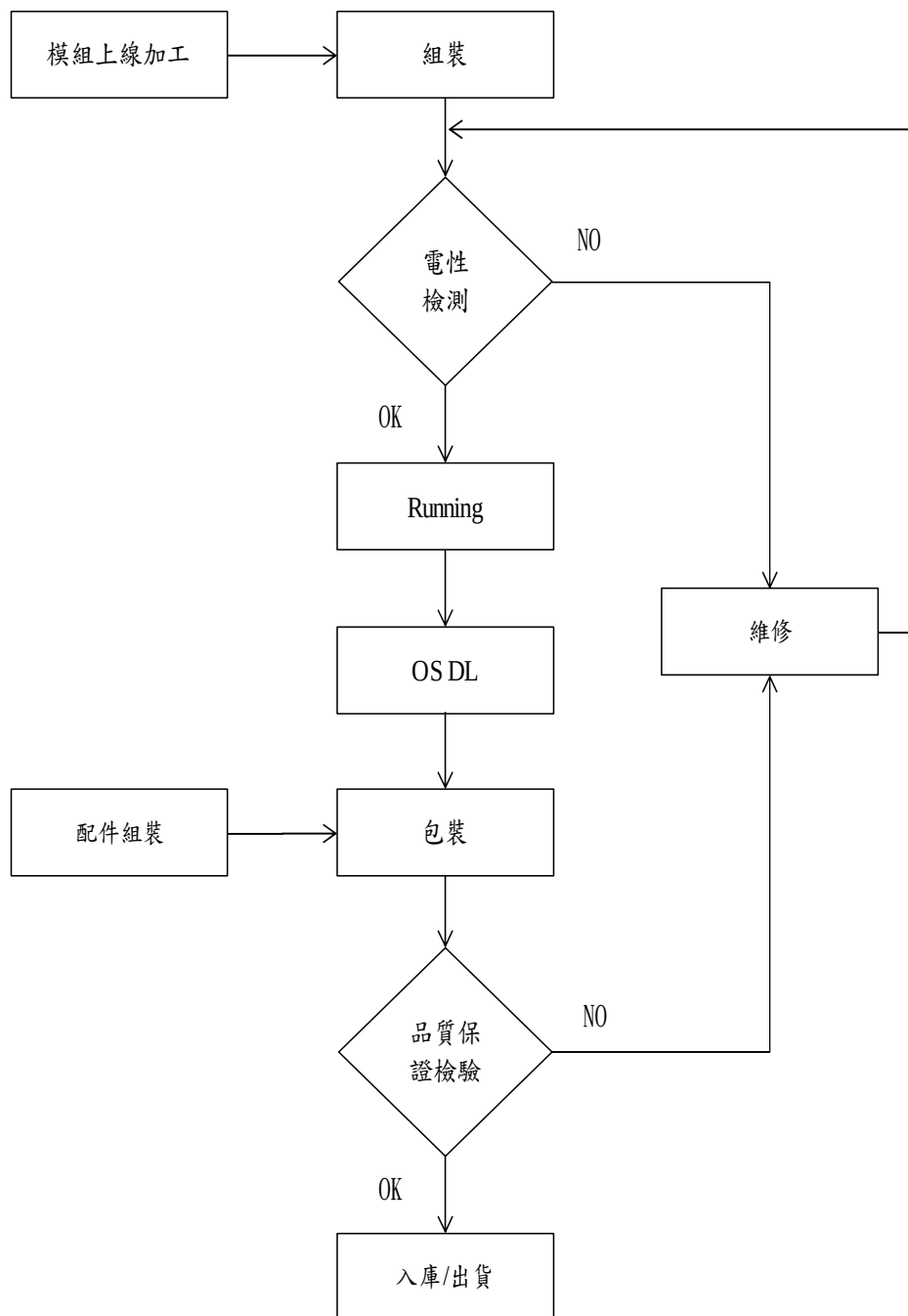


圖 4-3、平板電腦之最後組裝、測試與包裝(FATP)流程

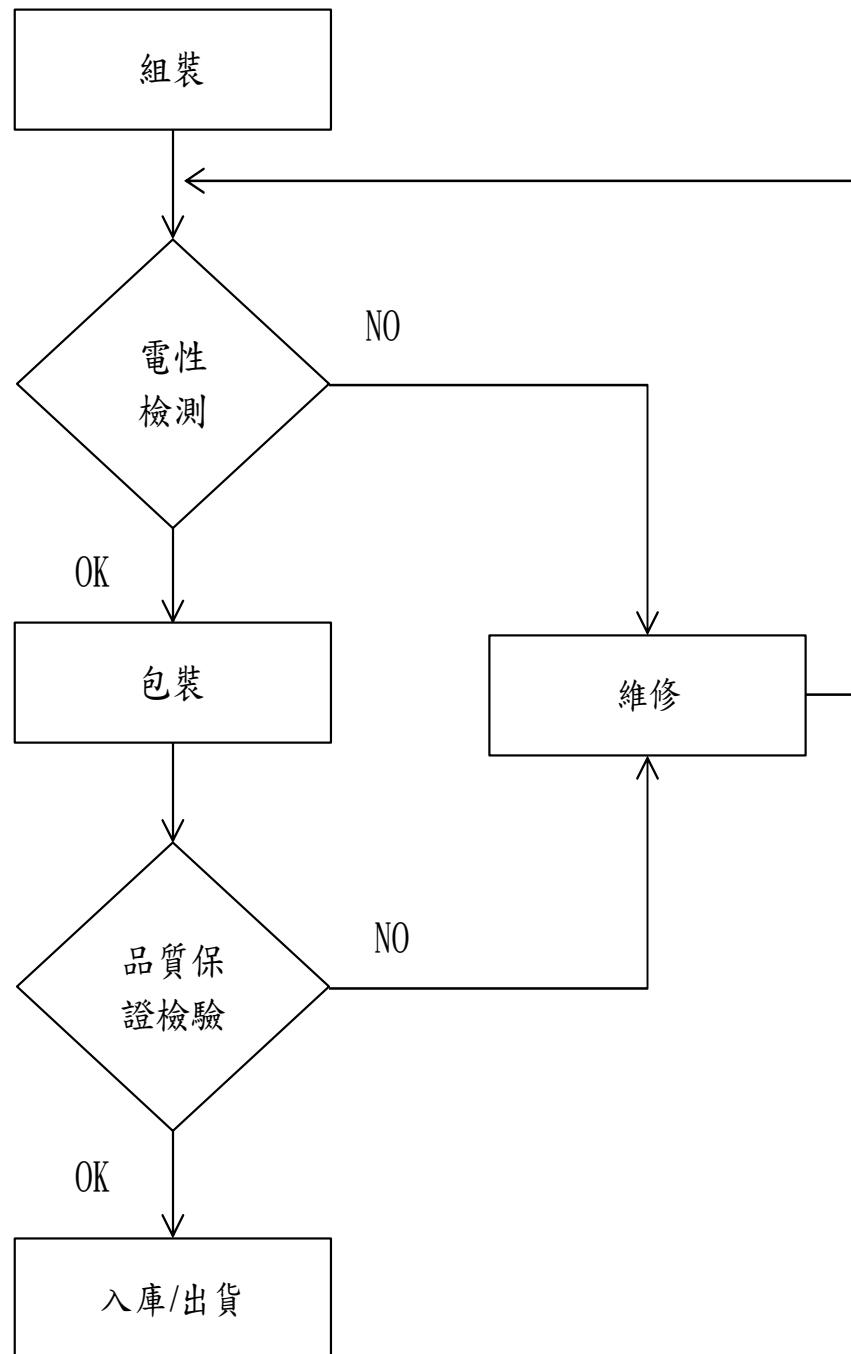


圖4-4、平板電腦底座之組裝、測試與包裝流程

三、 平板電腦原物料與耗用通常水準

表4-3為平板電腦原物料與耗用通常水準表，其損耗主要為製造過程所產生。。

表 4-3、平板電腦原物料與耗用通常水準

原料件名稱	來源	耗損率(%)	耗損原因
液晶面板(LCD)	中國	<0.5	破損/原材不良
感光元件(CCD)	中國	<0.1	破損/原材不良
電池(Battery)	中國	<0.05	破損/原材不良
硬碟(SSD)	中國	<0.04	破損/原材不良
麥克風(Speaker)	中國	<0.01	破損/原材不良
軟性電路板 (FPC)	中國	<0.05	破損/原材不良
中央處理單元 (CPU)	美國	<0.3	破損/原材不良
印刷電路板 (PCB)	中國	<0.06	破損/原材不良
IC 元件	中國	<0.25	破損/原材不良

由於各型平板電腦間規格差異頗大，所使用之零件項目、數量皆有不同，故在統計上不易訂定使用零組件數量之單一標準，需要查核時，可請業者提供其生產之機型所使用零組件之標準用量，以利查核時適用。

四、副產品及下腳廢料之處理情形

(一)副產品及下腳廢料之產製比率

平板電腦製造過程只會產生良品與下腳廢料，並無副產品，於製造階段遇有品質不良之原物料及元件時，則於線上直接更換。因平板電腦製造技術已十分成熟，產生不良品的比例極低，在實務上考量可再利用價值及成本因素，一些瑕疵品屬具備可再利用價值及較貴重之元件，例如處理器及記憶體等積體電路，由公司召集數家長期合作水貨商議價後賣出。其他原物料及元件則被當作下腳廢料，由公司採招標或議價方式賣出。

(二)副產品及下腳廢料之用途及價值

平板電腦製造廠採招標或議價方式，分批處理下腳廢料(包括作廢之電子零組件、其他下腳品等)，參與競標之事業廢棄物清除處理機構須具備廢棄物處理技術人員執照、清除許可證及廢棄物處理許可證。報廢物品之清理作業流程包括平板電腦製造廠主管於製造廠內查驗清點、現場拆箱噴漆、破壞作業、報廢物品清運出廠(運送至事業廢棄物清除處理機構)及下貨等，且整個清除處理作業過程均拍照供查核之用。日後事業廢棄物清除處理機構再從整理後的下腳廢料中，將具殘留價值者送至專業公司提煉貴金屬，或將堪用之金屬材料等下腳再售予更下游回收業者處理。

第五章、結論

過去三十多年來，臺灣的資訊設備製造業舉世聞名，許多資訊產品的產量長期居世界之冠，例如桌上型個人電腦和筆記型電腦的產值早居世界第一。近年來桌上型電腦與筆記型電腦的市場雖已趨飽和，但隨著平板電腦產業的興起，臺灣的科技大廠因擁有靈活的量產能力、優秀的研發與製造人才，迅速成為各大平板電腦品牌公司的代工大廠，例如鴻海、和碩等公司均是蘋果等重量級公司的代工大廠，其生產的平板電腦在全球出貨量中占有很高的比例。然經多年發展，平板電腦市場也將邁入高原期，成長趨緩及低價化趨勢，是臺灣代工大廠須積極因應的挑戰。

近十多年來，考量工資及環保因素，許多臺灣代工廠已西進中國，以提升競爭優勢。然而近幾年來，隨著中國勞工工資已大幅上調，環保法規日趨嚴格，加上大陸紅色供應鏈的崛起，臺灣代工廠過去擁有的優勢正在流失當中。雖然面對日益艱辛的挑戰，但歷經千錘百鍊的臺灣代工產業絕非等閒之輩。臺灣有優異的人才、充滿創意、辛勤工作的工程師，與優質的技術人員，除硬體技術的精進，臺灣代工廠須加深與處理器等關鍵零組件供應鏈及作業平台廠商的合作，積極爭取資源以獲得成本及新產品開發時程的優勢，同時藉提升 ODM 能力，提供創新的服務模式，為客戶創造更多的附加價值，俾成為品牌大廠的首選。

除外，可思考與多家品牌公司建立強力聯盟關係，以分散風險。隨著產品低價化趨勢，亦宜在效率、品質、管理上追求精實，例如靈活調整生產線，提高自動化生產比例，降低對人力的依賴，相信以國人的勤奮及聰明才智，在此龐大市場仍將可維持強大競爭力。另外，彈性及快速反應亦是臺灣廠商的強項，配合工

業設計能力已達世界水準，積極尋求利基市場，以差異化、多樣少量之特殊性，爭取高毛利，應是另一可多加思考的發展方向。

資料來源

1. 工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心 (Industrial Economics & Knowledge Center, IEK), <http://www.itri.org.tw>
2. 財團法人資訊工業策進會資訊情報研究所，
http://www.iii.org.tw/about/1_7_5_1.asp
3. Intel, <http://www.intel.com/>
4. AMD, <http://www.amd.com/zh-tw>
5. Samsung, <http://www.samsung.com/>
6. Google, <http://www.google.com/>
7. IEEE, <http://ieee.org/>
8. Apple, <http://www.apple.com/>
9. Samsung, <http://www.samsung.com/>
10. Microsoft, <http://www.microsoft.com/>
11. 和碩公司, <http://cht.pegatroncorp.com/>
12. 鴻海公司, <http://www.foxconn.com/>
13. 廣達公司，<http://www.quantatw.com/>
14. 國際數據資訊公司(International Data Corporation, IDC),
<http://www.idc.com/>
15. 顧能(Gartner)公司, <http://www.gartner.com>
16. TrendForce，<http://www.giichinese.com.tw/>
17. 維基百科，<https://www.wikipedia.org/>
18. 證券交易所，<http://www.twse.com.tw/>
19. Digitimes, <http://www.digitimes.com.tw/>