

本節載有自官方、市場及其他第三方資料來源取得的若干資料。董事相信該等資料來源為有關資料的合適來源。本集團已合理審慎地選擇及確認所述資料來源，以及編撰、篩選及轉載該等資料，而董事並無理由相信該等資料不正確或有誤導成分或遺漏任何事實致使該等資料不正確或有誤導成分。然而，本集團、獨家全球協調人、獨家賬簿管理人、獨家保薦人、獨家牽頭經辦人、包銷商、彼等各自的聯屬公司、董事及顧問或任何參與配售的其他人士並無獨立核實該等事實及統計數字，且彼等並無就該等資料的準確性或完整性作出任何聲明。有關資料未必與其他公開資料相符，亦未必準確，故不應過份依賴。

若干資料及統計數據乃摘錄自iSuppli Corporation編製的iSuppli報告。摘錄自iSuppli報告的資料及iSuppli報告乃是基於iSuppli Corporation的研究及分析對市場狀況作出的估計。摘錄自iSuppli報告的資料及iSuppli報告不應被認為是iSuppli Corporation提供的投資基準，而對iSuppli報告的提述及iSuppli報告亦不能被視為iSuppli Corporation對任何證券之價值或投資於本公司是否可取的意見。儘管本集團已合理審慎地摘錄、編撰及轉載該等資料及統計數據，本集團、獨家全球協調人、獨家賬簿管理人、獨家保薦人、獨家牽頭經辦人、包銷商、彼等各自的聯屬公司、董事或顧問，或參與是項配售的任何一方並未獨立核實該等直接或間接摘錄自官方政府刊物的資料及統計數據，且該等各方對彼等的準確性亦無發表任何聲明。有關資料及統計數據可能與其他各方編撰的其他資料及統計數據不符。

資料來源

iSuppli Corporation

iSuppli Corporation是一間位於加州El Segundo的市場情報公司，創立於一九九九年，提供電子和技術的研究與諮詢服務，並編製分析報告及數據庫。於二零一零年，IHS Inc. (一間於紐約證券交易所上市的公司)收購iSuppli Corporation，後者於緊隨上述收購後成為IHS Inc.的附屬公司。iSuppli Corporation是獨立第三方。本集團委託iSuppli Corporation進行市場分析，並編製iSuppli報告，總費用為122,500美元。本集團於iSuppli Corporation分析結果出來後支付有關費用實屬必然。

iSuppli報告

iSuppli報告所載的資料、數據及預測來自第一手及第二手資料來源。主要市場研究法包括與DRAM製造商、元件供應商及客戶面談。DRAM市場統計數據乃以所報銷售額為依據及／或來自專有市場份額數據和iSuppli Corporation數據庫。iSuppli Corporation亦利用公司財務

報表及其他公開數據來源。iSuppli報告所載本集團收入數據乃以本集團未經審計管理記錄為依據。在分析及闡釋市場數據及趨勢時，則綜合採用歷史模式、計量經濟分析及價量分析。本節所載二零零九年至二零一二年的所有數據均為實際歷史數據。

iSuppli報告內的分析及預測以下列編製該報告時作出的主要假設為依據：

- 宏觀經濟將繼續緩慢復甦，投資既不會自目前水平急劇下滑亦不會激增。
- DRAM模組的技術性發展將繼續按目前於DRAM模組及DRAM晶片的研發投資水平的適當比率進行。
- 個人電腦將日益普及，很大程度上受筆記型電腦的持續增長所驅動。

DRAM模組市場

概覽

DRAM或DRAM晶片指動態隨機存取記憶體(動態RAM)，為桌上型電腦、筆記型電腦、工作站及伺服器常用的記憶體，可令電腦CPU快速讀取指令及儲存的數據。DRAM模組是一種記憶體模組，由嵌於印刷電路板上的一系列DRAM晶片組成。DRAM晶片及DRAM模組是提高電腦性能的重要元部件之一。

行業概覽

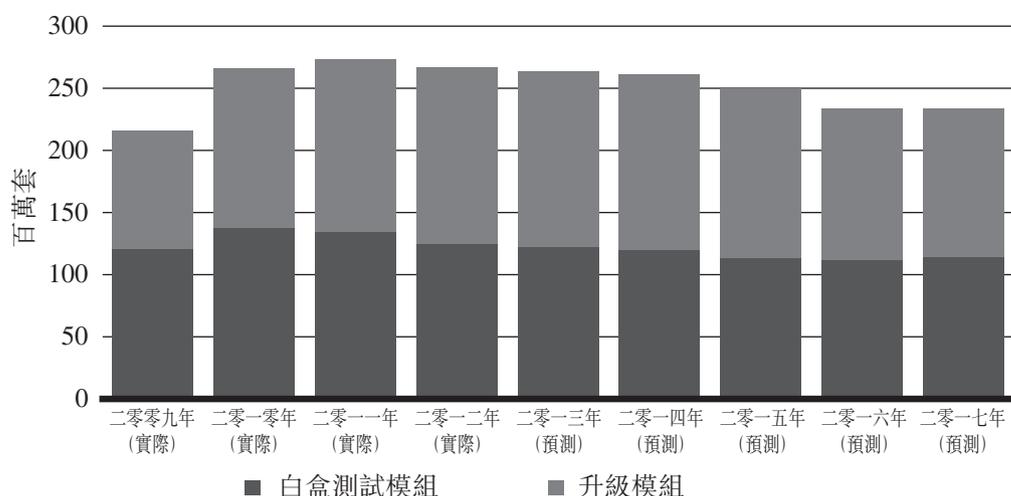
DRAM模組製造商一般分為兩類：

製造商類型	角色	二零一二年 DRAM模組 市場份額
(1) 自行生產DRAM晶片的DRAM模組製造商	根據iSuppli報告，DRAM晶片製造商為數不多，而五大製造商(包括三星、SK海力士、爾必達、鎂光及南亞)生產並供應逾97%的二零一二年付運的所有DRAM晶片。該等DRAM晶片製造商利用DRAM晶片生產DRAM模組或銷售予其他DRAM模組製造商。	67%
(2) 向DRAM晶片製造商採購DRAM晶片的DRAM模組製造商(「第三方DRAM模組製造商」)	根據iSuppli報告，大部分DRAM模組製造商並無自行生產DRAM晶片，惟直接向DRAM晶片製造商或於現貨市場採購DRAM晶片。彼等一般被稱為「第三方DRAM模組製造商」。該市場一般被稱為「第三方DRAM模組市場」。	33%

根據iSuppli報告，二零一二年付運的DRAM模組超逾700,000,000套，收入約為17,900,000,000美元(約139,600,000,000港元)，預計二零一七年裝運量將達致732,000,000套，複合年增長率約0.7%。預計於二零一二年至二零一三年DRAM模組市場的全年收入將有所增加，於二零一三年約達20,300,000,000美元，並於此後隨平均售價而有所波動。預計未來數年客戶將繼續由桌上型電腦轉向無需頻繁升級的筆記本電腦或超薄個人電腦，例如超極本或平板電腦，DRAM模組的增長將會停滯，儘管如此，由於電腦市場的發展，預計未來數年中國、亞洲及全球DRAM模組的需求仍將保持穩定。此外，預計未來數年售價將於正負之間波動。

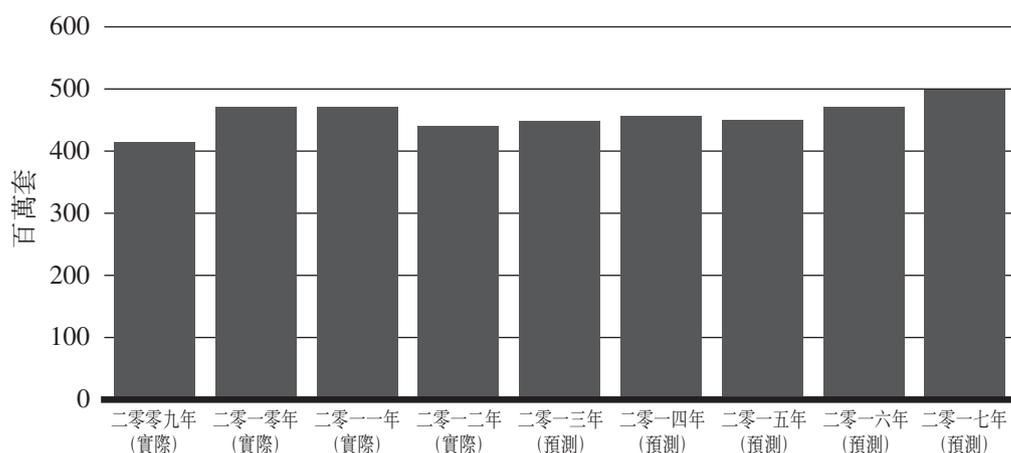
全球DRAM模組市場

圖1a：二零零九年至二零一七年白盒測試模組及升級DRAM模組裝運量



資料來源：iSuppli Corporation

圖1b：二零零九年至二零一七年OEM模組裝運量



資料來源：iSuppli Corporation

附註：

1. 升級模組為由第三方DRAM模組製造商生產並通常通過零售門店向終端用戶銷售的DRAM模組。
2. 白盒測試模組為由第三方DRAM模組製造商生產並向個人電腦OEM (例如戴爾、宏碁、華碩、蘋果等)出售的DRAM模組。
3. OEM模組為DRAM晶片製造商生產的DRAM模組。

根據iSuppli Corporation的資料，DRAM模組裝運總量從二零零九年約630,000,000套增加至二零一二年約706,000,000套，複合年增長率約3.9%，並預期平穩增加至二零一四年718,000,000套。

DRAM模組市場的全年收入由二零零九年約17,500,000,000美元大幅增加至二零一零年約31,500,000,000美元，但於二零一一年下降至約21,300,000,000美元，並於二零一二年進一步下降至17,900,000,000美元。儘管上文所述，預期DRAM模組市場的全年收入於二零一三年將錄得增加，約達20,300,000,000美元，原因為資料位元增加放緩導致平均售價增加及此後至二零一七年DRAM模組價格將起伏不定。

於二零零八年，年初DRAM晶片(DRAM模組的主要原材料)價格低迷和下半年價格大幅下跌導致DRAM模組市場出現收入銳減。DRAM模組製造商承受供應商庫存清空帶來的壓力，而DRAM模組的總需求慘淡。在全球經濟放緩及DRAM晶片供應商高存貨水平的雙重壓力下，整個DRAM供應鏈遭受長期供過於求形勢的打擊。DRAM模組製造商囤積廉價DRAM晶片以迎接通常為熱銷季節的第三季度，但需求卻仍然疲軟。

供過於求的狀況延續至二零零九年，加上經濟前景不佳及企業減緩或甚至停止個人電腦更新週期，並決定靜待形勢明朗，而消費者亦推遲升級個人電腦或購買新個人電腦，直至對經濟重拾信心，這些均抑制DRAM模組的銷量收入。另一方面，含DDR3規格的DRAM模組剛開始為大眾追捧，DRAM晶片市場卻出現DDR3晶片緊缺。部份模組製造商憑藉與DRAM晶片製造商的良好關係而順利採購DDR3晶片，但其他製造商則因無法採購DDR3晶片而不得不繼續專注於含DDR2規格的DRAM模組。

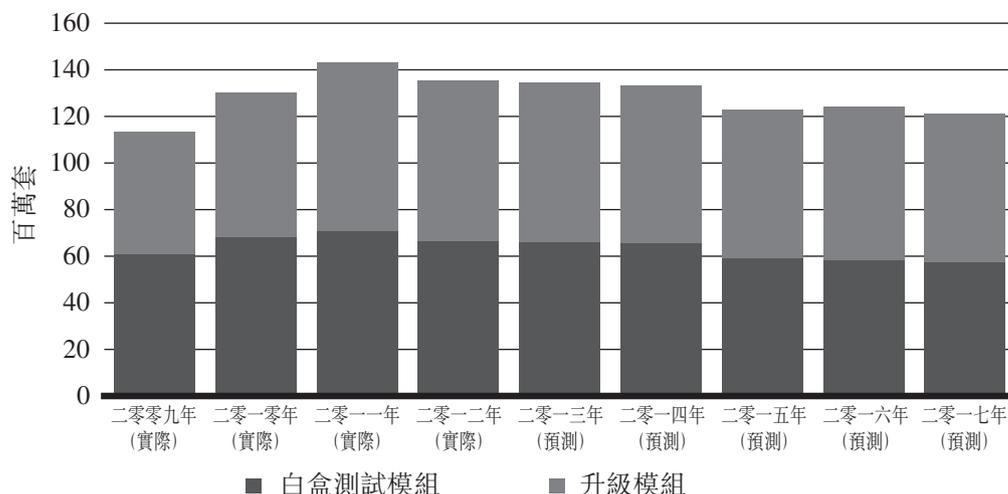
二零零九年底及二零一零年初經濟開始回暖，市場呈現好態勢，消費者及企業開始升級電腦系統，最終令二零一零年成為DRAM模組製造商在過去數年中形勢最好的一年，同時儘管DRAM模組裝運總量於二零一一年略微增加約1.1%，然而DRAM模組價格下跌導致DRAM模組收入下降。

於二零一二年，儘管推出Windows 8且世界經濟環境略有改善，但由於個人電腦市場整體環境的惡化，DRAM模組裝運總量及收入較二零一一年有所下降。此外，企業開支於二零一二年亦呈疲軟狀態，且導致對個人電腦的需求較低，從而降低了DRAM模組裝運量。

據iSuppli Corporation稱，預計未來數年客戶將繼續由桌上型電腦轉向無需頻繁升級的筆記本電腦或超薄個人電腦，例如超極本或平板電腦，故DRAM模組的增長將會停滯。另一方面，不同以往，新操作系統無需升級DRAM，將導致未來數年個人電腦升級放緩。儘管上述情況，預期在未來數年，整體DRAM模組裝運量仍將保持穩定。

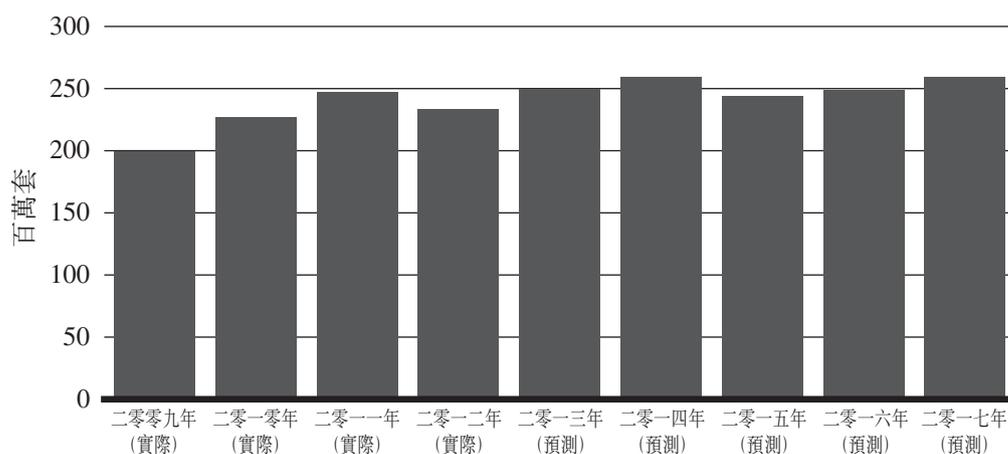
亞洲DRAM模組市場

圖2a：二零零九年至二零一七年亞洲白盒測試模組及升級DRAM模組裝運量



資料來源：iSuppli Corporation

圖2b：二零零九年至二零一七年亞洲OEM DRAM模組裝運量



資料來源：iSuppli Corporation

過去數年，亞洲DRAM模組市場與全球DRAM模組市場的趨勢一致，於二零一零年及二零一一年分別錄得約13.9%及9.3%的同比增長，並於二零一一年約達389,500,000套。受經濟疲軟的影響，亞洲個人電腦市場裝運量於二零一二年下降2.4%。Windows 8及超極本的使用率遠低於OEM的預期，即使是在日本及韓國等發達國家。因此，亞洲DRAM模組市場於二零一二年下降至約367,900,000套或約5.5%。

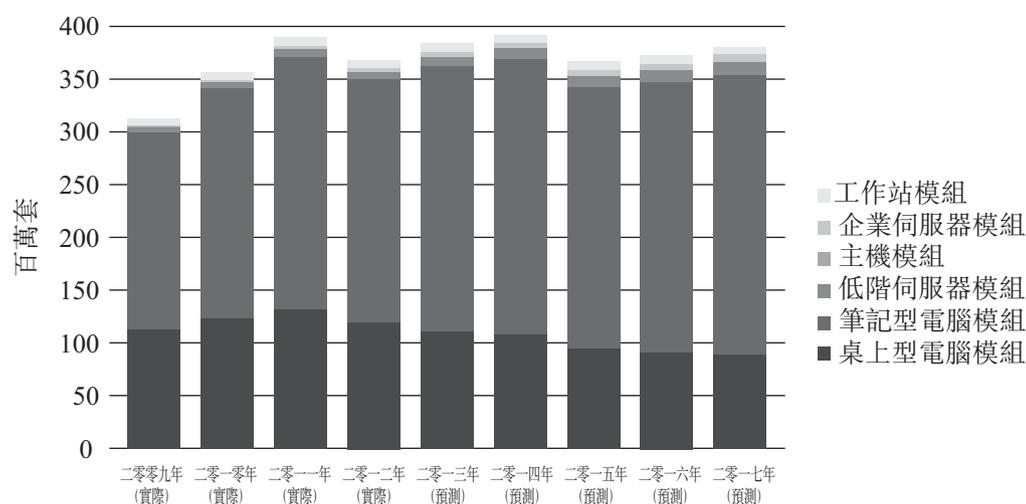
據iSuppli Corporation稱，預期二零一三年亞洲個人電腦市場將較二零一二年有所改善，原因為(i)日本等發達國家的經濟預期將有所改善；(ii)中國及印度等發展中國家的個人電腦市場預期亦將於二零一三年有所改善，此乃由於個人電腦OEM將積極降低配備Windows 7操作系

統的傳統筆記本電腦的售價以刺激市場需求，尤其是亞洲；及(iii)新操作系統(即Windows 8)的滲透率增加預期將刺激二零一三年個人電腦市場需求及DRAM模組市場。

由於主要受筆記型個人電腦的需求增加所推動，iSuppli Corporation預期亞洲DRAM模組市場裝運量將於二零一三年增加至約383,500,000套。

除根據製造商類型及用途劃分DRAM模組市場外，DRAM模組市場亦可根據其所配置的機器來劃分，例如：桌上型個人電腦、筆記型個人電腦、工作站、企業伺服器、低階伺服器及主機電腦。下圖載列按應用分析的亞洲DRAM模組市場：

圖3：二零零九年至二零一七年亞洲DRAM模組裝運總量(按應用分析)



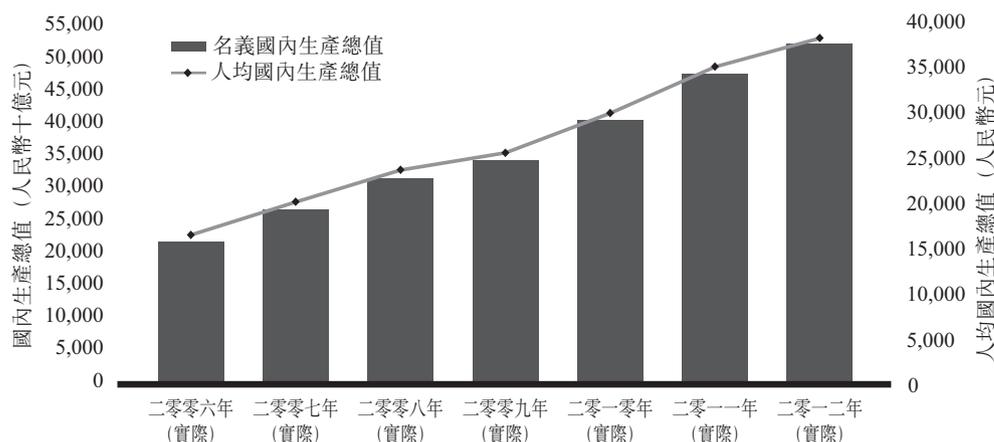
資料來源：iSuppli Corporation

過去數年，亞洲DRAM模組市場的增長主要受筆記型電腦模組推動，於二零零九年至二零一二年期間佔亞洲DRAM模組市場份額約60%，並預期未來幾年筆記型電腦模組仍將繼續推動亞洲DRAM模組市場的需求，於二零一三年至二零一七年將佔亞洲DRAM模組市場份額65%以上。

中國DRAM模組市場

中國乃世界上經濟增長最快的國家之一。根據中國國家統計局的資料，二零一二年中國名義國內生產總值約達人民幣519,320億元，相當於自二零零六年起複合年增長率約15.7%，較二零一一年增長約9.8%。二零零六年至二零一二年期間，中國人均國內生產總值亦由約人民幣16,500元提高至約人民幣38,354元，複合年增長率約15.1%。下圖列示二零零六年至二零一二年中國名義國內生產總值及人均國內生產總值的增長情況：

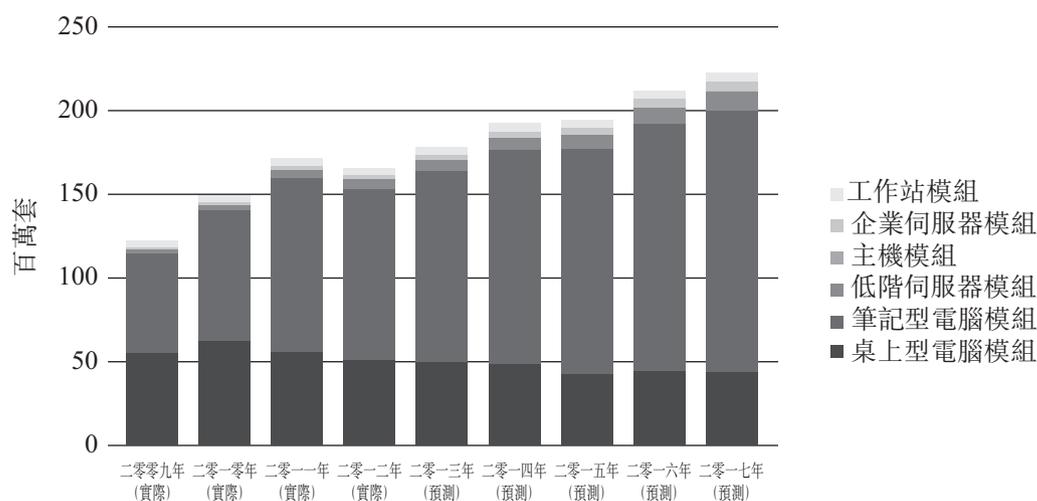
圖4：二零零六年至二零一二年中國國內生產總值及人均國內生產總值



資料來源：中國國家統計局

隨著中國經濟的整體增長及個人收入的提高，預計電腦產品的需求亦將增加，從而惠及DRAM模組市場。下圖列示按應用劃分的中國DRAM模組市場：

圖5：二零零九年至二零一七年中國DRAM模組裝運總量(按應用分析)



資料來源：iSuppli Corporation

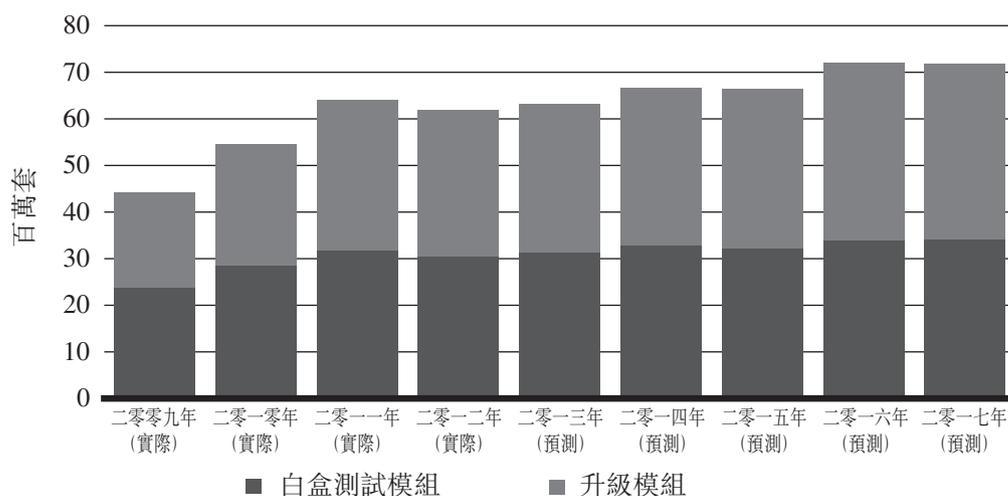
行業概覽

於二零零九年至二零一零年期間，中國DRAM模組市場主要為桌上型電腦模組及筆記型電腦模組的應用，該期間兩者各自所佔裝運量比重均超過40%。於二零一一年，桌上型電腦模組及筆記型電腦模組分別佔裝運量約32.3%及60.8%，而二零一二年桌上型電腦模組及筆記型電腦模組分別佔裝運量約30.8%及61.7%。同亞洲DRAM模組市場情形類似，預計未來幾年DRAM模組在中國應用的增長將主要受桌上型電腦模組的需求增長所推動，並預計至二零一四年桌上型電腦模組將佔DRAM模組裝運量65%以上。

根據iSuppli報告，中國國內個人電腦市場於二零一二年約達74.1百萬台，預期將於二零一三年增至約75.7百萬台，年增長率約2.2%。預期中國筆記型個人電腦市場於二零一三年將超過中國桌上型個人電腦市場，於筆記型個人電腦市場達約41.4百萬台，而桌上型個人電腦市場為34.6百萬台。

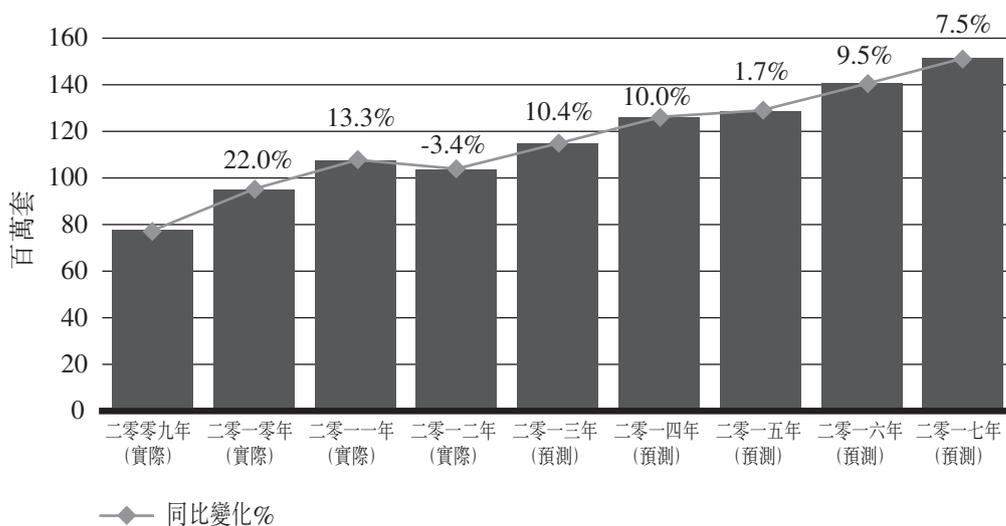
於二零一一年，個人電腦市場的發展主要受下列各項所推動：(i)筆記本電腦的平均售價日益下降；(ii)企業的資訊科技費用日益增加；及(iii)政府對升級舊電腦進行補貼，該等因素亦刺激國內DRAM模組市場。iSuppli Corporation預期中國DRAM模組市場將於二零一三年增加至約177.8百萬套，較二零一二年增加約7.4%。

圖6a：二零零九年至二零一七年中國白盒測試模組及升級DRAM模組裝運量



資料來源：iSuppli Corporation

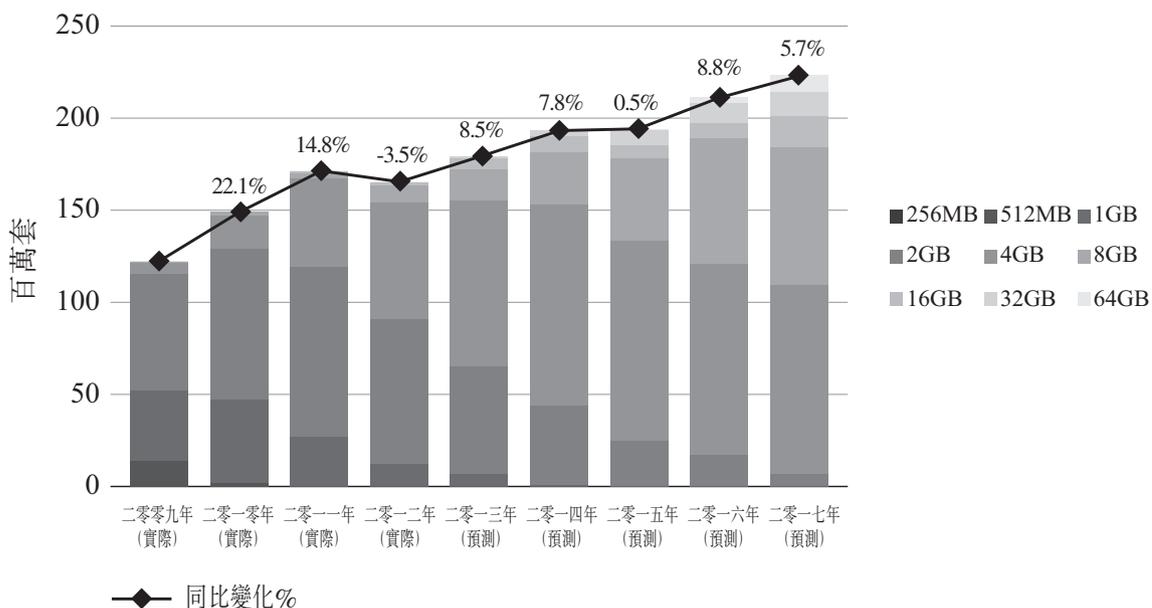
圖6b：二零零九年至二零一七年中國OEM DRAM模組裝運量



資料來源：iSuppli Corporation

與全球DRAM模組市場及亞洲DRAM模組市場相似，中國DRAM模組市場於二零零九年至二零一一年錄得正增長，惟增長率較全球市場及亞洲市場為高。儘管中國DRAM模組市場於二零一二年下降至165.5百萬套，較二零一一年下降約3.3%，該下降與全球DRAM模組市場及亞洲DRAM模組市場的下降相比屬輕微。中國DRAM模組市場預期於未來數年仍將勝過全球市場及亞洲市場。

圖7：二零零九年至二零一七年中國DRAM模組裝運總量(按容量分析)



資料來源：iSuppli Corporation

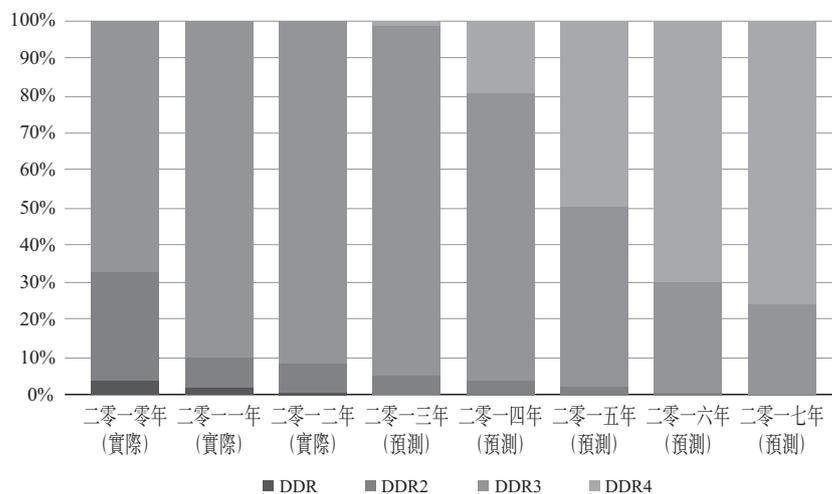
儘管於二零零九年至二零一二年DRAM模組市場起伏不定，市場對DRAM模組的需求卻繼續保持強勁。於二零零九年，1GB DRAM模組佔中國DRAM模組市場的比重30%以上，而於二零一二年跌至約7.3%，預期於二零一三年將進一步跌至約3.9%；然而，2GB DRAM模組主導市場且於二零零九年至二零一二年所佔比重超過50%。另一方面，4GB DRAM模組市場預計於二零一二年後不久將攀升，並將於二零一三年至二零一七年佔領市場。平均售價日益下降及新個人電腦晶片組預期將助推DRAM模組的容量加大。根據iSuppli報告，自二零一四年起，中國的8GB DRAM模組將增加，而DDR4於未來五年將成為中國的主流技術。

DRAM模組市場的發展

JEDEC，獨立的半導體工程交易組織及標準化機構，負責制定雙倍數據率同步DRAM的數據率標準。目前，DRAM模組可根據三種規格（即DDR1、DDR2及DDR3）進行大致分類。不同雙倍數據率的主要區別在於傳輸速率。三種規格DDR3的傳輸速率最快。

DDR3現為各種渠道的主流規格及技術，且應用廣泛，包括但不限於桌上型電腦及筆記型電腦。在此之前，按模組裝運量計算，DDR2於二零零六年至二零零九年期間作為主流規格及技術佔領模組市場。以下載列於二零一零年至二零一七年按模組裝運量計算的技術份額（即DDR1、DDR2、DDR3及DDR4）預測：

圖8：二零一零年至二零一七年按模組裝運量計算的技術份額



資料來源：iSuppli Corporation

預計DDR3於二零一四年之前仍將佔市場主導地位。iSuppli Corporation進一步預測DDR4將於二零一五年成為主流規格，但預期數量較低。儘管如此，惟DDR4模組標準尚無定論。JEDEC委員會將於日後提供DDR4模組標準，惟直至二零一三年底方有DDR4模組標準進入市場。預計於二零一四年，DDR4晶片裝運量將超過所有付運DRAM模組的19.1%，而其將攀升並於二零一五年達致49.5%。

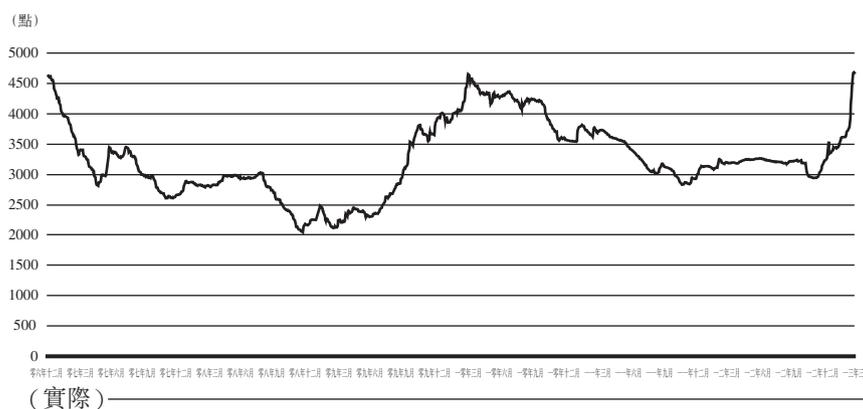
DRAM供應鏈

DRAM晶片乃生產DRAM模組的主要原材料。DRAM晶片的製造商有限，其以加工後的模組銷售晶片，或透過與其各自的客戶訂立合約或透過現貨市場單獨銷售晶片。

並未自行生產DRAM晶片，惟透過與DRAM晶片製造商訂立的合約採購DRAM晶片，或於現貨市場購買DRAM晶片的DRAM模組製造商稱為第三方DRAM模組製造商。第三方DRAM模組製造商通常銷售模組予個人電腦製造商以裝入個人電腦或其直接通過零售商向消費者銷售DRAM模組。第三方DRAM模組製造商亦被認為直接向其他第三方DRAM模組製造商銷售模組以幫助其履行對客戶的合約責任。

DRAM晶片價格主要受供需平衡所影響。當供應緊張時，價格保持穩定或甚至上升；而當需求疲軟時，價格則下跌。下圖列示於二零零七年一月二日至二零一三年三月二十九日DRAM晶片市場指數(「DXI」)的過往趨勢：

圖9：二零零七年至二零一三年的DXI

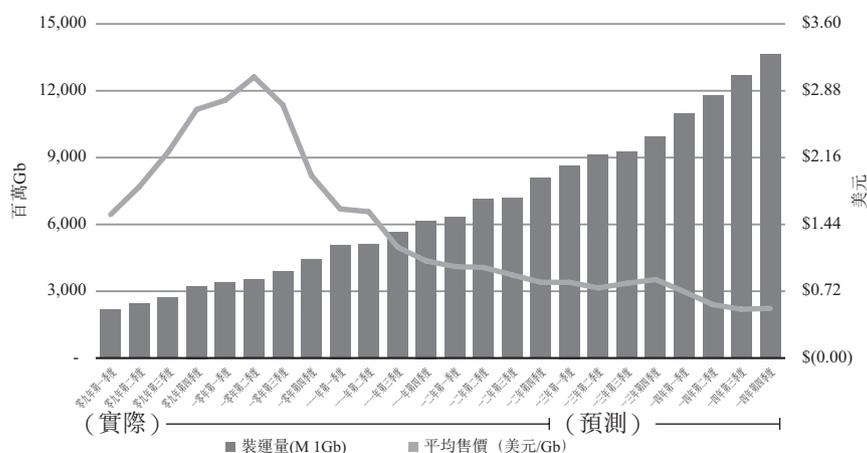


資料來源：彭博

附註：DXI為一產值指數，顯示DRAM晶片產值變動，其乃由產量與價格變數組成，並按主流DRAM晶片乘以各自的場外價格計算。

DXI於二零零七年初至二零零九年中期中下跌，於二零一零年上半年回升並達致高峰，於二零一二年底呈下降趨勢。於二零一三年三月，指數回升至4,500點以上。於過去數年，DRAM晶片的價格一直起伏不定。下圖列示於二零零九年至二零一三年DRAM晶片(按1Gb)的過往與預測季度價格及裝運量：

圖10：二零零九年至二零一四年DRAM晶片價格及全球裝運量(按季度)



資料來源：iSuppli Corporation

於二零零九年至二零一二年間，DRAM晶片平均售價不斷波動。據iSuppli Corporation稱，就嘗試為保留現金而削減生產的競爭力較弱的DRAM晶片製造商而言，二零零八年底DRAM晶片的價格甚至低於其生產成本。產量的減少連同二零零九年世界經濟的增強有助DRAM晶片的價格走出困境，並於二零零九年下半年開始回升。由於需求強勁而供應有限，二零一零年上半年DRAM晶片價格繼續上漲，而此後下滑，原因為DRAM晶片製造商全面投產從而令供應上升。iSuppli Corporation預期，眾多DRAM晶片製造商將於二零一三年更加關注快速增長的移動DRAM晶片市場，因此，於二零一三年，DRAM晶片的供求將持衡，從而該行業將收獲豐厚收入。iSuppli Corporation認為，全球最惡劣的經濟衰退已結束，而個人電腦將繼續為DRAM晶片的驅動力，及個人電腦市場的超極本將增長。超極本將搶佔傳統筆記型電腦市場份額，惟大多數超極本將使用個別DRAM晶片而非模組，故將對模組公司造成潛在損害，除非該等公司可於超極本內設置模組。

DRAM模組的主要類別及主要應用

DRAM模組亦可根據應用及性能進一步分為若干類別。例如，UDIMM是為應用於標準個人電腦而設計的大眾化模組；SO-DIMM乃設計用於空間有限的產品，如上網本及筆記型電腦；ECC UDIMM乃設計用於存儲容量並不那麼重要的低階伺服器及工作站；RDIMM乃設計用於存儲容量及可靠性至關重要的中等至高端平台；FB-DIMM乃設計用於急速緩衝及優化伺服器性能。

行業概覽

第三方DRAM模組製造商

於二零一二年，所有DRAM模組製造商的收入約為17,900,000,000美元，而第三方DRAM模組製造商的收入約佔該收入33%。於二零一二年，金士頓在第三方DRAM模組製造商中佔領先地位，市場份額約達46.2%。五大第三方DRAM模組製造商金士頓、記憶科技、世邁科技、Crucial及威剛的收入佔二零一一年第三方DRAM模組收入約70.1%。下表列示第三方DRAM模組製造商於二零一二年按收入劃分的排名情況。

圖11：二零一二年第三方DRAM模組製造商的收入(百萬美元)

二零一二年 排名	公司	二零一二年 收入	市場份額	佔全球收入 百分比	地點 (附註2)
1	金士頓科技	\$2,738	46.2%	15.3%	美國
2	記憶科技	\$439	7.4%	2.4%	中國
3	世邁科技	\$350	5.9%	2.0%	美國
4	Crucial Technology	\$333	5.6%	1.9%	美國
5	威剛	\$294	5.0%	1.6%	台灣
6	Corsair Memory	\$227	3.8%	1.3%	美國
7	MA Labs	\$214	3.6%	1.2%	美國
8	Transcend	\$206	3.5%	1.1%	台灣
9	Apacer Technology	\$125	2.1%	0.7%	台灣
10	Team Group	\$120	2.0%	0.7%	台灣
11	Kingmax Semiconductor	\$115	1.9%	0.6%	台灣
12	Beffalo – Melco*	\$108	1.8%	0.6%	日本
13	Strontium*	\$108	1.8%	0.6%	新加坡
14	Wintec Industries	\$78	1.3%	0.4%	美國
15	Patriot Memory	\$62	1.0%	0.3%	美國
16	Viking Technology	\$56	0.9%	0.3%	美國
17	Unifosa	\$54	0.9%	0.3%	台灣
18	Kingtiger	\$41	0.7%	0.2%	中國
19	PNY	\$38	0.6%	0.2%	美國
20	晶芯(附註1)	\$27	0.5%	0.2%	香港
21	GeIL Group	\$20	0.3%	0.1%	台灣
22	Mercypower	\$17	0.3%	0.1%	中國
23	Netlist Inc	\$15	0.3%	0.1%	美國
24	PQI	\$12	0.2%	0.1%	台灣
25	Sinochip	\$7	0.1%	0.0%	中國
26	STEC	\$5	0.1%	0.0%	美國
	其他	\$112	2.2%	0.7%	不適用
	總計	\$5,921	100.0%	33.0%	

資料來源：iSuppli Corporation

* 相同收入按字母順序排列。

行業概覽

附註： 1. 於截至二零一二年十二月三十一日止十二個月，DRAM模組收入數據已提供予iSuppli Corporation，以供排名，該數據乃基於本集團未經審計管理記錄得出。

2. 地點指相關第三方DRAM模組製造商總部的地點。

第三方DRAM模組製造商中，僅有少數將總部設於中國或香港（「中國第三方DRAM模組製造商」）。下表列示按收入劃分的二零一二年五大中國第三方DRAM模組製造商。

圖12：二零一二年中國第三方DRAM模組製造商的收入(百萬美元)

二零一二年排名	公司	二零一二年	市場份額	佔全球收入百分比
1	記憶科技	439	7.4%	2.4%
2	KINGTIGER	41	0.7%	0.2%
3	晶芯	27	0.5%	0.2%
4	Mercypower	17	0.3%	0.1%
5	Sinochip	7	0.1%	0.0%

資料來源：iSuppli Corporation

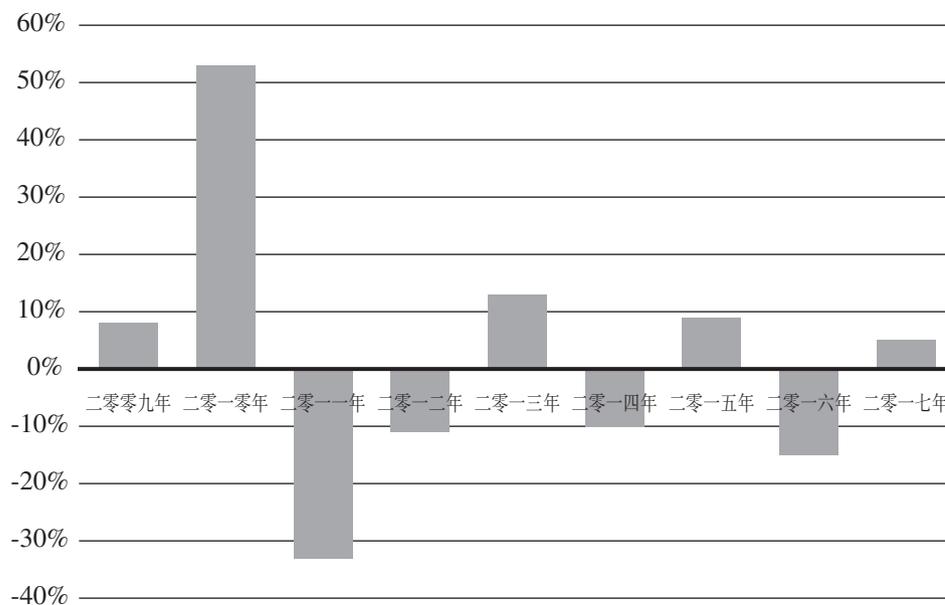
中國市場分類

中國DRAM模組市場的收入由二零一一年約4,899,000,000美元減少至二零一二年約4,206,000,000美元，減幅約14%。二零一二年市場收入大幅下降的原因為個人電腦OEM的需求疲軟引起該年下半年的價格下跌。iSuppli Corporation預測，經考慮(i)英特爾及微軟更強勁的推廣活動，導致Windows 8及超極本市場預期將於二零一三年發展；(ii)經濟地位的改善將令企業及政府更新其IT基礎設施；及(iii)市場價格日益提高，中國DRAM模組市場將增長至於二零一三年的約4,961,000,000美元。

現時，台灣DRAM模組製造商佔據中國DRAM模組市場，而中國第三方DRAM模組製造商佔少數。

DRAM模組的市場價格

圖13：二零零九年至二零一七年DRAM模組平均售價的變動



資料來源：iSuppli Corporation

附註：二零零九年至二零一二年的數據為實際結果。二零一三年至二零一七年的數據為預測數字。

模組的平均售價於二零零八年至二零零九年增長約8%，於二零零九年至二零一零年進一步增長約53%，惟於二零一零年至二零一一年下降約33%並於二零一二年進一步下降約12%，而預期於未來數年在正負之間波動。

根據iSuppli Corporation的資料，DRAM模組價格主要由三部分組成，即DRAM晶片的平均售價、DRAM晶片於DRAM模組的數量及PCB價格。

PCB價格相當便宜且波動不大，而嵌入各DRAM模組的DRAM晶片數量持續增加，惟有關增加取決於DRAM晶片價格。因此，最終推動DRAM模組價格的力量是上述波動的DRAM晶片價格。

主要市場阻力

超薄電腦(超極本及與之類似)及平板個人電腦的興起乃DRAM模組的巨大潛在障礙。平板個人電腦首先易於攜帶，為妥善達致該目標，功耗是首選之策，可通過使用耗電量低的DRAM晶片(移動DRAM晶片)及專用移動處理器達致。由於該定制記憶體安排乃內置且並無使用標準化DRAM模組，故對第三方DRAM模組生產商而言比較困難。儘管該內置程序較合併DRAM模組更為複雜，但功效優於不利影響。另一個問題是DRAM晶片生產商並不像生產傳統DRAM晶片般有目的地生產移動DRAM晶片，極大地限制移動DRAM晶片於公開市場的發展。倘平板個人電腦持續發展並佔據上網本及低端移動手提電腦的市場，則將對DRAM模組生產商銷售DRAM模組的能力產生負面影響，原因為DRAM模組市場可能會縮水。

DRAM模組市場的另一阻力為超極本的威脅。大多數已推出或將於短期內推出的超極本並未使用SO-DIMM，而SO-DIMM在設計上與現有筆記本電腦完全不同，並將對傳統DRAM模組的需求產生負面影響。儘管上述情況，據iSuppli Corporation稱，超極本使用焊入式記憶體(記憶體直接焊接於母板上)目前呈現下行趨勢，而在超極本中使用DRAM模組則呈上行趨勢。

門檻

資金乃主要障礙，模組製造商需要大量資金採購生產及測試設施以及高度專業化的設備。第三方DRAM模組製造商通常自行建模，且需要配備模組數目所需的必要設備的設施。為配合基建，亦需要技術人員設計、建立及測試模組。

由於第三方DRAM模組製造商並不生產DRAM晶片，故另一門檻為能否與DRAM晶片製造商建立適當的關係。倘DRAM晶片市場面臨供應短缺，則第三方DRAM模組製造商將難以採購到其所需型號的DRAM晶片。DRAM晶片製造商首先將DRAM晶片分配予優先客戶，從而可能令第三方DRAM模組製造商從現貨市場解決其採購需求，此舉或會令收購DRAM晶片的成本增加。

桌上型電腦、筆記型電腦、超極本及平板電腦的市場趨勢

過去數年，桌上型電腦的裝運量呈下降趨勢(由二零一零年的約133.4百萬套至二零一二年的約120.9百萬套)，導致DRAM模組的需求疲軟。桌上型電腦的裝運量預期將由二零一三年的約115.5百萬套降低至二零一七年的約105.3百萬套。然而，桌上型電腦的需求預期將會持續，原因在於(i)預期日益普及的微軟新操作系統(Windows 8)日益流行，將會令符合Windows 8操作規定的桌上型電腦的需求上漲；及(ii)桌上型電腦通常為個人電腦產品(即桌上型電腦、筆記型電腦、超極本及平板電腦)性能最強勁者，而對電腦性能要求較高的客戶會傾向選擇桌上型電腦及不時進行升級。桌上型個人電腦的需求可帶動DRAM模組的需求。

過去數年，筆記型電腦的需求與日俱增(由二零一零年的約204.4百萬套至二零一二年的約211.9百萬套)，帶動筆記型電腦模組的需求。筆記型電腦的裝運量預期由二零一二年的約211.9百萬套持續增加至二零一七年的約296.3百萬套，原因在於大部分消費者對筆記型電腦的便攜性情有獨鍾。因此，筆記本電腦的裝運量日增，將必定會令DRAM模組市場受惠。

根據iSuppli Corporation的資料，超薄型個人電腦(超極本及類似電腦)價格高昂，未能大範圍接納。由於個人電腦OEM仍未能將價格與超薄型個人電腦的性能匹配，超薄型個人電腦預期不會威脅傳統個人電腦市場或DRAM模組市場。根據iSuppli Corporation的資料，超薄型個人電腦的裝運量由二零一零年的約1.0百萬套增加至二零一二年的約19.1百萬套。過去數年，超薄型個人電腦的興起實質上並無影響過去數年桌上型電腦或超極本的需求。超薄型個人電腦的價格開始下跌，倘價格持續下跌，其需求將會上升。另根據iSuppli Corporation的資料，預期超薄型個人電腦的裝運量將增加至二零一七年的約178.8百萬套。儘管超薄型個人電腦的上升通常對DRAM模組市場不利，但由於使用焊接式記憶體(記憶體直接焊接至主板)的超薄型個人電腦的趨勢下降及在超薄型個人電腦上使用DRAM模組的趨勢上升，故其對DRAM模組的威脅不斷減少。

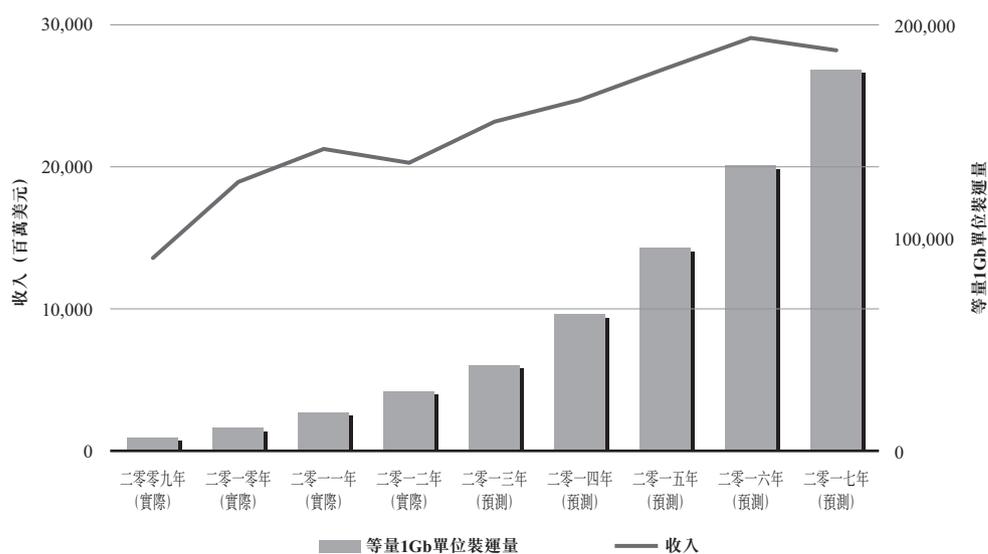
過去數年，平板電腦的裝運量由二零一零年的約18.2百萬套增加至二零一二年的約139.7百萬套，其興起削弱了桌上型個人電腦及筆記型個人電腦的需求，故亦削弱了DRAM模組的需求。儘管與個人電腦相比，平板電腦的計算能力較弱，但對僅需基本功能(如電郵、瀏覽因特網及觀看影片)的普通消費者而言，平板電腦實為不二之選，故平板電腦的單位裝運量預期將由二零一三年的約207.7百萬套大幅增加至二零一七年的約378.3百萬套。平板電腦的需求上升導致DRAM模組市場萎縮。然而，鑑於平板電腦未能取代桌上型個人電腦或筆記型個人電腦，其對DRAM模組需求的影響將有限。

NAND閃存市場

概覽

NAND閃存為一種電子可重寫記憶半導體器件。其為非易失記憶體，即使斷電後仍可保存數據，特徵為快速書入以及高密度及每比特(較其他非易失記憶體)成本低，從而成為大眾數據存儲應用的最佳選擇，亦為嵌入式及可移動數據存儲的主流科技。

圖14：NAND閃存裝運量及收入



資料來源：iSuppli Corporation

於二零零九年至二零一一年，NAND閃存單位運輸量由6,338個等量1Gb上升至18,022個等量1Gb，複合年增長率為約68.6%，收入自二零零九年約13,500,000,000美元增長至二零一一年約21,200,000,000美元，但跌至二零一二年約20,200,000,000美元。預期裝運量的增長將於二零一三年至二零一七年期間下跌至複合年增長率約45.1%，於二零一七年NAND閃存單位裝運量將達至178,966個等量1Gb，收入由二零一三年約23,100,000,000美元增長至二零一七年約28,100,000,000美元。

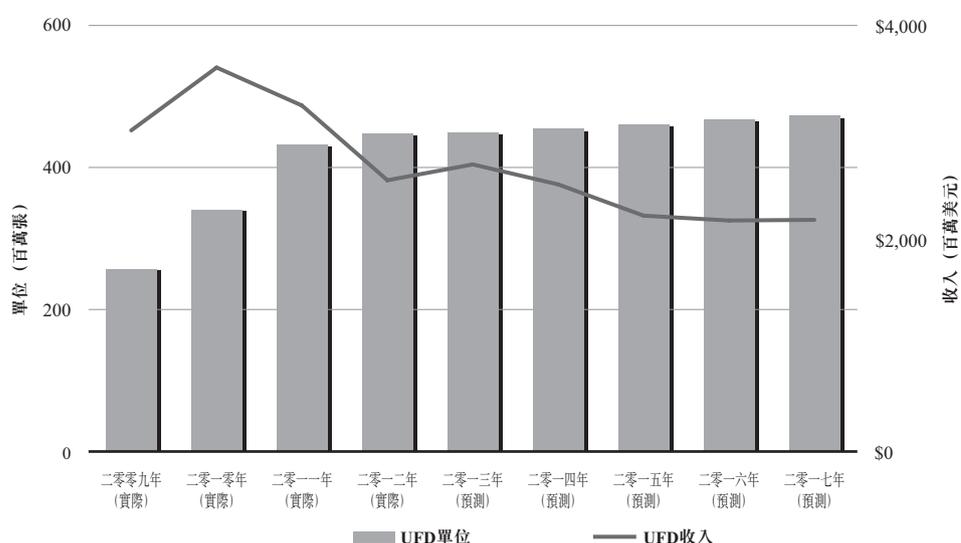
根據iSuppli Corporation，隨著智能手機及平板電腦日益流行，NAND閃存市場自二零零九年至二零一一年間錄得收入及單位裝運量增長。於二零一二年，NAND閃存裝運量增加至28,007個等量1Gb單位，而收入略減至20,200,000,000美元，乃由於NAND閃存供應商(i)使用先進生產及處理技術；及(ii)擴大產能所造成的供應上漲所致。

預期二零一三年及以後的需求驅動力將持續來自日益飽和的智能手機及平板電腦市場，而該行業依賴英特爾的超極本為持續增長提供大部分推動力。每個超極本均需NAND閃存，不論是以緩存驅動器或更換硬盤驅動器的形式。預期嵌入式產品(如手機、平板電腦及其他掌上設備)及SSDs的持續增長，將推動NAND閃存市場自二零一三年至二零一六年的穩步增長，惟預期NAND閃存裝運量的增長率將因市場的逐漸飽和而放緩。

U盤市場

概覽

圖15：二零零九年至二零一七年全球U盤單位裝運量及收入



資料來源：iSuppli Corporation

於二零零九年至二零一二年，U盤的裝運量由約256百萬張增至約448百萬張，複合年增長率約20.5%；收入由二零零九年約3,000百萬美元增至二零一零年約3,600百萬美元，惟於二零一一年跌至約3,200百萬美元，並於二零一二年進一步下跌至2,500百萬美元。預期二零一二年至二零一七年裝運量增幅將減至複合年增長率約1.1%，二零一七年U盤的裝運量將為473百萬張；而收入將由二零一二年約2,500百萬美元進一步跌至二零一七年約2,200百萬美元。

於二零一零年，U盤市場的收入與單位裝運量增長強勁，此乃由於上游NAND元件市場的供需差額及價格堅挺支援，且由經濟狀況好轉後消費開支得到恢復，導致二零一零年第三及第四季度連續表現強勁帶動所致。新興市場的發展帶動市場的強勁需求。

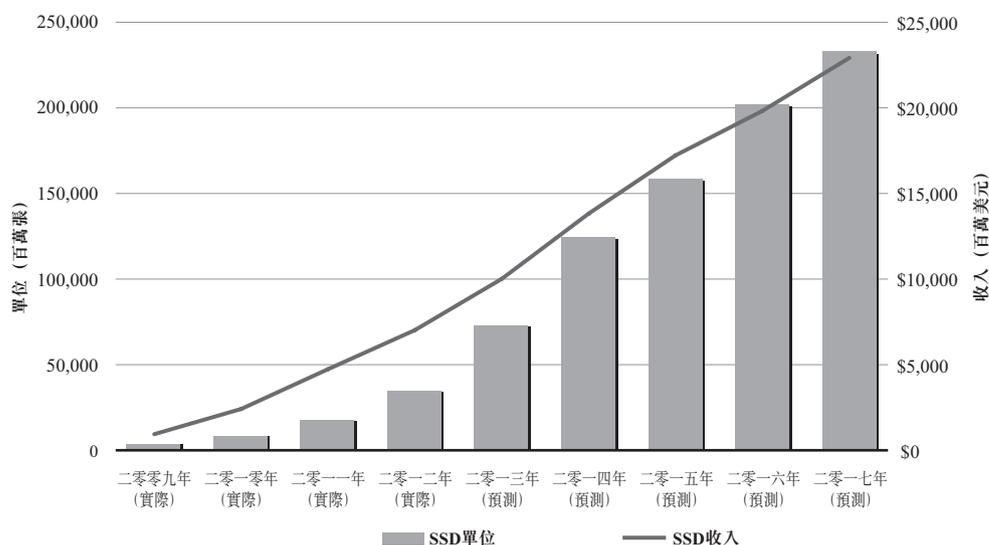
於二零一一年，由於傳統第三及第四季度的購物季轉為淡季，U盤市場的單位增長率為27%。於二零一二年，U盤市場增長約3.6%至448,000,000套，乃由於新興市場的需求所致。由於預期自二零一二年起閃存容量將不會增加，加上新興市場的需求持續增加，iSuppli Corporation預期於二零一三年供應將保持穩定。iSuppli Corporation預期二零一二年將出現正常季節性，惟個人電腦市場現時不景氣，U盤市場欠缺推動單位增長率的關鍵因素。U盤的一個潛在機會為在傳統硬碟範疇內的更高密度使用，惟由於成本仍然比較高故而難以成為U盤裝運的主要推動力，故上述影響並不重大。該市場的任何波動乃視乎Intel的Ivy Bridge處理器系列的發行促使過渡至USB 3.0的情況而定，而更快的轉變速度在某種程序上將促進USB的裝運。

SSD市場

概覽

固態硬碟或「SSD」為一種使用固態記憶體儲存永久性數據的數據儲存裝置，旨在以傳統區塊輸入或輸出硬碟相同的方式讀取，眾多SSD使用NAND快閃記憶體。SSD主要用於(i)憑藉其他優點，包括能耗更低及佔用空間更小，推動伺服器性能；及(ii)由於SSD多變的規格及營運效率更佳(包括即時開機等)，適用於Apple MacBooks及超極本。

圖16：二零零九年至二零一七年全球SSD單位裝運量及收入



資料來源：iSuppli Corporation

過去幾年，SSD的市場競爭激烈且多元化，競爭對手包括從專門從事NAND製造的新興企業至企業IT企業集團。於二零一二年，SSD市場錄得收入70億美元及裝運35,000,000件，較二零一一年增長48%。

行業概覽

預期二零一三年該市場的熱點將為Intel超極本和配備SSD擴展套件的蘋果電腦。隨著觸摸屏日益流行及Intel智慧反映技術緩存軟件的升級、整個供應鏈成本的改善以及微軟Windows8操作系統的市場好轉，超極本將會是二零一三年的不二之選。閃存將進一步增大其於蘋果Mac年度更新的份額，且谷歌的Chromebook通過對不同生產商對SSD的應用而開始取得若干關注。

iSuppli Corporation預計來自SSD的全球收入將於二零一七年增加至229億美元，與二零一二年相比，複合年增長率約為27%，而SSD的全球裝運量將於二零一七年增加至232,900,000件，與二零一二年相比，複合年增長率約為46%。有關增長預期將由於(i)與傳統企業伺服器相比，因優點突出，預期SSD日益受歡迎；及(ii)更輕薄及更易攜帶的手提電腦預期將於數年來更加流行。

SSD製造商

二零一二年按公司劃分的SSD公司收入(百萬美元)

	二零一二年
三星	\$1,251
Intel	\$1,012
東芝	\$632
Sandisk	\$444
Fusion-IO	\$440
Micron	\$393
其他	\$1,405
總計	\$5,577

資料來源：iSuppli Corporation

按收入劃分的六大SSD製造商為閃存供應商，連同Intel和Fusion-IO合共佔76%的市場份額。亞洲市場快速攀升，惟與其他電腦相關分部相比，SSD仍發展滯後。儘管SSD越來越成為OEM筆記本個人電腦的選擇，而由於SSD的價格與其他存儲設備相比相對較高且目前亞洲銷售渠道太廣且不夠成熟，不能促進售後市場購買，故SSD並未像其他存儲設備一樣流行。