**高風險型產品** 此類產品通常因目標市場或應用之科技具有高度不確定性，而有較高的失敗風險。相較於一般產品開發流程，面對高風險型產品時，會在開發初期階段進行設計與測試活動，以處理高風險因素。例如，不確定某項產品之技術性績效時，可在開發初期就產品的主要特性建構雛型進行測試，同一時間可探討多項解決方案，以確認可行的解決方法。審查設計時應定期評估風險程度，以不延誤解決問題的時機，並能隨著時間逐漸降低風險。

**快速上市型產品** 對於開發軟體與電子產品等類型產品，設計與測試雛型成為一個快速的流程，以多次反覆進行設計－建構－測試週期。在概念發展完成後，系統設計將產品特性依重要性區分為高度、中度及低度，並從最重要的特性開始反覆進行若干回合之設計、建構、整合與測試活動。此流程運用快速雛型法，基於每個週期的結果，修正下一週期的活動，其中甚至會需要顧客參與測試活動。當到達期限或預算上限時，通常高度與中度重要的特性皆已納入，低重要性的特性則暫時省略，留至下一代的產品開發進行。

**複雜系統型產品** 如汽車、飛機等大型產品屬於複雜系統型產品，其中包含許多相互牽引的子系統與元件。相較於一般產品開發流程，對於複雜系統型產品的開發，須特別考量系統層級的議題。在概念發展階段，應就多種系統整體架構進行比較與選擇。系統設計階段更為關鍵，此時系統將分解成若干個子系統，甚至進一步分解成許多元件。各元件由特定的團隊負責開發，採取**同步工程 (concurrent engineering)** 方式，集合各團隊同時進行開發活動。此外，設有特定的團隊負責系統所有元件的整合，而所有元件間的互動則由系統工程師專責管理。測試與修正階段不僅進行系統的整合，還須對產品做完整的測試與驗證。

**同步工程**
強調跨部門整合，以同步開發產品及相關的生產製程。

## 2.3 產品設計準則

本節介紹不同準則對產品設計的影響，其中滿足顧客需求是最根本的準則，因為就行銷的觀點，符合目標客群的需求是產品設計最重要的部分。另一個須考量的重點是「價值」，基於此一準則設計產品，使公司能以最低的生產成本達成顧客所需的功能。接著是考量易製性的設計，以能提供低成本的製造流程。最後則是討論環境影響與產品設計的關係。

### 顧客導向設計

在細究設計與生產產品的原由和方法之前，若能站在使用者的觀點，將有

助於了解產品設計的問題。近年來，企業力求科技上的突破（特別是電子科技方面），有時在生產設計上卻忽略了顧客的觀點。依據美學與使用者的標準進行產品的設計，稱之為「工業設計」(industrial design)。

**品質機能展開**　**品質機能展開 (quality function deployment, QFD)** 是將顧客需求轉換成產品設計規格的工具。實施這項方法，有賴行銷、設計工程、製造等功能部門組成跨部門小組。由本田汽車公司採用品質機能展開而成功縮短產品設計時間達 60% 以上的經驗，即可印證採行這項方法的效益。

**品質機能展開**
協助公司判斷產品特性對顧客的重要性，以及評估公司與競爭者產品的流程。

品質機能展開是由傾聽與研究顧客為起點，以決定高品質產品應具備的特性。透過市場研究，可定義出顧客對產品的需求與偏好，並進一步分解，歸類出各項顧客需求。例如，汽車製造商想改善汽車車門，經由對顧客的調查與訪談，最後找出兩項重要的顧客需求：「在斜坡可以保持車門開啟」與「從車外可以輕易地關上車門」。定義出顧客需求後，必須根據需求對顧客的相對重要性給予權重。其後，要求顧客比較公司與競爭者的產品。透過此一流程，可以讓公司找出顧客最重視的產品功能，並了解競爭對手產品的特性，使公司可以集中火力在需要改善的產品功能上。

圖表 2.3 的**品質屋 (house of quality)** 矩陣是以顧客需求為基礎所建立。藉由品質屋矩陣的發展，跨部門的品質機能展開小組可以將客戶的意見作為工程、行銷及設計決策的依據，將顧客的需求轉換成具體的作業和工程目標，讓產品的特性得以與品質改善目標緊密結合。建立品質屋的過程鼓勵各部門緊密合作，以了解其他部門的目標和問題。綜上所述，協助工作團隊發展出讓顧客滿意的產品，是品質屋最重要的效益。

**品質屋**
協助產品設計團隊將顧客需求轉換為具體作業與工程目標的矩陣。

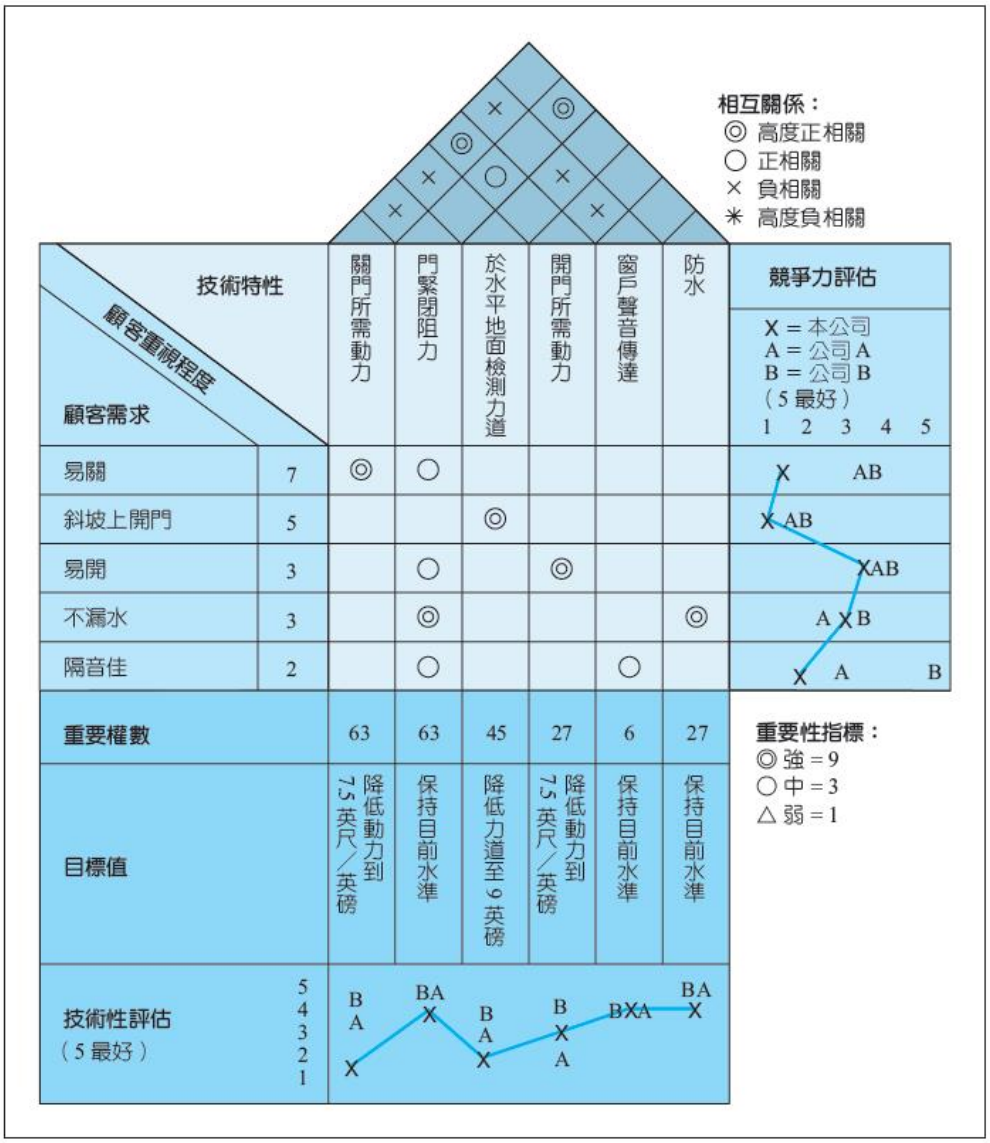
建立品質屋第一個步驟是發展這項產品的顧客需求要件表。將所有的要件依據重要程度排序，並要求顧客對公司與競爭者的產品進行比較和排名。之後是訂定產品的技術特性，這些技術特性直接與顧客的需求有關。公司透過評估這些特性是否有利於顧客對產品的知覺，可評定產品技術特性的優劣。

## 價值分析／價值工程

設計產品時，另一種考量顧客因素的方式是分析最終產品對顧客的「價值」。由於將「價值」融入產品設計非常重要，接下來將簡單介紹**價值分析／價值工程法 (value analysis/value engineering, VA/VE)**。價值分析／價值工程法的目標是簡化產品及生產流程，使公司能在較低的成本或是更高的績效下，提供產品的功能。價值分析／價值工程法可用以發現及消除不必要的成本。就技術而言，價值分析是針對已經生產的產品，利用生產作業的文件及採購需求，分

**價值分析／價值工程**
簡化產品及製造流程，使能以較低的成本維持或創造較佳產品績效的分析方法。

**圖表 2.3 汽車車門的品質屋矩陣**




資料來源：Based on J. R. Hauser and D. Clausing. "The House of Quality," *Harvard Business Review*, May-June 1988, pp. 62-73.

**重要觀念 KEY IDEA**
QFD 及 VA/VE 是確保產品設計納入顧客需求的方法。

析產品的規格與需求，採購部門經常使用這項方法降低成本。相對地，價值工程則屬於避免成本的方法，使用於生產進行前的產品開發階段。這兩種方法前後相關且可循環運用，當使用新物料或新流程時，可先使用價值分析評估舊流程下價值工程所分析的產品價值。價值分析／價值工程分析法包括許多腦力激盪的問題，例如：

- 產品是否設計了不必要的功能？
- 可以將兩個或多個零件合併成一個零件嗎？

- 如何降低產品的重量？
- 是否可以去除任何非標準化的零件？

下一節，我們將介紹設計流程與改善產品設計時經常採用的指導原則。

## 產品設計與製造裝配

「設計」這個名詞有許多不同的意義。對某些人而言，它代表著產品美學設計，例如汽車的外觀，或是開罐器的顏色、質感、外觀形狀等。設計的另一種意義是建立系統的基本參數，例如設計發電廠即是訂定各個系統（如發電機、馬達、鍋爐、連結管線等）的特性。

設計還可解釋為產品零組件的材料、形狀與公差等細節，這也是本節關注的主題。這項作業活動自零組件與裝配方式的草圖開始，然後進入電腦輔助設計 (computer-aided design, CAD) 工作站（本書附錄 B「作業科技」對此主題有較詳細的介紹），產生裝配圖與細部零件設計圖。傳統上，這些圖會送交製造與裝配工程師，以規劃產品的最佳製程。此時可能會遭遇一些製造或裝配上的問題，而須變更設計。這些變更往往非常重要，也需要可觀的額外成本，甚至延誤產品上市的時間。

傳統上，設計者的態度大多是「我設計；你製造」，也就是所謂的「隔牆法」(over-the-wall approach)，亦即設計者坐在牆的一邊，將設計圖丟給隔牆的製造工程師，而後製造工程師必須處理因未參與設計過程所出現的後續問題。其實只要在設計過程中與製造工程師充分溝通，這些問題都是可以克服的，並且避免許多問題的發生。同步工程小組需要許多分析工具，以協助他們從製造困難度與成本的角度來研究及評估設計方案。

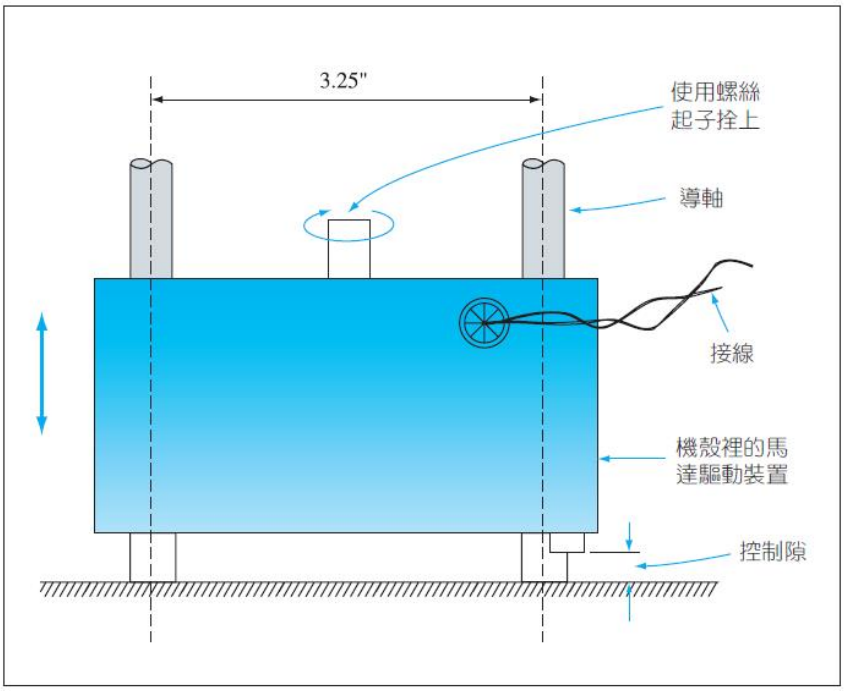
**易製造與易裝配產品設計**　首先介紹一個概念設計階段的例子。圖表 2.4 顯示一個馬達驅動裝置，其必須感應並控制在兩條鋼製導軸間的位置，例如，麥當勞的得來速車道就是使用馬達來控制電動窗戶。馬達必須完全密封，並配備一個可開啟的蓋子，方便調整感測器的位置。此一設計的重點在於導軸上可以上下滑動的堅硬底盤，它必須能支撐馬達並放置感測器；此外，馬達與感測器上有一條連接電力與控制單元的電線。

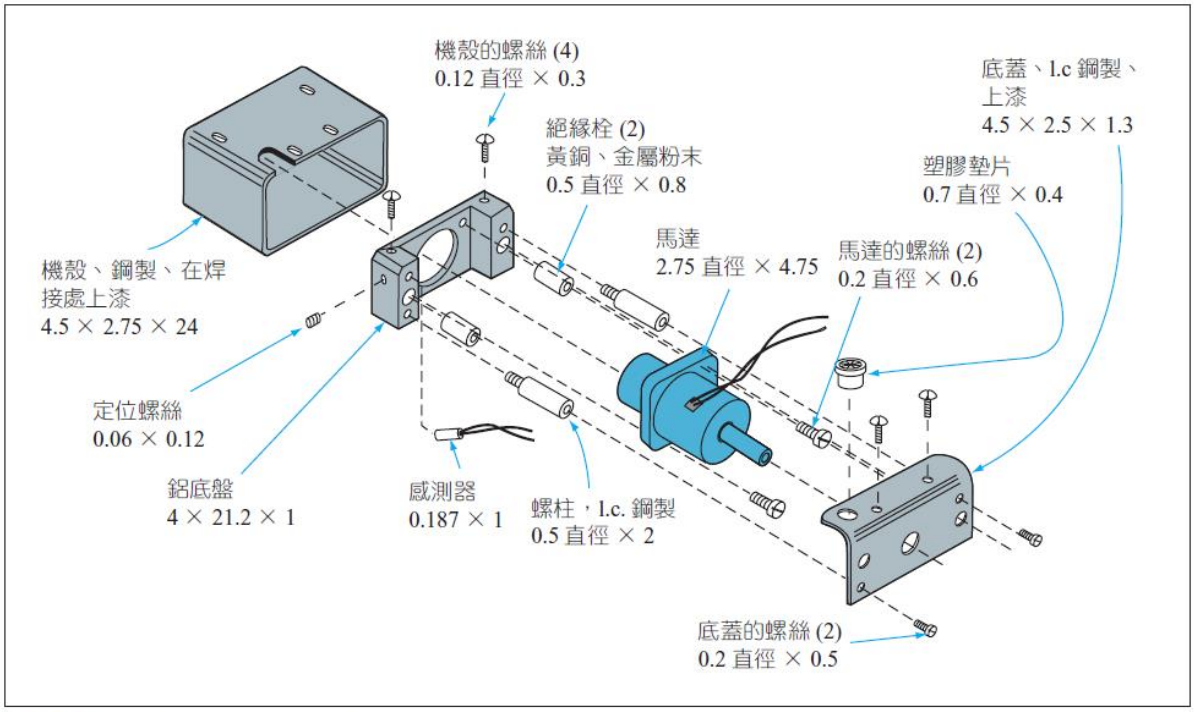
建議的裝配方案如圖表 2.5 所示。底盤上將插入兩條絕緣栓以省卻鑽洞作業，然後使用兩個螺絲將馬達安裝在底盤上，並用一個螺絲將圓筒型的感測器安裝在洞中；此外，在底盤與蓋板間須鎖上兩個絕緣螺柱，以提供保護。為了避免電線磨損，造成電線與金屬蓋發生短路，必須在底蓋上裝置墊片。最後，

**重要觀念 KEY IDEA**

DFMA 是以降低生產成本為導向的產品工程準則。

圖表 2.4 馬達驅動組件的組成




圖表 2.5 建議的馬達驅動裝置設計

將鑽有四個螺絲孔的箱型機殼從底盤水平地蓋住整個馬達驅動裝置，再鎖上螺絲固定，其中兩個螺絲通過底盤，另兩個螺絲通過底蓋。

13. 開發新服務流程時，須考量的三項一般性適配因素為 _____。
14. 評量產品開發績效的三項基本指標為 _____。

**解答**

1. 代工廠商　2. 核心能力　3. 規劃、概念發展、系統設計、細部設計、測試與修正、試產　4. 淨現值　5. 品質機能展開　6. 品質屋　7. 易製造與易裝配　8. 環保設計　9. 概念發展　10. 同步工程　11. 工業設計　12. 顧客需求　13. 服務經驗適配、作業適配、財務適配　14. 時間、研發生產力、產品品質

## 個案研討 宜家家居的產品設計與訂價

宜家家居這家來自瑞典的家飾品零售商，已在三十二個國家嶄露頭角，目前正規劃進軍北美市場，它的作戰計畫是「提供價格低廉且品質良好的商品」。

宜家家居致勝的信念是以低價提供高品質。其家飾品的銷售價格平均較競爭對手低 30% 至 50%。過去四年，其他公司大多調高售價，而宜家家居商品的平均售價卻降低了 20%。針對每項商品，從構思到生產的過程，宜家家居不斷尋找降低成本的機會。以餐椅 Pöang 為例，售價從 2000 年的 149 美元，降低至 2001 年的 99 美元，以及目前的 79 美元。宜家家居期望 Pöang 因價格降低而增加 30% 至 50% 的銷售量。

宜家家居的信念是「有意義的低價」，目標是讓商品更便宜，卻不感到品質低劣。要達成此項目標，有賴設計、製造、配銷等專業間的協調與平衡。對此，宜家家居建立了一項獨特的方法論，用以規範公司設計、建構與配銷的各項步驟。

目前相當受歡迎的馬克杯 Trofé，不僅是各專業功能通力合作的代表作，也充分反映消費者對宜家家居商品的需求——低價、功能性、現代化的設計以及環保。此外，產品的製造過程亦符合人道與環保的規範。

**步驟 1. 訂價**

產品開發——勾勒新產品？是的！不過此步驟尚包含產品成本的計算，因為便宜的價格要從描繪產品開始做起。

商品開發小組的成員包含設計師、產品開發人員、採購人員，每個成員貢獻自己的專業知識，共同討論設計、物料及適合的供應商。以採購人員為例，透過宜家家居的交易服務中心與全球的供應商聯繫，針對特定商品，尋找能在正確的時間、以正確的價格，提供最佳品質的供應商。

五年前，在設計師接到這個馬克杯的設計案時，她也同時被告知預設的市場售價——非常便宜，對消費者具有高度的吸引力。為能以目標價格生產出期望的馬克杯，開發小組考慮了物料、顏色與設計等因素，例如基於成本考量，未推出紅色的馬克杯。

### 步驟 2. 選擇製造者

供應商與採購——產品開發是一項持續進行的工作。經由與供應商的合作，馬克杯杯身更短，也改變了杯把，使其更容易堆疊，以節省運送、倉儲、陳列，甚至是顧客家中櫥櫃的空間。宜家家居偏好平板式的產品包裝，不斷思索如何減少包裝中不必要的空間浪費。

一家位在羅馬尼亞的供應商與宜家家居合作已達十五年之久。長期的合作關係讓雙方對於產品的需求與彼此的期望都有深度的知識和了解，這也是宜家家居常與緊密合作的供應商共同開發產品的原因。以 Trofé 為例，新的尺寸亦節省了燒窯所需的空間，相對也降低了製造的成本與時間。

去年，宜家家居針對供應商制訂了工作環境與環保的要求，如工作場所的健康與安全、禁止使用童工等，許多的供應商已符合這些規定，某些正進行改善。宜家家居亦與多家品質管制和稽核公司合作，以確保宜家家居和供應商能符合工作環境與環保的要求。

對以「為人們每一天提供更舒適生活」為願景的宜家家居而言，低價是達成願景相當重要的一環，這也是宜家家居不斷致力於降低成本的理由。另一個重要的環節是節省資源與環保，以 Trofé 為例，基於環保的考量，新款的杯子以淺色系為主。此外，產品皆不含鉛或鎘等重金屬。

### 步驟 3. 設計產品

在確認價格與製造商後，宜家家居採取內部競賽方式選出設計方案。設計師首先提出綱要，說明價格、功能、使用的物料及生產須具備的條件。將綱要通知與公司合作的設計師及公司內部的設計人員，之後不斷修改具有潛力的提案，直到選出最後的方案進行生產，期望設計的產品如瑞士小刀一樣「以最小的成本獲得最大的功能」。

### 步驟 4. 配送

配送是宜家家居營運的命脈，也是影響低價政策非常重要的環節。宜家家居精心計算商品的需求，以確保在正確的時間，將正確的商品與數量送至正確的門市。

宜家家居是平板概念的首倡者。由於公司銷售許多的大型商品，在 1956 年時，一位設計師發現顧客很難將購買的餐桌放入車上運送回家，因此興起以未組裝形式包裝配送商品，讓商品可以容易地置入顧客汽車的行李廂中。

節約是宜家家居代表性的企業文化，藉由平板包裝，可以充分運用貨櫃空間，降低運輸成本。宜家家居估計，相較以未組裝形式包裝配送，成品配送所需的空間高達六倍。從設計工作室到倉庫，宜家家居員工秉持的共同原則是「我們不運送空氣」。

平板化成為宜家家居的主張，許多產品因此重新設計。例如，為了極大化棧板放置的馬克杯數量，馬克杯已重新設計了三次，最初的設計是一個棧板只能置放 864 個杯子，而目前一個棧板已能置放 2,024 個杯子。在相同的售價、每年銷售量 2,500 萬個的情況下，由於單位運輸成本減少了 60%，再配合生產成本的降低，公司所節省的成本相當可觀。

宜家家居貨櫃目前的平均滿載率是 65%，公司期望能將比率提高到 75%，這有賴未來設計上的改變。另外，平板包裝讓公司將組裝作業轉移給顧客，這也讓公司節省更多成本。

隨著宜家家居將供應來源延伸至亞洲，運送時間與成本顯得更為重要。為了因應此項發展，公司

建立了全球物流中心網路，多數的物流中心設在貨櫃港口或鐵路、公路附近。目前全球共有十八個物流中心，供應宜家家居 70% 的商品，其餘 30% 則是由供應商直接配送至顧客手中。此外，尚有四個物流中心正在籌備中。

### 步驟 5. 銷售

相較於一般的家具店，宜家家居銷售家具與許多其他的家庭用品（如杯子），賣場裡並沒有銷貨員或醒目的折扣，公司要求顧客自己組裝家具，也不提供運送服務。這看起來似乎窒礙難行，但這也是宜家家居努力營造其門市為一家具賣場——塑造獨特顧客期望的理由。

Trofé 馬克杯送達宜家家居門市時，包裝並置放在棧板上，價格標籤已由供應商預先貼上。店內陳設相當重要，除了陳列的問題外，亦具有激發消費者想像與提供室內裝飾建議的功能。顧客以自助的方式挑選商品，回家後依據說明書自行組裝商品，這也是讓宜家家居能採取低價的原因之一。許多的商品甚至是由顧客預先參考型錄進行挑選，宜家家居每年發行 1.1 億本型錄，並有三十四種不同語言的版本。

宜家家居的精心裝潢，讓顧客感到彷彿置身瑞典。進入賣場，首先看到的是公司設置的兒童遊戲室。肚子餓了嗎？賣場裡提供美味的瑞典美食。在預先規劃的動線中，賣場的樣品擺設可提供顧客佈置的概念，甚至試坐與試用。賣場的資訊站則提供顧客家飾裝潢的諮詢與建議。

由於價格是訴求的重點，宜家家居稱低價商品為「瘋狂價商品」，常以巨幅的黃標告示吊掛於高處，附近再擺放更具設計感的高價相似品。樣品間展示的混搭餐椅與狹窄邊桌，反映的是年輕族群如何在簡約中舒適生活的現況。宜家家居雖然強調價格是最大的賣點，但在廣大賣場中，卻也刻意設計動線，讓顧客需要花很多時間才走得完，不過這也讓顧客在付帳前，有充分的時間考慮此次購買的產品。

宜家家居的產品反映了現代人的生活理念——以同樣的價錢，購買更具風格的商品，當能管理自己的購物袋時，就能更有效地管理自己的生活。這是一個思考如何生活得更藝術、更美好的時代。正如我們所見，一年有 2 億 6,000 萬人願意自己從貨架搬下平板包裝的商品、排隊付款、自行搬運回家，再花上幾個小時組裝。

可以預期的是，明年宜家家居會推出更便宜的魅力商品！

資料來源：Information about The Trofé Coffee Mug Was Obtained from http://www.ikea.com.

### 問題

1. 宜家家居的競爭目標的優先項目為何？
2. 說明宜家家居發展新產品的流程。
3. 除了設計流程以外，宜家家居基於哪些理念而帶給顧客獨特的價值？
4. 請探討宜家家居設立門市時考量的重要因素。