

對本書的讚譽

「原型設計是設計師要去學習和融入實踐最重要的技能之一。當要將原型設計分解成可操作、可教學的架構時，沒有人比 Kathryn McElroy 更有資格。本書是每個設計師書架上重要的收藏。」

ABBY COVERT, SVA PRODUCTS OF DESIGN 教師

「原型設計是產品開發各階段的關鍵，從發覺使用者需求到測試更精煉的構想。本書提供了原型設計各方面深入的看法。設計師和創客應將本書隨時備在手邊作為參考，此外，我也推薦本書給產品經理和設計擁護者，以在其組織內推廣設計思想。」

CHRIS MILNE, CAPITAL ONE 產品經理，
前IDEO資深設計師/原型設計師

「原型設計已變成開發產品和服務不可或缺的方法，重點聚焦在將會使用產品和服務的人們身上。Kathryn McElroy 已將原型設計的根本，分解成一個清楚、易懂的、可消化的方式，將可提升設計師的技能，即使非設計師也是。」

DOUG POWELL, IBM 卓越設計師

「要成為一名真正優秀的設計師，不僅要擁有願景，還在於讓他人看到願景，進而改變他們思考的方式。本書就是那個願景。Kathryn 讓讀者明白，原型設計不只是待辦清單中要確認完成的項目，更是讓你和你的設計能成長和成功的思維。請不要停止原型設計。」

BRENT ARNOLD，MOTIVATE (CITI BIKE) 創意總監，
SVA PRODUCTS OF DESIGN 兼任教授

[推薦序]

說實話，我完全愛上這本書。我不知道有誰比我在原型的價值上有更忠誠堅定的信念（好吧，我想在這點上 Kathryn McElroy 是有的！），而且在我的專業設計實踐中和作為教育工作者的路上，我都恪守這一奉獻精神。

許多年前，我在康乃狄克州諾沃克市一家精品設計公司提供顧問服務，致力於為一家領頭牙刷製造商設想「下一代牙刷」。我們很高興得到這份工作，但是很顯然地，其他競爭者公司也從事類似地「第一階段」的研究；客戶正多方押寶：這不是太糟的策略，且很常見。相較於開一堆「腦力激盪會議」及討論我們可能要在何處「改革下一代口腔護理體驗」，我們團隊中的每個設計師反而是往模型店去。在當時，我們還沒有數位生產製造工具，因此我們創建的所有產品都由帶鋸機和桌鋸切割、在車床上加工、用簡易的接點和扣件黏合、釘住和捆綁在一起，當然，用手自己建造出來。我們使用塑材、木材、金屬、或從其他刷子拆下來的刷毛（包含奇形怪狀的網狀材料和織物），真的，任何我們可以自己動手並賦予創造力的東西。最終我們做出了牙刷。許多的牙刷。

在客戶進行第一次審查前，我們只有幾週的時間，但當他們走進辦公室時，他們驚訝地發現這些顯然不在他們期望裡的東西：很長很長一排的實體原型（總共超過 100 個）排成一列，固定間隔放著一杯杯的消毒清潔液。是的，我們已經建構出所有這些四處拼湊而來的模型，並在不斷進行原型設計、迭代和改善（以及對它們消毒！）的過程中，實際使用每把牙刷、親自測試它們，我們也期待客戶一起測試。

這是我們有史以來所做出最令人興奮的簡報之一（介紹每個原型，分享我們在人體工學、功能、形式、合適度、顏色、質地、所有你想得到的各方面所得），所得到的回饋不能再更好了。我們也發現，「其他設計公司」向客戶展示了他們做好的光亮牙刷，是電腦

螢幕上會旋轉的動畫；他們沒有實際做出任何東西。（我想你已經可以猜出是誰獲得合約，得以進入到第二階段。）

我在紐約市視覺藝術學院創辦的設計研究生學程的第一年（Kathryn 是我們的首屆畢業生之一），我做了一張寫著「沒有原型，沒有會議」的海報。那張海報迄今還掛在那裡，並且已經成為系所教學的一種信念和訴求。我會寫這個口號，是因為經常我會走過一群在進行專案討論的學生，聚在一起…談論。就只是談論。他們試圖想到一個（絕妙的）想法，而不是對（能產生的）想法設法去產生出來。我會打斷他們，建議他們每個人都分頭「去做出什麼東西來」（即使只是半個小時也好），然後重新召集會議、就他們所做出的東西分享回饋。結果非常驚人：他們總是帶回非常多的想法、發明和新方向，他們的活力、好奇心和熱情高昂。他們很快樂。且他們一起走在製作真正有意義的作品的路上。

在 *Prototyping for Designers* 這本書中，Kathryn McElroy 提供了一堂關於原型價值的大師課程。除此之外她還做了許多。她不僅論證其價值，且提供我們討論所需的詞彙和各種原型的區分，依循著方法論和根本原因，以幫助我們運用它以達成其最大潛在影響。

而且她還做了一些我甚至不確定是否這是她原本期待的事情：隨著每一章說明越來越多細節也越來越具體，她巧妙地在術語和論點上進一步完善她的論點和建構其複雜性，反映了她在一開始的漂亮鋪陳。在某種程度上，當然，正如她所說的那樣，她正為我們設計她的故事的原型。

到本書結尾時，你將獲得一個全面性的、有說服力，且更重要的是，可去行動的設計資產。我可以保證，你明天將能立即使用從本書中學到的東西，而你將再也不會用同樣眼光來看待原型設計的作用。它將成為你思想中的一部分、你談話的語言、你的習慣以及你內心的興奮。聽起來像是一個很大的成果，但是這本書真的可以給出這樣的成果；終於，不再只是原型。呈現這本書給你。

ALLAN CHOCHINOV

FOUNDING CHAIR, MEA PRODUCTS OF DESIGN,

SCHOOL OF VISUAL ARTS; CORE77 合夥人

2016 年 11 月

[前言]

每天，都有數以百計的智慧產品與應用程式上市。在眾多的競爭中，你如何知道你的想法是具有影響力且會被消費者買單？若你熟知商業模式，你可能會做市場調查來開發一些可行方案；或是會與已有既定計畫的團隊合作，盡快做出最小可行產品（**minimum viable product, MVP**）。但你如何知道你的目標客戶會受益於你的新產品或 app？你又如何知道你的團隊正在尋求對的解決方案？

「原型設計與使用者測試」是做出有價值產品的最佳途徑。經由原型設計的過程，一次又一次的調適，最終能得到重要的回饋來改善你的產品。而藉由使用者測試，你可以匯集真實的人們，觀察他們對原型的反應；而不光是紙上談兵地相信你的直覺與假設。憑藉直接的交流，你更明白你的使用者會卡在哪裡、遇到什麼樣的問題、及其發自內心的真實反映。為符合最終使用者的需求，原型設計便是建立此良好體驗的關鍵。

本書藉由提供一些公司的原型設計最佳實務，與行之有效的流程範例，希望能為設計師提供基礎的原型設計知識。我也期望不只在原型設計，更能啟發你去建立「原型設計的習慣」，使你能從各種方面去測試你的構想，進而得到指引你向前的領悟。我鼓勵你能在你的團隊或公司裡，建立一個原型設計的文化。這樣的文化能讓你的團隊勇於嘗試、互相支持，並持續不斷地思考改善他們的點子。

或許你在學習的過程中已耗時費力，但怎樣也比不過切實的實踐更能精進你的技能。本書能幫助你在進行原型設計的初期省掉一些不需要耗費的氣力，並提供許多新方法來驗證你的假設與構想。

我為何要提筆寫此書

當我開始學習產品設計時，我都會告訴自己這就是「原型設計」。當時沒有專書或完整線上資源可參考，只有部分線上教程 / 教學與範例。從這些有限資源中，我發現「嘗試、建立、從中學習」是測試構想的最佳方法。過去，我迷迷糊糊地從做中學，緩步地從實驗所得的回饋，不斷地精進我的產品。過程中有時是痛苦的，但我也從失敗中學習了不少。

我的失敗經驗包括：原型在測試前損壞；或在使用者調查過程中損壞。從這些失敗經驗中，我學習到對於穿戴式裝置的原型，要達到相當的穩健性才能拿來給使用者測試。雖然我對待我的原型小心翼翼，但其他試用者並不會考量到它可能只是一個脆弱的初期原型，而是當成一般產品來使用。另在我的論文專案裡，我做了一些無效的原型，因此發現我必須在原型設計前，初期即決定好方向，以確保我的原型是適切且有效的。

我在本書中指出了一些最佳實務，希望能啟發你在一有新點子出現時，能立即去嘗試，並在真實使用者上測試。從做中學是沒有捷徑的，所以我會從最佳實務與眾多的原型設計範例中，引導陪伴你走在一條較舒適的學習路上。

從本書，你將學習到如何為實體與數位產品進行原型設計。所謂**實體產品**包含各式各樣的產品類別，但本書僅關注於使用實體運算（Physical computing）的個人電子用品（實體運算為「運用軟體與硬體，建立能感知或回應至類比世界的互動作用系統」），指的是嵌有感測器能記錄輸入和輸出的電子產品，像是一些智慧物件、穿戴式裝置及物聯網（見圖 P-1）。續本書所提到的實體產品不包含一般工業設計產品，其另有專精的原型範例。



圖 P-1

實體運算產品包括電子產品、智慧物件、穿戴式裝置和物聯網（照片由 Flickr 用戶 doctorow 提供）

本書所謂的數位產品，包含能搭載在有螢幕裝置的軟體和 app，像是智慧型手機、網站、網頁、平板、電腦軟體及企業應用軟體（見圖 P-2）。並能運用在不同平台上，從 iPhone 到 Android，從 Windows PC 到 Mac。這些數位產品可以是獨立運作，或是能成為一整合實體與數位原型設計流程的控制平台。

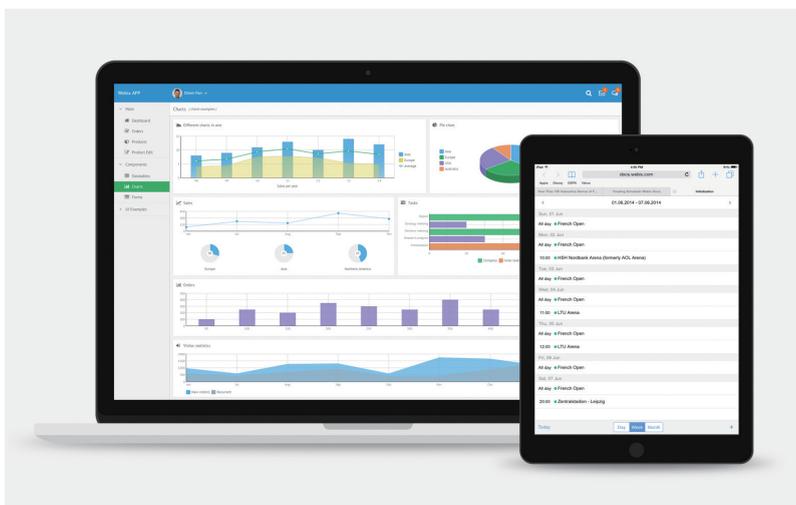


圖 P-2

數位產品包括 app、網站，電腦軟體和企業應用軟體（照片由維基媒體用戶 Kelluvuus 提供）

若設計師具有連結數位與實體世界的能力，這兩個領域便能匯合並創造出複合式的產品體驗。本書能擴展你的視角，並幫助你同時思考兩種型態的產品。普及計算（Ubiquitous computing），意指網絡內的智慧物件可彼此連結且連結到網路上，正引領一股將微處理器嵌在各種產品上的潮流。它使物件彼此能對話，並運用感測器和個體資料的不同來運算，體現出有差異化的個人體驗。換句話說，這就是物聯網——每件事都有感測器來傳遞資料給智慧物件或給某中央平台來運用。

討論如何連結分散式的電子產品世界與使用者中心的原型設計是有意義的，畢竟其原型設計的流程相似，且具高價值。我之所以撰寫本書，乃基於我具建構智慧型物件、穿戴式電子產品及在 IBM 設計企業應用軟體之經歷。藉由結合這兩種不同領域，你將能稍踏出你的舒適圈，並嘗試實作一些新型態的原型設計。

本書適用對象

任何企盼於改善設計流程的讀者，皆為本書適用對象。尤適於剛入門或有一定經驗的設計師，亦或欲轉職產品設計的人員。（無論實體或軟體產品）

當然，本書也可應用在下述情境：你可能正擁有一個好想法，準備在投入過多時間和金錢前或賣掉它前，希望有個方法能評估它；也許你是個產品設計師，正要進行原型設計，但不知道如何將它連結到你現有的工作流程或是敏捷開發團隊中；又或是你可能對使用者測試有興趣，希望能藉助評測的結果說服你的生意夥伴。

原型設計是另一種形式的持續學習。如果你運用在學習產品設計一樣的精進精神，敞開心胸、保持企盼提升自己技能的渴望，將能從本書獲益最多。

本書將幫助你建構可執行的技巧，但不包含特定軟體的作法，若你在尋找特定軟體的教程，網路上有許多開放資源可參考。軟體更迭快速，通常教科書印刷出版之時，已有過時之虞！本書提供你一個良好的原型設計基礎，讓你有能力實踐在任何可運用的軟體上，像是 Adobe Illustrator、Photoshop、Sketch、InVision 或 Axure。

本書編排方式

第一章說明何為原型，並搭配不同產業的範例。也會討論產品設計，包含敏捷專案管理方法論。

第二章說明為何要進行原型設計，進行原型設計有三大重要理由：為了解、為了溝通、為了倡導，不光只是測試構想而已。我將解釋每個理由，及各個理由對原型設計的影響。

第三章說明保真度。從低度到高度保真度；及保真度的五大面向（視覺、寬度、深度、互動性及資料模型）。包含了許多實體和數位產品的範例，讀者可藉此培養選擇保真度等級的良好直覺。本章隨時可作為你在原型保真度上的參考。

第四章說明原型設計流程，我會從最小可行原型的通則步驟起頭，帶領你瞭解不同情境下的三種流程：以探索為核心的流程、以使用者為核心的流程、以假設為核心的流程。在此，以線上手作市集網頁 **Etsy** 為案例，說明流程的實際運作，以及原型設計對專案產出的好處

第五章主題為數位產品的原型設計，像是軟體、**app** 和企業應用程式。我會說明軟體設計的獨特部分，像是動畫、互動設計、無障礙設計等，從低保真度到高保真度的最佳實務，讓你可以運用在任何原型設計軟體上。結尾以 **IBM** 行動創新實驗室的 **Stadium** 專案進行個案探討，此複雜專案進行了 **iPhone**、**iPad** 和大型螢幕的設計，在其上體現了美式足球比賽的虛擬實境。

第六章主題為實體運算專案，包含了實體原型的特殊要素：物料、電子學和程式碼。帶著你看從低保真度的電路圖，到高保真度測試單元的照片與範例。結尾則探討設計公司 **Richard Clarkson Studio** 的原型設計案例，看看他們是如何將想法進行原型設計，進而改善既有產品或開發新產品。

第七章教導你如何對原型進行使用者測試，以得到有效見解。帶領你如何撰寫一個調查計畫，並提供範例供你參照。也會討論從如何找尋使用者，如何進行調查，到最終彙整調查結果，以找尋待改善之處。

第八章整合上述，以 **IBM** 行動創新實驗室為 **SXSW** 藝術節所開發的「個人化啤酒推薦」專案為個案探討。從開發流程到實體介面（運用視覺識別科技的互動式吧台）的測試、侍酒師 **iPad app** 和螢幕動畫視覺設計。

第九章總結本書重點，期許你著手去挑戰設計出你手邊的點子和專案原型。

總結來說，你將從本書瞭解如何創造出你所需保真度下的正確原型，你也將知道如何運用使用者測試來得到改善產品的回饋。以此期盼能帶給你力量，勇敢邁出原型設計的下一步！

[1]

何謂原型（Prototype）？

在本章中，我將分享關於現今對於原型的定義，以及如何在日常工作中進行原型設計。

萬物皆為原型

你所做的每件事物或所從事的任何活動，都可以得到改善。嚴格來說，沒有所謂的完成，所有產品都是在有限時間內的最後產出。即使你對所提供給使用者的產品感到滿意，你的使用者使用後必有其回饋，而這些回饋即為你調整產品和進版的基礎。且不管你測試原型再多次，你永遠都能找到一些新靈感，來改善你的產品。

在牛津詞典裡對原型的定義是：「所開發或所複製出的第一個、代表性的或初步的模型，特別是指用在機器上的」¹。原型這個詞起源於希臘語 *prōtotupos*，意為「第一個樣例」，也就是說，任何源於你腦海中的想法，而你將它實現出來，都可以說是原型。但這個定義缺少了一個關鍵的要素，這個關鍵要素為測試和不斷改善。所以在此我們給原型一個新的定義：原型，是一個能將想法表現出來，讓你傳達給他人，或能將此想法進行使用者測試，並意圖會隨著時間推移進行改善。若你期待一個更具體的原型定義，本書仍然對你有幫助，然而，我期待你能對原型的可能性保持開放的態度，以及能將此廣義的原型設計思維，融入你工作和生活的各個方面。

¹ 原型的定義摘自 2016 年 3 月 9 日線上牛津詞典，<https://en.oxforddictionaries.com/definition/us/prototype>。

這個廣泛的定義能讓你去思考，如何將你生活中的每一個想法都去進行原型設計。就像你在搬進新房子之前，你所勾勒出的平面設計圖；或是你為了在最終確定如何佈置客廳之前，所嘗試的幾種不同的家具配置設計草圖（圖 1-1）。你可能會寫下一篇食譜配方來嘗試，並依據成品的味道來調整配方內容。或是你寫下與別人溝通的目標，以便於在工作推展時，能時時提醒自己並適時依狀況調整你的目標。即使是本書也只是一個原型而已，因為本書出版之後，許多技術和原型設計方法也都推陳出新了。但本書的下個版本必將基於讀者回饋和出現的新案例而有所更新。上述所提到每一個範例，都是先去建立一個想法的雛形，並在其上去進行任一形式的測試和改進。

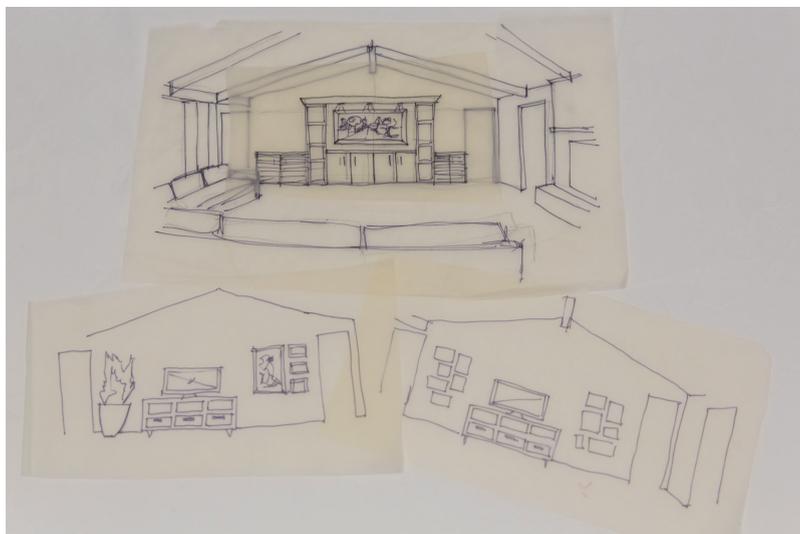


圖 1-1
繪製出的各種家具佈置圖作為房屋裝飾的原型

你周遭的每個人會對「原型」有自己先入為主的定義。即使是你，也會對原型必須是怎樣有個基本框架。如果是開發人員，可能認為原型必須是把程式碼寫出來，且最終此程式碼將作為生產所用。而如果是設計師，可能會認為原型是運用設計工具 InVision 或 Sketch 所模擬出來的可動態點擊的模型。又或是業務相關人

員，可能認為原型是一個功能完備的概念證明（proof of concept，POC），已準備好可由銷售團隊向客戶演示。上述每一個關於原型的想法都是對的，但卻是較侷限的觀點。原則上來說，原型可以只是行為或經驗的模擬，不一定需要有形的實例。

經驗豐富的設計師，採用更廣泛的看法來定義什麼是原型。網路商店平台 Etsy 的設計副總 Randy Hunt，在了解電影佈景製作團隊嘗試把不同物件擺在電影場景中的「試鏡」後，將原型以此比擬。透過「試鏡」，可以在電影開拍前，查看場景及場景中的物件可能在影片中的樣子，並測試演員與其互動的狀況。因此，你可以巧妙地把你的產品想成是使用者生活中的演員。其會先嘗試用一些不同的演出類型和風格，再來決定適合的場景（你將要設計的）。（圖 1-2）。



圖 1-2

佈置一個場景，是用來「試鏡」不同物件在該情境裡的樣子的方法之一（圖片由 Flickr 用戶 prayitnophotography 提供）

設計公司 IDEO 的原型設計師 Chris Milne 稱原型就像是一場訪談，你的構想及其應用要讓人印象深刻，或是原型的功能要讓人操作時眼前一亮。透過原型設計，讓你自己的想法與使用者互動，並

從互動撞擊出的火花中學習。你從這些火花中所獲取的資訊，能用來設計出下一個更好的樣品，好讓你的使用者再次試用。這個廣泛的觀點將激勵你去改善你可控制的部分，像是產品設計、介面、體驗和感覺，最後能讓使用者找到適合他們需求的。你可能無法控制使用者如何使用你的產品，像是要在繁忙的人行道上使用或在安靜的家中使用，但是你會想創造一個他們直覺就想使用的產品。

這個廣泛的定義，讓我們能應用原型設計在產品開發的各個階段上，擴大了原型的範圍。範圍（*scope*）是指「與之相關或所涉及的某區域或某主體範圍的事物」²。一旦你擴大原型設計的範圍，同時也創造了更多機會進行測試以得到回饋。在以前，每個產品開發階段，都有其具體要求的原型類型。然而現在在選擇適當當前情況的原型之前，你應該要考慮原型設計的各個面向。當你的原型設計接近使用者測試階段時，永遠要記得你的團隊夥伴和利害關係者對這一過程的期望，並做好準備，說明為何你在每個階段分別用不同的方式進行原型設計。在整個原型設計流程中，你將需要不只一次地成為此主張的擁護者。本書能幫助你建立起身捍衛原型設計價值的信心。

「什麼是原型」往往是設計師不斷爭論的主題之一，主要爭論點在於認定原型是否必須可互動或可僅為一個靜態想法。一些設計師認為原型是指所有可測試的及可以改進的想法，而另一些設計師則認為原型必須是一個可互動版本（圖 1-3）。這兩種觀點都有其道理，但後者限制了你对想法進行測試的可能性。相對的，如果你選擇了前者，無論互動或靜態的想法都視為原型，且運用各種方法去測試你的假設，則能發展出「漸進改善、持續回饋」的思維方式，此將大大地有益於你的產品。

2 範圍的定義摘自 2016 年 3 月 10 日線上牛津詞典，<https://en.oxforddictionaries.com/definition/scope>

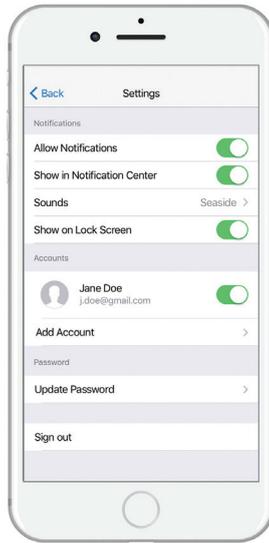
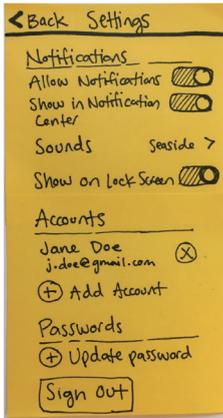


圖 1-3
靜態與互動式原型

原型設計是一種思維方式

原型設計不是你在完成專案的過程中，要勾選完成的待辦事項。這是一種思維方式，你可以自在地測試未完成的想法，以便獲得最佳結果。這是一種欣然接受未知，並經常地、及早地去測試想法的思維。一開始你可能會感到不舒服，因為你要去展示未完成、可能不太好看的雛形。我能了解你的感受。當初我開始測試早期原型時，我覺得我的作品可能會被批評，或被認為不適合與使用者互動。當要求使用者要努力完成我為他們設定的任務時，我會感到畏縮。

展示未完成的作品可能會讓人覺得它違背你的自我要求，很自然的，你會希望展示已完成、琢磨過、完美的設計。要取得成功，你必須學習讓自己能接受缺失，並樂於接受回饋。當你開始獲得更多回饋並將其納入設計時，將可看到此造就的長期利益，即最終專案的成功。不久，你會渴望得到使用者和同事的回饋。未完成的作品將掛在你的工作區中，隨時可有即興對話和正式討論會議。每個與你作品的互動結果，都將改善和強化你的想法和設計。

為了充分運用原型設計，你必須將其整合到流程的各個階段，並不斷尋求回饋。向你的業務相關人員展示作品的使用流程，獲取他們的看法觀點。與你的同事分享線框圖或電路圖，以獲得他們對設計的評論。提供低保真原型到高保真原型給終端使用者，來測試可用性。一切都可以原型化，所有事物都是原型。永遠都有一個更好的、改進的版本可以去創建，只是需要時間去實踐。

當你不斷進行這樣的練習後，會越能接受這種思維方式，就更有可能帶領你的團隊進行原型設計。而當你的團隊經歷過原型設計，並得到測試結果後，他們將更有可能壓縮時程，創造出為這種做法所需保留的時間。很快地，你的業務合作夥伴和開發人員將會想查看和體驗你的原型，並期望它成為專案流程的一部分。你的原型設計和調查結果，甚至可以幫助去團隊規劃產品的開發時程，並確定未來功能開發的優先順序。隨著你的原型設計能力變得更好，且能快速開發原型，你就能很快進行更多輪的測試，以確保你的使用者能夠獲得最佳產品。

原型範例

不管是哪種產業，都會去開發他們作品的原型，用來測試並逐步改進。我將在本書討論兩個類似的例子，和兩個主要產業。在產品完成之前，藉由創造初期雛形，來進行精煉和改善，原型可以使任何行業和領域受益。

建築

建築師必須開發複雜的系統，包括建築專案（此建築用於什麼）、循環系統、結構完整性、材料選擇、加熱和冷卻系統、機械和電氣系統、管道和氣流。他們透過繪圖、建模和測試，一步步改善這些系統，來設計整體的建築實踐。他們的原型包括了樓層平面圖（根據使用者輸入和需求，進行繪製和重新繪製）、氣流模型（透過展示空氣如何在房間中移動，來測試整個空間的通風狀況）、日照模型（透過測試一天中或一年中的光線照射狀況，來改善窗戶設計）、材料研究和美學模型（圖 1-4）。還有更複雜的模型，像是

「模擬空間漫遊」，在螢幕畫面上和虛擬現實中，來測試室內呈現的感覺和空間體驗。一家挪威的建築公司，甚至還開發了一個全視角的樓面圖，使客戶能夠體驗走進該模擬空間，了解佈局和空間的動線。³

這些原型每一個都具有其特定用途，藉由測試這些模型來改善建築。使用原型，讓建築師在各個階段，能與客戶溝通設計決策，獲得其同意，也能向承包商和工程師傳達最終規格，以便他們在現場進行建構。我對建築與產品設計相關性的親身體會，乃源於我的建築學士學位。在學期間我學習了如何創建模型和簡報，來溝通我建築或空間設計的意圖。當我繪製數位產品的藍圖，並建構可與人們互動的電子產品時，我的大部分建築學科訓練都派上了用場。

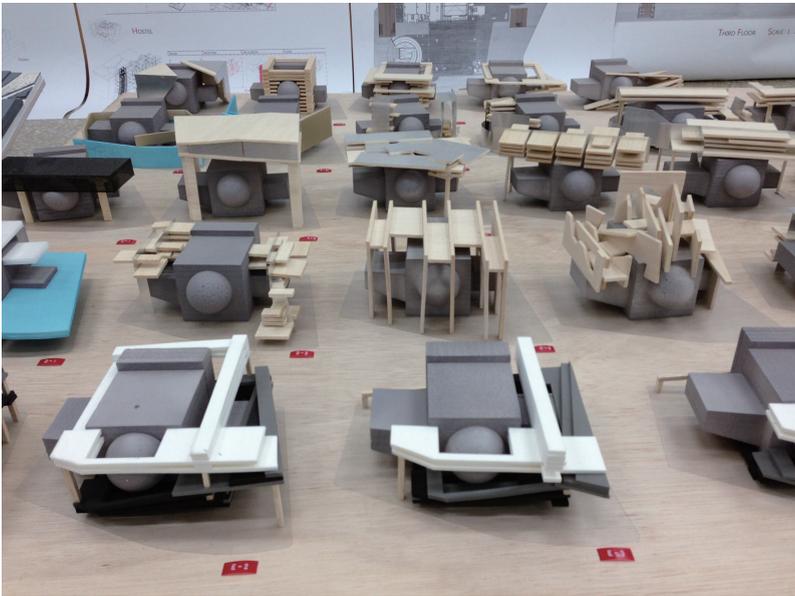


圖 1-4

建築師製作的模型和原型，可用來測試樓層平面圖、氣流、日照、和材料（圖片由 Flickr 用戶 eager 提供）

3 Kurt Kohlstedt, 「一對一：全規模樓層平面圖幫助建築師帶領客戶看設計」, 99% Invisible, <http://bit.ly/2gQ9I63>.

工業設計

工業設計師在製作大量原形上，擁有豐富的實踐經驗。當設計產品新形狀和樣式的過程中，他們會一路不斷測試，以確保其設計符合人體工學且易於使用，他們設計的樣式也必須考慮可製造性（圖 1-5）。他們會用草圖和實體模型兩種不同方式去設計產品。



圖 1-5

OXO 直式蔬果削皮器的外觀模型（圖片由 OXO 提供）

他們的一些原型包括大量的草圖、泡沫模型、材料研究、美學模型、縮放模型和最終外觀（圖 1-6）。一旦他們確定了基礎樣式，他們就會選用適當的材料製作它，並在最終確定並準備製造之前，使用特定學術標準去測試它的材料壽命和是否符合人體工學。在決定最終生產形式之前，工業設計師將大部分時間用於原型設計和測試他們的想法。然後，他們使用原型將最終設計決策傳達給製造商。原型是工業設計流程中非常重要的部分。

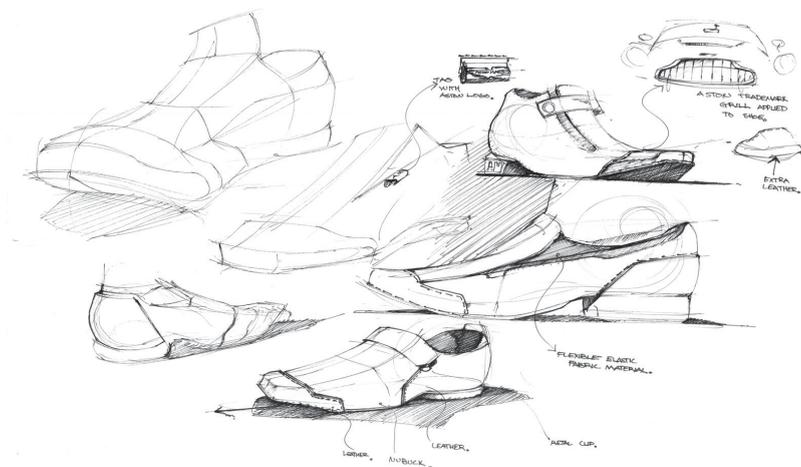


圖 1-6

工業設計師在選擇最適當、最終的使用案例外觀樣式前，大量地進行草圖和原型製作（圖片由 Flickr user Kirby 提供）

個人電子產品

在開發個人電子產品（工業設計的一部分）時，設計師從草圖和外觀樣式研究開始。此外，他們還需處理多層次的複雜性，包括選擇和測試必要的電子零件，並將它們組合在一起，直到整個系統能運作。他們對使用哪些零件所做出的決定，對最終裝置的外觀樣式和電路佈局有很大的影響。

為達到目的，他們將系統拆分為多個可測試的部分，首先使用較大的電子零件建構原型，然後慢慢將它們組合在一起，再加上程式碼運作，最終整合成具備完整功能的原型（圖 1-7）。直到零件整合順利後，這些設計師才開始使用較小版本的零件，及最終設置，讓使用者進行測試（圖 1-8）。這種類型的產品設計需要進行材料測試，並同步對要搭載的 app 進行原型設計，始能控制裝置。我們將在第六章中，深入研究電子產品的原型設計製作流程。

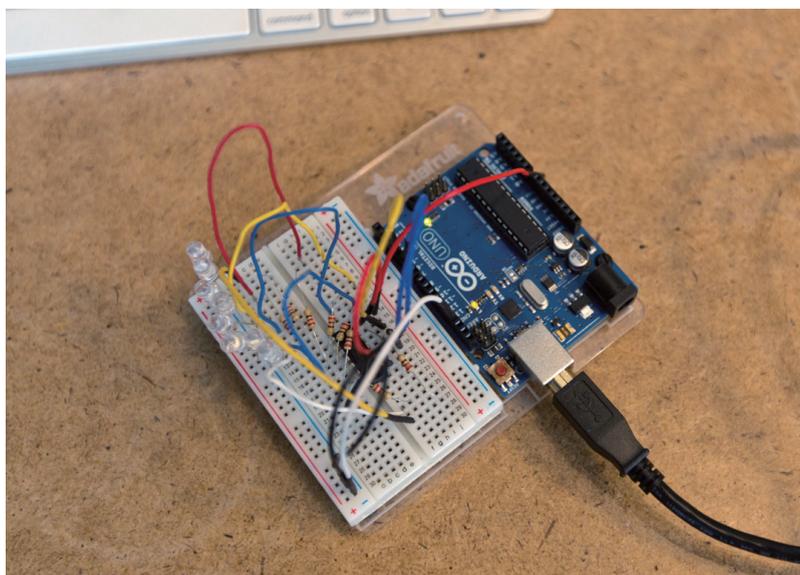


圖 1-7

個人電子產品和穿戴式產品，需要精密的原型來測試零件、互動性和最終所使用的材料



圖 1-8

一旦組裝好各個零
部件，可以用更複
雜的原型，來進行
使用者互動測試

軟體和應用程式 app

軟體設計師，用原型來思考使用者與複雜的介面互動。這些原型包括：使用者流程，以顯示理想的使用者路徑，並確定使用者需要的功能；可測試形式下的線框（不管是紙上的或可點擊的）；程式原型；和已包含視覺設計的高保真原型（圖 1-9）

初期，設計師會探索如何用各種不同方式去解決一個問題，再與使用者一起測試，以決定繼續往下走的理想路徑。過程中的每一個原型都越變越好，使設計師在整個流程中，能根據測試結果，全面性改善軟體與使用者的互動性。

每個軟體原型都有其特定的用途，和它所想要去測試的假設或問題。在開發初期，原型的目標放在大方向的問題，像是如何組織一資訊架構（軟體和網站的架構設計和組織）、整體使用者流程，以及產品的形式。在開發後期，原型會更精確，以測試特定元素，如樣式、互動模式和 UI 文字。設計師使用原型來溝通互動性，並用此與開發團隊溝通產品功能與使用者行為，使他們能依此實現（或執行）程式開發。讓開發團隊看到動畫和高保真視覺效果的原型，有助於開發人員提供有關可行性的回饋、定義其工作範圍，使最後能交付最終產品。

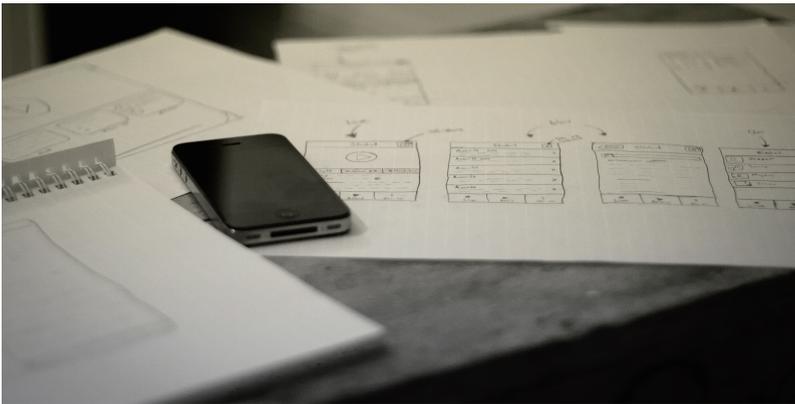


圖 1-9

數位軟體和 app 需要初始紙上草稿原型、可點擊原型和高保真度原型來開發複雜的互動設計（圖片由 Flickr 用戶 Johan Larsson 提供）