

Autodesk Revit 參數化元件 (族群) 最佳使用習慣

Autodesk® Revit® 參數化元件 (亦稱為族群) 提供了一種用於設計構思和形式製作的開放式圖形系統。族群是 Revit 系列產品中的一項強大功能，可協助使用者輕鬆管理資料和進行變更。本白皮書將說明有關 Autodesk Revit 族群的最佳使用習慣。

Revit 參數化元件稱為族群，因為一種族群類型可以包含許多變體。在 Autodesk Revit 軟體中，族群可以是任何物件 (從桌子到窗戶，直到錨定螺栓的二維表現法)。可以在族群中建立專案中任何可能需要展示的項目。

Revit 內附大量預先定義的族群。製造商可建立 Autodesk Revit 族群，這些族群可從其網站獲得或包含在產品光碟中。儘管可以利用大型族群資源庫，但使用者有時需要為專案建立自訂元件。使用 Autodesk Revit 族群編輯器即可輕鬆建立自訂元件；族群編輯器是一種簡單的圖形介面，可讓使用者塑型任何物件，並將參數化功能套用至該物件。

使用者無需瞭解任何程式設計語言，即可為 Autodesk Revit 建立內容。使用軟體中隨附的樣板可輕鬆建立族群，這些樣板的作用是協助使用者開始使用族群，它們可讓 Revit 使用者專注於物件的幾何圖形，因為它們包含所有必要的「幕後」程式設計。

Autodesk Revit 族群由 Revit 參數設變引擎驅動，因此功能特別強大。參數設變引擎可在整個專案內傳播對族群所做的變更。族群建立後，其參數會保持公開狀態，並可在 Revit 專案內直接進行編輯。最終，將會由這些參數驅動族群的幾何圖形。可以在這些參數中使用數學公式建立複雜的幾何圖形，或以使用者定義的解決方案驅動參數 (例如，在窗戶族群中使用將窗戶寬度永遠設定為高度兩倍的公式)。

Revit 族群還具有巢狀族群，即以原有族群為基底，新設一個族群與之結合。例如，使用者可以將門部件族群套疊在門族群中。巢狀族群增強了流程的優勢與功能。使用者可以建立包含多種不同選項的單一族群檔案。

本白皮書將探究 Autodesk Revit 中族群的使用情況：從族群編輯器的基本情況到有關使用族群的進階主題和注意事項，所有這些內容將為讀者提供有關在 Revit 中建立參數化元件族群的最佳使用習慣。

<http://www.autodesk.com.tw/bim>

1

Autodesk®

設計注意事項

在 Revit 中建立族群之前，使用者應考量以下有關族群預期用途的問題：

- **此族群具有哪些尺寸？**

此族群是僅有一種規劃的自訂家具，還是具有數種預先設定尺寸的窗戶？或許，此族群是長度任意且寬度在 2'-0" 到 5'-0" 之間的書架。這一點非常重要，您必須在建立族群之前加以考量，因為它將影響需要在不久的將來做出的決定。

- **此族群在不同的視圖中應該如何顯示？**

此族群是否應為在平面視圖、立面視圖和/或剖面視圖中可見的物件？也許此族群應為僅在平面或立面中可見的 2D 物件。在任何情況下，此物件在視圖中的顯示方式均將決定如何定義其可見性。

- **此族群是否需要主體？**

此族群是否通常貼附至另一設計元素（是牆，或者也許是天花板）？此族群可能是一個固定在屋頂上的機械裝置。此族群的貼附方式（即它貼附或不貼附至哪些物件）將決定應將哪個樣板檔用於開始該族群。

- **應塑型多少細節？**

此族群是只能從遠處在內部立面中看到的牆上的電源插座，還是可以在專案內部彩現中看到且具有凸鑲板和側燈的門族群？這將有助於決定在族群中提供多少細節。

- **原點應在何處？**

此族群是將圓形基底的中心用做插入點的柱族群，還是置放位置必須永遠距相鄰牆 18 英寸以符合規範的使用方便的洗手間？此決定將有助於使用者開始置放幾何圖形。

下面概括一下這些應在建立族群之前考量的重要問題：

1. 此族群具有哪些尺寸？
2. 此族群在不同的視圖中如何顯示？
3. 此族群可能貼附至哪些主體？
4. 此族群應具備多少細節？
5. 此族群的原點為何？

建立新族群

考量完上述基本問題後，使用者即可開始建立新族群。Autodesk Revit 族群共有三種類型：

- 系統族群，
- 內建族群，以及
- 標準元件族群。

系統族群是在 Autodesk Revit 中預先定義的，包含基本的建築元件，例如，牆、樓板和屋頂。使用者可以複製既有系統族群版本並修改其性質，來建立自己的版本。使用者無法建立新的系統族群。

內建族群是專為單一專案建立的元件。它們從目前專案中建立，無法用於其他同時進行的專案或將來的專案。使用內建族群而非標準元件族群的最佳時機是在建立特定專案的唯一元件時。例如：法律事務所大廳前台的設計可能非常獨特，具有客戶所要求的曲線造型和大廳獨

<http://www.autodesk.com.tw/bim>

2

有的裝飾。在這種情況下，應使用內建族群，因為該自訂設計的物件極少可能重複出現在其他專案中。

標準元件族群是 Autodesk Revit 中最常用的族群，也是本白皮書剩餘部分的重點內容。標準元件族群可以置入專案樣板檔中，以便它們可以隨每個新專案預先載入，或者可以位於資源庫中以依需要載入。

使用族群編輯器時，使用者可以：1) 開啟既有族群，並加以修改以滿足需要，或者 2) 使用適當的樣板開始新族群。若要開始新族群，請選擇「檔案」下拉式功能表，然後選取「新建」>>「族群」。

樣板

Autodesk Revit 內附用於建立族群的樣板。多種樣板涵蓋了各種可能的族群 (從 2D 註解物件到 3D 屋頂式聚光燈)。每個樣板均經過預先規劃，可輔助建立特定物件類型。

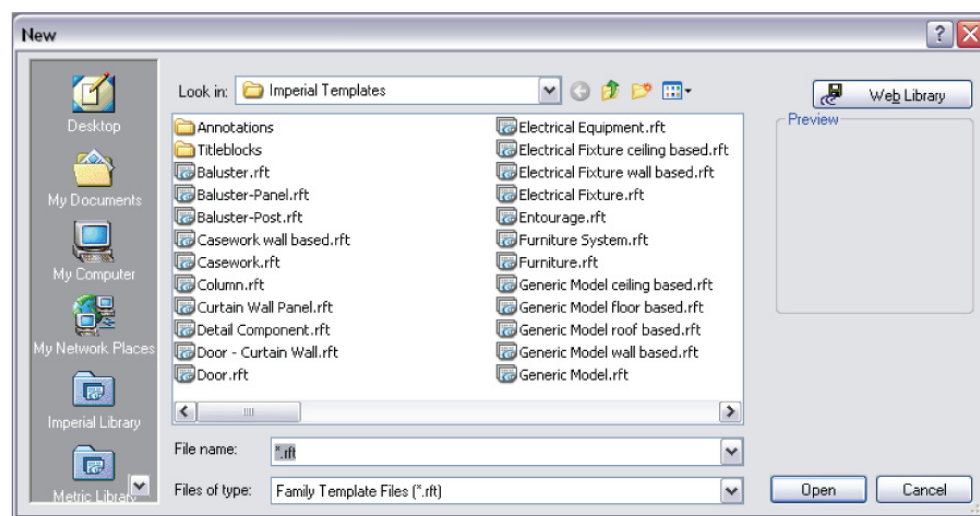


圖 1
Autodesk Revit 包含許多用來建立參數化元件的樣板。

秘訣：若要節省時間，使用者應複製既有的類似族群，並加以修改以滿足需要，而不是從樣板開始建立新族群。

某些樣板同時具有參考平面和預先定義的參數，可在建立過程中指導使用者。主體物件的族群樣板將包含用做建立來源的主體。例如，在屋頂式族群中，一部分屋頂將暴露在樣板中，以供使用者參考為基底。還有其他樣板內嵌有文字註記，可用來定義牆的內外。

在某些族群樣板中存在另一種項目，即控制項。置入族群的控制項可讓使用者在將族群載入專案之後變更其中幾何圖形的位置。您可在門族群中找到這些控制項的範例，門族群中的控制項可讓您調換門的開門方向和鉸鏈方向。

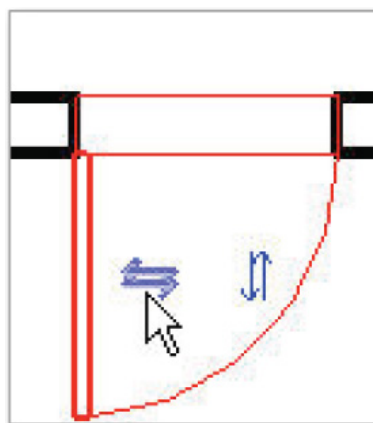


圖 2
此門族群樣板包含控制項，可輕鬆調換門的開門方向和鉸鏈方向。

若要根據樣板建立族群，請瀏覽樣板清單，並選擇最適合所建立物件的樣板。如果物件不屬於特定類別，則 Generic Model 樣板可能會是最佳選擇。點選樣板後，使用者即可啟動族群編輯器。

族群編輯器

族群編輯器內建於 Revit 中，可透過開啟既有族群 (具有 RFA 副檔名) 或從 Revit 中開始新族群進行啟動。族群編輯器在 Revit 應用程式內啟動，並採用相同的使用者介面。圖面視窗左側的設計列變更為用於建立族群的獨特工具組，而專案瀏覽器將根據所選樣板顯示特定視圖。

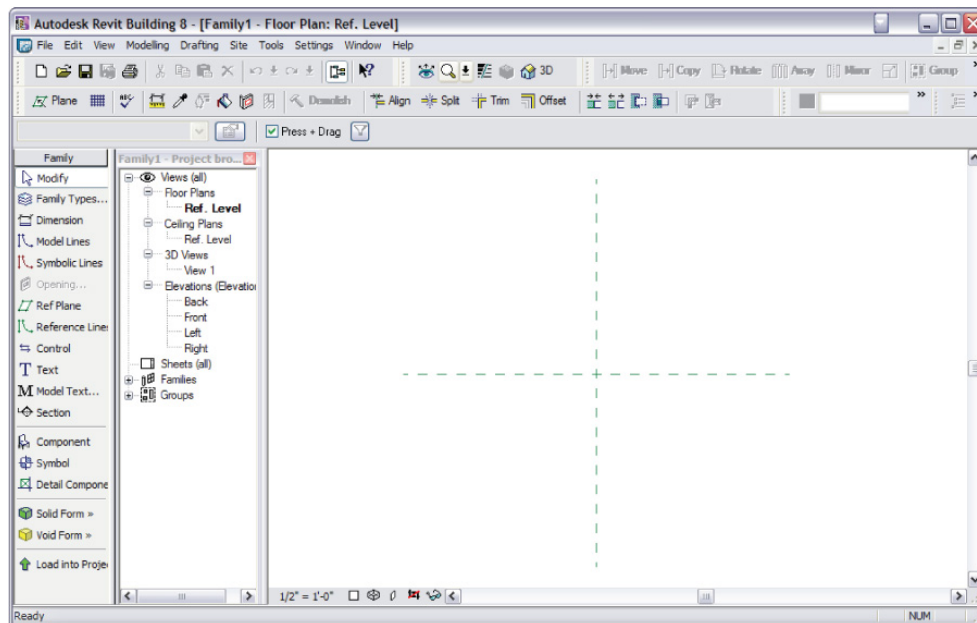


圖 3
族群編輯器使用者介面符合一般 Revit 使用者介面。

圖面視窗至少將顯示兩個交叉的參考平面，並可能顯示某些標註、文字和設計師註記。交叉的參考平面非常重要，因為它們可定義族群的原點。保持這些既有項目 (自族群樣板預先載入) 不變是一項最佳的 Revit 使用習慣。使用者不應移動或刪除這些項目，因為它們在族群中的作用非常重要。實際上，在某些族群樣板中存在一些使用者無法刪除的項目 (例如，標註)，這恰好符合一般規則：即如果樣板首次開啟時項目就在其中，則應將這些項目保持不變。

參考平面

使用者的通病是此時開始加入物件和實體。儘管此時差不多可以開始塑型，但仍有一些準備工作要做，稍後它們將起到非常重要的作用。開啟樣板後，在建立模型幾何圖形之前，使用者應做的第一件事是使用參考平面和參考線，為稍後加入的幾何圖形建立建構線。

在最適合所建立族群的視圖 (例如，平面或立面) 中開始作業。參考平面應用做延伸至可見繪圖區邊緣之外的基準線。在平面視圖中繪製參考平面，也將導致該同一參考平面在交叉立面或剖面視圖中可見，因為該參考平面確實會同時沿水平和垂直方向延伸。

與參考線不同，參考平面沒有明確的端點。它們由兩個關聯平面組成：一個與視圖平行的平面和一個與之垂直的平面。參考線可用於族群的旋轉控制，因為可以約束其端點。可以更名參考線和平面，以便使用者可在其他時間輕鬆加以參考。

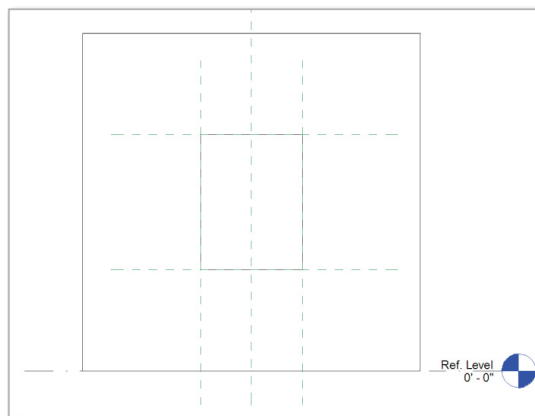


圖 4
應在建立幾何圖形之前定義參考平面。

建立參數

已配置的參考平面應與已規劃幾何圖形的主要軸對齊。使用者應開始加入標註以指定參數化元件幾何圖形。從思考應如何控制該物件開始著手。高度、寬度和深度是族群中常用的三種標註，並且這些標註和參數會隨許多樣板預先載入。使用者可能需要加入更多標註以描述其他幾何圖形，例如，修剪、寬度和高度為窗戶族群中的常見標註。

為主要物件加入標註後，使用者便可以開始在標註中加入標示、建立參數。參數有兩類：例證參數和類型參數。變更例證參數會影響物件單一圖元 (或例證) 的參數。變更類型參數會影響同一類型的所有參數。

如果專案中載入了同一族群的數個例證，並且該族群的每個例證均需具有不同的長度，則使用例證參數。例如，考量同一專案中的兩個檯面。置入一個檯面，其長度 (例證參數) 設定為 5' - 0"。置入另一檯面，其長度 (例證參數) 設定為 5' - 5 1/4"，即跨越兩面牆之間的距離。例證參數可輕鬆地讓這兩個檯面設定為不同的長度。例證參數還具有另一個特性：在 Revit 專案中，選取由例證參數控制的標註時，將顯示造型控點。造型控點可讓使用者使用滑鼠按一下族群的造型，並將其拉伸至新位置或新尺寸。

類型參數可在更高層級上控制族群。它們可控制專案中使用的預先定義的族群類型。使用類型參數可在專案中重複載入物件，並將這些重複物件作為一個整體進行控制。例如，考量門族群。使用者在模型中重複置入高度為 6'-8" 的門，但稍後決定將所有門的高度變更為 7'-0"。變更一個類型參數將使得所有這些門的高度同時更新。

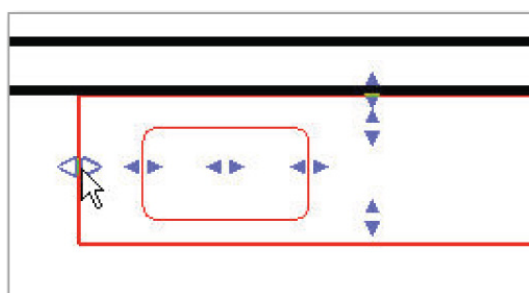


圖 5
例證參數會顯示控點 (在此處以藍色顯示)，這可便於拉伸族群的外形。

若要加入參數，請按一下標註，然後加入標示。為標註加入標示後，標註即成為參數。在選項列中，將顯示可用參數下拉式清單。如果其中沒有所需參數，請選取「加入參數」。新增參數時，請指定該參數是例證參數還是類型參數。加入參數後，標註將變更，以包含該參數名稱和標註長度。

參數建立後，即會加入至「族群類型」對話方塊 (按一下設計列中的「族群類型」以選取此對話方塊) 中的參數清單。該「族群類型」對話方塊包含數個主要區域。最值得注意的區域是主視窗中的已定義參數清單，已定義參數分為多個邏輯參數群組 (圖 7 範例中的「營造」、「圖形」和「識別資料」)。在建立或編輯過程中，使用者可以指定參數的類別。

在該對話方塊左側，使用者可以建立新族群類型，也可以更名或刪除既有族群類型。Revit 提供族群類型以預先定義一組參數，從而建立特定「類型」的物件。

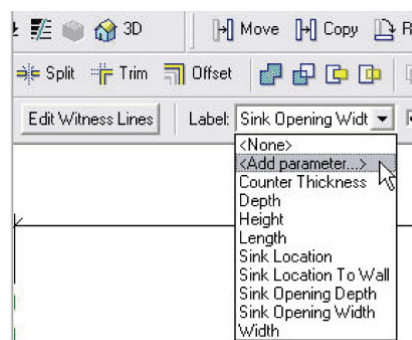


圖 6
使用 Revit 族群編輯器新增參數。

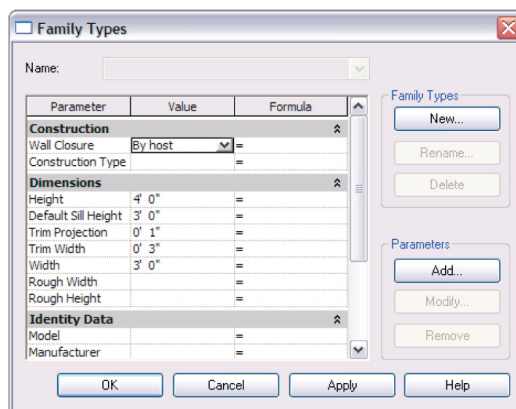


圖 7
在「族群類型」對話方塊中列出了族群參數。

<http://www.autodesk.com.tw/bim>

仍以門族群作為範例，可以在該對話方塊中定義數種門類型。一種類型可以是「3068」門（即 30" 寬 6'-8" 高的門）。另一種類型可以是「3668」門（即 36" 寬 6'-8" 高的門）。使用者隨後可以在該對話方塊中定義「3070」和「3670」門。族群類型可讓 Revit 使用者只根據一個族群和一組參數，即可快速定義具有多種尺寸和組合的物件。

「族群類型」對話方塊中位置較低的一組三個按鈕（「加入」、「修改」和「移除」）專門用於建立參數。按一下「加入」按鈕可啟動「參數性質」對話方塊，以便在此族群中加入參數。

請注意該「參數性質」對話方塊的「參數類型」區段（請參見圖 8）。在 Revit 中提供有兩種類型的參數：族群參數和共用參數。族群參數為此特定物件所獨有，其值無法顯示在明細表或標籤中。共用參數可在多個族群和專案之間共用。其值可以顯示在明細表和標籤中，也可匯出至 ODBC。族群參數儲存在族群檔案中；而共用參數儲存在外部文字 (TXT) 檔案中，通常是在其他使用者可以存取該文字檔案以使用共用參數的網路上。

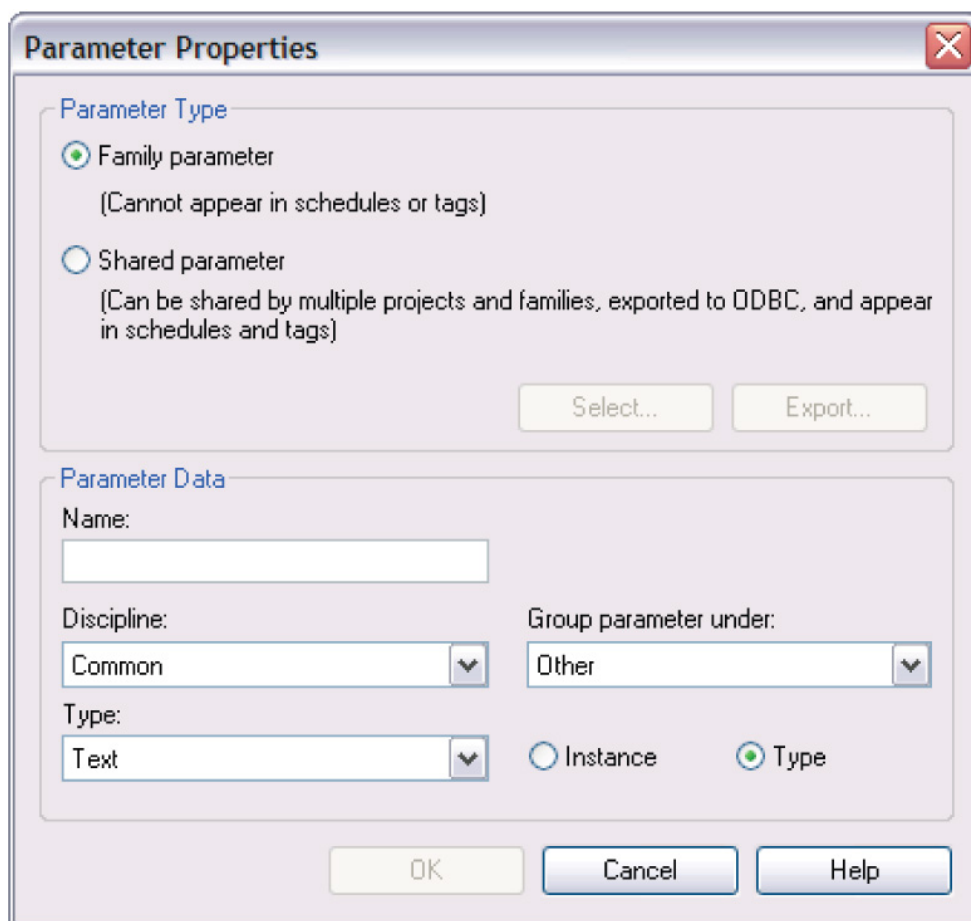


圖 8
在「族群類型」對話方塊中列出了族群參數。

可以在「參數性質」對話方塊中輸入族群參數的參數資料：

- **名稱**：參數的名稱完全由使用者指定。使這些名稱儘可能簡單、簡短和簡潔是一項最佳的 Revit 使用習慣。使用公式（稍後將在本白皮書說明）時，必須準確地重新鍵入此處輸入的這些參數名稱。
- **定律**：參數的定律可以設定為「公共」或「結構」。
- **類型**：此下拉式清單包含數種預先定義的參數值類別，例如，「文字」或「整數」，或者「是」/「否」。

· **參數組成群組條件**：此區域可讓使用者以邏輯群組方式對參數進行分類。族群顯示在專案中時，參數會列示在通用元素群組中，以便更輕鬆地依邏輯群組輸入資料。

· **例證和類型**：選取最適合參數的單選按鈕。

做出有關參數的決定後，在該對話方塊的欄位中輸入必要的資料，然後按一下「確定」按鈕，即可返回到「族群類型」對話方塊。現在，使用者將看到新參數列在「參數」標頭下方，並組織在上述步驟中定義的群組中。

若要變更參數，使用者可以按一下「修改」按鈕，或者使用「移除」按鈕將參數從族群中完全移除。重複上述步驟繼續加入其他參數，以完成族群的設計作業。

測試族群

在完成族群之前，「收縮」或測試模型（即檢查建立的元素在參數變更時是否按預期做出反應）非常重要。使用者應養成在建立族群時（尤其是在加入參數之後）重複收縮模型的習慣。

若要收縮模型，請按一下設計列中的「族群類型」按鈕。在「族群類型」對話方塊中，將列出物件的各種參數。點選某參數，變更與其關聯的標註值，然後按一下「套用」並觀察模型如何變更。這樣做的目的是要查看參考平面是否按預期移至新位置。將參數變更為一系列數值（每變更一次均按一下「套用」）以測試族群可以正常運作的數值範圍，從而確保平面可移至正確的長度和標註。

秘訣：收縮模型時，將對話方塊移到螢幕一側，以便更好地查看繪圖區中的族群。

使用者偶爾會遇到諸如「約束不滿足」之類的錯誤。這通常表示參數正嘗試控制已被其他參數約束的零件。隨著在模型中加入更多的參數，請務必收縮多個參數以進行測試。例如，如果收縮寬度時運作正常，則設定新寬度，並收縮高度。嘗試不同的組合，以確保全部均按預期移動。

在使用者對參考平面、標註和參數均能按預期運作感到滿意之後，才是最終以實體和空心形式加入實際幾何圖形的時候。

加入幾何圖形

在 Revit 中建立幾何圖形時有數種選擇：擠出、融合、掃掠和迴轉。這四種幾何圖形類型既可以是實體，也可以是空心。使用的幾何圖形類型取決於所塑型的物件。例如，在門族群中，門板本身可以由矩形造型擠出。門框可能是掃掠，即沿著門口的側邊和頂端所定義路徑掃掠門框造型輪廓。門把手可能是迴轉。空心融合可用來將凸鑲板切割成門板表面。

對於所有幾何圖形類型而言，加入幾何圖形的方法均類似。本小節的剩餘部分將以擠出為例。從族群編輯器的設計列中，選擇「實體」，然後選擇「擠出」。Revit 將切換至草圖模式，並且使用者將有兩種選擇來草繪造型。第一種選擇是使用選項列中的工具（例如，「直線」、「弧」、「圓」、「多邊形」等）繪製造型。另一種選擇是使用選項列中的「點選」工具，點選參考平面、直線或其他既有幾何圖形。使用者開始繪製或點選時，將顯示洋紅色草圖線。這些線可以繪製在參考平面頂端，也可以更隨意地草繪，然後移動以便與參考平面對齊。關鍵是要使這些草圖線鎖護至參考平面。

如果使用「點選」工具，使用者可以在置入時鎖護草圖線。當線可以鎖護至其他幾何圖形、直線或參考平面時，將顯示藍色掛鎖符號。若要鎖護和解鎖關係，只需按一下掛鎖符號即可

在開啟 (解鎖狀態) 與關閉 (鎖護狀態) 之間切換。使用「按拖」技術可移動草圖線，即按一下草圖線並按住滑鼠按鍵，同時移動滑鼠。使用此方法時，請注意草圖線在移動時將自動鎖點至參考平面和其他關係。將草圖線移開然後移回參考平面時將顯示掛鎖符號，可讓使用者選擇是否將其鎖護。「對齊」工具還可讓使用者使用掛鎖符號建立約束。

草繪造型並將草圖鎖護至適當的參考平面後，可以使用設計列中的「擠出」性質定義擠出的厚度。也可以在選項列中設定該厚度數值。滿意後，按一下「完成草圖」，將顯示幾何圖形。在各種視圖 (包括 3D 視圖) 中再次收縮模型，以確保該幾何圖形可按預期運作。如果不能按預期運作，請亮顯該幾何圖形，並使用所顯示的藍色造型控點進行拉伸，以對齊並約束至參考平面。

公式

公式是 Revit 族群諸多強大功能之一，用來以多種方式控制族群。公式可以使用邏輯，例如 IF 陳述式 (如果寬度為 1'-0"，將高度設定為 4'-0") 以及數學表示式。它們可用來控制「是」/「否」參數，以及控制參數化陣列。

可將公式直接鍵入「族群類型」對話方塊中，在該對話方塊中列出了族群的所有參數。只需將公式置入與值相鄰的儲存格中並以等號開頭即可。輸入公式時，可以使用縮寫，例如，+、*、sin 等。

秘訣： 以下為有效的公式縮寫：

| | |
|------|----------------------------|
| + | 加 |
| - | 減 |
| * | 乘 |
| / | 除 |
| ^ | 取幂，即 x^y 表示 x 的 y 次幂 |
| log | 對數 |
| sqrt | 平方根，即 $\text{sqrt}(16)$ |
| sin | 正弦 |
| cos | 餘弦 |
| tan | 正切 |
| asin | 反正弦 |
| acos | 反餘弦 |
| atan | 反正切 |
| exp | e 的 x 次幂 |
| Tabs | 絕對值 |

再次參考圖 7 中「族群類型」對話方塊中列出的族群參數，請注意其中的高度和寬度參數。在該圖中，高度為 4'-0"，寬度為 3'-0"。若要將此族群的寬度設定為始終是高度的一半，請按一下寬度參數的「公式」欄，然後輸入「=Height/2」。這些值區分大小寫，並且必須按其定義準確鍵入。這便是命名參數時所選名稱務必簡潔 (如上面「建立參數」一節所述) 的原因所在。變更高度值並觀察寬度值如何自動變更，以測試公式如何運作。

有許多複雜的數學函數可以使用。邏輯函數，包括 IF、AND、OR 和 NOT 陳述式。公式還可以使用大於/小於號 (< >)。嘗試使用公式可讓使用者建立一些功能非常強大的 Revit 族群，例如，可在長度增加時自動加入支架的書架，或者可在窗戶尺寸減小至低於定義的界限時關閉窗格條的窗戶族群。

儲存 Revit 族群

當可以在專案中使用 Revit 族群時，請將其以適當的名稱儲存在易於找到的位置。將族群內容組織成模仿 Revit 資源庫的系統是一項最佳的使用習慣秘訣。這可讓使用者更輕鬆地找到所需內容。

若要將族群載入專案中，請選取「檔案」>>「從資源庫載入」>>「載入族群」，然後瀏覽至儲存的檔案並將其選取。或者，對於大多數元件類型而言，選取工具後，設計列中的「載入」按鈕將變為現用狀態。

秘訣：建立快速鍵徑以自動開啟「載入族群」對話方塊，或者對於許多元件類型（例如，門和窗戶）而言，在設計列中選取工具之後，按一下選項列中的「載入」按鈕。

將族群載入至專案後，可以依需要進行移動和複製。若要編輯族群，只需選取該物件，然後按一下選項列中的「編輯族群」按鈕。這將啟動族群編輯器，並開啟所選族群。編輯完成後，按一下設計列中的「載入至專案」按鈕，即可將族群直接重新載入到專案中。使用此方法透過族群編輯器儲存族群，將覆寫專案中作為該物件原始來源的檔案。只修改並重新載入而不儲存，將僅更新載入該族群的專案。

最終複習

在 Autodesk Revit 中建立族群的步驟：

1. 選取適當的族群樣板。
2. 配置參考平面以輔助繪製元件幾何圖形。
3. 加入標註以指定參數化元件幾何圖形。
4. 在標註中加入標示以建立類型或例證參數。
5. 收縮新模型以驗證元件運作是否正確。
6. 加入實體或空心形式的幾何圖形，並鎖護至參考平面。
7. 使用子類別與圖元可見性設定來指定 2D 和 3D 幾何圖形顯示特性。
8. 指定不同的參數，以定義族群類型變體。
9. 儲存新定義的族群，然後將其載入新專案中，並查看其運作情況。

秘訣：如果使用者需要協助或遇到有關 Autodesk Revit 族群的問題，則可以利用許多資源。首先，透過 Revit 中的「說明」功能表提出支援請求。這可讓使用者直接聯繫 Autodesk Revit 團隊，以取得協助。AUGI.com 的 Revit 論壇也是非常寶貴的資源。您可以免費註冊為會員，並且每天 24 小時均有來自世界各地的數千名會員登入該論壇，他們很樂意隨時提供幫助。

摘要

Autodesk Revit 族群和族群編輯器功能非常強大。熟悉族群編輯器的最佳方式之一是開啟既有族群，並研究其建立方式以及所使用的參數或公式。從觀察變更參數的效果開始著手。熟悉既有族群後，嘗試建立新族群。使用者將很快認識並體會到 Autodesk Revit 所具有的參數化技術的全部功能。

關於 Autodesk Revit

Autodesk® Revit® 平台是 Autodesk 專為建築資訊化模型而建置的解決方案。Autodesk® Revit® Building、Autodesk® Revit® Structure 和 Autodesk® Revit® Systems 等建置於 Revit 平台上的應用程式均是完整、專業的建築設計和說明文件系統，可支援設計和建構說明文件的所有階段。從概念研究到最詳細的建構圖面和明細表，建置於 Revit 之上的應用程式均可為您帶來立竿見影的競爭優勢，提供最佳的協調和品質，並使建築師和建築團隊的其他人員獲得更高收益。

Revit 平台的核心是 Revit 參數設變引擎，該引擎可自動協調在任何位置（例如，模型視圖或圖紙、明細表、剖面、平面圖等）所做的變更。

若要取得有關建築資訊化模型的更多資訊，請查詢 <http://www.autodesk.com.tw/bim>。
若要取得有關 Autodesk Revit 以及建置於 Revit 之上的專業應用程式之更多資訊，請查詢 <http://www.autodesk.com.tw/revit>。

台灣歐特克股份有限公司 <http://www.autodesk.com.tw>

台北市敦化北路 205 號金融大樓 10 樓之 2 TEL:(02)2546-2223 FAX:(02)2546-1223

Autodesk 和 Revit 是 Autodesk, Inc. 在美國和其他國家/地區的註冊商標或商標。AUGI 是 Autodesk, Inc. 專屬授權給 Autodesk User Group International 的註冊商標。所有其他品牌名稱、產品名稱或商標均屬於其各自的所有者。Autodesk 保留隨時變更產品供應與規格的權利，恕不另行通知。對於本文件中可能出現的印刷或圖形錯誤，Autodesk 概不負責。電腦輔助設計軟體及其他技術軟體產品均是供訓練有素的專業人員使用的工具，並無法代替您的專業判斷。

© 2006 Autodesk, Inc. 保留所有權利。

<http://www.autodesk.com.tw/bim>

10

Autodesk®