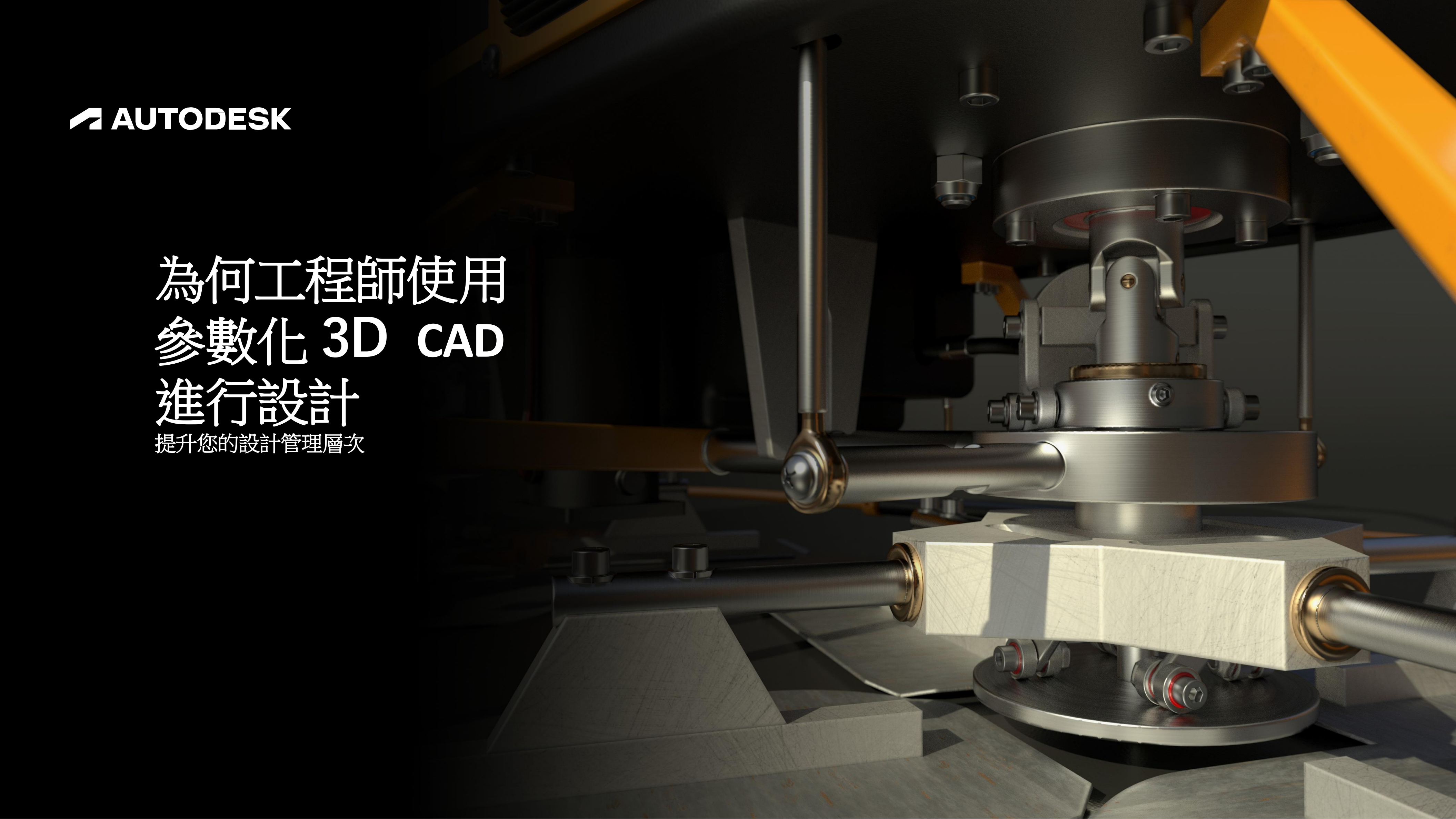




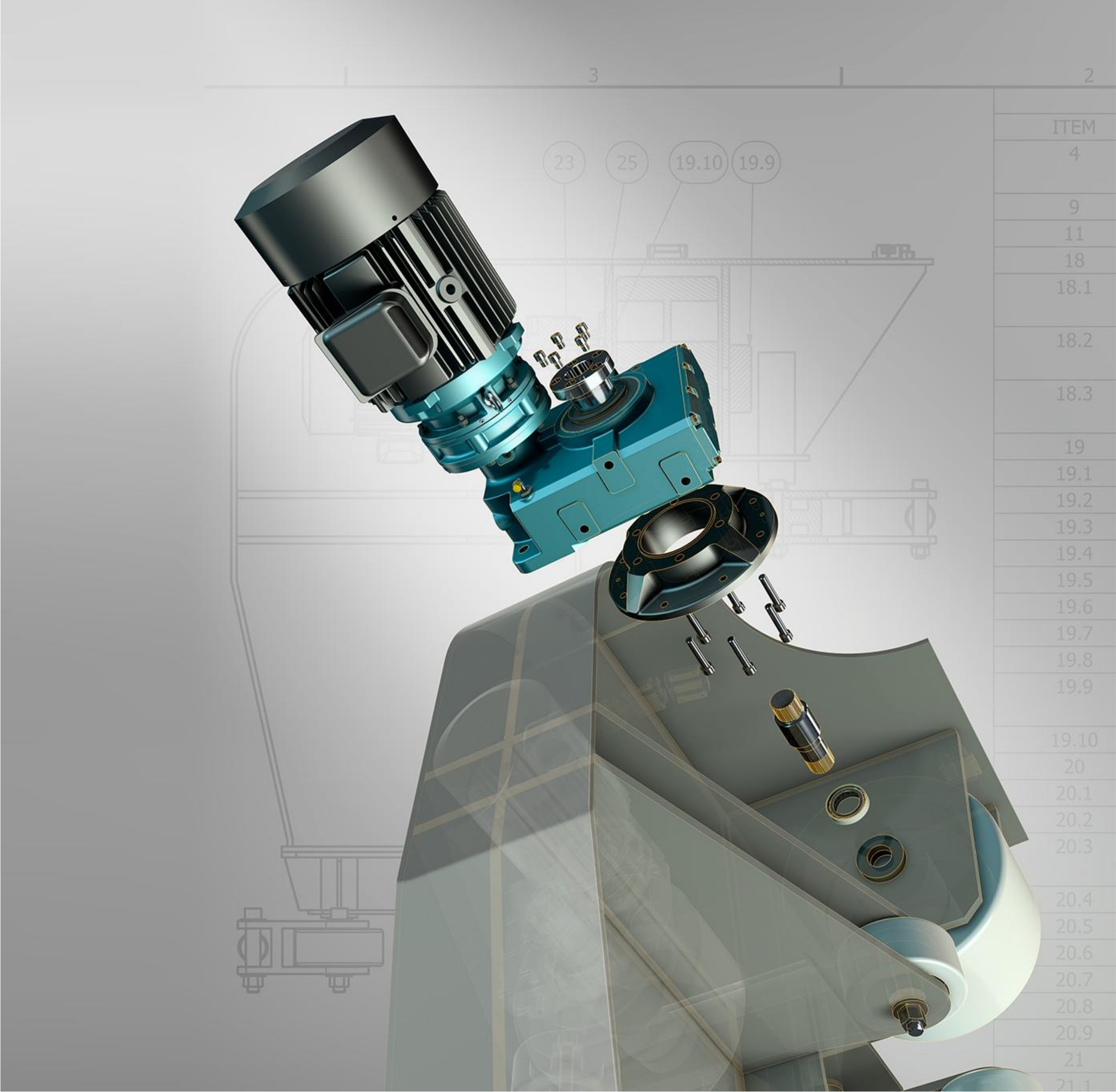
# 為何工程師使用 參數化 3D CAD 進行設計

提升您的設計管理層次



# 章節

- 3 參數化設計
- 5 實現敏捷設計
  - 輕鬆更新設計
  - 創建關聯文檔
  - 傳達設計意圖
  - 計算設計特性
  - 發現空間衝突
- 10 從 3D 模型中獲得更大價值
  - 創建產品配置器
  - 設計驗證
  - 從設計到製造的過渡
  - 公差疊加分析
  - 電氣和機械系統設計
  - 自動執行常見任務
- 17 重用您已創建的所有內容
- 19 為何選擇 3D CAD ?

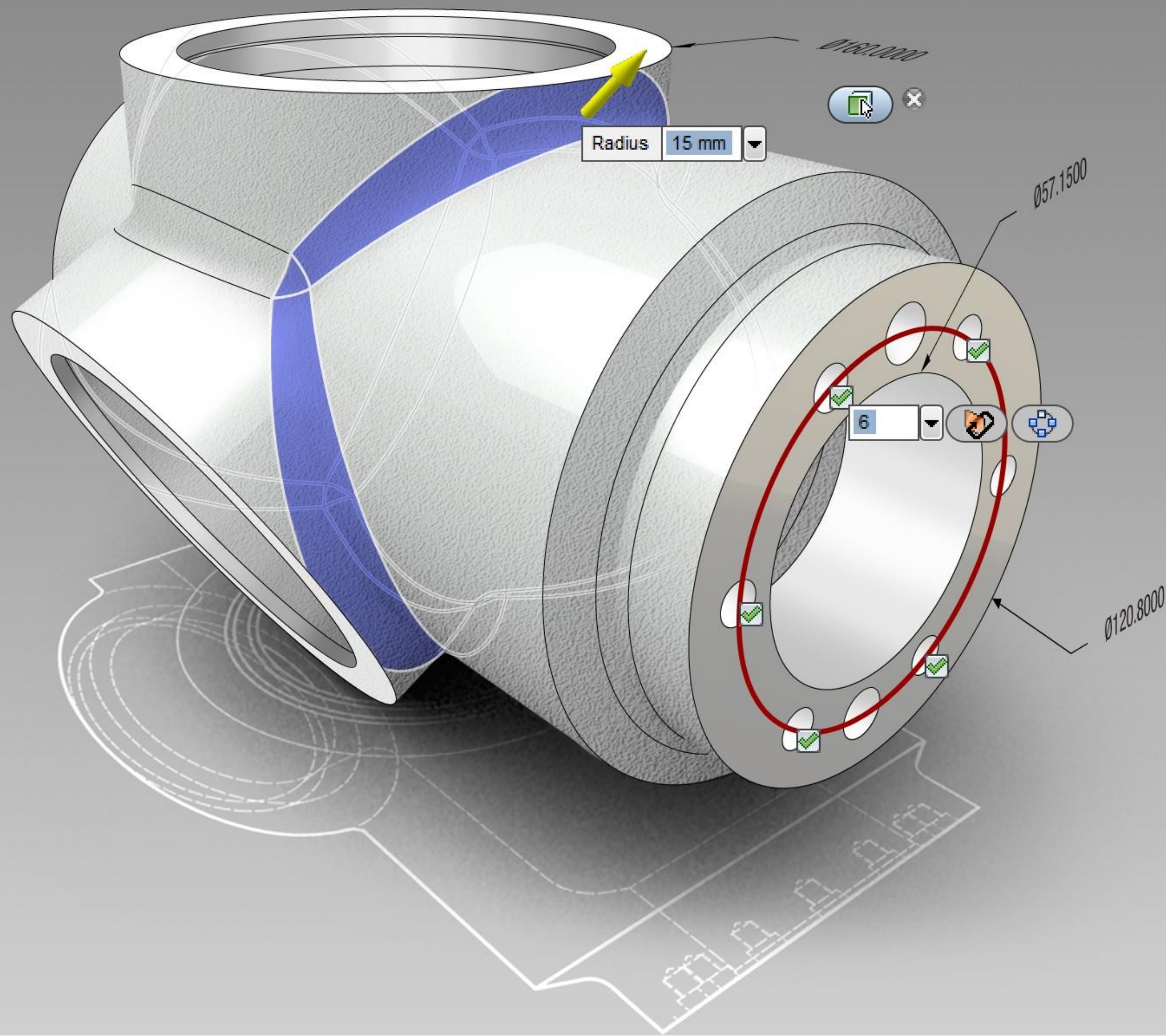


## 參數化設計

工程師一直在不斷追求完善產品設計和開發方式，從傳統的繪圖板發展到現在的電腦輔助設計。隨著技術的進步，他們現在擁有更多的工具和機會來實現創新的產品設計。

作為工程師，您對自己的工作方式有多種選擇（可能還有強烈的偏好）。無論您在 2D 環境中建模的時間只有短短兩個月還是已經長達 20 年，您完成手頭工作的方式對增強產品品質和性能、提高工作效率和創新能力的機會有著重大影響。

我們想說的是：參數化 3D CAD 是獲得這些機會的途徑。

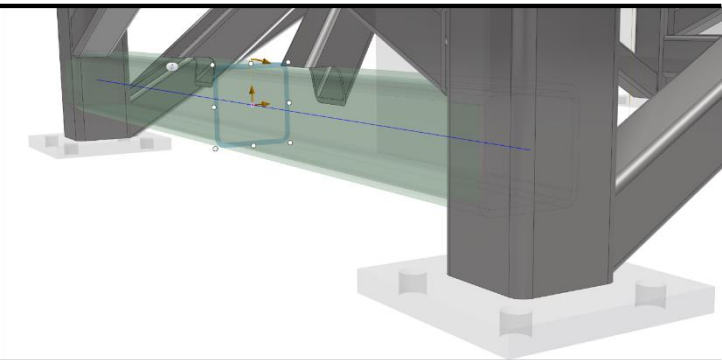
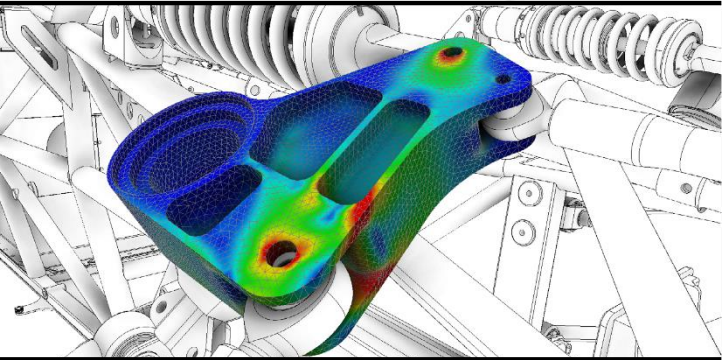
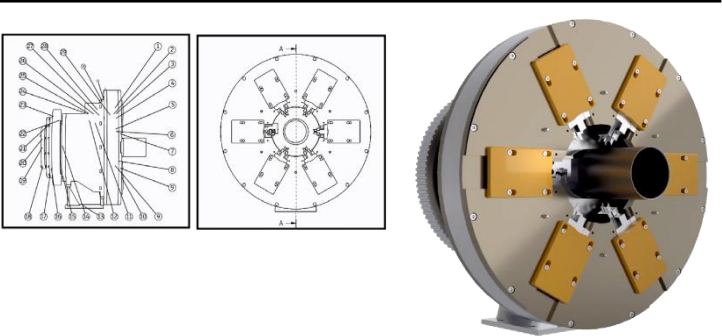


參數化建模是通向 3D CAD 的途徑，它可以使用特徵和約束分步構建模型以捕捉設計意圖。與直接建模不同，設計師可以創建參數，以創建 3D 物件的草圖並動態調整其大小。

透過參數化建模流程，可以在幾何特徵之間創建立意圖和關係，這意味著只要修改一個維度值，您的模型形狀就會更改。這可以將工作重心重新放在設計上，同時減少花在手動任務上的時間。在 2D 和非參數化 3D 建模中，工程意圖和關係無法構建到模型中。如果需要進行設計更改，需要花費大量時間手動修改工程視圖以及直接編輯必須更新的每個幾何特徵。

透過將參數化建模添加到工程流程，可以大大減少花在整合設計更改上的時間。因為只需單個參數即可串聯整個模型中的幾何更新。然而，轉換至參數化建模並非僅僅是為了節省時間。畢竟，許多 2D CAD 用戶已經將自己的建模速度提升到專家級水準，對於產品建模已經有了很好的掌握。但是，若能進一步將 2D CAD 的參數應用到 3D 模型上，就能發揮 3D 參數化建模的顯著優勢。這樣做可以利用已有的 2D 建模技能，並將其轉化為 3D 建模的優點和效率。

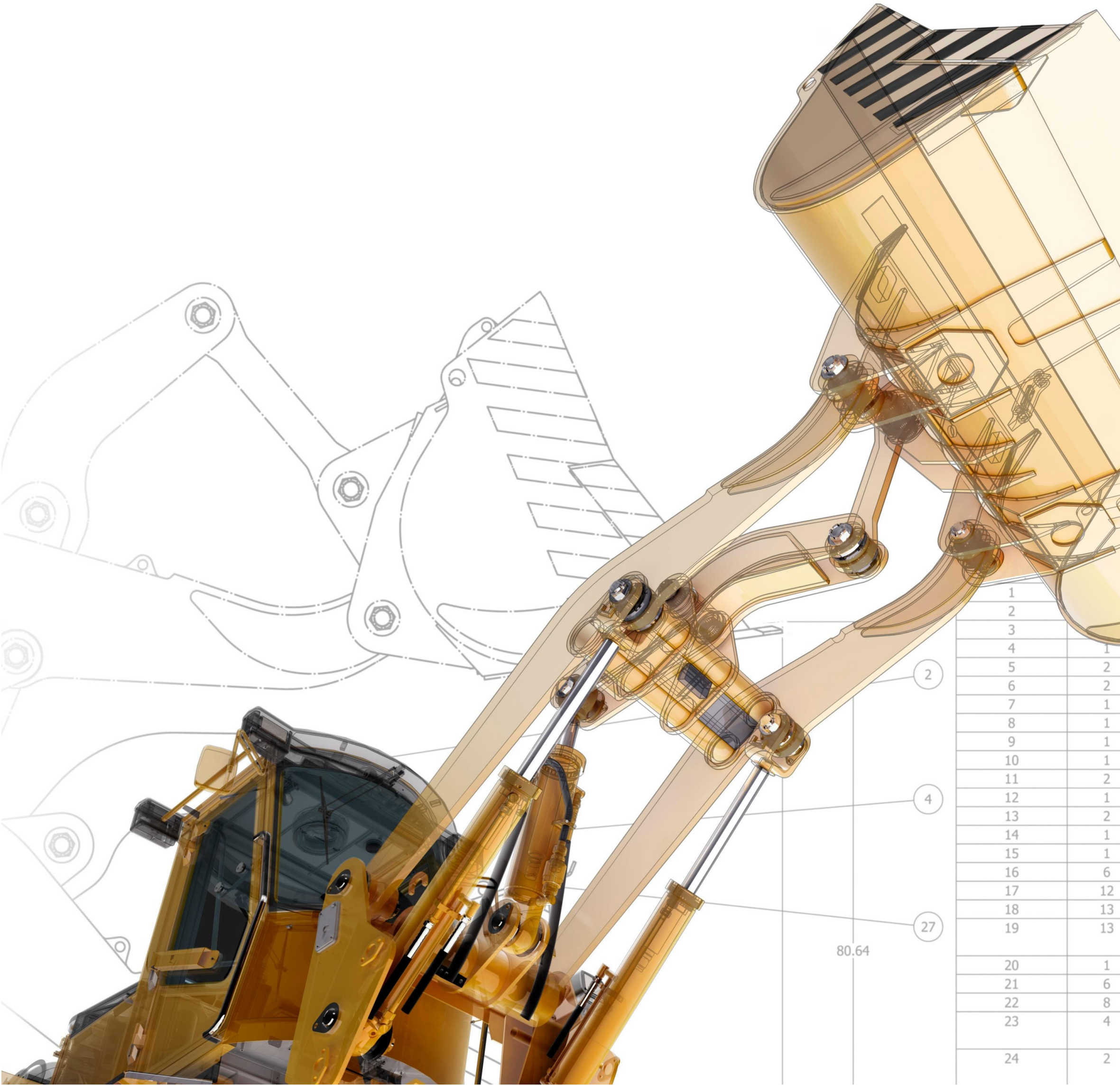
### 透過轉換至 3D 參數化建模，您可以：

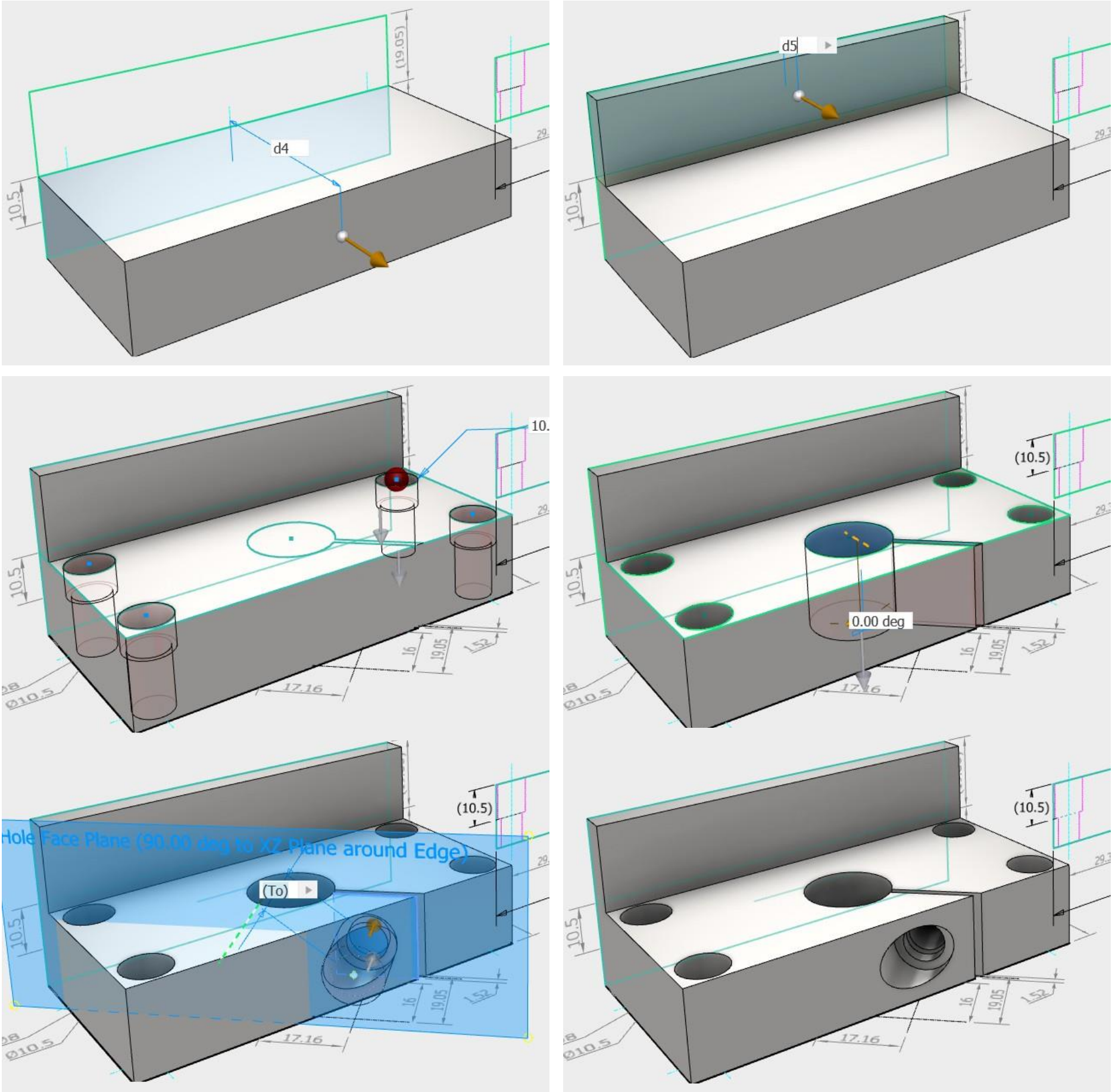
|                  |                                                                                       |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 創建易於更改和理解的模型     |    |
| 使用模型說明測試、製造和銷售產品 |   |
| 重用現有的設計數據        |  |

# 實現敏捷設計

從本質上來說，設計流程是一個反覆運算的過程。完美的產品很可能不會在第一輪設計中誕生，這意味著您需要相應的工具，以便在流程的任何階段輕鬆改進產品。開發參數化模型可能需要更多的時間一開始，這需要按照策略在設計中建立關聯。然而，當稍後需要修改該設計時，這種額外的投資在回報方面可能達到十倍的效果。因此，這種事先的額外投資是值得的，因為它為改進和優化產品帶來了更大的靈活性和效益。

2D 建模可能可以滿足概念設計的需求，但如果能夠在優化產品時享受參數化 3D 模型的優勢，何樂而不為？





# 輕鬆改進、更改和更新設計

每個設計都不可避免地需要進行修改。然而，由於工程資料的複雜性，使用 2D 工程圖進行設計更改並非易事。一次修改可能需要更新大量的視圖、零件和子部件，這可能使設計師陷入連結中斷和手動更新的困境，不僅僅是在 CAD 文件方面。這種狀況可能成為一個黑洞，吞噬設計師的時間和精力。

3D CAD 能夠承擔起設計更改的負擔，同時大大降低錯誤風險。由於模型的幾何圖形是由參數和方程式控制的，所以進行修改時，模型會立即更新，省去了繁瑣且耗時的手動修訂過程。換句話說，您可以一次性完成設計變更，使得設計修改更加高效。

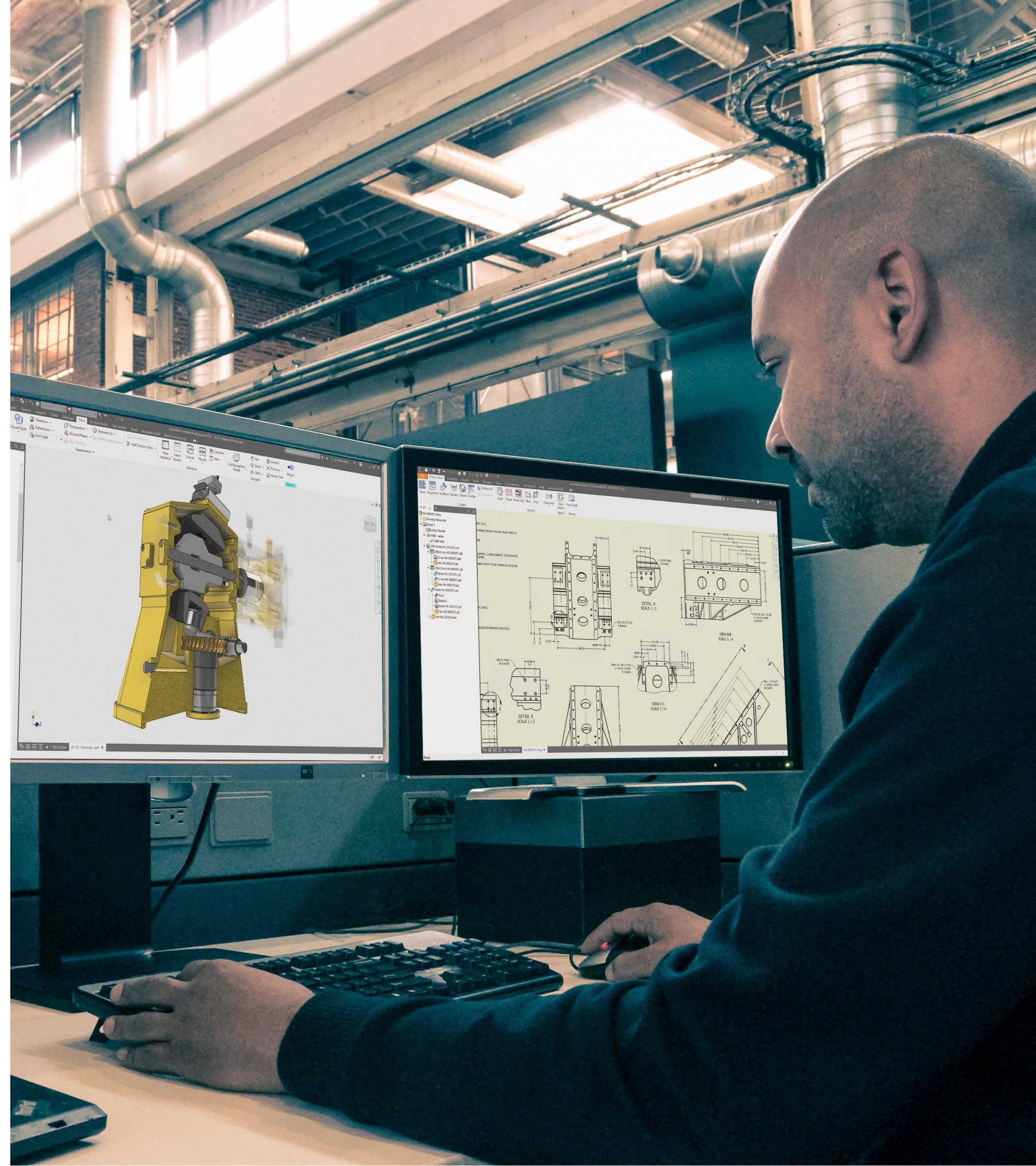
“我們過去是在 **AutoCAD** 的一個視圖中進行變更，但其他視圖不會自動更新。現在，我們知道，只要模型中的一個特徵發生變更，與該特徵相關的每張圖紙都將隨之自動更新。”

- Jim Lambert ,  
Bosch Rexroth Canada Corp. 設計工程經理

## 創建關聯文檔

這更多地與產品，而不是產品設計相關。更多與產品相關的檔包括工程圖、渲染、FEA 模擬、NC 刀具路徑和 BOM 表等。在純 2D 環境中，這些檔很多根本不會交付。如果交付，每一個檔都必須手動更新，以反映隨設計進展而進行的更改。

另一方面，對 3D 模型所做的更改會立即在下游可交付物中更新。由於資料是相互關聯的，您可以自動生成和維護準確的文檔，包括 BOM 表。不論何時對設計進行更改，這些檔始終能保持最新。此外，您甚至可以使用 3D CAD 工具從最初在 2D 環境中創建的檔生成本地文檔。



## 輕鬆傳達設計和設計意圖

管理、製造、行銷、銷售、供應鏈和客戶都需要快速利用設計資料。但是，在 2D 工程圖中，這些擴展團隊無法始終準確理解設計師的意圖。

### 3D CAD 可實現所見即所得

由於 3D 模型本質上比 2D 工程圖更易於理解，您將能夠更清楚地瞭解設計進展。此外，分解視圖等功能為您提供了流覽模型的新方式。所有這一切意味著，在 2D 環境中難以理解的問題和改進機會在 3D 環境中將變得很明顯。這種出色的設計視覺化使設計師和非設計師人員都能更好地瞭解產品將會是什麼樣，並在現實世界中採取相應措施，從而實現更高的端到端準確性。

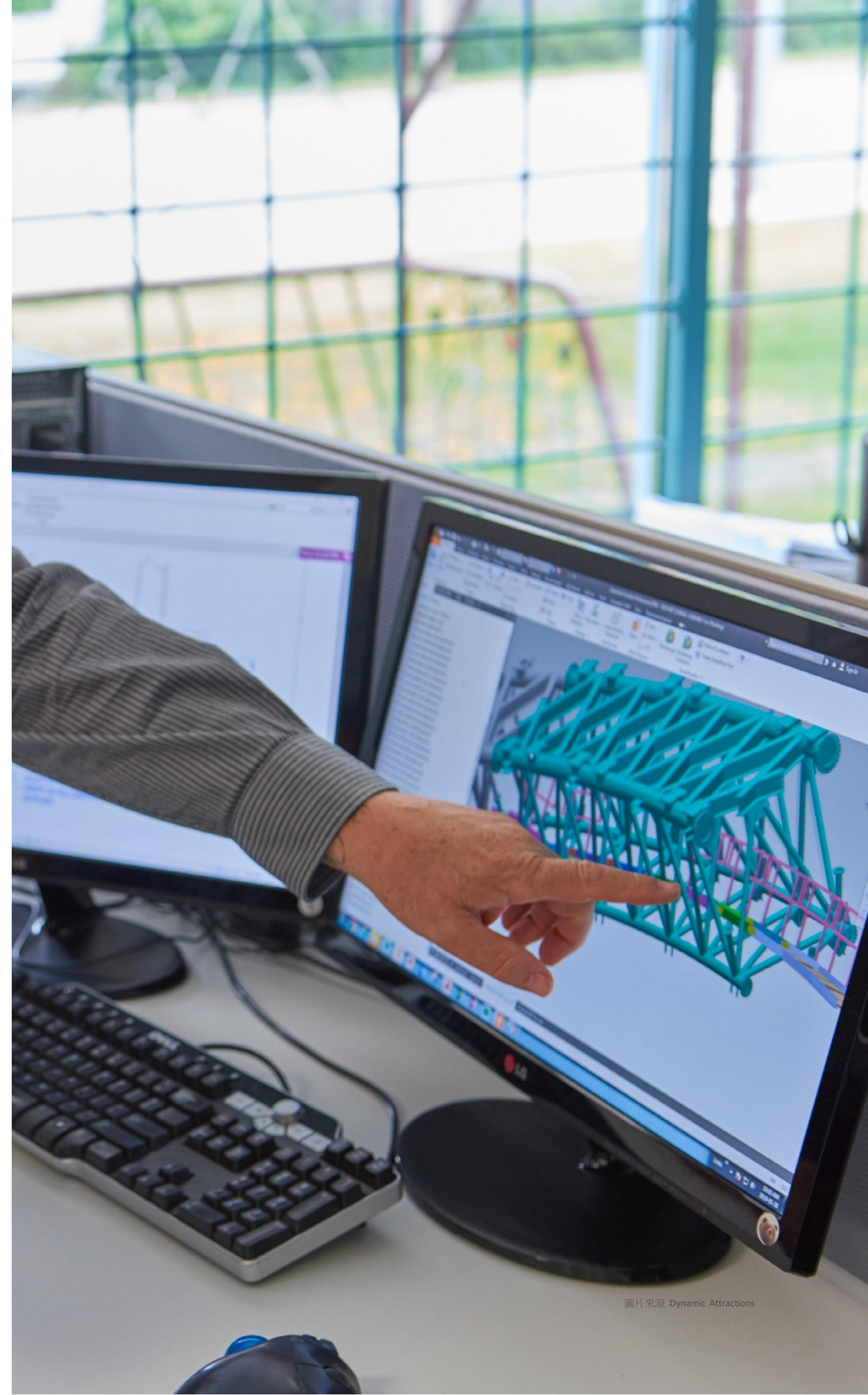
此外還要考慮您的客戶。如果使用純 2D 工程圖來展示產品，提案可能產生很多無法解答的問題，而 3D CAD 提供視覺化解決方案，展示設計最好的一面。美觀的真實照片級渲染和動畫為提案增加了額外的維度，提高了清晰度，從而幫助製造商在競爭者中脫穎而出。

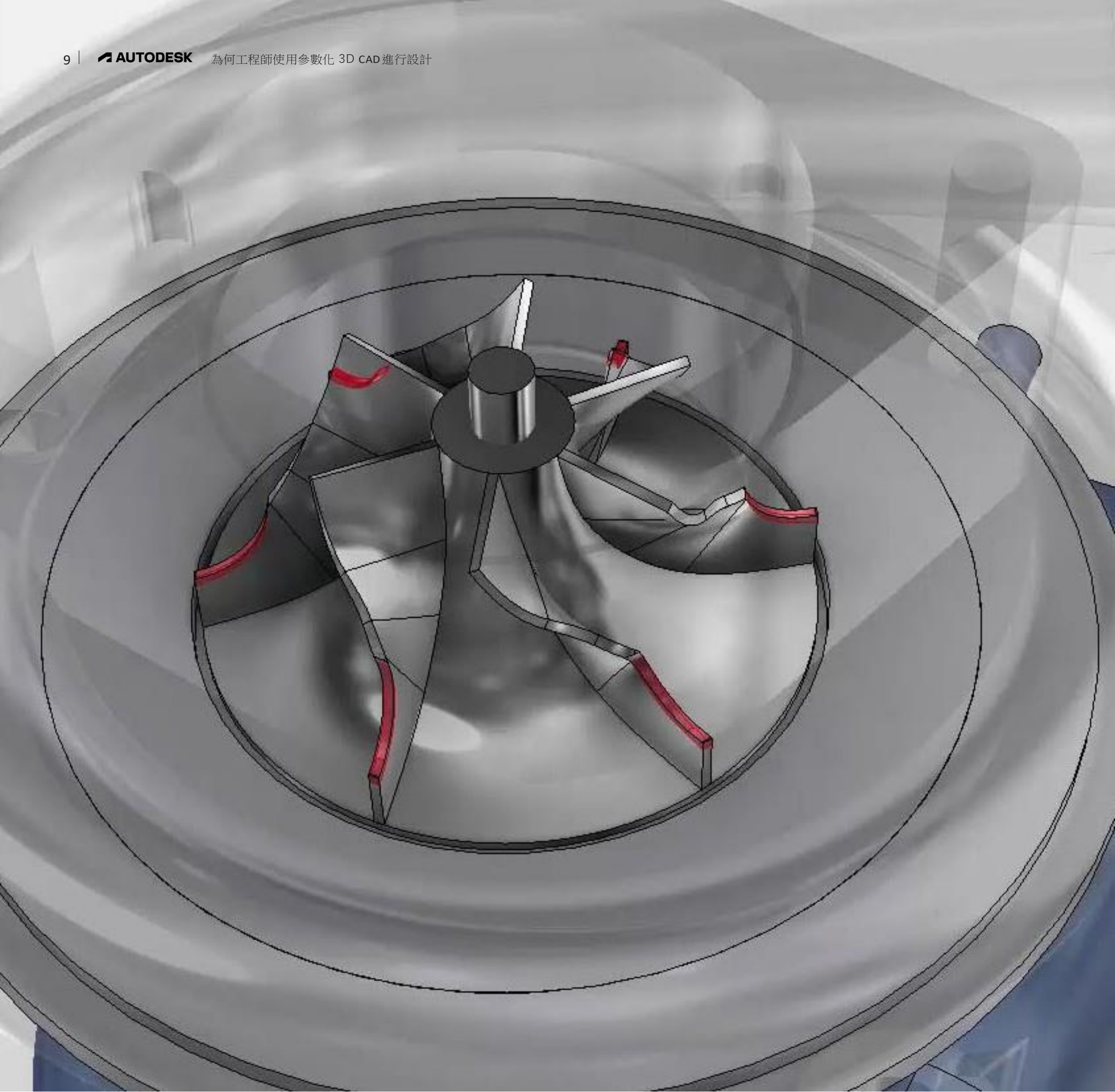
“在構建任何產品之前，我們可以看到甚至摸到它。它讓我們的設計流程的準確性大大提高 - 我們相信所見即所得。”

- Craig Breckenridge，  
Dynamic Structures 首席設計師

“行銷部門的同事看到渲染圖後，他們都不敢相信自己的眼睛。”

- Jim Lambert，  
Bosch Rexroth Canada Corp. 設計工程經理





## 計算設計特性

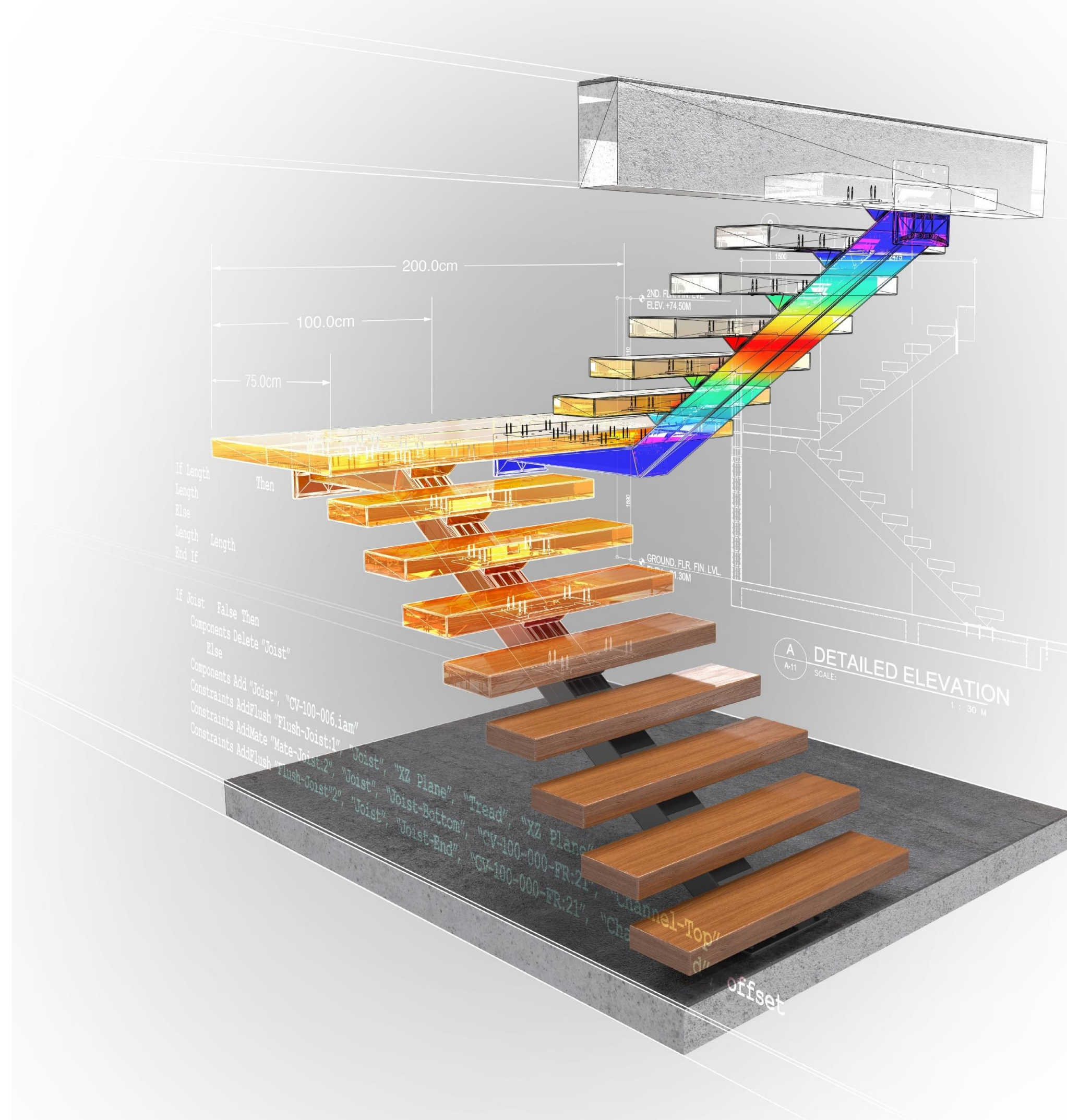
3D CAD 本質上允許設計師操縱在 2D CAD 中不可能確定的度量。純 2D CAD 僅支持大小計算，而 3D 模型可以表示品質、體積和重心。這一新增的維度讓設計師能夠從設計流程一開始就更好地控制產品定義。

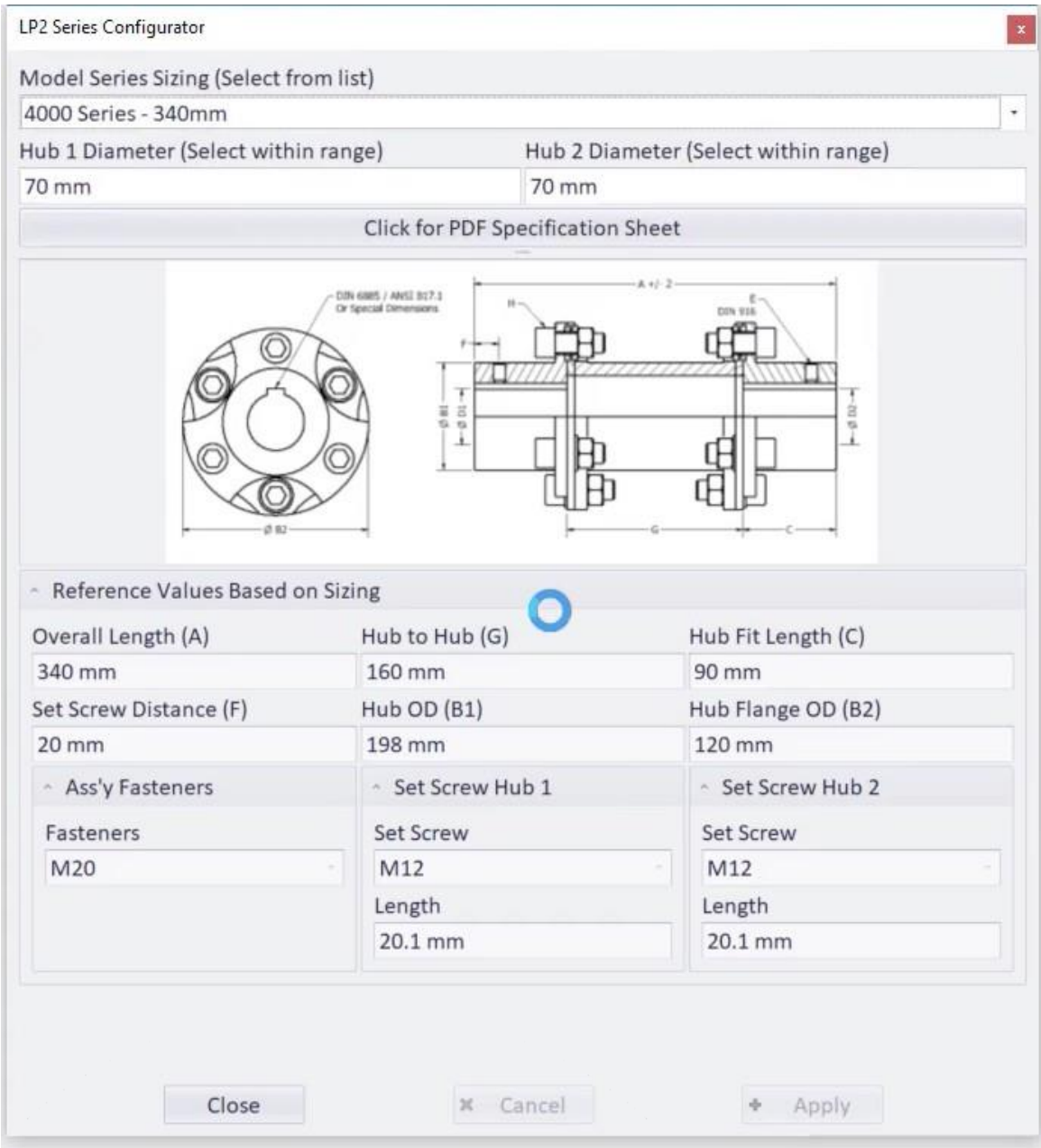
## 發現空間衝突

對樣機開發或製造過程中令人不愉快的意外不勝其煩？在設計時考慮裝配和擬合，確保零件將按預期組合和運轉，而不是整體進行樣機開發，從而避免這些成本高昂的錯誤。透過 3D CAD，設計師可以輕鬆視覺化設計中的不同零部件如何交互，並運行干涉分析以發現零件之間可能的衝突。此外，AnyCAD 允許您使用任何 3D CAD 系統中的資料，因此，您甚至可以對包含非本地零件的部件運行檢查。

## 從 3D 模型中獲得更大價值

3D CAD 的大部分 ROI 並不僅僅在於產品設計，還涉及整個開發週期。創建了參數化 3D 模型以後，就有大量的下游活動可以提升開發流程，所有這些都可以在三維環境中更快、更準確地完成。不論您是否選擇開始使用這些方式說明測試、製造或銷售產品，3D CAD 都提供了眾多機會，讓您從模型中獲得更大價值。最棒的是，您可以選擇要追求的最高優先事項，然後隨著時間的推移，在這些活動的基礎上不斷發展。





# 創建產品配置器

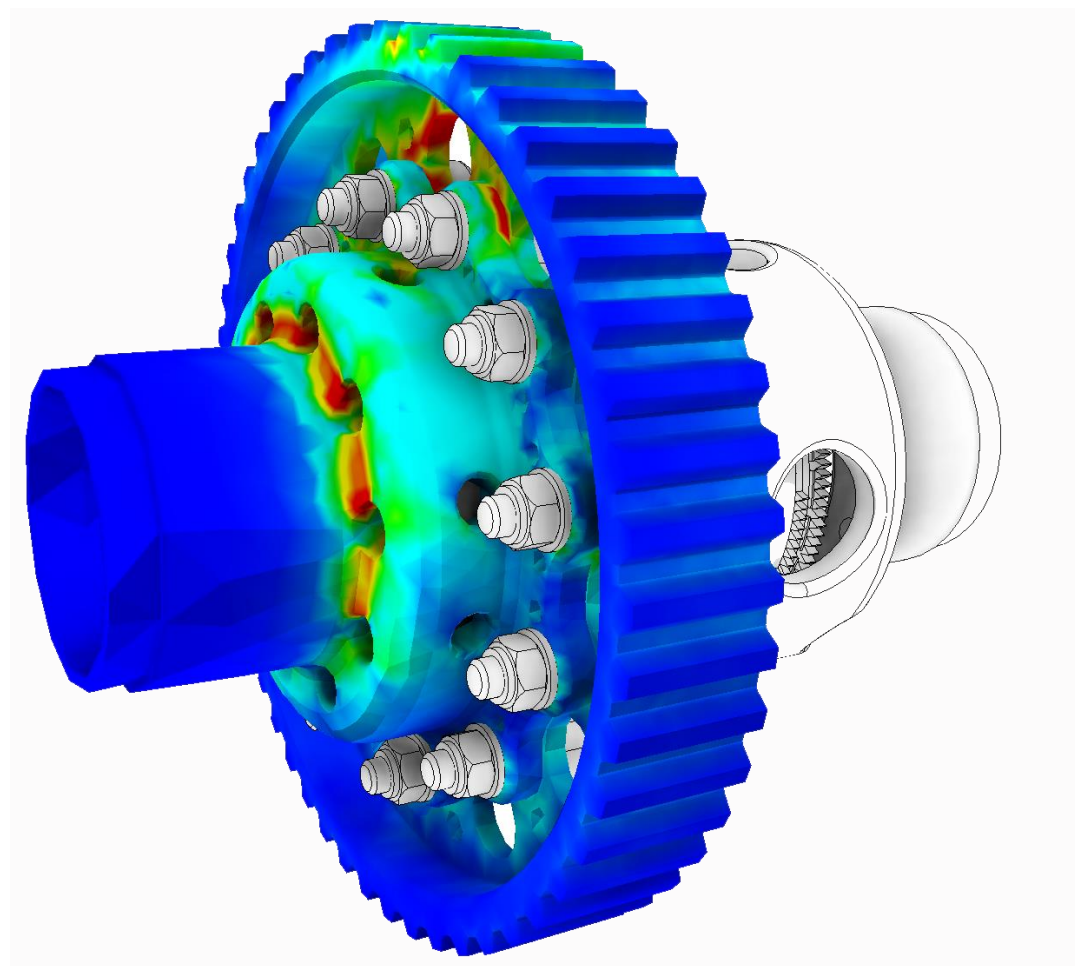
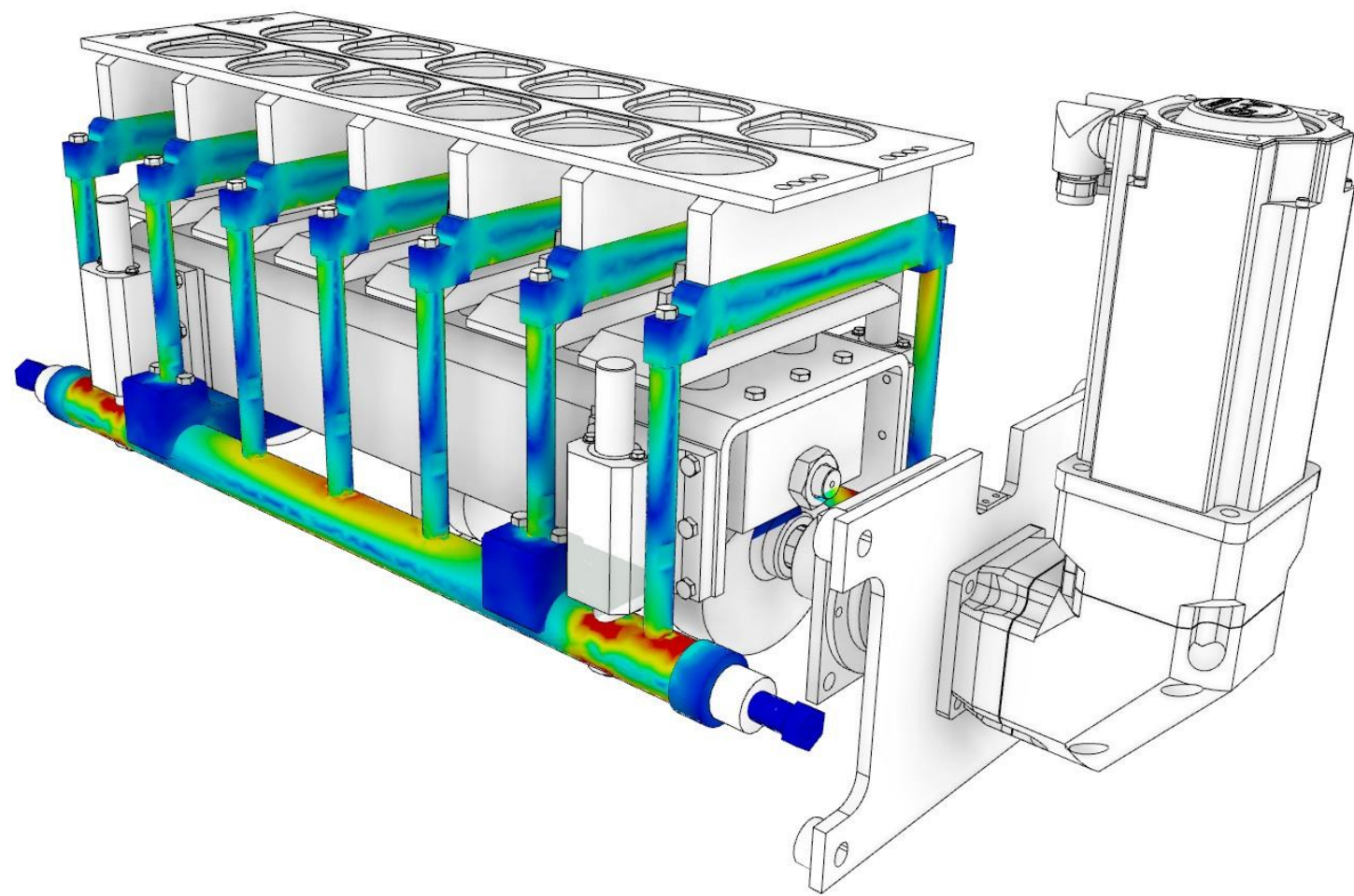
如果使用 2D 或非參數化 3D 模型，要按照客戶規範配置產品將會非常耗時。手動複製所有必要資料、修改幾何圖形、準備製造和技術文檔通常需要數天甚至數周的工程時間才能完成。

儘管有些配置選項在 2D 環境中可以自動化，但參數化建模可以將花在按訂單定制產品上的時間從數天甚至數周縮短到幾小時甚至幾分鐘。透過 Autodesk Inventor® 中的 iLogic，您可以輕鬆定義邏輯，以便配置複雜的產品。此外，增加推動您定義的規則的形式意味著您可以為銷售團隊配備一個配置器，讓他們更快地對 RFP 做出回應，並釋放工程資源以用於更具價值的開發專案。

“以前，手動為葉輪建模需要幾天的時間，而使用 iLogic 程式僅需 15 分鐘。假設我們一年要對數百個葉輪建模，創建這個程式絕對物有所值。”

- Alex Curtin，  
FS-Elliott 產品經理

觀看我們的隨選網路講座，瞭解如何使用設計自動化快速配置自訂專案。



## 設計驗證

使用 3D 軟體，您可以直接在 CAD 環境中測試和優化設計。您無需等到有樣機再評估性能，而可以使用直接在模型上工作的高級模擬工具在設計時查找問題和改進機會。

除高級運動研究外，您還可以預測機械和熱性能、振動、流體流動、可製造性和複合行為。即使您仍需要物理樣機，3D 模型也能輕鬆利用 3D 列印快速完成樣機開發。因此，您可以更快獲得結果、大幅縮減樣機開發成本並大大節省時間。

“模擬改變了我們設計產品的方式。兩年前，FEA 還未納入我們的標準設計週期，現在我們則會毫不猶豫地使用它。”

- Tom Steffan，

Unverferth Manufacturing 設計工程師

## 從設計到製造的順暢過渡

消除銑削和車削操作的手動 G 代碼程式設計需要 CAM，而 CAM 只有在 3D 模型上才能高效完成。製造工程師使用 CAM 軟體，以便從產品設計生成刀具路徑。收到 2D 資料後，不僅需要將設計轉換為 3D，還要理解設計師的意圖，可謂困難重重。這個額外的步驟需要時間，並且存在犯錯的可能。

從 3D CAD 檔開始就能使從設計到製造的過渡更加順暢。製造工程師可以直接從與設計師相同的模型工作。此外，如果在設計已發送到製造部門後需要進行更改，關聯的 3D CAD 和 CAM 資料意味著在任意位置做出更改將會在所有位置更新，從而縮短設計到製造的週期。

“透過在 3D 環境中查看模型，車間可以清楚地瞭解設計方案，從而更迅速地製造此焊接件。這樣，我們就將三維技術一直應用到了車間。”

- Jim Lambert，

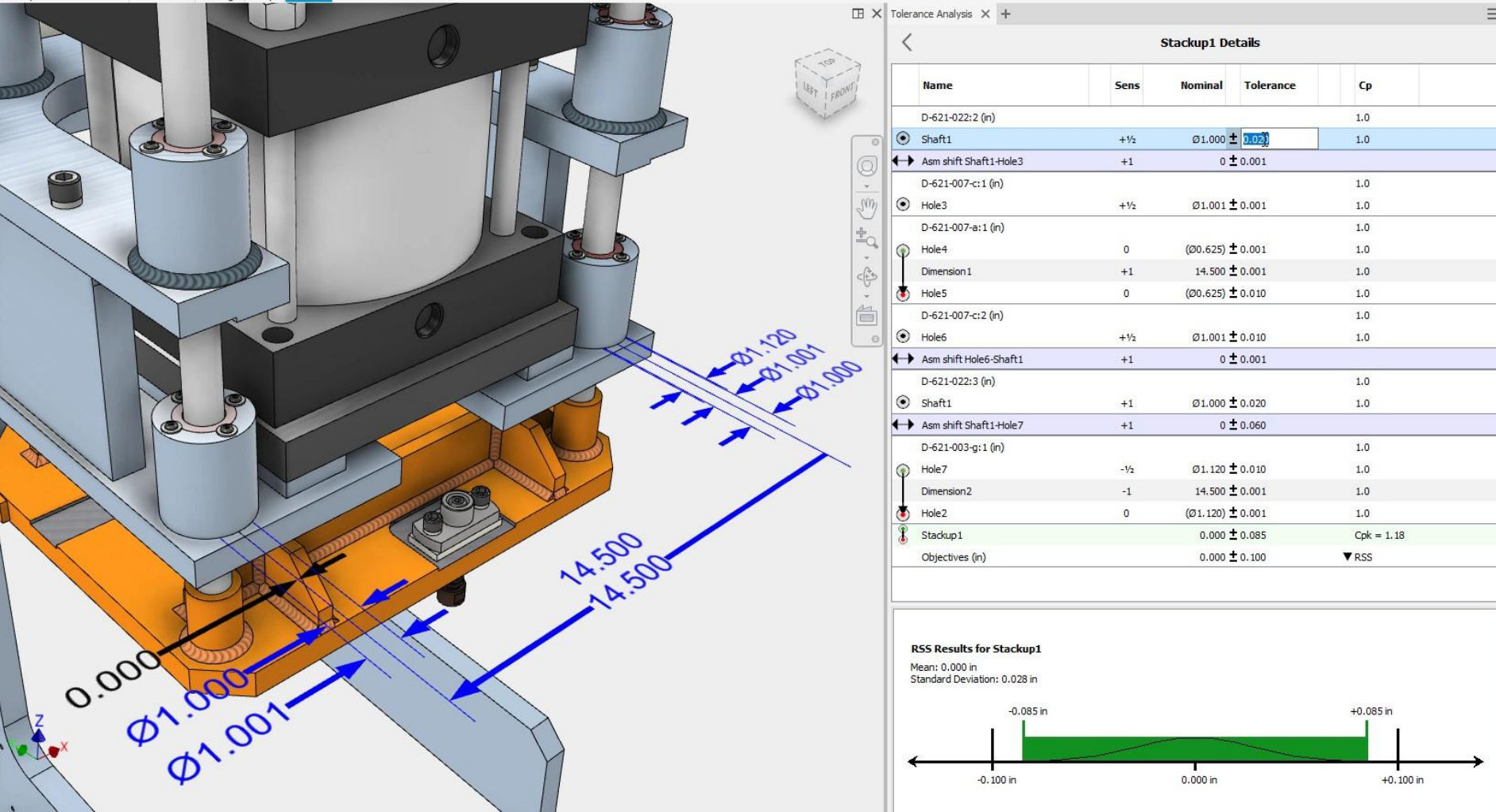
Bosch Rexroth Canada Corp. 設計工程經理

“畫玻璃的人可以打開其中一個生成器，直接在樓梯系統上畫玻璃。並且我們是直接要在製造的產品上畫，這堪稱完美。”

- Ryan Rittenhouse，

Viewrail 工程自動化專家



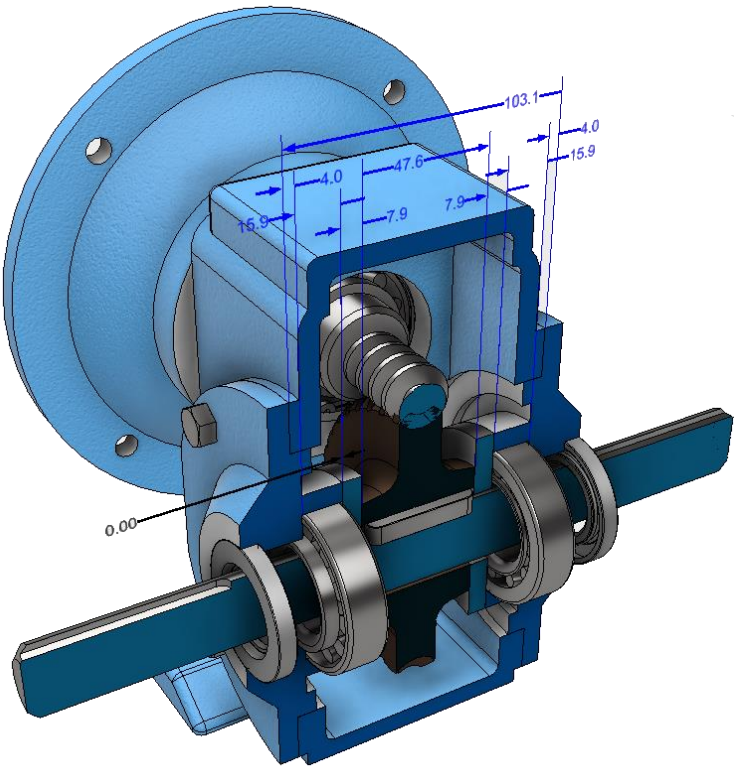


# 執行公差分析

部件的精度取決於其零件公差的總和，然而傳統方法對於公差疊加並不進行總和計算，這在使用 Excel 表格或手動計算時容易出錯。此外，生成實物樣機可能導致 CAD 模型與測試結果之間的不一致，這在修改 2D 工程圖或 3D 模型時會產生問題。如果在設計流程的早期無法有效控制公差範圍，後期的加工過程將大大增加製造成本。

那麼，工程師如何制定具有成本效益的明智決策，以確保部件中的所有零件組合在一起後符合性能要求？

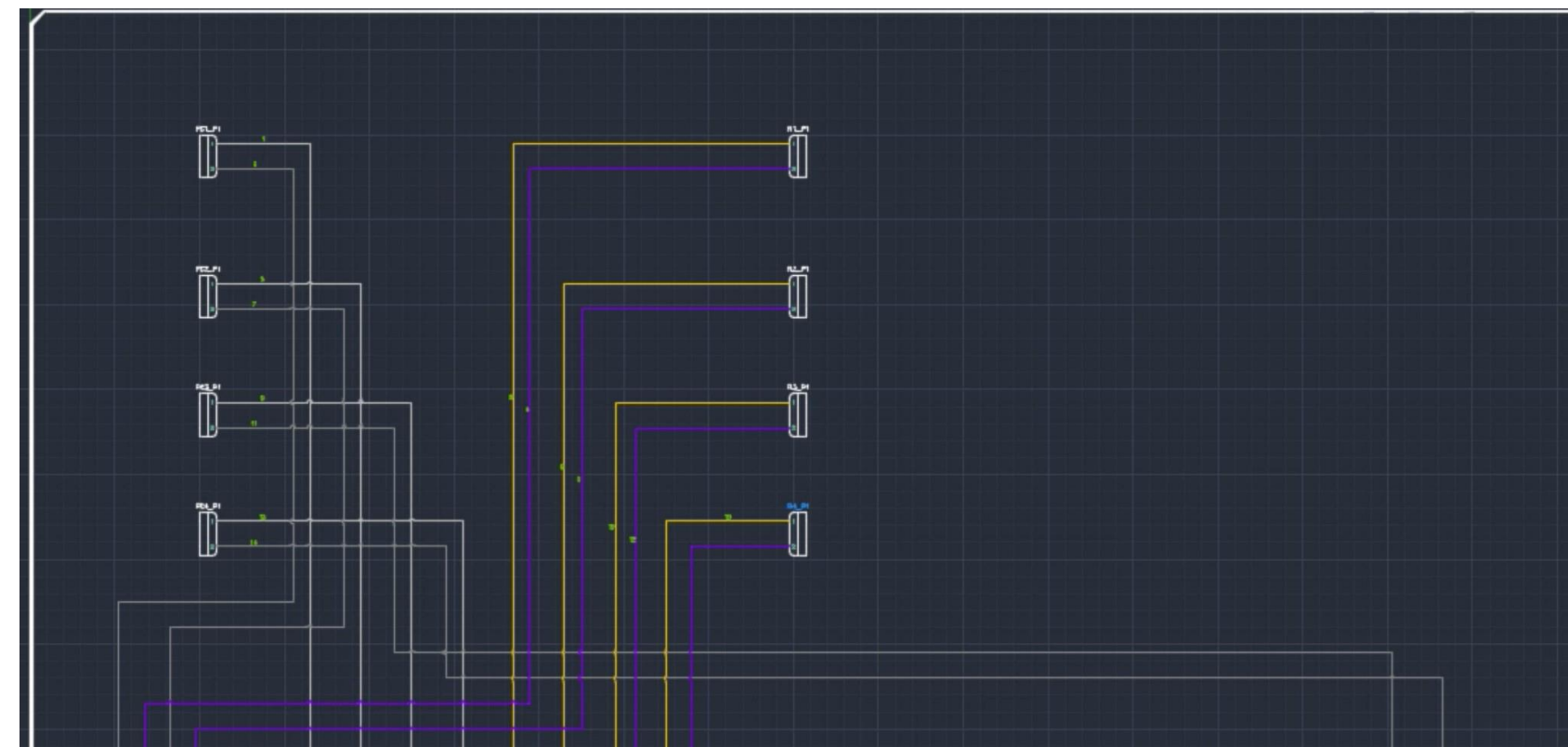
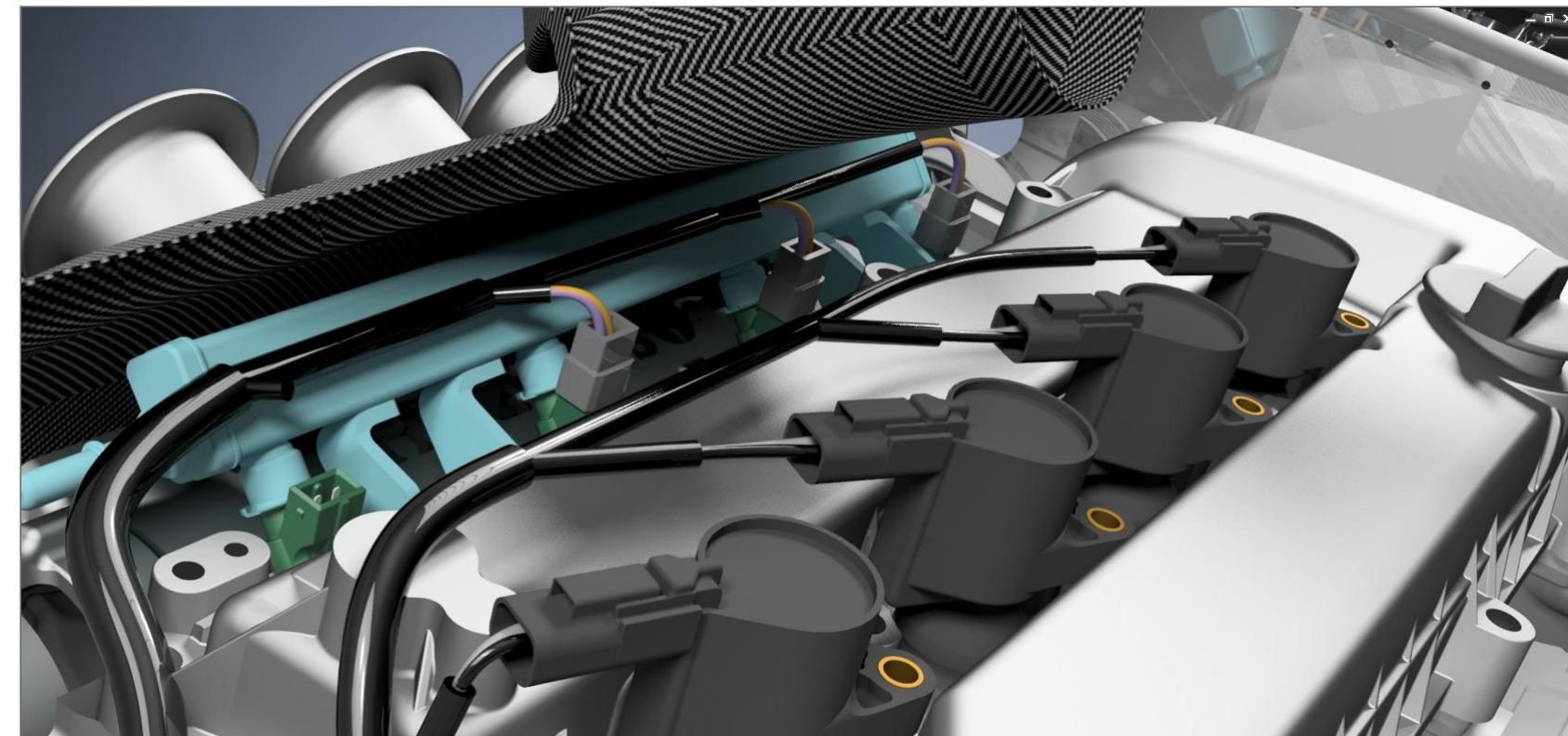
CAD 嵌入的疊加分析工具僅在 3DCAD 軟體中提供，可以根據尺寸公差報告設計機械管件並評估其性能。通過在模型上直接使用幾何尺寸和公差進行繪圖區域內的工作流，您可以分析設計的關鍵領域，以實現製造目標。這種方法有助於減少浪費，極大程度地減少保修問題，降低物理樣機的需求，並更快地將設計投入生產，從而節省成本。



# 電氣和機械系統設計

如果要設計複雜的機電系統，您需要使用相同語言的工具。理想情況下，您應該能夠同時設計電氣和機械系統，並在電氣原理圖與模型之間共用最新資訊。如果在 2D 環境中建模，電氣和機械系統將斷開連接，直到製作出物理樣機。透過在 3D CAD 系統中整合機械和電氣系統，可在設計流程中消除猜測。

您不僅可以使用原理圖在早期發現潛在的設計問題，例如導線將放置在產品上的何處，或者是否有足夠的物理空間進行維修，還能夠為製造做好準備。電氣原理圖和 3D 模型之間的關聯連結使您能夠將電氣連接器和零部件映射到 3D 模型庫，因此它們可以在設計中自動填充，同時佈置導線、電纜和線束。3D CAD 系統甚至還會為您實際製造系統所需的導線和連接器生成 BOM 表。



圖片來源 BAC Automotive

# 自動執行常見任務

3D 參數化建模所帶來的機會不僅僅局限於您對模型本身可以做什麼，還包括簡化您的流程。通過流程自動化，您可以在短短幾秒鐘內推進專案完成，這樣就能節省寶貴的時間，以便處理需要更多技能和工程知識的任務。這種自動化可以幫助您快速完成繁瑣的任務，從而提高工作效率並釋放出更多時間和資源來專注於更具創造性和價值的工作。同時，它也有助於降低錯誤的風險，提供更一致和準確的結果。因此，流程自動化是提高工作效率和成果的關鍵，並為專案的成功提供了重要的支持。

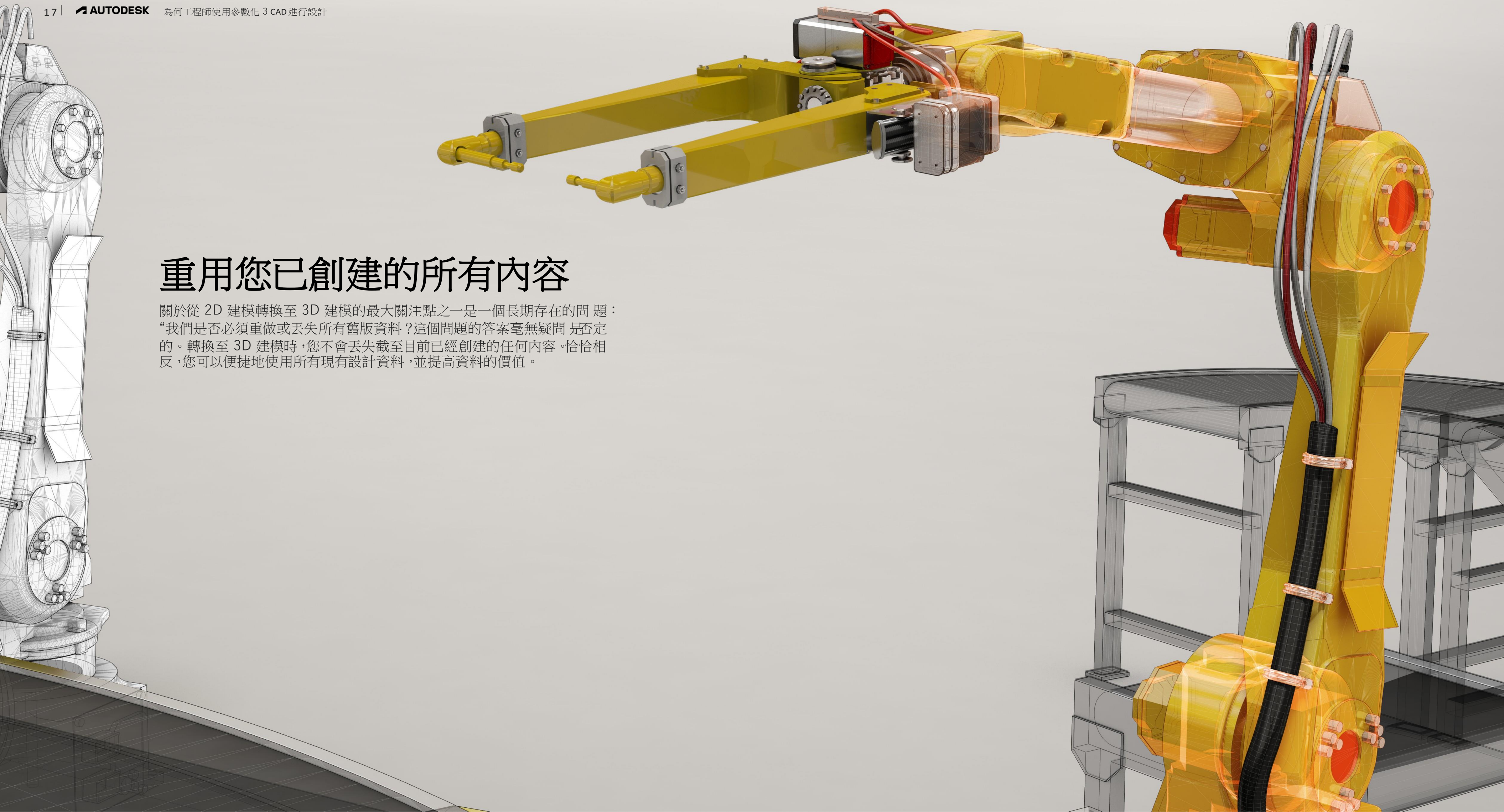
自動化方法提供了多種選項，從基本參數化到基於遠端服務的自動化。然而，從根本上說，設計自動化提供了一種系統方法，可以捕獲和重用工程知識和意圖，從而減少或消除未來任務的人工工作量。3D CAD 套裝軟體包含基於規則的系統，用於驅動模型中的參數和屬性值。這意味著您可以將重點放在捕獲和傳達參數化設計專案上，簡化工作流和任務。這樣，您的設計意圖就能夠整合到自動化工作流中，並且可以基於您已經完成的工作進行構建。

對於螺栓和倒角等常見的設計專案，使用手動建模所需的時間會迅速增加。例如，對於每個單獨的螺栓連接，需要進行多個步驟，包括添加合適大小的螺栓、螺母、墊圈和通孔。然而，透過僅在 3D CAD 中可用的設計加速器，這些任務可以簡化為只需一個步驟。基於規則的內置設計技術可以輕鬆定義相關邏輯，而無需複雜的程式設計。此外，您還可以使用內置計算器根據載荷或其他要求來確定相應的尺寸大小，進一步加速設計過程。

想要瞭解有關如何簡化重複性工程任務的詳細資訊？  
下載我們的電子書《設計自動化的實際應用》。

“當我們在該專案中偶然使用 **iLogic** 後，其功能簡直讓我們吃驚，我們真的愛上了它提供的功能。現在，每次我們啟動某個專案時，第一個想法就是我要怎麼將它變成一個智慧設計，以便稍後可以根據需要應用 **iLogic**？”

- JJ Johnson，  
Viewrail 首席運營官



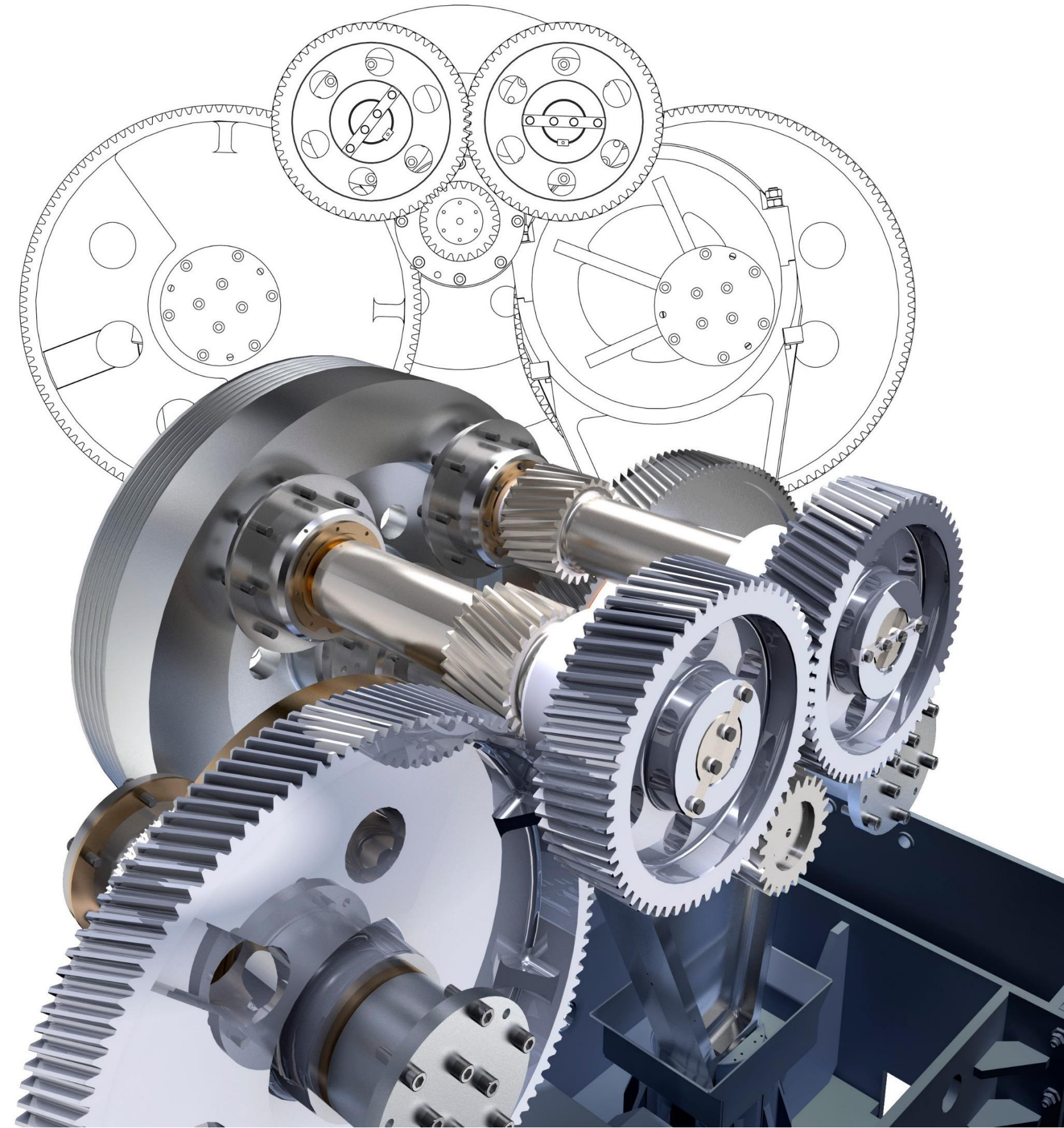
## 重用您已創建的所有內容

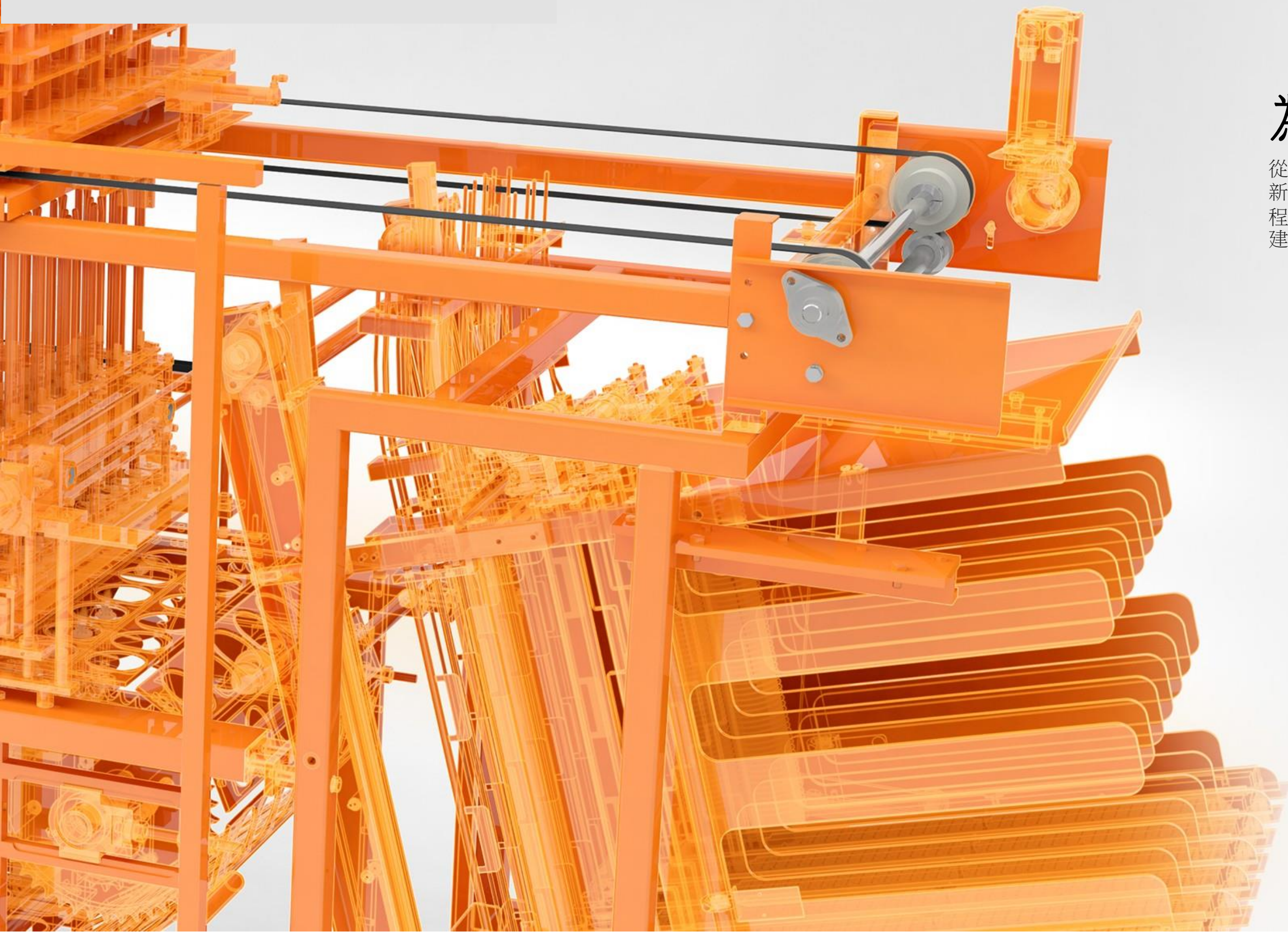
關於從 2D 建模轉換至 3D 建模的最大關注點之一是一個長期存在的問題：“我們是否必須重做或丟失所有舊版資料？這個問題的答案毫無疑問是否定的。轉換至 3D 建模時，您不會丟失截至目前已經創建的任何內容。恰恰相反，您可以便捷地使用所有現有設計資料，並提高資料的價值。

轉換至 3D CAD 系統時，您可以透過將 DWG 檔引用 為可  
用于生成完整 3D 模型的關聯底圖，以便重用 2D 設計庫。  
然後更快速、更輕鬆地對現有設計進行調整，而 無需從頭  
重新開始。

3D CAD 有助於重用設計資料，最大限度地提高其投 資回  
報。 考慮所有 2D 舊版資料時，轉換至 3D CAD 作為主  
要設計工具可能看起來任務艱巨，但事實上，您可 以保留  
2D 資料，直到需要將其轉換為 3D 資料。繼續 使用 2D  
工具，只要它適合某項工作 - 軟體規範之間的 關聯可使  
您的所有資料保持同步，不論它在何處創建。

此外，創建 2D 資料的 3D 版本可能沒有您想的那麼複  
雜。現有 2D 工程圖已經涵蓋了困難的部分 - 草圖已經  
完成，大量資料已經就緒。轉換至 3D 後，軟體承擔了  
繁重的工作。所有設計師需要做的可能就是進行一些 微  
調。





## 為何選擇 3D CAD？

從繪圖板轉換至 CAD 軟體改變了產品的設計方式，為工程師帶來了無限的新可能。今天，透過引入參數化 3D CAD，製造商還有其他機會升級開發流程。3D 軟體使製造商能夠在探索多種選項的同時更快開發產品，轉換至 3D 建模非常值得。

# 為何不選擇 3D CAD ?阻礙您做出選擇的誤解

儘管有很多優勢，但由於對功能和實施的誤解，有些製造商尚未開始利用 3D CAD。



## 我們是否必須遷移、重做或丟失所有舊版資料？

不。您的 2D 資料可以在 3D CAD 工具中使用，反之亦然，因此為某項工作選擇合適的工具應具體情況具體分析。



## 我們的 2D 軟體工作正常 - 我們不需要 3D CAD。

這是一種危險的觀點，它會阻礙您的發展。有些操作在 2D 環境中無法執行，例如高級模擬、參數化建模、詳細的真實照片級渲染。此外，3D CAD 還可提供設計效率和下游協作方面的優勢。



## 簡單的設計不需要 3D 軟體。

3D CAD 並非僅用於設計複雜的部件。儘管 2D CAD 在早期看起來是更快速、更簡單的選項，但 3D CAD 的大部分 ROI 不僅體現在產品設計（即使最簡單的零件也能從增強功能和簡化工作流中受益）上，還體現在整個開發和製造過程中。



## 我們需要保持工作效率，但實施新的 3D CAD 軟體會減緩我們的速度。

已經採用 3D CAD 的製造商證明，借助推出新軟體的戰略計畫，您可以保持節奏並快速提高效率。此外，由於您的設計資料是關聯性的，因此您不必擔心由於來回遷移或轉換而出現等待時間。



## 3D CAD 是否成本高昂？

3D CAD 的成本將透過提高效率、減少浪費、提高產品品質以及您為客戶提供的價值獲得回報。

# 準備好開始了嗎？

前往解決方案中心。

