

2D 使用者的 3D CAD 基礎知識

2D 和 3D CAD 如何更好地協同工作



第 1 章： 第 3 頁
3D CAD 的優勢



第 2 章： 第 5 頁
使用 3D CAD 提高設計效率



第 3 章： 第 11 頁
將 2D 和 3D 工作流程銜接起來



第 4 章： 第 16 頁
從 3D 模型獲取更多價值



第 5 章： 第 24 頁
2D 還是非 2D?

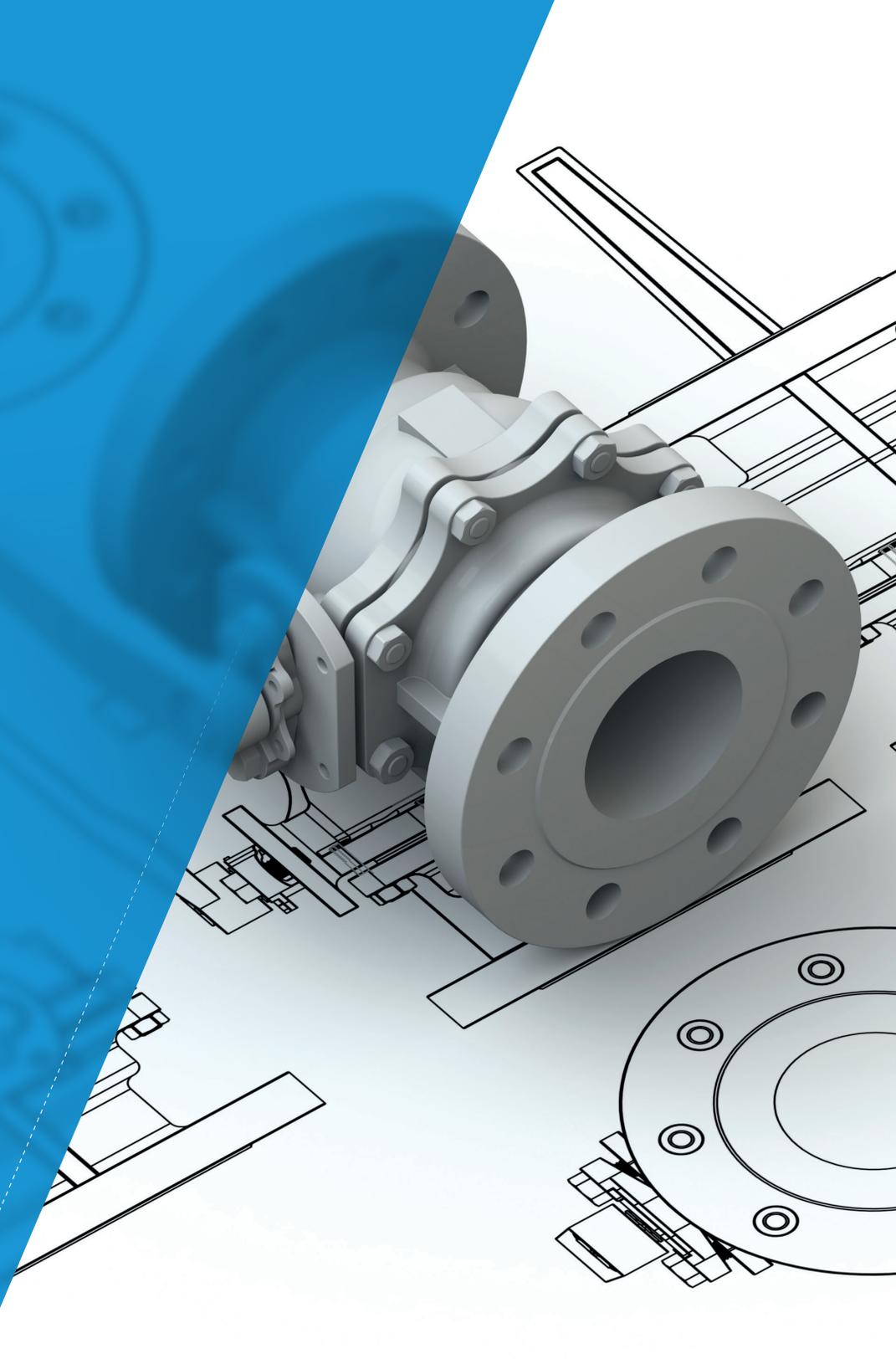


第 6 章： 第 27 頁
為什麼選擇 3D CAD?

第1章

3D CAD 的優勢

從繪圖板到計算機輔助設計，工程師一直在尋找改進設計的方法。今天，他們可以使用的工具非常多，改進的機會也隨之大增。產品設計的可能性不僅在於可以實現什麼，還在於如何實現。



其中一項工具是參數化 3D CAD。透過將 3D CAD 添加到開發流程，可以幫助公司實施變更，從而改進質量和性能、降低成本、促進創新並提高工作效率。

數位化設計尚未完全取代用筆和紙進行設計，同樣，3D CAD 也尚未完全取代 2D CAD。事實上，它們可以更好地協同工作。透過將 2D 和 3D 工作流程銜接起來，您可以：



提高

提高設計效率，減少花在手動任務上的時間



連接

連接 2D 和 3D 工作流程，確保為每項工作使用合適的工具



獲取更多價值

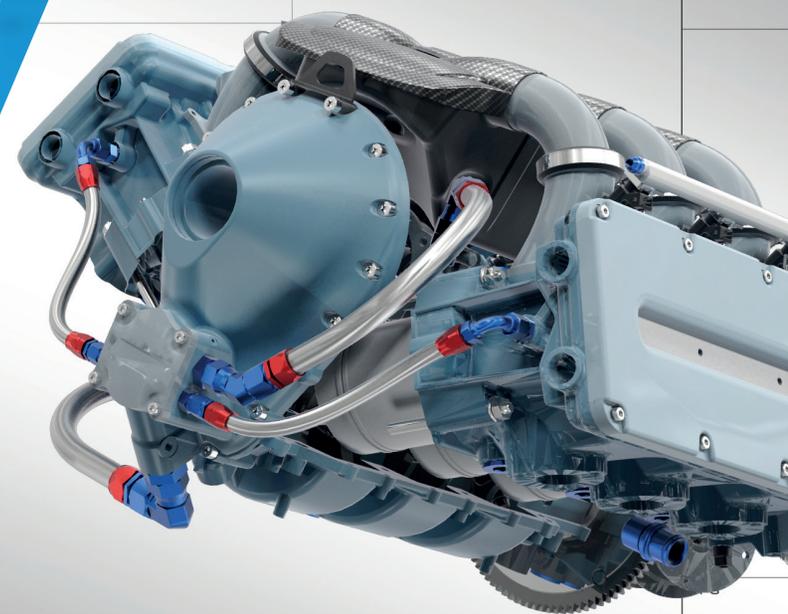
在開發過程中從 3D 模型獲取更多價值

為什麼選擇 3D CAD？使用 3D CAD 可以實現哪些透過現有工具不能實現的操作？事實證明，有很多。

第2章

使用3D CAD 提高設計效率

參數化建模使用捕捉設計意圖的功能和約束，分步構建3D模型。與直接建模不同，設計師可以創建參數，以繪製3D對象並動態調整其大小。這可以減少花在手動任務上的時間，從而將精力重新集中在設計，而不是介面上。



41
47
57
60
63
64
65
67
68
72
73
74
B
75
76
77
79
82

APPROVED

快速進行設計變更

每一項設計最終都會經過變更，這是不可避免的。但是，由於工程數據的複雜性，在 2D 圖紙中就沒有小的設計變更這一說。一次修訂可能會影響大量的視圖、零件和子部件，這通常會使設計師掉進鏈接損壞以及手動更新 CAD 文件和很多其他文件的黑洞。

3D CAD 可以幫我們處理設計變更中的難題，同時大大降低出錯的風險。修改會立即在模型上更新，跳過繁重、耗時的手動修訂。換句話說，您可以一次性進行設計變更。

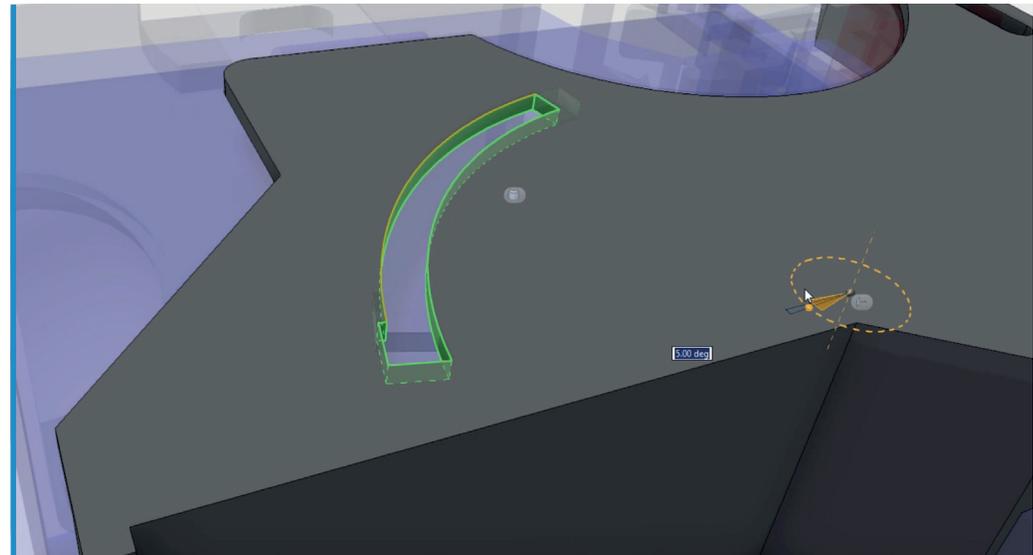
“我們過去是在 AutoCAD 的一個視圖中進行變更，但其他視圖不會自動更新。現在，我們知道，只要模型中的一個特徵發生變更，與該特徵相關的每張圖紙都將隨之自動更新。”

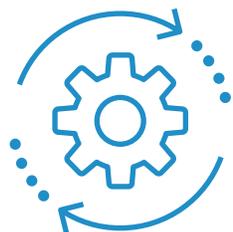
– 博世力士樂加拿大公司設計工程經理 Jim Lambert

即時更新所有下游交付內容

相比設計，這更多地與產品有關。其他與產品相關的文件的示例包括圖紙、渲染圖、FEA 模擬、NC 刀具路徑和 BOM 表。在純 2D 環境中，這些文件中很多根本不會交付。如果交付，每一個都必須手動進行更新，才能反映設計變更。

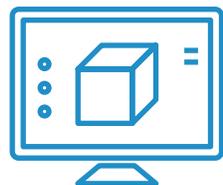
而對 3D 模型所做的變更會即時更新到下游交付內容中。所有文件都能始終保持同步。





自動執行常規建模任務

對常見設計元素（如螺栓和倒角）手動建模所需的時間急劇增加。例如，每個單獨的螺栓連接都需要執行一個多步流程來添加正確大小的螺栓、螺母、墊圈以及可讓其透過的孔。透過僅在 3D CAD 中可用的設計加速器，只需一步即可完成這些任務。內置基於規則的設計技術無需複雜編程，即可輕鬆定義邏輯。此外，您還可以使用內置計算器，根據載荷或其他要求確定合適的大小。

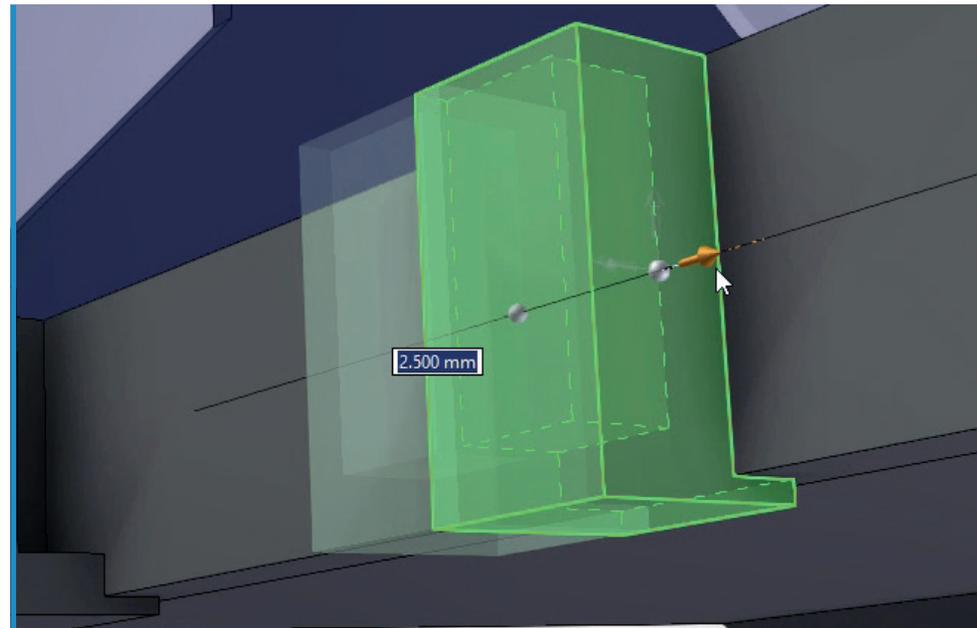


控制產品配置

按照規範配置自定義產品通常非常繁瑣。儘管某些配置選項在 2D 設計環境中也可以自動執行，但參數化建模可以將按照訂單定制產品所需的時間從幾天或幾周縮短到僅幾小時甚至幾分鐘。輕鬆定義邏輯以配置複雜的產品。此外，添加推動您定義的規則的形式意味著您可以將配置工作移交給銷售團隊，讓工程人員能夠專注於更有價值的開發項目。

從靈活的建模選項中選擇

參數化建模無疑非常強大，但在某些情況下，替代方法不僅更有效，而且非常必要。這也是3D CAD不僅僅提供參數化建模的原因。它還讓您能夠選擇適合任務的技術，包括直接、參數化和自由形狀建模的模式。

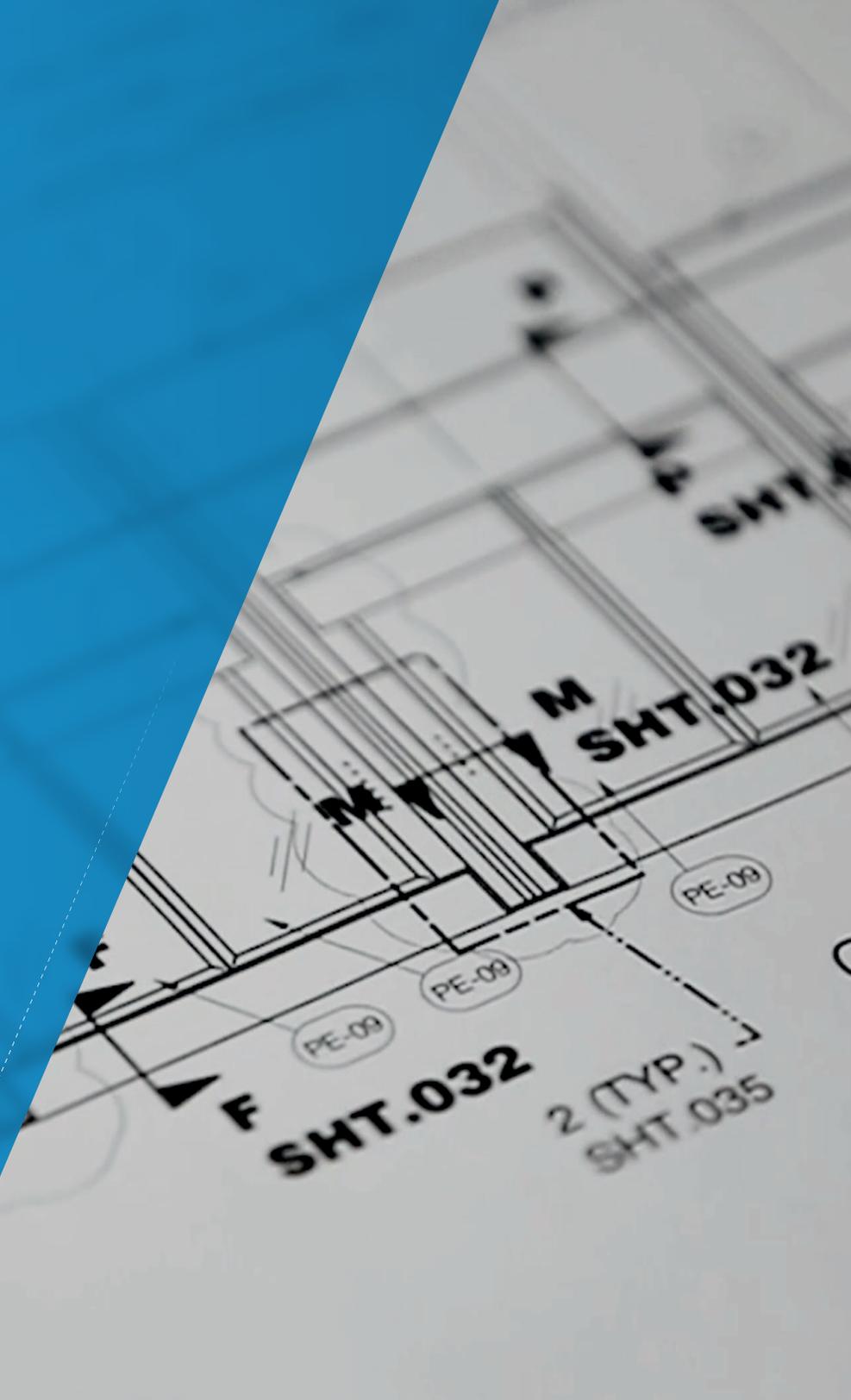


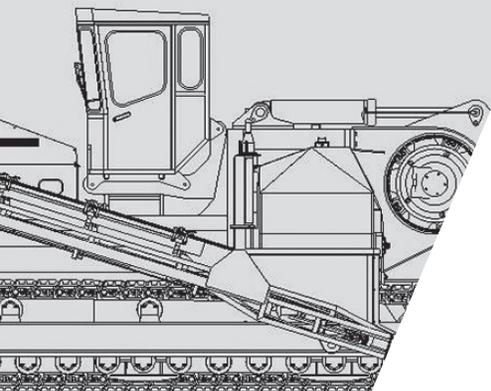
第3章

將2D和3D工作流程銜接起來

CAD軟體並不是非此即彼。兩者兼有，有何不可？透過將2D和3D平臺銜接起來，可以選擇適合每項工作的工具。即使您是從現有的2D設計文件、機械概念、佈線圖或大規模生產系統佈局開始的，仍然可以輕鬆地為特定使用案例生成3D模型。

完全使用3D CAD進行設計的確比完全使用2D CAD的效率更高，但將兩者結合使用可以實現更好的結果。下面將舉例說明銜接工作流程如何釋放這兩種工具的潛能：

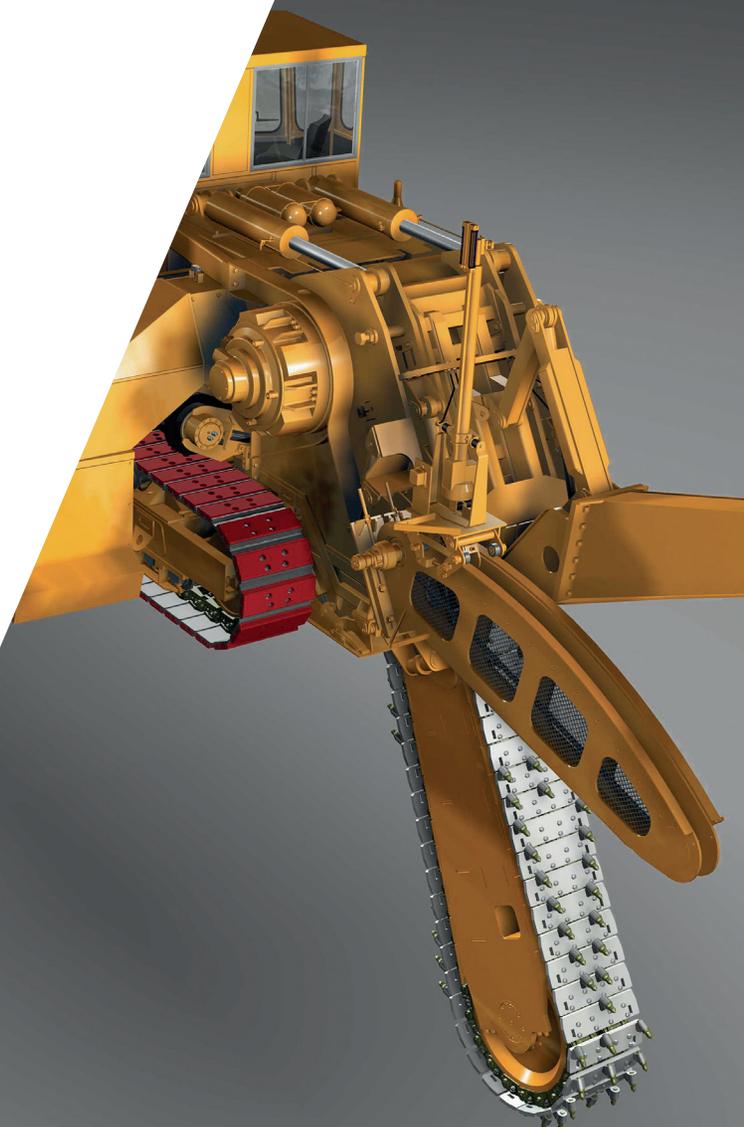




提高設計重用的機率

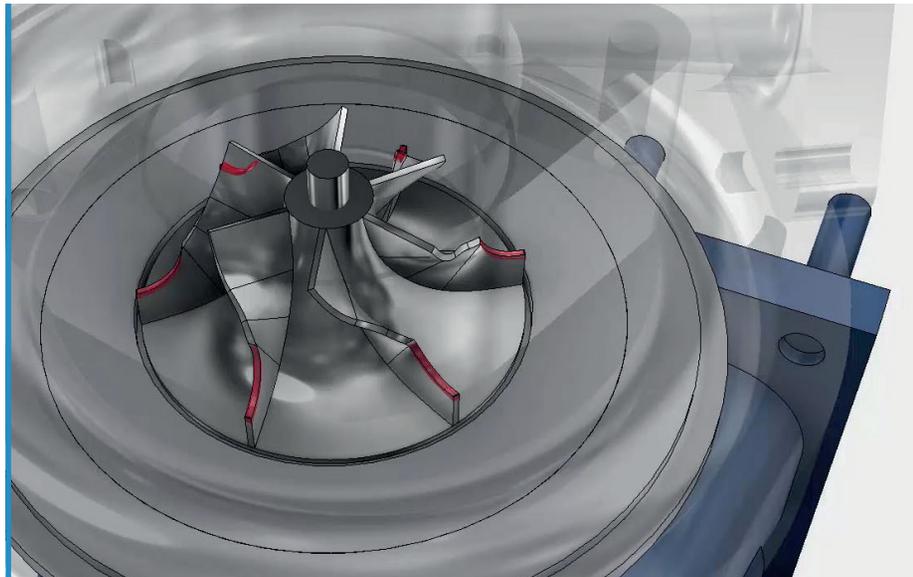
設計重用最基本的過程是查找數據並在另一項設計中使用，但大多數情況下並沒有這麼簡單。事實上，重用設計通常需要進行很多修訂。這在 2D CAD 中是一項繁瑣的任務。有時工程師甚至寧願選擇從頭開始，也不願意去轉化舊的 2D 數據。

而利用參數化建模，編輯和微調設計則會簡單得多。將 DWG 文件作為關聯的參考底圖，以用於生成完整的 3D 模型，這樣便可重用您的 2D 設計庫。然後更快速、輕鬆地對現有設計進行調整，而不必從頭開始。3D CAD 讓您能夠反復使用設計數據，從而最大限度地提高其投資回報。



檢查和碰撞檢測

您是否對原型開發或製造過程中令人不快的意外感到厭煩？在設計過程中引入裝配和匹配機制，確保零件相配並按預期工作，完全避免原型製作，從而防止出現這些代價高昂的錯誤。使用 3D CAD，設計師可以在工作中觀察是否存在干擾、衝突和間隙，以避免常見且代價高昂的下游問題。此外，AnyCAD 允許您使用各種 3D CAD 系統中的數據，因此您甚至可以在包括非原生零件的部件上運行檢查。

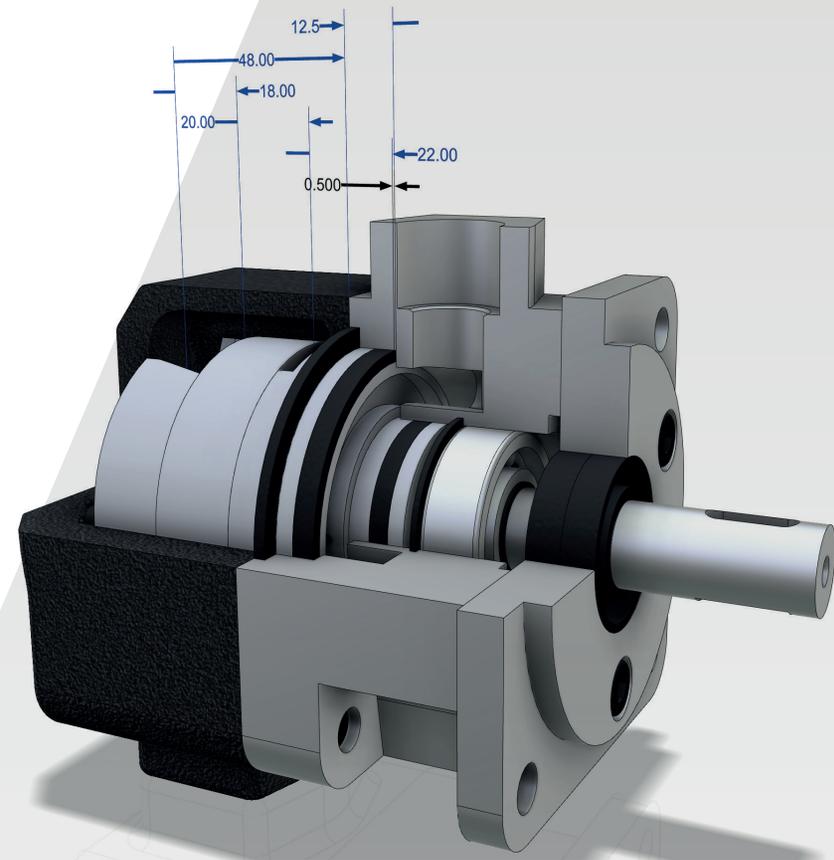


公差疊加分析

在考量部件功能時，需考慮其零件公差總和，但這方面的傳統方法不會將公差疊加。Excel 表和手動計算留下了犯錯的空間。製作物理原型會導致 CAD 模型和測試結果分離，從而在更改 2D 圖紙或 3D 模型時出現問題。但是，如果沒有在設計過程早期採用縮小公差範圍的方法，之後在加工流程中考慮公差會大大增加製造成本。

那麼，工程師如何才能制定明智且經濟高效的決策，以確保部件中的所有零件始終相配並符合性能要求？

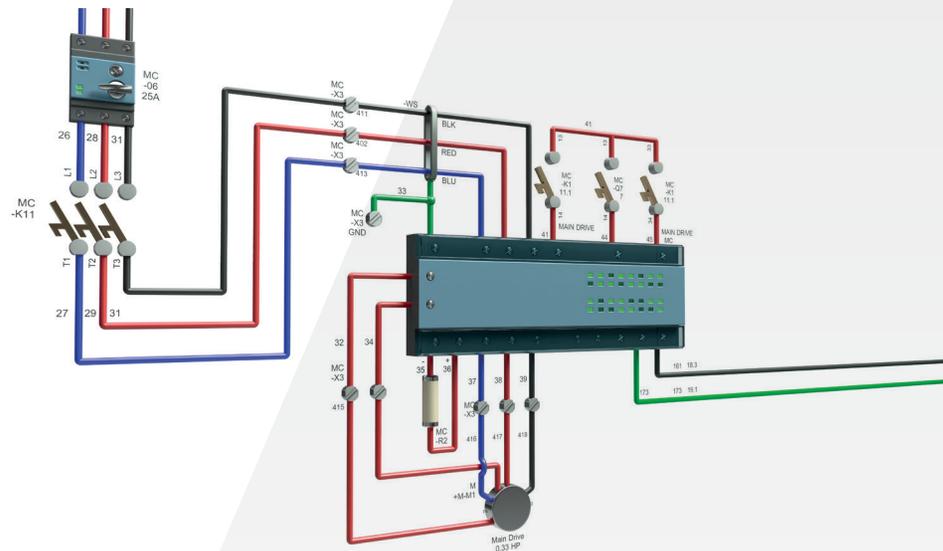
CAD 嵌入式疊加分析工具可以根據尺寸公差報告設計的機械匹配狀況和性能，但這些功能僅在 3D CAD 軟體中可用。透過使用模型上的幾何尺寸和公差的整合式工作流程，分析設計的關鍵區域，確保其滿足製造目標。減少浪費、保修問題和物理原型並更快地將設計投入生產，從而節省成本。



同時設計電氣和機械系統

如果您需要設計複雜的機電系統，則需要使用同類工具。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3D模型之間共享最新信息。

透過將各個工具實時互聯，彌補電氣和機械設計師之間的差距。此工作流程的基礎是能夠使用簡單的機電鏈接相互共享信息。建立此鏈接後，即可在2D電氣設計和3D建模平臺之間共享實時數據。在一個系統中進行的變更會快速同步到另一個，因此所有人都能在設計的最新版本基礎上工作。此外，您甚至可以將3D零件目錄映射到電氣原理圖的零部件，以及自動化線路連接和線束佈局。



生成2D工廠佈局的 3D呈現

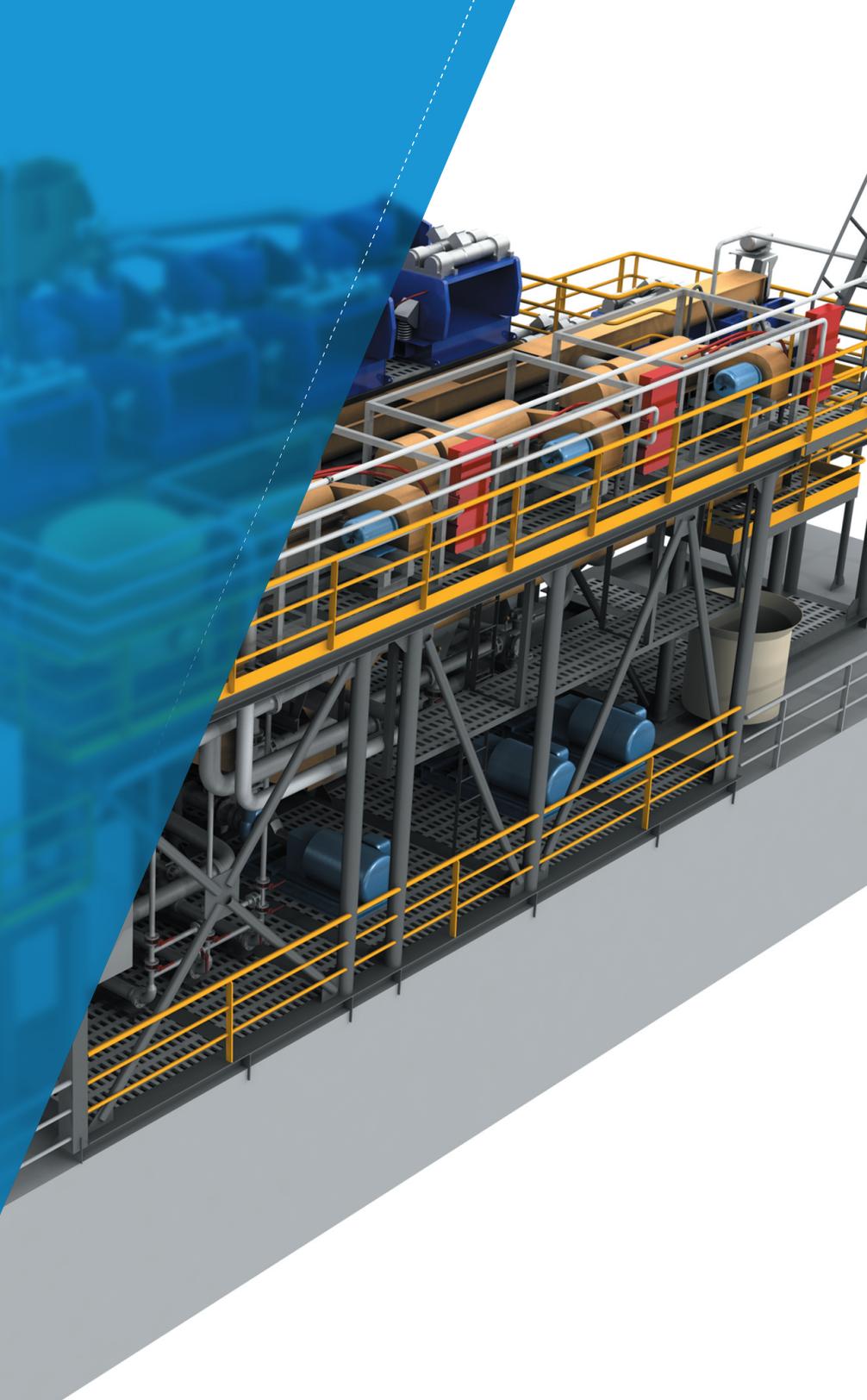
在2D CAD環境中放置零部件和優化工廠材料流，創建大規模生產系統。可互操作的軟體會自動將2D圖紙轉換為3D可視佈局環境。然後您可以將機器和工廠零部件的可重用3D模型與簡單的拖放技術相整合，這對最終設計的衝突檢測和可視化大有裨益。2D和3D環境之間的雙向關聯意味著不論佈局設計何時發生變更，數據都能保持同步。



第4章

從3D模型獲取 更多價值

3D CAD的投資回報並非僅體現在產品設計上，還體現在整個開發週期中。不論您主要使用的是2D CAD還是3D CAD，在很多情況下，3D CAD都能增強設計和下游流程。關聯設計數據意味著您可以在工具之間輕鬆轉換，透過維護所有文件之間複雜關係的無縫工作流程來充分利用每個工具的獨特功能。



創建文檔

3D CAD 可以自動生成和維護準確的文檔（包括 BOM 表），從而減少代價高昂的下游錯誤。不論設計何時發生變更，文檔都能保持最新狀態，因為您的所有數據都是關聯的。此外，使用 3D CAD 工具，您甚至可以透過最初在 2D 設計環境中創建的文件生成本機文檔。



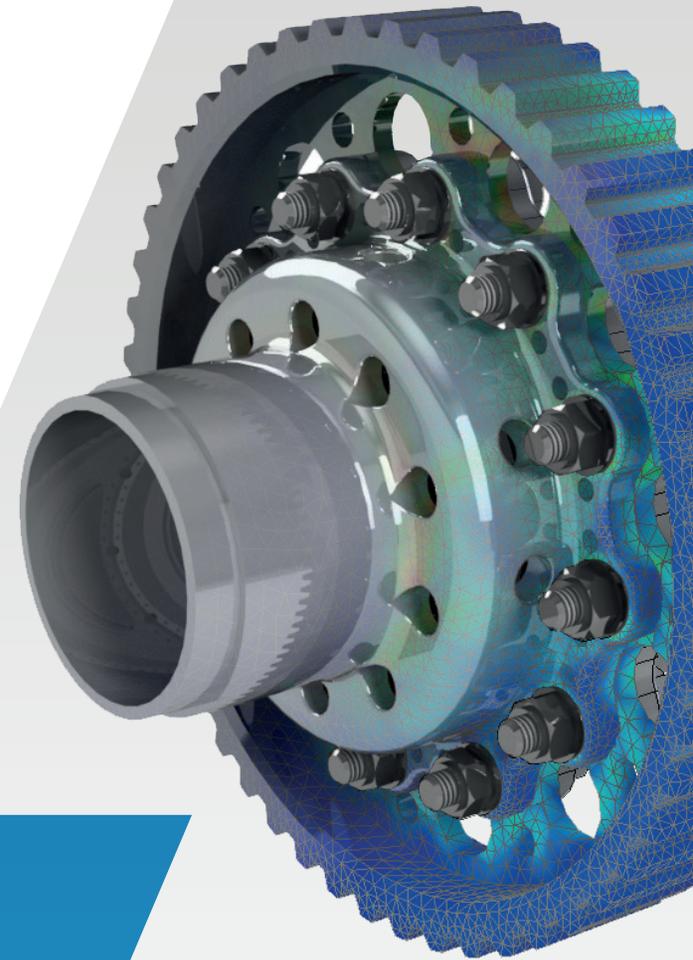
設計驗證

使用3D軟體在CAD環境中測試和優化設計。您無需等待使用仿真軟體或原型分析性能，而可以使用可直接在模型上工作的高級模擬和壓力分析工具，在設計過程中發現問題和改進機會。

此外，透過內置的仿真功能，您可以減少甚至完全消除對物理原型的需求。3D CAD使工程師可以使用軟體快速分析產品性能，而無需創建成本高昂的原型。即使您仍然需要物理原型，3D CAD也能讓您利用3D打印快速製作原型。製造商可以更快得到結果，大大節省原型製作費用和投入的時間。

“我們不用再盯著平面圖，苦思冥想哪裡可能會出現問題，一切都直觀地呈現在你的面前。”

– 博世力士樂加拿大公司裝配車間主任 Bob Van Vliet



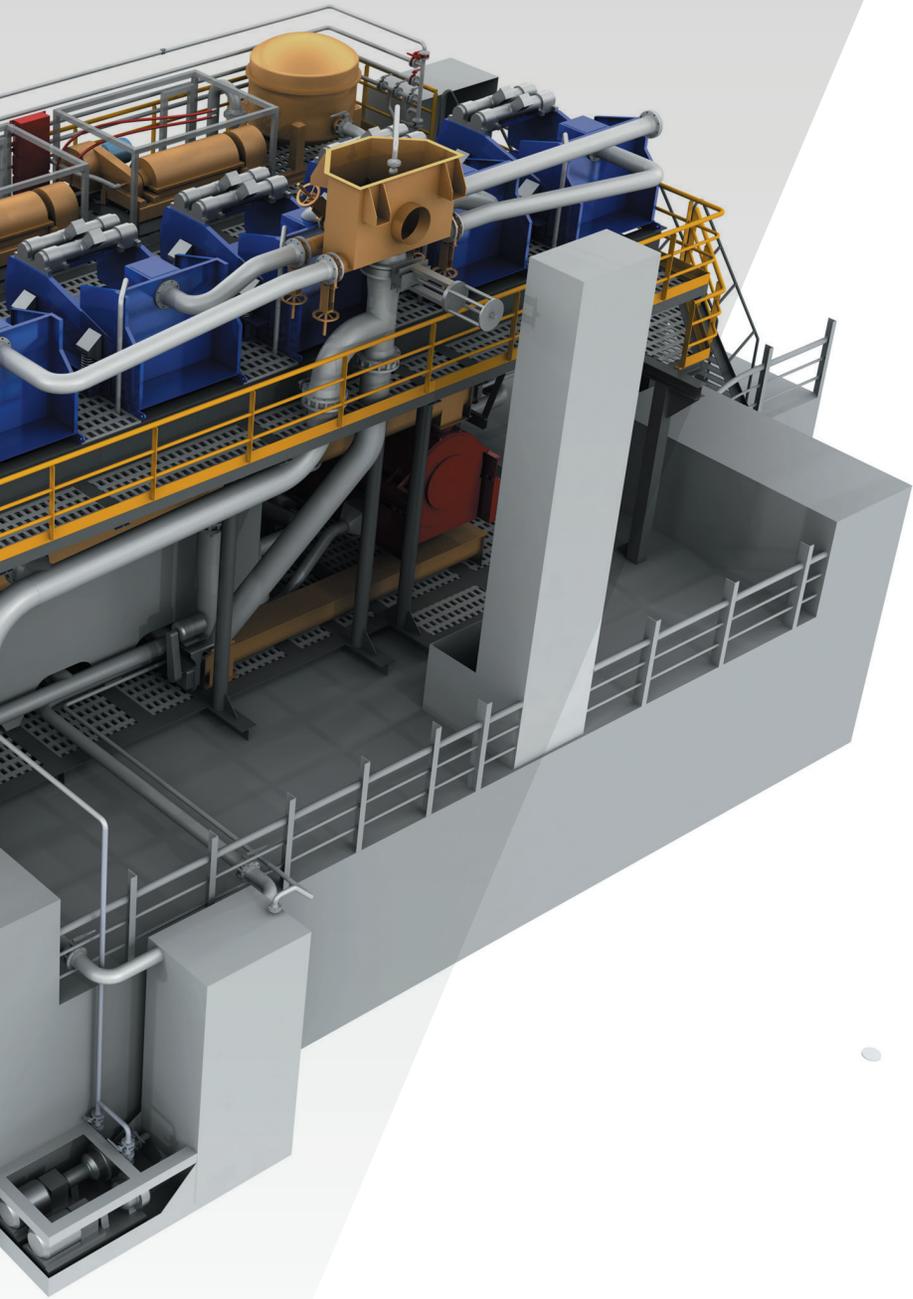
設計可視化

審查藍圖和步行穿過房子相去甚遠。藍圖本身不會顯示需要關注的區域，例如水漬或開裂的牆壁。它無法顯示房子實際看上去是什麼樣。此外，您根據打印文件想像的房子可能與看到的房子並不相同，導致在溝通時出現差距，因此容易出現誤解和錯誤。

同樣，2D CAD 不會像 3D CAD 一樣體現產品的完整狀況。使用 3D CAD 時，所見即所得。3D 模型本質上比 2D 圖紙更易於理解，因此您能夠更清楚地瞭解設計中發生了什麼。此外，分解視圖等功能為您提供了探索模型的新途徑。所有這些意味著，在 2D 設計環境中難以發現的問題和改進機會在 3D 設計環境中將變得更加明顯。這一卓越的設計可視化功能使設計師和非設計師都能更好地瞭解產品的實際外觀和運行方式，以便從頭到尾實現更高的精確度。

“在我們構建產品之前，就可以看到甚至感受到它。這使設計流程的精確度大大提高，讓我們確信，所見即所得。”

– Dynamic Structures 製圖室經理 Craig Breckenridge



另外，還要考慮您的客戶。如果僅使用2D圖紙展示產品，您的提案產生的問題可能比客戶提出的還多。3D CAD的可視化功能能夠全面展示設計，讓這一問題迎刃而解。美觀的真實照片級渲染和動畫為提案帶來了額外的維度，提高了提案的清晰度，幫助製造商從競爭對手中脫穎而出。

“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

設計特性

本質上，3D CAD允許設計師操控在2D CAD中無法確定的度量值。2D CAD僅支持高度和重量，而3D模型能夠顯示質量、體積和重心。這增加了維度，使設計師從設計流程最開始就能更好地控制產品定義。

投入製造

3D CAD 彌補了產品設計師與製造工程師之間的差距。

消除銑削和車削操作的 g 代碼手動編程需要 CAM，這一操作只有在 3D 模型上才能高效地完成。製造工程師使用 3D CAM 軟體，根據產品設計生成刀具路徑。在收到 2D 數據時，他們不僅要將設計轉換為 3D 模型，還要理解設計師的意圖。這個額外的步驟需要大量時間，並且留下了出錯的空間。

從 3D CAD 文件開始則可以實現從設計到製造的平穩過渡。製造工程師可以與設計師使用相同的模型。此外，如果在設計投入製造後需要進行變更，關聯的 3D CAD 和 CAM 數據意味著在任意位置進行的變更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，從而更迅速地預製加工此焊接件。這樣，我們就將 3D 技術一直應用到了車間。”

– Jim Lambert

下游協作者

管理人員、製造部、營銷部、銷售部、供應鏈和客戶都需要快速利用設計數據。但是，這些擴展團隊無法始終在2D圖紙中準確地理解設計師的意圖。如何解決這一問題呢？相對來說，3D模型對於經常使用CAD的人和技術人員都更易於理解。如果您拋出2D圖紙，並寄希望於非設計師能夠理解它們，那麼3D CAD可以提供幫助。

這可以實現下列優勢：



審批速度更快

如果經理能夠快速理解設計，則更有可能快速做出回應。



改善協作

3D可視效果可以向所有相關人員更清楚地顯示產品的實際外觀和運行方式，使他們能夠保持步調一致。關聯的設計數據還可以確保所有人使用相同的最新數據。



贏得更多標案

3D 可視化表示可以彌補 CAD 與業務之間的溝通障礙，讓銷售和營銷人員能夠呈現更有說服力的提案。



縮短生產週期

製造部員工可以直接使用與設計師相同的 3D 模型，消除了某些交接步驟並縮小了出錯的空間。



快速、明確地提供反饋

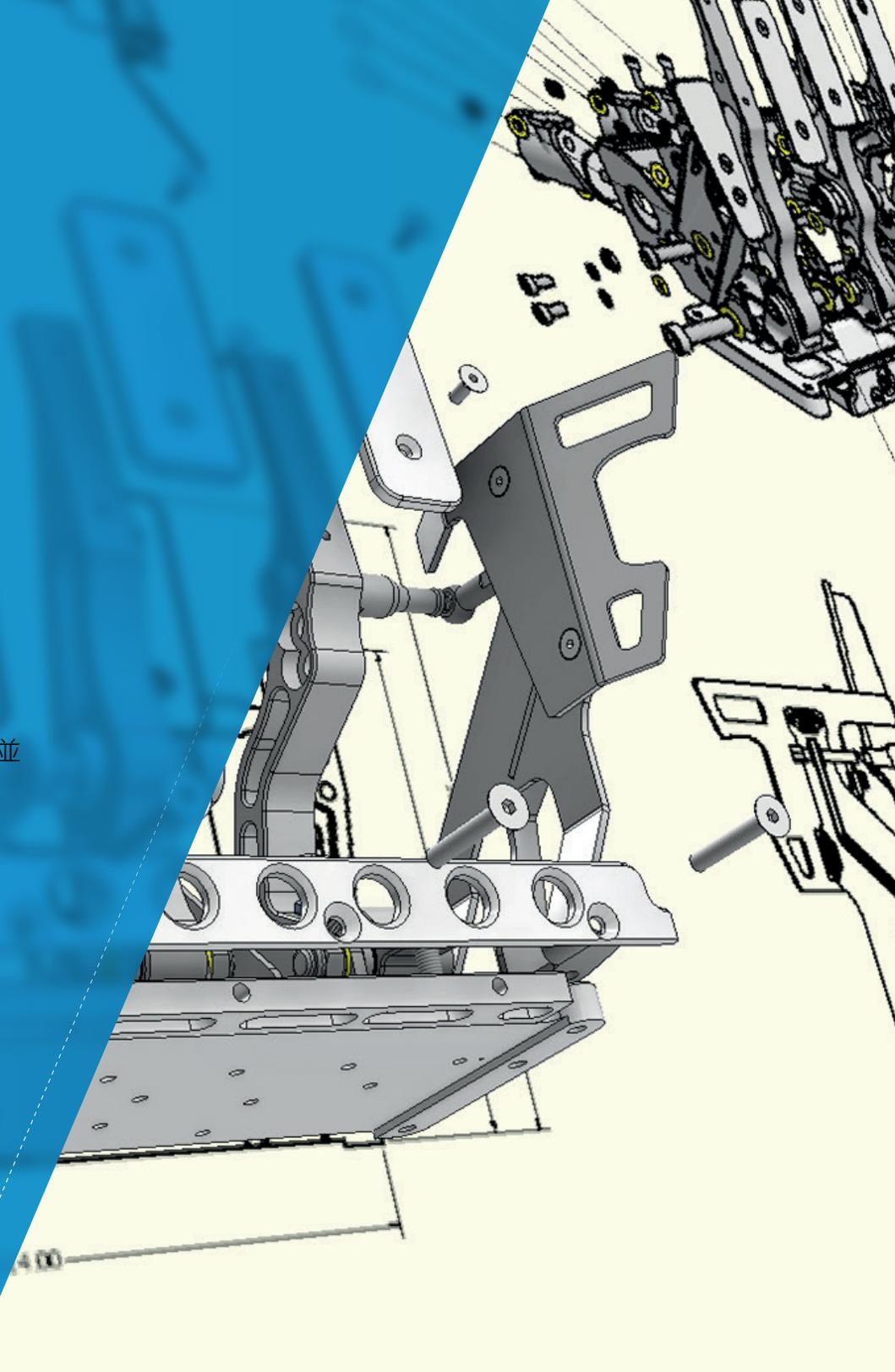
3D CAD 允許您在共享文件時設定不同的權限級別。利益相關方無需瞭解設計師的想法，即可在查看產品的實際外觀和運行方式時，直接在 3D 模型上輸入反饋意見。

第5章

2D 還是 非2D?

如果已經在使用2D CAD工具，應該怎麼辦？實施3D CAD軟體並不需要完全改革現有系統，也不必報廢或遷移整個2D數據庫。實際上，我們提供一些混合CAD系統選項，讓您可以按照自己的節奏體驗2D和3D軟體的優勢。

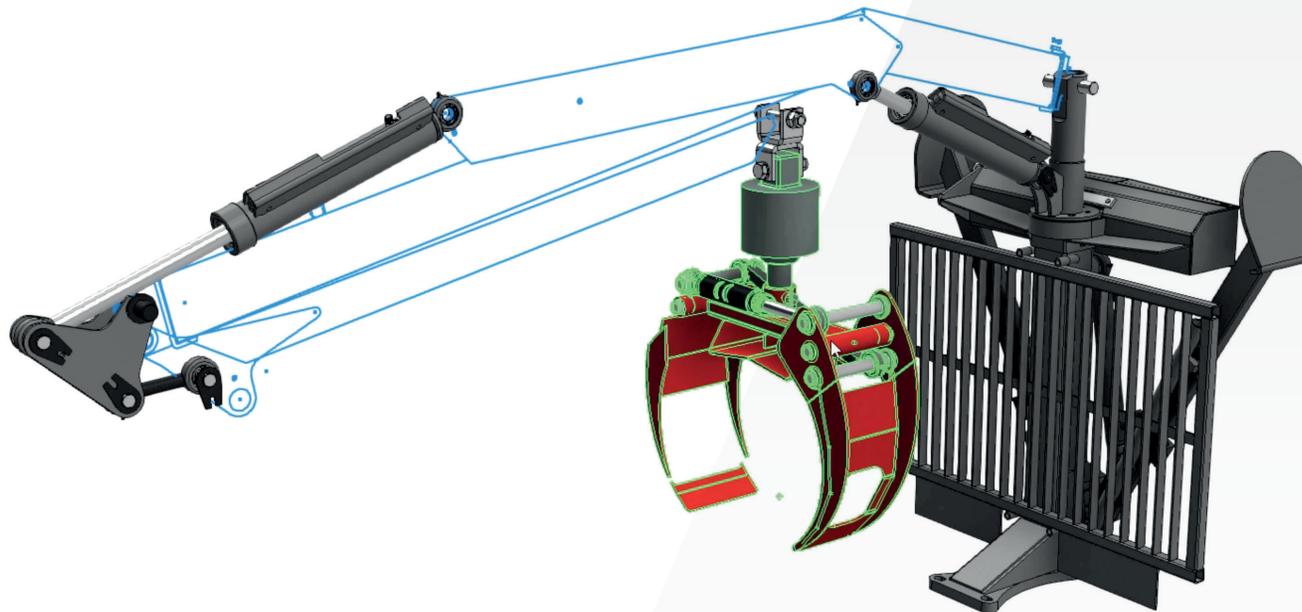
將近50%的製造人員表示在2D與3D設計之間的協作方面遇到過問題。



1. 在 2D 環境中開始設計，並生成 3D 模型以供下游使用

如果您傾向於主要使用 2D CAD 工具進行設計，仍然可以在設計流程結束時使用 2D 數據創建 3D 模型並從中受益。在 2D 環境中執行大量設計工作，然後將 3D 模型用於模擬、CAM、行銷和銷售材料及提案等各個方面。

如果您計劃過渡到完全採用 3D CAD 的系統，這不失為一種戰略方法。您不必立即進行轉換，而可以逐步過渡到主要採用 3D CAD 的流程。這樣團隊將有時間熟悉新的 3D 工具及其功能，同時可以繼續使用現有的 2D 數據，以免產生分歧。



2. 將3D模型作為您的單一可信數據來源

在此方法中，您可以將3D CAD視為您的主要設計工具或設計的數據主版本，將2D CAD視為具有特定用途的輔助工具。換句話說，就是使用多種CAD工具處理一個主3D模型。您不必放棄2D CAD軟體。它可以與3D CAD協同工作，並且仍然可以用於某些主要用途。例如，對於概念設計或文檔編制，2D CAD就是一個很好的選擇。

關聯2D和3D CAD數據讓這兩種工具的協作變得更簡單。對2D圖紙進行了更改？它將自動在您關聯的3D模型上更新。正在使用3D CAD進行編輯？2D文檔將實時保持最新狀態。

如果考慮到您的所有舊2D數據，轉換到將3D CAD作為主要設計工具可能令人望而生畏，但事實上，您可以將2D數據保持原樣，直到您需要它。然後您可以選擇是繼續使用2D CAD，還是將數據遷移到3D CAD。

您可以輕鬆地在原始2D CAD環境中進行簡單的小變更。但是，如果您想啟動新設計或者在一個正在進行的複雜項目中需要使用舊數據，請考慮將2D數據遷移到3D CAD，以便利用增強的設計功能。

最後，創建2D數據的3D版本可能並沒有您想像的那麼複雜。現有的2D圖紙已經完成困難的部分 - 草圖已完成，並且已包含大量數據。遷移到3D CAD時，軟體將幫您執行繁重的工作。設計師可能只需進行一些微調即可。

第6章

為什麼選擇 3D CAD?

從繪圖板到CAD軟體，這一轉變改變了產品的設計方式，並為工程師帶來了無數新的可能性。今天，製造人員還可以選擇使用2D和3D工作流程升級開發流程。

在2D CAD中已有的功能基礎上，3D軟體使製造人員可以探索更多選項，同時更快地開發產品，因此轉變到3D CAD意義非凡。

為什麼不選擇 3D CAD ?

錯誤觀念可能阻礙您的進步

儘管 3D CAD 有這麼多優勢，但由於功能和實施方面的錯誤觀念，有些製造人員還沒有採用它。



阻礙 1：我們不必遷移、恢復所有舊數據，也不會丟失這些數據嗎？

對。您的 2D 數據可在 3D CAD 工具中使用（反之亦然），因此請根據具體情況為特定工作選擇合適的工具。



阻礙 2：我們的 2D 軟體運行良好，我們不需要 3D CAD。

這是一種危險的想法，只會阻礙您的進步。有些操作無法在 2D 設計環境中完成，例如高級模擬、參數化建模以及詳細的真實照片級渲染。此外，3D CAD 還在設計效率和下游協作方面頗具優勢。



阻礙 3：簡單的設計不需要使用 3D 軟體。

3D CAD 並非專用於設計複雜部件。儘管 2D CAD 一開始看起來更快且更方便，但是 3D CAD 的投資回報並非僅體現在產品設計上（即使最簡單的零件也能從它的增強功能和簡化工作流程中受益），也體現在整個開發和製造過程中。



阻礙 4：我們需要保持效率，實施新的 3D CAD 軟體會拖慢我們的速度。

已經採用 3D CAD 的製造人員證實，只要制定好推出新軟體的戰略計劃，就可以保證進度並快速體驗效率提升。此外，由於您的設計數據是關聯的，您無需擔心因遷移或轉換而導致停機。



阻礙 5：3D CAD 成本不是很高嗎？

3D CAD 的成本能夠在各個方面獲得豐厚的回報，包括效率提高、減少浪費、產品質量提高以及您為客戶提供的價值。

準備好開始了嗎？

採取後續措施，獲取 Inventor® 3D CAD 軟體的免費試用版。

[免費試用 Inventor >](#)

[瞭解更多 >](#)

