

超越設計： 讓CAD成為從設計到製造一體化 流程的基礎

白皮書

整合的**3D**電腦輔助設計（**CAD**）技術日益成為優化整個設計至製造過程的關鍵，使製造商能夠比競爭對手更快地將更好的產品推向市場。雖然**CAD**歷史上主要集中在設計建模上，製造圖紙是最終產品，但現在**CAD**數據可以用來簡化和自動化其他重要的下游任務。

這些任務包括虛擬產品模擬和設計驗證，減少對物理原型的需求；**CAM**（電腦輔助製造）編程，為**CNC**機床生成工具路徑；附加製造過程，包括金屬和塑料；模具、工具、模具和夾具開發，支援製造過程；成本估算和報價，自動化採購方面；車間地板文件創建，包括圖紙、**BOM**（物料清單）、組裝說明和展開視圖；品質控制檢查，正規化檢查來料和製造零件；文件開發，自動化創建用戶手冊和服務指南；以及真實感渲染，簡化高品質圖像、視頻和互動網絡內容的開發。

更重要的是，整合的**CAD**可以以並行而不是串行的方式支援這些功能。通過幫助製造商消除冗餘、不必要的努力和出錯的可能性，整合的**SOLIDWORKS® Premium 3D**設計軟件可以作為整合設計到製造過程的基石，為製造商提供保持競爭優勢所需的效率、敏捷性和靈活性。

將設計和製造分開執行會削弱競爭力

傳統的設計到製造過程，即設計師和工程師設計產品並創建圖紙，製造專業人員使用這些圖紙通過分開的、串行的、非集成的過程生產和組裝產品，逐漸變得過時。對產品創新、質量提升和更快的上市時間的需求要求整個設計到製造過程的效率更高和自動化更強。

歷史上，設計和製造功能不僅是分開進行的——一個接一個的——產品設計的不同方面也是如此。通常，公司使用不同的設計工具依次完成機械、電氣和電子設計，所以在所有設計工作完成之前等待開始生產是有道理的。然而，在快節奏的全球市場中，製造商不再有一步一步開發和製造產品的奢侈。

在當今競爭激烈的環境中，製造商無法承受將設計和製造分開，設計和生產之間的互動或協作很少，除非出現錯誤或問題。那是因為工程更改訂單（ECOs）、改裝和重工的頻率在非集成的、串行的設計和製造方法中要高得多，增加了您的底線的時間和成本。

設計和製造的常規、串行方法的另一個缺點是它依賴於兩個單獨的數據流：CAD用於設計和CAM用於加工。產品幾何數據是設計和製造的語言。擁有單獨的CAD和CAM數據格式會抑制通信並扼殺協作，就像說兩種不同的語言一樣，負面影響質量。



瞭解 SOLIDWORKS CAM 的基於告訴的加工如何幫助 Ringbrothers 為其高品質配件和訂制汽車業務快速創建新零件。

集成的設計到製造過程的優勢都與通過更大的協作和自動化更快、更低成本地將更好的產品推向市場有關，從而提高您公司的競爭力。通過集成的3D CAD數據驅動從概念到生產的每個功能，您的組織將節省時間，控制成本，提高準確性，改善溝通，促進創新，並增強設計的可製造性。

建築物的基石將兩堵牆在底部連接。像SOLIDWORKS Premium設計軟件這樣的集成CAD技術，通過其中3D設計數據同時驅動和自動化整個設計到製造過程，可以類似地彌合設計和製造之間的差距，並提供今天的製造商成功競爭所需的生產力增益。



一個運用範例

Automatic Handling International, Inc. 是一家全球性的客製化搬運和包裝系統製造商，為漿紙、衛生紙和毛巾、非織物、玻璃纖維、農業、石材和鋼鐵等產業的領先公司提供服務。該公司從 **AutoCAD® 2D** 開發工具過渡到 **SOLIDWORKS Professional 3D** 設計平台，選擇 **SOLIDWORKS** 是因為其使用便利、大型組件功能，以及一整套的整合解決方案。

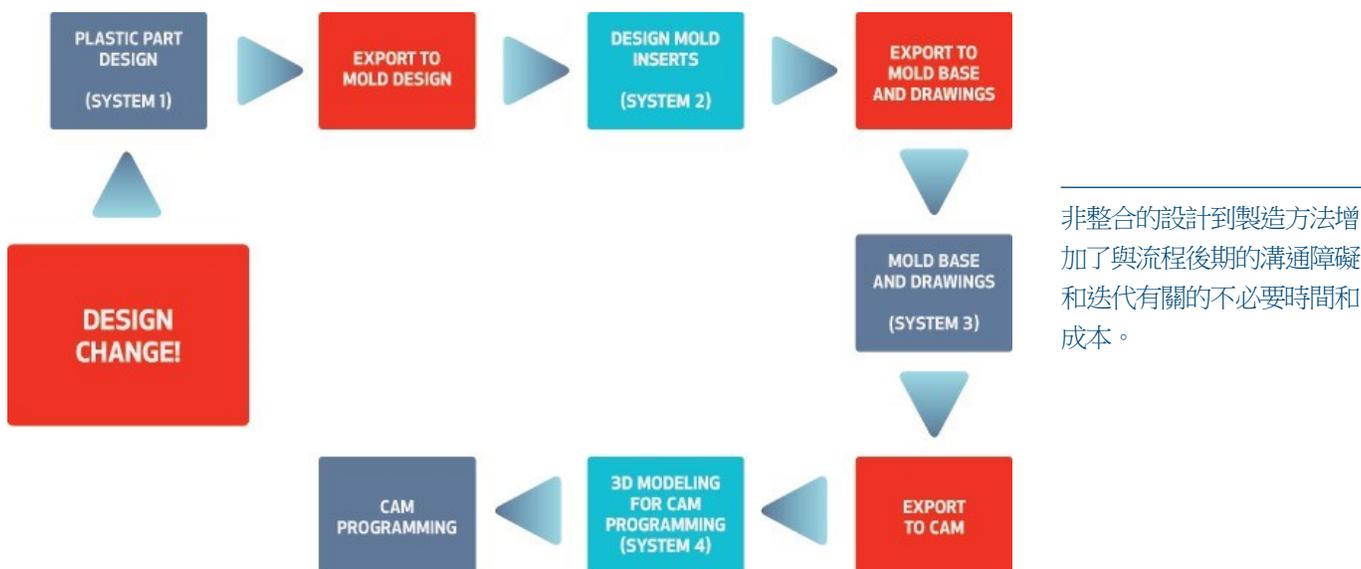
Automatic Handling 隨後實施了 **SOLIDWORKS Premium** 設計和分析軟件，以利用整合的有限元素分析（**FEA**）工具，**SOLIDWORKS PDM Professional** 產品資料管理（**PDM**）軟件以自動化工作流程和版本控制，以及 **SOLIDWORKS Composer™** 技術通曉軟件，以加速機器組裝和使用文件的開發並提高其質量。

雖然該公司通過從2D過渡到3D實現了時間和成本節省，但能夠訪問開放的 **SOLIDWORKS** 應用程序編程接口（**API**）使 **Automatic Handling** 能夠進一步自動化工作流程和流程，實現自然的協同作用，並導致完全無紙化、更有效的基於模型的定義（**MBD**）的生產方式。機械工程師 **Phil Morris** 解釋道：“通過使用 **SOLIDWORKS API**，我們利用 **SOLIDWORKS PDM Professional** 將 **SOLIDWORKS eDrawings®** 文件與製造和生產信息指令結合在計算機終端中，完全消除了紙質圖紙、旅行者等。”

通過選擇 **SOLIDWORKS** 解決方案並使用開放的 **SOLIDWORKS API**，**Automatic Handling** 已經將製造釋放時間削減了80%；用數字3D模型替換了生產的紙質圖紙；讓機械師和製造商成為開發過程的一部分；並消除了打印、紙張和管理成本。

獨立的、非整合性設計到製造流程的局限性

儘管對許多製造商而言，過去設計到製造過程的序列、非整合方式一直運作良好，但與整合、自動化方式相比，它具有眾多限制。其中一些限制相當明顯，而其他一些則在公司試圖自動化其產品開發和生產過程時迅速暴露出來。



設計更耗時

當組織以序列方式而非同時開發和製造產品，並且分開而非協同工作時，流程本質上會花費更長的時間。從概念開發到最終生產的每個功能，包括可視化、溝通、驗證和原型製作、成本估算、用於機械加工的 G 代碼開發、檢查、組裝、文檔和資料管理，通常都是使用非整合工具單獨從設計中執行。這種方法需要文件傳輸和資料轉換，往往會導致不必要的、重複的工作，增加流程的時間和成本。

傳遞給製造單位的失誤

當紙質 2D 圖紙而非整合的 3D 數據是交付給製造的工具時，過渡往往一點也不順利。2D 圖紙本質上難以閱讀、推斷和管理。使用非整合數據創建用於機械加工的 G 代碼和開發工具會增加流程時間。但或許最重要的是，對設計的可製造性的評估—了解設計是否可以使用現有生產技術以有利可圖的方式大規模、成本效益地製造—通常是事後完成的。這導致了流程後期可能早些完成、成本更低的设计迭代。

工程更改訂單 (ECOs) 和製造重工的增加

如果在初始產品設計期間沒有製造專家的參與和協作，製造商很可能會遇到更多的 ECOs 和製造返工，以及相關的成本和延遲，比他們使用整合的設計到製造平台時要多。此外，當設計數據和機械加工和生產數據位於不同的數據格式中時，執行 ECOs 的時間將更長，流程中出錯的可能性也會增加。

對後期流程更改的抗拒

由於設計和製造數據之間缺乏整合，組織通常會抗拒在流程的後期進行設計更改，因為這樣的更改相關的時間和成本負擔被認為是過高的。然而，有了整合的設計到製造環境，通過該環境可以迅速、容易、成本效益地進行流程後期的設計更改，這樣的更改不再是大問題，使製造商能夠在需要時隨時提高質量。

分開完成功能成本更高，延長上市時間

由於加速上市時間對產品成功至關重要，並影響製造商的整體表現，因此同時並協同地完成盡可能多的功能已成為一個極其重要的戰略目標。使用非整合的設計到製造平台，流程中的每一步都必須單獨完成，這不僅增加了不必要的成本，還延長了產品的上市時間。有了整合的系統，通過該系統所有與單獨功能有關的更改都傳遞到設計到製造宇宙中心的3D模型數據，同時完成功能不僅是可能的：它快速、容易且協同。



Brudden Equipment Ltd. 在整個南美以生產 **Brudden®** 品牌的農業機械而聞名，該公司還生產休閒皮划艇，以及市場領先的 **Movement®** 品牌的健身設備。在南美健身設備市場上擁有最大的市場份額，**Movement** 產品迎合各種大小的健身房、工作室、公寓、俱樂部、酒店、診所和個人住所。

根據工程經理 **Victor E. F. Xavier** 的說法，公司的增長和產品擴展促使其在2007年重新評估了其作為 **Brudden** 努力縮短產品開發、提高質量和減少上市時間的一部分所使用的 **Mechanical Desktop®** 和 **Autodesk® Inventor®** 設計工具。**Xavier** 解釋說：“我們想要簡化和加速開發流程——提供更快的處理钣金、需要表面處理的複雜幾何形狀，以及整合設計分析的解決方案——以支援我們的產品線擴展和對更高產量的需求。”

在評估了 **Pro/ENGINEER®** 和 **SOLIDWORKS 3D** 設計系統之後，**Brudden** 決定使用 **SOLIDWORKS** 解決方案，實施 **SOLIDWORKS Standard** 設計、**SOLIDWORKS Professional** 設計、**SOLIDWORKS Premium** 設計和分析、**SOLIDWORKS Simulation Premium** 分析，以及 **SOLIDWORKS Composer** 技術溝通軟件。“我們選擇 **SOLIDWORKS** 是因為它的學習曲線最短，價格具有競爭力，並且提供了整合工程工具的訪問，” **Xavier** 回憶說。“對於在 **Brudden** 推廣 3D 設計，**SOLIDWORKS** 簡單地是最佳解決方案。”

通過轉向 **SOLIDWORKS**，**Brudden** 將產品上市時間縮短了25%至30%，削減了40%的原型費用，新產品開發的年產量增加了四倍，並贏得了2015年國際IF設計獎。

整合 CAD 作為並行設計到製造過程的基礎的優勢

當3D CAD數據位於設計到製造過程的中心時，產品開發和製造組織在每個相關功能上都能收穫一系列的生產力改進。通過消除對設計和製造的連續、非集成方法的限制，並支援一系列其他自動化驅動的好處，整合 CAD 可以幫助您振興您的產品開發和製造操作，並幫助您實現產品、製造和業務目標。

較短的設計周期和上市時間

有了集成的 CAD 設計到製造系統，您將能夠縮短設計周期並加快上市時間，因為設計更改將自動更新到所有下游功能。換句話說，當3D CAD模型（該過程的基石）發生變化時，該變化將自動波及所有其他下游數據—從真實感渲染、模擬和原型，以及成本估算到CAM編程、文件開發和數據和修訂管理。使用集成、並行和協作的方法，下游的更改都不需要手動執行。這是自動的。

製造過程早期參與

當集成 CAD 同時驅動設計和製造時，生產專業人員將在開發過程的早期參與。製造人員不必等待2D紙張圖紙的發布，就能夠更早地在過程中評估並提供對設計的可製造性的意見，開發 CAM 編程（G代碼），並創建工具。更重要的是，任何後續的設計更改都將自動更新製造系統。整合 CAD 也是利用MBD（基於模型的定義）技術的必需品，該技術用螢幕上的3D CAD模型和尺寸信息替換紙張2D圖紙以支持生產。

了解整合的 SOLIDWORKS CAD/CAM 如何在 .decimal 抗癌过程中发挥巨大作用。

較少的ECO，更快更容易執行

在開發過程的早期，設計師和製造專家之間的更大協作通常會導致較少的ECO，並且生成的ECO更快更容易執行。因為產品開發人員和生產人員更早地參與並說同一種語言（依賴相同的幾何數據和集成工具），他們可以精確地找出和糾正以前可能會導致ECO發行的潛在設計或生產問題，有效減少ECO的數量。如果他們未能捕捉到真正需要ECO的問題，他們可以快速和輕鬆地進行更改，因為他們的系統將更新以納入ECO所需的更改。

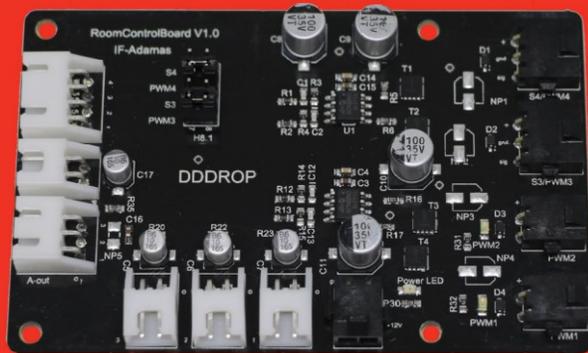
後期設計更改不再耗時和昂貴

通過使用集成的CAD方法進行設計和製造，您的工程和製造部門將變得更加敏捷和靈活，使他們能夠在過程的最後階段進行可能改善產品性能的更改，增加客戶滿意度，並促使產品在市場上取得成功。晚期設計更改不再是因為它們曾經預示的繁忙工作量而被害怕或避免的事物。相反，因為晚期更改快速而容易，更新所有相關系統，它們將被視為改善產品或製造過程的機會，從而整體提高質量。



以流行的荷蘭drop甘草糖果和3D (ddd) 命名，ddd drop 3D打印機推出了專為工程師的需求而設計的新3D打印系統，價格合理。ddd drop擁有者和CEO Alfred Uytdewilligen解釋說：“與其想像我們的客戶需要的打印功能和特性，我們決定迅速開發和部署Recon 3D打印機作為調查我們的客戶群的方式。”

公司將客戶的見解引導到ddd drop Leader單頭3D打印機的開發中——於2015年推出——以及ddd drop Leader TWIN雙頭3D打印機——於2016年推出。ddd drop選擇了集成的SOLIDWORKS設計到製造生態系統，包括SOLIDWORKS Premium機械設計，SOLIDWORKS Electrical Schematics設計，SOLIDWORKS PCB電子設計，SOLIDWORKS Simulation Premium結構分析，SOLIDWORKS Flow Simulation Electronics Cooling Module熱分析，SOLIDWORKS PDM Professional產品數據管理，SOLIDWORKS Visualize渲染和SOLIDWORKS Composer技術通信軟件解決方案，來開發其打印機。



Uytdewilligen指出：“因為我們在一個集成平台上完成了開發——所有數據都在SOLIDWORKS PDM中管理——我們能夠更有效地協作和迭代，避免了使用單獨工具所需的文件傳輸，數據轉換和附加工作。” “當進行更改時，它們在所有系統之間產生了連鎖反應。這使我們能夠將Leader TWIN的開發時間減半，同時將打樣要求減少三分之一。”

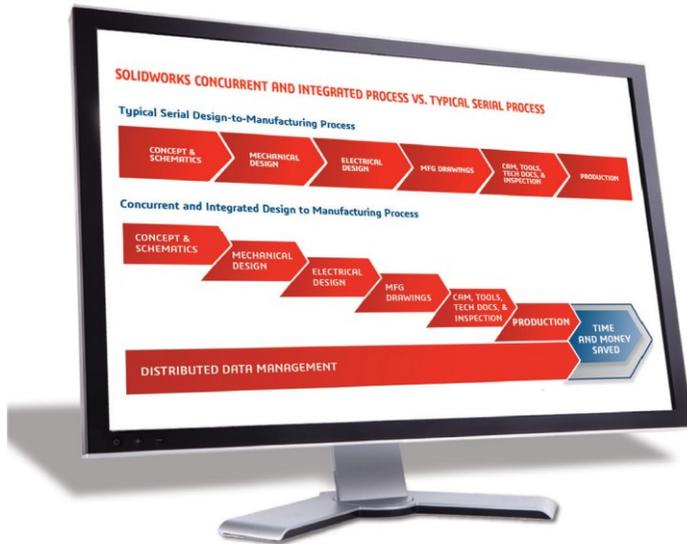


通過利用集成的SOLIDWORKS設計到製造平台，ddd drop將其開發周期減半；將所需原型的數量減少三分之一；一年內將打印機銷售量增加三倍；並且同時完成機械、電氣和PCB設計。

透過整合的SOLIDWORKS Premium設計到製造流程解決方案自動化開發到生產

SOLIDWORKS Premium機械設計軟件是整合的SOLIDWORKS設計到製造流程解決方案的基礎。

SOLIDWORKS以其3D設計建模能力而聞名，但SOLIDWORKS Premium軟件還包括一系列的整合應用程序，可以幫助您改變、自動化和改善設計和製造產品的方式。這些功能被稱為“標準”產品，並且包括在SOLIDWORKS Premium軟件中，這些功能在開發和生產流程的每個階段都提供好處。



集成解決方案的核心是一個共用的 3D CAD 模型，可有效管理設計或製造變更，並自動傳播到所有相關的下游系統。

概念和原理圖

使用SOLIDWORKS Premium的強大、易用的草圖功能和SOLIDWORKS Electrical的整合電氣原理圖佈局工具，機械設計概念和電氣原理圖佈局的開發可以以整合的方式進行，並在下游功能同時完成。您還可以使用SOLIDWORKS Premium軟件中包括的3D Interconnect功能來導入或使用在其他CAD設計格式中創建的概念。

機械設計

SOLIDWORKS Premium將幫助您將概念和草圖轉化為精確尺寸的3D機械設計模型。然後，您可以利用這個基石3D模型數據和SOLIDWORKS Premium進行各種下游功能，例如進行線性靜態應力模擬，使用TolAnalyst™完成公差堆疊，使用SOLIDWORKS Visualize Standard創建逼真的渲染，使用成本模塊估算製造成本，利用DFMxpress評估可製造性設計，通過SOLIDWORKS eDrawings進行交流，使用SOLIDWORKS Sustainability評估設計的可持續性，或在3D打印機上製作原型。對基石SOLIDWORKS設計模型進行的任何更改都會自動更新所有下游數據功能。

電氣設計

通過將SOLIDWORKS Electrical 3D設計添加到您的SOLIDWORKS Premium安裝中，您可以在單一3D環境內整合機械和電氣設計。這可以增加機械和電氣設計師之間的協作，以及與生成所有機械和電氣組件的單一統一物料清單（BOM）相關的估算、採購和製造準備和採購的效率。您還可以使用SOLIDWORKS Premium自動化電氣纜線、連接線和束線的路由。

製造圖紙

使用SOLIDWORKS Premium軟件，詳細製造圖紙的制定以及由於設計更改而更新視圖都是過去的事情，它可以自動從基石3D模型生成精確、完全尺寸的製造圖紙。就像其他下游功能一樣，模型的設計更改也會傳播到任何相關的圖紙，消除了更新不同圖紙視圖的不必要、耗時的任務。而不是在櫃子或抽屜中管理紙質製造圖紙，您可以使用SOLIDWORKS PDM Standard產品數據管理軟件有效管理所有設計數據，包括圖紙。

CAM、工具開發、技術文檔和檢查

使用**SOLIDWORKS Premium**設計軟件，您不僅擁有強大的產品設計工具，還可以訪問您需要整合和改進設計到製造過程的工具開發和加工功能。**SOLIDWORKS CAM Standard**軟件是一個完全集成的、基於知識的、2.5軸銑削和車削解決方案，可讓您將設計和製造過程整合在一個系統下。**SOLIDWORKS Premium**附帶的**SOLIDWORKS CAM Standard**提供了一種單一格式和數據流來支持設計和製造。使用**SOLIDWORKS Composer**和**SOLIDWORKS Inspection**軟件，您可以利用基石**SOLIDWORKS 3D**模型自動創建技術文檔和組裝說明，以及檢查來料和製造件。

連接到附加功能

SOLIDWORKS Premium與其他軟件解決方案（包括**Professional**和**Premium**級應用程序）集成，可提供更廣泛、更強大的功能。儘管未包括在**SOLIDWORKS Premium**中，但這些解決方案就像包括的**SOLIDWORKS**標準產品一樣，可以連接和集成到**SOLIDWORKS Premium**軟件。

PCB電子設計

SOLIDWORKS和**Altium**共同開發的**SOLIDWORKS PCB**由**Altium**軟件提供，是一個電子和機械設計解決方案，允許您自動保持電子/印刷電路板和機械設計同步，並通過使用軟件的獨特工作流程促進更改訂單處理。通過在統一的電機設計環境中提供經過驗證的電子設計技術和簡化的原理圖編輯器，**SOLIDWORKS PCB**是用於協作和創新電機產品的集成開發環境。

逼真渲染

SOLIDWORKS Visualize Professional軟件提供高於**SOLIDWORKS Visualize Standard**提供的先進逼真渲染功能。有了這些集成工具，您可以利用**SOLIDWORKS Premium 3D CAD**數據創建幾分鐘內就可以打印和網絡就緒的逼真營銷內容。從靜態圖像到動畫和沉浸式網絡內容，**SOLIDWORKS Visualize**產品提供清晰和感性地描繪真實世界中產品的攝影內容。

產品數據管理

SOLIDWORKS PDM Professional和**SOLIDWORKS Manage**軟件是全功能的數據和項目管理解決方案，擴展了**SOLIDWORKS PDM Standard**的功能，適用於大型和小型組織。雖然**SOLIDWORKS PDM Standard**（附帶**SOLIDWORKS Premium**）旨在滿足單一地理位置的工作組環境的需求，但**SOLIDWORKS PDM Professional**和**SOLIDWORKS Manage**的數據和項目管理功能旨在滿足具有多個地點的更廣泛組織的需求。

注塑塑料

SOLIDWORKS Plastics軟件將易於使用的注塑模擬直接帶到塑料零件和注塑模具的設計師面前。該軟件模擬了注塑過程中熔化塑料的流動，以預測零件和模具上的製造相關缺陷。您可以在設計時快速評估可製造性，消除昂貴的模具返工，提高零件質量，並加快上市時間。**SOLIDWORKS Plastics**使您能夠在設計的早期階段優化零件的可製造性。



超過 100 年來，Dixon Valve & Coupling 一直製造並提供軟管接頭、閥門、乾式斷開裝置、旋轉接頭和其他流體傳輸和控制產品。公司的全球影響力—在全球有十幾個製造中心—包括為石油探勘、提煉、運輸、化學處理、食品和飲料、鋼鐵、消防保護、建築、採礦和製造行業提供的廣泛產品。透過策略性的目標發展，使產品更安全、無洩漏、使用壽命更長且始終可用，Dixon 在內部建立了自動化團隊來自動化它合理的生產部分。

Dixon 自動化團隊依賴 SOLIDWORKS 3D 設計軟件，該公司已使用了 20 年。自從最初的 SOLIDWORKS 實施以來，製造商已經獲得了額外的 SOLIDWORKS 解決方案，包括 SOLIDWORKS 專業版、SOLIDWORKS 高級版、SOLIDWORKS 電氣設計、SOLIDWORKS 模擬高級分析、SOLIDWORKS 流體模擬、SOLIDWORKS 檢查、SOLIDWORKS Composer 和 SOLIDWORKS PDM 標準軟件解決方案。最近，Dixon 將免費的 Xometry 插件添加到 SOLIDWORKS 軟件中，以支援從 SOLIDWORKS CAD 環境直接報價、反饋和訂購製造服務。

工業工程師 J.R. Everett 解釋說：“我們常常問自己：什麼是最佳的製造解決方案？製造這個零件的最佳方法是什麼？它的成本是多少？”“通過免費的 Xometry 插件使用 SOLIDWORKS，我們在 SOLIDWORKS 內部可以 24/7 存取生產價格和訂購資訊，並且可以獲得有關確定製造零件的最佳方式的反饋。”

通過使用 SOLIDWORKS 和 Xometry 解決方案，Dixon 將夾具生產時間從幾週減少到幾天，並在設計時確定了生產方法的成本和適用性，降低了夾具生產成本，實現了 24/7 存取製造服務。



由於整合的 CAM 功能對於使機械加工更有效率和在設計過程的早期更容易進行可製造性評估越來越重要，因此 SOLIDWORKS 也提供了更強大的 2.5 軸銑削和車削解決方案，配合 SOLIDWORKS CAM 專業軟件。此應用程式擴展了 SOLIDWORKS Premium 軟件附帶的 SOLIDWORKS CAM 標準工具的功能。這個整合的 CAM 系統，使設計師更容易學習和理解零件是如何加工的，並在設計更改時自動創建和更新工具路徑。

基於模型的定義生產

SOLIDWORKS MBD 軟件是 **SOLIDWORKS** 的整合 3D 製造解決方案，取代並消除了紙張 2D 製造圖紙。此應用程式協助製造商迅速並輕鬆地定義、組織和發佈 3D 產品製造資訊 (PMI)，包括 3D 模型數據，並使用業界標準文件格式，例如 **eDrawings**、**3D PDF** 和 **STP242**。與傳統的 2D 圖紙不同，**SOLIDWORKS MBD** 軟件直接以 3D 引導製造過程，有助於簡化生產，減少周期時間，減少錯誤，並支援行業標準。

結論

作為領先的 3D 設計技術提供商，**SOLIDWORKS** 明白協助設計師、工程師和製造專家更聰明、更高效地開發更好產品，並幫助他們的公司保持競爭優勢的重要性。這就是為什麼該公司一直在以整合的 **SOLIDWORKS Premium CAD** 數據作為基石，建立整合的智能製造生態系統。

有了 **SOLIDWORKS Premium** 設計軟件與下游工程和製造應用的整合，您可以利用完全整合的設計到製造流程解決方案，通過更大的協作和自動化，以更低的成本更快速地将更好的產品推向市場。通過使用 3D CAD 數據驅動從概念到生產的每個功能，您的組織將節省時間，控制成本，並生產更高質量、更具創新性的產品，所有這些都將幫助您的公司成功。

要了解有關 **SOLIDWORKS 3D** 設計到製造軟件如何改善您的塑膠射出成型零件設計、工具開發和生產流程的更多信息，請訪問實威國際官網 www.SWTC.com



SolidWizard

實威國際

台北 TEL: 886-2-2795-1618
新竹 TEL: 886-3-657-7388
台中 TEL: 886-4-2475-8008
台南 TEL: 886-6-384-0678

高雄 TEL: 886-7-537-1919
天津 TEL: 86-22-2745-1357
蘇州 TEL: 86-512-6878-6078
上海 TEL: 86-21-6326-3589

寧波 TEL: 86-574-2791-0688
廈門 TEL: 86-592-2213-168
東莞 TEL: 86-769-2202-6658