



透過產品開發轉型， 推動企業永續發展

製造商如何透過參數式 3D CAD 與產品資料管理的強大組合，
更輕鬆、快速地將創新技術推向市場



目錄

I.	將靈活性、效率和協調性提升到全新境界	03
II.	實現產品開發現代化	04
	簡化協同合作	05
	提高開發靈活性	06
	提升效率	07
	促進設計連續性	08
III.	參數式 3D CAD 案例	10
	效能	10
	加速	11
	模擬	13
	整合	14
IV.	產品資料管理的優勢	15
	加快產品開發速度	16
	減少重複性、手動工作	17
	審閱更輕鬆	18
V.	結論	19
	立即邁出第一步	20





將靈活性、效率和協調性提升到全新境界

面對不斷增加的競爭壓力和日新月異的創新技術的，如何在有限時間內，製造出能滿足客戶複雜需求的產品已成為製造商面對的最大難題。但是，一天仍然只有 24 小時，一週也只有 7 天。

這表示他們得以緊迫的資源完成更多工作、提高流程的效率、打破資料孤島僵局、降低錯誤和不一致的風險，並且消除召開協調會議的必要性。換言之，企業需要比傳統流程更加靈活的解決方案。

靈活性至關重要。靈活性協助製造商以創新方式解決陳年歎習，可減少無謂浪費，集中精力提高產品品質、在不影響進度表的情況下加速創新，還能靈活應對突發事件，有效避免中斷減少情況。

總體而言，靈活性有助於製造商滿足快速變化的客戶需求，並搶在競爭對手之前將新產品推向市場。

那麼，製造商如何才能提高產品開發週期中所有流程的靈活性呢？正如我們在這本電子書中所看到的，答案就是將參數式 3D CAD 和產品資料管理相結合，消除許多最常見的障礙，從而按時、按預算完成專案。

實現產品開發現代化

自動化產品開發流程可以為您節省所需的時間，以便應對最緊迫的挑戰。變得更加現代化並不意味著一切都不同，更加現代化的真正意義在於改變方法，以減少錯誤、消除不必要的步驟，從而提高整體效率。靈活性的真正意義在於實現產品開發的現代化。

想要將產品開發方法現代化，就必須充分利用所有可用的功能。其中最重要的兩個功能是參數式 3D CAD 和產品資料管理 (PDM)。

簡而言之，參數式 3D CAD 可讓您在模型中確立設計意圖，並即時對設計進行協同合作，減少因來回傳送檔案而導致的延遲和錯誤。PDM 軟體會自動追蹤變更，讓每個人都知道自己使用的是正確版本的 CAD 模型，並且會保留檢核追蹤，而無需任何額外的工作。

最終，這些工具可以建立完全現代化的產品開發流程，讓您能夠：



專注於設計，同時加快從工程到製造的步驟



將概念視覺化，並模擬它們在現實世界中的表現



快速尋找並重複使用現有資料，而無需從頭開始



在工作過程中自動追蹤變更、修訂和設計歷程



與團隊、外部合作夥伴、供應商及客戶協同合作



透過自動化重複流程釋放資源

無論是哪個產業的製造商，產品開發流程現代化都能提供四個至關重要的優勢：簡化協同合作、提高開發靈活性、提升效率，以及促進設計連續性。

簡化協同合作

參數式 3D CAD 與整合 CAD 的 PDM 軟體相結合，有助於團隊、職能部門和其他部門更輕鬆朝著同一個目標協同合作。若沒有這些解決方案，產品資料就可能會散落在系統各處，無法有效互通有無。當某個團隊需要其他團隊提供資料，除了需要花費大量時間來申請和接收資料，同時也存在多種導致資料交換失敗的因素。

大多數製造團隊對重複工作的問題並不陌生—總是在事後才發現兩組人馬都在做了同一份工作。更糟糕的是，某一團隊自行決定對產品幾何圖形、功能或材料進行變動產生的漣漪效應，可能會影響其他相關團隊，但他們卻毫不知情，但其他團隊並不知情。

一起使用 3D CAD 和 PDM 軟體，能讓協同合作變得。您可以在一個安全的中央系統中共用、追蹤及管理所有產品資料，該系統能夠根據您的業務進行擴展，以便團隊高效地協同合作。這可以大幅降低在資訊不完整和重複工作的情況下做出決策的風險，從而節省了通常用於處理這些問題後果的所有時間。

「所有零件都儲存在 Vault 中，再也不會忘記小閥門或 O 型環，無需擔心無心之過。」

Lune Riezebos, GEA 服務交付部門的應用程式專家

→ [瞭解更多](#)

提高開發靈活性

產品設計難免都需經歷各種修改。工程、製造、採購或客戶需求一旦發生變化，2D 圖面就很容易出現差異。例如，即使只在 2D 圖面上做了一個小修訂，也可能有必要對各個相關檢視、零件和次要組合誰行更新，如果這些差異影響到製造，就會導致圖面的更正和重新核發出現延遲。

有了 3D CAD，模型的幾何圖形則是由參數和方程式控制。因此，任何修改都會立即在模型中更新，而無需進行費時的手動修訂。只需要變更一次設計，變更就會套用到所有關聯檔案，包括圖面、彩現、FEA 模擬、NC 刀具路徑、材料表等。

PDM 軟體也是利用同樣的方式提高了靈活性。當每個團隊都能集中存取精確的產品資料時，開發流程中的每個步驟就可以更快完成，而不會出現傳統「瀑布式」方法的瓶頸。由於錯誤風險更低、生產力更高、設計迭代次數更少，從而加快了產品上市速度。

「可以輕鬆管理料件及其相關檔案，意義非凡。」

Kipp Sakundiak，Rokion 母公司 Prairie Machine 總經理

→ 瞭解更多

提升效率

參數式 3D CAD 模型可以自動產生材料表 (BOM)，從而加快採購和其他下游流程。3D 模型中的每個物件都是真實物件的虛擬表現法，因此模型可用於計算體積、重量和重心。這些性質還可協助計算製造材料的數量、要向供應商訂購的元件、運送資訊或安裝規劃。如果使用 2D CAD 模型，就必須手動完成這些流程，既費時又容易出錯。

PDM 解決方案還能提高效率，讓製造商能夠將所有協同合作者集中到一個安全系統中，以便共用原生檔案和設計更新，同時維護存取權限控制、版本管理和可追溯性。這種方法的其中一個優勢是提升供應鏈效率。

產品資料決定了庫存需求，因此提高此等資料的可用性，可更輕鬆地確保供應商和客戶存取的是最新資料。它還支援及時生產 (JIT/JIS) 工作，減少了現場庫存管理的需求。此外，它還可讓製造商更有能力滿足對高度客製化產品的需求。

「幫助製造商和其他客戶輕鬆完成工作，是我們始終不變的使命，我們竭力與客戶建立緊密關係，為他們提供最佳解決方案。」

Dimitri Van Nuland, Reynaers Aluminum 開發部門主管

→ [瞭解更多](#)

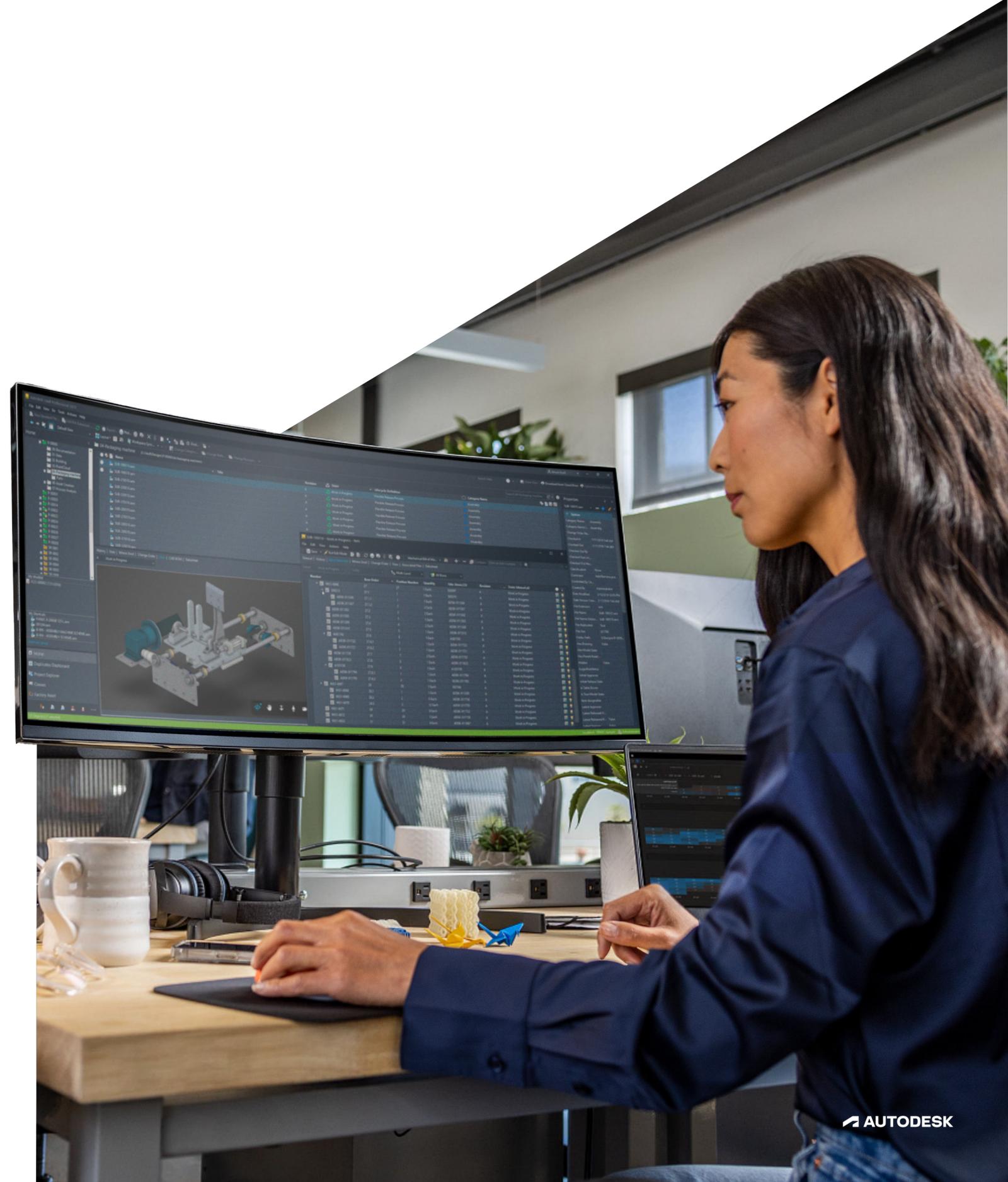
促進設計連續性

使用 3D CAD 進行參數式建模，您可以確立工程意圖，並在幾何特徵之間建立關係。這表示只要修改標註值，模型的造型就會立即變更。

在 2D 建模中，很難維持 2D 圖面視圖之間的參數式關係。這會影響兩個層面。

首先，工程師可能會在獲得所有精確標註之前暫停設計製圖。然而，有了參數式 3D CAD，您就可以在獲得精確標註之前就開始設計，並且可以放心地在以後套用這些標註，而不會有造成不一致的風險。

其次，使用 2D 工作的工程師必須花費大量時間手動修改圖面視圖，並直接編輯每一個幾何特徵，而每當需要變更設計時，都必須更新這些幾何特徵。參數式 3D CAD 消除了所有這些步驟，創造了一種更直接的方法，降低了錯誤和返工的風險。





好消息是，您不必為了充分利用參數式 3D CAD 模型而放棄 2D 模型。相反，您可以繼續重新使用 AutoCAD 中的舊式 2D 資料，這些資料可以直接與 Autodesk Inventor for 3D CAD 整合，讓您可以按自己的進度進行轉換。

PDM 還能提高連續性，方便您能快速找到任何設計的正确版本。這一點非常重要，因為在 3D CAD 模型中，每個零件都是一個獨立的檔案，而且一個設計可能同時會有多人處理其中的各個零件。

為避免遺失工作進度，PDM 採用「入庫納管/出庫使用」流程，可以保留單個檔案。其他使用者可以用唯讀方式參考該檔案，直到保留狀態被解除。總體而言，這樣做可以最大限度地減少團隊檢查檔案所花費的時間，讓投入設計和工程的時間發揮最大效益。

「採用 Valust 之前，30% 的工程時間浪費在等待資料開啟、儲存或關閉。現在開啟資料幾乎不用等待，幾秒內就開好了。」

Ben Holmes，NOV FGS 數位設計經理

→ 瞭解更多

參數式 3D CAD 案例

透過從 2D CAD 轉換至 3D CAD，製造商可以存取各種簡化設計流程的功能。讓我們詳細分析一下考慮加入 3D CAD 的四個重要原因：效能、加速、模擬和整合。

效能

透過將 3D CAD 加入至工具箱，您可以存取更多功能。無論是建立單一零件還是大量組合，3D CAD 軟體解決方案 (例如 Autodesk Inventor) 都能讓您利用專業級 3D 設計功能和其他工作流程，以直覺方式為產品建模和記錄，從而協助您提高工作效率。

例如，Inventor 提供了強大的靈活建模方法，可單獨或組合使用，包括：

參數式建模

技術可讓模型在發生變更時表現出您所期望的效果

直接編輯

可以快速變更，但不會中斷現有的設計意圖

自由形式建模

可以改善美學和人體工學特徵

Inventor 的功能也更加強大，因為它提供了可自動設計的專業建模工具：

板金工具

可快速建立特徵並為雷射切割機提供精確的展開圖

熔接框架產生器

可在您為每個構件指定骨架結構和選擇斷面時建立 3D 模型

粗細管組合

可自動佈線硬管、曲管和彈性軟管

自動建立圖面

可將模型視圖與圖面視圖連結，包括 3D 註解

加速

自動化的設計方法提供一種系統化方式，用於擷取及重複使用工程知識和意圖，如此可大幅減少重複工作，並加快推進未來的工作。

將參數式 3D CAD 模型視為設計的「數位原型」，可用於視覺化、分析和傳達設計，遠比 2D 圖面更加有效。

這種數位原型可用於對設計進行視覺檢驗，也可用於有限元素分析 (FEA) 或計算流體動力學 (CFD)，以較少的實體原型來預測其效能。採購和製造所需的所有資料均包含在模型中。如果設計發生變更，或您想設計一系列類似的模型，又或是您想透過重複使用舊模型來開始設計，參數式 3D CAD 模型也能幫您更輕鬆地執行工作。

此外，內建以規則為基礎的設計技術，無需複雜的程式設計即可輕鬆定義邏輯。您可以使用計算器，根據荷載或其他要求來決定適當的尺寸。





憑藉 Inventor 中的 iLogic 技術，您可以進一步實現這個構想。這項功能可以自動執行類似的設計流程，例如尺寸不同或元件略有不同的零件或組合。您無需在每個模型中重繪這些元件，只需建立工程規則，然後根據表單中的選取項目自動執行步驟即可。iLogic 可用於取代組合中的元件或更新關聯圖面中的文字圖塊，以及其他許多工作。

iLogic 的自動化還能簡化規劃工具的建立。iLogic 規則可以規定加工材料標註、安全負載或美學 (例如飾面和顏色)。設計意圖包含在規劃工具中，因此銷售團隊和工程以外的其他人員可以規劃模型，而不會有選取無法製造之選項的風險。

這些功能不僅可協助您加快將設計投入製造的速度，還可協助您建立準確的報價、將更多時間用於創新，並贏得更多業務。

FS-Elliott 使用 iLogic 建立自動化程式，成功提升建模所需的一致性和精準度，更是將其離心式空氣壓縮離心式空氣壓縮機關鍵元件複雜葉輪的建模時間從幾天縮短到大約 15 分鐘。

空壓機製造商 FS-Elliott

[➔ 瞭解更多](#)

模擬

選擇 3D CAD 的最佳理由之一是，它能夠在建立實體模型之前對產品設計進行虛擬測試。透過模擬，您可以根據多個因素將設計最佳化：



應力和撓曲結果可識別產品安全的關注區域



非線性材料模型可針對非金屬製品提供更精確的測試結果



疲勞研究有助於估算產品設計的使用壽命



撓曲研究揭示可能失去剛性並導致災難性故障的區域

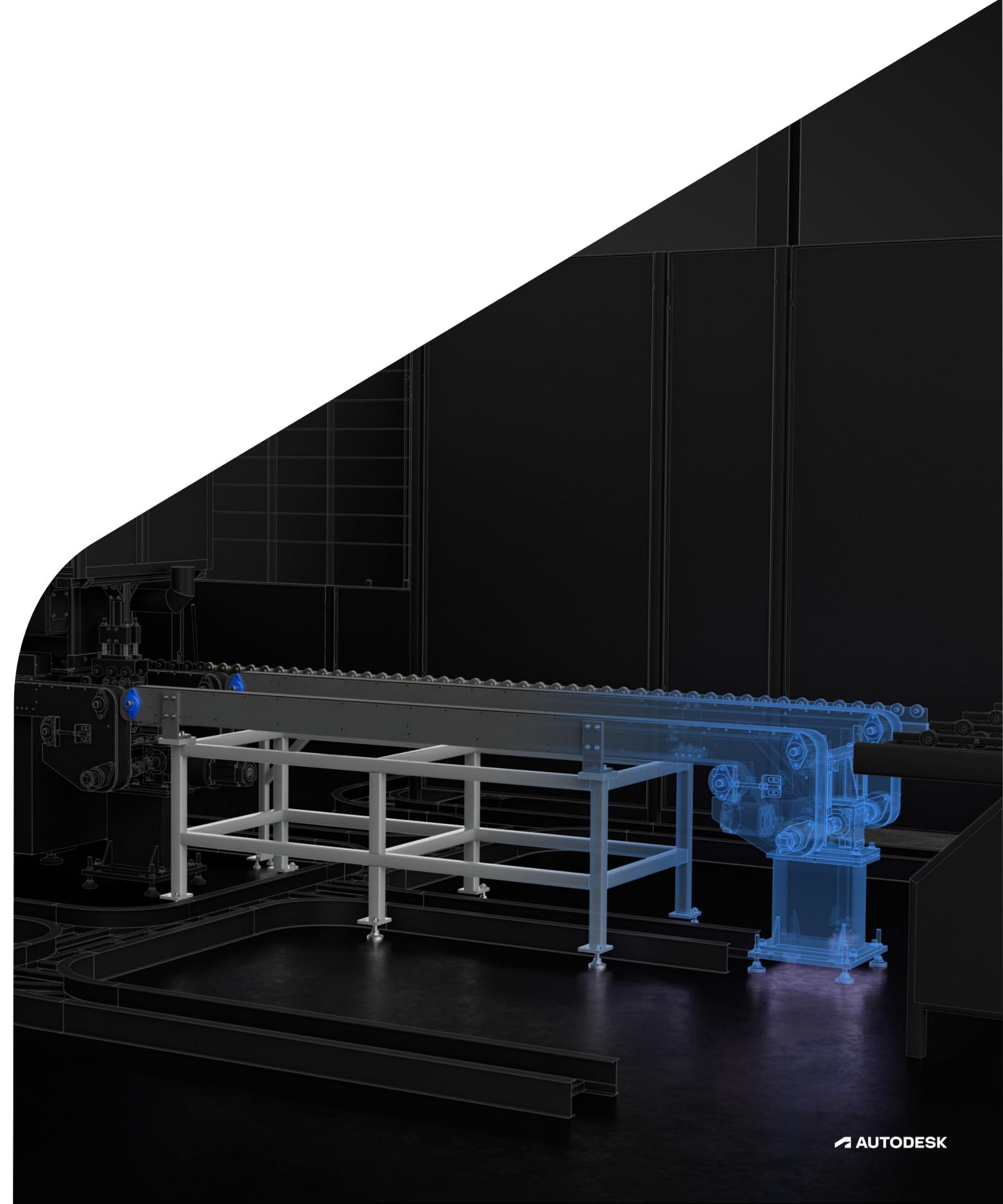


熱模擬會亮顯可能過熱的區域



進階振動測試展示產品在振動下是否會過度搖晃

所有這些研究都能節省時間，同時最大限度地減少實現最佳產品設計所需的迭代數。變更設計後，隨時再次執行研究，即可檢閱新結果。



整合

3D CAD 提升產品效能並加快上市速度的另一種方法，是在設計與製造之間建立更緊密的聯繫。當最終設計投入生產階段時，這些聯繫最終會降低來回奔波或溝通不暢的風險。例如：

- 公差疊加分析會根據尺寸公差來報告機械配合與效能
- 巢狀工具會針對平面設計元件提出最佳巢狀建議
- CAM 功能可讓製造工程師根據與設計師完全相同的模型進行工作，無需對 2½ 至 5 軸加工進行手動 G-code 程式設計
- 進階彩現功能可協助傳達設計意圖或準備行銷內容

請務必記住，這些工具全都是在同一個 3D CAD 環境中運作的。換句話說，並不需要學習不同的應用程式或介面。這些功能最終全都節省了時間，並有助於簡化產品開發。

Technica International 是一家自動化產品處理系統的設計公司。推行 Autodesk 的整合式 3D CAD 和 PDM 解決方案後，該公司任意專案的效率和生產力都大幅提升了 50% 至 1600%。

自動化產品處理系統設計公司 Technica International

[→ 瞭解更多](#)



產品資料管理的優勢

產品資料管理對使用參數式 3D CAD 建模的全面現代化產品開發流程至關重要。CAD 整合型 PDM 在將產品創意發想落實為最終成品過程中扮演關鍵角色，它們有助於全面追蹤及控制個別工作流程中使用的所有資訊。

製造商面臨的許多挑戰都可以透過 PDM 解決。這些挑戰包括：花費太多時間尋找正確的資訊、浪費過多時間搜尋資料、無法有效地重複使用資料，以及使用不準確或過時的資料。

尋找特定設計檔案應該很簡單。但在缺少 PDM 的作業中，該檔案可能位於任意數目的磁碟機、工作站、共用資料夾中，甚至是電子郵件的附件中。此外，如果沒有一個集中的系統來管理工程變更命令和 BOM 資料，就很難追蹤設計變更的歷程以及變更的原因。

加快產品開發速度

整合 CAD 的 PDM 解決方案 (包括 Autodesk Vault Professional) 可減少用於資訊控制的時間和資源。具體來說, Vault 有三個重要優勢: 產品開發更快、枯燥乏味的工作更少、審閱週期更短。

Vault PDM 與 Autodesk Inventor 及其他 CAD 系統整合, 可讓所有使用者從組織有序之資料的中央來源工作。這有助於在工程和製造流程中更順暢地協同合作並簡化工作流程, 從而加快產品開發速度。例如, Vault PDM 讓製造商能夠:

- 實現設計和工程流程自動化
- 提高流程標準化程度
- 建立工程 BOM
- 快速尋找並重複使用資料
- 控制人員可以存取和編輯的內容
- 自動追蹤變更、修訂和設計歷程





減少重複性、手動工作

Vault PDM 採用與 Inventor 類似的自動化方法，讓設計師能夠將時間和注意力集中在設計上。

以下是一個簡單的範例。Vault 不需要工程師花時間產生進行中設計的 PDF 供其他人審閱，而是自動產生這些 PDF。

Vault 還會協助自動執行變更命令流程。它會自動維護所有修訂和設計歷程的完整檢核追蹤。因此，決策者可以隨時執行報告來追蹤任何變更命令的進度，而無需安排費時的協調會議。如果有關於哪個工程師做出哪些變更的疑問，Vault 可以立即提供答案。

Vault 消除手動工作的另一種方法是使用「工作自動化」。許多製造商會手動建立已發佈設計的 PDF，以便與工程、採購、製造部門的其他人或組織外的合作夥伴共用。Vault 的自動化引擎消除了這種需求，也消除了批次出圖、資料傳輸及檔案類型轉換等其他重複性工作。



審閱更輕鬆

Vault 專為簡化及加快審閱週期而設計。每當產品設計接近里程碑且需要核准時，「共用視圖」功能可讓您快速彩現檔案，並透過安全連結進行共用。

請記住，此視圖並非實際檔案，並且不包含任何智慧財產權。它是一種設計視圖，可讓其他使用者提供回饋，但不能變更或下載。

安全視圖本身只能透過瀏覽器存取，因此，檢視者都無需安裝額外應用程式，無論他們是客戶、供應商、設計分包商還是其他利害關係人皆如此。換句話說，您可以快速與核准的審閱者共用產品設計，而無需進行檔案傳輸或轉換。審閱者可以立即開始加入回饋。最終結果是審閱週期進展加快，縮短了兩輪審閱之間的滯後時間。

Rokion 製造的電動車輛在效能、可靠性和安全性方面都達到獨一無二的水準。為了順暢管理流程並盡可能高效地將產品推向市場，Rokion 仰賴 Autodesk 產品設計與製造軟體集 (包括 Vault)。

Rokion, 重型電動汽車製造商

→ 瞭解更多

Soil Machine Dynamics 是使用 ROV 進行海底挖掘的領導廠商。該公司使用 Vault 來管理及追蹤產品設計，並與其亞洲辦事處安全地共用和協同合作，以及將 BOM 資訊推送至 ERP 系統。

Soil Machine Dynamics, 海底挖掘公司

→ 瞭解更多



結論

結合 3D CAD 與 PDM 解決方案，做出產品開發現代化的策略性決策，能協助製造商做好生產轉型準備。

要求製造商更高效地將複雜產品推向市場的壓力與日俱增。這意味著，製造商需要讓營運的每一個環節都更加靈活和高效、消除冗餘流程、簡化工作流程，以及更輕鬆地協同合作。

3D CAD 與 PDM 解決方案共同讓這一切得以實現。參數式 3D CAD 讓製造商能夠透過探索更多選項來更快地開發產品。同時，整合 CAD 的 PDM 可協助您保持對專案資料的控制，從而騰出時間進行策略性的創新思考、改善跨團隊協同合作、加快產品開發。它可以將產品相關資料集中到一個安全的位置，方便所有利害關係人存取，從而高效地管理設計和工程流程。

最終，3D CAD 和 PDM 實現了產品開發流程的現代化，讓工程師能夠集中精力處理推動業務增長的高價值工作。最終結果就是實現工程能力和生產力的轉變。

立即邁出第一步

請立即與我們聯絡，進一步瞭解 Autodesk 如何協助您改善協同合作、提高開發靈活性，以及如何加快產品上市速度。

[進一步瞭解 PDM](#)





Autodesk 和 Autodesk 標誌是 Autodesk, Inc. 和/或其子公司和/或其關聯公司在美國和/或其他國家(地區)的註冊商標或商標。其他所有品牌名稱、產品名稱或商標均屬於各自持有者。
Autodesk 保留隨時調整產品、服務、產品規格和定價的權利，恕不另行通知，同時 Autodesk 對於此文件中可能出現的印刷或圖形錯誤不承擔任何責任。

©2024 Autodesk. All rights reserved.