



DIGITAL TRANSFORMS PHYSICAL

基於模型

產品開發

成為關注焦點

Brian Thompson 撰寫

PTC 部門副總裁兼 Creo 業務總經理

白皮書



讓 CAD 模型助您一臂之力。

進一步瞭解 →



您的 CAD 模型可為您節省寶貴時間!

您是一名工程專家，並且投入了寶貴的時間來開發優異的設計。現在是時候讓您的 CAD 模型發揮作用，為您、您的團隊以及您的公司創造更多價值。

Creo 效能息息相關，這表示對 CAD 模進行型的變更會自動傳播到下游可運送作業；而無需重新建立衍生自原始 CAD 模型的工作。您可以觀看此[免費線上研討會](#)，了解 Creo 如何協助您縮短交付最佳設計。

隨著越來越多高層主管採用基於模型的定義 (MBD)，並考量到其為下游製造和服務流程帶來的價值，我們需要將注意力轉向工程和產品開發，這塊領域仍因不連貫的流程及獨自運作的工具而受到阻礙。

面對日益激烈的全球競爭、不斷提升的產品複雜度以及加速交付週期的要求，各組織正致力於把握每個最佳化設計及製造流程的機會。越來越多人認為 MBD 是朝此方向邁進的關鍵步驟，以附上注釋的 3D 模型取代上游流程使用的傳統 2D 工程圖，3D 模型含有製造和檢查產品需要的所有相關資訊，包括尺寸、公差、曲面精度和註記等元素。基於模型的企業 (MBE) 以這一願景為基礎，將 MBD 進一步擴展至製造、供應鏈、行銷和其他部門，旨在實現全面的組織利益，例如提升流程效率、降低整體成本以及加速上市時程。

然而，還差一項機會才能實現完整的 MBE 願景。儘管工程部門支持 MBD 流程的 3D 模型，但在整個產品開發流程中，工程部門內部尚未採納以模型為中心的設計思維。在核心 CAD 建模和設計工作之外，工程師們可以利用單項優勢軟體系統 (best-of-breed) 工具，在關鍵領域 (例如模擬、生成設計、曲面造型、刀具路徑建立及文件) 提供輔助功能。我們需要基於模型的產品開發方法，推廣在整個工程生命週期中所需的核心理工具和功能組中，使用統一的平台及通用的 CAD 模型。

關鍵術語

基於模型的定義 (MBD) 為「附上注釋的模型及其相關資料元素，無需工程圖表即可有效定義產品」。(ASME Y14.47-2019 3.1)

基於模型的產品開發 (MBPD) 為在整個產品開發週期中使用原生 CAD 模型的流程。從概念開發開始，包括工業設計，一直到詳細設計、模擬、刀具開發、製造流程開發及服務指示，原生 CAD 模型在整個產品開發生命週期中推動 Digital Thread。

基於模型的企業 (MBE) 為「使用基於模型的定義執行產品的委託製作、操作、服務和停用的組織」。(ASME Y14.47-2019 3.11)

基於模型的產品開發開始成形

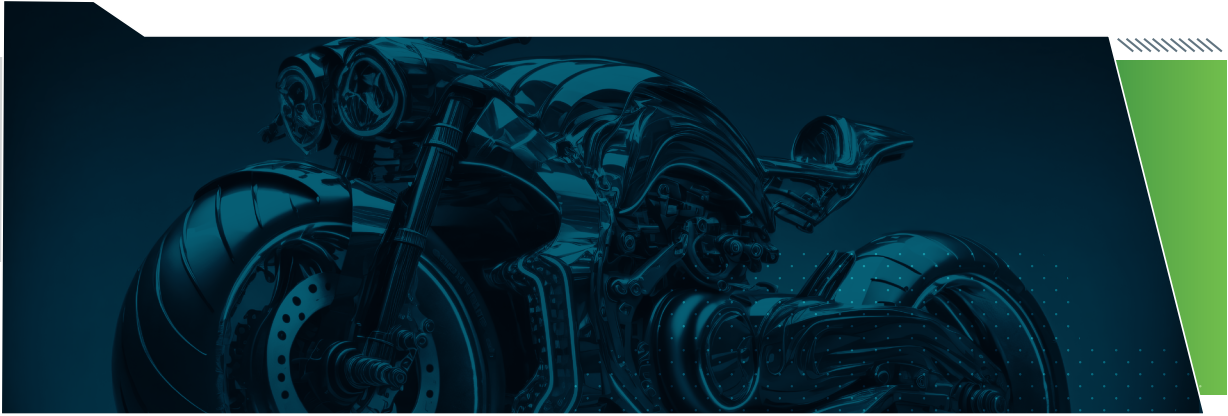
如果綜觀全局，基於模型的產品開發對於推進 Digital Thread 和 MBE 的願景和目標至關重要，現在這兩項技術在前瞻性企業策略中發揮關鍵作用。該方法透過一系列相互關聯的設計、最佳化及建構流程開始成形，這些流程基於通用的原生 CAD 模型合併，而非與核心設計無關的衍生加工品。由於所有參與者都使用統一的 3D 模型工作，因此組織有最佳的機會能在整個設計流程中，乃至最終在整個產品生命週期中提高效率。

我們可以看看 MBD 如何透過著重於統一的 3D 模型，來讓分享相關資訊以及橫跨設計、生產和服務功能的協同合作變得更加容易。MBD 對產品交付工作流程影響顯著，簡化了曾經繁瑣的 2D 工程圖管理流程，並縮短設計審查所花費的時間。PTC 的客戶研究顯示，健全的 MBD 方法讓公司能將產生文件的速度提高 40%、將首件檢驗時間縮短 60%，並減少 90% 的產品錯誤和不符情形發生。

工程師需要健全的工具檯來打造現今具有競爭力的產品。然而，單項優勢軟體系統產品組合通常不共用原生檔案格式，這會在想使用附上注釋的統一 3D 模型時，讓情況複雜化並產生各種整合問題。這也會造成幾乎不可能將效率提升到與 MBD 相同的程度。

如果沒有共同的工作基礎，產品組織就會發現自己陷入不連貫的流程和手動因應措施中，這些跡象顯示獨自運作的工具和截然不同的檔案格式會造成的局面。工程師最終會花費過多的時間和精力在各個應用程式之間切換，進而無法專注於更高價值的實驗和設計創新。如果沒有能凌駕於完整設計工具堆疊之上的模型，工程師就會掉入轉換和整合任務的泥淖中，並持續進行毫無生產力的重工，這可能會導致嚴重且代價高昂的設計錯誤。

3D CAD (尤其是參數建模) 的前景是可以使用功能和條件約束輕鬆瞭解設計意圖，這使得定義模型在發生變更時的行為方式變得更加容易。此外，最佳的參數建模具有深度關聯性，因此模型的某個部分有所改變時，相關幾何和下游加工品會自動進行相關更新，讓設計鏈中的每一單點保持同步、消除沉悶的重工，並將發生設計錯誤的可能性降至最低。



然而，在引進單點解決方案以增強核心 CAD 建模以外的功能時，這一願景開始瓦解。舉例來說，模擬在開發週期早期即廣泛用於構思、最佳化和縮小設計空間，而非少數人用於驗證的後期工具。同樣地，設計團隊正踴躍地採用一系列強大的生成設計、彩現、擴增實境 (AR) 和刀具路徑建立功能，以提升創新程度並簡化流程，這一切都促進將更好的產品更快推向市場。

問題是這些輔助功能大部分都在主要 CAD 環境之外發揮作用，因此與原生 3D 模型沒有直接關聯。在大多數情況下，如果工程師想要對零件執行 FEA 分析，以測試強度或使用生成設計功能減輕特定元件的重量，則必須在單點解決方案工具之間切換。這種工作模式導致匯入、匯出和轉換空幾何 (dumb geometry) 的循環，不僅效率低落，還破壞工具鏈，亦降低相關聯參數化設計的固有優勢。

透過在各應用程式的內容間切換，工程組織有效地建立一系列缺乏相關性的不連貫流程。變更傳播至整個設計鏈的責任反而落到設計師或工程師身上，而非由原生 CAD 模型來執行。這項工作冗長乏味，也相當浪費工程時間和資源。

試想在建立 NC 刀具路徑時面對這個現實問題。製造工程師在單點解決方案中執行研究，以建立刀具路徑，但卻意識到有問題。由於此功能並非使用原生 CAD 檔案執行，因此該流程需要有人回頭找出原始 CAD 模型，進行相關變更，然後重新開始該流程，匯入和匯出幾何，並從頭開始重新建立刀具路徑設計。若針對原生 CAD 檔案在 CAD 工具內部執行同樣的工作流程，會啟動變更以及自動更新一切內容，進而允許執行新的刀具路徑設計，無需任何額外的設定或匯入步驟。同樣的流程適用於模擬、彩現或撰寫組件指示。重點是工程流程可以並且應該和組織中其他使用 MBD 的領域一樣，從基於模型的方法獲得相同的益處。

工作中基於模型的產品開發

在各行各業中，您可以輕易發現已從採用基於模型的產品開發中獲利的公司。以下介紹幾個真實案例：

HPE COXA **HPE COXA** 提供工程解決方案並監督汽車、賽車運動和國防領域的技術專案，正努力解決與多步驟、多軟體設計流程相關的效率低落問題。該公司全力善用生成設計、積層製造和即時模擬等新興技術來改善產品開發。然而，要做到這一點，需要在每個步驟中同時使用四或五個互不相關的軟體工具和不同的檔案，這意味著團隊任何時候若想要調整或測試設計，都必須重新開始流程。這種不連貫的方法很快就導致設計和分析團隊之間出現失誤，引發大量品質問題，並造成生產停滯不前。

HPE COXA 將這些尖端技術整合到單一軟體中，現在可以在連貫流暢的流程中執行所有設計步驟。可以快速執行即時模擬和幾何變更，不會遺失任何先前的工作。這樣的轉變有助於精簡工作流程、簡化溝通並加速零件成品的時程表。HPE COXA 能夠將總設計和生產時間縮短 30%，並將從概念到交付的時程縮短一半。同樣值得注意的是：該公司顯著提升其回應客戶需求變更的能力，並加速設計疊代週期，從而獲得更佳的设计成果。



全球電力領導廠商 **Cummins** 為另一個絕佳案例。為了實現永續發展目標，Cummins 開始重新思考設計流程，利用生成設計功能和即時模擬來測試及最佳化數位原型，並讓引擎產品線更加輕量，減少材料和其他自然資源的使用量。透過將這些功能集中在核心 CAD 平台中，Cummins 得以在第一時間獲得正確的設計功能，無需像往常要在設計師和分析師之間來回溝通。藉由讓分析師不必再執行設計師就能完成的例行模擬工作，專家也能因此花更多的時間在複雜的分析上。

透過基於模型的產品開發，Cummins 團隊不必中斷工作流程或設計鏈來處理不必要的轉換和整合步驟。該公司也是有效的新興商業個案：在應用生成設計技術的產品設計中，Cummins 能將材料使用量減少 10% 到 15%。這項改善有助於他們實現在 2030 年前將溫室氣體排放量減半的永續發展任務。



Volvo Group 基於一項核心原因，正在統一其 CAD 平台，並採用基於模型的產品開發：建立連接資料的 Digital Thread，能增加數位產品資料的重新使用，並提高組織各個層級的生產力。其中這家卡車製造商正在針對單一 CAD 和 PLM 平台進行標準化，以幫助消除不同產品群組和設計工具之間轉換資料的效率低落問題。該公司的願景是以 3D 模型為基礎建構連貫順暢的資料和工具鏈，連接產品生命週期從設計到製造、維護和維修的各個階段。

現在就開始改變

在各行各業中，您可以輕易發現已從採用基於模型的產品開發中獲利的公司。以下介紹幾個真實案例：

如果工程部門很久以前就相信 3D 模型的實用性，為什麼要花這麼長的時間才能擴展到核心 CAD 功能之外？原因很簡單，大多數 CAD 工具都沒有提供足夠的輔助功能，引導工程使用者使用單點解決方案來確保更健全的功能。隨著 PTC 等領先的 CAD 廠商收購或打造即時模擬和生成設計等進階功能，並整合至原生 CAD 環境中，這種情況在過去幾年已大幅改善。

如果組織希望升級採用基於模型的產品開發，應尋找以原生 CAD 檔案格式為基礎建構的開放系統，其功能的廣度和深度支援整個設計流程，無論是模擬還是概念設計的部分元素皆涵蓋在內。系統與 PLM 平台協同合作也相當重要，同樣需支援相同的原生 CAD 檔案格式，以精簡和簡化發行及變更管理等關鍵流程。

流程中的任何轉變都有可能遭到工程師反對，眾所皆知工程師通常拒絕改變並忠於使用他們偏好的工具。取得高階主管的支持（其中許多人已經是 MBD 和 MBE 的擁護者）可以協助激勵工程師採用並接受新工具和工作模式。

隨著公司推進數位策略，基於模型的產品開發對於實現 MBE 完整價值至關重要。工程師早就應該在整個開發流程中發揮基於模型方法的力量，並獲得革命性設計鏈的回報。



Creo 為 3D CAD 解決方案，有助於您加速產品創新，從而加速建構更優秀的產品。從產品設計的最初階段到製造以及後續作業，簡單易學的 Creo 一路上都能為您提供無縫順暢的支援。您可以將經過驗證的強大功能與衍生性設計、擴增實境、即時模擬、積層製造和物聯網 (IoT) 等新技術相結合，以縮短迭代改進的時間、降低成本，並提升產品品質。產品開發的世界瞬息萬變，只有 Creo 可提供您所需的革命性工具，助您創造競爭優勢並取得市場佔有率。

需要更多資訊？



DIGITAL TRANSFORMS PHYSICAL

© 2023, PTC Inc. 著作權所有，並保留一切權利。此處所描述的資訊僅做為參考之用，如有變更恕不通知，且不得將其視為 PTC 所做之擔保、承諾、條件或要約。PTC、PTC 標誌以及所有其他的 PTC 產品名稱和標誌都是 PTC 和/或其子公司在美國及其他國家/地區的商標或註冊商標。所有其他產品或公司名稱或標誌則為其各自擁有者的財產。

285350 Model-Based Product Development White Paper-tw