

# 全球電力領導廠商 Cummins 改良新產品的設計流程，以全力落實永續發展

Creo 協助 Cummins 減少材料浪費、節省時間，並提高工程師的生產力

相傳 Cummins 公司創辦人克萊斯康明斯 (Clessie Cummins) 年僅 11 歲時，便獨力製造了一台蒸汽機。超過 100 年來，Cummins 持續經營電力業務，並致力生產柴油和天然氣引擎、發電設備及相關產品。此外，該公司也在不影響產品品質或成本的前提下，將永續性及減輕環境衝擊列為產品設計的首要目標。了解這家電力解決方案的領導企業如何藉由打造更環保永續的產品和營運模式，延續其引以為傲的創新歷史。

## Cummins 無時無刻不在創新

Cummins 是全球最大的獨立柴油和燃氣引擎設計製造商，資本額高達數十億美元，同時也是電氣化系統 (包括燃料電池和電池系統) 的領先供應商。Cummins 的表現備受讚譽，不僅在《新聞周刊》的全美最佳社會責任企業 (America's Most Responsible Companies) 榜單中排名前 6%，更連續 14 年榮登紐約道德村協會 (Ethisphere) 的全球最具道德企業 (World's Most Ethical Companies) 榜單。身為一家能源生產公司，Cummins 長期致力於減輕環境衝擊。

## 想要成功因應全球氣候挑戰，關鍵就在於用更少的資源完成更多工作

身為一家重視社會及環保責任的全球領導企業，Cummins 期許自己能貢獻一己之



力，打造一個更永續環保、欣欣向榮的地球。為此，Cummins 啟動了創新環保永續策略「PLANET 2050」，訂立多項 2030 年所要達成的公司整體可量化目標，以及截至 2050 年的長期願景。Cummins 立志要在 2030 年前達成數項里程碑，包括讓廠房設施及營運活動的溫室氣體絕對排放量減少 50%；制訂「個別零件循環利用生命週期計畫」(Circular Lifecycle Plan for Every Part)，以減少零件使用量、改善使用效益並提升回收使用率；以及讓廠房設施及營運活動浪費的收益占比減少 25%。

以一家引擎年產量超過 100 萬台的企業來說，Cummins 設定的永續發展目標十分遠大。考量到如此龐大的產量，該公司無疑需要投入可觀的材料和自然資源，同時還得遵守日趨嚴格的環保法規。為了落實永續發展，Cummins 開始重新構思內部設計流程。產品生命週期中產生的二氧化碳排放量，約有 70% 是在設計階段決定的；換句話

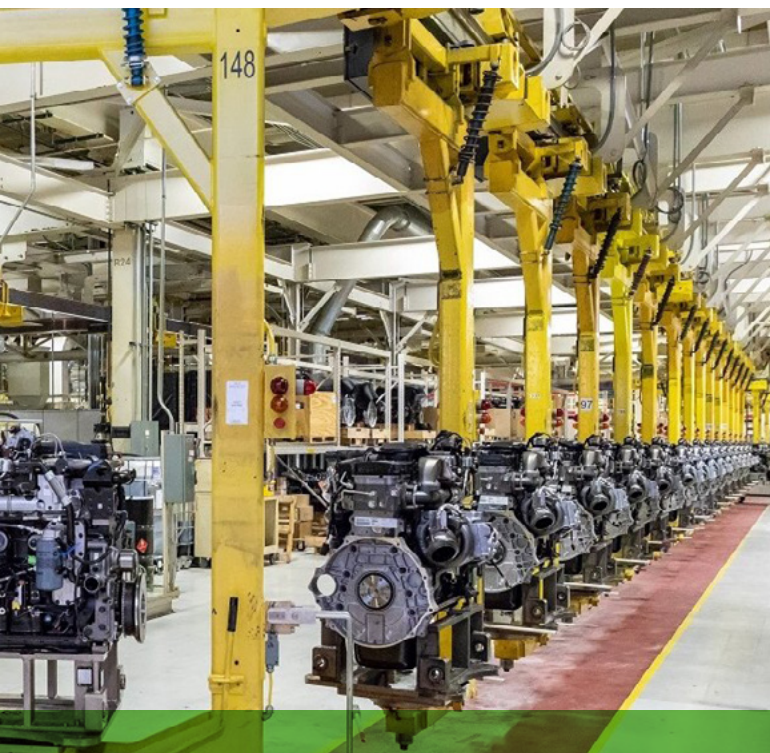
說，如果 Cummins 想要盡可能減少產品對環境的衝擊，就必須從設計階段開始改變。由於 PLANET 2050 計畫是以推動全方位最佳化為目標，專注改良設計階段所能帶給 Cummins 的好處不勝計數，包括降低成本、提升環保效益等。

合適的設計工具或許無法保證創新，卻有助於打造更有利於創新的環境。而這正是 Cummins 選用 Creo 的原因，因為這是一款全球設計師與工程師一致信賴、業界一流的 3D 電腦輔助設計 (CAD) 工具。

### Cummins 運用 Creo 的生成式功能建立模擬導向設計，發揮生產資源的最大效益

Cummins 知道，身為電力解決方案業者，如果想同時縮短上市時間，並兼顧營運、製造和服務層面的環保永續目標，通常得從打造健全的初步設計機制做起。設計工程師提出特定任務的工程和營運需求後，Creo 可提供一套設計和模擬工具協助他們開發設計概念。如此一來，設計工程師就能更有效地開發並迭代改良設計概念，而且不用像往常一樣與分析師來回溝通，因此關鍵資源的使用效益自然大幅提升。此外，設計工程師還能探索先前受到時間限制，而被迫放棄的其他可行選項。

Cummins 正在運用 Creo Generative Topology Optimization、Creo Simulate 和 Creo Simulation Live (CSL) 設計並測試各種數位原型，了解它們在真實引擎系統中的效能表現。Creo Simulation Live 能針對設計師的決策即時做出回應，協助他們加速產生並迭代改良更多選項，進而省下





可觀的時間。設計師每完成一項變更，Creo Simulation Live 的典型工作流程便會在幾秒鐘內完成相關分析；由於全程無需離開 CAD 環境，效率自然隨之大幅提升。

這樣的工作流程為 Cummins 帶來幾項好處。他們可以運用生成式設計和 CSL，在第一時間產生具備正確功能的設計，而且不需與分析師來回確認目標元件是否符合規定的設計限制。在設計階段及早進行模擬，則有助 Cummins 降低成本、設計出更好的產品，並縮短上市時間。有了這樣的流程，就能確保在第一時間正確設計出製造零件所需的任何模具，同時藉由測試基本情境以及快速迭代改良模型，讓分析師可以投入更多時間，全力解決自己專業領域內的問題。

這樣一來，分析師只需要驗證結果即可，也得以專心執行更複雜的分析任務。Cummins 設計工程總監 David Genter 說：「讓設計師和分析師來回溝通，是種嚴重浪費資源的做法。分析師必須因此犧牲大量時間，而無法進行他們經過專業訓練的進階分析工作。分析師投入越多時間處理可在設計工程領域內完成的例行作業，就越無法專心執行專業領域的工作。」

Creo 內建一套完備的分析工具，操作方式比許多純分析工具更簡單直覺。因此，設計師即使沒有受過許多訓練，仍能使用這組工具完成大部分的初步必要分析，特別是與迭代有關的分析。

同時，Cummins 更投資引進增量性製造技術，以減少零件數量，並設計出無法以傳統方式製造的功能。由於 3D 列印的金屬零件成本通常比傳統方法製造的零件高，因此 Cummins 在初期著重使用特殊二氧化碳密集型材料，例如不銹鋼和英高鎳合金 (Inconel)。選用這些材料後，下一步就是投資引進增量性製造技術，實現更大的效能提升及成本擷節綜效。

更棒的是，引進增量性製造技術後，Cummins 從此不必擔心拔模角度、加工設定等傳統製造限制。因此他們就能運用生成式設計和 CSL，自由探索更多有機仿生形狀，以及傳統製造方法無法使用的替代材料。Genter 說：「增量性製造提供更寬廣的設計自由度，讓許多源自 Creo Generative Topology Optimization 的有機設計都能在不犧牲功能的情況下交付製造。」

### Cummins 設計師可透過 PTC LEARN 計畫獲得 Creo 認證

LEARN Online 是 PTC University 提供的訂閱型講師指導線上培訓計畫，提供一系列內容廣泛的課程，可協助使用者精通 PTC 技術。它提供各種產品的專業知識技能認證計畫，從基礎級到進階級一應俱全，可幫助



Creo 使用者精通建模相關知識，並將 Creo Generative Topology Optimization 等 Creo 模擬模組擴大應用於更多領域。PTC 透過 LEARN Online 建立了一套客觀的機制，可評估使用者對於 Creo 建模及其他功能的操控能力。為鼓勵員工學習精進、提升各種工具和資源的使用效益，並達成日益嚴苛的環保標準，Cummins 訂定了全公司適用的整體投資目標，鼓勵設計師踴躍參與 LEARN Online，以探索 Creo 的進階功能。

除了提升個別設計師的技能，Cummins 也希望透過 LEARN Online 計畫，幫助公司內部超過 4 千名使用者進一步認識 Creo 廣泛的功能。Genter 說：「我們的重要任務之一，就是讓員工意識到這些功能內建於 Creo 中。這些功能大多早已存在，但員工以往總是欠缺主動研究它們的動機。現在，我們轉而透過 LEARN Online 引導他們接觸這些不同的 Creo 模組。使用者開始發現，這種方式能幫助他們進一步發揮設計工程實力，又能讓他們展示自己的技能並獲得認可，何樂而不為。」

Cummins 正與 PTC 攜手合作，推行領先業



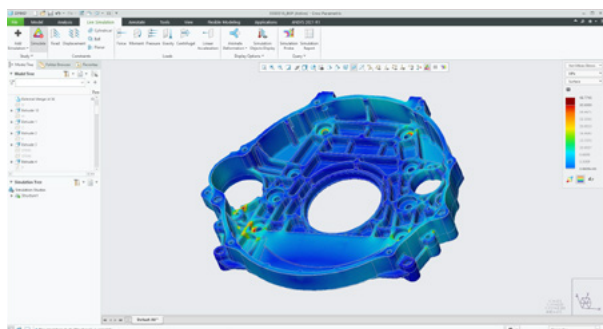
「增量性製造提供更寬廣的設計自由度，讓許多源自 Creo Generative Topology Optimization 的有機設計都能在不犧牲功能的情況下交付製造。」

**David Genter**，  
Cummins 設計工程總監

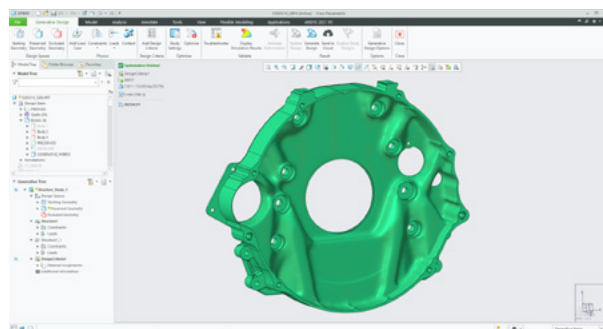
界的設計師模擬認證 (Designer Simulation Certification) 計畫。本計畫已於 2021 年以專業認證 (Professional Certification) 計畫之名試辦成功，並在經過改良之後，改為提供以 Creo Simulation Live、Creo Simulate、生成式設計和 Creo Flow Analysis 等模擬模組為主題的特定計畫。本計畫將協助 Cummins 建立客觀的機制，用於標定出身處特定職涯階段的設計工程師理應具備的建模與模擬能力。

設計師模擬認證計畫還有一項好處，那就是生成式設計將引導工程師採用良好的設計工作模式，並指出結構和輪廓應分別置於何處，才能與負載和流動路徑完美相容。設計工程師原本需要一段時間，才能在自己的職業生涯中熟悉這道程序。透過生成式設計，這項流程會更快速且符合直覺，並能協助工程師 (特別是新進工程師) 在第一時間開發出更完善的設計概念。如此一來除了有助於減少與分

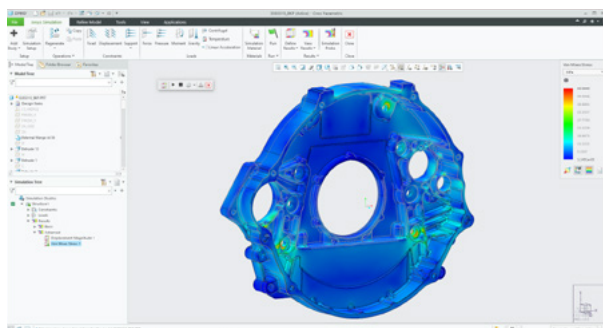




Creo Simulation Live 提供即時設計決策回饋，以利工程師更快進行迭代計算。



Creo 生成式設計使用 AI，向工程師顯示完成最有效永續設計的路徑。



Creo Ansys Simulation 能讓工程師按照需求來驗證最終設計。

析師之間的來回討論、縮短整體設計流程，還能生產出採用最佳化材料製成的產品。

單是使用生成式設計工具，就能幫助設計師培養更敏銳的直覺，並加速開發確實可行的概念，進而為公司做出更多貢獻。總而言之，LEARN Online 提供了一種確實可行的機制，可幫助 Cummins 設計工程師精進並評估自己的建模及分析能力。

Gener 說：「我現在常對員工說，從此不會再有人說擔任建模師是浪費才華的事了。你絕不會因為成為一名專業的建模師而有所遺憾，因為這份職務可協助你提高工作效率、開發出更成熟的設計概念，並持續精進個人的工程能力。事實證明，只要對建模領域更加專精，想要涉足 Creo 中的其他模組將會更輕而易舉。這是拜 LEARN Online 給予他們的信心所賜。」

### Creo 協助 Cummins 勝任地球守護者的角色

Cummins 的設計流程將開發永續性產品以及採用環保工作模式列為第一優先要務，並因為採用 Creo 而受惠無窮。Cummins 發現，原本以傳統方式設計的零件只要改用生成式設計，通常就能減少 10% 到 15% 的材料用量。生成式設計既可減少環境足跡，又能降低任何特定元件的成本和重量。

制訂「個別零件循環利用生命週期計畫」(Circular Lifecycle Plan for Every Part)，是 Cummins 進一步邁向永續發展目標的關鍵步驟。為求達成 PLANET 2050 目標，Cummins 現已將盡可能減

少材料用量視為元件設計的基本期望，並正式列為該公司的設計審查標準之一。

根據「個別零件循環利用生命週期計畫」，Cummins 會選用最佳規格的材料和製程、採用生成式設計等材料最佳化技術，且所有最新設計的元件皆會遵循他們精心制訂的回收、再製造和再利用計畫，並會提供書面文件佐證。

以上流程彰顯了他們對永續發展的承諾。Genter 指出：「我們高度重視每項新設計的材料用量，以及生產這些設計所需的用水量。二氧化碳排放量在產品的設計階段已大致底定，因此如果您放棄使用生成式設計，或是選用了無法回收、再利用或再製造的非首選材料，等到進入設計和產品開發流程的後期階段再想補救，恐怕為時已晚。」

總而言之，承擔地球守護者的責任，已成為所有 Cummins 員工的一致共識。為了落實永續發展，Cummins 致力於運用科技推動電力產業改革創新，並為後代子孫訂定全新標準。Genter 說：「我們致力於運用技術來改變現狀，而這麼做只不過是為所當為。」



「每位 Cummins 員工皆期許自己成為地球的守護者。因此，我們高度重視每項新設計的材料用量，以及生產這些設計所需的用水量。」

**David Genter**  
Cummins 設計工程總監

[www.ptc.com/tw/case-studies](http://www.ptc.com/tw/case-studies)

© 2022, PTC Inc. (PTC)。版權所有，並保留所有權利。在此所述之資訊僅供參考，如有變更恕不通知，且不得將其視為 PTC 所做之擔保、承諾或要約。PTC、PTC 標誌以及所有的 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則為其各自擁有者的財產。產品的發行時間以及功能可能變更，PTC 不另行通知。