

# 永續發展勢在必行

環保工程的 PLM

**CIMdata**<sup>®</sup> | Global Leaders in PLM Consulting  
[www.CIMdata.com](http://www.CIMdata.com)

(由 PTC 提供)

# 永續發展和複雜的決策

## 永續發展和複雜的決策

### 回應法規要求

### 因應市場並讓企業受益

### 永續產品和營運

### 案例研究: Hewlett-Packard

### 循環經濟

### 案例研究: 康明斯永續發展策略

### PLM : 從集中到數位映射

### 建構智慧、連網世界的模型

### 強化價值鏈管理

### 行動呼籲

### 結論

## 從同步工程到 X 設計

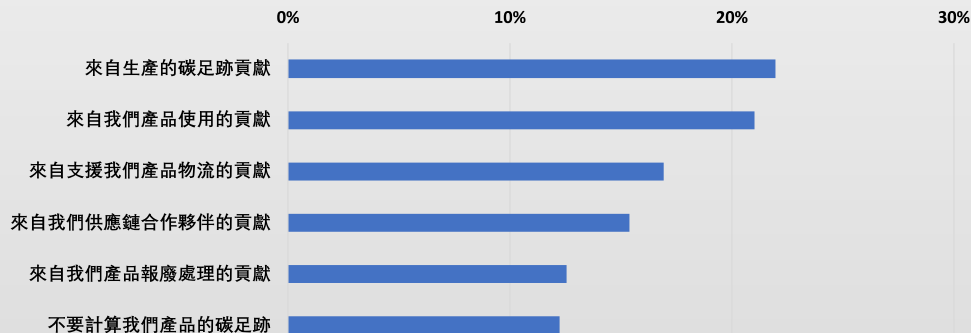
產品公司如何取得市場成功？什麼使一個產品成功而其他產品卻未能成功？或者未進入市場？將任何產品推向市場皆涉及一系列的權衡取捨（無論是有意或無意），通常橫跨多種技術、公司職能和業務流程。若要持續的成功，公司必須瞭解正在做出的權衡取捨，以及這些決策為產品和業務帶來的好處。

以製造設計 (DfM) 為例。在 1990 年代，公司開始意識到他們孤立的開發程序（工程師將其設計丟給隔牆的製造部門）是無效的。新興的同步工程實務著重於設計選擇對於可製造性的影響，這涉及設計和製造團隊之間的早期和持續協作。

從 19 世紀末到 20 世紀的領先工業公司，例如通用汽車 (GM)、西屋電氣 (Westinghouse)、Magnavox 和柯達 (Kodak) 都支持這項做法。DfM 是當時考量的第一種權衡取捨類型，但很快就出現組裝設計、維護設計、積層製造設計等。

為了更深入瞭解工業公司如何解決永續發展問題，CIMdata 與 PTC 合作對工業公司進行調查，以確認他們在此關鍵主題上的計畫和行動。此處顯示的圖表以及本電子書中的其他圖表，均來自以 320 多名全球受訪者為基礎的該項研究。

公司現今可以透過更深入瞭解此種權衡取捨的影響，做出更好的決策。他們經常考量相同的權衡取捨決策，但他們評估的影響跨越更複雜的擴展生態系統。需要瞭解最複雜的權衡取捨是那些涉及永續發展要素的權衡取捨，例如可回收性、碳足跡和重複使用。例如，要真正瞭解和設計碳足跡，就需要大量產品生命週期相關資訊。



Elements Included in Carbon Footprint  
(2022 年 CIMdata 前瞻永續發展研究)



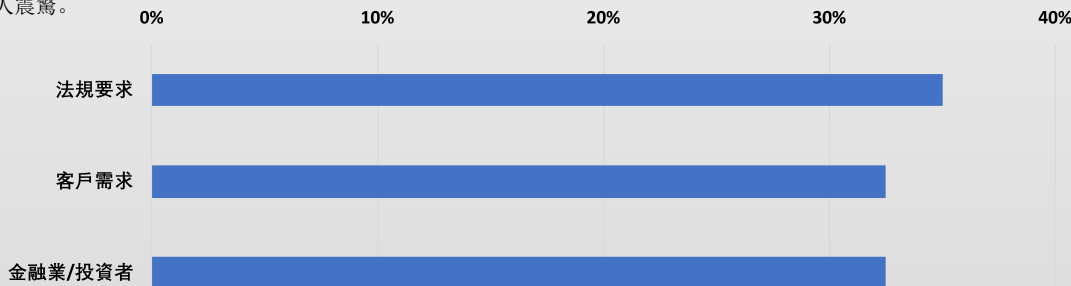
# 回應法規要求

## 更大的環境挑戰的一部分

公司努力瞭解複雜的永續發展權衡取舍的一個可能原因是為了滿足法規要求。由分佈廣泛的價值鏈合作夥伴促成的全球市場競爭，使得無論是全球性、區域性或是特定產業的相關法規會不斷擴大。其中許多要求源自於對環境和永續發展的日益關注。

例如，2003 年歐洲廢棄電氣和電子設備指令 (WEEE) 開始關注此主題，有鑑於我們自那時起朝向智慧、互連世界的演變，此指令具有先見之明且影響力越來越大。搭配有害物質限制指令 (RoHS)，WEEE 為希望在歐盟銷售電氣和電子設備 (EEE) 的公司提供嚴格的指導方針。這些公司必須符合各個國家/地區的產品合規要求並支持報廢管理：為其供應鏈利益相關者及商品的最終使用者提供收回、循環和回收解決方案。要符合這些法規以及顯示已符合法規，所需的資訊量多到令人震驚。

毫不令人驚訝，CIMdata 針對工業製造商的全球調查將「符合法規要求」擬定為其永續發展工作的首要動機 (35%)。單獨檢視此資料點，似乎顯示這些公司在很大程度上將永續發展視為法規方面的負擔，但事實並非如此。結合那些受到「客戶需求」和「投資者需求」驅動的受訪者，可以發現大多數公司 (65%) 的驅動力是與驅動製造更好產品、降低成本和加快上市時間相同的市場力量。換言之，如今永續發展已廣泛認為是公司用來對消費者和投資者呈現其差異化的另一個變數。



永續發展工作的主要原因  
(2022 年 CIMdata 前瞻永續發展研究)

永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究: Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究: 康明斯永續發展策略

PLM: 從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論



# 因應市場並讓企業受益

## 朝向真正的企業社會責任邁進

永續發展對企業和消費者都有利的想法，其實並非總是如此。企業在永續發展方面的努力始於 1960 年代開始流行的企業社會責任 (CSR) 計畫中的一項主題。在早期，通常是更多關於「美德信號」，而非實際行動。

數十年來，發生了緩慢但具有里程碑意義的轉變：公司越來越認為改善環境管理對其利潤很重要。例如，全球製造業的成長突顯該關鍵工業部門的巨大能源消耗，並為節能工作提供了關注焦點。IBM 最近的研究支持永續發展對市場差異化和獲利結果都有好處的立場。例如，現在有 62% 的消費者表示願意改變購買行為，以協助減少對環境的負面影響（高於 2019 年的 57%）。

BM 商業價值研究院 (IBM Institute for Business Value) 所做的研究，「永續發展處於轉折點」(Sustainability at a turning point), 2021 年。  
<https://www.ibm.com/downloads/cas/WLJ7LVP4>  
資料來源：  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

因此，公司要如何連接這些點？一種方法是利用聯合國永續發展目標 (SDG) 等指南，該目標已描述為「為所有人實現更美好、更永續未來的藍圖」。

它們解決「我們面臨的全球挑戰，包括貧困、不平等、氣候變遷、環境退化、和平與正義」。  
\* 因此，永續發展目標為公司提供有效的免費市場研究，以瞭解其客戶和投資者關心的各種永續發展層面。

CIMdata 對 PLM 經濟（其構成的軟體和服務公司協助工業公司實現其產品生命週期管理 (PLM) 目標）中的永續發展研究顯示，所有前 25 名 PLM 公司都有積極的永續發展計畫，其中許多公司倚賴聯合國永續發展目標來描述他們的努力。雖然並非所有 17 項聯合國永續發展目標都與產品相關，但實現這些目標將在大幅倚賴於產品和涉及產品的流程。



聯合國永續發展目標†

永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究: Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究: 康明斯永續發展策略

PLM : 從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論



# 永續產品和營運

## 數位轉型應支持永續發展

在我們關於永續發展的全球調查中，65% 的受訪者表示永續發展是他們公司高階主管關注的主題，這與我們在 PLM 經濟中的調查結果也是一致的。使營運和產品更具永續性就是做出明智的選擇。CIMdata 認為，數位轉型和永續發展應該緊密連結。雖然 88% 的受訪者表示正在進行數位轉型，但永續發展的連結比我們預期的還弱。

CIMdata 也認為 PLM 經濟在規劃和執行永續發展工作方面具有巨大的潛在作用。產品的設計需要具有永續性，包括測量其環境影響以支援追蹤關鍵流程指標 (KPI) 的能力。這些都可確保實現組織目標。這包括包裝。長久以來，我們一直在談論管理物料清單，但包裝清單正變得同樣重要，因為它們在環境退化方面發揮了巨大的作用，因此使其成為更嚴格監管的目標。

對於製造公司而言，數位製造和規劃解決方案有助於改善製造營運。到目前為止，一些最成功的物聯網 (IoT) 應用是在物流分析和改良方面。

支撐一切的是對來自整個擴展企業資料的全新和不斷擴展的要求，以瞭解產品的各個面向如何對其永續發展影響做出貢獻。這包括全球價值鏈和現場支援活動的貢獻。

物聯網 (IoT) 可協助機器在工廠或現場按照規範運作。它有助於大幅減少產品浪費和廢料，保持系統完美運作。此外，利用「產品即服務」商業模式的循環經濟將使用連結能力，以具有成本效益的方式提供物聯網功能。

永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究: Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究: 康明斯永續發展策略

PLM : 從集中到數位映射

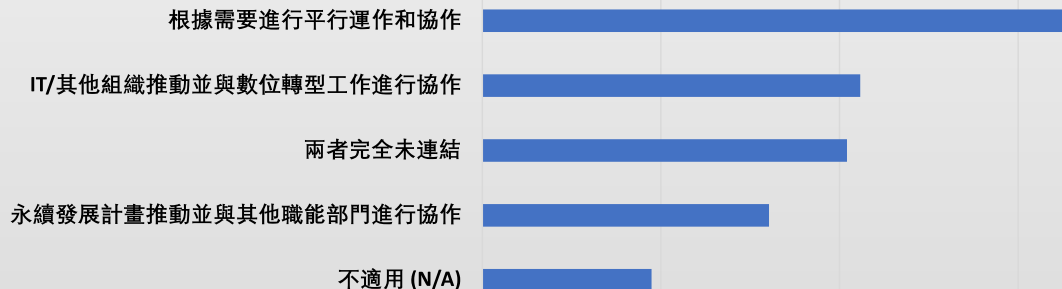
建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論

0% 10% 20% 30% 40%



永續發展與數位化的關係

(2022 年 CIMdata 前瞻永續發展研究)



# 案例研究：Hewlett-Packard

HP 的目標是成為最具永續性和公正性的科技公司

HP 是領先全球的軟體、技術和產品供應商，在電腦和印表機製造領域擁有悠久的歷史和傳統。作為一家每年生產數千種產品的大型製造公司，他們瞭解自己的碳足跡。HP 正在採取行動以轉變為環保製造商。

HP 制定了 2030 年永續發展影響願景，希望成為世界上最具永續性和公正性的科技公司。此願景以三個支柱為基礎，即地球、人類和社群。例如，其「地球」支柱聚焦於氣候行動，至 2040 年在整體 HP 價值鏈中實現溫室氣體 (GHG) 淨零排放。下個目標是到 2030 年實現 75% 的產品循環性，以及減少 50% 的價值鏈溫室氣體排放量。此外，HP 正努力在 2025 年之前，在 HP 營運中實現碳中和及零浪費。

此技術領導業者將其永續發展策略重點放在產品的循環性和可重複使用性上。目標是減少材料，使材料的使用時間更長，並盡量減少森林砍伐。為了追蹤其既定目標的逐年進展，HP 從其產品、服務和供應鏈中收集有關材料強度、產品使用（能源、紙張、廢棄物）、維修等的資訊。

雖然現今他們的大圖輸出永續發展小組使用 Excel 試算表手動收集大部分資訊，但他們規劃在 PTC 的 PLM 解決方案 Windchill 中收集所有這些資訊（例如，材料類型、回收成分的百分比、重量等）。透過此方式，他們可將所有資料集中在一個資料庫中，以準備更好的儀表板並在產品組合層級中輕鬆分析資料以做出更好的決策。



HP 的 2030 年永續發展影響願景  
考量地球、人類和社群

(由 HP 提供)

永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究：Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究：康明斯永續發展策略

PLM：從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論



# 循環經濟

## 循環概念和數位映射推動永續發展策略

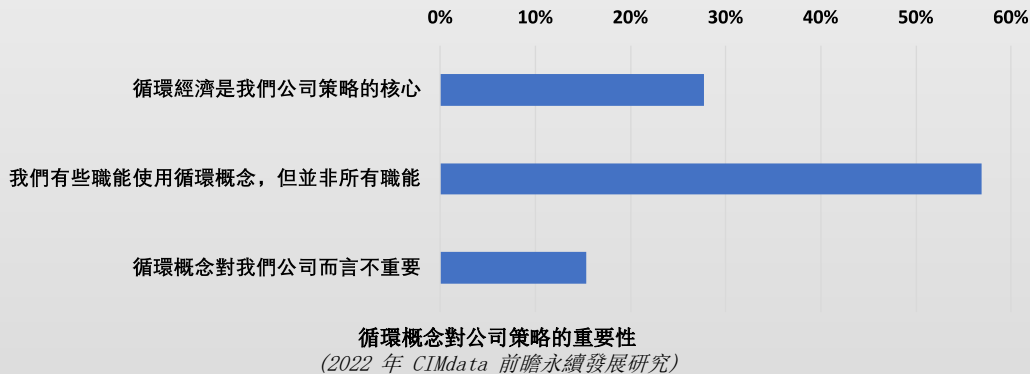
產品生命週期的許多描述都是線性的，通常從構思到使用壽命結束。然而，大多數產品的結局很悲慘，至少在環境方面是這樣。大約 40% 的塑膠廢棄物是一次性使用。許多工業產品（包括機械、電子產品和有毒元件等）很難或不可能回收。

循環經濟是一種以盡可能重複使用、共享、租賃、修理、翻新和回收為核心的生產和消費模式。此概念由 Ellen MacArthur 基金會倡導，CIMdata 自 2014 年以來持續積極推廣，修改了我們長期的 PLM 定義以反映此種擴展的生命週期觀點。在我們的 2022 年永續發展研究（參見圖表）中，28% 的人表示循環概念是其公司策略的核心，57% 的人表示循環概念已用於某些公司職能。只有 15% 的人表示循環對他們公司而言並不重要。

如果我們從創意到使用壽命重新思考產品，則需要管理資訊和流程以蒐集必要的資訊，以支持決策並追蹤永續發展指標的進展。數位映射的概念也在產業中獲得關注，CIMdata 認為它對於因應永續發展挑戰至關重要。CIMdata 將數位映射定義為連接資料流的通訊框架。

數位映射可用於在整個生命週期中，打破各部門彼此孤立的傳統觀點，從實體和虛擬系統（即其數位分身）產生整合、全面的資產資料視圖。

雖然數位映射通常與完整產品相關聯，但還應包含有關元件或組件重複使用、翻新和回收的必要資訊，以完全支援循環方法。這將需要與現今通常存在的不同商業關係和跨全球價值鏈的資料共享。我們的調查結果顯示，許多公司正在考量這些變化。稍後，我們將描述如何利用 PLM 解決方案來加以實現。



永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究: Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究: 康明斯永續發展策略

PLM : 從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論



# 案例研究：康明斯永續發展策略

## 因應全球氣候挑戰需要事半功倍的方法

作為社會和環境責任的領導者，康明斯 (Cummins) 致力於為創造更永續、更繁榮的世界盡一份力量。這就是康明斯推出 PLANET 2050 的原因，這是一項新穎的永續發展策略，從 2030 年開始為整個公司設定可量化的目標，並延續到 2050 年以體現長期的期望。

到 2030 年，康明斯的目標是實現幾個里程碑。例如，他們規劃將設施和營運的絕對溫室氣體排放量減少 50%；為每個零件建立循環生命週期計畫，以減少使用、更妥善使用，以及再次使用；同時將設施和營運浪費佔收入的百分比降低 25%。

考量到永續發展，康明斯開始重新思考他們的設計程序。產品生命週期中約 70% 的二氧化碳足跡是在其設計期間所設定。這意味著，如果康明斯想要大幅減少產品對環境的影響，就必須在設計階段建立基礎。

正確的設計工具不能保證創新，但可協助創造更有可能發生創新的環境。這就是康明斯使用 Creo 的原因，Creo 是一種頂尖的 3D 電腦輔助設計 (CAD) 工具，受到全球設計人員和工程師的信賴。

在設計工程師描述任務的工程和操作要求後，Creo 提供一套設計和模擬工具，以協助更有效開發概念。這避免設計人員和分析師之間發生的典型往返作業，從而更有效使用這些關鍵資源。



## PLANET 2050

康明斯 PLANET 2050 策略為公司整體設定可量化的目標

(由康明斯提供)

「作為康明斯的員工，我們期望成為地球的管家，這意味著我們非常重視在新設計中投入的材料數量以及製造時所需的水量。」

康明斯公司設計工程部門主管 Mr. David Genter

永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究：Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究：康明斯永續發展策略

PLM：從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論





# PLM：從集中到數位映射

永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究：Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究：康明斯永續發展策略

PLM：從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論

## 數位映射提高永續發展的骨幹

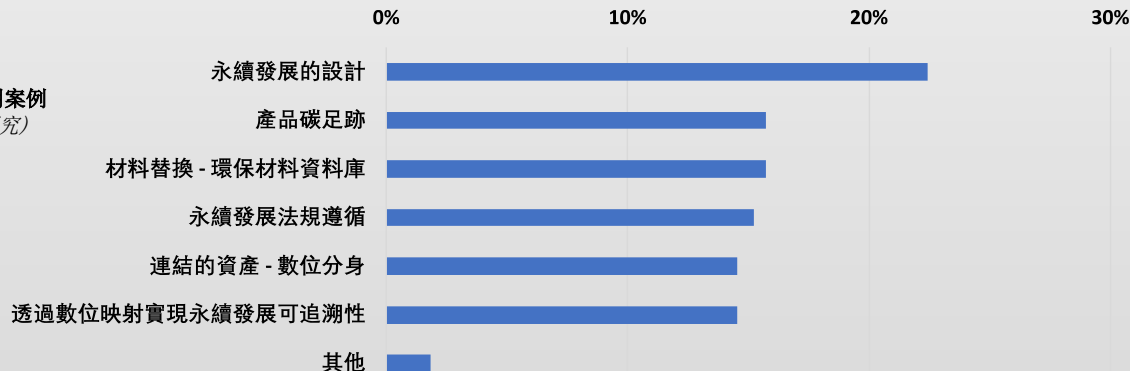
實現組織的永續發展目標將需要資料來追蹤進度並支持決策。CIMdata 認為，編排這些資料的最佳位置是在具有 PLM 功能的解決方案中，因為數位映射通常從那裡開始協助從創意到使用壽命來定義和管理產品。這些產品通常非常適合管理不同的資料，並且通常與其他企業軟體整合。大多數 PLM 產品也支援新型的 IT 和業務程序整合，支援混搭和儀表板等對改善決策至關重要的功能。它們可協助跨不同的業務功能提供最新的資訊和指導。

製造商如何在其產品設計中擷取永續發展法規、要求以及公司的目標和目的？在我們的調查中，40% 受訪者表示法規要求以及公司目標和目的是在正式產品要求中所定義。如果我們考量到許多受訪者在航太、國防和汽車產業工作，這確實較為合理。我們也詢問受訪者，他們認為哪些技術或能力對實現其永續發展目標至關重要。PLM 以 40% 位居榜首，其次是供應鏈管理 (29%)、數位映射 (22%) 和機械電腦輔助設計 (MCAD)。PLM 在這些技術中是獨一無二的，因為它能夠支援幾乎所有永續發展要素，包括永續性設計和產品碳足跡，正如 CIMdata 的研究所確認的，這是 PLM 解決的兩個主要問題。

### Windchill 和數位映射

Windchill 作為全球協作平台，可實現永續產品生命週期管理。透過在核心支援產品資料，企業利用數位映射成為更環保的公司，可即時洞察資料，實現可據以行動的商業成果和企業價值。這場「產品資料革命」可徹底重新設計幾乎所有的商業模式、流程、產品和服務。Windchill 將多領域團隊、產品團隊和功能團隊聚集在一起，以在此永續發展轉型期間，完全注重商業成果。

PLM 支援的永續發展使用案例  
(2022 年 CIMdata 前瞻永續發展研究)



# 建構智慧、連網世界的模型

## 數位分身連結實體和虛擬世界

如前所述，永續發展需要在一系列新標準之間進行權衡取捨。目前，許多類型的建模都支援產品生命週期活動，而建模對於滿足組織的永續發展目標將更加重要。數位映射是編排必要資料的關鍵，這些資料將為產品、流程和產品使用的數位分身提供動力。

CIMdata 將數位分身定義為實體資產或實體資產集合（即實體分身）的虛擬表示（即數位代理），它會運用進出相關實體資產的資料流。數位分身對於構想、描繪和評估潛在未來至關重要。根據最近的 CIMdata 調查結果，大多數公司將實作不止一種類型的數位分身。

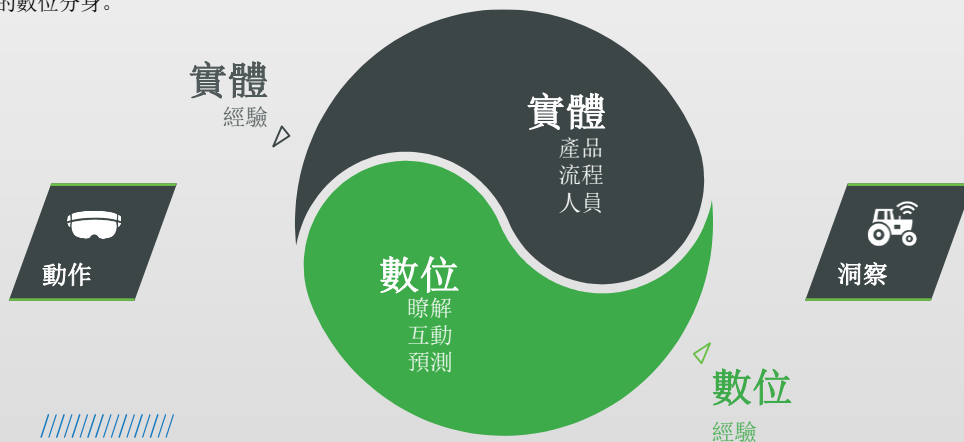
許多數位分身倚賴模擬和分析產品來準確預測真實世界的行為。模擬可協助在產品生命週期的後期定義適當的確認和驗證程序。模擬還可以協助設計人員最佳化其設計中的材料使用。它可以在建構實體產品之前突顯潛在的故障。製造模擬有助於減少製造過程中的能源和材料使用。

數位分身提供的資產整體生命週期全方位視圖，為利益相關者提供制定和評估永續發展決策所需的資訊。

### 在 Creo 中進行設計

產品生命週期中約 70% 的二氧化碳足跡是在其設計階段期間所設定。\* 大幅減少環境影響就從這裡開始。負責產品輕量化的設計人員可以實驗材料、設計不同的製造方法，並模擬真實世界的效能，一切都在 Creo 的數位世界中，協助您為創新奠定基礎。

\* 來自康明斯案例研究。



永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究: Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究: 康明斯永續發展策略

PLM : 從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論



# 強化價值鏈管理

永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究: Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究: 康明斯永續發展策略

PLM : 從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論

## 永續發展受到整體價值鏈的影響

數位映射的資料以及永續發展的資料來自不同的來源以及許多不同的格式。作為工業 PLM 實作核心的資料和流程管理平台，必須以創意方式顯示資訊以支持永續發展計畫。這些努力遠遠超出現今常見的成本彙總資訊。

以計算溫室氣體 (GHG) 排放量為例。在 CIMdata 的全球調查中，12% 的受訪者不計算其產品的溫室氣體排放量，而是關注其產品製程 (22%) 和產品在現場的使用 (21%)。只有 15% 的受訪者考量其供應鏈合作夥伴的貢獻。此低數字與《紐約時報》最近的一篇文章一致，該文章記錄了大型知名公司未能充分將供應鏈貢獻納入其溫室氣體排放總量，有些公司則遺漏了高達 95% 的總體影響。\*

這就是為什麼我們的受訪者認為加強供應鏈管理對永續發展至關重要，CIMdata 也同意這一點。企業要如何改善？為了支援工業 4.0 願景，許多供應鏈管理實務變得更加虛擬化，而虛擬化也隨著過去幾年的全球動盪而增加。對價值鏈合作夥伴的任何評估都需要一致的措施才能有效。例如，溫室氣體議定書†提供實用的框架，將溫室

氣體資訊分為三個部分：範圍 1 措施直接來自“報告公司”的設施和車輛，範圍 2 措施針對報告公司間接來自購買的商品和服務，範圍 3 措施來自報告公司價值流的所有其他來源。該議定書的文件為希望更準確計算其溫室氣體排放總量的公司提供實用的指南。



(由 PTC 提供)

# GREENHOUSE GAS PROTOCOL

\* See: <https://www.nytimes.com/2021/11/02/business/corporate-climate-pledge-supply-chain.html>

† See: <https://www.wri.org/initiatives/greenhouse-gas-protocol>



# 行動呼籲

前方有艱鉅的任務，現在就是開始行動的良機！

本電子書將協助您瞭解實際的選擇。公司將不得不選擇如何因應永續發展的當務之急。他們可以將其視為法規的負擔或差異化機會。前者將使他們持續處於反應的狀態，而後者則可提升其競爭力。

CIMdata 談論永續發展的必要性，因為我們堅信它是必要的。我們並非唯一。在 Accenture 於 2020 年的一項研究中，73% 的高階主管表示，成為「真正永續且負責的企業」是未來三年的首要任務。\* 高階主管似乎都贊成這麼做，那他們的客戶呢？IBM 發現，消費者在進行購買決策時也將其列為優先事項，會根據廠商的環境責任來選擇品牌。†

許多公司之所以沒有採取行動，是因為他們感受到的永續發展成本使其對永續發展提供的機會視而不見。《聯合國全球契約》‡於 2021 年進行的一項調查發現，將永續發展融入其「核心」的公司帶來更多的財務價值和更廣泛的利益相關者影響。那些擁有最深厚永續發展實踐的公司，在獲利能力和積極永續發展成果方面都比同業高出 21%。所有這些研究都顯示，有可能對地球、受您營運影響的人做正確的事，同時提高利潤（也稱為「三重底線」）。

達到三重底線並非易事。本電子書著重於 PLM 經濟如何提供工具和流程支援，為永續發展計畫的成功奠定基礎。它也需要大量的策略和商業流程改良，以及溝通和組織變革的努力，以改變您擴展企業的「核心」。要處理許多作業。但有一件事是肯定的，您沒時間等待。



\* “Shaping the Sustainable Organization.” Accenture/UN. 2021. [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF-5/Accenture-Shaping-the-Sustainable-Organization-Report.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF-5/Accenture-Shaping-the-Sustainable-Organization-Report.pdf)

† IBM Institute for Business Value. “Sustainability at a turning point.” 2021. <https://www.ibm.com/downloads/cas/WLJ7LVP4>

‡ See: [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF-5/Accenture-Shaping-the-Sustainable-Organization-Report.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF-5/Accenture-Shaping-the-Sustainable-Organization-Report.pdf)

永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究: Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究: 康明斯永續發展策略

PLM : 從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論



# 結論

## PTC 提供解決方案以協助實現永續發展目標

PTC 認為，各種規模的公司都應該專注於大幅減少對環境的影響。我們看到大型組織在永續發展計畫中發揮主導作用，並促使其供應鏈提供支援。供應商希望為客戶提供例如「綠色證書」來確保合規性以作為競爭優勢。

作為製造業數位轉型解決方案的領導供應商，PTC 越來越意識到自己在支援永續發展策略方面的作用和責任。Windchill 作為全球 PLM 協作平台，可實現環保產品生命週期管理。PTC 的地位、產品和策略是推動產業和經濟走向永續發展的巨大槓桿。重點在於以資訊取代資源消耗。



(由 PTC 提供)

**CIMdata** | Global Leaders in PLM Consulting  
www.CIMdata.com

CIMdata, an independent worldwide firm, provides strategic management consulting to maximize an enterprise's ability to design, deliver, and support innovative products and services by identifying and implementing appropriate digital initiatives. To learn more, visit [www.CIMdata.com](http://www.CIMdata.com).



DIGITAL TRANSFORMS PHYSICAL

永續發展和複雜的決策

回應法規要求

因應市場並讓企業受益

永續產品和營運

案例研究: Hewlett-Packard

循環經濟

案例研究: 康明斯永續發展策略

PLM: 從集中到數位映射

建構智慧、連網世界的模型

強化價值鏈管理

行動呼籲

結論

