

## DELL TECHNOLOGIES 與循環經濟

循環經濟是一種系統解決方案架構，能應對氣候變遷、生物多樣性流失、廢棄物與污染等全球挑戰。此架構以三個以設計導向的原則為基礎：清除廢棄物與污染、以最高價值循環使用產品與材料，以及使自然界再生。<sup>i</sup>

### **Dell Technologies 致力於加速循環經濟的發展。**

隨著全世界努力應對氣候危機和面臨資源短缺、人口成長與非永續的生活模式，循環經濟能提供有助於解決這些問題的解決方案。在 Dell，我們不斷加速跳脫線性思維，並轉向更為循環的模式，以專注達成以下目標：

- 設計時即排除浪費與廢棄物
- 採用可再生的能源與材料等資源
- 為客戶提供創新方法來推動自家的循環轉型
- 多方合作以加速整體經濟轉型

Dell 採用循環模式作法已超過 20 年。我們在 20 多年前啟動了全球回收利用計畫，且自 2007 年起已回收超過 11 億公斤 (25 億磅) 的廢棄電子產品。我們使用回收塑膠、稀土磁鐵以及從廢棄科技產品中提取的鋁，並利用回收碳纖維等其他產業的廢棄物流，打造出永續材料供全新 Dell 產品使用。我們設計易於維修、重複使用和回收利用的產品，利用模組化設計、標準工具及有限的接著劑等，藉此延長使用時間，並讓更多材料投入循環經濟中。

為符合我們達成永續目標的承諾，本文件簡要說明了 Dell 如何透過營運與產品等轉型作法，實現循環經濟以及隨之而來的環境效益。

### 重要性

自工業革命以來，社會對全球經濟即採取以線性為主的措施，延續至今。儘管材料使用對於延續全球榮景至關重要，但材料生產與消耗的方式越來越無法維持，也成了全球性的重大問題。

- 全世界目前每年會消耗 1,000 億噸的材料。同時，人類每 8 個月就會用掉 1 年份的生態資源，使日益減少的資源更為緊繃。<sup>ii</sup>
- 人口更是從 1800 年約 10 億人，在 1920 年代增加至 20 億人，到今日則成長至將近 78 億人。據估計，2050 年時人口將達到 99 億。<sup>iii</sup>
- 全球氣溫自 1880 年代起已上升 1°C。該暖化情形有三分之二發生在 1975 年後。<sup>iv</sup>

這些問題不只與能源息息相關，更攸關於人類的生存。人口結構的變化使商品與服務的需求增高，因此我們需要找到方法，以便在滿足全球需求的同時，也能減少資源消耗與溫室氣體排放。循環性提供了替代方案，但這也正是今日全世界所欠缺的：全球的循環度（「循環使用」材料在每年投入經濟的材料總量中所佔的比例）僅有 8.6%。若全球循環度加倍（至 17%），到 2032 年，全球的排放量就能減少 39%，全世界也就能將升溫幅度控制在攝氏 2 度以內。<sup>v</sup>

## 與 Dell Technologies 的關聯性

資訊時代的崛起，加上社會使用材料的傳統方式，都讓電子廢棄物成為全世界成長最快速的廢棄物流之一，每年產生超過 5,000 萬公噸的廢棄物，等於全球每人每年約 16 磅的量。在這些廢棄物中，只有不到 20% 經過妥善回收（4% 最後流入廢棄物流，其餘 76% 則下落不明，可能遭到丟棄、買賣，或在不良條件下回收）。<sup>vi</sup>

作為全球技術公司，我們有責任改變這個系統，盡全力重複使用這些廢棄物或以負責任的方式回收利用。這是一項需要投入智慧、創新與投資才能完成的重大任務。此外，也需要與我們的供應商、合作夥伴、NGO 及客戶合作，共同推動循環度的需求，並發展我們滿足該需求及衡量進度的方式。

除了專注於加速產品組合的循環經濟，我們也在業務執行方面追求循環度，例如使用可再生電力為工作場所提供電源，以及採購以循環模式為基礎的辦公室設備。

## Dell Technologies 的定位

Dell Technologies 相信自己有責任與客戶、供應商和社群共同保護地球，並使地球更為充實富足。此理念為我們企業的核心，我們亦將永續經營和道德操守深植於所有作為之中，對所有的行動負起責任，並盡可能隨時隨地改善。

因此我們立下了宏遠的目標，且每年皆會在[環境、社會與企業治理 \(ESG\) 的年度報告中](#)公布目標實踐進度。與循環經濟最直接相關的目標包括：

- 到 2030 年，客戶所購買的每一件產品，我們都會再利用或回收製造同等級產品。包裝將完全採用回收或可再生材料製造。一半以上的產品將使用回收或可再生材料製造。
- 我們用來打造產品的材料與製造程序，也會影響我們在 2050 年前達成範疇 1、2、3 的溫室氣體 (GHG) 淨零排放目標。Dell 的淨零是[我們主動積極的 2030 排放目標](#)的延伸，而且為達成此目標，我們需要在業務的多方面進行全球性的合作，並持續參與整條價值鏈。

循環度對於 Dell Technologies 而言是一項迫切的事業。除了設定這些宏遠目標以促使我們逐漸發揮影響力，轉型為循環經濟也有助於節省成本，也讓我們能夠滿足客戶要求和遵循未來法規。這將協助我們實現淨零碳排放、吸引和留住人才，以及打造品牌資產，同時證明我們致力於對社會做出正面影響。

為達成循環性，我們必須採用消除廢棄物概念的全新方式來設計和製造。回收與可再生資源必須成為常態；這兩項不僅是我們技術的建構基礎，也為我們的營運提供能源。我們也必須使用有目的的設計並探索新的商業模式，才能延長產品生命週期，而且在無法重複使用或再製造時，也能輕鬆將材料回收。

除了承擔責任並不斷創新方式以外，循環性也為技術帶來絕佳機會，能夠幫助全世界一起恢復地球系統的平衡。人工智慧/機器學習技術、先進資料儲存、IoT 和區塊鏈等工具，都有助於客戶將系統和流程轉型。

轉型至循環經濟是一項極為複雜的工作。我們必須與多方合作，並在產業、客戶與社群之間扮演倡議者與影響者的角色，藉此推動改變。

## 專為循環性設計

材料的永續使用方式始於制定方針與方法，規定元件設計的方式，再集結成一套完整的系統。此作法能創造重要機會，將材料用量減至最低、避免產生廢棄物，也能提高產品的維修容易度、重複使用度和可回收性。

我們的設計方針鼓勵減少所需元件的尺寸與數量、每個元件所需的材料用量，以及系統組裝的複雜度。這不僅能降低我們需要的材料量並減少系統的碳足跡，更可以簡化拆裝流程，讓維修變得更輕鬆。

可維修性、模組化、標準工具和緊固件，以及使用卡扣組裝或統一螺絲來取代接著劑等設計原則，都有助於延長我們產品的使用年限，同時讓技術人員與客戶都能輕鬆取得和更換元件。

設計左右了重複使用/整新元件的難易度，也會影響從淘汰的設備中取得可回收材料的難易度。我們在設計階段便將耐用度與模組化列入考量，因此透過我們的服務網路回收的零件，通常都能回流至供應鏈，用來維修和整新系統。對於無法重複使用的元件，我們的設計則聚焦於拆解的容易度，搭配清楚的標記、減少塗裝並簡化材料選擇，讓回收產業能更快且輕鬆地回收更多材料。

## 材料選擇與採購

廢棄物並非對負面環境造成衝擊的唯一因素。從土地採掘原物料，加上後續加工以便使用等等，都可能使社會與環境背負嚴重後果。因此，材料選擇與採購成了 Dell 循環性方法中不可或缺的一塊。

在產品和包裝上，Dell 皆優先使用回收和可再生材料。回收材料可以大幅度減少製造的環境衝擊。可再生材料仰賴能夠代代補足且不會耗盡的自然資源，藉此盡可能減少有害的環境衝擊。

Dell 採取層次化方法來使用回收材料，因此能夠盡可能保留回收材料與元件的價值。我們追求最環環相扣的循環。重複使用與之後的大規模零件整新，組成了最內層的循環。接著，Dell 指望價值鏈內的封閉循環，從電子廢棄物中回收材料並視需要重新加工，再重新製作以供新產品使用。此外，我們也希望能向其他價值鏈與產業開放產品循環，從其他回收物流甚或廢棄物或環境污染物中取得材料。

可再生材料源自能夠代代補足且不會耗盡的自然資源。我們採用的可再生材料最常見的是植物性材料。有些情況較為直接，包括將透過可再生方式採伐的林業產品用於包裝。而其他的例子中，則可以看到較為創新或新穎的材料來源，例如將植物性油脂製成可回收塑膠。這些例子的關鍵都在於確保原料可以補足，且不會取用到系統中的食物 (例如使用玉米或大豆)，並透過處理讓養分都能回歸地球。

我們對於可再生資源的眼界更擴展至整條價值鏈的能源使用，鼓勵使用以可再生方式生產的電力。因此，我們致力於轉型使用 100% 可再生電力，並鼓勵所有人跟進。

## 維修、重複使用和回收利用

為使產品使用壽命更長並免於淪為垃圾，維修極為重要。我們的內外部利益關係人針對維修的討論越來越熱烈；這不僅具有重要意義，更是 Dell 提升領導地位的機會，藉此提供額外管道，讓維修更容易取得且更經濟實惠。Dell Technologies 長期以來皆支持客戶自行選擇，他們可以維修自有裝置，也可以尋求其他便利的維修選項。進行維修選擇時，客戶的安全與資料隱私權也需要列入考量。

我們對可維修性的定義如下：

- 刻意將易於維修的功能融入產品設計，使 Dell 的技術人員或客戶都能更輕鬆維修。我們使用卡扣組裝或統一螺絲進行組裝，可以用常用的工具開啟；對於可回收利用的塑膠零件，則使用塗裝上色。我們的工程師會與頂尖的維修和回收公司及研究人員協同合作，並運用標準，以瞭解相關挑戰並提升產品的可維修性。

- 客戶想要自行維修產品時，讓他們能夠輕鬆取得所需的資源、備用零件與支援。我們讓客戶能夠輕鬆[在線上取得資訊](#)，包括能維持產品運作的手冊與下載內容 (軟體、驅動程式、BIOS、韌體、OS、安全性修補程式)。我們也會在線上公布零件清單，讓客戶可以[訂購其中的零件](#)以自行進行維修。我們也打造 [Dell AR 助理程式](#)，這是一款擴增實境應用程式，對於許多客戶可自行解決的問題，能夠提供近 100 款 Dell 產品的詳細零件更換逐步說明。
- 在全球市場提供並支援內建安全性、品質、資料安全性與隱私權的多種維修選項。

我們在支援可維修性方面已耕耘數十年，並不斷自我督促，讓客戶[在未來](#)都能安全輕鬆地進行維修。從便利性、財務與資料隱私權方面來看，這對消費者相當有利；對 Dell 而言也有益處，不僅能改善客戶滿意度，更能提升我們取得零件以重複使用和回收利用的能力。

我們投入循環經濟的核心理念是：任何資源都不應浪費。因此，我們設定了以下目標：在 2030 年前，每售出一件產品，我們就會重複使用或回收利用一件同等級產品。為支持這項宏偉目標，我們為世界各地的消費者與商業客戶提供各式[安全的回收解決方案](#)。對於消費者，我們提供[免費的預付商品運送](#)和便利的物流服務，讓消費者寄回他們使用過的電子產品和印表機用品，且不分品牌或使用狀況，藉此以負責任的方式進行回收，且完全不收費。[Dell Asset Recovery Services](#) 可協助商業客戶以負責任的方式，為任何品牌的汰用技術進行資產管理，包括處理物流取件、資料淨化、轉售以回收價值，以及負責任地回收任何品牌的自有或租賃的硬體，此外還有各系統從收取至最終棄置為止的歷程詳細報告。

若產品壽命結束時無法維修或重複使用，我們則採取封閉循環策略，從淘汰的技術產品中[回收利用特定材料](#)以製作新產品，進而減少環境衝擊。取自回收設備的材料若無法重複用於我們自家的製造流程，就會將其供應給更廣大的市場，使材料得以留存在更寬廣的開放循環經濟中。

## 循環企業創新

若要實現循環性，就必須在技術資產的整個生命週期中進行全面管理。透過 [Dell Financial Services](#) 及其他即服務方案提供的租賃選項，就能利用 Dell 的規模與效率來創造機會，使產品使用率最大化、改善物流，並減少環境衝擊。例如，租賃期滿的設備會透過我們有效的回收服務進行處理：首先確認可以重新製造並重新銷售的設備，接著在無法再重複使用時，確保這些材料能以負責任的方式進行回收。

Dell 承諾探索其他創新方式，以透過循環原則實現價值。我們努力打造能延長硬體資產使用年限的技術，包括使用人工智慧/機器學習來預測效能問題、執行維護，以及提供有擴增實境協助的維修。我們也將持續探索讓硬體裝置重生的各種方式，使元件能擴及多個生命週期。例如，將商用或遊戲用的頂級效能處理器再次利用 (或可能三次利用) 於家用或教育環境，確保相同元件能用於多代產品中。

## 多方合作加速整體經濟轉型

單一公司或組織的廣度或規模並不足以在全球推動社會與材料使用的轉型發展。必須全體動員，才能讓世界轉型為全新的經濟模式。

我們必須與客戶、供應商、同儕及競爭對手 (透過競爭前群組) 合作，以確立最佳實務、傾聽需求，並支持廣泛的倡議。我們加入[循環電子夥伴關係 \(CEP\)](#) 即是付諸行動的例證。CEP 由世界企業永續發展委員會 (WBCSD) 召集，集結了業界、政府、國際組織與公民社會的領導人來進行全球性的協同合作，共同規劃循環電子的產業藍圖。

我們也必須以能夠刺激創新和投資的方式，與政策制定者及立法者合作、排除障礙，並運用技術將其他領域的經濟轉型。

Dell 深知這一點，且致力於延續其長期領導地位，與產業內外合作來帶動更具影響力的改變。Dell 將透過創新及協同合作來實現大幅度減少廢棄物的承諾，並將更多循環材料保留在經濟體中，藉此減少資源使用與溫室氣體排放量，追求淨零排放的未來。

---

參考文件：

<sup>i</sup> <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/glossary>

<sup>ii</sup> <https://overshootday.org>

<sup>iii</sup> <https://www.worldometers.info/world-population/world-population-by-year/> 和 <http://sdg.iisd.org/news/world-population-to-reach-9-9-billion-by-2050/>

<sup>iv</sup> <https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures>

<sup>v</sup> <https://www.circularity-gap.world/2021>

<sup>vi</sup> <http://ewastemonitor.info/>