

數位孿生：伴 AI 成長

■文：編輯部

近兩年，數位孿生 (Digital Twin) 一詞出現的頻率越來越高，從概念到應用，數位孿生的身影正在變得清晰。

可能是直譯的關係，數位孿生給人的感覺不像一個完整的名詞，因此也有人解釋為“數位雙胞胎”，這樣聽起來更好理解了。數位孿生目前還沒有準確的起源，應該是人們在工程實踐中逐漸摸索總結出來的一種方法。最早使用的一些來源均與航太應用有關，因為這一領域的成本十分驚人，人們總是期望能夠降低設計使用的前期成本。

2010年，“Digital Twin”一詞在 NASA 的技術報告中被正式提出，並被定義為“集成了多物理量、多尺度、多概率的系統或飛行器模擬過程”。

在科技進步的帶動下，工程、設計人員充分利用現有的技術，使用物理模式行，感測器，還有大量已知資料集，借助多種學科的交叉使用，還有 AI 技術，在網際空間為實體 (可能是一顆晶片，也可能是輛汽車、一架飛機、一個有機生命體等等) 再造出一個“孿生兄弟/姐妹”，更準確地說其實是完全一樣的“克隆體”。

人們可以在這個“數位克隆體”進行觀測、修改驗證設計，而

不至於影響本地，也能夠通過長期資料，預測可能出現的問題。從這個角度來看，更像是更大規模的模擬，而且這個模擬是具有即時性的，能夠貫穿整個設計使用週期。

“大部分人認為 AI 主要是一種終端使用者需求，現在 AI 業已成為實現更快產品設計和開發的必要條件。從最早的晶片組設計、電路版圖一直到最終產品驗證，模擬軟體成為了模擬複雜介面和環境不可或缺的工具。這些模擬器被稱為數位孿生，它們是能夠以虛擬形式充當“已知良好信號”的過程、環境條件或協議。”是德科技全球企業和產品行銷副總裁 Jeff Harris 說

比如：在測試領域，數位孿生可能是一個簡單的信號發生器，一個完整的協定發生器，或者是一個完整的環

境模擬器。

數位孿生讓開發人員能夠快速創建更豐富的測試條件，從而在發貨之前完成產品驗證。高性能數位孿生通常包含它

們自己的 AI 引擎，這使得它們能夠自動進行故障診斷，並對新產品設計展開回歸測試。

數位孿生打造新型水下溫室農作物

關鍵技術創新在其打造的“水下生物圈”，這是一種非常特別的水下溫室，能夠有效利用海洋的有利環境條件，如溫度穩定性、蒸發式淡水生成、二氧化碳吸收、充足的氧氣以及天然的蟲害屏障等，創造適合農作物種植的理想環境。

義大利尼莫花園 (Nemo's Garden) 聯合創始人 Luca Gamberini 表示：“最初瞭解到西門子的數位孿生技術時，我立刻被吸引了。尼莫花園的系統是獨一無二

圖：尼莫花園的工程師、潛水夫和科研人員團隊尋求水下種植草本植物、水果和蔬菜的可行性。圖片來源：西門子



的，我們必需根據安裝環境的具體狀況進行適應性調整。利用數位孿生技術，便能在正式安裝之前以虛擬方式先對環境進行建模，進而預測將會遭遇的挑戰並尋找適合的方式加以解決。瞭解生物圈周圍的水流情況使我們大受裨益，現在，我們不僅能夠更好地瞭解生物圈周圍結構的壓力點，同時還能掌握日照、溫度以及所有其它物理因素之間的各種互相作用會對植物產生怎樣的影響，而這一切都源自數位孿生技術能夠將我們的系統準確複製。”

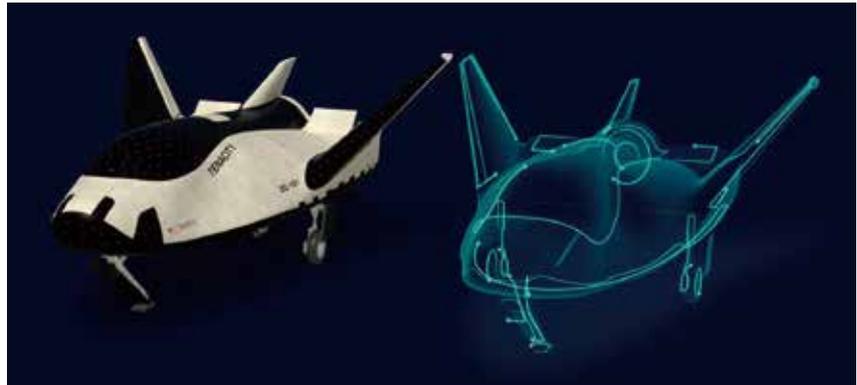
尼莫花園生物圈的完整數位孿生，不僅可以利用西門子 NX™ 軟體改進設計，還能夠使用 Simcenter™ STAR-CCM+™ 軟體對生物圈內的生長條件、設備對水域的影響以及安裝生物圈的整體環境進行模擬。從此，尼莫花園團隊便可以擺脫氣候條件、季節性以及短暫的生長期，或潛水和監測的局限性等限制條件。通過在虛擬世界中對生物圈所做的調整進行測試，團隊得以大幅加快設計優化速度。

通過全面實施數位化轉型，

圖：尼莫花園的數位孿生

圖說：Sierra Space 追夢者號太空梭和它的數位孿生兄弟

圖片來源：西門子



尼莫花園正逐步將一個概念轉變成一個具有商業可行性、且可在全球範圍內進行部署的可持續海底種植平臺。

Sierra Space 革新太空探索技術

在太空探索領域，數位孿生技術正在發揮更大的作用。

商業航太公司 Sierra Space 計畫打造一個全面數位化的環境，覆蓋從工程到製造、再到持續性保障的全過程，實現未來太空運輸、目的地和基礎設施的目標，以創新技術助力太空經濟的發展和落地。

Sierra Space 的下一代數位

化工程平臺就使用數位孿生作為核心技術之一，其中 Dream Chaser (追夢者號) 商業化有翼太空梭使用西門子 Xcelerator，貫穿其設計、工程、建造以及測試的全過程，包括結構、熱、機械、電氣和軟體設計、航天器製造、需求驗證和全生命週期維

護等各個方面。LIFE™ habitat 利用數位孿生技術，打造商業居住和科研平臺。

Sierra Space 還計畫在地球軌道上設計、開發、建造和運營以客戶為中心的太空目的地並為之提供支援。Sierra Space 目前已與藍色起源 (Blue Origin) 合作開發了 LIFE habitat 充氣模組，作為 Orbital Reef 商業空間站項目的核心構成。LIFE habitat 採用模組化三層架構設計，是一個商業居住和科研平臺，可為包括製造和製藥在內的各行各業提供機會，助其充分發掘零重力環境的優勢。其可以部署於近地軌道、月球表面或月球軌道上，也可以作為前往火星的運輸工具。

小結：

在工業，特別是尖端製造業的優異表現，數位孿生受到了各國的重視，提供優先政策，鼓勵企業學習使用，鼓勵人才培養，伴隨著 AI 技術的成長，數位孿生構建的虛擬克隆體也變得更加健全，發揮作用的領域也早已從工業擴展到農業、金融、醫療、製藥等更多領域。

CTA

