

SPOTLIGHT ON PROPERTY

# PRINTING THE HOUSE OF THE FUTURE

高效率 + 低污染：  
3D 列印建築

從地表到外星，3D 列印建築正以更永續、更高效、更便宜、更耐用的優勢，向未來提出令人期待的解決方案。

Text\_Lilias Lee  
Photo\_Icon、Bjarke Ingels Group、Mario Cucinella Architects & WASP、MEAN\*、Airlab

面對全球不斷增長的人口與住宅需求，大幅降低建築成本、縮短建築工時，比傳統建築更加低碳排、低污染、低浪費，價格親民，讓居住者能夠輕鬆負擔，同時比傳統建築擁有更長使用效期的 3D 列印建築，已成為建築界探索未來解決方案的其中一項新趨勢。致力於 3D 列印技術研發的各國團隊，也接續在近幾年，推出了展現不同創新設計的 3D 列印住宅。從材質的研發、智能與環保設計的結合，到適應不同天候環境的強固性能，3D 列印的未來發展，如今已越來越指日可待。其中，美國 3D 列印技術研發公司 ICON，除了已在今年偕同地產公司，率先推出進入主流住宅市場的 East 17th Street Residences，致力於以技術研發改變世界的 Icon，更與美國太空總署 NASA 簽訂了合作協議，一同攜手 BIG 建築事務所，提出了挑戰未來的月球 3D 列印基地計畫。從地表到外星，3D 列印技術的發展，不僅愈來愈受矚目，並且令人期待。



## 承襲阿拉伯文化的待客會所 3D PRINTED MAJLIS

被列為人類非物質文化遺產的 Majlis，是阿拉伯地區傳統作為社交聚會、招待友人的附屬空間，一個與主人住家分離的獨立建築空間。並且傳統上 Majlis 的空間大多相當寬敞，可用於舉行社區會議、婚禮宴會等活動。而由致力於創新技術研發的 MEAN\*（Middle East Architecture Network）設計團隊，所提出的 3D Printed Majlis，除了以創新技術承襲阿拉伯傳統文化，並且期望在未來，透過價格較低的混凝土列印建築，來為阿布達比地區的屋主，創建更優質的現代化社交會所。

為了滿足不同屋主的使用需求，3D Printed Majlis 共設計有三款列印建築樣式，每款建築除了特別著重自然採光和流線型設計，並且分別配備有 18 到 25 個座位的會議空間。首先名為膠囊艙（Capsule Pod）的設計，是在建築基地預先列印出環形混凝土模組，然後進行組裝。設計團隊也特別在混凝土模塊間留下玻璃採光間隙，讓寬敞無柱的膠囊艙空間得以享有充足的三面採光。第二項名為流體空間（Fluid Space）的設計，則是以 3D 列印易於塑型的特性，來打造出充滿流動美感的建築樣式，並以下沉式座椅區來重新詮釋傳統 Majlis 圍坐火爐聚會的情境，搭配上流線型天窗和華美燈飾，讓整個空間不僅採光充足，同時展現出當代奢華美感。第三項皺褶牆（Folded Walls）設計，則是以平順的壁面對應呈現編織型態的起伏牆面，另外搭配上旋轉階梯和頂樓觀景台設計，讓整個列印建築展現出多層次的設計樣貌。此外，3D Printed Majlis 的每款列印建築，都可轉換為開放式居住空間，並且都設置有廚房、洗手間等設施，可直接作為接待賓客過夜的居所。



1

1. Fluid Space 除了以玻璃天窗引入自然光，同時設計有下沉式座椅區來滿足聚會需求。

2. Fluid Space 以流線型列印結構，搭配阿拉伯地區常見的拱型入口，並以全玻璃入口設計讓室內更加明亮。

3. 透過列印設計打造出牆面編織紋理的 Folded Walls 小屋。

4. Folded Walls 還設計有頂樓露臺，讓人們能走上頂樓欣賞周邊景色。

5. 以環形列印混凝土模組組成的 Capsule Pod 小屋。



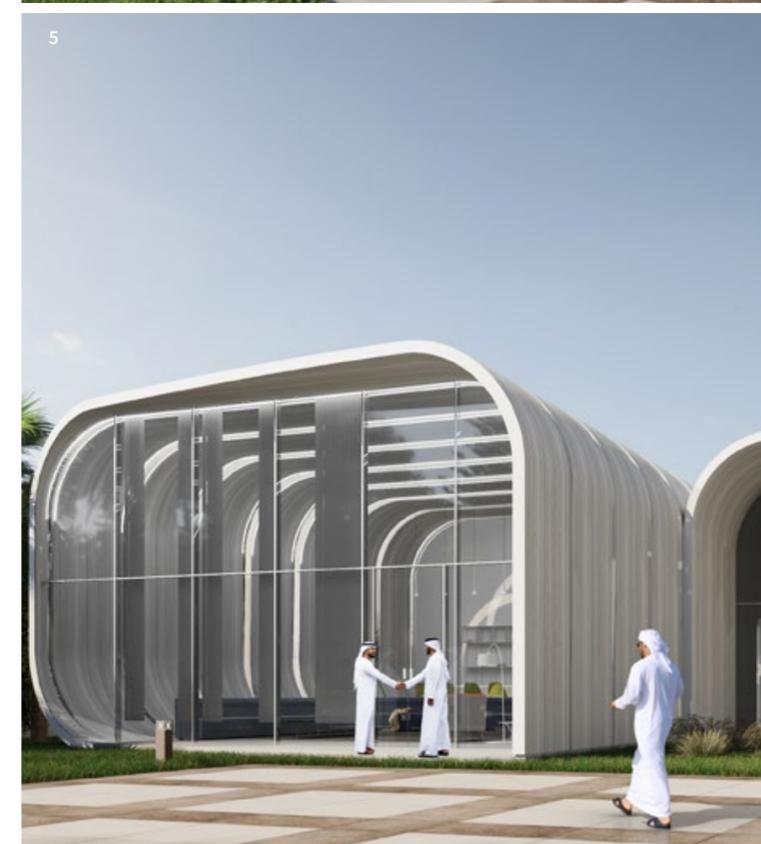
2



3



4



5



## 3D 列印沙漠驛站 DESERT PAVILION

Render by Brick Visual

在 2011 年被列入世界文化遺產的約旦瓦地倫沙漠 (Wadi Rum)，不僅是約旦最大的乾谷地景，景色類似月亮、火星的瓦地倫沙漠，更曾吸引《絕地救援》《星際大戰外傳》《星際禁區》等電影來此拍攝取景。以紅色沙漠、石岩山脈組合出絕地景色的瓦地倫沙漠保護區，也直接以火星營地為噱頭，邀請旅人來此體驗外星住宿。而同樣由 MEAN\* 所提出的 Desert Pavilion，則是計畫以創新的聚合物 3D 列印技術，來打造出供遊客休憩的沙漠驛站。

結合貝都因文化與太空時代技術的 Desert Pavilion，除了將貝都因游牧生活與附近火星營地的圓形帳篷，融入驛站涼亭的造型設計中，以多個穹頂結構交會組合成的 Desert Pavilion，更參酌了 20 世紀由德國數學家所提出的 Runge-Kutta 演算法，來計算



出最優化的流線網格結構，以獨特的懸鏈線設計，來建構出如同山丘般起伏的涼亭樣式。Desert Pavilion 除了以 3D 列印混凝土打造涼亭基座，並且在彎曲的 CNC 鋼管架構上，透過衍生列印技術創造出輕量化的聚合物外殼。Desert Pavilion 也會在涼亭周圍種植椰棗樹，並在作為光井的漏斗結構裡，植入漠地植栽，以創造並調節涼亭腹地裡的微型氣候，同時營造綠洲氣息。搭配上綠色植栽的 Desert Pavilion，也將成為一朵在漠地裡盛開的白色花朵，用以展現慶祝、好客之意。而網格狀的涼亭結構，除了能遮陽、透光，並且擁有良好的通風性能，能在酷熱的日間，為遊客提供最涼爽的休憩時光。兼具休憩、聚會、舉行活動等功能的 Desert Pavilion，實際上也是 MEAN\* 團隊為未來外星建築進行個案研究的項目之一。

1

1. Desert Pavilion 在每個光井裡都將種植漠地植栽，以營造綠洲意象，同時調節涼亭裡的微型氣候。

2. 擁有良好通風和遮陽功能的 Desert Pavilion，將成為遊客最佳的漠地休憩驛站。

3. 夜裡的 Desert Pavilion 還將以流線型照明，營造波浪狀的燈光藝術景象。

4. Desert Pavilion 將以最優化的流線網格結構，化身為如同漠地白花的建築地景。



2

4

