

能發電的「花」會「呼吸」的牆 AI控電香港可借鑒 「綠」意隨處見 博鰲小鎮藏「零碳密碼」

吹風就能發電的「花」，懂得「呼吸」的幕牆，無處不在的光伏板……在運行管理中心46.8平方米弧形大屏整體指揮下，博鰲亞洲論壇永久會址所在地東嶼島在低碳化改造後，藏着不少「零碳密碼」，實現了能源消耗、碳排的「收支」平衡。隨着8大類18個工程項目全部完成，博鰲亞洲論壇2024年年會前夕，博鰲「近零碳」示範區啟動運作。「碳達峰」「碳中和」這些專業名詞，在這個小島上有了更具體的場景。專家表示，可複製性和推廣性是打造示範區的出發點，博鰲建築的溫濕雙控技術在香港就有用武之地。未來，「近零碳」示範區的技術標準將在更多夏熱冬暖地區試用，逐漸形成可向全球推廣的綠色低碳中國方案。

大公報記者 黃寶儀、胡若璋、何玫

用►「近零碳」示範區的椰林聚落應具有高性能、環保的竹鋼等材料作為骨架。



掃一掃 有片睇

參加博鰲亞洲論壇2024年年會報道的記者走進博鰲小鎮，博鰲亞洲論壇會議中心、博鰲亞洲論壇會議大酒店、新聞中心等場館似乎還是熟悉的老樣子，但屋頂光伏、光伏地磚的鋪設令它們看起來既新潮又環保。海邊，六朵「花朵」隨風轉動，它們是目前世界上啟動速度最低的風機，綠電就這樣在無噪音、無震動的轉動中緩緩產生。「花朵」旁的綠色「集裝箱」是可以蓄能的超大「充電寶」——「光儲直柔」儲能系統。它存儲的綠電，可以負擔新聞中心每天17%的用电量。

廣應用到「一帶一路」共建國家以及廣大熱帶地區。」胡耀文告訴記者，香港有很多高樓大廈，博鰲建築的溫濕雙控技術該有用武之地。此外，以香港的用電狀況來看，通過智慧能源的系統管理應該可以實現節能減排，正如現在東嶼島採用的運行管理中心，從人工調控到人工智能（AI）調控，僅僅這一個變化就可以減少空調設備10%的用电量。

智慧管理 碳監測動態實時

胡耀文所說的運行管理中心，是基於國產自主可控的城市信息模型平台、物聯網平台、大數據平台構建的管理系統，可以實現近零碳示範區的碳監測、碳核算以及智慧化運維。46.8平方米的弧形大屏上，可以看到碳排放數據的實時情況，可以對重點區域的水、電、空氣等方面進行監測，智能化、動態化管理，也為後續整個系統的優化、運營等提供更好的數字化支撐手段。

胡耀文說，可複製性和推廣性是打造示範區的出發點。目前海南已制定《博鰲近零碳示範區創建技術標準》，經專家評估達到了國際先進水平。未來，該標準將在更多夏熱冬暖地區進行試用，在兼顧經濟性的同時，形成一套能夠向全球推廣的近零碳技術標準，在綠色低碳發展領域為世界提供中國方案。

溫濕雙控技術 港有用武之地

中國城市規劃設計研究院海南分院院長胡耀文說，博鰲近零碳示範區的一大特點是其屬於既有城區改造。據介紹，示範區的降碳是促進它的建築低碳化改造、交通智能化、新能源普及，以及智慧化管理等多層面的整體效率和降碳。中國70%的碳排放來自既有城區，探索既有城區的降碳、低碳、近零碳路徑，對於中國實現「碳中和」目標及應對全球氣候變化來說具有重要意義。

「另一個重要特點，就是根據熱帶海洋氣候特徵，採用了通風與密閉、採光與遮陽相結合的方式，利於日後推

應用►博鰲「近零碳」示範區內多處使用了光伏地磚。



數看博鰲「近零碳」示範區

- 以2019年為基準年，博鰲東嶼島現狀二氧化碳排放量是1.22萬噸，開展示範區建設二氧化碳排放量大幅降到了470噸
- 博鰲近零碳示範區共配置了約5.1兆瓦的分布式光伏。根據每個建築的實際情況，採用了不同的光伏安裝形式
- 「光儲直柔」新型建築能源系統集光伏發電、儲能、直流配電、柔性用電為一體，使得系統供電能力提升約30%
- 博鰲亞洲論壇酒店的「光伏玻璃+百葉+電動窗通風」外幕牆，全年可減少大堂空調用電量20%
- 會議中心及兩座酒店屋面及外立面鋪設2.02萬平米太陽能光伏板，年發電量可達350萬千瓦時
- 100%廚房廚具和換熱設備電氣化，綠電供電情況下一天能減少約7.5噸二氧化碳排放

細節之處見零碳

綠色出行

從去年起，所有登上博鰲東嶼島的車輛必須使用綠色能源，包括島上的接駁小車也全部是新能源車。今年，島上停車場已改建為光伏車棚，不間斷地「吸光發電」



花朵風機

零碳示範區安裝的造型獨特的花朵風機是目前世界上啟動速度最低的風機，啟動風速僅需1.2米每秒。其轉動產生的清潔能源，被源源不斷輸送到能源系統，轉化為電能

零碳咖啡

休息區的智能零碳咖啡機依靠光伏能源啟動，紙杯也使用了再生材料。廢棄紙杯投入一旁的「碳魔方」，它會通過材料識別傳感技術對材料進行識別，再根據國家碳中和官網對垃圾回收與碳中和對應值，按比例進行換算



減碳有獎

年會期間，參與綠色低碳回收行動的嘉賓、媒體，獲得積累碳幣，就可以在島上兌換零碳小禮品

海南博鰲「近零碳」示範區

話你知

海南博鰲近零碳示範區是指一定區域範圍內，立足「熱帶海洋性氣候」和「建成區綠色降碳更新改造」，通過集成應用能源、建築、交通、廢棄物處理等多領域深度減排技術，新建林業碳匯等高質量碳抵消措施，綜合利用管理、市場等手段，開展管理機制的創新實踐，在能效提升、能源種類、能源結構三方面，實現新能源發電與用電自平衡。

自2022年以來，住建部與海南省決定用三年時間（2022至2024年）共同建設海南博鰲近零碳示範區，使之成為向世界展示中國綠色低碳發展理念、技術和實踐的窗口。示範區於2024年3月啟動運行，總面積190.15公頃，已完成建築綠色化、可再生資源利用、交通綠色化等8大類18個項目的建設任務，實現近零碳排放，改造後建築運行能耗整體下降比例近50%，島內交通工具能耗下降比例達80%。



▲博鰲「近零碳」示範區基本實現了發電用電自平衡。

12秒爆炒蝦仁 全電廚房夠「鑊氣」

立竿見影

中國烹飪文化博大精深，烹飪方式花樣繁多，但萬變不離其宗的是對「無火不成灶」的明火烹飪的執著與追求。「有人質疑電磁灶炒不了菜，沒鑊氣。」博鰲亞洲論壇大酒店廚師長劉蘇表示不服。他往鍋裏倒進一碗湯的用水量，隨後撥開灶台開關，沒有火苗高蹶，沒有濃煙噪音，8秒以後鍋的上方升起一團蒸汽，水開了！隨後，劉蘇再次施展廚藝，花了12秒時間完成一份爆炒蝦仁。蝦仁粉紅，青豆翠綠，不見濃煙起，只聞飯菜香。「因為鍋灶完全貼合，火候調整時間相對穩定，受熱相對穩

定。」劉蘇如是說。

這就是博鰲亞洲論壇大酒店的後廚。建築用能全面電氣化，是實現近零碳的重要環節，而且還具備推廣性、實用性。今年是近零碳示範區啟動後的首屆年會，為在年會期間向外界展示綠色低碳的成果，示範區在東嶼島兩家酒店廚房對30餘個灶台、65套廚房電氣化設備進行改造，其中灶台最大功率是40KW，最小功率15KW，熱能量完全足夠中餐爆炒需要，效率高，也不影響口感口味。全電廚房不僅減少建築的直接碳排放，

還具備烹飪無明火、操作便捷和自動斷電保護等特點，顯著提升廚房用能安全系數。「以前每次年會前都需要進行燃氣檢查，這次全電化消除了很多安全隱患。」劉蘇說。



▲廚師在博鰲亞洲論壇大酒店廚房裏使用電氣化改造後的電氣爐灶炒菜。

垃圾「重生」變寶 打造循環花園

就地取材

漫步在東嶼島，目光所及之處，皆是資源循環利用的巧思。今年的博鰲亞洲論壇年會期間，東嶼島上低碳景觀遍地開花，循環花園、鄉野花園、亞洲論壇廣場等的改造，都讓每一滴水、每一塊石頭各得其所。「別看這裏現在是花園，數月前還是一個垃圾堆。」參與改造煥新的中國建築科學研究院博士、工程師盧笛告訴記者，循環花園的建造，就是就地取材，把廢棄混凝土、廢舊木樁、本地石塊、建築渣土，用於地面鋪裝、景觀小品、石籠座椅、地形塑造。沒被清理、沒有二次污染，原本的「垃圾堆」直接原地變身，成為美

麗環保的花園。「我還記得當時德國能源專家們前來實地考察，有人說這裏感覺像「填地」。在盧笛看來，原來的垃圾堆確實是建築廢料的「填地」，如今是通過循環利用實現了「新生」。

在嘉賓遊客相冊中「出鏡率」最高的亞洲論壇廣場同樣暗藏低碳玄機。廣場的地板經過海綿化改造透水鋪裝，是由中國自主研發的8厘米厚通體砂磚鋪砌而成。它們其貌不揚，卻具有超抗堵、高透水、高防滑、高強度、耐久性的特點，可以輕鬆勝任初期雨水的過濾、滲透和淨化工作。類似的雨水利用及海綿化改造項目，在東嶼島上不止一處。

麗環保的花園。「我還記得當時德國能源專家們前來實地考察，有人說這裏感覺像「填地」。在盧笛看來，原來的垃圾堆確實是建築廢料的「填地」，如今是通過循環利用實現了「新生」。