

香港重大民生工程 展現大國建造風采

►香港故宮文化博物館是北京故宮博物院在內地以外的首個合作項目，對香港成為中外文化藝術交流中心起到積極推動作用。



香港故宮文化博物館

「時代精神耀香江」之大國建造香港重大民生工程走訪活動昨日正式展開，大公報記者跟隨媒體團參觀正在建造中的香港故宮文化博物館和香港將軍澳海水化淡廠一期，深入了解項目的設計理念、建造特點及進度等，充分領略大國建造的風采。

大公報記者
常或璠、義 昊（文）
梁 堅、賀 仁（圖）



將軍澳海水化淡廠

◀將軍澳海水化淡廠是水務署史上以「設計、建造、運營」一體化模式承建的最大民生工程，投產後日產淡水十三點五萬立方米，佔香港每日需求總量的百分之五。

方鼎設計詮釋歷史 守護一級文物

香港故宮文化博物館（香港故宮）項目在2019年由中國建築工程（香港）中標承辦。據介紹，香港故宮不僅在建築設計上「以現代語言重新詮釋故宮元素」，符合香港「中西合璧」文化氣息，而且作為北京故宮博物院在內地以外的首個合作項目，香港故宮承載着文化交流的重大意義，以建築設計詮釋歷史，以建築空間守護文物。香港故宮文化博物館館長吳志華表示，非常有信心香港故宮能於明年七月開幕，成為香港回歸25周年的重要項目。

料明年七月如期開幕

香港故宮三面環海，佔地約1.7萬平方米，總建築面積約4.3萬平方米，主體建築為一座7層高的博物館大樓。項目於2019年4月24日正式動工，目前主體工程已基本完成，預計於今年年底完工並全面交付，明年七月對公眾開放。

中建香港副總經理黃江指出，香港故宮作為北京故宮博物院在內地以外的首個合作項目，承載着以建築設計詮釋歷史，以建築空間守護文物的特殊要求。他說，施工時間並非充裕，又受到疫情影響，項目依然能按時竣工，離不開團隊滿滿的使命感，期待在後續工作中再接再厲，給到市民一個耳目一新的「文化交流聖地」。

香港故宮整體外形借鑒中國傳統器物「上寬下聚，頂虛底實」的美學特點，呈現出方鼎的獨特造型，營造出一種穩定而厚重的歷史感。香港



▲通過BIM技術，團隊可建立館內水電、冷氣等設施管道與線路的虛擬模板，方便維修。

故宮項目負責人王勇介紹，項目大量採用高精度的懸臂倒掛結構，形成斜度高達1：3的清水混凝土外牆，總面積達11,000平方米，施工難度極高。內部空間部分，則是汲取北京紫禁城中軸空間平面遞進的靈感，把庭院相連的概念化為縱向的一層又一層的中庭，重現了古詩的空間序列感，引領訪客向上參觀以達到「巧妙平衡、變換肌理」的視覺效果，從而在保留了香港現代化的都市特色的同時，又傳承了中國優秀的傳統文化。他認為，香港故宮在設計上最大的亮點就是「以現代語言重新詮釋故宮元素」，既符合香港「中西合璧」文化氣息的同時，又成功與周邊西九建築群達成融合。

展出166件國家一級文物

吳志華表示，工程順利展開，現已基本竣工。他透露，博物館團隊即將入駐，有望在明年四月前完成展廳的內部裝修工程，以迎接五月由北京運來的故宮博物院珍貴藏，並及時展開策展工作。他表示，非常有信心香港故宮能於明年七月開幕，成為香港回歸25周年的重要項目。

問及展品的選取，吳志華指出，北京與香港雙方團隊已合作選出900多項文物，其中166件為國家一級文物，具體清單現已送至相關部門，等待審批。他續指出，香港故宮除展出故宮文物以外，也將於其他世界重要博物館合作，助力「十四五規劃」，支持香港發展成為中外文化藝術交流中心，並增強香港市民、尤其是年輕一代對國家的認同感。

科技賦能 更完美建造現代故宮

創新技術

「古代北京故宮可以屹立600年，如今依然完好地展現呈現給大家。現代的香港故宮則以科技賦能，我們希望將建築更完美地建造出來。」香港故宮項目負責人王勇表示，香港故宮作為一個重點項目，科技應用廣泛，包含BIM（建築信息模擬）技術應用、信息化管理與創新技術三大板塊，累計採用17項科技應用，覆蓋施工、協調、檢測、檢查、培訓與推廣六大領域。

恆溫恆濕 保障展品

王勇以應急措施為例指出，如遇火災，項目中各類高難度的消防系統將協同工作，在及時滅火的同時保證館內設施和文物不受破壞，也可最大程度保障遊客安全。此外，建築內還實現了恆

溫恆濕，保障未來在館內的文物與展品都能在最適宜的環境中保存；而風管梳理排布及縫隙封閉有效減少噪音，優化觀展體驗。而在施工安全與團隊管理方面，團隊利用獨創的智慧工地系統（C-SMART）從施工進度、安全、環保、質量管理等方面進一步優化流程，提高了施工效率和質量表現。

香港故宮項目高級經理項目經理黃覺陞指出，BIM技術應用在香港故宮文化博物館項目全過程，從圖紙設計、工廠生產到現場施工，從方案模擬、進度計劃模擬、施工檢驗等，都實現了BIM模型出圖。以天花板上方的基礎設施為例，水、電、冷氣等基礎設施的管道與線路紛繁複雜，技術團隊通過BIM技術建立一個虛擬模板，模擬基建的鋪排與可能出現的狀況，不但有效避免了誤差造成的返工，大幅提高生產效率，還能方便日後的檢查與保養。

大公報記者常或璠

日製13.5萬立方米「主動產水」新時代

將軍澳海水化淡廠位於將軍澳137區，是水務署史上以「設計、建造、運營」（DBO）一體化模式承建的最大民生工程，同時也是水務署全面水資源管理策略中提升食水供應應變能力最重要的工程。一期工程主要包括，設計與建造逆滲透海水處理組建、海底入水管道及排水管道、逆滲透大樓等十幾座樓宇及機電設備工程。整個工程預計在2023年完成，是香港首個投入運營的海水化淡廠，屆時將開啟香港「主動產水」的新時代，日產淡水13.5萬立方米，佔香港每日淡水需求總量的5%。

採用「組裝合成」建築法

中國建築國際集團助理總裁張明介紹，早在1982年，中建就承建了東江水木湖至大欖涌輸水管線工程，為香港提供了約60%的生活用水。其後40年，中建還先後承建了昂船洲污水處理廠、望后石污水處理廠及大埔濾水廠等十餘項水務工程。在海水化淡廠的建設過程中，他們吸取了過去在工程、管理等多方面的經驗，希望在項目完成後，把相關技術及經驗推廣到大灣區及「一帶一路」相關項目中。

化淡廠項目負責人張保平介紹，海水化淡廠將採用全球先進的「逆滲透法」淡化海水。它的原理是通過在鹽水側施加大於滲透壓的壓力，使鹽水中的水分子通過半透膜，流向清水一側。而該工程海底排水管內道有多個排鹽水口，且均垂直於洋流方向，濃鹽水可很快隨洋流稀釋排走。同時，經排水口排出的鹽水濃度仍低於某些天然水域，相信對海洋生物不構成嚴重威脅。

張保平表示，在海水化淡廠的建設過程中，他們採用了「組裝合成」建築法，把建築所需組



▲李冠忠（左）表示，目前香港的淡水供應長期穩定，但隨着人口增長等因素，必須積極開發新的水資源。

件在廠房內完成，隨後再運送至工地並裝嵌成為建築物。由於機械化生產效率高、品質好，這種建築方法在保障工期的同時，亦能減少工地現場工人的數量。此外，在工地現場運用混凝土作業的耗能高，且浪費材料，而廠房預製組件所用的機器和模板都可以循環利用，因此使用這一建築法還具有環保的優點。

內地生產 香港組裝

為了踐行可持續發展的理念，張保平透露，目前辦公樓屋頂使用的太陽能板，待海水化淡廠建成後，還將安裝在落成建築的屋頂繼續使用；工地中鋪設的混凝土路面，也將在項目完成後運往其他工地繼續使用。

此外，建造工地辦公樓所需的預製件及建設海水化淡廠進、排水管所需的盾構組件，均是由內地廠房生產完成後再運港；工地上的混凝土運輸車、塔吊等設備也是內地品牌，而參與項目的成員則由來自內地或香港的人員組成。他笑言，「我們這項工程真正做到了兩地大融合。」

海水化淡廠項目亮點

- 香港首次陸對海頂管施工及海水中回收TBM盾構機施工方案。

海水化淡廠的進、排水管道施工過程中面臨水下帶壓換刀頭和水中回收盾構機等技術難點，施工方採用了陸對海頂管施工方案，開創了香港先河，填補了香港在TBM施工（全斷面隧道鑽掘機施工技術）方面的技術空白。

- 改變香港供水方式的標誌性工程

項目採用世界先進的綠色、低能耗逆滲透海水化淡技術，經過兩道逆滲透處理，淨水效率約41%，實現「主動產水」。

- 全過程多元化綠色建造。

項目按照BEAM PLUS（綠建環評）最高等級進行設計建造，創新採用「組裝合成」等新型建造技術，踐行綠色低碳發展理念。

- BIM正向設計及深度應用

項目採用BIM（建築信息模型）正向設計，先完成BIM 3D模型，再導出2D圖紙指導現場施工，並通過相關平台完成了3D模型設計、檢查審批等工作。

開發水資源 保障社會發展

資源短缺

香港三面環海，然而淡水資源卻十分匱乏。水務署總工程師李冠忠表示，據家人回憶，上世紀60年代初，香港曾因缺乏淡水資源實施最嚴厲的制水措施，每4天供一次水、一次4小時。制水期間，每戶人家都在煮飯時開水龍頭，以致水壓微弱，高層的居民要等下層的水龍頭關上，才有水從水龍頭中流出，有心急的居民，便會探頭出窗向樓下大聲高呼，「樓下門水喉呀！」

輸入東江水解水荒

由於本地集水設施的集水量不足以應付市民的日常需求，香港從1965年起從廣東省

輸入東江水，緩解本地淡水資源短缺的問題。李冠忠向記者介紹，目前香港的淡水資源中有約75%來自東江水的輸送供應，另有25%來自當地水庫及雨水收集。儘管在國家的支持下，目前香港的淡水供應長期穩定，但隨着人口增長、極端天氣增加、城市發展用水量增加等，特區政府也必須積極開發新的水資源，令水資源的來源更加多元，將軍澳海水化淡廠一期工程正是因此於2019年正式開展，預計將在2023年竣工。

李冠忠指出，目前整個工程進展順利，相信能夠如期完成。當它投入使用後，將開啟香港「主動產水」的新時代，對於香港優化水資源結構，平衡水資源不足，為社會經濟發展提供戰略性水資源保障有着重要意義。

