



# 施工有風險，人員又不足，怎麼辦？ 建築機械人顯身手

## 產業升級

【香港商報訊】記者林駿強報道：香港房屋委員會（房委會）自2020年起透過在評審新建築合約的標書時加入使用建築機械人的新規定後，現時已經陸續見到不同的建築機械人在公營房屋項目施工，以加強工地安全，提升生產力及建屋質素，以及解決人手短缺等問題。房委會向本報表示，未來會繼續探討應用及優化不同的建築機械人，覆蓋更多項目及不同工地場景，加強工地安全，發揮人機合作協同效應，與業界人士共同推動建築產業轉型升級。



### 室內批盪機械人

配備尖端的感應器，自動化地將批盪砂漿塗抹於牆壁表面，提高了效率，減少人為失誤。

記者 馮瀚文攝

### 港府將目光瞄準智能建造

現時，香港建築業引入創新科技是應對行業痛點，並面向行業未來的方向。隨着疫情解封，本港各行各業迎來強勁復蘇，人才荒迅速蔓延，建造業更是其中重災區。而為響應市民對公營房屋的迫切需求，特區政府正積極推進公營房屋建設，未來10年將供應30萬個單位。

如何破解龐大的建築需求與人手極度短缺的困局？特區政府將目光瞄準了智能建造！

近年，房委會積極推廣建築機械人在工地的應用，現時已有近40個公營房屋發展項目正在或將會使用建築機械人。機械人與地盤工友互相配合，為建造業未來工作模式帶來啟發。

房屋署日前回覆本報查詢時指，引入建築機械人技術，目的是提高效率、解決人手短缺等問題。署方表示，最常用的建築機械人有「室內油漆噴塗機械人」及「建築三一萬能俠」，其中前者應用建築信息模擬（BIM）技術；後者可執行打磨、批盪、噴漆等三種不同工序，只要約數分鐘便可完成轉換程序。

### 「萬能俠」輕鬆搞定打磨批盪噴漆

署方介紹指，「室內油漆噴塗機械人」應用建築信息模擬（BIM）技術，配合自動路徑規劃、室內導航技術等，可實現一人多機遠程靈活操作，自行穿梭於屋內，只需約15至20分鐘，就可完成一個兩人或三人單位所需的內牆及天花噴塗工作。即使在燈光昏暗環境下，也能夠準確完成噴塗工作，施工質量穩定。

至於「建築三一萬能俠」，署方則稱這是三合一表面處理機械人，可執行打磨、批盪、噴漆等三種不同工序，只需要約數分鐘便可完成轉換程序。機械人透過人工智能視覺感知天花、管線及其他障礙物體，經運算後可規劃最佳施工路徑，提高施工效率。操作員可以遠距離在地面操作機械人，減少高空工作和長時間接觸噴漆，進行打磨同時收集粉塵，加強工地安全和保障工人健康，保持工地環境整潔。

為應付龐大的公營房屋工程量，以及勞動力老化和短缺的挑戰，房委會稱未來會繼續探討應用及優化不同的建築機械人，例如「外牆油漆噴塗機械人」。

據早前資料顯示，房委會也運用其他一系列機械人。其中，「室內批盪機械人」能夠自動化地將批盪砂漿塗抹於牆壁表面。機械人配備了尖端的感應器、演算法和機械系統，能夠分析表面情況，確定所需砂漿量，並以精確和一

致的方式進行塗抹。在運作中，機械人無須人手操作，從而提高了效率，減少了人為失誤，並能呈現出均勻的批盪效果。它們能夠適應牆身的不規則性，相應地調整砂漿的塗抹，確保最佳的覆蓋範圍，同時減少浪費用料。

「燒焊機械人」則在施工階段對臨時物品，例如臨時升降機閘門及臨時支撐，進行半自動化焊接，減少了人力需求，降低了手動焊接引起的事務和傷害風險，保障建築工人安全。

此外，燒焊機械人具有精確的控制能力和穩定性能，消除了手動焊接中常見的差異和缺陷，提高焊接整體質量。

「物料運輸車」負責在建築工地協助運送各種負重物品，例如磚塊、英泥和工具。透過網絡應用程序為機械人進行自動導航，或使用「Follow Me」功能，即跟隨工人進行導航。機械人配備了一個360度攝像鏡頭，可用於記錄現場進度，並可執行巡邏工作。

至於「外骨骼（Exo-skeleton）」則由輕便且可調節的框架組成，可穿戴在使用者的軀幹和手臂上。它旨在減輕在重複性或負擔較大的活動中產生的壓力和疲勞，例如高位鑽孔、敲擊或搬舉重物。「外骨骼」將這些任務的重量和力量轉移到使用者的體部和腿部，重新分配負荷，以減輕上半身的壓力，並根據不同的體型作出調節，它設計輕便且不妨礙活動，可讓工人在工地現場上自由移動和靈活施工。



### 燒焊機械人

對於施工階段對臨時物品，例如臨時升降機閘門及臨時支撐，進行半自動化焊接，減少了人力需求。

記者 馮瀚文攝



### 物料運輸車

在建築工地協助運送各種負重物品，透過網絡應用程序為機械人進行自動導航。

房委會圖片



### 外骨骼(Exo-skeleton)

可穿戴在使用者的軀幹和手臂上，旨在減輕在重複性或負擔較大的活動中產生的壓力和疲勞。

房委會圖片

## 總有一款機械人能幫到你

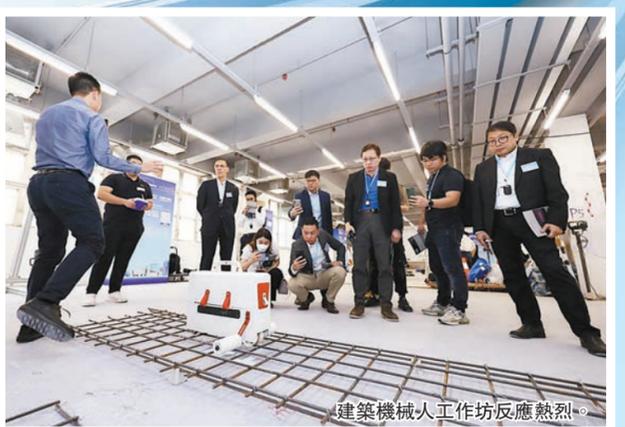
【香港商報訊】記者唐信恒報道：日前，廣東博智林機械人有限公司與恆匯建築（香港）有限公司在屯門舉辦建築機械人工作坊。博智林港澳事業部總經理張亮向本報記者介紹，今次共有4款機械人在工地展出，分別為「抹灰機械人」「打磨機械人」「油漆機械人」和「測量機械人」，並期望藉今次展示令業界知道人工智能時代已來臨，所需工具已準備好，而機械人亦已進場工作。

### 一部機械人成本60萬至80萬

恆匯建築（香港）有限公司譚福生表示，建築商會與營造師學會早前到訪碧桂園總部，過程中認識了有關機械人項目負責人，經交流後便引進機械人到工地使用。建築機械人工作坊籌備大約兩三個月，4天展示邀請了不少發展商、專業油漆商等前來參觀，向他們作分享。參觀人士熱心查詢機械人操作流程，並強調可解決人手短缺情況，期望能加深合作交流。

譚福生認為，香港輸入外勞政策很慢，一萬多人尚未到港，全部到來可能需時半年，不會很快解決人手問題；而且，即使輸入外勞，亦都需要人與機械人共同工作。香港現時場地較適合油漆這類機械人施工，故先作嘗試，其實還有其他類型建築機械人如砌磚、間牆、落石屎或燒焊機械人，會陸續與各方面供應商合作嘗試。他又透露，引入一部機械人成本約60萬至80萬元，一個系統要4部機械人，對業界來說成本很大，難以即時獲取大量金錢，故正想方法與政府合作能否有資助，補貼七成或八成購買成本，有助加快建造業安全施工方法。

張亮亦重申，一個行業的進步不是一兩個人努力的成果，要有更多願意接受新事物的人士奔走相告、廣而告之，最後才能成功。建築機械人需要多傳播，好事不怕說，大家認知深刻了自然願意接受，建造業議會建造業創科基金是其接觸的地區中工作效益最高的，幫到很多公司，政府與建造業議會支援相當好，值得讚揚。



建築機械人工作坊反應熱烈。

### 建築業人工智能時代已來臨

張亮續說，公司是根據大中華區建築需求研發，50個項目28款產品都可幫到人，惟香港與內地工藝標準不一樣，故會把工藝要求一致的機械人先推進來，讓業界熟悉後再將另一系列引進，當中11款機器已納入CITF（建造業創科基金）補貼，幫助業界減低第一次使用的成本。

據介紹，抹灰機械人可在一日內完成500平方米的工作，任何懂得使用平板的工人都能控制，避免員工肩膀有大傷害。打磨機械人的好處是邊工作、邊測量，磨出來的平整度可達到百分百。油漆機械人可避免對人體有傷害的工序，在房間內獨自工作，只需在無油或無電時才找工人更換，還可以24小時作業。測量機械人則可於兩分鐘內測量整間房的完成質量，避免以往不同工序之間互相指責的影響，而且由於施工過程已完成執修，可大大縮短房屋交付時間。

博智林解決方案總負責人姜文均介紹，測量機械人是初步面向香港市場，理論上每小時可測量350平方米建築面積，測量完成的數據會以圖表形式展示，手機下載應用程式後可觀看數據。機械人不需要陽光，晚上都能進行室內測量，在內地已有七八百個項目應用，評價非常高，期望今次展示能讓內地智能化建造設備與機械人在香港有更好認識和達致更多合作。

## 慳水慳力 怎能不用？

【香港商報訊】記者唐信恒報道：由於可在建造樓宇時「慳水慳力」，建築機械人十分吸引業界人士目光。

香港建造業分會商聯會主席陳劍光日前約20多位同行前往屯門參觀建築機械人工作坊。他透露，正與博智林商討製作一些半機械人，增加工程靈活性，並可減低一半人手；又指機械人應用是大趨勢，必定會增加使用，現時正處磨合階段。陳劍光又讚揚財政司司長早前撥出10億至20億元作建造業創科基金，並期望政府與機電工程署配合，研究放寬一些法例要求，讓機械人更自由地在工地內運作，署方已回應會再作商討。

明成（香港）工程有限公司董事林志明透露，公司代理石膏磚再配合「油漆機械人」進行一些工序，較以往減少成本30%至40%。他稱，這是公司第一次使用機械人，須了解其所需距離和清理好時間，大約一兩日便可規劃好整層工程工作流程，比想像中快。他期望機械人工作高度限制能進一步優化，較現時3.3米再高一些，而機

械人體積可再弄得更小一點，可在香港細小的樓房空間發揮作用。他更提醒有意使用機械人的公司要用心了解機械人性質和運作，並與建築商溝通好施工程序，最終希望機械人能做到工程界的特斯拉（Tesla）。

### 使用機械人有助年輕人入行

加港建築工程有限公司薛家強稱，今次透過業界通知前來參加建築機械人工作坊，公司正在進行機械人工程活化，按現時工地情況最合適就是「油漆機械人」。他提到，現時建築業人手嚴重短缺，在使用機械人下其公司至少可舒緩5%的人手需求。至於機械人一方面是軟件操作，另一方面是材料配合，相信引入機械人有吸引更多年輕人入行，改變他們對行業很體力化的印象。

新鴻基地產集團成員新輝建築創科有限公司機械人工程師鄭煒傑表示，公司都可能考慮租用或購買一部機械人試用，主要用於批灰、打磨和噴油工作，期望未來能做到全面自動化施工，加快整個建築流程。他提到，博智林機械人更應用建築信息模擬（BIM），不太需要參與操作機器的過程，可減少工人的工作量。