

AI監測工地 專家：排查隱患增安全

分析工人動作判斷危險性 熱像鏡頭偵測火苗



隨着技術發展以及行業轉型需求漸增，人工智能（AI）進入建造業視野。為提升工地安全性，AI異常狀況偵測技術、熱像鏡頭等多項應用層出不窮，特區政府亦力推「安全智慧工地」系統，期望在年內推廣至大部分本港工地。業內人士認為，AI發展迅速，有助改善建築業運作效率，更能守住工地「安全底線」，不過與地產代理、物業管理等關聯行業相比，地產開發偏向傳統化，AI應用進度較為緩慢，大規模落地實施或需要一段時間。

大公報記者 蔣去情

安全性是建造業難以避免的話題。事實上，在香港的工地死亡個案中，有三至四成與建造業有關，業界並非不重視安全措施，但僅依賴肉眼監察有其局限性，難以與科技匹敵。

香港工程師學會指出，大多數工作情況只按法例提供基本保障，並未全面顧及工人的安全，往往在事故發生時導致悲劇，呼籲將創新科技和智慧技術融入工程過程中，從而提供更安全、可持續的工作環境，保障工人的生命和健康。

工人誤闖高危區 系統即通報

在AI支持下，建造業能在建築工人安全保障上更進一步，例如通過AI分析人體動作，判斷員工是否遇上危險。香港大學運動人工智能實驗室總監霍偉棟表示，相關技術能看見工人有無出現在危險區域、有無抽煙，並立刻匯報給操作員，即時發現、解決問題。此外，工地人流密集，同時頻頻有田螺車出入，帶來不小安全風險，在這方面AI也能有所作為。

今年3月，尖沙咀前海員俱樂部地盤內興建的大廈發生四級大火，從深夜燒到白天，工地的消防設施是否充足，再度引起社會關注。專家認為，裝備AI的工地反應更加迅速，更能防止火災帶來的財產損失。

霍偉棟指出，雖然工地有安裝傳統報警器，但每日工地環境都不同，

普通視像鏡頭難以看清火苗，若安裝人工智能熱像鏡頭，更有助及時發現「星星之火」。

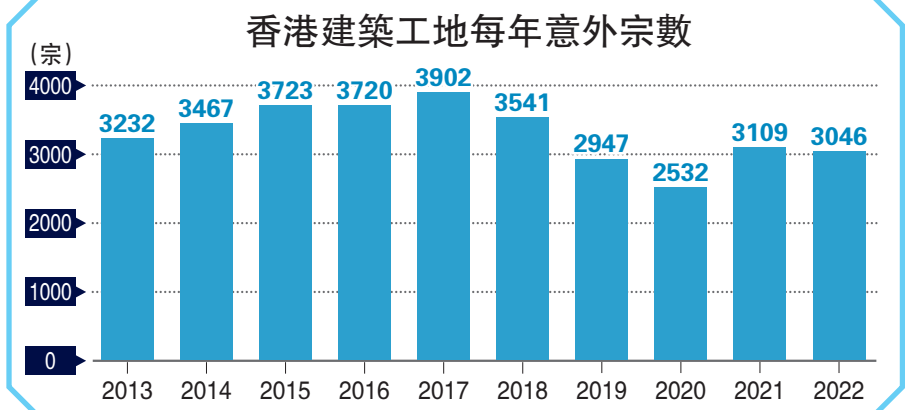
有無戴安全帽 AI一目了然

從實際應用角度出發，本港建築業在AI的使用上已有成功經驗。例如中建香港為減少意外、提升工地安全度，早前推出並加強智慧工地管理系統，通過AI檢查工人是否戴安全帽、穿反光衣，並作出實時提示，令工地每千人意外率顯著減少，迄今為止成效顯著。

除AI技術識別風險外，也可通過機械人代替高危工種。嘉華國際（華南區）營運總經理楊景輝直言，「建築工地的機械人應用會快速發展。」經過數十年發展，房地產行業已積累了厚實的數據基礎，加上中國無人機、大數據等均走在世界前沿，相信業界將很快開發出有關用途。

不過，與物業管理行業及地產代理等關聯行業比較，地產開發商在AI及AIGC（生成式人工智能）等新領域的發展進度偏慢，記者查詢恒基兆業、華潤置地等多家開發商，均表示目前尚未成熟與外界討論。

楊景輝指，已有研究如何透過AI代替人手，但仍在開發中。他解釋，房地產是勞動密集型行業，工種較傳統化，令AI發展慢於其他行業，會在保障傳統模式的情況下逐步發掘。



數字技術發展提速 內地智慧工地普及

拓寬視野 建造業為內地的支柱產業，但存在信息化和智能化程度偏低、過度依賴工人作業、管理粗糙的問題。隨着建造業人口紅利逐漸消失、雙碳目標的提出，行業轉型刻不容緩，「智慧工地」的發展遂提上日程。

「智慧工地」這一名詞最早出現於2012年上海市寶山區構建的「四位一體」工地監管體系，政府可以對各類建設工程的動態、安全、人員等情況進行全面、實時的監管。其有助實現工程施工可視化智能管理，以提高工程信息化水平，從而逐步實現綠色建造和生態建造。

在數字技術發展下，內地智慧工地在10餘年間得到廣泛應用，成效顯著。以北京市為例，截至今年10月底，智慧工地數量已有1585個，佔北京市在施工程近半數，可見建築業轉型升級加速進行中。

產品市場規模近200億

值得注意的是，智慧工地不僅提升建造效率，更創造出一個龐大的市場。截至2014年，內地智慧工地市場規模僅有不足50億元（人民幣，下同），而隨着建築企業對相關產品需求不斷增加，到2022年市場已擴大至178.2億元（約193億港元），其中計價軟件達71.8億元，管理軟件規模62.8億元。

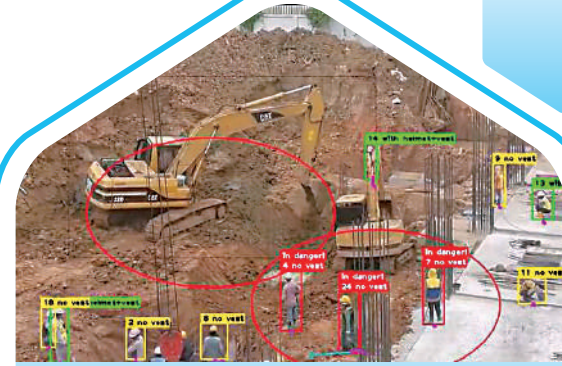
總體而言，作為數字化場景應用的有益探索和實踐，現時內地智慧工地的關鍵技術仍在開發中，管理系統集成化程度偏低，但隨着數字技術加速發展並與建築業融合，智慧工地發展將推進技術升級、作業升級及管理升級，有助改善智能建造、智能管理和智能服務方面的發展。



實現綠色建造和生態建造。內地對工程進行智能管理，逐步



▲建造業引入AI系統，能進一步保障工人安全。



智慧工地解決方案優點

- 更改管理模式以提高管理和控制效率
- 在高級別工作時改善保護，使風險更可控
- 智能可穿戴設備使工作更安全
- 雲端的業務平台令決策方便快捷



本港「安全智慧工地」系統

三大組成部分

智能安全系統	用於監察施工活動，並識別安全隱患
通訊網絡	用於傳輸數據
中央管理平台	提供一站式中心，分析數據和發出警報，以便採取跟進行動

九大智能安全系統項目

- 1 工地機械、電動工具和梯具的數碼追蹤系統
- 2 高危作業數碼工作許可證系統
- 3 使用電子鎖系統實施危險區域進出控制
- 4 流動機械操作危險區中不安全行為、危險情況的警報系統
- 5 塔式起重機吊運區中不安全行為、危險情況的警報系統
- 6 工人及工地前線人員智能監察系統
- 7 人工智能安全監察系統
- 8 密閉空間監察系統
- 9 虛擬實境安全訓練

智能安全帽五大功能

- 1 實時定位，方便管理人員部署
- 2 內置SOS救援系統，可在危險來臨時及時施救
- 3 內置紅外線傳感器，可檢測工人心律及體溫
- 4 將任何危險或具備權限要求的地方設置為禁區
- 5 連接到雲並可通過各種設備訪問

無人機高空測繪 低成本高精準度

省時慳力

無人機有助提升建築工地效率，實現「空地一體化」的地皮開發。例如，在建築開發的勘察設計和施工階段，測繪是必不可少的步驟，傳統而言要借助全站儀、水平儀在地面完成人工測繪，從而繪製地形地貌圖，不僅費時費力，還有一定危險性。

當地面作業效率難以提高時，往往可以將視野轉向空中。通過操縱無人機搭載測繪相機進行拍攝，在經過軟件處理後，便能生成正射影像及數字表面模型，最後再使用測圖軟件生成所需的地形數據。該方法速度快、精度高、成本低，可降低施工人員工作強度，對於施

工選址的考察、地形圖的修正、道路設計等很有幫助。

突破視野盲區 全景獲取信息

此外，傳統工地攝像頭僅布置在地



▲無人機以全景視角獲取工地信息，有效檢視防護網、周邊建築物等。

面，且拍攝角度不靈活，存在視野盲區。無人機則居高臨下，在全景視角中廣泛獲取工地信息，不僅能定期巡檢防護網、周邊建築物，更深入危險區域高頻次巡檢，充分保障工人安全。

不過，工地安全需要每時每刻把關，而無人機的續航時間普遍不長。據了解，市面上的無人機續航時間約為20至30分鐘，若以大疆航拍無人機為例，目前各型號產品續航時間大多在一小時以內。

不過，近年陸續見到有產品實現突破，如西北工業大學的「信鴿」仿生無人機打破3小時飛行時間，相信隨着技術進步，無人機將「愈飛愈持久」。

5G雲端大數據 電訊商助力安全建築

減少損失

隨着建造業擁抱數字化，電訊商、科技企業紛紛入夥，助力實現建築工地智慧應用。中國電信（00728）助力推出引江補漢工程（把長江三峽庫區引水入漢水丹江口水庫下游）出口段「智慧工地項目管理平台」，該平台融合5G、天翼雲、AI、物聯網、大數據、北斗衛星等技術，對施工現場所有的智能化設備進行數據集成和統一可視化展示，實時掌控施工現場的各項作業環境數據和人員施工情況。

同為內地三大電訊商之一的中國移動（00941）亦不落人後。自5G技術商用後，中國移動香港致力於構建可靠的5G網絡，並推出智慧工地解決方案，應用範圍包括5G無人機系統、智能界樁、監察系統、塔式起重機檢視系統、

智能安全帽、智能電子鎖等，料可推動香港智慧城市發展。

以自研芯片著稱的華為在建築領域亦有進展。旗下華為雲推出智慧工地解決方案，通過智能AI算法，精準識別工地安全風險並實時發出警報，以預防事故發生，該方案適用於數字化及信息化程度不足、需要依賴人工查看高危險場景視頻、無法大量投入人力保障園區安全

等類型的工地。

偵測移動方向 避免天柙碰撞

另外，香港電訊（06823）旗下1010推出面向5G的地盤天柙防護方案，動態定位偵測移動方向，系統可以實時發出警報，避免人員傷亡及財產損失，並且緩解因事故而造成胎貽工期的風險。



▲1010推出5G的地盤天柙防護方案，系統可實時發出警報。