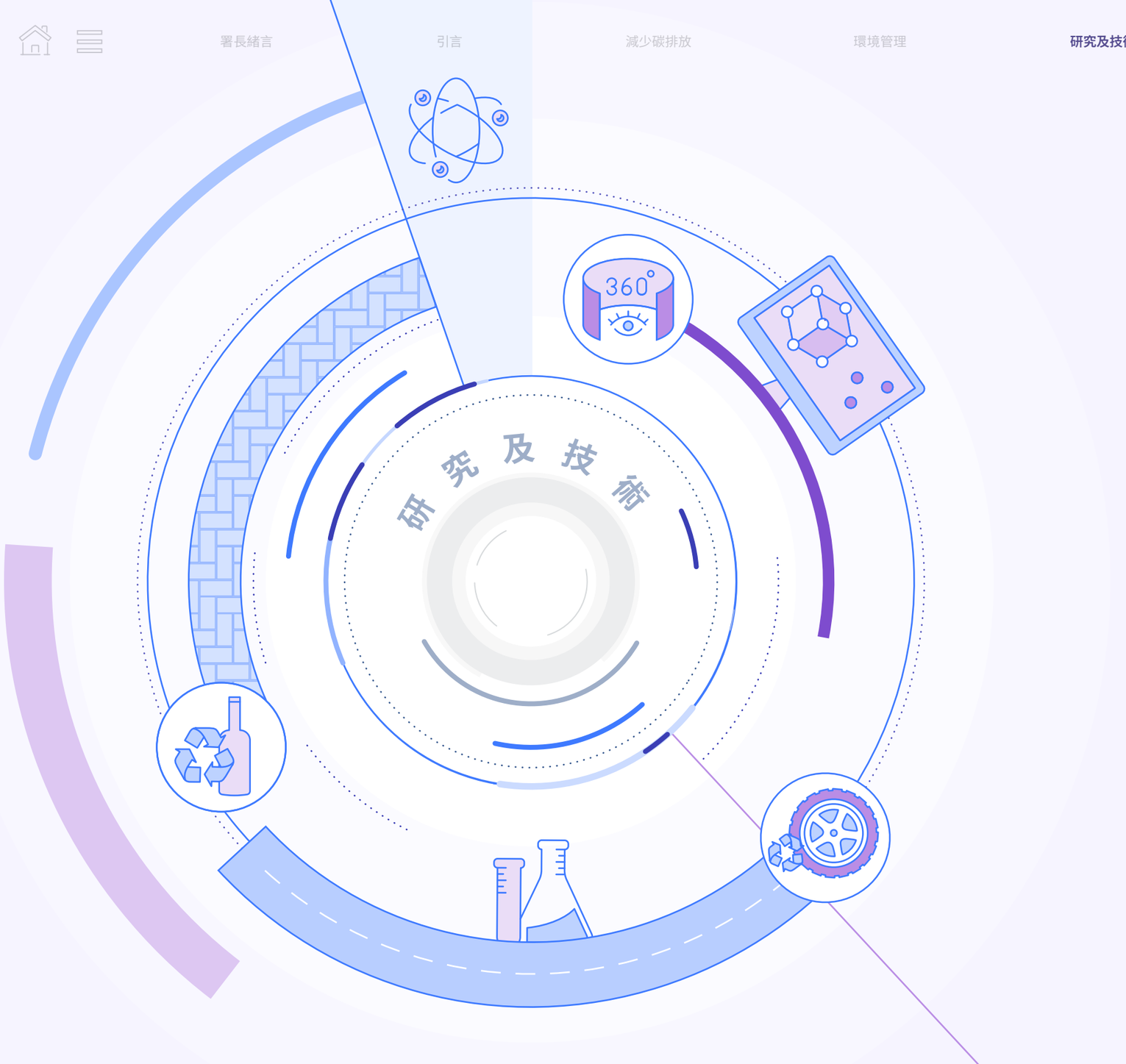


研究及技術

44 應用背包式移動測量系統
45 在環保地磚加入更多循環再造碎玻璃
46 橡膠瀝青路面物料

應用背包式移動測量系統

透過激光掃描測量以採集三維點雲數據

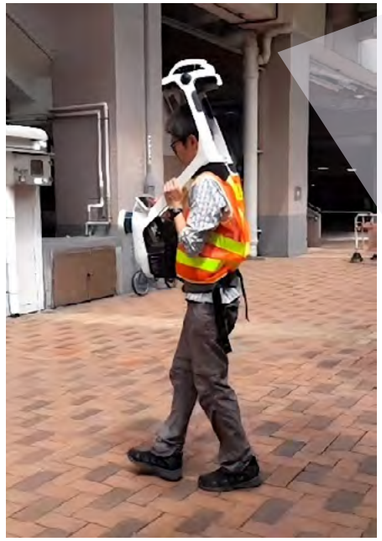
我們一直致力去發掘創新的測量科技應用以提升工作效率和減少碳足跡，並在二零二三年引入背包式移動測量系統。該系統是一套可便攜和穿戴的裝置，其利用同步定位與地圖構建演算法配合激光掃描科技，可快速採集大量點雲數據，相對於傳統的座地式激光掃描儀在效率和機動性上較優勝。

我們的測量人員在採集數據時會穿上背包式移動測量系統，讓系統可跟隨測量人員移動並採集空間數據，無需如使用傳統的儀器般，佔據空間以設置座地式激光掃描儀在測量站之上，減少對市民造成的滋擾。背包式移動測量系統設有兩部內置激光掃描儀，能夠以厘米級的精準度每秒採集高達 600,000 點數據，用於各種工程用途。系統利用同步定位與地圖構建演算法，可在無法使用全球導航衛星系統的地區 (例如草木茂盛的地區和室內) 運作，可用於不同類型的環境。自引入以來，我們已利用背包式移動測量系統進行不同類型的測量，例如石牆樹測量、紀錄測量、地形測量和現況環境模型建模測量。

環境效益

採用背包式移動測量系統不但提升工作效率，而且能夠減少採集數據時所產生的碳排放。傳統的座地式激光掃描儀比較笨重，需要額外的人手設置儀器。由於座地式激光掃描儀在設置後並在收集數據時不可移動，相比背包式移動測量系統，收集數據需要更多時間，我們往往需要多次往返現場，才能使用該系統採集所需數據，導致車輛的使用量增加，因而增加了燃料的消耗量和碳排放。相反，背包式移動測量系統不但工作流程簡單，而且具備移動時進行掃描的能力，只需進行一次測量即可採集所需數據，無需額外人手，消耗更少能源。另外，背包式移動測量系統的靈活性和機動性較高，可在一天內快速採集數據，從而可盡量減少與車輛相關的碳排放。

通過採用背包式移動測量系統，我們可將測量所得的照片和點雲數據以數碼方式儲存，並上傳至互聯網的地理信息系統，以供利用。同事可通過地理信息系統平台，在工作中直接運用三維數據，從而可減少列印測量圖。



運作中的背包式移動測量系統

根據點雲模型製作的現況環境模型

示意圖

以背包式移動測量系統採集的香港仔隧道收費廣場的點雲模型

以背包式移動測量系統採集的石牆樹的點雲模型

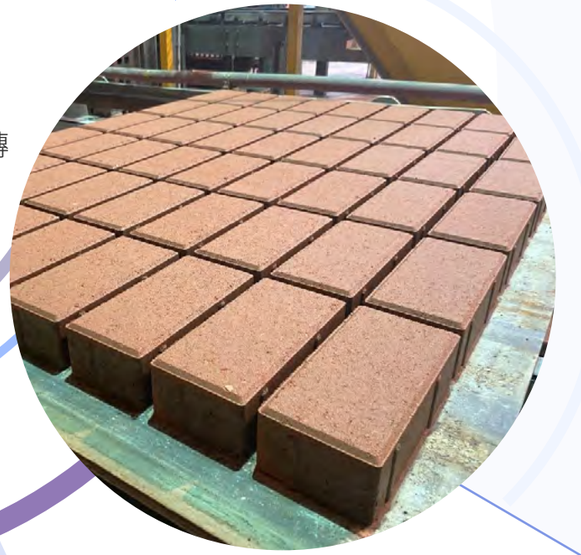
在環保地磚加入更多循環再造碎玻璃

廢玻璃樽

在 2023 年使用了約

2,200 噸

循環再造玻璃製造環保地磚



製造含有循環再造碎玻璃的環保地磚

我們一直致力開發用於行人路的環保鋪路物料。由二零零四年開始，我們已強制規定在混凝土鋪路磚加入循環再造集料 (即環保地磚)，而所用的集料須來自建造或拆卸工程所產生的碎混凝土或碎石。自二零一零年起，我們更進一步強制規定在道路維修工程合約中使用的環保地磚須加入循環再造碎玻璃，並佔集料總重量的 20% 至 25%。我們在二零二三年使用了約 2,200 噸循環再造玻璃，相當於超過 440 萬個廢置玻璃樽。

為促進使用更多循環再造碎玻璃，我們在環保地磚中加入佔集料總重量的 30% 至 35% 的循環再造碎玻璃，並在二零二三年完成相關的實地試驗，效果令人滿意。自二零二四年起，我們已強制規定在道路維修工程合約中使用含有更多碎玻璃的環保地磚。

環保地磚加入循環再造集料和循環再造碎玻璃，可減少依賴自然資源 (例如河沙) 。此舉既節省大量的原材料，還能協助減少都市固體廢物。另外，環保地磚的生產程序相比以傳統物料製造地磚更為節能，有助減少碳排放，使環保地磚從一開始就是更為可持續的選擇。

橡膠瀝青路面物料

在通州街進行橡膠瀝青路面物料的實地試驗

處理廢車胎的問題在過往數十年一直給本港帶來重大挑戰。為了在解決此問題上出一分力，以及達致環保和工程效益，我們與香港理工大學合作，完成兩項有關在本港道路網絡使用橡膠瀝青路面物料的可行性研究。研究結果確定，在傳統的瀝青路面物料加入碎橡膠在技術上可行，橡膠瀝青路面在使用期完結時亦可循環再用。

我們於二零二一年展開實地試驗計劃，在公用道路測試橡膠瀝青路面物料的表現，並於二零二三年完成試驗計劃，成功在 42 條試行路段鋪設物料，更於二零二四年額外在 18 條路段鋪設該物料。我們正與香港理工大學合作開展一項新研究，通過在橡膠瀝青路面物料加入更大比例的碎橡膠和改善物料的生產程序，讓橡膠瀝青路面物料更環保，用途更廣泛。