

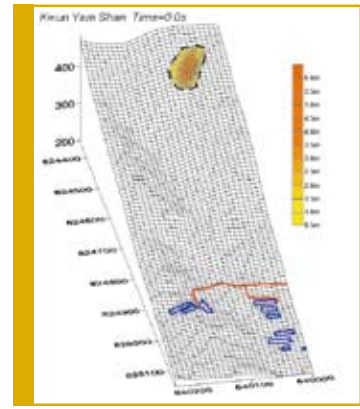
簡介

我們今日的生活能夠過得舒適，原是百年科學發展的成果。由日常健康，到你家中的

食水和食物，再數到你大廈的電梯、道路和街道上的電訊網絡，以至整個大自然環境的保育，原來我們生活很大部分，都是政府運用科技得宜，才令

我們過得更方便。「科學為民」就是要讓大家知道，香港多個政府部門如何運用各種科學知識，去讓市民的生活過得更美好。

土木工程拓展署



運用電腦進行泥石流流動性模擬，能精確地模擬泥石流的流動的體積及方向，有助計算出設置護欄設施的正確位置。

斜坡資訊系統與激光掃描



香港山多平地少，天然山坡佔全港6成以上（約660平方公里）的土地面積。據資料顯示，在1924年至2006年間，天然山坡的山泥傾瀉報告共錄得105,000多宗。而單今年6月的一場豪雨，已令西大嶼山釀成1,000多宗山泥傾瀉。為了減低山泥傾瀉所帶來的破壞，土木工程拓展署於1982年成立香港地質調查組，在本港進行全面的地質調查，到目前已對本港岩土性質及分布有了相當的了解，在城市發展規劃及斜坡工程方面亦提供了實用的地質資料。

實地勘察 遙感技術的應用

土木工程拓展署利用全球定位儀協助實地勘察地質，並以地理資訊系統來處理大量山坡資訊的工作。對於一些難以到達的山區，則主要利用遙感技術，包括雷達影像、航空照片、空載激光掃描（Airborne Light Detection and Ranging，簡稱Airborne LiDAR）和地面激光掃描等技術，蒐集山坡資料。在眾多遙感技術當中，以激光掃描最常用，也最為實用。

具有多重回波（Multiple Echoes）性能的Airborne LiDAR為例，配備了慣性測量儀、空載激光掃描儀和差分全球定位儀的飛機，在1,100米高空循已預定的軌道飛行，不斷向地面發射激光，收集相應的激光傾角、激光源的三維位置和狀況，以及從地面反射回來的激光資料等。飛行完成後，便把所收集的數據轉換成數以億計，稱為「點雲」（Point Cloud）的地表激光掃描資料。用電腦程式濾除地面上由障礙物形成的雜訊，所得出的高精度三維數據便能讓分析員準確報呈現出地表輪廓，以及山泥傾瀉殘痕的分布。

激光掃描 偵測山泥傾瀉風險

由於剛發生過山泥傾瀉的山坡仍不穩定，工作人員難以在現場即時進行實地勘察，因此，便要用地面激光掃描儀把現場狀況掃描下來。激光掃描可在距離山坡較遠的地方操作，儀器每秒會發放1,800點激光向目標進行掃描，再把蒐集到的掃描資料轉換成點雲，並可在短時間內利用點雲資料製成地面圖、橫切面圖和等高綫圖，即時協助分析山坡的安全狀況。此外，激光掃描技術也可應用於量度岩石裂縫、計算塌石體積、監測擋土牆穩定性等工作。



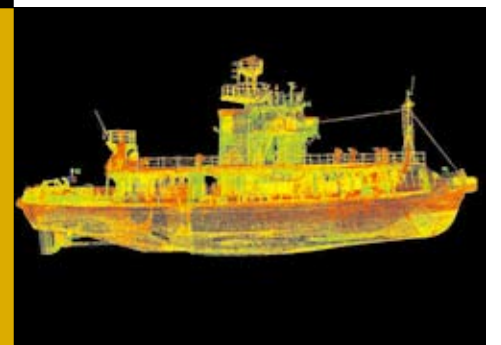
激光掃描器高速掃描目標，再把資料轉換成點雲，在短時間內製成圖像，協助分析山坡安全狀況。

通識思考



為物件賦予新的功能，是思維靈活的表現，如將摺椅當成武器、把書本當成裝飾品，甚至把朋友當成自動櫃員機，都是其中的例子。

土木工程拓展署在激光掃描技術的應用，除了掃描斜坡外，也曾用來掃描古迹（包括新田大夫第、李鄭屋古墓、滅火輪葛量洪號等），把古迹的點雲製造成三維模型，亦可方便工程師更仔細報分析這類古迹的結構安全。



從多方面取得山坡數據後，土木工程拓展署的工作人員便能更有效地作出多項預防山泥傾瀉的措施。其中的一個例子，就是運用電腦進行泥石流流動性模擬。這項模擬技術能精確地模擬泥石流沿山坡地形流動的體積及方向，再計算出設置適當的護欄設施的正確位置，緩減山泥傾瀉可能造成的危險。

土木工程拓展署已把蒐集得來的數據存入「斜坡資訊系統」（Slope Information System，簡稱SIS），當中載有大量有關本港天然山坡山泥傾瀉的紀錄，不但提高工程人員分析及監察天然山坡穩定狀況的效率，也讓市民迅速地檢索有關本港山坡的資訊。大家如有興趣，可瀏覽香港斜坡安全網頁<http://hkss.cedd.gov.hk>，查詢有關資料。

版權 © 2008 年，香港經濟日報校園通識版。
版權所有。「科學為民」服務巡禮獲得允許在此重刊。
Copyright © 2008, Liberal Studies, Hong Kong Economic Times.
All rights reserved. Reprinted by permission.