

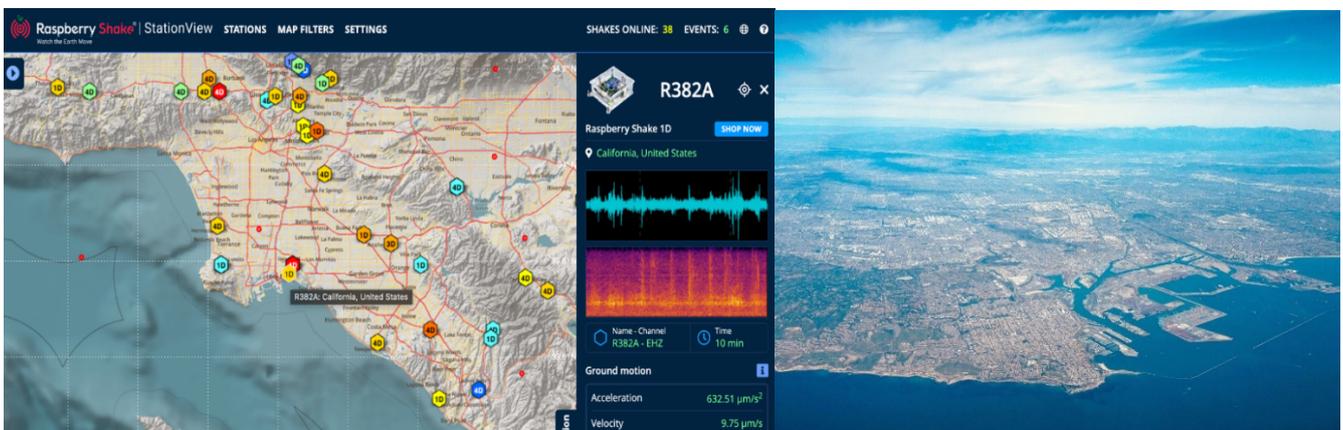
新聞稿

即時發放

港大研發新地球物理視化方法

提高流體岩石地下層析成像 解構與微地震之聯繫

2023年12月6日



圖一（左）：洛杉磯盆地圖。位於長灘的即時地震儀R382A正在記錄地球的背景振動。右側面板顯示了10分鐘的噪音。圖片來源：Raspberry Shake。圖二（右）：加州長灘港和聖佩德羅（San Pedro）的航拍視圖。圖片來源：freemages。

由香港大學（港大）地球科學系助理教授劉昕博士領導的團隊，與來自美國和中國的地震學家合作，研發一種有效視化地下含有流體的岩石的嶄新方法，有助於水和油等地下流體資源的開發，可應用於建構城市地質災害和海嘯早期預警系統，以及增進人們對水循環過程的了解。

新方法名為「背景噪音差分伴隨層析成像」（Ambient Noise Differential Adjoint Tomography），研究成果已於學術期刊《自然通訊》（Nature Communications）發表。

「背景噪音差分伴隨層析成像」為城市和海洋地域勘探研究提供了簡易兼具經濟效益的方法，其主要利用便攜式裝置——「地震儀」(Seismometer) 作為研究工具，探測地球的自然振動，記錄地面上下、南北和東西的三維方向運動。

研究團隊在美國加州沿長灘 (Long Beach) 至惠蒂爾奈羅斯 (Whittier Narrows)，橫跨洛杉磯盆地 (Los Angeles basin) 的一條直線上放置了42台地震儀。結果發現，位於引發地震的紐波特——英格爾伍德斷層 (Newport-Inglewood Fault) 附近地下約1-2公里的岩石中含有大量流體。這些岩石內滿佈充滿液體的小孔，團隊認為這可能解釋了為何加州長灘地區會發生淺層小型地震——小孔隙中充斥的大量液體減低了斷層面的摩擦，使得兩側的岩塊更容易相互滑動，導致小型地震的產生。

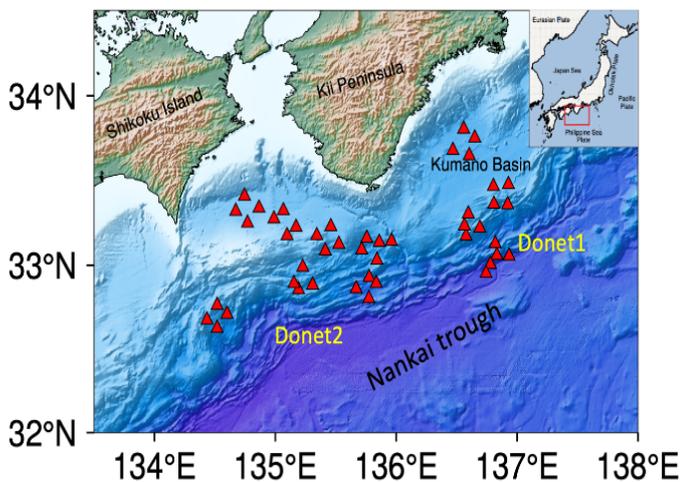
新方法在地震儀所覆蓋範圍作探測及製備地層成像，揭示地震波在土壤和岩石中的傳播速度，識別地下岩層中的液體——水和油。在某些地點，若地震波的傳播速度相比其他相同深度的地域慢很多，即表示地層中有流體。

論文第一作者、港大地球科學系劉昕博士指出，新方法適用於尋找地下水和油資源，而無需昂貴的鑽探工序。其應用於城市環境，可以在目標區域部署一系列的陸地地震儀；應用在海洋中，可以在海底安裝一排海底地震儀 (OBS) 記錄背景振動。

「一直以來，開發地下較深處的水源或石油等液體資源，須鑽多口井來進行勘探和開採，資源成本龐大。現在則只須安裝數十個地震儀，透過記錄陸地或海底的地震噪聲便可探測得到。利用新技術既可製備包含岩石內部流體資訊的精細圖像，又可確定富含流體的岩石位置和深度。」劉博士說。

新方法可用作製備城市和深海地層的精細影像，在地震儀覆蓋的區域正下方建立一個精細的影像，提供鬆散土壤/ 沉積物和含流體的岩石位置的資訊，鎖定地震波速度較慢，即含流體地域的位置，以此評估城市地質災害、實施海嘯早期預警系統以及增進人們對海底水循環的了解。

劉博士指出，這項科研突破有着巨大的潛力，為人類塑造一個更綠色、更安全、更美好的未來。他總結道：「新方法具潛力改變人們發現和利用水和油等流體資源的方式，有助增強對城市安全評估的準確性，深化對自然環境的了解。從高效的資源勘探，至有效地預防災害、促進可持續的環境管理實踐，新方法可以起到實質的作用，對我們的日常生活有直接的裨益。」



圖三：日本東南部南海海槽圖。該團隊目前正對海底下面的流體進行成像。圖片來源：高麗娜博士。

傳媒查詢，請聯絡香港大學理學院外務主任杜之樺女士（電話：3917 4948；電郵：caseyto@hku.hk / 傳訊助理總監陳詩迪女士（電話：3917 5286；電子郵件：cindycst@hku.hk）。

圖片下載及說明文字：<https://www.scifac.hku.hk/press>