

密集航線震測資料之檢視與特徵擷取系統

張逸中¹ 任偉麗²

摘要

對於各式港灣工程而言，高頻率的淺層震測已經是一項基本的事前探勘項目。近年來由於定位品質的提升以及震測儀器的進步，施測航線日漸大量而密集，如何迅速合理的檢視與處理此類龐大的資料，成爲一項新的資料處理技術之挑戰。本研究以單一測區的所有震測剖面及其相對航線之資料檔案爲基礎，設計了一個完整的資料檢視及特徵擷取軟體。主要功能包括：

1. 自動讀取、繪製並顯示所有航線
2. 可以圖形介面點選檢視各航線相對應之震測剖面圖
3. 震測剖面內各點亦可點選顯示其位置於航線圖
4. 航線圖與震測剖面皆具備點圖功能，可擷取輸出點選位置座標

此系統在處理過程中可隨時切換檢視震測剖面及其空間位置，並立即擷取所需之座標資訊，大幅減少資料處理時間，迅速完成密集航線且大量的震測探勘案例；完成之後資料及程式可以直接移轉爲電子報告檔之一部份，業主亦可獲得如地理資訊系統一般的快速資料檢視功能，也可以自行點選建立需要的座標資料檔。

A Software for Quick Browsing and Feature Extraction of Densely Surveyed Seismic Project

Yet-Chung Chang WeiLi Jen

ABSTRACT

For the planning of most harbor engineering tasks, the high resolution seismic survey has already been a necessary item. Due to the improvements of positioning techniques and seismic data quality, now we can provide much more and denser survey lines than before. Under such situation, how to quickly and correctly compile those abundant data to high resolution geologic information become a new challenge of data processing. In this research, a software for quick browsing and extraction of feature location from the data set was designed. The main features of this software include: 1) providing a map for all survey lines in a project; 2) GUI interface is available to extract all seismic profiles from the survey lines map; 3) GUI interface is also available to correlate the features or characters in a seismic profile to the lines map; 4) Both the map and seismic profile provide functions of digitizer for extracting the location of interested features.

The software can help the scientist to quickly establish the whole picture of surveyed area; and all features interested in the seismic profile can be quickly located and compiled to meaningful spatial information which can be more easily correlated with other geologic information, like bore hole data or geologic maps. Moreover, the data users after the project has been done can also use the software to browsing the profiles or digitize their own data set, which will be more efficient to check seismic data from the page framed report.

1. 致遠管理學院電腦與通訊學系助理教授
2. 詮華工程顧問有限公司工程師

一、介紹

對於多數的港灣工程，如航道濬深、興築海堤或鋪設海底管線而言，海床底質與層次厚度的資訊都相當重要，取得此類資訊的最常用方式包括直接鑽探與非破壞性的震測探勘。前者可以取得最精確的資訊，但成本甚高且限於環境因素通常無法全面施測；因此後者便成為主要的區域地質資訊來源，也是必要的工程探勘項目之一。

相較於一般的水深探測，震測機具較為笨重，且多為拖曳式，在港灣等小區域內進行測勘時，定位精度與機具的操作常常限制了施測的密度，譬如船隻迴轉半徑需要考慮到拖曳的震源與接收器等等。另一方面，震測資料的處理與解讀較測深複雜許多，基於成本考量施測密度通常遠少於測深。

近年來，由於電腦相關科技的長足進步，震測機具日漸小型化、定位品質提昇以及資料處理成本降低，港灣內的震測施測密度已經可以直追一般的單音束測深。衍生的後續問題是：目前震測剖面上的地質資訊仍必須仰賴專家的逐一目視解讀，當資料量變得龐大而密集時，如何協助資料處理人員、地質專家，乃至日後的施工人員可以迅速精確的瀏覽、比對、解讀與彙整震測提供的三維立體資訊，是一個港灣震測工作的新課題。

本研究以單一的港區震測計畫案為例，建立了一個可協助資料彙整與分析的軟體。此軟體有效的將平面的航線資料與各剖面圖進行連結，資料處理與使用者可以迅速切換檢視各震測剖面與其平面位置；並可將各種特徵的位置數位化輸出，成為有系統的三維資訊。

二、方法與步驟

2.1 資料架構

本軟體系統使用的基本資料為計畫取得的所有震測剖面圖檔及其對應的航線(衛星定位)資料文字檔。震測圖檔的產生由基礎的資料收錄或震測處理軟體產生，不在本研究討論範圍之內。以下將用以展示說明之案例為詮華工程顧問公司於 2007 年間在台北港內測量的結果，共計有效測線為 171

條，以此區域的面積而言，資料量算是相當密集而龐大。

2.2 軟體架構

此程式軟體主要目的為連結震測剖面上的垂直向特徵資訊與其平面的相關位置。主要的圖形顯示介面為航線圖及震測剖面；其次的文字模式介面則用於顯示在圖形介面上擷取的特徵位置資料，如各震測剖面上連續顯示的地形邊界等等。圖 1 為航線資料；圖 2 為剖面資料。

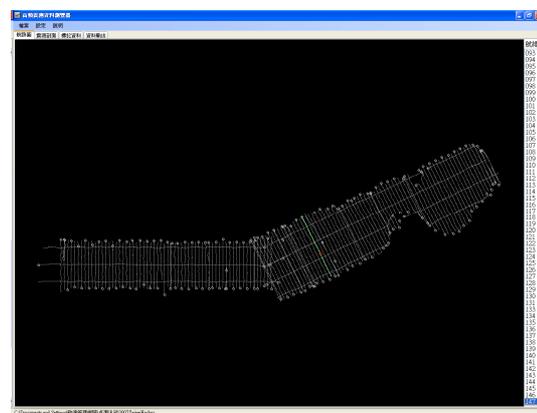


圖 1、航線匯入畫面

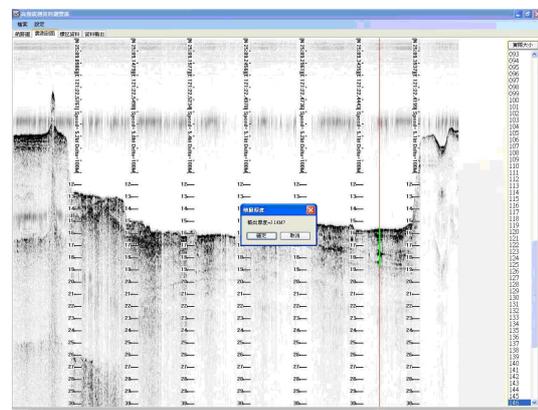


圖 2、震測剖面操作畫面

如圖一所示，在載入專案計畫時，首先所有測線的定位資料會繪製為一個主要的平面圖。當使用者點選航線時，程式依點選位置作以下動作：1.搜尋最近的航線；2.標示此航線中最接近點選位置的點；3.載入該航線的震測剖面；4.以紅線標示圖 1 點選位置在震測剖面中的位置(如圖 2)。

2.3 數位化輸出與顯示介面

通常震測資料解釋是需要專家處理的核心工作，明確與量化的輸出資料解釋的成果相當重要，也是本軟體希望達到的主要目標之一。在震測剖面上我們可以作的輸出或顯示包括以下三種：

1. 輸出特徵的位置資訊(如圖 3)
2. 顯示特徵點間的水平距離資訊(如圖 4)
3. 顯示並輸出地層面間的垂直厚度資訊(如圖 5)

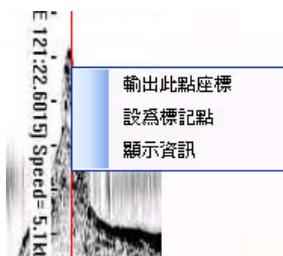


圖 3、輸出特徵的位置資訊

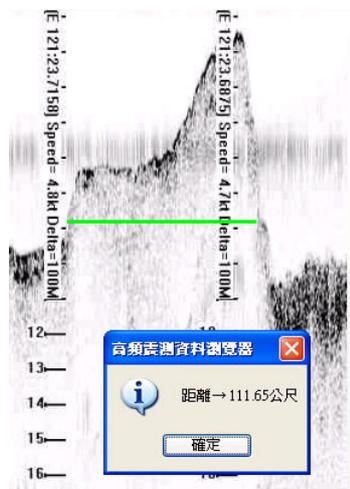


圖 4、顯示特徵點間的水平距離資訊

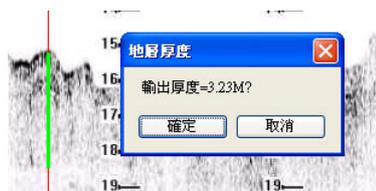


圖 5、顯示地層面間的垂直厚度資訊

這些資訊經過選取之後可以同時顯示於航線平面圖，如圖 6 所示。在此可以在幾分鐘內獲得各項地質地形特徵的分布狀況，不需要經過太多讀圖、點圖乃至繪圖的程序與時間。這些分布圖本身就是重要的資料分析成果，在傳統的作業方式下，要取得這些連續的空間分部資訊相當耗時費力。

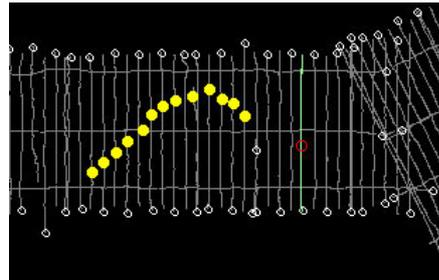


圖 6、輸出特徵的群組位置顯示

值得一提的是：這些資料處理機制在專案結束後可以連同軟體一起轉移給業主使用，日後工程進行中施工單位一樣可以擁有電子化的檢視、位置標示、擷取甚至座標資料匯入的功能。

2.4 智慧財產權保護機制

基於智慧財產權的保護，本系統目前設定有授權碼的機制。在專案完成後包括航線與所有震測圖會經過特定的函數運算產生授權碼，在日後的資料使用時此項軟體會先驗證授權碼，只有在資料與授權碼相符合時此項軟體才會提供服務。

謝誌

本研究接受國科會小產學計畫「海域高頻反射震測資料處理系統製作」補助，計畫編號：NSC 96-2622-E-434-004-CC3，謹致感謝之意。

參考文獻

1. Skibo, C., Young, M., Johnson, B., 2006, Working with Microsoft Visual Studio 2005. Microsoft Press.
2. <http://www.microsoft.com/taiwan/vstudio/expres>