

應用GRAPHER數化圖檔套疊分析

Analysis on the Digitization using GRAPHER to Overlap Figure

張志華
C. H. Chang
嶺東科大資管系助理教授
Lin-Tung University

黃璽真
H.C. Huang
嶺東科大資管系四技生
Lin-Tung University

許嘉容
C. J. Hsu
嶺東科大資管系四技生
Lin-Tung University

【摘要】

本文主旨在於利用 GRAPHER 軟體進行圖檔數化的分析，詳述其數化步驟並探討誤差來源，數化測試範例兩者分別為：(一)圖形資料數據數化；(二)台中地區灌區圳路圖檔數化。以往圖檔的數化常常需藉助昂貴的軟體如 ERDAS IMAGINE 或數位板硬體結合數化的軟體以進行數化。對一般人而言，並不容易擁有此類資源。因此本文提出利用一般的掃描器配合 GRAPHER 軟體進行數化工作的應用。GRAPHER 軟體是目前科學軟體用來繪製 2D 或簡易 3D 相當普及的軟體，其優點在於使用簡易、使用者眾及價格便宜(US\$299)。一般人若需要數化時，可作為另一選擇方式。本文主要詳述利用此簡易方式數化圖檔的步驟並探討其所可能產生的誤差。數化過程中的誤差大致可分為(1)來源圖誤差；(2)掃描誤差；(3)參考點誤差(4)疊合誤差(5)數化誤差。兩者案例之數化過程將分別探討各種誤差來源。測試(一)將數化成果與原圖作比較分析；測試(二)將數化圖檔套疊於 GIS 既有圖層展現其成果。

關鍵詞：Grapher、數化、套疊

【ABSTRACT】

The theme of this article is aimed at the discussion of the figure digitization using GRAPHER software. Detailed steps and error sources are described in this paper. Two examples are tested : (1) typical data figure; (2) figure of Taichung irrigation area. In the past, digitization usual needed some expensive software (e.g. ERDAS IMAGINE) or hardware such as digital board. It is impossible for everyone to posses these facilities. Therefore, an easy alternative is presented to use a scanner and GRAPHER software to digitize figures. The Grapher is produced by Golden Software Company. It is popular, easy and cheap for scientist or engineering to plot 2D or 3D charts. In this article, we try to introduce amply the digitizing method using GRAPHER. Furthermore, error sources are discussed. These errors may be born of (1) original print; (2) scanning error; (3) referred points; (4) overlap layers; (5) digitizing error. We will discuss these errors about the two examples. The result of first test can be compared with its original print. The second case can overlap the

digitizing layers to the existing GIS ones.

Keywords : Grapher 、 digitization 、 overlap

一、前言

空間資料的來源為地圖，地圖的多樣性利用，如將資料做不同形式的展示與計算，舉凡3D模擬、圖形套疊、等高線分布、土方量計算、距離量測等，則需將之數位化。以往圖檔的數化常常需藉助昂貴的軟體，如ERDAS IMAGINE或數位板硬體結合數化軟體以進行數化，一般人並不容易擁有這些動輒數萬元的軟硬體。因此本文提出利用一般的掃描器配合GRAPHER軟體進行數化工作的應用。GRAPHER軟體是目前科學軟體用來繪製2D或簡易3D相當普及的軟體，其優點在於使用簡易、使用者眾及價格便宜(US\$299)。一般人若需要數化時，可作為另一選擇方式。

地理資訊系統組成要件分為「一般要件」與「系統要件」(袁嵐焜，2000)。「一般要件」首重資料的建立；「系統要件」講求具座標系統的圖文操作介面之功能。在「一般要件」之資料建立成果可分為6個階段：1).資料之收集與取得；2).資料輸入與處理；3).資料管理；4).資料轉換；5).操作與分析；6).成果輸出與展示。

一般而言，我們很容易可取得某張地圖，但該張地圖並沒有座標系統，若要將此張圖上的資料加以應用，則必需進行數化。本人在研究機關從事 GIS 工作時，在進行第二階段常須利用 ERDAS IMAGINE 輸入圖檔定位後數化，雖然使用上相當方便，但在自己的工作室並無相當的設備可使用，因此數化工作需尋求簡易的方式。另外，我們在某報章期刊所看到的圖形或數據圖，想將之數化與自己的研究結果比較，亦必須進行數化，傳統的方法則是利用數位板與數化軟體。基於數化圖檔的需求，吾人可經由簡易的掃描器，將掃描的圖檔輸入 Golden Software 公司所發展的 Grapher 軟體進行數化。本文目的即在於利用 Grapher 軟體進行圖檔數化的分析，詳述其數化步驟並探討誤差來源，數化過程中的誤差大致可分為(1)來源圖誤差；(2)掃描誤差；(3)參考點誤差(4)疊合誤差(5)數化誤差。數化測試範例兩者分別為：(一)圖形資料數據數化：將數化成果與原圖作比較分析；(二)台中地區灌區圳路圖檔數化：將台中地區灌區圳路數化圖檔套疊於 GIS 既有圖層展現其成果。

二、研究方法



圖1 本研究方法三階段

圖1示意本研究方法概分為三個階段：

1. 掃描：基於一般掃描器僅能針對A4大小的地圖掃描，若原圖太大則需剪裁原圖或影印分塊掃描，影印過程不可縮放，且避免多次影印造成色彩感

光偏差；最後再利用繪圖軟體，如PhotoImpact接圖，存成完整圖檔。

2. 數化：Grapher輸入圖檔，然後定位及檢驗(三個定位點，一個檢驗點)，再將數化之。
3. 套疊：用GIS軟體匯入數化之點、線、面資料轉換成圖層(layer)套疊。

三、研究成果

本研究例舉兩個範例，使用 GRAPHER 進行數化，(一)圖形資料數據數化：將數化成果與原圖作比較分析；(二)台中地區灌區圳路圖檔數化：將台中地區灌區圳路數化圖檔套疊於 GIS 既有圖層展現其成果。以下詳述之。

3.1 圖形資料數據數化

當我們審視報章雜誌某個圖形資料時，往往只能看其表示意義與結果，而無法加以利用，要利用之就必須數化。我們可以透過GRAPHER將圖形資料進行數化，變成可以利用分析的資料。首先先將來源數據圖掃描，得jpg檔(如圖2)，估且不論其圖符含意，此圖中主要有3條實線3種符號資料。開啟GRAPHER(林勝雄，1997)，依原圖建立三個參考點(0, 0)、(0.4, 0)、(0, 2)並將圖2匯入，將此圖2圖層在Grapher設定移至最底層(操作：功能表/Arrange/Move to Back)，將原圖座標對應至參考點重疊(如圖4)，接著進行數化(操作：功能表/Graph/Digitize)存數據檔為.txt檔。數化完成後可由Grapher繪出原圖之3條實線3種符號資料(如圖5)圖5為原圖2複製之結果，應與原圖圖具有相當一致性。數化他人資料通常用來與自己的研究資料比較，如圖5中加入紅圈的部分，如此可比較兩者之研究成果的差異。

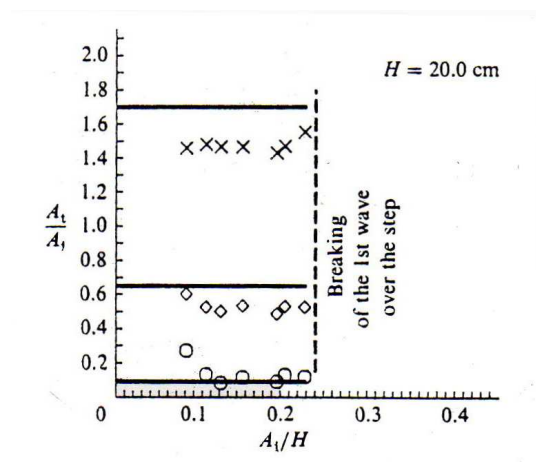


圖2 掃描的數據圖檔

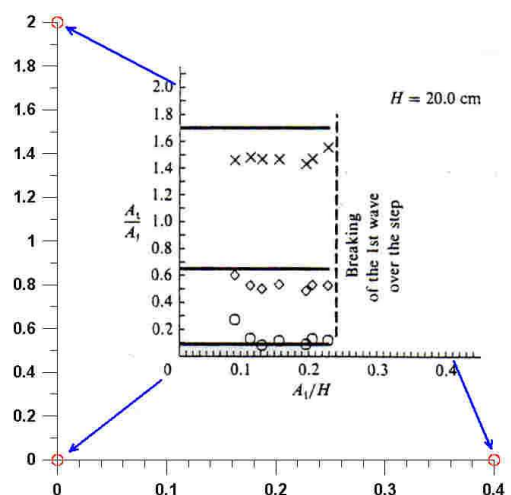


圖3 給定參考點(紅圈)及匯入圖2

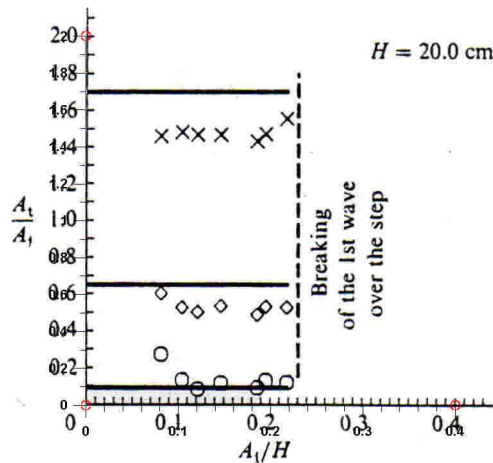


圖4 參考點(紅圈)原圖重疊

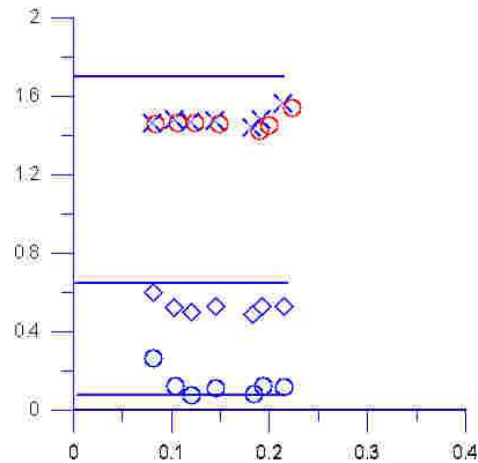


圖5 將數化資料以Grapher重繪製之圖檔

3.2 台中地區灌區圳路圖檔數化

本文數化第二個探討範例為台灣中部地區圳路圖(台中農田水利會灌溉用水管理圖, 1997), 圖上標示相當多的資料, 但此圖無座標且已無電腦檔, 如何將之轉成有用的數位資料並套疊於 GIS 圖層, 將在此小節說明。

原圖圖幅相當大, 約有 A0 紙張大小, 因此將之分割成 6 張小圖, 此小圖可利用一般的掃描器掃圖, 唯需注意其掃描應維持一定的解析度, 然後再將此 6 張 jpg 檔匯入 PhotoImpact 接合成一張 jpg 檔, 然後利用 Grapher 進行地圖依像片基本圖比對數化, 以下為操作過程:

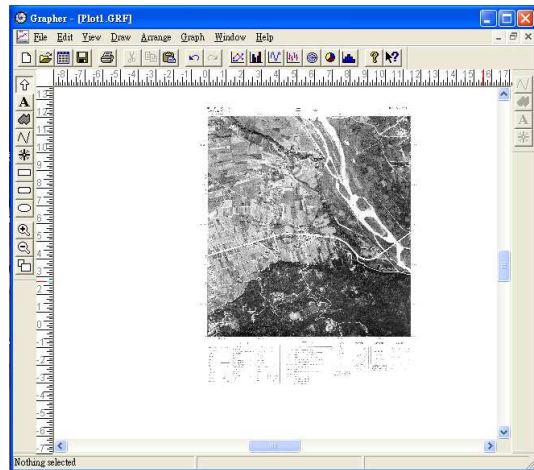
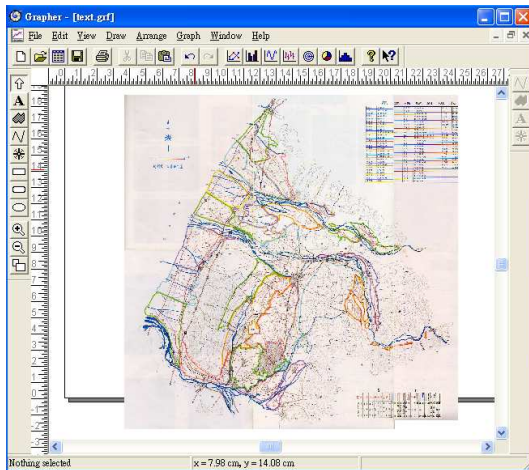


圖 6 地圖匯入 Grapher

圖 7 航照圖匯入 Grapher

將地圖與航照圖掃描後匯入 Grapher(如圖 6、圖 7), 在地圖與像片基本圖上找三個位置一致的點並由像片基本圖取得其座標, 做為定位點。另外再找一個以上的點, 為評估誤差用。將所找的那三個定位在 Grapher 上標示出來(如圖 8 之藍點), 再將其座標值匯入產生座標列並將座標上三點標示出來(如圖 8 之紅點)。同理, 像片基本圖的定位方式亦然(如圖 9)。

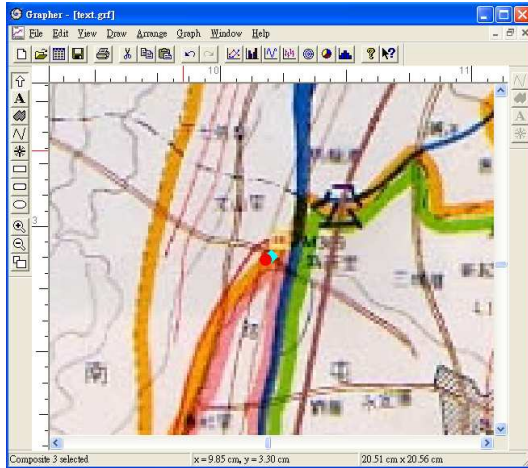


圖 8 地圖定位



圖 9 像片基本圖定位

過程中，盡可能使紅藍兩點完全重疊減少誤差，定位完成後即可數化所需要資料，本文是數化主要圳路幹線。數化之結果套疊至既有的灌區工作站 GIS 圖層(如圖 10)。圖 11 顯示圖 10 部份之工作灌區與圳路圖。透過圳路或灌區的屬性資料建立，將可由 GIS 查詢其資訊(陳錦媽，2003)。

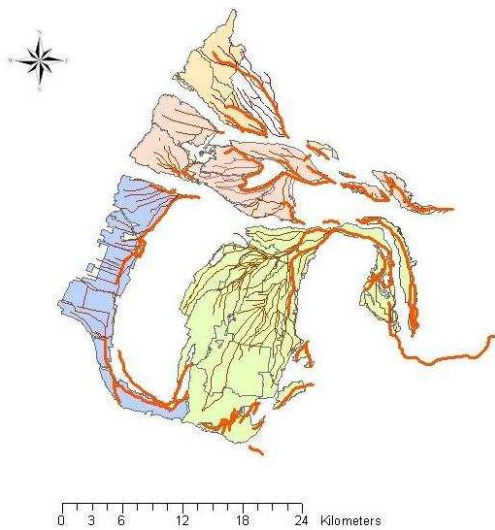


圖 10 數化圳路套疊至 GIS 既有圖層

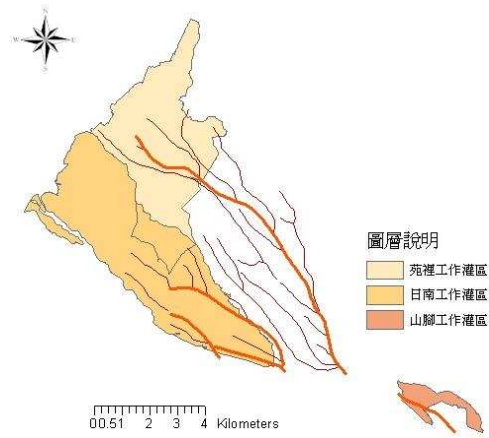


圖 11 工作灌區與圳路圖

四、 誤差分析

在 Grapher 的操作上每一個過程都可能產生誤差或錯誤，這些誤差或錯誤累積下來將造成不確定性的結果，所以要注意並分析各階段可能的誤差來源，以確保資料及結果品質。誤差來源依(林傑斌，劉明德，2002)整理如表 1：

表 1 誤差分析表(整理自林傑斌，劉明德，2002)

階段	可能的誤差來源
資料蒐集	野外資料收集時如儀器誤差、量度誤差、記錄誤差等 以現有地圖為資料來源時的誤差 遙測影像或航照判讀分析時的誤差
資料蒐集	以現有地圖為資料來源時的誤差 遙測影像或航照判讀分析時的誤差
資料輸入	數化時操作員或儀器的誤差 資料先天性誤差如漸變邊界等 數值資料轉換時誤差
資料儲存	電腦精度取捨（單準、倍準） 解析度取捨
資料處理	不當的分類標準 多種資料邊界線的不一致 空間交互作用如疊合分析產生的累積誤差及誤差散播
結果展現	比例尺變化產生的誤差 繪圖設備誤差 繪圖材質的誤差如紙的變形等

誤差有些是量有些是質的量度，量的考量較易以一客觀的公式來評量，質的量度通常必須依靠專業知識來做判斷。本研究於數化過程中的誤差大致可分為(1)來源圖誤差；(2)掃描誤差；(3)參考點誤差；(4)疊合誤差；(5)數化誤差。以下分別說明之：

(1)來源圖誤差：

因來源圖可能沒有任何座標或比例尺，因此其正確性將會影響我們在定位時的判斷。

(2)掃描誤差

掃描時的圖檔可能需經過調正，因此可能有扭曲的誤差。

(3)參考點誤差

在比對像片基本圖選定參考點時，要找到具有共同明確特徵的點並不容易(由其在原圖精確度不佳的情況)，因此可能會有判斷誤差。

(4)疊合誤差：

Grapher 中的參考點與地圖的參考點要重疊時，要盡量三點均重合，但因在此階段之前可能已有誤差引入，因此在可接受誤差的情況進行重疊調整。

(5)數化誤差：數化時以肉眼人手數化，可能產生人為的數化誤差。

五、結論與建議

本研究的兩個範例係先利用掃描器匯入原圖，再利用 Grapher 數化。文中內容以(1)一般數據圖數化為例(2)台中地區灌區圳路圖檔數化為例。若儘量避免前述的數化過程的誤差來源，利用 Grapher 將可提供簡易的數化方法，本文兩例的數化成果均可具體提供資料再利用的資訊。

未來，本研究可將台中地區灌溉圳路詳細資料建檔整理後，建立完整的圳路幹、支線圖及各圳路資訊（如圳長、圳面積、圳流量、圳水源）之網站查詢系統，相信對日後灌溉圳路管理及維護更有幫助。

六、誌謝

本研究感謝台中農田水利會管理組資料提供，並感謝嶺東科大提供本專題生之研究設備。

七、參考文獻

1. 林勝雄，1997，中文 GRAPHER 圖例詳解。
2. 袁嵐焜(逢甲大學 GIS 中心)，2000，地理資訊系統剖析，松崗出版社。
3. 林傑斌，劉明德，2002，地理資訊系統GIS理論與實務，文魁資訊股份有限公司。
4. 陳錦媽，2003，GIS技術與實務應用 ArcView 3.x & 8.x，新文京開發出版有限公司
5. 台中農田水利會，1997，台中農田水利會灌溉用水管理圖，台中農田水利會。