

## 電腦化交通事故現場描繪系統

陳志誠<sup>1</sup> 林永翰<sup>2</sup> 張景薇<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中央警察大學資訊管理系副教授

<sup>2</sup>中央警察大學資訊管理系學生

### 摘要

日益普及的電腦，如何利用它來幫助警察業務，以準確、快速處理的方式，達到為民服務的目的，是目前應全面推廣的。現行的手繪交通事故現場圖，缺點很多，例如：

- (1) 員警對於事故現場的描繪物件，有不同的看法，事後現場重建和鑑識困難；
- (2) 物件描繪錯誤，修改不易；
- (3) 資料的保存、維護、查閱，都不容易；
- (4) 在美觀、清晰度上，亦嫌不足。

若能利用電腦系統來取代人工手繪，不儘可以彌補以上的各種缺點，更能以快速、便捷的方式來取證，提高效率，對於檔案的維護，更是容易，所以。對於事故現場描繪的電腦化，是事在必行的。

由於事故的描繪，須在事故現場立刻進行，受限於環境的因素，在現場所能攜帶的只有筆記型電腦，所以，只有發展一套在 PC 上的系統，才能符合實際上的需求，既經濟又實惠。本系統是採用 VISUAL C++ 為系統語言[1-14]，其不僅具有物件導向的性質，更有一龐大的函式庫，對於程式的撰寫比較方便，而其視窗介面，已具有一定的模型，可結省撰寫程式的時間和困難度，對於人機介面，也很人性化，中文輸入可和圖形並存使用。

這一系統是架構在 Bitmap 和 Bezier 曲線[15-18]之上的。Bezier 曲線是用來構造事故發生之環境背景如道路、山丘、等複雜物件，並用來標示物件之關係位置。所有的交通物件都是由 Bitmap 所繪成的。這套雜型系統，已具備基本的功能，它可以選擇物件至適當的位置，可以上下左右旋轉，放大縮小，給予物件名稱，刪除、拖曳、新增物件，道路的寬度和顏色都可設定，也可標示兩端點間的距離，這些基本的功能，再加上可存檔及讀檔，本系統將可輔助員警在個人電腦上，標示與交通事故有關之人員、車輛、其它跡証及道路之相關位置，已足應付最起碼的需求。

目前在國內，並無研究開發此一系統的例子，此一系統算是首例，為交通警察在描繪交通事故現場圖採用電腦繪圖作了首次嘗試，往後交通事故處理電腦化的發展，應有此脈絡可尋，使警察作業的電腦化更上一層樓。

## 一、研究緣起

目前造成台灣地區民眾生命、身體、財產最大危害的就是交通事故。在台灣每年的車禍中約有七千餘人死亡，三十萬人受傷，財物損失達三千億元。每天平均有二十人因車禍死亡，千餘人送進醫院，八億餘元的財物損失！若比較工業國家，其道路交通事故死亡率每十萬人口約九~十二人，而台灣的死亡率為三十五人，可謂「世界第一」[21]。

在最近幾年政府歷次的社會意向調查中亦發現，交通問題一直是民眾最關心的問題，民國八十四年行政院研考會十四次大型民意調查發現：民眾認為最嚴重的社會問題，交通秩序排名第一，可見當前道路交通安全與交通秩序問題之嚴重。改善道路交通問題，交通執法是一個重要的方向，如何協助員警，迅速處理道路交通事故，實有深入研究之必要。現行交通警察對於事故現場的描繪，仍採傳統手繪之方式，其缺點如下：

(一)、員警現場繪圖能力不一，很多人無法精確並迅速繪製現場圖，且在繪製現場圖時，其要領及注意事項太多，如不熟練於這些技巧者，容易造成所繪之圖不正確及難以辨認等等問題，而造成事故處理的延誤。

(二)、雖然在現場勘驗時能夠以各種測量器材，如皮尺、測針垂球、測斜器……等等，的測量器來測量，但在測量完畢後，在繪製草圖時，為求速度因而常常忽略了其比例，而這是非常可惜的一件事，好不容易所完成的現場勘察測量，只因為其速度而在繪製草圖時，將其準確性給犧牲掉，也因而造成了手繪圖形精確不夠，影響對於現場事故的是非判斷，使裁決機關或司法機關難以做出正確的判決，以維護社會的公平正義。

(三)、手繪現場圖其資料的保存、管理、維護，較為困難，且保存成本高、時間不能常久，且難以檢索、查詢困難且花費時間與人力管理等等問題。因此，唯有採行電腦化，直接以電腦來繪圖，才可避免上述之缺失。計算機輔助繪圖已廣泛的應用於許多領域，如計算機輔助機械設計、室內設計、模型設計、美工設計、紡織圖案設計等等。其範圍涵蓋甚廣，大至太空船，小至海報，均可用電腦輔助系統來完成。交通事故現場之處理，如欲現代化，其現場圖之繪製，亦應以電腦為之。而本研究計劃之意義及重要性，於此可見。

## 二、現行道路交通事故現場繪製方式

### 二·一 道路意外事故處理

交通意外事故帶給社會民眾的衝擊，往往比刑事案件受害者之被關心及同情之力量來得小，但每次重大交通事故，均造成人員傷亡及財物損失。長期看來，可能造成多個破碎的家庭，降低社會生產力；立即受影響的，即造成事故現場附近道路嚴重交通阻塞等。均是我們可預見的，亦為交通專家及道路主管機關極力謀求改善之問題，為使交通事故發生後之處理工作，能迅速、完善、正確，則必須依賴事故處理人員熟練，正確的處理技術，始能使事故發生後之傷亡及損害情形減至最輕。

### 二·二 道路交通事故現場測繪

#### (一)·測繪之目的：

在確定現場因肇事所產生各種跡證之位置及彼此間之關係距離，據以繪成現場圖，當現場移開後，如有必要仍能依圖上標示之位置重新恢復現場原狀，同時也能使其他未

來到現場的執法者根據現場圖瞭解大致狀況，據以推論肇事可能發生的實際情形，作為判定肇事原因的參考。

## (二)·測繪標的

一般而言，現場測繪對象不外乎是現場路面跡證與道路環境狀況等兩大類。

### (a)、屬於現場路面跡證者

(1) 肇事相關人車之終止位置：由於肇事車輛與傷亡者之終止位置，甚易受到人為外力之影響與變動，其中有關傷亡者之終止位置係限於行人或跌落車外者之倒地位置。

(2) 輪跡：輪跡並非局限在肇事路段之鋪面上，縱然是在路外亦包含在內。換言之，任何與肇事有關之輪跡均為測繪之對象。在輪跡當中，以煞車滑痕和撞擊滑痕為主，其次為偏向拖痕、爆胎拖痕與輪胎印痕。

(3) 道路損壞痕跡：道路損壞痕跡之中，不論是擦拭痕或割裂痕，亦不論是遺留在路面上或路旁固定物表面，均屬於測繪對象。

(4)、散落物：例如車體破片、人體斷肢殘骸、衣物、落土、血液、油跡……等散落物，均屬於測繪對象之範圍。

### (b)、屬於道路環境狀況者

現場測繪之對象，除了上述屬於現場路面跡證者外，其餘測繪對象均非肇事之結果，而是與肇事原因可能有所關連，且大都屬於道路環境狀況者。

(1) 視線阻礙物：駕駛人在車輛運行中，如遇到彎道、坡度、建築物、樹木、農作物、路旁停駐車輛或堆積物……等情形，易造成視距不良而肇事。因此，偵查人員應針對現場道路環境可能形成視線阻礙者予以測繪，以供肇事重建之參考。

(2) 路面異常狀態：例如局部路面積水、坑洞、邊緣低陷……等特殊情形，偵查人員應針對此種路面異常狀態之位置加以定位測量，以供肇事原因研判之參考。

(3) 交通管制設施：有關肇事現場與其附近之標誌、標線、號誌……等設置情形，通常是肇事重建與肇因分析之主要背景資料，偵查人員於現場測繪時，應將此等交通管制設施之設置地點列為測繪對象[20]。

## (三)·測繪方法

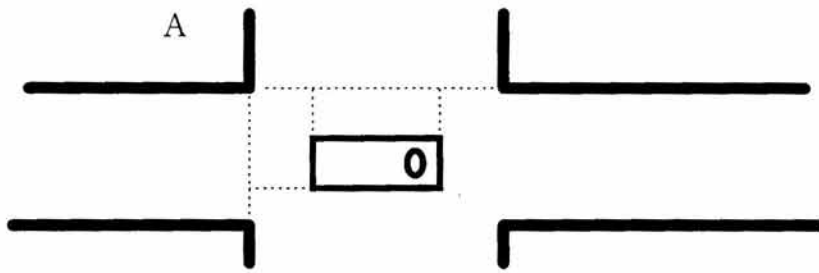
偵查人員在現場確定測繪對象之後，必須決定該測繪對象之定位點，以便展開現場定位與測量之工作。所謂定位點即測量點係指在肇事現場用一點或兩點以代表各現場跡證或現場路狀況之位置，以作為偵查人員進行測量之標的。然而現場測繪對象之範圍或所在位置並非單純是一個點，可能是無限個點或線所組成，甚至可能是面，此刻現場測繪對象究竟要以多少點作為定位點，乃是偵查人員經常面臨到的困擾。而為求清晰地顯示該人員之測量時程，因此，偵查人員必須依據各個測繪對象之類別與大小而審慎選擇定位點，其方法有下[19]：

### (a)·直角座標法（詳如圖示一）

(1) 在現場選一固定目標點A作為座標基點，和二條互相垂直之基準線作為直角座標軸。

(2) 自各關係點或測量目標物分別向基準線作垂直線。

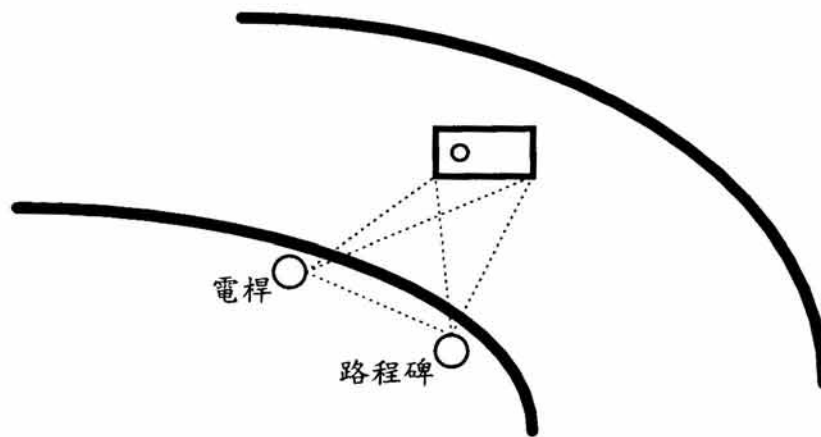
(3) 測量各垂直線長度、各垂直線彼此間距離及與基準點之距離。



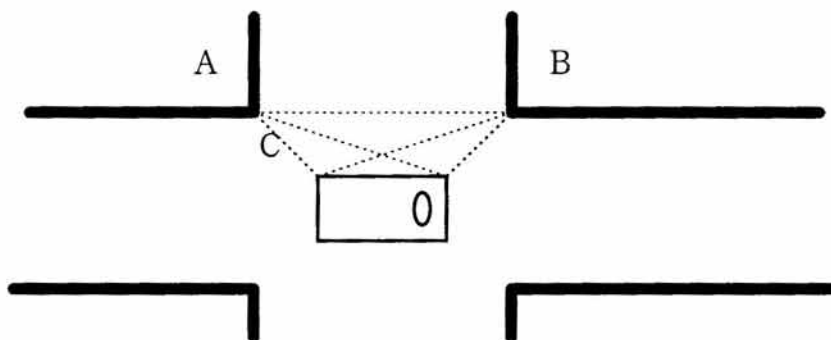
(圖一) 直角座標法

(b) · 三定點法

在現場選定二個固定目標點A和B作為測量之基準點，然後測量現場被測繪物及關係點C與基準點A和B（構成一個三角形）彼此間之距離。此法較有利於不規則路型之情況，但各物體間之相關位置，較難在圖上正確顯示（詳如圖示二）



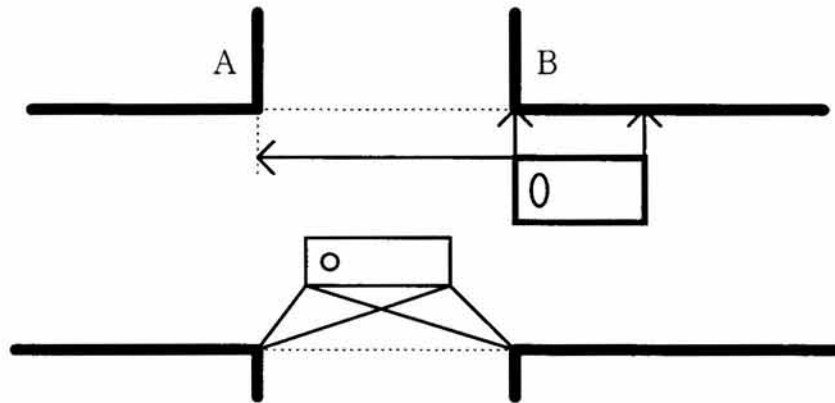
(圖二A) 三定點法



(圖二B) 三定點法

(c). 綜合法

上述兩種方法之綜合運用。(詳如圖示三)



(圖三) 綜合法

(四) 測繪要領

1. 易變化、易消逝跡證先測繪，如水跡、油跡、血跡，胎痕，碎落物..等。

2. 首先決定測量之基準點，選擇距肇事車輛和重要跡證最近且不易移動之固定物(或點)作為基點，(如燈桿、消防栓、分向島或分隔島之尖端中心線與停止線之交點、建築物之柱角...等)，其次再決定測量之基準線(一般以中心線、邊線、分道線、劃分島或分隔邊緣線或延伸線[19])。

### 三、系統設計之重點

設計一套簡易方便的交通事故現場描繪輔助系統，以協助員警作現場描繪工作，取代傳統的手繪方式，以增加效率。

(一)、清楚記錄現場

對於物件和實物的比例要能定義清楚，其大小要能清楚辨識。本系統之大小比例一致，原則是現場實物的縮小比例圖。

(二)、便於辨識與利用

對於交通事故現場的描繪，首先必需對現場的地形、人物、車輛有所了解，因此，對於各類物件，都須考慮到，且儘可能與實物相似，以方便使用人員的辨識與利用。

(三)、操作簡便

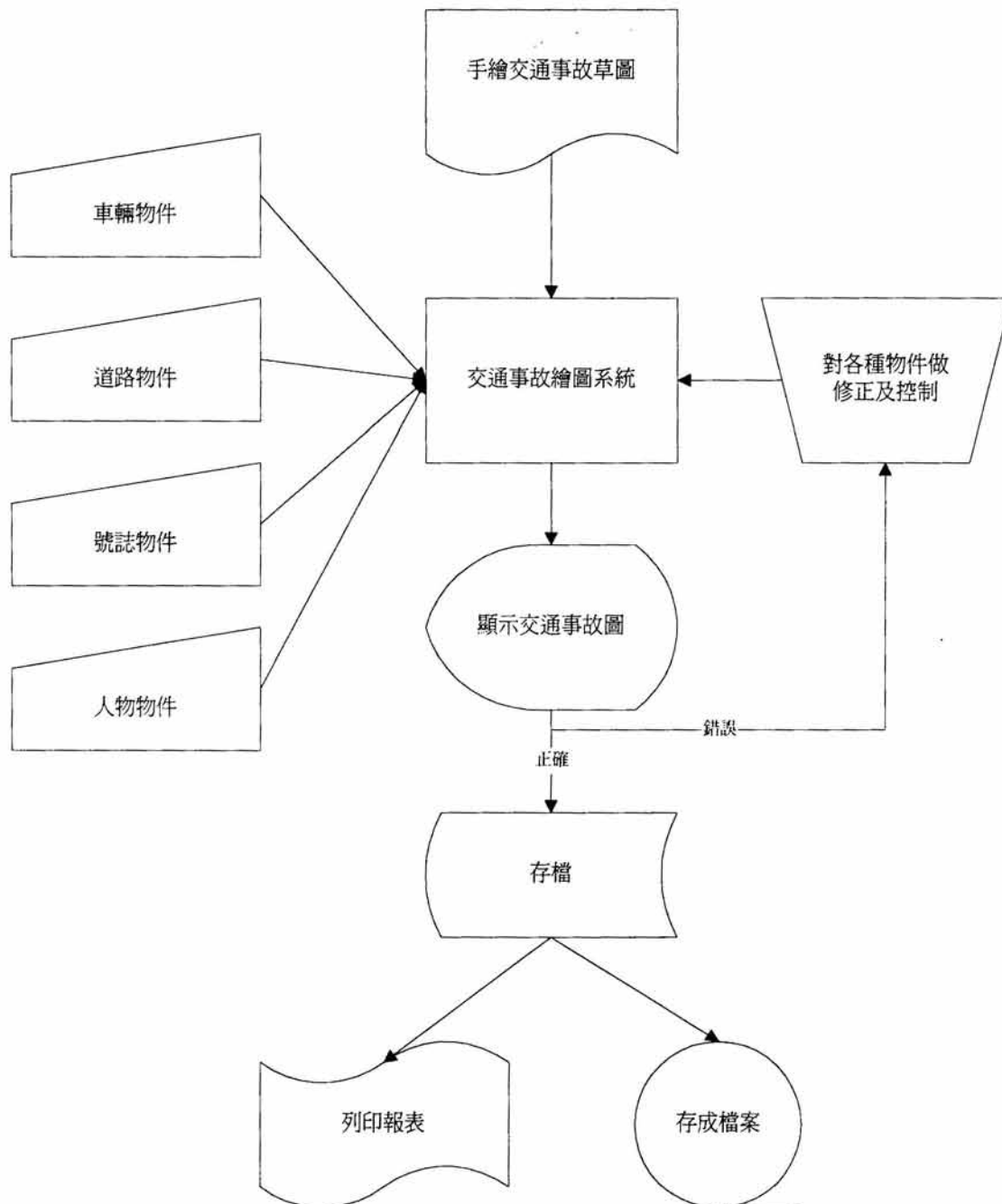
而在使用方面，用滑鼠來選擇物件，集物件成現場圖。系統能移動物件到適當位置，並能準確地描繪事故現場，若有錯誤，可以清除物件，重新描繪，使得操作簡便。

(四)、檔案管理

把事故現場圖以電腦檔案儲存，便於查詢與調閱，既方便又快速，可增加辦案效率，而檔案資料的維護也比較容易，便於保存。

#### 四、系統架構

由圖四可以看出本系統是由已完成的手繪交通事故草圖，做為原始資料來源，經過判斷後由人工加上各種不同的物件，經由系統來對各種物件來做修正與處理，在確定後便可將它存放檔案之中，或將它印出。必須一提的是利用現場勘查後所產生之手繪草圖，在由草圖中來歸類出各種不同的物件，在利用系統所提供之各種物件加以排列整理，並修正各物件，就可形成與目前手繪相同之現場事故圖。



(圖四) 系統流程圖

## 五、系統實作

### 五·一 研究方法

研製一個交通事故現場描繪系統其進行方法大致可分下列三階段來進行：

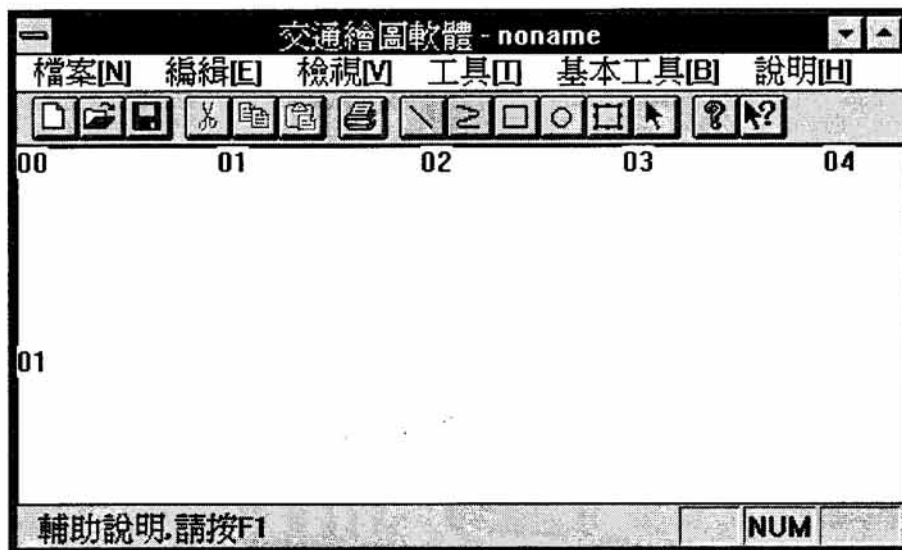
第一階段為分析一般繪製交通事故圖之各種情況，並將各種狀況加以分析並且分類，譬如大致可分為車輛、人員、號誌等等，進而將這些狀況加以歸類，以方便建立成各種物件以電腦來表示。

第二階段為將已定義完成的各種物件加以整合，並以定義完成之物件為基礎，來建構此一系統，即建構一繪圖系統。

第三階段為使用的介面設計，在完成使用者介面設計之後，便將各種不同物件加以整合於內，而成為一完整之繪圖系統。

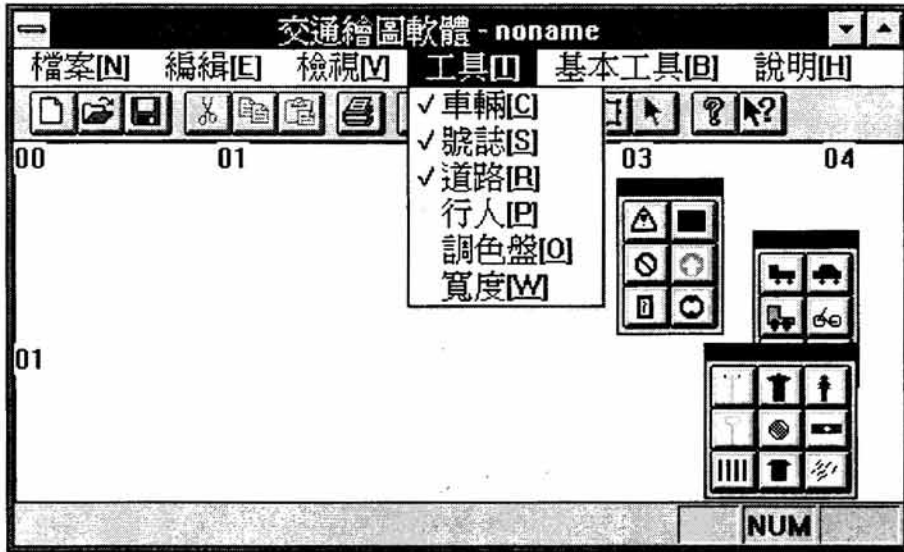
### 五·二 系統操作

本系統的操方式非常簡單，是每人個都可輕易學成的，以下便是對系統做簡單的紹介。其執行畫面如圖五：



(圖五) 執行畫面

其中工具選項中包括了車輛、道路、號誌、人物等物件的工具，可供選擇，而調色盤可改變線條顏色，寬度可改變線條寬度。如圖六。



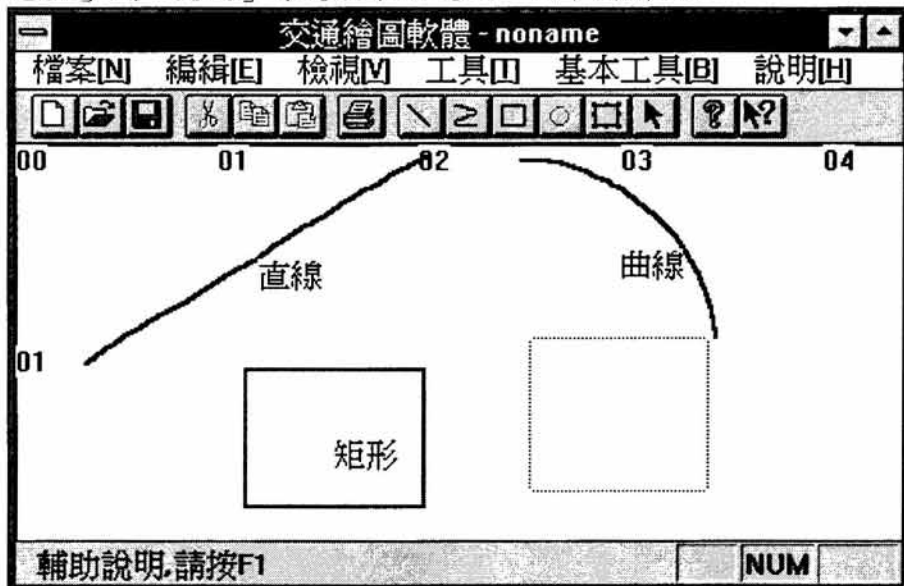
(圖六) 各種不同的物件選項

而在工具列中，各 Icon 其意義如下：



直線 曲線 矩形 圓形 移動物件 做刪除及畫其它物件。

在選擇直線、曲線等等選後，便可做繪圖動作，如須改其顏色或寬度可利用「工具」選項中的「調色盤」或「寬度」等選項來做更改。如下圖所示：

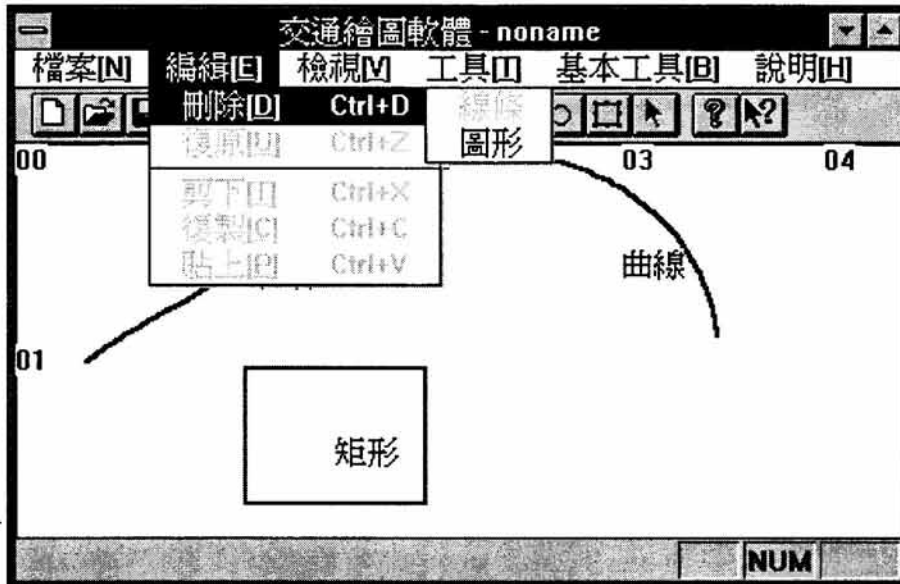


而在每一次完成物件繪圖動作後，便會出現對話，要求你輸入物件名稱。

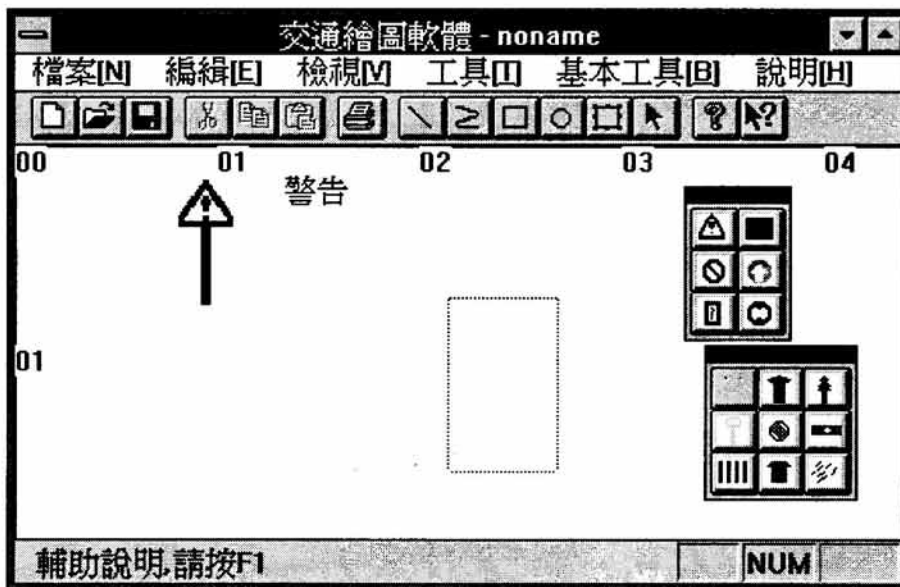


當工具列的箭頭圖標被致能時，便選擇物件做刪除的動做，及使用車輛、號誌、路道等物件。如下圖所示：

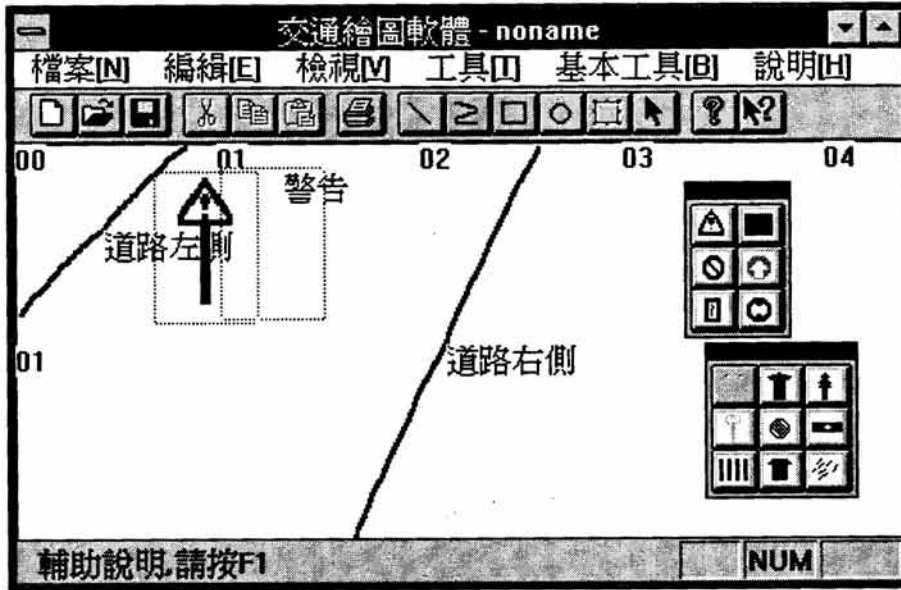
(一)、刪除



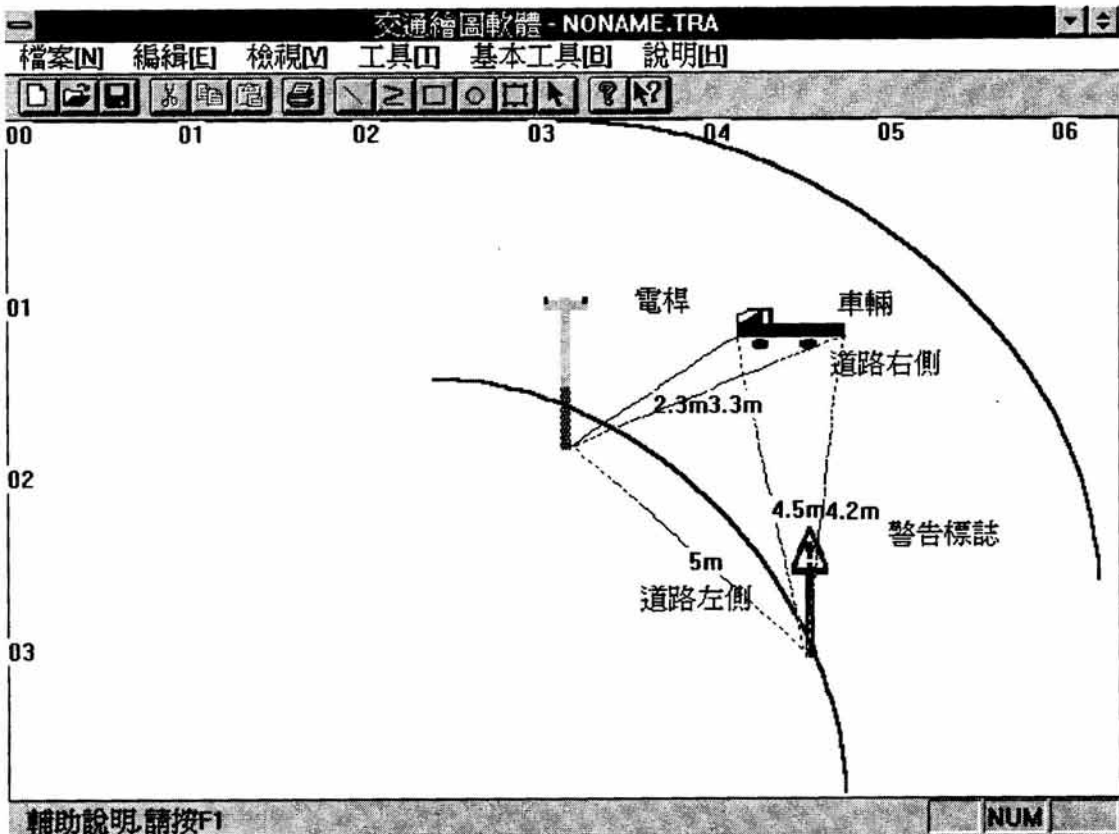
(二)、使用車輛、道路、號誌等物件



如要移動物件，則必須選工具列中的「移動」選項，使這選項的按鍵致能。如下圖如示：



以上為有關本系統的一些基本操作的大致說明，相信它是非常容易學習的，下圖便是由本系統所繪製的，來做為本節的結束。



## 六、系統評估

目前所完成的系統，雖然只是一個雛形，已具備一些最基本的功能，如：有基本的人、物、地形可供選擇及繪製，並可給每一物件名稱，利於識別，對於物件的大小亦可作放大或縮小，上下旋轉或左右翻轉，而物件的搬移或刪除都可輕鬆運用，最後便是對於資料的儲存、讀取、更新和修改，都可方便的進行及使用，這些便是此一系統所提供的功能。

目前國內並無從事此類一系統的研究與開發，若能繼續給予擴充，使其功能更為完備，相信對於將來從事交通事故現場描繪的人員，必可加速處理的流程，縮短時間，並使描繪圖更為精確、美觀、清晰及更有效率。

但此系統的終極目標，乃是所有物件都是由 Bezier 曲線構成，在這必須說明的是，因為時間的關係才採用 Bitmap 來表現其他物件。但要修改也是非常簡單的，只要修改其內部操做方式便可以了，而這也是物件導向程式設計的特性之一。

目前程式只是將初步的雛形建構出來，如果能將尺規的功能加入，那本系統是非常適合安裝於 Notebook 上，因為所需求的配備不高，而且所需求的硬碟容量不大及可於 MS-Windows3. x 版及 MS-Windows95 不同的作業平台上執行，而最重要的一點是它的操作簡便，不須要長時間來學習如何操作等等這些優點。而其未來的發展擴充部分

(a)在功能方面：

細分其旋轉的角度，使其現在位置能正確的描繪；人、物、地形...等其物件能增加，更為完備，並使其物件更為逼真，利於辨識，以符合實際需求；增加自動測量角度和距離的功能，並顯示於圖上；擴充繪制道路及地形的工具，使圖示和現場地形儘量一致。

(b)在螢幕方面：

畫面上，應更力求清楚，使使用者能輕鬆的使用系統，最好能把物件及描繪工具全顯示在畫面上，不用時，再把它隱藏，要用時，再出現，避免畫面的複雜度，使操作人員不知所措，儘量使功能簡單化，使員警能輕易上手，完全以滑鼠操作，除非，要輸入物件名稱或特徵時，才使用到中、英文輸入法。

相信若能持續發展，使其功能更趨完備，將來一定有其一定的功效，協助員警的辦事效率。

## 七、結語

目前繪圖軟圖之多，例如 VISION、AutoCad 等等知名軟體，雖然具備了許多功能，其功能之強是不可否認、無庸置疑的。但其目的地確是為迎合大眾而設計，且要學會如何使用也須花上一段時間，而真正為警察而設計的繪圖軟圖卻寥寥無幾，至於交通事故現場描繪系統，則未有聽聞，本系統在國內算是首創，而面對成千上萬的交通事故現場，要將它以電腦做數位化處理，以利管理及保存，但苦無良好且專門用來繪製交通事故現場圖的處理軟體，而本系統雖未盡完善，只具有一般功能，做為拋磚引玉之用，但卻可提供未來對於這方面繪圖軟體的基本方向，也可提醒目前警界的有關資訊部門，繪圖程式是目前非常缺乏、且最需要的，而它的重要性，是與資料處理及資料庫一樣。

## [參考文獻]

- [1] Mark Andrews, Learn Visual C++ Now, Microsoft Corporation. 1996.
- [2] Steven Harrington, Computer Graphics-- A Programming Approach, McGraw-Hill, Inc., 1987
- [3] Steve Holzner, Heavy Metal Visual C++ Programming, IDG Books World Wide, Inc., 1995.
- [4] David J. Kruglinski, Inside Visual C++ 1.5, Microsoft Corporation, 1994.
- [5] Robert Lafore, C++ Interactive Course, The Waite Group, Inc., 1996.
- [6] Herbert Schildt, MFC Programming From The Ground Up, McGraw-Hill, Inc., 1997.
- [7] Steve & Watkins, Advanced Graphics Programming In C And C++, M&T Publishing, Inc., 1991.
- [8] Gerald Wheatley, Applied Numerical Analysis, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1990.
- [9] 侯俊傑, Visual C++物件導向 MFC 程式設計-基礎篇, 旗標出版有限公司, 1994.
- [10] 侯俊傑, Visual C++物件導向 MFC 程式設計-實用篇, 旗標出版有限公司, 1995.
- [11] 洪錦魁, Visual C++ Windows Programming 使用 C-入門篇, 松崗電腦圖書資料股份有限公司, 1994.
- [12] 林義順&陳瑞鳳, Visual C++程式設計-MFC 實作篇, 郁書房出版有限公司, 1995.
- [13] 王進德, 透視 C++物件導向程式設計, 第三波文化事業股限公司, 1996.
- [14] 盧育聖, “Bezier 曲線之實現”, PC Magazine 中文版, 1992年9月, pp. 204-208.
- [15] 賴明宗, “如何用 C++寫繪圖程式(一)”, PC Magazine 中文版 1994年9月, pp 230-240.
- [16] 賴明宗, “如何用 C++寫繪圖程式(二)”, PC Magazine 中文版 1994, Nov, pp 191-204.
- [17] 賴明宗, “如何用 C++寫繪圖程式(三)”, PC Magazine 中文版 1995年1月, pp 193-203.
- [18] 賴明宗, “用 MFC 製作 Dialog Box”, PC Magazine 中文版 1995年2月, pp 187-201.
- [19] 詹丙源, 交通警察學, 中央警察大學, 1994.
- [20] 吳明德, 交通事故偵查學, 三鋒出版社, 1991.
- [21] 蔡中志等, 道路交通執法組織架構與人力運用規劃研究計劃書, 中央警察大學, 1996.