

逢 甲 大 學

資訊工程學系專題報告

戶外監視系統之行為分析

—以人拋物為例



學生：王慧縈（交四乙）

張心蓮（企四丁）

指導教授：何信瑩

中華民國九十二年十二月

逢
資 訊 甲
工 程 大
學 系 學

專
題
報
告



戶
外
監
室
系
統
以
人
拋
物
為
例
之
行
為
分
析

張 王
心 慧
蓮 縈

92

目錄

圖表目錄.....	III
摘要.....	V
第一章 緒論.....	1
1.1 動機.....	1
1.2 相關研究與背景.....	1
1.3 系統架構.....	2
1.4 系統功能.....	6
1.4.1 異動物體偵測.....	6
1.4.2 拋物行為判斷.....	6
1.4.3 影像訊息與拋物儲存.....	6
1.4.3 拍照與警示信件.....	6
1.5 專題架構.....	6
第二章 移動物體偵測與追蹤.....	8
2.1 背景建構.....	8
2.2 異動狀態遮罩.....	9
2.3 物體標記.....	10
2.4 雜訊清除.....	10
2.5 物體追蹤.....	11
第三章 拋物行為分析.....	13
3.1 移動物體異動狀態.....	13
3.2 拋物行為估測.....	14
3.3 監視系統介面.....	15
3.4 系統介面功能說明.....	17
3.4.1 訊號輸入面板.....	17
3.4.2 訊號顯示面板.....	18
3.4.3 移動物體面板.....	19
3.4.4 拋物記錄面板.....	20
3.4.5 參數調整面板.....	21
3.4.6 日期時間面板.....	22

3.4.7 系統設定面板.....	23
第四章 實驗結果與討論.....	24
4.1 系統測試.....	24
4.1.1 背景擷取與偵測.....	24
4.1.2 系統功能偵測.....	25
4.2 環境分析.....	27
4.2.1 地點.....	27
4.2.2 變化.....	29
4.2.3 設備.....	32
4.3 物體分析.....	32
4.4 錯誤類型分析與討論.....	35
4.4.1 室內環境.....	35
4.4.2 雜訊.....	35
4.4.3 停滯時間.....	36
4.4.4 陰影.....	37
4.4.5 物體分類.....	39
4.4.6 夜間.....	40
第五章 結論.....	41
5.1 結論與改善.....	41
5.2 應用.....	43
5.3 心得.....	44
參考文獻.....	46
附錄.....	47
A 工作分配表.....	48
B 2003 人工智慧、模糊系統及灰色系統論文投稿審核結果及內容....	49
C 市面各類監視系統功能評比.....	56
D 市面各類監視系統功能一覽及功能說明.....	57

圖表目錄

圖 1.1 系統架構與流程圖.....	3
圖 1.2 系統功能架構圖.....	3
圖 1.3 系統架構圖.....	4
圖 1.4 環境設定架構圖.....	5
圖 2.1 物體偵測範例圖.....	11
圖 2.2 物體追蹤示意圖.....	12
圖 3.1 移動物體異動狀態示意圖.....	14
圖 3.2 拋物行為分析示意圖.....	14
圖 3.3 監視系統介面圖.....	15
圖 3.4 訊號輸入面板說明圖.....	17
圖 3.5 訊號顯示面板說明圖.....	18
圖 3.6 移動物體面板說明圖.....	19
圖 3.7 拋物記錄面板說明圖.....	20
圖 3.8 參數調整面板說明圖.....	21
圖 3.9 日期時間面板說明圖.....	22
圖 3.10 系統設定面板說明圖.....	23
圖 4.1 背景建構實驗結果圖.....	25
圖 4.2 系統功能 detection 實驗結果圖.....	25
圖 4.3 系統功能 MHM 實驗結果圖.....	26
圖 4.4 系統功能 Segmentation 實驗結果圖.....	26
圖 4.5 公園場景實驗結果圖.....	28
圖 4.6 住宅場景實驗結果圖.....	28
圖 4.7 道路場景實驗結果圖.....	29
圖 4.8 有無陰影實驗結果圖.....	29
圖 4.9 白天/晚上實驗結果圖.....	30
圖 4.10 測試雜訊實驗結果圖.....	31
圖 4.11 室內外實驗結果圖.....	31
圖 4.12 監視角度實驗結果圖.....	32
圖 4.13 單人 detection 實驗結果圖.....	32

圖 4.14 單人MHM 實驗結果圖.....	33
圖 4.15 多人監視影像實驗結果圖.....	34
圖 4.16 人騎車拋物實驗結果圖.....	34
圖 4.17 室內環境實驗結果圖.....	35
圖 4.18 樹葉雜訊實驗結果圖.....	36
圖 4.19 停滯時間實驗結果圖.....	37
圖 4.20 陰影實驗結果圖.....	37
圖 4.21 陰影去除示意圖.....	38
圖 4.22 系統物體分類判斷結果示意圖.....	39
圖 4.23 系統物體分類誤判結果示意圖.....	39
圖 4.24 夜間室內實驗結果圖.....	40
圖 5.1 實驗結果分析圖.....	41
<hr/>	
表 5.1 實驗結果分析表.....	42
表 1. 工作分配表.....	48
表 2. 市面各類監視系統功能評比表.....	56
表 3. 市面各類監視系統功能一覽表.....	57
表 4. 市面各類監視系統功能說明表.....	84

摘要

因應現今社會不斷地科技化，社會與個人安全的重要性更是大為提高，與電腦科技更是變得息息相關，監視系統的重要便成為一種不可或缺的社會或個人資源，除了市面上多以監控、警報功能為主的監視系統，現在亦有更多研究正鑽研追蹤偵測等功能，然而卻極少擁有對在監視範圍內的移動物體做運動分析的功能，因此，以具行為分析功能的監視系統更為未來發展趨勢之一。

本組主要的目的在於提出一個智慧型戶外行為分析監視系統，並使用此系統觀察人拋物的情況做分析。在此系統中，除了在影像前處理上將運用各種影像技術做學習背景訓練與偵測並標記出移動的物體外，並提出以異動物體狀態分割方法與運用 Lipton 提出之外形分類方法做為拋物行為估測模式及影像訊息即時儲存的功能，以此為基礎做為系統主要的架構，以期能達到拋物分析即時且正確的分析效果。

在實驗測試的部份將會模擬在不同環境情況下的影像，利用所提出的拋物行為估測方法，用以驗證本系統是可靠且有效的。

第一章 緒論

1.1 動機

智慧型監視系統的行為分析功能乃是現今監視器極欲拓展的主要功能，近幾年來因應市面上監視器的普及化，在百貨公司、停車場、電梯、公路甚至是社區巷口，都可以顯而易見角落均設有監視器材，其在不同的場所所應有的功能亦不同，但市面上均是普遍以錄影功能為重，於監視範圍之內的情況一天一天不斷的錄影下來，等到發生事故再來調閱影片，少數則會有馬上立即警報的功能存在，但對於事件發生便大大降低了其時效的即時性，且對當時監視範圍內的情況也未做太多的分析，詳見表 2，因此本專題便以此為主軸尋找合適的題目的監視系統為主。

從網路尋找蒐集各家公司相關的監視系統，將其功能一一建表統整，於相關資料中找尋現在市面上所欠缺的功能與較特殊的功能，而對於現今用於交通違規、百貨公司、店面、電梯等各場所均已有一定需求的監視系統，但對於拋物行為技術的功能卻很缺乏，本專題更是深入探討拋物行為，以此為主要功能，可方便於未來運用在各環境所使用，例如丟垃圾的舉發案件、機場爆裂物的偵測等等，副功能亦可發出警訊信件及拍下違規現場的證據，使得使用者也不用監視著螢幕，更不必浪費人力至現場舉發，有效達到違規的降低及監視的有效性。

1.2 相關研究與背景

監視系統(Surveillance system)為現今電腦視覺(Computer vision)重要的研究主題之一，已廣泛運用於住家監視、商業用途與軍事應用上 [1-2]。傳統監視系統僅具備錄影功能，無法提供使用者立即警示。隨著使用者需求提昇，近年市售監視系統皆強調具備移動物體偵測功能，唯此技術僅可判別畫面異動而無法分析其運動行為。

一套室外智慧型監視系統應具備下列功能：

(1) 穩健偵測與追蹤：可自動偵測移動物體並追蹤其運動軌跡，提供使

用者參考資訊。

- (2) 自動學習環境參數：全天候之監視器需處理日夜光源或陰影變化，無需手動設定環境參數。
- (3) 雜訊處理：室外環境之樹木晃動或強風皆易產生偵測雜訊，需有效處理以避免誤判。
- (4) 即時運動分析：針對特定應用自動分析人員之運動行為，以提供使用者即時警示。

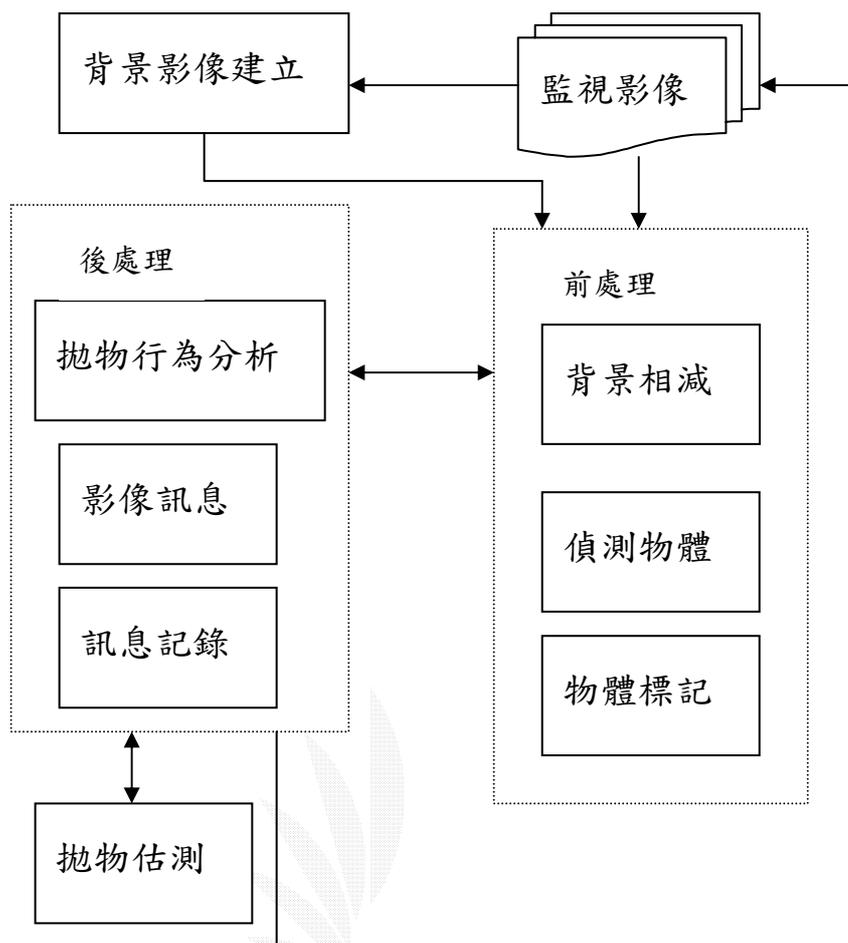
目前國外已發展許多室外智慧型監視系統，如 VSAM [3]、W⁴ [4]、LOTS [5]與 MIT [6]系統。上述系統多可自動偵測並記錄移動物體之特徵，並具備行為分析功能，唯需配備昂貴之儀器，於實務應用不易普及。現今國內於此主題屬研發階段，研製一套具備人體運動分析功能之室外智慧型監視系統有其必要性。

1.3 系統架構

本專題以研發之物體偵測與追蹤技術為基礎[7]，設計一套室外智慧型監視系統，運用於人體拋物運動分析。拋物分析為重要之應用主題，例如機場等公共場合可能發生置放爆烈物之危險，抑或公共場所中隨意丟棄垃圾之問題等，如能利用監視系統自動分析此類行為，不僅可即時處理亦可節省人力資源。

於人體偵測與追蹤上，本專題使用改良式背景相減擷取法 (Background subtraction) 偵測移動物體[7]，以創新之異動狀態遮罩 (Motion history mask, MHM) 為基礎，可在畫面包含移動物體同時進行背景學習，並採用物體標記與雜訊清除技術，可有效偵測並萃取移動目標物。於拋物行為分析上，採用移動物體異動狀態估測與人體外形分類方法，可有效判別人體拋物行為。

實驗結果證明本專題所提方法於室外監視應用上效果良好，且具備穩健偵測與追蹤、自動學習環境參數、雜訊處理與即時運動分析等優點。



圖

1.1 系統架構與流程圖

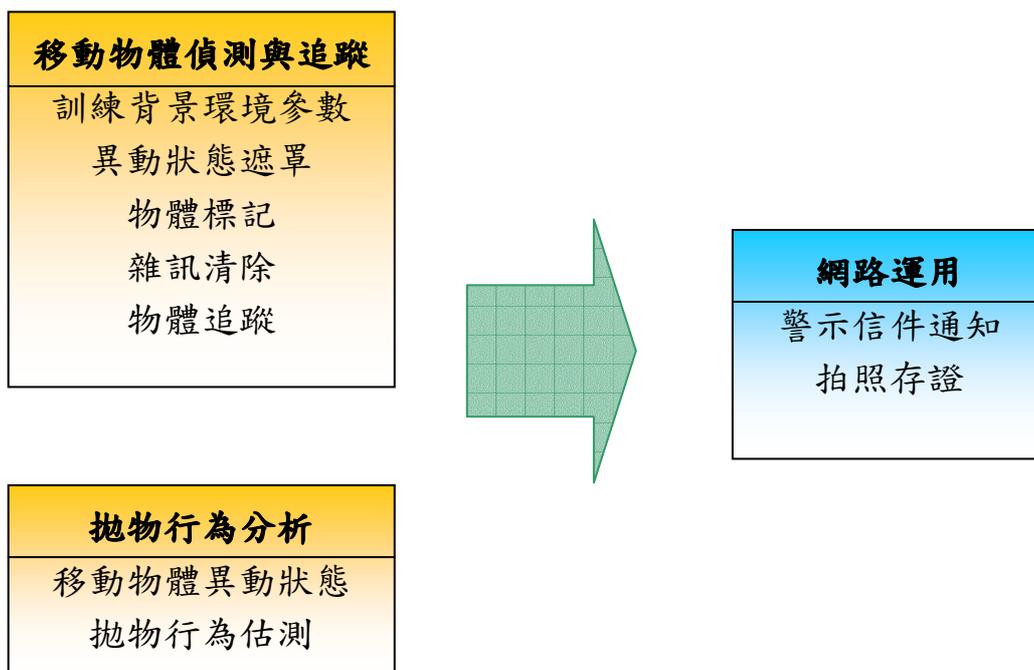


圖 1.2 系統功能架構圖

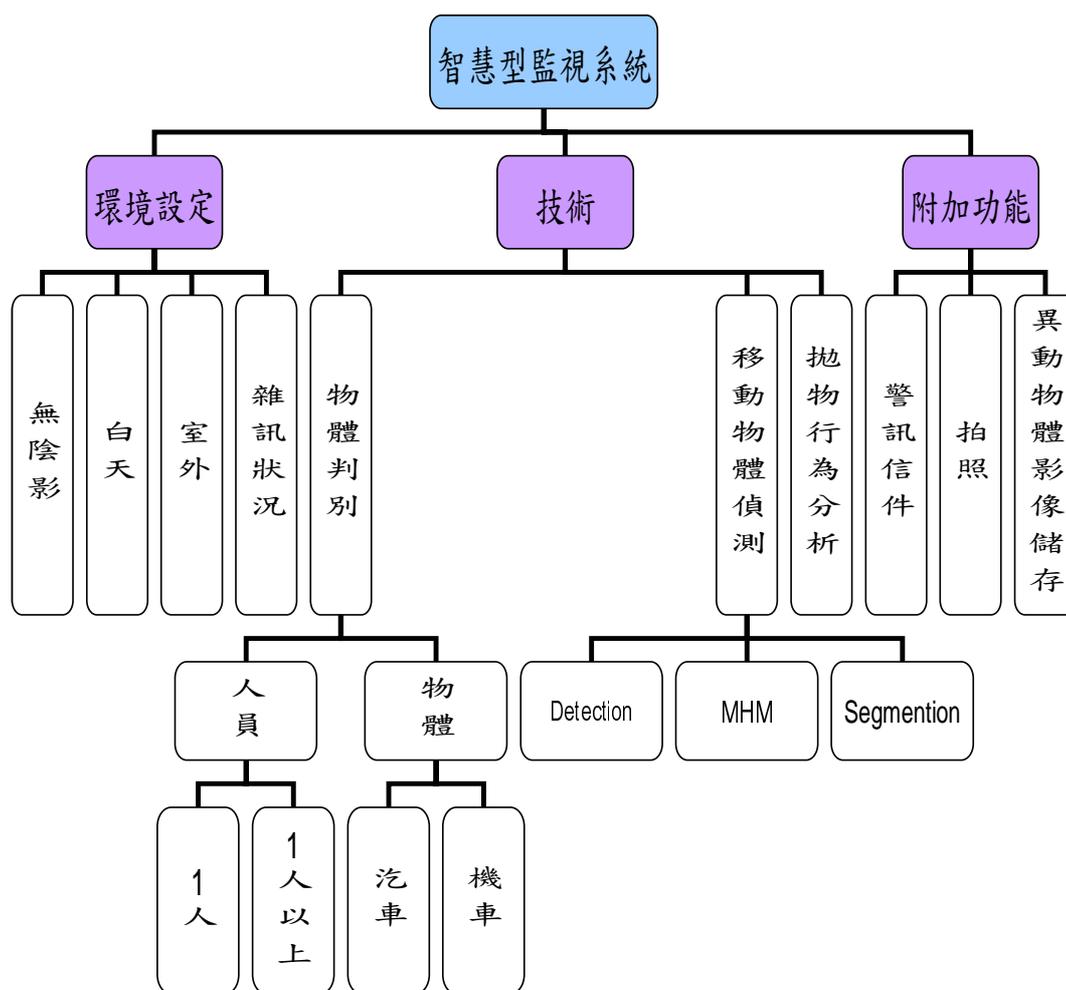


圖 1.3 系統架構圖

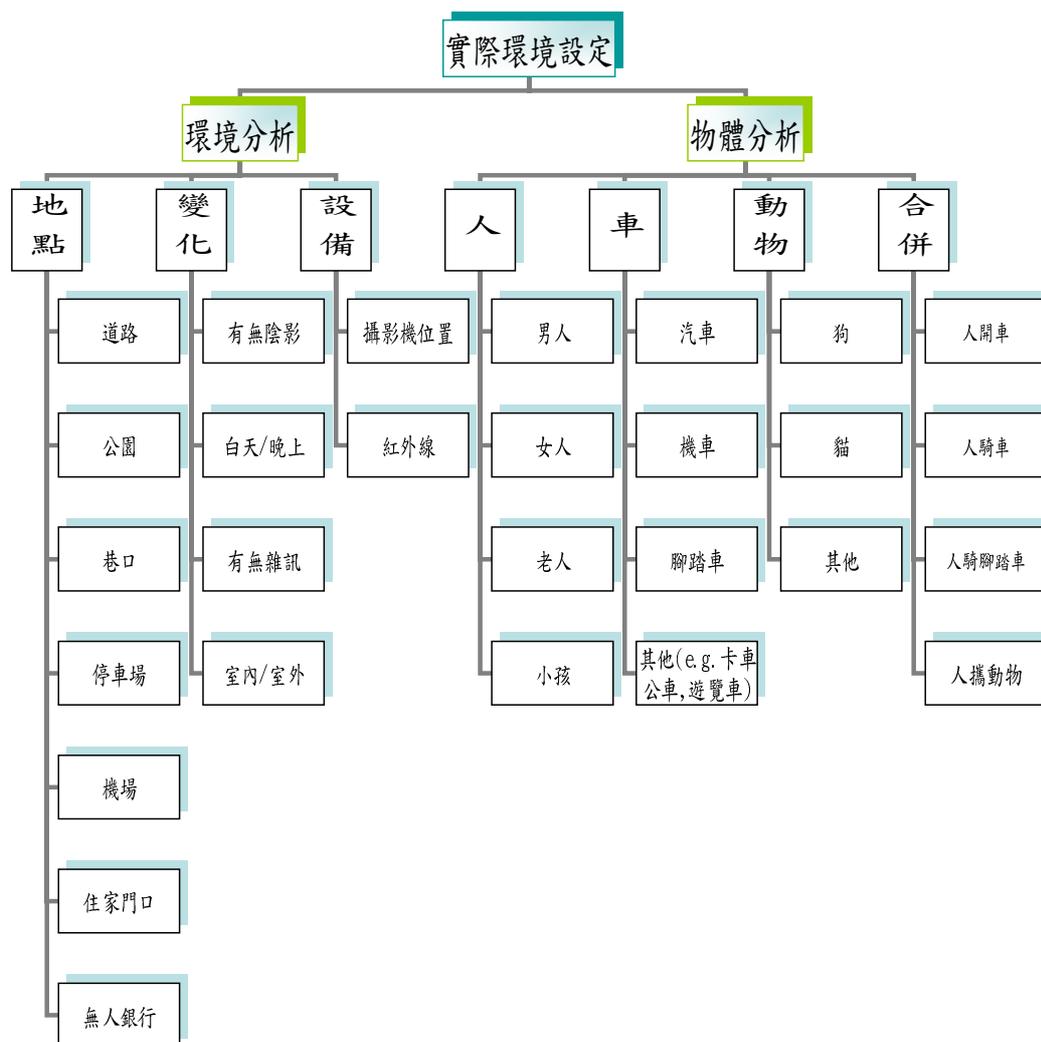


圖 1.4 環境設定架構圖

1.4 系統簡介

1.4.1 異動物體偵測

物體偵測的功能為現今監視系統技術較常見的功能，亦是發展其他更精確功能的主要技術，本系統亦是先以偵測出異動物體的技術為前處理的流程，而單是以此功能便可用以偵測且標記出監視影像中的異動物體，更可使監視者更清楚的監看監視影像。

1.4.2 拋物行為判斷

一般市面上的監視系統，大都不能對於監視下的移動物體做分析判斷，此功能主要因應使用或執行單位的需求，可以將物體(指人)隨意丟棄物體(指垃圾)的行為做分析，系統立即會判斷出這個物體(指垃圾)為此物體(指人)所丟棄，即具人性化智慧型的拋物行為分析監視系統。

1.4.3 影像訊息與拋物儲存

系統一經啟動後便會開始偵測監視範圍內的情況，只要偵測到有移動物體進入或離開，均會將其影像記錄下進入與離開時間，若物體發生有拋下另一物體的行為動作，系統也會將物體標示並儲存。

1.4.4 拍照與警示信件

一旦經由系統分析即得知有一物體做出拋物的行為情況，系統便會自動拍下拋物時的照片，並馬上存檔發出警示的信件給使用單位或執行單位，具有事發狀況的即時訊息時效性，照片亦可做為日後調閱的存證。

1.5 專題架構

本專題分為五章，第一章敘述專題的研究動機及與系統相關的技術和方法及系統的架構。第二章描述本系統偵測與追蹤移動的物體，從前景建構、物體標記、雜訊清除至物體追蹤的探討。第三章說明拋

物行為的分析，也是本專題的主要研究主軸，說明配合前一章的偵測追蹤後的處理方法流程，以達到系統的主要功能。第四章則是利用在不同環境設定下利用數位相機拍攝的影像做為實驗的來源，並對實驗的結果加以討論與問題解決。最後一章則是對整個專題做結論，並提出未來需要改善的地方。



第二章 移動物體偵測與追蹤

本章針對所採用之物體偵測與追蹤技術，分段說明背景建構、異動狀態遮罩、物體標記、雜訊清除與物體追蹤等方法。

2.1 背景建構

背景區塊的建構為本系統的第一個步驟，它主要的目的在當一連串的監視影像輸入至系統後，必須要經過一連串適當的影像處理流程，並輸出萃取出來的結果給下一個步驟做處理分析。影像取得的方式是利用攝影機、監視器等器材架設在被監視場所的高處後，對監視環境進行攝影的動作以取得監視影像，除了攝影器材本身的參數調整與穩定性會影響到監視影像的品質外，諸如光影的變化、風勢的吹拂、樹枝的搖晃使其產生晃動等，這些環境的改變因素也會造成影像的不穩定。

因此在影像進入前處理時，為了要準確的找出前景的區塊，也必須要解決這些額外的問題，而本專題設定以單純背景為前景的基礎，對於陰影及雜訊等問題，雖未實際運用處理這些問題的技術，但亦有提供相關參考解決問題的文獻等資料。

本專題之背景建構技術乃以臨界值學習背景相減擷取法 (Threshold leaning background subtraction, TLBS) [4] 為基礎加以改良。令 B_s 為建構之 TLBS 背景，在訓練一段無移動物體的影片後，對像素 x 記錄下列三個數值：最大值 $B_s^{\max}(x)$ 、最小值 $B_s^{\min}(x)$ 與間隔畫面最大差異值 $D(x)$ 。對畫面 I_k 中某一像素 x 進行判斷，若滿足下列算式則將 x 視為前景 (Foreground)： $|I_k(x) - B_s^{\max}(x)| > D(x)$ 或 $|I_k(x) - B_s^{\min}(x)| > D(x)$ 。傳統 TLBS 之背景 B_s 需要週期性更新，且更新程序僅能在畫面中沒有移動物體時進行，此種特性使得 TLBS 在實際應用上有許多限制。

本專題技術之基本概念為僅將非異動像素與雜訊像素的顏色學習至背景 B_s 中，符合這些條件的像素將會作為調整 $B_s^{\min}(x)$ 或 $B_s^{\max}(x)$ 的依據。在第一個畫面 I_1 時，令 $B_s^{\min}(x) = B_s^{\max}(x) = I_1(x)$ ，亦背景之區間值

為零。當輸入畫面 I_k 時， $k > 1$ ，對 I_k 與背景進行相似度測試，用以判斷像素 x 歸為前景或背景。

本系統採行之更新機制為每隔 T_c 個畫面則自動更新背景 B_s ：若背景像素 $B_s(x)$ 在畫面 I_k 時需作更新，則令 $B_s^{\min}(x) = B_s^{\max}(x) = I_k(x)$ 。此自動更新機制可有效降低環境變動所造成的影響，並更適於全天候運作。圖 2.1(b)與(c)為本方法之建構背景範例，由顏色之深淺可觀察出每個像素的變異範圍。

2.2 異動狀態遮罩

背景相減之關鍵問題之一為背景影像是否準確，實際環境中物體運動會影響背景建構之穩定性，為避免學習不適之像素作為背景，本系統採用創新之異動狀態遮罩 MHM 判別像素的運動狀態。

異動狀態遮罩 MHM 之概念取自運動狀態影像(Motion History Image, MHI) [8]，MHI 主要用以描述影像中物體運動的狀態，其每一個像素採用顏色深淺來表示最近變動的情形。令 H_k 為第 k 個畫面的 MHI，其中的某一像素 x 可採用下列算式求得：

$$H_k(x) = \begin{cases} \tau & \text{if } I_k(x) \in \text{foreground} \\ \max(0, H_{k-1}(x) - 1) & \text{otherwise,} \end{cases} \quad (1)$$

其中 τ 為運動持續時間。圖 2.1(d) 為 $\tau=5$ 的 MHI 範例，其中顏色愈白者表示異動的時間愈近。在建構 MHI 後，第 k 個畫面的異動狀態遮罩 MHM 可由下式求得：

$$M_k(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } H_k(x) > 0 \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (2)$$

MHM 可顯示出像素的最近異動情形，因此當畫面 I_k 中像素 x 的 $M_k(x)=0$ ，則像素 x 可被視為背景。

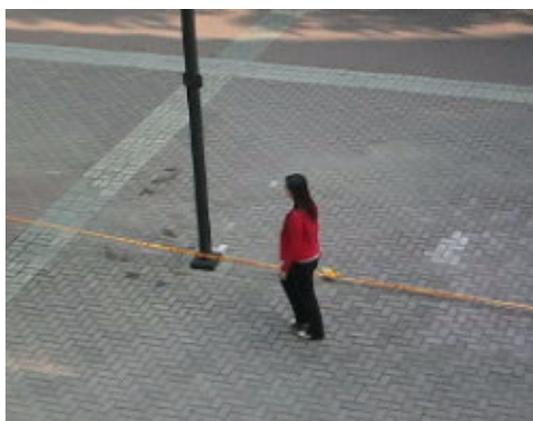
2.3 物體標記

在室外追蹤應用中，單一畫面可能包含一個以上的移動物體，例如行走的人員或遽烈晃動的樹葉。為使追蹤系統能在多個移動物時正常執行追蹤工作，必須配給每個移動物體唯一的編號，此程序稱為物體標記。為使標記程序的效能提升，吾人搭配影像型態學(Morphology)之膨脹運算(Dilation) [9]，在偵測的前景上採用 3×3 之膨脹遮罩填充像素間的破洞，如圖 2.1(e)為物體膨脹後之外形。

在區域像素聚合後，需快速搜尋各接鄰像素之相對關係，以判斷各區域大小及區域總數。吾人採用相鄰元素編號演算法(Connected-component-labeling) [1]，可快速將相鄰之前景像素聚集為單一個區域並配給序號。

2.4 雜訊清除

本專題採用區域為基礎之雜訊清除方法，將面積過小之異動區域視為雜訊。在物體標記的程序中可求得前景區域 i 的面積 A_i ，當面積值 A_i 小於 T_n ，時則系統將區域 i 中所有像素視為雜訊，這些雜訊轉而作為背景建構之參考像素。在實際應用中，物體距離攝影機較遠時其影像上的投影面積較小，故 T_n 值需採用攝影機的空間定位或專家知識決定。圖 2.1(e)為雜訊清除之後所剩之移動物體，顯示畫面中有一個行人走過。



(a)



(b)

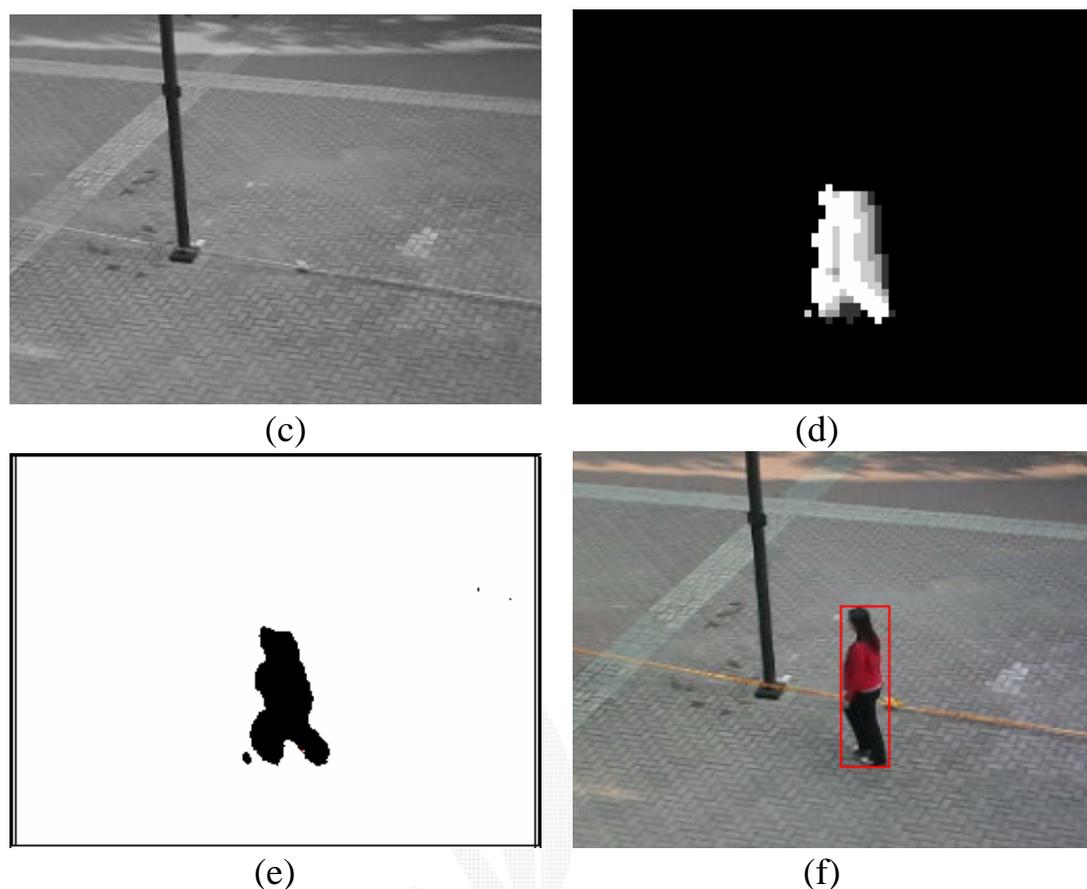


圖 2.1 物體偵測範例圖。(a)測試影像；(b)背景 $B_s^{\min}(x)$ ；(c)背景 $B_s^{\max}(x)$ ；
(d) MHI；(e)偵測物體；(f)框示目標物。

2.5 物體追蹤

物體偵測程序僅提供前景資訊，若畫面中出現兩者以上之移動物體，則需採用驗證方法以確保追蹤物體之一致性。圖 2.2 為本專題採用之物體追蹤示意圖，系統於畫面周圍設定一組臨界區域，當物體進入畫面且不在臨界區域時才啟動追蹤，此機制旨在避免非連續運動物體所造成之誤判。圖中顯示畫面 I_t 時存在兩運動物體 $O_{1,t}$ 與 $O_{2,t}$ ，以虛線表示，畫面 I_{t+1} 時兩運動物體分別移動至 $O_{1,t+1}$ 與 $O_{2,t+1}$ ，以實線表示。本專題採用物體移動之重疊特性進行追蹤，當兩畫面之移動區域重疊時則將其視為單一物體。此方法於兩物體交錯時可能產生誤判，此時可搭配物體顏色作進一步驗證[10]，本專題不詳細探討此問題。

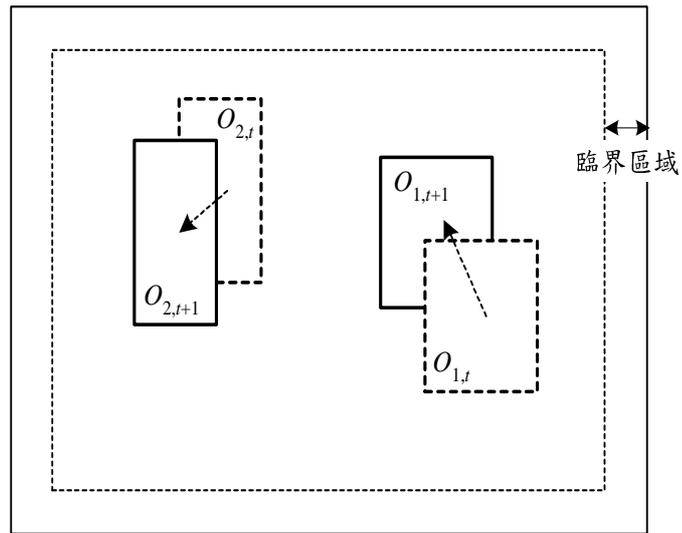


圖 2.2 物體追蹤示意圖。

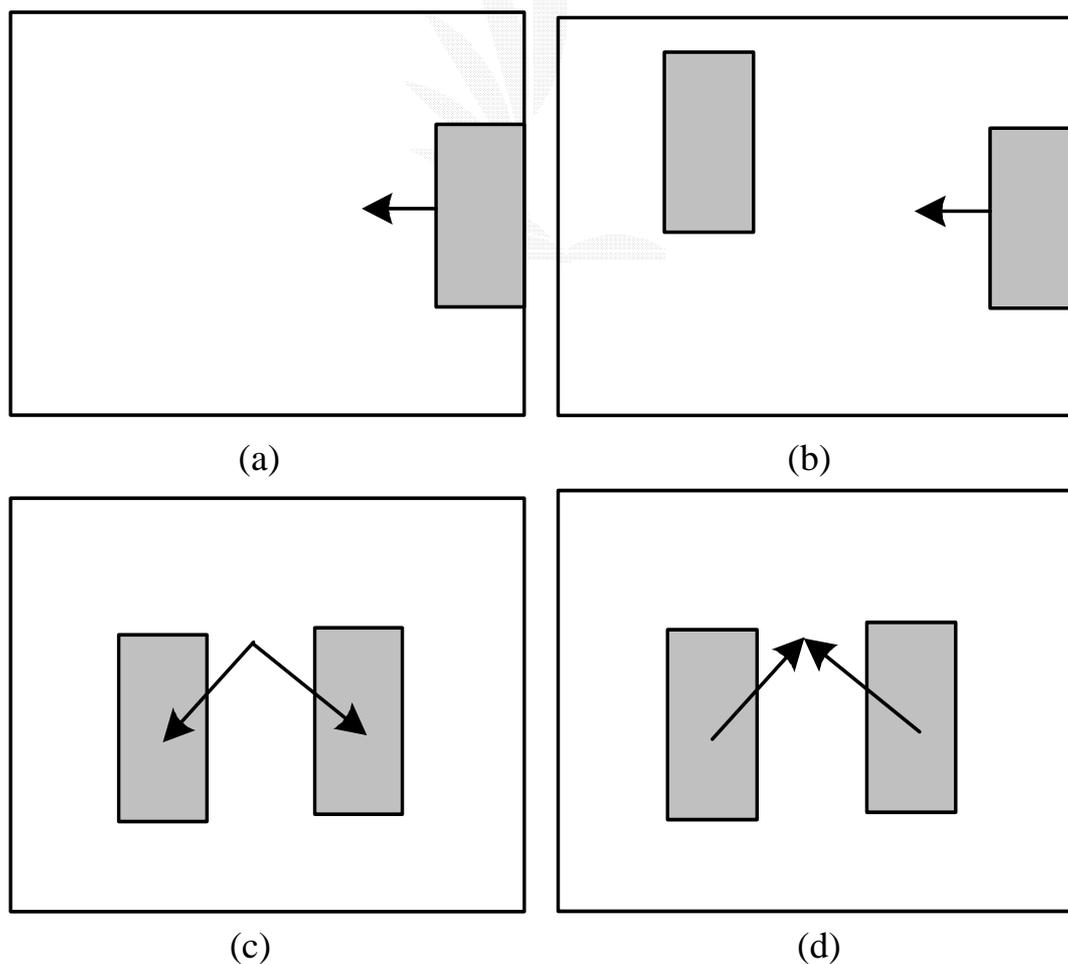


第三章 拋物行為分析

本章首先將說明場景中物體數量異動之可能情形，其次說明如何由異動狀態估測拋物行為。

3.1 移動物體異動狀態

圖 3.1 為移動物體異動狀態示意圖，本專題將物體移動的情形分為物體數增加與減少兩類，可區分為六種可能情形，如圖 3.1 所示。圖 3.1(a)至圖 3.1(f) 分別為下列情形：(a)畫面中無物體且新物體從邊緣進入、(b)畫面中有物體且新物體從邊緣進入、(c)單物體分割成兩物體、(d)兩物體合併為單物體、(e)畫面中無物體且一物體離開、(f)為畫面中有物體且一物體離開。上述情形中，(a)、(b)、(d)、(e)、(f)為單純物體運動狀態，僅需執行追蹤動作。狀態(c)為拋物之可能情形，則需進一步分析行為。



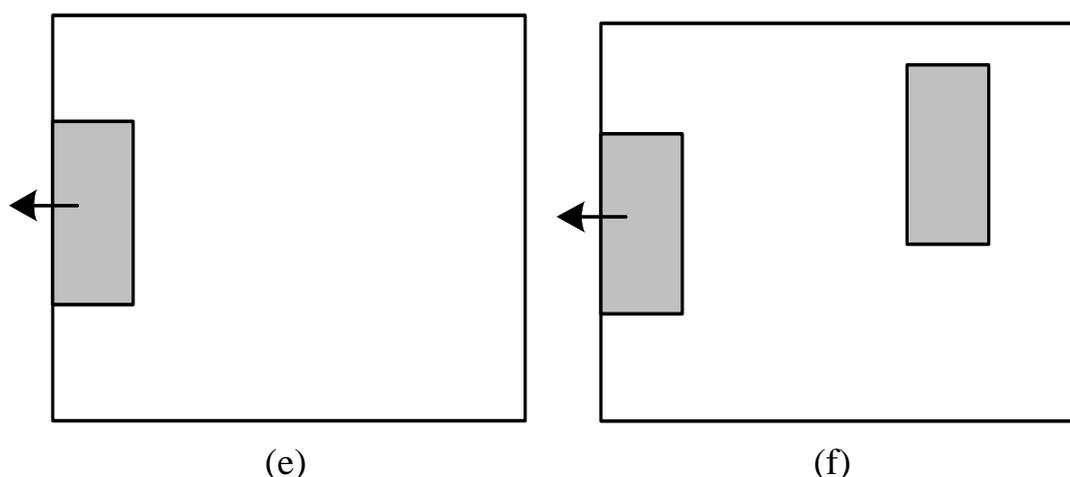


圖 3.1 移動物體異動狀態示意圖。(a)-(c)為物體增加狀態；(d)-(f)為物體減少狀態。

3.2 拋物行為估測

圖 3.2 為本專題所提之拋物行為分析示意圖，以虛線表示畫面 I_t 之移動物體，於畫面 I_{t+1} 時分離為兩物體，分別標示編號 0 與 2。由於此種情形可能是人員拋物、人員離開車輛或兩人員交錯，因此需進一步分析分離物體之所屬類別。

本專題採用 Lipton 等人所提之外形分類方法[11]，以物體外形之長寬比例與面積作為分類標準，可將物體區分為行人、車輛或其他。此方法實作簡單且執行快速，於前景清晰的狀態下具八成以上之精準度 [11]。

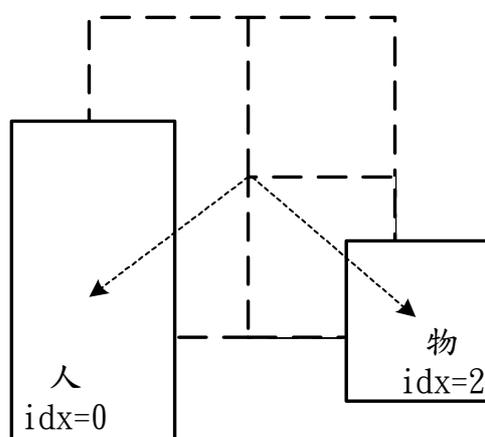


圖 3.2 拋物行為分析示意圖。

3.3 監視系統介面

本組整合上述偵測、追蹤與運動分析技術，設計一套監視系統軟體，如圖 3.3 所示。此系統共區分為以下七項面板：

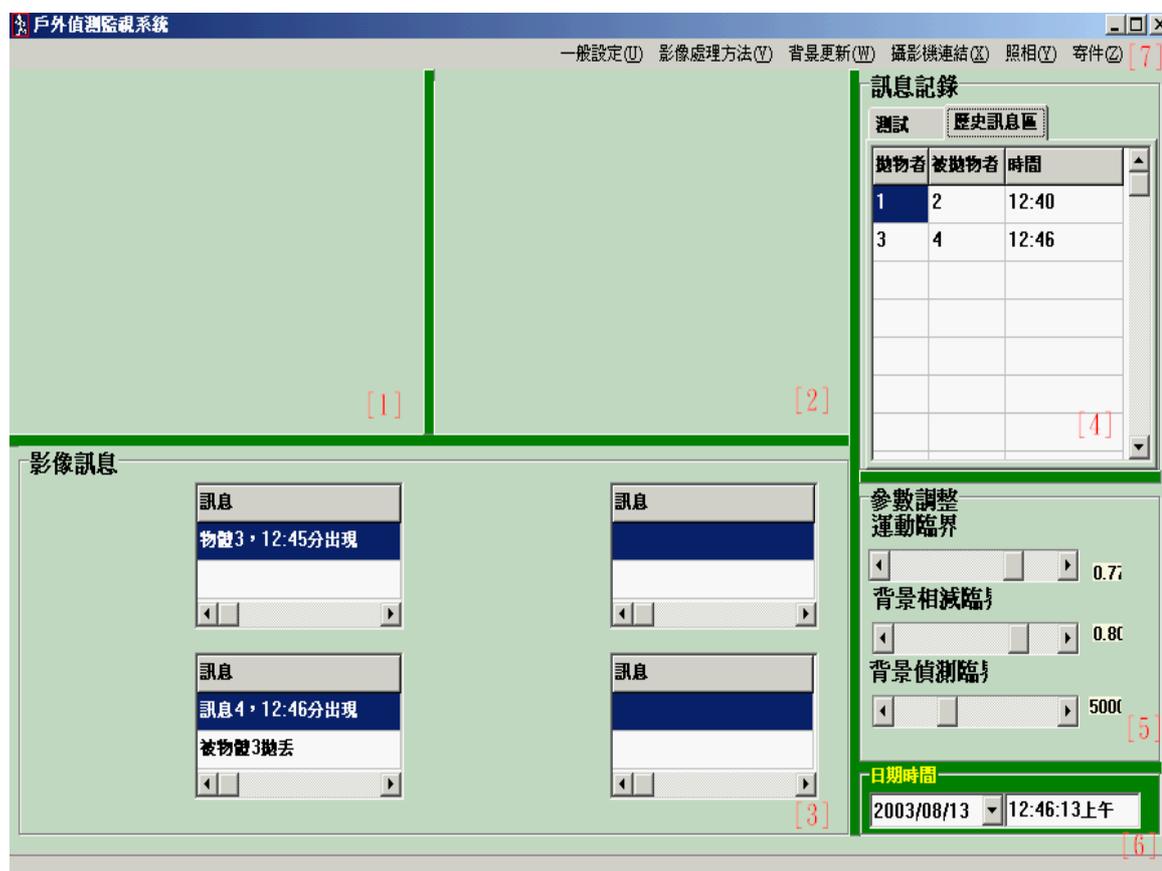


圖 3.3 監視系統介面圖

- (1) 訊號輸入面板：採 320x240 格式擷取攝影機影像。
- (2) 訊號顯示面板：顯示框示移動物體之影像。
- (3) 移動物體面板：顯示偵測物體之關鍵畫面(Keyframe)與相關資訊，包含物體進出畫面之時間、標註編號及分析之拋物關係。
- (4) 拋物記錄面板：移動物體資訊皆採用資料庫儲存，此面板則顯示近期偵測物體之相關資訊。
- (5) 參數調整面板：本系統需設定三項參數—運動臨界值、背景相減臨界值、背景偵測臨界值，視環境調整以達到較精確的結果。
- (6) 日期時間面板：顯示系統日期與時間。
- (7) 系統設定面板：

- 照相與郵件通知設定：設定關鍵畫面圖檔之儲存目錄，編輯即時警示之電子郵件內容與收件者等功能。
- 攝影機連結：偵測並連結系統已安裝之攝影機設備。
- 說明：提供操作輔助說明。[7]



3.4 系統介面功能說明

3.4.1 訊號輸入面板

此面板為在監視的環境下，利用監視器材或攝影機將監視的影像傳至系統的監看面板區塊，如圖 3.4 所示面板放大圖，本項功能是採用 320*240 大小的固定影像畫面來擷取影像的輸入。

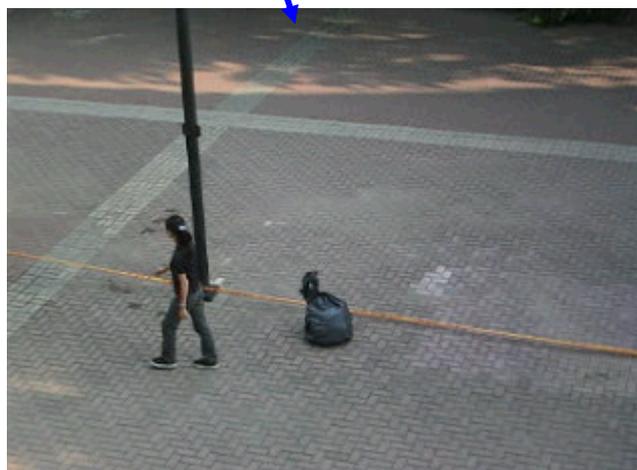


圖 3.4 訊號輸入面板說明圖

3.4.2 訊號顯示面板

在此面板下是專門顯示影像輸入後首要偵測的顯示面版，使用者在選擇 detection、MHM、Segmentation、Labeling 等其中一項分析功能後，此一面板即可顯示影像偵測後的結果示意圖，具有框示移動物體影像、藏影與偵測之顯示功能，也是在進行後處理影像訊息與訊息記錄儲存等功能的影像擷取來源，如圖 3.5 所示說明圖。

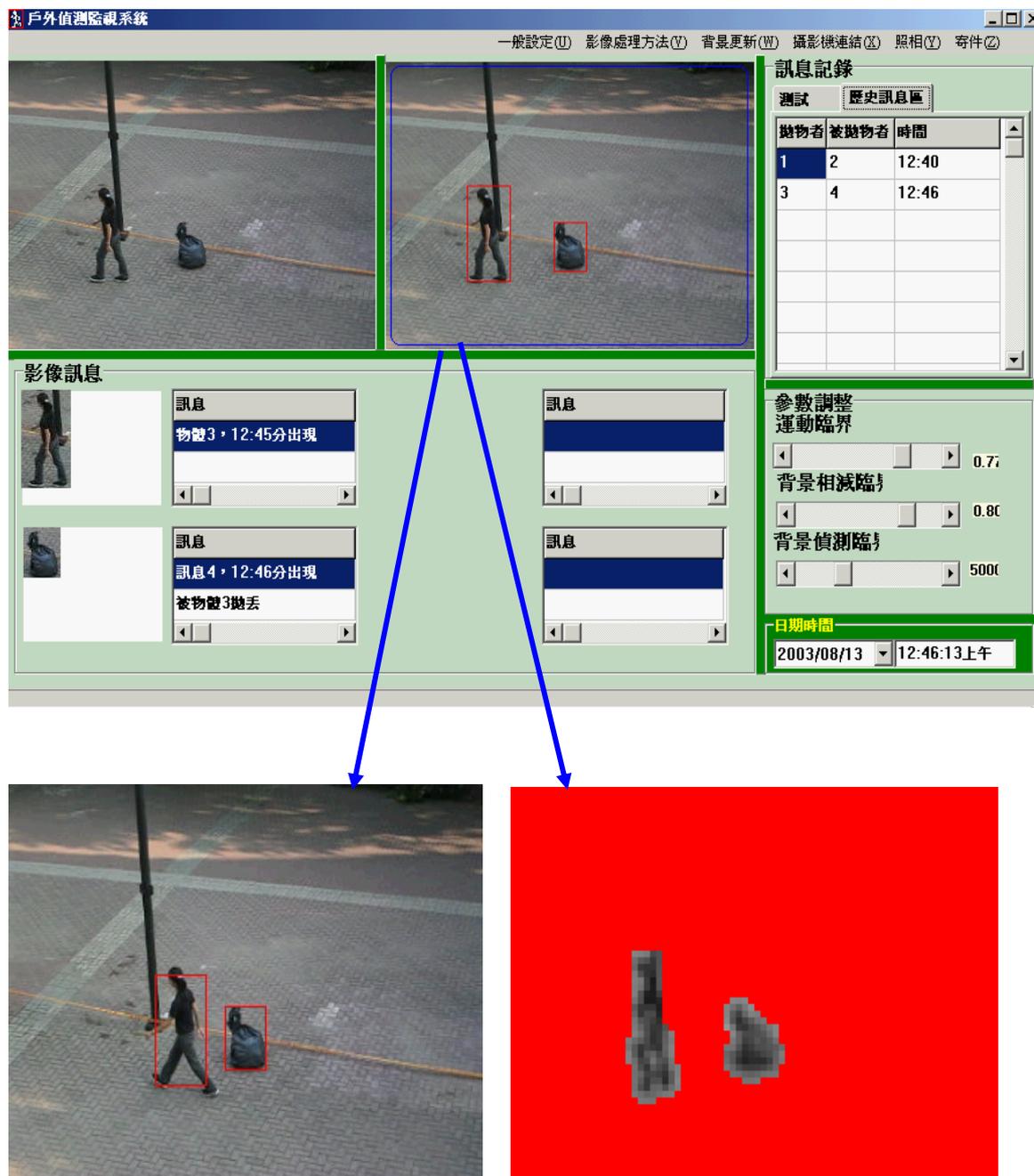


圖 3.5 訊號顯示面板說明圖

3.4.3 移動物體面板

此一面板主要是在將移動物體做影像訊息分析的動作，一旦在訊號顯示面板中偵測出有移動物體進入監視的畫面，此面板的功能便是將移動物體影像標記擷取出來，進而做影像相關訊息的說明，圖 3.6 為此面板放大圖，先將移動物體做標記編號，再說明此移動物體於幾點幾分進入監視範圍，與幾點幾分離開監視範圍，及是否有拋丟物體仍留在監視畫面情況的註記。



圖 3.6 移動物體面板說明圖

3.4.4 拋物記錄面板

此面板的功能猶如一套小型的資料庫，如圖 3.7 顯示的訊息記錄說明圖，將近期拋物行為的狀況以文字訊息儲存，將上一功能移動物體影像訊息中所偵測出的標記物體編號，在此一面板功能中更清楚拋物者及被拋之物體編號與發生拋物行為時間等訊息加以記錄，以方便日後使用者查詢。



圖 3.7 拋物記錄面板說明圖

3.4.5 參數調整面板

在影像偵測的監視系統下，最怕遇到在複雜的環境中偵測，此一面板的設置中如圖 3.8 所示，設有運動臨界、背景相減臨界及背景偵測臨界，運動臨界的功用是針對灰階值的設定，設定能接受灰階值改變的範圍，使在範圍內的為背景，反之則為移動物體；背景相減臨界則是記錄背景像素的值，把前景中視為背景的像素點記錄下來，而調得愈高會使移動物體擴大面積；而背景偵測臨界其目的是偵測移動物體的面積是否大於其臨界值，用以框示，使得系統能針對雜訊或依據移動物體大小去做調整。



圖 3.8 參數調整面板說明圖

3.4.6 日期時間面板

圖 3.9 所示之日期時間面板放大圖，由於監視系統最重要的便是將偵測出的移動物體能夠正確地記錄拋物行為的時間，亦讓使用者可以正確得知獲得可靠的時間性消息，因而此面板的設置，便是因為強調拋物行為時間性的問題，也有利於影像訊息與訊息記錄中時間的記錄儲存。



圖 3.9 日期時間面板說明圖

3.4.7 系統設定面板

圖 4.10 為系統設定面板放大圖，此面板最主要的功能在於攝影機連結、照相及寄件的功能。攝影機連結是在偵測系統是否有正確連結或安裝上在監視環境中所設置的監視器或攝影機等器材，若在未安裝好或未連結的情況下，系統則無法開始監視；而照相及寄件的功能為本系統的警示功能，為了配合系統使用者的需求，系統一旦偵測分析出有拋物行為的情況，便會自動將之前在影像訊息中所儲存之拋物行為關鍵圖檔寄回通知系統使用者。



圖 3.10 系統設定面板說明圖

第四章 實驗結果與討論

4.1 系統測試

本節主要是實驗整個系統的測試結果，分為背景萃取實驗結果與系統功能實驗結果二大部份。

4.1.1 背景擷取與偵測

背景區塊的建立是監視系統的首要步驟，於第二章時即有說明監視影像背景擷取的方法與技術，本節的實驗結果如圖 4.1，在監視狀況中，會花費幾秒的時間用以做學習背景的訓練，以將背景擷取為較穩定的背景狀態，圖 4.1(b)為背景像素極小值的狀態，圖 4.1(c)為背景像素在極大值的狀態。



(a)



(b)



(c)

圖 4.1 背景建構實驗結果圖

4.1.2 系統功能偵測



圖 4.2 系統功能 detection 實驗結果圖

系統功能偵測的實驗結果，本組以在環境最佳的情況下所模擬的監視影像做偵測的測試，依據系統主要三類顯示功能：detection、MHM 及 Segmentation 做測試結果，由 detection 偵測框示出移動物體後，可以繼續做其他影像訊息與訊息記錄的功能，如圖 4.2 所示；而圖 4.2 與圖 4.3 則是使用 MHM 及 Segmentation 的功能，主要是在進行移動物體偵測的分析，而其在影像訊息記錄欄中並沒有任何記錄，因這二項所偵測出的移動物體僅以灰階及黑白所顯示，若要將其記錄儲存，並不會有太多的效用。



圖 4.3 系統功能 MHM 實驗結果圖



圖 4.4 系統功能 Segmentation 實驗結果圖

4.2 環境分析

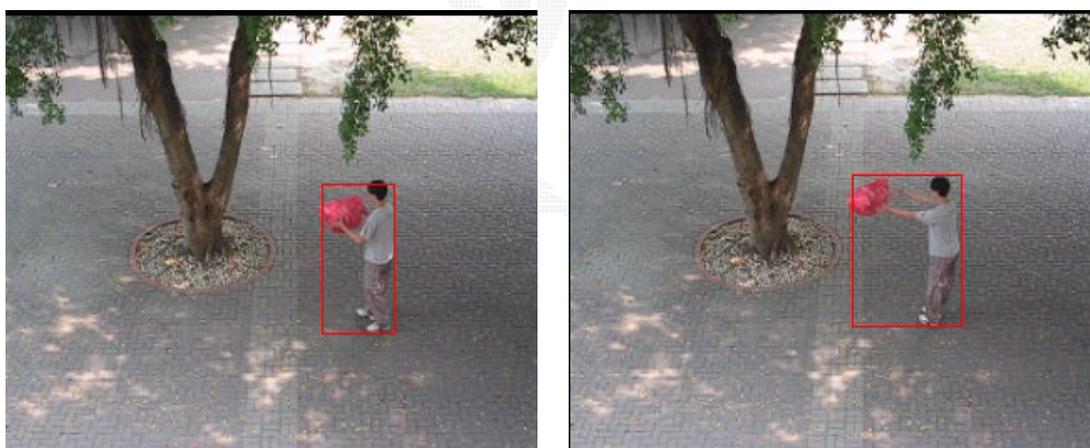
環境的複雜度會影響監視系統穩定性的重要原因之一，本專題將探討在地點、環境變化與設備等三種情況下各種模擬的實驗狀況，用以測試系統的穩定度與產生分析困難的情況。

4.2.1 地點

本專題將系統實際設置於系統環境設定架構圖中下列室外環境中：公園場景、住宅場景與道路場景等，所有拋物行為皆以丟棄垃圾方式進行模擬，以下分段說明實驗測試之結果。

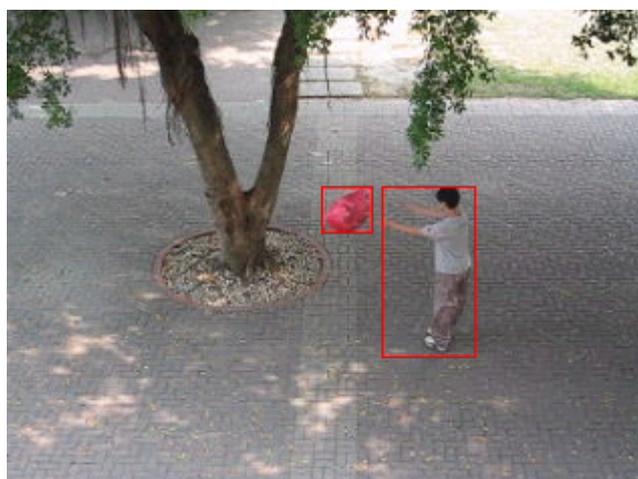
公園場景

公園為日常生活之活動場所，為確保不法人員丟棄垃圾或偵測可疑人物遺置危險物品，能否於此環境穩定分析人體行為乃重要之議題。圖4.5為模擬公園環境之實驗影片，圖4.5(a)與圖4.5(b)為人員丟棄物體前之框示畫面，由外形分析將其歸類為人員。圖4.5(c)為物體拋離人體瞬間之框示畫面，其中左側物體由外形判斷為其他類別，右側物體仍分類為人員，由第三章所述方法即可即時斷定為拋物動作並發送警示訊息。



(a)

(b)



(c)

圖 4.5 公園場景實驗結果圖

住宅場景

住宅場景為重要之監視環境，於此區域偵測隨易丟棄垃圾乃主要之應用。圖4.6為住宅場景中人員丟棄垃圾之框示結果，為顯示本專題偵測方法之可行性，攝影機架設於貼近地面之位置，物體於此攝影環境中外形與面積大小變化較為明顯。實驗結果顯示以外形為基礎之物體分類方法可有效應用於不同攝影機狀態之環境。



圖 4.6 住宅場景實驗結果圖

道路場景

道路場景中物體移動迅速，能否精確偵測移動物體並準確分析乃關鍵因素。圖4.7為兩人員以快速騎機車方式丟棄物體，圖中顯示物體迅速移動時，系統仍可精準框示移動目標物。



圖 4.7 道路場景實驗結果圖

4.2.2 變化

環境穩定的情況是提高偵測的精確度之一，而環境一定會因為時間或地點的不同而產生變化因而影響偵測的穩定度，本節將環境變化分為在有無陰影、白天或晚上、有無雜訊及室內室外的情況下做模擬的實驗結果，以探討環境變化對系統穩定度的影響。

有無陰影



圖 4.8 有無陰影實驗結果圖

陰影為影響監視偵測困難的一大問題，在沒有陰影的情況下，如圖 4.8(a)中，系統亦可以穩定及有效的偵測出移動物體狀態；但在圖 4.8(b)中所示，因為有陰影的影響，使得系統在偵測分析時會將陰影當做是移動物體一部份的誤判，致使系統的精確度降低，於下節中會

討論陰影的問題及提供解決的方法。

白天/晚上

白天與晚上的實驗情況會有明顯的差異，圖 4.9 為模擬的實驗圖，在實驗圖中可以發現圖 4.9(a)中為白天的偵測狀況，在日光充足的環境下，系統可以容易偵測框示出移動物體及判斷出拋物的行為；但在圖 4.9(b)中為晚上室內的情況，明顯可以看出在明亮度過低的情況下，於學習背景擷取時即會產生困難，系統對背景的建構已不穩定，而移動物體的顏色又與背景相類似，致使系統偵測的穩定度與精確度大幅降低，於下節中會探討夜間測試問題的解決方法。

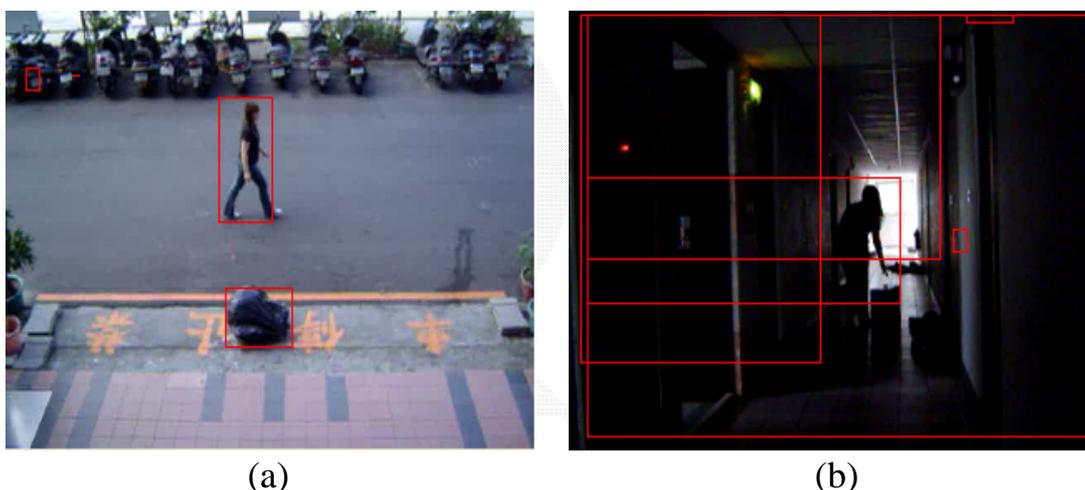


圖 4.9 白天/晚上實驗結果圖

有無雜訊

監視的環境變化中，雜訊的情況會影響系統偵測分析的精確度。圖 4.10 為測試在有雜訊和無雜訊環境下模擬的實驗結果圖，圖 4.10(a) 為在空曠的環境下所做的實驗，在此環境下系統並沒有任何雜訊所影響，所以偵測的結果相當的良好。而在圖 4.10(b)中可以發現在樹蔭下所做的模擬，因樹枝受到風吹的影響致使它搖擺不定形成偵測時的雜訊，系統偵測時易將樹枝誤判為移動的物體，因而降低偵測的精確度，於下節中會討論在產生雜訊時的情況與解決方法。



圖 4.10 測試雜訊實驗結果圖

室內/室外



圖 4.11 室內外實驗結果圖

圖 4.11(a), (b)為室內和室外的模擬實驗結果，在圖 4.11(a)中因為室外白天沒有任何雜訊、陰影等情況下所做的模擬，實驗結果可以發現系統可以穩定偵測出是否有拋物行為的發生。而圖 4.11(b)中則為室內所做的模擬，因室內明亮度的影響，產生一些偵測的雜訊，使得系統的精確度降低，於下一節會探討此項問題及解決方法。

4.2.3 設備

攝影機位置

監視器材設置的角度可能會因為不同場所而有所不同，此實驗為

在高處監視的情況及較低處與監視畫面等高的情況下所做的模擬測試，圖 4.12 中可以發現不論監視器材的設置角度於高處或低處，系統都可以有效偵測出移動物體與拋物行為狀態。



圖 4.12 監視角度實驗結果圖

4.3 物體分析

單人



圖 4.13 單人 detection 實驗結果圖

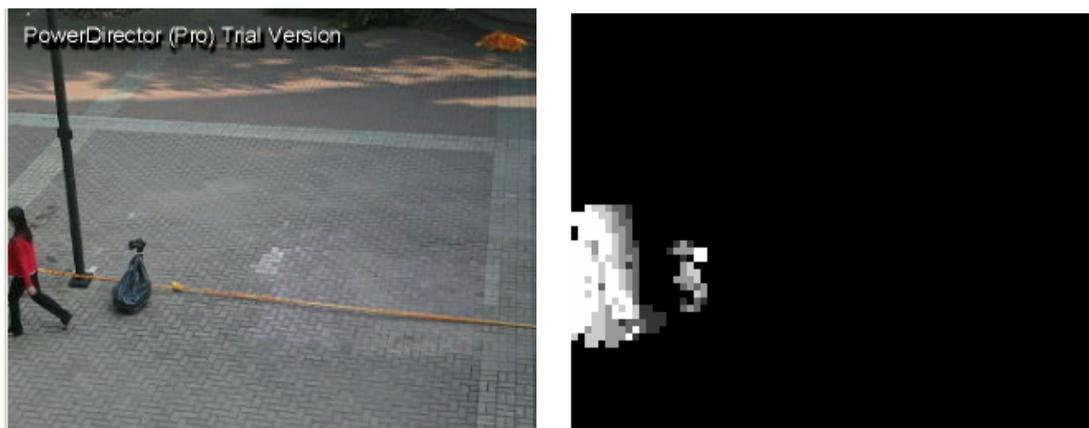


圖 4.14 單人 MHM 實驗結果圖

圖 4.13 和圖 4.14 的實驗是以單人拋物的 detection 和 MHM 的實驗結果圖，實驗結果圖中可以證明在單人拋物的情況下，拋物的行為系統仍可穩定偵測出。

多人

此項實驗是模擬在二人以上多人或多個移動物體的監視影像下的狀況，圖 4.15(a), (b), (c) 為連續的監視影像，只要經過監視範圍的移動物體，不論是否有拋物行為，系統都會將其框示出來，而在圖 4.15(b) 中，同時存在二個移動物體系統仍能穩定分析，並於圖 4.15(c) 發生拋物行為時，亦能將拋物行為準確偵測出來。



(a)

(b)



(c)

圖 4.15 多人監視影像實驗結果圖

人騎車

圖 4.16 為模擬人騎車拋物的二種狀況圖，實驗中可以發現單人騎車或兩人雙載騎車拋物的情況下，系統均可以穩定地將移動物體與被拋棄物體框示偵測出來。



圖 4.16 人騎車拋物實驗結果圖

4.4 錯誤類型分析與討論

系統在做前景的偵測時，因為環境的複雜與角度會使得困難度的提升，也會造成許多偵測的錯誤率，而發生最多偵測錯誤的情況亦是在前景的偵測部份，所以加強前景的萃取亦是格外重要。

4.4.1 室內環境

在室內環境下所實驗的情況，會遭受到光亮程度的影響，圖 4.17 為於室內昏暗不明與明亮度不佳的情況下所實驗的結果圖，監視範圍內因有一部份較昏暗，更容易與牆角條狀黑色油漆相混，易造成偵測的精確度。若於室內環境內欲做監視偵測的行為，於明亮度較佳的環境下實行，可降低移動物體與背景像素混淆的困擾。



圖 4.17 室內環境實驗結果圖

4.4.2 雜訊

此項實驗中處理樹葉晃動為關鍵問題，圖4.18中由於人員拋物期間樹葉皆持續晃動，傳統畫面偵測方法容易將其視為移動物體而造成誤判。實驗結果顯示本系統採用創新之偵測與追蹤機制，可有效抑制樹葉產生之雜訊。

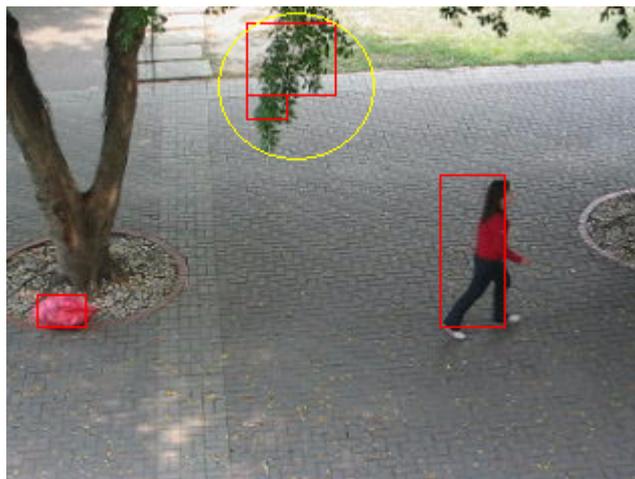


圖 4.18 樹葉雜訊實驗結果圖

4.4.3 停滯時間

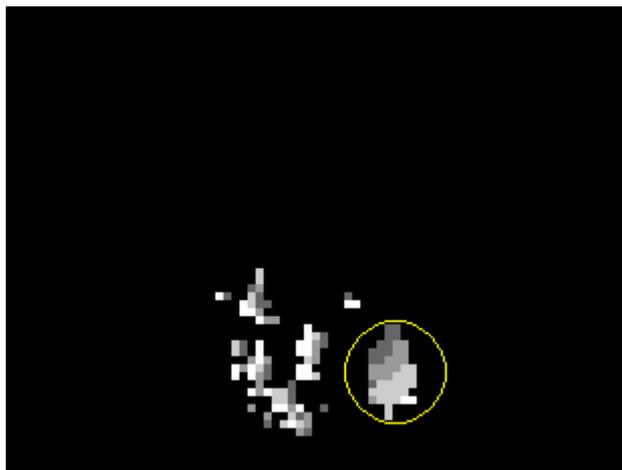
此項實驗環境因物體停留於畫面時間短暫的問題，圖4.19(a)圖為模擬實驗的原始監視影像，而圖4.19(b)使用detection的功能仍可以拋物狀況框示出來，但在圖4.19(c)中，因為騎車拋物時的時間較為行走拋物行為的時間要來得短暫，在藏影功能的處理中產生畫面時間會一閃而逝，提供系統分析之畫面數目不足時易產生誤判之情形。此項問題可透過多攝影機整合進行改善，此為本專題目前研究之重點之一。



(a)



(b)



(c)

圖 4.19 停滯時間實驗結果圖

4.4.4 陰影

在做動態物體偵測時，最常見的問題就是陰影的存在，不論是在室內或戶外，由於光線的照射具有方向性，因此當光線遇到阻隔時，便會在光線無法直接到達的地方形成亮度比較低的部份，而這些部份則會形成陰影，輕微的陰影會在做背景相減時忽略，影響比較嚴重的陰影則必須以去附陰影的技術加以解決。

系統實驗中陰影為主要的困難點，圖中可以發現當移動物體發生異動，一旦有陰影的情況時，由於陰影也會跟隨著移動物體而異動，系統會將陰影偵測為移動物體的一部份而產生誤判。有許多研究做出去除陰影的方法與技術[13][14]，系統偵測時即可以將陰影瀘掉僅框示出移動物體。

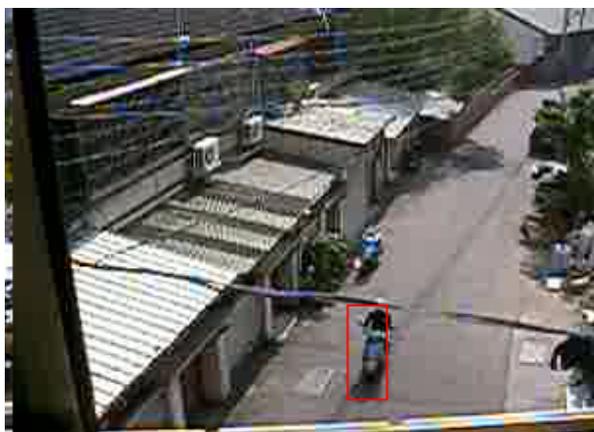
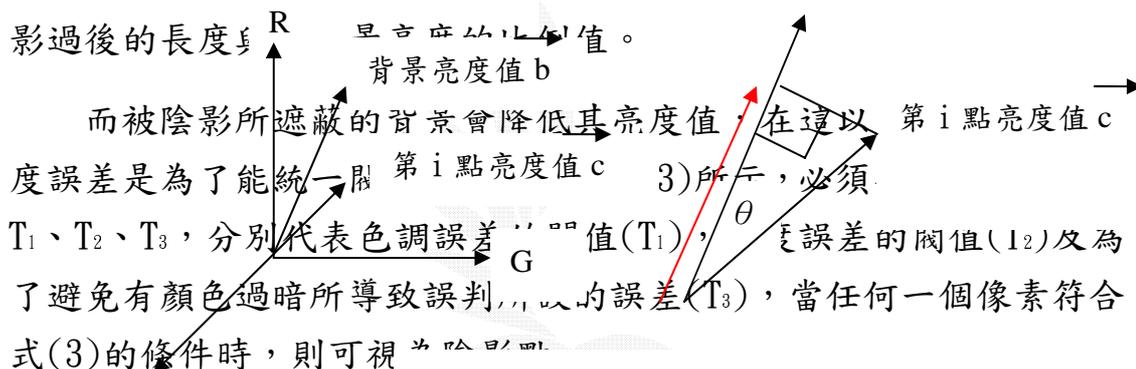


圖 4.20 陰影實驗結果圖

本專題提出相關文獻中解決陰影方法的學理說明[12]。陰影的形成大致會有這二項特點，一種是被陰影所覆蓋的背景點亮度比原背景亮度低；另一種是被陰影所覆蓋的背景點色調與原背景色調接近，根據這二個特點，圖 4.21 所示將每個像素的亮度值以紅、藍、綠表示成一個三維向量，因此，可以得到在每一個固定位置上，每一個時間點的亮度值與背景亮度值的關係，以 $b = \{b_R, b_G, b_B\}$ 表示背景亮度值，以 $c = \{c_R, c_G, c_B\}$ 表示連續影像中的亮度值，而以 c 對 b 做垂直投影時，若 θ 為 b 與 c 的夾角時可以得到兩個數值，分別為色調誤差($\cos \theta$)，與亮度誤差($|b|/(|c| \cdot \cos \theta)$)，色調誤差的意義在於兩個位置的三原色所佔比重的比例，相同色調的顏色，其在以三原色為基底的三維空間中與三個基底(R, G, B)的夾角應該相同；亮度在色彩空間中所代表的則是向量的長度，越長的向量代表其亮度值越高，亮度誤差是以投影過後的長度



B 圖 4.21 陰影去除示意圖

$$(3)$$

$$\begin{cases} \cos \theta < T_1 \\ \frac{|b|}{|c| \cdot \cos \theta} < T_2 < 1 \\ |c| > T_3 \end{cases}$$

4.4.5 物體分類

此項錯誤類型本組並未實際做模擬的測試，但從系統程式的判斷下，因為系統在做物體判斷時是以物體外型輪廓做為標準，如圖 4.22 為平常最普遍的情況，人員的高度一定大於拋物的大小；但圖 4.23 中則為被拋物體拋物者體積要高大時，一旦被丟棄物體的大小比丟棄物體還要大的情況發生，系統會將大型的丟棄物體列成人員類別，而較小型的物體判斷成垃圾類別因而產生了誤判。

欲解決此項問題，可以利用關節物體判斷的方式，因為人員是有關節的物體，將其雙腳切割判斷其行走路徑，會發現與無關節物體(鋼體)切割面的行進路徑圖示不同，便可解決物體分類的正確判斷。

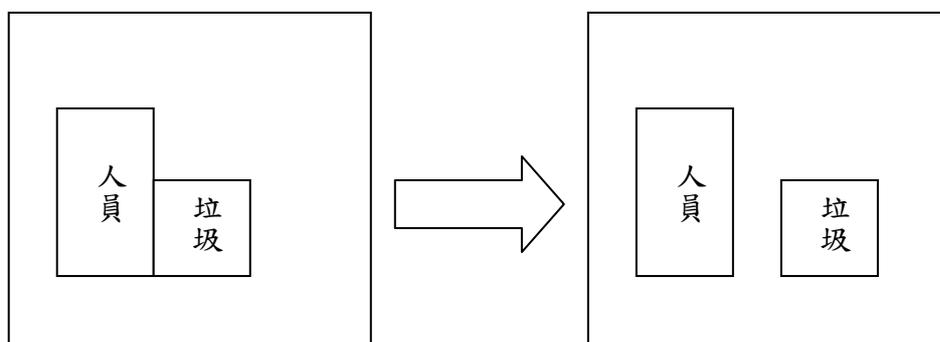


圖 4.22 系統物體分類判斷結果示意圖

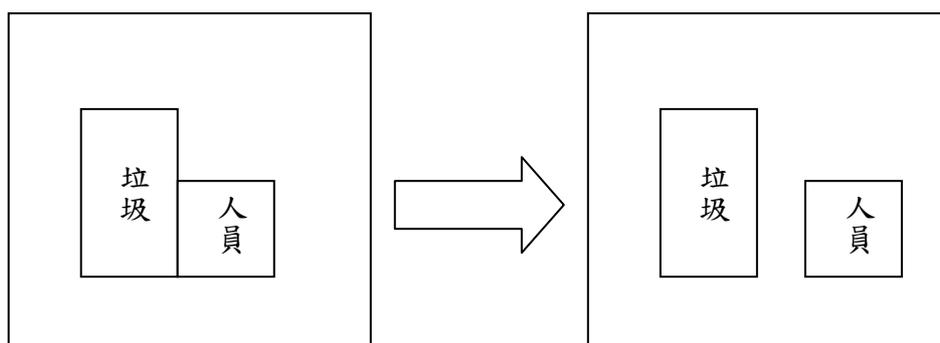


圖 4.23 系統物體分類誤判結果示意圖

4.4.6 夜間

圖 4.24 為晚上室外的實驗結果，其與室內的情況頗為類似，均會因為明亮度的不同對系統分析判斷的正確率也會降低，從背景擷取的建構時即會產生困難，因為在沒有路燈或燈光明亮度過低的環境下監視時，讀取再多的影像在學習背景時像素均會偏為暗色或黑色，而經過的移動物體也因為晚上的影響偏暗色或黑色，系統便會產生將移動物體判定在背景一部份的誤判。此項問題，可以藉由外部的機器設備來解決，增備夜間紅外線的器材，或使用較高等級的監視器材，即可達到移動物體的偵測。

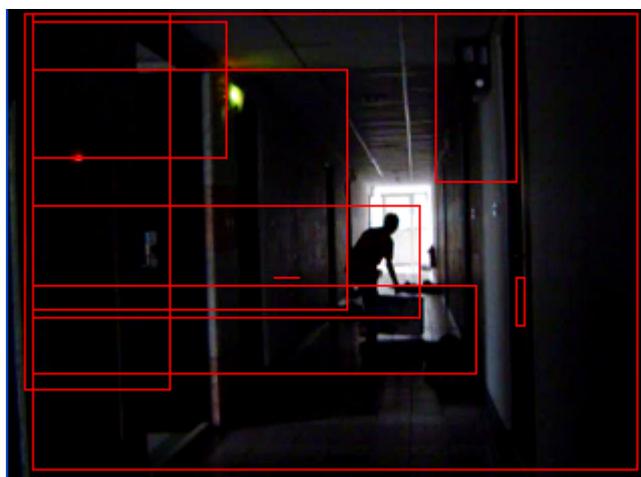


圖 4.24 夜間室內實驗結果圖

第五章 結論

5.1 結論與改善

監視系統為現今電腦視覺重要的研究主題之一，已廣泛運用於住家監視、商業用途與軍事應用上。本專題設計一套室外智慧型監視系統，運用於人體拋物運動分析。於人體偵測與追蹤上，使用創新之自動物體偵測技術，適於室外複雜環境之物體偵測。於拋物行為分析上，採用移動物體異動狀態估測與人體外形分類方法，可有效判別人體拋物行為。

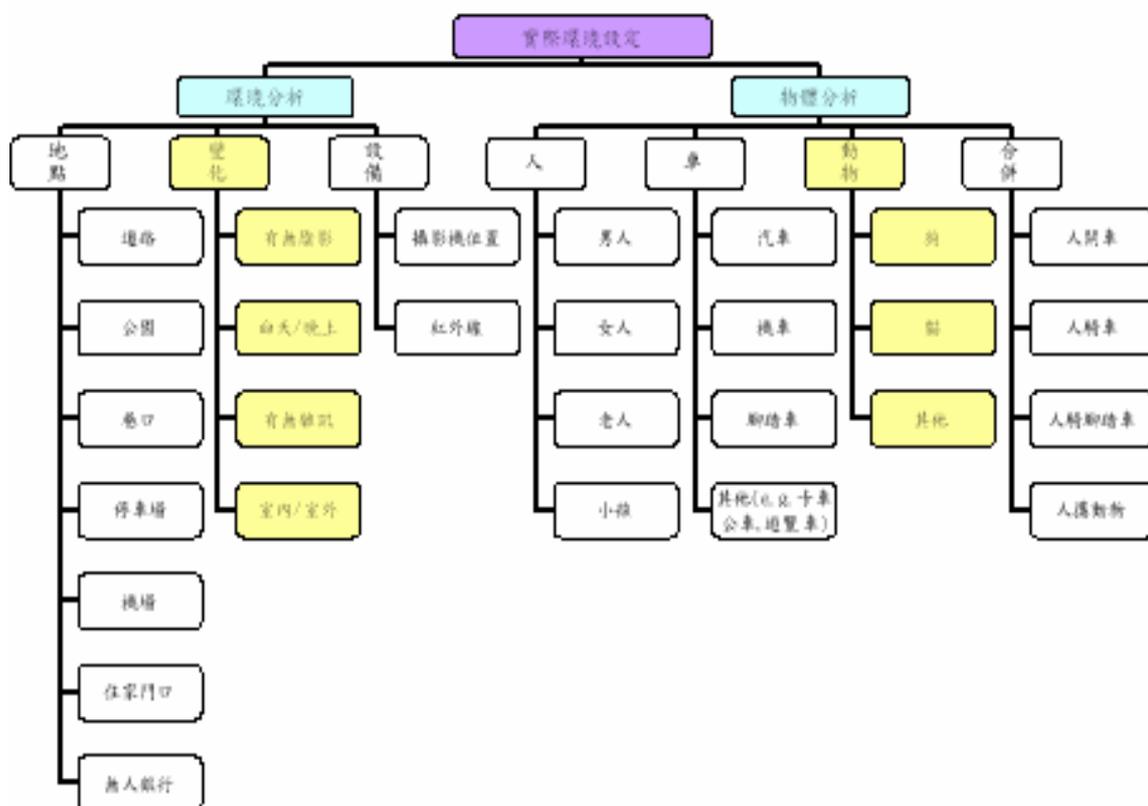


圖 5.1 實驗結果分析圖

圖 4.25 實驗結果分析圖中，可以發現在環境分析部份產生錯誤類型多發生在環境較為複雜的情況下，環境在有雜訊、陰影、晚上及室內等變化較高，致使系統的穩定度會降低，分析成效無法較準確，前章節有說明在這些困難環境下的解決方法與技術，此為是未來系統需改善的一大部份之一；另外，在物體分析部份則還無法辨別為車類或動物類，前章有提到需加入鋼體與關節物體做分析判斷的方法，此亦為未來需要改善的第一項重點。

系統實驗分析		已實驗且穩定	已實驗但有錯誤	未實驗但可行	未實驗但不可行	
物體分析	地點	公園	√			
		住宅	√			
		道路	√			
		停車場			√	
		機場			√	
		無人銀行			√	
		住家門口			√	
	變化	有陰影		√		
		無陰影	√			
		白天	√			
		晚上		√		
		室內		√		
		室外	√			
		有雜訊		√		
設備	攝影機位置	√				
	紅外線			√		

系統實驗分析		已實驗且穩定	已實驗但有錯誤	未實驗但可行	未實驗但不可行	
物體分析	人	男人	√			
		女人	√			
		老人			√	
		小孩			√	
	車	汽車			√	
		機車	√			
		腳踏車	√			
		其它			√	
	動物	貓				√
		狗				√
		其它				√
	合併	人騎車	√			
		人開車			√	
		人騎腳踏車	√			
		人攜動物			√	
	其它	兩天				√

表 5.1 實驗結果分析表

我們在一開始研究的環境架構圖中一一將有實驗、沒有實驗、可

行或不可行的狀況做分析，表 5.1 實驗結果分析表中可以更明顯看出實驗在什麼情況下的可行性極高，在什麼情況下系統的可行性偏低。而我們也提列出以下幾個未來可改善的要點。

- (1)物體交錯的辨別
- (2)處理夜晚/黑暗/黑色物體或畫面
- (3)增加分辨人、車、物、動物的差別
- (4)處理陰影造成的物體擴大
- (5)更強大的雜訊過濾
- (6)針對物體識別，能否分辨為同一物體
- (7)從單一攝影機至多架，進而旋轉鏡頭

而大部份實驗結果均證明本專題所提方法於室外監視應用上效果良好，且具備穩健偵測與追蹤、自動學習環境參數與即時運動分析等優點，更具有實用應用的價值與技術。

5.2 應用

本系統為一種行為判斷的監視系統技術，可有效應用於不同場所的監視系統上作為行為判斷的偵測，深具實用價值。

機場

在機場最易發生有恐怖分子或不肖人士故意放置爆裂物的情況，應用本系統的行為分析，可以偵測出有物體將另一物體拋置的行為，可將拋物時間設定，如有超過 20 分鐘還未去拾回，即可發出警告讓保全人員去搜查。

社區及住宅門口

現今社會因應社區安全及個人身家安全的著想，有些社區十字路口已有設置監視系統，也有些住戶也會自行在居家門口設置監視器以防宵小，本系統可用於這些場所，用以分析判斷是否有人惡意丟棄垃圾或丟置爆裂物在住宅門口，可以使使用者或住戶不必隨時監看著監視狀況，利用本系統在有移動物體發生拋物行為時，即會照相並寄發警示訊息提醒使用者注意。

另外，為了有效嚇阻不肖人士有拋物的行為發生，也可再搭配自動灑水或照明的觸動系統設定，讓不肖人士以為行跡敗露被人發現。

停車場

在停車場的運用上，可以利用本系統的拋物行為分析的技術，在車主停車離開車子後，即為原本同一個物體分成為人員及車子二個物體，系統可偵測分析出此車主與此輛車分離，而日後可以搭配人臉影像辨識功能，當有人欲上車開車時，比對人臉影像是否為原車主，用以監控停車場是否有偷車賊的偵測。

5.3 心得

王慧縈

在專題修業期間，跟隨著何信瑩老師學習製作專題，及研究方法，因為何老師的嚴格要求，及針對我們不足之弱點及抓事情的重點上，特別說明，使我在研究的功力上，是一步步成長，除了基本的寫作能力，從敘述性的文句，到用簡單明瞭的方法表達自己的概念，這是寫論文型式文章的一大改善。再來則是程式的寫作能力，因為是非資工系學生，雖然程式已有一定的底子了，但自覺把概念程式化的能力還有改進的空間，可能是所學的知識背景及語言較不夠，但我也沒因此氣餒，不斷自我鞭策，以期能補其不足。

我們這次的題目領域涉及影像處理、監視系統。我們藉由研究生學長的幫助，並閱讀許多前輩的文章，慢慢熟悉這方面的相關知識，從無到有，並在何信瑩老師的指導下，先從市場調查開始，掌握目前市場上，各家監視系統的功能，避免做過別人已完成的事，並與何老師多次討論下，再配已參考文獻，便有我們的專題題目。

我們從市調、建檔、整合到程式設計，一路走來，也是常常搞不清楚方向，而走了許多冤枉路，但這些白工反而讓我們從錯誤中，更清楚自己在做的事，與該做的事，而與組員更是常為了到底下一步該如何做才是較對的，反覆討論，團隊如何發揮其功效，更是我一直去學習的，因為我們都是外系，所以資工的專題對我們更是一項挑戰，

然後，這個挑戰並沒有讓我們退怯，我和組員不斷努力至今，縱然沒有傑出的表現，但也是做出了樣子來，這之間有的是許多人員的幫助，才有現今的專題成果。努力的果實是甜美的，正因為有去付出，所以，我才有得到實值上的進步，除了技術上的進步外，更有觀念上的進步。

張心蓮

花費了近一年的時間，終於把專題完成了，跟著指導老師何老師的指導專題製作，對於我們更是一大挑戰，因為和組員都是外系的關係，所以時時鞭策彼此更要比別人努力。

因為專題製作是做與影像處理分析，所以從寒假開始便由老師及李國徵與劉庭瑋二位學長從旁指導，蒐集市面監視系統的資料進而建檔、分析，接二連三與老師及學長討論蒐集的資料，也花費了我們不少的時間，再來便是訂定我們所要製作專題的目標及方面，其實也讓我們模糊了一段時間，幸好李學長與劉學長也在那段時間讓我們先接觸論文及程式，進而多看些國內外相關研究的成果，讓我們更了解各個研究的目標及分析方法。

雖然在程式的部份負責不多，但在學習演算法及程式出現問題的時間裡，常會有我們無法解決的地方便會與組員一起溝通學習，有時也會去請教學長我們不懂的問題，而在一開始拍攝實驗測試的影片常會出現拍攝失敗的影片，也經由學長重新指導讓我們知道拍攝的技巧及注意的事項。

而在這段期間，由老師及學長指導下投稿人工智慧論文投稿，也讓我們學習到論文撰寫的一個經驗，了解論文撰寫的方法及文字意義表達的敘述技巧，而在專題報告的撰寫上，從無到有、從紊亂到有架構的格式，也讓我在研究的思維上有所學習成長。

歷經一年的專題製作，雖然我們常會碰到許多困難和問題，但我和組員都不輕言放棄，彼此分工合作，從困難與問題中得到的學習更是獲益良多，也感謝指導教授何信瑩老師與李國徵及劉庭瑋兩位學長不辭辛勞的花時間從旁指導與協助。

參考文獻

- [1] L. G. Shapiro and G. C. Stockman, *Computer Vision*. Prentice Hall, 2001.
- [2] L. Wang, W. Hu, and T. Tan, “Recent developments in human motion analysis,” *Pattern Recognition*, vol. 36, no. 3, pp. 585-601, 2003.
- [3] R. T. Collins, A. J. Lipton, H. Fujiyoshi, and T. Kanade, “Algorithms for cooperative multisensor surveillance,” *Proceedings of the IEEE*, vol. 89, no. 10, pp. 1456-1477, 2001.
- [4] I. Haritaoglu, D. Harwood, and L. S. Davis, “W⁴ : real-time surveillance of people and their activities,” *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 22, no. 8, pp. 809-830, 2000.
- [5] T. Boult, “Frame-rate multibody tracking for surveillance,” in *Proc. DARPA Image Understanding Workshop*, pp. 305-308, 1998.
- [6] E. Grimson and C. Stauffer, “Adaptive background mixture models for real time tracking,” in *Proc. Computer Vision and Pattern Recognition Conference*, pp. 246-252, 1999.
- [7] K.-Z. Lee, T.-W. Liu, and S.-Y. Ho, “Automatic background modeling for object detection with moving camera,” in *Proc. Automatic Control Conference*, pp. 1928-1933, 2003.
- [8] A. F. Bobick and J. W. Davis, “The recognition of human movement using temporal templates,” *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 23, no. 3, pp. 257-267, 2001.
- [9] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, *Digital Image Processing*. Prentice Hall, 2001.
- [10] A. Elgammal, R. Duraiswami, D. Harwood, and L. S. Davis, “Background and foreground modeling using nonparametric kernel density estimation for visual surveillance,” *Proceedings of the IEEE*, vol. 90, no. 7, pp. 1151-1163, 2002.
- [11] A. J. Lipton, H. Fujiyoshi, and R.S. Patil, “Moving target classification and tracking from real-time video,” in *Proc. Fourth*

- IEEE Workshop on Applications of Computer Vision*, pp. 8-14, 1998.
- [12]T. Horprasert,D. Harwood,Larry S. Davis,"A Robust Background Subtraction and Shadow Detection",*In Proc. 1998 Workshop on Perceptual User Interface,San Francisco,1998*
- [13]C.Grana,R. Cucchiara,M. Piccardi,A. Prati,"Detecting Objects ,Shadows and Ghosts in Video Streams by Exploiting Color and Motion Informatino", *in Proc. of International Conference on Image Analysis and Processing(ICIAP 2001)*,Palermo,Italy,pp.360-365,Sept.,2001
- [14]C. Grana,R. Cucchiara,M. Piccardi,A. Prati,S. Sirotti,"Improving Shadow Supressin in Moving Object Detection with HSV Color Information",*in Proc. of IEEE Intelligent Transportation System Conference(ITSC 2001)*,Oakland,CA,USA,pp.334-339,Aug.,2001
- [15]Conzalez,Rafael C.,Richard E. Woods,吳成村譯,"數位影像處理", 儒林圖書有限公司, 1993
- [16]Time 研究室, 蔡孟凱, 雷穎傑, 黃昭維, 陳錦輝, 陳正凱," C++6 Builder 完全攻略",金禾資訊,2003
- [17]核心研究室, 蔡仲凱, 陳正凱, 雷穎傑," C++ Builder 5 設計師入門手冊,金禾資訊,2002
- [18]位元文化," Visual C++ 入門進階 -- 從 C++、物件導向到視窗程式設計. 文魁資訊股份有限公司, 1999

附錄 A

工作項目相關內容	王慧縈	張心蓮
蒐集市面上監視系統相關背景資料	●	●
建立監視系統相關資料檔案	●	●
整理專題研究報告資料及實驗結果	●	●
相關演算法 paper 收集及學理研究		●
MHM, Labeling, detection, Segmentation 演算法之學習	●	●
測試影片之拍攝	●	●
製作實驗介面	●	
副功能程式之撰寫(顯示時間、警訊)	●	
核心功能程式之撰寫	●	
人工智慧論文投稿	●	●
編寫專題研究報告		●

表 1. 工作分配表

附錄 B

2003 人工智慧、模糊系統及灰色系統論文投稿審核結果

HoShinn-Ying 教授 鈞鑒：

台端日前投稿【2003 人工智慧、模糊系統及灰色系統聯合研討會】之論文經審核後，已被大會接受。投稿論文詳細資料如下：

論文編號：A135

論文名稱：Intelligent Outdoor Surveillance System with Human Motion Analysis

論文全文與摘要電子檔格式請至下列連結下載：

下載網址：http://afg2003.cse.ttu.edu.tw/documents/paper_format.doc

已接受論文之作者至少需有一人以**非學生**身份註冊，註冊與論文上傳時程如下：

【線上註冊】11 月 1 日～ 11 月 30 日止。

(http://afg2003.cse.ttu.edu.tw/sign_up.php)

【全文上傳】即日起 ～ 11 月 15 日止。

(http://afg2003.cse.ttu.edu.tw/paper_submission_full.php)

若為國科會計畫衍生之論文，請務必於論文中註明【國科會計畫編號】。

以下是您全文上傳使用的帳號與密碼：

近期如有通知事宜將公佈於大會網頁，敬請密切注意最新訊息。

感謝賜稿，期待您蒞臨與會。

大會議程主席

包蒼龍、龔宗鈞 敬謝

=====

【論文評審 1 結果】

總評：**推薦** 各分項平均：**7.2**

評審意見：

1. 論文具實用價值
2. 對於背境中存在的移動物體與陰影的處理方式較不具體
3. 監控範圍似乎較小 是否因移動物體與其移動速度會造成計算量的劇增?

=====

【論文評審 2 結果】

總評：**推薦** 各分項平均：**7**

智慧型室外監視系統 Intelligent Outdoor Surveillance System with Human Motion Analysis

何信瑩(Shinn-Ying Ho)*、王慧縈(Hui-Ying Wang)、張心蓮(Shin-Lian Chang)

逢甲大學資訊工程研究所
407 台中市西屯區文華路 100 號

*Tel: (04) 24517250 ext. 3753, Fax: (04) 24516101, e-mail: syho@fcu.edu.tw

摘要

監視系統為現今電腦視覺重要的研究主題之一，已廣泛運用於住家監視、商業用途與軍事應用上。本文設計一套室外智慧型監視系統，運用於人體拋物運動分析。於人體偵測與追蹤上，使用創新之自動物體偵測技術，適於室外複雜環境之物體偵測。於拋物行為分析上，採用移動物體異動狀態估測與人體外形分類方法，可有效判別人體拋物行為。實驗結果證明本文所提方法於室外監視應用上效果良好，且具備穩健偵測與追蹤、自動學習環境參數、雜訊處理與即時運動分析等優點。

關鍵詞：監視系統、拋物運動分析、物體偵測、物體追蹤

壹、概論

監視系統(Surveillance system)為現今電腦視覺(Computer vision)重要的研究主題之一，已廣泛運用於住家監視、商業用途與軍事應用上[1-2]。傳統監視系統僅具備錄影功能，無法提供使用者立即警示。隨著使用者需求提昇，近年市售監視系統皆強調具備移動物體偵測功能，唯此技術僅可判別畫面異動而無法分析其運動行為。

一套室外智慧型監視系統應具備下列功能：

- (1) 穩健偵測與追蹤：可自動偵測移動物體並追蹤其運動軌跡，提供使用者參考資訊。
- (2) 自動學習環境參數：全天候之監視器需處理日夜光源或陰影變化，無需手動設定環

境參數。

- (3) 雜訊處理：室外環境之樹木晃動或強風皆易產生偵測雜訊，需有效處理以避免誤判。
- (4) 即時運動分析：針對特定應用自動分析人員之運動行為，以提供使用者即時警示。

目前國外已發展許多室外智慧型監視系統，如 VSAM [3]、W⁴ [4]、LOTS [5]與 MIT [6]系統。上述系統多可自動偵測並記錄移動物體之特徵，並具備行為分析功能，唯需配備昂貴之儀器，於實務應用不易普及。現今國內於此主題屬研發階段，研製一套具備人體運動分析功能之室外智慧型監視系統有其必要性。

本文以研發之物體偵測與追蹤技術為基礎[7]，設計一套室外智慧型監視系統，運用於人體拋物運動分析。拋物分析為重要之應用主題，例如機場等公共場合可能發生置放爆裂物之危險，抑或公共場所中隨意丟棄垃圾之問題等，如能利用監視系統自動分析此類行為，不僅可即時處理亦可節省人力資源。

於人體偵測與追蹤上，本文使用改良式背景相減擷取法(Background subtraction)偵測移動物體[7]，以創新之異動狀態遮罩(Motion history mask, MHM)為基礎，可在畫面包含移動物體同時進行背景學習，並採用物體標記與雜訊清除技術，可有效偵測並萃取移動目標物。於拋物行為分析上，採用移動物體異動狀態估測與人體外形分類方法，可有效判別人體拋物行為。實驗結果證明本文所提方法於室外監視應用上效果良好，且具備穩健偵測與追蹤、自動學習環境參數、雜訊處理與即時運動分析等優點。

貳、移動物體偵測與追蹤

本章針對所採用之物體偵測與追蹤技術，分段說明背景建構、異動狀態遮罩、物體標記、雜訊清除與物體追蹤等方法。

2.1 背景建構

本文之背景建構技術乃以臨界值學習背景相減擷取法 (Threshold leaning background subtraction, TLBS) [4] 為基礎加以改良。令 B_s 為建構之 TLBS 背景，在訓練一段無移動物體的影片後，對像素 x 記錄下列三個數值：最大值 $B_s^{\max}(x)$ 、最小值 $B_s^{\min}(x)$ 與間隔畫面最大差異值 $D(x)$ 。對畫面 I_k 中某一像素 x 進行判斷，若滿足下列算式則將 x 視為前景 (Foreground)： $|I_k(x) - B_s^{\max}(x)| > D(x)$ 或 $|I_k(x) - B_s^{\min}(x)| > D(x)$ 。傳統 TLBS 之背景 B_s 需要週期性更新，且更新程序僅能在畫面中沒有移動物體時進行，此種特性使得 TLBS 在實際應用上有許多限制。

本文技術之基本概念為僅將非異動像素與雜訊像素的顏色學習至背景 B_s 中，符合這些條件的像素將會作為調整 $B_s^{\min}(x)$ 或 $B_s^{\max}(x)$ 的依據。在第一個畫面 I_1 時，令 $B_s^{\min}(x) = B_s^{\max}(x) = I_1(x)$ ，亦背景之區間值為零。當輸入畫面 I_k 時， $k > 1$ ，對 I_k 與背景進行相似度測試，用以判斷像素 x 歸為前景或背景。

本系統採行之更新機制為每隔 T_c 個畫面則自動更新背景 B_s ：若背景像素 $B_s(x)$ 在畫面 I_k 時需作更新，則令 $B_s^{\min}(x) = B_s^{\max}(x) = I_k(x)$ 。此自動更新機制可有效降低環境變動所造成的影響，並更適於全天候運作。圖 1(b) 與 (c) 為本方法之建構背景範例，由顏色之深淺可觀察出每個像素的變異範圍。

2.2 異動狀態遮罩

背景相減之關鍵問題之一為背景影像是否準確，實際環境中物體運動會影響背景建構之穩定性，為避免學習不適之像素作為背景，吾人採用創新之異動狀態遮罩 MHM 判別像素的運動狀態。

異動狀態遮罩 MHM 之概念取自運動狀態影像 (Motion History Image, MHI) [8]，MHI 主要用以描述影像中物體運動的狀態，其每一個像素採用顏色深淺來表示最近變動的情形。令 H_k 為第 k 個畫面的 MHI，其中的某一像素 x 可採用下列算式求得：

$$H_k(x) = \begin{cases} \tau & \text{if } I_k(x) \in \text{foreground} \\ \max(0, H_{k-1}(x) - 1) & \text{otherwise,} \end{cases} \quad (1)$$

其中 τ 為運動持續時間。圖 1(d) 為 $\tau=5$ 的 MHI 範例，其中顏色愈白者表示異動的時間愈近。在建構 MHI 後，第 k 個畫面的異動狀態遮罩 MHM 可由下式求得：

$$M_k(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } H_k(x) > 0 \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (2)$$

MHM 可顯示出像素的最近異動情形，因此當畫面 I_k 中像素 x 的 $M_k(x) = 0$ ，則像素 x 可被視為背景。

2.3 物體標記

在室外追蹤應用中，單一畫面可能包含一個以上的移動物體，例如行走的人員或遽烈晃動的樹葉。為使追蹤系統能在多個移動物時正常執行追蹤工作，必須配給每個移動物體唯一的編號，此程序稱為物體標記。為使標記程序的效能提升，吾人搭配影像型態學 (Morphology) 之膨脹運算 (Dilation) [9]，在偵測的前景上採用 3×3 之膨脹遮罩填充像素間的破洞，如圖 1(e) 為物體膨脹後之外形。

在區域像素聚合後，需快速搜尋各接鄰像素之相對關係，以判斷各區域大小及區域總數。吾人採用相鄰元素編號演算法 (Connected-component-labeling) [1]，可快速將相鄰之前景像素聚集為單一個區域並配給序號。

2.4 雜訊清除

本文採用區域為基礎之雜訊清除方法，將面積過小之異動區域視為雜訊。在物體標記的程序中可求得前景區域 i 的面積 A_i ，當面積值 A_i 小於

T_n ，時則系統將區域 i 中所有像素視為雜訊，這些雜訊轉而作為背景建構之參考像素。在實際應用中，物體距離攝影機較遠時其影像上的投影面積較小，故 T_n 值需採用攝影機的空間定位或專家知識決定。圖 1(e) 為雜訊清除之後所剩之移動物體，顯示畫面中有一個行人走過。

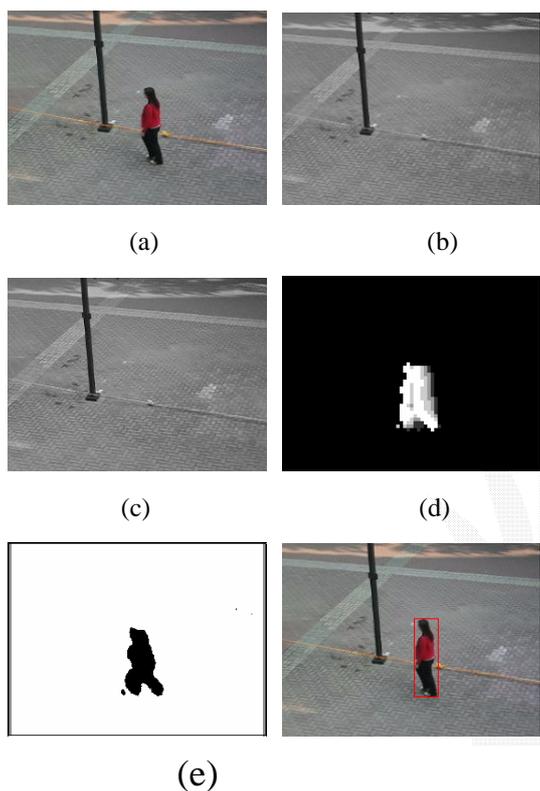


圖 1. 吾人採用之物體偵測範例。(a)測試影像；(b)背景 $B_s^{\min}(x)$ ；(c)背景 $B_s^{\max}(x)$ ；(d) MHI；(e) 偵測物體；(f)框示目標物。

2.5 物體追蹤

物體偵測程序僅提供前景資訊，若畫面中出現兩者以上之移動物體，則需採用驗證方法以確保追蹤物體之一致性。圖 2 為本文採用之物體追蹤示意圖，系統於畫面周圍設定一組臨界區域，當物體進入畫面且不在臨界區域時才啟動追蹤，此機制旨在避免非連續運動物體所造成之誤判。圖中顯示畫面 I_t 時存在兩運動物體 $O_{1,t}$ 與 $O_{2,t}$ ，以虛線表示，畫面 I_{t+1} 時兩運動物體分別移動至 $O_{1,t+1}$ 與 $O_{2,t+1}$ ，以實線表示。本文採用物體移動之重疊特性進行追蹤，當兩畫面之移動區域

重疊時則將其視為單一物體。此方法於兩物體交錯時可能產生誤判，此時可搭配物體顏色作進一步驗證[10]，本文不詳細探討此問題。

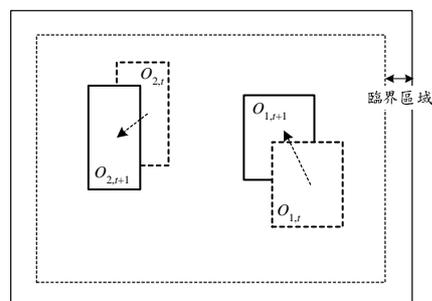


圖 2. 物體追蹤示意圖。

參、拋物行為分析

本章首先將說明場景中物體數量異動之可能情形，其次說明如何由異動狀態估測拋物行為。

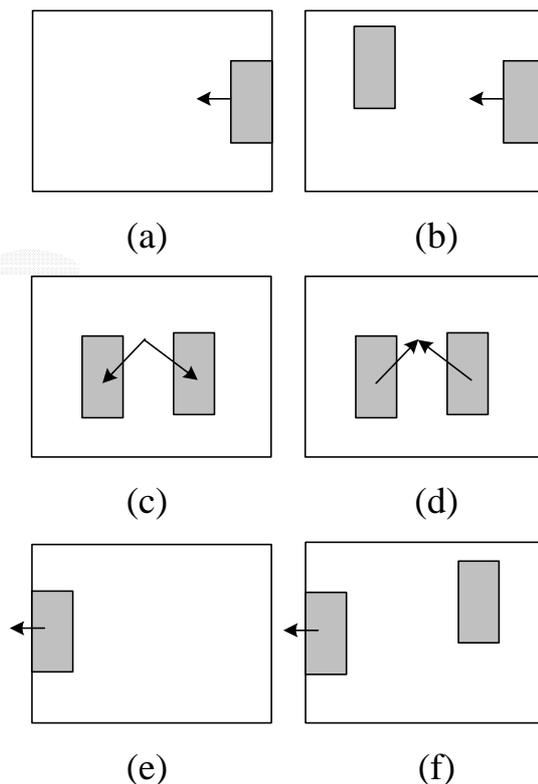


圖 3. 移動物體異動狀態示意圖。(a)-(c)為物體增加狀態；(d)-(f)為物體減少狀態。

3.1 移動物體異動狀態

圖 3 為移動物體異動狀態示意圖，本文將物

體移動的情形分為物體數增加與減少兩類，可區分為六種可能情形，如圖 3 所示。圖 3(a)至圖 3(f)分別為下列情形：(a)畫面中無物體且新物體從邊緣進入、(b)畫面中有物體且新物體從邊緣進入、(c)單物體分割成兩物體、(d)兩物體合併為單物體、(e)畫面中無物體且一物體離開、(f)為畫面中有物體且一物體離開。上述情形中，(a)、(b)、(d)、(e)、(f)為單純物體運動狀態，僅需執行追蹤動作。狀態(c)為拋物之可能情形，則需進一步分析行為。

3.2 拋物行為估測

圖 4 為本文所提之拋物行為分析示意圖，以虛線表示畫面 I_t 之移動物體，於畫面 I_{t+1} 時分離為兩物體，分別標示編號 0 與 2。由於此種情形可能是人員拋物、人員離開車輛或兩人員交錯，因此需進一步分析分離物體之所屬類別。

本文採用 Lipton 等人所提之外形分類方法 [11]，以物體外形之長寬比例與面積作為分類標準，可將物體區分為行人、車輛或其他。此方法實作簡單且執行快速，於前景清晰的狀態下具八成以上之精準度 [11]。

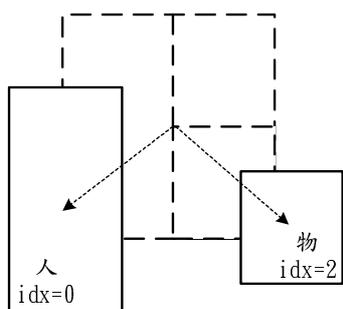


圖 4. 拋物行為分析示意圖。

3.3 監視系統介面

吾人整合上述偵測、追蹤與運動分析技術，設計一套監視系統軟體，如圖 5 所示。此系統共區分為以下七項面板：

- (1) 訊號輸入面板：採 320*240 格式擷取攝影機影像。
- (2) 訊號顯示面板：顯示框示移動物體之影像。
- (3) 移動物體面板：顯示偵測物體之關鍵畫面 (Keyframe) 與相關資訊，包含物體進出畫面之時間、標註編號及分析之拋物關係。
- (4) 拋物紀錄面板：移動物體資訊皆採用資料庫儲存，此面板則顯示近期偵測物體之相關資訊。
- (5) 參數調整面板：本系統需設定四項參數—運動臨界值、背景相減臨界值、背景偵測臨界值與邊緣調整值，視環境調整以達到較精確的結果。
- (6) 日期時間面板：顯示系統日期與時間。
- (7) 系統設定面板：
 - 照相與郵件通知設定—設定關鍵畫面圖檔之儲存目錄，編輯即時警示之電子郵件內容與收件者等功能。
 - 攝影機連結—偵測並連結系統已安裝之攝影機設備。
 - 說明：提供操作輔助說明。



圖 5. 監視系統介面。

肆、實驗結果

本文將系統實際設置於下列室外環境中：公園場景、住宅場景與道路場景，所有拋物行為皆以丟棄垃圾方式進行模擬，以下分段說明實驗測試之結果。

4.1 公園場景

公園為日常生活之活動場所，為確保不法人員丟棄垃圾或偵測可移人物遺置危險物品，能否於此環境穩定分析人體行為乃重要之議題。圖6為模擬公園環境之實驗影片，圖6(a)與6(b)為人員丟棄物體前之框示畫面，由外形分析將其歸類為人員。圖6(c)為物體拋離人體瞬間之框示畫面，其中左側物體由外形判斷為其他類別，右側物體仍分類為人員，由第三章所述方法即可即時斷定為拋物動作並發送警示訊息。

此項實驗中處理樹葉晃動為關鍵問題，於人員拋物期間樹葉皆持續晃動，傳統畫面偵測方法易將其視為移動物體而造成誤判。實驗結果顯示本系統採用創新之偵測與追蹤機制，可有效抑制樹葉產生之雜訊。

而針對有陰影的問題，傳統系統易將陰影視為移動物體的一部份，可採用Hue, Lightness

, Saturation [12]的方式，將陰影的部份濾掉，正確地判斷出移動的物體。

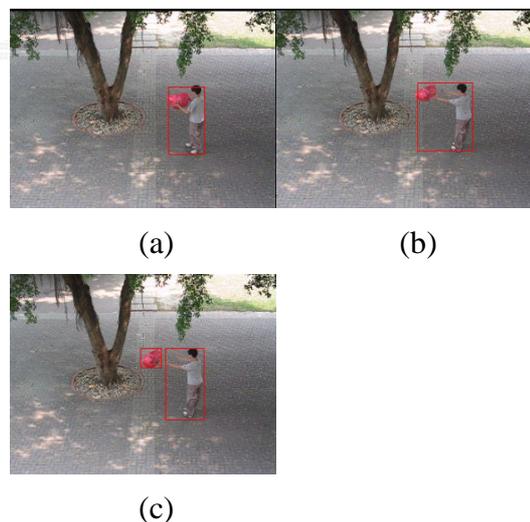


圖 6. 公園場景實驗結果

4.2 住宅場景

住宅場景為重要之監視環境，於此區域偵測隨意丟棄垃圾乃主要之應用。圖7為住宅場景中人員丟棄垃圾之框示結果，為顯示本文偵測方法之可行性，攝影機架設於貼近地面之位

置，物體於此攝影環境中外形與面積大小變化較為明顯。實驗結果顯示以外形為基礎之物體分類方法可有效應用於不同攝影機狀態之環境。



圖 7. 住宅場景實驗結果

4.3 道路場景

道路場景中物體移動迅速，能否精確偵測移動物體並準確分析乃關鍵因素。圖8為兩人員以快速騎機車方式丟棄物體，圖中顯示物體迅速移動時，系統仍可精準框示移動目標物。唯此環境因物體停留於畫面時間短暫，提供系統分析之畫面數目不足時易產生誤判之情形。此項問題可透過多攝影機整合進行改善，此為吾人目前研究之重點之一。



圖 8. 道路場景實驗結果

伍、結論

監視系統為現今電腦視覺重要的研究主題之一，已廣泛運用於住家監視、商業用途與軍事應用上。本文設計一套室外智慧型監視系統，運用於人體拋物運動分析。於人體偵測與追蹤上，使用創新之自動物體偵測技術，適於室外複雜環境之物體偵測。於拋物行為分析上，採用移動物體異動狀態估測與人體外形分類方法，可有效判別人體拋物行為。實驗結果證明本文所提方法於

室外監視應用上效果良好，且具備穩健偵測與追蹤、自動學習環境參數、雜訊處理與即時運動分析等優點。

參考文獻

- [1] L. G. Shapiro and G. C. Stockman, *Computer Vision*. Prentice Hall, 2001.
- [2] L. Wang, W. Hu, and T. Tan, "Recent developments in human motion analysis," *Pattern Recognition*, vol. 36, no. 3, pp. 585-601, 2003.
- [3] R. T. Collins, A. J. Lipton, H. Fujiyoshi, and T. Kanade, "Algorithms for cooperative multisensor surveillance," in *Proc. of the IEEE*, vol. 89, no. 10, pp. 1456-1477, 2001.
- [4] I. Haritaoglu, D. Harwood, and L. S. Davis, "W⁴: real-time surveillance of people and their activities," *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 22, no. 8, pp. 809-830, 2000.
- [5] T. Boulton, "Frame-rate multibody tracking for surveillance," in *Proc. DARPA Image Understanding Workshop*, pp. 305-308, 1998.
- [6] E. Grimson and C. Stauffer, "Adaptive background mixture models for real time tracking," in *Proc. Computer Vision and Pattern Recognition Conference*, pp. 246-252, 1999.
- [7] K.-Z. Lee, T.-W. Liu, and S.-Y. Ho, "Automatic background modeling for object detection with moving camera," in *Proc. Automatic Control Conference*, pp. 1928-1933, 2003.
- [8] A. F. Bobick and J. W. Davis, "The recognition of human movement using temporal templates," *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 23, no. 3, pp. 257-267, 2001.
- [9] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, *Digital Image Processing*. Prentice Hall, 2001.
- [10] A. Elgammal, R. Duraiswami, D. Harwood, and L. S. Davis, "Background and foreground modeling using nonparametric kernel density estimation for visual surveillance," in *Proc. of the IEEE*, vol. 90, no. 7, pp. 1151-1163, 2002.
- [11] A. J. Lipton, H. Fujiyoshi, and R.S. Patil, "Moving target classification and tracking from real-time video," in *Proc. Fourth IEEE Workshop on Applications of Computer Vision*, pp. 8-14, 1998.
- [12] C. Grana, R. Cucchiara, M. Piccardi, A. Prati and S. Sirotti, "Improving Shadow Suppressing in Moving Object Detection with HSV Color Information", in *Proc. of IEEE Intelligent Transportation System Conference (ITSC2001)*, Oakland, CA, USA, pp. 334-339, Aug., 2001.

附錄 C

功能	市面附有功能狀態		
	非常普遍	普通	稀少
系統能力	●		
影像壓縮	●		
錄影功能	●		
放影功能	●		
遠端即時監控	●		
影像動態偵測		●	
警報功能	●		
行為分析			●

表 2. 市面各類監視系統功能評比表

附錄 D

表 3. 市面各類監視系統功能一覽表

編號	1	2	3	4	5	6
公司	丰霽DVR	奇偶科技 GV-系列產品	凱立數位科技	鴻來資訊有限公司	日正家資訊自動化公司	合瑞科技
產品型號				飛傑圖像遠端傳送系統		
系統能力	自動檢測					
系統環境						
影像速度					60張	
儲存於多硬碟機					16台	
影像輸入						
畫面切割					1.4.7.9.10.16	4個
跳台					1-10秒	
監控地點命名						
記錄訊息檔						
支援畫素						
備份影像					640*(480 240) 320*240 160*120	320*240
影像壓縮					手動/自動(dvd-ram mo hdd)選	
調整大小						
調整品質					自動判斷	
調整錄影速度						
檢查硬碟空間					不足就替資料	
循環錄影					滿了就停止錄影	
循環儲存						
預約錄影						
錄影模式					ml-jpeg、jpeg	
長時間錄影						
遮罩						
PTZ/Dome						
放大功能	指定時間、警報發生時間		按照時間		時間或事件	
影像搜尋及播放						
子母畫面						
影像編輯	快、慢速					
遠端即時監視控制	密碼					

編號	1	2	3	4	5	6
公司	丰霖DVR	奇偶科技	凱立數位科技	鴻來資訊有限公司	日正家資訊自動化公司	合瑞科技
	設定權限					
	多人監控					
	遠端監看或錄影	電話、區網、Internet	電話、區域、internet			電話、網路
	連接攝影機					
■影像動態偵測	即時動態影像偵測			自行設定		
	由移動的影像觸發					
	影像即時擷取					
	畫面放大					
	即時斷訊警告					
	多重保全區域設定					
	再觸發					
■警報功能	由移動的影像觸發					
	播放警告聲音					
	提高錄影速度					
	照相功能					
	I/O				各16個	
	通知方法	電話、呼叫器	電話、行動、呼叫器	電話、信箱	二組(各三個)電話號碼、呼叫器、行動、防盜系統	電話
■其它					支援puz(選購)	
	列印				選購	
	內建web server					
	電子地圖					
	提供傳輸控制介面					
	儲存時間					
	多卡架構					

編號	7	8	9	12	13
公司	武漢華之洋光電系統	備訊科技	大門科技	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程
產品型號		SAA-7146A	wm9588/2000	HNDR-1016	HNDR-2416
系統能力	系統環境			wir98/2000	wir98/2000
	影像速度	30		25	120
	儲存於多台硬碟機	1/3			
	影像輸入		16	1/4/6/9/10/13/16	1/4/6/9/10/13/16
	畫面切割				
	跳台	自行設定			
	監控地點命名				
	記錄訊息檔				
	支援畫素	320*240	800*600	640*480/320*240/160*120	640*480/320*240/160*120
影像壓縮	備份影像			dat/dvd rom/cd-rw/hdd	dat/dvd rom/cd-rw/hdd
	影像壓縮			Mjpeg	Mjpeg
	調整大小				
	調整品質				
	調整錄影速度				
	檢查硬碟空間				
錄影功能	循環錄影				
	循環儲存				
	預錄錄影				
	錄影模式				
	長時間錄影				
	遮罩	自行調整			
	PTZ/Dome				
放映功能	影像搜尋及播放	自行輸入、警報時間	時間		
	子母畫面				
	影像編輯				
遠端即時監視控制	密碼			3組	3組

編號	7	8	9	12	13
公司	武漢華之洋光電系統	衛迅科技	大門科技	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程
	設定權限				
	多人監控				
	遠端監看或錄影	電話、區域、internet	網路		
	遠端攝影機				
■影像動態偵測	即時動態影像偵測				
	由移動的影像觸發				
	影像即時擷取				
	畫面放大				
	即時訊息警告				
	多重保全區域設定	1-4個			
	再觸發				
■警報功能	由移動的影像觸發				
	播放警告聲音				
	提高錄影速度				
	照相功能				
	I/O				
	通知方法	電話、呼叫器、lan、internet			
■其它		預約警報時間		預約警告、影像防偽	預約警告、影像防偽
	列印			自動斷電復電	自動斷電復電
	內建web server				
	電子地圖				
	提供傳輸控制介面			PSTN / ISDN / LAN	PSTN / ISDN / LAN
	儲存時間				
	多卡架構	1個月			

		14	15	16	17
編號		正彦安全系統工程	正彦安全系統工程	正彦安全系統工程	正彦安全系統工程
公司		HNDR-2516	HNDR-3516	HNDR-3416	X-4 Pro
產品型號		wir98/2000	wir98/2000	wir98/2000	wir98/2000/me
系統能力	系統環境	240	120	240	30
	影像速度				至少要80g
	儲存於多台硬碟機				
	影像輸入				
	畫面切割	1/4/8/9/10/13/16	1/4/9/16	1/4/9/16	1/4/6/9/16
	跳台				
	監控地點命名				
	記錄訊息檔				
	支援畫素	640*480/320*240/160*120	640*480/320*240/160*120	640*480/320*240/160*120	640*480
影像壓縮	備份影像	dat/dvd rom/cd-rw/hdd	dat/dvd rom/cd-rw/hdd	dat/dvd rom/cd-rw/hdd	hd/cdrom/mo
	影像壓縮	Mjpeg	Mjpeg	Mjpeg	
	調整大小				
	調整品質				
	調整錄影速度				
	檢查硬碟空間				
錄影功能	循環錄影				
	循環儲存				
	預約錄影				
	錄影模式				
	長時間錄影				
	遮罩				
	PIZ/Dome				
播放功能	影像搜尋及播放				
	子母畫面				
	影像編輯				
遠端即時監視控制	密碼	3組	3組	3組	99組

	14	15	16	17
	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程
系統				
公司				
設定權限				
多人監控				
遠端監看或錄影				
連接攝影機				4
即時動盪影像偵測				
由移動的影像觸發				
影像即時擷取				
畫面放大				
即時斷訊警告				
多重保全區域設定				
再觸發				
由移動的影像觸發				
播放警告聲音				
提高錄影速度				
照相功能				
I/O				
通知方法				電話、行動、警局
其它	預約警告、影像防偽	預約警告、影像防偽	預約警告、影像防偽	預約警告、影像防偽
	自動斷電復電	自動斷電復電	自動斷電復電	自動斷電復電
列印				麥克風(選)、不斷電
內建 web server				紅外線
電子地圖				
提供傳輸控制介面	PSTN / ISDN / LAN			
儲存時間				
多卡架構				

編號	18	19	20	21	22
公司	正彥安全系統工程 X-8 Extra	正彥安全系統工程 X-16 Supreme	正彥安全系統工程 CardEyes3.0	正彥安全系統工程 NSK-1000	正彥安全系統工程 NSK-2000
產品型號	win98/2000/me X-8 Extra	win98/2000/me X-16 Supreme	CardEyes3.0	NSK-1000	NSK-2000
系統能力	win98/2000/me X-8 Extra	win98/2000/me X-16 Supreme	CardEyes3.0	NSK-1000	NSK-2000
系統環境	win98/2000/me X-8 Extra	win98/2000/me X-16 Supreme	CardEyes3.0	NSK-1000	NSK-2000
影像速度	30	30		30fps	總共120
儲存於多台硬碟機	至少320g	至少640g			
影像輸入					16
畫面切割	1/4/6/9/16	1/4/6/9/16		14/	14/6
跳台					
監控地點命名					
記錄訊息檔					
支援畫素	640*480	640*480		640*480/320*240	640*480/320*240
備份影像	hd/cdrom/mo	hd/cdrom/mo		hd/dvd ram/d atrmo/zip/raid	hd/dvd ram/d atrmo/zip/raid
影像壓縮					
調整大小					
調整品質					
調整錄影速度					
檢查硬碟空間					
循環錄影					
循環儲存					
預約錄影					
錄影模式				jpegbmp	全程異動,感應器觸發
長時間錄影					
遮罩					
PIZ/Dome					
影像搜尋及播放					全程異動,感應器觸發
子母畫面					
影像編輯					
透端即時監視控制	99組	99組			
密碼					

編號	18	19	20	21	22
公司	正彥安全系統工程 X-8 Extra	正彥安全系統工程 X-16 Supreme	正彥安全系統工程 GuardEyes3.0	正彥安全系統工程 NSK-1000	正彥安全系統工程 NSK-2000
產品型號	win98/2000/me	win98/2000/me	GuardEyes3.0	NSK-1000	NSK-2000
系統能力					
系統環境	win98/2000/me	win98/2000/me	GuardEyes3.0	NSK-1000	NSK-2000
影像速度	30	30		30fps	總共120
儲存於多台硬碟機	至少320g	至少640g			
影像輸入					16
畫面切割	1/4/6/9/16	1/4/6/9/16		1/4/	1/4/6
跳台					
監控地點命名					
記錄訊息檔					
支援畫素	640*480	640*480		640*480/320*240	640*480/320*240
備份影像	hd/cdrom/mo	hd/cdrom/wmo		hdd/divd ram/d at/mo/zip/raid	hdd/divd ram/d at/mo/zip/raid
影像壓縮					
調整大小					
調整品質					
調整錄影速度					
檢查硬碟空間					
錄影功能					
循環錄影					
循環儲存					
預約錄影					
錄影模式					全程,異動,感應器觸發
長時間錄影					
遮罩					
PIZ/Dome					
放大功能					全程,異動,感應器觸發
子母畫面					
影像編輯					
透端即時監視控制	99組	99組			
密碼					

系統	18	19	20	21	22
公司	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程
設定權限					
多人監控					
遠端監看或錄影			網路	MODEM、ISDN、LAN、INTERNET	網路
連接攝影機	4~16	4~16	16		
即時動態影像偵測	選購	選購			
由移動的影像觸發					
影像即時擷取					
畫面放大					
即時斷訊警告					
多重保全區域設定				10個	
再觸發					
由移動的影像觸發					
播放警告聲音					
提高錄影速度					
照相功能					
I/O					16in/4cut
通知方法	電話、行動、警局	電話、行動、警局			可調整警報及警報時間
其它	麥克風(選)、不斷電	麥克風(選)、不斷電	自動還原	複合機制	轉換功能,自動關閉機
列印	紅外線	紅外線	可收音		位移偵測,復雷開機
內建 web server					
電子地圖					
提供傳輸控制介面			網路		
儲存時間					
多卡架構					定時刪除暫存檔

		23	24	25	26
		正彥安全系統工程	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程	正彥安全系統工程
系統公司					
	設定權限 多人監控				
	遠端監看或錄影	網路	網路	Internet傳輸數位影像	
	連接攝影機				
■影像動態偵測	即時動態影像偵測				
	由移動的影像觸發影像即時擷取				
	畫面放大				
	即時斷訊警告				
	多重保全區域設定				
	再觸發				
	由移動的影像觸發播放警告聲音				
■警報功能	提高錄影速度				
	照相功能				
	I/O	8in/4out	16in/4out攝幕		
	通知方法	可調整警報及警報時間	可調整警報及警報時間		邊框閃爍顯示警告訊, 警報聲響, 錄影
		轉換功能, 自動關閉機位, 移位偵測, 復雷開機	轉換功能, 自動關閉機位, 移位偵測, 作業記錄, 復雷開機		
		列印			
		內建 web server			
	電子地圖:				
	提供傳輸控制介面				
	儲存時間	定時刪除, 暫存檔			
	多卡架構		定時刪除, 暫存檔		

系統	27	28	29	30	31	33
公司	正彥安全系統工程 AR-9016	正彥安全系統工程 DVR, SW-400M4	正彥安全系統工程 DVR, SW-400KXX	台竣資訊 AXIS 2400	先銳科技	金恆通科技
產品型號	AR-9016	DVR, SW-400M4	DVR, SW-400KXX	AXIS 2400		
系統能力	嵌入式SOC架構	嵌入式Linux SOC	嵌入式Linux SOC			
系統環境				25/30張		
影像速度		30	30			
儲存於多硬碟機						
影像輸入	16	4	8/16			
畫面切割	1/4/9/16	1/4	1/4, 8/16		16	
跳台						
監控地點命名						
記錄訊息檔						
支援畫素	640*480					
備份影像	可匯出至1.44磁碟機	可匯出至1.44磁碟	可匯出至1.44磁碟			
影像壓縮	MUPEG	M-JPEG	M-JPEG			
調整大小						
調整品質						
調整錄影速度						
檢查硬碟空間	80GB	40/80/120/240GB或選購				
錄影功能						
循環錄影						
循環儲存						
預約錄影						
錄影模式	連續錄影, 位移偵測錄影	連續, 位移偵測錄影	連續, 位移偵測錄影	連續, 位移偵測錄影, JPEG		
長時間錄影						
遮罩						
PIZ/Dome						
影像搜尋及播放	依時間, 日期, 攝影機編號, 警報, 標記	依時間, 日期, 攝影機編號, 警報, 標記搜尋	依時間, 日期, 攝影機編號, 警報, 標記搜尋			
子母畫面						
影像編輯						
遠端即時監視控制	密碼					

編號	34	35	36	37	38
公司	浩鑫股份有限公司	上宜監視器材工業	駢元科技	駢元科技	駢元科技
產品型號	NVS 2000		800系列	1000系列	2000系列
■系統能力				wint98/me/se/2000/XP	
系統環境				30	
影像速度					
儲存於多 台硬碟機					
影像輸入			4		4
畫面切割			全螢幕		1,4,6,7,9,10,13,16
跳台					
監控地點命名					
記錄訊息檔					
支援畫素			640*480	640*480	320*240
備份影像					HDD、DVD-RAM、CD-RW
■影像壓縮			MJPEG	Motion JPEG/AVI	H263,Mjpeg
影像壓縮	加聲音壓縮				
調整大小	高品質				
調整品質					
調整錄影速度					
檢查硬碟空間					
■錄影功能					
循環錄影					
循環儲存					
預約錄影					
錄影模式	各種監控模式				
長時間錄影					
遮罩					
PTZDome					
■放影功能					
影像搜尋及播放					
子母畫面					
影像編輯					
■遠端即時監視控制					
密碼					
				日期,時間,地點搜尋	

編號	公司	34	35	36	37	38
		浩鑫股份有限公司	上宜監視器材工業	駱元科技	駱元科技	駱元科技
	設定權限					
	多人監控					
	遠端監看或錄影		modem			
	連接攝影機					
■	即時動態影像偵測					
	由移動的影像觸發					
	影像即時擷取					
	畫面放大					
	即時斷訊警告					
	多重保全區域設定					
	再觸發					
■	警報功能					
	由移動的影像觸發					
	播放警告聲音					
	提高錄影速度					
	照相功能					
	IO					
	通知方法		電話、大哥大或 呼叫器	透過 XDSL出 警告至e- mail信箱	電話語音,電子郵件 警告,BBC,網路	e-mail
■	其它				watch dog當機自動復 可錄音,防偽功能	當機斷電增加回復
	列印					
	內建web server					
	電子地圖					
	提供傳輸控制介面	modem和lan				
	儲存時間				24小時錄影	依安裝硬碟容量設定
	多卡架構		4			

編號	39	40	41	42	43
公司	麒元科技	麒元科技	麒元科技	麒元科技	sheny
產品型號	6000系列A	6000系列B	6000系列C	6000系列D	DHV-400
系統能力	win98/Me/2000/XP 120	win98/Me/2000/XP 120	win98/Me/2000/XP 120	win98/Me/2000/XP 120	linux 120
系統環境	4	8	12	16	最少40gb
影像速度	1,4	1,4,7,8	1,4,7,9,16	1,4,7,9,16	
儲存於多台硬碟機					
影像輸入					
畫面切割					
跳台					
監控地點命名					
記錄訊息檔					
支援畫素	320*240	320*240	320*240	320*240	640 x480, 320 x 240, 160 x 120
備份影像	HDD、DVD/DRAM、H.263,可音效壓縮	HDD、DVD/DRAM、H.263,可音效壓縮	HDD、DVD/DRAM、H.263,可音效壓縮	HDD、DVD/DRAM、H.263,可音效壓縮	H.263,可音效壓縮
影像壓縮	H.263,可音效壓縮	H.263,可音效壓縮	H.263,可音效壓縮	H.263,可音效壓縮	H.263,可音效壓縮
調整大小					
調整品質					
調整錄影速度					
檢查硬碟空間					
循環錄影					
循環儲存					
預約錄影					
錄影模式	網發,連續,事件監控	網發,連續,事件監控	網發,連續,事件監控	網發,連續,事件監控	網發,連續,事件監控
長時間錄影					
遮罩					
PTZ/Dome					
錄影功能	影像搜尋及播放				
	子母畫面				
	影像編輯				
遠端即時監視控制	密碼				密碼

編號	39	40	41	42	43
公司	駢元科技	駢元科技	駢元科技	駢元科技	shamy
設定權限					
多人監控					
遠端監看或錄影	可遠端控制迴轉台, 燈光, 電源, 同步收影像聲音	網路			
連接攝影機					
即時動態影像偵測					
由移動的影像觸發					
影像即時擷取					
畫面放大					
即時斷訊警告					
多重保全區域設定					
再觸發					
警報功能					
由移動的影像觸發					
播放警告聲音					
提高錄影速度					
照相功能					
I/O	4in	8in	16in	16in	
通知方法	警報器, 蜂鳴器	警報器, 蜂鳴器	警報器, 蜂鳴器	警報器, 蜂鳴器	網路電話號碼
其它	當機斷電自動回復	當機斷電自動回復	當機斷電自動回復	當機斷電自動回復	自動開機 自動回復
列印					
內建 web server					
電子地圖					
提供傳輸控制介面					網路
儲存時間					
多卡架構					

編號	公司	44	45	46	47	48	49	50	51
產品型號		穎暉 ruc6ch	晟道股份有限公司 UC1200	協力組纖網	億安科技	環寬電話銀行	台灣科技及應用有限公司	新超科技	先傑電腦
系統能力	系統環境								
	影像速度	20							
	儲存於多台硬碟機								
	影像輸入								
	畫面切割			14.8.9.16					
	跳台								
	監控地點命名								
	記錄訊息權								
	支援畫素	20							
影像壓縮	備份影像								
	影像壓縮								
	調整大小								
	調整品質								
	調整錄影速度								
	檢查硬碟空間								
錄影功能	循環錄影								
	循環儲存								
	預約錄影								
	錄影模式								
	長時間錄影								
	遮罩								
	PTZ/Dome								
播放功能	影像搜尋及播放	輸入時間				指定時間、 警報時間			
	子母畫面								
	影像編輯								
遠端即時監視控制	密碼								

編號	44	45	46	47	48	49	50	51
公司	精暉	景道股份有限公司	協力組纖網	億安科技	環寬電話銀行	百利得及廣力有限公司	新超科技	先微電腦
設定權限								
多人監控								
遠端監看或錄影	網路			網路、內部網	電話、區網、internet			由電話線, 網際網路, 區域網路 監控
連接攝影機	16			1-64台	1~3台			
即時動態影像偵測								
由移動的影像觸發								
影像即時擷取								
畫面放大								
即時斷訊警告								
多重保全區域設定								
再觸發								
由移動的影像觸發								
播放警告聲音								
提高錄影速度								
照相功能								
I/O				紅外線、煙霧感應器				
通訊方法				1-7組電話號碼	電話、呼叫器			
其它								自動關閉機
列印								
內建web server								
電子地圖								
提供傳輸控制介面				網路	電話、區網			
儲存時間				1-4星期				
多卡架構					4卡			

編號	52	53	54	55	56	57	58	59
公司	網鈺科技有限公司 sky view MI400	網鈺科技有限公司 sky view M12000-1600	網鈺科技 IDVR-C100	網鈺科技 IDVR-C200	亞太通科技 IDVR-M8C100	亞太通科技 DVR-M16C10	亞太通科技 IDVR-Z8	亞太通科技 IDVR-Z16
產品型號	sky view MI400	sky view M12000-1600	IDVR-C100	IDVR-C200	IDVR-M8C100	DVR-M16C10	IDVR-Z8	IDVR-Z16
系統能力	系統環境 影像速度 儲存於多台硬碟機 影像輸入 畫面切割 跳台 監控地點命名 記錄訊息檔 支援畫素 備份影像 影像壓縮	wir98/2000XP 30 4 1,4,5 跳台 監控地點命名 記錄訊息檔 支援畫素 備份影像 影像壓縮	120 內含160GB 16	240 內含160GB 16	240 內含160GB 8	480 內含160GB 16	240 內含160GB 8	480 內含160GB 16
調整大小	調整品質	調整錄影速度	檢查硬碟空間	循環錄影	循環儲存	預約錄影	錄影模式	長時間錄影
調整品質	調整錄影速度	檢查硬碟空間	循環錄影	循環儲存	預約錄影	錄影模式	長時間錄影	遮罩
檢查硬碟空間	循環錄影	循環儲存	預約錄影	錄影模式	長時間錄影	遮罩	PTZ/Dome	影像搜尋及播放
循環錄影	循環儲存	預約錄影	錄影模式	長時間錄影	遮罩	PTZ/Dome	影像搜尋及播放	子母畫面
循環儲存	預約錄影	錄影模式	長時間錄影	遮罩	PTZ/Dome	影像搜尋及播放	子母畫面	影像編輯
預約錄影	錄影模式	長時間錄影	遮罩	PTZ/Dome	影像搜尋及播放	子母畫面	影像編輯	密碼
錄影模式	長時間錄影	遮罩	PTZ/Dome	影像搜尋及播放	子母畫面	影像編輯	密碼	
長時間錄影	遮罩	PTZ/Dome	影像搜尋及播放	子母畫面	影像編輯	密碼		
遮罩	PTZ/Dome	影像搜尋及播放	子母畫面	影像編輯	密碼			
PTZ/Dome	影像搜尋及播放	子母畫面	影像編輯	密碼				
影像搜尋及播放	子母畫面	影像編輯	密碼					
子母畫面	影像編輯	密碼						
影像編輯	密碼							
密碼								

編號	52	53	54	55	56	57	58	59
公司	網赫科技有限公司	網赫科技有限公司	亞太科技	亞太科技	亞太科技	亞太科技	亞太科技	亞太科技
設定權限								
多人監控								
遠端監看或錄影	同時觀看4個不同影像	同時觀看8個不同影像	可控制遠端16路攝影機設備	可控制遠端16路攝影機設備	可控制遠端16路攝影機設備	可控制遠端16路攝影機設備	可控制遠端16路攝影機設備	可控制遠端16路攝影機設備
連接攝影機								
即時動態影像偵測								
由移動的影像觸發								
影像即時擷取								
畫面放大								
即時斷訊警告								
多重保全區域設定								
再觸發								
警報功能								
由移動的影像觸發								
播放警告聲音								
提高錄影速度								
照相功能								
I/O	4組in/out	8組in/out	16in/4out	16in/4out	16in/4out	16in/4out	16in/4out	16in/4out
通知方法	E-mail、電話、行動電話、固定IP連結	E-mail、電話、行動電話、固定IP連結						
其它	自動偵測重新開機	自動偵測重新開機						
列印								
內建web server								
電子地圖								
提供傳輸控制介面								
儲存時間								
多卡架構								

編號	60	61	62	63	64	65
公司	文軒資訊	文軒資訊	文軒資訊	文軒資訊	文軒資訊	文軒資訊
產品型號	LOOK-3004	LOOK-3008	LOOK-3012	LOOK-3016	LOOK5004R	LOOK5016
系統能力	自動偵測切換	自動偵測切換	自動偵測切換	自動偵測切換	內嵌式Linux	wm98XP/200
系統環境	30/60	60/120	90/180	120/240	60/120	120/240
影像速度	4	8	12	16	4	16
儲存於多台硬碟機	1,4,6,7,9,10,13,16	1,4,6,7,9,10,13,16	1,4,6,7,9,10,13,16	1,4,6,7,9,10,13,16	1,4,6,7,9,10,13,16	1,4,6,7,9,10,13,16
影像輸入						
畫面切割						
跳台						
監控地點命名						
記錄訊息權						
支援畫素	320*240,640*480	320*240,640*480	320*240,640*480	320*240,640*480	640*480	640*480
備份影像	HDD,DVD RAM,CI	HDD,DVD RAM,CI	HDD,DVD RAM,CI	HDD,DVD RAM,CI	HDD,DVD RAM	HDD,DVD R
影像壓縮	M-JPEG	M-JPEG	M-JPEG	M-JPEG	M-JPEG	H.263,MPEG-4
調整大小						
調整品質						
調整錄影速度						
檢查硬碟空間						
錄影功能						
循環錄影						
循環儲存						
預約錄影						
錄影模式	移偵測錄影					
長時間錄影						
遮罩						
PTZ/Dome						
放映功能	多種分割方式放映	多種分割方式放映	多種分割方式放映	多種分割方式放映	多種分割方式放映	120/240
子母畫面						
影像編輯						
透端即時監視控制						
密碼						
					多組不同層級	多組不同層級

編號	60	61	62	63	64	65
公司	文軒資訊	文軒資訊	文軒資訊	文軒資訊	文軒資訊	文軒資訊
	設定權限					
	多人監控					
	遠端監看或錄影	網路傳輸	網路傳輸	網路傳輸	遠端放影,即時錄影,控制本機	遠端放影,即時錄影,控制本機
	連接攝影機					
■影像動態偵測	即時輔助影像偵測					
	由移動的影像觸發					
	影像即時擷取					
	畫面放大					
	即時斷訊警告					
	多面保全區域設定					
	再觸發					
■警報功能	由移動的影像觸發					
	播放警告聲音					
	提高錄影速度					
	照相功能					
	I/O	多組感應器	多組感應器	多組感應器	option	內建16m/30s
	通知方法	e-mail	e-mail	e-mail	e-mail	e-mail
■其它		聲音錄音,防偽	聲音錄音,防偽	聲音錄音,防偽	聲音錄音,防偽	聲音錄音,防偽
		當機斷電自動恢復	當機斷電自動恢復	當機斷電自動恢復	當機斷電自動恢復	當機斷電自動恢復
	列印					
	內建web server					
	電子地圖:					
	提供傳輸控制介面					
	儲存時間	依安裝硬碟容量	依安裝硬碟容量	依安裝硬碟容量		
	多卡架構					

編號	66	67	68	69	70	71	72
公司	文軒資訊	sinuica	sinuica	sinuica	sinuica	巨擘科技	巨擘科技
產品型號	LOOK5016R	SA-300M4F	SA-300M8	SA-300K8F	SA-300K16	NSK 2000	NSK 3000
系統能力	win98/XP/2000	Linux	Linux	Linux	Linux		
影像速度	120/241	6~10	3~5	5~9	3~5	120	480
儲存於多硬碟機	需Celeron 1.2G						
影像輸入	16	4	8	8	16	16	4/8/12/16
畫面切割	1,4,6,7,9,10,13,16	個別鏡頭選擇	個別鏡頭選擇	個別鏡頭選擇	個別鏡頭選擇	1,4,16	1,4,9,16
跳台							
監控地點命名							
記錄訊息檔							
支援畫素	640*480	NTSC/PAL	NTSC/PAL	NTSC/PAL	NTSC/PAL	640*480 / 3.2D*240	640*480 / 3.2D*240
備份影像	HDD,DVD, RAM, CD-RW, NAS, RAID, FDD					hdd, dvd, ram, dat, mo, zip, rar	hdd, dvd, ram, dat, mo, zip, rar
影像壓縮	H.263, MPEG-4						
調整大小							
調整品質						120FPS	
調整錄影速度							
檢查硬碟空間							
循環錄影							
循環儲存							
預約錄影							
錄影模式		動態偵測錄影	動態偵測錄影	動態偵測錄影	動態偵測錄影	動態錄影方式全程、異動觸發錄影方式全程、異動觸發	動態錄影方式全程、異動觸發
長時間錄影							
遮罩							
PTZ/Dome							
錄影功能	480/960	年月日搜	年月日搜	年月日搜	年月日搜	依攝影機,日期,時間搜尋	依攝影機,日期,時間搜尋
子母畫面							
影像編輯							
透端即時監視控制 密碼	多組不同層級						

編號	73	74	75	76
公司	巨擘科技	巨擘科技	巨擘科技	望喬股份有限公司
產品型號	NSK5000	DVR4Port(LSDVR-2002A)VR&Port(LSDVR-2002B)		PEXORD
系統能力				
系統環境		內嵌式Linux作業系統	內嵌式Linux作業系統	WIN 95/98/NT, LINUX, MAC
影像速度	240	每一份畫面最高30FPS	每一份畫面最高15EJ30	
儲存於多台硬碟機				
影像輸入	8/16			
畫面切割	1,4,9,16	全畫面4分割	全畫面8分割/1大2小	4
跳台				
監控地點命名				
記錄訊息檔				
支援畫素	640*480 / 320*240	NTSC 640x480, 320x240	NTSC 640x480, 320x240	704x480(Single), 352x240(Quad)
備份影像	hdd,dvd,ram.dat,mo.zip,raid			
影像壓縮		M-JPEG	M-JPEG	M-JPG
調整大小				
調整品質				
調整錄影速度		最高錄10FPS以上	最高錄10FPS以上	
檢查硬碟空間				
循環錄影				
循環儲存				
預約錄影				
錄影模式		錄影方式(全程、異動觸發、感測)	連續、位移偵測錄影	連續及位移偵測錄影
長時間錄影				
遮罩				
PTZ/Dome				
錄影功能		依攝影機、日期、時間搜尋	時間、日期、鏡頭編號	時間、日期、鏡頭編號
子母畫面				
影像編輯				
遠端即時監視控制				
密碼				

編號	73	74	75	76
公司	巨擘科技	巨擘科技	巨擘科技	望喬股份有限公司
設定權限	多了作業記錄的功能			
多人監控				
遠端監看或錄影	網路			指定ip位址,鏡上鏡頭即可監視
連接攝影機				
即時動態影像偵測				
由移動的影像觸發				
影像即時擷取				
畫面放大				
即時斷訊警告				
多重保全區域設定				
再觸發				
由移動的影像觸發				
播放警告聲音				
提高錄影速度				
照相功能				
I/O				
通知方法	可調整警報,警報時間 利用watchdog偵測自動關閉攝影機	電話(手機),BB call,傳 其,警報錄影,遠程閃爍, 警告訊息,警報聲響	電話(手機),BB call,傳 其,警報錄影,遠程閃爍, 警告訊息,警報聲響	設定感應區,感應動作可e-mail 畫面通知管理員
其它	復電自動開機,A/V轉換,位移偵測	資料及影像匯出,網路連結資料及影像匯出,網路 感應器輸出入	感應器輸出入	設定關閉攝影機時間 遠端儲存畫面到FTP站台
列印				
內建web server				
電子地圖				
提供傳輸控制介面				
儲存時間	定時刪除暫存檔			
多卡架構				

學生透過網頁與廣告傳單得知市面監視系統之製造公司，進一步擷取出各項監視產品之功能與產品訴求。

首先將統整之監視系統功能區分為下列項目：系統能力、影像壓縮、錄影功能、放影功能、遠端即時監視控制、影像動態偵測、警報功能與其它附加功能，各項目之說明如下表。

表 4. 市面各類監視系統功能說明表

■系統能力		
1.	系統環境	指此系統可以在那些 OS 上作業
2.	影像速度	是否能在系統上調整影像速度
3.	儲存於多台硬碟機	能否把資料存在多台硬碟，(個人認為此功能有點怪)
4.	影像輸入	
5.	畫面切割	指可將畫面切成幾個小畫面
6.	跳台	能否依照設定的時間做畫面切換
7.	監控地點命名	(攝影機)在系統上命名監控的地點
8.	記錄訊息檔	讓使用者知道從系統啟動到結束，所有發生的過程。
9.	支援畫素	一般是到 320*240，有的是支援到比較多種的畫素
10.	備份影像	這個即是，能將錄下來的影像備份起來，而其工具分別有可存到 DVD-RAM、MO、HDD 或光碟等。
■影像壓縮		
11.	影像壓縮	(就各家的技術不同，分別會影響影像的儲存量及品質)
12.	調整大小	能調整畫面大小。
13.	調整品質	由調整品質技術去做壓縮
14.	調整錄影速度	可自定錄影速度
15.	檢查硬碟空間	可自動檢查硬碟空間是否滿了，進而做出對應措施，如砍掉舊檔案、存到另一台硬碟、或重覆錄影
■錄影功能		
16.	循環錄影	是否能重覆錄影的功能，能節省硬碟空間
17.	循環儲存	有的是分是否能多台硬碟儲存(因為都用電腦來做事吧~)，或者可否重覆儲存(有些家則是用 if 碟碟存量滿了，就重覆儲存，有的則是如果滿了，就提醒使用備份檔案，ex:把資料燒出來)，簡而言之:數位影像檔案可依硬碟空間自動重覆儲存及更新；
18.	預約錄影	各攝影機可個別依年、月、日、小時為單位，預約設定作業時間及個別功能，功能包含攝影監看功能、監看錄影功能、偵測錄影功能、事件觸發加強錄影功能。
19.	錄影模式	這個就包括，是否是循環錄影，...不過，現在的不都是長時間錄影了，不過，有些家的技術是如果畫面並無變化的話，就暫停錄影，一但發現影像有異(指有異物出現時)，則立刻錄影，以此來表示可省硬碟空間。

20.	長時間錄影	可連續長時間錄影，如 24 小時，或數天。
21.	遮罩	修定所要監看的範圍，避免不必要的錄影及警報，符合監視現場的需求
22.	PTZ/Dome	可在系統中直接操作多台迴轉雲台上、下、左、右，鏡頭放大、縮小、焦距、光圈調整、預設點設定及操作、自動水平掃描、預設點巡航等功能。
■ 放影功能		
23.	影像搜尋及播放	能否用系統依照某些條件做影搜尋，及控制其播放
24.	子母畫面	在單一畫面內是否有更小的畫面在角落
25.	影像編輯	有些有提供在影像抓取下來後，能否對影像做處理的動作，不過，大概都有提供這些功能。
■ 遠端即時監視控制		
26.	密碼	這個即是能設定多組密碼，或是能讓多位管理者都能有自己的帳號密碼去做控制管理。
27.	設定權限	設定使用者、管理者等權限，能防止有人任何修改影像資料。
28.	多人監控	可使多人同時對影像監控。
29.	遠端監看或錄影	可使 PSTN、ISDN、ADSL、LAN、LEASE LINE 或電話(電話應該是指播接)進行遠端監看。當所有系統連線到 Server 時,用戶可以同時監看所有連線到 Server 系統之主畫面。當警報發生時，亦可將即時畫面傳輸到多個遠端電腦，將影像同時錄在多個遠端電腦上，當本地端電腦遭到破壞時，遠端亦同時保存完整影像資料。就這項功能而言，每家的差別只差家，他能用多少種方法遠端控制(EX:只能用電話及區網)。
30.	連接攝影機	可連結多少攝影機，或是能連結到什麼類型的攝影機。
■ 影像動態偵測		
31.	即時動態影像偵測	基本上，應該說每一家都具備這個功能了，只要有物體出現，立即偵測，不過，可以確定的是，目前沒有一家能做到去判斷此物體是人還是東西，他們能做的就是啟動偵測，多一點功能的，也只是能提高當時的錄影品質，或錄影速度。
32.	由移動的影像觸發	如上面說的，有的是全天候錄影，有的則是有移動的影像出現時，才觸發錄影，不過，有些家可以做設定(即是全天候錄，還是要由移動的影像觸發錄影)。
33.	影像即時擷取	能即使補抓畫面。
34.	畫面放大	放在局部畫面放大。
35.	即時斷訊警告	預防有人剪線，一但突然訊息斷掉，立刻啟動警報。
36.	多重保全區域設定	這個功能要說明一下用者可以直接在錄影的畫面上設定數個保全區域行監控，不過這項功能看起來並沒有很了不起說。
37.	再觸發	位移偵測觸發回復後具再觸發功能。
■ 警報功能		
38.	由移動的影像觸發	其實這個功能不如說是基本功能了吧，幾乎每一家都有這項，而他們的差別則是在，通知遠方的的方法不同而已而就目前觀之，他們只是單純地有移像的影像觸發警報時，就立該用電話或是 mail、呼叫器等去通知卻沒辦法判斷此時的狀況，是否真的有必要通知，這個大概是住家之類比較有需要吧，

		不然，像大樓的監視器整天都有移動的影像，那不是叫個不停，但如果是住家，一定有移動的影像「可以就表示有人進入家中!». 喔，對了，有些比較特別的是，他們並不只是打電話通知，還會傳影像過去。
39.	播放警告聲音	如題
40.	提高錄影速度	當警報被觸發時，可以自動將錄影速度提高，以得到更連續的錄影畫面。
41.	照相功能	及能補抓當時的靜態畫面，*讓使用者可以像照相機一般，直接捕捉一個靜止畫面。在錄影中、播放影像中或是遠端監看中都可以進行照相，照相後的照片會存在硬碟中，使用者可以用影像處理軟體進行影像處理、列印或傳輸軟體予以傳輸。
42.	I/O	提供多點輸出接點及多個輸入接點作輸出入控制例如打開撒水器,電燈,等電器或機械。(這個功能我並不是非常了解)
43.	通知方法	傳真、Email、FTP 事件影像、直撥呼叫或防盜系統(這是目前看到的一些方法)
■其它		
44.	使用預約警報啟動時間:	使用者可以設定警報啟動時間，當使用者在畫面上設定保全區域後，若未到達警報啟動時間，則警報不會被觸發，當警報啟動後，若有人進入警報區域則立刻觸發警報。
45.	列印	有的有提到將畫面印下來的功能。但現在的電腦，要能夠印出畫面都不難啊。
46.	內建 web server	不需配合其它軟硬體
47.	電子地圖:	可提供操作電子地圖
48.	提供傳輸控制介面	可傳輸檔案的方法
49.	儲存時間	影像可存放的時間
50.	多卡架構	可裝多片卡，彼此不會衝到，一片可看四個畫面的話，四片可看 16 個畫面