



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I451342 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：099137170

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 29 日

(51) Int. Cl. : G06K9/36 (2006.01)

G06T7/00 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：曾逸鴻 (TW)

(74) 代理人：簡靖峰

(56) 參考文獻：

TW I250466

TW 201001338

TW 201019268

US 7720257B2

US 7801330B2

US 2003/0123703A1

審查人員：李盛輝

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 0 頁

(54) 名稱

移動光源環境下的陰影去除方法

(57) 摘要

一種移動光源環境下的陰影去除方法，主要目的是利用背景模型為基礎，分析目前視訊畫面中的光照範圍與光亮特性，透過自動模擬方式將光照區域加入原始背景模型中，再以此現況背景模型進行前景像素的偵測，並利用光照區域的數量與色彩特性，搭配陰影模型，進行陰影像素的判定與去除，組合剩餘之前景像素，可得到更為精確的前景物體位置，以提升夜間視訊監控之成效與應用。

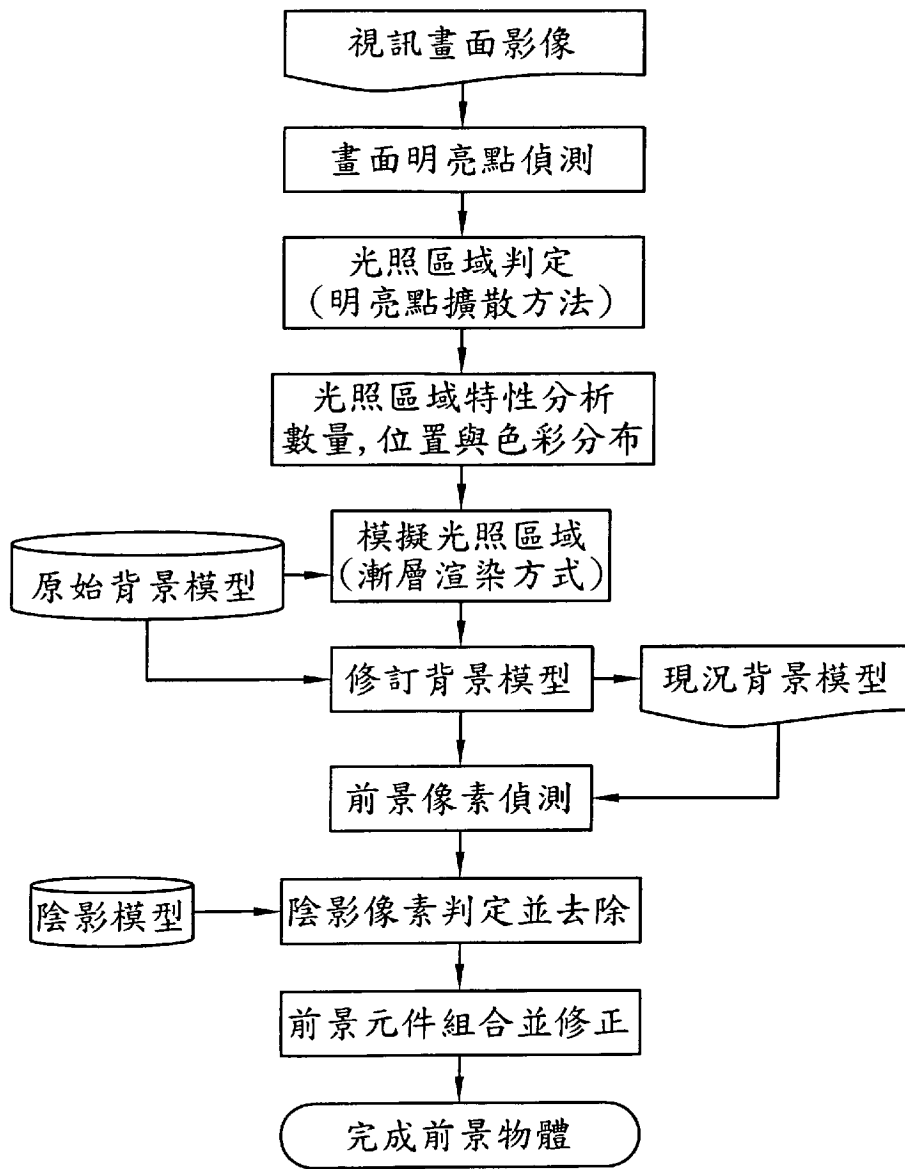


圖 二

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99137170

※申請日： 99.10.29

※IPC 分類：

G06K 9/36 (2006.01)

G06J 7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

移動光源環境下的陰影去除方法

二、中文發明摘要：

一種移動光源環境下的陰影去除方法，主要目的是利用背景模型為基礎，分析目前視訊畫面中的光照範圍與光亮特性，透過自動模擬方式將光照區域加入原始背景模型中，再以此現況背景模型進行前景像素的偵測，並利用光照區域的數量與色彩特性，搭配陰影模型，進行陰影像素的判定與去除，組合剩餘之前景像素，可得到更為精確的前景物體位置，以提升夜間視訊監控之成效與應用。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種移動光源環境下的陰影去除方法，特別是針對在夜間環境中，去除移動光源對前景物體產生之陰影，以提升物體偵測之精確程度。

【先前技術】

「智慧型生活環境」一直是人類的夢想，模擬人體各種知覺以建構智慧型環境，也成為近幾年來甚受注目的前瞻技術方向。智慧型技術的研究目標，即是要增加系統或設備對真實世界的感知能力，並利用各領域專家的智慧，感測環境狀況，並進而主動反應或改變環境，來服務、告知或提醒人類，達成智慧型環境的建立。「電腦視覺」在智慧型環境建置中，扮演非常關鍵性的角色。透過影像擷取設備拍攝週遭環境影像，並開發相關軟體系統，模擬人類視覺的感知與反應，乃是環境智慧化之重要關鍵。視覺式安全監控的技術需求，主要可分為「移動物體偵測與追蹤」、「動作分析」與「行為理解」三大類。若可將畫面影像中的前景物體確實地與背景分離，對於後續的追蹤、動作分析和行為理解，會有很大的助益。雖然目前針對前景物體偵測已有較多研究成果，多數研究著重在提出不同方法，進行各種環境的前景物體偵測，並偶而針對環境光線造成的物體陰影，提出相關去除方法。

在物體陰影偵測與去除技術的相關論述中，大概可區分為以下幾類方法：

1. 像素投影法：將所有前景影像點，分別做垂直及水平方向投影，找出物體底部及陰影的交接點。此方法的缺點是需要知道光源方向，並且只能夠處理直立的物體，且陰影必須投射在地面。
2. 區域亮度分析法：將影像分為若干區塊，針對每個區塊計算亮度平均值並根據大小排序後，取其中位數做為區分陰影的門檻值，以將陰影區塊去除；此方法缺點是光源與背景必須分別有穩定的亮度。
3. 直方圖統計方法：利用亮度分佈統計，以機率方式將可能的前景像素再細部區別為陰影像素、前景物體像素或改判為背景像素。此方法缺點是必須假設陰影投射在平坦的路面，且需要了解光源與攝影機的相對位置。
4. 色彩不變方法：考慮前景亮素的明度及彩度，以及在 HSV 或 RGB 色彩空間的失真程度，定義數個門檻值，將可能的前景影像再細分為前景、背景、強光及陰影四類。此方法需要光源的顏色為白光，且假設陰影和非陰影有相似的色度；對於夜間昏暗環境下的陰影，則會容易產生誤判。
5. 根據物理學理論方法：根據照度及反射的物理模型，

使用時空反照率區分法，來分辨所偵測到的影響子區域是陰影或物體本身。此方法適合穩定的環境光源明亮度，且需要額外處理強光及鏡子的表面反射狀況。

夜間環境與日間環境最主要的不同，在於前景影像與背景環境的亮度或顏色差異性較不明顯、陰影的影響較嚴重、以及容易受到光源劇烈變化的影響。夜間的室外環境，因為常有行駛中車輛之車燈照射，光線變化迅速導致陰影的快速變化，而加重了陰影去除的困難度，也顯示了本發明的技術優勢。

關於移動光源環境下的陰影去除之先前技術，請另參考專利第 TW I298857、TW I323434、TW I250466、TW I323434、TW I298857、TW I220969、TW201002073、TW201025189、TW201025193、TW201025198、TW201019268、TW201021574、TW201026081、TW201001338、TW200912772、US5402118、US5548659、US6259802、US6950123、US7199821、US2003/0123703、US2006/0285723、US 2007/0127774 號等專利案。

而本案發明人亦於 2009 年 7 月發表「多光源環境下之亮度測定與物體陰影去除」，再於 2009 年 11 月於 2009 全國計算機會議上發表「多光源環境下之陰影模型建立與前景物體陰影去除」以作為本發明訓練階段中建構「原始背景模型」的基礎，使本發明即以原始背景模型為基礎，動態地根據目

前畫面之光照特性，模擬出現況背景模型，可不受前景物體的影響，並提高前景像素之偵測效果，以及陰影像素的判斷結果。

【發明內容】

本發明之主要目的即在於提供一種針對移動光源照射下之夜間監控環境，在視訊畫面具有變動且不規則光照區域時，前景物體陰影之判定與去除的方法，以降低陰影對物體偵測的影響，提升視訊監控系統在夜間環境的應用與成效。

本發明之次一目的係在於提供一種利用攝影機偵測前景物體時，為求物體位置偵測之精確度，應該分析目前畫面狀況，動態調整原始背景模型，成為現況背景模型的方法。

本發明之另一目的係在於提供一種夜間環境中，透過分析不同顏色光源對不同透光程度物體產生之陰影色彩特性，建構陰影模型的方法。

本發明之又一目的係在於針對一個具有移動光源照射下的夜間環境，提供自動偵測並分析監控畫面中之光照區域數量、位置與色彩分布特性的方法。

本發明之再一目的係在於提供一種模擬現況背景的方法，以事先訓練的原始背景模型為基礎，利用現況畫面的光照區域特性，以漸層渲染方式於原始背景模型中自動模擬光照區域，得到現況背景模型。

本發明之他一目的係在於提供一種像素為基礎

(pixel-based)的陰影去除方法，利用模擬出的現況背景模型先偵測出視訊畫面中的前景像素，再依光照區域特性配合相對的陰影模型，即可判定陰影像素並予以去除。

可達成上述發明目的之移動光源環境下的陰影去除方法，可包括應用習用的訓練階段與本發明測試階段兩部份。在訓練階段，首先從一段事先拍攝之視訊中，擷取夠多的畫面影像，進行相同位置像素點的色彩分布統計，分別記錄各位置的顏色平均值與變異數，以建構原始背景模型；此外，並以常見顏色(如白色和黃色)的光源分別照射不同透光程度的物體，擷取陰影區域並統計陰影像素顏色的分布，記錄為陰影模型。

在測試階段，先分析視訊畫面中的像素亮度，找出數個明亮極端點，再以擴散搜尋方式，找出光照區域數量及位置，並記錄各區域的色彩分布；然後，利用光照區域特性(數量、位置與色彩分布)，以原始背景模型為基礎，透過漸層渲染方式，自動模擬出相同數量、相同區域位置、以及類似的色彩分布的光照區域，產生現況背景模型，再以此現況背景模型進行前景像素之偵測；所得之前景像素再透過陰影模型，將符合條件的前景像素視為陰影，予以去除；剩餘之前景像素可組合成前景物體，得到較精確之前景物體偵測結果。

【實施方式】

請參閱圖二，本發明所提供之移動光源環境下的陰影去除方法，包含下列步驟：畫面影像極端點偵測步驟、光照區域範圍判定步驟、光照區域特性分析步驟、模擬光照區域步驟、修訂背景模型步驟、前景像素偵測步驟、陰影像素判定並去除步驟、以及前景物體組合並修正步驟所構成。

本發明主要用途是針對在夜間環境中，去除移動光源對前景物體產生之陰影，以提升物體偵測之精確程度。所使用之攝影裝置為固定式，且不考慮其他霓虹燈等複雜光源的照射影響；所以，在物體偵測方法上，採用背景相減法，此方法處理速度快，簡單易用，所得到的前景物體效果也較好。

而背景相減法必須事先建構原始背景模型(background model)與陰影模型(shadow model)，該建構方式於2009全國計算機會議上發表「多光源環境下之陰影模型建立與前景物體陰影去除」，如圖一與附件一(A)~(B)所示，為從一段事先拍攝之視訊中，擷取一段未經挑選且一定數量的畫面影像(約數十張至數百張畫面影像)，並計算畫面影像位置相同的像素顏色分佈情況，分別記錄各位置的顏色平均值與變異數，以建立一初始化的原始背景模型。此外，並以常見顏色(如白色和黃色)的光源分別照射不同透光程度的物體，擷取陰影區域並統計陰影像素顏色的分布，記錄為陰影模型。

因為夜間環境較為昏暗，各光源對前景物體造成明顯且多重之陰影，嚴重影響物體偵測的準確度。由於光源的數

量、方位與色彩會對物體產生程度不同的陰影特徵；本發明以夜間室內外之白色與黃色光源為標的，提出多光源環境下之陰影模型建立，並應用於夜間環境之移動物體偵測。該建立陰影模型步驟為在多光源環境下透過分析各光源對不同透光性物體的陰影特徵，來建立陰影模型，以應用於夜間環境之移動物體偵測，不同光源色彩(光源的數量、方位與色彩值)會對物體產生程度不同的陰影特徵，為建立不同的陰影特徵，係以一張純白校正紙將不同透光性物體(不透光物體、半透光物體、全透光物體)放置於光照區域中心處，分別拍攝白光環境(如附件二(A)~(C))和黃光環境(如附件三(A)~(C))所照射之畫面影像，並分析物體陰影特徵，以建置陰影模型；

以白光對不透光物體(如附件二(A))照射為例，物體像素(如附件四(A)~(C))與陰影像素(如附件五(A)~(C))在 RGB 色彩模型的分佈，已有明顯的差異，可訂定適當的門檻值，作為分辨兩類像素的依據；

然而，黃光照射下的不透光物體(如附件三(A))，在 RGB 色彩模型中，物體像素(如附件六(A)~(C))與陰影像素(如附件七(A)~(C))的分布區隔不易，必須轉換至 YC_bC_r 色彩模型，並以訂定多重門檻值方式，區隔物體像素(如附件八(A)~(C))與陰影像素(如附件九(A)~(C))，透過分析各光源對不同透光性物體的陰影特徵，即可建立出如 ($Type_{light}$ 、 $Type_{perv}$ 、 $ClrInfo_{shadow}$) 的；其中， $Type_{light}$ 為光源色彩型態、 $Type_{perv}$

為物體透光性型態、而 $\text{ClrInfo}_{\text{shadow}}$ 則是陰影像素之色彩特性。

如圖二所示，本發明為利用事先建立的原始背景模型與陰影模型先偵測視訊畫面影像，再分析視訊畫面中的像素亮度，找出數個明亮極端點，再以擴散搜尋方式，找出光照區域數量及位置，並記錄各區域的色彩分布。然後，利用光照區域特性(數量、位置與色彩分布)，以原始背景模型為基礎，透過漸層渲染方式，自動模擬出相同數量、相同區域位置、以及類似的色彩分布的光照區域，產生現況背景模型，再以此現況背景模型進行前景像素之偵測。所得之前景像素再透過陰影模型，將符合條件的前景像素視為陰影，予以去除。剩餘之前景像素可組合成前景物體，得到較精確之前景物體偵測結果。

如圖二與附件十(A)~(B)所示，該畫面影像極端點偵測步驟為計算畫面影像中所有像素的亮度分布，求得最亮的波谷為門檻值，以找出相對的明亮像素為極端點；係為自動偵測視訊畫面影像，並分析畫面影像中之極端點，由於畫面影像中的光照區域有亮度的聚集性與漸層性特質，為先計算畫面影像中所有像素的亮度分布差異，以分布圖中最亮的波谷為門檻值，並求得畫面影像中最亮的波谷為門檻值，進而找出相對的明亮像素為極端點，並設定每個極端點為光照區域中心。

如附件十(C)~(D)所示，該光照區域範圍判定步驟為以畫面影像之極端點為擴散種子，在偵測方面以擴散搜尋法進行光照區域之自動判斷識別，以計算出在畫面影像中的光照區域範圍，為先行設立光照區域中心的極端點為擴散種子，以便逐層往外搜尋外層鄰居點，並判定與極端點中心的亮度差異，若差異過大則歸屬於光照區域的邊緣點位置。最後，分別記錄極端中心點、與各方向之邊緣點位置以及色彩值為光照區域的特徵資訊。

該模擬光照區域步驟為以漸層渲染方式自動模擬光照區域以得出現況背景模型來修訂背景模型，係以背景模型為基礎，以漸層渲染方式自動模擬出相同數量、相同區域位置、以及類似的色彩分布的光照區域，進而自動產生現況背景模型；為了在背景模型中模擬各光照區域的出現情況，以符合監控環境現況之背景模型，本發明採用漸層渲染方式，以模擬方式將光照區域加入背景模型中。首先，根據光照區域中心與邊緣點位置的距離與色彩差異值，分別計算出 RGB 三原色各自的變動比例(DiffRatR, DiffRatG, DiffRatB)；然後，在背景模型影像中，從光照區域中心位置開始，逐層以距離光照區域中心的遠近，將原像素值分別依比例漸次地增加 RGB 數值，讓該位置像素值增亮(如附件十一(A)~(C)所示)，以此修訂後之模擬光照的背景模型來偵測目前畫面的前景物體；

如附件十二(A)~(C)所示，該前景物體偵測步驟為使用模擬光照的現況背景模型，以背景相減法進行前景像素偵測；本發明針對每張視訊畫面，先經過光照區域的特性判定，透過逐層渲染的模擬方式，將相對位置的光照區域加入原始背景模型，產生現況背景模型，並具以進行前景像素偵測，可大幅減少光照區域造成的干擾。

如附件十三(A)~(D)所示，該陰影像素判定並去除步驟為採用模擬光照的現況背景模型，利用背景相減法得到的前景像素，再透過事先建立不同光源色彩對物體產生之陰影模型，即可針對所有前景像素，進行陰影像素之判定與去除。首先，每個前景像素點分別與相同位置背景像素的色彩相較，若同時符合顏色較背景暗且各顏色分量變暗幅度接近的兩個條件，則判定此位置的前景影像為陰影像素，予以去除；

該前景元件組合並修正步驟，為針對去除陰影像素後之剩餘前景像素，先透過相連元件偵測方法(connected component detection)，將相連的前景像素組成前景元件，再依據元件之大小與間距特性，進行雜訊元件去除與相近元件合併之修正工作，已完成最終前景物體之偵測結果。

本發明所提供之移動光源環境下的陰影去除方法，與前述引證案及其他習用技術相互比較時，更具有下列之優點：

1. 本發明即以背景模型為基礎，動態地根據目前畫面影像之光照區域特性，以自動模擬方式將光照區域加入

背景模型中，以得出現況背景模型，可不受前景影像的影響，並提高前景影像之偵測效果，以及陰影像素的判斷結果。對於夜間視訊監控系統，本發明可提供更為精確的前景影像偵測效果，以提升後續移動物體追蹤和行為分析的效能。

2. 本發明透過一般攝影裝置拍攝夜間環境，即使有移動光源之照射，仍可透過分析視訊畫面影像中的光照區域特性，動態模擬背景環境現況之背景模型，並配合不同光源顏色之陰影模型，可以大量去除陰影像素，提升物體偵測之精確程度。應用此項發明，將對安全視訊監控產業提高市場佔有率以及產品競爭優勢。

綜上所述，本案不但在研究方法與實作應用上確屬創新，並能較現有方法增進上述多項功效，應已充分符合新穎性及進步性之法定發明專利要件，爰依法提出申請，懇請貴局核准本件發明專利申請案，以勵發明，至感德便。

【圖式簡單說明】

圖一為陰影模型訓練建立流程；

圖二為變動光源環境下之前景物體偵測流程；

附件一(A)~(B)為習用以一定數量的畫面影像所先行建立的原始背景模型，(A)為一定數量的畫面影像，(B)為建立完成的原始背景模型；

附件二(A)~(C)為以模擬不同色彩光源照射方式建立陰

影模型，係以不同透光性物體((A)不透光物體、(B)半透光物體、(C)全透光物體)置於純白紙中心，拍攝白光環境之畫面影像；

附件三(A)~(C)為以模擬不同色彩光源照射方式建立陰影模型，係以不同透光性物體((A)不透光物體、(B)半透光物體、(C)全透光物體)置於純白紙中心，拍攝黃光環境之畫面影像；

附件四(A)~(C)為以白光照射不透光物體，物體像素在RGB色彩模型之分佈；

附件五(A)~(C)為以白光照射不透光物體，陰影像素在RGB色彩模型之分佈；

附件六(A)~(C)為以黃光照射不透光物體，物體像素在RGB色彩模型之分佈；

附件七(A)~(C)為以黃光照射不透光物體，陰影像素在RGB色彩模型之分佈；

附件八(A)~(C)為以黃光照射不透光物體，物體像素在 YC_bC_r 色彩模型之分佈；

附件九(A)~(C)為以黃光照射不透光物體，陰影像素在 YC_bC_r 色彩模型之分佈；

附件十(A)~(D)為光照區域判定方法(A)為視訊畫面影像，(B)為畫面影像中所有像素的亮度分布，可利用最亮的波谷為門檻值，以找出亮度極端點；(C)為以畫面影像之亮度極

端點為擴散種子，(D)為以擴散搜尋法計算出在畫面影像中的光照區域範圍；

附件十一(A)~(C)為使用原始背景模型模擬光照區域以修訂為現況背景模型，(A)為目前視訊畫面影像中偵測的光照區域，(B)為原始背景模型，(C)為模擬光照後的現況背景模型；

附件十二(A)~(C)為前景像素偵測結果，(A)為目前視訊畫面影像，(B)使用原始背景模型，(C)使用模擬光照的現況背景模型；

附件十三(A)~(D)為陰影像素判定並去除步驟，(A)為目前視訊畫面影像，(B)為模擬光照的現況背景模型(C)去除陰影前的前景像素(D)去除陰影後的前景像素，可組合成較精確的前景物體。

【主要元件符號說明】

無

七、申請專利範圍：

1. 一種移動光源環境下的陰影去除方法，包括記錄視訊畫面影像中各光照區域之特徵資訊時，除了極端點中心的明亮位置與四週邊緣點位置外，系統同時也記錄光照區域中心與各邊緣點之色彩值；為了在背景模型中模擬各光照區域的出現情況，以符合監控環境現況之背景模型，採用漸層渲染方式以模擬方式將光照區域加入背景模型中；首先根據光照區域中心與邊緣點位置的距離與色彩差異值，分別計算出 RGB 三原色各自的變動比例 (DiffRatR, DiffRatG, DiffRatB)；然後在背景模型影像中，從光照區域中心位置開始，逐層以距離光照區域中心的遠近，將原像素值分別依比例漸次地增加 RGB 數值，讓該位置像素值增亮，以此修訂後之模擬光照的背景模型來偵測目前畫面的前景物體。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之移動光源環境下的陰影去除方法，其中該極端點係為自動偵測並分析畫面影像中之光照區域與光亮特性，計算畫面影像中所有像素的亮度分布差異，並求得畫面影像中最亮的波谷為門檻值，進而找出相對的明亮像素為極端點。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之移動光源環境下的陰影去除方法，其中該模擬光照的背景模型進而包括搭配光源色彩判定以及陰影模型進行陰影像素判定與去除，即是

與同位置背景像素的色彩相較，在三個顏色分量的差異幅度應接近，若同時符合顏色較背景暗且各顏色分量變暗幅度接近的兩個條件，則判定此位置的前景影像為陰影像素，予以去除。

4. 一種移動光源環境下的陰影去除方法，包括：

偵測視訊畫面影像；

畫面影像極端點偵測，計算畫面影像中所有像素的亮度分布，求得最亮的波谷為門檻值，以找出相對的明亮像素為極端點；

光照區域範圍判定，為以畫面影像之極端點為擴散種子，在偵測方面以擴散搜尋法進行光照區域之自動判斷與特性分析識別，以計算出在畫面影像中的光照區域範圍；

光照區域特性分析，為在多光源環境下透過分析各光源對不同透光性物體的陰影特徵，來建立陰影模型；

模擬光照區域，以漸層渲染方式自動模擬光照區域以得出現況背景模型來修訂背景模型；

修訂背景模型，以光照區域中心與邊緣點位置的距離與色彩差異值，計算 RGB 數值各自的變動，當作渲染增亮之比例基準，透過修訂以構成模擬光照的背景模型；

前景物體偵測，為使用模擬光照的現況背景模型，以背景相減法進行前景像素偵測；

陰影像素判定並去除，為採用模擬光照的現況背景模型，利用背景相減法得到的前景像素，再透過事先建立不同光源色彩對物體產生之陰影模型，針對所有前景像素，進行陰影像素之判定與去除；

前景元件組合並修正，為以修訂後之模擬光照的背景模型來偵測目前畫面的前景物體；

完成前景物體，為精確地將前景物體偵測。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之移動光源環境下的陰影去除方法，其中該畫面影像極端點偵測係為自動偵測並分析畫面影像中之光照區域與光亮特性，由於光照區域有亮度的聚集性與漸層性特質，計算畫面影像中所有像素的亮度分布差異，並求得畫面影像中最亮的波谷為門檻值，進而找出相對的明亮像素為極端點。

6. 如申請專利範圍第 4 項所述之移動光源環境下的陰影去除方法，其中該光照區域範圍判定為設立光照區域中心的極端點為擴散種子，以便逐層往外搜尋外層鄰居點，並判定與極端點中心的亮度差異，若差異過大則歸屬於光照區域的邊緣點位置，並分別記錄極端中心點、與各方向之邊緣點位置以及色彩值為光照區域的特徵資訊。

7. 如申請專利範圍第 4 項所述之移動光源環境下的陰影去除方法，其中該模擬光照區域係以背景模型為基礎，以漸層渲染方式，自動模擬該光照區域加入背景模型中，

進而自動模擬出現況背景模型，並以此現況背景模型進行前景影像偵測。

8. 如申請專利範圍第 4 項所述之移動光源環境下的陰影去除方法，其中該修訂背景模型為以現況背景模型來修訂背景模型，在背景模型中，從光照區域中心位置開始，逐層以距離光照區域中心的遠近，將原像素值分別依比例漸次地增加 RGB 數值，讓該位置像素值增亮，透過修訂以構成模擬光照的背景模型。
9. 如申請專利範圍第 4 項所述之移動光源環境下的陰影去除方法，其中該前景物體偵測係針對每張視訊畫面，先經過光照區域的特性判定，透過逐層渲染的模擬方式，將相對位置的光照區域加入原始背景模型，產生現況背景模型，用以偵測前景像素。
10. 如申請專利範圍第 4 項所述之移動光源環境下的陰影去除方法，其中該陰影像素判定並去除係將每個前景像素點分別與相同位置背景像素的色彩相較，若同時符合顏色較背景暗且各顏色分量變暗幅度接近的兩個條件，則判定此位置的前景影像為陰影像素，予以去除。

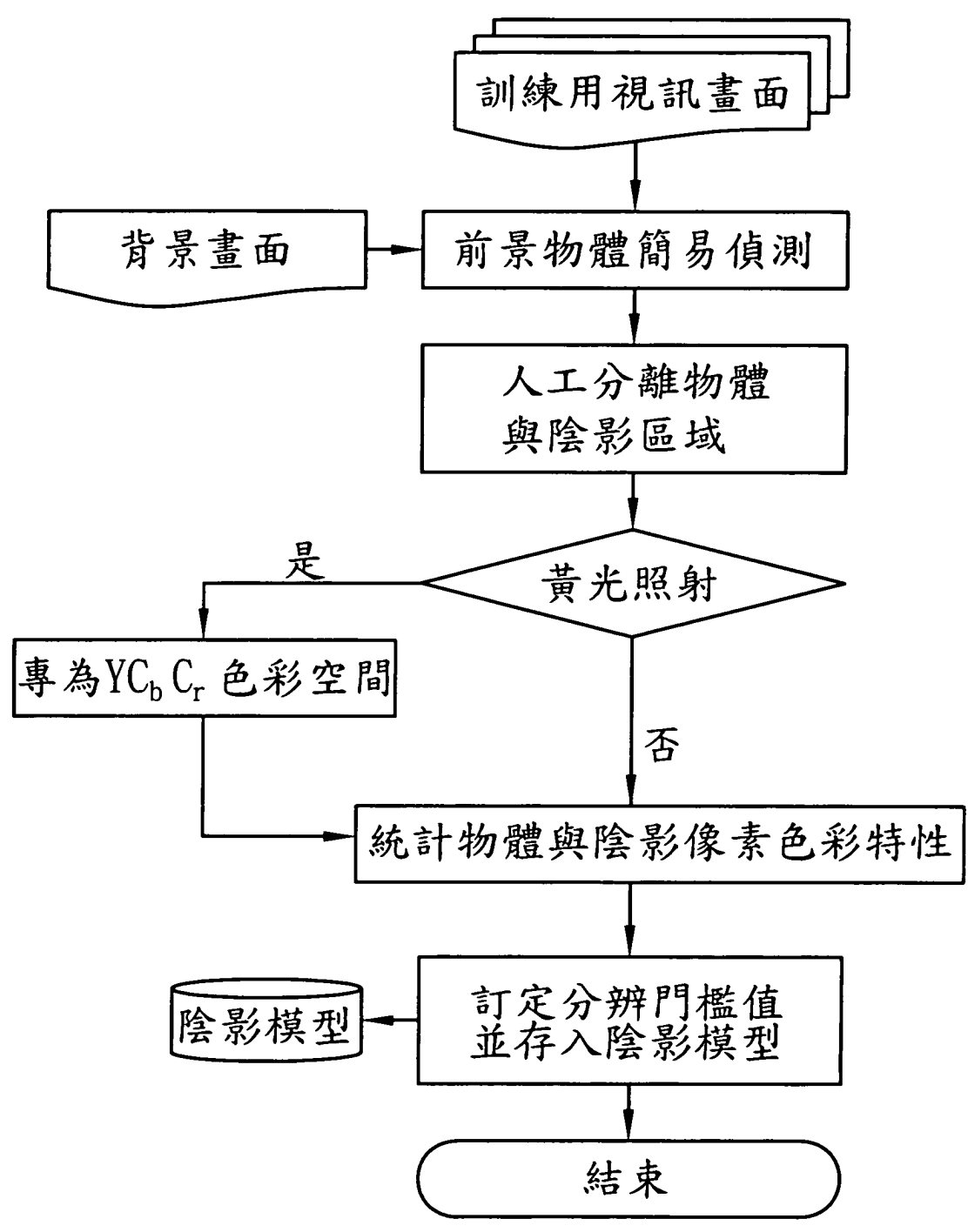


圖 一

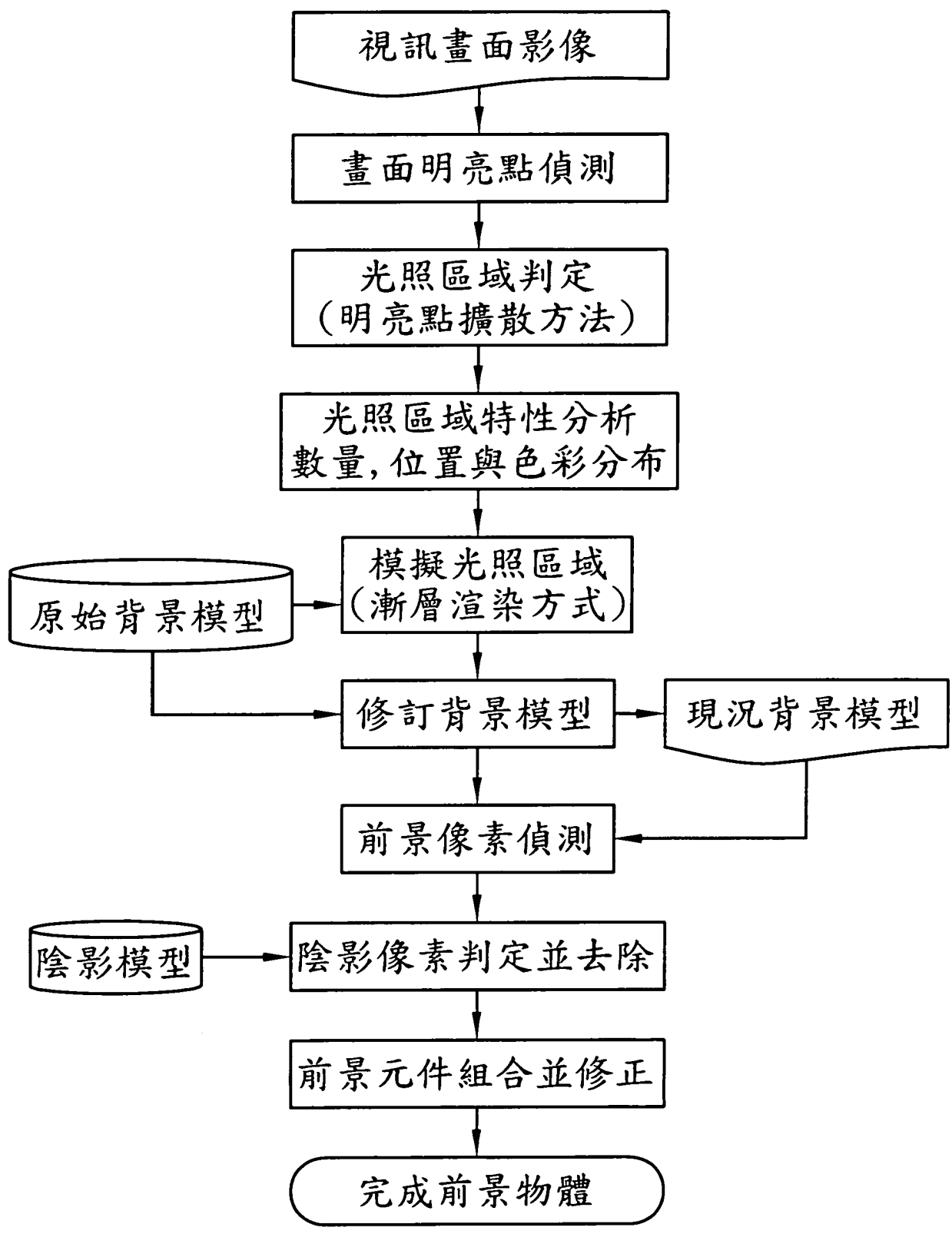


圖 二