

機器視覺外觀瑕疵檢測基礎

OpenCV與AI深度學習 2021-12-27 08:51

點擊下方 **卡片**，關注“ **OpenCV與AI深度學習**”

視覺/圖像重磅乾貨，第一時間送達



OpenCV與AI深度學習

專注機器視覺、深度學習和人工智能領域乾貨、應用、行業資訊的分享交流！

135篇原創內容



公眾號

來源 | 新機器視覺

瑕疵模式的原理

分割

圖像傳感器利用攝像元件CCD 的每個像素的濃度（明暗）數據，根據濃度的變化來檢測瑕疵或邊緣部。考慮到處理全部像素數據所需時間過長，同時一些不必要的噪點數據會影響檢查的結果，因此在本公司生產的CV 系列中，採用由數個像素構成的小“分割”的平均濃度，通過與周圍的平均濃度進行對比的方法來檢測瑕疵。



計算由四個像素構成的分割的平均濃度，然後與周圍分割的平均濃度進行比較。

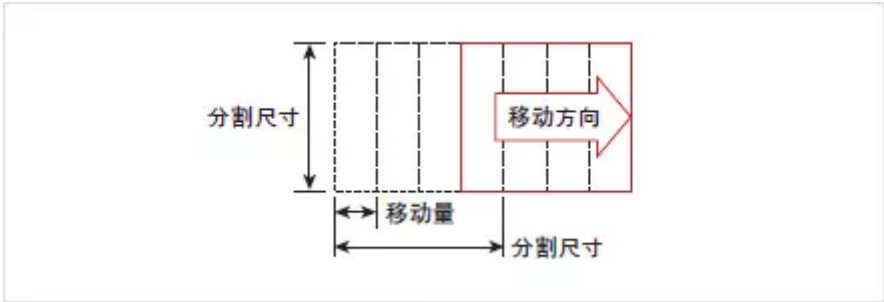
上圖中，在紅線標出的分割內檢測到瑕疵。

瑕疵模式算法（各分割與周圍分割進行比較和計算的方法）

下面介紹CV 系列中瑕疵測量模式的算法。

檢測原理（檢測方向為X）

1. 在檢測區域內，將任何尺寸的小區域（分割）移動其分割大小的1/4 量的同時，進行平均濃度的測定。



2. 在包括當前分割（右圖(1)95的位置））在內的檢測方向4 分割中，測量最大濃度和最小濃度。該值就是當前分割的"瑕疵等級"。



3. 瑕疵等級超過了設定臨界值時，將該當前分割作為瑕疵進行計數。該計數值則作為"傷量"檢查結果。



之後，在區域內每次以一定的移動量移動當前分割時重複以上(1)～(3)步驟。

指定檢測方向為XY（二維）時的處理方法



以XY為檢測方向時，對於包括當前分割在內的X、Y方向的各4個分割（共計16個分割），計算最大濃度與最小濃度的差值。
通過比較周圍4 個分割（而不僅是相鄰2 個分割） 的濃度，可以檢測出微小的濃度變化（瑕疵）。

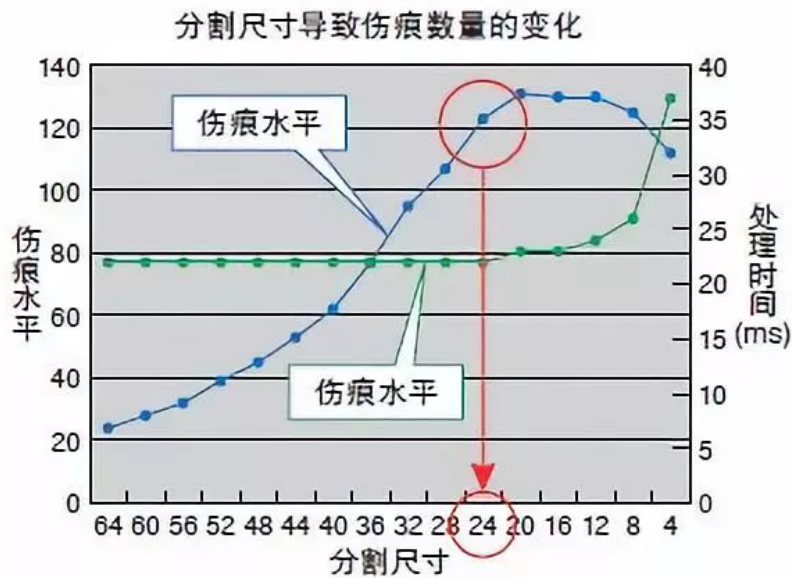
瑕疵模式的原理總結

瑕疵模式，是藉助“段”這種由幾個像素組成的小單位，與周圍進行分段比較，將濃度變化點檢測為瑕疵或污點的模式。通過分段處理，可以在降低干擾影響的同時實現高速性，通過將多個候選項與周圍段進行比較，可使過去難以實現的對“微小瑕疵”、“輕薄污點”等的檢測成為可能。

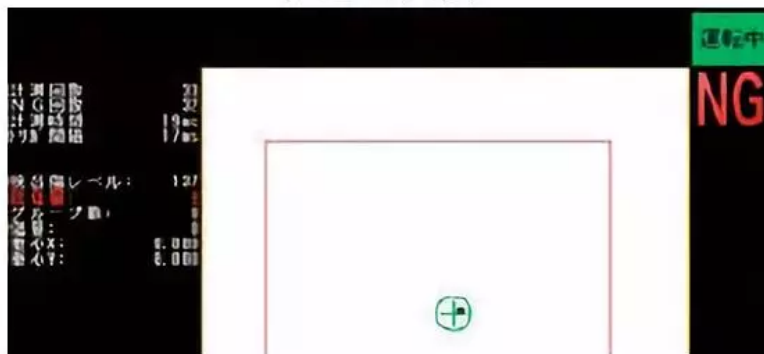
瑕疵模式的優化設置方法

最佳分割尺寸

下面介紹瑕疵檢查的優化設置方法。
通過調整分割尺寸，可以優化檢測敏感度及處理時間。
右表所示的試驗結果表示的是分割尺寸不同時，瑕疵水平與處理時間之間的變化關係（使用本公司生產的CV-3000）。
分割尺寸與檢測對象的尺寸基本相同時，瑕疵水平達到最大值。換言之，將分割尺寸設為實際檢測對象的尺寸是一種同時兼顧檢測敏感度與處理時間的設置。



检查示意图



最佳分割尺寸=瑕疵大小 (mm) × Y方向像素數量/Y方向視野 (mm)

例如：瑕疵尺寸為2mm、視野為120mm（方形）、採用24萬像素照相機（Y方向480像素）。

則： $2 \times 480 \div 120 = \text{分割尺寸} 8$

適於圖像的分割移動量/ 比較間隔的設置

瑕疵模式的兩個參數——移動量及比較間隔可以決定進行濃度比較時的分割移動距離。

通過調整這些參數，可以更好地檢測“小尺寸瑕疵”、“顏色較淺的污跡”等有特點的瑕疵·污跡。

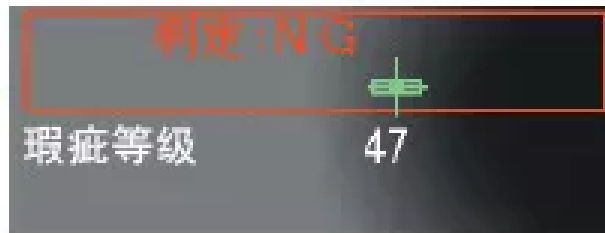
比较间隔= 3 时

伤痕水平= 13



比较间隔= 12 时

伤痕水平= 47



增加比较间隔后, 即使浓度变化不大, 瑕疵水平值也会变大。

檢測小尺寸瑕疵時，應該將移動量及比較間隔均設為較小的值，以便進行細緻比較。

檢測顏色較淺的污跡時，需要將移動量及比較間隔均設為較大的值，以便在更大的範圍內進行比較。

總之，為了得到良好的檢測效果，應該根據瑕疵·污蹟的種類進行適當的設置。

瑕疵模式最佳設定方法總結

通過調整最佳段大小和移動量/比較間隔設定，實現目標物的檢測最佳化。最佳設定，就是將段大小設定為和瑕疵/污點同樣的大小，並根據瑕疵/污點的大小和濃度，設定移動量和比較間隔。

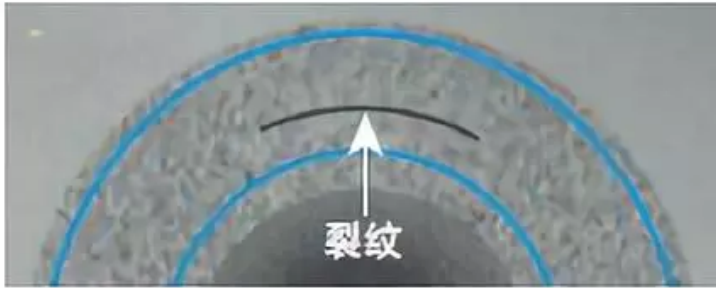
圓周方向瑕疵檢查的原理

對於PET 瓶、軸承、O圈等圓形的工件，應根據其曲線的外形制定適宜的外觀檢查方法。

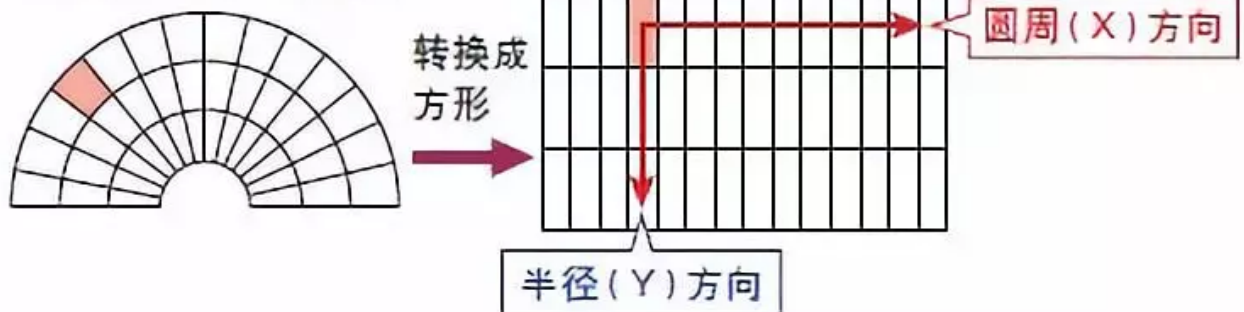
這裡，我們採用了利用程序進行“極座標轉換”的方法。

將圓弧形的窗口（檢查區域）轉換成方形，通過對比圓周及半徑方向上的分割濃度來檢測瑕疵。

(轴承外圈的伤痕检查)



■ 极坐标转换 (示意图)



外觀檢測/瑕疵模式總結

要最大程度發揮瑕疵模式的作用，請牢記以下3點。

1. 根據需要檢測的瑕疵大小，設定段大小
2. 根據瑕疵的大小及濃度，設定移動量/比較間隔
3. 根據工件的形狀，組合預處理設定

最後，對於視覺系統而言，拍攝清晰的圖像很重要。

—版權聲明—

僅用於學術分享，版權屬於原作者。

如有侵權，請聯繫微信號:Color_Space_001 刪除！

—THE END—

计算机视觉与深度学习·聚焦行业最前沿

- 机器视觉/深度学习/3D视觉/人工智能
- 硬核干货/实战应用/行业信息/前沿速递

商务合作:

投稿咨询:

学习交流:



长按扫描右侧二维码关注"OpenCV与AI深度学习"公众号



OpenCV与AI深度学习

OpenCV&AI&DL



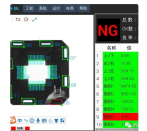
覺得有用，麻煩給個贊和在看



喜歡此內容的人還喜歡

詳解機器視覺表面缺陷檢測（綜述類）

機器視覺課堂



機器視覺經典案例-表面劃傷檢測案例

小白學視覺



詳解機器視覺檢測中的圖像預處理方法

機器視覺課堂

