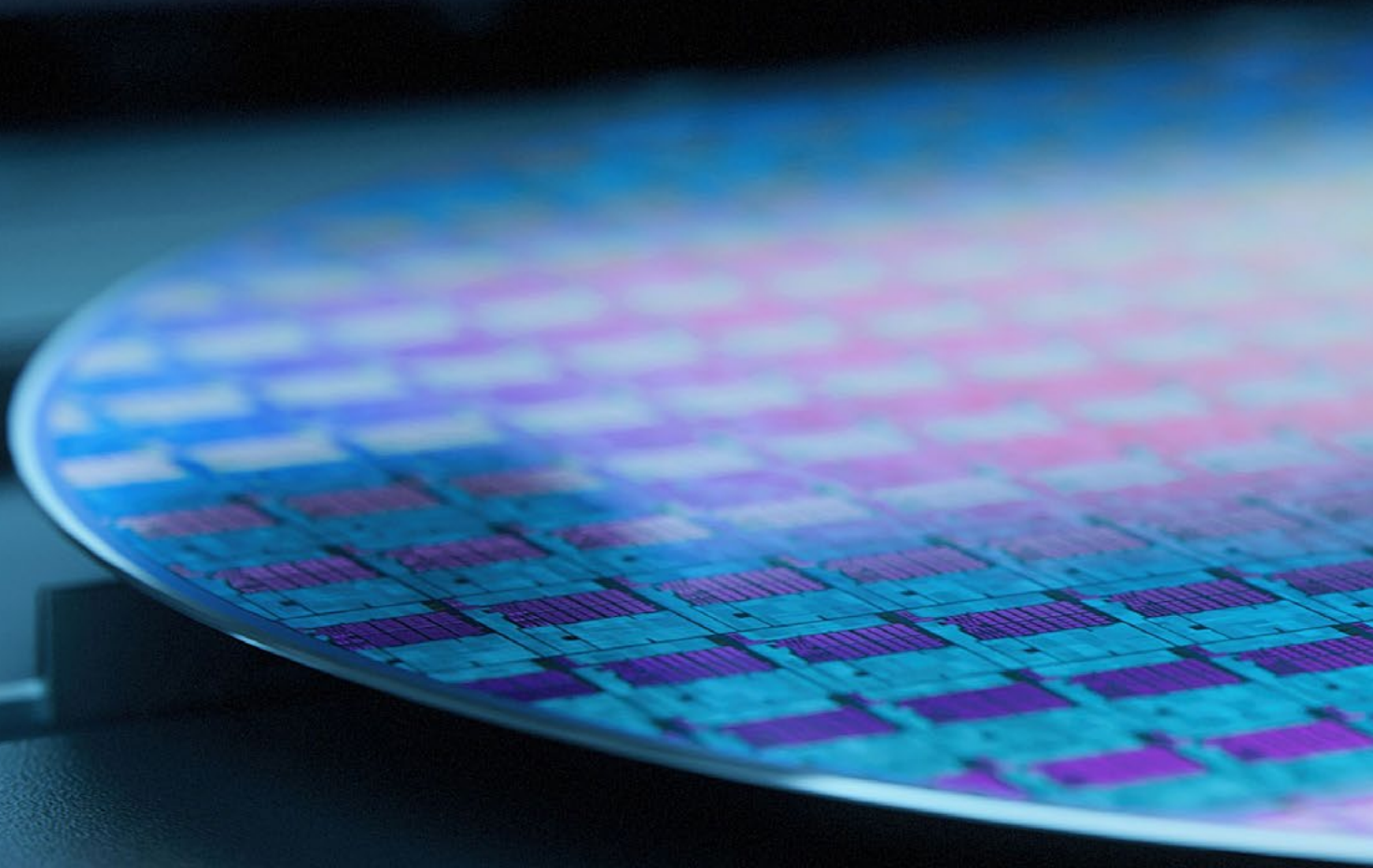


COGNEX

Advanced machine vision made easy

半導體解決方案指南

解決指導、可追溯性和檢查挑戰

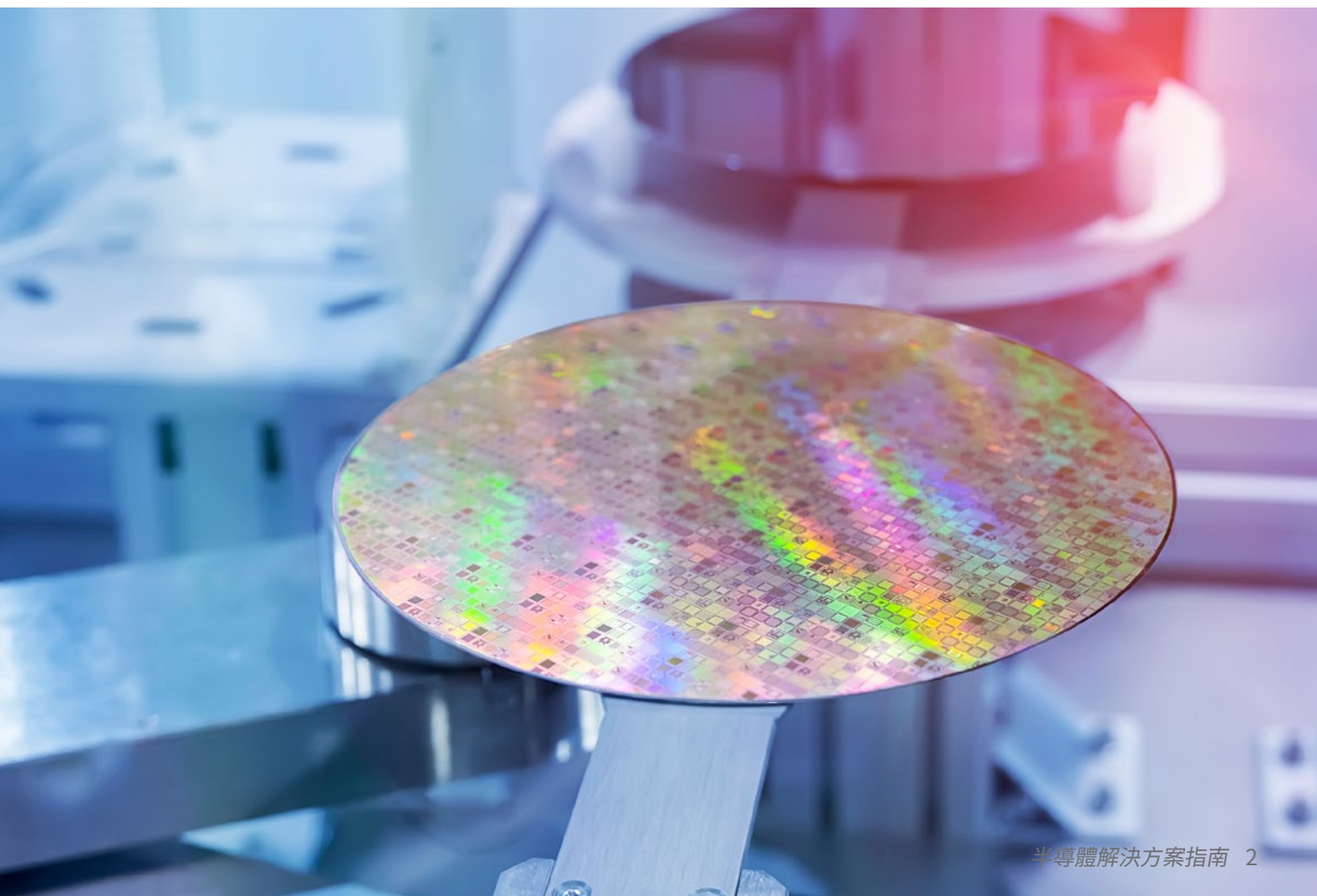


半導體解決方案指南

從汽車到消費性電子產品的產業越來越依賴半導體晶片。人工智慧、5G 通訊和電動車製造業等技術進步，正在推動需求增長，同時也面臨著供應鏈漏洞、永續發展問題、高效率晶片設計和其他挑戰。結合地緣政治緊張和生產成本等持續問題，晶圓廠製造商、整合式裝置製造商 (IDM) 和半導體代工廠面臨著將成本降至最低、創新和透過數千個流程追蹤生產的壓力。

機器視覺和條碼掃描器是半導體製造和自動化的重要組成部分。這些解決方案有助於偵測細微缺陷、對齊微小的元件，以及追蹤整個互連供應鏈中的零件。AI 技術可強化這些解決方案，提升解決複雜挑戰的能力。

對位	3
追蹤、追蹤和識別	5
檢查/分類	9



對位

奈米級的製造電晶體需要最高的製造精度，包括光微影、壓模、線接合和封裝。康耐視對位解決方案透過使用業界領先的機器視覺工具，快速、精確地定位和校準模式和基準，即使在不利條件下，也能最大限度地提高產量、提高品質並降低成本。

晶圓缺口檢測

面臨的挑戰

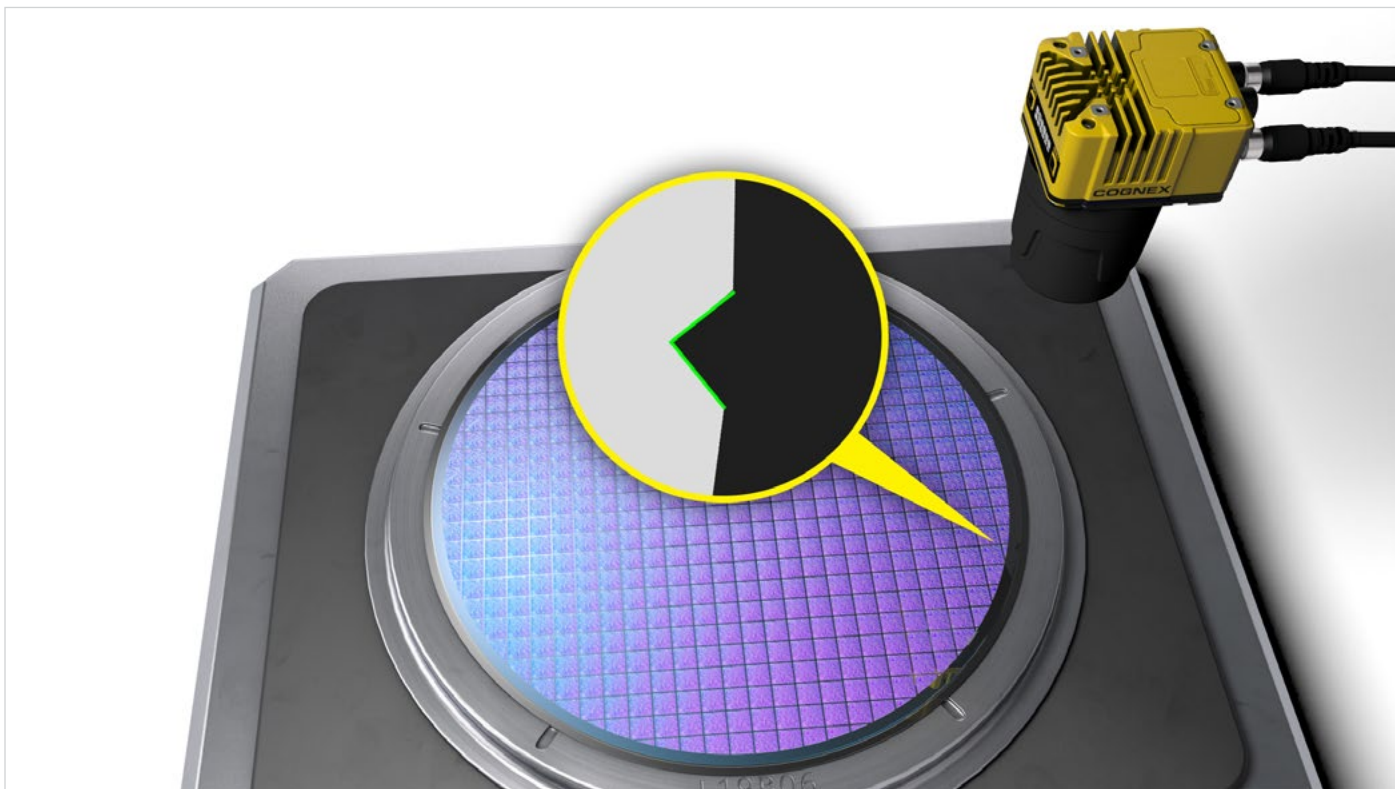
在晶圓製造過程中，確定半導體晶圓的位置和方向至關重要。錯位會導致無法修復的缺陷，並顯著增加成本。

隨著透明晶圓（SiC）和其他獨特晶圓塗層的推出，光束感測器難以找到晶圓凹口，增加了錯位的概率。

解決方案

康耐視 視覺系統識別晶圓凹口，並在 0.025 像素內以極高的準確度進行協調。康耐視機器視覺系統由強大的圖形匹配和物件定位軟體提供支援，可以偵測任何方向的晶圓凹口，並使用一系列通信協定將資料無縫地發送至機器人或可程式設計邏輯控制器（PLC）。視覺系統的超緊湊型機身設計可滿足極其緊湊的佔用空間限制，無需將雷射光感測器放置在晶圓上方和下方。

在製造廠商無法在較遠的檢測距離裝設鏡頭時康耐視可提供擁有的專利低輪廓光學件配置系統用以檢視整個晶圓。



晶圓和晶粒對準

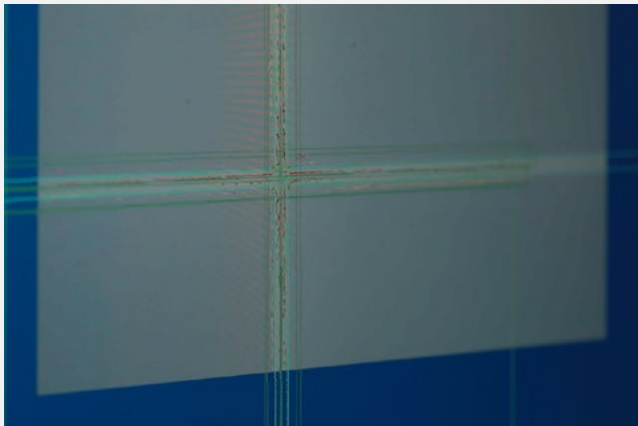
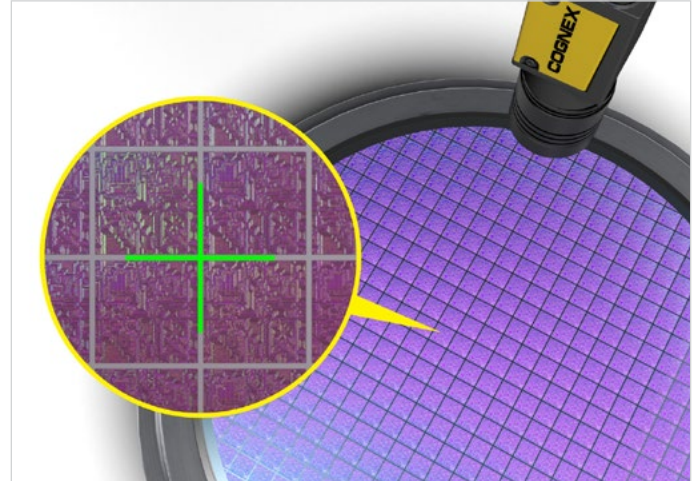
面臨的挑戰

不良的視覺對準系統需要數千次輔助，並會在從探針和測試程序到安裝和切割的機器使用壽命期間產生數千個損壞的晶圓。低效率的視覺系統會讓半導體設備公司市場佔有率流失，並大幅增加成本。

解決方案

康耐視視覺系統使用強大的圖案匹配技術，在晶圓檢查、探查、安裝、切割和測試過程中快速準確地識別。

該解決方案使用幾何圖案尋找演算法，以極高的準確度和精確度定位和對齊不同的晶圓和晶粒圖案，從而提高製造可靠性。與康耐視合作，OEM 能讓其設備的整體性能達到最佳狀態，改善品質與產能。



半導體產量率增加 40%

透過使用像康耐視這樣的成像專家，我們可以將影像辨識等模組實施到我們的工具集，並與僅使用我們的解決方案相比，實現更好的輸出。

—Heidelberg Instruments 執行長 Konrad Roessler

追蹤、追蹤和識別

在整個製造過程中追蹤半導體元件，並追蹤其到客戶的歷程，對於供應鏈最佳化、品質控制和流程改進至關重要。晶圓、晶圓載具、引線架構、晶粒及成品封裝都會有識別條碼，必須在製程的每個步驟讀取和驗證。這種追蹤和追溯資訊可隔離製造問題，例如特定機器或供應商生產的 PCB 組件有缺陷，或客戶現場故障。康耐視解決方案使用 AI 驅動的視覺工具來讀取晶圓、晶圓環和積體電路上的英數字元和條碼。

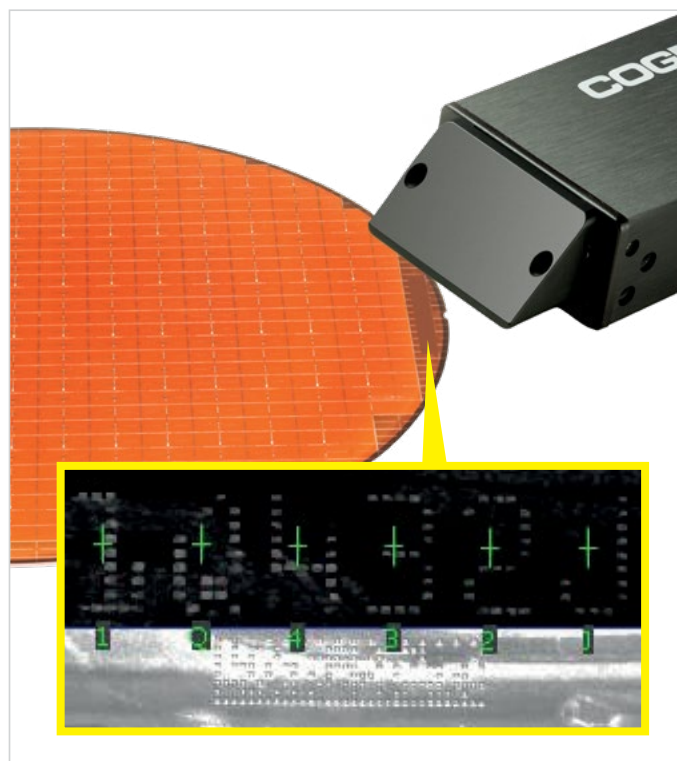
晶圓 OCR

面臨的挑戰

晶圓的 ID 號碼會以鐳射標記在矽碟的一小塊區域。這些條碼不是英數字元，就是 DataMatrix 碼，並可在晶圓切割之前用來在前端製程期間全程追蹤晶圓。歷經不同的光罩、刻蝕及光刻製程後，晶圓 ID 可能會劣化，在晶圓的反光背景下變得難以解碼。

解決方案

康耐視晶圓讀取器使用專為晶圓識別開發的強大演算法，在切割晶圓之前提供光學字元識別 (OCR) 和 2D 條碼讀取。這些晶圓讀取器使用集成、靈活的照明，無論標記方法如何，都能增強影像形成，以讀取英數字元和 SEMI T7 DataMatrix 代碼。In-Sight 1740 可讀取損壞的代碼、將未讀取降至最低，並協助機器最大化運作時間。



晶圓載環可追溯性

面臨的挑戰

晶圓切割後，標有識別號碼的載體環承載切割的矽晶圓，直到從環上取下用於線接合。晶圓切割會產生金屬碎片。清潔模具和環上的碎片可能會使載體環的表面劣化，損壞代碼並阻礙代碼的可讀性。未能讀取載波環上的代碼會降低產量，導致重做成本高昂，並導致報廢率上升。

解決方案

康耐視機器視覺系統使用 AI 驅動的 OCR 工具讀取因清潔過程而損壞的代碼。這些解決方案仰賴預先訓練的字型程式庫來辨識常見的字型和字元，以減少開發時間。



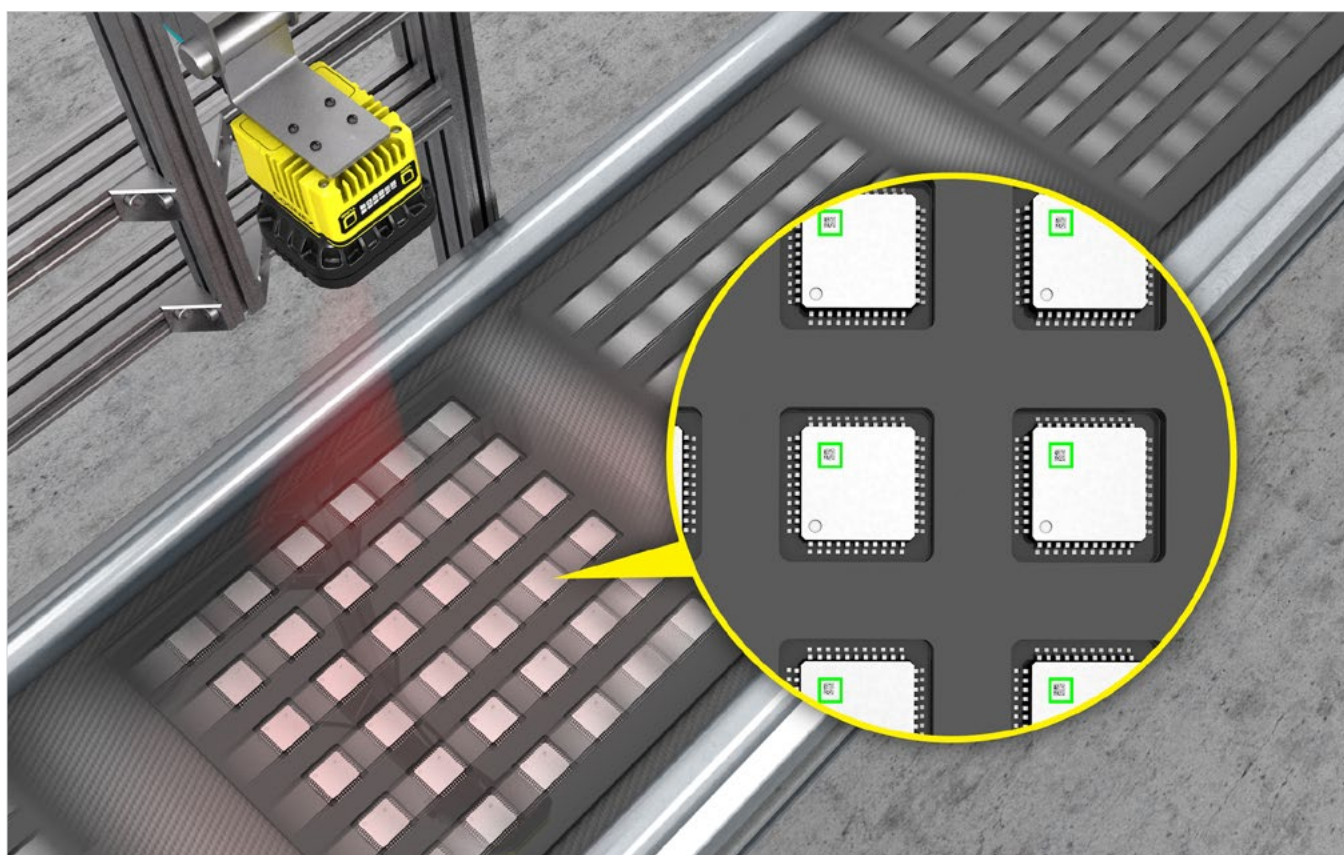
積體電路封裝可追溯性

面臨的挑戰

委外半導體組裝和測試 (OSAT) 供應商使用 2D 條碼來追蹤鉛框架，由於低對比度、反光金屬和代碼降解，這可能會難以讀取。DataMatrix 代碼是此應用程式中最常見的條碼，用於儲存製造商、批號和唯一序號資訊。

解決方案

康耐視圖像式條碼掃描器在充滿挑戰的條件下讀取損壞和模糊的條碼。靈活的照明和光學技術可產生清晰的影像，提高讀取速率。



讀取IC 上的字元和代碼

面臨的挑戰

封裝測試後，製造商用包含 IC 技術規格和其他資訊的英數字元代碼標記半導體晶片。系統設計公司和電路板組裝公司等下游各方閱讀這些代碼，以確認他們收到正確的晶片，並且將正確的晶片附在 PCB 上。讀取 IC 代碼需要讀取極小的字元，並針對紋理表面和環境疊片讀取許多變數。

解決方案

康耐視機器視覺系統透過分析範例影像和計算新變數，使用人工智慧解決這些挑戰。以 AI 為基礎的 OCR 工具讀取彎曲字串，並使用預先訓練的字型庫，在低對比設定中讀取變形、傾斜和蝕刻不良的程式碼。使用者可以使用範例影像重新訓練解決方案，並適應新角色和產品設計。迅速又準確地讀取晶片的識別號碼，不僅可改善可追溯性，還可確保擷取到正確的資訊，以在未來需要時提供。



檢驗與分類

維持半導體產業的盈利能力取決於產量率。瑕疵元件可提高報廢率和瑕疵產品風險。機器視覺對於穩健的檢測至關重要，可偵測問題的根本原因。康耐視使用人工智慧擷取清晰的影像、區分可接受的瑕疵與合法瑕疵並分類模式，藉此強化機器視覺。

晶圓缺陷檢驗

面臨的挑戰

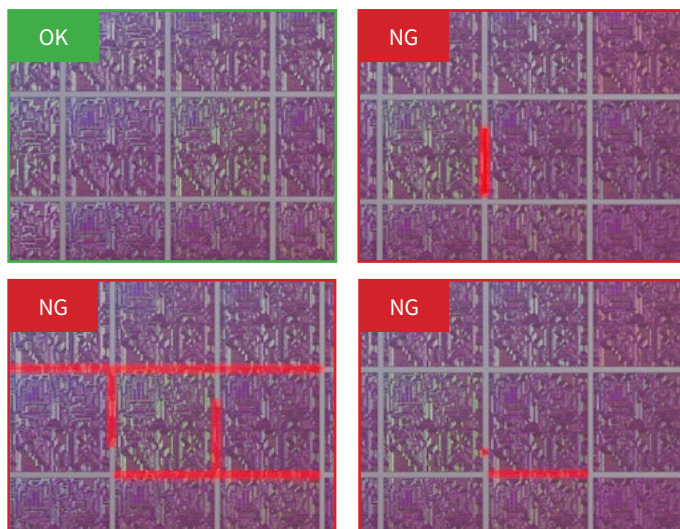
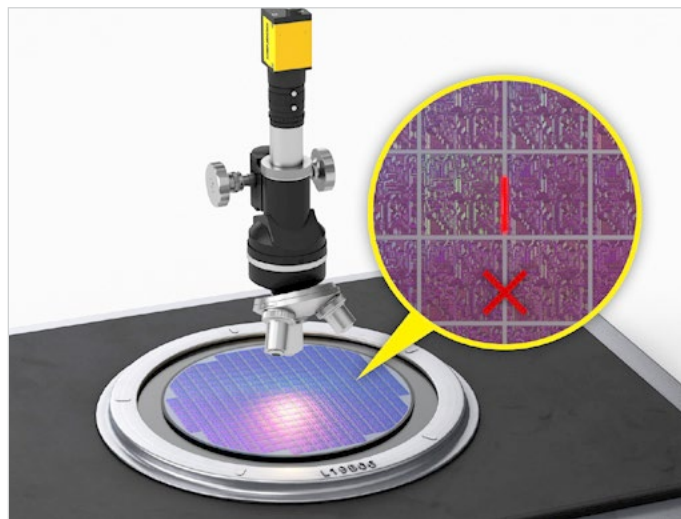
半導體晶圓由多層組成，每層包括複雜的材料沉積、光阻施加、微影、蝕刻和離子植入製程。

刮痕、旋轉缺陷、暴露問題、顆粒污染、熱點和晶圓邊緣缺陷等層缺陷最終會影響晶片效能。缺陷可能導致重大返工、導致廢料率上升，並可能導致效能失效。

缺陷出現的概率很高並且缺陷可能位於晶圓上的任何地方。塗層中的缺陷可表現為不可預測的顏色變化且必須針對先前沉積層的複雜背景來鑑別。傳統機器視覺無法程式化偵測如此廣泛的錯誤，且無法可靠地偵測多層背景的瑕疵。

解決方案

手動檢查離子緩慢，僅對晶圓的隨機樣品執行。而由其帶來新的污染與損壞也需要需要進行額外的晶圓處理。康耐視機器視覺系統透過檢查樣本影像，自動偵測大量晶圓上的缺陷。由於解決方案是基於樣本的學習，因此可以適應新的變數。康耐視系統也可以用於兩層檢查系統，標記不明確的結果以進行離線手動檢查。



檢測和分類探針標記

面臨的挑戰

使用包含數十個顯微鏡電氣探針的探針卡，對所有 IC 進行導通性和功能缺陷測試。每個探針在每個模貝上留下一個小標記。此標記應要位於晶粒中央，並指出探針施加了正確的壓力。

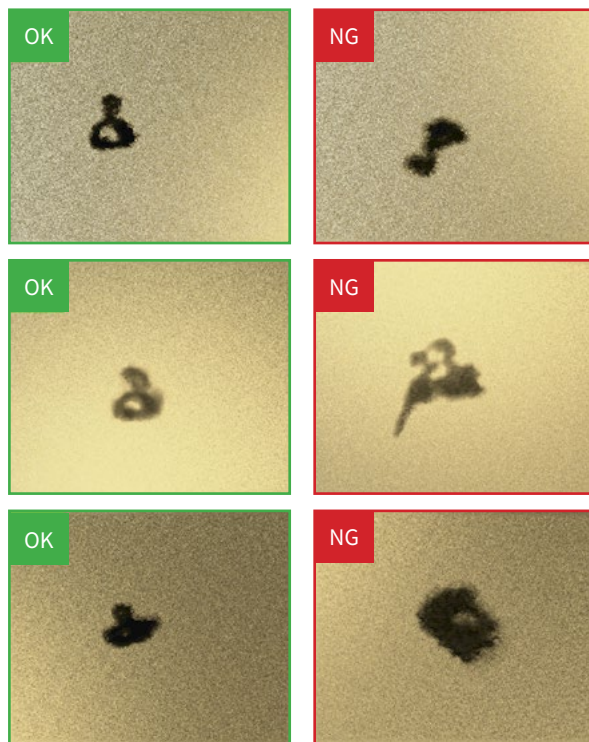
如果探頭施加的壓力過大，可能會隨時間損壞，且無法執行可接受的電氣測試。

探針價格昂貴，因此維持正確的壓力對整體設備效率很重要。機器視覺解決方案需要識別各種探針標記形狀、尺寸和位置。探針標記分類不一致會對良率和晶片品質造成負面影響。

解決方案

康耐視機器視覺系統使用強大的 AI 來簡化探針標記檢查和分類，該 AI 透過分析樣本影像來適應變數和變化。該解決方案以各種可接受和不可接受的探針標記進行訓練，使分類工具能夠學習差異。

操作員可以使用此資訊調整探頭壓力或校準，以優化探查過程並最大限度地提高設備效率。與可能使探針標記錯誤描述的替代方法相比，在探針標記上使用 AI 驅動的檢測可以增加晶圓的晶粒產量。



在切割後探測邊緣碎屑或毛邊檢測

面臨的挑戰

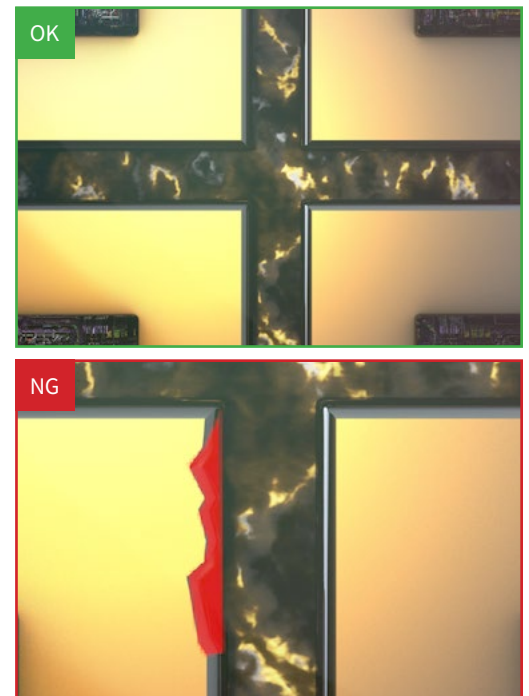
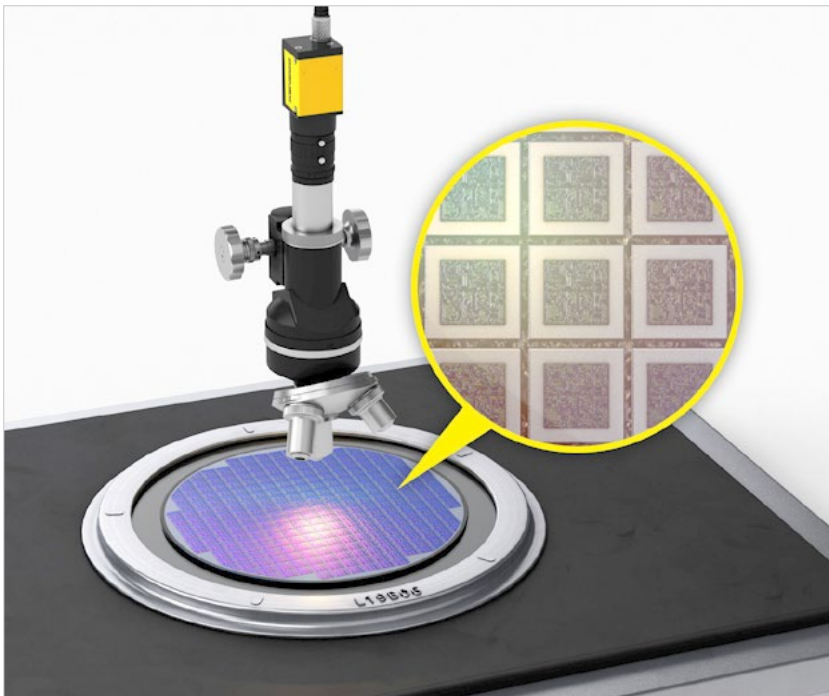
在分層和蝕刻後，製造商般切晶圓以釋放個別晶粒，有時會導致角又沿線碎裂或磨痕。碎裂與毛邊都會影響 IC 裝置品質，因此務必要在切割完成後檢測出來。超出公差的晶片數量高於平均，可能也代表需要調整或更換切割鋸片。

開發機器視覺演算法，以涵蓋所有變化並區分不可接受的痕跡與在誤差範圍內的痕跡，並非易事。

解決方案

康耐視機器視覺使用強大的 AI 來簡化檢查流程，瞭解可接受的碎裂和毛刺標記與合法缺陷之間的差異。該解決方案透過分析訓練影像來學習，使系統能夠適應新變數並相應地對晶片和毛邊進行分類。

製造商可以使用此資訊來最佳化切割程序。例如，過多的晶片可能表示鑽石鋸片太鈍或太寬。區別可接受和不可接受的晶片和毛邊的另一個好處是減少錯誤拒絕的數量，從而提高晶片產量。



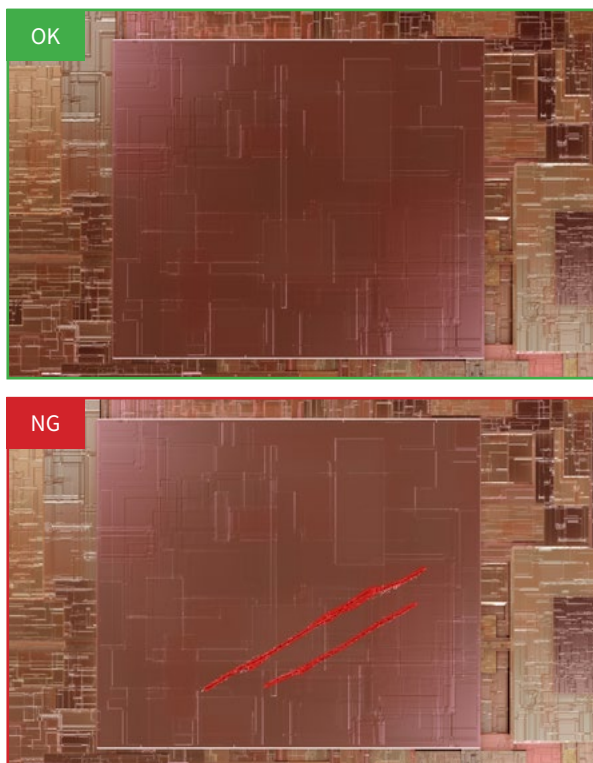
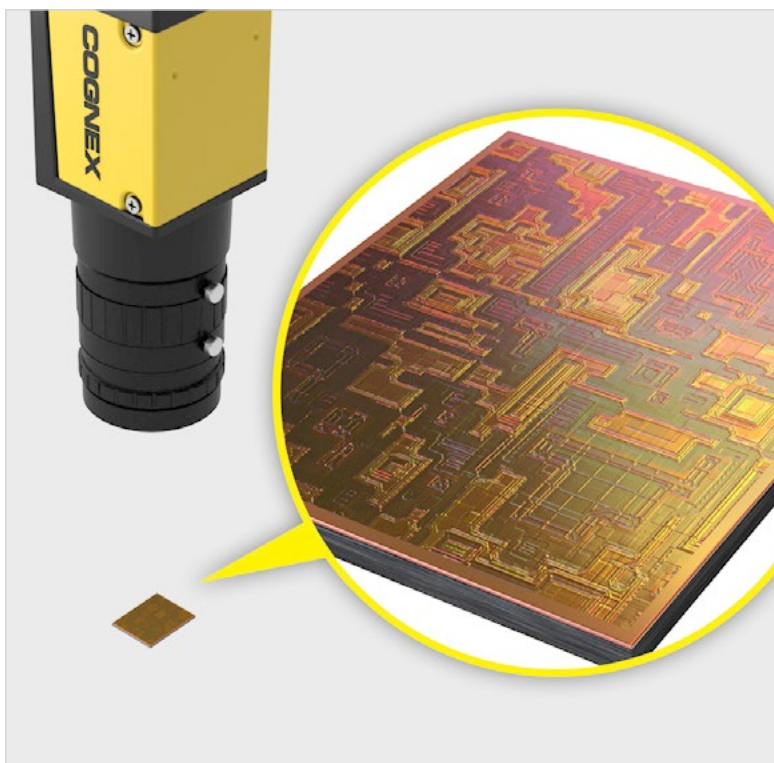
晶粒表面缺陷檢驗

面臨的挑戰

每個晶粒表面是否有裂痕、碎片和燒傷痕跡都需要檢測。最佳檢測解決方案必須能夠快速識別 IC 製造過程中出現的可接受偏差。考慮到晶片製造商流程的規模和數量，人工檢查並不高效或實用。此外，減少人工介入，可以降低汙染物進入無塵室的機會。

解決方案

康耐視 機器視覺系統可在模具表面上發現各種不可接受的外觀瑕疵，這些瑕疵對於規則式視覺檢查系統而言太複雜或耗時。解決方案可檢查模具表面，以偵測任何裂痕、碎片或燒痕的組合。使用者通過描述各種類型瑕疵及其位置影像來訓練視覺軟體。在確定潛在關注區域後，採用 AI 的分類工具將缺陷分類，以提高流程和產量。



探測 WLCSP 側壁的微小裂縫

面臨的挑戰

晶圓級晶片尺寸封裝 (WLCSP) 具有多層，在焊接球安裝過程中，由於處理不良或壓力過大，可能會出現微小裂痕。如果在製程早期未偵測到這些裂痕，可能會影響晶片的品質、效能和使用壽命。

檢查 WLCSP 側壁是否有缺陷時，很難區分新層和微裂縫。這種區別對於規則式機器視覺而言過於複雜，這項技術無法將微小裂痕與結構層的不規則線區分開來。

解決方案

康耐視機器視覺系統運用人工智慧，學習微小裂縫和 WLCSP 層等合法瑕疵之間的差異，即使是在低對比度和嘈雜的背景中也不例外。該解決方案可檢查一組訓練影像，並應用分類工具識別缺陷，全面瞭解各種大小、形狀和變化的微小裂縫。



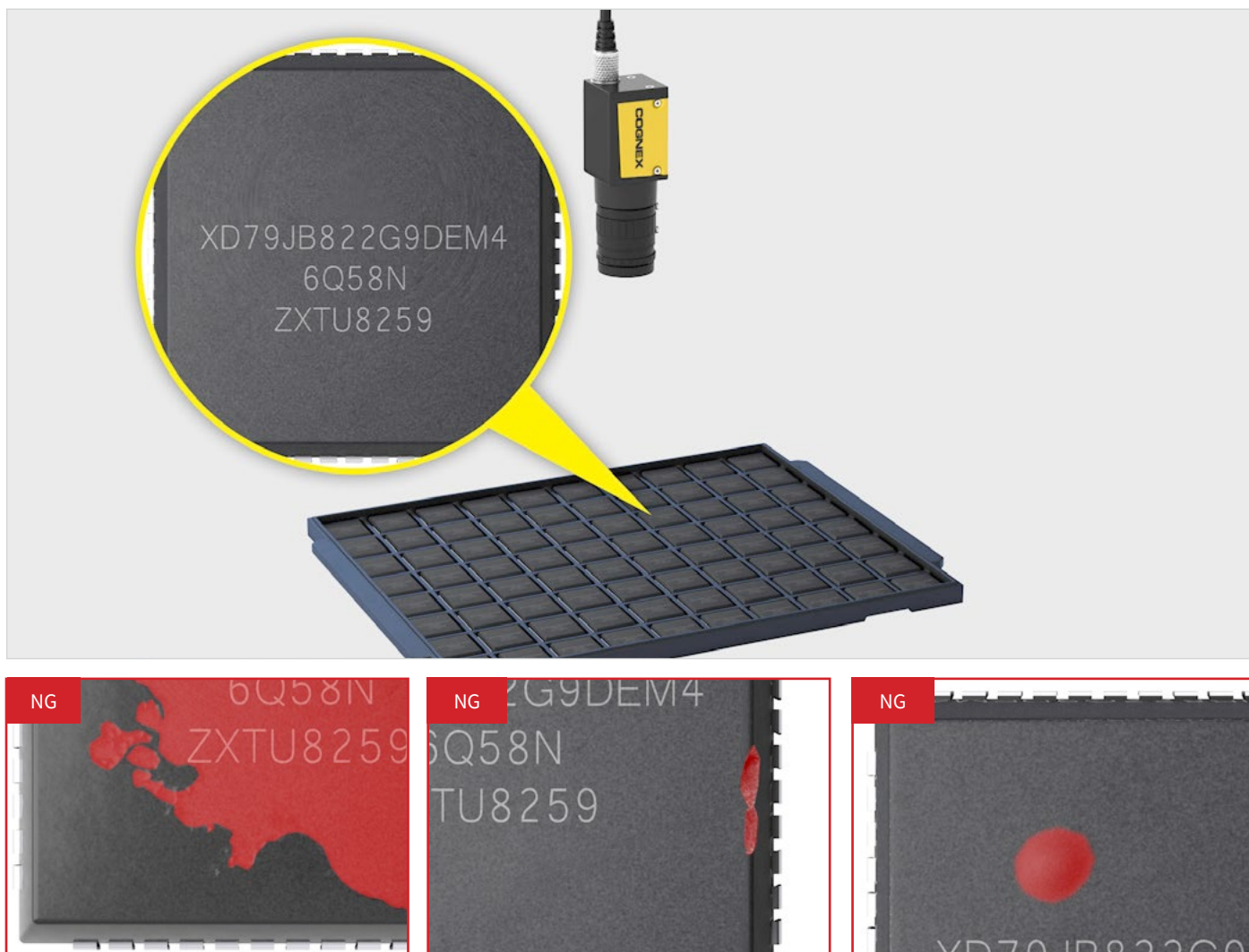
IC 塑形缺陷檢測和分類

面臨的挑戰

IC 產品的成功或失敗取決於塑模過程的品質，該過程保護晶片免受濕氣、物理損壞和其他外部力量的影響。晶片成型過程可能導致模具表面出現裂縫、空隙、裂隙和其他缺陷。手動檢查無法可靠地偵測微小裂紋或低對比度的空隙。傳統的規則式機器視覺也不適合，針對每種缺陷制定規則會花費太多時間，而且解決方案無法區分實際缺陷和可接受的異常情況，導致錯誤拒絕並增加成本。無法將缺陷圖案分類，會妨礙生產團隊迅速瞭解潛在問題的根源。

解決方案

康耐視AI 驅動的機器視覺解決方案在一系列包含缺陷和可接受部件的影像上進行培訓，使軟體能夠省略在公差範圍內的異常並標記合法缺陷。定位工具識別關注區域 (ROI)，缺陷檢測工具識別該區域內的缺陷。接著，由分類工具將多種不同類型的缺陷分類。使用這項資訊，生產經理不僅可提升成品 IC 的成品率，還能使用分類資訊解決生產問題並加以修正，進而提高獲利率。



積體電路引線外觀檢測

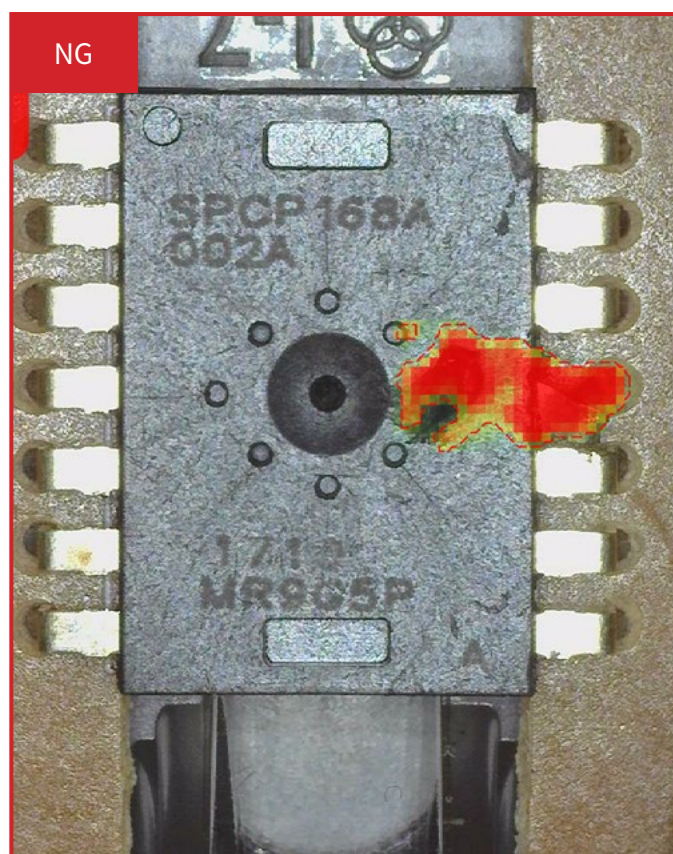
面臨的挑戰

半導體製造商對於其積體電路晶片上的針腳劃傷、扭曲、彎曲或遺失必須保持警惕。

任何缺陷，即使是最淺的缺陷，都是拒絕的原因。半導體製造流程全面使用機器視覺，嚴密地監視品質和發現缺陷。然而，由於存在許多潛在缺陷類型，因此使用基於規則的機器視覺進行程式設計效率低下。

解決方案

支援 AI 的軟體在不使用大量瑕疵程式庫的情況下也可減少半導體瑕疵並提高產量。康耐視解決方案利用 AI 創建一個簡單的解決方案，用於識別所有異常功能，即使沒有使用缺陷晶片圖像進行培訓。工程師反而會使用人工智慧工具從可接受積體電路針腳的影像中學習。缺陷檢測工具可學習晶片導線和引腳的正常外觀和位置，並描述偏離缺陷的所有特徵。這種機器視覺系統和 AI 型軟體的強大組合使半導體製造商能夠實現更低的測試成本，並提高整體產品品質。



客戶成功

從自助服務資源到全球專家網路，提供領先業界的支援，以您想要的方式運作



規劃與部署



執行與支援



擴展和優化

從初始規劃到全面實施，Cognex 讓使用先進的機器視覺變得簡單。

在規劃和部署期間，您將獲得關於產品選擇和設定、單鍵註冊和基於影像的 AI 培訓的精心指導，以快速開始。

一旦您通過驗證並進入生產階段，我們透過連線支援和自助服務訓練讓您保持最佳效能，從新手到專家。

隨著時間的推移，我們透過共用介面和功能幫助您擴展廣泛的產品組合，並輕鬆存取資料，幫助您在多個設施之間實現增長和優化。



Advanced machine vision made easy



全球領先的自動化視覺系統、感測器和軟體供應商

Cognex 將視覺的力量帶到各種工廠和倉庫自動化中：偵測缺陷、監控生產線、引導裝配機器人，以及追蹤、分揀和識別零件。我們的創新技術以及對客戶旅程全程支持的專注，讓基於視覺的項目更容易建立、更高效且更可靠。

Cognex 機器視覺解決方案改善了產品品質，並降低了全球領先製造商和物流供應商的成本，而我們的成熟 AI 技術使他們更有能力且更容易安裝、維護和操作。

推進自動化已經夠複雜了。我們提供業界領先的支援，以客戶想要的方式工作，從自助服務資源到全球專家網路，讓一切變得更加輕鬆。

>40 年商業經驗

超過 25K000 名全球客戶

超過 500 種全球客戶支援資源

>1,100 項技術專利

Cognex 產品組合

視覺系統和軟體

利用先進的 AI 最佳化檢驗流程，確保準確偵測瑕疵、進行組裝驗證、讀取文字等。



讀碼器

利用易於使用且可靠靈活的讀碼器和驗證器，實現生產和配送過程中的端對端的可追溯性。



工業解決方案

運用強大的機器視覺解決方案，簡化製造與物流挑戰，處理各行各業的應用



VSK 威視康 | Cognex 官方 PSI 認證系統整合

地址：新北市淡水區中正東路二段27-3號28樓

電話：+886-2-8809-3200

傳真：+886-2-8809-3390

E-MAIL：info@vsk.com.tw

