

2016 年 9 月出版

4 國內智慧機械研發平台展現 - 國研院生產力 4.0 階段成果展及論壇

5 智慧工廠簡介

周碩彥, Anindhita Dewabharata

智慧工廠的概念在不同的時期應有所不同。在現階段技術和產業發展基礎及未來經濟社會發展的需求下，形成了一個階段性的定義，即是基於工業 4.0 核心技術網實系統所產生的智慧生產環境。是一個工廠作業方式的典範移轉，不僅系統模式可應用於其它產業，其所生產的連結智慧產品所造成的衝擊更超越製造業的藩籬。

16 儀科中心小型智慧光學示範廠區簡介

古文輝, 周世傑, 黃建堯, 丁維平

工業 4.0 以及智慧工廠相關議題在近 5 年來已成為全球熱門話題，本文概述在行政院「生產力 4.0」政策目標下，國家實驗研究院儀器科技研究中心發展虛實整合系統，包括廠區環境智慧監控系統、人員物件定位追蹤系統、智慧加工系統以及資訊整合等技術內容，並將研發精密光學鏡片製程技術的傳統實驗室改造成小型智慧光學工廠作為驗證測試平台，未來可提供產學研各界作為發展及驗證智慧工廠相關技術之場域。

31 晶片多面視覺檢測系統開發

陳銘福, 陳志文, 周志忠, 陳志彥

對於厚度較薄之具有雙面電路的晶片 ($< 100 \mu\text{m}$) 而言，因製程限制與應用需求，切割製程的技術成為影響超薄晶片切割品質的關鍵因素，國內僅有少數技術領先的半導體廠商具備此技術。切割後的晶片之側面、背面與正面會因切割刀具、切割方法及晶圓膠膜材料等因素而影響晶片的品質，在晶片切割面的崩缺與殘膠及正面與背面的污染微粒等瑕疵而影響產品的生產良率。因此，必須檢測每顆晶片的多個面來確保產品的品質，及回饋產線晶片製造的品質狀況，以利於晶片品質的控管及進行製程的調整。晶片多面視覺檢測系統為因應半導體廠的封裝製程之檢測需求，期在進行封裝程序之前即儘早的先將不合格晶片加以篩檢剔除，故而設計於切割完成的晶圓進行晶片挑揀的過程中，以高解析光學取像裝置擷取每顆晶片多個面的原始影像，並以影像處理與瑕疵檢測方法及其軟體完成每顆晶片的即時品質篩檢與分類。本文提出的晶片多面視覺檢測系統，係採取以多組取放頭吸住多顆晶片進行同步移動的取像架構，分別對不同晶片的正面、背面及四個側面進行同步取像與即時檢測。因晶片的正面與背面之影像具有較大的資料量，檢測所需的解算時間較長，故其取像位置設於第一與第二取像站位，以利於系統可在每顆晶片完成最後一個側面的取像與檢測之後，即時完成每顆晶片的品質判定，系統具有高效能的即時檢測之特點與優勢。所開發的光學檢測系統具有大 FOV 與高空間解析度的運用特色，受檢晶片之最大尺寸可達 $7.2 \times 6.8 \text{ mm}$ ，瑕疵檢測之檢錯率可小於 5%、尺寸精度可在 1 像元 (pixel) 內。開發完成之晶片多面視覺檢測系統已運用於相關半導體產業，可在晶片從切割完成的晶圓進行挑揀的過程，完成多個面的影像擷取與瑕疵檢測，以利於晶片的品質追蹤，及可降低後續人工篩檢的時間與成本，以提高封裝製程之效能。

44 顯微光譜技術應用於量測漸變折射率透鏡之折射率分佈

翁俊仁

將顯微光譜儀實際應用於掃描端面已拋光之漸變折射率透鏡之反射強度，並進一步透過 Fresnel 方程式推算 GRIN lens 端面橫截面空間相關之材料色散以及多波長的折射率分佈曲線。本研究提出的方法不僅適用於一般 GRIN lens 也理當適用於大口徑光纖或光纖預型體，可用來獲得其折射率空間分佈及空間材料色散。除了提出可以直接量測 GRIN lens 之多波長折射率分佈外，也是首

篇研究精確定量量測 GRIN lens 因不同參雜濃度之材料色散空間分佈，並且進一步建立一個經驗方程式，連結材料折射率色散和摻雜濃度之間的定量比較。直接利用影像擷取方式來量測端面斷切各種光纖之反射強度，直接推算光纖端面橫截面多波長的折射率分佈曲線，這是首次使用顯微鏡搭配鹵素燈源直接用來量測光纖端面折射率之研究。透過所發展的量測方法，在各種光纖上的第一面絕對反射率可以被精確地測量，並可以推得在波段 400 nm 至 1100 nm 多個波段下之折射率分布。本研究所提出的方法不僅適用於一般單模光纖，亦可適用於多模光纖或光纖預型體，就原理而言亦可推廣至所有微光學元件反射率或折射率影像之量測，例如抗反射鍍膜之微元件或漸變折射率透鏡等。

56 空錐照射暗場像於生物樣品之應用

蔡俊穎, 張淵智, 陳福榮

近年來高分辨電子顯微鏡生物影像仍受限於電子束輻射損傷以及低對比的限制。雖然在低頻率空間的相位可以利用高離焦值來增加生物樣品的對比，但卻會降低其影像解析度。近期相位版的發展可以在較低的離焦值下增強生物樣品的對比，但其電荷累積所造成的影像失真仍然為一個難以解決的議題。因此我們提出以收集生物樣品之熱漫散射電子的「空錐照射暗場像」來增強生物樣品在電子顯微鏡中的對比。在本文中我們展示以負染色法、冷凍電子顯微術、臨場濕式電子顯微術來製備生物樣品，並藉由空錐照射暗場像來拍攝，其對比較傳統明場像約增強五倍。

65 基於紅外光源之駕駛者眼球偵測系統

陳永祥

本文提出應用紅外線光源於駕駛者疲勞偵測方法，利用紅外線光源及攝影機拍攝駕駛者眼睛偵測開合狀況判斷疲勞程度。藉由紅外線光源對瞳孔和虹膜對紅外光吸收率的顯著差別而得到瞳孔影像，再藉由影像處理區域改變，得到駕駛者在一定範圍內偵測眼球活動、追蹤分析眼瞼狀態和眼球眨眼的注視位置。最後，經由統計處理得到瞳孔大小的最大值和即時的瞳孔閉合百分比，同時利用 SVM 分類器方法判斷駕駛者的疲勞程度。

75 次世代遙測衛星酬載光機結構設計與分析

林育全, 張勝聰, 連俊傑, 黃鼎名

為自主研發高解析度遙測取像儀器，並執行次世代衛星遙測酬載系統技術研發，國研院儀科中心於 105 年度，開始進行離軸式三反射鏡光學系統設計及光機結構分析，截至目前為止，已獲得相當重要技術能量與經驗。本研究整合光學設計與光機分析技術，進行次世代遙測衛星酬載光機結構之靜態強度及動態剛性分析，預估光機結構所承受之自重變形與應力分布，並求取自然頻率與模態振形，以評估整體光機結構性能，研究過程並探討自重變形導致光學鏡片對成像品質之影響，為後續系統組裝工程綜合分析，使光學系統影像達成最佳設計值。

85 半極性氮化銦材料成長與分析

陳維鈞, 郭守義, 賴芳儀, 蕭健男

氮化銦為一直接能隙半導體，其能隙約為 0.7 eV，適合應用於紅外光區之光電元件中，因沿 c 軸生長之極性 InN 具有較大的自發性極化效應，會降低電子電洞的複合機率，因此可利用半極性或非極性 InN，增加光電效率。半極性 InN 之研究中，以鋁酸鐳 (LaAlO_3 , LAO)(112) 單晶做為基板，在不同溫度成長半極性 InN(10 $\bar{1}$ 3) 薄膜。當半極性 InN 薄膜沉積在 510 °C 時有最佳結晶性，其 (10 $\bar{1}$ 3) 與 (0002) 半高寬分別約為 1408 與 1830 arsec，且會有兩組 180 度對稱之晶域 (Domain)，其磊晶關係為 (10 $\bar{1}$ 3)_{InN} // (112)_{LAO} 與 [1 $\bar{2}$ 10]_{InN} // [11 $\bar{1}$]_{LAO}。另外，LAO 與 InN 之間有極低晶格不匹配率 ([1 $\bar{2}$ 10]_{InN} 方向約為 -7.75%，[3032]_{InN} 方向約為 0.2%)，電性方面，半極性 InN 成長溫度於 510 °C 有最高之電子遷移率與最低載子濃度。光學特性經由 PL 光譜在 10 K 量測結果顯示，NBE 訊號範圍約為 0.72 至 0.81 eV。在 510 °C 所沉積之 InN 在所有的樣品中有最強的放射訊號與窄的半高寬值。因此，本研究主要在探討半極性 InN 生長於 (112) 鋁酸鐳 (LaAlO_3 , LAO) 單晶基板上時所呈現出不同的光電與顯微結構特性。藉由其展現之光電與顯微結構之特性與行為便瞭解薄膜成長機制，有助於提升 InN-based 磊晶薄膜之品質。

