

鶴立精工股份有限公司·國立台灣科技大學

高解析線型影像感測模組開發計畫

計畫緣起

現今產業自動化日趨殷切，並且對於產品品質要求提升，故自動化光學檢測技術是產業自動化中不可或缺之一環，且瑕疵檢測產品因形式與檢測需求不同，檢測設備相當多樣，但這些檢測設備皆須利用影像感測器來進行影像擷取，而工業用影像感測器之形式可分為面型影像感測器跟線型影像感測器，面型影像感測器主要用於小範圍之影像檢測需求（如：定位系統、電子元件檢測等），線型影像感測器模組主要用於大範圍之影像檢測上（如：印刷電路板檢測、平面顯示器檢測等）。但面型影像感測器相模組較於線型影像感測器模組應用面較廣，由於國外已有多家廠商進行投入面型影像感測器模組開發，不易突顯該產品之功能差異性；反而線型影像感測器模組目前較因大範圍檢測應用需求變化較少，故投入廠商所開發之線型影像感測器模組形式差異不大，主要針對不同傳輸介面（CoaXPress、CameraLink）、掃描解析度（4K、8K、12K 或 16K）等，並且因應不同的應用需求來進行鏡頭的搭配，運用於產業檢測上，但隨著鏡頭倍率的提升視野範圍（field of view, FOV），相對著檢測精度會隨之下降；反之，若檢測欲達到高精度之需求，則需使用更多線型影像感測器模組來進行影像擷取，但隨著線型影像感測器模組增加，其相關之週邊設備（鏡頭、光源、影像擷取卡與線材）成本也會急速增高，且不易合併使用，故許多廠商會因成本而考量其檢測設備之需求，而降低影像檢測之精度，使得產品品質下降而喪失市場競爭力。

目前工業檢測用之線型影像感測器模組於台灣並無廠商投入研發，其線型影像感測器模組皆依賴國外進口，故設備成本難以降低。本計畫欲開發高精度大範圍之高解析度線型影像感測器模組，擬以多組影像感測器串接技術來開發 62K 高解析線型影像感測器模組，並且將鏡頭、線型光源與線型影像感測器模組結合，使其進行內部參數校正時，更具有可靠之校正依據，而非針對單一系統進行校正，本計畫所開發出新穎的 62K 高精度與高取樣視野範圍之線型影像感測器模組，以 USB-3.0 傳輸介面來進行傳輸，使本產品高解析線型影像感測器可直接應用於產業上瑕疵檢測上，提供廠商於自動化光學檢測應用上更多選用之可能性。本計畫擬開發之高精度

鶴立精工股份有限公司

經營理念

創造產業適用的產品，建立客戶安心的品質。

成立日期：2014 年 8 月

負責人：李彭榮

資本額：1,200 萬

員工人數：8

國立台灣科技大學

經營理念

因應我國經濟與工業迅速發展之需求，以培養高級工程技術及管理人才為目標，同時建立完整之技術職業教育體系。

成立日期：1974 年 8 月 1 日

負責人：廖慶榮

員工人數：1,168 人

與高量測範圍之線型同模多組影像感測器模組，與現有線型影像感測器模組產品相較之下，除了高取樣視野範圍與高量測精度之優點外，其產品屬於本公司自行技術開發，故與現有之線型影像感測器模組價格更為優惠，適合用於產業大範圍之產品品質檢測上，對於台灣產業具有極大之幫助。

新產品簡介

本計畫要強調的是一個 "高解析度" 及 "大尺寸" 的整合型線型影像感測器模組，定義 "高精度" 及 "大範圍" 的產品如下：

(一) 大範圍定義

以能涵蓋檢測 PCB 及 Gerber 底片在生產時最大尺寸的最小寬度為大範圍的定義。PCB 分 3 種尺寸，最大尺寸為 42"x 48"，因 PCB 製版廠生產設備限制，會將此三種尺寸裁切成 1/4 的尺寸，所以最大尺寸的最小寬度為 21"(533.4mm)，而 Gerber 底片應用於製作 PCB、背光板的導光板光罩、觸控面板的 ITO 導電薄膜光罩...等電子產品的光罩，其尺寸最大為 28"x32"，而實際光罩製作時必須保留四周 1.5"，所以實際光罩最大尺寸為 25"x29"(25"= 635mm)。所以只要能夠一次掃描這兩物件的最大尺寸的最小寬度 (PCB 為 533.4mm, Gerber 底片為 635mm)，可以說大

部分的應用都可以涵蓋了，由上面說明可知只要掃描尺寸大於 25"(635mm) 就不用雙軸設計，我們的線掃描模組設計為 660mm，可涵蓋大部分的產品瑕疵驗證的影像掃描寬度。

(二) 高精度定義

以能涵蓋檢測 PCB、背光板、觸控面板...等常見且大量的電子產品為高精度定義。一般 PCB 製作以 3~4 mil 為主要製程，而高密度 PCB 以 1~2 mil 為主要製程，1 mil 相當於 25.4um。要檢測高密度 PCB 最好解析能力要小於 1/2 (12.5um)。目前觸控面板、背光板的線路寬度為 40um，所以檢測解析能力要小於 1/2 (20um)。

由以上可知只要我們的掃描解析能力小於 12.5um，就可檢測大部分的產品，所以我們的產品解析度訂在 10.5um，以確保能檢測大部分產品的瑕疵。

我們的產品就是針對現有產品的缺點所提出的改良：

1. 不須光學專業也能設計掃描系統，因為我們已經把光學系統整合在一個模組內。
2. 在 660mm 以內的且解析度在 2400dpi 以內的系統，不在需要複雜的雙軸設計及接圖軟體，系統運作經度更加更穩定。
3. 開發系統連接更方便，不需特殊影像擷取卡，用 NB 也能開發
4. 超便宜的系統價格，只要簡單的單軸設計就可系統驗證能力。

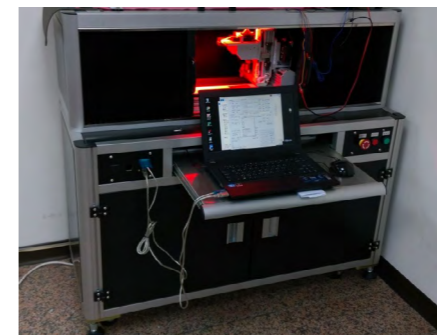


圖 1. 產品圖

計畫創新重點

市面上現有之工業線型影像感測器最高解析度為 16K，因受限於感測器畫素只能選擇小尺寸掃描寬度高解析度或大尺寸掃描寬度低解析度，或以增加一機械軸加上接圖軟體來解決掃描寬度的問題，同時目前的工業線型影像感測器需自行搭配鏡頭、線光源、影像擷取

卡(CameraLink或CoaXPress)及架設這些元件的結構，為了解決現有產品缺點，本計畫將多組感測器以自製的次奈米微調設備做無段差接合外，並整合光感應器、鏡頭、線光源、影像擷取卡於一模組內，同時以最廣泛被使用的高速傳輸介面USB3.0作為傳輸介面，讓使用者更容易設計使用。

研發成果及衍生效益

(一) 技術產出

多階段規：台灣新型專利申請已通過專利證書號，大陸專利申請部分已收到專利申請受理通知書。

(二) 衍生效益

本計畫所產出的線掃描模組，係針對影像輸出及瑕疵檢測，故本計畫所衍生效益：

1. 大量的瑕疵檢測設備
2. 瑕疵檢測軟體的需求
3. 瑕疵檢測設備人力的需求，降低失業率，提升人員薪資
4. 瑕疵檢測軟體人力的需求，降低失業率，提升人員薪資
5. 提升台灣廠商生產競爭力

專案執行重要心得

本計畫之產品是本公司第一個產品，也是我們未來的主力產品，為求產品能有較高的性能，我們選用了較新的原件，因為元件有相當複雜的功能，但因公司預算有限必須延聘專業度高又薪水在限制範圍內的軟體人員，實在是可遇不可求，所以很難找到適當的能夠快速進入狀況的軟體工作人員，在開發期間換了好幾個軟體工作人員，因能力不足以快速進入設計階段而被辭退，所以過程中軟體的進度一直延誤，很慶幸地在我們的股東陣容內有軟體的專業人員可以接受先期發包，同時於年初延聘一個符合我們期望的軟體人員能夠接手先期發包的軟體繼續且順利的發展，使得我們這個專案能如期完成。在兩次的實地審查中，很感謝審查委員及專案負責專員對我們公司提出的一些建議和指教，也感謝經濟部工業局及中國生產力公司派員參與期末審查作業，關心本案的發展及未來需求，可見得工業局對CITD成效的用心。政府對中小企業的扶植的不虞餘力實在感激不盡。也希望未來能透過經濟部工業局及中國生產力公司廣泛的人脈，從中搓合，讓我們的生意能源源不絕，欣欣向榮。