為台灣加油打氣專欄(82)印刷線路板的自動光學檢查技術

李家同

我們資訊系的學生大概都學會所謂的影像處理(image processing)，意思是我們將一個東西照一張相，然後利用電腦來分析這張相的內容。以下的情形都可以用影像處理來設法解決:

1. 電子線路裡面的兩根線碰到了，這就是短路，或者不該斷掉的地方斷掉了，這就是斷路。
2. 某個物體表面有刮痕，有凹凸或異物。
3. 平面或者三度空間的精密量測。

在大學學這一行的時候，當然都不會管應用這些技術處理實際問題時會遭遇到什麼困難。我們國家有一批工程師是專門利用這種技術在印刷線路板上，他們將這種技術稱為AOI(Automated Optical Inspection)，中文是自動光學檢查。

自動光學檢查系統包含四個部份:(1)影像處理(軟體技術)、(2)光學、(3)機械、(4)電子控制。

影像處理的技術是不容易講清楚的，大多數資訊系的學生不知道光學對於系統的重要性。首先我們看一個問題，那就是假設你將你的手指放在一片玻璃上，設法留下指印，如果正面去看它，常常看不見，可是找一個恰當的角度就可以看見了，因此我們要知道一個自動光學檢查系統的設計必須注意光徑的問題，也就是光源的角度問題。

光的種類有很多，可見光和不可見光就有差異。我們有的時候要用可見光，有的時候要用紅外線，甚至於有的時候要用X光，這些都是設計工程師必須在事先確定的。他們考慮的當然是受偵測物體的環境。

受偵測的物體背景往往是有顏色的，比方說它是紅色的，假如所選的光也是紅色的，就使得這個物體和它的背景混為一談，所以我們又要選擇一種光，這種光的顏色必須突顯受偵測的物體而淡化它的背景。

最難的其實是電子控制部分，我們的工程師認為必須要有不同顏色的光同時照射，我們的照相機當然是掃描式照相機，在任何一個定點有的時候需要有五種不同顏色的光照相。當然我們可以用某一顏色的光掃描一次，再用另外一個顏色的光掃描，如此速度會很慢，所以工程師設計了一個電子控制系統，使得五種不同顏色的光對每一定點照相，速度是一秒鐘六萬次。有了這種電子控制系統，檢查的速度就快得多。

我國印刷線路板的自動光學檢查設備完全是自己設計的，這家公司一共有15種設備，每一個設備都能夠外銷到世界各地，如日本、韓國、美國、台灣、大陸等等。全世界印刷線路板排名前十名的大廠都用了這家公司的設備，全世界前一百名印刷線路板大廠中，有80%用了我們的設備。有五個設備在全世界的市佔率是第一名，其中有兩個設備的市佔率是100%，專門偵測雷射盲孔的設備就是一個。所謂雷射盲孔，據我所知，乃是使用雷射所造成的洞。

我們應該要知道，國家需要設備廠商，而且需要精密設備的廠商。一個國家的工業要發展，必須用相當多的設備，很多精密的設備都是非常昂貴的，而且都需要進口。如果我們希望某一個設備有一個特別的功能，如果這個設備不是國人自己設計的，我們就很難做此要求。假如我們國家有相當多的精密設備廠商，不但可以外銷這些設備，也可以使我們的工業有自己特有的製造技術。

希望政府能夠瞭解這一點。