



雷射測距模組及其應用

Apparatus and application
of laser triangulate sensing module

王雍行

工業技術研究院
南分院雷射應用中心
光電感測部

林央正

工業技術研究院
南分院雷射應用中心
光電感測部

黃光瑤

工業技術研究院
南分院雷射應用中心
光電感測部

關鍵詞

- 雷射應用 Laser Application
- 三角量測 Triangulate
- 距離量測 Position Sensing

摘要

為因應雷射工業之快速發展以及精密量測產業之需求，高精度定位量測技術之發展已刻不容緩，其中雷射測距技術因兼具結構簡單與量測精度高等特色，故於量測技術領域中取得舉足輕重之地位。雷射測距技術使用三角幾何原理，搭配雷射之高指向性與易聚焦等特性，將可同時達到非破壞性量測與高精度量測之結果，故其於表面

形貌偵測、自動對焦應用、精密定位以及位移量測等工業應用上皆有出色之表現。本文將依目前雷射測距系統之主體結構及測距模式作論述，並舉例其分別於半導體產業與傳統工業界中之應用模式。

Accurate positioning technologies become more and more important with the rapid development of the laser industry and the precise measuring industry. The laser displacement measuring technology uses the triangulate geometry and the coherent property can achieve the non-contact measurement and high measuring accuracy. Therefore, the laser displacement measuring technology is useful in the applications of the surface profile detecting, auto-focusing system, precise positioning system, and displacement



measurement. In this article, the structure and the detecting modes of the laser displacement measuring system will be introduced. And its industrial application will also be investigated.

前言

雷射測距技術為近來隨雷射工業蓬勃發展而生成之非接觸式量測技術，其取雷射同調性高之特性，將能於特定量測距離內忠實取回待測物之表面資訊，故應用於表面形貌偵測、自動對焦應用、精密定位以及位移量測等工業應用上皆能有突出之表現。雷射測距顧名思義，為利用雷射光源進行距離、位移等之量測，其中雷射光源為偵測光源，非加工用光源，因此其需具備低能量且成本低之特性，因此隨半導體雷射(Laser Diode, LD)之發展成熟，雷射測距技術應用也才因而迅速成長。

早期之位移量測以探針式量測方法為主流，其利用高敏感度之探針頭輕微接觸待測物後，藉由判斷探針頭之位移變化或壓力變化來取得待測物之位移值，此方法因具直觀、結構簡易與製作成本低等特性，故曾為產業界之應用主流，然而隨精密工業之快速發展，其受限量測精度無法再提升，且兼具接觸式量測之微破壞疑慮，故於高階工業之應用場合已逐漸被雷射測距方法所取代，然而因其仍具備成本低等固有特性，故時至今日，仍廣泛用於低階工業領域，圖一即為探針式位移量測儀器圖示。



圖一 探針式位移量測儀

資料來源：Mitutoyo

電容式位移量測法則為一種非接觸式之量測方法，其利用電容原理進行位移感測，藉由使感測頭與待測物相距一特定距離後，量測感測頭與待測物間之電容量變化以判斷當下之待測物位置，如圖二所示。由於此方法需感測電容量之變化，故當待測物為金屬材質時將具有較佳之量測精度，反之用於非金屬材質之量測時，通常量測效果較差，也因而限制其運用領域，又此位移量測方法僅限於短工作距離之量測(受限電容原理)，因此於一般工業應用上頗有其不方便性。

雷射測距方法則以雷射作為量測源，以光作為量測媒介，可避免以機構直接接觸待測物表面而產生破壞性影響，故相比傳統之探針式量測，光量測法利於使用於表面平整度要求高之產業，如半導體晶圓、光學透鏡及超拋光表面等領域；

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】347期・101年2月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw