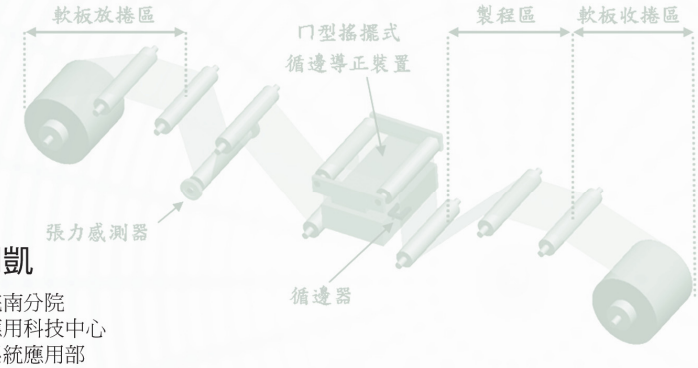
同軸視覺於雷射鑽孔應用

Application of Coaxial Vision for Laser Drilling



林于中
工研院南分院
雷射應用科技中心
雷射系統應用部

黃建融
工研院南分院
雷射應用科技中心
雷射系統應用部

李閔凱
工研院南分院
雷射應用科技中心
雷射系統應用部

關鍵詞

· 同軸視覺　Coaxial vision
· 雷射鑽孔　Laser drilling
· 打光　Lighting
· 檢測　Inspection

摘要

本文以光學模擬方法設計同軸成像鏡組與照明模組，並配合雷射鑽孔的製程拍攝結果，以驗證掃描同軸視覺模組能力。

We design the coaxial imaging lens and lighting module with optical simulation method in this article. According to the imaging of laser drilling process, we can verify the ability of the scanning coaxial vision module.

前言

近年來，雷射在各產業製程應用漸漸崛起，單一步驟的乾式蝕刻逐漸取代繁雜的濕式製程，而爲配合製程精度常需要視覺定位與檢測系統，因此雷射同軸視覺技術也愈來愈受到矚目。

雷射同軸視覺系統，具備所見即所打的優勢，比起傳統側邊檢測系統可節省不少平台移動的時間，可有效提升製程效率；並可滿足加工前的對位需求，提升加工精度，接著針對加工後檢測速度更是遠遠超越傳統視覺系統。故許多精密工業中的需求均逐年增加，其中包含太陽能產業中的邊框去除(Edge Deletion)與刻槽(Grooving)、

觸控面板的銀電極或透明電極(TCO)畫線(scribing)、平面顯示器的短路環切割(Short-Ring Cut)與缺陷修補(Repair)、IC 的快速定位打樣(Marking)…等等。

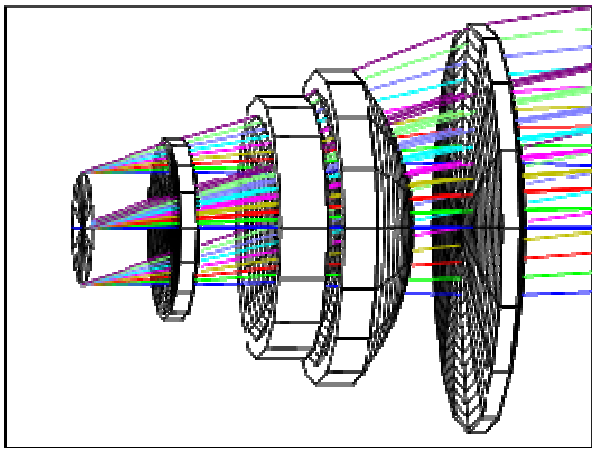
掃描同軸視覺模組介紹

雷射同軸視覺涵蓋雷射光學與成像光學兩系統，設計過程中除了要對兩光路進行個別分析，還需考量兩者間的交互影響，避免造成影像或雷射聚焦效果的損耗。因此在模組設計分爲兩部分，一爲先針對 F θ 掃描透鏡進行逆向工程模擬，二在針對逆向工程所得到的 F θ 掃描透鏡設計同頭視覺成像鏡組，如下文分別介紹之。

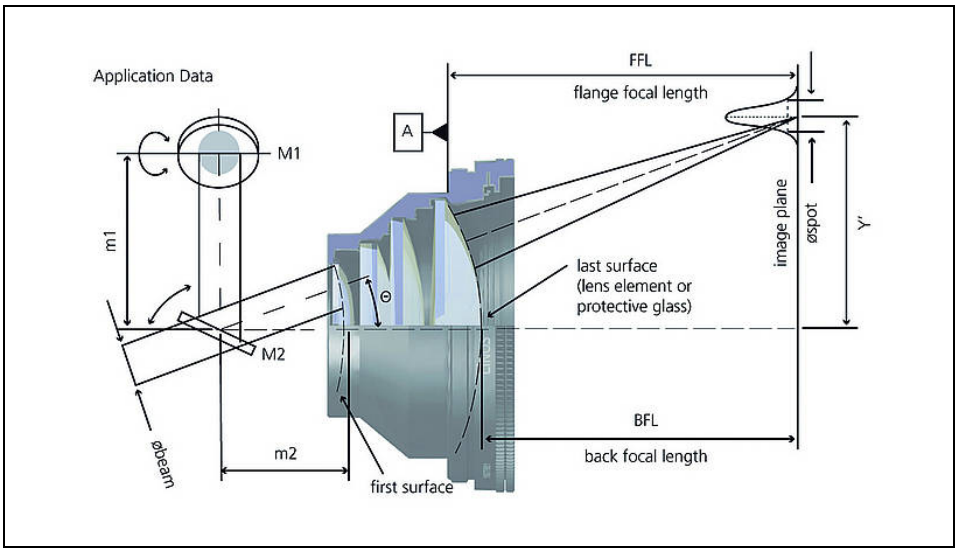
一、F θ 掃描透鏡逆向工程模擬

由於成像鏡組必須與 F θ 掃描透鏡各項規格匹配，因此先對市售品各項規格指標進行光學的逆向工程，目標爲建立一 F θ 透鏡的光學模型逼近市售規格。市售品樣貌與規格如圖一所示。

圖二爲根據市售品規格利用 Zemax 光學設計軟體進行逆向工程模擬，所得到的掃描光束大小分佈如圖三所示，其品質落在可容許的規格範圍內，但最終光學模型還需經由實驗驗證 F θ 透鏡本身的影像解析度，再重複多次逆行推導，才成爲真正的設計成像鏡組的 F θ 透鏡模型。



圖二　Zemax 逆向工程之 F θ 透鏡



圖一

F θ 掃描透鏡規格

資料來源：Linos

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】339 期・100 年 6 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