



# LED 光電製程設備 之自動取放技術

The Automatic Pick-and-Place Technology  
in LED Optoelectronic Process Equipment

**陳冠州**

工研院機械所  
先進機械技術組  
固態光源機械技術部

**梁金興**

工研院機械所  
先進機械技術組  
固態光源機械技術部

**王政元**

國立台灣大學  
機械工程學系  
研究生

## 關鍵詞(Keywords)

- 自動取放      automatic pick-and-place
- 夾爪            compliant gripper
- 運動模擬      kinematic simulation

## 摘要(Abstract)

LED 光電製程設備之自動化導入，其中晶圓基板之取放為最基本且重要的關鍵技術。目前台灣的固態照明光電產業上、中、下游製程設備均具備單機化的自動機台，唯獨進出料之取放片還需仰賴人工，不僅耗時且破片風險高，未來隨之 LED 晶圓尺寸變大及薄化的趨勢，自動化取放與傳輸為必然需求。本文探討介紹光電製程設備中

常用的取放機構之夾爪類型，另也針對大尺寸之 4 吋 LED 藍寶石晶圓進行夾持取放機構設計與電腦模擬分析，以提昇晶圓取放穩定度及控制取放品質。最後說明國內目前固態照明光電產業之製程設備自動化關鍵技術與其發展現況。

LED photoelectric process automation equipment import, which pick-and-place the wafer substrate is the most basic and important key technologies. In Taiwan, almost all of the manufacturing equipment for solid-state lighting products are automatic except wafer pick-and-place for loading and unloading. Wafer pick-and-place manually takes time and with high wafer-breaking risk. As the bigger wafer size and thinner wafer become the trend, automatic wafer pick-and-place will be a must demand. This paper introduces the



photoelectric process equipment used in pick-and-place mechanism of gripper type. Also, to discuss the pick-and-place mechanism design to be used for the automated loading/ unloading the LED 4" wafer onto the dome carrier, and the kinematic simulation analysis of the mechanism will be performed, to enhances the stability and quality of wafer pick-and-place. Finally, we summarized the key technologies of domestic solid-state lighting automation industry, and development status.

台，唯獨進出料之取放片還需仰賴人工，且製程設備間的連結也欠缺自動化，目前可在蒸鍍鍍膜、區域點測、背面研磨等製程之晶圓上下料，配合導入使用自動化取放設備，以取代人工放片，可提高整體製程設備的使用率及產能提升與降低成本，故晶圓自動取放為最基本且重要的關鍵技術，其自動化取放設備的良莠將會扮演重要的角色。

## 1. 前言

自動化工業一般而言是指從事製造生產自動化的工業，內容包含自動化元件、自動化設備、與製程自動化等。自動化技術從早期的單純機械、電機控制方式，隨著科技的日新月異，如微電腦科技、材料科學、光電技術、資訊管理技術等發展，形成一種多元的整合技術。近年來產業變化快速，為提高產業的競爭力，需提升產業的自動化的技術。因此設備製造商、元件供應商以及產品製造商，都致力於尋求一種能實現零件取放及組裝自動化的解決方案，而該方案最好能夠銜接標準的製造流程。

LED 依製程可分為上、中、下游三層，上游將原料製作成為單晶片與磊晶片的製造，中游負責整合成為 LED 晶圓，再將進行晶粒切割成單一晶粒，最後在下游將晶粒封裝成各式不同型態的 LED，而 LED 光電產業結構及其製程示意圖，如圖 1 所示，其中製程設備大多為單機化的自動機

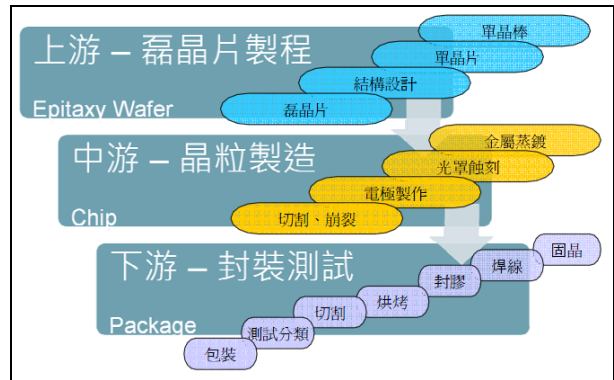


圖 1 LED 光電產業結構及其製程示意圖

## 2. 取放機構之夾爪類型

在光電半導體製程設備當中，速度是一個重要的考量因素，生產效率更是共同追求的目標，如果在較短的時間內，能夠產出較多的產品，技術與競爭力必能確實提升。在光電半導體製程當中，晶片通常需要不斷地傳輸運送，因此晶片的取放是相當關鍵的技術，同時晶片快速取放機構也因此扮演著重要的角色。

一般而言，能完成取放動作的機構有很多種，且各有優缺點，舉例來說，曲柄搖桿機構在兩個肘節點位置時，當曲柄與耦桿位在同一直線

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】375期・103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](http://www.automan.tw)