



板上連接式晶片型發光二極體路燈 之光學設計與研究

Study of optical design in COB LED road lighting

陳再祐

國立高雄應用科技大學
電機工程研究所

林子淵

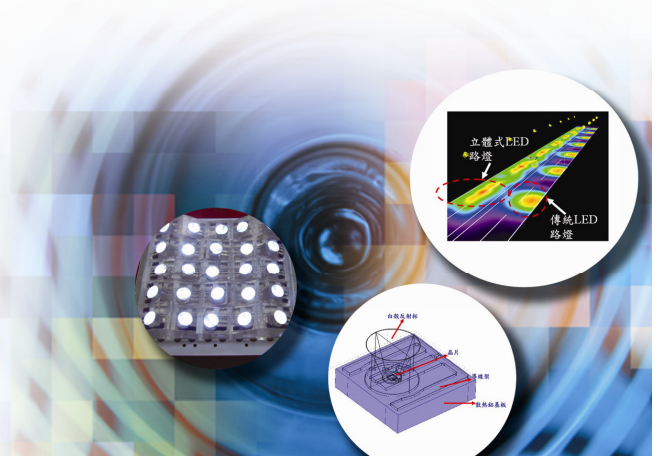
國立高雄應用科技大學
電機工程研究所

賴敏鳳

國立高雄應用科技大學
電機工程研究所

李孝貽

國立高雄應用科技大學
電機工程研究所
教授兼系主任



關鍵詞

- 板上連接式晶片 chip on Board
- 發光二極體 light-emitting diode
- 光學設計 optical design
- 二次光學元件 secondary optical elements

摘要

透過 Chip on Board (COB)製程的 140W LED 陣列光源與透鏡和凹面反射鏡之組合搭配下，我們設計與開發出足以通過半遮隔 A 型與半遮隔 B 型 LED 路燈法規標準之 LED 路燈。

This study is focused on the research and development of COB LED road light. By use of 140W LED array light of COB (chip on board) with lens and concave mirror, we design and develop an LED street

light with high efficiency. The street light can pass the regulation of half-cover A or half-cover B LED road lighting in Taiwan.

前言

近年來，由於能源需求與價格不斷攀升，並在節能、減碳、無汞、無紫外線的環保考量及政府配合京都議定書之要求下，各國紛紛推動節能政策以減少溫室氣體的排放，為了減緩地球暖化，先進國家均規劃在 2010 年前後禁用白熾燈泡，相較高壓鈉燈而言，發光二極體(light emitting diode-LED)電源轉換損耗功率少、驅動電壓小，另外，LED 光源具指向性，從燈具發出的光效率也比較高，再加上 LED 發光效率的提升，使 LED 在照明市場的前景更是備受矚目，可預見在未來的公共建設中，LED 路燈將會逐漸成為照明新寵。本研究著重於 Chip on Board (COB)LED 路燈之光學設計工作，目標在設計符合



通過 LED 道路照明燈具標準所規定的燈具光強度分佈，以有效的提升交通安全、排除行人恐懼感、幫助方向辨別和減少事故及犯罪。COB 是一種高密度 LED 的封裝方式，其作法是將裸晶片直接附著在電路板或基板上，並結合(1)晶片黏著、(2)導線連接、(3)應用封膠技術等三項基本製程，有效地將 IC 製造過程中的封裝與測試步驟轉移到電路板組裝階段上。採用 COB LED 的優點：(1)產品性能會更加可靠和穩定，(2)連接密度高，體積更小，(3)免除了使用晶片必須經過的焊接等工藝流程，同時使得產品容易更換，(4)更低成本，因此，目前高功率之 COB LED 燈源之發展，日漸受到工業界的重視。

比較(如表一)、光色溫與演色性比較(如表二)等方面可看出 LED 燈發光效率比水銀燈高，但較高壓鈉燈為低，不過 LED 燈之演色性較佳，使用壽命亦遠超過他種燈源，倘若再將燈具效率、電源效率等因素考慮進去，整體 LED 燈源系統之優點是遠多於傳統燈源系統的。

LED 光源與傳統光源之比較

光學設計和模擬實驗

本研究是使用 Solidworks 軟體建立光學模型，再使用 TracePro 作為後續的光學模擬，最後以手工開模方式製作出燈具樣品以進行光學測量驗證的工作，其中燈具包含了二次折射元件、二次反射元件(反射燈罩)及 140W 白光的 COB LED 陣列光源(如圖一)。COB LED 陣列光源所發出的光線，經由設計

LED 光源與傳統燈源相比，由發光效率、壽命

光源類型	流明/瓦(Lumens Per Watt)	壽命(KHrs)
白熾燈	22	0.5~1
螢光燈	70	10~20
水銀燈	60	16~24
LED	100	10~100
複金屬燈	103	7~20
高壓鈉燈	140	16~24
低壓鈉燈	180	14~18

表一
光源之發光效率
與壽命比較

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】330期·99年9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