

## 知識物件上傳表

計畫名稱：高效能照明系統技術開發及應用推動計畫

上傳主題：低閃爍 LED 燈管電源技術開發

提報機構：工業技術研究院

提報時間：109年 12 月 14 日

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 與計畫相關  | <input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2. 否                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 國別     | <input checked="" type="checkbox"/> 1.國內 <input type="checkbox"/> 2. 國外：(註明國家名稱)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 能源業務   | <input type="checkbox"/> 1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) <input type="checkbox"/> 2.石油及瓦斯<br><input type="checkbox"/> 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) <input type="checkbox"/> 4.新及再生能源<br><input checked="" type="checkbox"/> 5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) <input type="checkbox"/> 6.其他                                                                                                                                                      |
| 能源領域   | <input type="checkbox"/> 1.能源總體政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.能源安全 <input type="checkbox"/> 3.能源供需 <input checked="" type="checkbox"/> 4.能源環境<br><input type="checkbox"/> 5.能源價格 <input type="checkbox"/> 6.能源經濟 <input type="checkbox"/> 7.能源科技 <input type="checkbox"/> 8.能源產業<br><input type="checkbox"/> 9.能源措施 <input type="checkbox"/> 10.能源推廣 <input type="checkbox"/> 11.能源統計 <input type="checkbox"/> 12.國際合作 |
| 決策知識類別 | <input type="checkbox"/> 1.建言(策略、政策、措施、法規)<br><input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規)<br><input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析<br><input type="checkbox"/> 4.其他：                                                                                                                                                                                                                     |
| 重點摘述   | <p>目前市售的 LED 燈管產品，各廠牌、型號的 LED 燈板規格設計不盡相同，其中 LED 電壓規格範圍有低壓60V 以下，亦有高壓100V 以上。依照近期產品應用，以及消費者與廠商回饋之經驗，高壓型燈板可使用大電解電容進行閃爍抑制，其電源電路可採用單級式架構，雖然有成本較低的優勢，但高壓型燈板中的 LED 元件失效率甚高，其衍生的維護費用遠高於低成本所帶來的效益，且電解電容的體積與壽命仍是待克服的重大因素。低壓型燈板則需額外的電流控制機制方能解決閃爍問題，目前其電源都採用兩級式電路架構，具有較好的設計彈性，可在各種不同 LED 負載規格需求下，滿足電源性能和無閃爍的要求。然既有的兩級式電路架構，造成電源體積較大、轉換效率較低，在一般燈具的應用會影響電源整體性能與效率，若應用於燈管、燈泡等內藏式的電源設計，其體積限制將成為重大的技術瓶頸。</p>                             |
| 詳細說明   | <p>既有內藏式 LED 電源體積較受限的燈具，如燈管和燈泡等，其產品設計都以成本和體積為優先考量，而犧牲電源性能，造成照明品質不佳，市場產品良莠不齊，導致終端消費者使用感受不佳，信心度下降。而我國自110年起，照明電源的最低能源效率標準(MEPS)與閃爍指數標準等管制將陸續實施，使得燈管的電源設計技術瓶頸被凸顯出來，目前各大廠商仍未提出因應技術，能同時滿足體積與效能的要求。國內廠商目前只發表了一款低閃爍的2尺 LED 燈管，該款樣品係以加長型燈頭來容納電源電路，視覺觀感不佳；而低閃爍的4尺 LED 燈管則尚未有產品發表。</p> <p>在既有使用習慣下，近期內燈管仍將為主要的照明產品，普遍應用於公共商辦場域、辦公場所、政府機關、學校和家庭，因此各先進國家均重</p>                                                                       |

視燈管能效和閃爍的要求，並陸續制定相關規範，可預期未來對於性能與品質的要求都將提升。為突破 LED 燈管內藏式電源於體積與效能的技術瓶頸，完成微型電源技術開發，協助產業實現低閃爍 LED 燈管電源製作，並提供技術規格，作為市場產品相關規範的參考指標，以期改變終端消費者的使用觀感，加速高品質 LED 照明產品的市場滲透率，帶動產業與產值成長。

本計畫完成低閃爍 T8 LED 燈管之 Percent Flicker 驗證與電源效率驗證，8W: Percent Flicker 0.45%、效率 88.9% @110Vac；Percent Flicker 0.43%、效率 87.4% @ 220Vac，16W: Percent Flicker 0.49%、效率 88.3% @ 110Vac；Percent Flicker 1.35%、效率 89.8% @ 220Vac。由於計畫執行團隊對於關鍵的降壓式功因修正與部分功率轉換技術之應用趨於熟稔，電路參數優化設計得宜，僅透過調整電壓與電流參數以符合 LED 燈管驅動條件。電源供應器雛型長寬高分別為38mm、20mm 與20mm，如下圖。



圖1. 本計畫燈管內藏式電源供應器雛型

- 註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。  
2.請計畫執行單位每季更新與上傳一次，另有新增政策建議可隨時上傳。  
3.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。