



百花齊放的LED照明與材料技術

技術主編：李巡天 H.T. Li

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 結構調控高分子材料研究室 研究主任/正研究員

學歷：交通大學應用化學 理學博士

專長：高分子材料

LED理論上具有節能、省電、高效率、反應時間快且不含汞等諸多優異特性，已被世人視作可取代傳統照明產品的固態半導體發光元件/照明技術。LED照明技術發展迄今已近一甲子，LED元件、構裝、設備、系統產品不斷地蓬勃發展，產品已從早期單色指示燈、交通號誌等快速滲透至顯示背光、景觀裝置、室內照明、特殊照明，甚至近年來的植物工廠、車輛照明以及物聯通訊等應用領域。根據工研院IEK的調查研究，2014年全球高亮度LED市場規模已達到146億美元，2015年將可成長至189億美元。

隨著LED產品的演化，LED構裝技術也從早期出光效能、可靠度提升，向系統整合、標準與法規制訂以及上游構裝材料驗證等全方位發展推進。本期專題中的「LED應用於作物栽培與植物燈認證發展現況」一文，將以巨峰葡萄於夜間輔助照明之LED最適化人工光源技術為背景，介紹藉由提供葡萄植株最適化的吸收光質，以提高果實生長著果率，並大幅減少每年電費支出的情形；在植物燈光源測試與認證部分，則根據國際照明委員會(CIE)提供之標準測試方法，建立符合植物燈之量測光合有效輻射(PAR)以及符合全國認證基金會(TAF)之ISO 17025規範的植物照明測試實驗室。自白光LED發展以來，利用螢光材料所製作的白光發光二極體因具有製作簡單、驅動容易、成本低廉等多項優點，在未來的照明與顯示應用中勢必將為主流光源。高性能螢光材料一直扮演著相當重要的角色，「LED用螢光材料技術之現況及發展趨勢」一文針對相關技術現況及發展趨勢，進行重點式的探討及評估。LED構裝上游原料商在開發新材料時，往往面臨到①材料開發項目及目標與構裝廠的實際需求無法有效整合；②封裝材料測試結果無法有效對應LED構裝產品表現等困境，導致材料開發及驗證期程冗長的瓶頸。

「利用高效能LED構裝驗證平台探討影響SMD LED耐硫化特性的因素」一文介紹如何以LED構裝材料驗證平台有系統地探討主要影響SMD LED封裝元件耐硫化表現因素，並進而提出學理依據的材料改善對策。「高溫儲存對透明矽氧烷改質環氧樹脂混成配方熱安定性及其對LED封裝元件出光影響效應研究」則是介紹如何整合透明封裝材料機械、自由體積變化、光學特性量測分析驗證出影響LED構裝封裝元件高溫可靠度變化的材料後硬化現象和成因。

工研院材化所投入高性能LED照明構裝材料開發多年，在散熱基板、螢光粉、封裝材料以及光學設計上已建置核心技術與系列性關鍵專利。近年更建置了相關的技術創新平台，藉此與全球LED照明產業領導廠商共同合作開發。未來則更希望為台灣LED照明產業持續保有強勁競爭力貢獻一己之力。☞