

# 不只節能！「智慧照明」 背後的宏圖大計

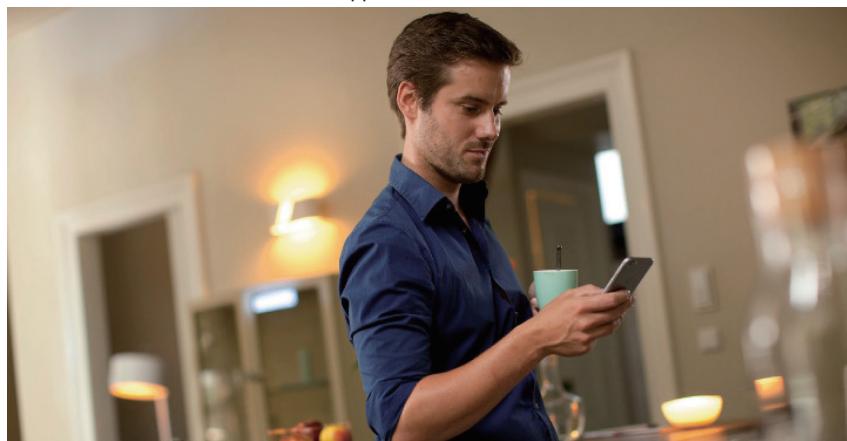
■文：任莖萍

市調公司 Market Research Engine 新近發佈報告顯示，智慧照明市場產值預估到 2024 年將超過 210 億美元，期間年複合成長率 (CAGR) 為 22%。其中，商用智慧照明是一個競爭激烈的市場，預估 2022 年市值將達 480 億美元，將由發光二極體 (LED) 主導，而 ZigBee 和 Wi-Fi 網路將繼續成為商用市場的首選。就區域觀察，亞太、中東和非洲等發展中經濟體受惠於基礎設施增加與政府推動，將呈兩位數增長，智能小型螢光燈 (CFL) 和 LED 燈將在未來幾年逐步進入主街道和體育場館等戶外照明；在分眾市場方面，零售和醫療保健為主要動能。

## 「控制系統」是新世代 智慧照明的靈魂

國際數據資訊 (IDC) 統計，智能家居照明市場預估從 2017 年的 10 億美元增長到 2022 年的 35 億美元、CAGR 達 26%，潛力不容小覷。就在今夏，飛利浦 (Philips) 宣佈推出多款新型 Hue 智慧燈具，是首批與 Apple HomeKit 同步的產品之一，旨在與 Hue 電視娛樂系統搭配

圖 1：只需掃描飛利浦 Hue 配件的 Apple HomeKit 代碼，就會立即與 iOS 設備配對



資料來源：<https://www2.meethue.com/en-us/friends-of-hue/apple-homekit>

使用。然而，燈具並非智慧照明的全部，嚴格來說，如何基於網路「自動控制」才是智慧要義所在；例如，根據進場人數或日光亮度等環境條件進行調整。另一家研究機構 Freedonia Group 指出，2017 年「智慧照明控制系統」佔整個智慧照明銷售額高達 63%，含金量不容小覷。

照明控制系統包括：在場 (Occupancy) 感測器、時鐘和光電管 (photocell)，透過硬線連接以獨立控制固定的燈群，並經由 ZigBee、Wi-Fi 或藍牙 (Bluetooth) 等無線標準協定連接到終端遙控裝置；為增加用戶操控的便利性，通常也涵蓋集中照明系統控制盒、照明專用的集

線器 (Hub)、橋接器以及智慧燈開關和調光器。在電子驅動燈具日漸普及的今天，智慧照明也就順理成章地與樓宇自動化和物聯網 (IoT) 並轡而行；而系統供應商為使上述裝置與智慧手機的應用程式 (APP) 或後台管理系統無縫接軌，在開發套件 (SDK) 或中控介面亦下足工夫。

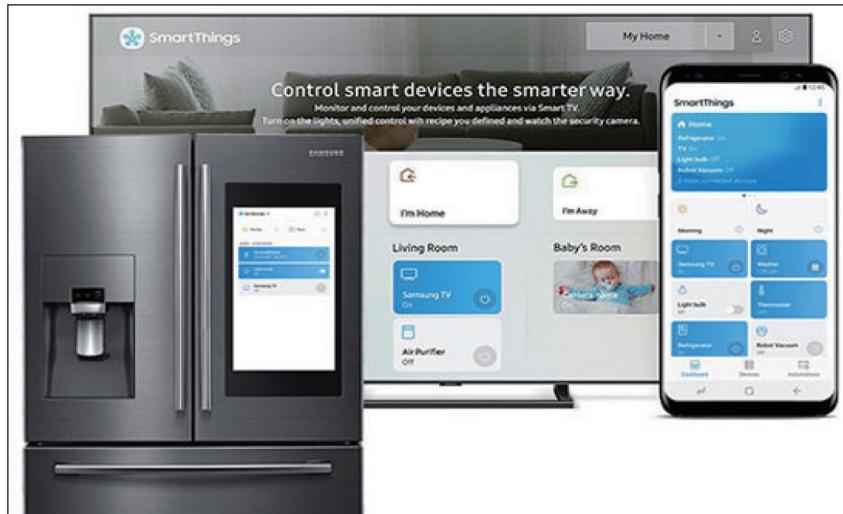
## ZigBee 擁有先佔優勢， 藍牙得力終端覆蓋

在衆多無線技術中，ZigBee 很早即以網狀拓樸 (Mesh) 取代在集線器／路由器 (Router) 與設備之間的一對一或一對多連線，讓每個感測節點身兼「中繼站」，循終

端裝置連接路徑跳躍傳輸訊號和數據，意味：更能大範圍完整覆蓋會議室／停車場等特定目標場域，可擴大網路節點規模、提升傳輸效率且功耗極低，在自動化控制已具先佔優勢，許多知名智能家居設備皆有支援：飛利浦 (Philips) Hue 智慧燈、三星 SmartThings 集線器和感測器、LG ThinQ 智能家居產品、GE 電器、Somfy 電動窗簾、Honeywell 智能恆溫器、耶魯 (Yale) 電子門鎖等皆在列。

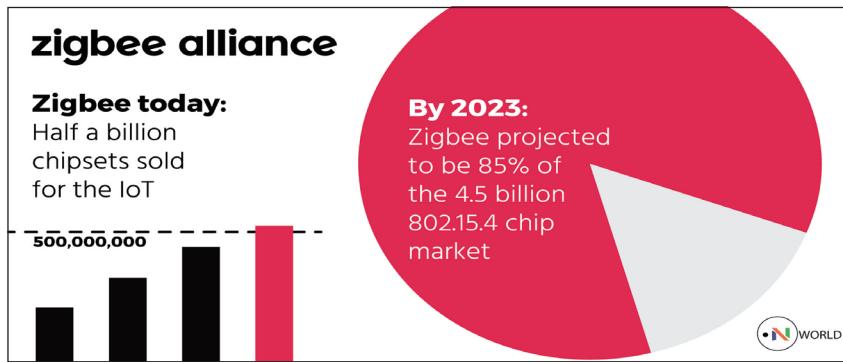
須留意的是，藍牙挾著在手機等終端消費裝置的龐大市佔優勢

圖 2：三星企圖將智慧電視作為智能家居之「控制中樞」



資料來源：<https://www.samsung.com/us/smart-home/smarthings/>

圖 3：802.15.4 Mesh 在 IoT 具主導性，市場分析師預估 ZigBee 技術至 2023 年將包辦 85% 的 802.15.4 Mesh 晶片市場



資料來源：<https://www.zigbee.org/analysts-confirmed-half-a-billion-zigbee-chipsets-sold-igniting-iot-innovation-figures-to-reach-3-8-billion-by-2023-2/>

及訊標 (Beacon) 室內定位能力，在正式將 Mesh 納入規格後，不僅將觸角伸至燈控領域，更結合 APP 發展更多創新應用，甚至引進人工智慧 (AI) 演算法供個別消費者以隨身電子產品自主營造專屬的個性化氛圍，最高指導原則是：不需任何操控媒介、也不必仰仗額外控制器或從管理中樞設定執行條件，且允許 APP 感知、記錄、學習主人習性，實現真正智慧化。另一方面，看好燈光與非露天處所的高度相關，藍牙 Beacon 在人、物追蹤的實用性亦得以發揮，被視為

物流和行銷的利器。

## 通訊模組「兼容並蓄」，混搭風盛行

隨著 Wi-Fi 和藍牙相繼加入 Mesh 功能，部分業界人士認為這將衝擊到 ZigBee 的既有地位；不過，若單純聚焦於自動化控制，ZigBee 憑藉優異的組網能力與省電特性，迄今在中、美兩大市場仍穩坐冠軍寶座。ZigBee 聯盟表示，雖然來自 Wi-Fi 和藍牙的競爭力道加劇，但截至目前為止，並未減緩 ZigBee 的市場份額增長，用於 IoT 的 ZigBee 晶片組累計出貨量已達 5 億個。同樣基於免授權費模式，更多開發商選擇以「ZigBee + 藍牙」晶片組供貨，預估 2023 年，此類「混搭款」的 ZigBee 晶片組全球出貨量每年可達 10 億個。

面對競爭技術的紛至沓來，ZigBee 晶片先驅供應商除了力挺自家技術，亦贊同若有需要，可利用「通用非同步收發傳輸」(UART) 介面與不同通訊模組共存。例如，飛利浦 Hue 智慧燈可直接從 ZigBee 集線器控制燈泡，亦可橋接 Wi-Fi 路由器或 Apple Siri/Amazon Echo/Google Home 語音助理來控制照明。可預見的是，智慧照明正在融入物聯網基礎設施，而無線燈控技術正朝「兼容並蓄」方向前進；特別是「Dotdot」開放標準應用層的出現、將應用程式介面 (API) 規範化後，更有利於異質網路堆疊的整合，可望成為物聯網的通用語言。 