

清潔生產伙伴計劃

執行機構：



Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工業技術服務供應商：家庭電器用具製造業
應用技術：改裝無極燈照明的節能示範項目
資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（12D0264）
參考編號：CP-D116
項目年份：二零一二年
環境技術服務供應商：香港生產力促進局（kclee@hkpc.org）

概覽

本文介紹工廠應用無極燈於車間照明的節能示範項目。位於珠三角的工廠以勞動密集型產業為主，因此工廠需要耗費大量能源於照明。

在本個案中，東莞通用製造廠有限公司（以下簡稱通用）主要生產家庭電器。獲清潔生產伙伴計劃資助下，通用在工廠五金部裝設 102 套無極燈（由中山市宏朗照明科技有限公司提供，型號為 HL469-165RB-NO）替代傳統金鹵燈照明，從而減少照明系統的電能消耗，降低運行成本。項目投入服務後，每年節省電量約 13 萬度，減少電費人民幣 106,026 元，間接減少污染物的排放，投資回本期約 0.94 年（約 11 個月）。

結果顯示，通用裝設無極燈是具有環境及經濟效益的。

技術問題

參考中國綠色照明工程辦公室的調查結果顯示，內地的能源消耗平均約 12% 用於照明上。珠三角工廠多為勞動密集型產業，因此對照明的需求遠遠超過民用需求。以往，五金生產車間由於需要較高的空間及精細的操作，所以一般使用金屬鹵燈作照明。但金鹵燈存在電耗較高、光效較低、啟動慢、光衰快、功率因數低、壽命短等問題。通用因而尋找有效的替代方案，以減少電耗及維護成本。

解決方案

通用在本示範項目中以 102 套 400 瓦無極燈替換 140 套 165 瓦傳統金鹵燈。無極燈是高頻等離子體放電無極燈的簡稱，由高頻發生器、耦合器和燈泡三部分組成。在輸入一定範圍的電源電壓後，高頻發生器產生 2.65MHz 高頻恒電壓送給功率耦合器，由功率耦合器在玻璃殼內的放電空間內建立靜電強磁場，對放電空間內的大氣進行電離，並生產強紫外光，玻璃泡殼內壁的三基色螢光粉受強紫外光激勵發光，從而把電能直接轉換為光能。

無極燈燈泡內沒有燈絲或電極等容易耗損部件，產品壽命可達到兩萬小時左右。高頻無極燈發光效率可以達到 70lm/W，低頻無極燈可以達到 75lm/W，更為節能。在電壓 185V-255V 可正常工作，光照較穩定，在工作 20,000 小時後光通維持率可達 80%，暫停後再啟動時間只需少於 0.5 秒。無極燈適應溫度範圍大，零下 25 度至 50 度均可正常啟動和工作。

示範項目簡介

本示範項目於 2012 年 5 月完成安裝及調試，並於 2011 年 7 月投入運行。經實際運作後，設備基本操作一切正常及符合預期要求。



通用製造廠有限公司在東莞的廠房



安裝在車間的無極燈



無極燈的外表

清潔生產伙伴計劃

成效

無極燈投入使用後，通用於2012年5月18日和7月20日進行了現場測試，並收集相關的運行資料，以評估無極燈的節能效益，結果如下：

項目		400瓦金鹵燈	165瓦無極燈	相差
照明度 (lux)	獨立測試室	61	367	提升306 (500%)
	五金部 (生產車間) *	196	467	提升271 (138%)
平均功率 (W)		419	153	減少266 (63%)
總功率 (kW)		58.7	15.6	減少43.1 (73%)
年耗能 (kWh) **		176,100	46,800	減少129,300 (73%)

* 五金部照明光度受到周邊的環境光度影響，數據可能有些誤差。

** 以工場運作10小時/日；每年工作約300日計算。

結果顯示，以無極燈替換傳統燈管之後，一年可以節省129,300kWh (約13萬度) 的電能。減少耗能百分比為：
 $129,300\text{kWh}/\text{年} \div 176,100\text{kWh}/\text{年} \times 100\% = 73\%$ 。

財務分析

按每度電的電費為人民幣0.82元計算，每年可節省電費：
 $129,300\text{度}/\text{年} \times 0.82\text{元}/\text{度}$
 $= \text{人民幣 } 106,026\text{元}/\text{年}$

由於本項目的投資費用為人民幣99,960元，投資回報期為：

$99,960\text{元} \div 106,026\text{元}/\text{年} = 0.94\text{年}$ (約11個月)

環境成效

通用使用無極燈後可節電129,300kWh/年。除經濟效益外，由於節省用電可減少發電廠的二氧化碳及空氣污染物排放量，每年減排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數 (公斤/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	113.7噸	90.5公斤	103.4公斤

* 國家發展和改革委員會《關於公佈2009年中國低碳技術化石燃料併網發電項目 區域電網基準線排放因數的公告》。

** 廣東省政府及香港特別行政區政府《珠江三角洲火力發電廠排污交易試驗計劃》。

查詢

香港生產力促進局清潔生產伙伴計劃秘書處

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588 傳真：(852) 3187 4532 電郵：enquiry@cleanerproduction.hk 網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。