

工廠行業：	電子零件製造業
應用技術：	以LED燈取代傳統照明燈具的節能項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(10D0190)
參考編號：	CP-D079
項目年份：	二零一一年
環境技術服務供應商：	香港生產力促進局(kclee@hkpc.org)

概覽

本文介紹可應用於各行業的照明設備節能改造的示範項目。照明是各行各業必須的設備，選用燈具，除了提供明亮及舒適的照明外，省電已成為必然考慮的因素。

本個案中的深圳市龍崗區坪山鎮南布新達製品廠(以下簡稱新達)是一間線路板製造公司，獲清潔生產伙伴計劃資助下，更換為LED節能燈(由東莞市旭暉新能源科技有限公司提供)，從而成功減低企業照明的電耗。設備投入服務後，估計每年減少了近49,078度電耗，每年節省開支人民幣5.9萬元。項目的投資費用為人民幣160,260元，回本期為約2.7年。

結果顯示，新達更換為LED節能燈是具有經濟及環保效益的。

技術問題

新達從事線路板製造，生產過程繁複及精密，因此工廠對照明的需求就遠超過一般需求，同時照明能源消耗也佔成本一定的比重。與一般工廠一樣，新達在廠房使用傳統的T8螢光燈管作為照明。除了電耗較高外，T8燈管壽命較短，員工需要經常架空換管，造成職業安全潛在問題。此外，報廢的燈管若處理不當也會造成環境污染等問題。

解決方案

LED (Light Emitting Diode) 為發光二極體，它的基本結構是一塊電致發光的半導體晶片材料，置於一個有引線的架子上，然後四周用透鏡灌封矽膠密封，起到保護內部芯線的作用，所以抗震性能良好。LED晶片在載流子運動複合時會把多餘的能量以光的形式釋放出來，從而把電能直接轉換為光能。通過本示範項目所提供、安裝及操作的LED燈具替代傳統光管照明，新達達成以下主要目的：

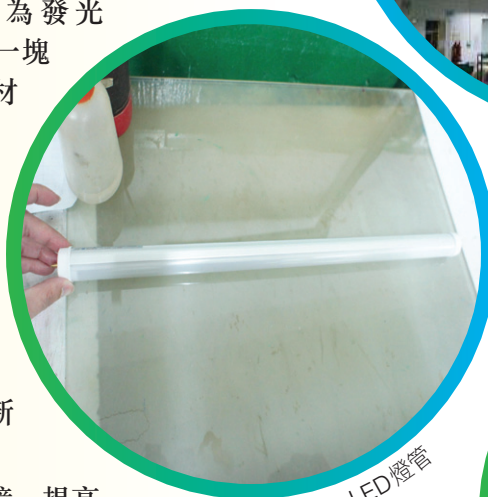
- 使用LED燈可以改善車間的照明環境，提高照明度；
- 延長燈具設備的使用壽命，減少維護；
- 減少照明系統的電能消耗，降低運行成本；
- 減少用電量相對地減少二氧化碳等溫室氣體的排放量。

示範項目簡介

新達製品廠於二零一一年九月改裝LED節能燈。LED節能燈投入使用後完全取代傳統照明，照明效果符合預期要求。



安裝在品檢室的LED燈管



LED燈管



LED燈泡



新達於二零一一年九月三十日進行了現場實地測試，結果如下表：

測試樓層	測試位置	LED 燈實際照度 (lux)	參照值 (lux) *	備註
車間二樓	曝光車間	245, 303	300	—
	2F 曝光車間	99, 145, 110, 141	300	2 支拆一支
	蝕刻車間	152, 207, 127	300	—
	2F 絲印	346, 440, 347	300	3 支拆一支
	QC 車間	860, 858, (3870), 341, 200, 274, 454, 6710	750	括號內為檢查台正下面照度
車間三樓	絲印車間	329, 420, 376, 247, 278, 365, 298, 403	300	—
	走廊	32, 10, 31	100	—
	網板房	231, 270	100	放置網版用
	打靶房	95, 99	300	一支燈

註：*以上參照值均摘自於建築照明設計標準 GB50034-2004。

從上表可以看出，使用 LED 燈管後，車間二樓、車間三樓的大部份車間均能滿足照明要求，少部份地點照明過度。

與傳統的螢光燈和鎢絲燈相比，新裝的 LED 節能燈在運行功率方面有較大的優勢，具體如下表所示：

燈具比較	耗能	照明度
18 瓦 LED 燈取代 36 瓦 T8 燈	減少 19 瓦時 (即減少 52%)	提升 67lux (即增強 49%)
9 瓦 LED 燈取代 20 瓦 T9 燈	減少 18 瓦時 (即減少 65%)	提升 22lux (即增強 57%)
5 瓦 LED 燈取代 40 瓦鎢絲燈	減少 37 瓦時 (即減少 87%)	提升 14lux (即增強 90%)

使用 LED 節能燈後的電耗估計如下表：

燈具	傳統燈測試功率 (W)	LED 燈測試功率 (W)	數量 (支)	年耗能省 (kWh) *
18 瓦 LED 燈取代 36 瓦 T8 燈	36.2	17.4	774	37,833
9 瓦 LED 燈取代 20 瓦 T9 燈	27.1	9.42	156	7,171
5 瓦 LED 燈取代 40 瓦鎢絲燈	42.7	5.39	42	4,074
總計 (全年)	88,504	39,426	—	49,078

註：*按所有 LED 燈都燃亮，工場運作以 10 小時/日及每年工作約 260 工作日計算。

從上表可以看出，LED 燈管替換傳統燈管之後，一年可以節省 49,078kWh 的電能，較以往減少 55% 耗能 (註：49,078 ÷ 88,504 × 100% = 55%)。

財務分析

電費按每度電 1.2 元計算，換成 LED 燈具後，年節約電費為：

49,078kWh/年 × 1.2 元/kWh = 人民幣 58,893.6 元

本項目共投資：人民幣 160,260 元，回本期為：

160,260 ÷ 58,893.6 = 約 2.7 年

環境成效

以 LED 燈管替換傳統燈管之後，一年可以節省 49,078kWh 的電能。所以，除經濟效益外，由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	一氧化氮
排放系數 (千克/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
排放減少量 (噸/年)	43.8	0.034	0.039

* 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》。



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

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

傳真：(852) 3187 4532

網址：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。