



## 環境日，除了熄燈也要換燈 汰換傳統鎢絲燈泡綠色轉換行動

台灣每戶汰換 5 顆 60W 鎢絲燈泡，可減排 195 萬公噸 CO<sub>2</sub>  
節省 29 億度電，相當於省下 4 台火力發電機組

傳統的鐵磁式安定器搭配 T9 日光燈管燈具，如更換為 T5  
電子環保日光燈組可節能 30% 以上

根據聯合國跨政府氣候變遷小組 (IPCC) 最新報告顯示，2005 年大氣中二氧化碳的濃度為 379PPM，為過去 65 萬年以來的最高點。同時，全球暖化趨勢明顯，1906 到 2005 年全球均溫上升攝氏 0.74 度，且 20 世紀下半葉的上升幅度是平均值的兩倍。更重要的是，人類有 90% 的可能性是造成地球暖化的元凶。

全球氣候變遷是人類文明在 21 世紀所面臨除核武擴散之外的最大挑戰！各國為了對抗氣候變遷，除美國外，多數已批准京都議定書，明確訂出各國二氧化碳減量的目標與期程，並且採取各項具體減量行動。譬如巴黎與雪梨熄燈以提醒世人重視地球暖化，日本推動「夏日清涼便裝運動」(Cool Biz)，香港規定冷氣溫度不能低於攝氏 25.5 度，美加也開始推動日光節約時間，各國政府及民間團體更有志一同進行淘汰高耗能的傳統鎢絲燈泡行動。

諸如，2007 年 2 月，澳洲政府宣布將於 2010 年內逐步汰換鎢絲燈泡；2007 年 4 月，加拿大政府宣布將於 2012 年內逐步汰換鎢絲燈泡。2007 年 3 月中，美國環保團體與飛利浦照明公司，共同展開全國性的 40 億件汰換鎢絲燈泡運動，並預計於 2016 年完成。加州議會

提案於 2012 年逐步汰換鎢絲燈泡；東岸紐澤西州議會要求州政府在 2010 年將政府內的鎢絲燈全數汰換。歐盟 27 個會員國在 2007 年 3 月宣布將於 2020 年前，減少 20% 二氧化碳排放量，而藉由替換鎢絲燈泡，可部分達成此目標，國際鎢絲燈泡汰換行動之進程詳附表一。

根據經濟部能源局的統計，一般家庭能源消耗量是所有部門的第三名，2005 年時約占整體能源消費的 12.3%。倘若台灣每家戶能將藉由通電發熱之鎢絲燈泡汰換為較高效能的省電燈泡(發光原理請見附表四)，必能使台灣節能減少溫室氣體排放之運動跨出一大步。因此環境品質文教基金會評估台灣所有家庭 720.7 萬戶進行鎢絲燈泡汰換為省電燈泡之省電效果，進行經濟效益及環保效益的發表，也希望藉此機會達到環境教育之成果，推展汰換鎢絲燈泡運動。

假設台灣每一家庭使用 5 顆 60W 鎢絲燈泡，在不影響其光照度下，替換為 5 顆 11W 省電燈泡；每天照明使用 5 小時，平均電費每度以 2.53 元計<sup>1</sup>。經計算，台灣每年每戶經汰換為省電燈泡後，可省下電費約 1200 元，只需要 7 個月的時間，便可回收所投資省電燈泡的費用；更重要的是，在省錢的當下，每年也可預防排放 300 公斤的二氧化碳，根據 UNEP 的資料，一顆大樹一年約可吸收 12 公斤的二氧化碳，也就相當於多種了 25 顆大樹！

在更換為省電燈泡後，全國每年至少可節省約 29 億度電，節省電費支出約 74 億元，減少二氧化碳排放約 195 萬公噸。所節省下來的用電量，更可以減少至少 4 台 500MW 火力發電機組。若再加上因為鎢絲燈泡發熱造成空調冷卻所需耗電量，每年燈泡與冷氣同時使用有 4 個月，只開燈泡不開冷氣有 8 個月，則整體省電效益將更為可觀

---

<sup>1</sup> 見於家庭節約能源手冊，經濟部能源局，2006

(詳附表二)。

另一方面，家戶內老舊日光燈管之汰換也會有顯著的節能效果。在台灣，一般家戶仍普遍使用傳統的鐵磁式安定器燈具搭配傳統 T9 燈管(T9 系統，燈管直徑 9/8 英吋)，如更換為電子式安定器燈組(T5 系統，燈管直徑 5/8 英吋)必能節省更多的能源，同時減少二氧化碳排放。T5 燈管直徑約為傳統 T9 直徑之 55%，耗電量少 30%，其中螢光粉、汞(含量降低 50% 以上)、金屬元件、玻璃均可被分離再回收，使用壽命可達 20,000 小時為傳統燈管 2 倍之多，兼具環保及節能的特性；搭配高頻電子式安定器共可節省用電達 30%~40%，燈管立即點亮不閃爍。

但是在汰換的過程中，由於搭配的燈具需整套汰換，造成換用電子式安定器燈組之成本大幅提升，也使得許多消費者怯步，甚至大部分的消費者根本不知道需要汰換整組燈具！而目前國內有廠商已研發出可直接更換 T5 燈管的環保轉換接頭而不需汰換整組燈具之專利，因此減低了換用電子式安定器燈組之成本，政府也應積極的進行研發廠商之驗證，並進一步獎勵廠商發展節能產品。

現今，換用高效率的省電燈泡確實可減少電費及減少 CO<sub>2</sub> 的排放。而汰換動作也可持續性的減少空氣污染，對於快速發展中的經濟體(如印度、大陸)，可作為其解決空氣污染的方法之一，而全世界汰換鎢絲燈泡將使 270 座燃煤電廠關門<sup>2</sup>；對於二氧化碳人均排放量 12 噸，達世界平均值三倍的台灣，更可作為在短時間內有效降低排放量的好方法。

---

<sup>2</sup> Earth Policy Institute, 2007 年 5 月

我國雖不是京都議定書締約國的成員，但對於遵守公約精神與減量行動不應置身事外。而全球對於溫室氣體減量最直接之行動，即針對耗能產品之替換，其中又以汰換鎢絲燈泡為最具效益及簡便之行動。綜合以上所述，環境品質文教基金會在此呼籲政府：

1. 政府應宣布於一年內，汰換各級中央與地方政府機關及學校傳統白熾鎢絲燈泡，全部換為高效率的省電燈泡。另在四年內，應逐步汰換老舊 T9 燈具組，尤其中小學應列為優先名單。
2. 為獎勵民眾與企業厲行節能環保措施，政府應修改所得稅法，建立「環保特別扣除額」減稅制度，即納稅義務人購買經中央主管機關核定之環保節能設備、器材或服務之費用，每一申報戶每年得扣除二萬元，以鼓勵民眾主動更換省能燈具。
3. 台灣一般市售省電燈泡大約是鎢絲燈泡價格之 9 倍(請見表三市調平均價格)，也是目前減低消費者購買省電燈泡與辦公室汰換意願的重要因素，為此建議照明燈具廠商考慮主動降價促銷，以提高民眾購買意願。

附表一

國際鎢絲燈泡汰換行動之進程	
國家或地區	實際行動
澳洲	2007年2月20日，澳洲政府宣布將於2010年內逐步汰換鎢絲燈泡。
加拿大	2007年4月25日，加拿大政府宣布將於2012年內逐步汰換鎢絲燈泡。
歐洲	歐盟(27個會員國)在2007年3月宣布將於2020年前，減少20%溫室氣體排放量，歐盟領袖也要求於2009年前禁用鎢絲燈泡。
英國	非政府組織早在2006年大力推展汰換鎢絲燈泡活動。
紐西蘭	氣候變遷部門執行長(David Parker)也宣佈將採取與澳洲同樣的步驟。
巴西	津貼補助使用省電燈泡。
菲律賓	家用照明已經有64%使用省電燈泡。
俄羅斯	鼓勵市場販賣省電燈泡。
英國、紐西蘭、委內瑞拉、智利	展開限制使用白熾燈泡的立法
美國	
加州	Assemblyman Lloyd Levine 提案於2012年逐步汰換鎢絲燈泡。
伊利諾州	準備立法汰換州政府所使用或租用之建築物燈泡為省電燈泡。
紐澤西州	州議會要求州政府在2010年將政府內的鎢絲燈全數汰換，藉以推廣紐澤西州汰換鎢絲燈活動。
紐約州	州立委準備立法於2012年逐漸汰換鎢絲燈泡。
公司及組織	
Currys，英國最大的電器連鎖店	將不會販賣鎢絲燈泡。
歐洲燈泡公司聯盟(包括 General Electric、Siemens、Royal Philips Electronics)	計畫在10年內於歐洲及美國替換更高效率的照明工具。
美國的環保團體	預計於2016年完成全國性40億件汰換鎢絲燈泡運動。
Wal-Mart，世界最大的零售商	在2006年11月到2007年底促銷省電燈泡，銷售量達1億個。

資料來源：Earth Policy Institute, 2007年5月。

附表二

等效發光效率		鎢絲燈泡(60W)×5 顆	省電燈泡(11W)×5 顆
燈泡每小時耗電量		0.3kWh(度)	0.055kWh(度)
因燈泡發熱因此空調冷卻 所需每小時耗電量		0.084 kWh(度)	0.01kWh(度)
合計每小時耗電		0.384 kWh(度)	0.065kWh(度)
一戶一年耗電量		590 度/年	105 度/年
一戶一年使用燈泡產 生之二氧化碳		366 公斤	65 公斤
一戶一年用電 電費	2.53 元/度	1493 元/年	266 元/年
一戶換一次燈泡成本		85 元	720 元
<b>經濟效益</b> 台灣每年每戶經汰換為省電燈泡後，可省下電費約 1200 元，只需要約 7 個月的時間，便可回收所投資的省電燈泡。		<b>環保效益</b> 每年可以預防 300 公斤的二氧化碳排放，根據 UNEP 的資料，一棵大樹一年約可吸收 12 公斤的二氧化碳，相當於多種了 25 棵大樹！	
<b>全國性效益：</b> 全國家庭每年共可節省約 29 億度電，節省電費支出約 74 億元，減少二氧化碳排放約 195 萬公噸。所節省下來的用電量，更可以減少至少 4 台 500MW 火力發電機組。			

附表三 燈泡相對瓦數之平均售價

鎢絲燈泡		省電燈泡	
25W	12 元	5W	105 元
40W	17 元	8W	132 元
<b>60W</b>	<b>17 元</b>	9W	89 元
100W	17 元	<b>11W</b>	<b>144 元</b>
※備註：於 B&Q、家樂福、大潤發及燦坤等大賣場針對飛利浦、歐斯朗、東亞、旭光、B&Q、聲寶、大潤發、燦坤等品牌之燈泡市價調查。 <b>粗體字</b> 部分為本次評估所選用同光照度相對瓦數之平均售價。		13W	130 元
		14W	162 元
		16W	123 元
		17W	120 元
		18W	111 元
		20W	148 元
		21W	112 元
		23W	156 元
		25W	185 元
		26W	140 元
		27W	197 元

附表四

發光原理 種類	發光原理
鎢絲燈泡	<p>電燈泡或稱電球，其準確的技術名稱為「白熾燈」，是一種經由通電，利用電阻發熱把細絲線【3400°C 高融點的鎢絲 (Tungsten Wire)】加熱至白熾狀態，作為發光的燈。</p> <p>白熾燈泡發光效率約 8 lm/W 到 20 lm/W，其端視燈泡之功率而定，一般消耗功率越高者，發光效率越高，惟須注意的是，點亮中的燈泡各部位溫度都很高，因其 80%~90% 的電力以熱型態向外發出，因此，室內要有良好的通風效果，或是藉由空調降溫(此部份會造成空調負荷較大)。</p>
螢光燈	<p>螢光燈與電燈泡不同的地方，在於螢光管必須設有安定器以控制並穩定正常發光時進入螢光管的電流。一些小型的螢光管，安定器會與光管整合成一體，令它可以使用在傳統燈泡的燈頭插座上，一般稱之為「省電燈泡」。</p> <p>市面上較常見的日光燈管有一般普通燈管及漸為主流的三波長燈管(陽光燈管)，兩者相較於燈泡都具有省電的最大優點。所不同的是普通燈管的演色性(光源對於物體表面顏色的傳真度)偏低，而陽光色的燈管則呈現出自然的陽光色，並且在演色性及光效率上都更勝過一般的普通燈管。</p>
省電燈泡	<p>省電燈泡的裡面其實是結合螢光燈、啟動器及安定器的小型螢光燈，使用標準電燈泡的接口，用以替代普通白熾燈泡，可以直接安裝在一般的燈泡座上，無須更換燈具，使用起來更為方便，由於其具有省電的特性，故俗稱「省電燈泡」。</p>

資料來源：台灣綠色生產力基金會節約能源中心、維基百科、東亞照明綜合型錄。



附表五 T9 傳統燈管與 T5 極細燈管比較

比較項目 \ 類型	T9(40W) 單管燈具	T5(28W) 單管燈具
管徑	29mm	16mm
含汞量	10mg	3mg
發光效率	低	高
使用時間	約 10,000 小時	約 20,000 小時
平均售價	約 40 元	約 240 元
加上燈具之平均售價	約 360 元	約 1300 元
<p>※備註：T5 系統平均售價約為 T9 系統之 <b>3.5 倍</b>，所需成本多出約 <b>900 元</b>，但更換 T9 系統為 T5 系統，可提高用電效率達 30%~40%，且 T5 燈管之壽命為 T9 燈管之兩倍，長期使用經濟划算。</p>		