

節能教育訓練課程

高科技廠房照明節能技術規劃與案例

104.07.17 新竹科學園區同業公會

宋福生

行動電話:0932-939384

E-mail:fssong@tlia.org;

fssong@yahoo.com.tw



台灣LED照明產業聯盟 副執行長

台灣照明學會學術委員會 委員

內 容

- 一、地球環境與照明產業
- 二、照明光學之基礎與舒適光環境
- 三、照明光源發展的趨勢與性能評估
- 四、照明產品能源效率管理現況
- 五、智慧化系統整合與照明節能新技術
- 六、高科技廠房節能規劃與成功案例分享
- 七、結 語

溫室氣體對環境之影響

TLLIA



全球氣候變遷，極端氣候導致暴雨及乾旱現象，衝擊水土資源環境衛生及人類生命等。



極地冰原融化，海平面上升，淹沒較低窪之沿海陸地，衝擊低地國及多數國家沿海精華區。

全球氣候變遷導致乾旱現象

TLLIA



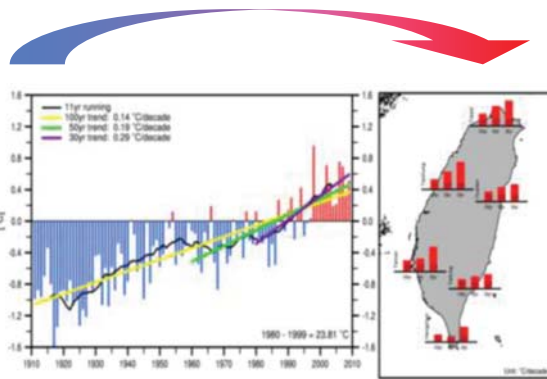
沙漠化現象擴大，生態體系改變，衝擊農林漁牧、社經活動及全球生存環境等。



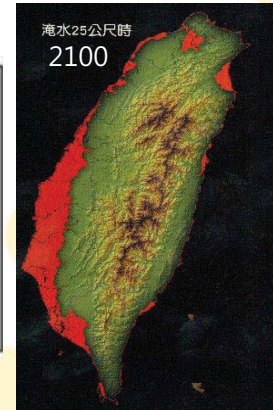
極端氣候影響下的臺灣



- 世紀以來臺灣暖化速度是全球平均值的2倍
- 依據IEA2010年統計資料，台灣二氧化碳人均年排放量全球第19位，每人平均年排放量超過11.7公噸，約全球平均值的2.6倍。
- 依據能源局統計，進口能源依存度達99.3%
- 依據台電公司統計，夏季溫度每上升1度C，空調耗電量約上升6%。



百年來臺灣年平均溫度距平變化圖 (1911 ~ 2010 年)



資料來源：中央氣象局網站 <http://www.cwb.gov.tw> <http://photos.mongabay.com/06/1104co2.jpg>

氣候變遷對臺灣的影響



- 依中央研究院院士劉紹臣先生研究指出，1961-2005年全球溫度約增加0.7度，45年間全臺灣前10%強降雨增加約100%，增加許多土石流、水災；連帶影響中、小雨的減少，對許多臺灣中、南部農耕造成嚴重衝擊。
- 依IPCC的氣候模式估計2005-2035年全球溫度會再增加約0.7度，因此臺灣前10%強降雨在2035年左右可能會再增加100%。



CO₂減排成為全球最緊急話題

- 地球溫室效應的發生原因一半來自二氧化碳(CO₂)。CO₂的產生除來自汽、機車之廢氣排放外，有部份來自石化燃燒發電。

- 發電將產生各種有害氣體：

燃油發電每1度電產生污染氣體：

CO₂ = 860g、SO₂ = 3.7g、NO_x = 1.5g

燃煤發電每1度電產生污染氣體：

CO₂ = 1100 g、SO₂ = 9.0 g、NO_x = 4.4g



- 照明節約用電可間接減少發電產生之二氧化碳及其他有害氣體的排放。
- 空污防止、能源節約與生態保護之關係式為：

發電 1 度產生之CO₂量 = 738 g

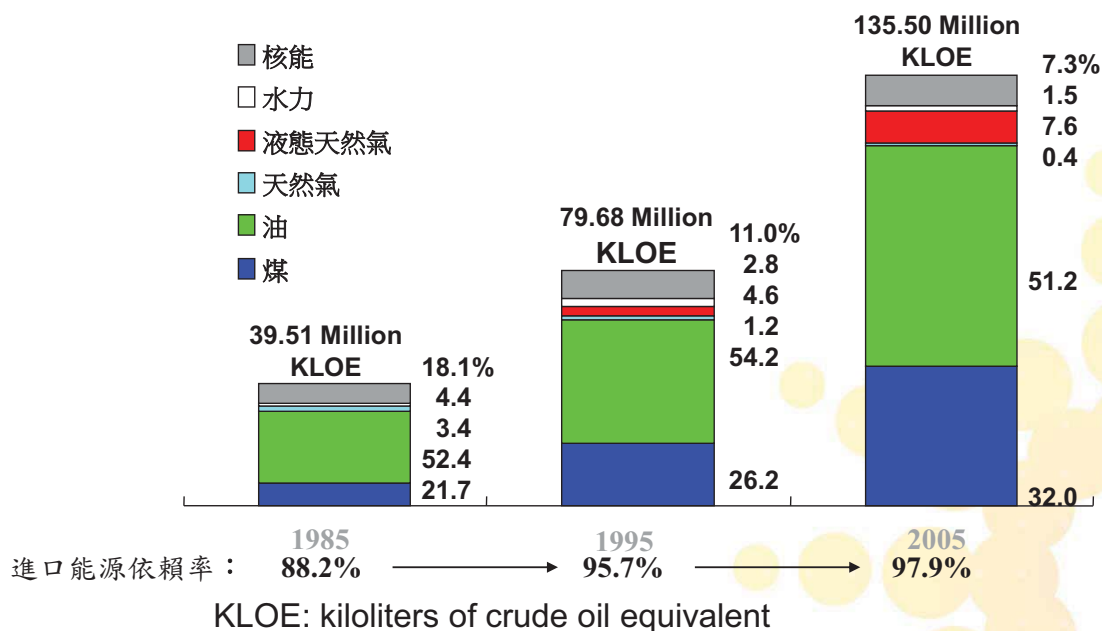
發電 3,450 度產生之CO₂量 = 種植 1 英畝(4047m²) 數目可吸收之 CO₂量

節電 7,060 度減少之 CO₂量 = 移除 1 輛汽車一年總排放 CO₂量

節電 11 度 = 節約消耗 1 加侖汽油發電

台灣之能源供應

- 台灣99.3% 能源進口
- 原油為主要能源，76.7%原油從中東進口
- 1985~2005，能源供應成長率為 6.3%



低碳經濟成為全球施政重點



全球金融風暴之後，綠色成長政策成為新一波經濟成長的主要動力，低碳經濟躍昇為產業發展主流。

解決 雙重危機 (Dual Crisis)

- 氣候變遷、氣候異常
- 經濟成長趨緩、高失業率

創造 雙重紅利 (Double Dividends)

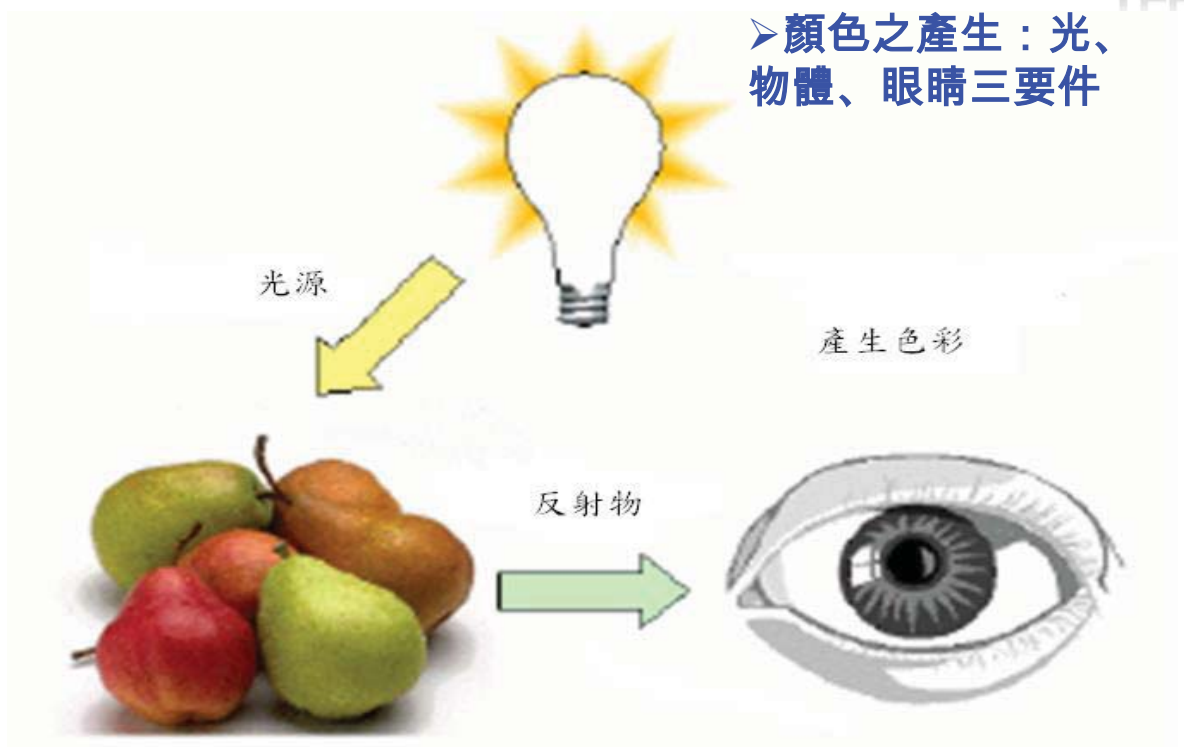
- 減緩氣候變遷
- 發展綠色經濟與就業



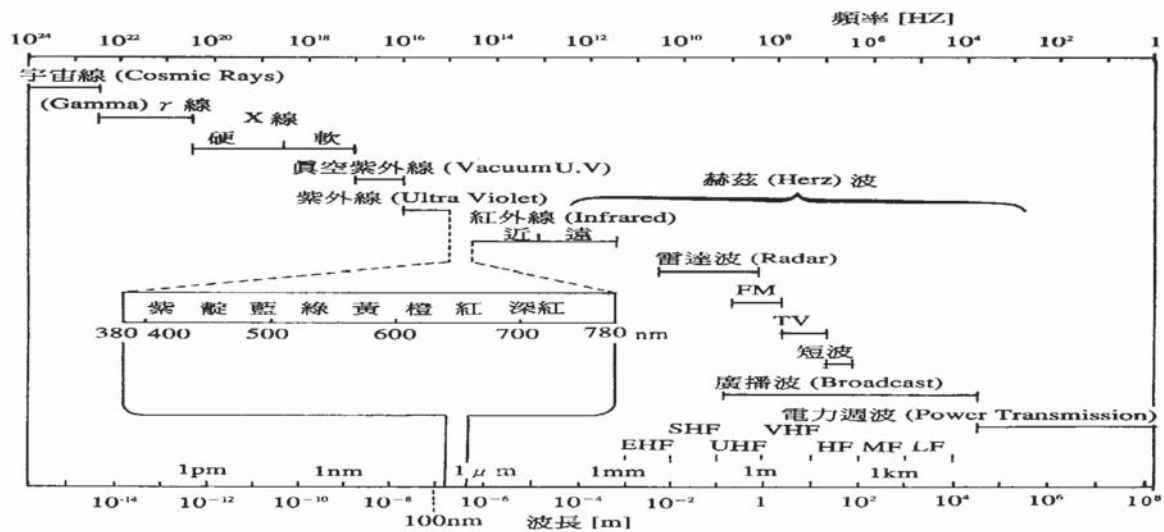
視覺的產生



➤ 顏色之產生：光、物體、眼睛三要件



光波與聲波之頻率分布



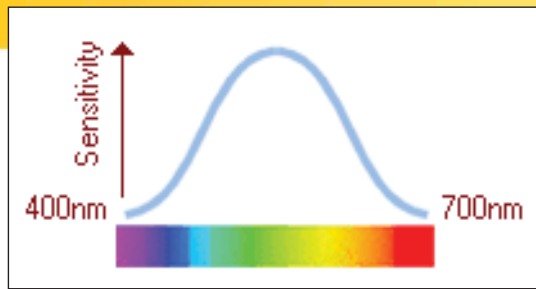
可見光, 如同UV和IR一樣, 都屬於電磁波.

電磁輻射與光波之波長範圍

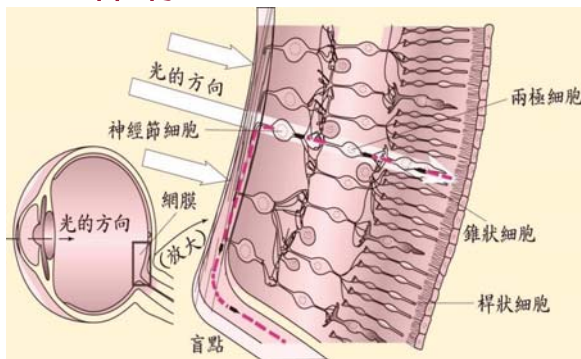


電磁輻射種類	波長範圍	
紅外線	780nm以上	
可見光	紅	640~780nm
	橙	590~640nm
	黃	550~590nm
	綠	492~550nm
	藍	430~492nm
紫	380~430nm	
紫外線	10nm以上, 380nm以下	

眼睛視網膜的組織視感度曲線



人眼的視感度感應曲線
- 峰值約 550nm



人眼的視感度曲線

- 在整個可見光譜中，人眼對於不同波長的光線其敏感程度並不是均勻的。如圖示，人眼的視感度曲線隨著可見光波長的變化而變化。在黃/綠波段，大約550nm波長時，人眼最為敏感。視感度曲線在這一點達到了峰值。
- 隨著年齡的增長，眼球內晶狀體的調節能力逐漸減弱。視網膜也變得更加不敏感。結果，使得我們需要更多的光線和配戴眼鏡才能看得清楚。

照明品質的定義



你能清楚認識與了解這些名詞的意義嗎？

照度
眩光
顯(演)色性
節能

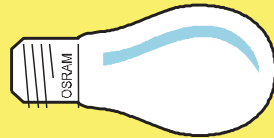
輝度
色溫
閃爍

光強度 (Luminous Intensity)



測量單位: 坎德拉 (candela, cd), 或燭光

通常，一個光源在各個方向上有著不同的照射強度。在特定方向角上發出的可見光的強度稱之為光強度。



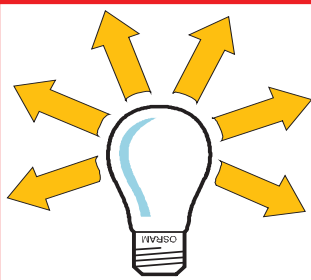
光強度

光強度是指在特定方向上光輸出。

單位: 坎德拉 (cd)

光通量 (Luminous Flux)

總光通量用於測量一個非方向性的光源，在任意時刻，任意方向上輸出可見光的總和。



光通量是指光源輸出可見光的總和。

單位: 流明(lumen, lm)

1. 一只60瓦普通白熾燈的光通量是700lm。
2. 一支T8三波長色螢光燈管的的光通量是3,350lm。



照度(Illuminance)



測量單位: 勒克斯 (lux)

照度是指落在單位面積上光通量的多少。

它受到光源與被照射表面的距離影響。當1流明的光線均勻地分佈在1平方米的被照面積時，就產生了1勒克斯的照度



配光均勻度(Uniformity)



• 光輸出在空間的分佈，稱之為配光均勻度。光線分佈越均勻，視覺的感受越舒適，越不會造成眼睛的疲勞。

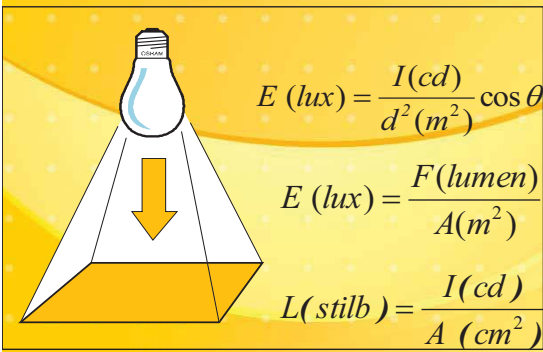
• 配光均勻度有三種定義方式：

- (1) 室內最低照度除以平均照度；
- (2) 室內最低照度除以最高照度；
- (3) 室內平均照度除以最高照度。

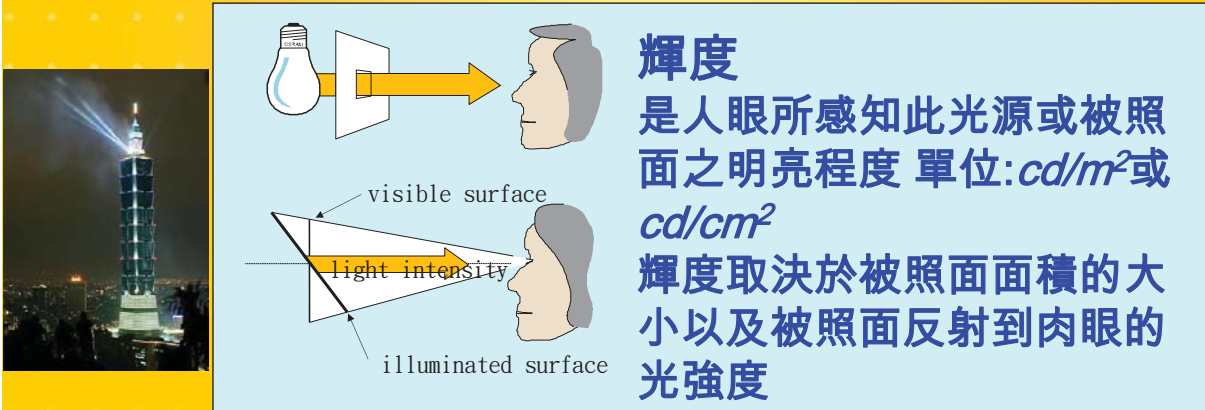
$$\text{照度均勻度} = \frac{\text{最低照度}}{\text{平均照度}} \geq 0.80$$

照度 vs. 輝度—光應用認識第一重點

照度與輝度宜先認識清楚



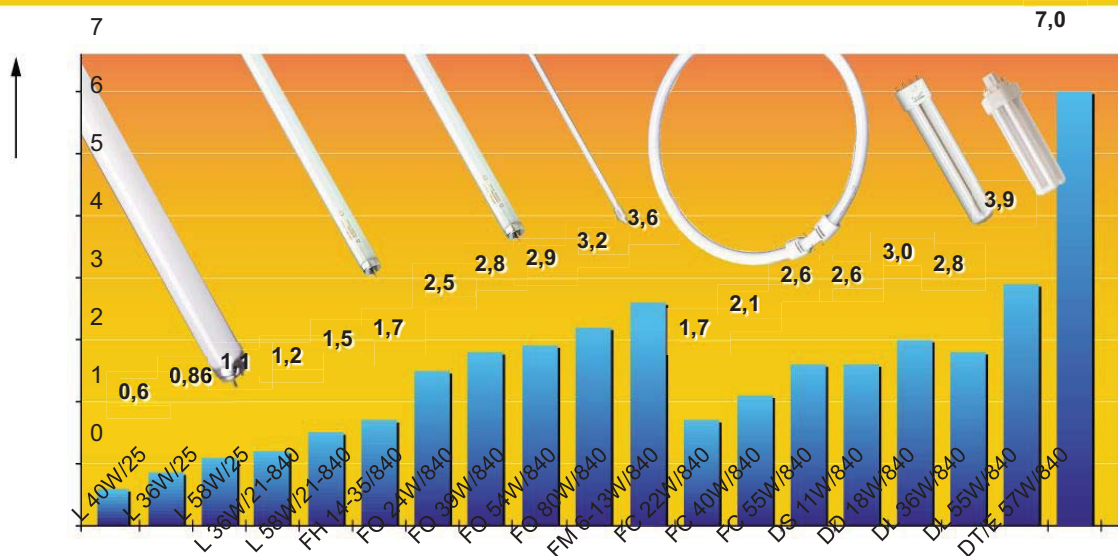
照度: 勒克斯 (lux)
 被照射表面的平均照度
 照度是指落在單位面積上
 光通量的多少。



發光面積越小，輝度越高而刺眼



Luminance cd/cm^2



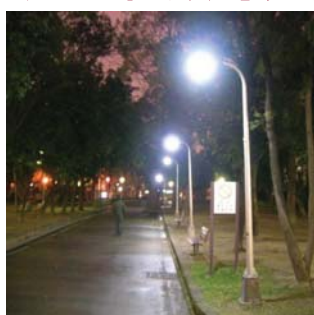
眩光 (Glare)



由眩光所引起的視覺效應可區分眩光的種類:

- (1) 失能眩光(disability glare)：降低視覺的能力，使得眼睛辨物清晰度下降的眩光。
- (2) 不舒適眩光(discomfort glare)：令人眼睛產生不舒服感覺的眩光。

眩光的種類可分成



(1)直接眩光



(2)反射眩光



(3)背景眩光

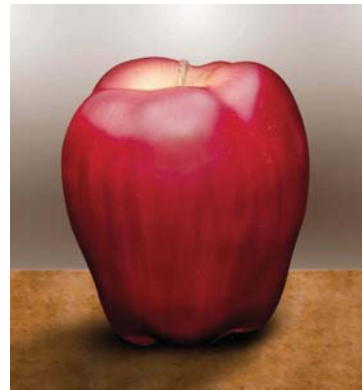
演色性 (Color Rendering Index, CRI)



光源對於被照物顏色所呈現之效果稱為演色性，也就是物體在燈光下的顏色與在太陽光線下作比較，物體顏色的逼真程度。演色性越高，色彩越逼真。

另一種定義法為物體其色彩與陰天晝光下所看見之色彩相同程度，稱為該光源之演色性但太陽光一天之中時時刻刻顏色效果均在改變，於是以白熾燈泡作比較基準，稱為100%相對演色性評價係數 (Ra)，評價係數越高，光源的表現效果越逼近自然顏色。

優良演色性影響視覺與心理



色溫 (color temperature)



色溫是表示「光顏色的量」，它的定義是：當光源所發射的光顏色與「黑體」在某一溫度輻射的光顏色相同時，這時黑體的溫度稱為該光源的色溫度，簡稱色溫，用絕對溫度 (K) 表示。

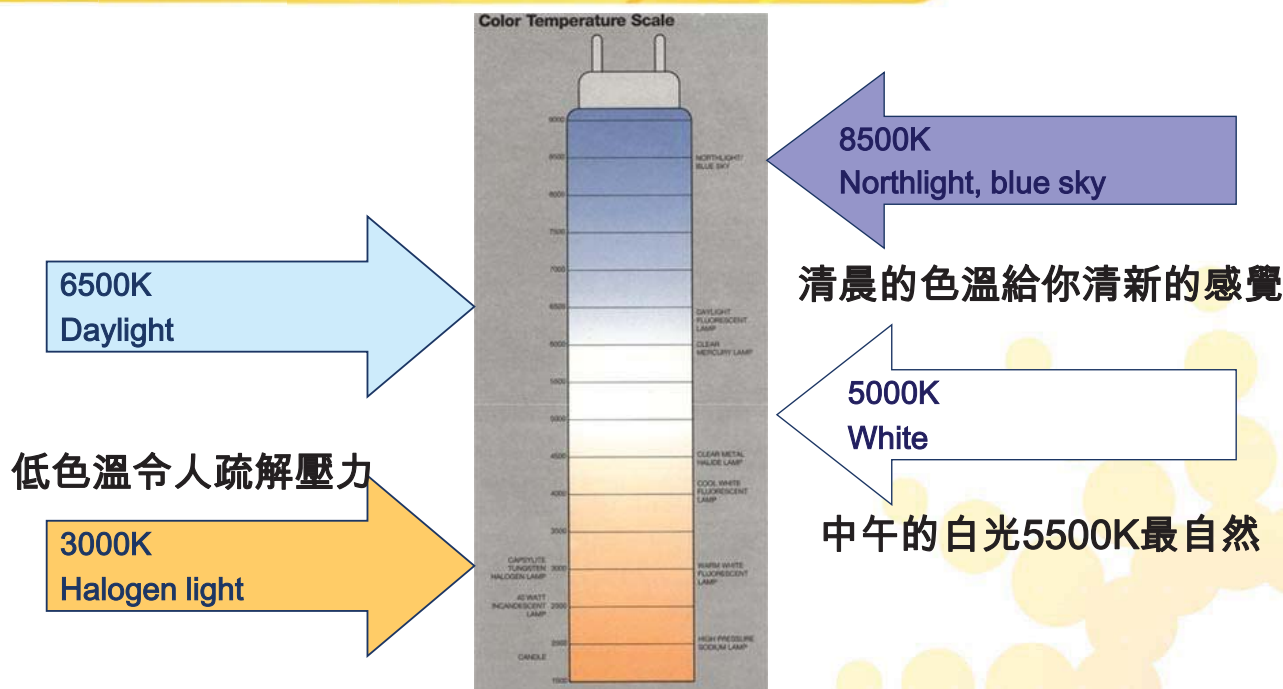


溫暖



清爽

色溫(color temperature)

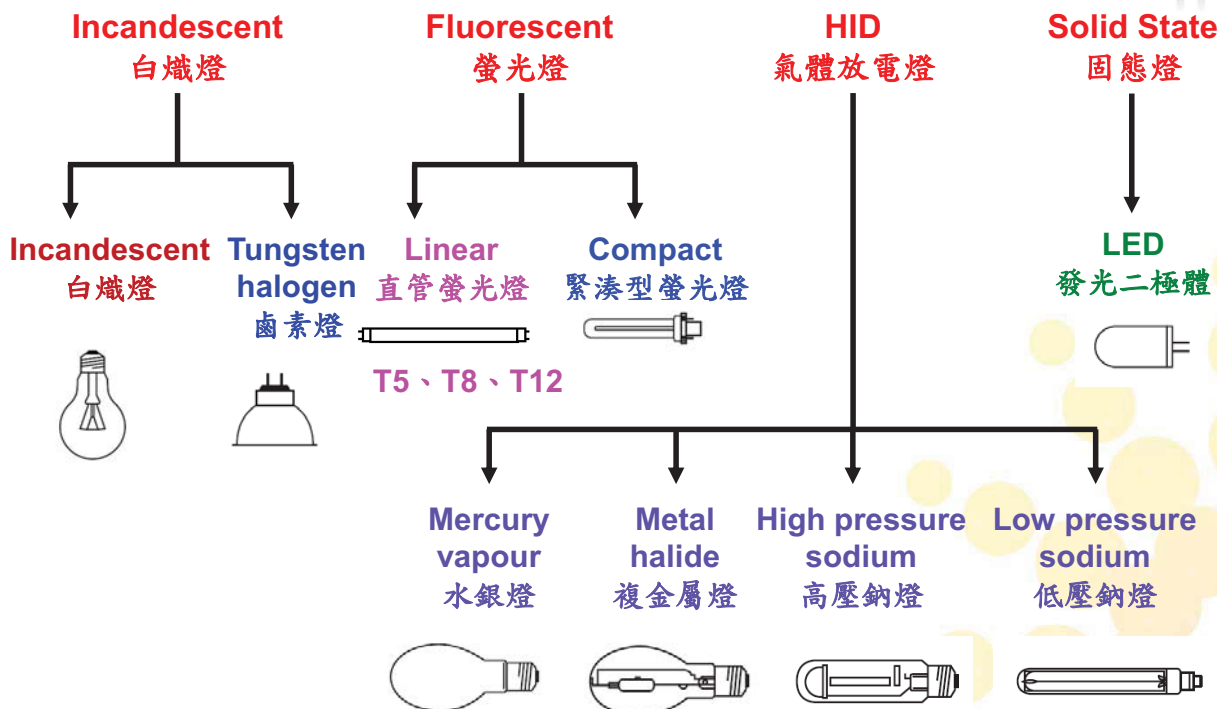


優良的照明品質-優質光環境



- 充份的**照度**
- 適當的**輝度**
- 避免刺眼的**眩光**
- 鮮艷自然的**色彩演(顯)色性**
- 調整氣溫感受的**色溫**
- 減低影響生理健康的**閃爍**
- 選用省電的**高效率(發光效率)光源與燈具**

人工光源家族



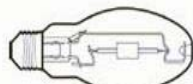
世界上沒有絕對完美的電光源



無極燈



高壓放電燈



優點: 便宜、省電
缺點: 顏色差
啟動時間長
壽命短

傳統燈泡



優點: 最便宜、顏色好
缺點: 壽命最短
耗能

螢光燈管



優點: 便宜、節能
缺點: 不易點亮
不環保

發光二極體 LED



省電燈泡



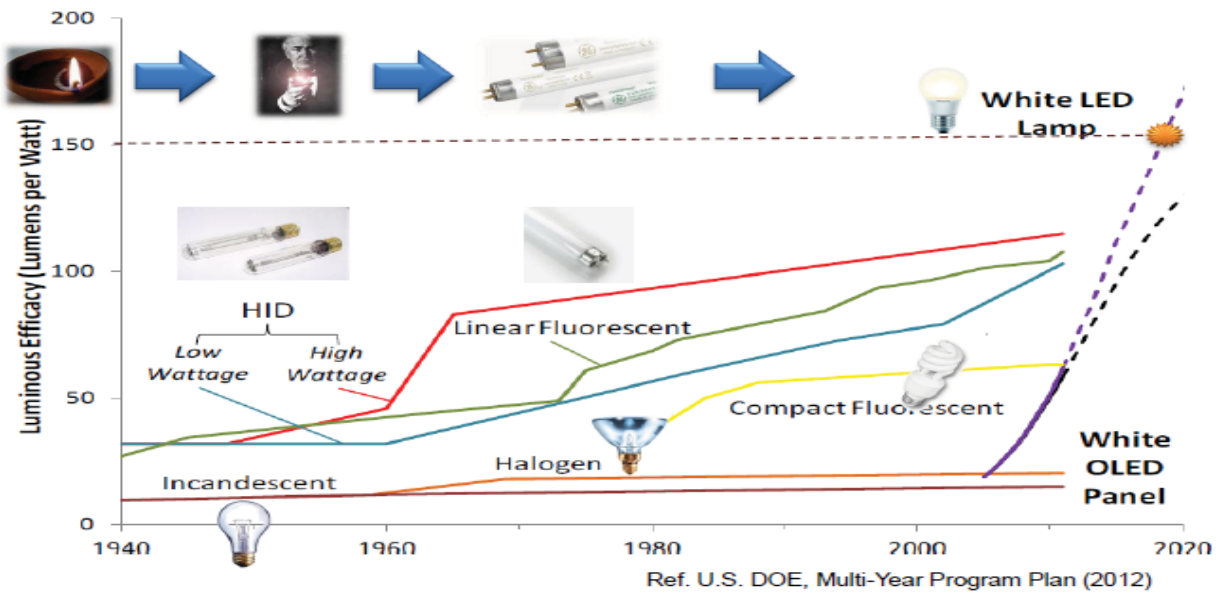
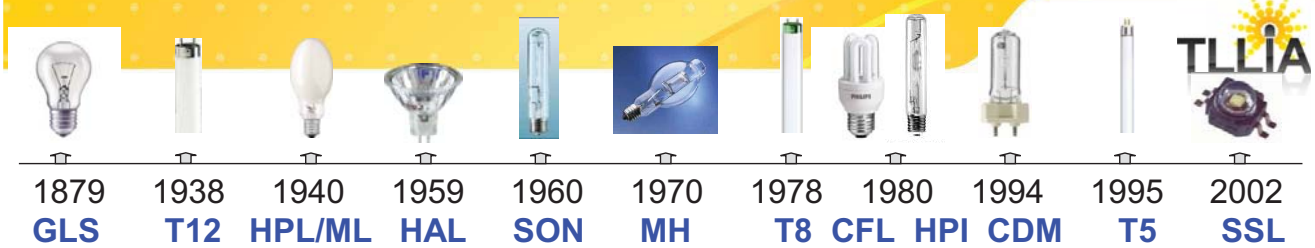
優點: 節能
缺點: 顏色質感差
不環保

鹵素燈



優點: 顏色好, 距焦強
缺點: 壽命極短
能源轉換效率差

電光源的發展與趨勢



光源 (Light Source) 發光效率

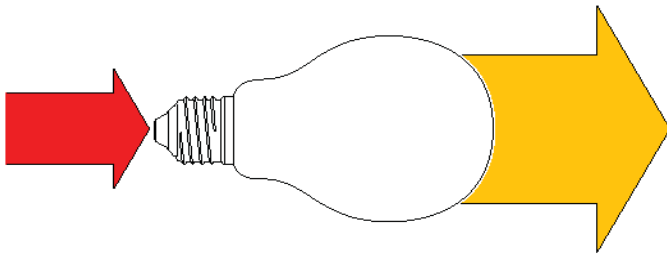


電燈類之輸出與用電量大小成正比，同類燈泡之大瓦特數者，其光輸出也較大。

不同類光源作比較，則因發光原理不同，須以發光效率即每瓦特之用電量所產生之光輸出 (流明/瓦特， lumen/watt) 來比較。

光通量越高，光源就顯得越明亮。
通常以發光效率來量化比較各種光源的發光效果。

常用光源發光效率的比較



Luminous efficiency =

$$\frac{\text{Luminous flux}}{\text{Electrical power input}} =$$

$$\frac{\text{lumen (lm)}}{\text{Watt (W)}}$$

常見光源之發光效率

白熾燈泡	10 - 15
鹵素燈	15 - 25
省電燈泡	50 - 60
日光燈	70 - 120
LED燈	80 - 150
水銀燈	55
複金屬燈	60 - 100
無極燈	80 - 120
高壓鈉燈	100 - 130

為何要汰換白熾燈



- 一、白熾燈平均使用壽命(約500~1000小時) ，約只有省電燈泡(約3000~6000小時) 之1/3至1/6。
- 二、白熾燈發光效率低，同樣照度較省電燈泡耗電5倍以上。
- 三、白熾燈表面溫度高，夏天室內使用更增加冷氣耗用量。
- 四、全球先進國家皆推動汰換，以減緩地球暖化效應。

全球白熾燈泡禁用政策概要



- 白熾燈泡發光效率偏低，且產出輻射熱量高，因應減緩全球暖化趨勢和節約電力等重要課題，加以汰換或禁用。

Time table to phase out incandescent bulb*



- 紐、澳及歐盟等國家先後針對白熾燈泡擬訂汰換政策，澳洲宣佈，在2010年以前白熾燈泡在澳洲將被禁用。

Change a Light, Change the World!



ENERGY STAR
CHANGE A LIGHT, CHANGE THE WORLD

About ENERGY STAR · News Room · FAQs

Products | Home Improvement | New Homes | Buildings & Plants | Partner Resources

Home > Products > Lighting > Change a Light

Welcome to our Community! Pledge Count: 1,368,095

Join Us!
Take the Pledge!
Join the growing community and let us know how many lights you'll change this year.
En Español

Renew Your Pledge!
Renew your pledge and learn what else you can do!

Get Involved!
Do More!
• Get your organization involved
• View special offers
• See campaign snapshots
• More ways to save

Change a Light! The ENERGY STAR Change a Light Campaign is a national challenge to encourage every American to help change the world, one light — one energy-saving step — at a time. You can show your commitment by pledging to replace at least one light in your home with one that has earned the ENERGY STAR.

THE 2007 ENERGY STAR CHANGE A LIGHT BUS TOUR
Follow our national bus tour, starting in Anaheim, California on October 3, ENERGY STAR Change a Light Day, and ending up 20 days later in New York City!

- 美國國會將白熾燈泡禁用政策納入能源法案，能源部透過能源之星推動省電燈泡取代白熾燈泡之政策，宣導「換一只燈，改變世界」活動(“Change a light, Change the World”)



政府推動汰換白熾燈泡



- 一、白熾燈能源效率基準於98年3月2日公告，不符合效率基準的白熾燈，將依據能源管理法規定禁止製造、進口或在國內銷售，於民國101年(2012年)1月1日施行。
- 二、經濟部102年已公告觀光旅館等11大行業指定能源用戶禁用25W以上白熾燈泡作為一般照明用途之照明光源之節能規定。

鹵素燈之能量分佈



能量分佈：傳統鹵素燈泡



傳統鹵素燈泡所使用的能量約有 60% 會轉變為紅外線，並以擴散熱的形式損耗。
IRC 技術可將這一部份的能量轉換為光且可改善能量的分佈。

重點照明使用 LED燈取代鹵素燈



MR-16 LED燈



AR-111 LED燈



螢光燈管外型尺寸的演變



		T5	T8	T12
燈管直徑		 0.625" T5	 1.00" T8	 1.50" T12
燈管長度	2 ft	549 mm	590 mm (580)	590 mm (580)
	3 ft	849 mm	895 mm	895 mm
	4 ft	1149 mm	1199 mm (1198)	1199 mm (1198)

T5、T8與T9螢光燈管性能比較



	T5 lamp	T8 lamp(830)	T9 lamp
光通量(lm)	1200	1350	1250
發光效率 (lm/w)	86	75	63
演色性(Ra,CRI)	85以上	85	70
汞含量 (mg)	3mg	3mg	10-15mg
平均壽命 (Hrs)	20000	15000	8000

日光燈管效率之改良



T12 40W
T9 38W



T8 36W → T8 32W



T5 28W



螢光燈的發展趨勢



- 螢光燈管的管徑發展細管化: *T12*、*T9*、*T8*、*T5*
- 螢光燈管的管型演變多樣化: 直管、環管、*U*、*3U*、*D*、*2D*、...
- 光色多樣化: 暖白色、白色、冷白色、晝光色
- 演色性高值化: *Ra 67*、*Ra 80*、*Ra 90*、*T84*、*T94*
- 汞污染減量與綠色環保化: *5mg*、*10mg*、*3mg*
- 搭配安定器電子化: 電磁安定器、電子安定器

螢光燈具核心-安定器



照明節能的重要組件

- 傳統使用之電磁安定器所產生之高耗能(鐵損)及閃爍極不利於室內照明之需求。
- 螢光燈管用傳統感抗式安定器在台灣市場上使用量相當大，因此台灣自1994年1月1日起即施行二階段的功率損耗管制標準，規定定安定器的消耗功率不得高於限定值，未符合者即不能製造及販售，藉以杜絕市場上品質較差、耗損較高的安定器。
- 於1999年1月1日起將電子式安定器納入商品檢驗之管理範疇內。

日光燈電子式安定器取代電感式安定器

TLLIA



日光燈電感式安定器



日光燈電子式安定器

質優的電子安定器

TLLIA

1. 發揮燈管的特色，提高光通量之輸出。
2. 可延長燈管的壽命。
3. 當電力供應系統或者燈管發生異常的現象，有保護迴路設計，不會傷害到電子安定器。
4. 電子安定器因為使用高頻點燈，必須考慮到不會對其他電子儀器設備造成任何干擾。
5. 符合國內或者國際各種安全規範之要求。

電子安定器主要特點



- **大幅省電**：和傳統安定器比可省電20%以上。
- **功率因數極高**：**<A>** 傳統安定器高功率型約80%~90%。
**** 電子安定器高功率型約95%~99%。
- **光波穩定不閃爍**：**<A>** 傳統安定器點燈頻率60Hz，一秒120次頻閃，肉眼很容易察覺到閃爍。
**** 電子安定器因高頻點燈，輸出光波非常穩定不易閃爍，且當電源電壓變動或燈管處於低溫時，也不容易閃爍，對保護視力很有幫助。
- **可聽雜音低**：和傳統安定器比有較低的可聽雜音。
- **體積小、重量輕、外觀體積可變化彈性大。**
- **安全性高**：具**三重防災異常保護**。
- **調光性好**：可依市場需要設計成全微幅調光型及分段調光型兩種。

電子安定器具有三重防災安全保護設計



- **具過電流保護功能。**（ 電源端加裝保險絲 ）
- **具過溫度保護功能。**（ 主要發熱源加裝復歸式溫度開關 ）
- **具燈管異常檢出抑止保護功能。**（ 當燈管漏氣或壽命末期時，安定器自動截止工作，且必須等燈管更換完之後，再開關電源時安定器才能重新工作點燈 ）

電子安定器使用注意事項



- **安裝時燈具與電子安定器都必須確實接地。**
- 電子安定器無防水功能，故必須安裝在燈具內，不能使用在多潮濕之場所，以免絕緣不良，造成漏電或短路。
- 適用燈具週溫10°C ~ 40°C。
- 適用電源電壓為銘板標示之輸入電壓值 $\pm 6\%$ 。
- 必須使用銘板上所指定之燈管，以免燈管提早黑化壽命。
- **在活電作業下，更換燈管還是不亮時，請務必將電源開關關閉5秒，讓保護動作復歸後再送電，以確認安定器是否故障，以免造成誤判。**

高效率燈管用電子式安定器



- **T5 High Efficiency (配用高效率燈管)**
 - One ballast fits for all single (1 - 1x14/21/28/35 Watt)
 - One ballast fits for all twin (1 - 2 x14/21/28/35 Watt)
 - **1 - 3x14 W**
 - **1 - 4x14 W**



安定器(新)能源效率基準



於2009年3月1起施行，此安定器(新)能源效率基準的適用範圍將涵蓋傳統式安定器和電子式安定器二者，且安定器能源效率標準中能源效率表示方式，將由原來安定器之功率損耗改採行**安定器光效因數** (BEF : Ballast Efficacy Factor)，以納入系統的整體輸入功率，使安定器能源效率的管理更加嚴謹。

螢光燈管用(新)安定器能源基準值 (2009年3月1日起實施)



檔 號：
保存年限：

經濟部 令

螢光燈管用安定器光效因數基準

一、螢光燈管用安定器包括傳統式安定器及電子式安定器，其光效因數基準如下表：

發文日期：中華民國95年1月6日
發文字號：經授能字第09520080050號



訂定「螢光燈管用安定器光效因數基準」，並自九十五年一月六日生效。

附「螢光燈管用安定器光效因數基準」。

實施日期		中華民國九十八年三月一日											
安定器類型	型式	預熱型								非預熱型 (含瞬時型)			
		直管型				環管型				20	40	60	100
		10	15	20	30	40	20,22	30,32	40				
額定燈管功率 W	10	11-15	16-20	21-30	31-40	18-20, 19-22	28-30, 30-32	38-40	16-20	31-40	51-60	100-110	
安定器光效因數 (lm/W)	1燈	6.260	4.510	4.780	2.900	2.290	4.405	2.900	2.290	4.780	2.290	1.059	0.629
	2燈	3.000	2.307	2.450	1.460	1.170	2.202	1.460	1.170	2.450	1.170	0.536	0.390
	3燈	2.000	1.552	1.675	0.970	0.750	1.450	0.970	0.750	1.675	0.750	0.357	0.211
	4燈	1.500	1.169	1.200	0.730	0.600	1.200	0.730	0.600	1.200	0.600	0.269	0.159

註：1.適用螢光燈管類別係依 CNS 691 螢光燈管（一般照明用）規定。
2.安定器光效因數(BEF)之計算為燈管平均光輸出比乘以 100 再除上安定器、燈管系統輸入功率，並以四捨五入方式計算至小數點第三位數，光輸出比之試驗方法依照 CNS 13755 相關規定，安定器光效因數實測值不得低於上表基準值，並在產品標示數值之 95% 以上。

$$\text{安定器光效因數} = \frac{\text{燈管平均光輸出比} \times 100}{\text{待測安定器、燈管系統輸入功率(W)}}$$

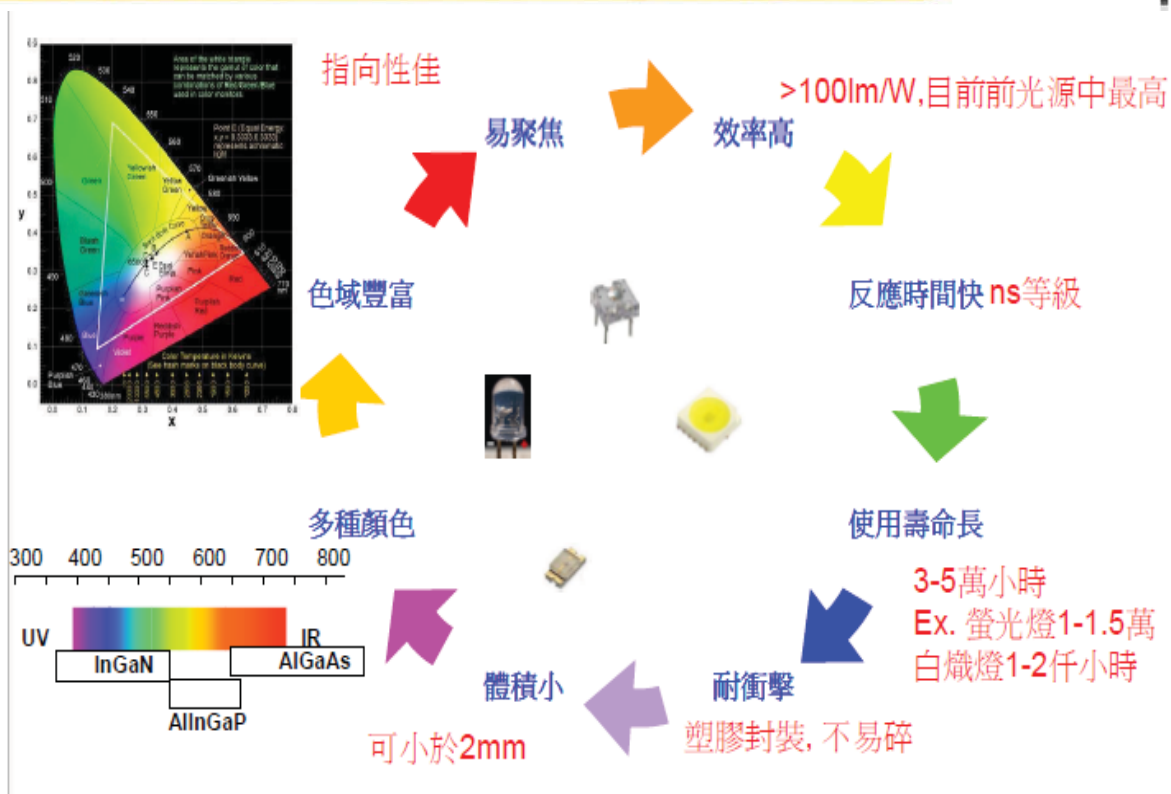
二、安定器光效因數檢測時，如 CNS 13755 附錄 1 及附錄 2 無試驗用安定器及試驗用燈管可供測試使用者，不在本基準適用範圍內。

部長 何美玥
本案授權能源局執行

LED是21世紀之照明產業革命



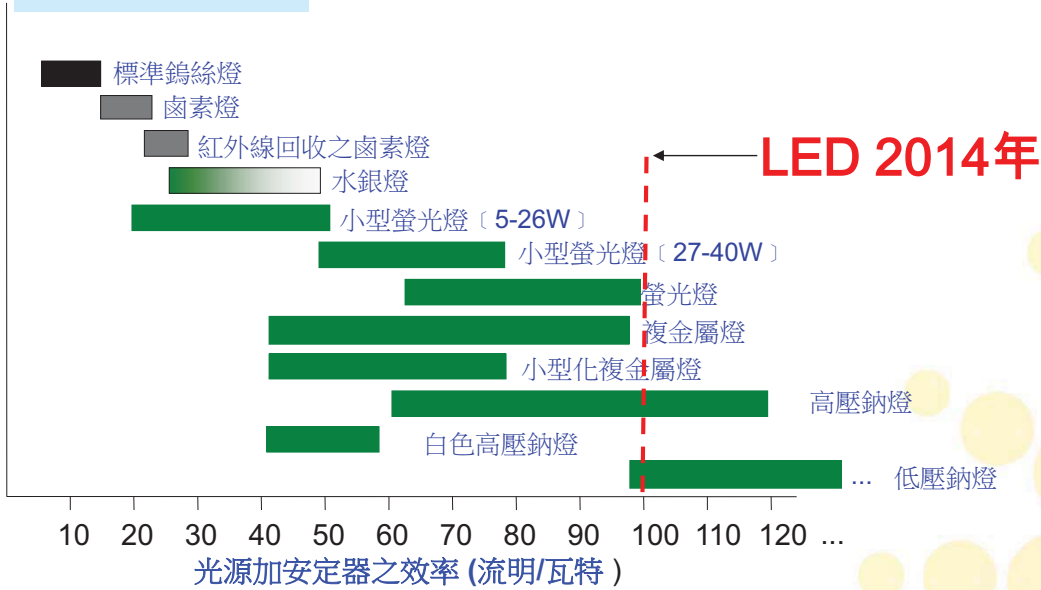
LED之優點



光源實體發光效率



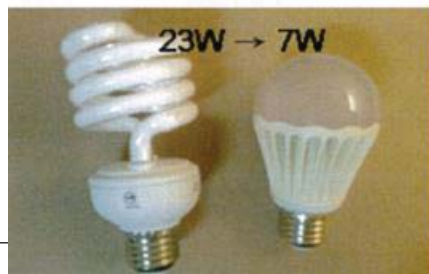
- 放電燈需安定器
- 需變壓器



LED開始走入室內外生活光環境



- One Luxeon LED
- Life over 35,000 hours
- Power consumption : 2W
(10 hour a day, electricity fee less than NTD 20 !)
- Beam angle 10°
- Dimmable
- Color rendering 85
- color temperature 3000K
- 12V low voltage
- No UV



省能、舒適、環保的發展趨勢



- 全球照明產品技術的發展趨勢主要以『節約能源環境保護』為宗旨，近年來『綠色照明』成為歐、美、日等先進國家流行的風尚。
- 『綠色照明』目的在於推動採用**高效節能與性能穩定的照明產品**，達到**舒適、安全、經濟、環保**，並提高生活品質的照明文化。
- 照明產業不論是光源或器具，主要發展方向為『省能、舒適、環保』。有害物質的使用量減少，省資源，高效率產品的使用提昇等。

攸關節能成效的照明技術

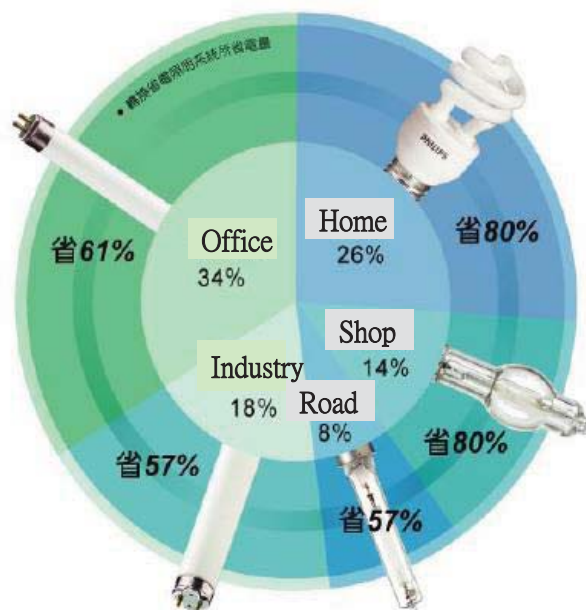


- 光源
- 電源控制器(安定器)
- 燈具
- 電源控制系統
- 照明工程設計與光環境模擬
- 照明工程施工及照明控制管理

台灣的照明現況



- 全台將舊式照明系統更換成省電照明系統，只要省下20%的照明就等於省下126億台幣電費
- 減少370萬噸二氧化碳
- 省下每年1171萬桶原油
- 約1/2座核能發電廠全年發電量的總合



全台灣年照明耗電量299億度 = NT\$629億元電費

近期內之省電照明趨勢

- 以新的照明科技取代舊照明科技，不僅節省電力，也減少排放二氧化碳



辦公室/工業

T5, 標準省電燈管, 三波長自然色省電燈管

住宅

省電燈泡
LED

城市美化

LED

全系統升級:光源/燈具/安定器

道路

Cosmo Polis
陶瓷複金屬燈
LED

商店

陶瓷複金屬燈
LED

新的照明科技取代舊照明科技不僅節省電力也 減少排放二氧化碳



照明應用 (以光源 為例)	舊光源	新光源	省電率 (%)	每年每顆光 源減少的 二氧化碳量
<u>辦公照明</u>	T9 38W螢光燈 +傳統安定器	T5 28W螢光燈 +電子安定器	40%	45kg
<u>展示照明</u>	50W鹵素燈泡	5WLED燈	90%	145kg
<u>道路照明</u>	200W水銀燈	70WLED燈	65%	420kg
<u>走廊廁所</u>	20W螢光燈泡	8WLED燈泡	60%	77.5kg
<u>消防照明</u>	7W白熾燈泡	0.7W LED 燈	90%	29kg

照明計算法-光通量法(Lumen method) 亦稱光束法或流明法



$$E = U \times \varphi \times N \times \frac{M}{A}$$

- E** : 平均照度 (lx);
 A : 作業面總面積 (m²);
 φ : 光源所發出的總流明
數 (lm);
 N : 為光源總數量 ;
 U : 照明率 (0~1);
 M : 維護率 (0~1)。

照明耗電計算



$$W = w \times N \times H_D \times D_M \times M_Y$$

- W = 照明總用電度
- w = 單位光源功率(含安定器之功率)
- N = 光源數量
- H_D = 每日點燈時數
- D_M = 每月點燈日數
- M_Y = 每年點燈月數

78

節能效益計算



1. 更換燈具成本差異 (考慮原燈具之殘值)

更換燈具成本 × 更換燈具數量 - 原燈具成本 × 原燈具數量

2. 每年省電金額

(原燈具耗電 × 原燈具數量 - 更換燈具耗電 × 更換燈具數量) × 每年總點燈時數 / 1000 × 單位電價

3. 改善前光源每年使用成本

原光源成本 × 原光源數量 × (每年總點燈時數 / 原光源使用壽命)

4. 改善後光源每年使用成本

更換光源成本 × 更換光源數量 × (每年總點燈時數 / 更換光源使用壽命)

5. 每年節省費用

每年省電金額 + 改善前光源每年使用成本 - 改善後光源每年使用成本

6. 投資回收年限

更換燈具成本差異 / 每年節省費用

79

白熾燈與省電燈泡系統進行比較

節省電度與電費



既有光源： 改善光源：

既有光源耗能： W 汰換光源耗能： W

既有光源數量： 盞/組 汰換光源數量： 盞/組





點燈時間： 每天點燈 小時 每月點燈 天 每年點燈 月

每度電費： 元

既有每年耗能： 度 汰換每年耗能： 度

既有每年電費： 元 汰換每年電費： 元

節電度數： 度/年

節電費用： 元/年

節能效益：

白熾燈與省電燈泡(螺旋型)系統

進行比較節省電度與電費



既有光源： 改善光源：

既有光源耗能： W 汰換光源耗能： W

既有光源數量： 盞/組 汰換光源數量： 盞/組





點燈時間： 每天點燈 小時 每月點燈 天 每年點燈 月

每度電費： 元

既有每年耗能： 度 汰換每年耗能： 度

既有每年電費： 元 汰換每年電費： 元

節電度數： 度/年

節電費用： 元/年

節能效益：

白熾燈與LED燈泡的節能效益比較



既有光源： 改善光源：

既有光源耗能： W 汰換光源耗能： W

既有光源數量： 盞/組 汰換光源數量： 盞/組



點燈時間： 每天點燈 小時 每月點燈 天 每年點燈 月

每度電費： 元

既有每年耗能： 度 汰換每年耗能： 度

既有每年電費： 元 汰換每年電費： 元

節電度數： 度/年

節電費用： 元/年

節能效益：

消防用LED燈泡的節能效益



既有光源： 改善光源：

既有光源耗能： W 汰換光源耗能： W

既有光源數量： 盞/組 汰換光源數量： 盞/組



點燈時間： 每天點燈 小時 每月點燈 天 每年點燈 月

每度電費： 元

既有每年耗能： 度 汰換每年耗能： 度

既有每年電費： 元 汰換每年電費： 元

節電度數： 度/年

節電費用： 元/年

節能效益：

T-Bar型螢光燈的節能效益比較

既有光源： 改善光源：

既有光源耗能： W 汰換光源耗能： W

既有光源數量： 盞/組 汰換光源數量： 盞/組



點燈時間： 每天點燈 小時 每月點燈 天 每年點燈 月

每度電費： 元

既有每年耗能： 度 汰換每年耗能： 度

既有每年電費： 元 汰換每年電費： 元

節電度數： 度/年

節電費用： 元/年

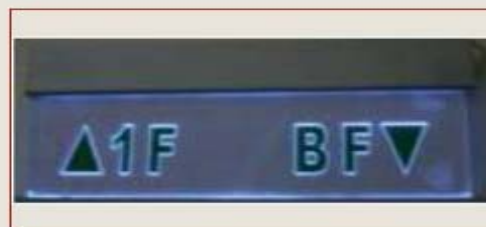
節能效益：

避難方向出口標示燈的節能效益比較

既有光源： 改善光源：

既有光源耗能： W 汰換光源耗能： W

既有光源數量： 盞/組 汰換光源數量： 盞/組



點燈時間： 每天點燈 小時 每月點燈 天 每年點燈 月

每度電費： 元

既有每年耗能： 度 汰換每年耗能： 度

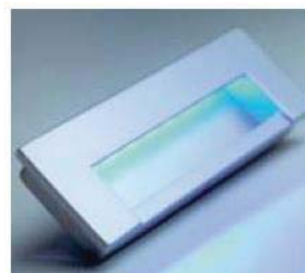
既有每年電費： 元 汰換每年電費： 元

節電度數： 度/年

節電費用： 元/年

節能效益：

應用LED製成出口標示燈具



符合節能標章標準的高效率螢光燈管



燈管類型

效率基準

發光效率

演色指數

燈泡色(L-EX ; 2600-3150K)
 溫白色(WW-EX ; 3200-3700K)
 白色色(W-EX ; 3900-4500K)

≥ 96 Lm/W

≥ 80

晝白色(N-EX ; 4600-5400K)
 冷白色(CW-EX ; 4600-5400K)

≥ 92 Lm/W

≥ 80

晝光色(D-EX ; 5700-7100K)

≥ 90 Lm/W

≥ 80

室內照明燈具節能標章能源效率基準

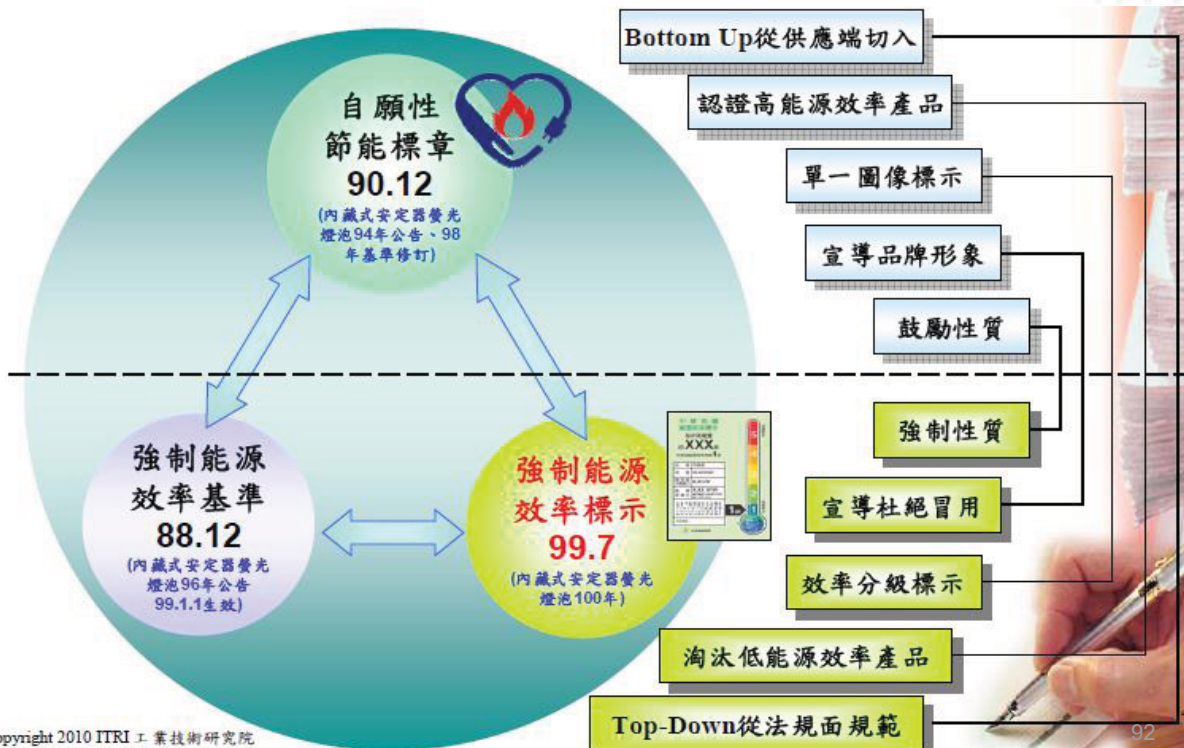
□ 室內照明燈具申請節能標章認證，其適用範圍、能源耗用試驗條件與測試方法及能源耗用基準規定應符合下列規定：

□ 適用範圍：應符合CNS 14335或經節能標章審議委員會認定者。

□ 測試方法：使用「燈具配光CIE70」之方式進行測試。

燈具分類	基準規範		品質要求
	效率要求		
燈具 24 英吋 (65 公分)以下	燈泡色 (L-EX : 2600~3150K) 溫白色 (WW-EX : 3200~3700K) 白色 (W-EX : 3900~4500K)	≥ 64.0 lm/W	UGR ≤ 19.0 Ra ≥ 80.0 
	晝白色 (N-EX : 4600~5400K) 冷白色 (CW-EX : 4600~5400K)	≥ 62.0 lm/W	
	晝光色 (D-EX : 5700~7100K)	≥ 60.0 lm/W	
燈具 24 英吋 (65 公分)以上	燈泡色 (L-EX : 2600~3150K) 溫白色 (WW-EX : 3200~3700K) 白色 (W-EX : 3900~4500K)	≥ 74.0 lm/W	
	晝白色 (N-EX : 4600~5400K) 冷白色 (CW-EX : 4600~5400K)	≥ 72.0 lm/W	
	晝光色 (D-EX : 5700~7100K)	≥ 70.0 lm/W	

我國照明產品能源效率管理架構



我國照明產品能效基準現況

品目	標準檢驗局		能源局		
	標準	驗證登錄	MEPS	節能標章	能效分級
白熾燈	◆		◆		
螢光燈管	◆	◆	◆	◆	
螢光燈管用 安定器	◆	◆	◆	◆	
緊密型燈管(PL)	◆	◆	◆	◆	
省電燈泡	◆	◆	◆	◆	◆
LED燈泡	◆	◆	◆	◆	
室內燈具 (LED平板燈)	◆ (安規/電磁雜訊)	◆ (不含性能)		◆	
氣體放電式路燈	◆			◆	
LED路燈 (電源供應器)	◆			◆	

LED燈泡容許耗用能源基準(MEPS)說明



- 本公告所稱之一般照明用安定器內藏式發光二極體(LED)燈泡為符合中華民國國家標準CNS 15630規範範圍，並經經濟部標準檢驗局公告為應施檢驗品目之範圍者，但屬高演色性產品(CRI額定標示值為95以上)除外。
- 指向型或非指向型產品係依CNS15630之定義。
- 燈泡之實測發光效率值應在上述發光效率基準以上，且須在產品標示值95%以上，發光效率由實測之燈泡光通量除以消耗功率所計算之。
- 消耗功率實測值計算至小數點後第一位數，小數點後第二位數即四捨五入。
- 光通量實測值計算至整數位，小數點後第一位數即四捨五入。
- 發光效率之實測值計算至小數點後第一位數，小數點後第二位數即四捨五入。

LED燈泡容許耗用能源基準(MEPS)



發光效率 (流明/瓦, lm/W)	非指向型LED燈泡			指向型LED燈泡	
	額定光通量大於250流明	額定光通量250流明(含)以下, 大於50流明	額定光通量50流明(含)以下	燈泡機械結構實測最大尺寸大於5.8公分 (2.25 inches)	燈泡機械結構實測最大尺寸5.8公分(含)以下(2.25inches)
額定色溫 2700K 3000K 3500K	70	65	40	60	55
額定色溫 4000K 5000K 6500K	75	70	40	65	60

節能標章



- 節能標章網站(<http://www.energylabel.org.tw>)刊登目前已領有**節能標章**及**能源效率分級標示**的照明電器設備產品。
- **節能標章之照明產品** 螢光燈管、螢光燈管用安定器、道路照明燈具、發光二極體燈泡、室內照明燈具、緊密型螢光燈管、出口及避難指示燈、安定器內藏式螢光燈泡 等8項

The screenshot shows the Energy Label website interface. At the top, there is a navigation bar with links for '常用選單', '認證標章', '獲證產品' (highlighted with a red box), '申辦標章', '省能教室', '互動交流', and '節能E世代'. Below the navigation bar, there are several promotional banners and icons, including '能源效率標示', '能源效率管理系統MEPS', and '節能減碳'. A large red arrow points from the text above to the '獲證產品' link. At the bottom, there is a news section with the title '標章之新 [Energylabel Show]' and a list of recent news items.

節能標章



TLLIA



節能標章

省能 省錢 高效率產品的識別標誌

常用選單

認識標章

獲證產品

申辦標章

省能教室

互動交流

節能E世代

English | PDA版 | 兒童版

經濟部能源局 | 節約能源園區 | 聯絡我們 | 網站地圖 | RSS



PRODUCTS 獲證產品

獲證產品資訊

產品搜尋引擎

節能標章廠商

節能比一比

政府綠色採購

證書失效產品

標章證書查詢

首頁 > 獲證產品 > 獲證產品資訊



獲證產品資訊

選購電器、瓦斯爐具、車輛等產品，請認明節能標章；政府掛保證，省能又省錢。

目前已通過認證45種產品，共計361家品牌、7356款節能標章產品供您選購，請點選各項產品，瀏覽更多購買資訊及規格。



冷氣機



電風扇



除濕機



電冰箱



電視機



螢光燈管



洗衣機



乾衣機



吹風機



烘手機



溫熱型開飲機



冰溫熱型開飲機



冰溫熱型飲水機



汽車



機車

節能標章_LED燈泡

TLLIA

• 中華民國103年12月22修正公告,生效

(一) 適用範圍: 符合經濟部標準檢驗局所訂之「應施檢驗安定器內藏式發光二極體(LED)燈泡商品之相關檢驗規定」, 規格為額定頻率六十赫茲、額定電壓大於單相交流五十伏特及單相交流三百伏特以下之非指向型LED燈泡。但燈帽型式LED燈泡以B型或E型為限。

(二) 能源效率測試條件及方法: 依據CNS 15630標準。

(三) 能源效率基準

1. 演色性: 實測值大於或等於80.0, 且在標示值95%以上。

2. 特殊演色評價指數(R9)大於零。

• 演色性指數、發光效率及光束維持率實測值、實測光通量及輸入功率初始值計算至小數點以下第一位, 小數點以下第二位四捨五入; 顏色偏移實測值計算至小數點以下第三位, 小數點以下第四位四捨五入。

節能標章_LED燈泡



3. 發光效率: 實測值大於下表所列對應之值, 且在標示值95%以上

額定色溫	能源效率基準(lm/W)
2700K、3000K、3500K	85.0
4000K、5000K、6500K	90.0

4. 光束維持率與顏色偏移實測值: 顏色偏移實測值依據國際照明委員會標準1976(u,,v,)diagram計算

項目	規格要求
光束維持率	97.0%以上, 測試1,000小時後 95.0%以上, 測試3,000小時後
顏色偏移	$\Delta u', v' \leq 0.005$, 測試1,000小時後 $\Delta u', v' \leq 0.007$, 測試3,000小時後

節能標章_LED燈泡標示方法



(一) 標章使用者名稱及住址清楚記載於LED燈泡或包裝上。

(二) LED燈泡包裝上清楚載明廠牌及型號、產地、額定電壓、額定頻率、額定功率、相移因數、額定演色性指數、額定光通量、額定發光效率、額定色溫及**光生物安全等級(無風險或低度風險)**。

節能標章_LED室內照明燈具



- 中華民國97年11月17公告實施, 103年2月6公告修正即日生效
- 符合中華民國國家標準(以下簡稱CNS)14335與14115之燈具。但檯、桌、床邊、落地燈具或經濟部能源局認定不適用者, 不在此限。
 - (1) 功率:燈具之實測總輸入功率應為額定總輸入功率 $\pm 10\%$
 - (2) 功率因數: ≥ 0.90 , 且實測值應在標示值之95%以上
 - (3) 演色性: ≥ 80.0 , $R9 > 0.0$
 - (4) 眩光指數(UGR): $UGR \leq 19.0$
 - (5) 光型要求
 - A. 水平角0-180度面之鉛直角0度光強度為最大光強度0.65~0.85倍
 - B. 水平角0-180度面側之光束角(1/2最大光強處)單邊角度不低於38.0度, 且雙邊角度合計80.0度以上
 - C. 鉛直角兩側各80度角累積光通量不小於80.0%, 有向上光輸出者除外

節能標章_LED室內照明燈具



- (6) 向上光束比: 具向上光輸出之懸吊式燈具其向上光束比為7%~14%

色溫分類	發光效率基準(lm/W)	
	吸頂、嵌頂或懸吊式LED	具向上光輸出之懸吊式LED
2700K、3000K、3500K、4000K、4500K	≥ 80.0	≥ 70.0
5000K、5700K、6500K	≥ 85.0	≥ 75.0

節能標章_LED平板燈具



中華民國104年2月3公告,104年3月1日起生效

適用範圍：除檯、桌、床邊及落地燈具外符合下列規格之平板燈具

1. 依CNS14335及CNS14115規定，或經相關主管機關所認可者。
2. 發光面由擴散部件或導光板組成，其屬圓形者，直徑應在30cm以上；其屬矩形者，最小邊長在30cm以上。
3. 最大厚度不超過70cm。
 - 功率:燈具之實測總輸入功率應為額定總輸入功率 $\pm 10\%$
 - 功率因數: ≥ 0.90 ，且實測值應在標示值之95%以上
 - 光通量:實測總光通量需在額定總光通量90%以上。
 - 演色性: ≥ 80.0 ， $R9 > 0.0$
 - 距高比: ≥ 1.20
 - 亮度平均值應低於亮度限制基準

節能標章_LED平板燈具



- 光束維持率:

測試1000小時，光束維持率實測值應在97.0%以上。

測試3000小時，光束維持率實測值應在95.0%以上。

燈具	額定色溫分類	
	中低色溫	高色溫
	小於5000K	5000K以上
發光效率 (lm/W)	90.0	95.0

亮度限制基準:

γ 角 (°)	亮度限值 (cd/m ²)
45	34900
55	17000
65	7000
75	3260
85	3260

安定器內藏式螢光燈泡能源效率分級標示



中華民國
能源效率標示

本產品能源效率為第5級

5級

名稱	安定器內藏式螢光燈泡
型號	RECG-EF18D-EX-240V
額定燈泡功率	18.0 W
發光效率	55.0 lm/W
100年03月17日經能字第10004601320號公告	
登錄編號: SB-100-0105	

經濟部能源局



額定消耗電功率	發光效率(lm/W)				
	5級	4級	3級	2級	1級
低於 10W	低於 45.0	45.0 以上， 低於 54.0	54.0 以上， 低於 63.0	63.0 以上， 低於 72.0	72.0 以上
10W 以上，低於 15W	低於 50.0	50.0 以上， 低於 58.0	58.0 以上， 低於 66.0	66.0 以上， 低於 74.0	74.0 以上
15W 以上，低於 25W	低於 60.0	60.0 以上， 低於 66.0	66.0 以上， 低於 72.0	72.0 以上， 低於 79.0	79.0 以上
25W 以上	低於 65.0	65.0 以上， 低於 70.0	70.0 以上， 低於 75.0	75.0 以上， 低於 81.0	81.0 以上

註：產品發光效率(lm/W)取至小數點後第一位數，小數點後第二位數即四捨五入；全光通量(lm)實測值取至整數位，小數點後第一位數即四捨五入；消耗功率實測值取至小數點後第二位數，小數點後第三位數即四捨五入。

廠商自中華民國**100年9月1日**起，應在清晰可辨的條件下，將安定器內藏式螢光燈泡之能源效率分級圖示，標示於展示或銷售處所使用之產品型錄上之產品圖型旁。前項型錄上之產品資訊若以文字或表格方式呈現，應另註明產品發光效率(lm/W)及能源效率等級。¹⁰⁵

調光照明用LED平板照明燈



品名	平板燈
輸入電壓	DC24V
瓦數	38W
色溫	白光 5700K±10%
電流	1.58A
額定功率	≤38W
可調光範圍功耗	1.9W~43.9W
發光角度	180°
光通量	3230Lm
演色性	≥80
燈體材質	鋁合金 + 陽極表面處理
燈具尺寸	L600mm*W600mm*H11.5mm
工作溫度	-20°C ~ +45°C
使用壽命	30,000hrs

調光照明用LED燈管



品名	LED-T8-2尺燈管					LED-T8-4尺燈管			
	輸入電壓	DC24V	DC24V	DC48V	DC24V	DC48V	DC24V	DC48V	DC24V
瓦數	10W					20W			
色溫	白光	黃光		白光		黃光		白光	
	5700K±10%	3000K±10%		5500K±10%		3000K±10%		5500K±10%	
電流	0.42A	0.42A	0.21A	0.42A	0.21A	0.42A	0.21A	0.42A	0.21A
額定功率	≤10W	10W±1W				20W±1W			
可調光範圍功耗		0.5W~11W				1W~22W			
發光角度	≥180°	150°±10°				150°±10°			
光通量	750Lm	750Lm				1500Lm			
演色性	80	80				80			
燈體材質	鋁合金 + PC/ABS	鋁合金 + PC				鋁合金 + PC			
燈具尺寸	Ø26*594mm	Ø23.5*593mm				Ø23.5*1213mm			
工作溫度	-20°C ~ +40°C	-30°C ~ +40°C				-30°C ~ +40°C			
使用壽命	30,000hrs	30,000hrs				30,000hrs			
光衰	在標準額定功率下低於20%								
認證	依電源供應器決定CE/CNS/UL/RoHS								

照明控制

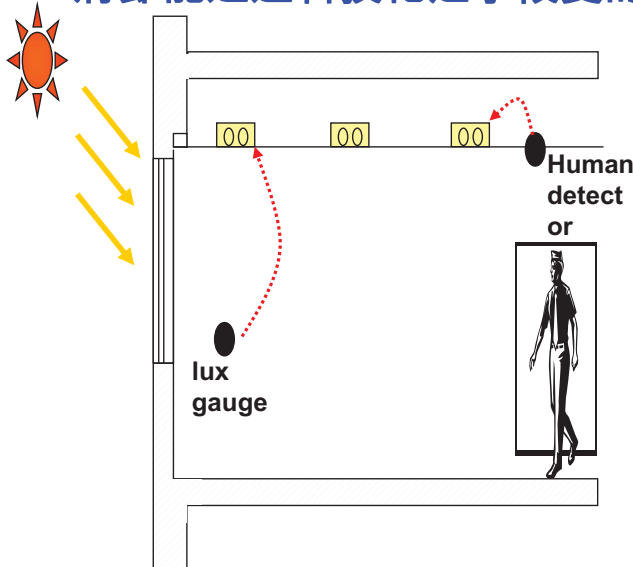


- 配合時序控制器**：可於預定的時間自動地對照明環境作模式切換，**取燈**具的明滅控制，避免因忘記關燈而浪費電能。例如上班、下班、午休時間之照明自動點滅。
- 配合晝光感知器**：當太陽光線足夠時，可自動地調降靠窗燈具的亮度或關閉燈具。
- 熱感開關**：宜裝置在辦公大樓的小型會議室會客室、廁所.....等場所，單獨使用熱感自動點滅，有人時自動開燈，沒人時自動關燈，既方便又可避免浪費能源。
- 附感知器之自主控制型燈具**：可自主控制燈具之明滅或調節亮度：
 - 附感熱開關感測來自動點亮燈具；人離開後，經過設定時間，自動熄滅燈具，可避免浪費能源。
 - 附亮度檢知器可感知周圍亮度，當周圍亮度太暗時，自動調亮燈具亮度；當周圍亮度太亮，自動調暗燈具亮度，可節省能源。
- 整體照明控制系統**：如照明中央監控系統、二線式照明控制系統等，配合辦公大樓作息變動需求，加以監控管理，可節約照明用電30%。

照明設備感測控制



- **傳統**的節約手法單純利用手動開關來控制ON→OFF配合照明改善的同時，運用現代智能化之調光設備與控制系統，將節能透過科技化之手段變的更為便利



限制遮罩使用例



對應的有效“偵測”範圍（上視圖）



360°/半徑約0.38公尺

限制遮罩的應用

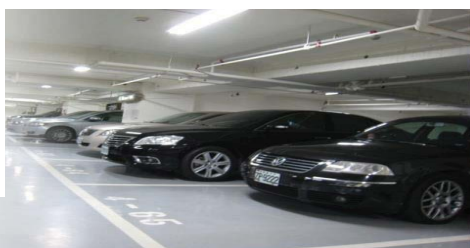
裝在辦公座位上方做為辦公室節電用途。



無人時 自動熄燈



有人時 自動亮燈



無線控制系統架構

TLLIA



CONTROL 1
WD-100 WIFI無線控制器



生活中隨處可運用控制



免佈線 | 免施工 | 免編程



讓您的創意更容易實現

TLLIA



空調 / 影音 / 燈光 / 環境設備e整合

免佈線 / 免施工 / 免編程

世界首創雙向控制操作系統



VISCTEND SMART NETWORK

A/V Control

Media Control

Lighting Control

Door Control

Curtain Control

» 掌控手中 一觸即動
可擴充AV媒體控制中心及環境整合控制系統
全球首創雙向互控

無線智慧開關

無線可編程開關各按鍵可
依壓按次數定義不同功能
如(全開、全關、調光、音
量大小、...)等自定義的功
能。

CONTROL1
SW-100 無線智慧開關

CONTROL1
SW-100 無線智慧開關

CONTROL1
SW-100 無線智慧開關

HOW TO USE



無線中控主機



免佈線、免施工、免編程

窗簾 / 銀幕 / 升降機控制器



簡易控制窗簾 / 銀幕 / 升降機的開啟，
具有電流過載的安全防夾保護功能。

WWW.VISCTEND.COM.TW 免佈線 | 免施工 | 免編程



可智能識別環境中是否有人在感應區內，確認安全並啟動相關情境動作，可檢測環境的亮度。

WWW.VISCTEND.COM.TW 免佈線 | 免施工 | 免編程



隨插即用，連接速度快，操作零障礙。雙濾色片日夜自動切換，還原真實色彩。

WWW.VISCTEND.COM.TW 免佈線 | 免施工 | 免編程

LED調光照明燈套裝

TLLIA



可 3 迴路調光器，護眼無頻，抗沖擊性好，壽命長25000小時，功率小消耗低。（白光 / 黃光）



無線彩色智能LED燈泡

可依情境需求或群組動作設定控制燈泡變出想要的顏色亮度、飽和度手指滑動輕鬆搞定。





DIY用時間設定您的**情境智慧生活**

TLLiA
定時

即時

未來



★即時情境：即時啟動各設備情境動作。

★未來情境：各設備啟動的動作/優先順序/間隔時間可調。

★定時情境：各已設置好的情境可定期/定時啟動。

WWW.VISCTEND.COM.TW 免佈線 I 免施工 I 免編程

大樓新建期節能規劃

TLLiA

- 變更屋頂綠化隔熱
- 變更LED照明燈具
- 變更帷幕玻璃【雙銀低輻射玻璃(D LOW-E)】
- 變更空調系統
- 使用乾式帷幕牆工法
- 廁所善用自然採光

變更LED照明燈具效益



• 辦公室導入LED照明燈具

	LED燈	T8 24W 4燈	差異
耗電量/單盞	45W	92W	
3732盞耗電	167.94度	343.34度	節電 175.4度
度數/年	483667.2度	988819.2度	節電 505152度
CO2排放/年	308580kg	630867kg	省碳 322噸
使用壽命	30000小時/盞	10000小時/支	1盞=12支燈管

✓計算方式：

12小時(工時)*240天(工作天)* 3732盞* **【92W-45W】**

✓以壽命比較，1盞LED燈具故障約等於3盞傳統燈具故障(約12支燈管)

✓LED燈不使用鉛(Pb)和汞(Hg)等污染環境的物質，符合環保概念。

廁所善用自然採光



關燈前

關燈後每小時節電550W

設備說明

每間廁所照明為45W*6(LED燈)+10*28W(層板燈)=550W

節能度數統計

550W*10間*12小時*250天(上班日)=**16500度/年**

減少CO₂排放

16500度*0.612=**10.1公噸**

大樓進駐初期節能作為

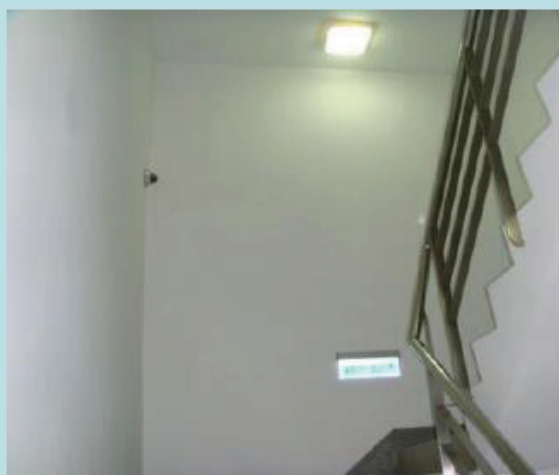


- 會議室導入磁卡管理系統
- 飲水機節能時段控制
- 電梯休眠節電設計
- 張貼隔熱紙及裝設遮陽窗簾
- 用電度數資訊透明化
- 樓梯間照明更換**LED**燈泡

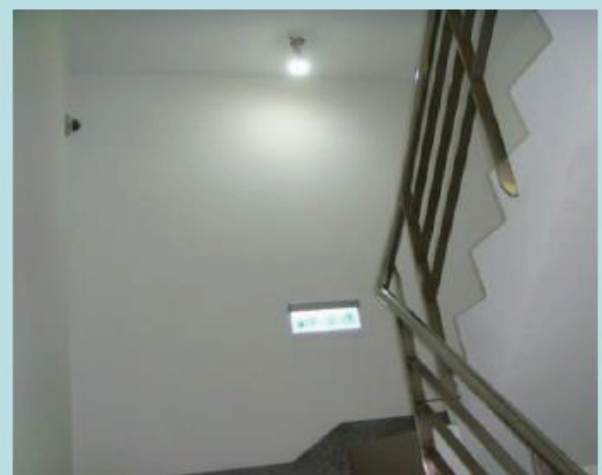
樓梯間照明更換LED燈泡



- 將原樓梯間21盞30W環型燈管更換為7W LED燈泡，1年約省4231度用電。



【更換前】 30W環型燈管




【更換後】 7W LED燈泡

樓梯間照明更換LED燈泡



- 更換前後照度比較

	
【更換前】 30W環型燈管	【更換後】 7W LED燈泡
照度約50~100Lux	照度約80~140Lux

LED燈照度較原本燈具提升約20%

樓梯間照明更換LED燈泡



- LED燈泡與環型燈管節能比較

	【更換前】 30W環型燈管	【更換後】 9W LED燈泡	差異
耗電量/單盞	30W	7W	
度數/年	262.8度	61.3度	節電 201度
電費/年	788元	184元	省錢 604元
CO ₂ 排放/年	167kg	39kg	省碳 128kg
(30w-7w)*21盞*365天*24小時=4231度			
度數/年	5518.8度	1287.7度	節電 4231度
電費/年	16556元	3863元	省錢 12693元
CO ₂ 排放/年	3377.5kg	788kg	省碳 2589kg
投資費用500元*21盞=10500元，回收年限約10個月			

大樓進駐後階段節電作為



- 大樓節能減碳檢查計畫
- 販賣機節能措施
- 全棟大樓走廊及公共區照明檢討
- 辦公區照明減量檢討
- 停車場照明減量檢討
- 停車場假日統一管理
- 後門機車停車場照明改善
- 導入電力監視系統
- 調整空調主機運作時數
- 調整停車場風車運轉時數
- 降低層板燈間接照明數量
- 調高室內空調溫度

全棟大樓走廊及公共區照明檢討



- 檢討緯創大樓全棟走廊及公共區照明維持室和照度，總共節約45W照明燈具共33盞。

節能度數：

$45W \times 33 \text{盞} \times 250 \text{天} \times 16 \text{小時} = 5940 \text{度/年}$

減少CO₂排放約3.6公噸

辦公區照明減量檢討



樓層	原照度	關閉後照度	照度差	說明
6F	1110 Lux	981 Lux	11%	因座位不同造成差異，影響皆在11%以下。
5F	753 Lux	742 Lux	1%	
4F	611 Lux	539 Lux	11%	
3F	633 Lux	347 Lux	45%	迴路調整後可改善



迴路ON時照度1110 lux



迴路OFF時照度981 lux

辦公區照明減量檢討



- 檢討辦公區域玻璃帷幕週圍走廊照明減量措施，藉由關閉非必需迴路達到節能效果。
- 針對帷幕旁走道區域照明需求進行實驗，發現多數區域燈光啟閉對辦公同仁桌面照度影響僅1~11%。

節能度數：

$45W * 86 \text{ 盞} * 250 \text{ 天} * 12 \text{ 小時} = 11610 \text{ 度/年}$

減少CO₂排放約7.1公噸

停車場照明減量檢討



- 檢討地下室停車場照度以節能並符合CNS照度標準為目標
- 將原6迴路照明迴路減量為4迴路照明，減量59盞28W T5燈管。

節能度數：

$28W * 59盞 * 16小時 * 250天 = 6608度/年$

減少CO₂排放約4公噸

【目前停車場照明使用現況】

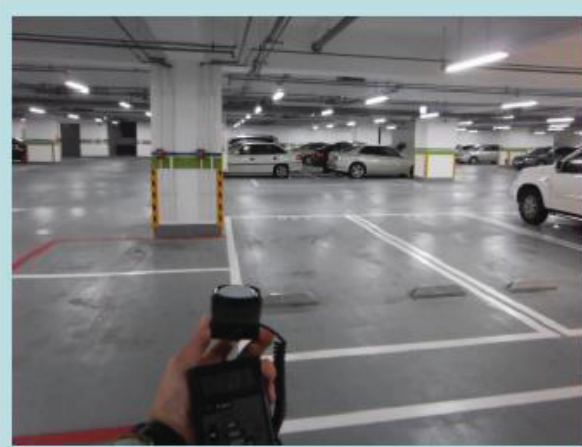
	B1F	B2F
全部開啟時間	07~24	07~24
節能時段	假日：全關 平日：24~07關1/2迴路	24~07關1/2迴路

停車場照明減量檢討



6個迴路開啟狀態

照度60~400Lux之間，平均**180Lux**以上



4個迴路開啟狀態

照度40~398Lux之間，平均**100Lux**以上
(符合CNS停車場照度要求)

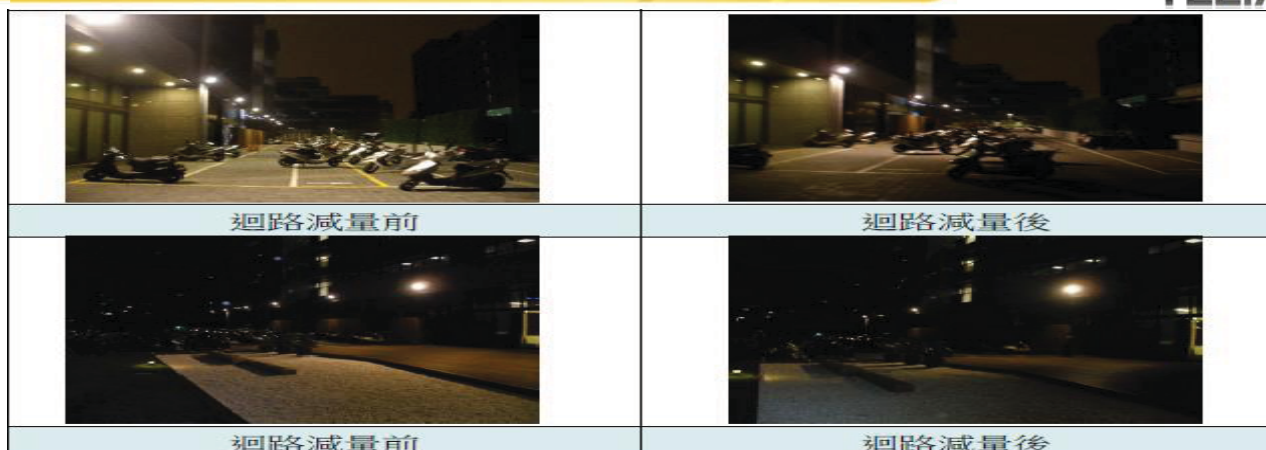
停車場假日統一管理



- 非上班日時間進入停車場車輛統一停放B1F停車格，B2F暫停使用。
- 此方式停用B2F停車場電力使用，1年約可省下
 $28W \times 186 \text{盞(燈具數量)} \times 52 \text{週} \times 48 \text{小時} = 12999 \text{度}$ 電力，
約減量80公噸CO₂排放。



後門機車停車場照明改善



1. 將原停車場照明400W*8盞減量1/2
2. 將23W照明區域(雨衣棚)關閉，改為感應式6WLCD燈*2

節能度數：

$$400W \times 4 + 23W \times 18 - (6W \times 2) = 2002W$$

$$\text{每年節能度數} 2002W \times 8 \text{小時} \times 250 \text{天} = 4004 \text{度}$$

減少CO₂排放約2.5公噸

降低層板燈間接照明數量



- 101年2月開始檢討層板燈間接照明燈管數量是否合理。
- 檢討後共拆除28W T5燈管96盞、14W T5燈管20盞，1年共省下12,348度用電。

計算方式說明：

$$(28W * 106 \text{盞} + 14W * 40 \text{盞}) * 250 \text{天/年} * 14 \text{小時} = 12,348 \text{度}$$

各項設備盤點

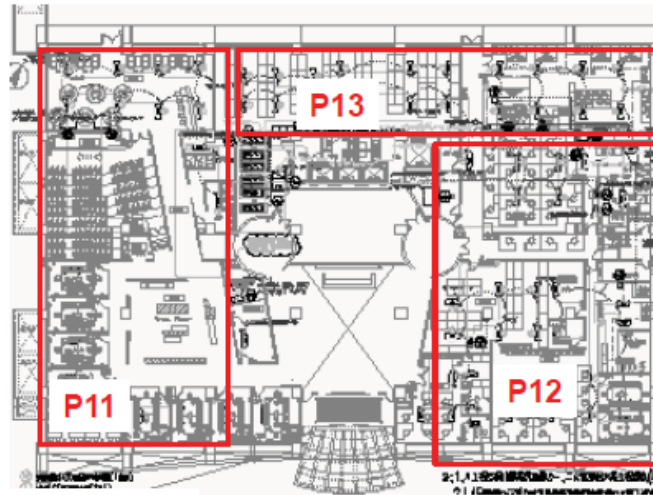


檢查區域	設備名稱	設備說明	盤查人員	設備壽命 [yr]	數量 [Qty]	額定功率 [kW]	平均負載率 [%]	年度運作時數 [h]												實際時數 [h]	年度電力耗用量 [kWh]	耗電量 [%]	
								Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec				
8樓	溫熱飲水機	廠牌寶潔、型號 LW-2201HW-1	陳世杰	2	1	0.75	20%	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96	14	0.00%
8樓	冰箱	廠牌日立、型號 R-N40WS	陳世杰	2	1	1.94	20%	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760	3399	0.05%	
1樓-7樓	冰溫熱飲水機	廠牌寶潔、型號 UR-313AS-2	陳世杰	2	18	2.24	20%	230	200	230	220	230	220	230	220	230	220	230	230	2690	21692	0.35%	
1樓-6樓	蒸飯箱	廠牌台一、型號 TE-100G	陳世杰	2	11	0.99	80%	35	30	35	33	35	33	35	33	35	33	35	35	403.5	3515	0.06%	
1樓-6樓	微波爐	廠牌 Panasonic、型號 NN-S215	陳世杰	2	13	1.3	50%	23	20	23	22	23	22	23	22	23	22	23	23	269	2273	0.04%	
各項設備盤查				2	耗電量測量			12	10	12	每月使用時數						2	11	12	總耗電量			
5樓	冰箱	廠牌大同、型號 TR-110K	陳世杰	2	1	0.9	20%	744	672	744	720	744	744	720	744	720	744	720	744	8760	1577	0.03%	
5樓	全自動咖啡機	廠牌偉太、型號 ESAM-8300	陳世杰	2	1	1.4	20%	230	200	230	220	230	220	230	220	230	220	230	230	2690	753	0.01%	
4樓	冰箱	廠牌三洋、型號	陳世杰	2	1	1	20%	744	672	744	720	744	744	720	744	720	744	720	744	8760	1752	0.03%	
4樓	幫浦濾網咖啡機	廠牌寶潔、型號 EM-L1002CL	陳世杰	2	1	0.9	20%	230	200	230	220	230	220	230	220	230	220	230	230	2690	484	0.01%	

大樓各區耗電量統計



• 1F各區比較分析



P13(辦公區/實驗室)
面積：9*47=423m²
年度耗電量：185400度
EUI：438(kWh/m²·yr)

P12(辦公區/實驗室)
面積：21*32=672m²
年度耗電量：131700度
EUI：195 (kWh/m²·yr)

P11(咖啡廳/會議是/展示區)
面積：18*43=774m²
年度耗電量：171840度
EUI：222 (kWh/m²·yr)

分析用電比例建立能源績效指標



✓分析用電比例

指標類型	指標項目		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	整體指標	目標值
整體性指標	能源使用密度指標	基準年	17.12	19.42	18.95	22.71	19.94	22.18	21.58	22.72	20.05	21.63	19.64	17.65	243.59	<243
		目標年	17.51	17.68	18.82	19.46									73.48	
	單位員工耗電指標	基準年	337.78	383.42	374.99	473.10	418.02	546.87	537.47	556.11	485.45	517.50	470.42	424.80	5525.93	<5525
		目標年	420.28	421.34	442.02	459.76									1743.40	
整體性指標	基線年	基準年 (實際值)	414120.00	469685.00	458240.00	549266.00	482400.00	526481.00	521880.00	549441.00	484960.00	523193.00	475120.00	426926.00	5891712.00	<5831712
		目標年 (模擬值)	448429.48	472125.53	471883.56	485081.15									1877519.77	
	目標年	目標年 (實際值)	423640.00	427659.00	455280.00	470796.00									177375.00	

以【迴歸分析】加入 溫度、天數 等條件，模擬耗電量供比較。

模擬公如下：

總用電量(不包含全球機房) = 3984*外氣溫度+6180*計費天數+89008

結語



- 在全球節能照明政策支持以及LED照明產品CP值持續提高之下，未來LED照明市場將持續成長
- 照明產品種類繁多，不同應用場域有不同產品與技術重點
- 如何在成本與壽命、性賴性、高演色性、低色溫等不同訴求下，取得平衡為未來技術開發重點



讓我們一起
為地球環境共同努力!
謝謝您的聆聽，敬請指教!

宋福生

行動電話:0932-939384

E-mail:fssong@tllia.org;