批發零售業節能技術培訓班

服務業照明節能應用及案例

經濟部能源局

110.06. 18 台北

宋福生

行動電話:0932-939384

E-mail:fssong@tllia.org;

fssong@yahoo.com.tw

台灣LED照明產業聯盟 副執行長

報 告 大 綱

1. 地球環境與照明產業
2. 照明光源發展的趨勢
3. 照明產品能源效率管理現況
4. 服務業照明系統的規劃
5. 商業節能應用新趨勢
6. LED照明節能新技術
7. 批發零售業照明節能案例

溫室氣體對環境之影響

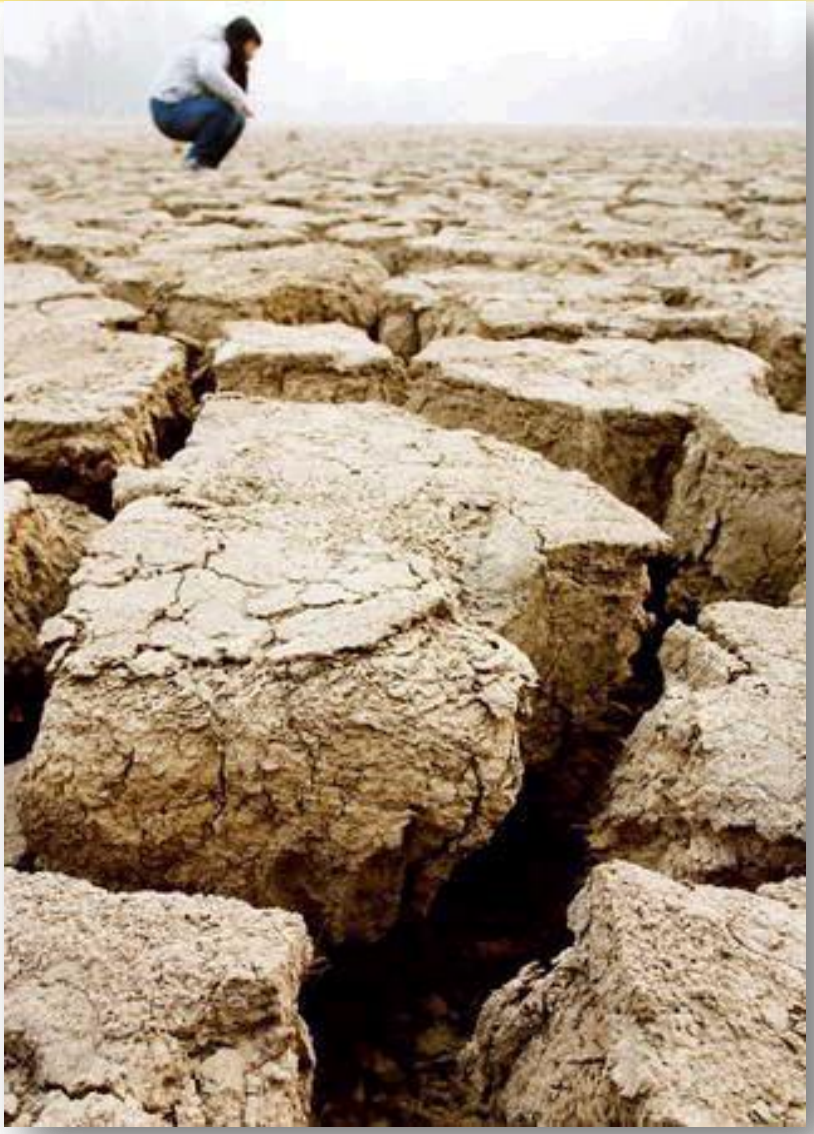


全球氣候變遷，極端氣候導致暴雨及乾旱現象，衝擊水土資源環境衛生及人類生命等。



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



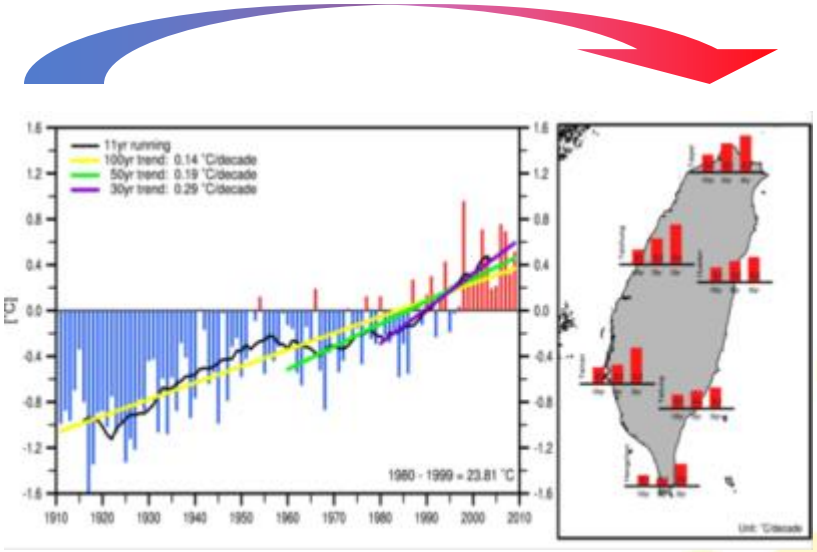
沙漠化現象擴大，生態體系改變，衝擊農林漁牧、社經活動及全球生存環境等。



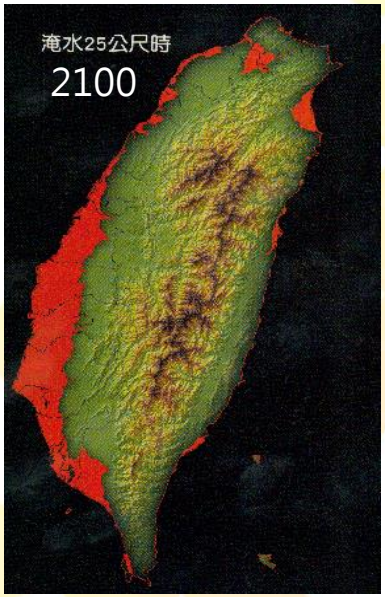
極端氣候影響下的臺灣

- 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%





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

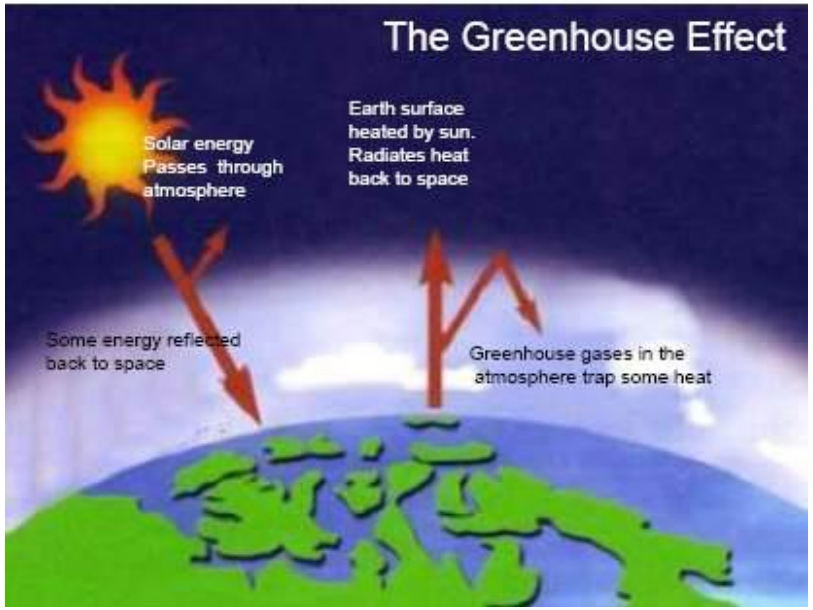
- 依中央研究院院士劉紹臣先生研究指出，1961-2005年全球溫度約增加0.7度，45年間全臺灣前10%強降雨增加約100%，增加許多土石流、水災；連帶影響中、小雨的減少，對許多臺灣中、南部農耕造成嚴重衝擊。
- 依IPCC的氣候模式估計2005-2035年全球溫度會再增加約0.7度，因此臺灣前10%強降雨在2035年左右可能會再增加100%。






地球暖化，台灣發燒

長期石化燃料的製程所產生大量之溫室氣體 - 二氧化碳，加上森林大量地被砍伐，提高大氣圈阻擋氣體散發到太空之能力，而造成嚴重的地球暖化現象





根據中研院環境變遷研究中心報告指出，台灣過去100年平均增溫1.4度，暖化速率為全球平均值0.6度的兩倍以上。

CO_2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(CO_2)。CO_2的產生除來自汽、機車之廢氣排放外，有部份來自燃燒石化原料發電。



- 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：

  CO_2 = 860g、SO_2 = 3.7g、NO_X = 1.5g

  燃煤發電每1度電產生污染氣體：

  CO_2 = 1100 g、SO_2 = 9.0 g、NO_X = 4.4g

- 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CO_2量 = 738 g

發電 3,450 度產生之CO_2量 = 種植 1 英畝(4047m^2) 數目可吸收之 CO_2量

節電 7,060 度減少之 CO_2 量 = 移除 1 輛汽車一年總排放 CO_2量

節電 11 度 = 節約消耗 1 加侖汽油發電

人類對照明需求的演進

1.基本需求：驅除黑暗、有光即可

2.照度需求：符合視覺需要、亮不亮有關係

3.省電考慮：節能減碳、節省電費

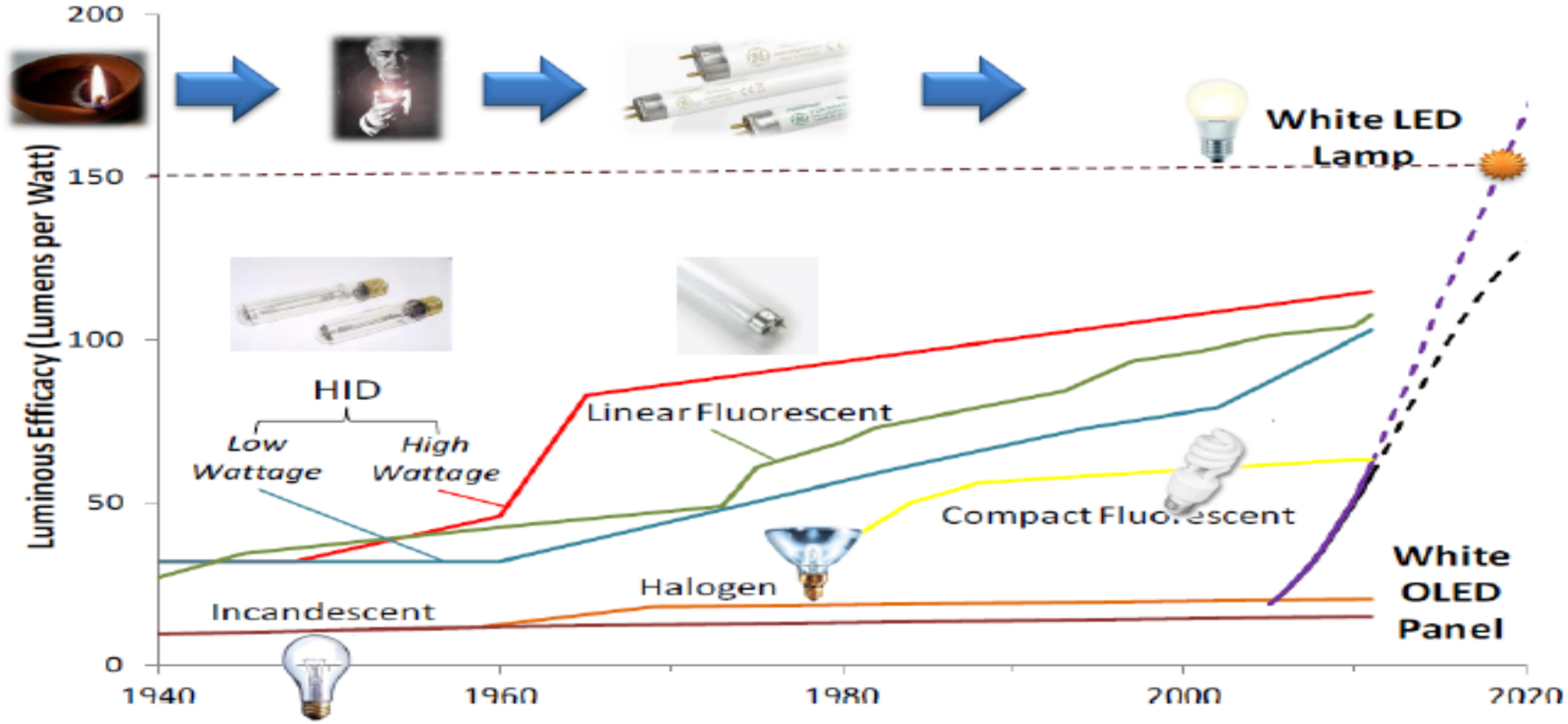
4.燈光設計：燈光美、氣氛佳

5.健康照明：師法自然律動、生活愉快健康

照明電光源的發展歷程與趨勢



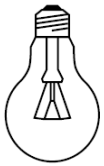
1879	1938	1940	1959	1960	1970	1978	1980	1994	1995	2002
GLS	T12	HPL/ML	HAL	SON	MH	T8	CFL HPI	CDM	T5	SSL



人工光源家族

Incandescent
白熾燈

- **Incandescent** 白熾燈

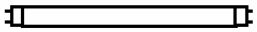


- **Tungsten halogen** 鹵素燈



Fluorescent
螢光燈

- **Linear** 直管螢光燈



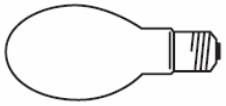
T5、T8、T12

- **Compact** 緊湊型螢光燈

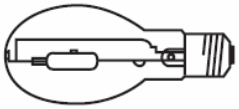


HID
氣體放電燈

- **Mercury vapour** 水銀燈



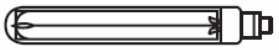
- **Metal halide** 複金屬燈



- **High pressure sodium** 高壓鈉燈

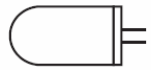


- **Low pressure sodium** 低壓鈉燈



Solid State
固態燈

- **LED** 發光二極體



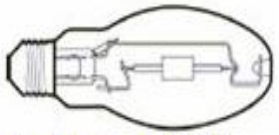
世界上沒有絕對完美的電光源

TLLIA

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

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

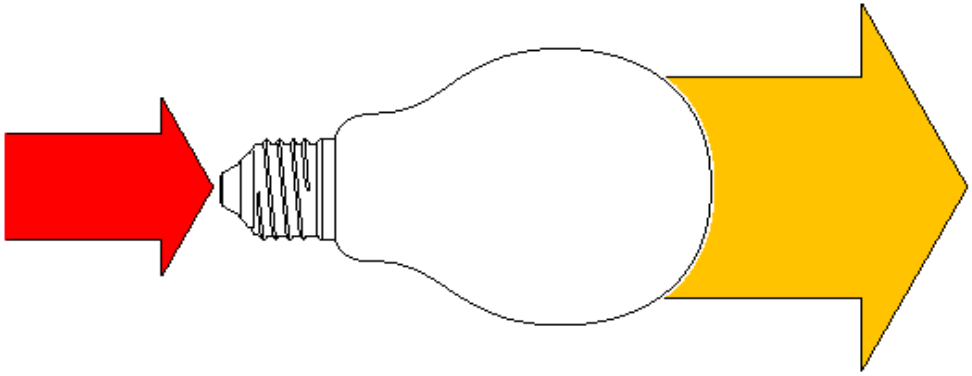
光源（Light Source） 發光效率

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 efficienacy =

$$\frac{\text{Luminous flux}}{\text{Electrical power input}} = \frac{\text{lumen (lm)}}{\text{Watt (W)}}$$

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

政府推動汰換白熾燈泡

白熾燈能源效率基準於98年3月2日公告，於民國101年(2012年)1月1日施行，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。

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。



水俣公約將螢光燈產品和高壓汞燈列入被限制和淘汰的產品





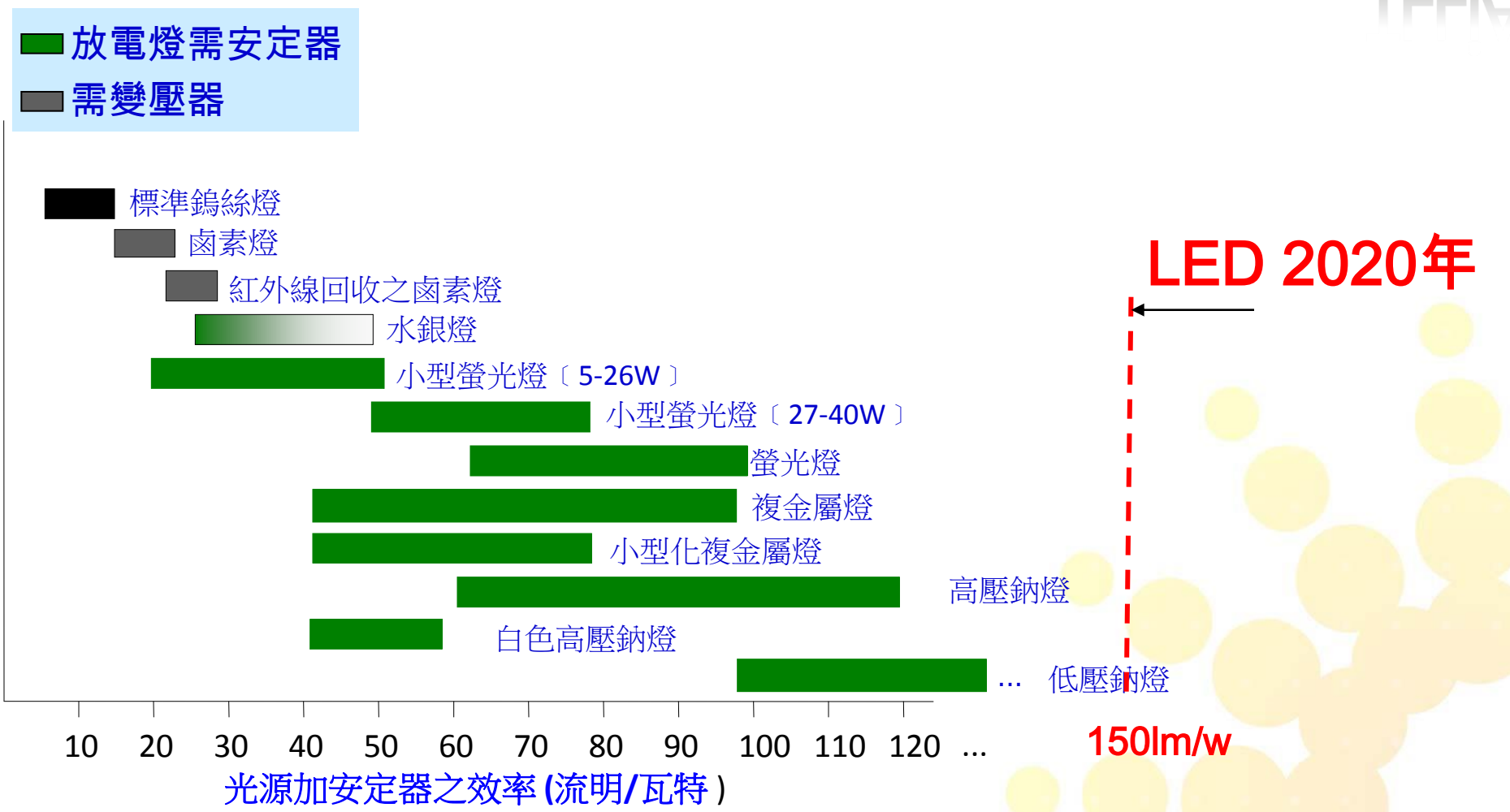
《關於汞的水俣公約》是近十年來環境與健康領域內訂立的一項新的全球性公約。

2013年10月聯合國環境規劃署（UNEP）通過了《關於汞的水俣公約》，中國環保部於2017年7月20日宣佈《關於汞的水俣公約》於2017年8月16日生效。

從2021年起，中國將淘汰的含汞螢光燈及高壓汞燈(水銀燈)產品的生產和使用。

LED發光效率大幅提昇進入照明時代

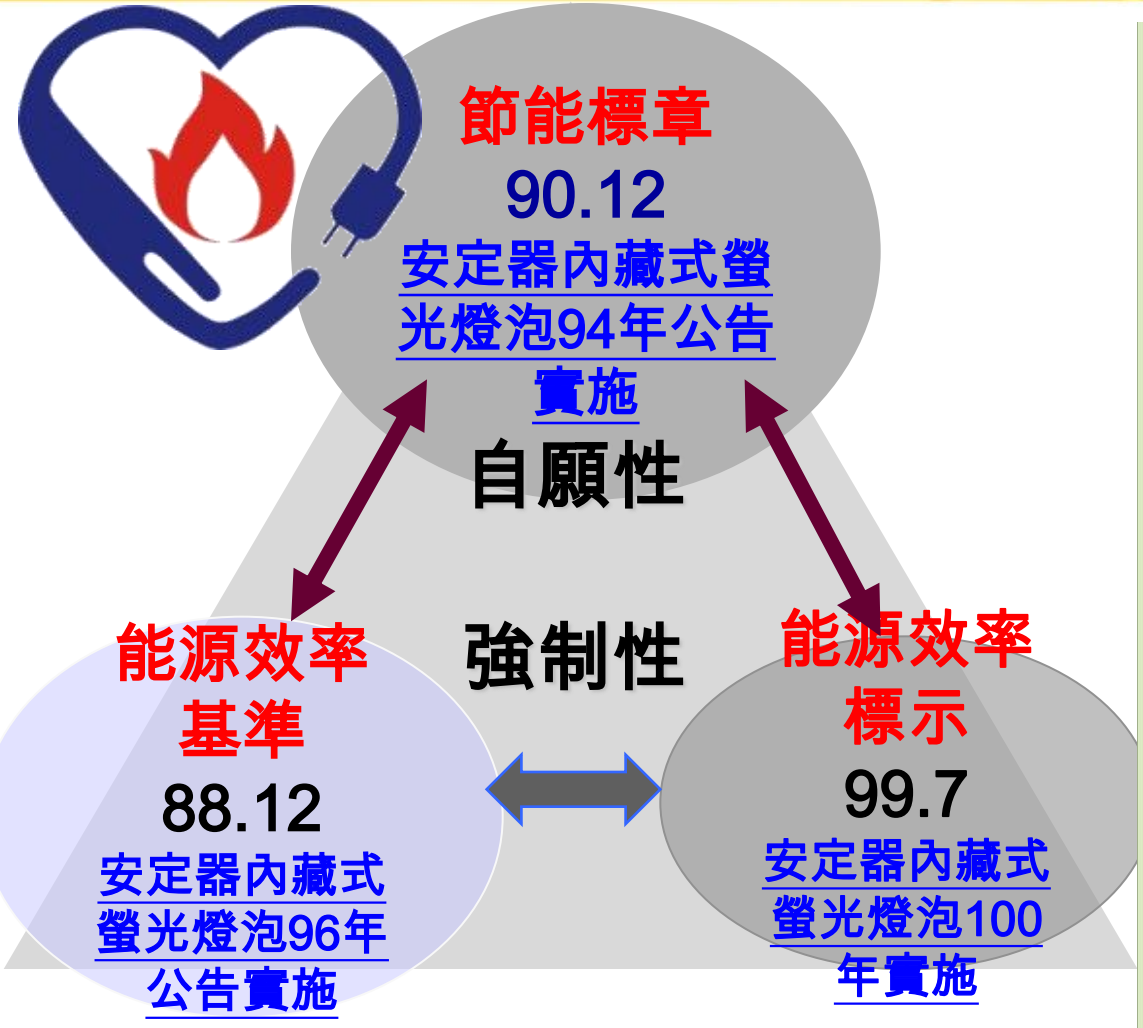
光源實體發光效率

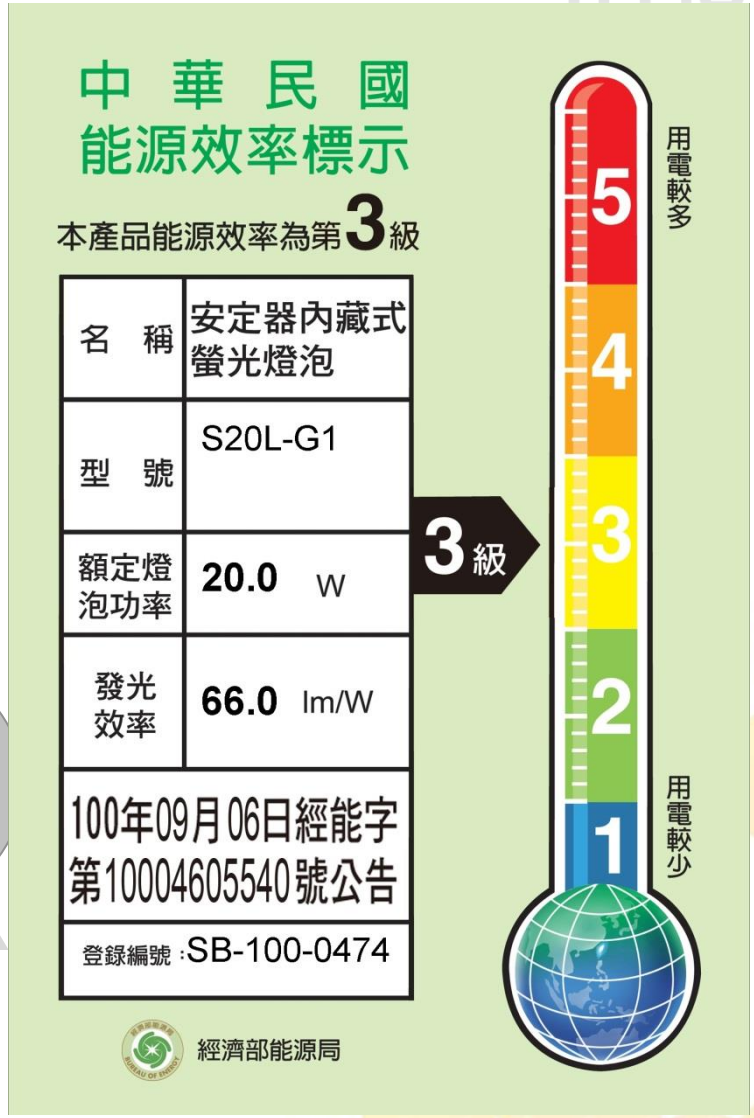


常用光源種類與特性

光源種類	效率(lm/W)	演色性(%)	色溫(K)	壽命(h)
白熾燈泡	10~17	100	2700	750~2500
鹵素燈泡	12~22	100	2900~3200	2000~4000
T9螢光燈管	50~90	60~90	2700~6500	6000~12000
螢光燈泡	40~70	60~85	2700~6500	3000~6000
T5螢光燈管	90~120	80~90	2700~6500	12000~20000
複金屬燈	90	65~85	3000~5000	10000~20000
LED球泡燈	**80~150**	**65~95**	**2700~6500**	**25000~40000**
LED燈管	**80~150**	**65~95**	**2700~6500**	**30000~50000**

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)	◆	◆	◆	◆	
安定器內藏型螢光燈泡	◆	◆	◆	◆	◆
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)	◆			◆	

我國節約能源規定現況

經濟部於99年至103年已陸續公告實施「冷氣不外洩」、「禁用白熾燈泡」及「室內冷氣溫度限值」三項服務業節約能源規定，並擴大納管20類服務業營業場所。

時間	規定名稱	規定條文	指定能源用戶
99/1/3	冷氣不外洩	使用空調設備供應冷氣，應設置防止室內冷氣外洩或室外熱氣滲入之設施，達成減少室內冷氣或室外熱氣，經由所使用之建築鄰接外氣之立面開口部洩漏或滲入。	1.觀光旅館、2.百貨公司、3.零售式量販店、4.連鎖超級市場、5.連鎖便利商店、6.連鎖化粧品零售店 、7.連鎖電器零售店
	禁用白熾燈泡	不得使用25瓦特以上之白熾燈泡做為一般照明用途。	
102/3/14	室內冷氣溫度限值	供公眾出入之營業場所，室內冷氣溫度平均值不得低於攝氏26度。但下列情形或場所，不在此限： ○ 室外溫度低於攝氏26度 ○ 室外相對濕度高於85% ○ 營業屬性有低於26度必要之場所，經中央主管機關公告者	8.銀行、9.證券商、10.郵局、11.大眾運輸場站及轉運站
103/8/1	擴大納管	擴大適用對象，新增納管 9類服務業	12.餐館、13.服飾品零售店、14.美容美髮店、15.書籍文具零售店、16.眼鏡零售店、17.鞋類零售店、18.鐘錶零售店、19.一般旅館、20.汽機車零件配備零售店

「汰換鹵素燈泡」節約能源規定

條文內容

- 汰換鹵素燈泡：指不得使用鹵素燈泡做為一般照明用。

推動時程

- 105年10月1日公告規定並納管20類服務業，考量業者更換時程，於106年7月1日正式實施汰換鹵素燈泡規定。



自願性高效率照明產品的標誌-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。

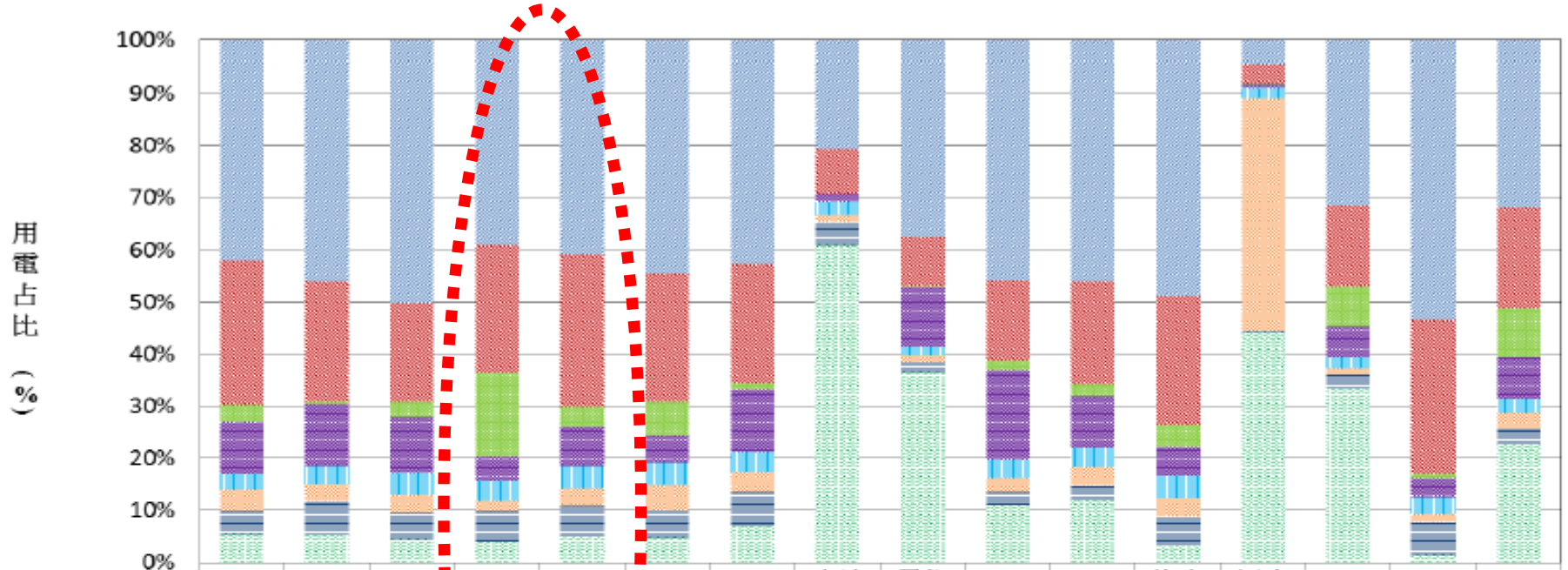


節能標章之照明產品

節能標章之照明產品螢光燈管、 螢光燈管用安定器、LED平板燈、 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 、天井燈、筒燈及嵌燈、辦公室及營業場所燈具、室內停車場智慧燈具等



建築物用途分類電力流向



	學校	辦公大樓	醫院	量販店	百貨公司	旅館	政府機關	車站及軌道	電信網路機房	研究機構	展覽館	複合式商場	汙水處理廠	倉儲	航空站	其他
空調設備	41.9%	46.1%	50.1%	39.0%	40.8%	44.6%	42.6%	20.5%	37.5%	45.8%	46.0%	48.8%	4.3%	31.3%	53.5%	31.7%
照明設備	27.7%	2	.0%	24.7%	29.2%	4.6%	22.9%	8.6%	9.5%	15.4%	19.8%	24.7%	3.7%	15.5%	29.5%	19.4%
冷凍冷藏設備	3.3%	0.3%	3.0%	15.9%	3.9%	6.4%	1.2%	0.2%	0.1%	1.8%	2.2%	4.2%	0.1%	7.8%	0.8%	9.4%
插座設備	10.1%	12.1%	10.6%	4.7%	7.6%	5.1%	11.9%	1.3%	11.4%	17.1%	10.1%	5.6%	0.7%	6.0%	3.7%	7.9%
送排風設備	3.0%	3.4%	4.3%	3.9%	4.3%	4.4%	3.9%	2.7%	1.7%	3.5%	3.7%	4.3%	2.0%	2.0%	3.2%	2.8%
給污水設備	4.2%	3.2%	3.5%	2.2%	3.2%	4.9%	4.0%	1.2%	1.4%	2.8%	3.4%	3.5%	44.7%	1.2%	1.5%	3.1%
電(扶)梯設備	4.4%	6.4%	5.0%	5.7%	5.9%	5.2%	6.4%	4.4%	1.9%	2.5%	2.8%	5.7%	0.0%	2.5%	6.3%	2.9%
其他設備	5.5%	5.5%	4.5%	4.1%	5.1%	4.8%	7.1%	61.1%	36.6%	11.1%	12.1%	3.3%	44.5%	33.6%	1.6%	22.8%

各類型物品流通業

物品流通業分類	營業面積坪數	商品項數	商圈人數
購物中心	1,100,000坪以下	綜合性	300萬人
百貨公司	10,000坪	40萬種	50萬人
批發量販店	2,000坪~4000坪	20萬種	20萬人
超級市場	400坪	1.2萬種	2萬人
便利商店	賣場25~40坪	3,000種	0.3萬人
專門店	不定	0.3萬種	0.3萬人

台灣零售通路正面臨著一場興革

- 集團連鎖量販店以停車便利、賣場大、貨色齊全、價格低廉為賣點，而在流通業中開發出亮麗的成績，使得傳統批發業更式微。

- 連鎖便利超商、超級市場遍佈於大街小巷，以商品、距離和時間的便利性，在流通市場分享到一大片廣闊的天空，正逐漸取代傳統的小零售商。

能源與環境兼顧永續發展

- 便利商店為住家生活好鄰居，也成為配合政府推動落實節約能源之櫥窗，民眾所關注焦點。
- 民眾對便利商店照明過亮、高耗能之刻版印象，積極推廣節能經驗，除能引導全民共同節能，達成節約能源目標。
- 除可提升市場競爭力外，積極配合政府節能及環保政策，達成能源與環境兼顧永續發展之目標。

便利商店24小時營業的是關注焦點

- 台灣地區連鎖便利商店現有約10,025家，遍佈於大街小巷，店數密度全球最高，每年以新增150家的速度成長，對國家社會經濟貢獻大。

- 連鎖便利商店以24小時的經營模式，根據統計全年總用電量約15億度，對於國家能源供應與經營者來說均是相當沈重的負擔。

- 分析連鎖便利商店單位面積耗電密度為百貨公司的3~4倍，可見便利商店是屬於單位面積耗電密度相當高之行業，列為政府推動節約能源之重點行業。

便利商店能源使用設備介紹

- 連鎖便利超商的營業時間較一般的百貨業的營業時間要長一倍。
- 除了食物保存的的冷凍冷藏櫃及空調設備外，大抵以照明設備、微波及加熱設備、影印與傳真設備及防盜錄影裝備等為主。
- 各項設備中空調、冷凍冷藏設備、電鍋保溫及照明設備是24小時全天用電。

便利商店店舖設備與耗能分佈

- 空調冷氣佔32.88%，
- 冷凍冷藏佔24.53%，
- 加熱設備佔19.30%，
- 賣場照明佔13.32%，
- 招牌照明佔8%，
- 其它設備佔1.97%。

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。

省電照明發展趨勢

賣場全般
LED燈管,
LED嵌燈,
LED智慧照明

走廊通道
LED燈泡,
LED燈管

景觀美化
LED燈泡,LED投光燈, LED智慧照明

全系統升級:光源/燈具/安定器

道路
LED路燈,
LED智慧路燈

商場飯店
LED投射燈,
LED嵌燈, LED智慧照明

LED科技取代傳統照明不僅節省電力 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
賣場照明	T9 38W螢光燈+傳統安定器	20WLED燈管	60%	100kg
展示照明	50W鹵素燈泡	5WLED燈	90%	145kg
投光照明	250W複金屬水銀燈	70WLED燈	70%	680kg
走廊廁所	20W螢光燈泡	8WLED燈泡	60%	38.5kg
消防照明	8W白熾燈泡	0.8W LED 燈	90%	46.5kg

照明系統常用節能方法

序號	節能方法	節能效益說明	投資回收年限
1	照度合理化檢討	依CNS國家照度標準，檢討辦公室、停車場、走道等場所照度，偏高者可調整燈管或燈具數量，減少照明用電。	立即
2	採用高效率光源	1.以LED取代省電燈泡。 2.以LED取代鹵素燈。 3. 出入口及消防指示燈以LED光源取代傳統式光源。	1年內
3	基礎照明採用LED光源燈具	基礎照明採用LED燈管、LED平板燈具，配合智慧調控，可減少照明用電及降低空調負荷	2.5年左右
4	照明使用管理	1.利用照度開關，配合自然採光，節約照明用電。 2.利用時間或感應控制開關，減少不必要照明用電。	1年左右

使用高效率燈源燈具

- 大部分的商業建築物仍使用效率較低的燈源，透過照明設計的調整，以高效率的光源代替原有效率較低的燈源，則可以提高照明效率，達成節約能源的目標。

- 百貨量販業的照明環境中經常使用高演色性易產生高熱的鹵素燈，將鹵素燈以LED燈泡取代以提高效率，省電的LED燈泡可以減少電力消耗並降低空調負載。

LED燈泡全面取代白熾 燈及螢光燈泡

TLLIA

白熾 燈/ CFL		LED		
200W	60W	3452lm		24W 3500lm
150W	40W	2452lm		19W 2600lm
	27W		15W	12.5W 1550lm
100W		1521lm	1550lm	
	23W		11.5W	9.5W 1200lm
75W		1055lm	1155lm	
	20W		9.5W	7.5W 950lm
60W		860lm	900lm	







100Lm/W

120Lm/W

螢光燈管 v.s LED燈管

	T9- 40W (4呎螢光燈)	T5-28W (4呎螢光燈)	T8-4呎LED燈
			
亮度	2800 lm	2400 lm	2240 lm
消費電力	38W	28W	16W

節能50% = 電費減少50%

傳統螢光燈具 v.s LED 平板燈

	T5- 14W*4 (2呎*4螢光燈)	T8-7W*4 (2呎*4LED燈)	LED平板燈 (2呎 x 2呎)
			
亮度	3000 lm	3060 lm	3250 lm
消費電力	56W	28W	25W

LED投光燈全面取代鹵素投光燈

鹵素燈泡	鹵素投光燈	LED投光燈
		
500W 9000lm	500W 6300lm	120W 11800lm
300W 5000lm	300W 3500lm	80W 8600lm
150W 2400lm	150W 1600lm	50W 4700lm
100W 1400lm	100W 1000lm	30W 2400lm
		15W 1200lm
		
14-20Lm/W	*10-15Lm/W*	*90-100Lm/W*

重點照明使用 LED燈取代鹵素燈



MR-16 LED燈

AR-111 LED燈



百貨量販店照明設計重點

- 普遍採用暖白色的光源，營造出親切、溫馨和友善的氣氛。
- 選擇光源類型要審慎考量是否節能。
- 結合天然採光來節約；並滿足顧客活動對於亮度的要求，而透過智慧控制系統則可適時地進行調光。
- 關於燈源壽命的問題可以減少維修成本。
- 對百貨量販業而言方便維護十分重要。

理想百貨量販業照明規劃

- 適度引進天然採光
- 採用新世代高效率環保光源燈具
- 因工作場所不同而有所差異之照明控制方式
- 照明設備的維護保養，定期擦拭燈具、燈管
- 定期分批汰換燈管可節省燈管更換之費用

充分利用自然光

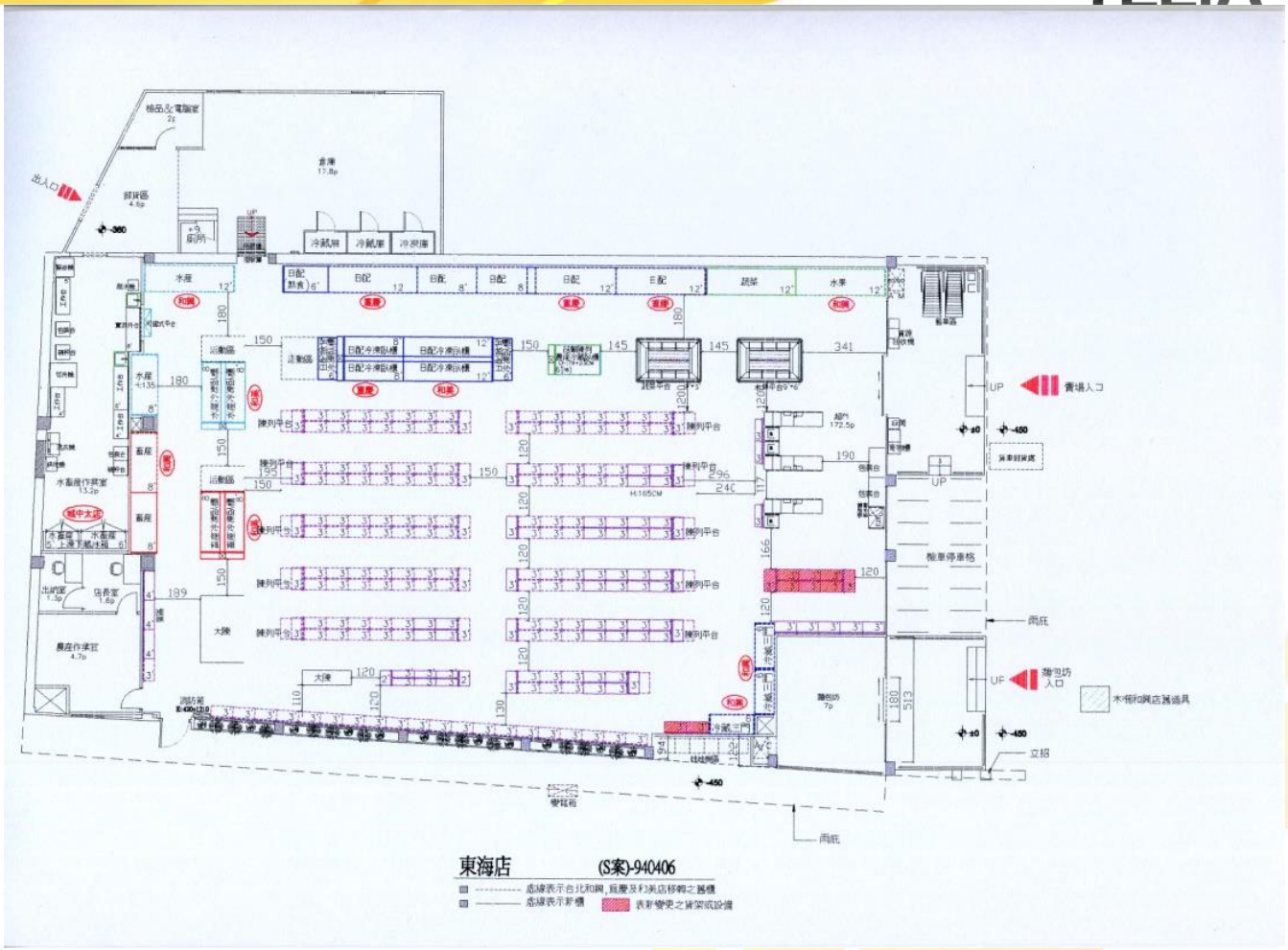
門廳,騎樓照明燈具裝設
自動點滅裝置





依採光、分區使用將照明迴路細分化調整

(1)門廳
(2)賣場、走道
(3)各項作業室
(4)倉庫區
(5)騎樓
(6)橫、立招牌



使用照明管理系統及日光利用

- 關於照明管理系統這方面，全國大部分建築物均尚未使用照明管理系統，在建築物自動化中，照明管理系統為一重要的環節，透過照明管理系統可以進一步提升照明系統的效率，並且達成許多人工控制時不易達成的目的。

- 透過照明管理系統達成日光利用的目的，利用照明管理系統光感測器來偵測環境照度，動態的調整室內照度，使得能夠在日光採光充足的地方減少人工照明的需求，達成照明節能目標。

服務業用照明光源之選擇(1)

1、效率與壽命：基於經濟及維護的考量，應選用發光效率高且壽命長，又可以兼顧換裝費用低廉者，應是特別重要的考量，對營運成本有很大的關連，全般照明目前仍以燈管型式最為普遍。

2、光色（色溫度K）：一般而言它影響了使用場所的氣氛，應隨照度高低而適當地變化。台灣商店照度都已至1,000Lux以上，因此宜選擇色溫5,000~6,500K為宜。

服務業用照明光源之選擇(2)

3、演色性(Ra)：商店以銷售商品為主，以Ra在80以上為佳。一般以功能區別，室內Ra=80以上、室外Ra＝70既可以充分產生購買誘因，也可以降低投資費用。因此對商品與非商品區照明光源應有所區分。

4、輝度：被照面所呈現的輝度較高，則可以產生更明亮的突出效果。實用上的考量，重點照明均採高輝度聚光之照明燈具，基礎照明則應採低輝度之照明燈具。

電力管理節能

1. 契約容量合理化 ：便利商店的用電設備普遍容量約30 KW，除應避免最高需量，超出申請的契約容量而受罰，也應避免申請過高的契約容量，增加基本電費的繳納。
   節能效益：電力使用量並無改變，但可節省電費支出

2. 裝設數位式電表電力監控 ：便利商店用電透過電力監控，可清楚瞭解所有設備的用電結構、電壓、功率因數與總用電量等相關資料，以即時的數位傳輸方式，上傳至網路平台，即時了解用電情況。若進一步統計分析，更可作為用電管理與決策依據，以更精準掌握能源成本。
   節能效益：可清楚掌握商店內電力使用狀況，對於高耗電的設備可儘早提出改善

騎樓燈具部分全面使用高效率照明設備

1.騎樓僅作公共通行之用，無需大量照明，且建議全面使用具節能標章認證的高效率LED燈管。
節能效益：預估約3.0～5.0%

2.騎樓燈具可透過採用「自動點滅控制」或「定時點滅控制」等手法，達到精準的騎樓照明啟滅控制。
節能效益：預估約1.0～2.0%

3.騎樓僅作為公共通行之用無需設置高密度的照明燈具，為了避免無謂的能源浪費，建議騎樓燈具照明密度應≦20（w/m2）。
節能效益：預估約2.0～3.0%

商店騎樓照明節能改善方案







騎樓照明利用自然採光(以時間開關+照度感知器控制)
白天不開燈
採用T-8型20WLED燈取代原40W日光燈具

騎樓照明採照度開關及時間控制器控制點滅









招牌燈具部分

1. 全面使用高效率照明設備 為了節約能源，建議招牌燈具全面使用通過節能標章認證的高效率LED燈管。
   節能效益：預估約3.0～5.0%

2. 採用自動控制開關 廣告招牌燈箱的「採用感光式開關或定時開關控制」
   節能效益：預估約1.0～2.0%

3. 橫式招牌內部燈具減量 建議適度縮減橫式招牌燈箱內的燈具，或在招牌燈箱內設置反射板，讓燈具光線更能均勻投射，不但節省能源也可避免燈箱內燈具產生陰影影響美觀。
   節能效益：預估約2.0%

便利商店招牌照明節能改善方案





招牌採用T-8型20WLED燈取代原40W日光並加裝時間開關及照度感知器控制招牌之點滅照明

廣告燈光源全面汰換為LED燈



舊廣告塔採用前後 上下投射燈耗電量1000W燈具 30 盞,





賣場燈具全面使用高效率照明設備

高效率的LED光源有體積小、高演色性、壽命長與耗電低等特性，使用具有節能的「LED燈管」或「安定器內藏式LED燈泡」，可達節能之功效。



賣場照明燈具減量

訂定合理的商店照明密度，使便利商店維持足夠的賣場明亮程度，可避免過量不當的照明能源浪費，建議賣場照明使用密度應≦20（w/m2）。

節能效益：預估約4.0%



LED燈具用於超級市場讓生鮮產品增色







靠窗邊燈具採迴路設計或裝設調光器

便利商店使用落地玻璃，白天時自然光進入室內，可藉此減少靠窗邊的照明使用。靠窗邊燈具可採獨立迴路控制開關，或裝設晝光感應器，以節省靠窗邊的照明電力使用

節能效益：預估約1.0～1.5%



照明燈具加裝反射板

便利商店使用間接照明的手法多採用層板燈，無法有效反射光線。層板燈若採用具反射板構造者，則能將光源做更高效率使用，增加賣場內亮度。



便利商店照明節能改善方案

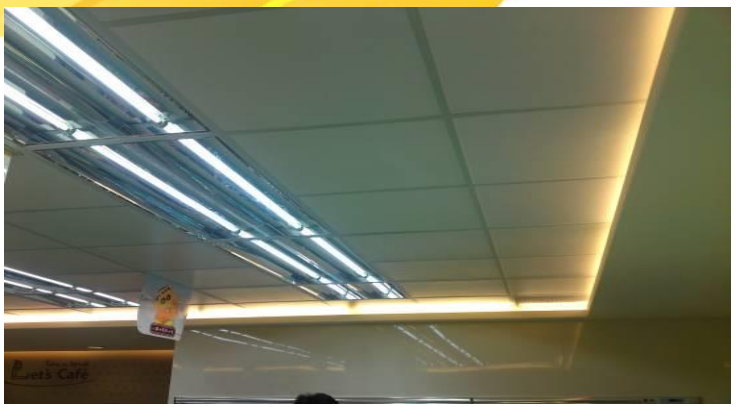


採用T-8型20WLED燈取代40W日光燈具並減少燈具數量
將門市照度由原先之1500Lux降低至1000~1200Lux。

商店照明管理面作法改善



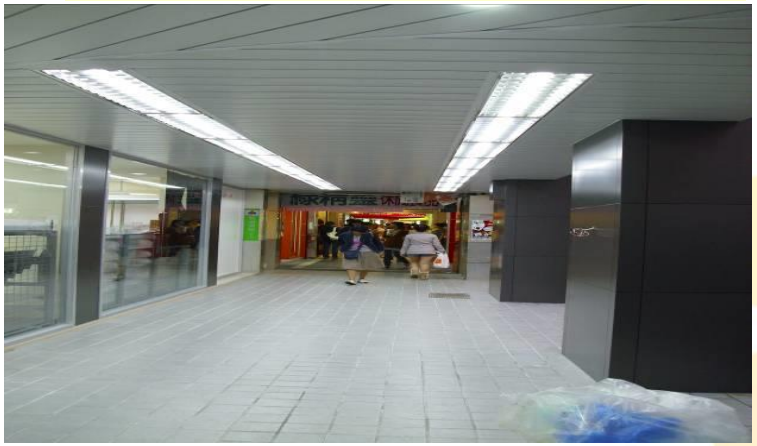
室內照明靠窗燈具於晨間關閉



間接照明於夜間關閉



室內照明照度
1100Lux→800Lux(夜間)



原騎樓照明設置2排變更為1排
騎樓照明縮短開燈時間

冷凍設備照明

40W冷凍照明燈管→12.8W LED照明燈管

效益:12.8W*1燈具每月每盞電費節省約68元





LED燈具導入商店照明節能改善







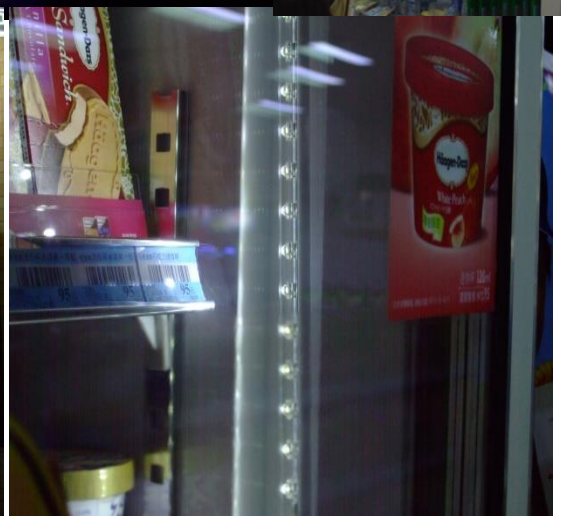
招牌採用LED照明燈醒目省能又長壽命
冷凍冷藏展示櫃採用冷凍冷藏用LED燈照明穩定降低耗電
門市店內賣場採用LED燈具照明柔和長壽命

LED產品運用為未來趨勢











廣告燈箱背光源全面汰換為LED燈







運用LED面板增加廣宣效果





冷凍冷藏展示櫃導入LED燈具







LED用於室內空間情境照明





LED用於舞台空間情境照明

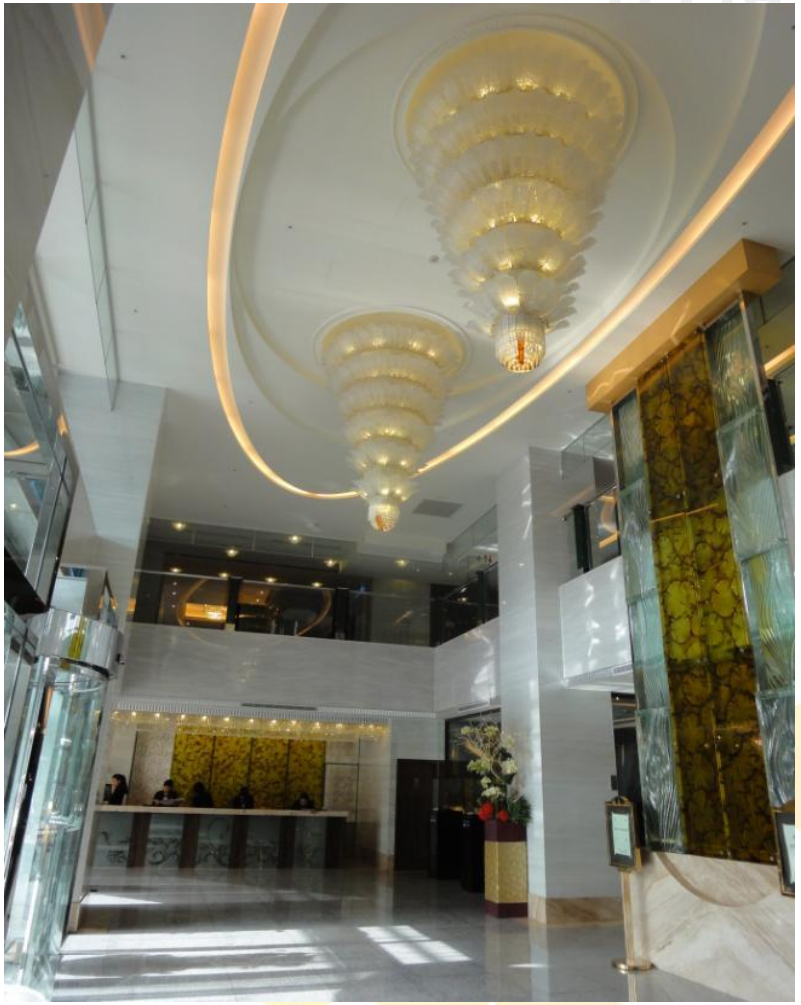




百貨大廳採用天然光及LED燈源

對百貨公司而言，**節能和方便維護十分重要**，目前 **LED 型光源的平均壽命約 3 萬小時**（而鹵素燈只有它的十分之一），**可以減少維修成本**。





百貨公司採用暖白色的光源

無論何種類型的百貨公司，**色溫 3000K 的光源所提供的照明環境營造出親切、溫馨和友善的氣氛**，應該是其共同的訴求。



投射燈以LED 光源取代鹵素燈





陳列空間採用LED燈具





LED 光源取代鹵素燈可以減少維修成本



投射燈以LED 光源取代鹵素燈





陳列空間採用LED燈具實例





以LED 光源取代鹵素燈實例





賣場陳列空間採用LED燈具實例





百貨陳列空間採用LED燈具



百貨陳列空間採用LED燈具



量販賣場使用LED照明實例



飯店大廳接待櫃檯使用LED可調光照明



百貨餐廳空間採用 LED 燈具







消防箱指示燈及避難指示燈改用LED

TLLIA

每只指示燈比較

項目	平均使用壽命	材料費	耗電量 W/只	每年耗電量(度)	每年電費 2.3 元 度
傳統式	不一定	約 10 元	12W 以上	105.12 度	2.3元 x105.12 度 =241.5 元
LED 燈泡	20 年以上	約 200 元	0.7W	6.57	2.3 元 x6.57 度 =15.11 元
節約			11.3W	99	226 元







避難指示燈改用LED



更多節能訊息請上網搜尋 節能園區 搜尋
網址：http://www.energypark.org.tw/

經濟部能源局

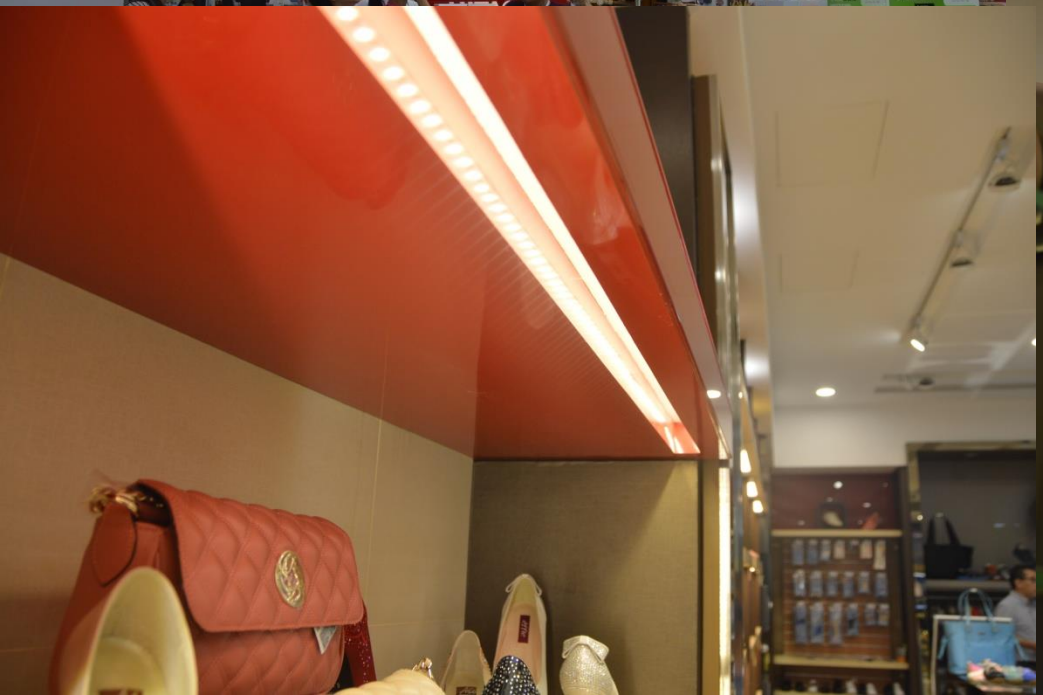
節能與智慧照明技術趨勢

- 現代化照明必須滿足「節能」、「環保」 與「人因」需求
- 整體規劃為照明質之提升與解決照明耗能量必要手法
- 照明管理系統具備管理、控制及營造光環境之功能 、為照明 省能、高品質最有利工具 。
- 整合高效率光源體、低污染燈具、控制元件與系統 、照明設 計以及適當清潔，以實現優質照明系統與經濟效益理想。
- 電子與光之設計兩者互動更密切,晝光利用與數位化控制系統技術將更普及；LED技術發展將提升建築照明能源效率。

未來門市將全面採用LED燈具









免佈線就能在各類空間應用










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


瑜伽室
Yoga Room
健身房
Gymnasium
咖啡廳
Cafe
宴會廳
Banquet Hall


健身房


游泳池


瑜珈室


咖啡廳

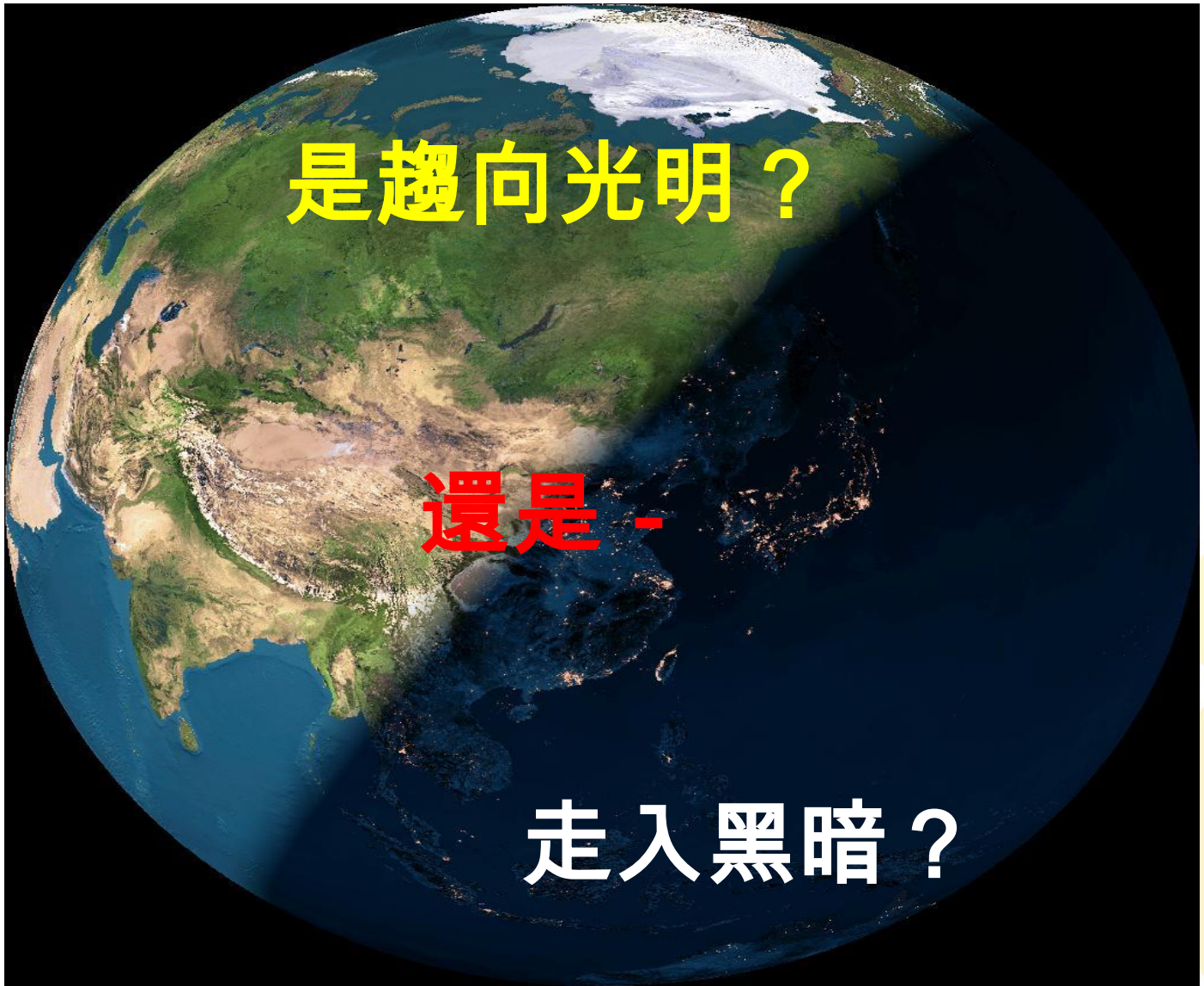

宴會廳

結 語

•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、色溫、演色性等不同訴求下，取得平衡為未來技術開發重點

•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，帶動綠色節能減碳風潮

地球的未來 您可以決定！



謝謝您的聆聽，敬請指教!



宋福生
行動電話:0932-939384
E-mail:fssong@tllia.org;
fssong@yahoo.com.tw