

09 / 22 (FRI.)

設計者看LED照明的現在與未來

偶得設計 設計負責人

 陳怡彰



講者簡介



我是陳怡彰 Kyle

台中。出生的台中人

7年級生

台中一中

台南。成大建築學士

行政院海岸巡防署中部地區巡防局後勤科工程管制室

周鍊老師

紐約。Parsons建築照明碩士

雷曼兄弟

返台

台北。文化大學推廣教育中心授課

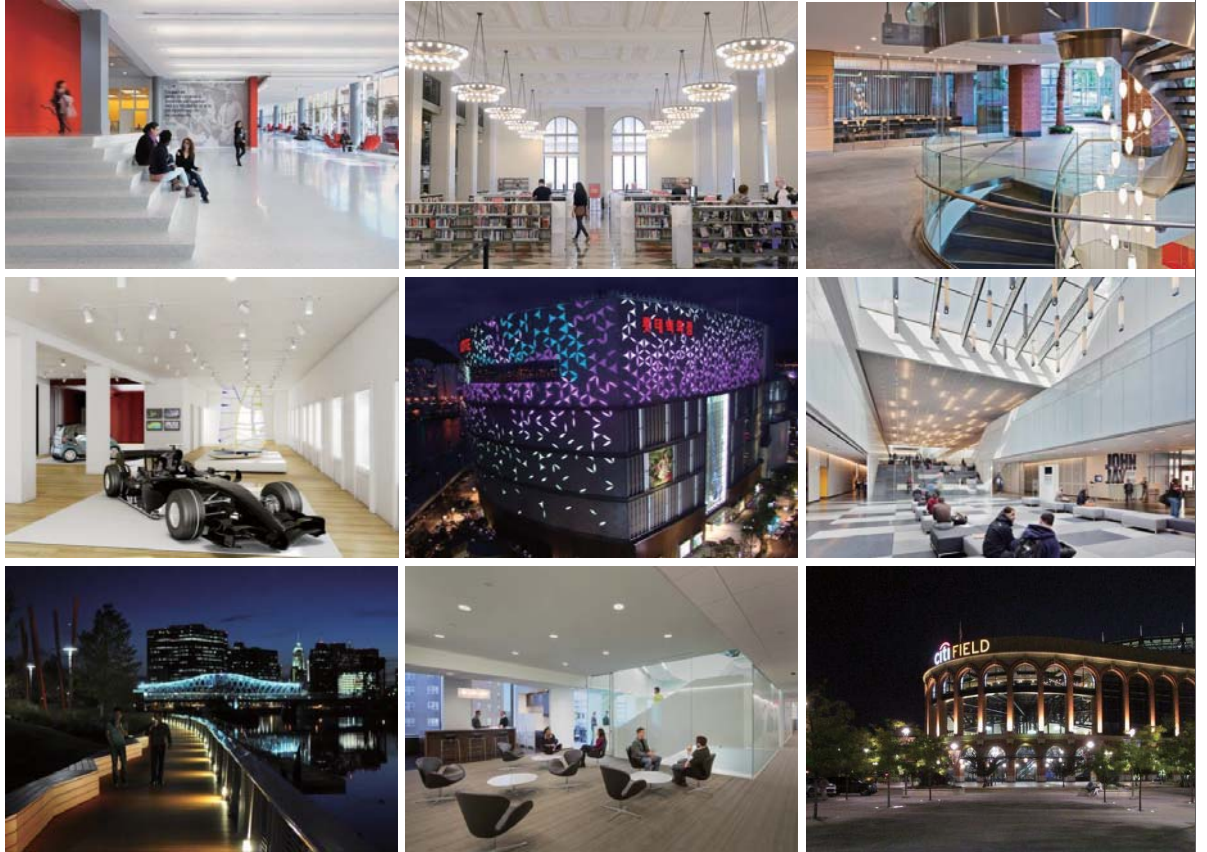
台南。成大建築研究所博士候選人

台中。成立偶得設計

雲林。雲科大授課



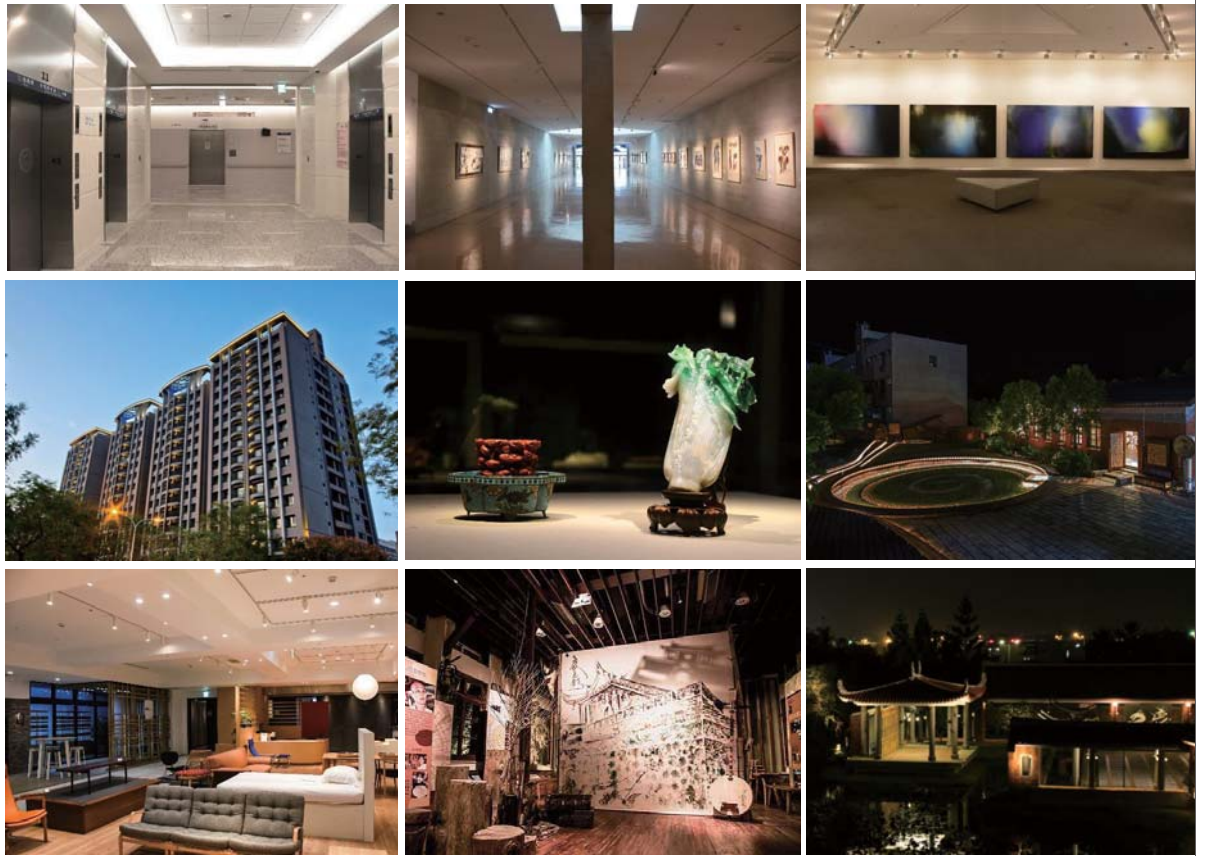
參與設計案例



高雄國際建材大展



參與設計案例





01

| 設計案例分享



02

| LED帶來的憂慮



03

| 是轉機?還是危機?

設計案例分享

嘉義縣立表演藝術中心戶外光環境改造



嘉義縣立表演藝術中心戶外光環境改造



嘉義縣立表演藝術中心戶外光環境改造



嘉義縣立表演藝術中心戶外光環境改造

Before



改造前



嘉義縣立表演藝術中心戶外光環境改造

After



改造後



嘉義縣立表演藝術中心戶外光環境改造

After



改造後



嘉義縣立表演藝術中心戶外光環境改造



嘉義縣立表演藝術中心戶外光環境改造

Before

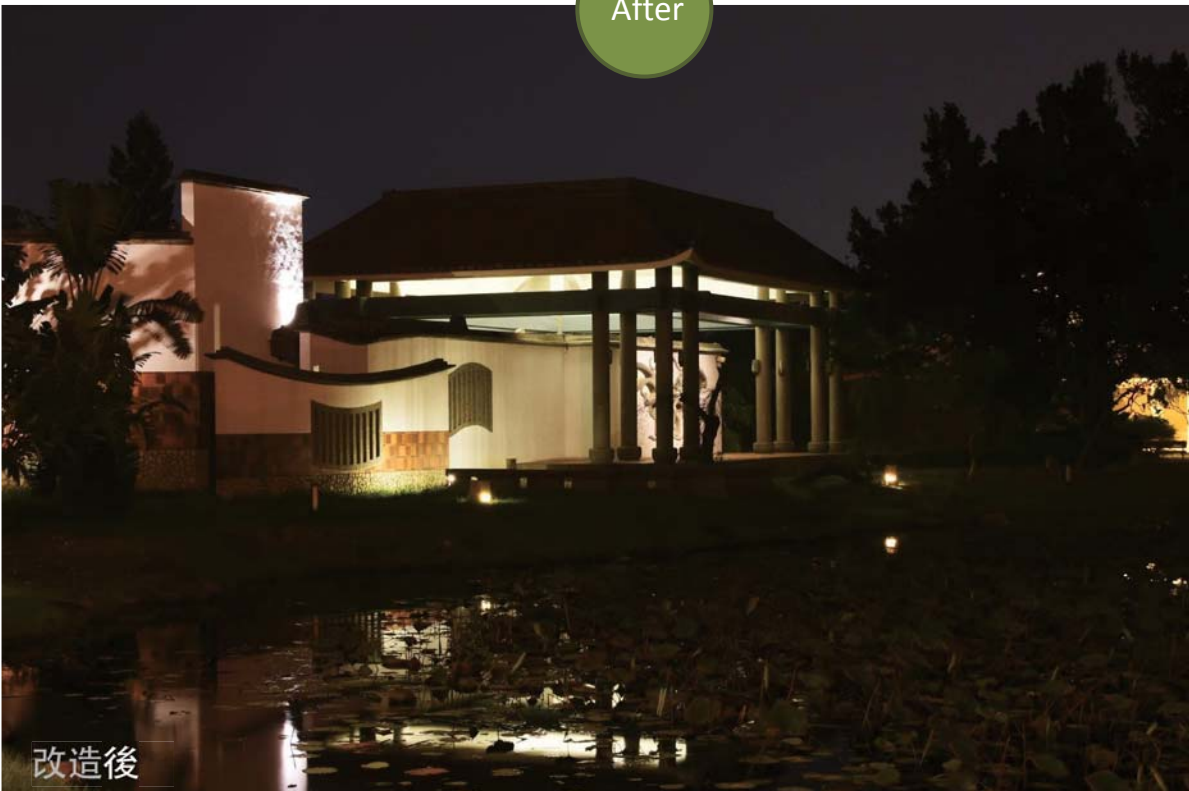


改造前



嘉義縣立表演藝術中心戶外光環境改造

After



改造後



台北故宮

回首頁 > 焦點訊息 > 新聞專區

新聞專區 ←



故宮自12月2日起正式開放拍照攝影

2016-11-28

國立故宮博物院自今(105)年9月1日試辦正館展場有條件開放拍照，經觀察，試辦期間展場秩序大致良好，遊客多能配合相關規範，且大多數遊客對開放拍照表示贊同，故宮將於12月2日起正式開放有條件拍照。

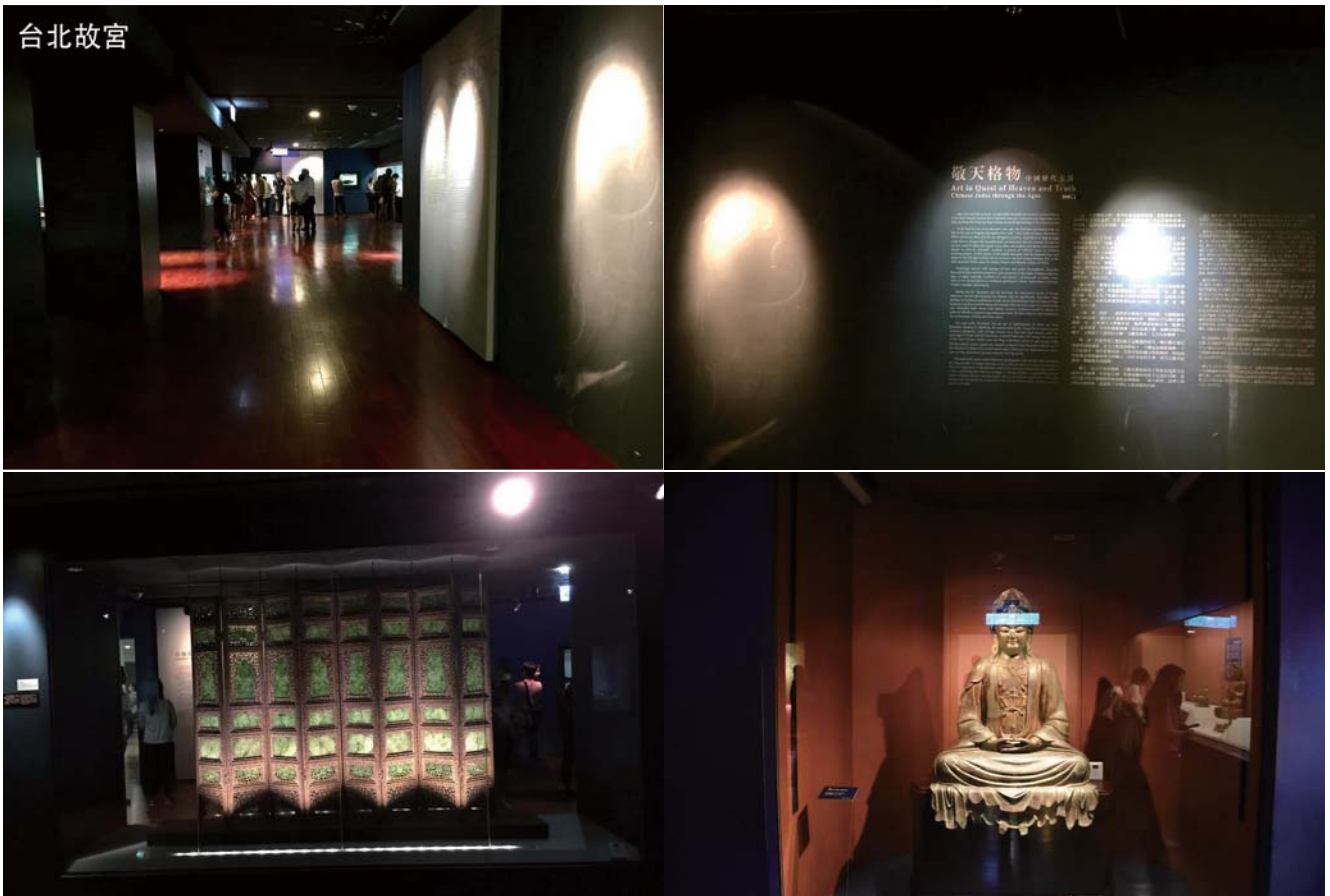
故宮林正儀院長表示，3個月試辦期間，展場平均每日違規使用閃光燈比率約3%（詳見附表），且在現場人員勸導下，參觀遊客也多能配合辦理；12月起展場開放拍照常態化後，除了入口主要動線加強人力宣導關閉閃光燈外，因觀眾以團體遊客為大宗，將舉辦導遊經驗說明會，透過交流分享，進而提升導遊與遊客的溝通，降低使用閃光燈，維持秩序，傳達對文物保存維護的觀念。

故宮再次強調，籲請遊客拍照時勿使用閃光燈、補光器材、腳架及自拍器等，且在展場內禁止拍攝團體照；至於未開放拍攝之文物，故宮將另以禁止標示註明。另故宮已考量部分觀眾期靜心觀賞文物之需求，將於星期五、六夜間延長開放時段，維持禁止拍照。

故宮因應博物館未來趨勢及教育理念，朝向公共化、親民化，歡迎遊客在不使用閃光燈、補光器材等前提下，將文物之美儲存鏡頭裡。



台北故宮





台北故宮

Before



改造前



台北故宮

After

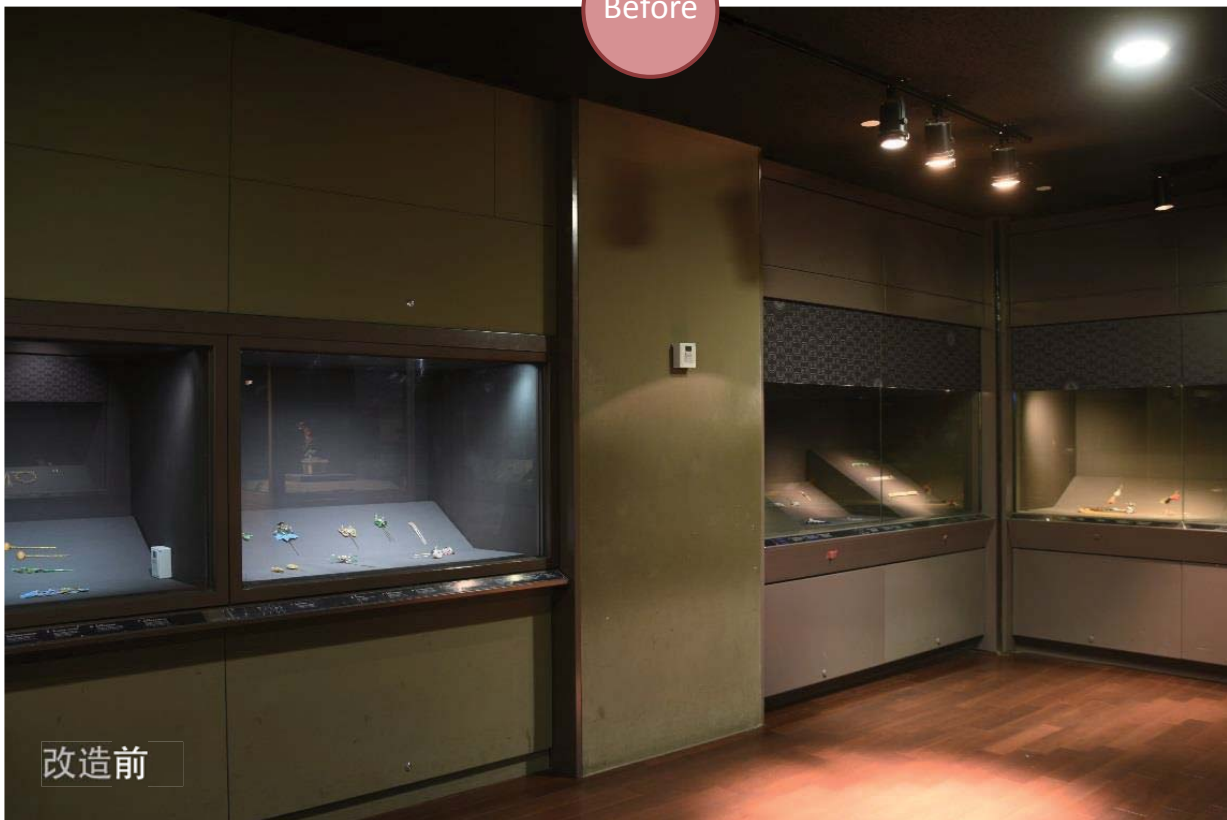


改造後



台北故宮

Before



改造前



台北故宮

After



改造後



台北故宮

Before



改造前



台北故宮

After



改造後



台北故宮

Before



改造前



台北故宮

After



改造後



台北故宮

Before



改造前



台北故宮

After



改造後



亞洲大學現代美術館 - 趙無極回顧展

Before



調燈前



亞洲大學現代美術館 - 趙無極回顧展

After



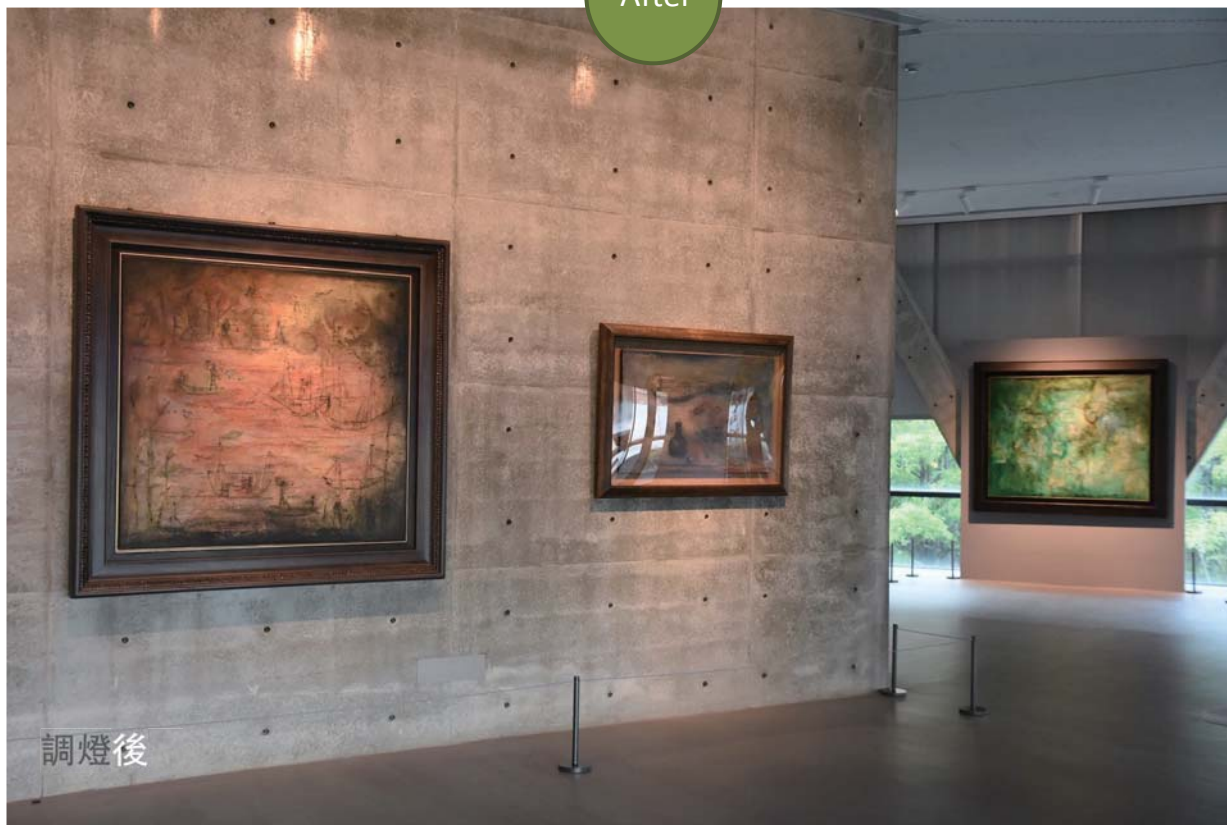
亞洲大學現代美術館 - 趙無極回顧展

Before



亞洲大學現代美術館 - 趙無極回顧展

After



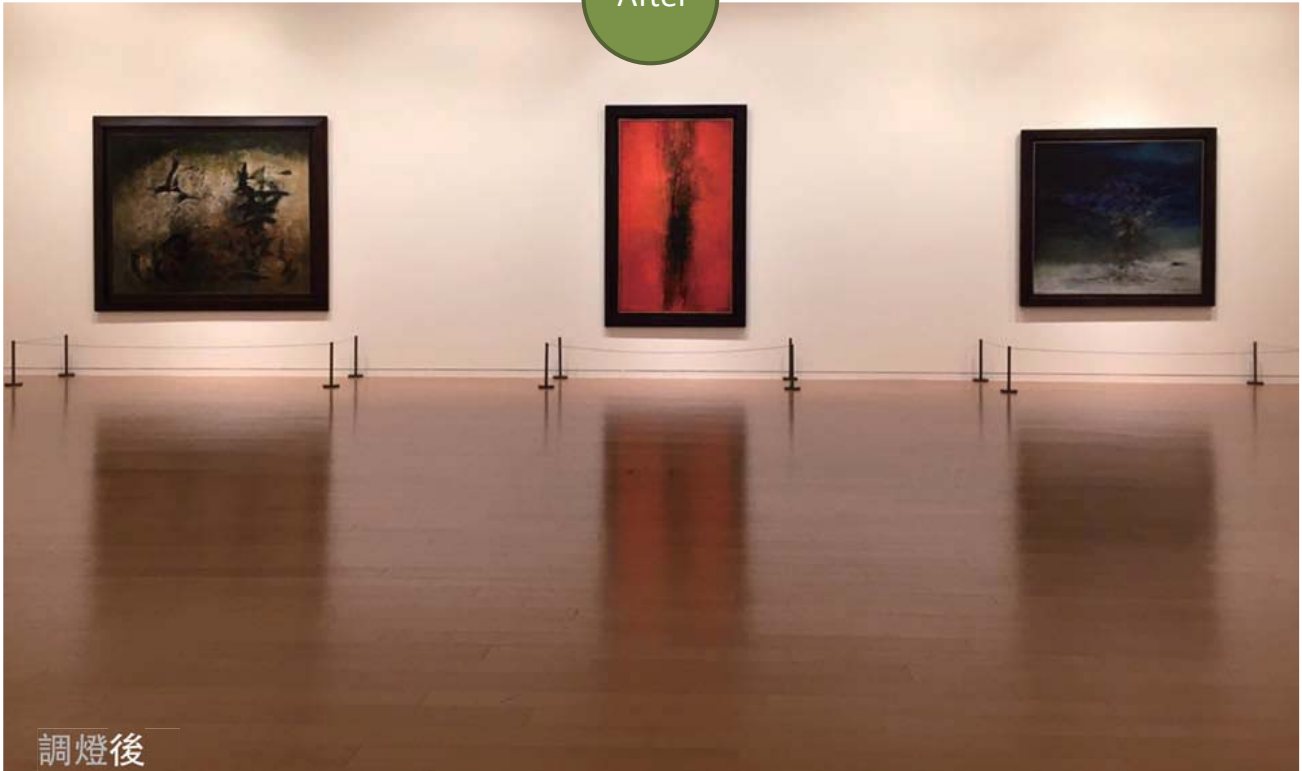
亞洲大學現代美術館 - 趙無極回顧展

Before



亞洲大學現代美術館 - 趙無極回顧展

After



調燈後



33 / 58

如果要說我們做對了什麼？

大概就是選對了光源、放對了位置、調整到適當的配光吧~

如果做不到這三件事

那就稱不上「專業」了



34 / 58



01

| 設計案例分享



02

| LED帶來的憂慮



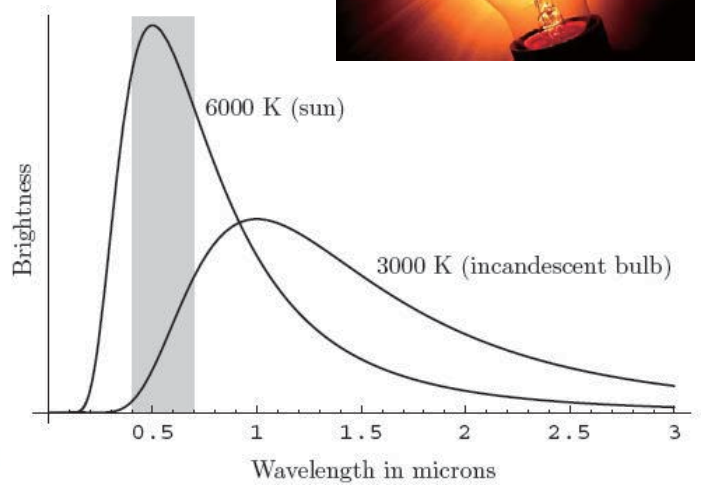
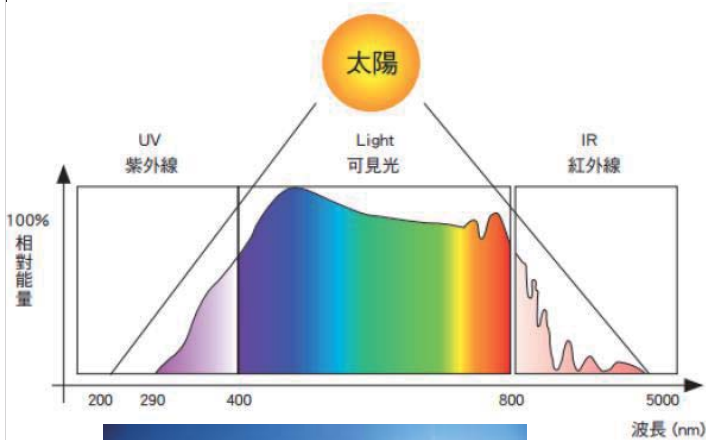
03

| 是轉機?還是危機?

LED帶來的憂慮

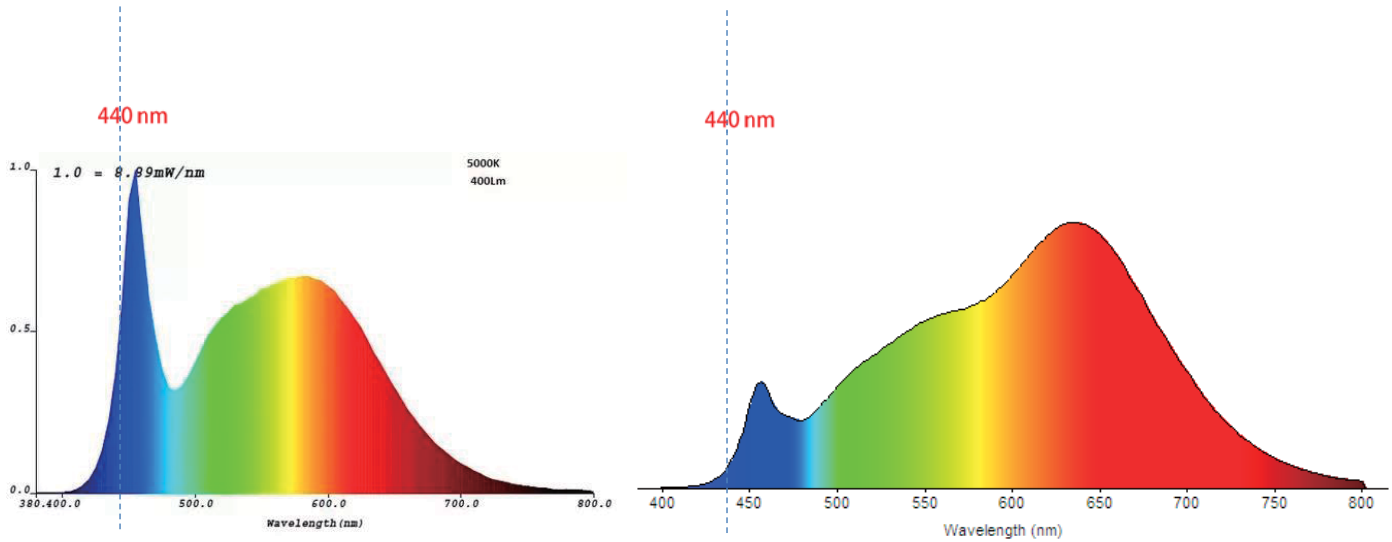
憂慮 1 號 LED可能帶來的藍光違害

我們生活中一直都有藍光



Discussion.

LED光源所產生的藍光，對人眼是否會造成危害？



LED所發出的「光」跟傳統光源發出的「光」，是同樣的光

資料來源：美國能源部DOE，2014年

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY | Energy Efficiency & Renewable Energy | SOLID-STATE LIGHTING

TRUE COLORS

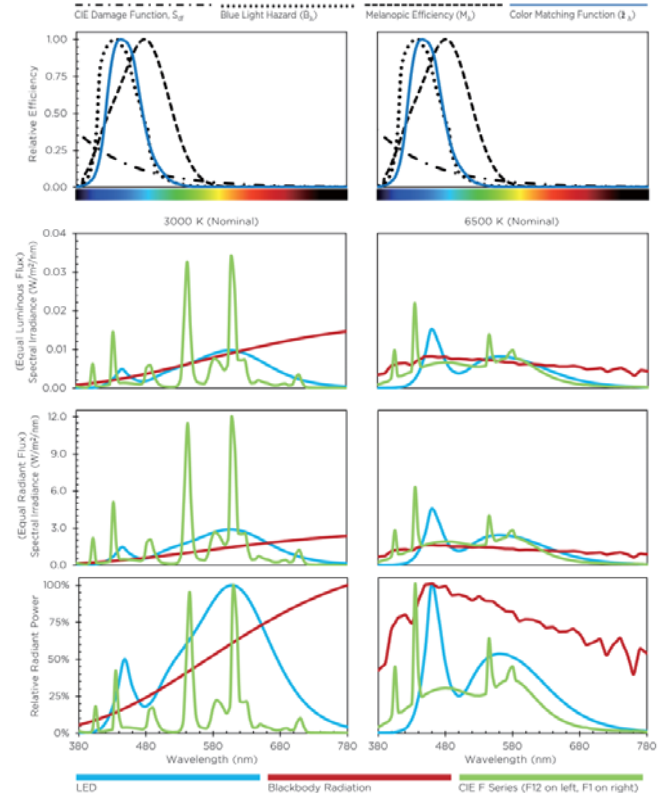
LEDs and the relationship between CCT, CRI, optical safety, material degradation, and photobiological stimulation

The spectral emission of LEDs is a frequent topic of conversation among lighting professionals and the public. There is no shortage of published material—some of it myth, some of it fact, and some of it a combination—addressing the spectral power distribution (SPD) of LED products used for general illumination. This document addresses some of the common concerns, using an example dataset of 20 CALiPER-tested products with correlated color temperatures (CCTs) between 2700 K and 6500 K, and color rendering indices (CRI) between 62 and 98—essentially the full range of what is commonly available (see Figure 1).¹ The specific concerns addressed include the potential for light-induced retinal damage (optical safety), light-induced changes

to artwork or other media (material degradation), and light-induced stimulation of human circadian functions (photobiological safety).

Although the main analysis is based on standard blue-pump, phosphor converted LEDs, the analysis anecdotally considers violet-pump LEDs as well. Commercially available color-mixed LED systems were not analyzed, but analysis of a theoretical four-component model is subsequently provided. While several correlations are addressed, it is acknowledged that carefully tuning the spectrum of LEDs—or any other type of light source—may distort the correlation to some degree. All lighting products should be evaluated on their own merits.

Figure 1. The spectral power distribution of LED products can vary substantially based on the desired CCT and CRI, even among “standard” blue-pump, phosphor converted products. The 20 products included in this chart were used to analyze the relationship between color metrics (CCT, CRI, D_{uv}) and concerns associated with blue light content (optical safety, material safety, and photobiological safety). Two violet-pump (VP) LED products were also considered separately. All SPDs were scaled to represent equal luminous flux.



CNS 15592 光源及光源系統之光生物安全性 2012.11.15 (對應 IEC 62471: 2006)

效應種類	器官/部位	圖片	範例
紅外光導致白內障 (700-1400 nm, ~ 3000nm)	眼睛/水晶體		鍋爐工
紫外光導致白內障 (290-325 nm, ~400nm)	眼睛/水晶體		曬鹽工
光導致角膜炎 (200-320 nm)	眼睛/角膜		
光導致視網膜炎 (400-700 nm)	眼睛/視網膜		
光導致視網膜熱傷害 (400-1400 nm)	眼睛/角膜及視網膜		
紫外光導致皮膚紅斑 (200-320 nm)	皮膚		

風險類別	科學基礎
無風險類別 Exempt Group, RG 0	在最極端曝露限制下，無光生物危害
風險類別1 (低度風險) Risk Group 1, RG 1	在一般條件曝露下，不會引起光生物危害
風險類別2 (中度風險) Risk Group 2, RG 2	即使強光造成生理不適或熱不適，仍不引起光生物危害
風險類別3 (高度風險) Risk Group 3, RG 3	即使瞬間曝露，仍可能引起光生物危害

危害類型	風險分類之曝露允許時間 (sec)			
	無風險類別 Risk 0	風險類別1 (低度風險) Risk 1	風險類別2 (中度風險) Risk 2	風險類別3 (高度風險) Risk 3
光化學UV危害: E_S	30,000	10,000	1,000	-
近UV危害: E_{UVA}	1,000	300	100	-
藍光危害: L_B	10,000	100	0.25	-
小型光源-藍光危害: E_B	10,000	100	0.25	-
視網膜熱危害: L_R	10	10	0.25	-
微弱視覺刺激-視網膜熱危害: E_{IR}	1,000	100	10	-
眼睛之IR危害: L_{IR}	1,000	100	10	-
皮膚之熱危害: E_H		10		-

危害類型	加權光譜函數	符號	輻射限制			單位
			無風險	低度風險	中度風險	
光化學UV危害	$S_{UV}(\lambda)$	E_S	0.001	0.003	0.03	$W \cdot m^{-2}$
近UV危害	-	E_{UVA}	10	33	100	$W \cdot m^{-2}$
藍光危害	$B(\lambda)$	L_B	100	10,000	4,000,000	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
小型光源藍光危害	$B(\lambda)$	E_B	1.0 ^(a)	1.0	400	$W \cdot m^{-2}$
視網膜熱危害	$R(\lambda)$	L_R	28,000/ α	28,000/ α	71,000/ α	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
微弱光源視網膜熱危害	$R(\lambda)$	L_{IR}	6,000/ α	6,000/ α	6,000/ α	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
對眼睛之IR輻射危害	-	E_{IR}	100	570	3,200	$W \cdot m^{-2}$
皮膚熱危害	-	E_H			3,557	$W \cdot m^{-2}$

(a) 小型光源：角距 < 0.011 弧度，10,000 秒之平均視場為 0.1 弧度。
 (b) 微弱光源：角距為 0.011 弧度以上之圓形視場內，其亮度平均值小於 10 $cd \cdot m^{-2}$ 。

如果你就是放不下心，有幾個使用LED的建議

- 1) 中央大學研究指出市面上**抗藍光保護貼產品沒什麼用**，直接調暗亮度效果較佳。
- 2) 夜燈採用紅色光源。紅光對於生理時鐘和褪黑激素的分泌影響是最小的。
- 3) 上床前的2~3小時，避免眼睛直視任何比較亮的螢幕。
- 4) 值夜班人員如果必須使用許多發光電器，嘗試戴著能真正過濾藍光的濾鏡。
- 5) 家庭使用的室內照明採用藍光強度較低的燈源。傳統螢光燈的藍光強度比LED燈來得低很多，祇是比較費電。低色溫（暖光）的燈具也相對的比高色溫（冷光）藍光強度低。
- 6) 由於**小孩的視網膜比較敏感**，家庭有小孩的對於室內照明的品質尤其要注意，特別是檯燈所使用的燈源，盡量避免是LED的。
- 7) **不要再有“越亮的燈就是越好”的迷思**。依照你的實際需求來決定你需要的照明程度。

憂慮 2號

對設計的「量」不準確，讓LED淪為節能騙局的幫兇

LED燈管與傳統日光燈比較表

日光燈型	LED燈管	日光燈管 (T5)	日光燈管 (T8)
瓦數	4尺約20瓦(W)	4尺約28瓦(W)	4尺約40瓦(W)
使用時數	約20000-30000小時 勝	約2000-3000小時	約5000-6000小時
用電計算	以20瓦燈管，每天用電8小時計 20(瓦) * 8(小時) * 365天 約等於每年用電 = 58400瓦小時 = 58.4度電 每度電若以3.3元計算 則每年電費約 = 58.4 * 3.3 = 193元	以28瓦燈管，每天用電8小時計 28(瓦) * 8(小時) * 365天 約等於每年用電 = 81760瓦小時 = 81.76度電 每度電若以3.3元計算 則每年電費約 = 81.76 * 3.3 = 270元	以40瓦燈管，每天用電8小時計 40(瓦) * 8(小時) * 365天 約等於每年用電 = 116800瓦小時 = 116.8度電 每度電若以3.3元計算 則每年電費約 = 116.8 * 3.3 = 385元

(*)本比較表以每度電3.3元計算，實際計價依台灣電力公司公告為準。

LED燈泡與傳統燈泡比較表

燈泡型	LED燈泡	省電燈泡	白熾燈泡
瓦數	約7-10瓦(W)	約21-27瓦(W)	約50-60瓦(W)
使用時數	約20000-30000小時 勝	約4000-6000小時	約500-1000小時
用電計算	以10瓦燈泡，每天用電8小時計 10(瓦) * 8(小時) * 365天 約等於每年用電 = 29200瓦小時 = 29.2度電 每度電若以3.3元計算 則每年電費約 = 29.2 * 3.3 = 96元	以27瓦燈泡，每天用電8小時計 27(瓦) * 8(小時) * 365天 約等於每年用電 = 78840瓦小時 = 78.84度電 每度電若以3.3元計算 則每年電費約 = 78.8 * 3.3 = 260元	以60瓦燈泡，每天用電8小時計 60(瓦) * 8(小時) * 365天 約等於每年用電 = 175200瓦小時 = 175.2度電 每度電若以3.3元計算 則每年電費約 = 175.2 * 3.3 = 578元

(*)本比較表以每度電3.3元計算，實際計價依台灣電力公司公告為準。

當年換了好多日光燈管，到底是節省還是浪費？

T8 燈管

T5 燈管

產品型號	耗電量 (W)	光通量 (lm)	色溫度 (K)
TLD 18W/830 JIS	18	1350	3000
TLD 18W/840 JIS	18	1350	4000
TLD 18W/865 JIS	18	1350	6500
TLD 30W/830	30	2400	3000
TLD 30W/840	30	2400	4000
TLD 30W/865	30	2400	6500
TLD 36W/830 NS	36	3350	3000
TLD 36W/840 NS	36	3350	4000
TLD 36W/865 NS	36	3350	6500
TLD 38W/840	38	3350	4000
TLD 58W/840	58	5200	4000
TLD 58W/865	58	5200	6500



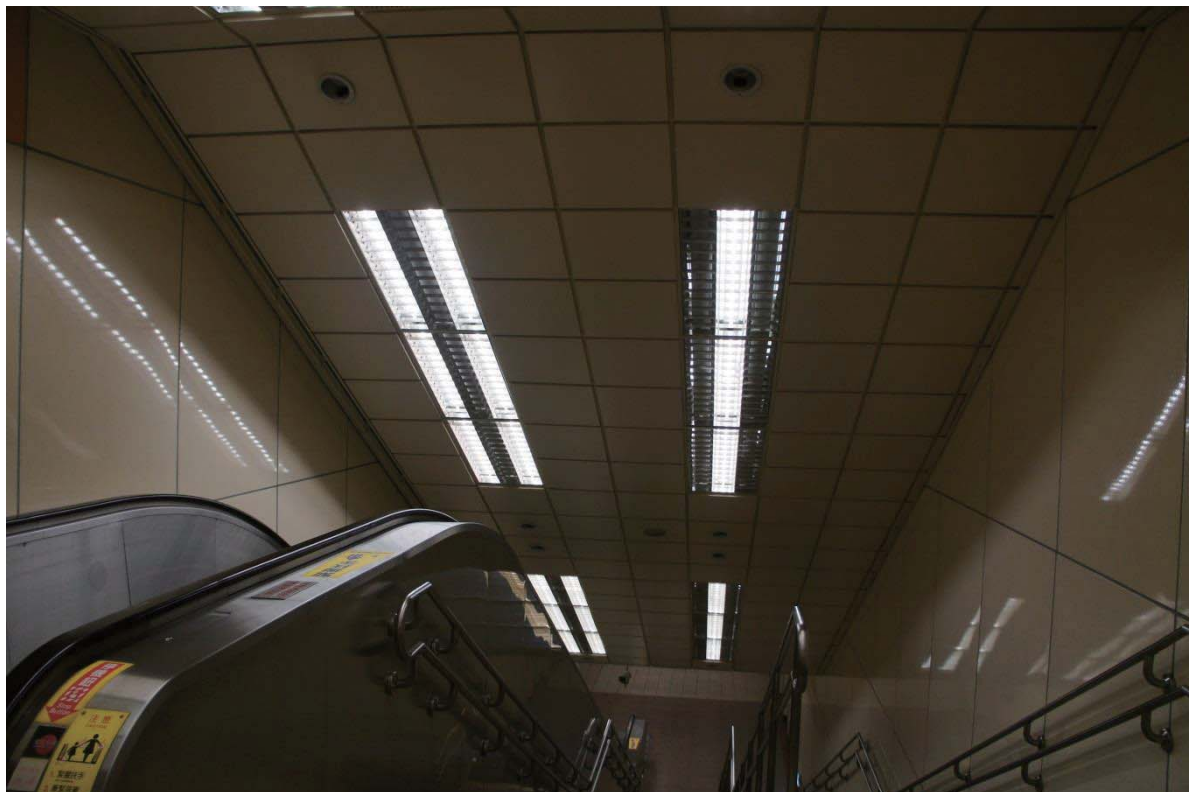
產品型號	耗電量 (W)	光通量 (lm)	色溫度 (K)
TL5 HE 14W/827	14	1200	2700
TL5 HE 14W/830	14	1200	3000
TL5 HE 14W/840	14	1200	4000
TL5 HE 14W/865	14	1100	6500
TL5 HE 21W/827	21	1900	2700
TL5 HE 21W/830	21	1900	3000
TL5 HE 21W/840	21	1900	4000
TL5 HE 21W/865	21	1750	6500
TL5 HE 28W/827	28	2600	2700
TL5 HE 28W/830	28	2600	3000
TL5 HE 28W/840	28	2600	4000
TL5 HE 28W/865	28	2400	6500
TL5 HE 35W/827	35	3300	2700
TL5 HE 35W/830	35	3300	3000
TL5 HE 35W/840	35	3300	4000
TL5 HE 35W/865	35	3100	6500



光源瓦數 下降 26%

光通亮 下降 28%

如果不需要，那打一開始就不該放上去



台北 捷運站通道



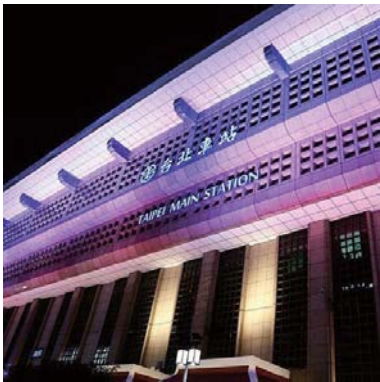
憂慮 3號 對設計的「質」的不理解，改用LED也沒用



東京車站
1914落成，2012燈光改造

光與影的共舞、光的層次、建材質地與光、永續的照明系統、永續經營的運作與舒適氣氛。LPA 首先研究東京車站站體的結構，規劃出南北長達四百公尺長廊的最佳比例，調整照明角度與亮度等性質，運用光來創造車站站體的高低層次，同時凸顯古老建材的溫暖質感，令東京車站散發美麗的紅色光芒，有如浴火重生。





台北車站
1989落成，2016燈光改造



台中一中 第二代校門
1951-



台中一中 第三代校門
1972-2016



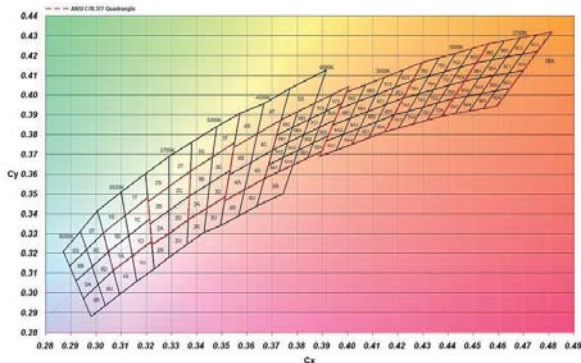
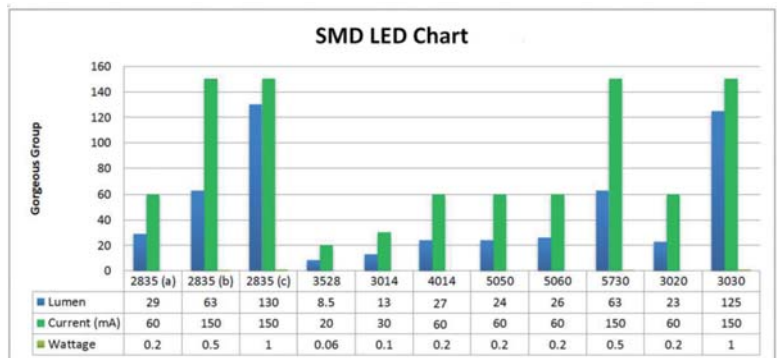
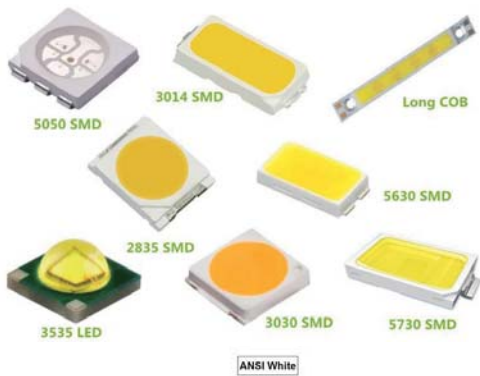


台中一中 第四代校門
2016 改造

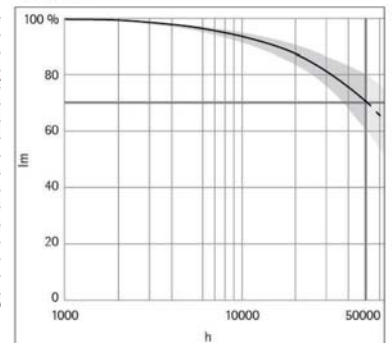


憂慮 4號 讓消費者無法分辨出好壞的LED產品

魔鬼總是藏在看不見的細節裡



L70/B50



當市場不談性價比(CP值)，改談價性比



但我們真正最憂心的是，我們何時也變得不重視「專業」？

為什麼台灣沒有料理職人？不尊重專業的台灣社會，養不起窮盡一生鑽研技術的專家

2017/07/19 讚 2.5 萬 分享



【為什麼要挑選這篇文章】

台灣的社會文化很尷尬，我們抱怨低薪，卻又不肯對他人的專業付出合理的報酬，無心經營出專屬本土的專業文化。台灣人對「吃」太喜歡從 CP 值論斷，讓優質、高價的飲食慢慢從社會絕跡，也讓店家也因此為了平價而捨去技術、犧牲品質。最後讓台灣再也沒有專業人才，變成名符其實的「鬼島」。

(責任編輯：余如婕)





01

設計案例分享



02

LED帶來的憂慮



03

是轉機?還是危機?

是轉機? 還是危機?

從「搖籃到搖籃」開始的循環經濟論

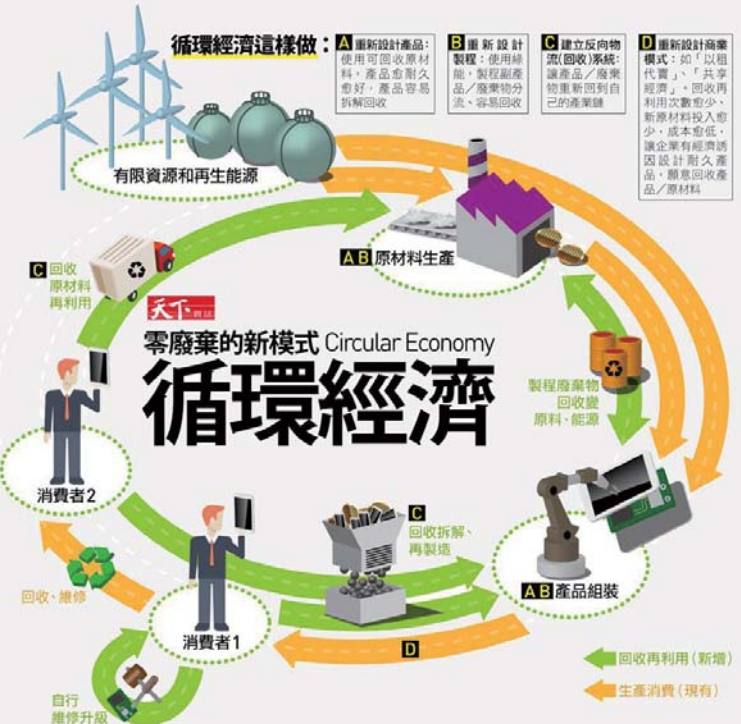


現有模式
線性經濟



循環經濟這樣做:

- A** 重新設計產品: 使用可回收原材料, 產品愈耐久愈好, 產品容易拆解回收
- B** 重新設計製程: 使用綠能, 製程副產品/廢棄物分流、容易回收
- C** 建立反向物流(回收)系統: 讓產品/廢棄物重新回到自己的產業鏈
- D** 重新設計商業模式: 如「以租代賣」、「共享經濟」、回收再利用次數愈少, 新原材料投入愈少, 成本愈低, 讓企業有經濟誘因設計耐久產品, 願意回收產品/原材料



零廢棄的新模式 Circular Economy
循環經濟



利基：大家都想要(花少少的成本)用好東西!!



荷蘭 Mud Jeans / \$180-month / 1 yr-new



荷蘭 Bundels + 德國 Miele / \$750-15 times / \$930-35 times



台灣 U-Bike



美國 Apple iPhone / +\$1000-month / 1 yr-new



很多時候你以為你賺了，其實你虧了



東西會貴，是有道理的

很多人將價格列為首要考量因素。但便宜的洗衣機就長程來看不一定划算。根據艾倫·麥克阿瑟基金會的分析，**高檔的機型在其壽命期間洗滌次數可能多達五倍。**攤下來，單次洗衣可能比便宜的機型還要少一半。

台灣洗衣店(9KG)	Bundles(8KG)	
	方案1：每個月 760台幣/15次	方案2：每個月 930台幣/35次
50~70元/次	51元/次	27元/次

•**邊際成本效應：**製造一個使用年限長的高檔洗衣機的邊際成本比製造一個新的洗衣機要低的多。也就是說，透過租賃合約的形式，以前要製造4個洗衣機才能讓一個消費者接下來20年都有洗衣機可以用；現在只需要製造一台可以持續升級與維修的洗衣機就可以了，這使提供客戶一樣服務所需的成本大幅下降。

•**延長使用年限：**當洗衣機的產權屬於廠商時，廠商有動機將洗衣機的狀態維持在最好的狀態，使得洗衣機的有效使用年限延長。

•**靈活運用資源、提升效率：**而正因為洗衣機的產權在企業手中，當洗衣機達到使用年限，或是洗衣機產業出現重大技術突破時（如能源效率大幅提升等），他們可以將原有機型零組件的價值最大化地利用、以製造下一個世代的產品，達到成本節約的功效，也創造最大的價值。現在的科技日新月異，在1990至2011年間，洗衣機的能源效率就增加了31%—若能透過租賃的關係持續升級，則企業與顧客都能在不花費大錢的情況下，持續地享受效率的增加。

•**與消費者建立關係：**定期維修與追蹤消費者行為讓企業有了與客戶互動的平台，可更加了解客戶的需求。



不再「擁有」—荷蘭建築師托馬斯·勞(Thomas Rau)的循環設計思維

Circular Business Models



Pay-per-Lux, a whole new way to deliver light



"I told Philips, 'Listen, I need so many hours of light in my premises every year. If you think you need a lamp, or electricity, or whatever - that's fine. But I want nothing to do with it. I'm not interested in the product, just the performance. I want to buy light, and nothing else.'"
Thomas Rau



當消費者購買的不再是商品而是「服務」時，為了追求利潤的最大化，供應者必須提供更為耐久的產品，從此，維護和回收的成本，從消費者方移轉回供應者方；而消費者的身分，則從「擁有者」的轉變成「使用者」



Philips 的 Pay-per-lux 計畫「賣照明時數，不賣燈泡」

永續建築師Thomas Rau說，「當產品所有權回到廠商身上，很多行為就會跟著改變。」勞爾解釋，首先，因為每月收取固定服務費，飛利浦會**希望在合約期間，維修或更換產品次數愈少愈好**，成本才會愈低、利潤愈高。為了達到這個目的，飛利浦就有動機，**將產品設計得更堅固耐用、更容易拆解、維修。**』

飛利浦就是在推出Pay per Lux之後，重新設計了LED燈泡，將容易故障的驅動器從燈泡內移到外側，壞了，只要更換驅動器，不用把整個燈泡丟掉，不但延長使用壽命，也減少廢燈泡產生。

另一方面，他們也會希望，**同一個照明設備重複使用愈多次愈好**，會主動積極負起回收責任，因為回收再利用已變成**降低成本的手段之一**。

對客戶來說，**可以花最少的錢，使用最好的產品和服務。**

史基浦機場因為有飛利浦代為管理、維護照明設備，電力消耗比過去降低了一半，節省電費，也減少碳排放。

SELLING TEMPORARY OWNERSHIP (cont'd.)



荷蘭史基浦機場

Philips, Pay per Lux: Prompted by a commission from a sustainability-focused architectural firm, Philips began experimenting with a "new and more abstract way of delivering light" that **allowed its client to purchase the exact amount of light needed for specific tasks** rather than simply buying hardware such as lamps and cables. Philips is now working with municipalities to implement the "lighting as a service" model on a larger scale.



這有機會真正創造『三贏』的局面



LED與燈具製造商

- 只要專心把產品做得更好
- 長遠的利益保障
- 品牌價值的提升
- 培養顧客的忠誠度
- 低劣品質的產品會難以生存

設計師/空間規劃者

- 對空間的光環境掌握度提升
- 專業工作需求提升
- 比較不會採到地雷，用到爛燈



使用者

- 精打細算每個空間的照明需求
- 減少光的浪費/電的浪費/錢的浪費
- 用低負擔使用高品質的燈



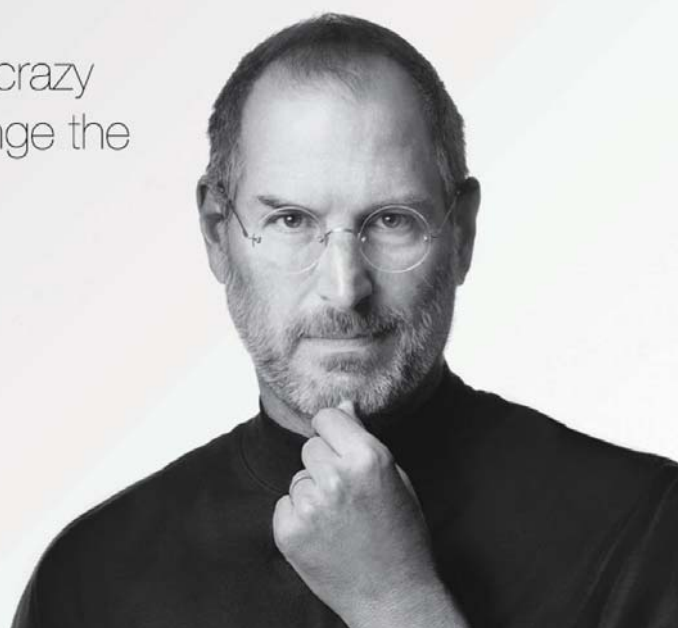
賈伯斯這麼說：

別小看那些個腦子裡有著瘋狂想法，以為自己能夠改變世界的人，因為改變世界的人，通常都是這樣的。

Because the people who are crazy enough to think they can change the world are the ones who do.

Steve Jobs

1955-2011



真正能改變世界的，從來就不是LED，而是用LED的人



Thanks for your attention



感謝聆聽 歡迎提問討論



40242 台中市南區樹德二巷13號3F
TEL: 04-22627067 FAX: 04-22621132
EMAIL: info@oudelight.com