

一般室內照明用燈具選購與使用指南

林昆平/標準局臺南分局技正

蔡孟廷/標準局臺南分局技士

一、前言

一般室內照明用燈具種類繁多，依用途可以是吸頂燈、T-BAR 燈具、筒燈、檯燈、層板燈(支架燈)、夾燈、平板燈、小夜燈、炭燈、落地燈、軌道燈、吊扇燈、壁燈、大樓天井用燈具、神明燈等(如圖 1a~圖 1r)。依選用光源可以是鎢絲燈泡、省電燈泡、鹵素燈泡、LED 燈泡(管)、日光燈管、冷光燈管、緊密型螢光燈管等(如圖 1s)。依使用電壓可以是交流 110 V 及安全超低電壓 42 V 以下。單就用途與光源組合就可產出多種造型、配光曲線及演色差異的燈具；若以 安裝情形看，就僅能歸類成三類，消費者較能辨別，分別為：一、固定型燈具，如上述壁燈、吸頂燈、層板燈、支架燈、軌道燈、吊扇燈及吊燈等，都是採用螺絲及相關組件固定於水泥牆或水泥天花板上，其適用安規標準為 CNS 14335 燈具安全通則及 IEC 60598-2-1 固定式燈具個別標準；二、嵌入型燈具，如上述之 T-BAR 燈具與筒燈，都是直接擺放在裝潢有輕鋼架的天花板內，常見於學校、辦公室及百貨公司等地方，適用安規標準為 CNS 14335 及 IEC60598-2-2 嵌入式燈具個別標準；三、攜帶型燈具，如上述檯燈、夾燈、小夜燈、落地燈、神明燈等，通常具有不可分離式電源線組，可隨時拔除插頭移至別處使用，其適用安規標準除 CNS 14335 外，還有 IEC60598-2-4 可攜式燈具個別標準；另耶誕樹燈串雖也屬可攜式，但構造上與該類又有差異，尤其大範圍擺放並無一定的固定方式，另以 IEC60598-2-20 燈串個別標準加以規範。一般室內照明用燈具種類大致如上所說明，其選購使用指南會因用途與安裝不同出現很大差異，本文無法一語道盡，僅先就上班族、學生及百貨公司每日必相處且用量最多的燈具—「嵌燈」談起，其它後續介紹。



a 吸頂燈具



b T-BAR 燈具



c 筒燈



d 檯燈



e 層板燈具(支架燈)



f 夾燈



g 平板燈



h 耶誕樹用燈串



圖 1 各型室內燈具與光源種類

(圖片來源 a~s^{[1]-[19]})

二、室內燈具外殼防電擊型態

消費者購買燈具後最關心在使用上是否可能遭電擊，燈具外殼防電擊型態依 CNS 14335 燈具安全規範之第二節定義有 0 類、0I 類、I 類、II 類及 III 類等五種方式，為了讓消費者了解燈具附贈電源線型態對連接電源及接地的重要性，必須對燈具防電擊型態加以介紹。

1. 0 類燈具

燈具帶電部僅以一層絕緣物包覆當外殼，一旦絕緣裂化，人體碰觸外殼會被電擊，這類燈具通常要求安裝在人體無法碰觸的地方，或周遭有絕緣物屏蔽的環境，燈具的光源用久總是要更換，人體總有一天會接觸這類燈具外殼，要是外殼絕緣劣化仍有被電擊的可能，標準局目前是禁止 0 類燈具於國內市場生產的。

2. I 類燈具

附贈有 3 pin 插頭電源線是它的特色，電源線採三芯線，一條火線，一條中性線，一條接地線，插頭必需插入具有提供接地系統的插座，若消費者家中插座並沒提供接地端，屬舊式配電系統的 2 pin 插座，那購買此型態燈具就失去防電擊功能，縱使將插頭的接地 pin 拔掉或者使用 3 pin 轉 2 pin 轉接頭也都無用，剩下只是時間長短，一旦外

殼劣化就有被電擊的可能，正確作法是改買 0I 類燈具。I 類燈具是利用金屬外殼與內部金屬部件共同接地至接地端子，再從此端子將接地線連接至配電系統的接地，一旦帶電體漏電至金屬部，就可因金屬部件全部接地而變成零電位，等同基本絕緣型態來防止碰觸電擊。

3. 0I 類燈具

是專為舊式無提供接地之配電系統開發的燈具，因插座無接地端常見為 2 pin 插座，此類燈具會附贈一條黃綠相間之接地線，而燈具金屬外殼與內部金屬部件同 I 類燈具會留下一個接地端子，消費者只要將這條附贈的接地線，一端固鎖在燈具接地端子，另一端夾在附近可接地的水泥牆或金屬物，就等同上述 I 類燈具的防電擊型態，一旦帶電體漏電，可觸及金屬部都被迫變成零電位以避免遭電擊，故消費者不要忽視此接地線的功能。

4. II 類燈具

II 燈具外殼防電擊型態並不是以接地方式迫使外殼變成零電位來防護，相反是採用加大絕緣層厚度或增加更多層絕緣物包覆帶電體，迫使帶電部漏電流無法穿透到燈具外殼上，但這不表示 II 類燈具需花費很多層絕緣材料來包覆帶電部，空氣本身就是天然絕緣物，燈具只要有一層薄薄金屬或塑膠外殼來阻擋人體伸入碰觸帶電部，並使此阻礙層於帶電部一個適當的空間距離，就足以媲美以多層塑膠絕緣物層層包覆帶電部的強化絕緣效果。有關 II 類燈具外殼離帶電部要多少距離才算是強化絕緣？在 CNS 14335 第 11 節絕緣距離有明確的規定。

5. III 類燈具

綜觀 1~4，燈具外殼防電擊原理不外是利用接地變零電位的基本絕緣，不然就是讓外殼遠離帶電部形成強化絕緣，其實除這兩種防電擊型態，還有一種是讓帶電部電壓降到人體無感的超低安全電壓 42 V 以下，採用降壓整流電源驅動器就可達成，當然光源也只能選用低電壓的鹵素燈、LED、鎢絲燈等，所以這類燈具光源絕不會是螢光燈或複金屬燈，我們稱為 III 類燈具，其外殼雖不會因帶電部漏電而電擊人體，但 CNS 14335 規定其外殼至少需有基本絕緣要求。

上述是重要的知識！消費者購買嵌燈時，就會發現該商品有些附贈 3PIN 插頭電源線，有些附贈 2 PIN 插頭電源線，有些除 2 PIN 插頭電源線還附贈接地線，有些附贈低電壓輸出電源驅動器，這時候你就可清楚辨別這些燈具採用何種型態來防電擊，同時考慮家中插座端及電源是否提供接地系統，你更應知道購買那一防電擊型態的燈具最安全。

三、嵌燈構造與運作原理

嵌燈指的是燈具安裝具有輕鋼架支撐的天花板上，燈具照射面與天花板面貼齊，本體躲藏於輕鋼架內不外露，整體房室空間視覺質感極佳並兼具照明效果。嵌燈分為筒燈及 T-BAR 燈兩種燈具，前者通常搭配色溫較高的光源如鎢絲燈泡及鹵素燈泡，其外觀採筒狀設計，照射後的配光曲線屬不易散射的集中照明，非常適用講究氣氛的高級餐廳及視覺效果的百貨公司，筒燈杯口若再加上濾鏡，更可創造出紅、藍、綠、橘等色光環境，對聲色場所也非常適用。但後者 T-BAR 燈具用途卻在閱讀照明上，講究的是房間內的均勻照度，光源大都採用白色系的日光燈及 LED，燈具外觀四四方方搭配散射金屬鋁板散射，兩種嵌入式燈具介紹如下：

1. 筒燈

筒燈顧名思義就是燈具外觀為筒狀者，此筒狀可以為圓柱、杯形、圓錐等，燈具深度可深可淺，射出配光曲線略有差異。筒燈都為一線到底燈具，燈具最後露出一只 E27 燈座，方便更換燈泡，燈泡一般採用鹵素燈最多，其有高低電壓兩型，均需電源驅動器點燈，驅動器有些與燈具分開獨立，有些直接固定燈具底端，獨立者最後隨筒燈嵌入天花板內隱藏起來。筒燈嵌入天花板的直徑規格都在 15 公分以下；直立筒嵌入深度 20 公分上下，斜立筒深度 15 公分之間，深度很淺的也有，一般都是 LED 筒燈；採用 LED 光源者都是模組化，並無可更換光源的 E27 燈座，且都是用壞即丟(圖 2)。

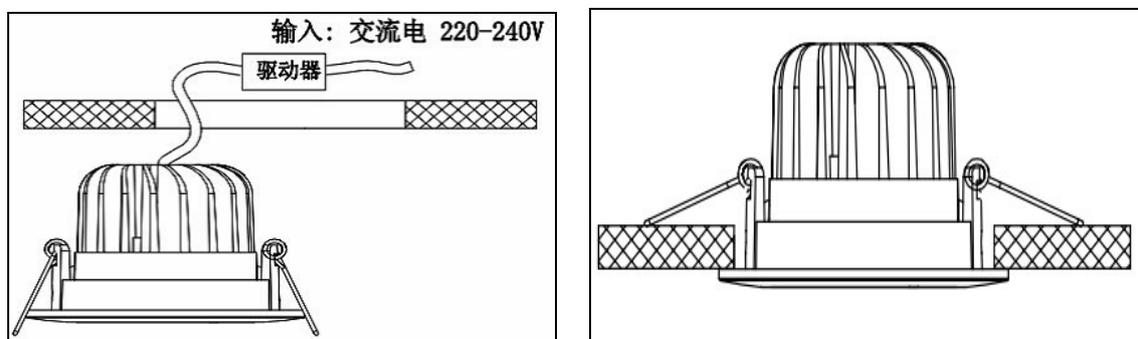


a 具整流器低電壓 LED 淺狀筒燈(24V, 10Wx1) b. 具驅動器高電壓鹵素燈筒燈(220V, 200Wx1)

圖 2 嵌入式筒燈實體(購自樣品拍攝)

有些人買了筒燈卻不會安裝，下列是指導步驟(圖 3)：

- (1)關閉電源，用驗電筆測試配線回路是否帶電。
- (2)將欲裝置筒燈的輕鋼架用天花板取下一塊，將筒燈照射面貼齊天花板，以筆沿著筒燈照射孔畫一圈，以開孔器於畫線天花板上開洞。
- (3)將筒燈的電源引線與家中配線回路接好，以絕緣膠布包紮，線路整理束排固定天板裏層。
- (4)筒燈若附驅動器者，驅動器也是固定好在天花板內層上。
- (5)接著將筒燈嵌入天花板開孔內，筒燈異於其他燈具結構就是左右附有一只支撐卡簧，先將卡簧往上舉以手壓住，燈體慢慢塞入天花板孔內並貼齊天花板面為止。
- (6)塞入後的卡簧會自動彈開而抵住天花板內層固定。
- (7)將這塊取下的天花板連同安置好的筒燈，一起放回輕鋼架承載。
- (8)點燈測試。



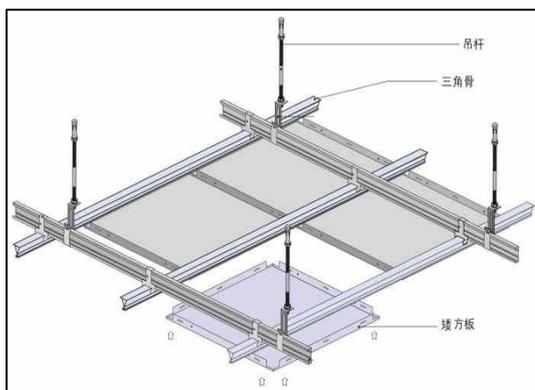
a 筒燈的電源引線、驅動器、燈具

b. 固定於天花板後的筒燈

圖 3 筒燈的安裝(圖片來源^[20])

2. T-BAR 燈

T-BAR 指的就是懸吊支撐大面積天花板用的輕鋼架，因輕鋼架每間距會以一支鐵桿固鎖樓層水泥板內，掀開裝潢天花板內可觀察到密密麻麻的固定柱，其間距形成一 T 字形，故稱 T-BAR 輕鋼架；T-BAR 燈具就是只適用安裝在 T 型輕鋼架天花板上的燈具，一般天花並不適用，燈具外觀尺寸與每塊天花板大小相同，安裝時只要將天花板取下，置放燈具即可(圖 4)。至於輕鋼架每個框架乘載重量是一定的，T-BAR 燈具製造商也都已考慮燈具的載重量，T-BAR 燈具的光源目前已由螢光燈管漸轉向 LED 燈管，不管是螢光燈管或 LED 燈管，都需驅動器且都安置固定在燈具本體上(圖 5)。



a. T-BAR 輕鋼架結構

b. 裝在輕鋼架上的嵌燈

圖 4 T-BAR 結構與嵌入式燈具安裝(圖片來源^{[21]-[22]})



a 教室用嵌燈(日光燈 T5 4x10W)

b. 辦公室用嵌燈(LED 白光 3x10W)

圖 5 嵌入式 T-BAR 燈具實體(圖片來源^{[23]-[24]})

有些人買了 T-BAR 燈具不大會安裝，下列是指導步驟(圖 5)：

- (1)關閉電源，用驗電筆測試配線回路是否帶電。
- (2)將燈具黑色電源引線接至家中電源火線，並將燈具白色電源引線接至電源中性線。若有黃綠相間接地線，可能還需要添加引線和接地跳線來完成接地。
- (3)驅動器一般都已固定在燈具上，安裝燈具時不宜撞擊驅動器。
- (4)嵌燈左右也附有一只支撐卡簧特殊裝置，先將卡簧往上舉以手壓住，燈體慢慢塞入輕鋼架框上，直至照射面貼齊天花板面為止。
- (5)塞入後的卡簧會自動彈開而抵住輕鋼架鋼骨固定。
- (6)點燈測試。

3. 嵌燈採用光源特性介紹

嵌燈採用的光源可以是白熾燈、鹵素燈、螢光燈(日光燈)、LED燈(半導體螢光燈)等，茲介紹特性如下：

(1)白熾燈

以鎢絲通電發光，功率規格 15 W~1000 W，色溫 2800 K 左右，壽命約 1000 小時，規格電壓大都採交流市電，燈具無需額外安定器驅動運轉。

(2)鹵素燈

也是以鎢絲通電發光，但燈管內部增填碘和溴或它們的化合物，可以減少鎢絲過熱蒸發致燈泡燒壞，因此鹵素燈壽命比起白熾燈長，功率規格有 35 W~1000 W，色溫在 2700 K~3300 K，電壓規格有交直流兩種，採直流電壓者都為 12 V，不管高低電壓，鹵素燈都需額外整流變壓器驅動。

(3)螢光燈(日光燈)

日光燈發光效率高達 90 Lm/w，是辦公室及教室光源最佳的選擇，顏色有晝光色、冷白色、暖白色等三種，功率規格 6 W~40 W 甚至達 125 W，壽命約 1500~5000 小時，形狀分直管、環管、緊密型燈管、省電燈泡，燈具需額外安定器驅動運作。

(4)LED燈(半導體螢光燈)

LED燈和前述光源發光原理完全不同，是採用半導體電子與電洞複合特性來釋放光能，光色均為單色調如紅藍黃綠紫，如需產生白光通常需以螢光粉作為間接轉換，LED燈需定電壓定電流的驅動器運作。

四、選購技巧

標準檢驗局已將嵌燈燈具列屬強制性應施檢驗商品範圍(限檢驗一般室內照明用者)，其適用安規檢驗標準為「CNS 14335 (88 年版)與 IEC 60598-2-2(1979 年版)」，適用電磁干擾標準為「CNS 14115 (93 年版)」。商品檢驗方式則由標準檢驗局規定採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行制，無論國內產製或自國外進口前，須先取得標準檢驗局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向標準檢驗局申請驗證登錄證書或型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得型式認可證書後，尚需向標準檢驗局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品檢驗標識」



() 始得出廠陳列或銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有標貼，若有疑義可至標準檢驗局「商品檢驗業務申辦服務系統」網站(網址 http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp)查詢真偽，或撥打該局免付費服務電話：0800-007-123 詢問。

1. 選購時，檢視產品之廠商名稱、地址、電器規格(如電壓、消耗功率或電流)、型號等各項標示是否清楚，本體上是否貼有標準局印製之合格「商品檢驗標識」。
2. 選購時，應考慮嵌燈適用場所環境
 - (1)筒燈杯口孔徑大小形狀的配光曲線是否適合場所需求。
 - (2)筒燈光源若為高消耗功率高溫升之鎢絲燈泡與鹵素燈，應注意其溫度對天花板內空間的輻射熱，必要時採取隔熱與散熱等防火保護措施。
 - (3)四方形嵌燈應選用節能效率高的 LED 燈管為宜。

- (4)四方形嵌燈若欲安裝在有火災、粉塵、潮濕、爆炸等疑慮環境時，應選用燈具外殼如防爆、防塵、防水等特殊結構者。
- (5)四方形嵌燈若用於具空調的房室，可考慮與其與空調回風口結合，以達降溫雙贏。

五、使用注意事項

1. 閱讀產品使用說明書並遵內容使用，尤其對於警告及注意事項應特別留意。
2. 依說明書指示將燈具所附電線，依顏色與家中電源線搭接。
3. 對於具高溫光源的筒燈，若其安裝天花板位置恰在房室邊緣接近窗簾處，應於天花板內與窗簾處加裝隔熱板作阻隔。
4. 天花板內若有採用隔熱材料區隔嵌燈熱源時，應固定好並考慮倒塌時可能覆蓋燈具本體的距離。
5. 高溫筒燈若照射區域與易燃物接近，應將易燃物移至更遠距離。
6. 嵌燈具高溫，請不要將燈具安裝在人可以觸及的地方，以免燙傷。更換光源前請確認光源已冷卻以免燙傷。
7. 為了不引起被照物產生變化色，變質，烤焦等不良現象，請保持燈具與被照物之距離。
8. 嵌燈由於裝設在天花板上，不可自行修改及變更使用材料及零件，以免不適用在天花板環境。
9. 應每半年一次觀察嵌燈結構是否有破損或劣化，尤其是非金屬外殼的筒燈，若有，應立即停止使用並送負責廠商維修。
10. 確認嵌燈操作電壓與電源電壓一致。
11. 接地線應確實連接。
12. 燈具及光源不得以水或清潔劑直接沖洗。
13. 更換光源或進行清潔維修時須確認為斷電狀態後進行，並戴手套以免割傷。
14. 更換光源時請先確認使用光源規格及瓦特數，查一下更換光源的E27燈座，上頭會有光源功率及電壓標示，更換時不可超過標示上的規格及瓦數，同時這也是安規標準規定的。
15. 安裝前，應再確認固定處是否有足夠強度承受燈具重量，以免燈具掉落。
16. 搬運及安裝時須注意防止撞擊造成損壞以免發生危險。
17. 使用中時勿將光源取下。
18. 燈具發生異常狀況時請立即關閉電源，並通知廠商維修。
19. 應每3~5年請專業人員進行一次檢查，更換不合格部件，因超過使用壽命可能引起火災等事故。

六. 清潔保養

1. 清潔及保養時，應先關閉電源並拔掉電源插頭
2. 電源驅動器不可浸水中清洗，以免機板損壞。
3. 為了安全使用產品，應定期檢查燈具，若發現覆蓋灰塵，應用柔軟布料浸肥皂水擰擦拭，再用乾布擦淨。
4. 清潔燈具外殼，勿用會使燈具變色或損壞的清潔劑。

七、參考文獻

1. 圖1a, 2016/07/12檢索, 愛逛街網, 取自網址
<http://iguang.tw/ihouse/product/016044614.html>。
2. 圖1b, 2016/07/12檢索, 百昱電子有限公司網, 取自網址
http://www.t5.com.tw/t_bar.htm。
3. 圖1c, 2016/07/12檢索, I-House網, 取自網址
<http://i-house.com.tw/product/detail/id/125117>。
4. 圖1d, 2016/07/12檢索, 日象網, 取自網址
<http://www.zushiang.com/Products/zol-2302/>。
5. 圖1e, 2016/07/12檢索, 綠晟網, 取自網址
<http://www.gsec.com.tw/front/bin/ptdetail.phtml?Part=C08-10W133-WP>。
6. 圖1f, 2016/07/12檢索, 特力屋網, 取自網址<https://www.i-house.com.tw/>。
7. 圖1g, 2016/07/12檢索, 奇玉網, 取自網址
http://www.garnetw.com/p4_detail.php?id=44。
8. 圖1h, 2016/07/12檢索, 1688網, 取自網址
<https://detail.1688.com/offer/36604866215.html>。
9. 圖1i, 2016/07/12檢索, 寵物百科網, 取自網址
<http://petbird.tw/article6329.html>。
10. 圖1j, 2016/07/12檢索, 特力合樂網, 取自網址
https://www.hola.com.tw/zh_TW/p/009421887。
11. 圖1k, 2016/07/12檢索, 舜盛網, 取自網址<http://www.t5led.asia/t5燈具-節能輕鋼架標準型炭燈-5.html>。
12. 圖1l, 2016/07/12檢索, GENS網, 取自網址
http://cens.com/cens/html/zh/product/product_main_67942.html。
13. 圖1m, 2016/07/12檢索, 全球五金網, 取自網址
<http://www.wjw.cn/product/mbr100701112708011664/pro100715134149302535.html>。
14. 圖1n, 2016/07/12檢索, blogbus網, 取自網址
<http://www.blogbus.com/smartfive-logs/232884935.html>。
15. 圖1o, 2016/07/12檢索, 新浪家居網, 取自網址
<http://jiaju.sina.com.cn/news/2011-08-09/1057339255.html>。
16. 圖1p, 2016/07/12檢索, 燈力網, 取自網址
<http://tzsnw.com/article/201406/15/374521.html>。
17. 圖1q, 2016/07/12檢索, 群能科技網, 取自網址
<http://trinityitech.pixnet.net/blog>。
18. 圖1r, 2016/07/12檢索, 隨意窩網, 取自網址
<http://blog.xuite.net/piaoilu/twblog/>。
19. 圖1s, 2016/07/12檢索, 大力光源網, 取自網址
<http://tzsnw.com/article/201406/15/374521.html>。
20. 圖3, 2016/07/12檢索, 燈力寶網, 取自網址
<http://jingyan.baidu.com/album/27fa7326859df746f8271fdc.html?picindex=7>。

- 21 圖 4a，2016/07/12 檢索，輕鋼架 T5 網，取自網址 <http://www.T5.com.tw>。
- 22 圖 4b，2016/07/12 檢索，辦公室 t-bar 網，取自網址 <http://www.myled.com.tw>。
- 23 圖 5a，2016/07/12 檢索，富騰建材網，取自網址
<http://www.oub8.com/products/oulv/>。
- 24 圖 5b，2016/07/12 檢索，建築世界網，取自網址
<http://www.arch-world.com.tw/manage/VipAddProducts>。