

Step 6.

人工照明

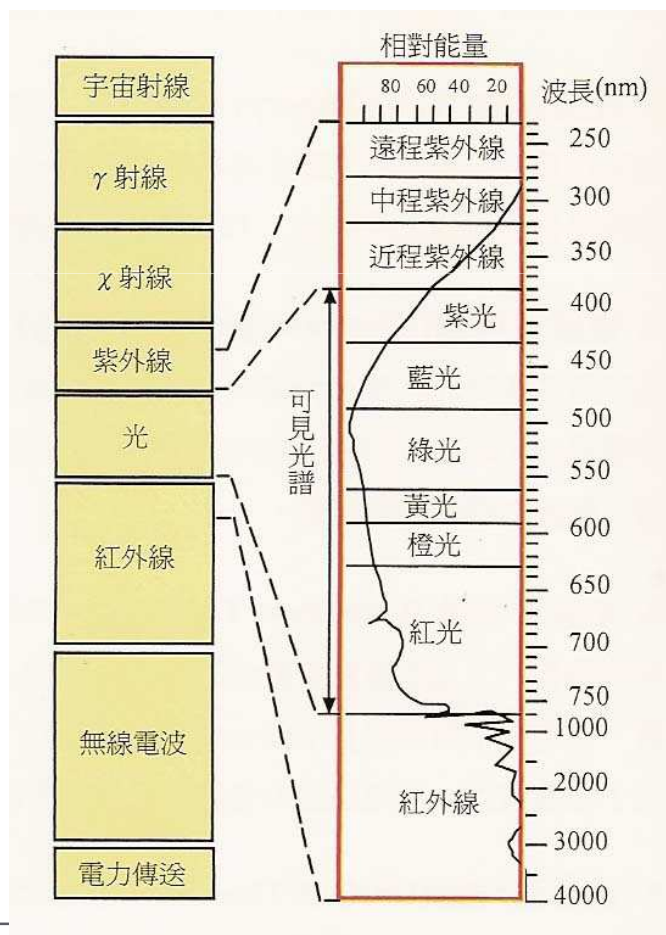
室內設計概論

朝陽科技大學 室內設計學程 郭其綱老師

2010-11-2

人工照明-1

- 輻射能頻譜

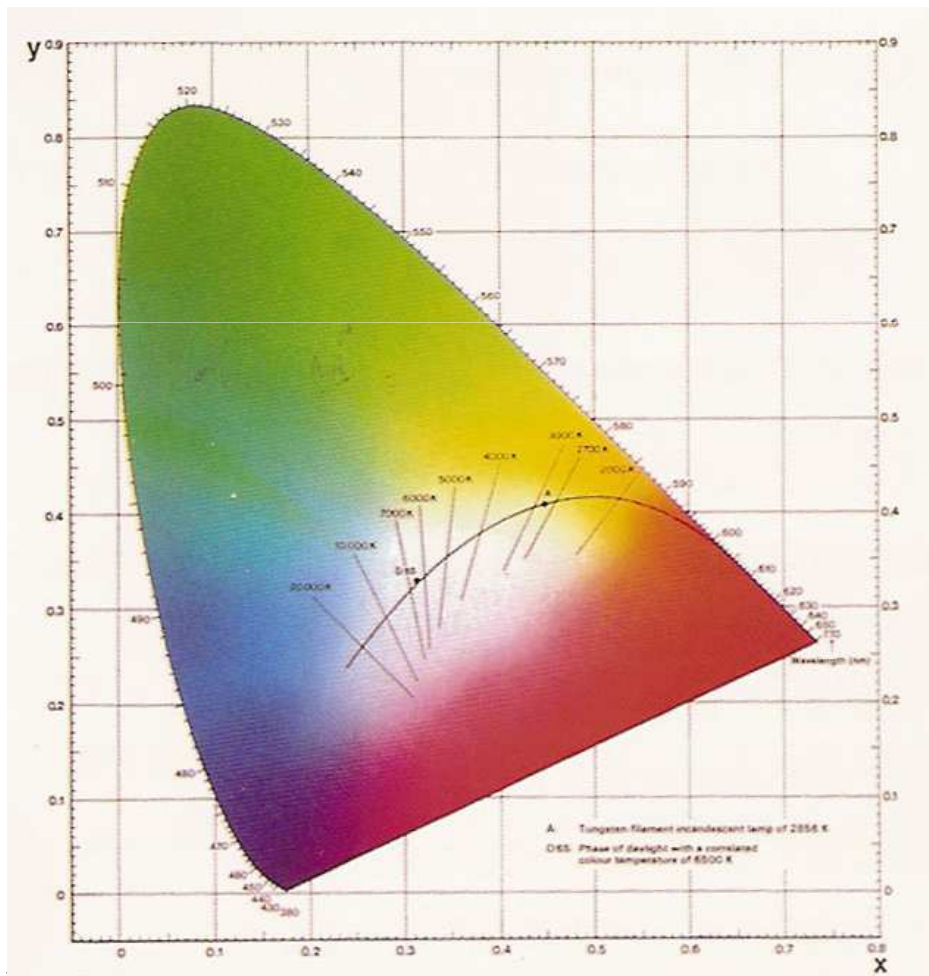


可見光波長:
380~770 nm

(1 nm = 10^{-9} m)

人工照明-

- 色溫度



將一個絕對黑體加熱到出現與光源相同光色時的溫度，定義為該光源的色溫度

單位：絕對溫度K

($K = ^\circ C + 273.15$)

黑體加熱至紅色時約 $527^\circ C$ ，約800K

人工照明-

• 人工光源的發展

註1

西元年	人 工 光 源 的 發 展	
中世紀	• 燈心草燈(Rushlights) • 蠟燭(Wax candle)	
18~19世紀	• 油燈(Oil lamps) • 瓦斯燈(Gas lamps)	
	白 熾 燈	氣 體 放 電 燈
1809 1850		• Humphry Davy 發明電力弧光(Arc light) • 弧光應用於街燈、燈塔 • Heinrich Geissler 利用氣體放電產生光
1878 1879 1882 1883 1891 1894 1897 1898 1901 1905 1906 1907 1910	白熾燈的發明、改進與成熟 • 愛迪生(Thomas Edison)發明碳絲燈泡 • Joseph Swan 碳絲燈使用真空玻璃 • 德國西門子(Siemens)首先開始生產 • Edison 與 Swan 合組公司(EdiSwan)成立於英國 • 飛利浦成立於荷蘭，生產碳絲燈泡 • Carl Auer von Welsbach 使用金屬燈絲 • Hans Kuzel 發明鎢絲燈 • Willis Whitney 改善碳絲光效 • 鎢絲燈生產上市 • William D. Coolidge 改善鎢絲燈光效	• D. McFarlan Moore 填充氮及二氧化碳 • Moore tube 首次安裝於紐約教堂 • Cooper-Hewitt 研發低壓水銀燈放電燈 • 高壓水銀放電燈發表，1908西屋生產 • George Claude 研發霓虹管(Neon tube)於巴黎展示，奠定霓虹招牌工業的基礎
1912	• Irving Langmuir 填充惰性氣體(氮、氫) • 依氮、氫比例製造不同瓦數燈泡 • 使用螺旋線圈(Coiled)燈絲	低壓氣體放電燈： • 低壓鈉氣燈由飛利浦與歐斯朗製造 • Andre Claude 發明螢光燈
1931 1932 1933 1936 1938 1945 1959 1964	氣體放電燈的研發 • 多圈纏繞燈絲(Coiled-coil)增加光效 • Zuber 與 Mosby 發明鹵素燈防止燈泡黑化，增加光效，延長壽命	• 奇異(GE)/歐司朗(Osram)首次安裝螢光燈 • 螢光燈於美國上市 • 螢光燈開始廣泛使用
1973 1980		高壓氣體放電燈： • 複金屬燈(Metal halide) • 高壓鈉燈(High pressure sodium)
1990	• 奇異發表 IR燈，應用紅外線反射技術減少熱損失，節能，光效高	• 三波長螢光燈(Tri-phosphate fluorescent) • 精巧型螢光燈(Compact fluorescent)由飛利浦(Philips)首先推出 PL 燈
	無 電 極 光 源	
1991 1994 1995	• 飛利浦發表 QL 感應燈，並於歐洲上市。 • 奇異發表反射型感應燈(E-Lamp)，1995 年於美國上市。 • Fusion Systems 發表硫磺燈(Sulfur lamps)，首先安裝於美國太空博物館。	

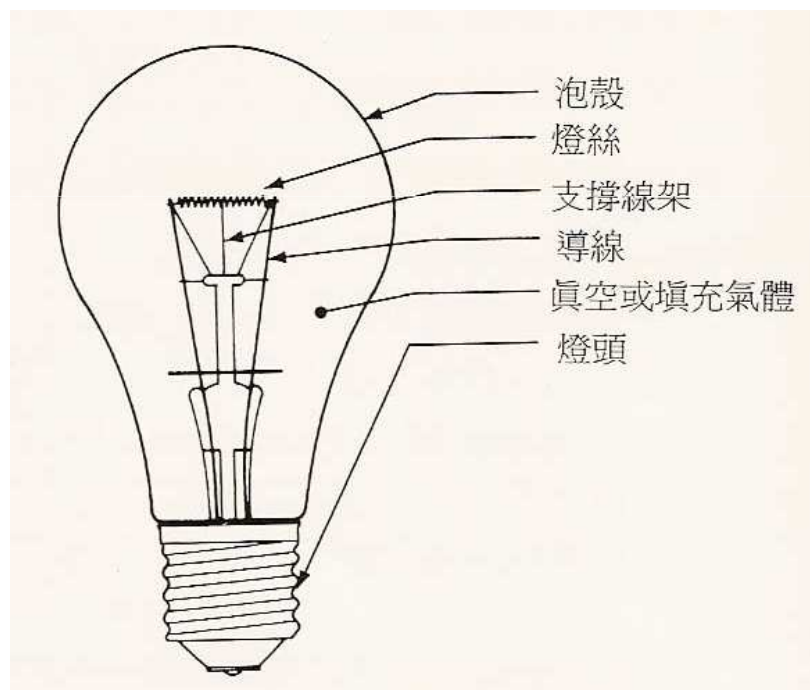
人工照明-

- 選擇光源的依據
 - 光色-- <3100K暖色光，>4100K冷色光
 - 光源壽命—
 - 1) 白熾燈→ 平均壽命 (50%燒壞)
 - 2) 氣體放電燈→ 經濟壽命 (降至80%光通量)

人工照明-

- 人工光源介紹 A. 白熾燈系

1) 燈泡構造



註1

鎢的熔點高(3382°C)，即使接近熔點也不會迅速蒸發，蒸發後氣體壓力低；拉力強不致迅速斷裂，並能散發討好的幅射光譜。

通常40瓦以下為真空型，40瓦以上則注入惰性氣體如氬(Argon)及少部分的氮(Nitrogen)。

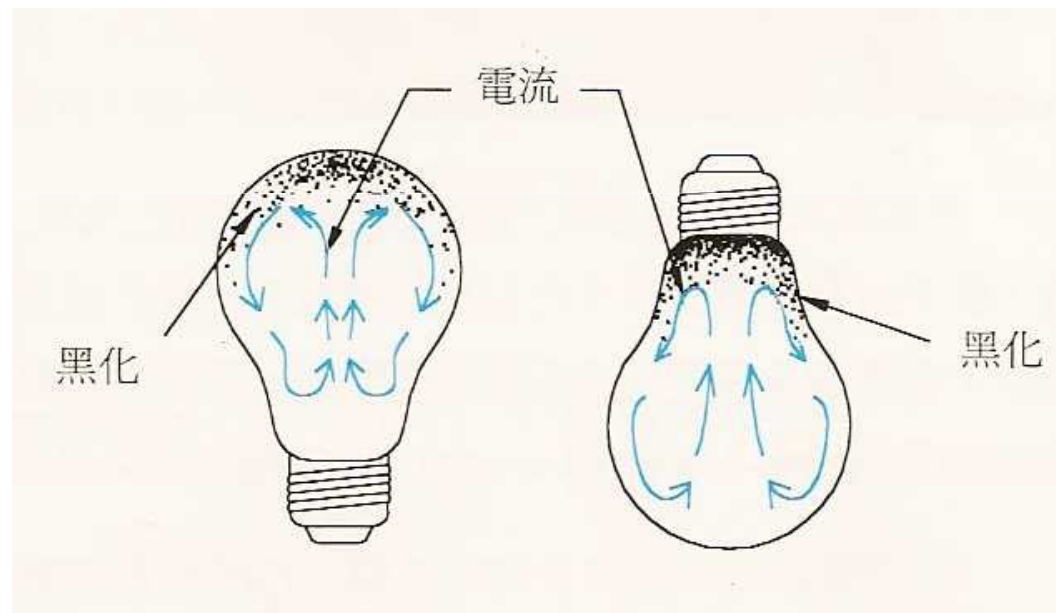
氙(Krypton)氣燈泡其熱傳導低於氬及氮，延緩鎢絲蒸發。

鹵素燈泡中的鹵元素氣體如碘、溴，可防止蒸發的鎢沉積於燈泡內壁，並使其循環重新附著在燈絲上，增加光效及壽命。

人工照明-

- 人工光源介紹 A.白熾燈系

2) 黑化作用



註1

黑化作用肇因於蒸發的鎢隨電流移動，附著於燈壁。因此燈泡燈頭朝上較佳。

人工照明-

- 人工光源介紹 A. 白熾燈系

3) 燈泡種類

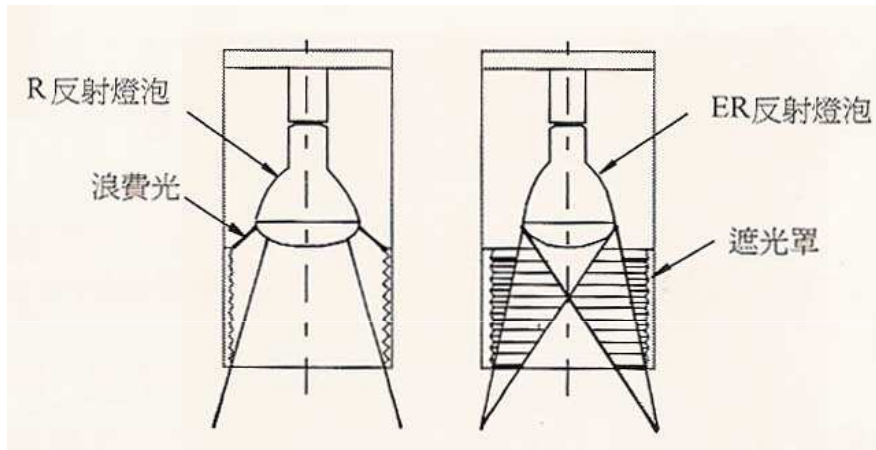
- (1) 普通燈泡 – 白熾燈系中以鎢絲燈泡平均壽命最短(750 ~ 1000 小時)，光效亦不高。
- (2) 反射燈泡 – 雖光效不如普通燈泡，但壽命(1000小時)與導光性能上優於普通燈泡。



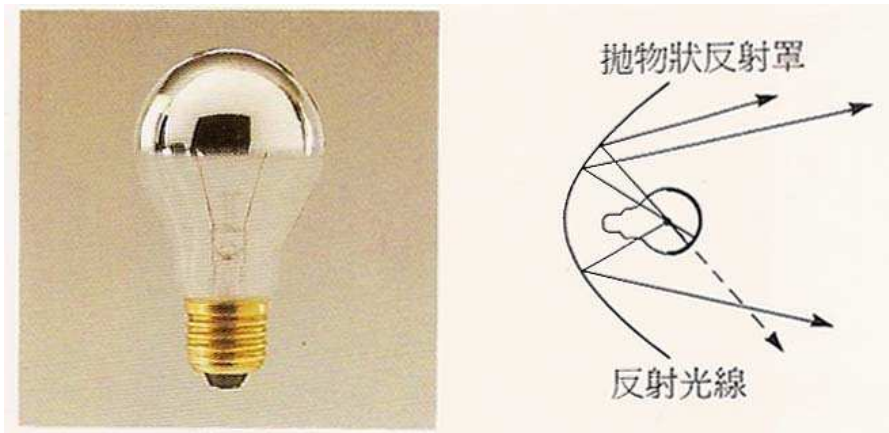
註1

人工照明-

- 人工光源介紹 A. 白熾燈系



橢圓形反射燈泡可消除燈內不必要的光浪費。



半球形反射燈泡須配合使用燈具反射罩。

人工照明-

- 人工光源介紹 A.白熾燈系

- (3) 拋物形鋁反射燈泡 – 以硬玻璃壓製成型，主要包括拋物形反射面與壓花鏡片，提供較佳光束控制。雙向性塗層可向後透射紅外線，降低光束熱含量，故有冷光之稱。



人工照明-

- 人工光源介紹 A.白熾燈系

- (4) 多面反射燈泡 – 硬玻璃反射罩具透熱與光反射雙向性塗層，可幫助抽離紅外線輻射，因而光色脆白。發光燈囊體積小，空光更為精確，有8、12、24、36、38、60度光束角種類，屬低伏燈種(12V)，平均壽命2000~3000小時



人工照明-

- 人工光源介紹 A.白熾燈系

(5) 囊型石英鹵素燈泡 – 極為小巧，適用於汽車儀表板及非常淺的層板照明。



(6) 雙泡型鎢鹵燈泡 – 內泡為石英鹵素燈管，外泡材質同普通鎢絲燈泡。光色較白壽命長，可取代普通燈泡。

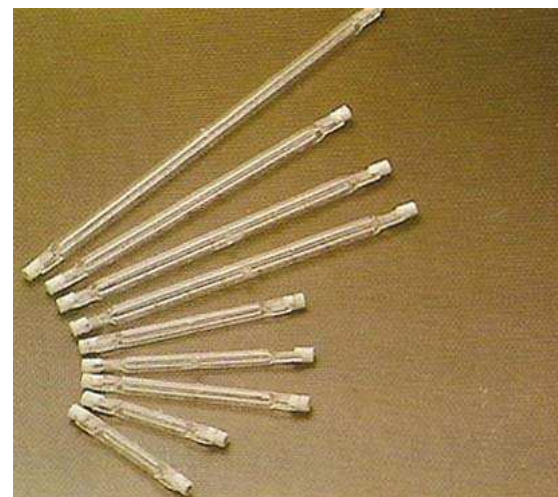
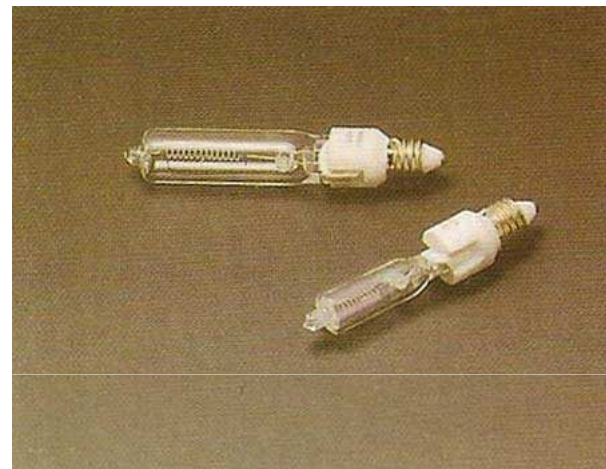


註1

人工照明-

- 人工光源介紹 A.白熾燈系

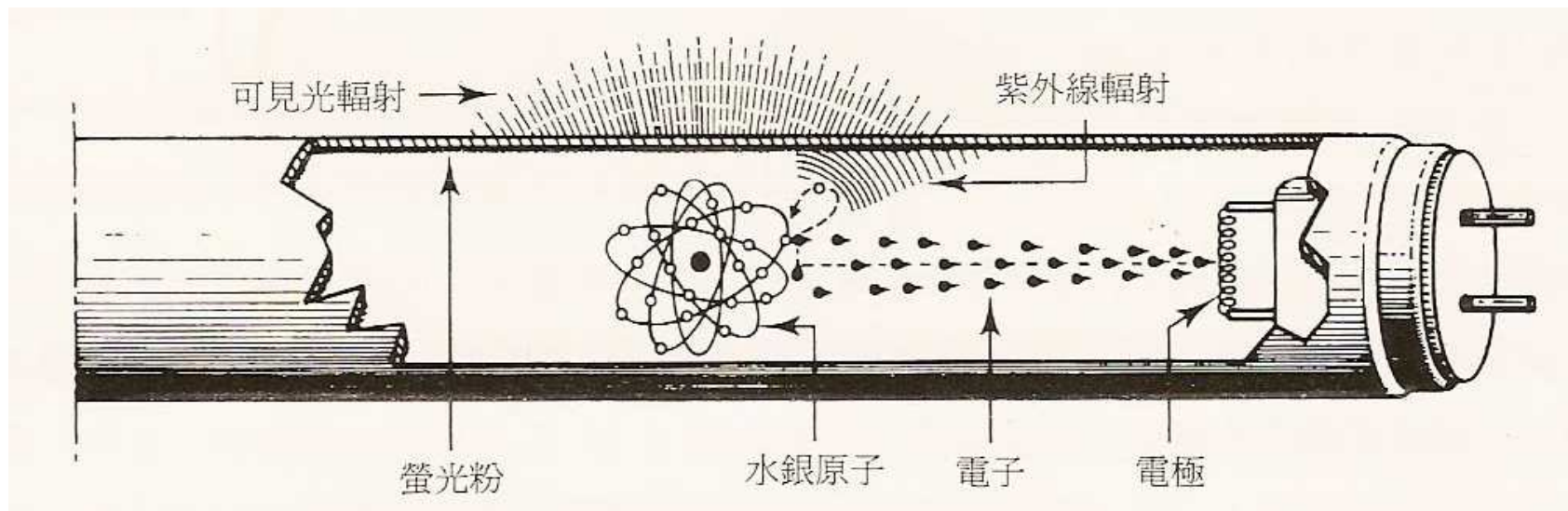
(7) 單頭型與雙頭型石英鹵素燈泡 – 生命週期流明衰減極少，用於高天花的一般照明或牆面照明。



註1

人工照明-

- 人工光源介紹 B.氣體放電燈
 - (1) 螢光燈



填充氣體主要除水銀蒸氣之外，亦含少量惰性氣體或低壓混合氣體，可幫助起燃氣體放電並支撐弧光。

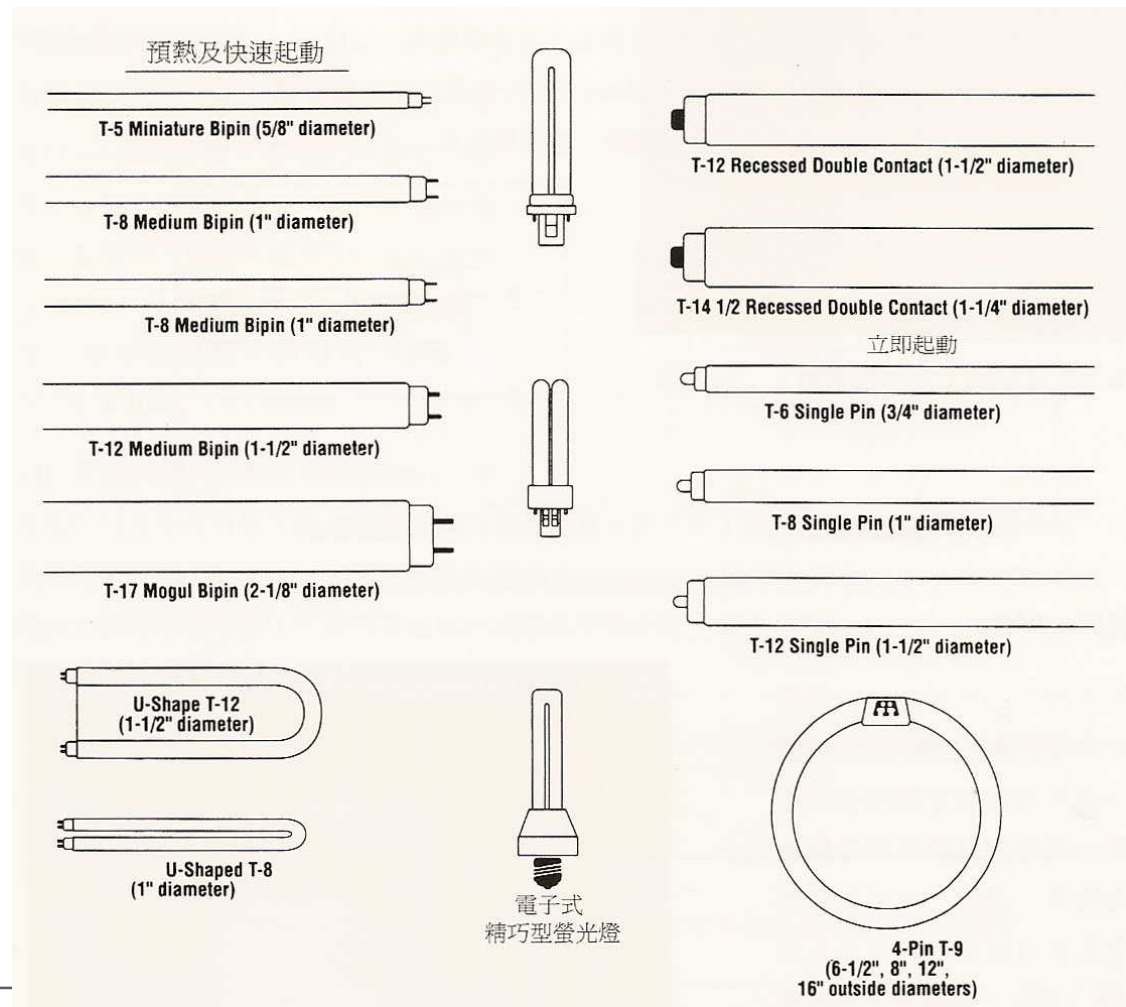
註1

人工照明-

- 人工光源介紹 B.氣體放電燈

螢光燈形狀種類

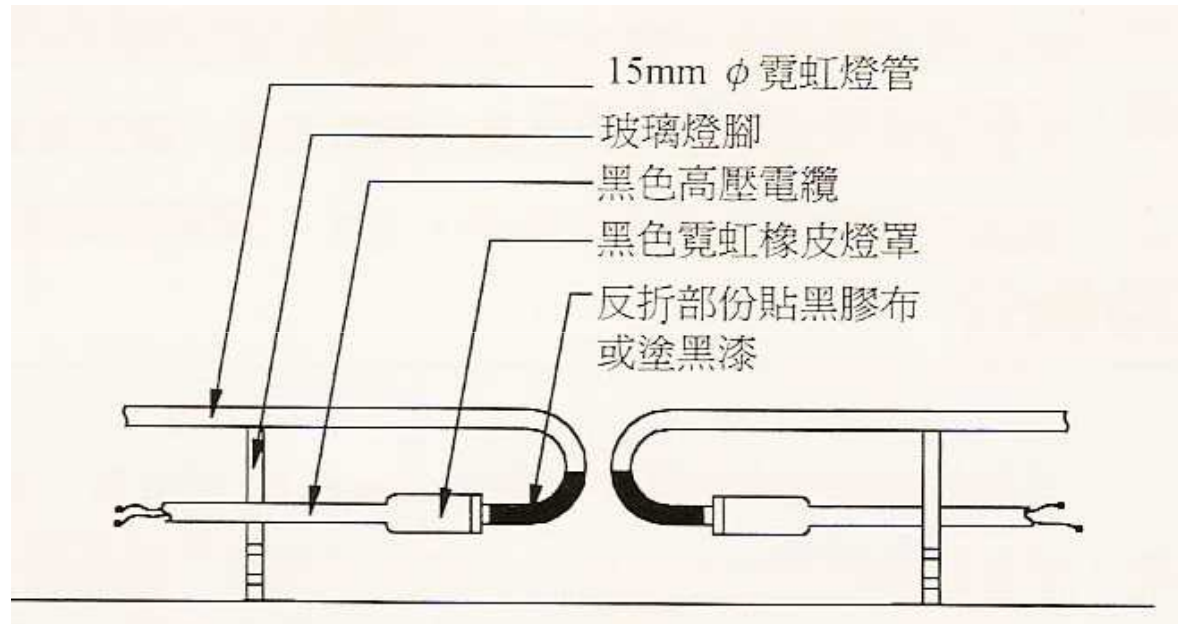
註1



人工照明-

- 人工光源介紹 B.氣體放電燈

- (2) 冷極管



與螢光燈類似，但兩極不需預熱。光效是白熾燈三倍，壽命不受啓動頻率影響，可達25000小時以上。

水銀—藍光 氖—紅光 氮—粉紅光

人工照明-

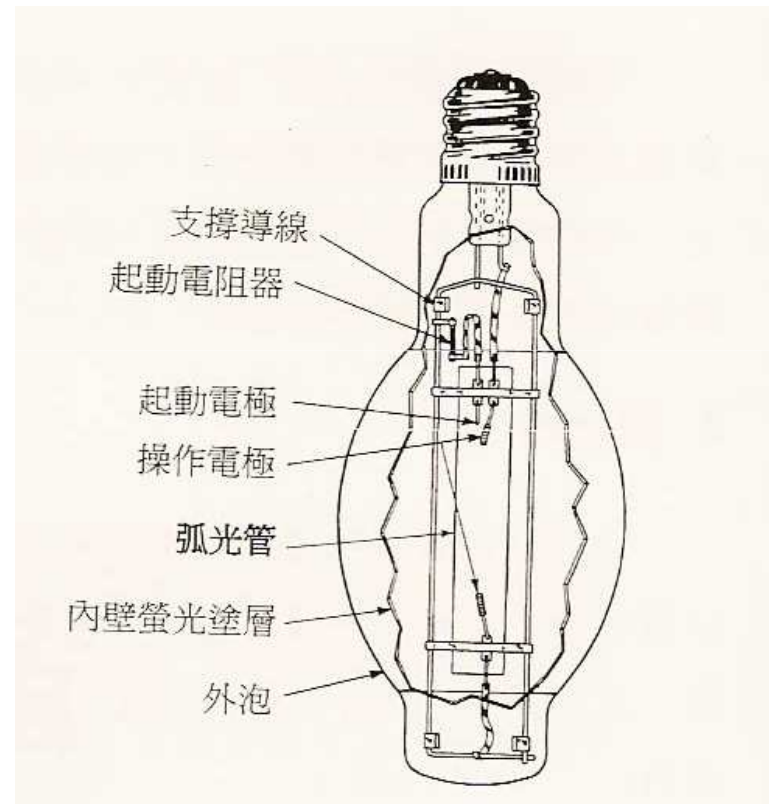
- 人工光源介紹 B.氣體放電燈

- (3) 高壓氣體放電燈

較高的操作氣壓，利用氣體放電產生大量的光。但生命週期色差明顯。

有水銀燈、複金屬燈、高壓鈉燈。

- (4) 其他：黑燈管等



註1

水銀燈構造

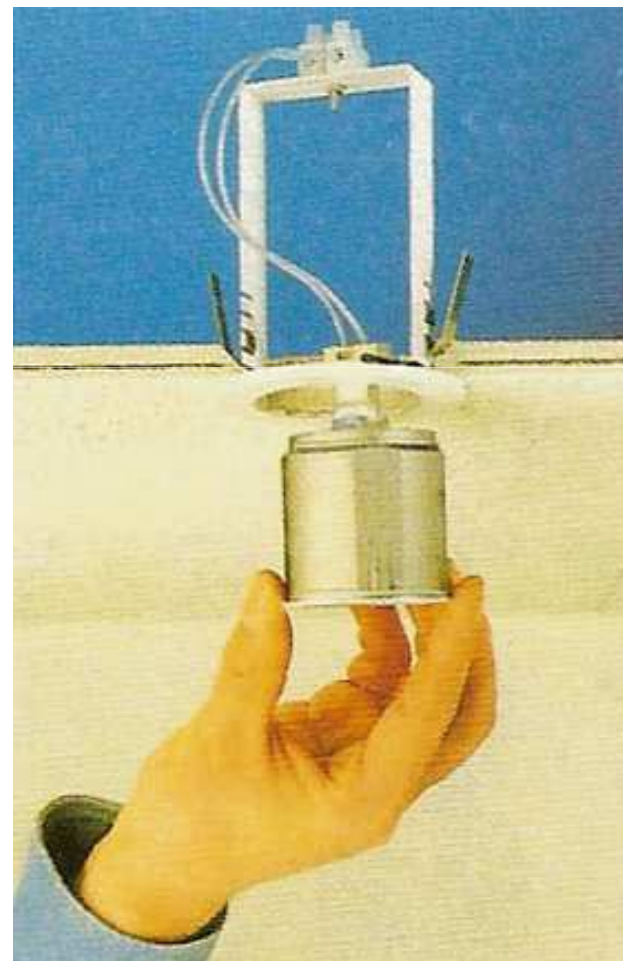
人工照明-

- 燈具種類

1. 嵌燈 -

選擇嵌燈時需考慮天花板上空間是否能容納嵌燈深度。

通常燈具目錄除燈具構造尺寸之外，亦會標示埋入(挖孔)尺寸。



註1

人工照明-

- 燈具種類



亦有半嵌燈，藉由突出之燈具彰顯其燈具造型，營造天花板變化。

(德國法蘭克福 Zielgalerie)

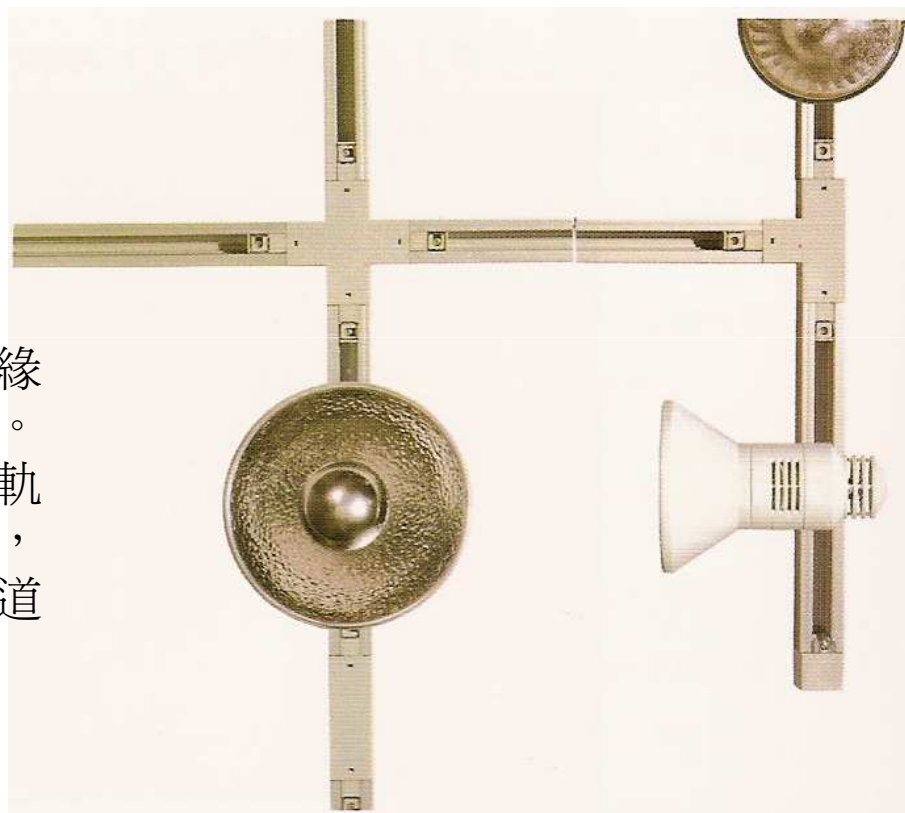
人工照明-

- 燈具種類

- 2. 軌道燈 -

- 1) 普通軌道燈 -

以正常電壓電流供電，電流在絕緣鞘狀金屬構件中通過，可防觸電。可單一或多迴路控制一組燈具，軌道長度可現場剪裁。組合彈性大，但須注意總安培數，以免同支軌道超過負載。



註1

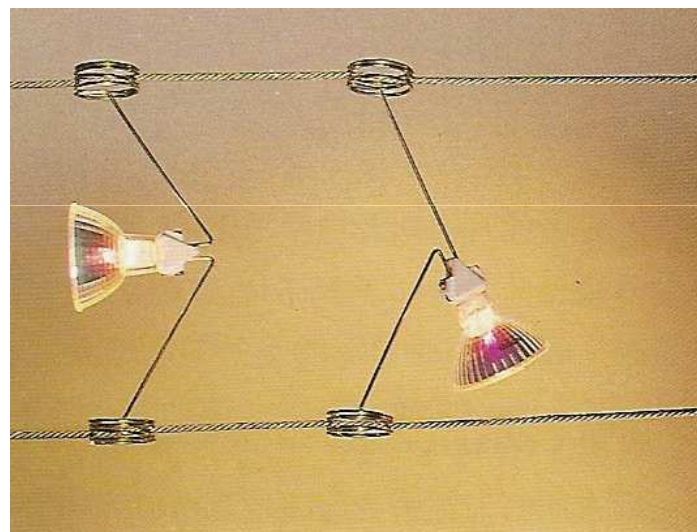
人工照明-

- 燈具種類

- 2) 低伏軌道燈



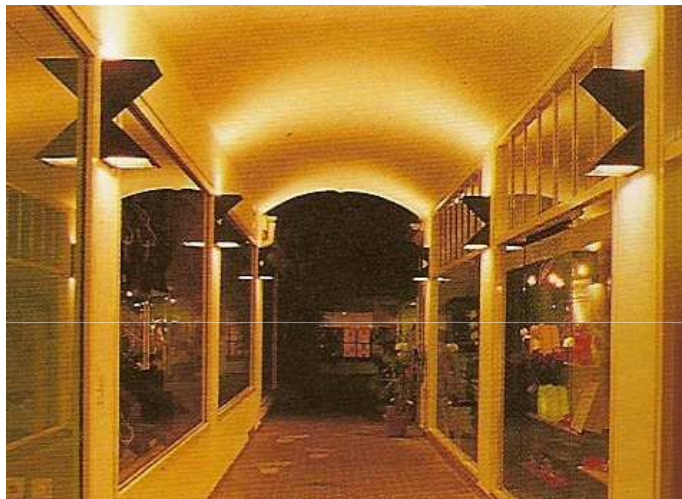
弧形軌道：可依設計彎折，某些類型有最小半徑及需要使用同系列軌道燈的限制。



鋼絲軌道：(鋼絲型線燈)利用金屬線的導電性取代傳統電線。線燈多採用多面反射燈泡。

人工照明-

- 燈具種類

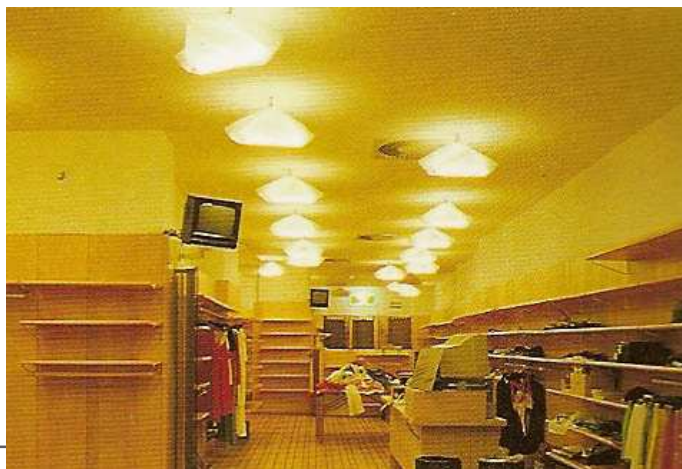


3. 吸頂

4. 壁掛

5. 懸吊

6. 活動



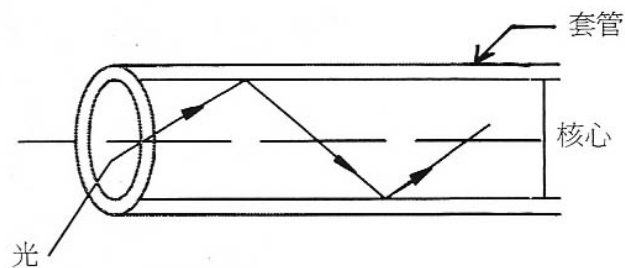
人工照明-

- 燈具種類

7. 特殊燈

1) 光纖-

通常由玻璃或壓克力纖維所製成。光源使用體型小、光度強的低伏石英鹵素燈泡或複金屬燈泡。可滿足近距離、無高熱的迷你型投光需要。



完全反射原理

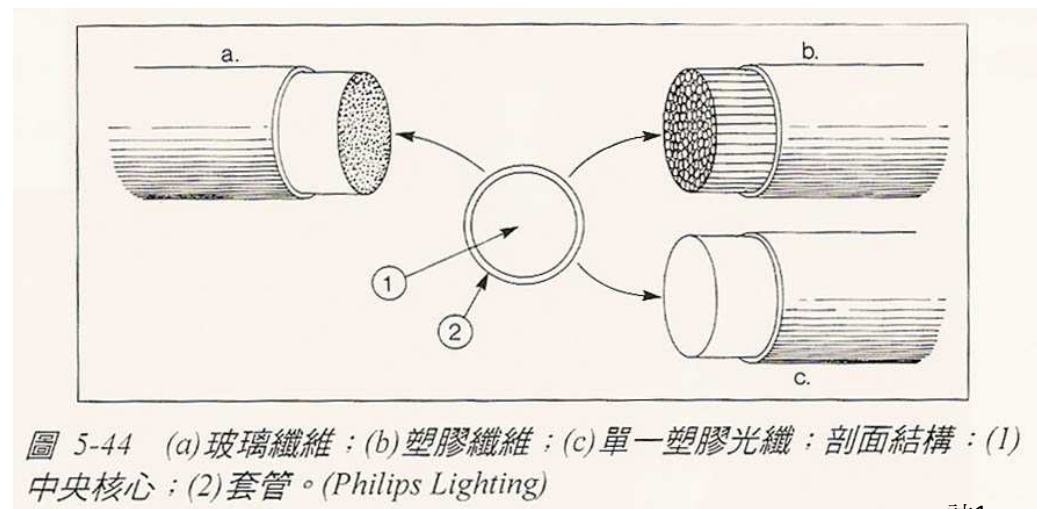
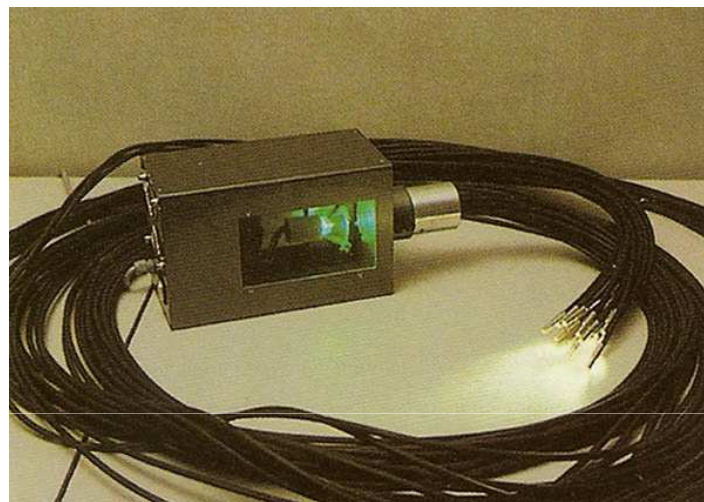


圖 5-44 (a)玻璃纖維；(b)塑膠纖維；(c)單一塑膠光纖；剖面結構：(1)中央核心；(2)套管。(Philips Lighting)

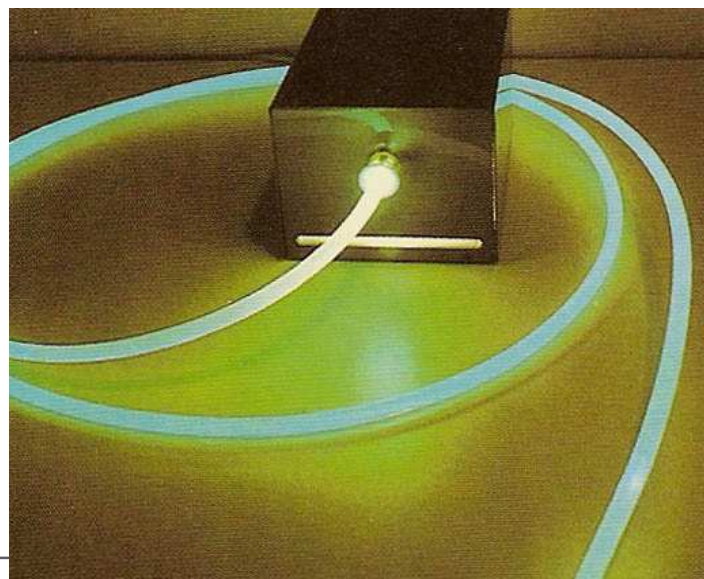
人工照明-

- 燈具種類

- 7. 特殊燈



1) 端頭發光型光纖



2) 側邊發光型光纖

人工照明-

- 燈具種類

- 7. 特殊燈

- 2) LED-

參考書目：工業材料第138期

- 什麼是LED？

發光二極體(Light Emitting Diode, LED)是一種具有兩個電極端子，在端子間施加電壓，通入極小的電流，即可發出光亮的光電元件。發光二極體是由III-V族元素化合物製成之半導體元件，其發光現象不是藉加熱或放電發光，而是屬於冷性發光，所元件壽命長可達十萬小時以上、無須暖燈時間(idling time)、反應速度很快(約在 10^{-9} 秒)、體積小、適合量產，具高可靠度，容易配合應用上的需要製成極小或陣列式的元件，符合輕薄短小功能強可信度高的產品趨勢，此外，發光二極體的電光轉換效率高，耗電量小，約原白熾燈泡的 10%，且無燈絲耐振性佳，所以發光二極體的適用範圍頗廣。

人工照明-

- 燈具種類

- 7. 特殊燈

LED的特性：

- 冷性發光
 - 使用壽命長
 - 無須暖燈時間
 - 反應速度快
 - 耗電量低
-

人工照明-

- 燈具種類

- 7. 特殊燈

LED的壽命：

- 當LED 照度衰減至一半時稱為壽命期。規格上多少有些差異，而至少約有4 萬小時壽命期。(一般之燈泡壽命約1000 小時、螢光燈壽命約6000 小時。)
-

人工照明-

- 燈具種類

- 7. 特殊燈

LED的壽命：

- 當LED 照度衰減至一半時稱為壽命期。規格上多少有些差異，而至少約有4 萬小時壽命期。(一般之燈泡壽命約1000 小時、螢光燈壽命約6000 小時。)
-

註（參考資料）

- 室內照明設計原理 / Fundamentals of Interior Lighting Design / 石曉蔚 / 淑馨出版社
 - 薛景誠, LED 的演進與發展，私立中山工商。
-