

室內一般照明用 LED 平板燈具

LED flat panel luminaries for indoor general lighting

2013

目 錄

1.	適用範圍.....	1
2.	引用標準.....	1
3.	用語及定義.....	2
3.1	LED 平板燈具 (LED flat panel luminaire)	2
3.2	導光板 (light guide board).....	2
3.3	一般照明(general lighting)	2
3.4	亮度均勻度(luminance uniformity)	2
3.5	枯化點燈 (aging)	2
3.6	初始光通量 (initial luminous flux)	2
3.7	燈具能效 (luminaire efficacy).....	2
3.8	光通量維持率(lumen maintenance).....	2
3.9	參考軸(reference axis).....	3
3.10	環境溫度 (ambient temperature, Ta).....	3
3.11	t_q 溫度 (ambient temperature of luminaire performance(t_q))	3
3.12	t_p -點 (t_p - point).....	3
3.13	t_p 溫度(t_p temperature).....	3
4.	種類及等級.....	4
4.1	安裝方式.....	4
4.2	額定光通量.....	4
4.3	額定燈具能效.....	4
5.	量測條件.....	4
5.1	環境溫度與濕度.....	4
5.2	穩定狀態.....	5
5.3	試驗用電源.....	5
5.4	測量光通量測試應注意的事項.....	5
6.	特性要求.....	5
6.1	安全性.....	5
6.2	電磁雜訊試驗.....	5
6.3	諧波容許值.....	5

6.4	突波保護.....	5
6.5	基本特性.....	5
6.6	燈具能效與距高比.....	6
6.7	電壓變動率.....	6
6.8	光通量維持率.....	7
6.9	演色性.....	7
6.10	色差.....	7
6.11	光色維持.....	7
6.12	光色空間分佈一致性.....	8
6.13	亮度限制.....	8
6.14	亮度均勻度.....	8
6.15	結構要求.....	8
7.	試驗方法.....	9
7.6	演色性測量.....	9
7.7	相關色溫測量.....	9
7.8	光色空間分佈差異量測.....	9
7.9	光色維持測量.....	10
7.10	亮度限制:.....	10
7.11	亮度均勻度.....	11
8.	標示.....	12
8.1	LED 平板燈具上的標記	12
8.2	附加內容.....	13
附錄 A (規定)	LED 平板燈具型式系列試驗	14
附錄 B (規定)	LED 平板燈具之色溫量測法.....	15
附錄 C (規定)	距高比之計算.....	19
附錄 D (參考)	室內燈具的距高比	21
附錄 E (參考)	VDT 應用環境與亮度限制	22

室內一般照明用 LED 平板燈具

LED flat panel luminaries for indoor general lighting

1. 適用範圍

本標準適用於額定電壓不超過 250V 之室內一般照明用 LED 平板燈具（以下簡稱 LED 平板燈具）。

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用部分，成為本標準內容之一部分。有標註年份者，適用該年份之版次(包括補充增修)。無加註年份者，適用該最新版(包括補充增修)則以最新版次（包含所有增/修訂部份）為主。

CNS 14335	燈具安全通則 (IEC 60598-1)
CNS 14335-2-1	燈具－第 2-1 部：一般照明用固定式燈具之個別規定 (IEC 60598-2-1)
CNS 14335-2-2	燈具－第 2-2 部：嵌入式燈具之個別規定 (IEC 60598-2-2)
CNS 14115	電器照明與類似設備之射頻干擾限制值與量測方法 (CISPR 15)
CNS 14934-2	電磁相容－限制值－第 2 部：諧波電流發射（設備每相輸入電流在 16 A 以下）之限制值) (IEC 61000-3-2)
CNS 14934-3	電磁相容－限制值－第 3 部：每相額定電流在 16 A 以下且不屬於有條件連接之設備於公共低電壓電源系統中電壓改變、電壓變動及閃爍之限制值) (IEC 61000-3-3)
CNS 15174 LED	模組之交、直流電源電子式控制裝置－性能要求 (IEC 62384)
CNS 15357	一般照明用 LED 模組－安全性規範 (IEC 62031)
IEC 61347-2-13	Lamp controlgear - Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules (CNS 草制 1000548)
IEC 61547	Specification for equipment for general lighting purposes. EMC immunity requirements
CIE 121	The photometry and goniophotometry of luminaries
EN 12464-1:2011	Light and lighting - lighting of work places - part 1: indoor work places
CIE 84	The measurement of luminous flux
CIE 70	The measurement of absolute luminous intensity distribution
IES LM-79	Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products)

3. 用語及定義

CNS 14335、CNS 15174、CNS 1535、IEC 61347-2-13 所規定及下列用語及定義，適用於本標準。

3.1 LED 平板燈具 (LED flat panel luminaire)

一種採用 LED 為光源，通過導光板和（或）擴散單元形成發光面的薄型面發光燈具。LED 平板燈具包含控制裝置(controlgear)、散熱裝置、光學元件及相關機械結構，其整體厚度不超過 70mm。

(請提修改建議)

3.2 導光板 (light guide board)

一種光學組件，以透光的有機材料為基材，在正、側面接受 LED 光線，並改變光線行進方向，將許多 LED 光源發出的光轉變為面發光。

3.3 一般照明(general lighting)

為照亮整個場所而設置的均勻照明。

3.4 亮度均勻度(luminance uniformity)

燈具發光面上最小亮度和亮度算術平均值的比值。

3.5 枯化點燈 (aging)

LED 燈具不需進行枯化點燈，但亦可以接受製造商指定進行枯化點燈，於輸入端子間施加額定頻率之額定電壓 LED 燈具於額定條件下，在自然無風的狀態下持續點燈，環境溫度 $25^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，惟不得超過 500 小時。

3.6 初始光通量 (initial luminous flux)

LED 燈具於 0 小時或經過枯化點燈後，依 CIE 121 量測之總光通量。

3.7 燈具能效 (luminaire efficacy)

LED 燈具之總光輸出(total lumen output)與額定輸入功率(含電源供應器)之比值，不包含任何寄生功率損失，以 lm/W 表示。完成初始光通量測試後所測得之燈具能效值稱為初始燈具能效。

3.8 光通量維持率(lumen maintenance)

LED 燈具在指定時間所測得之光通量與其初始光通量之比值，以百分比表示。

3.9 參考軸(reference axis)

通過 LED 燈具發光面之中心點，並與發光面垂直之軸線，如圖 1 所示。

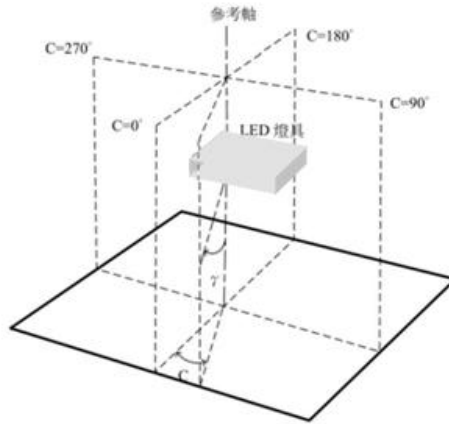


圖 1 LED 燈具之光分布座標系統

3.10 環境溫度 (ambient temperature, T_a)

鄰近 LED 燈具 1 公尺內之空氣或其他介質之平均溫度，以 $^{\circ}\text{C}$ 為單位。

備考：量測周圍溫度時，應使量測儀器/探針不受氣流或熱輻射所影響。

3.11 t_q 溫度 (ambient temperature of luminaire performance(t_q))

圍繞於燈具四周，與燈具性能相關之溫度。

備考 1. $t_q \leq t_a$ ，對於 t_a 之定義，請參照 IEC 60598-1 之 1.2.25。

備考 2. 對於指定之壽命期間， t_p 溫度為固定值，而非變動值。

備考 3. t_q 溫度可超過 1 個，視壽命之宣告而定。

3.12 t_p -點 (t_p - point)

為量測性能溫度 t_p 及 $t_{p \text{ rated}}$ ，於 LED 模組表面所指定之量測點。

3.13 t_p 溫度(t_p temperature)

與 LED 模組之性能相關，於 t_p -點所測得之溫度。

備考 1. $t_p \leq t_c$ 僅發生於 t_p 與 t_c 位置相同之情況。關於 t_c ，請參照 IEC 62031 之 3.10。

備考 2. t_p 與 t_c 之位置可不同，但以 t_c 之值為優先。

備考 3. 對於指定之壽命期間， t_p 溫度為固定值，而非變動值。

備考 4. t_p 之溫度值可不只 1 個，視所宣告之壽命期間而定。

4. 種類及等級

依 CNS 14335 第 2 章所規定之安裝方式及下列之要求，對 LED 平板燈具進行分類。

4.1 安裝方式

LED 平板燈具依安裝方式可分為表面安裝式、懸吊式及嵌入式。

4.2 額定光通量

LED 平板燈具之燈具總輸出光通量分為 10 類，如表 1 所示。

表 1 LED 燈具光通量分類表

類別	輸出光通量 (單位：流明(lm))		
	額定值	最低值	最高值
1	600	540	720
2	800	720	960
3	1100	990	1320
4	1500	1350	1800
5	2000	1800	2400
6	2500	2250	3000
7	3000	2700	3600
8	4000	3600	4800
9	5000	4500	6000
10	n(5000 以上)	n*90%	n*120%

4.3 額定燈具能效

LED 平板燈具之燈具能效分級，如表 2 所示。

燈具能效 (單位：lm/W)		
CCT≤3500	3500 < CCT≤5000	CCT > 5000
60	75	80

5. 量測條件

5.1 環境溫度與濕度

無特別規定時，在不直接對待測試的 LED 平板燈具送風，僅以自然對流達成熱平衡狀態的環境溫度為 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度為低於 65%。

光通量維持率試驗期間，試驗環境溫度應為 $(t_q \pm 10)^{\circ}\text{C}$ 。若製造商未提供 t_q ，則認為 t_q 為 25°C 。(與枯化點燈同溫度)

5.2 穩定狀態

穩定狀態可通過如下條件判定：30 分鐘內對光輸出和消耗功率進行至少 3 次讀值，以 15 分鐘的讀數計算，光輸出和消耗功率在 30 分鐘內各 3 個讀值偏差(最大值-最小值)小於 3 個讀數平均值的 0.5%，達到穩定所需的時間取決於被測樣品的類型，通常為 30 分鐘至 2 小時。

5.3 試驗用電源

- (1) 採用 50Hz 或 60Hz 正弦波形電源，頻率變動應在 $\pm 0.5\%$ 以內。
- (2) 穩定期間電壓變動應在 $\pm 0.5\%$ 以內，測量期間電壓變動應在 $\pm 0.2\%$ 以內。
- (3) 電壓波形的總諧波失真不得超過 3%。

5.4 測量光通量測試應注意的事項

依照 CIE 121 的規定進行測量。

6. 特性要求

6.1 安全性

應符合 CNS14335 的要求；表面安裝式或吊式 LED 平板燈具應另符合 CNS14335-2-1 的要求；嵌入式 LED 平板燈具應另符合 CNS14335-2-2 的要求。

6.2 電磁雜訊試驗

LED 平板燈具依 7.5 試驗，應滿足相關要求。

6.3 諧波容許值

輸入電流諧波失真應符合 CNS 14934-2 之要求。

6.4 突波保護

需符合 IEC 61547 測試之規定。

6.5 基本特性

依 7.2 進行試驗，應符合下列要求。

- (1) 功率因數：功率因數實測值必須 ≥ 0.9 ，且實測值不得低於額定值 0.05。
- (2) 燈具額定輸入功率：實測輸入功率不應超過額定值的 110%。
- (3) 燈具額定輸入電流：實測輸入電流不應超過額定值的 110%。
- (4) 燈具初始光通量：LED 平板燈具初始光通量不應低於 90%額定光通量。

(5) 相關色溫：LED 燈具的初始相關色溫（CCT）應滿足表 3 中之任一個值。

表 3 初始相關色溫之要求

標稱相關色溫 (Nominal CCT)	相關色溫 (CCT, K)	D _{uv} 及其許可誤差
2700K	2725 ± 145	0.000 ± 0.006
3000 K	3045 ± 175	0.000 ± 0.006
3500 K	3465 ± 245	0.000 ± 0.006
4000 K	3985 ± 275	0.001 ± 0.006
4500 K	4503 ± 243	0.001 ± 0.006
5000 K	5028 ± 283	0.002 ± 0.006
5700 K	5665 ± 355	0.002 ± 0.006
6500 K	6530 ± 510	0.003 ± 0.006
其他的 CCT (2700K-6500K)	T ¹ ±ΔT ²	DUV ³ ±0.006

備考：

(1) T 的選擇以 100K 為步幅（2800, 2900, ..., 6400K），表 3 中列出的 8 個相關色溫除外。

(2) ΔT 由 $\Delta T = 0.0000108 \times T^2 + 0.0262 \times T + 8$ 給出。

(3) D_{uv} 由 $D_{uv} = 57700 \times (1/T)^2 - 44.6 \times (1/T) + 0.0085$ 給出。

6.6 燈具能效與距高比：依 7.3 進行試驗，應符合下列要求。

(1) LED 平板燈具之燈具能效實測值應在額定值之 90% 以上。

(2) 距高比：LED 平板燈具之配光特性應滿足安裝距高比至少 1.1，且根據光強分布得到的燈具安裝距高比與額定值的偏差不應超過±0.1。對於具有兩面對稱配光的燈具，應分別給出 C0-C180 平面的距高比數據和 C90-C270 平面的距高比數據。

備考：

(1) 燈具標稱的距高比是 1/2 照度角決定的距高比和 1/4 照度角決定的距高比中的較小值。

(2) 距高比是低精確度的指標，為一般照明燈具提供可接受的水準照度均勻度而決定的安裝間隔。其僅以直接照明為基礎（忽略室內各表面間的相互反射），不能應用於間接照明。

(3) 附錄 C 為有關燈具距高比之參考資料。

6.7 電壓變動率

依 7.4 進行試驗，LED 平板燈具必須能夠在額定輸入電壓±10%範圍的交流電源

下操作，選定特定空間角度之輸出光通量變異需在 5%以內。

6.8 光通量維持率

IEC/PAS 62717 中 10.2 之規定，適用於 LED 平板燈具。

LED 平板燈具光通量維持率之實測值，不得低於製造廠商/責任供應商所宣告之光通量維持率。

零組件可取得合適之可靠度數據時，光通量維持率測試期間可由 6000 小時縮短為 2000 小時，有效的性資料應至少包括 LED 光源不小於 6000h 之光通量維持資料。

根據製造廠商/責任供應商提供的光通量維持率資料和 LED 平板燈具的實際工作溫度，用插入法計算 LED 平板燈具在況的 2000h 光通量維持率。

製造廠商/責任供應商提供的光通量維持率最高測試溫度，不得低於 LED 平板燈具的實際工作溫度，若 LED 平板燈具的實際工作溫度低於製造商提供的最低測試溫度，則採用最低測試溫度之數據計算光通量維持率。

2000 小時後之光通量實測值，不得低於製造廠商/責任供應商所宣告在額定壽命期間內之最大光通量維持率。

表 4 光通量維持率類別

光通量維持率 (%)	代碼
≥ 90	9
≥ 80	8
≥ 70	7

6.9 演色性

依 7.6 進行量測，LED 平板燈具之額定平均演色性指數(R_a)須在 80 以上，且 R_g 須大於 0， R_a 之初始量測值不得低於額定值減去 3 之值；且經過 6000 小時試驗後，LED 平板燈具之 R_a 不得低於額定值減去 5 之值；若是採用 2000 小時試驗，則 LED 平板燈具之 R_a 不得低於額定值減去 4 之值。

6.10 色差

依 7.7 進行 LED 平板燈具的光色量測，經測試三個樣品的平均色度座標值(u',v')的差異不應超過 0.004。

6.11 光色維持

光通量維持率試驗結束時，依據 7.9 進行 LED 平板燈具光色維持測試，LED 平板燈具的色度與初始值的偏差應在 CIE 1976 (u',v')圖中的 0.007 以內。

6.12 光色空間分佈一致性

在大於峰值光強 10%的區域內，LED 平板燈具不同方向上的色度變化應在 CIE 1976(u',v')圖中的 0.004 以內。

6.13 亮度限制

LED 平板燈具依 7.10 進行試驗，亮度根據使用環境分為 VDT 作業環境與非 VDT 環境兩種，應分別滿足如下之要求。

(1) VDT (Visual Display Terminal)作業環境

LED 平板燈具在 65°及以上 γ 角的平均亮度不應大於標稱值。分別在 γ 65°、 γ 75°和 γ 85°的橫向 (C0 和 C180)、縱向 (C90 和 C270)、以及 45°方向 (C45、C135、C225 和 C315)測量 and 計算平均亮度，9 個平均亮度值均應滿足要求。

備考：VDT 應用環境與亮度限制的資料性提示見附錄 C。

(2) 非 VDT 作業環境

LED 平板燈具在 45°及以上 γ 角的平均亮度不應大於表 5 規定的亮度限值。分別在 γ 45°、 γ 55°、 γ 65°、 γ 75°和 γ 85°的橫向 (C0 和 C180)、縱向 (C90 和 C270)、以及 45°方向 (C45、C135、C225 和 C315)測量 and 計算平均亮度，15 個平均亮度值均應滿足要求。

表 5 亮度限值

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

6.14 亮度均勻度

依 7.11 進行 LED 平板燈具的亮度均勻度量測，燈具表面亮度均勻度 (最低/算數平均值)應高於 0.8。

6.15 結構要求

(1)LED 模組可以替換型：

使用可替換 LED 模組的 LED 平板燈具，LED 光源應能方便替換。在進行替換時，LED 模組應可觸及，不需要也不允許剪斷電線，使用通用工具或製造商規定的工具就可替換。

(2)LED 模組不可以替換型：在進行替換 LED 模組時，允許剪斷電線。

7. 試驗方法

7.6 演色性測量

依附錄 B 之積分球或光度分布計量測法，依 CIE13.3 量測 LED 平板燈具的演色性。

7.7 相關色溫測量

依附錄 B 之積分球或光度分布計量測法，量測 LED 平板燈具之相關色溫及色差，並在報告中註明使用之測量設備系統，若為積分球系統，則需註明其為 $4\pi 2\pi$ 架構。

7.8 光色空間分佈差異量測

7.8.1 確定 γ 角測量範圍

光色空間分佈差異應在兩個垂直面（C0 和 C90）進行測量，並以光度分布計-分光輻射計系統或光度分布計-色度計系統測量平均色度座標，根據 C 平面相關 γ 角光強的算術平均值，以不小於 10% 峰值光強值的 γ 角為測量範圍，計算平均色度座標。當測量色度座標為 (x, y) 時，應先按照公式計算平均值 (x_a, y_a) 後再轉換為 (u', v') 。

7.8.2 測量色度座標

色度座標量測在 C0 和 C90 平面測量色度座標和光強。根據具體光分佈情況，決定色度座標和光強的 γ 角測量間隔，測量間隔不應大於 10° 。圖 2 為使用光度分布計在 C0 和 C90 平面內進行測量的範例。

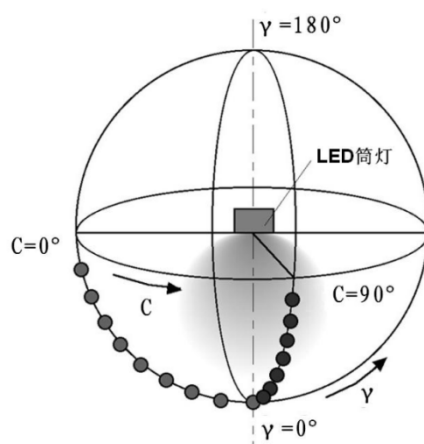


圖 2 使用光度分布計在 C0 和 C90 平面內進行光度學和色度學測量的示例
(本圖所示是 LED 平板燈具僅有下射光的情況)

7.8.3 計算空間平均色度座標

計算每個 γ_i 角上對應的 C0 和 C90 平面的色度座標和光強算術平均值 $x(\gamma_i)$, $y(\gamma_i)$ 和 $I(\gamma_i)$ 。按照公式(1)加權平均計算平均色度座標 x_a 。 y_a 的計算與 x_a 相同。

$$x_a = \sum_{i=1}^n x(\gamma_i) \cdot w_i(\gamma_i) \quad , \quad w_i(\gamma_i) = \frac{I(\gamma_i) \cdot \Omega(\gamma_i)}{\sum_{i=1}^n I(\gamma_i) \cdot \Omega(\gamma_i)} \quad (1)$$

$$\Omega(\gamma_i) \begin{cases} 2\pi[\cos(\gamma_i) - \cos(\gamma_i + \frac{\Delta\gamma}{2})]; \text{其中 } \gamma_i = 0^\circ \\ 2\pi[\cos(\gamma_i - \frac{\Delta\gamma}{2}) - \cos(\gamma_i + \frac{\Delta\gamma}{2})]; \text{其中 } \gamma_i = \Delta\gamma, 2\Delta\gamma, \dots, 180 - \Delta\gamma \\ 2\pi[\cos(\gamma_i - \frac{\Delta\gamma}{2}) - \cos(\gamma_i)]; \text{其中 } \gamma_i = 180^\circ \end{cases}$$

其中：

$\Delta\gamma$ 為 γ 角的測試間隔，當測試間隔為 10° 時， $\Delta\gamma = 10^\circ$ ；

n 與測試間隔有關，當間隔 $\Delta\gamma = 10^\circ$ 時， $n=19$ ；

$w_i(\gamma_i)$ 為 γ_i 角的加權係數；

$I(\gamma_i)$ 是同一個 γ_i 角上所有 C 平面測得光強的算術平均值。

$\Omega(\gamma_i)$ 為關於 γ_i 角的環帶立體角。

7.8.4 計算光色空間分布差異

光色空間分佈差異 $\Delta u'v'$ 的計算方式為由所有測量點的空間光度座標與空間平均色度座標的最大差異（在 CIE1976 ($u'v'$) 圖上的距離）確定。

7.9 光色維持測量

依附錄 A 之積分球或光度分布計量測法，量測三盞 LED 平板燈具平均色度座標的初始值，以及在光通量維持率試驗結束後，依附錄 A 測量平均色度座標，再計算色度座標之差異。

7.10 亮度限制:

測量應按照以下步驟進行：

- (a) 應按照 CIE 121 測量規定 C 平面和 γ 角上的光強。
- (b) 計算 LED 平板燈具出光口面的面積 A

典型的燈具出光口面見圖 3。

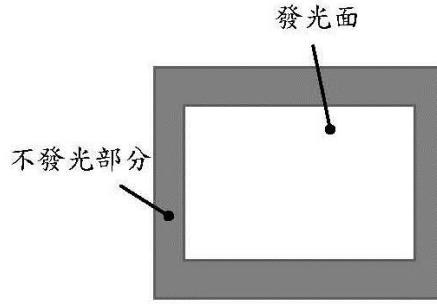


圖 3 典型出光口面示意圖

(c) 計算亮度平均值

在橫向(C0 和 C180)、縱向(C90 和 C270)和 45° 方向(C45、C135、C225、C315)分別計算 65°, 75° 和 85° 的 9 個光強算術平均值，然後按照公式(2)計算亮度平均值。計算公式如下：

$$L(\gamma)_{av} = \frac{I(\gamma)_{av}}{A \cdot \cos \gamma} \quad (2)$$

其中，

$L(\gamma)_{av}$ 為角的亮度平均值

$I(\gamma)_{av}$ 為角光強平均值

A 為計算燈具出光口面的面積

橫向(C0 和 C90)的 3 個角平均亮度為 $L_{橫}(65)_{av}$ ， $L_{橫}(75)_{av}$ ， $L_{橫}(85)_{av}$ ；

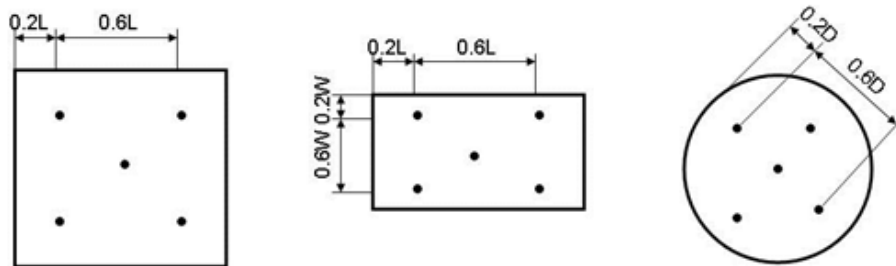
縱向(C90 和 C270)的 3 個角平均亮度為 $L_{縱}(65)_{av}$ ， $L_{縱}(75)_{av}$ ， $L_{縱}(85)_{av}$ ；

45° 方向(C45、C135、C225、C315)的 3 個角平均亮度為 $L_{45}(65)_{av}$ ， $L_{45}(75)_{av}$ ， $L_{45}(85)_{av}$ 。

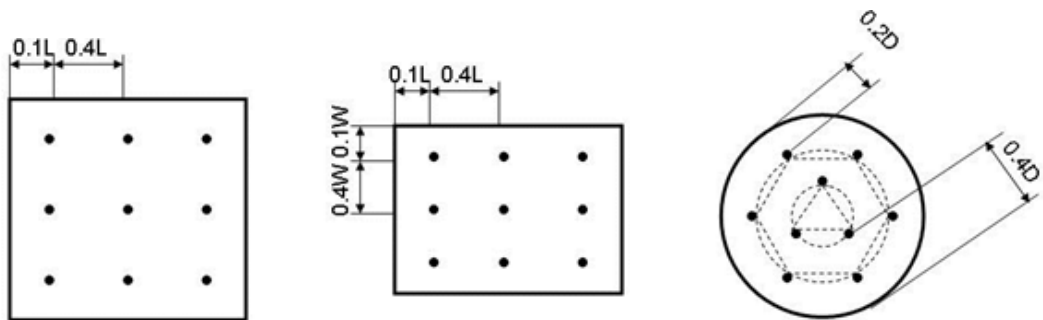
7.11 亮度均勻度

沿經發光面中心的垂直軸測量燈具發光面上的亮度均勻度。正方形的邊長 L、長方形的長邊 L 和圓直徑 D 不大於 20cm 的燈具，按圖 4(a)的要求布點；大於 20cm 的燈具按圖 4(b)的要求布點。

綠能所建議：布點直徑不得小於測量燈具之最短邊長的 1/10。



(a) 燈具長度不大於 20cm 布點方式



(b) 燈具長度大於 20cm 布點方式

備考：L 為正方形的邊長、長方形的長邊；W 為長方形的短邊；D 為圓形的直徑

圖 4 亮度均勻度的布點

8. 標示

CNS 14335 之 3.2 及 3.3 與下列要求一起使用。

8.1 LED 平板燈具上的標記

LED 平板燈具應於明顯處，以不易磨滅之方法標示下列資訊，參考表 6。

- (1) LED 光源的型號、規格、製造商等
- (2) 額定光通量，單位：lm
- (3) 額定相關色溫，單位：K
- (4) 額定平均演色性指數 Ra
- (5) 額定燈具能效(lm/W)
- (6) 額定輸入功率，單位：W
- (7) 表面最高溫度(°C)
- (8) 燈具性能的環境溫度 t_q ，單位：°C
- (9) 製造年份
- (10) 距高比所對應的 C 平面位置的符號，旋轉對稱配光的 LED 平板燈具除外

表 6 LED 平板燈具上的標示

屬於(a)的標示	屬於(b)的標示	屬於(c)的標示
(1)LED 光源的型號、規格、製造商等 (3)額定相關色溫 (4)額定平均演色性指數 R	(2)額定光通量 (5)額定燈具能效 (6)額定輸入功率 (9)製造年份 (10)距高比所對應的 C 平面	(7)表面最高溫度 (8)燈具性能的環境溫度 t_q

	位置的符號	
備考：(a)、(b)和(c)類標示的規定見 CNS 14335 之 3.2。		

8.2 附加內容

除 LED 平板燈具上的標記外，保證 LED 平板燈具性能所必須的詳細說明，應使用設備安裝地所在國能接受的語言在 LED 平板燈具上或與其一起提供的製造商的說明書中給出。

- (1) LED 平板燈具的空間光強分佈資料和圖表。
- (2) LED 平板燈具安裝距高比，對於具有兩面對稱配光的 LED 平板燈具，應分別給出 C0-C180 平面的距高比和 C90-C270 平面的距高比，及其與 7.1 (16) 的對應關係。
- (3) LED 平板燈具應提供是否適宜安裝在 VDT 視覺作業環境的說明。
適宜安裝在 VDT 視覺作業環境內的，應提供 65°及以上垂直角度的最大平均亮度，或提示”燈具不適用於安裝在 VDT 視覺作業環境內”。
- (4) 適當時，提供 LED 模組和（或）LED 控制裝置外殼最高溫度的測量點及其溫度。
- (5) LED 平板燈具製造商應提供 LED 模組是否可替換及替換方法的說明。
如果可以替換，應提供對替換人員技術能力的規定，說明替換工作必須由製造商或有資格的人員完成，還是可以由用戶自行完成。
如果不可以替換，應提供警語：“LED 模組不可以替換，如有損壞則燈具報廢”。
- (6) 應提供嵌入安裝和（或）固定安裝的說明。
- (7) LED 平板燈具的尺寸。
- (8) 光通量維持率代碼資訊。

附錄 A (規定)

LED 平板燈具型式系列試驗

一般選擇一個 LED 平板燈具型號進行試驗，若是一個系列的相似燈具，選擇系列中一個代表性的型號進行試驗。

A.1 系列或單元

同一系列或單元的 LED 平板燈具應同時具有下列特徵：

- 按本標準第 4 條，相同的分類；
- 按 CNS 15357 第 6 條，相同 LED 模組控制裝置的安裝方法；
- 根據材料、元件、和（或）處理方法和熱管理特徵，相同的結構設計特性。

A.2 樣品數量

本標準要求的試驗樣品數量為 3 個。

A.3 零組件

LED 平板燈具所有零組件應符合與該元件安全和性能有關的相應的國家標準，當沒有國家標準時應符合相應的 IEC 標準國家標準。

附錄 B

(規定)

LED 平板燈具之色溫量測法

B.1 說明

LED 平板燈具得選用積分球量測法或光度分布計量測法，量測其整體色溫。

B.2 積分球量測法

避免外在光輻射影響試驗結果下，將 LED 平板燈具點亮，使光導入積分球內，以「積分球-分光輻射計」量測光譜特性，記錄平均相關色溫值(K)與色度座標(x,y)，分光輻射計之掃描間隔波長不得超過 5 nm。

B.2.1 儀器設備

採用積分球搭配分光輻射計(作為感測器)之「積分球-分光輻射計」系統進行色度特性之量測。設備之要求如下：

- (a) 積分球應具備自體吸收效應量測之輔助光源。
- (b) 內壁塗層之反射率為 90%至 98%。
- (c) 積分球上用於裝設 LED 平板燈具之開口，其直徑應小於積分球直徑之三分之一。
- (d) 擋板設置於距離光偵測器埠約為球體半徑之三分之一至二分之一處。
- (e) 分光輻射計之最小光譜範圍應涵蓋 380 nm 至 780 nm，光譜帶寬及掃描間距應小於 5 nm。
- (f) 分光輻射計之方向性響應指數 f_2' (參照 CIE 69)小於 15%之近似餘弦響應。

B.2.2 周圍溫度

量測時之周圍溫度應維持在 $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，在與 LED 平板燈具相同高度並距離 1m 之位置量測。

B.2.3 量測架構

圖 B1 為 LED 平板燈具以「積分球-分光輻射計」系統進行量測之空間幾何架構示意圖。LED 平板燈具應裝設於積分球上之圓形開口，而 LED 平板燈具之前緣應與開口之邊緣切齊 (或 LED 平板燈具之前緣可略微伸入開口內，以確保所有之光輻射可完全照射於球體內)。開口之邊緣與 LED 平板燈具外緣間之縫隙，可利用 1 只蓋板 (內側應為白色) 加以覆蓋，則在一般照明環境之室內進行量測時，積分球可完全不受室內照明之影響 (參照圖 B2(a))。若無法對縫隙加以覆蓋，需使開口保持

敞開時，則應在暗室（至少在開口周圍處）中進行量測，以避免外來光或反射光射入積分球內（參照圖 B2(b)）。無論何種情況，將受測 LED 平板燈具安裝於積分球上時，應留意支撐材料或結構物不得將 LED 平板燈具所散發之熱傳導至積分球內。

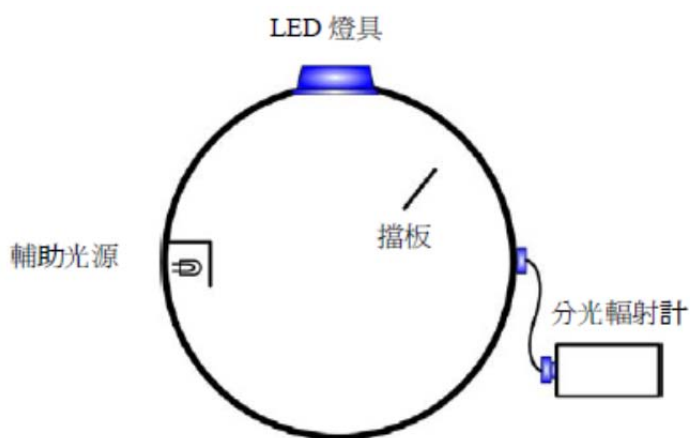


圖 B1 以「積分球-分光輻射計」系統量測時之積分球空間架構幾何圖

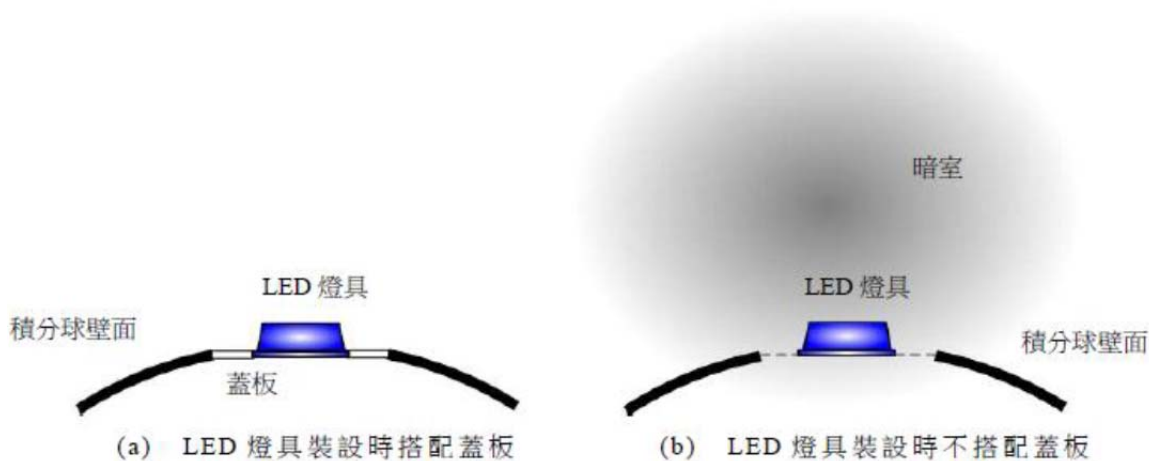


圖 B2 受測 LED 燈具於積分球上之安裝條件

B.3 光度分布計量測法

以光度分布計搭配分光輻射計量測 LED 平板燈具在空間中各角度之色度座標 (x,y) ，並以方程式計算其平均相關色溫值(K)。

B.3.1 儀器設備

以光度分布計搭配色度量測儀(color-measuring instrument)進行量測。設備之要求如下：

- (a) 色度量測儀可為分光輻射計或色度計，惟色度計需與分光輻射計進行比對。
- (b) 測角光度計需設置於暗室中，需控制室內之溫度。
- (c) 旋轉臂(position equipment)之轉速應能對 LED 平板燈具熱平衡之影響性最

小，以降低室內之氣流可能對 LED 平板燈具量測造成影響。

- (d) 僅適用 C 型光度分布計，對於光度分布計在量測方面之建議，參照 CIE 121。
- (e) 分光輻射計之最小光譜範圍應涵蓋 380 nm 至 780 nm，光譜帶寬及掃描波長間距應在 5 nm 以下，細節可進一步參照 CIE 15 及 CIE 63。
- (f) 量測距離應在受測 LED 平板燈具之最大空間光強度範圍之 5 倍以上。

B.3.2 周圍溫度

量測時之周圍溫度應維持在 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，在與 LED 平板燈具相同高度並距離 1 m 之位置量測。溫度感測器應予適當遮蔽，避免受 LED 平板燈具之直接光輻射及其他光輻射來源所影響。

B.3.3 量測架構

以光度分布計進行色度特性量測之幾何空間架構(圖中僅顯示 LED 平板燈具朝正下方照射之情況)如圖 B3 所示。

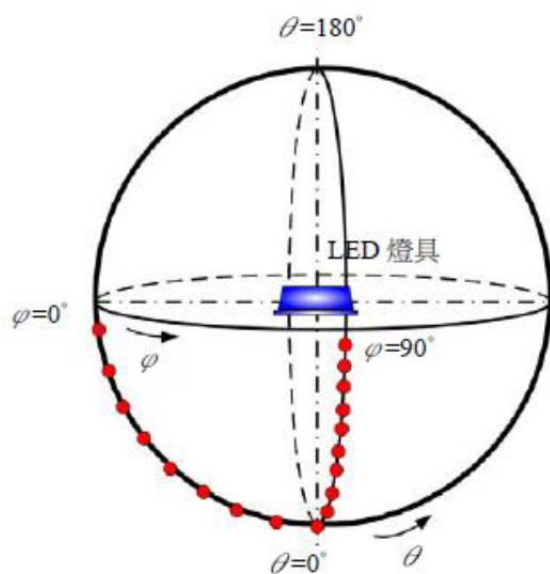


圖 B3 以光度分布計進行色溫量測之幾何空間架構

對於色度座標及在 $\varphi=0^{\circ}$ 及 $\varphi=90^{\circ}$ (或更大之 φ 角) 範圍內之光強度，首先將各 θ 角之量測值加以平均，並表示為 $x(\theta_i)$ 、 $y(\theta_i)$ 、 $I(\theta_i)$ ，其中 θ_i 為 0° 至 90° ，角度間距為 10° ，再由計算加權平均值得出平均色度座標 x_a 。

$$x_a = \sum_{i=1}^{19} x(\theta_i) \cdot w_i(\theta_i), \text{ 其中 } w_i(\theta_i) = \frac{I(\theta_i) \cdot \Omega(\theta_i)}{\sum_{i=1}^{19} I(\theta_i) \cdot \Omega(\theta_i)} \dots\dots\dots (\text{B1})$$

$$\Omega(\theta_i) = \begin{cases} 2\pi \left[\cos(\theta_i) - \cos\left(\theta_i + \frac{\Delta\theta}{2}\right) \right]; \theta_i = 0^\circ \\ 2\pi \left[\cos\left(\theta_i - \frac{\Delta\theta}{2}\right) - \cos\left(\theta_i + \frac{\Delta\theta}{2}\right) \right]; \theta_i = 10^\circ, 20^\circ \dots 170^\circ \\ 2\pi \left[\cos\left(\theta_i - \frac{\Delta\theta}{2}\right) - \cos(\theta_i) \right]; \theta_i = 180^\circ \end{cases}$$

$$\Delta\theta = 10^\circ$$

色度座標 y_b 及其他平均色度特性依相同方式計算。

參考資料

IES LM-79-08 Approved Method: Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products

附錄 C
(規定)
距高比之計算

C.1 提供全套資料的燈具

C.1.1 具有旋轉對稱光強分佈的燈具

- (a) 將光強分佈的測試結果中所有 C 平面各個 γ_i 角的光強資料取算術平均值，得到一組 γ_i 角 $0^\circ \sim 90^\circ$ 的光強數據 $I(\gamma_i)$ 。
- (b) 在下述兩個公式中，依次代入 γ_i 角 $0^\circ \sim 90^\circ$ 的餘弦值（除 0° 以外）和光強值 $I(\gamma_i)$ 進行計算，尋找滿足公式(C1)的 $\gamma_{1/2}$ 和滿足公式(C2)的 $\gamma_{1/4}$ ，公式如下：

$$I(\gamma_i) \times \cos^3 \gamma_i = \frac{1}{2} I_0 \quad \Longrightarrow \quad I(\gamma_{1/2}) \times \cos^3 \gamma_{1/2} = \frac{1}{2} I_0 \quad (C1)$$

$$I(\gamma_i) \times \cos^3 \gamma_i = \frac{1}{4} I_0 \quad \Longrightarrow \quad I(\gamma_{1/4}) \times \cos^3 \gamma_{1/4} = \frac{1}{4} I_0 \quad (C2)$$

其中：

$\gamma_{1/2}$ 為 1/2 照度時對應的 γ 角

$\gamma_{1/4}$ 為 1/4 照度時對應的 γ 角

I_0 為燈下點光強。

若公式(C1)和公式(C2)計算 γ 角的解在測試角度之間，應用插入法進行計算。

- (c) 計算距高比 S/H

$$1/2 \text{ 照度角決定的距高比： } S/H = \sqrt{2} \cdot \text{tg}(\gamma_{1/2}) \quad (C3)$$

$$1/4 \text{ 照度角決定的距高比： } S/H = \sqrt{2} \cdot \text{tg}(\gamma_{1/4}) \quad (C4)$$

取公式(C3)和公式(C4)中的較小值為燈具的距高比，四捨五入修正到 0.1。

C.1.2 具有兩面對稱配光的燈具

- (a) 將光強分佈的測試結果中 C0 和 C180 平面各個對應的 γ 角的光強資料取算術平均值，得到一組 γ 在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 範圍內所對應的光強資料 $I(\gamma_i)$ 。同時，用相同方法得到另一組在 C90 和 C270 平面各個 γ 角的光強數據 $I(\gamma_i)$ 。
- (b) 應用 C.1.1 步驟(b)和步驟(c)，分別計算 C0-180 平面和 C90-270 平面的距高比，修整到 0.1。

C.2 具有配光曲線的燈具

C.2.1 具有旋轉對稱光強分佈的燈具

- (a) 利用燈具配光曲線，將各個角度對應的光強畫入圖 C.1 中（光強值取相對數值）。

- (b) 在縱坐標上取配光曲線在 0° 光強的 $1/2$ 點，過該點作圖 C.1 中粗斜線的平行線。如果 0° 附近光強變化很大，取 0° 到 5° 光強的平均光強。
- (c) 過這條線與光強曲線的交點，向上作與縱坐標的平行線，讀出尺規 A 上的交點。
- (d) 在縱坐標上取配光曲線 0° 光強的 $1/4$ 點，重複步驟(c)。
- (e) 過這條線與光強曲線的交點，向上作與縱坐標的平行線，讀出尺規 B 上的交點。
- (f) 來自步驟(c)和步驟(e)的較小值就是燈具的距高比。修整到 0.1。

C.2.2 具有兩面對稱配光的燈具

- (a) 對平行和垂直平面 (0° 和 90°) 的光強分佈進行單獨評估。
- (b) 對每個光強曲線按照 E.2.1 計算距高比。修整到 0.1。

在某些情況下，可能適合於評估 45° 平面的光強分佈。

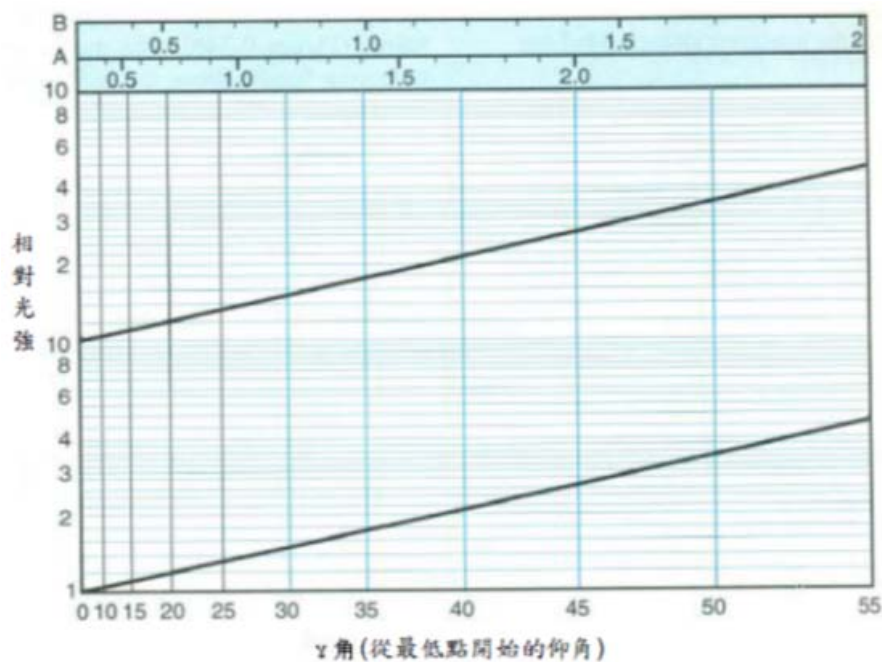


圖 C.1 燈具距高比計算圖

備考：圖 C.1 中的斜線實際上為與燈下點 (0°) 有同樣照度的其它角度上需要光強的光強曲線（為了方便，將兩個坐標軸的尺規適當改變，使該光強曲線為直線）。

附錄 D

(參考)

室內燈具的距高比

室內安裝燈具時要考慮節約用電和達到要求的照度數值指標外，還要求一定的照度均勻度。照度均勻度與燈具的佈置關係很大，而燈具的佈置又涉及燈具的配光，因此，為了保證一定的均勻度，不同配光應有不同的佈置方式。燈具的佈置方式採用兩燈具安裝間隔 S 與安裝高度 MH 之比值 S/MH 表示，見圖 D.1。

當兩個類似的常規燈具以最大間距相鄰時，在燈具下 (P) 的直接照明主要來自其上方的燈具 (A) (圖 D.1a)，可能的最低照度是在兩個燈具之間的中點 (Q)。由於兩個燈具在燈下點的照度都只來源於一個燈具，所以燈下點照度相等，對一個工作面上方的給定安裝高度，選擇的最大安裝距離是使兩個燈具之間的中點得到燈下點一半的照度。對一個方陣列佈置的燈具，在燈具下 (P) 直接照明主要來自其上方的燈具 (A)，最低照度點是在相鄰燈具的正方形中心 R (圖 D.1b)，選擇的最大安裝距離是使燈具中心點得到燈下點 $1/4$ 的照度。

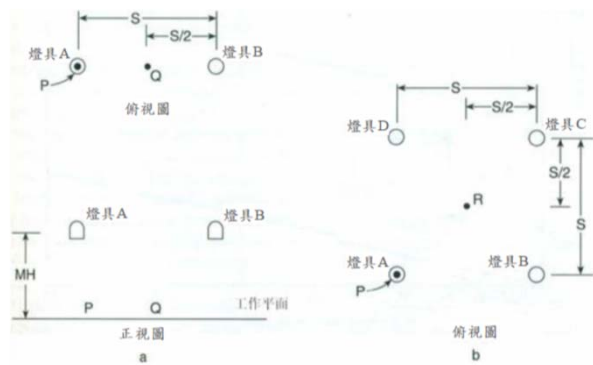


圖 D.1 距高比示意圖

使用燈具的光強分布曲線，在一個規定的圖形中很容易確定滿足上述每個情況的最大距離（表達的最大距高比沒有量綱）。

本方法提供的確定燈具 S/H 的方法可使被照面上均勻度 ≥ 0.7 。

附錄 E

(參考)

VDT 應用環境與亮度限制

對於工作場所中顯示幕以垂直或有 15°以內傾斜角使用時，應限制該場所使用的燈具從垂直角度 65°及以上角度的平均亮度。表 E.1 是 EN 12464-1 給出的室內工作場所使用燈具在 VDT 環境下使用時的亮度限制值。

表 E.1 可以在平的螢幕上反射的燈具平均亮度限值

螢幕亮度狀態	高亮度螢幕	中亮度螢幕
情況 I (用暗字體或圖案的亮背景螢幕，而且關於顏色的一般要求和明示的具體資訊是按辦公室、教育等使用)	$L > 200 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	$L \leq 200 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$
情況 II (用亮字體或圖案的暗背景螢幕，而且關於顏色的一般要求和明示的具體資訊是按用於 CAD 彩色等使用)	$\leq 3000 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	$\leq 1500 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$
備考：螢幕亮度狀態（見 EN ISO 9241-302）規定了螢幕白色部分的最高亮度，並且這個值可以從製造商處得到。		