京鴻檢驗科技股份有限公司
地址：雲林縣二崙鄉尖厝崙 170 號
電話：+886 5 599 0970 代表號　傳真：+886 5 598 5199
E-mail：jh.lab@msa.hinet.net 網址：http://www.jhet.com.tw/

發行日期：107 年 06 月 14 日
報告編號：18-0408-02

光源及光源系統之光生物安全性試驗報告

Photobiological safety of lamps and Lamp systems Testing Report

Testing Laboratory
1888

1. 本試驗報告共 27 頁，分離使用無效。
2. 本試驗報告未經本實驗室同意，不得摘錄使用。
3. 本試驗報告所載事項，不得作為廣告、出版物或商品推銷之用。
4. 本試驗報告“無本公司騎縫章”者無效。
5. 本試驗報告僅對送驗樣品負責。

京鴻檢驗科技股份有限公司
地址：雲林縣二崙鄉尖厝崙 170 號
電話：+886 5 599 0970 代表號　傳真：+886 5 598 5199
E-mail：jh.lab@msa.hinet.net 網址：http://www.jhet.com.tw/

光源及光源系統之光生物安全性試驗報告

委 試 公 司 ：華能光電科技股份有限公司
委試公司地址：新北市新店區中正路 542 之 4 號 6 樓
產 品 名 稱 ：LED 嵌燈
型 號/商 標 ：R8DDB11-UNI2-NW1-015 / ENERGYLED
系 列 型 號 ：詳如燈具系列一覽表(P27)
（燈具結構相同，僅瓦數不同。）
負載規格/數量：不可更換 LED 模組 15W × 1PCS
驅動器廠牌/型號/數量：JUSIN/DT35 × 1PCS
額定輸入電壓/頻率：AC 100-240 V / 60 Hz
測試電壓/頻率：AC 110 V/60 Hz
外 觀 尺 寸 ：直徑 180 mm × 高 25 mm
測 試 標 準 ：CNS 15592(101.11.15)、IEC 62471(2006.07)
取 樣 程 序 ：廠商自送
收 件 日 期 ：107 年 05 月 21 日
測 試 日 期 ：107 年 05 月 22 日
測 試 人 員 ：林俊良、廖苡汎
測 試 地 點 ：京鴻檢驗科技股份有限公司
測 試 結 果 ：無風險(Exempt)

京鴻檢驗科技股份有限公司 電氣儀具檢測室 (一) 試驗報告專用章

報告簽署人：陳雅龍

京鴻檢驗科技股份有限公司
地址：雲林縣二崙鄉尖厝崙 170 號
電話：+886 5 599 0970 代表號　傳真：+886 5 598 5199
E-mail：jh.lab@msa.hinet.net 網址：http://www.jhet.com.tw/

樣品測試結果：

樣品光源.....：☑連續燈　☐脈衝燈
光源分類等級.....：☑無風險 ☐風險類別 1 ☐風險類別 2 ☐風險類別 3
燈頭.....：N/A
光源種類.....：一般照明用燈具
光源型式.....：LED 嵌燈
量測距離.....：890 mm
量測光源照度.....：500.00 lx
量測光源輝度.....：43415.24 cd/m^2
角距.....：100.00 mrad
量測方法.....：光譜分析法
環境溫度.....：24.9 ℃

輸入特性：

輸入電壓：AC 110.0 V　　輸入電流：0.142 A
輸入功率：14.8 W　　功率因數：0.951

說明：

驅動器型號/廠牌：JUSIN/DT35
積分球色溫/演色性：4044 K / 83.9

判定方法：

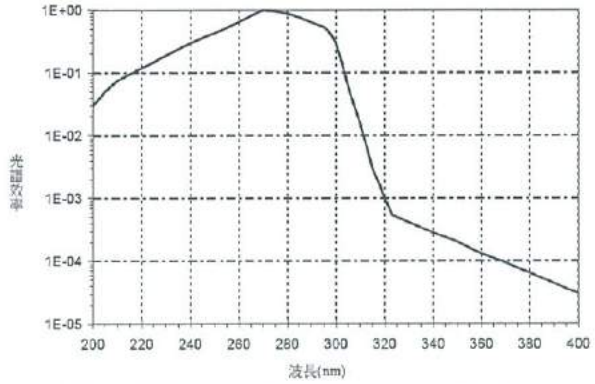
-測試要求不適用.....：不適用
-符合測試要求.....：符合
-不符合測試要求.....：不符合

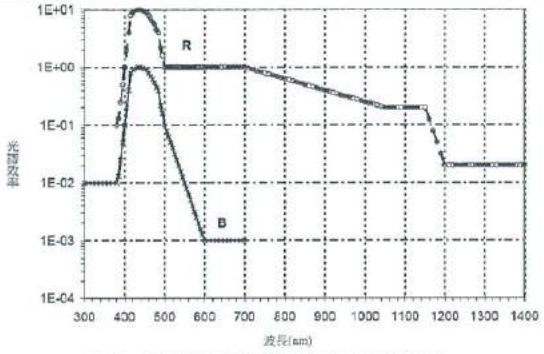
CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
4	**曝露限制(EL' S)**		-
4.1	**一般**		-
	個人在光源及光源系統附近之曝露位準(exposed to levels)，不得超過本標準所規定之限制值。曝露限制值來自於國際非游離輻射防護協會(ICNIRP)所發布之各項指導文件，係從實驗性研究(參照附錄 A 之摘要)中所獲致最有用之資訊。 輻射限制值代表：確信在一般人群中，幾乎所有個人在反覆曝露下，不致對健康產生不利之影響。然而，不包括對光異常敏感之個人，或長時間與光敏劑接觸之個人，因光敏劑易使個人對光輻射更為敏感，致產生對健康不利之影響。一般而言，這些人比對光非異常敏感之個人或非長時間接觸光敏劑之個人更易經由光學輻射而對健康產生不利的影響。對光敏感之程度因人而異，難以針對特定族群訂定專屬之曝露限制。 本標準之曝露限制適用於連續輻射源(continuous sources)，曝露期間不小於 0.01 ms，且不大於 8 小時，而曝露限制應作為曝露管制之方針，惟不應視為明確界定安全與不安全之分界線。 眼睛對於在可見光至 IR-A 此寬頻(broad-band)之光輻射曝露限制，須先掌握從受曝露人體其眼睛之位置所測得之輻射源其光譜輻射輝度 L_λ 及總輻射照度 E。一般而言，僅在輻射源之輝度超過 10^4 cd・m^2 時，始需輻射源之細部光譜輻射數據，輝度低於此值時，將不致超過曝露限制。曝露限制參照 4.3。	43415.24 cd/m^2	符合
4.2	**與決定及應用視網膜曝露限制相關之特定因數**		-
4.2.1	**瞳孔直徑**		-
	射入眼睛並由視網膜吸收之輻射通量(在 380 nm 至 1,400 nm 之範圍)，與瞳孔面積成正比。眾所週知，在極低輝度 (< 0.01 cd・m^{-2})下瞳孔約為直徑 7 mm 之圓孔，在輝度值達 10,000 cd・m^{-2} 之等級(order)時將縮為約 2 mm。在此，將最大輝度(角距為 0.011 弧度之圓形視場內之平均值)小於 10 cd・m^{-2} 定義為微弱視覺刺激(weak visual stimulus)。在特定之輝度下，不同人之瞳孔直徑差異極大，因此，建立曝露限制時僅假設 2 種不同之瞳孔直徑，說明如下： ・當輻射源之輝度足夠高(> 10 cd・m^{-2})，且曝露期間大於 0.25 秒時(例如應用於藍光危害或視網膜熱危害之評估)，以 3 mm 之瞳孔直徑(面積為 7 mm^2)推導曝露限制。 ・當輻射源之輝度低(即紅外光輻射所產生極小或甚至不產生視覺刺激)，則以 7 mm 之瞳孔直徑(面積為 38.5 mm^2)作為 EL 之推導基礎。評估脈衝輻射源及/或曝露期間低於 0.25 秒之光生物性危害時，亦基於瞳孔直徑為 7 mm 之假設推導 EL。 ・對於使用近紅外光輻射源(near infrared source)，且環境光輻射強之情況，得假設瞳孔直徑為 3 mm，並將 EL 乘以瞳孔直徑比之平方以調整至較高值，依此情況，EL 可調高 $(7/3)^2$=5.5 倍。	使用 7 mm 孔徑	符合

CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
4.2.2	**輻射源之角距及量測之視場**		-
	對於波長範圍 380 nm 至 1,400 nm 之輻射，視網膜受照射之面積為決定 EL 對藍光及視網膜熱危害之重要因素。由於眼睛之角膜及水晶體可將視輻射源聚焦於視網膜上，因此最佳之方法係以視輻射源之角距 α 所對應之面積表示受照射面積。基於眼睛在生理上之限制，於靜止眼睛之視網膜上可產生之最小成像其最小值限定於 α_{min}，對於點輻射源亦為如此。本標準中 α_{min} 之值為 0.0017 弧度。針對與視網膜熱曝露限制相關之視點輻射源(眨眼反射時間為 0.25 秒)所發射之輻射進行量測時，無論為脈衝或極高輝度連續輻射源，皆應以 0.0017 弧度之角距作為量測視場。 當時間大於 0.25 秒時，快速眼睛運動使輻射源在較大之角度形成模糊之成像，本標準稱此角度為 α_{eff}。曝露期間為 10 秒時，點輻射源模糊之成像覆蓋視網膜之面積，約與 0.011 弧度之角度相等，因此量測 10 秒曝露期間之視網膜熱或藍光危害 EL 所對應之輻射輝度時，所採用之有效角距應為 0.011 弧度。為使 α_{eff} 在 0.25 秒至 10 秒之變化保持連續性，因此假設 α_{eff} 由 α_{min} 以時間平方根之比例增至 0.011 弧度，即 α_{eff} 正比於 $\alpha_{min}t^{0.5}$，亦即 $\alpha_{eff}=\alpha_{min}\cdot\sqrt{(t/0.25)}$。由於僅少量數據支持此項時間關係式，使用時應格外留意。另由於輻射源輝度通常以 0.25 秒或 10 秒進行評估，並可以第 6 節所述之風險類別加以確認，一般不需採用此項時間關係式。 此外，對於藍光危害，曝露期間大於 100 秒時，由於工作所產生之眼睛運動將使小輻射源在視網膜上之照射面積進一步擴張為較大面積，不包括眼睛以醫療方法固定之情況，例如進行眼科手術。為量測輻射源對藍光危害曝露限制所對應之輻射輝度，曝露期間小於 100 秒時，有效角距 α_{eff} 設定為 0.011 弧度，曝露期間大於 10,000 秒時，有效角距 α_{eff} 設定為 0.1 弧度。基於便利性，在 100 秒至 10,000 秒間，假設 α_{eff} 約隨時間之平方根增大，及 $\alpha_{eff}=0.011\cdot\sqrt{(t/100)}$（應留意此公式並非精確）。在本標準中，所有針對視網膜之危害，角距之最大值 α_{max} 均為 0.1 弧度。因此，應留意大於 10,000 秒時 α_{eff} 等於 α_{max}。對於角距大於最大角距 α_{max} 之視輻射源，視網膜危害之 EL 與輻射源之尺寸無關。矩型輻射源之角距，應由輻射源之最大與最小尺寸取算術平均後之值決定。例：長度為 20 mm、直徑為 3 mm 之管狀輻射源，沿垂直於光源軸方向之視距離 r=200 mm，其平均尺寸 Z 為：Z=(20+3)/2=11.5 mm，因此 α=Z/r=11.5/200=0.058 弧度。任何大於 α_{max} 之角距應限定為 α_{max}，且小於 α_{min} 之角距應限定為 α_{min}，在計算算術平均值前即須決定。因此，依上述之例，若輻射源之直線尺寸大於 20 mm，僅得以 20 mm 計算輻射源之有效尺寸。		符合

CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
4.3	**危害曝露限制**		-
4.3.1	**皮膚及眼睛之光化學 UV 危害曝露限制**		-
	入射紫外光輻射之曝露限制，係基於皮膚或眼睛未施加保護，且曝露期間在 8 小時以內之條件，在任何一天，連續曝露超過 8 小時之情況均不予考慮。有效輻射之曝露限制值為 30 J・m^{-2}。 為保護眼睛或皮膚免於寬頻輻射源所產生之紫外光曝露而造成傷害，光輻射源之有效積分光譜照度E_s不得超過下列公式所定義之位準： $E_s \cdot t = \sum_{200}^{400} \sum_{t} E_\lambda(\lambda,t) \cdot S_{UV}(\lambda) \cdot \Delta t \cdot \Delta\lambda \le 30\ J \cdot m^{-2}$ .....(4.1) 式中，$E_\lambda(\lambda,t)$：光譜輻射照度(W・m^{-2}・nm^{-1}) Suv(λ)：光化學紫外光危害加權函數 Δλ：頻寬(nm) t：曝露期間(秒) 光化學加權函數Suv(λ)之圖形形式，如圖4.1所示。由於函數範圍涵蓋廣泛，因此Suv(λ)以對數座標表示，此外，Suv(λ)之光譜輻射值詳列如表4.1。 入射紫外光輻射之容許曝露期間，係基於眼睛或皮膚未施加保護之條件，以下列公式計算： $t_{MAX} = \frac{30}{E_S}$ 秒.....(4.2) 式中，t_{max}：容許曝露期間(秒) E_S：有效紫外光照度(W・m^{-2})		符合
4.3.2	**眼睛之近 UV 危害曝露限制**		-
	在 315 nm 至 400 nm(UV-A)之光譜範圍間，對眼睛之總輻射曝露不得超過 10,000 J・m^{-2}，且曝露期間須小於 1,000 秒。對於未施加保護之眼睛，曝露期間超過 1,000 秒(約為 16 分鐘)之 UV-A 輻射照度 E_{UVA} 不得超過 10 W・m^{-2}。 此項限制可以下列公式表示： $E_{UVA} \cdot t = \sum_{315}^{400} \sum_{t} E_\lambda(\lambda,t) \cdot \Delta t \cdot \Delta\lambda \le 10{,}000\ J \cdot m^{-2}$　(t<1,000 秒)……(4.3a) $E_{UVA} \le 10\ W \cdot m^{-2}$ (t≥1,000 秒)……(4.3b) 式中，$E_\lambda(\lambda,t)$：光譜輻射照度(W・m^{-2}・nm^{-1}) Δλ：頻寬(nm) t：曝露時間(秒)		符合

CNS 15592/IEC 62471

節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	 圖 4.1　對皮膚及眼睛評估紫外光危害之光譜加權函數 $S_{UV}(\lambda)$ 入射紫外光輻射之容許曝露期間，係基於眼睛未施加保護且曝露期間小於 1,000 秒之條件，以下列公式計算： $t_{max} \leq \frac{10,000}{E_{UVA}}$ 秒.....(4.4) 備考：對於眼睛在 UV-A 範圍之曝露限制，ICNIRP 於 1989 年改變上述之 EL，將 10,000 J・m^{-2} 之輻射曝露期間由 1,000 秒延長至 10,000 秒(2.6 小時)，並將曝露期間介於 10,000 秒≦t≦30,000 秒(8 小時)之輻射照度調整為 1 W・m^{-2}。		
4.3.3	**視網膜藍光危害曝露限制**		–
	為保護視網膜免於因長期藍光曝露而造成傷害，光輻射源之光譜輻射輝度與防止藍光危害加權函數 B(λ)之積分值，即藍光加權輝度 L_B，不得超過下列公式所定義之位準： $L_B \cdot t = \sum_{300}^{700} \sum_{s} L_\lambda(\lambda,t) \cdot B(\lambda) \cdot \Delta t \cdot \Delta\lambda \leq 10^6$ J・m^{-2}・sr^{-1} ($t \leq 10^4$秒).....(4.5a) $L_B = \sum_{300}^{700} L_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta t \leq 100$ W・m^{-2}・sr^{-1} ($t > 10^4$秒).....(4.5b) 式中，$L_\lambda(\lambda,t)$：光譜輻射輝度(W・m^{-2}・sr^{-1}・nm^{-1}) B(λ)：藍光危害加權函數 Δλ：頻寬(nm) t：曝露期間(秒) 藍光光譜輻射加權函數 B(λ)與視網膜熱加權函數 R(λ)之圖形形式，如圖 4.2 所示。由於函數範圍涵蓋廣泛，因此縱座標以對數表示，此外，B(λ)與 R(λ)之光譜輻射值詳列於表 4.2。加權輻射源輝度 L_B 超過 100 W・m^{-2}・sr^{-1} 時，最大容許曝露期間 t_{max}，以下列公式計算： $t_{max} = \frac{10^6}{L_B}$ 秒　($t \leq 10^4$秒).....(4.6) 式中，t_{max}：最大容許曝露期間(秒) L_B：藍光危害加權輝度(W・m^{-2}・sr^{-1}) 備考 1. 光譜輻射輝度 L_λ 應為整個正圓錐視場 α_{eff} 之平均值，參照 4.2.2。		符合

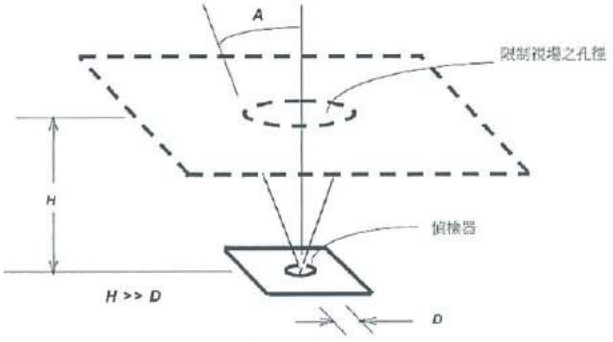
CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	 圖 4.2　評估視網膜危害之光譜輻射加權函數 $B(\lambda)$與 $R(\lambda)$ 備考 2. 當數個輻射源非鄰近時，此準則適用於單一輻射源，當輻射輝度為所有輻射源之平均值時，則亦可適用於整個輻射源。		
4.3.4	**視網膜藍光危害曝露限制-小型光源**		–
	角距小於 0.011 弧度之光輻射源，由 4.3.3 之限制值可導出 1 個以光譜輻射照度而非以光譜輻射輝度為基礎之簡化公式。由公式 5.4 可看出 L 與 E 間之關係，以 0.011 弧度之角距為例，L 約為 E 之 10^4 倍。因此，照射於眼睛之光譜輻射照度 E_λ 乘以防止藍光危害加權函數 $B(\lambda)$(參照表 4.2)後，不得超過下列公式所定義之位準： $E_B \cdot t = \sum_{300}^{700} \sum_{t} E_\lambda(\lambda,t) \cdot B(\lambda) \cdot \Delta t \cdot \Delta\lambda \leq 100\ J \cdot m^{-2}$ ($t \leq 100$ 秒).....(4.7a) $E_B = \sum_{300}^{700} E_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda \leq 1\ W \cdot m^{-2}$ ($t > 100$ 秒).....(4.7b) 式中，$E_\lambda(\lambda,t)$：光譜輻射照度($W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$) $B(\lambda)$：藍光危害加權函數 $\Delta\lambda$：頻寬(nm) t：曝露期間(秒) 對於藍光危害加權照度超過 0.01 $W \cdot m^{-2}$ 之光源，最大容許曝露期間以下列公式計算： $t_{max} = \frac{100}{E_B}$ 秒　($t \leq 10$ 秒).....(4.8) 式中，t_{max}：最大容許曝露期間(秒) E_B：藍光危害加權照度($W \cdot m^{-2}$) 備考 1. 特別留意 E_B 與時間無關之曝露期間為 100 秒，而非為公式 4.6 中 L_B 所指定之 10,000 秒，改變之理由為曝露期間超過 100 秒時，假設視網膜上照射面積之直徑隨時間之平方根而增加，視網膜上之有效照度因而減少，另假設因工作所產生之眼睛運動，在 100 秒至 10,000 秒之曝露期間，視網膜上之輻射曝露累積與時間無關。此現象如圖 5.4 中 E_B 之代表圖形所示。 備考 2. 對於眼科診療儀器或手術期間使眼睛維持在最小運動情況，則曝露期間延長至 10,000 秒，意指在此情況下藍光加權照度應≤ $10^{-2}\ W \cdot m^{-2}$，即低於公式 4.7b 計算所		不適用

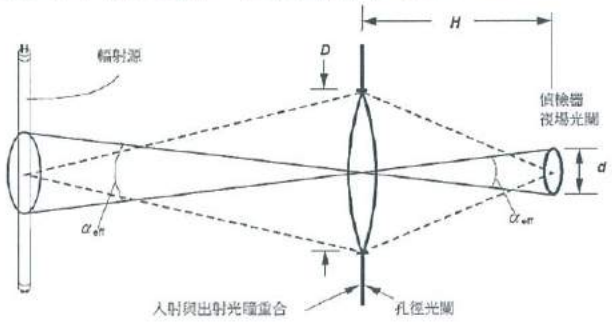
CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	得之值 100 倍。 備考 3. $E=L\cdot\frac{\pi\cdot r^2}{4}=L\cdot\frac{3.14\cdot(0.011)^2}{4}=0.00009498\cdot L$ □⇒ $L\cong 10,528\cdot E \Rightarrow L\cong 10^4\cdot E$。		
4.3.5	**視網膜熱危害曝露限制**		–
	為保護視網膜免於熱傷害，光輻射源之光譜輻射輝度與灼傷危害加權函數 $R(\lambda)$(參照圖 4.2 及表 4.2)之積分值，即灼傷加權輝度 L_R，不得超過下列公式所定義之位準： $L_R=\sum_{380}^{1,400}L_\lambda\cdot R(\lambda)\cdot\Delta\lambda\le\frac{50,000}{\alpha\cdot t^{0.25}}\ W\cdot m^{-2}\cdot sr^{-1}$　(10 μs≤t≤10 秒)...(4.9) 式中，L_λ：光譜輻射輝度($W\cdot m^{-2}\cdot sr^{-1}\cdot nm^{-1}$) $R(\lambda)$：灼傷危害加權函數 t：觀察期間(若為脈衝輻射光源時則為脈衝寬度)(秒) $\Delta\lambda$：頻寬(nm) α：角距(弧度) 備考 1. L_λ應由角距不小於 0.0017 弧度且不大於 0.1 弧度(包含角度)之整個正圓錐視場取平均值。 備考 2. 當數個輻射源非鄰近時，此準則適用於單一輻射源，當輻射輝度為所有單一輻射源之平均值時，則亦可適用於整個輻射源。		符合
4.3.6	**視網膜熱危害曝露限制 － 針對微弱視覺刺激**		–
	對於紅外光熱光源或任何近紅外光光輻射源，所產生之微弱視覺刺激不足以激發眼睛之不適反應，以眼睛觀察近紅外光(780 nm 至 1,400 nm)且曝露期間超過 10 秒時，其輻射輝度 L_{IR} 應限制在下列公式所定義之位準： $L_{IR}=\sum_{720}^{1,400}L_\lambda\cdot R(\lambda)\cdot\Delta\lambda\le\frac{6,000}{\alpha}\ W\cdot m^{-2}\cdot sr^{-1}$　(t>10 秒)..(4.10) 其中，L_λ：光譜輻射輝度，單位為 $W\cdot m^{-2}\cdot sr^{-1}\cdot nm^{-1}$ $R(\lambda)$：灼傷危害加權函數 t：曝露期間(秒) $\Delta\lambda$：頻寬(nm) A：角距(弧度) 微弱視覺刺激在此定義成最大輝度(由角距不小於 0.011 弧度之整個圓形視場取平均值)低於 10 $cd\cdot m^{-2}$ 而對視覺所產生之刺激反應。 備考 1. L_λ應由角距不小於 0.011 弧度且不大於 0.1 弧度(包含角度)之整個正圓錐視場取平均值。 備考 2. 由於假設光輻射源之輝度微弱，公式 4.11a 及 4.11b 之曝露限制係基於瞳孔直徑為 7 mm 所導出。在環境光輻射強之情況下，得假設瞳孔直徑為 3 mm，而 EL 乘以瞳孔直徑比$(7/3)^2$=5.5 倍)之平方調整至較高值，即 EL 可調高至 $33,000/\alpha\ W\cdot m^{-2}\cdot sr^{-1}$(參照 4.2.1)。		不適用
4.3.7	**紅外光輻射對眼睛之曝露限制**		–

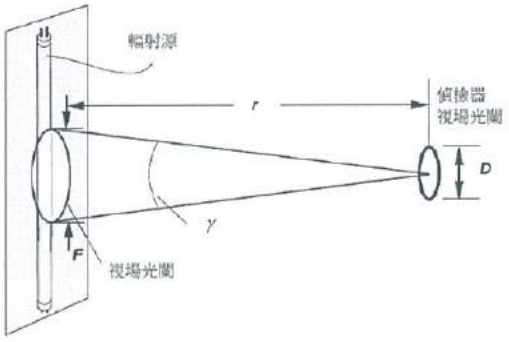
CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	為避免對眼角膜產生熱傷害及對眼睛之水晶體造成可能之後遺症(白內障)，在波長範圍 780 nm 至 3000 nm 之紅外光輻射，曝露期間小於 1,000 秒時，曝露限制不得超過下列公式所定義之位準： $E_{IR}=\sum_{780}^{3,000} E_\lambda \cdot \Delta\lambda \le 100\ W\cdot m^{-2}$ (t>1,000 秒).....(4.11b) 式中，E_λ：光譜輻射照度($W\cdot m^{-2}\cdot nm^{-1}$) B(λ)：藍光危害加權函數 Δλ：頻寬(nm) t：曝露期間(秒) 備考 1. 對於冷環境用於輻射加熱之紅外光輻射源，在 0℃下之長期曝露限制可提升至 400 $W\cdot m^{-2}$ 在 10℃下則可提升至 300 $W\cdot m^{-2}$。 備考 2. 對於所有白熾光輻射源，上述曝露限制已將 IR-C 之輻射效應考量在內。		符合
4.3.8	**對皮膚之熱危害曝露限制**		-
	皮膚對可見光及紅外光輻射之曝露限制，不得超過下列公式所定義之位準： $E_H\cdot t=\sum_{320}^{3,000}\sum_{t} E_\lambda(\lambda,t)\Delta t\cdot\Delta\lambda \le 20,000\cdot t^{1.25}\ J\cdot m^{-2}$(t≤10 秒)....(4.12) 式中，$E_\lambda(\lambda,t)$：光譜輻射照度($W\cdot m^{-2}\cdot nm^{-1}$) Δλ：頻寬(nm) t：曝露期間(秒) 備考：曝露限制係基於皮膚因組織之溫升所導致之傷害，僅適用於受小面積照射之條件，不提供曝露期間大於 10 秒之曝露限制。由於當皮膚處在低於皮膚傷害之溫度下即能引發劇烈疼痛，因此針對個人之曝露限制一般限定於人體仍可感覺舒適之範圍。基於人體與環境間之熱交換、生理活動及其他多項因素之考量，無法針對大面積之照射與熱應力進行評估，亦無法由產品安全標準規範，惟仍須依環境熱應力準則進行評估。		不適用
5	**光源及光源系統之量測**		-
	為計算光生物輻射值所進行之光學輻射量測，對於光輻射量測人員而言存在極大之挑戰。典型之光生物反應光譜(例如 $S_{UV}(\lambda)$)，當波長發生微小之變化時將使數值產生大幅改變。此外，從具備玻璃罩之光源所傳出之光輻射，在 $S_{UV}(\lambda)$急速降低而波長增加之範圍內，光輻射輸出將快速增加。因此，加權結果之精確度應充分考量。 輻射照度之量測依常規進行，輻射輝度之量測則無規律可循，且往往難以量測，尤其是針對光生物危害之量測，須隨危害評估之需要改變視場。		符合

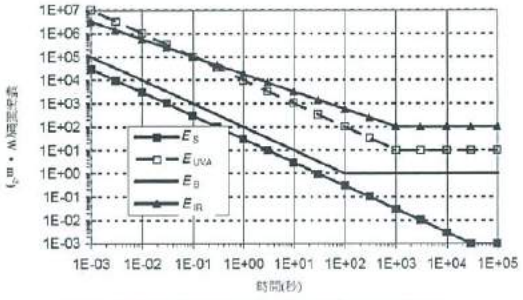
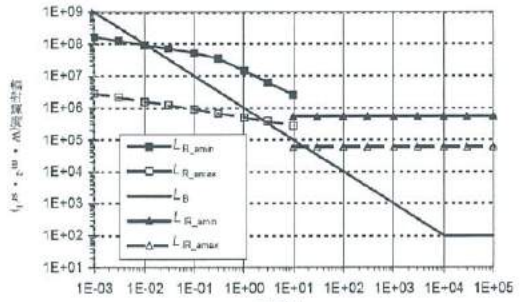
CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	基於上述原因，用以決定不同光源及光源系統之風險類別而進行之光輻射量測所需之條件與程序，有必要進行長期探討。 應特別留意本標準所提供之量測程序，係以解釋生理現象為目的，尤其是程序中所包含對孔徑或視場取平均值之作法，不適用於一般輻射量測，然而，若以非量測平均值與個別曝露限制進行比較，則可能高估危害程度。 為使 4.3 所述之不同曝露限制，包括視場效應，便於進行比較，本節最後之篇幅中提供綜合性之圖表。以不同輻射其危害曝露最大照度為基礎之曝露期間函數，彙整於圖 5.4 及表 5.4；以視網膜危害曝露最大輝度為基礎之曝露期間函數，彙整於圖 5.5 及表 5.5。 備考：第 1 節中進行任何危害評估之波長範圍上界為 3,000 nm。由於信號響應低及校正輻射取得困難等因素，單光輻射計(monochromator)難以進行 IR 在波長範圍 2,500 nm 至 3,000 nm 間之光譜輻射照度或輻射輝度量測，然而，大於 1,400 nm 之波長未定義加權函數，因此，針對 1,400 nm 至 3,000 nm 波長範圍所進行之寬頻量測，適合作為眼睛及皮膚在此波長範圍之 IR 危害評估條件。		
5.1	**量測條件**		-
	量測條件應與曝露限制評估結果及對應之風險類別，一併紀錄於試驗報告中。		符合
5.1.1	**枯化點燈**[lamp ageing(seasoning)]		-
	為在量測過程中取得穩定之光輻射輸出，並提供再現性結果，光源應進行適當期間之枯化點燈。在光源操作之初期，由於元件仍處於平衡調整期間，光輻射輸出特性將有所變動。若針對未經枯化點燈之光源進行量測，在量測期間內之量測值將存在顯著之差異，由於光源之光輻射輸出通常隨時間而衰減，枯化點燈期間應以能產生保守性危害評估結果為原則盡量縮短。 應依對應之 IEC 光源標準，進行光源之枯化點燈。 備考：對於放電式光源之枯化點燈期間，例如螢光燈或高強度放電燈(HID)，通常為 100 小時；鎢絲光源則為其額定壽命之 1%，然而，枯化點燈之準則可隨特殊之應用而不同，例如仿日曬燈。	LED 燈具未進行枯化試驗	不適用
5.1.2	**試驗環境**		-
	為維持量測之準確性，光輻射源應於受控之環境中量測。光輻射源及量測設備受環境因素所影響。此外，在量測路徑中所產生之臭氧可能對準確性產生影響，並對安全性造成危害。對於特定之試驗條件，參照對應之光源國家標準或 IEC 標準，當此類標準不存在時，則參照製造廠商所提供之建議條件。 環境溫度將對特定光輻射源之光輻射輸出構成顯著之影響，例如螢光燈。進行量測時之環境溫度，應維持在對應之光源國家標準或 IEC 標準所規定之條件。 氣流亦對特定光輻射源之特性產生顯著之影響。除光源本身所產生之自然對流外，其他流經受測光源表面之氣流，應儘可能		符合

CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	降低，而點燈過程中所產生之臭氧，基於安全之考量亦應儘可能降低。若系統提供維持空氣循環之連鎖裝置，則應在空氣循環下進行量測。		
5.1.3	**外界輻射**		-
	應針對外界之輻射或反射源進行查核，以確保不對量測結果造成顯著影響，通常使用擋板以減少外界輻射。特別留意視覺上呈現黑色之表面可反射 UV 及 IR 輻射。此外，在紅外光輻射量測時應考慮擋板所造成大入射角度之熱輻射。		符合
5.1.4	**光源操作**		-
	受測光源應依對應之光源國家標準或 IEC 標準之規定操作。對於無對應標準之光源類型，則參照製造廠商所提供之建議條件。		符合
5.1.5	**光源系統操作**		-
	受測光源所搭配之控制裝置，應依對應之國家標準或 IEC 標準之規定操作。對於無對應標準之控制裝置，則參照製造廠商所提供之建議條件。		符合
5.2	**量測程序**		-
5.2.1	**輻射照度量測**		-
	本節之內容適用於寬頻輻射照度與光譜輻射照度之量測。1 個理想之輻射照度量測儀器，包含 1 個直徑為 D 之平面圓形區域偵檢器，應足以達成所需之訊噪比，並具備下列特性： ・在正圓錐範圍內接收輻射，且正圓錐之中心線垂直於偵檢器區域之平面。 ・空間角度響應隨與偵檢器圓形區域中心垂直線所形成之餘弦角變化。 ・在 λ_1 至 λ_2 之特定波長頻帶範圍內，於特定位置之光譜輻射響應固定。 本標準中，最小入射孔徑之直徑應為 7 mm，最大入射孔徑之直徑應為 50 mm。小型積分球通常具備直徑為 25 mm 之平面圓形孔徑，建議作為單光輻射計之入射口。對於光學輻射呈現空間均勻分布型態之輻射源，建議採用直徑為 25 mm 之孔徑。對於光學輻射無法呈現空間均勻分布型態之輻射源，例如窄光束角反射型光源，峰值輻射照度(強度)可能明顯高於圓錐角充滿直徑 25 mm 孔徑時之量測值，在此情況下，偵檢器孔徑之直徑應限制於 7 mm。 圖 5.1 概略指出進行輻射照度或光譜輻射照度量測之主要觀念，包括限制視場之孔徑(視需要)、半角 A，以及接收器(receptor)與偵檢器之距離須遠大於偵檢器之直徑。 應於光束中能顯現最大讀值之位置進行量測。儀器應加以校正，以利取得每單位接收面積中絕對入射輻射功率之準確讀值。	使用 7 mm 孔徑	符合

CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	備考 1. 基於實務之觀點，改變入射孔徑需額外針對輻射計或分光輻射計進行校正。若輻射照度隨距離之變化已知，為達成較小孔徑之需要可採用 1 種方法，即將偵檢器孔徑(假設採用直徑為 25 mm 之孔徑)朝遠離輻射源之方向移動，當 7 mm 孔徑在 200 mm 距離下之圓椎恰可滿足 25 mm 之孔徑時，所移動之距離即為量測距離，即約為標準評估距離 3.5 倍之距離。 備考 2. 量測輻射照度時，不得於比規定還小之孔徑取平均值，否則可能高估危害程度。取平均值之最小孔徑與人體之生理及行為因素相關，使入射輻射於特定表面積上取平均值。 備考 3. 基於多項因素，包括眼睛之生理特性，4.3.1 及 4.3.2 中所有紫外光輻射曝露位準，均適用於角距小於　80°(1.4 弧度)之輻射源，即輻射源在與照射區域中心垂直線所形成之 40°角範圍以內，因此放射角距較大之輻射源所釋放之輻射，僅需於 80°全角範圍內量測。 輻射照度量測適用於評估下列危害曝露限制(參照 4.3)： ・315 nm 至 400 nm 之眼睛曝露限制(ocular exposure limit)，E_{UVA}。 ・IR 危害曝露限制，E_{IR}。 ・皮膚之熱危害曝露限制，E_H。 光譜輻射照度量測適用於評估下列危害曝露限制(參照 4.3)： ・200 nm 至 400 nm 之皮膚及眼睛曝露限制，E_S。 ・小型輻射源之視網膜藍光危害曝露限制，E_B。  圖 5.1　輻射照度量測之圖例		符合
5.2.2	**輻射輝度測量**		–
5.2.2.1	**標準方法**		–
	本節之內容適用於寬頻輻射輝度與光譜輻射輝度之量測。以下列之光學系統進行輻射輝度量測(參照圖 5.2)： ・作為輻射源成像之偵檢器。 ・形成平均視場 α_{eff} 其特定角度範圍之圓形視場光闌。 ・等同於輻射照度量測所使用之平均孔徑，且同樣滿足 5.2.1 所規定條件之圓形入射光瞳(孔徑光闌)。對於小角度，偵檢器直徑與成像裝置焦距之關係視為 $d=\alpha_{eff}\cdot H$。 與照度量測相同，最小孔徑光闌直徑 D，如圖 5.2 所示，對應於脈衝輻射源之瞳孔直徑為 7 mm，對於連續輻射源，由於瞳孔可能更為縮小，但眼睛與頭顱之移動可容許瞳孔之孔徑平均，因此就光生物觀點可視同平均孔徑。與照度量測相同，若入射		符合

CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	輻射照度之均勻性足夠，孔徑光闌可超過 7 mm。  圖5.2　輻射照度量測所需成像裝置之圖例 儀器應加以校正，以利取得該儀器平均視場(FOV)上每單位可接收立體角及每單位接收面積中絕對入射輻射功率之準確讀值。 備考：量測輻射輝度時，不得在比規定還小之視場取平均值，否則可能高估危害程度。平均視場之尺寸，與眼睛運動之範圍，即較大面積輻射源成像之輻射功率在視網膜上之分布相關，而平均視場之尺寸則與輻射源尺寸 α 無關。角距 α 比規定視場 α_{eff} 更小之輻射源，其平均輝度值將小於輻射源之實際實體輝度；然而，此生物效應值與曝露限制相比仍屬適當值。 光譜輻射輝度量測適用於評估下列危害曝露限制(參照 4.3)： ・視網膜藍光危害曝露限制，L_B。 ・視網膜熱曝露限制，L_R。 ・弱視覺刺激之視網膜熱曝露限制，L_{IR}。		
5.2.2.2	替代方法		–
	倘量測視場之定義明確，則可依輻射照度量測之概念進行輻射輝度之量測，即將輻射照度之量測值除以量測視場，可得出輝度值。將前節之輻射照度成像配置修改為輻射輝度成像配置，即將圓形視場光闌置於輻射源之輻射照度量測配置，可用以進行輻射輝度量測(參照圖 5.3)。由視場光闌 F 之尺寸，以及視場光闌與孔徑光闌間之距離 r，可決定視場，即： $\gamma = F/r$ .....(5.1) 由輻射照度量測配置可推論，視場光闌可置於足以貼近視輻射源之位置，以產生所需之視場。 在針對垂直於光源之區域進行量測、針對 3.31 之定義將 θ 設為 0 及針對小角度等條件下，輻射照度量測值 E 與輻射源輻射輝度 L 間之關係，如下列公式所示： $E = L \cdot \Omega$ .....(5.2) 式中 Ω 為以 sr 為單位之角，係量測之視場，即圖 5.3 中所示以弧為單位之平面角 γ 所對應之立體角。因此，對於小角度而言，平面角 γ 與立體角 Ω 之關係，如下列公式所示：		不適用

CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	$\Omega=\frac{\pi\cdot\gamma^2}{4}$ .....(5.3) 因此，依圖 5.3 所示之概念，輻射照度與輻射源輝度之關係，如下列公式所示： $E=L\cdot\frac{\pi\cdot\gamma^2}{4}=L\cdot\frac{\pi\cdot F^2}{4\cdot r^2}$ .....(5.4)  圖5.3　輻射照度量測之替代方法圖例 當以透過輻射照度量測值所取得之輻射輝度值，針對特定危害進行比較時，視場光闌之直徑 F 須設定為： $\gamma=\alpha_{\text{eff}}$ .....(5.5) 備考：對於小型輻射源，藍光危害之輻射照度限制等同於針對特定量測平均視場之輻射照度限制。輻射照度限制係依公式 5.4，由輻射輝度限制乘以平均量測視場得出。		
5.2.3	**輻射源尺寸之量測**		–
	為測定輻射源之角距 α，需測定輻射源中 50%之輻射點，常用之方法係於驗證輻射光譜之均勻度，足以保證可見光輻射可類比 IR 輻射後，始可以攝影術或數位相機進行測定。輻射員所涵蓋輻射光譜之變化，可能造成在不同輻射光譜區域中輻射源之尺寸不同(參考 Sliney and Wolbarsht,1980 之 12.6.6)。		符合
5.2.4	**脈衝輻射光源之脈衝寬度量測**	非脈衝燈	–
	為測定輻射源之標稱脈衝寬度，需測定到達輻射源峰值 50%之期間。常用之方法係於驗證輻射光譜之均勻度，足以保證可見光輻射可類比 UV 或 IR 輻射後，始可以光電池及示波器進行測定。在 1 個脈衝週期中輻射光譜之變化，可能造成在不同輻射光譜區域中存在不同之脈衝寬度。		不適用
5.3	**分析方法**		–
5.3.1	**加權曲線插值**		–
	表 4.1 所定義之加權曲線，一般不足以解決輻射源之輻射加權計算問題。在半對數座標中任何區域，函數可合理視為線性，因此，為使內插值符合標準化，針對特定之對數值進行線性內插計算，以取得所需波長間距之中間值，例：建議取 1 nm 為間距。內插值之反對數值需透過內插加權因數加以換算。		符合

CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
5.3.2	**計算**		-
	輻射源危害值之計算，係以合適之函數進行光譜掃描加權，計算加權總能量值。為提供可重複性之方法，本標準建議對於 400 nm 以下之波長，內插或加總計算之波長間距為 1 nm，以 1 nm 之解析度進行加權暨加總計算，大於 400 nm 之波長，建議波長間距為 5 nm。		符合
5.3.3	**量測不確定度**		-
	所有量測結果之品質，須以不確定度分析加以量化，所有計算結果須附帶不確定度值，而不確定度應依第 2 節引用標準所示之 ISO 指導文件進行分析。各項結果應以擴充不確定度(expanded uncertainty)紀錄於報告中，而擴充不確定度應依 ISO 指導文件(參考第 2 節)之定義，以涵蓋因子(coverage factor)k=2 與組合不確定度(combined standard uncertainty)u_c予以計算。不確定度之值應包含附錄 C 所述之所有不確定度來源，並由校正不確定度(calibration uncertainties)進行展開計算。  圖 5.4　固定曝露下加權輻射照度曝露限制與時間之關係圖例  圖 5.5　固定曝露下加權輻射輝度曝露限制與時間之關係圖例		符合
6	**光源之風險分類**		-
	本標準由 CIE TC 6-47 及 IEC SC34A 所共同制定，雙方均認定須紀錄於試驗報告中之風險類別及光源輻射產生光生物危害值之距離係為重要議題。由於光源從某些觀點可能造成危害，建立分類模式有助於光生物危害之評估。 ・符合 3.11 所定義之一般照明用光源(GLS)，輻射照度及輻射輝度之危害值應紀錄於試驗報告中，以產生 500 lux 照度之距離為基準，但此距離不得小於 200 mm。	一般照明燈具 測試距離 890 mm	符合

CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
	• 對於所有其他種類之光輻射源，包含脈衝輻射光源，應將以 200 mm 為基準所得出之危害值紀錄於試驗報告中。 本節主要針對光源之風險分類，然而，類似之分類模式亦可適用於搭配光源操作之燈具或其他光源系統。對於一般照明用光源，進行輻射照度量測之距離則依量測能力加以考量。 風險類別僅代表潛在風險，潛在風險是否真正成為實際危害，取決於所採用之因子，例如曝露期間及燈具所造成之影響等。 表 6.1 針對 4.3 所討論之各項風險，依不同風險類別，彙整對應之輻射照度及輻射輝度限制。 備考：在某些情況下，相同之光源可作為 GLS 及特殊用途，此時應依其預期用途進行評估。		
6.1	**連續輻射光源**		–
6.1.1	**無風險類別**	詳如附表 6.1.1	符合
	無風險類別之科學基礎，係基於在本標準所規定最極端之曝露限制下，光源不造成任何光生物危害。滿足本項要求之光源，須符合下列所有條件： • 在 8 小時(30,000 秒)內之曝露期間，不造成光化學紫外光危害(E_S)。 • 在 1,000 秒(約 16 分鐘)內之曝露期間，不造成近紫外光危害(E_{UVA})。 • 在 10,000 秒(約 2.8 小時)內之曝露期間，不造成視網膜藍光危害(L_B)。 • 在 10 秒內之曝露期間，不造成視網膜熱危害(L_R)。 • 在 1,000 秒內之曝露期間，不造成對眼睛之紅外光輻射危害(E_{IR})。 符合上述條件之光源可列為無風險類別。	詳如附表 6.1.1	符合
	釋放紅外光輻射而不造成強烈視覺刺激(即低於 10 $cd \cdot m^{-2}$)，且在 1,000 秒內之曝露期間而不造成近紅外光視網膜危害(L_{IR})之光源，亦可列入無風險類別。	詳如附表 6.1.1	符合
6.1.2	**風險類別 1(低度風險)**	無風險	–
	風險類別 1(低度風險)之科學基礎，係基於在一般之曝露限制下，光源不造成危害。滿足本項要求之光源雖超出無風險類別之限制，但須符合下列所有條件： • 在 10,000 秒內之曝露期間，不造成光化學紫外光危害(E_S)。 • 在 300 秒內之曝露期間，不造成近紫外光危害(E_{UVA})。 • 在 100 秒內之曝露期間，不造成視網膜藍光危害(L_B)。 • 在 10 秒內之曝露期間，不造成視網膜熱危害(L_R)。 • 在 100 秒內之曝露期間，不造成對眼睛之紅外光輻射危害(E_{IR})。 符合上述條件之光源可列為風險類別 1(低度風險)。 釋放紅外光輻射而不造成強烈視覺刺激(即低於 10 $cd \cdot m^{-2}$)，且在100秒內之曝露期間而不造成近紅外光視網膜危害(L_{IR})之光源，亦可列入風險類別 1(低度風險)。		不適用

CNS 15592/IEC 62471			
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判　定
6.1.3	**風險類別 2(中度風險)**	無風險	-
	風險類別 2(中度風險)之科學基礎，係基於即使因強光輻射源造成生理不適或熱不適之反應，光源仍不造成危害。滿足本項要求之光源雖超出風險類別 1(低度風險)之限制，但須符合下列所有條件： ・在 1,000 秒內之曝露期間，不造成光化學紫外光危害(E_S)。 ・在 100 秒內之曝露期間，不造成近紫外光危害(E_{UVA})。 ・在 0.25 秒內之曝露期間(生理不適反應)，不造成視網膜藍光危害(L_B)。 ・在 0.25 秒內之曝露期間(生理不適反應)，不造成視網膜熱危害(L_R)。 ・在10秒內之曝露期間，不造成對眼睛之紅外光輻射危害(E_{IR})。 符合上述條件之光源可列為風險類別 2(中度風險)。 釋放紅外光輻射而不造成強烈視覺刺激(即低於 10 $cd \cdot m^{-2}$)，且在 10 秒內之曝露期間而不造成近紅外光視網膜危害(L_{IR})之光源，亦可列入風險類別 2(中度風險)。		不適用
6.1.4	**風險類別 3(高度風險)**	無風險	-
	風險類別 3(高度風險)之科學基礎，係基於即使經短暫期間或瞬間之曝露，光源仍可能造成危害。超出風險類別 2(中度風險)限制之光源即列為風險類別 3(高度風險)。		不適用
6.2	**脈衝輻射光源**	非脈衝燈	-
	本節適用於單脈衝及任何脈衝寬度在 0.25 秒內之脈衝輻射光源。 脈衝輻射光源應在製造廠商所指定之最高標稱能量負載(highest nominal energy loading)下進行評估。		不適用
	對於每個脈衝，對應之加權輻射曝露(H 或 E·t)或時間積分加權輻射劑量(L·t)，應由輻射源所放射之加權輻射照度或輝度對整個脈衝寬度進行積分所得出，而積分之時間上限為 0.25 秒。進行各項光生物危害評估時，應將加權輻射曝露或加權輻射輝度劑量之計算值與 4.3 所提供之曝露限制(EL_S)進行比較。 備考：加權輻射照度值應於 0.0017 弧度(或角度)之正圓錐視場(參照 4.2.2)取平均值。受測光源應依下列條件決定風險類別： ・超出曝露限制之光源應列為風險類別 3(高度風險)。 ・對於單脈衝輻射光源，其加權輻射曝露或加權輻射輝度劑量低於 EL 時，應列為無風險類別。 ・對於重複脈衝輻射光源，其加權輻射曝露或加權輻射輝度劑量低於 EL 時，以脈衝輻射之時間平均值，依 6.1 中針對連續輻射光源之風險類別進行評估。		不適用

CNS 15592/IEC 62471					
節　　章	標　　準　　內　　容			測　試　結　果	判　定
4.3.1	表 4.1 對皮膚及眼睛評估紫外線危害之光譜加權函數				符　合
波長[a] λ，nm	紫外線(UV)加權為害函 Suv（λ）	波長[a] λ，nm	紫外線(UV)加權為害函 Suv（λ）		
200	0.030	313[b]	0.006		
205	0.051	315	0.003		
210	0.075	316	0.0024		
215	0.095	317	0.0020		
220	0.120	318	0.0016		
225	0.150	319	0.0012		
230	0.190	320	0.0010		
235	0.240	322	0.00067		
240	0.300	323	0.00054		
245	0.360	325	0.00050		
250	0.430	328	0.00044		
254*	0.500	330	0.00041		
255	0.520	333*	0.00037		
260	0.650	335	0.00034		
265	0.810	340	0.00028		
270	1.000	345	0.00024		
275	0.960	350	0.00020		
280*	0.880	355	0.00016		
285	0.770	360	0.00013		
290	0.640	365*	0.00011		
295	0.540	370	0.000093		
297*	0.460	375	0.000077		
300	0.300	380	0.000064		
303*	0.120	385	0.000053		
305	0.060	390	0.000044		
308	0.026	395	0.000036		
310	0.015	400	0.000030		

(a)所選擇之波長為具代表性之波長；波長間之其他數值得以對數內插法計算。
(b)汞放電之放射譜線。

京鴻檢驗科技股份有限公司
地址：雲林縣二崙鄉尖厝崙 170 號
電話：+886 5 599 0970 代表號　傳真：+886 5 598 5199
E-mail：jh.lab@msa.hinet.net 網址：http://www.jhet.com.tw/

CNS 15592/IEC 62471				
節　章	標　準　內　容		測　試　結　果	判定
4.3.3	表 4.2 評估寬頻光學輻射源對視網膜危害之光譜加權函數			符合
波長 nm	藍光危害函數 B(λ)	灼傷危害函數 R(λ)		
300	0.01			
305	0.01			
310	0.01			
315	0.01			
320	0.01			
325	0.01			
330	0.01			
335	0.01			
340	0.01			
345	0.01			
350	0.01			
355	0.01			
360	0.01			
365	0.01			
370	0.01			
375	0.01			
380	0.01	0.1		
385	0.013	0.13		
390	0.025	0.25		
395	0.05	0.5		
400	0.10	1.0		
405	0.20	2.0		
410	0.40	4.0		
415	0.80	8.0		
420	0.90	9.0		
425	0.95	9.5		
430	0.98	9.8		
435	1.00	10.0		
440	1.00	10.0		
445	0.97	9.7		
450	0.94	9.4		
455	0.90	9.0		
460	0.80	8.0		
465	0.70	7.0		
470	0.62	6.2		
475	0.55	5.5		
480	0.45	4.5		
485	0.40	4.0		
490	0.22	2.2		
495	0.16	1.6		
500-600	$10^{[(450-\lambda)/50]}$	1.0		
600-700	0.001	1.0		
700-1050		$10^{[(700-\lambda)/500]}$		
1050-1150		0.2		
1150-1200		$0.2 \cdot 10^{0.02(1150-\lambda)}$		
1200-1400		0.02		

CNS 15592/IEC 62471						
節　章	標　準　內　容				測試結果	判定
5.3.3	表 5.4 皮膚表面或角膜之 ELs 彙整表(輻射照度基值)					符合
危害類型	對應公式	波長範圍 nm	曝露時間 sec	限制孔徑弧度 (deg)	固定輻射照度下之EL $W \cdot m^{-2}$	
皮膚及眼睛之光化學UV危害	$E_S = \sum E_\lambda \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	200 - 400	< 30000	1.4 (80)	30/t	
眼睛之UV-A危害	$E_{UVA} = \sum E_\lambda \cdot \Delta\lambda$	315 - 400	≤1000 >1000	1.4 (80)	10000/t 10	
小型輻射源之藍光危害	$E_B = \sum E_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	300 - 700	≤100 >100	< 0.011	100/t 1.0	
眼睛之IR危害	$E_{IR} = \sum E_\lambda \cdot \Delta\lambda$	780 - 3000	≤1000 >1000	1.4 (80)	$18000/t^{0.75}$ 100	
皮膚之熱危害	$E_H = \sum E_\lambda \cdot \Delta\lambda$	380 - 3000	< 10	2π sr	$20000/t^{0.75}$	

CNS 15592/IEC 62471						
節　章	標　準　內　容				測試結果	判定
5.3.3	表 5.5 視網膜之 ELs 彙整表(輻射輝度基準值)					符合
危害類型	對應公式	波長範圍 nm	曝露時間 sec	限制孔徑弧度 (deg)	固定輻射照度下之 EL $W \cdot m^{-2}$	
藍光危害	$L_B = \sum L_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	300 - 700	0.25 - 10 10-100 100-10000 ≥ 10000	$0.011 \cdot \sqrt{}$ (t/10) 0.011 $0.0011 \cdot \sqrt{}t$ 0.1	$10^6/t$ $10^6/t$ $10^6/t$ 100	
視網膜熱危害	$L_R = \sum L_\lambda \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	380 - 1400	< 0.25 0.25 - 10	0.0017 $0.011 \cdot \sqrt{}$ (t/10)	$50000/(\alpha \cdot t^{0.25})$ $50000/(\alpha \cdot t^{0.25})$	
視網膜熱危害（微弱視覺刺激）	$L_{IR} = \sum L_\lambda \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	780 - 1400	> 10	0.011	$6000/\alpha$	

CNS 15592/IEC 62471

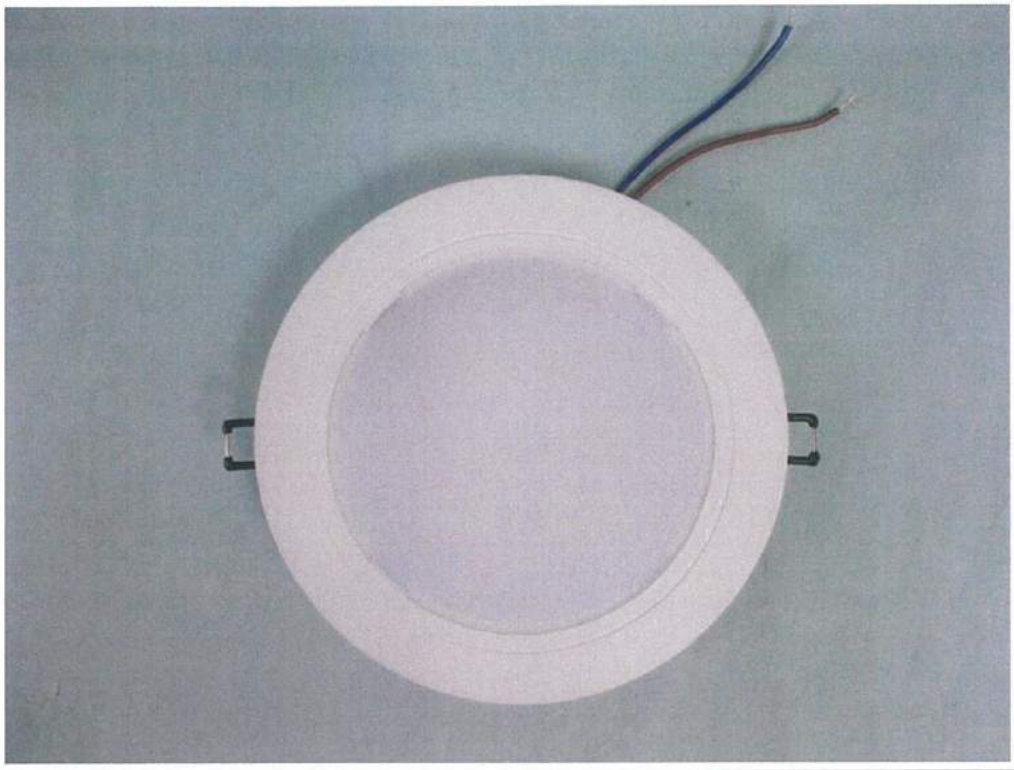
節　章	標　準　內　容	測　試　結　果	判 定
6.1	表 6.1 連續輻射光源之風險類別輻射限制		符 合

危害類型	反應光譜	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	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
小型光源之藍光危害	$B(\lambda)$	E_B	1.0[a]	1.0	400	$W \cdot m^{-2}$
視網膜熱危害	$R(\lambda)$	L_R	$28,000/\alpha$	$28,000/\alpha$	$71,000/\alpha$	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
微弱視覺刺激之視網膜熱危害[b]	$R(\lambda)$	L_{IR}	$6,000/\alpha$	$6,000/\alpha$	$6,000/\alpha$	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
眼睛之 IR 輻射危害		E_{IR}	100	570	3,200	$W \cdot m^{-2}$

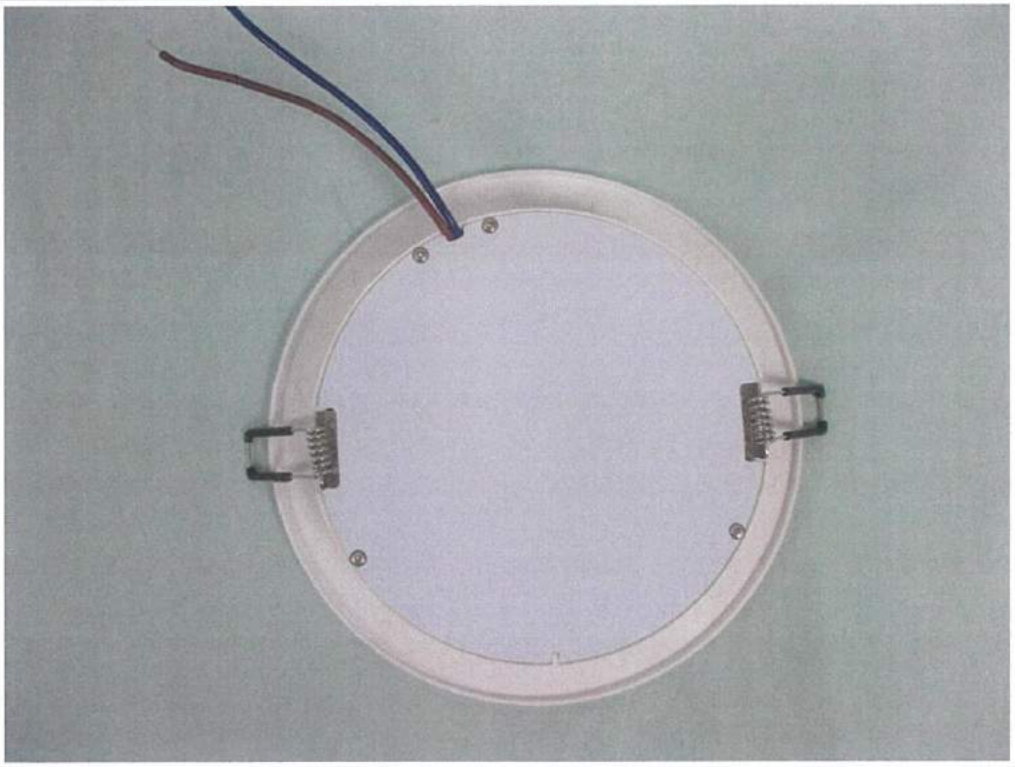
(a)小型輻射光源之角距< 0.011 弧度。10,000 秒之平均視場是 0.1 弧度。
(b)包含非 GLS 光源之評估

附表 6.1.1 輸出光輻射

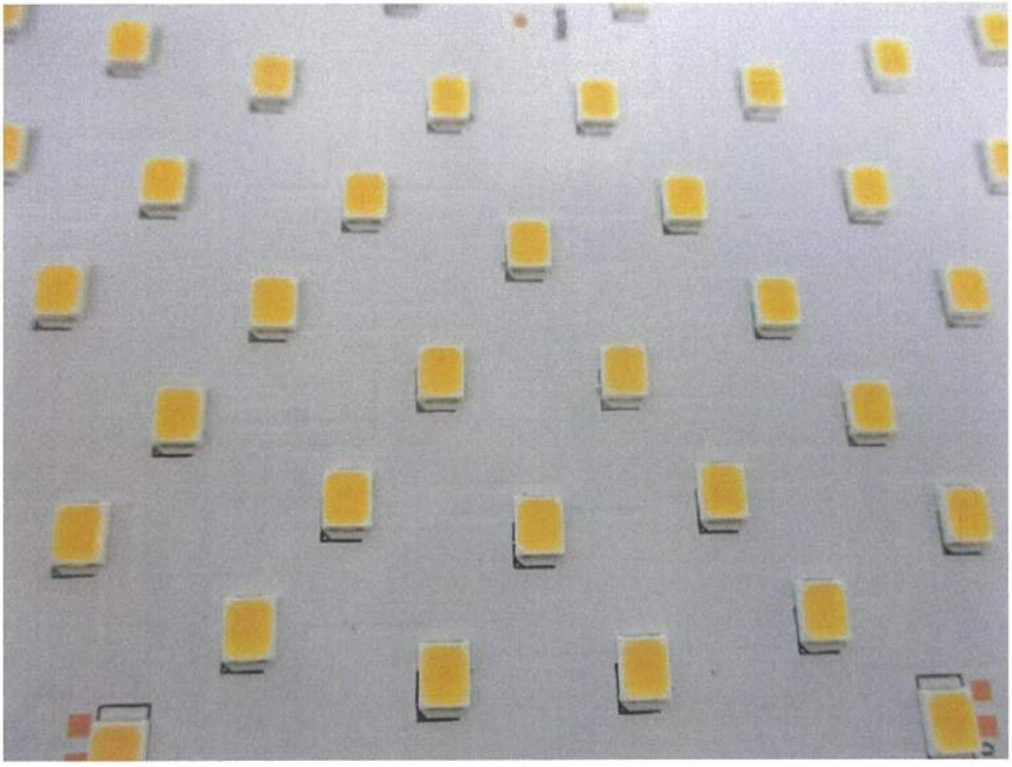
危害項目	符號	測試結果	無風險限制值	單位	判定
光化紫外	E_S	0.0008579	0.001	$W \cdot m^{-2}$	符合
近紫外	E_{UVA}	0.0010350	10	$W \cdot m^{-2}$	
藍光	L_B	24.550	100	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$	
藍光小光源	E_B	—	1.0	$W \cdot m^{-2}$	
視網膜的熱危害	L_R	350.600	280000.00	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$	
視網膜的熱危害，微弱的，視覺的刺激**	L_{IR}	0.1971	60000.000	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$	
紅外輻射眼睛	E_{IR}	0.002368	100	$W \cdot m^{-2}$	



測試樣品外觀正面圖



測試樣品外觀反面圖



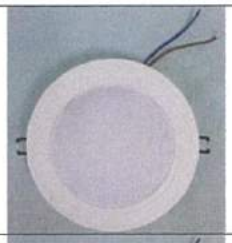
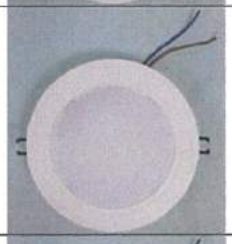
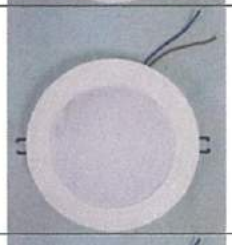
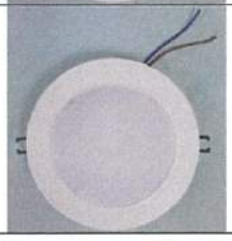
測試樣品光源圖

使用儀器設備名稱一覽表

編 號	儀器設備名稱	廠牌/型號/序號	編 號	校正有效日期	備註
1	UV 測試系統	浙大三色/SUV3000	GH-036-00	2018/07/03	
2	視網膜輻射亮度計	浙大三色/MPR-16	GH-036-01	2018/07/03	
3	精密程控 MEP 測試臺	浙大三色	GH-036-02	免校	
4	直交流電力分析儀	浙大三色/UI2012	GH-036-03	2018/08/09	
5	電源供應器	apc/AFC-500W	GH-036-05	免校	
6	溫濕度計(六)	HTC-1	GH-029-04	定期查核	

京鴻檢驗科技股份有限公司
地址：雲林縣二崙鄉尖厝崙 170 號
電話：+886 5 599 0970 代表號　傳真：+886 5 598 5199
E-mail：jh.lab@msa.hinet.net 網址：http://www.jhet.com.tw/

系列一覽表

編號	資料	相片
圖 1	型號 ：R8DDB11-UNI2-NW1-015 (驗證型式) 色溫 ：4000K 瓦數 ：15W 尺寸： 直徑 180mm× 高 25mm	
圖 2	型號 ：R8DDB11-UNI2-NW1-012 (系列型式) 色溫 ：4000K 瓦數 ：12W 尺寸： 直徑 180mm× 高 25mm	
圖 3	型號 ：R8DDB11-UNI2-NW1-H12 (系列型式) 色溫 ：4000K 瓦數 ：12W 尺寸： 直徑 180mm× 高 25mm	
圖 4	型號 ：R8DDB11-UNI2-NW1-H10 (系列型式) 色溫 ：4000K 瓦數 ：10W 尺寸： 直徑 180mm× 高 25mm	

以下空白