

LED燈泡之強制檢驗及節能標章規範標準介紹

陳 昶 龍

京鴻檢驗科技股份有限公司

民國 103 年 4 月 25 日

目 錄

一、標準檢驗局公告LED燈泡應施檢驗範圍.....	3
二、CNS15436標準簡介.....	7
三、CNS15630標準簡介.....	21
四、系列分類原則.....	39
五、LED燈泡節能標章	41

一、標準檢驗局公告LED燈泡應施檢驗範圍

安定器內藏式發光二極體燈泡，俗稱LED省電燈泡（以下簡稱LED燈泡）。

標準檢驗局公告於103年7月1日起實施強制檢驗，LED燈泡應施檢驗商品品目明細表詳如下表：

商品分類 號列	品名	檢驗標準			檢驗方式
		電氣安規	性能規範	電磁相容性	
8539.10.00 .00.2	安定器內藏式發光二極體(LED)燈泡(限檢驗單相交流300V以下且大於50V者)	CNS 15436 (101年版)	CNS 15630 (101年版)	CNS 14115 (98年版)	型式認可逐批檢驗或驗證登錄 (模式二加三)
8539.49.20 .00.3	安定器內藏式發光二極體(LED)燈泡(限檢驗單相交流300V以下且大於50V者)	CNS 15436 (101年版)	CNS 15630 (101年版)	CNS 14115 (98年版)	型式認可逐批檢驗或驗證登錄 (模式二加三)

1. 商品分類號類

- 8539.10.00.00.2 適用具有透鏡與反射器者
- 8539.49.20.00.3 適用未具有透鏡與反射器者

2. 檢驗方式

- 型式認可逐批檢驗
- 驗證登錄
- 模式二
- 模式三

3. 檢驗標準

※電磁相容性

- CNS14115 【電氣照明與類似設備之射頻擾動限制值與量測方法】。
- 標準檢驗局公告日期：98年3月4日公布。
- 相對應國際標準CISPR 15-2005

※安規標準

- CNS15436 【安定器內藏式發光二極體燈泡(一般照明用)-安全性要求】。
- 標準檢驗局公告日期：101年11月15日公布。
- 相對應國際標準IEC 62560 ： 2011

※性能安規標準

- CNS15630 【安定器內藏式發光二極體燈泡(一般照明用)-性能要求】。
- 標準檢驗局公告日期： 101年11月29日公布。
- 相對應國際標準IEC 62612 ： 2012

4. LED燈泡管制範圍

- a. 所有不同燈帽型式, 只要是安定器內藏式之LED燈泡皆為管制範圍。
- b. 若為調光型LED燈泡只要測試最亮之模式即可。
- c. 若為調光型LED燈泡只要測試標準規定之最高及最低色溫模式即可。
- d. 高演色性(R_a 額定值 >95)之LED燈泡及有顏色(非標準規定範圍)之LED燈泡不屬管制範圍。
- e. 感應型LED燈泡必須設定為恆亮情況下進行測試。
- f. 若燈泡色溫實測及標示色溫大於7100K, 且燈泡有標示特殊場所使用, 則可列為免驗。
- g. 若燈泡色溫實測及標示色溫小於2600K, 且燈泡有標示燈泡顏色, 則可列為免驗

二、CNS15436標準簡介

1. 標示：LED燈泡應以清晰且能耐久之方式標示下列必要項目。

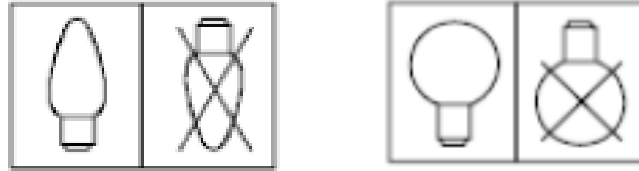
本體標示

- 來源標示：註冊商標、製造廠名稱或責任供應商名稱。
- 額定電壓或電壓範圍：以V或伏特表示
- 額定消耗功率：以W或瓦表示
- 額定頻率：以Hz表示

本體或外包裝或說明書中標示

- 點燈安裝方向。
- 額定電流。
- 不適用於調光電路符號標示。
- 對眼睛保護等級之標示。

-點燈安裝方向



-不適用於調光電路符號標示



-對眼睛保護等級之標示

Exempt(無風險)

Rist 1(低度風險)

Rist 2(中度風險)

Rist 3(高度風險)

2. 燈帽之可互換性：燈帽須符合IEC60061-1規定，並以符合IEC60061-3 之量規來驗證燈帽之可互換性，CNS15436 標準規定燈泡適用之燈帽詳如表1。

3. 彎矩、軸向拉力及質量：

※彎矩：燈泡傳至燈座之彎矩依據IEC61199 附錄A之A.2.1方法量測(詳如圖1)，其值不可超過表1所規定值。

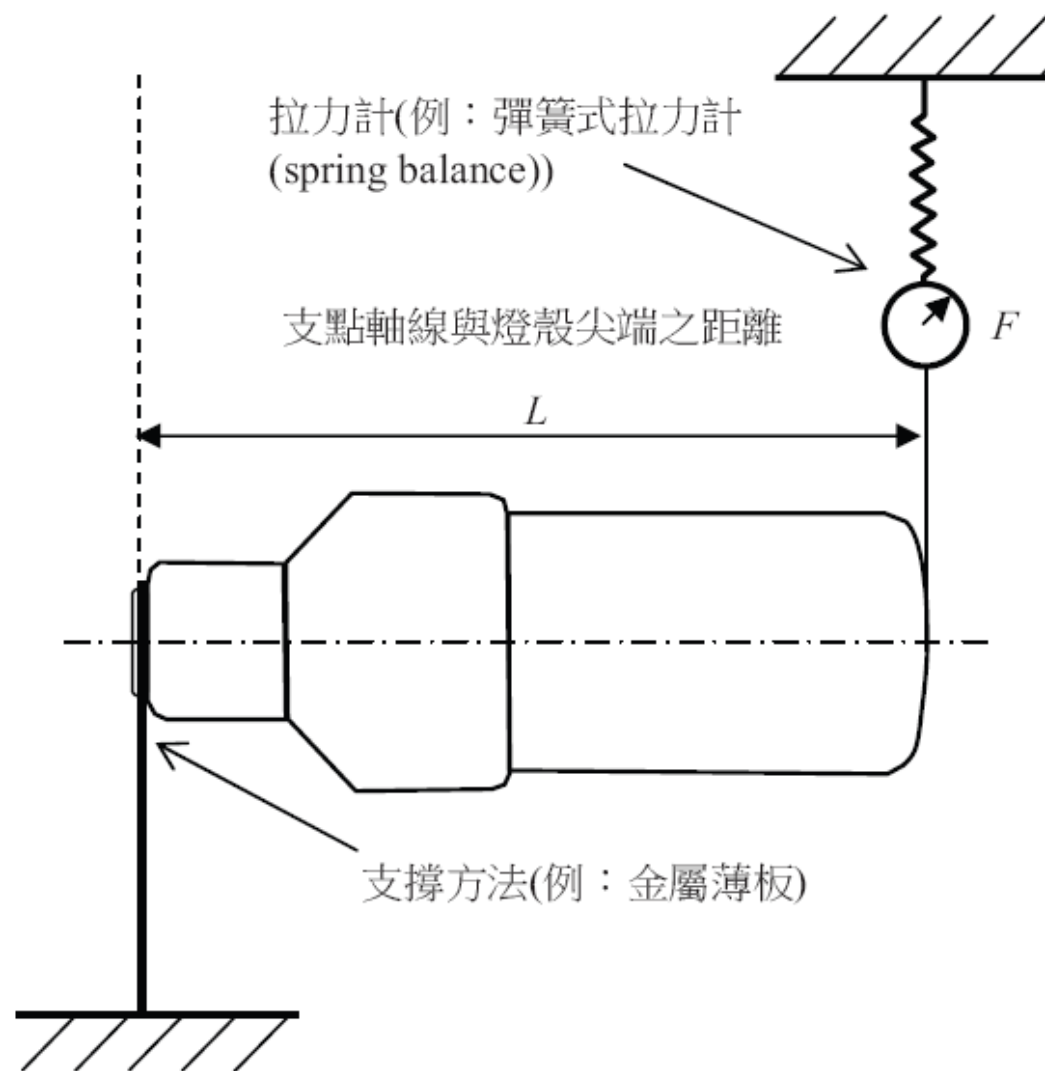
※軸向拉力：於燈泡本體施加40N軸向拉力或3Nm之彎矩時燈座均不得鬆脫。

※質量：質量不得超過表1規定值。

表1 彎矩及質量

燈帽型式	彎矩(Nm)	質量(kg)
B15d	1	研議中
B22d	2	1
E11	0.5	研議中
E12	0.5	研議中
E14	1	研議中
E17	1	研議中
E26	2	研議中
E27	2	1
GU10	0.1	研議中
GZ10	0.1	研議中
GX53	0.3	研議中

圖1 彎矩測試方法



4. 防止意外觸及帶電部之保護：

LED燈泡之結構應符合當LED燈泡安裝於符合相對應之IEC標準之燈座時，無法觸及危險部位。

以圖2可彎曲標準試驗指施加10N之力進行查核。

5. 濕化處理後之絕緣電阻及絕緣耐電壓：

環境要求：相對濕度91~95%

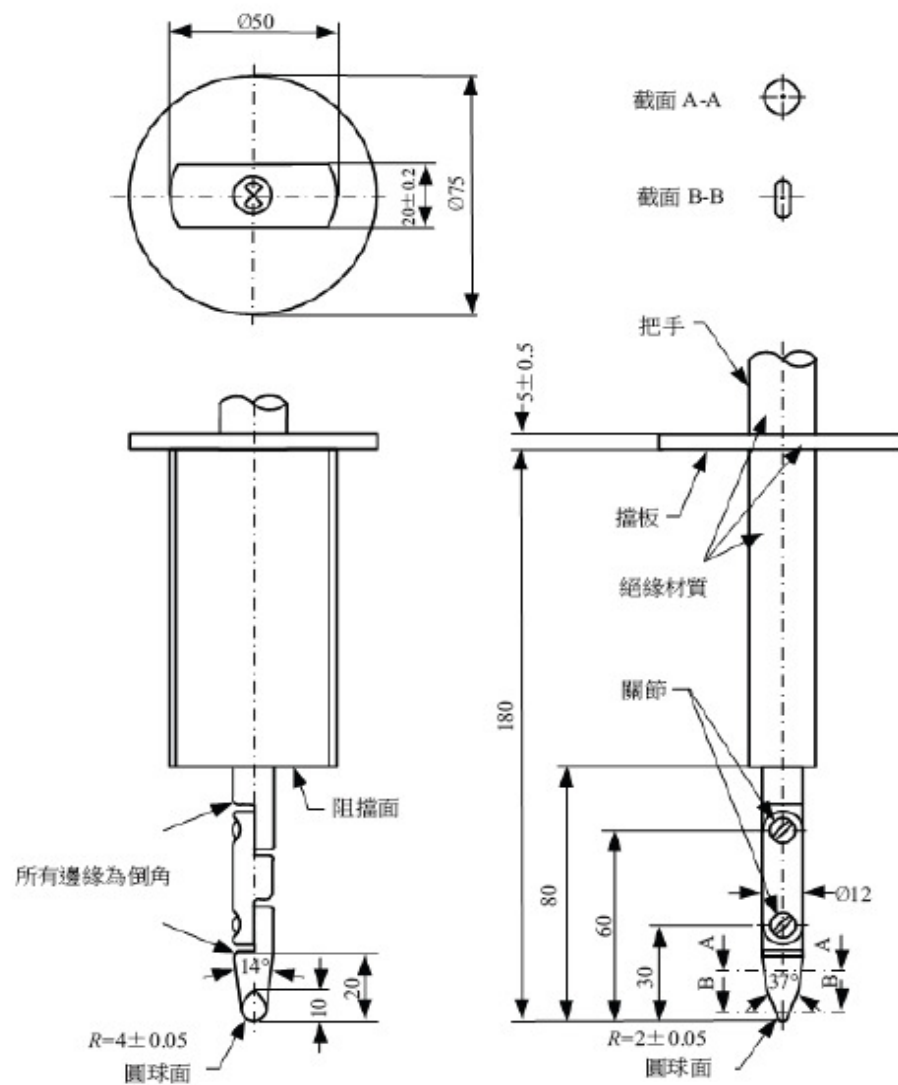
溫度20~30°C(測試過程溫度變化在1 °C以內)。

測試時間：48小時

絕緣電阻：DC500V電壓測試1分鐘，阻抗值須 $>4M\Omega$

絕緣耐電壓測試：以2000+4倍最大輸入電壓測試一分鐘，
測試過程中不可有崩潰電流產生。

圖2 可彎曲標準試驗指



6. 機械強度(燈帽黏著力試驗)：

於LED燈泡本體與燈帽間施加表2所規定之扭矩時，黏著式燈帽應穩固附著於燈泡本體上，非黏著式燈帽不得位移超過10度角，經上述試驗後，當LED省電燈泡安裝於符合相對應之IEC標準之燈座時，無法觸及危險部位。

表2 LED燈泡燈帽黏著力測試扭矩

燈帽型式	扭矩(Nm)
B15d	1.15
B22d	3
E11	0.8
E12	0.8
E14	1.15
E17	1.5
E26及E27	3
GX53	3(尚在研議中)

7. 燈帽溫升：LED燈泡應在電壓範圍中之最高電壓下進行量測，LED燈泡之燈帽溫升不可超過120K。

目前大部分之驅動器輸入電壓皆設計成100~240V型，且皆設計成定電壓或定流穩定輸出，所以輸出功率不會因輸入電壓變化而產生變化，故最高溫升會發生在最低輸入電壓時，因輸入電壓最小時為輸入電流最大時，與標準規定剛好相反。

本標準未規定LED燈泡外殼溫度限制。

8. 耐熱性：LED燈泡維持帶電部於固定位置之絕緣材料及防電擊保護之絕緣材料應具備足夠之耐熱能力。

維持燈帽於固定位置之絕緣材料須符合下述要求：

將試驗樣品放置於燈帽量測到的溫度高 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ （此溫度不得低於 125°C ）環境中，以直徑5mm之鋼球對試驗樣品表面施加20N之力1小時後，將鋼球移去，試驗樣品表面之凹痕，其直徑不得超過2mm。

其他部位測試溫度為 80°C 。

（測試置具詳如圖3）

9. 耐燃性：LED燈泡維持帶電部於固定位置之絕緣材料及防電擊保護之絕緣材料須符合 650°C 熾熱線試驗。

圖3 球壓試驗設備

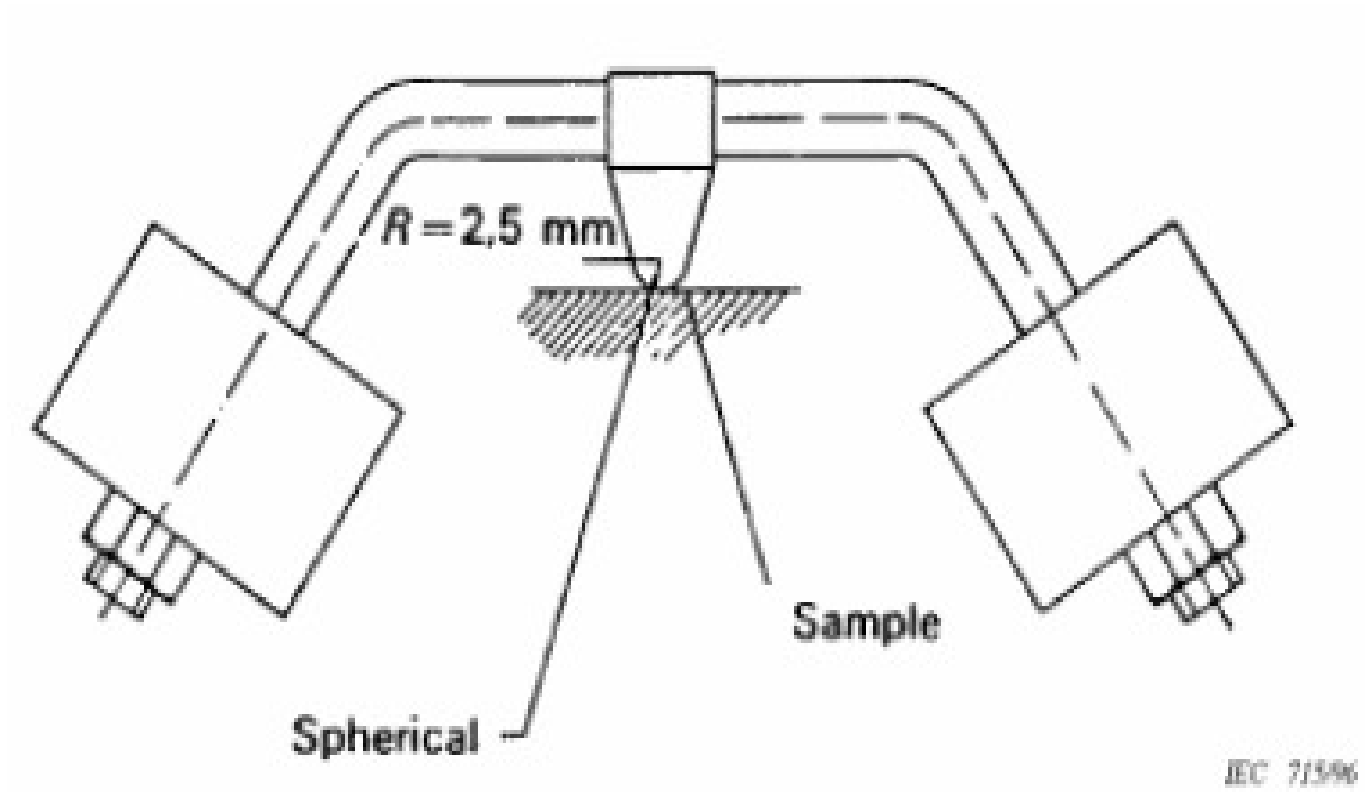


圖4 650°C 熾熱線試驗設備



10. 故障試驗：

※ LED燈泡須能承受製造商宣告最不利之電壓或標示電壓最大值電壓或150%額定輸入功率之試驗，穩定後持續15分鐘，穩定中及穩定後LED燈泡可以失效但不可產生危險，LED燈泡不得起火、產生可燃性氣體或煙霧以及使帶電部成為可觸及部位。

※ 零件短路或開路試驗。

11. 沿面距離及空間距離：LED燈泡沿面距離及空間距離須符合 CNS15467-1(IEC61347-1)第16節要求，詳如表3。

12. 光生物安全：應符合CNS15592(IEC62471)無風險類別或風險類別1。

表3 LED燈泡沿面距離及空間距離規定值

	不超過下列所示之工作電壓(均方根值) V					
	50	150	250	500	750	1,000
最小空間距離(mm)						
(a) 不同極性之帶電部位(零件)間，及 (b) 帶電部位(零件)與永久固定於光源控制裝置之可觸及金屬部位(零件)(包括固定外殼/蓋或將光源控制裝置固定於支撐物之螺釘或裝置)間 (c) 對於宣告不以燈具外殼作為防電擊保護之安定器－帶電部位(零件)與絕緣部位之外部可觸及表面						
－沿面距離 絕緣之 PTI \geq 600 < 600 －空間距離	0.6 1.2 0.2	1.4 1.6 1.4	1.7 2.5 1.7	3 5 3	4 8 4	5.5 10 5.5
(c) 帶電部位(零件)與支撐平面或鬆開之金屬外殼/蓋(若有時)間(在光源控制裝置之構造無法確保在最不利之情況下可維持在(b)所示之值時) －空間距離	2	3.2	3.6	4.8	6	8

三、CNS15630標準簡介

1. 標示：製造廠商或責任供應商應在規定之位置，提供下列資訊。

LED燈泡須於產品本體及包裝標示(a)及(f)項標示

於產品之外包裝標示(a)~(d)及(f)(g)(i)(l)項標示

於產品之型錄或規格書或網頁標示(a)~(l)項標示

(a)額定光通量(lm)

(a.1)如為指向型燈泡需標示中心光強度及光束角。

(b)光學特性代碼

(c)額定壽命(h)及對應之光束維持率(L_{70} 或 L_{80} 或 L_{90})

(d)額定壽命所對應之失效百分數(F_{10} 或 F_{50})

(e)光束維持率代碼(7~9)

(f)額定色溫(P2700、F2700、F3000、F3500、F4000、F5000及F6500)

(g)額定演色性指數(標示值需在75以上)

(h)估化點燈時間(大於 0 h時才需標示)

(i)額定發光效率(lm/W)

(j)尺寸, 包含容需差

(k)相移因數($\cos \varphi_1$)

(l)配光型式(指向型、非指向型半周分布及非指向型全周分布)

表5 光學特性代碼範例說明

8	3	0	/	3	5	9
---	---	---	---	---	---	---

- CRI 初始代碼，例：77
- CCT 初始值為 3,000 K
- 色度座標分布於 3-階 MacAdam 橢圓之初始代碼
- 到達 25 %之額定壽命(最長不超過 6,000 h)時，色度座標分布於 5-階 MacAdam 橢圓之維持代碼
- 到達 25 %之額定壽命(最長不超過 6,000 h)時之光束維持率代碼，例：自 0 h 起算之光束維持率 $\geq 90\%$ 。

以 1 個數字代表演色性指數，範圍及對應之代碼如下：

CRI=67 至 76，代碼為 “7”

CRI=77 至 86，代碼為 “8”

CRI=87 以上，代碼為 “9”

9 為最大值。

2. 尺度：LED燈泡之尺度，應符合製造廠商或責任供應商所指定之規格。若需符合IEC60630所規定之輪廓形，則不得超出其最大輪廓形線。
3. LED燈泡之消耗功率實測值不得高於功率標示額定值之110%。
4. 相移因數實測值需符合表4要求，且不得低於相移因數標式額定值之90%。

表4 LED燈泡之相移因數要求

參數	限制值			
	$P \leq 2 \text{ W}$	$2 \text{ W} < P \leq 5 \text{ W}$	$5 \text{ W} < P \leq 25 \text{ W}$	$P > 25 \text{ W}$
$\kappa_{\text{displacement}}[\cos(\varphi_1)]$	不限制	≥ 0.4	≥ 0.7	≥ 0.9

相移因數 $\cos \varphi_1$ 計算方法

功率因數： λ

相移因數： $K_{displacement}$

諧波因數： $K_{distortion}$

$$\lambda = K_{displacement} \times K_{distortion}$$

$$K_{displacement} = \cos \varphi_1$$

$$K_{distortion} = \frac{1}{\sqrt{1 + THD^2}}$$

$$\text{因此 } \cos \varphi_1 = \frac{\lambda}{K_{distortion}} = \lambda \times \sqrt{1 + THD^2}$$

5. 電磁干擾：需符合CNS14115要求。

6. 諧波失真：大於5W之燈泡THD實測值需小於120%。

7. 突波保護：

測試標準-CNS14676-5。

測試電壓-線對線施加0.5 kV，線對地施加1.0 kV。

測試次數-切換極性重複試驗3次。

測試結果-測試後燈泡需能正常操作。

8. 光通量

LED燈泡之初始光通量實測值應不低於光通量標示額定值之90%。

9. 光強度分布、峰值光強度及光束角

9.1 光強度分布需符合製造廠商/責任供應商宣告光強度分布型式。

※光強度分布型式分為指向型及非指向型。

※非指向型又分為全周光分布及半周光分布。

※指向型燈泡：在 120° 圓錐角內之全光通量大於80%。

※全周光分布之定義：

-在C0, C45及C90垂直平面間量測, 在 $135\sim 180^\circ$ 區域內之全光通量不得低於5%。

-在C0, C45及C90垂直平面間量測, 在 $0\sim 135^\circ$ 區域內任何角度之光強度與在 $0\sim 135^\circ$ 區域內之平均光強度差異不得超過20%。

9.2 峰值光強度實測值不得低於光強度標示額定值之75%。

9.3 光束角實測值不得與光束角標示額定值相差25%。

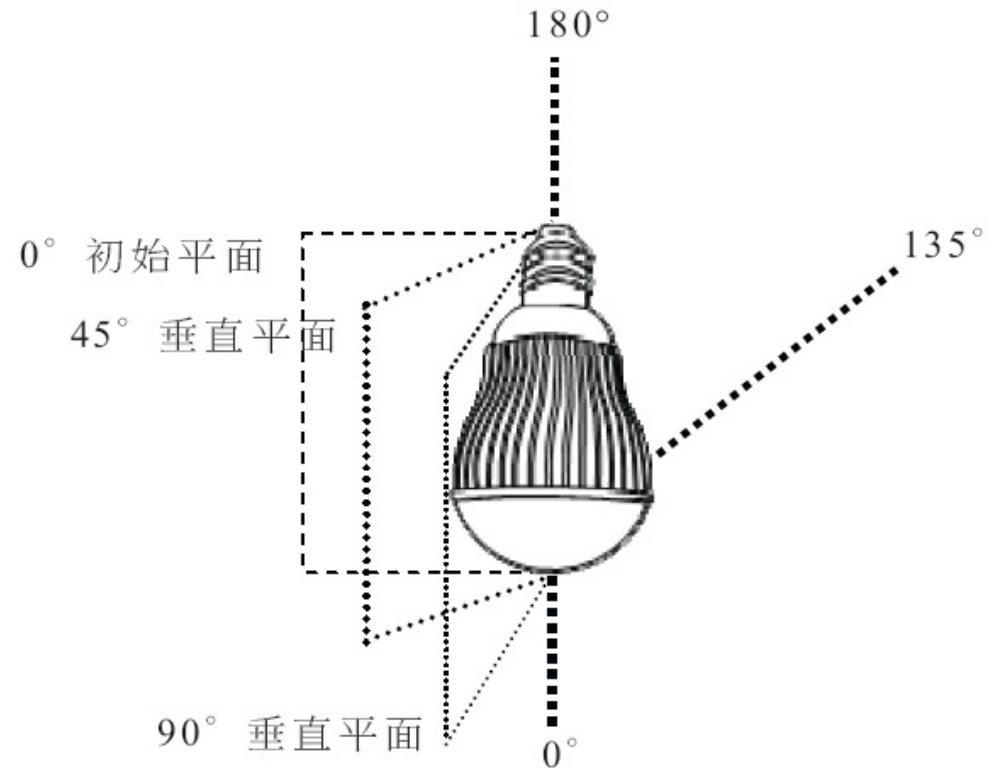


圖5 LED燈泡空間光強度分布概念圖

10. 發光效率

LED燈泡之初始發光效率實測值應不低於發光效率標示額定值之90%，且需符合能源主管機關之規定值。

表5 能源局LED燈泡容許耗用能源基準

發光效率 (流明/瓦，lm/W) 額定色溫	非指向型LED燈泡			指向型LED燈泡	
	額定光通量 大於200 流明 (1m)	額定光通量 大於50 流明(1m) 小於200 流明(1m)	額定光通量 小於50 流 明(1m)	實測燈泡出 光面之最大 機械結構大 於5公分	實測燈泡出 光面之最大 機械結構小 於5公分
P2700、 F2700、 F3000、F3500	70	65	40	60	55
F4000、 F5000、 F6500	75	70	40	65	60

11. 色溫、色差及演色性

11.1 色溫(CCT)及色差

LED燈泡之額定相關色溫詳如表6。

相關色溫初始量測值及經25%額定壽命測試後量測值應符合表7所規定之色度座標色容差許可範圍。

11.2 演色性指數(CRI)

LED燈泡之演色性額定標示值須在75以上。

演色性指數初始量測值不得低於標示額定值減3。
經25%額定壽命測試後之量測值不得低於標示額定值減5。

表6 LED燈泡相關色溫及X、Y座標

額定色溫	相關色溫(CCT)	x	y
F 6,500	6,400	0.313	0.337
F 5,000	5,000	0.346	0.359
F 4,000	4,040	0.380	0.380
F 3,500	3,450	0.409	0.394
F 3,000	2,940	0.440	0.403
F 2,700	2,720	0.463	0.420
P 2,700	2,700	0.458	0.410

CIE 1931 x,y Chromaticity Diagram

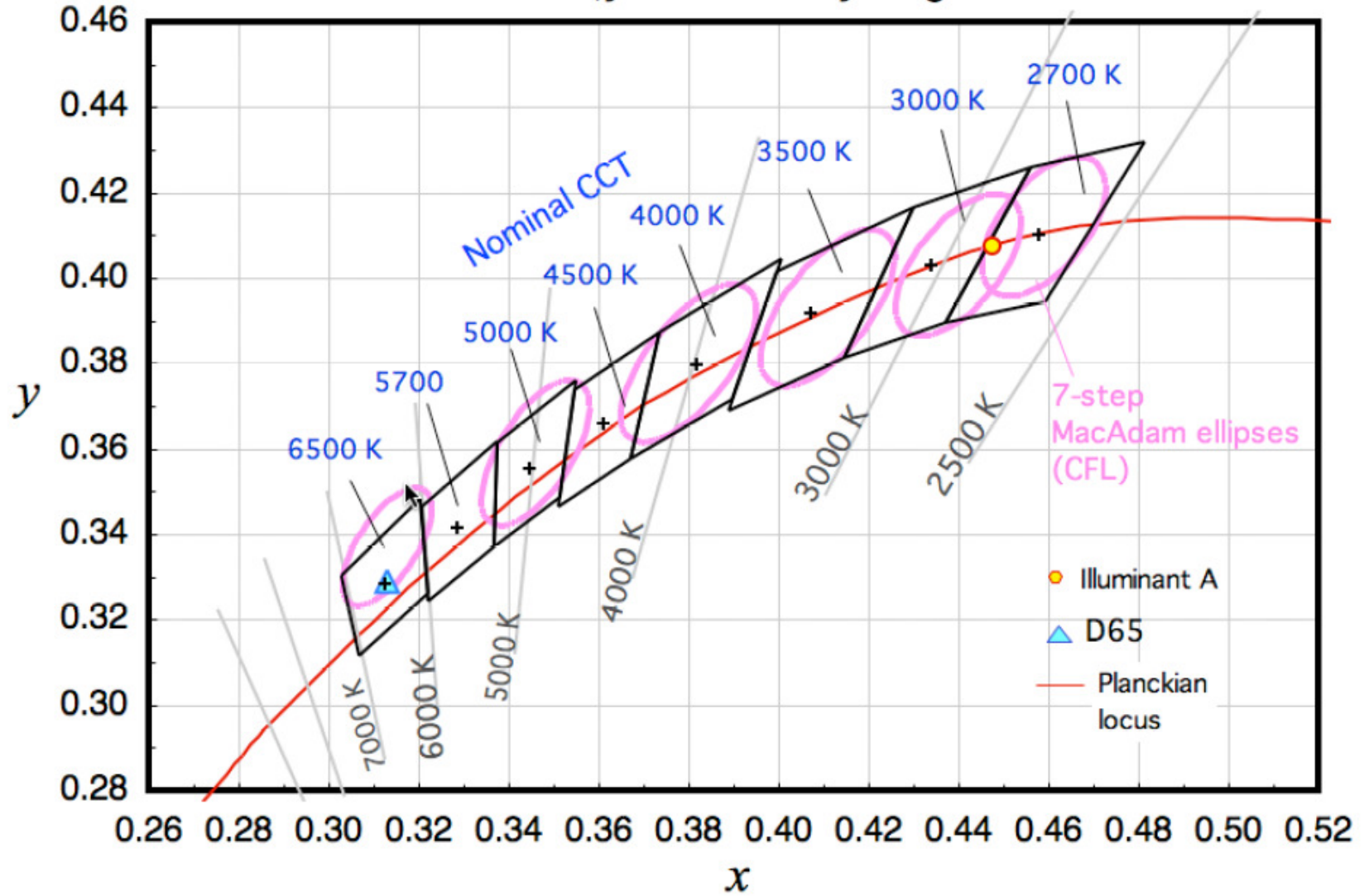


表7 色度座標額定值之許可差

以色度座標額定值為中心 之 n -階 MacAdam 橢圓	色差類別	
	初始代碼	維持代碼
3-階	3	3
5-階	5	5
7-階	7	7

目前標準檢驗局以專案方式將色差類別直接引用 IEC62612 標準, 增加1個類別7⁺。

12. 壽命

- LED燈泡之光束維持率須在 L_{70} 以上。
- LED燈泡之失效率須分在 F_{50} 以內。
- LED燈泡之內藏安定器須符合耐久性試驗

※光束維持率測試方法：

量測LED燈泡之初始光通量(0小時)，並於到達25%之壽命標示額定值後再次量測光通量，其量測值與初始光通量相比之百分比為光束維持率。

除另有規定外，電性、光學特性在 $(25\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 之溫度下量測，其餘試驗在 20°C 至 30°C 之溫度下進行，相對溼度應不超過 $65\pm 20\%$ 。

※失效率測試方法：

標示額定失效率為 F_{50} 時：測試樣品至少需5顆

標示額定失效率為 F_{10} 時：測試樣品至少需20顆

允需失效數量計算式如下

允需失效數量=失效率×測試數量×壽命標示額定值
測試百分比

例1：標示 F_{50} 測試樣品為5顆時

$$\text{允需失效數量} = 0.5 \times 5 \times 0.25 = 0.625$$

因失效數量不足1顆, 所以5顆樣品皆需符合

例2：標示 F_{50} 測試樣品為10顆時

$$\text{允需失效數量} = 0.5 \times 10 \times 0.25 = 1.25$$

所以允需1顆樣品不符合

例3：標示 F_{50} 測式樣品為20顆時

$$\text{允需失效數量} = 0.5 \times 20 \times 0.25 = 2.5$$

所以允需2顆樣品不符合

例4：標示 F_{10} 測式樣品為20顆時

$$\text{允需失效數量} = 0.1 \times 20 \times 0.25 = 0.5$$

因失效數量不足1顆, 所以20顆樣品皆需符合

例5：標示 F_{10} 測式樣品為40顆時

$$\text{允需失效數量} = 0.1 \times 40 \times 0.25 = 1.0$$

所以允需1顆樣品不符合

合格判定

當符合下列條件，則LED燈泡視為通過試驗。

- (a) 在到達25%之壽命標示額定值後所測得之光束維持率，不低於製造廠商或責任供應商所指定及提供在額定壽命（ L_{70} ）期間之最大光束維持率。
- (b) 失效率在 F_{50} 以內。
- (c) 符合耐久性試驗要求。

13. 耐久性試驗

13.1 溫度循環試驗

試驗溫度：於 -10°C 至 $+50^{\circ}\text{C}$ 間變化。

試驗週期：於每個極端溫度維持1h及在極端溫度間轉換1h(溫度轉換率為1 K/min), 共4h

循環次數：250循環(1000h)。

點滅週期：LED燈泡以點亮34分鐘後熄滅34分鐘為1個點滅週期。

測試樣品數：2個。

合格判定：測試後LED燈泡之光束維持率需符合光束維持率代碼宣告值之範圍內, 且LED燈泡應能正常點亮15分鐘。

13.2 點滅試驗

點滅週期：LED燈泡以點亮30秒後熄滅30秒為1個點滅週期。

點滅次數：為壽命標示額定值時數之一半。

測試樣品數：2個。

合格判定：測試後LED燈泡之光束維持率需符合光束維持率代碼宣告值之範圍內，且LED燈泡應能正常點亮15分鐘。

13.3 加速操作壽命

試驗溫度：指定最大操作溫度+10°C（若未指定最大操作溫度時測試溫度為50 °C）。

試驗時間：1000h。

合格判定：測試後LED燈泡之光束維持率需大於80%，且LED燈泡應能正常點亮15分鐘。

四、系列分類原則

1. 型式分類原則

I. 佈線(layout)相同(自外部電源到LED封裝體間)。

II. 熱管理系統相同。

III. LED晶粒及封裝體須為相同製造商之相同型式。

2. 同型式分類中主型式依下列原則之順序進行判定

I. 散熱面積與總消耗功率比值最小(散熱面積/總消耗功率)。

II. 色溫最低。

III. 發光效率最低。

3. 主型式及系列型式測試項目

I. 主型式依據表8第3欄執行測試。

II. 系列型式依據表8第4欄執行測試。

表8 主型式及系列型式測試項目表

1	2	3	4
節次	試驗項目	主型式試驗項目及數量	系列型式試驗項目及數量
6	尺度	2個相同LED燈泡進行所有試驗	2個相同LED燈泡進行所有試驗
7.2	tLED-點		
9.2.3	光強度分布		
9.2.4	峰值光強度		
9.2.5	光束角		
8.1	LED燈泡功率	5個相同LED燈泡進行所有試驗	5個相同LED燈泡進行所有試驗 光束維持率 執行1000h試驗
8.2	相移因數		
9.1	光通量		
9.3	發光效率		
10.1	色差類別		
10.2	演色性指數		
11.2	光束維持率		
11.3.2	溫度循環	2	-
11.3.3	點滅	2	-
11.3.4	加速操作壽命	2	-

五、LED燈泡節能標章

※公告日期：102年12月26日

※實施日期：於公告日起即日生效

※適用範圍：符合經濟部標檢驗局所訂之「應施檢驗安定器內藏式發光二極體(LED)燈泡商品之相關檢驗規定」，規格為額定頻率60Hz、額定電壓為AC 50~300V之非指向型LED燈泡。但燈帽型式以B型或E型為限。

※試驗條件及方法：依據CNS15630標準試驗。

※能源效率基準：詳如表9~11。

表9 能源效率及演色性要求

額定色溫	發光效率(lm/W)	演色性
高於2700K 低於3500K	85.0	Ra ≥ 80 R9 > 0
高於4000K 低於6500K	90.0	
實測值需在示值95%以上		

表10 光束維持率要求

測試時間	光束維持率
1000h	97.0%
3000h	95.0%

表11 顏色偏移要求

測試時間	顏色偏移
1000h	$\Delta U'$, $V' \leq 0.005$
3000h	$\Delta U'$, $V' \leq 0.007$

商品檢驗合格標識



RXXXXX

節能標章



表12 LED燈泡標示規定

項次		本體標示	外包標示	規格書、型錄或網頁	要求標準
1	型號	必需	建議	選擇	商品標示法
2	註冊商標或製造廠商或則認廠商	必需	建議	選擇	CNS15436
3	額定輸入電壓或電壓範圍(V)	必需	建議	選擇	CNS15436
4	額定消耗功率(W)	必需	建議	選擇	CNS15436
5	額定頻率(Hz)	必需	建議	選擇	CNS15436
6	點燈方向(有指定方向時才需標示)	必須(本體或外包)		選擇	CNS15436
7	額定電流(A)	必須(本體或外包)		選擇	CNS15436
8	不適用調光符號	必須(本體或外包)		選擇	CNS15436
9	光生物風險類別(無風險或風險類別1)	必須(本體或外包)		選擇	CNS15436
10	額定光通量(lm)	必需	必需	必需	CNS15630

11	中心光強(cd)及光束角(度) (指向型燈泡才需標示)	-	必需	必需	CNS15630
12	光學特性代碼(詳如附錄B) 光束維持代碼 色差類別之初始代碼及維持代碼	-	必需	必需	CNS15630
13	額定壽命(h)及對應之光束維持率(Lx) 額定壽命(h)所對應之失效百分數(Fy) , 例如25000h(L ₇₀ , F ₅₀)	-	必需	必需	CNS15630
14	額定色溫(詳如標準附表3)	必需	必需	必需	CNS15630
15	額定演色性指數	-	必需	必需	CNS15630
16	估化點燈時間(大於0h時才需標示)	-	-	必需	CNS15630

17	額定光發效率(lm/W)	-	必需	必需	CNS15630
18	尺寸(包含許可差)	-	-	必需	CNS15630
19	相移因數($\cos \varphi_1$)	-	-	必需	CNS15630
20	配光型式 指向型、非指向型半周光分布及非指向型全周光分布	-	必需	必需	CNS15630
21	生產國別	必須(本體或外包或說明書)			商品標示法
22	商品名稱	必須(本體或外包或說明書)			商品標示法
23	製造或委製廠商名稱、地址及電話；其為進口者，應標示製造或委製廠商名稱、生產國別、進口商(或代理商)名稱、地址及電話。	必須(本體或外包或說明書)			商品標示法
24	製造日期或代碼	建議	-	-	建議

25	燈帽型式	-	建議	建議	CNS15436
26	合格標籤	必需	建議	建議	驗證登錄

LED燈泡若有標示等同於白熾燈泡之額定功率時
額定光通量需符合下表要求

等同於白熾燈泡其額定功率 宣告值(W)	非指向型LED燈泡其額定光通 量對應值(lm)
15	136
25	249
40	470
60	806
75	1,055
100	1,521
150	2,452
200	3,452
P. S. 中間值以內插法計算(四捨五入至1W)	