



「發光二極體燈泡節能標章能源效率 基準與標示方法」修訂 廠商座談會

工研院
節能標章推動小組

2020年6月18日



報告大綱

- 節能標章推動現況與修訂原因
- 市場資訊
- 國際能源效率基準概況
- 能源效率樣本分布與分析
- 相關會議記錄
- LED燈泡品質要求
- 修正草案與現行節能標章條文 差異比較表

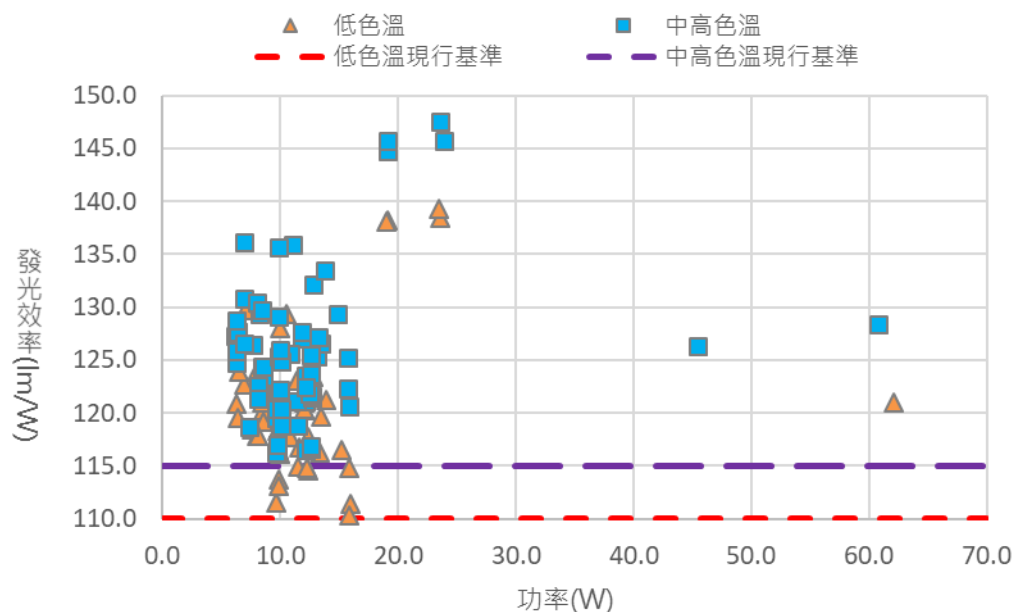
節能標章推動現況與修訂原因

■ 節能標章推動現況

實施日程	發光二極體燈泡節能標章能源效率基準與標示方法，106年3月1日生效
檢驗標準	CNS 15630 「一般照明用安定器內藏式LED燈泡(供應電壓大於50V)-性能要求」
現行基準值	額定色溫2700、3000、3500K (低色溫)：110.0 lm/W 額定色溫4000、5000、6500K (中高色溫)：115.0 lm/W
獲證現況	統計至2020年3月中，共有13家115款有效獲證節能標章產品

■ 修訂原因

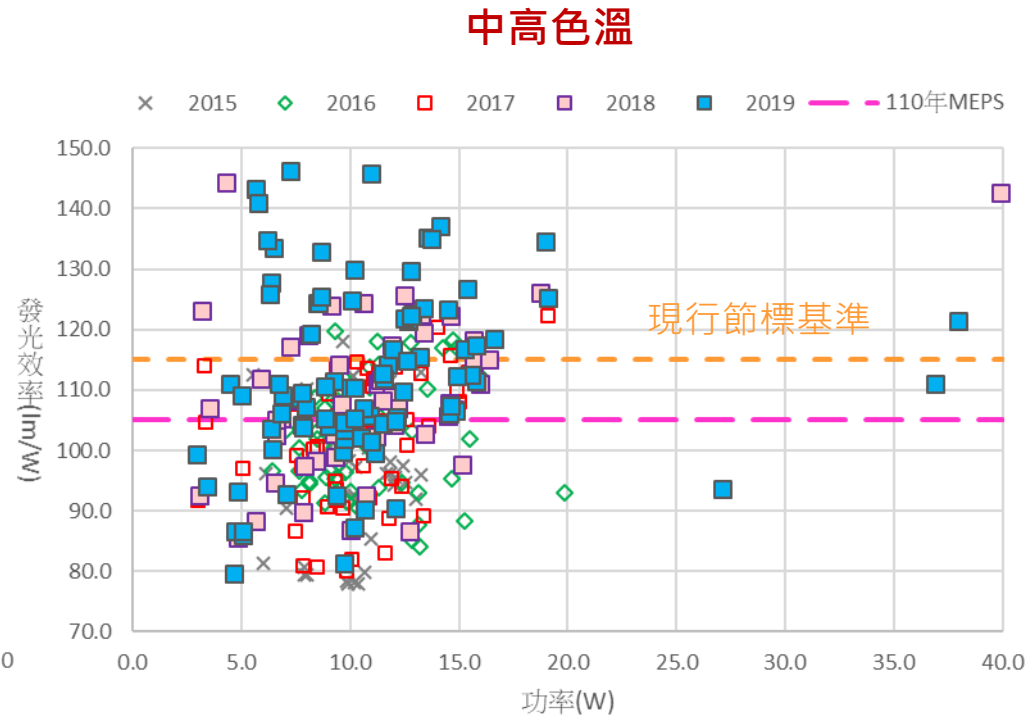
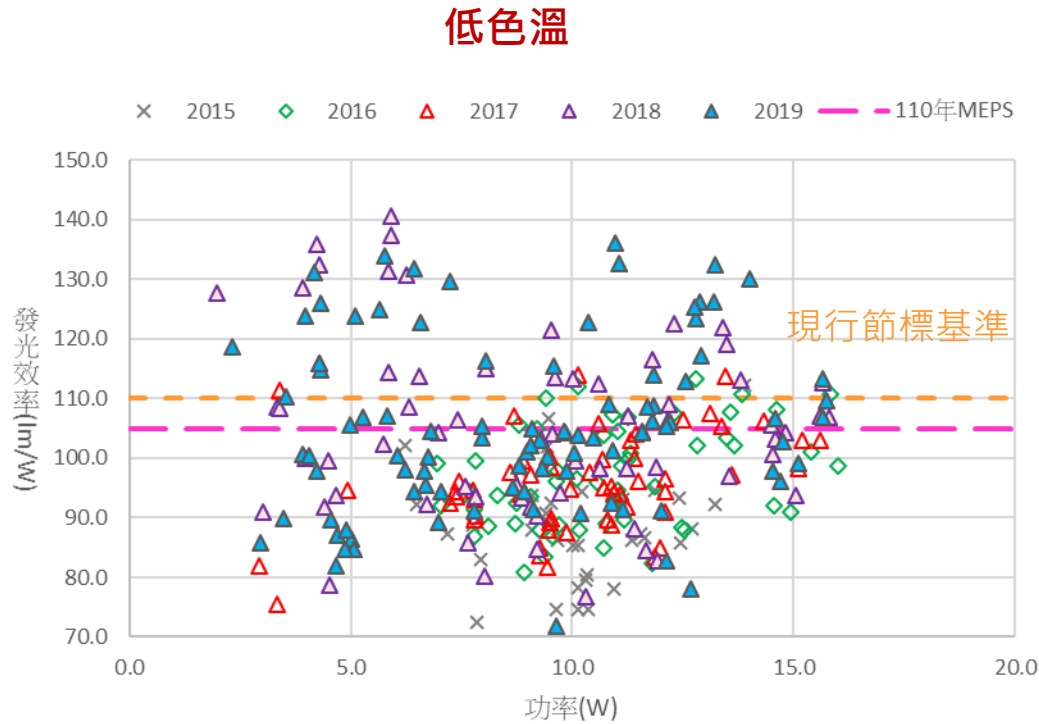
- 現行基準無法代表市面上高效率產品(與110年1月1日實施之LED燈泡MEPS僅差距5-10 lm/W)。
- 目前獲證產品發光效率已高出現行基準許多(如下圖)，有必要檢討基準。



市場資訊(1/2)

國內LED燈泡效率發展分析

- ✓ 計畫2015至2019年市場抽測數據，以低、中高色溫產品發光效率與功率關係圖呈現
- ✓ 數據為市場上大宗產品(額定光通量大於200流明-非指向型LED燈泡)



年份	2015	2016	2017	2018	2019
低色溫	36	57	58	67	94
中高色溫	44	58	54	53	87
總樣本數	80	115	112	120	181

市場資訊(2/2)

■ 國際研究LED效率發展趨勢

✓ 資料來源：美國DOE固態照明研發報告，2020年1月發布

● LED元件 未來效率目標

LED元件效率(lm/W)	型式	2019	2022	2025	2035
	冷白	184	232	241	249
	暖白	168	223	237	249

冷白與暖白LED元件效率差異逐年縮小

● 2019年 最高效 產品效率分析

效率分析	LED元件效率(lm/W)	熱轉換效率	驅動器效率	光學效率	整體效率折減	產品效率(lm/W)
LED燈泡	200*	86%	84%	88%	65%	130

*暖白色(色溫3000-4000K)LED元件最高效率可達200 lm/W

國際LED燈泡能源效率基準概況(1/2)

(一)美國能源之星

- Product Specification for Lamps (Light Bulbs) V2.1 · 2017年10月1日實施

燈泡型式	發光效率(lm/W)	
	CRI \geq 90	CRI < 90
非指向型	70	80
指向型	61	70

(二)加州CEC-Voluntary California Quality LED Lamp Specification 3.0

- 適用燈泡條件：
 - 具E12、E17、E26、GU24燈座
 - 光通量介於150~2600 lm
 - 色溫介於2200~7000K
 - 以白光來看，色偏移 $D_{uv} \pm 0.012$ 以內



實施時間	最低能效要求(lm/W)	光學表現最低要求 (能效+2.3*CRI)	待機電力最大允許值(W)
2018年1月1日	80	297	0.2

國際LED燈泡能源效率基準概況(2/2)

(三)日本領跑者計畫(適用所有燈泡)

光源顏色	FY 2027 能效基準(lm/W)
白色	110.0
暖白色、燈泡色	98.6

排除：

- 燈泡供應電壓 $\leq 50V$
- 演色性指數 ≥ 90
- 具有可調光功能

(四)中國大陸

- 一般照明用非指向型安定器內藏式LED燈泡初始光效要求
- 額定功率2W~60W；排除具有調光調色功能的LED燈
- 2020年5月1日實施

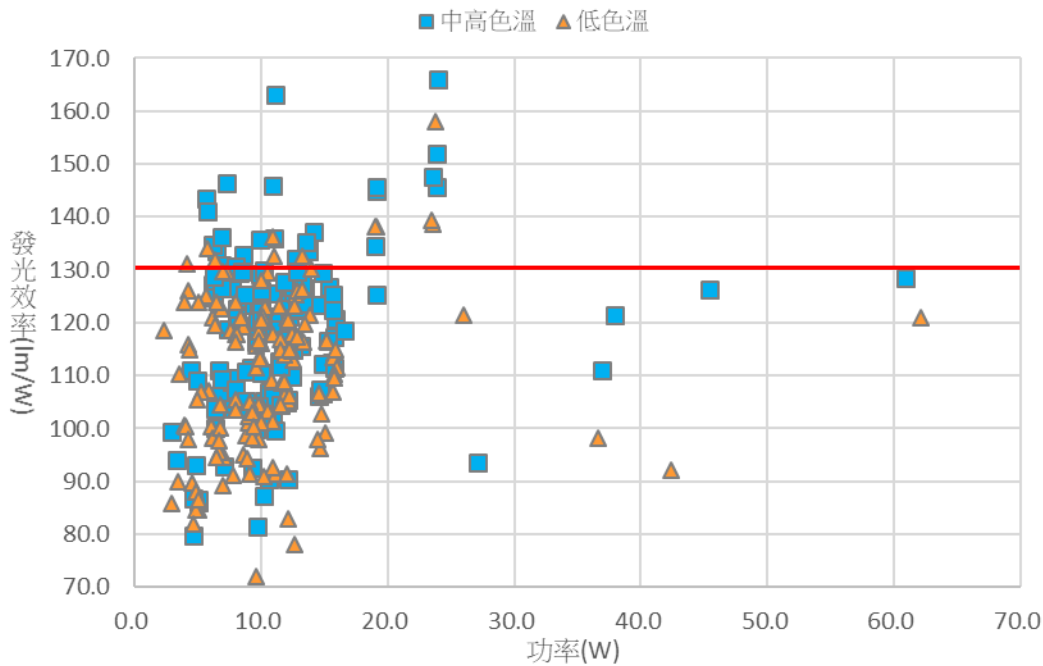
配光類型	額定色溫(K)	光效(lm/W)		
		1級	2級	3級
全配光	CCT<3500	105	85	60
	CCT \geq 3500	115	95	65
半配光	CCT<3500	110	90	70
	CCT \geq 3500	120	100	75

能源效率樣本分布與分析

■ 數據來源：

- ① 節能標章獲證數據
- ② 2019、2020年後市場抽測數據

■ 分析樣本數：34家286款



總分析樣本數 34家286款			
發光效率基準 (lm/W)	款數通過率	通過	淘汰
130.0	13%	8家37款	32家249款

4/24(五)廠商雲端會議

討論與決議

1. 與會業者代表同意本次不分色溫修訂基準，並同意能源效率基準提至 **130.0 lm/W** 及實施日期訂於正式公告後兩年。
2. 業者建議增訂LED燈泡之閃爍規範，並建議閃爍指數與閃爍百分比數值與 **CNS 15630** 中閃爍要求數值一致。經會議討論後，與會業者皆同意本次修訂草案新增閃爍規範，亦同意節能標章閃爍數值同 **CNS 15630** 中規範數值 (閃爍指數 ≤ 0.050 ，閃爍百分比 $\leq 5.0\%$)；惟節能標章要求LED燈泡不分光輸出頻率，皆應符合所訂之閃爍指數與閃爍百分比。

LED燈泡品質要求

編號	項目名稱	規範
1	演色性指數	實測值 ≥ 80.0
2	特殊演色評價指數	$R_9 > 0$
3	光束維持率	$\geq 97.0\%$ (1000小時) , $\geq 95.0\%$ (3000小時)
4	顏色偏移值	≤ 0.0050 (1000小時) , ≤ 0.0070 (3000小時)
5	光生物安全	「無風險等級」
6	發光效率	不可進行調光控制且不可調整色點且演色性指數實測值小於90.0 : 130.0 lm/W 可進行調光控制或可調整色點或演色性指數實測值大於等於90.0 : 120.0 lm/W 且實測值應在標示值之95%以上。
7	閃爍	不分光輸出頻率 , 在0小時與3000小時之測試皆應符合閃爍指數(Flicker index, FI) ≤ 0.050 , 閃爍百分比(Percent flicker, PF) $\leq 5.0\%$

新訂

修正草案與現行規定 差異比較表(1/2)

修正草案	現行規定	說明												
<p>一、申請發光二極體(以下簡稱LED)燈泡節能標章認證之適用範圍、能源效率試驗條件及方法、能源效率基準，應符合下列規定：</p> <p>(一) 適用範圍：符合經濟部標準檢驗局所訂之「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」之非指向型LED燈泡。</p> <p>(二) 能源效率試驗條件及方法：依據中華民國國家標準(以下簡稱CNS)15630「一般照明用安定器內藏式LED燈泡(供應電壓大於50V)-性能要求」試驗。</p> <p>(三) 能源效率基準：</p> <p>1、演色性指數實測值≥ 80.0，且在標示值95%以上。</p> <p>2、特殊演色評價指數(R_g)> 0。</p> <p>3、發光效率實測值依實測光通量初始值除以實測輸入功率初始值公式計算；其計算結果大於或等於下表所列之值，且在標示值95%以上。</p> <table border="1" data-bbox="55 1103 779 1358"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>發光效率(lm/W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>不可進行調光控制且不可調整色點且演色性指數實測值< 90.0</td> <td><u>130.0</u></td> </tr> <tr> <td>可進行調光控制或可調整色點或演色性指數實測值≥ 90.0</td> <td><u>120.0</u></td> </tr> </tbody> </table>	分類	發光效率(lm/W)	不可進行調光控制且不可調整色點且演色性指數實測值 < 90.0	<u>130.0</u>	可進行調光控制或可調整色點或演色性指數實測值 ≥ 90.0	<u>120.0</u>	<p>一、申請發光二極體(以下簡稱LED)燈泡節能標章認證之適用範圍、能源效率試驗條件及方法、能源效率基準，應符合下列規定：</p> <p>(一) 適用範圍：符合經濟部標準檢驗局所訂之「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」，<u>規格為額定頻率六十赫茲、額定電壓大於單相交流五十伏特及單相交流三百伏特以下之非指向型LED燈泡。但燈帽型式LED燈泡以B型或E型為限。</u></p> <p>(二) 能源效率試驗條件及方法：依據中華民國國家標準(以下簡稱CNS)15630「一般照明用安定器內藏式LED燈泡(供應電壓大於50V)-性能要求」試驗。</p> <p>(三) 能源效率基準：</p> <p>1、演色性指數實測值≥ 80.0，且在標示值95%以上。</p> <p>2、特殊演色評價指數(R_g)> 0。</p> <p>3、發光效率實測值依實測光通量初始值除以實測輸入功率初始值公式計算；其計算結果大於或等於下表所列<u>額定色溫分別對應</u>之值，且在標示值95%以上。</p> <table border="1" data-bbox="897 1146 1520 1325"> <thead> <tr> <th>額定色溫(K)</th> <th>發光效率(lm/W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>2700、3000、3500</u></td> <td><u>110.0</u></td> </tr> <tr> <td><u>4000、5000、6500</u></td> <td><u>115.0</u></td> </tr> </tbody> </table>	額定色溫(K)	發光效率(lm/W)	<u>2700、3000、3500</u>	<u>110.0</u>	<u>4000、5000、6500</u>	<u>115.0</u>	<p>一、原適用範圍條文中規格已於CNS 15630中明訂，故刪除。</p> <p>二、修正發光效率基準值，並另訂可調光可調色點及演色性指數實測值≥ 90.0之產品基準值。</p>
分類	發光效率(lm/W)													
不可進行調光控制且不可調整色點且演色性指數實測值 < 90.0	<u>130.0</u>													
可進行調光控制或可調整色點或演色性指數實測值 ≥ 90.0	<u>120.0</u>													
額定色溫(K)	發光效率(lm/W)													
<u>2700、3000、3500</u>	<u>110.0</u>													
<u>4000、5000、6500</u>	<u>115.0</u>													

修正草案與現行規定 差異比較表(2/2)

修正草案	現行規定	說明
<p>4、光束維持率實測值： (1) 測試1000小時，在97.0%以上。 (2) 測試3000小時，在95.0%以上。</p> <p>5、顏色偏移實測值：依據國際照明委員會標準1976 (u', v') diagram計算。 (1) 測試1000小時，$\Delta u', v' \leq 0.0050$。 (2) 測試3000小時，$\Delta u', v' \leq 0.0070$。</p> <p>6、光生物安全性應為「無風險等級」類別。</p> <p><u>7、LED燈泡不分光輸出頻率，在0小時與3000小時之測試皆應符合閃爍指數(Flicker index, FI) ≤ 0.050，閃爍百分比(Percent flicker, PF) $\leq 5.0\%$</u></p> <p>8、演色性指數、發光效率及光束維持率實測值及輸入功率初始值經四捨五入後計算至小數點後第一位；<u>實測光通量經四捨五入後計算至整數位</u>；顏色偏移實測值經四捨五入後計算至小數點後第四位；閃爍指數實測值經四捨五入計算至小數點後第三位，閃爍百分比實測值經四捨五入計算至小數點後第一位。</p>	<p>4、光束維持率實測值： (1) 測試1000小時，在97.0%以上。 (2) 測試3000小時，在95.0%以上。</p> <p>5、顏色偏移實測值：依據國際照明委員會標準1976 (u', v') diagram計算。 (1) 測試1000小時，$\Delta u', v' \leq 0.005$。 (2) 測試3000小時，$\Delta u', v' \leq 0.007$。</p> <p><u>6、演色性指數、發光效率及光束維持率實測值、實測光通量及輸入功率初始值計算至小數點以下第一位，小數點以下第二位四捨五入；顏色偏移實測值計算至小數點以下第三位，小數點以下第四位四捨五入。</u></p> <p><u>7、光生物安全性應為「無風險等級」類別。</u></p>	<p>一. 酌作文字修正，調整條文順序。</p> <p>二. 修正光通量取值規定，與強制性MEPS條文規定一致。</p> <p>三. 修正顏色偏移實測值取值位數。</p> <p>四. 新增閃爍規範(0小時及3000小時)</p>
<p>二、<u>節能標章能源效率標示，應符合</u>下列規定： (一)<u>節能標章使用者之名稱及地址需</u>清楚記載於<u>產品或包裝上</u>。 (二)<u>節能標章使用者若為代理商時，其製造商之名稱及地址需一併記載於產品或包裝上。</u></p>	<p>二、<u>前點</u>節能標章能源效率標示，應<u>依</u>下列規定<u>辦理</u>： (一) 標章使用者名稱及<u>住址</u>清楚記載於<u>LED燈泡</u>或包裝上。 (二) <u>LED燈泡包裝上</u>清楚載明廠牌及型號、產地、額定電壓、額定頻率、額定功率、額定演色性指數、額定光通量、額定發光效率、額定色溫及光生物安全等級(無風險)。</p>	<p>一. 酌作文字修正，與節能標章產品標示規定一致。</p> <p>二. 標示規定已分別於商品標示法、CNS 15436、CNS 15630中規範，故刪除標示規定。</p>