

淺談市售水族箱用燈具電氣及EMI之安全性

徐政聰、洪飛良／臺南分局技正
林建志／臺南分局技士

一、前言

現代人由於生活品味提昇，養魚除了興趣之外就是欣賞牠們悠游在水中那份美感，或是考量風水擺設，一般在 PUB、餐廳、卡拉 OK、酒店、百貨公司、營業商家、家庭等都會安裝魚（水）缸，為了增添氣氛或凸現顏色，尤其愈晚開燈賞魚愈是優美，都會額外安裝照明燈具，然而！你對於該商品的安全性瞭解嗎？有鑑於此，本局隨機抽測市售 10 種型式廠牌商品，並選定「防電擊之保護」、「溫升試驗」、「絕緣耐電壓」、「構造檢查」、「電磁干擾」等作為檢測項目，以便瞭解市售各種型式廠牌水族箱用燈具電氣及 EMI 之安全性。

二、檢測標準

依據本局公告應施檢驗品目範圍，水族箱用燈具應符合國家標準 CNS 14335「燈具安全通則」、CNS 14115 (93.9.27)「電氣照明與類似設備之射頻干擾限制值與量測方法」及國際標準 IEC 60598-2-11「Luminaires - Part 2-11:Particular requirements-Aquarium luminaires」

三、檢測儀器

儀器名稱	廠牌	型號	序號
電力綜合測試表	CHITAI	2406B	S/N:1667P-03
溫度記錄器	YOKOGAWA	DR130	S/N:12A518487
耐電壓試驗機	良東	LT-8079	---
衝擊錘	PTL	F22.50	S/N:9907283.1
推拉力計	SHIMPO	FGN-20	S/N:926C098
可施力標準試驗指	PTL	P10.38	S/N:9906221.6
標準試驗指	PTL	P10.14	S/N:9906221.3
液晶游標卡尺	Mitutoyo	500-196	S/N:0569710

數位儲存示波器	ektronix	DPO2024	NO：C010220
扭力起子	KANON	20DPSK	S/N:304003
EMI Test Receiver	R&S	ESI 20Hz~7GHz	-----
LISN	AFJ	LT32 32A	-----
Pulse Limter	R&S	ESH3-Z2	
Cable		RG58C/U	
2m Loop Antenna	AFJ	TLA300	----

四、檢測方法

（一）防電擊之保護

依 CNS 14335 第 8 節及 IEC60598-2-11 第 11.11 節規定，當燈具在正常使用下安裝並完成配線時，以及當更換光源或起動器而須打開燈具時，皆不得觸及帶電零件。

根據廠商安裝說明書所指示之所有安裝方式及安裝位置，以及可調整的燈具的所有調整操作皆不可影響防電擊保護。

除了光源及下列燈座零件之外，拆除所有能以徒手拆除的零件後，仍需符合防電擊保護之要求。

以目視，或有必要時使用試驗指來檢查是否符合。試驗指須測試到每個可能的位置，必要時可施以 10N 之力，試驗指不可觸及到帶電體。

（二）溫升試驗

依 CNS 14335 第 12.4 節及 IEC60598-2-11 第 11.12 節規定，環境溫度須在 10℃ 至 30℃ 的範圍內，在正常操作條件下，鎢絲燈具以額定消耗功率的 1.15 倍操作，螢光燈具及其它放電燈具以額定電壓或額定電壓範圍上限之 1.06 倍操作，直到燈具達到熱穩定後，即溫度變化率低於每小時 1℃ 後，才測量溫度，溫度不得超過表 12.1 及 12.2 所示之值加 5℃。

（三）絕緣耐電壓

依 CNS 14335 第 10.2 節及 IEC60598-2-11 第 11.14 節規定，當燈具達到熱穩定後，施加 60Hz 正弦波試驗電壓 1 分鐘，不同絕緣種類的試驗電壓如

CNS14335 表 10.2，開始時，施加不超過規定值一半的電壓，然後逐漸將電壓增加至 CNS 14335 表 10.2 規定值，測試期間不能有閃絡或絕緣破壞發生。

（四）構造檢查

依 CNS 14335 第 4 節及 IEC60598-2-11 第 11.6 節規定，以目視、檢驗、量測及人工試驗來檢查各零組件及結構之配置是否符合要求。

（五）電磁干擾

1. 在不受外界電磁干擾影響的隔離室內執行試驗。依據 CNS 14115 第 6 節規定，室溫維持在 15℃~25℃，燈管穩定時間 30 分鐘後操作。
2. 干擾電壓的量測（9kHz~30MHz，依據 CNS14115 第 8 節規定試驗）。配合電腦測試軟體記錄準峰（Q.P）及平均值（A.V）讀值，判斷是否符合檢驗標準 CNS 14115 第 4.3 節，電源線端點的干擾電壓限制值要求。
3. 輻射性電磁干擾的量測（9kHz~30MHz，依據 CNS 14115 第 9 節規定試驗）。配合電腦測試軟體記錄準峰（Q.P）讀值，判斷是否符合檢驗標準 CNS 14115 第 4.4 節，輻射性電磁干擾限制值要求。

五、檢測結果

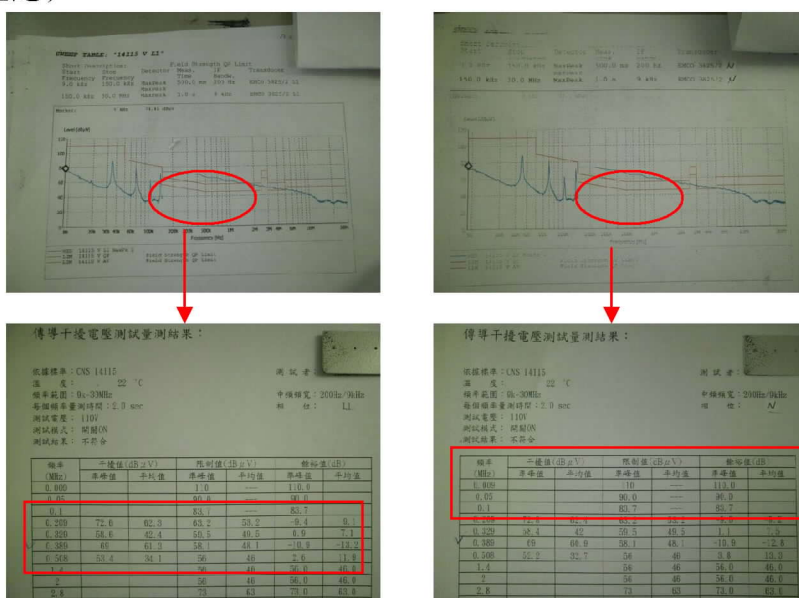


本次抽測，燈具光源 8 種型式廠牌為 LED，2 種型式廠牌為電子式省電燈泡。檢測項目「防電擊之保護」係確認燈具對於使用者意外觸及帶電部之防護是否符合安全之要求。檢測項目「溫升試驗」主要為確認燈具於正常使用時，其重要零組件、燈具表面及放置表面的溫度上升不得超過標準規定值，以避免過熱造成危險。檢測項目「絕緣耐電壓」主要為檢測使用者可能接觸部位的絕緣狀況是否良好，以避免發生觸電的危險。10 種型式廠牌商品均符合檢測標準安全之要求。檢測項目「構造檢查」主要為確認燈具之構造設計上是否符合安全之要求。以上項目 10 種型式廠牌商品均符合檢測標準安全之要求。檢測項目「電磁干擾」係評估水族箱燈產生之電磁能量經由電力線與信號線傳導或以電磁波輻射的形態傳播至自由空間時會干擾其他設備之風險。有 3 種型式廠牌不符合 CNS

14115 規定之要求，茲分述如下：

型式：NExxx 廠牌：燈xx牌 光源：電子式省電燈泡

- (一) 傳導干擾電壓測試(L1)於頻率 0.389MHz 時準峰值 69dB μ V 大於限制值 58.1dB μ V，平均值 61.3dB μ V 大於限制值 48.1dB μ V。(僅以最不利之結果註記)
- (二) 傳導干擾電壓測試(N)於頻率 0.389MHz 時準峰值 69dB μ V 大於限制值 58.1dB μ V，平均值 60.9dB μ V 大於限制值 48.1dB μ V。(僅以最不利之結果註記)



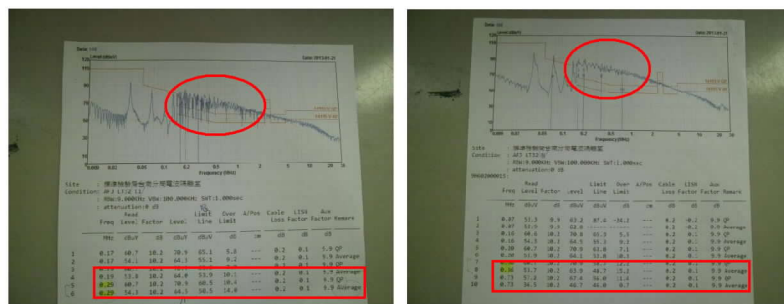
型式：D-Mxx 廠牌：HIxx牌 光源：電子式省電燈泡

- (一) 傳導干擾電壓測試 L1 端於頻率 0.29MHz 時，準峰值 70.9dB μ V 大於限制值 60.5dB μ V，平均值 64.5dB μ V 大於限制值 50.5dB μ V。(僅以最不利之結果註記)
- (二) 傳導干擾電壓測試 N 端於頻率 0.36MHz 時，準峰值 70.9dB μ V 大於限制值 58.7dB μ V，平均值 63.9dB μ V 大於限制值 48.7dB μ V。(僅以最不利之結果註記)

以上說明電子式省電燈泡只有傳導干擾電壓問題，並沒有輻射干擾的問題。改善之道，一般家用電器類產品大多採用 X 電容來抑制電磁干擾，然而！電子式

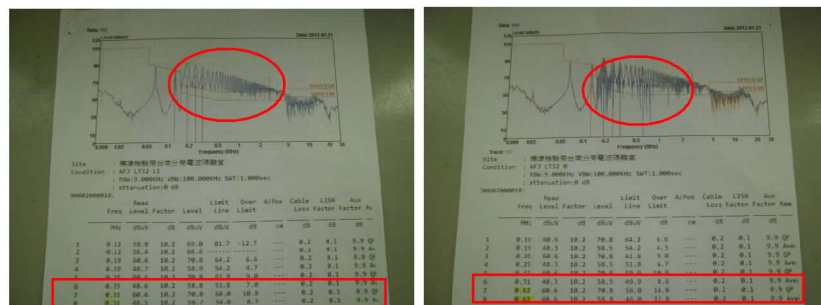
標準與檢驗

省電燈泡內裝 X 電容是無法達到 CNS 14115 的要求，必須內裝差模濾波器（由 X 電容混合差模電感組成）方能抑制傳導干擾電壓的問題。這也就是市面上電子式省電燈泡相同規格，但價格有些相差百元以上的原因。目前省電燈泡僅公告 CNS 14125 列檢安規，並未增加 CNS 14115 列檢電磁干擾。不過目前的規定省電燈泡電磁干擾的問題是由燈具製造商負最後解決責任。



型式：LSxx 廠牌：ISxx牌 光源：LED

- (一) 傳導干擾電壓測試 L1 端於頻率 0.31 MHz 時，準峰值 70.8dBuV 大於限制值 60dBuV，平均值 58.7dBuV 大於限制值 50dBuV。(以上僅以最不利值記錄)
- (二) 傳導干擾電壓測試 N 端於頻率 0.62 MHz 時，準峰值 70.8dBuV 大於限制值 56dBuV，平均值 58.8dBuV 大於限制值 46dBuV。(以上僅以最不利值記錄)

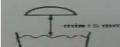


不符合原因主要電源供應器未裝 EMI 抑制元件。



電源供應器內電子基板未裝 X 電容等相關抑制元件

六、注意及建議事項

- (一) 水族箱用燈具為經濟部標準檢驗局公告應施檢驗商品，消費者在購買時首先要注意商品本體應貼有或印製「商品安全標章」或  或  圖樣，代表該商品已通過本局檢驗合格，符合國家標準之安全規範要求。另外亦可至本局「商品檢驗業務申辦服務系統」(http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp) 進一步確認「商品安全標章」的真偽性或電洽本局詢問（免付費服務電話：0800-007-123）。
- (二) 檢視是否附有使用說明書，詳細閱讀產品使用說明書，特別是有關警告、注意事項，並確實按照說明書內容使用電器。
- (三) 安裝及維修時，應先將電源插頭拔離插座，並慎防燈具掉落水中，以避免電擊危險。
- (四) 清潔保養時，切記應確實依照使用說明及注意事項，先將電源插頭拔離插座，以避免電擊危險。尤其是，應避免水進入電器內部。
- (五) 若有故障現象發生，應立即停止使用並將電器送至廠商指定之維修站維修，切勿自行拆解修理。
- (六) 電源線及插頭破損或鬆弛時，切勿使用，以免發生危險。
- (七) 實體店面及線上網路平台販售的水族箱用燈具，其防水等級幾乎為朝向水面 IPX4，其他表面 IPX2 之燈具，因此本次抽測樣品全部為此類燈具，使用前必與先安裝於有排水孔或截水機構之水缸。
- (八) 燈具本體標示符號  表示燈具須安裝於離水缸最高水位至少 15mm 以上距離。



水族箱用燈具商品外觀