

安定器對常用節能光源發光效率 影響之實驗研究

內政部建築研究所自行研究報告
中華民國 98 年 12 月

PG9803-0240

安定器對常用節能光源發光效率 影響之實驗研究

研究人員：高嘉隆 副研究員
徐虎嘯 研究員

內政部建築研究所自行研究報告
中華民國 98 年 12 月

ARCHITECTURE AND BUILDING RESEARCH INSTITUTE
MINISTRY OF THE INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

The Experimental Study of the Influence of Ballast on Fluorescent Lamp Luminous Efficiency

BY

KAO CHIA LOONG

HSU HU HSIAO

December , 2009

安定器對常用節能光源發光效率影響之實驗研究

內政部建築研究所自行研究報告

98 年度

目次

表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	XIII
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與目的.....	1
第二節 研究方法.....	4
第三節 收集之資料及文獻分析.....	7
第二章 安定器與國家標準簡介.....	9
第一節 傳統式安定器.....	9
第二節 電子式安定器.....	11
第三節我國國家標準發展現況.....	14
第三章 實驗室與實驗流程簡介.....	17
第一節 性能實驗中心光學實驗室.....	17
第二節 照明燈具配光曲線系統.....	17
第三節 數位螢光示波器.....	28
第四章 安定器樣本試驗結果分析.....	35
第一節 試驗光源之選取.....	35
第二節 安定器樣本之選取.....	36
第三節 安定器對於 T8FL40D-EX/38 光源 測試結果.....	39
第四節 安定器對於 T8FL40 L -EX/38 光源 測試結果.....	59
第五節 安定器試驗結果比較分析.....	79

第五章 結論與建議	99
第一節 結論	99
第二節 建議	103
參考書目	105
附錄	107

表次

表 3-1 本所人工光與自然光實驗室通過 TAF 認證 項目	17
表 3-2 燈具（源）量測環境需求表	22
表 3-3 燈具或光源尺寸與滑門移動距離關係表	27
表 4-1 T8 FL40D-EX/38 晝光色燈管基本資料	35
表 4-2 T8 FL40L-EX/38 燈泡色燈管基本資料.....	36
表 4-3 3640-1156T 安定器數據資料	39
表 4-4 FG-40115H-L 安定器數據資料	40
表 4-5 3640-2206T 安定器數據資料	41
表 4-6 FG-40220SH-B 安定器數據資料.....	42
表 4-7 BM-UFL0401A(110V) 安定器數據資料.....	43
表 4-8 BM-UFL0401A(220V) 安定器數據資料.....	44
表 4-9 FX-40AE-BS8T(110V)安定器數據資料	45
表 4-10 FX-40AE-BS8T(220V)安定器數據資料	46
表 4-11 BM-UFL0402(110V)安定器數據資料.....	47
表 4-12 BM-UFL0402(220V)安定器數據資料.....	48
表 4-13 40T8PTC 安定器數據資料.....	49
表 4-14 40T8LC 安定器數據資料	50
表 4-15 3640-1156T 安定器數據資料	52
表 4-16FG-40220SH-B 安定器數據資料.....	52
表 4-17 3640-2206T 安定器數據資料	53
表 4-18 FG-40220SH-B 安定器數據資料.....	53
表 4-19 BM-UFL0401A(110V) 安定器數據資料.....	54

表 4-20 BM-UFL0401A(220V) 安定器數據資料.....	54
表 4-21 FX-40AE-BS8T(110V)安定器數據資料	55
表 4-22 FX-40AE-BS8T(220V)安定器數據資料	55
表 4-23 BM-UFL0402(110V)安定器數據資料.....	56
表 4-24 BM-UFL0402(220V)安定器數據資料.....	56
表 4-25 40T8PTC 安定器數據資料.....	57
表 4-26 40T8LC 安定器數據資料	57
表 4-27 3640-1156T 安定器數據資料	59
表 4-28 FG-40115H-L 安定器數據資料	60
表 4-29 3640-2206T 安定器數據資料	61
表 4-30 FG-40220SH-B 安定器數據資料	62
表 4-31 BM-UFL0401A(110V) 安定器數據資料.....	63
表 4-32 BM-UFL0401A(220V) 安定器數據資料.....	64
表 4-33 FX-40AE-BS8T(110V)安定器數據資料	65
表 4-34 FX-40AE-BS8T(220V)安定器數據資料	66
表 4-35 BM-UFL0402(110V)安定器數據資料.....	67
表 4-36 BM-UFL0402(220V)安定器數據資料.....	68
表 4-37 40T8PTC 安定器數據資料.....	69
表 4-38 40T8LC 安定器數據資料	70
表 4-39 3640-1156T 安定器數據資料	72
表 4-40 FG-40115H-L 安定器數據資料	72
表 4-41 3640-2206T 安定器數據資料	73
表 4-42 FG-40220SH-B 安定器數據資料.....	73

表 4-43 BM-UFL0401A(110V) 安定器數據資料.....	74
表 4-44 BM-UFL0401A(220V) 安定器數據資料.....	74
表 4-45 FX-40AE-BS8T(110V)安定器數據資料	75
表 4-46 FX-40AE-BS8T(220V)安定器數據資料	75
表 4-47 BM-UFL0402(110V)安定器數據資料.....	76
表 4-48 BM-UFL0402(220V)安定器數據資料.....	76
表 4-49 40T8PTC 安定器數據資料.....	77
表 4-50 40T8LC 安定器數據資料.....	77
表 5-1 安定器對於試驗光源發光效率之影響關係表.....	102

安定器對常用節能光源發光效率影響之實驗研究

圖次

圖 1-1	研究流程圖	6
圖 2-1	傳統式安定器基本電路結構	10
圖 2-2	交流電源.....	10
圖 2-3	電子式安定器基本電路結構	11
圖 2-4	正字標記圖式	15
圖 3-1	測角儀示意圖	18
圖 3-2	試件中心點位置	24
圖 3-3	EN13032-1-2002 試件中心點位置	25
圖 3-4	8 個接頭端子 (電源供應器側)	26
圖 3-5	8 個接頭端子 (配光曲線儀側)	26
圖 3-6	數位螢光示波器	30
圖 3-7	電流探棒.....	31
圖 3-8	差動探棒.....	31
圖 3-9	量測現場配置圖	32
圖 3-10	輸入端量測配置	32
圖 3-11	輸出端量測配置.....	33
圖 4-1	安定器試驗樣本(1).....	37
圖 4-2	安定器試驗樣本(2).....	38
圖 4-3	安定器試驗樣本(3).....	38
圖 4-4	透過 3640-1156T 安定器產生之光譜圖	39
圖 4-5	透過 FG-40115H-L 安定器產生之光譜圖	40
圖 4-6	透過 3640-2206T 安定器產生之光譜圖	41
圖 4-7	透過 FG-40220SH-B 安定器產生之光譜圖	42

圖 4-8 透過 BM-UFL0401A(110V)安定器產生之光譜 圖	43
圖 4-9 透過 BM-UFL0401A(220V)安定器產生之光譜 圖	44
圖 4-10 透過 FX-40AE-BS8T(110V)安定器產生之光譜 圖	45
圖 4-11 透過 FX-40AE-BS8T(220V)安定器產生之光 譜圖	46
圖 4-12 透過 BM-UFL0402(110V)安定器產生之光譜 圖	47
圖 4-13 透過 BM-UFL0402 安定器產生之光譜圖	48
圖 4-14 透過 40T8PTC 安定器產生之光譜圖	49
圖 4-15 透過 40T8LC 安定器產生之光譜圖	50
圖 4-16 透過 3640-1156T 安定器產生之光譜圖	59
圖 4-17 透過 FG-40220SH-B 安定器產生之光譜圖	60
圖 4-18 透過 3640-2206T 安定器產生之光譜圖	61
圖 4-19 透過 FG-40220SH-B 安定器產生之光譜圖	62
圖 4-20 透過 BM-UFL0401A(110V)安定器產生之光譜 圖	63
圖 4-21 透過 BM-UFL0401A(220V)安定器產生之光譜 圖	64
圖 4-22 透過 FX-40AE-BS8T(110V)安定器產生之光譜 圖	65

圖 4-23 透過 FX-40AE-BS8T(220V)安定器產生之光譜 圖	66
圖 4-24 透過 BM-UFL0402(110V)安定器產生之光譜 圖	67
圖 4-25 透過 BM-UFL0402(220V)安定器產生之光譜 圖	68
圖 4-26 透過 40T8PTC 安定器產生之光譜圖	69
圖 4-27 透過 40T8LC 安定器產生之光譜圖	70
圖 4-28 T8FL40D-EX/38 發光效率與平均演色性指數 關係圖	80
圖 4-29 T8FL40D-EX/38 發光效率與色溫關係圖	80
圖 4-30 T8FL40D-EX/38 發光效率與安定器試驗功率 關係圖	81
圖 4-31 T8FL40D-EX/38 發光效率與安定器試驗電流 關係圖	81
圖 4-32 T8FL40D-EX/38 發光效率與安定器功率因素 關係圖	82
圖 4-33 安定器價格與 T8FL40D-EX/38 發光效率關係 圖	83
圖 4-34 安定器單位價格與 T8FL40D-EX/38 發光效率 關係圖	84
圖 4-35 安定器與 T8FL40D-EX/38 發光效率關係圖	84
圖 4-36 T8FL40D-EX/38 發光效率與傳統式安定器	

管電壓關係圖.....	85
圖 4-37 T8FL40D-EX/38 發光效率與電子式安定器	
管電壓關係圖.....	86
圖 4-38 T8FL40D-EX/38 發光效率與傳統式安定管	
電流關係圖.....	86
圖 4-39 T8FL40D-EX/38 發光效率與電子式安定器	
管電流關係圖.....	87
圖 4-40 T8FL40D-EX/38 發光效率與傳統式安定器	
管功率關係圖.....	87
圖 4-41 T8FL40D-EX/38 發光效率與電子式安定器	
管功率關係圖.....	88
圖 4-42 安定器與 T8FL40D-EX/38 發光效率關係圖	88
圖 4-43 安定器單位價格與 T8FL40D-EX/38 發光效	
率關係圖.....	89
圖 4-44 T8FL40L-EX/38 發光效率與平均演色性指	
數關係圖.....	89
圖 4-45 T8FL40L-EX/38 發光效率與色溫關係圖.....	90
圖 4-46 T8FL40L-EX/38 發光效率與安定器試驗	
功率關係圖.....	90
圖 4-47 T8FL40L-EX/38 發光效率與安定器試驗	
電流關係圖.....	91
圖 4-48 T8FL40L-EX/38 發光效率與安定器功率	
因素關係圖.....	91
圖 4-49 安定器價格與 T8FL40L-EX/38 發光效率	

關係圖	92
圖 4-50 安定器單位價格與 T8FL40L-EX/38 發光 效率關係圖	93
圖 4-51 安定器與 T8FL40LEX/38 發光效率關係圖	93
圖 4-52 T8FL40L-EX/38 發光效率與傳統式安定器 管電壓關係圖	94
圖 4-53 T8FL40L-EX/38 發光效率與電子式安定器 管電壓關係圖	94
圖 4-54 T8FL40L-EX/38 發光效率與傳統式安定管 電流關係圖	95
圖 4-55 T8FL40L-EX/38 發光效率與電子式安定器 管電流關係圖	95
圖 4-56 T8FL40L-EX/38 發光效率與傳統式安定器 管功率關係圖	96
圖 4-57 T8FL40L-EX/38 發光效率與電子式安定器 管功率關係圖	96
圖 4-58 安定器與 T8FL40L-EX/38 發光效率關係圖	97
圖 4-59 安定器單位價格與 T8FL40L-EX/38 發光效 率關係圖	97

安定器對常用節能光源發光效率影響之實驗研究

摘要

關鍵詞：綠建築、日常節能指標、發光效率、安定器

一、研究緣起

科技的進步與民生經濟的發展，為人類帶來舒適且更便利的生活，各類型家電產品與照明設備的使用，不斷增加電力的需求，而照明設備除了在夜間提供生活上的必須光明外，也在白天的上班及商業作息佔居重要的地位。

隨著時代的演進，照明的需求已不再局限於基本的需求，照明對於生理、心理的影響層面同樣被重視。因此，我們對於光不再只重視對生活品質上的影響，同時也考慮到光所帶來許多不良的副產品，如能源的不當使用及光污染的泛濫等，所以如何防範因光源的使用而造成的能源的浪費與對環境的不良影響，也成了我們最重要的課題之一。

新一代光源已有 T5 及 T8 三波長發光螢光燈管，其發光效率可達 96~100lm/W，遠高於傳統螢光燈管。螢光燈管管徑愈小，其發光效率愈高，使用汞的含量愈低，更加符合環保的要求。而螢光燈管已由經濟部能源委員會訂定有節能標章，取得節能標章的螢光燈管無論在發光效率、演色性及色溫多樣性上，均符合高效能及節能的要求，自然是照明光源選擇上的優先對象。

然而這種安定器外加型之螢光燈管可能會受到該安定器產品規格、產生阻抗與所需消耗電力等因素，對於常用節能光源的發光效率產生影響，本研究將調查市售安定器種類，並依節能光源之類別，選擇常用安定器進行實驗室現場量測，並與光源之節能標章所列數據進行比對，找出安定器與常用節能光源最適化組合，以減少安定器消耗之電力，提高常用節能光源之發光效率，並作為消費者依安

定器之特性，進行光源汰換時選擇之參考，及未來綠建築解說與評估手冊中日常節能指標相關基準修正之依據。

二、研究方法及過程

依據上述研究目的，本研究的研究方法及過程概述如下：

(一) 安定器的基本特性及產品種類

照明光源的選擇，攸關照明品質與整體的感受，而選擇適當的安定器除了可以提高光源的發光效率外，還能達到節能減碳的目的。一般說來安定器必須與燈管的特性配合，因此如果選用預熱型安定器，則最好使用預熱型燈管；如果是瞬間啟動設計之安定器，應使用高頻專用燈管，但如果裝上預熱型燈管，也可以發光，只是開關次數太頻繁時，容易損壞燈管，徒增更換燈管的費用。因此，瞭解各種安定器的原理及特性，有助於安定器之選擇及節能之參考。

(二) 國內國家標準之發展及商品應施檢驗制度

我國自民國 40 年起即積極推行國家標準(CNS)之產品驗證制度，經國家標準審查委員會審議後，公告選定國家標準項目，實施正字標記驗證制度，主要目的係以正字標記之核發，以彰顯產品品質符合國家標準，而且產品生產製造工廠所採行之品質管理，也符合國際規範之品質保證制度，生產廠商亦可藉正字標記之信譽，以拓展市場爭取顧客信賴，消費者則可藉由辨識正字標記購買合宜的優良產品，以保障自身的權益。除了自願申請的正字標記外，國家標準檢驗局對於商品在有安全、衛生、環保及技術法規的要求時，會指定公告產品的種類、品目，這些被列入應施檢驗的產品，就必須依照商品檢驗法的規定，接受各種檢驗，以確保民眾的權益及生命財產的安全。

(三) 市場安定器產品樣本試驗結果分析

由於安定器主要銷售模式以與燈具搭售為大宗，而且安定器大都採客製化方式，因此本研究主要針對北部地區收集到的 9 件安定器(傳統式 4 件，電子式 5 件)並選用具節能標章試驗光源，於本所台南性能試驗中心之人工光與自然光試驗室，分別利用配光曲線儀及數位式螢光示波器對於 2 件試驗光源之電壓、電流、試驗功率、功率因素、發光效率、色溫、演色性、光譜及管電壓、管電流、管功率等進行性能測試，並提出初步研究成果，以期提供一般民眾作為居家照明汰換之參考。

三、重要發現

本研究共完成市售 4 種傳統式安定器種及 5 種電子式安定器樣本對於 2 種常用節能光源的發光效率、演色性、光譜及管電壓、管電流、管功率等性能測試，並依據試驗測試結果進行產品之相關性能比對分析，同時更進一步將發光效率與這些光源樣本的色溫、演色性、試驗功率、管電壓、管電流、管功率及價格等因子納入評估分析，將可有效提供政府在推行制訂節能減碳相關政策之依據，以及消費者響應政府政策汰換更新安定器產品之參考。

依據本研究收集的 9 種安定器樣本，對於 T8FL40D-EX/38 的試驗光源以數位式螢光示波器所做試驗結果，若以整體發光效率之試驗效能進行優劣分析，在傳統式安電器方面以 FG-40220SH-B 之效能最好，在電子式安定器方面則以 40T8 PTC 型號之效能最好，而且搭配電子安定器的發光效率全部高於傳統式；而對於 T8FL40L-EX/38 的試驗光源做試驗結果，在傳統式安電器方面仍以 FG-40220SH-B 的效能最好，在電子式安定器方面則以 40T8 LC 型號之效能最好，但是搭配 FX-40AE-BS8T 的電子安定器之發光效率

卻低於於傳統式安定器的發光效率，顯示對於不同的節能光源在選擇搭配安定器時，仍須特別留意。

由於安定器外加式節能光源的發光效率，受到安定器產品規格、產生阻抗與所需消耗電力等因素，所以在選擇安定器時亦須注意到功率耗損的問題，根據本研究顯示，對於 T8FL40D-EX/38 的試驗光源，在傳統式安定器方面的功率損耗率以 FG-40220SH-B 型號之安定器最低，在電子式安定器方面以 BM-UFL0402 型號之安定器最低，而且整體電子安定器的功率損耗率均較傳統式安定器來的低；而對於 T8FL40L-EX/38 的試驗光源在傳統式安定器方面的功率損耗率以 3640-2206T 型號之安定器最低，在電子式安定器方面以 BM-UFL0401A 型號之安定器最低，同樣的整體電子安定器的功率損耗率亦均較傳統式安定器來的低。所以選用電子安定器來搭配節能光源，應較為省電，且具效高、不閃爍及低噪音等優點，但依據本研究顯，示由於電子式安定器大都可同時提供 110 及 220V 的光源使用，在價格上就較缺乏競爭力，如要全面推廣，仍要政府相關部門及製造廠商思考改善之道。

此外由於光源產品的演色性與光源對物體的顯色能力有關，故本研究亦就此 9 種安定器試驗樣本對於 2 種試驗光源的整體演色性進行優劣評價分析，結果顯示雖然電子式安定器所測光源的平均演色性指數高於傳統式安定器所測光源的平均演色性指數，但其差異量不大，亦即選用不同的的安定器來搭配常用節能光源在選取時就其演色性而言，其差別並不會太大。

四、主要建議事項

依據上述研究成果，本研究提出具體建議如下：

立即可行之建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：經濟部能源局

本研究目前完成的安定器對於常用節能光源發光效率影響之試驗研究，僅有北部地區通路所收集到的樣本 9 件，對於中南部地區常用的安定器產品部分，囿於時程緊迫目前尚未進行收集與相關測試，為能完整有效呈現試驗成果，應儘速完成，俾利民眾瞭解並作為選取依據。

長期性建議

主辦機關：經濟部能源局

協辦機關：內政部建築研究所

依本次研究試驗結果可以發現，電子安定器不論在發光效率、功率損耗率上均較傳統式安定器為佳，除此之外電子安定器還有低閃爍、低噪音及省電等優點，但由於一般的電子安定器都具備適用於 110V 與 220V 的光源產品，因此售價遠高於傳統式安定器，所以希望有關單位可以加強研發或是比照傳統安定器只適用於一種電壓，則可有效降低成本，並配合有效的宣導，必可再提高電子安定器的市佔比例，並配合適當燈具及節能光源的使用，達到節能減碳的目的。

ABSTRACT

Keywords: Green Building, Daily Energy Saving Index, Luminous Efficiency, Ballast

Lighting plays a big part in making a first impression for your establishment and ensuring a comfortable environment. The right light levels will make people feel comfortable. fluorescent lamp are designed to replace an incandescent lamp and can fit in the existing light fixtures formerly used for incandescents.

People are accustomed to use fluorescent lamps in their houses recently, for the added benefit of long life and lower total operating costs. Depending on the fluorescent lamp you use, you can save significantly in energy costs as compared to a standard incandescent lamp. These lamps also have considerably less greenhouse emissions than incandescents so they are better for the environment. But if we want to save much more energy, we have to select a suitable ballast that can help the fluorescent lamp to perform best in its life circle.

The purpose of this study is to research the influences among different Ballasts (traditional ballasts and electrical ballasts) applied in testing fluorescent lamps and to discuss their performances between the luminous efficiency and color temperature, color-rendering index (CRI), spectrum, power, voltage, current, cost etc. .These informations shall provide how to select the best match between ballasts and fluorescent lamps for consumers. Based on this study, the authors recommend that the electrical ballasts are better than traditional ballasts applied to testing fluorescent lamps not only in luminous efficiency but also in electrical efficiency loss. The

information can be also an advice to improve for lack of daily energy saving index of Green Building, except that this work can be a frame of reference when the government sets up the relevant polices.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與目的

一、研究緣起

人類十餘萬年來，經由生活經驗的累積形成了文明，此一文明包含了人文及科技，此一文明改善了我們的生活起居及作息的環境。在人類活動的環境中，「光」佔有極大的影響因素，任何的活動及其空間都需要照明，因為照明需有光，有照明我們才能看得見，因此光是構成人類文明的重要因素之一。白天我們嘗試利用自然光源以延展我們的活動時間，並擴大我們作息的空間範圍；夜間前人則利用人造光源如蠟燭、油燈等來延長我們生活起居時間，這種最基本的光源使用方式一直延續到愛迪生發明電燈之後才有改變。

愛迪生將電波轉換成光波而發明了電燈，因此改變了整個人類的歷史，這個創新的科技更完全改變了我們的活動環境及作息規律，人類不再遵守日出而作、日落而息的自然規律，對一切空間活動而言，晝夜的界線也因電燈的發明而消失了。

隨著時代的演進，照明的需求已不再局限於基本的需求，照明對於生理、心理的影響層面同樣被重視。因此，我們對於光不再只重視對生活品質上的影響，同時也考慮到光所帶來許多不良的副產品，如能源的不當使用及光污染的泛濫等，所以如何防範因光源的使用而造成的能源的浪費與對環境的不良影響，也成了我們最重要的課題之一。

台灣地區因天然資源蘊藏貧乏，98%能源仰賴進口。隨著工商業的發達，二氧化碳排放量不斷提升，政府為減緩氣候持續暖化及臭氧層破壞日益嚴重的問題，已於全國能源會議中研擬出加強推動節約能源、提高能源使用效率、及具體抑低溫室氣體排放量的行動

方案，以盡身為地球村一份子的責任。

隨著科技的進步與民生經濟的發展，國民所得逐年增加，人民生活水準也不斷提高，電器用具普及化的結果，為人類帶來舒適而便利的生活，也使用電量持續攀升，而照明器具的耗電量為一般家庭中所有用電器具之冠。在現代化的家庭生活中，照明器具已不再如以往僅純粹以「照明」為目的，更包含有裝飾、提升生活情趣與個人品味的表現，因此也使耗電量相對提高。此外都市叢林中林立的辦公大樓，也耗費了許多的電量且大多集中在尖峰時段，因此如何提高照明效率，以減少照明耗電量實屬當務之急。

依 2006 年研究統計，台灣照明年用電量約為 260 億度，住宅及商業大樓照明耗電分別佔用戶總用電量的 20% 及 34%。特別是在全台屋齡超過 20 年的 450 萬戶以上的老舊住宅，及全國到處可見的商店、飯店與餐廳等場所，仍大量使用效率低、壽命短，且非常耗電的白熾燈及鹵素燈，依統計白熾燈的使用量約達 2,075 萬只，估計年用電量約為 10.4 億度，可見用電量之大，所以如何提高照明效率，以節省用電量，仍有很大的努力空間。

二、研究目的

自從 1879 年愛迪生發明了白熾燈，掀開了照明史的第一頁後，隨著科技的發展，對於光源、燈具、控制、即設計應用等亦進步神速，尤其在光源大幅提昇效率後，如新世代綠色環保光源 T5 及 T8 三波長燈管、省電燈泡(管)、陶瓷複金屬燈、LED 燈等，都可取代白熾燈及鹵素燈，節能效率可達 50% 以上。再加上節能管理指標與政策訂定，都擴大了節能改善的空間。

照明光源的選擇，攸關照明品質與整體的感受，因此除了節能考慮的發光效率外，還應考慮光源的演色性、色溫及使用壽命。目前市面上所販售之光源，大都是經過省電設計之節能光源，如精緻型螢光燈管及省電燈泡等。精緻型螢光燈管及省電燈泡都屬於螢光燈，比傳統式白熾燈泡是有省電 60 至 70% 的效果，但不會比直管型螢光燈省電，目前種類與外觀繁多，可視需要而安裝，運用上極為方便。

新一代光源已有 T5 及 T8 三波長發光螢光燈管，其發光效率可達 96~100lm/W，遠高於傳統螢光燈管。螢光燈管管徑愈小，其發光效率愈高，使用汞的含量愈低，更加符合環保的要求。而螢光燈管已由經濟部能源委員會訂定有節能標章，取得節能標章的螢光燈管無論在發光效率、演色性及色溫多樣性上，均符合高效能及節能的要求，自然是照明光源選擇上的優先對象。

然而目前坊間光源的種類眾多，但究竟其光源之照明效率如何？國內尚未有相關調查研究可供參考，因此本團隊去(97)年即針對市售 29 種光源的節能特性與光源照明效率，以及演色性、色溫與光譜等光源品質，進行相關調查及量測，惟研究期間進行安定器外加型之螢光燈管及 PL 型螢光燈管等光源樣本量測時發現，外加安定器之常用節能光源相關量測數據，可能會受到該安定器產品規格、產生

阻抗與所需消耗電力等影響。

本計畫將調查市售安定器種類，並依節能光源之類別，選擇常用安定器進行實驗室現場量測，並與光源之節能標章所列數據進行比對，找出安定器與常用節能光源最適化組合，以減少安定器消耗之電力，提高常用節能光源之發光效率，並作為消費者依安定器之特性，進行光源汰換時選擇之參考，及未來綠建築解說與評估手冊中日常節能指標相關基準修正之依據。

第二節 研究方法

照明光源的選擇，攸關照明品質與整體的感受，而選擇適當的安定器除了可以提高光源的發光效率外，還能達到節能減碳的目的。一般說來安定器必須與燈管的特性配合，因此如果選用預熱型安定器，則最好使用預熱型燈管；如果是瞬間啟動設計之安定器，應使用高頻專用燈管，但如果裝上預熱型燈管，也可以發光，只是開關次數太頻繁時，容易損壞燈管，徒增更換燈管的費用。選擇安定器之主要重點大略如下：

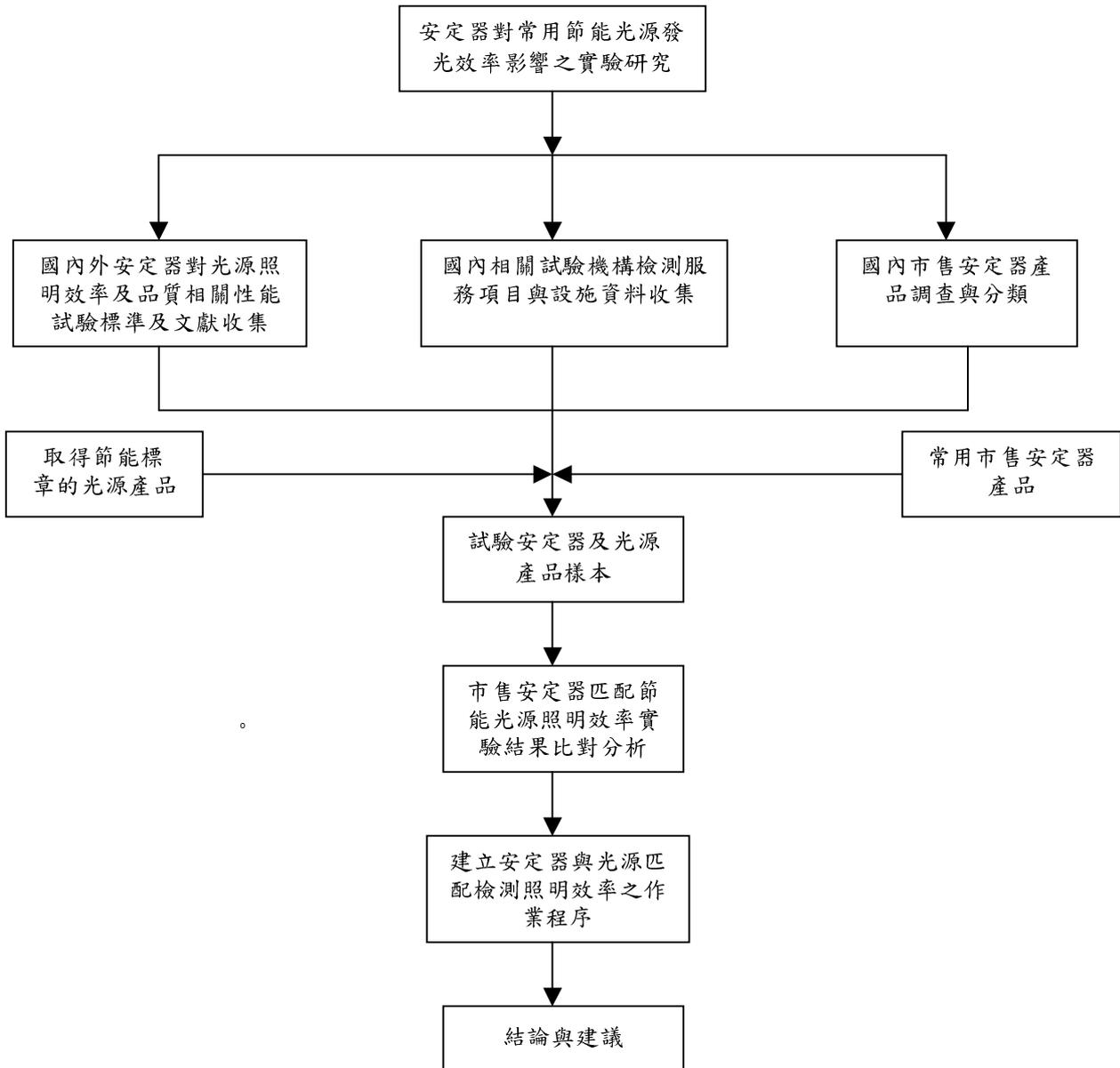
1. 安全性：安定器是否符合 CNS 國家標準，如耗能、功因、諧波及噪音等；是否有耐電壓衝擊保護、短路保護、抑制電波干擾、過溫保護、燈管失效保護等裝置，以防止火災發生。
2. 適用性：預熱燈管須配合有預熱功能之安定器(具有較低之點燈電壓)，方能確保燈管不易黑化；瞬時燈管(RAPID START；RS)須搭配預熱型安定器(亦即點燈電壓不致過高)，否則易造成燈絲快速老化，甚至熔斷。
3. 並聯或串聯式接線：並聯接線式當其中一根燈管損壞時，其它燈管仍能正常發光，使用上有較高之方便性；反之，串聯接線式當其中一根燈管損壞時，則整盞燈具均不發光，為其缺點。
4. 節約能源：燈具及燈管之選擇應以高效率為主，如 32W 燈管搭

配 32W 安定器較 36W 燈管搭配 36W 安定器發光效率高及節約能源之優點。

目前坊間外加安定器的光源種類眾多，但其確實是否匹配適當的安定器，而使光源達到標稱之發光效率，國內並無相關調查研究可供參考，因此本研究擬針對市售常用安定器類別進行調查，並依據常用節能光源之種類與特性，選擇相互匹配的安定器，進行節能光源發光效率等之量測，相關研究內容規劃如下，研究計畫流程則如圖 1-1 所示：

- 1.國內市售安定器現況調查及相關文獻蒐集比較。
- 2.國內市售安定器與常用節能光源驗證樣品選取。
- 3.利用外加安定器進行常用節能光源之發光效率等試驗。

安定器對常用節能光源發光效率影響之實驗研究



資料來源：本研究整理

圖 1-1 研究流程圖

第三節 收集之資料及文獻分析

依據本計畫研究之目的及研究內容，本計畫擬收集下列相關資料進行分析，結果將作為常用節能光源照明效率及品質之實驗研究之依據。初步收集之資料項目如下：

- 本所人工光及自然光實驗相關試驗設備資料
- 安定器介紹
- 我國國家標準驗證制度
- 我國國家標準應施檢驗分類
- CNS 標示方法

本計畫將彙整上述資料進行分析探討，詳細探討內容將於後面各章節說明。

第二章 安定器與國家標準簡介

本章主要介紹安定器的基本概念、安定器的種類與發展現況以及我國國家標準發展情形，以利能源用戶可瞭解如何獲得正確的安定器資訊，而順利進行節能改善。

由於螢光燈比傳統白熾燈的發光效率高，所以成為一般家庭、辦公室及大樓等的主要照明，然而螢光燈必須配合安定器才能正常使用，安定器的主要功能為提供足以點亮燈管的電壓，並且在燈管點亮後穩定燈管電流，以避免產生過大的電流而燒毀燈具。目前市面上螢光燈安定器可分為傳統式安定器與電子式安定器兩大類，將分別於下列各章節中介紹。

第一節 傳統式安定器

在使用傳統式安定器的燈具上，除螢光燈管及安定器外，還需搭配起動器，傳統式安定器原有電阻性與電感性兩種，但由於電阻性安定器易因其電阻消耗大量功率而使電路效率低落，且無法幫助起動螢光燈，故已較少使用，即目前傳統式安定器大都為電感性安定器。

電感性安定器又名鐵心線圈安定器，主體為一鐵心漏磁電感，因必須先預熱，所以搭配起動器。起動器為輝光放電管，內含雙金屬片，並充有少量氬、氬氣、或兼有之混合氣。常溫時，雙金屬片呈開路狀態，當通入電源時，不能馬上起動燈管，但電源電壓將跨於起動器兩端，使其輝光放電，雙金屬片將因被加熱而彎曲閉合並使電流通通，此時輝光停止放電，故起動器內逐漸冷卻，雙金屬片回復成開啟狀態，此段時間約 0.5~3 秒（太短預熱不足，易損耗電極上鹼土金屬氧化物；太長則易燒壞燈絲），即為燈管預熱時間，而在電流流動時會預熱燈管內之燈絲，以放出大量電子並降低燈管起動電壓。當雙金屬片再度開啟，電流將突然被切斷，此時安定器之

電感產生自感之高反電動勢，此電動勢與電源電壓一同施加於燈管兩端，使燈管點亮；此後，由於燈管已導通，起動器上電流將比之前小很多，故起動器不會再度動作，而安定器則可補償燈管負阻抗特性，穩定燈管電流，事實上，即使在起動前，安定器也具有控制燈絲預熱電流之能力。

傳統式安定器的動作原理大致可分為下列四項：(如圖 2-1 及圖 2-2)

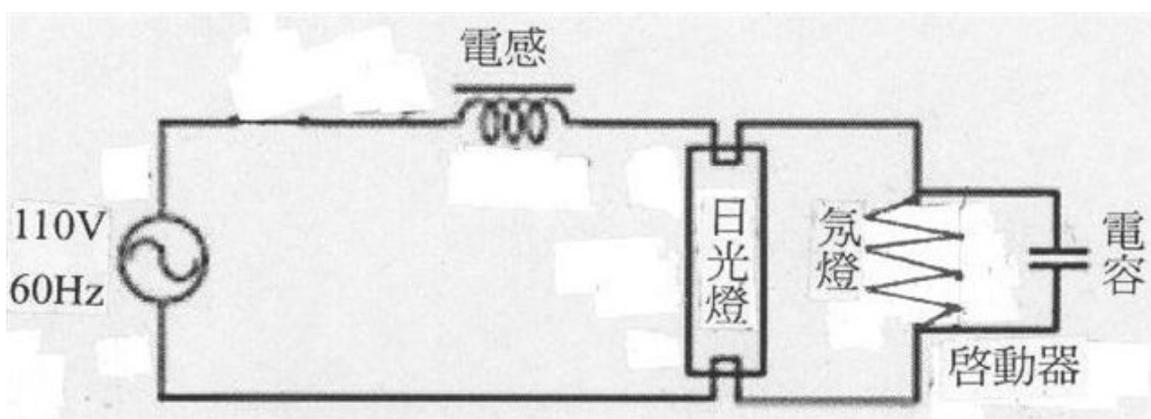


圖 2-1 傳統安定器基本電路結構

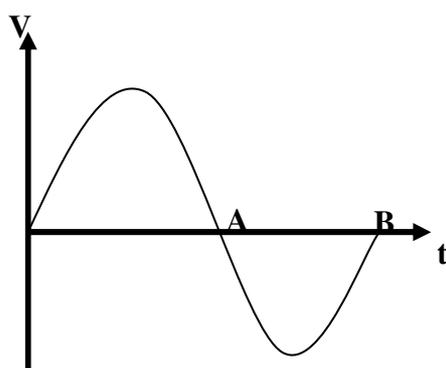


圖 2-2 交流電源

資料來源：本研究重繪。

- 一、當送出交流電時，因螢光燈屬於冷燈，燈管電阻無窮大，大電流就流向阻抗比較小的啟動器，因此氬燈會先亮一下與電容形成崩潰，此時電流流過燈管兩端的鎢絲，鎢絲因此被加熱，這段時間為 0 至 A 的時間。
- 二、當時間在 A 時即電源電壓為零，由於日光燈此時已為熱燈，使得燈管內電阻相當小，此時啟動器部分停止崩潰，接著時間 A 至時間 B 螢光燈點燈成功，並且時間 B 以後螢光燈兩端的壓降大約只有 61V 左右(20W 螢光燈)，使啟動器不再崩潰，從此之後日光燈正常工作維持一定亮度，直到電源關閉日光燈熄滅。
- 三、在時間 A 至時間 B，傳統電磁安定器(電感)兩端感應電壓為 110V，再加上電源 110V，其螢光燈兩端總電壓降為 220V，所以螢光燈需要大電壓才能啟動。
- 四、在時間 B 之後，傳統電磁安定器(電感)扮演著恆流的重要角色，所以螢光燈一直維持著固定的亮度。

第二節 電子式安定器

電子式安定器的原理是將電源輸入部分由電磁干擾(EMI)濾波器組成，用以消除通過交流線路的雜訊，再經過全波整流電路和電解電容成為直流輸出到轉換部分。轉換部分將來自輸入部分的直流電壓轉換成高頻高壓的電流以驅動燈管。控制電路是根據設計的驅動系統的要求來保護電路並提高系統的可靠性。電子式安定器的基本電路結構如圖



圖2-3 電子式安定器基本電路結構

資料來源：本研究重繪。

以下將進一步介紹影響電子式安定器功能與效率的參數：

一、安定器損失值

這一數值代表電子式安定器本身將所消耗的能源轉換成熱能而非光能，此數值可由總輸出功率減去全部燈管所消耗的功率。

二、光輸出比值

這一數值可以看出使用電子式安定器光輸出的相對效果，其值是由測得電子式安定器的光輸出值，除以標準安定器點燈下的光輸出值，所求得百分比，一般而言，此一數值愈高，代表光輸出效果愈佳，對電子安定器而言，不得小於 0.9，但也有為專門強調高輸出值而設計的電子式安定器，其光輸出比值可高達 1.18 至 1.28。

三、安定器效率值

這一數值可由光輸出比值(Ballast Factor)除以安定器輸入功率值(Input Power)，這一數值愈高，代表電子式安定器的效率愈佳。

四、波高率

此一數值大小對燈管的壽命有直接並且攸關的衝擊，絕大多數的燈管廠商建議此一數值最好小於 1.7，過高的數值容易造成燈管黑化，降低燈管的使用壽命，而波高率的定義是指使用電子式安定器對日光燈管點燈時，所產生的峰值電流除以平均電流而求得。

五、功率因素

這一數值可以表示電子式安定器將外界輸入電壓和電流轉換成可供使用功率的效率值，功率因素值數值愈高，對供應電力系統之公司(指電力公司)十分有利，國外的電力公司為鼓勵消費者使用高功率因素的電子式安定器，皆採取補貼政策，但是一般消費者以為 PF 值愈高愈省電，這是一種錯誤的觀念，其實省電的多寡和 PF 值沒有關聯。

六、總諧波

一般三相式供電系統頻率週期 (50/60Hz) 為 3 之倍數(3、6、9、12)容易對交流電之正弦波造成扭曲，導致引起不當的大電流，對電器設備有所傷害。對電子式安定器而言，各國安規皆有明確規定總諧波值必須小於一特定值，歐洲 IEC、美國 ANSI、台灣 CNS、日本 JIS 規定總諧波值必須小於 33%，但是在美國市場上將電子式安定器分成二種等級，總諧波小於 20%一個等級，以及總諧波小於 10%一個等級。一般而言，在大量使用電腦場所或者使用精密電子儀器或設備的場所，應該使用較嚴謹或較低的總諧波值。

七、主動功因/被動功因

電子式安定器設計於改善功率因素可採用主動功因迴路或者被動功因迴路，兩者之間的差異在於電壓變動時，功率會不會受到變化影響，進而導致光輸出發生變化造成閃爍現象，如果採用被動功因迴路，功率因素無法提高至 0.99 以上，同時電壓發生變動，功率也會隨著改變，甚至有時候燈管會出現閃爍之現象，如果設計上採用主動功因迴路，則可以避免上述各項問題。換句話而言，電壓不穩地區宜採用主動功因機種。

八、電磁干擾/電磁相容

任何高頻電子產品均會產生雜訊，電子雜訊干擾可分為傳導干擾和輻射干擾兩方面，一般而言，傳導干擾會透過電源線去干擾影響其他電子或電器產品的正常運作，而輻射干擾則是透過空氣去干擾影響其他設備，對於電器用品的使用，一般國家的電器安規皆有制定防止電磁干擾之規範。公司行號的電腦資料處理中心、使用精密電子儀器或測試設備的場所、醫院、以及播音室等等，深怕電磁干擾之場所，應特別要求使用符合電磁干擾/電磁相容規定的電子安定器。

第三節 我國國家標準發展現況

我國自民國 40 年起即積極推行國家標準(CNS)之產品驗證制度，經國家標準審查委員會審議後，公告選定國家標準項目，實施正字標記驗證制度，主要目的係以正字標記之核發，以彰顯產品品質符合國家標準，而且產品生產製造工廠所採行之品質管理，也符合國際規範之品質保證制度，生產廠商亦可藉正字標記之信譽，以拓展市場爭取顧客信賴，消費者則可藉由辨識正字標記購買合宜的優良產品，以保障自身的權益。

廠商所生產製造的產品要通過正字標記的驗證，必需符合我國國家標準，且其生產製造工廠採用之品質管理系統，亦符合標準檢驗局指定品管制度(目前為國家標準 CNS12681(ISO 9001))的品質保證制度，並且必須接受標準檢驗局每年不定期抽檢，以確保產品品質之穩定性。廠商生產的產品，經由政府把關，如符合國家標準之正字標記，則其產品品質就可獲得信賴。

尤其我國加入 WTO 以後，各國產品藉由不同管道進入國內，這些產品的品質良莠不齊，導致劣質品或黑心商品充斥市場，如：黑心熱水器、浴巾等，皆可能危害到民眾的生命與權益。基此，消費者採購前應認明具有符合國家標準的正字標記產品，對生命安全才有保障。

正字標記的驗證制度係自願採行性質，廠商自願實施工廠品質管理，並依 CNS 規定生產製造其產品後，得申請正字標記。並必須符合工廠品質管理，經評鑑取得標準檢驗局指定品管制度(目前為國家標準 CNS 12681(ISO 9001))之認可登錄，及產品經由工廠抽樣或市場購買後，由標準檢驗局或其受託機關〈構〉、認可機構，依 CNS 規定實施檢驗或在工廠實施監督試驗，通過後始得正字標記之標識。且為確保產品品質穩定持久，國家標準檢驗局每年至少一次對取

得正字標記的產品進行不定期的品管追查及抽驗，此外還到市場抽驗，而且對工廠生產線因應 CNS 修訂而變更，以及停止生產製造等事項皆納入管理。

國家標準檢驗局自民國 40 年公布「正字標記管理規則」，歷經 6 次修正，目前共分為土木工程及建築類等 17 大類，截至 96 年底，共有獲得正字標記廠商 622 家，獲得正字標記產品 1,904 件。安定器係屬電機及電子工程類，螢光燈管用安定器(傳統式安定器)共有三個工廠獲得正字標記，至於電子式安定器目前仍無任何廠商獲得正字標記。



資料來源：正字標記宣導推廣網站。

圖2-4 正字標記圖式

如上所述，正字標記的驗證制度係自願採行性質，通過正字標記驗證的產品可使民眾放心選購，但並非所有產品的製造商或進口商都會申請正字標記，那消費者的權益要如何把關呢？

標準檢驗局為促使商品符合安全、衛生、環保及其他技術法規或標準，保護消費者權益，以促進經濟正常發展，即制定有商品檢驗法來為民眾把關。商品檢驗法所規範的商品，包括所有的農工礦商品，規範的對象包括國內廠商，進口人與出口人。但是，並不是所有商品都需要檢驗，只有在商品有安全、衛生、環保及技術法規

的要求時，經濟部標準檢驗局才會指定公告產品的種類、品目，這些被列入應施檢驗的產品，就必須依照商品檢驗法的規定，接受各種檢驗。目前被列為應施檢驗的商品共分嬰幼兒用品、玩具、一般家電、視聽音響、電子資訊產品、照明燈具、消防器材、建築裝璜、配電器材、瓦斯及高壓器、個人防護用具、電動手工具與休閒及其他等 13 大類。其中安定器就是屬於照明燈具類的應施檢驗產品，雖然取得正字標記的安定器品牌不多，但經濟部標準檢驗局為確保民眾的用電安全，已將安定器列為應施檢驗項目，以確保民眾的權益及生命財產的安全。

第三章 實驗室與實驗流程簡介

第一節 性能實驗中心光學實驗室

為推動國內建築照明產業升級，促成國內照明產品效率與性能開發，本所於性能實驗中心規劃建置國內最完備之人工光及自然光實驗室，提供照明燈具配光性能、人工光源性能、及材料光學性能等量測服務與進行照明及自然光之相關實驗研究，其中配光曲線試驗及人工光源全光通量試驗於 97 年 7 月 17 日通過財團法人全國認證基金會(TAF)認證，其認證基準與認證範圍如表 3-1 所示。

表 3-1 本所人工光與自然光實驗室通過 TAF 認證項目

認證項目	認證基準	認證範圍
配光曲線試驗	CIE 121-1987 EN13032-1	10-50000 Lm
人工光源全光通量試驗	CIE 69-1987 CIE 84-1989	10-50000 Lm

第二節 照明燈具配光曲線系統

本研究係應用該實驗室之配光曲線測定儀，以不同的安定器搭配選定光源來量測燈具之光通量、光強度分佈、電性資料（電流、電壓、功率）及光譜分析、色度、演色性等資料加以分析。以下將分別予以介紹。

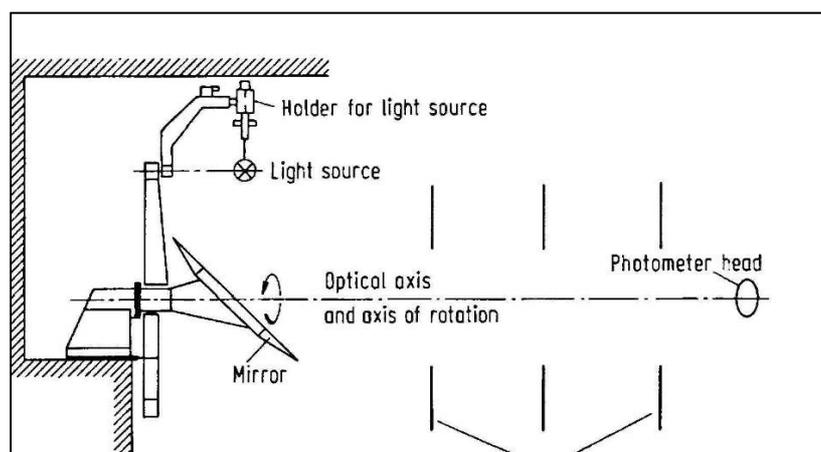
一、功能說明：

主要實驗設備包括：配光曲線測定儀、可程式電源供應器、自動化軟體與解析繪圖系統，可進行照明用燈具及各類光源的基本性能進行量測，包括：(1) 室內外燈具、道路與隧道照明燈具、大型場所與空間照明及 LED 燈具等各式燈具、(2) 白熾燈、鹵素燈、日光燈、氣體放電燈等各式光源。可進行量測項目包括：(1)燈具配光

曲線特性、(2)光通量、照度分佈及光強度分佈、(3)電性資料(電流、電壓、功率)等。

二、儀器規格：

本系統主要量測原理係利用測角儀(goniometer)掃描燈源(具)整個空間球殼各角度之光學特性，藉由光通道內之感測頭接收，搭配 Limes 多功能整合軟體，可獲得燈具(源)相關實驗數據。



資料來源：內政部建築研究所，2006。

圖 3-1 測角儀示意圖

(一)配光曲線儀

(1) 原理—為同心轉動式反射鏡

(依據(CEN) EN13032.1 和 CIE70 國際規範及考量儀器對位及精準度要求，故採用同心轉動式原理)

—無偏心(同心)

—水平

—固定(不會沿大圓轉動)

利用反射鏡之配光機，光源沿垂直軸旋轉而反射鏡則依水平軸旋轉，感測頭係固定不動。垂直軸旋轉角度範圍為上下各 180 度。

(2) 測試件(含最基本固定架)重量最大需為 50 kg。

- (3) 測試件最大尺寸(含對角線) 1.6 m，高 0.8 m。
- (4) 量測距離需為 25m 以上。若實驗室空間距離不足可搭配第二反射鏡 (path folding mirror) 來增加量測距離，其設備包含第二反射鏡、鏡面固定裝置、集光束管。
- (5) 載物平台可上下調整(+/-50 mm)，有刻度，馬達驅動且可遙控。
- (6) 內建可遙控之雷射校準器，方便測試件定位。
- (7) 可變速之馬達驅動器，以利配光機垂直/水平軸之轉動。
- (8) 手動操控之顯示器以顯示馬達之轉軸及轉速。
- (9) 馬達之轉速與轉軸可遙控、顯示。
- (10) 垂直/水平軸之定位精度： 0.1° 。
- (11) 角度量測方式：光學編碼器 (安裝方式不可產生對轉軸之滑移)；解析度： 0.1° 。
- (12) 旋轉角度顯示器為數位方式且，安裝於機櫃中，可遙控。
- (13) 燈軸與旋轉軸間之角度對應精度： 0.5° 。
- (14) 八極轉環接觸式之電源供應器可提供測試件 360° (垂直軸向) 連續轉動，且最大功率可達 380V/5 kW。
- (15) 反射鏡面系統 (包含第二反射鏡) 符合 BS 5225 part 1 之 F6 國際標準之要求。
- (16) 配光機之配重應配備馬達、定位尺且可遙控。
- (17) 防止意外及損壞之安全系統包含機械及電性兩套系統。
- (18) 馬達驅動、角度量測及遙控皆透過電腦整合以利電腦操作及量測。

(二)光學量測系統 Photometric measurement systems

- (1) 原理—為反射鏡配光機之光度計；可量測並顯示照度及光度。
- (2) 感測頭 (system-photometer head) 為半濾鏡式，高精度角

度 $\pm 35^\circ$ ，範圍， $V(\lambda)=f1:0.5\%$ ，解析度 0.0001Lux。
恆溫穩定裝置，內建放大器，集光束管可防止散射餘光。
連結電纜線可長達 100 m。顯示器安裝於機櫃中且可遙控。

- (3) 搭配 2 組感測頭，量測距離可切換，無需再調校。
- (4) 含其他量測所需配件如遮光罩、可調式安裝架及電纜線。
- (5) 照度量測範圍 (Measuring range): 0.0001 Lux ~ 200,000 Lux。
- (6) 光強度量測範圍 (Measuring range) 0.1 ~ 8×10^7 Cd
- (7) 光靈敏度: 20nA/Lux
- (8) 光學量測系統透過電腦整合以利電腦操作及量測。

(三) 多功能整合自動化軟體

(1) 圖形之輸出包含下列 11 種

- 1. CIE Glare Safeguard Diagram 1
- 2. CIE Glare Safeguard Diagram 2
- 3. CIE Glare Safeguard Diagram 2 (ext)
- 4. DIN 5035 Glare Diagram Type A
- 5. DIN 5035 Glare Diagram Type B
- 6. 3D Polar Diagram
- 7. Polar Diagram
- 8. 3D Isoline Diagram
- 9. Isoline Diagram
- 10. Cartesian Diagram
- 11. Flux/time Diagram

(2) 表格輸出包含下列 9 種

- 1. LiTG Utilization Factors
- 2. UTE Utilization Factors
- 3. TM 5 Utilization Factors

- 4.IES Utilization Factors
- 5.UGR Unified Glare Ratios
- 6.TM 10 Unified Glare Ratios
- 7.Intensity [cd/klm]
- 8.Intensity [cd]
- 9.Zonal Flux

(四)光源量測用電源供應器設備

- (1) 點燈用精密電源供應器之輸出功率應高於 2500W。電壓及頻率必須可調，且適用於一般常用光源，精度 0.1%。
- (2) 量測設備應可精確測量電壓、電流及功率。
- (3) 電源供應器與電性量測設備均可透過電腦介面與控制軟體進行自動操作
- (4) 自動產生電性資料的測試報告。
- (5) AC 電源供應器 (AC Power Source)，Power 達 3000VA 以上，精度達 0.1%。

(五)電子磅秤

- (1) 通過 CC 測試(防干擾)，高精度荷重元(Load Cell)。
- (2) 液晶 LCD 顯示，自動背光裝置。
- (3) 有"扣重"功能及"預扣重"功能。
- (4) 累計記憶功能、數量檢校。
- (5) 最大秤重 120kg 以上，具有零點追蹤之功能，有公斤/台斤/磅轉換之功能。

(六)高空作業台

- (1) 油壓動力系統，需配有緊急安全停止裝置。
- (2) 地面至工作台面全高 8m，工作高度 10m。
- (3) 載重：150kg 以上。移動方式：轉輪。

(七)溫溼度紀錄器、3m 米尺等。

三、環境需求：參照 EN13032-1-2002 規定，各類型燈具（源）環境需求如表 3-2。

表 3-2 燈具（源）量測環境需求表

	白熾燈 鹵素燈	螢光燈	高壓水銀燈	複金屬燈	低壓鈉燈	高壓鈉燈
供應電壓穩定度	DC \pm 0.1% AC \pm 0.2%	\pm 0.2%				
光通量之重現性	DC \pm 1% AC \pm 2%	\pm 2%				
光源老化時間	1h或壽命少於 100h則為1%	100h, 每24h有8 次關閉10min	100h, 每6h關 閉15min	100h	100h, 每6h 關閉15min	100h, 每6h 關閉15min
光源穩定時間	\geq 10min			\geq 15min	\geq 10min	
光源固定之方位	垂直,燈座朝上	一般:水平 省電燈泡:垂 直,燈座朝上	垂直,燈座朝上	依各類型製 造商要求	水平	
環境溫度	(20~27) \pm 3 $^{\circ}$ C	25 \pm 1 $^{\circ}$ C	(20~27) \pm 3 $^{\circ}$ C			

資料來源：內政部建築研究所，2006。

四、試驗步驟：

- (一)開機：開啟配光曲線設備(GO-DS1600)總電源開關，將安全裝置 Safety unit 除鎖並向右轉動以開啟電源，按下綠色按鈕以提供電源供應器電源。除測角儀(goniometer)，測光儀(Photometer)，顯示器，電源供應面板以外之所有附加裝置，均須在按下綠色按鈕後才有電源供應。電源供應器電源其功能主要是提供試驗件所需之電源，亦可利用 LIMES Control 程式控制其輸出模式。
- (二)開啟電腦：選取 LIMES2000 程式，輸入密碼*****以便登入。
- (三)旋臂旋下至固定燈具位置：利用牆邊控制單元或 LIMES2000 程式將旋臂旋下置垂直地面，因應不同燈具(光線向上或向下)，在旋臂旋下後，有可能需利用齒輪組以人工手動方式，變更燈具接合器之旋臂方向。
- (四)選取治具：委託單位應配合不同燈具或光源試驗，選取適合治

具，以便能將燈具或光源中心點固定於正確位置。

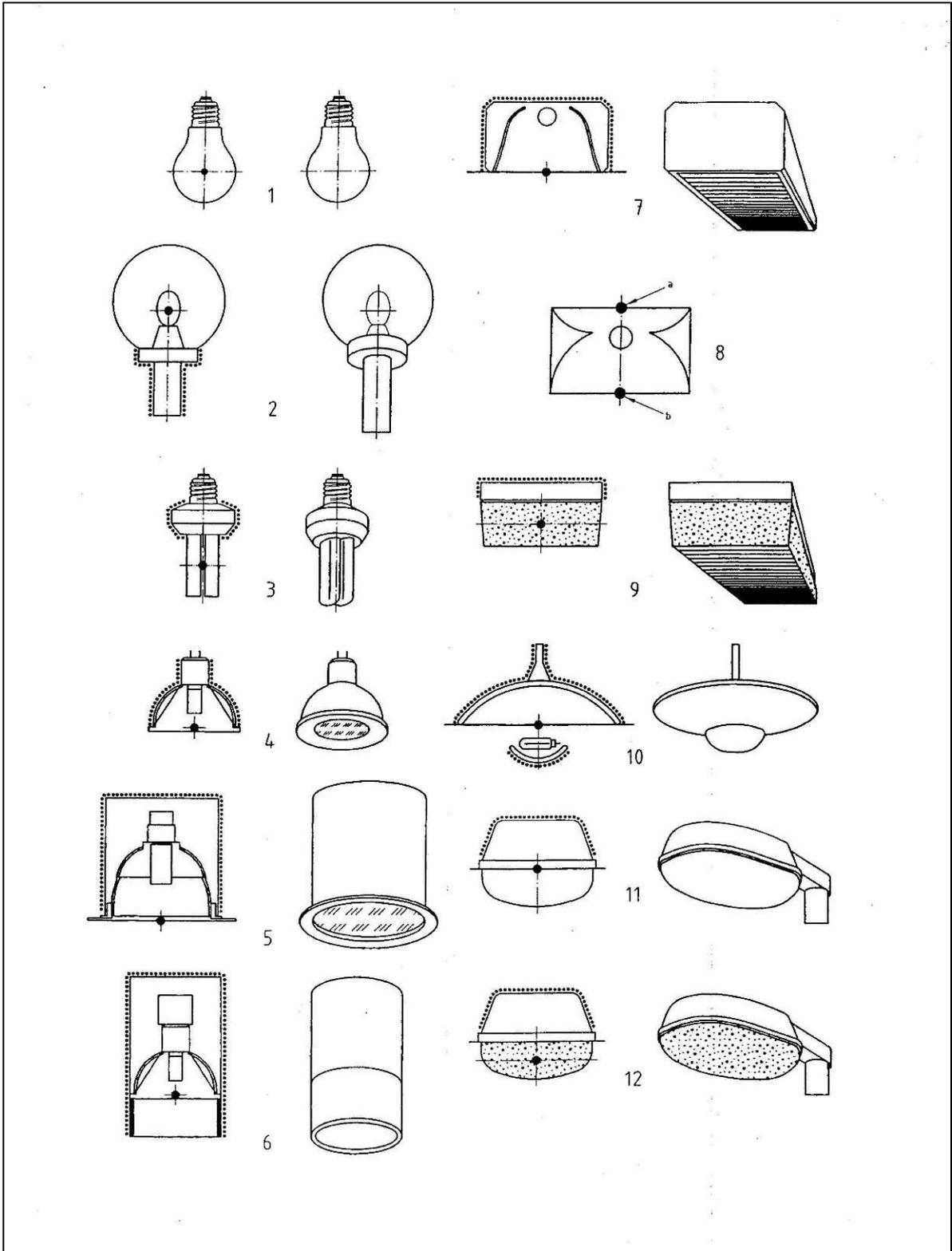
- (五)測量重量：測量燈具重量或光源與治具之總重量，以調整重量法碼，做為硬體機構平衡之用，重量誤差須在 5 公斤之內，若沒有做重量平衡之動作會影響測試之進行，當重量誤差太大，儀器本身會中止測試以保護其硬體機構，並發出警報聲音，以示警示，但為維護機器硬體之精確度，應避免錯誤動作之發生，因此試驗前需仔細核對試驗件之相關重量，並記錄於記錄表中。
- (六)測量尺寸：測量燈具或光源之尺寸，包含其物理尺寸與發光尺寸，並記錄於紀錄表中，尤其發光尺寸特別重要，一般規範是由其發光部位來定義其試驗中心位置，因此其發光尺寸會直間影響到雙向拉門之尺寸大小，間接影響到測試之結果，當雙向拉門過大時，會有過多之雜散光進入，而使得測試值變大，若雙向拉門過小，會將試驗件所發出之光遮蔽，而使得測試值變小，因此根據理論之計算得到依較佳之控制方式，其計算如下所示，不僅可確立測量之準確性及重現性，更可避免人為造成試驗之變異。
- (七)固定試件：將治具與試驗件組合完成後，再將組套件固定至試驗位置，CIE 法規標準中定義一般燈具之設置以 C0-C180 為燈具發光最強之方向，而 IES 之角度定義與 CIE 之角度定義相差 90 度。
- (八)調整重量砝碼：利用黃色線控把手調整重量砝碼位置以平衡試件與治具總重量。
- (九)確認初始位置：利用黃色線控把手啟動定位雷射，確認試件中心點是否位於正確位置（如圖 3-2、3-3），若非，則利用黃色線控把手微調接合器位置。一般法規定義之燈具與光源試驗中心點如下圖所示，視各國標準規定而有些許不同，進行試驗前需先與廠商溝通，若與標準規定不同，應於記錄表內標明。



資料來源：內政部建築研究所，2006。

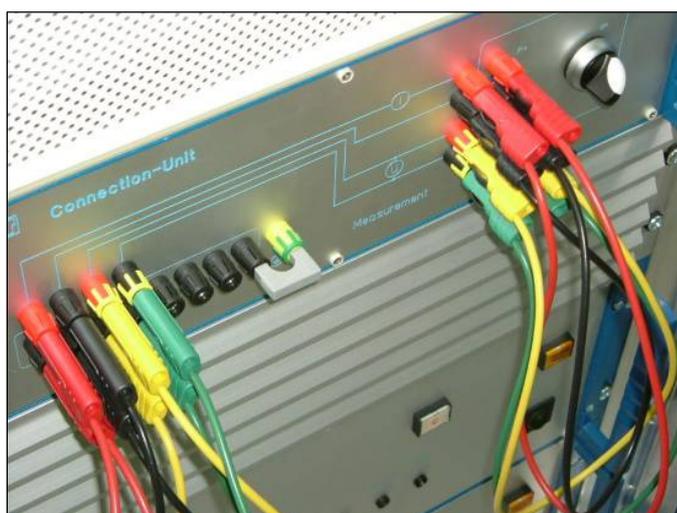
圖 3-2 試件中心點位置

- (十)連接電源輸入：接合器上方共有 8 個端子可供使用，配合各種不同試驗件，將電源連接完成，接頭編號即為 GD-DS1600 之 connect unit 編號。(如圖 3-4、3-5)
- (十一)調整雙向拉門：配合試驗件之大小尺寸，需調整雙向拉門之尺寸，以防止雜散光進入，其尺寸調整依表 3-3 所示。
- (十二)啓動 Limes2000：從桌面捷徑或〔開始〕－>〔程式集〕中啓動 Limes2000。
- (十三)選取試驗檔案：可選取已有之試驗檔案或建立新的試驗檔案。
- (十四)選取試驗程式：選定試檔案之後，可選取已設計完成之試驗程式或建立新的試驗程式。
- (十五)設定硬體、軟體輸出圖表：若有需要，可設定各項硬（軟）體功能及試驗各項動作，亦可在完成量測後選取分析所需之圖形與表格。
- (十六)結果輸出、儲存所需資料。



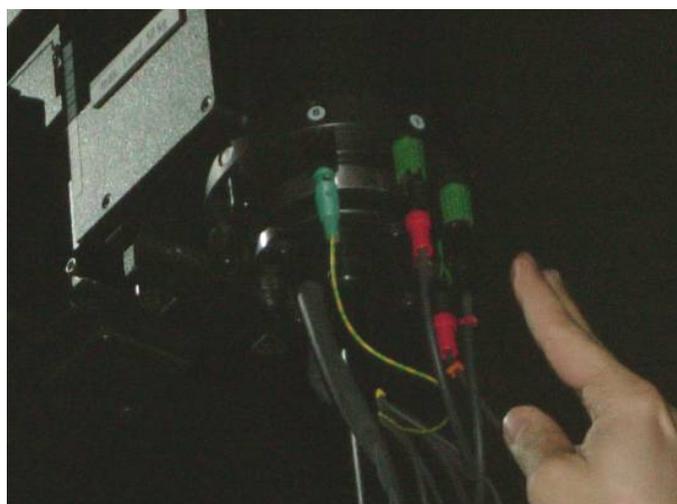
資料來源：內政部建築研究所，2006。

圖 3-3 EN13032-1-2002 試件中心點位置



資料來源：內政部建築研究所，2006。

圖 3-4 8 個接頭端子（電源供應器側）



資料來源：內政部建築研究所，2006。

圖 3-5 8 個接頭端子（配光曲線儀側）

表 3-3 燈具或光源尺寸與滑門移動距離關係表

燈具或光源尺寸(mm)	滑門移動距離(mm)	燈具或光源尺寸(mm)	滑門移動距離 (mm)
1600	819	750	384
1550	793	700	359
1500	768	650	333
1450	742	600	307
1400	717	550	281
1350	691	500	256
1300	665	450	231
1250	640	400	205
1200	614	350	179
1150	589	300	153
1100	563	250	128
1050	537	200	103
1000	512	150	77
950	486	100	51
900	461	50	25
850	435	0	0
800	409		

資料來源：內政部建築研究所，2006。

第三節 數位螢光示波器

由於一般對於外加安定器常用節能光源的量測大都採用示波器設備來單獨量測光源的實驗資料，因此本所性能實驗中心光學實驗室在本(98)年度亦添購此一設備，以提高實驗室進行檢測業務的能力，以下為本所之數位螢光示波器規格。

一、垂直系統：

- (一)類比頻寬(-3dB)：100MHz
- (二)輸入通道數：4 個
- (三)垂直解析度：8 bit；在高解析度(Hi-Res.)：11bit
- (四)電壓檔位：1mV ~ 10V /DIV (1M ohm)
- (五)DC 增益準確度：±1.5%

二、水平系統：

- (一)最大即時取樣率(在開啟所有通道時)：2.5GS/s
- (二)時基範圍：1nS ~ 1000S
- (三)每通道記憶深度：5M pts
- (四)時基準確度：±10ppm
- (五)具波形檢視器：可縮放/取景、標記、搜尋、播放/暫停該波形細節資料

三、觸發系統：

- (一)主要觸發模式：自動(Auto)、一般(Normal)及單一(Single)
- (二)觸發模式種類：邊緣(Edge)、邏輯(Logic)、脈衝寬度(Pulse Width)、矮波(Runt)、設定與保持(Setup And Hold)、上升/下降時間(Rise/Fall Time)、視訊(Video)

四、擷取系統：

- (一)擷取模式：取樣(Sample)、峰波偵測(Peak Detect)、包絡(Envelope)、平均(Average)、高解析度(Hi-Res.)、螢幕捲動

(Roll)

五、控制系統：

- (一)波形量測：包含週期、頻率、上升/下降時間、相位、均方根等 29 種
- (二)波形運算：加、減、乘、除、數學函數(積分、微分及 FFT)和進階數學函數
- (三)顯示螢幕：彩色 9 吋 LCD (含)以上
- (四)螢幕解析度：800 x 480 (WVGA)
- (五)波形擷取更新率：50,000 wfm/s 上
- (六)通訊、輸出/入介面：LAN, VGA output port, USB

此外，本研究在量測常用節能光源之管電壓、管電流、管功率等實驗數據時須搭配探棒進行實驗，可搭配性能實驗中心之數位螢光示波器之探棒如下。

一、電流探棒(TCP0030)

- (一)頻寬(-3dB)：DC ~ 120MHz
- (二)最小量測電流解析：1mA
- (三)最大量測電流(RMS)：30A
- (四)最大峰值電流(Peak)：50A
- (五)電源：由示波器探棒介面提供，無須另接電源

二、高壓探棒(P6015A)

- (一)頻寬(-3dB)：DC ~ 75MHz
- (二)最大量測電壓(RMS)：20KV
- (三)最大峰值電壓(Peak)：40KV
- (四)衰減倍數：1000X

三、差動探棒(P5205+TPA-BNC)

- (一)頻寬(-3dB)：DC ~ 100MHz

(二)差模量測電壓(RMS)：1000V

(三)衰減倍數：50X/500X 可切換式

(四)電源：由示波器探棒介面提供，無須另接電源

四、差動探棒(LDP-6002)

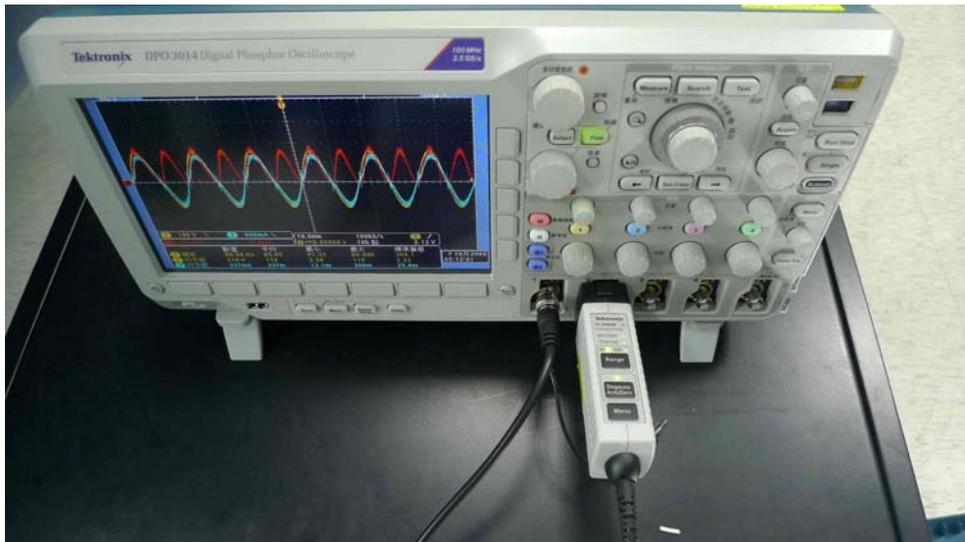
(一)頻寬(-3dB)：DC ~ 25MHz

(二)差模量測電壓(RMS)：1000V

(三)衰減倍數：20X/200X 可切換式

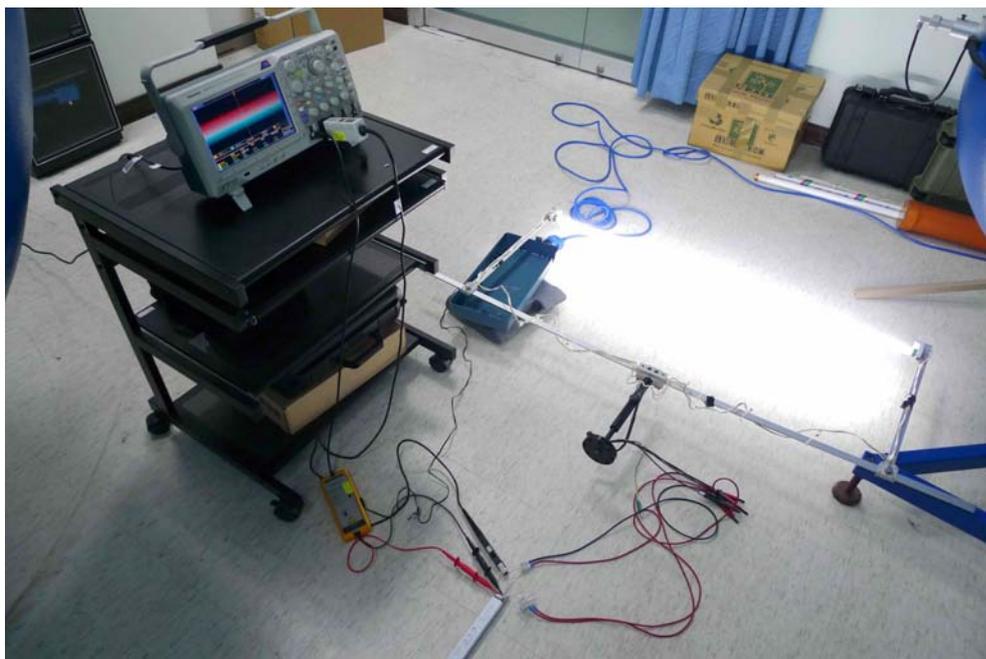
(四)電源：外接式 AC 變壓器

本次實驗即使用數位螢光示波器連結電流探棒以量測電流數據，並利用差動探棒(LDP-6002)來量測電壓數據資料。



資料來源：內政部建築研究所，2009。

圖 3-6 數位螢光示波器



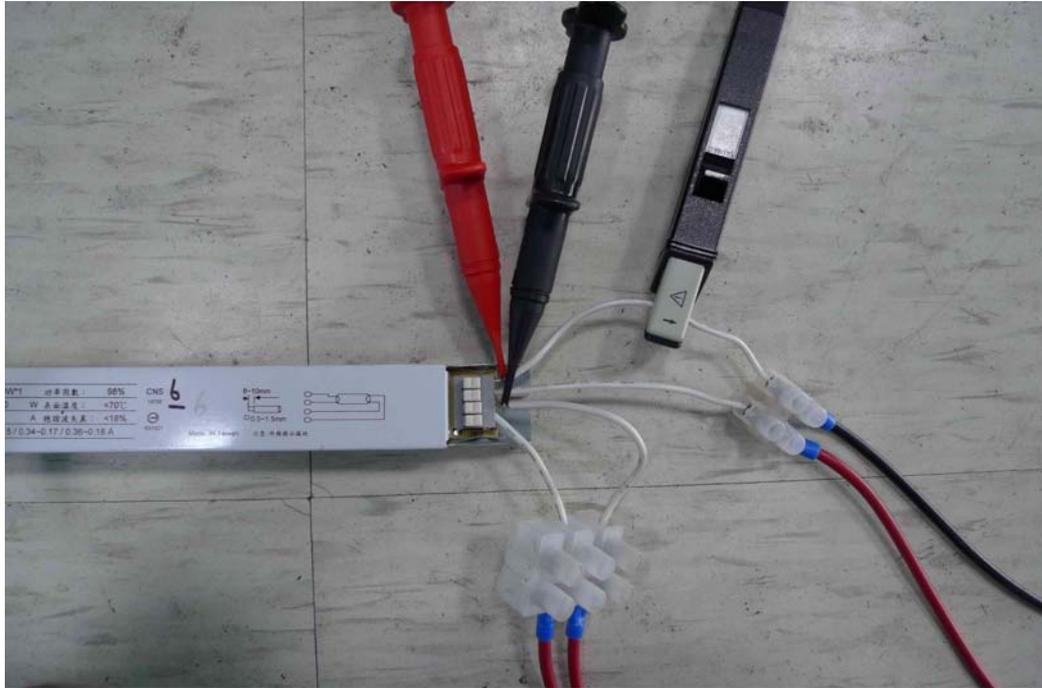
資料來源：內政部建築研究所，2009。

圖 3-9 量測現場配置圖



資料來源：內政部建築研究所，2009。

圖 3-10 輸入端量測配置



資料來源：內政部建築研究所，2009。

圖 3-11 輸出端量測配置

第四章 安定器樣本試驗結果分析

雖然坊間安定器製造廠商眾多，但一般安定器的銷售通路，以與燈具廠商搭售為主，單獨販售之情形並不多見，且安定器使用年限動輒十年以上，加上消費者一般較不具更換安定器的經驗及能力，使得目前安定器廠商的主要銷售模式仍以與燈具搭售為大宗。為實際瞭解安定器對於常用節能光源發光效率、演色性等性能的影響，本研究將挑選具節能標章之光源作為試驗光源，於本所台南性能試驗中心之人工光與自然光試驗室，進行相關測試，而安定器樣本的挑選也需針對適用於試驗光源之產品為主，並至少須有一件取得 CNS 標準，以期提供一般民眾作為居家汰換光源及選用安定器之參考。

第一節 試驗光源之選取

本研究為延續去(97)年「常用節能光源照明效率及品質之實驗研究」成果，採用的試驗光源為去年使用的 C 牌之 T8 FL40D-EX/38 三波長之晝光色螢光燈管，由於是去年的螢光燈管，表 4-1 為去(97)年該燈管在節能標章網站上之資料。

表 4-1 T8 FL40D-EX/38 晝光色燈管基本資料

廠牌名稱	C 牌	
型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
燈管長度(mm)	1198	
燈管功率 (W)	38.13	
發光效率 (Lm/W)	89.17	
平均演色性指數(Ra)	82	

資料來源：節能標章網站

為了驗證試驗結果，本研究另外又選取同樣為 C 牌出產之 T8 FL40L-EX/38 燈泡色三波常螢光燈管作為試驗光源，由節能標章網站所得基本資料如表 4-2。

表 4-2 T8 FL40L-EX/38 燈泡色燈管基本資料

廠牌名稱	C 牌	
型號	T8FL40L -EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
燈管長度(mm)	1198	
燈管功率 (W)	34.41	
發光效率 (Lm/W)	96	
平均演色性指數(Ra)	87	

資料來源：節能標章網站

第二節 安定器樣本之選取

本研究初步針對安定器進行調查，依其佔有率分類，仍是以國外品牌如飛利浦、歐斯朗及奇異等大廠為主，國內除了有替品牌大廠代工外，亦有自創品牌直接切入市場。若依安定器型式分類，則有傳統式安定器及電子式安定器等 2 種形式。

由於安定器主要銷售模式以與燈具搭售為大宗，而且安定器大都採客製化方式，因此本研究在選擇安定器時，並不順利。本研究主要係針對北部地區可收集到的安定器進行試驗測試比較分析，並提出分析報告，俾供本所未來修正綠建築解說與評估手冊中，日常節能指標相關基準，以及一般民眾選配適當節能光源之參考。

依上述原則，本研究共選定安定器共 10 件，分別為傳統預熱式安定器 5 件、電子預熱式安定器 5 件。依廠牌分類分別為 T 牌傳統式安定器 3 件(型號：FG-30115H-L、FG-40220SH-B、FG-40220SH-B)、電子式安定器 1 件(型號：FX-40AE-BS8T)、W 牌電子式安定器 2

件(型號：BM-UFL0401A、BM-UFL0402)、CH牌(型號：3640-1156T、3640-2206T)公司傳統式安定器 2 件、及 G 牌(型號：110V-40T8 PTC、220V-40T8 LC)電子式安定器 2 件。其中傳統安定器型號：FG-30115H-L 適用於 30W 螢光燈，不適匹配 40W 螢光燈，本報告將其試驗結果剔除，不列入比較分析。以下為 9 件樣本分別利用配光曲線儀及數位式螢光示波器對於 2 件試驗光源之電壓、電流、試驗功率、功率因素、光源效率、色溫、演色性、光譜及管電壓、管電流、管功率等測試資料結果，將分別敘述於第三節及第四節。

圖 4-1 安定器試驗樣本(1)

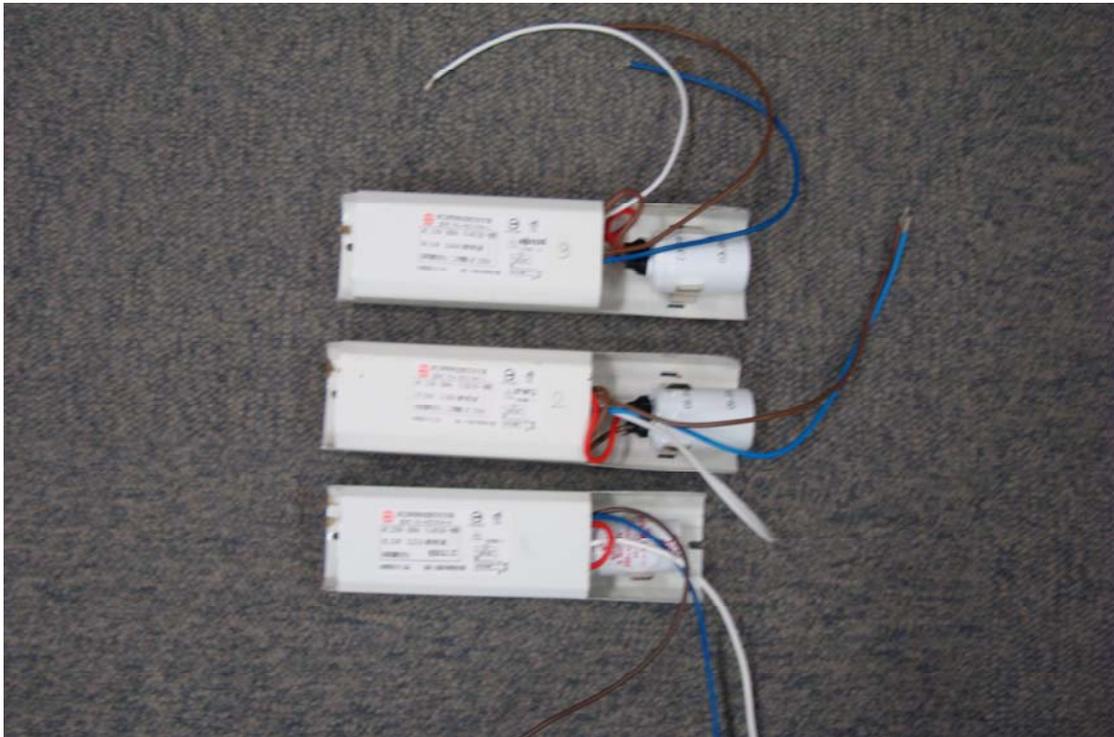




圖 4-2 安定器試驗樣本(2)

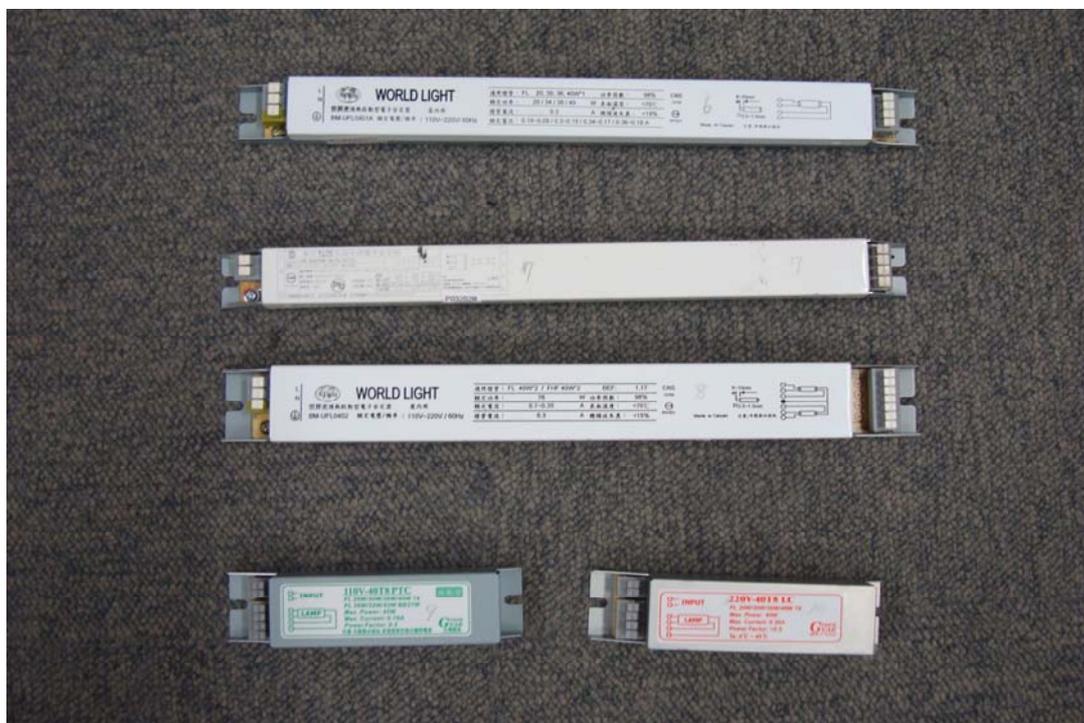


圖 4-3 安定器試驗樣本(3)

第三節 安定器對於 T8FL40D-EX/38 光源測試結果

本節為 9 件安定器樣本，首先利用配光曲線儀對於 T8FL40D-EX/38 光源進行功率、電壓、電流、功率因素、發光效率、演色性及光譜測試之結果，分列於下：

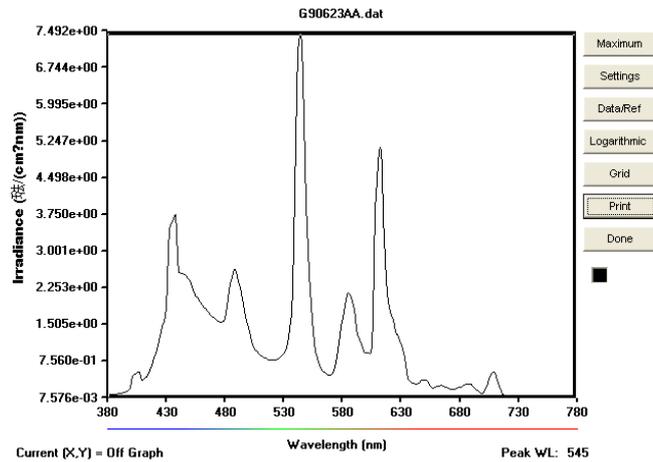


圖 4-4 透過 3640-1156T 安定器產生之光譜圖

表 4-3 3640-1156T 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	CH 牌	
安定器型號	3640-1156T	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	46	39.38
電壓(V)	115	109.99
電流(A)	0.43	0.374
功率因素(%)	90	95.64
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2291
發光效率 (Lm/W)	89.17	58.17
平均演色性指數(Ra)	82	88.9
色溫(K)	—	6594

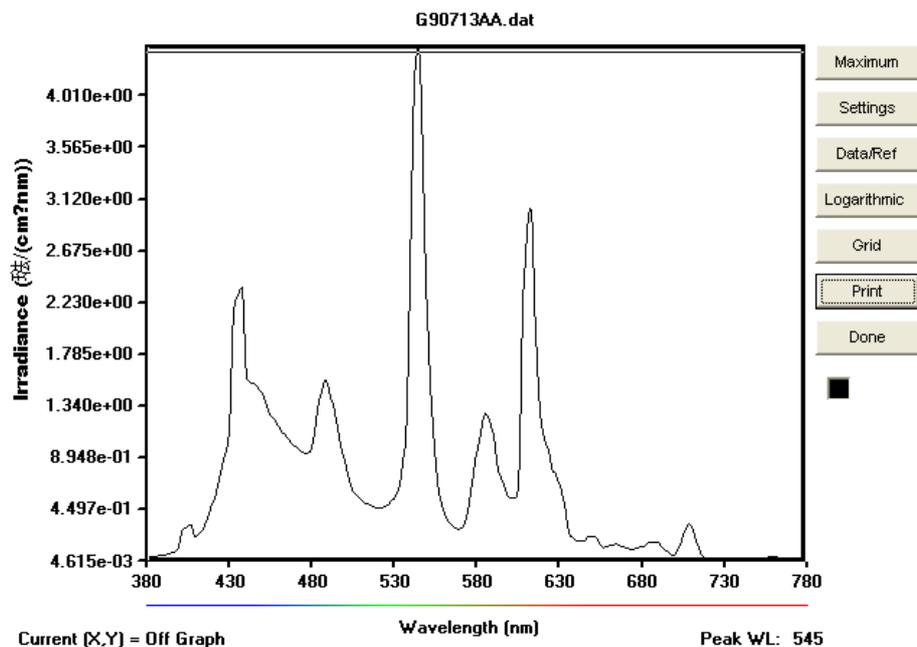


圖 4-5 透過 FG-40115H-L 安定器產生之光譜圖

表 4-4 FG-40115H-L 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	T 牌	
安定器型號	FG-40115H-L	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	46.5	39.38
電壓(V)	115	109.99
電流(A)	0.44	0.374
功率因素(%)	90	95.64
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2291
發光效率 (Lm/W)	89.17	58.17
平均演色性指數(Ra)	82	88.8
色溫(K)	—	6696

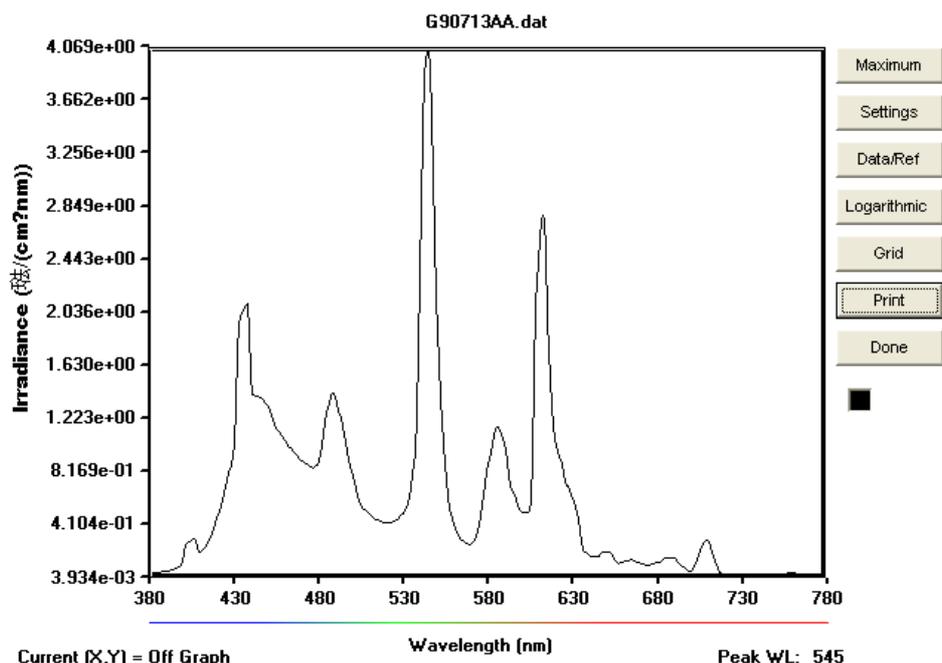


圖 4-6 透過 3640-2206T 安定器產生之光譜圖

表 4-5 3640-2206T 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	CH 牌	
安定器型號	3640-1156T	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	44.5	41.53
電壓(V)	220	219.99
電流(A)	0.22	0.348
功率因素(%)	90	54.24
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2645
發光效率 (Lm/W)	89.17	63.71
平均演色性指數(Ra)	82	88.7
色溫(K)	—	6639

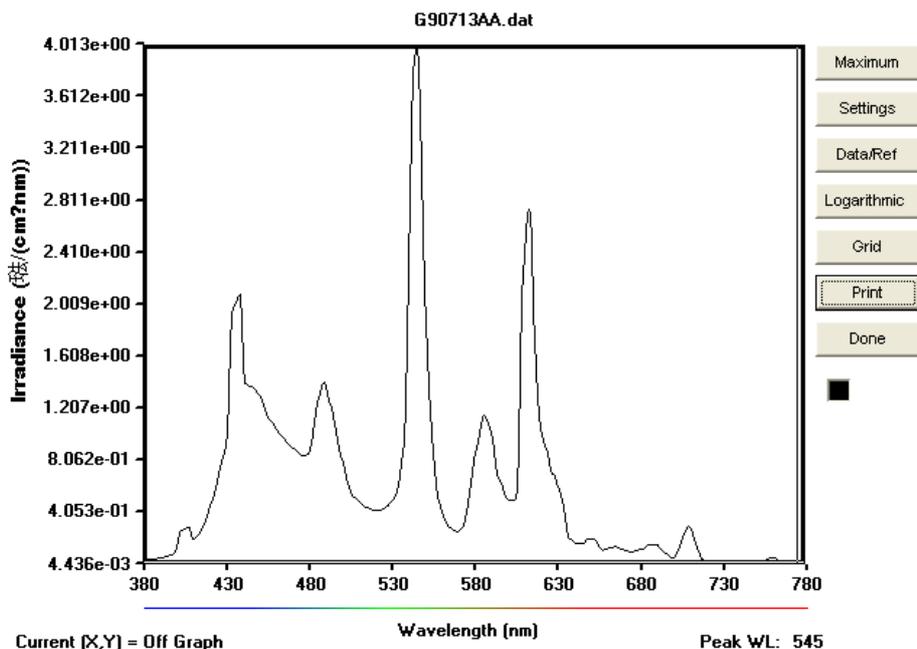


圖 4-7 透過 FG-40220SH-B 安定器產生之光譜圖

表 4-6 FG-40220SH-B 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	T 牌	
安定器型號	FG-40220SH-B	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	43.5	41.40
電壓(V)	220	220
電流(A)	0.21	0.194
功率因素(%)	90	96.97
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2754
發光效率 (Lm/W)	89.17	66.50
平均演色性指數(Ra)	82	88.8
色溫(K)	—	6649

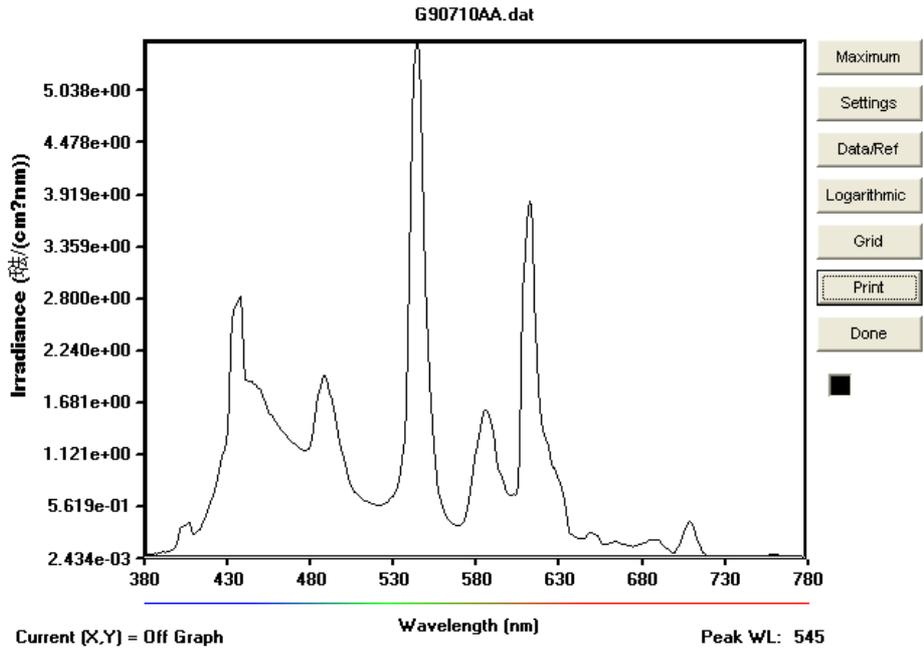


圖 4-8 透過 BM-UFL0401A(110V)安定器產生之光譜圖

表 4-7 BM-UFL0401A(110V) 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	W 牌	
安定器型號	BM-UFL0401A(110V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	—	40.02
電壓(V)	110	110.02
電流(A)	0.300	0.368
功率因素(%)	98	99.19
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2805
發光效率 (Lm/W)	89.17	70.08
平均演色性指數(Ra)	82	89
色溫(K)	—	6596

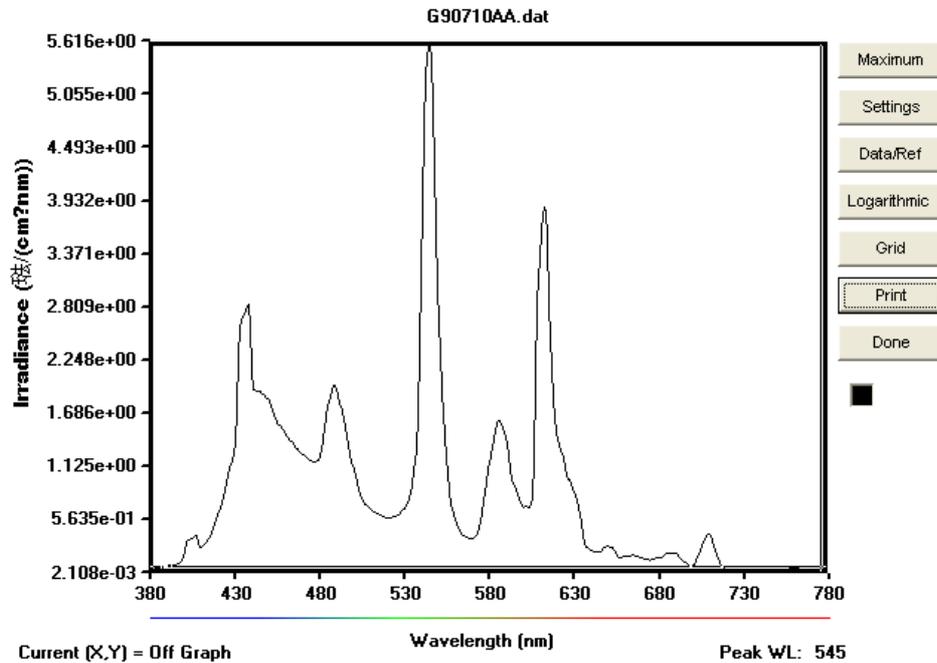


圖 4-9 透過 BM-UFL0401A(220V)安定器產生之光譜圖

表 4-8 BM-UFL0401A(220V) 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	W 牌	
安定器型號	BM-UFL0401A (220V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	—	39.14
電壓(V)	220	219.97
電流(A)	0.3	0.179
功率因素(%)	98	99.0
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2816
發光效率 (Lm/W)	89.17	71.94
平均演色性指數(Ra)	82	89
色溫(K)	—	6594

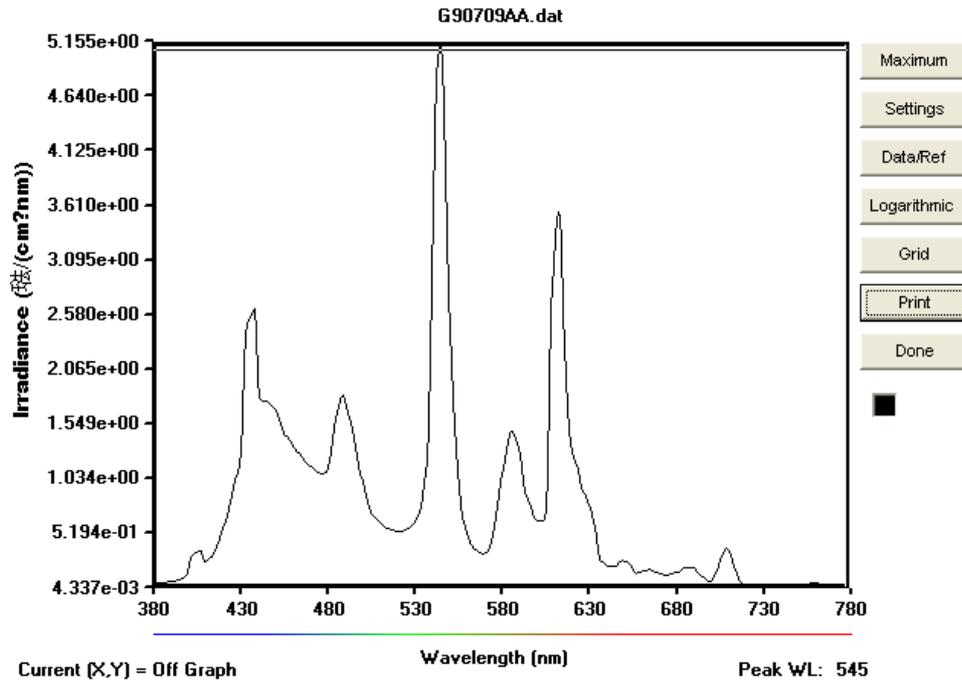


圖 4-10 透過 FX-40AE-BS8T(110V)安定器產生之光譜圖

表 4-9 FX-40AE-BS8T(110V)安定器數據資料

安定器廠牌名稱	T 牌	
安定器型號	FX-40AE-BS8T(110V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	40	38.28
電壓(V)	120	109.97
電流(A)	0.295	0.370
功率因素(%)	98	94.0
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2615
發光效率 (Lm/W)	89.17	68.31
平均演色性指數(Ra)	82	89
色溫(K)	—	6622

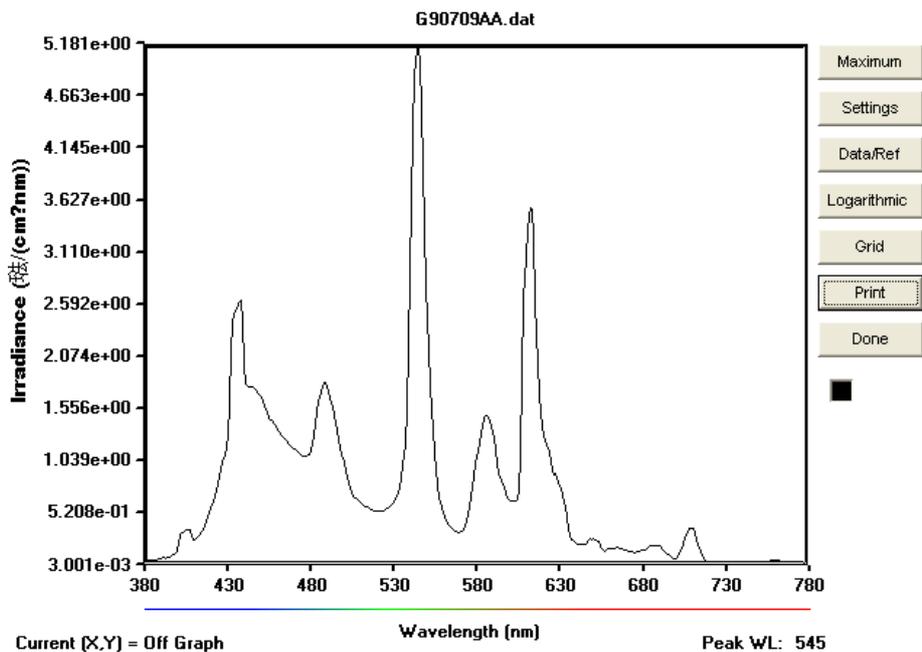


圖 4-11 透過 FX-40AE-BS8T(220V)安定器產生之光譜圖

表 4-10 FX-40AE-BS8T(220V)安定器數據資料

安定器廠牌名稱	T 牌	
安定器型號	FX-40AE-BS8T(220V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	40	37.68
電壓(V)	220	220.03
電流(A)	0.295	0.174
功率因素(%)	98	98.59
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2616
發光效率 (Lm/W)	89.17	69.41
平均演色性指數(Ra)	82	89
色溫(K)	—	6618

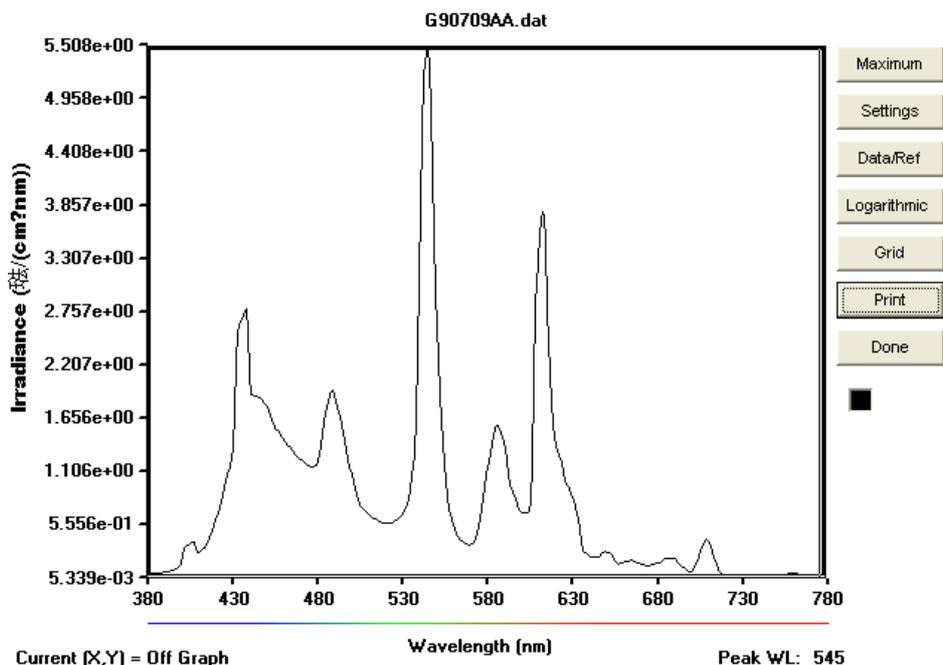


圖 4-12 透過 BM-UFL0402(110V)安定器產生之光譜圖

表 4-11 BM-UFL0402(110V)安定器數據資料

安定器廠牌名稱	W 牌	
安定器型號	BM-UFL0402(110V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	—	39.13
電壓(V)	110	110.07
電流(A)	0.3	0.357
功率因素(%)	98	99.6
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2779
發光效率 (Lm/W)	89.17	71.03
平均演色性指數(Ra)	82	89.1
色溫(K)	—	6594

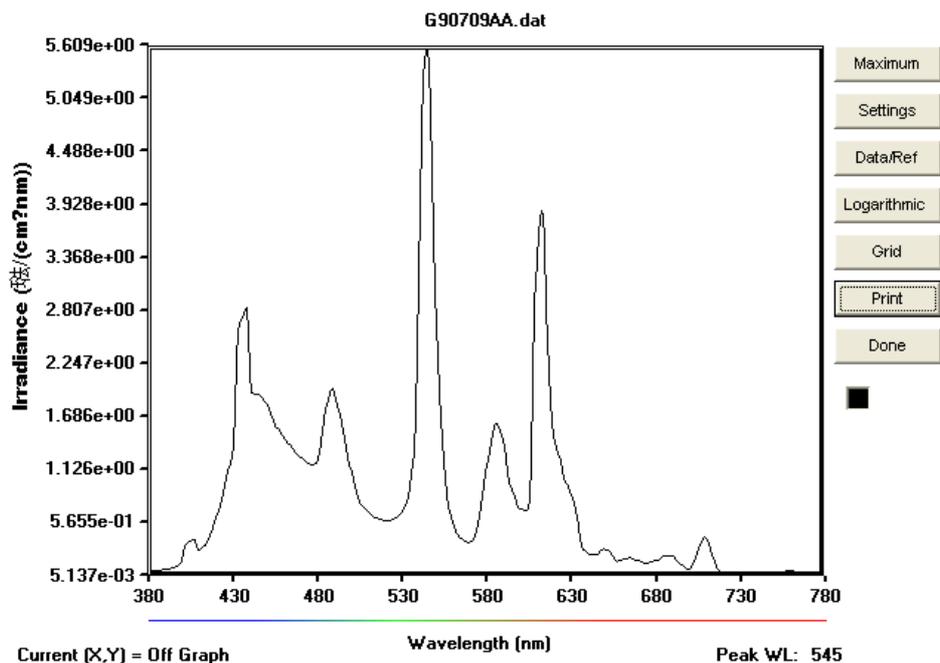


圖 4-13 透過 BM-UFL0402(220V)安定器產生之光譜圖

表 4-12 BM-UFL0402(220V)安定器數據資料

安定器廠牌名稱	W 牌	
安定器型號	BM-UFL0402(220V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	—	38.74
電壓(V)	220	220.04
電流(A)	0.3	0.183
功率因素(%)	98	96.0
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2801
發光效率 (Lm/W)	89.17	72.30
平均演色性指數(Ra)	82	89.1
色溫(K)	—	6593

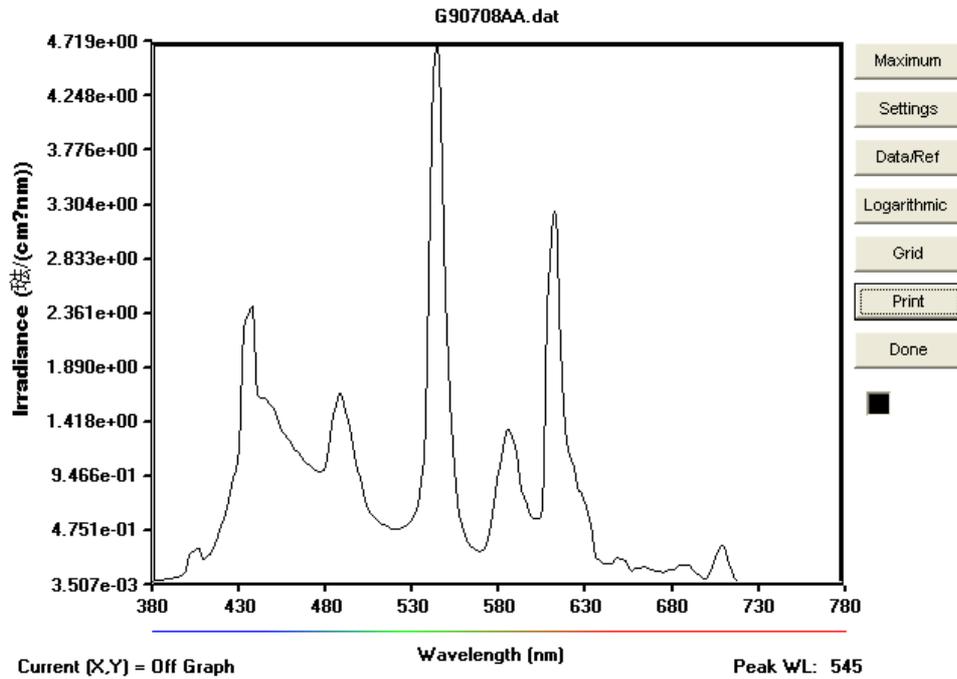


圖 4-14 透過 40T8PTC 安定器產生之光譜圖

表 4-13 40T8PTC 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	G 牌	
安定器型號	40T8PTC	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	42	33.50
電壓(V)	110	109.98
電流(A)	0.76	0.539
功率因素(%)	50	56.52
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2413
發光效率 (Lm/W)	89.17	72.05
平均演色性指數(Ra)	82	89
色溫(K)	—	6649

安定器對常用節能光源發光效率影響之實驗研究

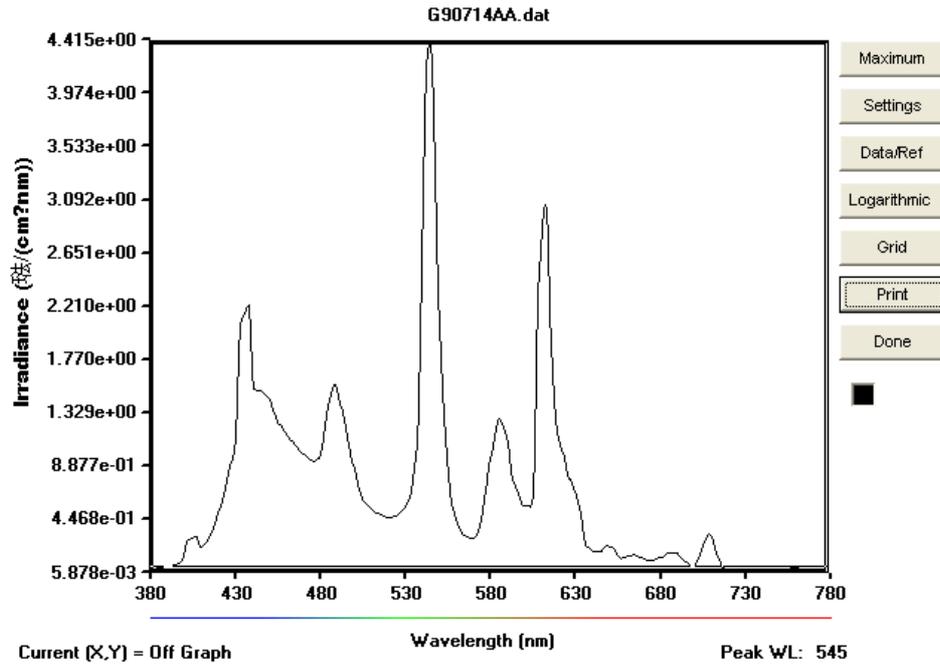


圖 4-15 透過 40T8LC 安定器產生之光譜圖

表 4-14 40T8LC 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	G 牌	
安定器型號	40T8LC	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	40	39.02
電壓(V)	220	220
電流(mA)	360	312.73
功率因素(%)	>50	56.69
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40D-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 2	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	38.13	—
全光通量(Lm)	—	2892
發光效率 (Lm/W)	89.17	74.13
平均演色性指數(Ra)	82	89
色溫(K)	—	6583

依整體試驗結果看來，傳統式安定器對於試驗光源的測試結果，其發光效率數值約在 58.19~66.50 Lm/W 之間，發光效率部分最多有將近 14% 的差異量，電子式安定器對於試驗光源的測試結果，其發光效率數值約在 68.31~74.13 Lm/W 之間，發光效率部分最多僅有 9% 的差異量，顯示使用電子式安定器的光源在發光效率上確實優於傳統式安定器的光源，但是不論是傳統式安定器或是電子式安定器之試驗結果均遠小於節能標章所標示的 89.17Lm/W，此一結果顯示安定器之耗損對於發光效率確有極大之影響。而平均演色性指數各為 88.8~88.9 及 89~89.1，均高於節能標章之標示。另外在光譜分析部分，同樣由 380~780 nm 波長的可見光譜區間的光譜圖可看出，但不論何種廠牌的安定器應用在試驗光源上，基本上也都是呈現三波長的分佈，符合試驗光源的特性，分別在約藍光區（430nm）、綠光區（540nm）及橙光區（620nm）各有一個主成分波，且各區分波幾乎一致，色溫約落在 6583~6736K，整體來看，傳統式安定器色溫較電子式安定器色溫高。

利用配光曲線儀所量測的電流、電壓、功率及計算出的發光效率等數值，係屬整組燈具的實驗數據，與節能標章的標示值有一段頗大的差異，以本研究的目的是在量測安定器對於常用節能光源發光效率的影響來說，似乎得不到期望的比較試驗數據，所以本所性能實驗中心光學實驗室本(98)年度採購數位式螢光示波器，可用以量測常用節能光源的管電流、管電壓及管功率等數值，以期新的實驗數據可以反映真正的本研究所期待的試驗結果。以下即為為 9 件安定器樣本，利用數位式螢光示波器對於 T8FL40D-EX/38 光源進行管功率、管電壓及管電流及所計算出之發光效率等的結果。

表 4-15 3640-1156T 安定器數據資料

3640-1156T	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	39.38	30.29(管功率)	38.17
電壓 (V)	109.99	121(管電壓)	110
電流 (mA)	374	301(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	58.17	75.63	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2291		
平均演色性指數 (Ra)	88.9		
色溫 (K)	6594		
安定器規格	115V, 60Hz, 0.43A, 46W, PF=0.90		

表 4-16 FG-40115H-L 安定器數據資料

FG-40115H-L	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	39.38	30.72(管功率)	38.17
電壓 (V)	109.99	120(管電壓)	110
電流 (mA)	374	304(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	58.17	74.58	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2291		
平均演色性指數 (Ra)	88.8		
色溫 (K)	6696		
安定器規格	115V, 0.44A, 46.5W, PF=0.90		

表 4-17 3640-2206T 安定器數據資料

3640-2206T	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	41.53	34.34(管功率)	38.17
電壓 (V)	219.99	117(管電壓)	110
電流 (mA)	348	349(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	63.71	77.02	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2645		
平均演色性指數 (Ra)	88.7		
色溫 (K)	6639		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.22A, 44.5W, PF=0.90		

表 4-18 FG-40220SH-B 安定器數據資料

FG-40220SH-B	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	41.40	35.45(管功率)	38.17
電壓 (V)	220	116(管電壓)	110
電流 (mA)	194	366(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	66.50	77.69	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2754		
平均演色性指數 (Ra)	88.8		
色溫 (K)	6649		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.21A, 43.5W, PF=0.90		

表 4-19 BM-UFL0401A(110V) 安定器數據資料

BM-UFL0401A (110V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	40.02	35.71(管功率)	38.17
電壓 (V)	110.02	115(管電壓)	110
電流 (mA)	368	409(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	70.08	78.55	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2805		
平均演色性指數 (Ra)	89		
色溫 (K)	6596		
安定器規格	110V, 60Hz, 0.30A,, PF=0.98		

表 4-20 BM-UFL0401A(220V) 安定器數據資料

BM-UFL0401A (220V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	39.14	35.47(管功率)	38.17
電壓 (V)	219.97	114(管電壓)	110
電流 (mA)	179	403(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	71.94	79.39	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2816		
平均演色性指數 (Ra)	89		
色溫 (K)	6594		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.30A,, PF=0.98		

表 4-21 FX-40AE-BS8T(110V)安定器數據資料

FX-40AE-BS8T (120V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	38.28	31.1(管功率)	38.17
電壓 (V)	109.97	113(管電壓)	110
電流 (mA)	370	440(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	68.31	84.08	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2615		
平均演色性指數 (Ra)	89		
色溫 (K)	6622		
安定器規格	120V, 60Hz, 0.295A, 40W, PF=0.98		

表 4-22 FX-40AE-BS8T(220V)安定器數據資料

FX-40AE-BS8T (220V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	37.68	30.40(管功率)	38.17
電壓 (V)	220.03	113(管電壓)	110
電流 (mA)	174	425(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	69.41	86.05	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2616		
平均演色性指數 (Ra)	89		
色溫 (K)	6618		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.295A, 40W, PF=0.98		

表 4-23 BM-UFL0402(110V)安定器數據資料

BM-UFL0402(110V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	39.13	33.90(管功率)	38.17
電壓 (V)	110.07	112(管電壓)	110
電流 (mA)	357	402(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	71.03	81.98	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2779		
平均演色性指數 (Ra)	89.1		
色溫 (K)	6594		
安定器規格	110V, 60Hz, 0.30A, PF=0.98		

表 4-24 BM-UFL0402(220V)安定器數據資料

BM-UFL0402(220V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	38.74	33.90(管功率)	38.17
電壓 (V)	220.04	112(管電壓)	110
電流 (mA)	183	402(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	72.3	82.63	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2801		
平均演色性指數 (Ra)	89.1		
色溫 (K)	6593		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.30A,, PF=0.98		

表 4-25 40T8PTC 安定器數據資料

40T8 PTC	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	33.50	25.37(管功率)	38.17
電壓 (V)	109.98	125(管電壓)	110
電流 (mA)	539	323(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	72.05	95.11	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2413		
平均演色性指數 (Ra)	89		
色溫 (K)	6649		
安定器規格	110V, 0.76A, 42W, PF=0.50		

表 4-26 40T8LC 安定器數據資料

40T8 LC	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	39.02	34.16(管功率)	38.17
電壓 (V)	220	109(管電壓)	110
電流 (mA)	312.73	314(管電流)	
發光效率 (Lm/W)	74.13	84.66	89.17
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2892		
平均演色性指數 (Ra)	89		
色溫 (K)	6583		
安定器規格	220V, 0.36A, 40w, PF>0.50		

應用螢光式數位示波器測得常用節能光源實際之相關試驗數據後，再據以計算其發光效率，傳統式安定器對於試驗光源的測試結果，其發光效率數值約在 75.64~77.68 Lm/W 之間，4 種安定器發光效率差異量約 3%。而電子式安定器對於試驗光源的測試結果，其發光效率數值約在 78.54~95.13 Lm/W 之間，發光效率則有 21% 的差異量。其結果與應用配光曲線儀所測得的發光效率相較，使用電子式安定器的節能光源在發光效率上仍然優於傳統式安定器。

第四節 安定器對於 T8FL40 L-EX/38 光源測試結果

本節亦以相同的 9 件安定器樣本，首先利用配光曲線儀對於對於 T8FL40L-EX/38 光源進行功率、電壓、電流、功率因素、發光效率、演色性及光譜測試之結果，分列如下：

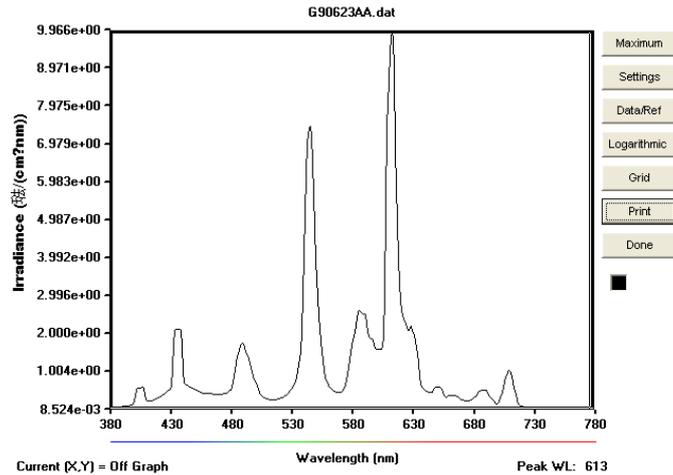


圖 4-16 透過 3640-1156T 安定器產生之光譜圖

表 4-27 3640-1156T 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	CH 牌	
安定器型號	3640-1156T	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	46	40.19
電壓(V)	115	109.99
電流(A)	0.43	0.384
功率因素(%)	90	95.14
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	2555
發光效率 (Lm/W)	96	63.58
平均演色性指數(Ra)	87	86.4
色溫(K)	—	2894

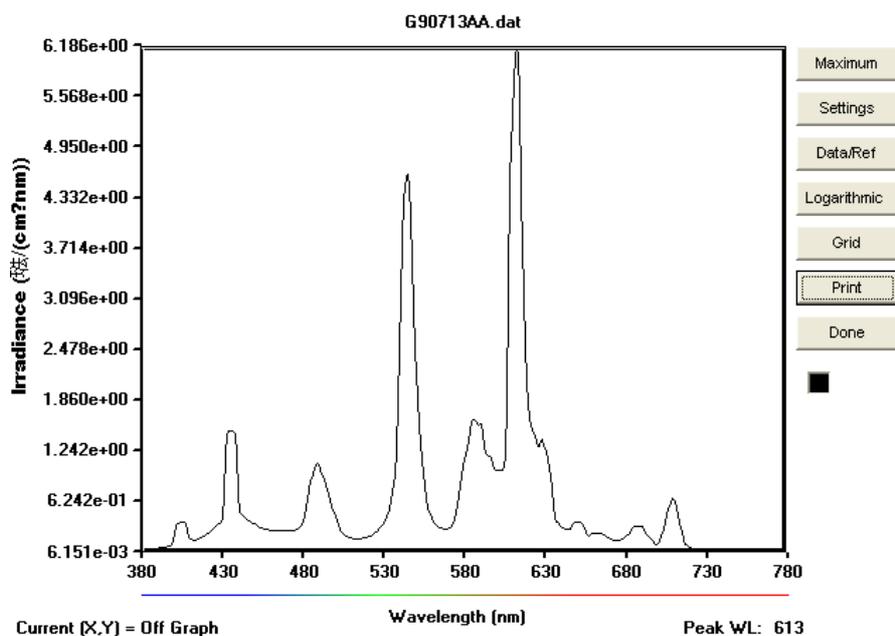


圖 4-17 透過 FG-40115H-L 安定器產生之光譜圖

表 4-28 FG-40115H-L 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	T 牌	
安定器型號	FG-40115H-L	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	46.5	38.71
電壓(V)	115	109.99
電流(A)	0.44	0.363
功率因素(%)	90	96.73
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	2629
發光效率 (Lm/W)	96	67.90
平均演色性指數(Ra)	87	86.3
色溫(K)	—	2909

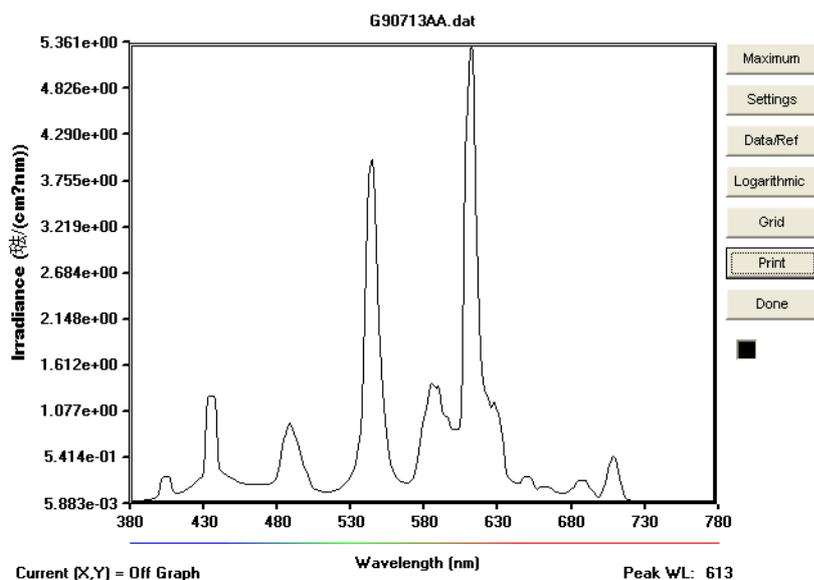


圖 4-18 透過 3640-2206T 安定器產生之光譜圖

表 4-29 3640-2206T 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	CH 牌	
安定器型號	3640-2206T	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	45.5	41.53
電壓(V)	220	219.99
電流(A)	0.22	0.357
功率因素(%)	90	52.77
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	2901
發光效率 (Lm/W)	96	69.86
平均演色性指數(Ra)	87	86.3
色溫(K)	—	2910

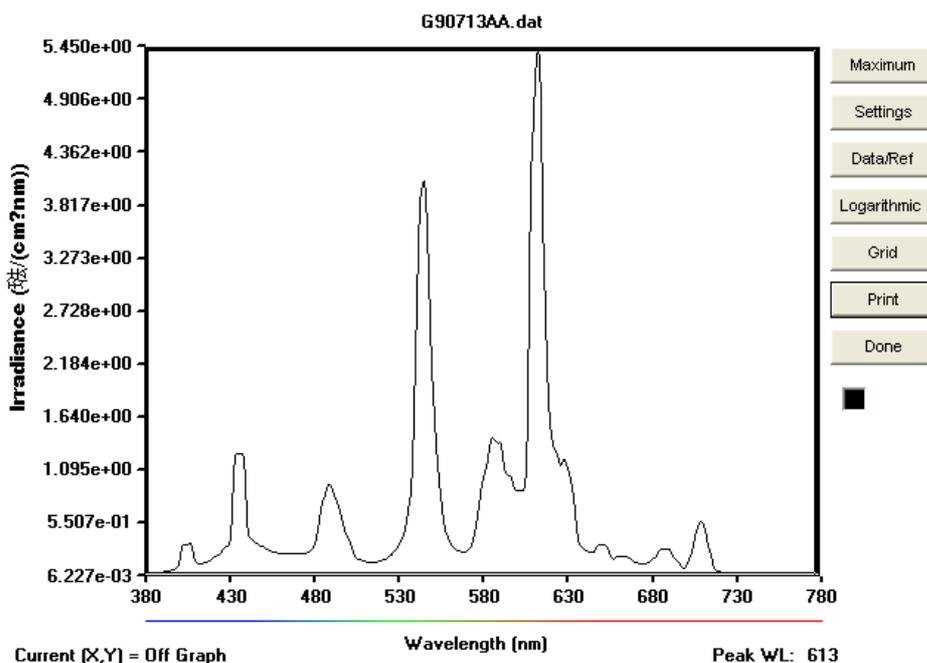


圖 4-19 透過 FG-40220SH-B 安定器產生之光譜圖

表 4-30 FG-40220SH-B 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	T 牌	
安定器型號	FG-40220SH-B	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	43.5	41.64
電壓(V)	220	220.02
電流(A)	0.21	0.196
功率因素(%)	90	96.28
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	3021
發光效率 (Lm/W)	96	72.55
平均演色性指數(Ra)	87	86.2
色溫(K)	—	2908

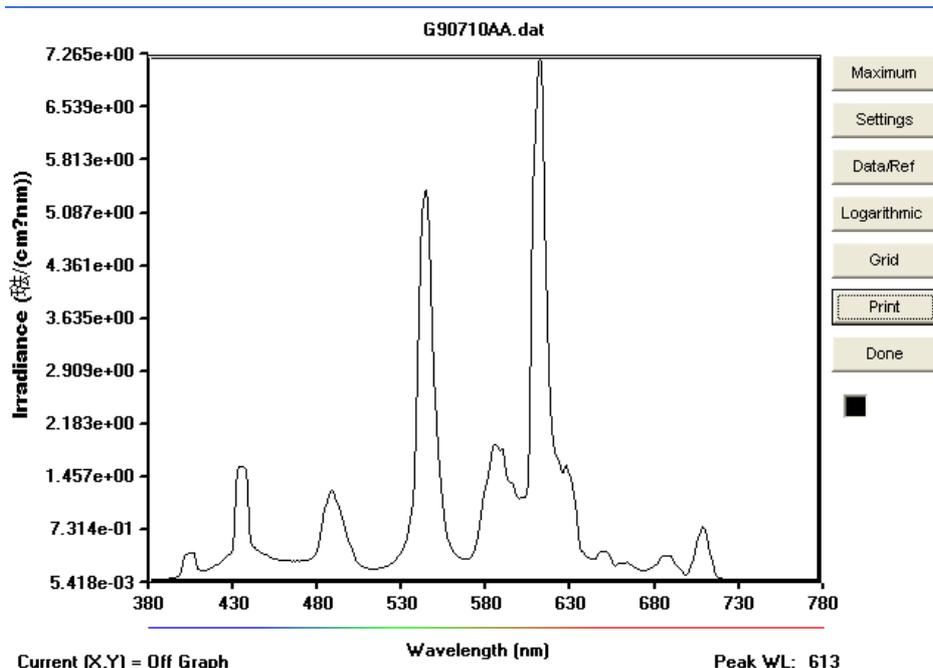


圖 4-20 透過 BM-UFL0401A(110V)安定器產生之光譜圖

表 4-31 BM-UFL0401A(110V) 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	W 牌	
安定器型號	BM-UFL0401A(110V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	—	39.40
電壓(V)	110	109.96
電流(A)	0.300	0.361
功率因素(%)	98	99.10
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	3025
發光效率 (Lm/W)	96	76.76
平均演色性指數(Ra)	87	86.5
色溫(K)	—	2893

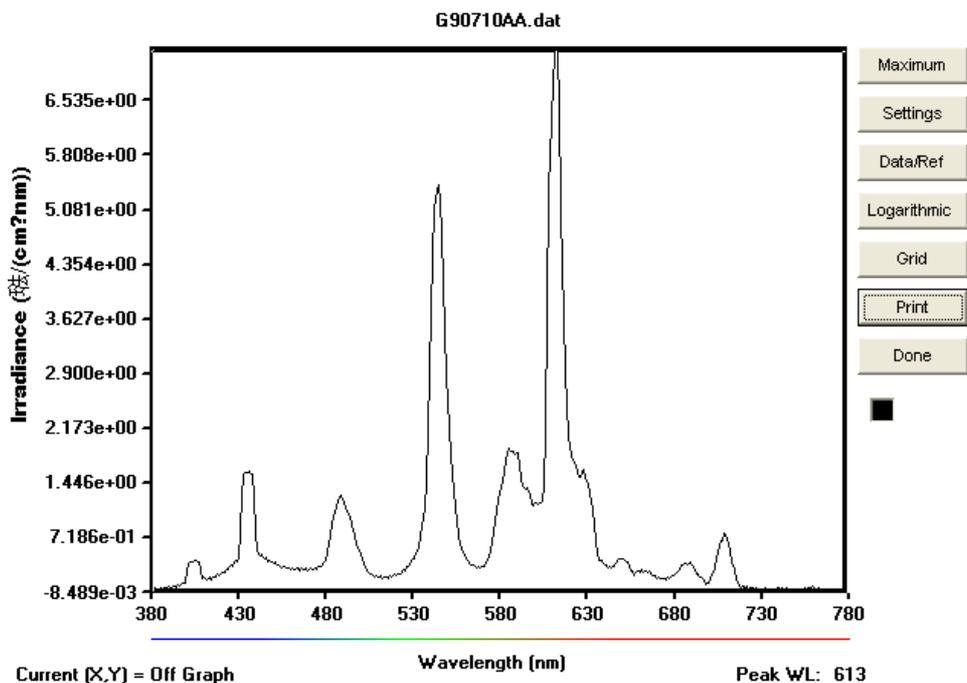


圖 4-21 透過 BM-UFL0401A(220V)安定器產生之光譜圖

表 4-32 BM-UFL0401A(220V) 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	W 牌	
安定器型號	BM-UFL0401A(220V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	—	38.35
電壓(V)	220	219.99
電流(A)	0.300	0.176
功率因素(%)	98	98.9
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	3014
發光效率 (Lm/W)	96	78.59
平均演色性指數(Ra)	87	86.5
色溫(K)	—	2893

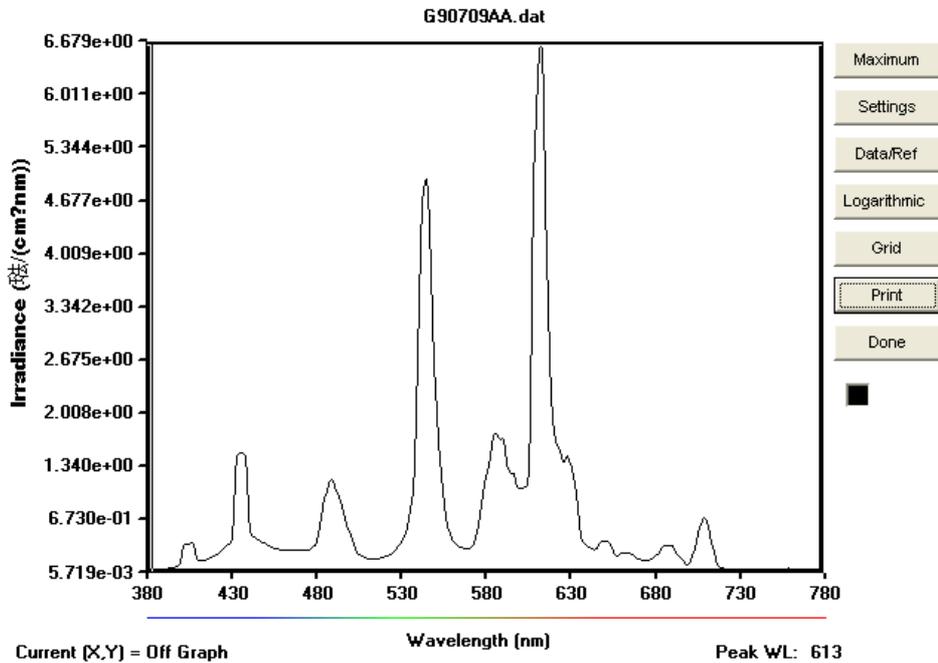


圖 4-22 透過 FX-40AE-BS8T(110V)安定器產生之光譜圖

表 4-33 FX-40AE-BS8T(110V)安定器數據資料

安定器廠牌名稱	T 牌	
安定器型號	FX-40AE-BS8T(110V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	40	37.48
電壓(V)	120	109.98
電流(A)	0.295	0.361
功率因素(%)	98	94.16
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	2825
發光效率 (Lm/W)	96	75.37
平均演色性指數(Ra)	87	86.5
色溫(K)	—	2896

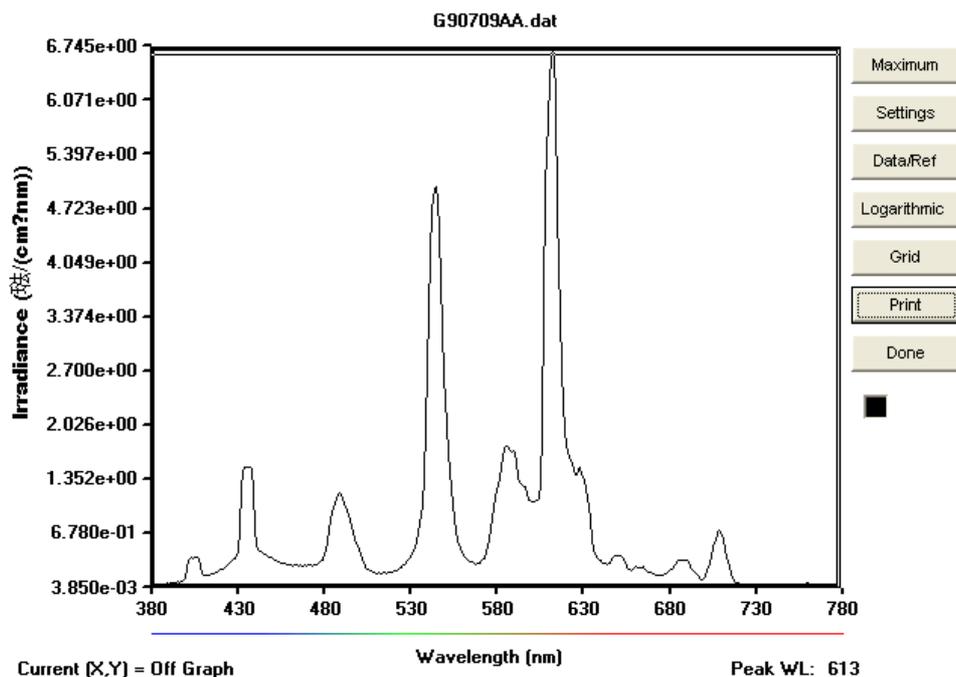


圖 4-23 透過 FX-40AE-BS8T(220V)安定器產生之光譜圖

表 4-34 FX-40AE-BS8T(220V)安定器數據資料

安定器廠牌名稱	T 牌	
安定器型號	FX-40AE-BS8T(220V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	40	36.97
電壓(V)	220	220.03
電流(A)	0.295	0.170
功率因素(%)	98	98.60
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	2831
發光效率 (Lm/W)	96	76.58
平均演色性指數(Ra)	87	86.5
色溫(K)	—	2894

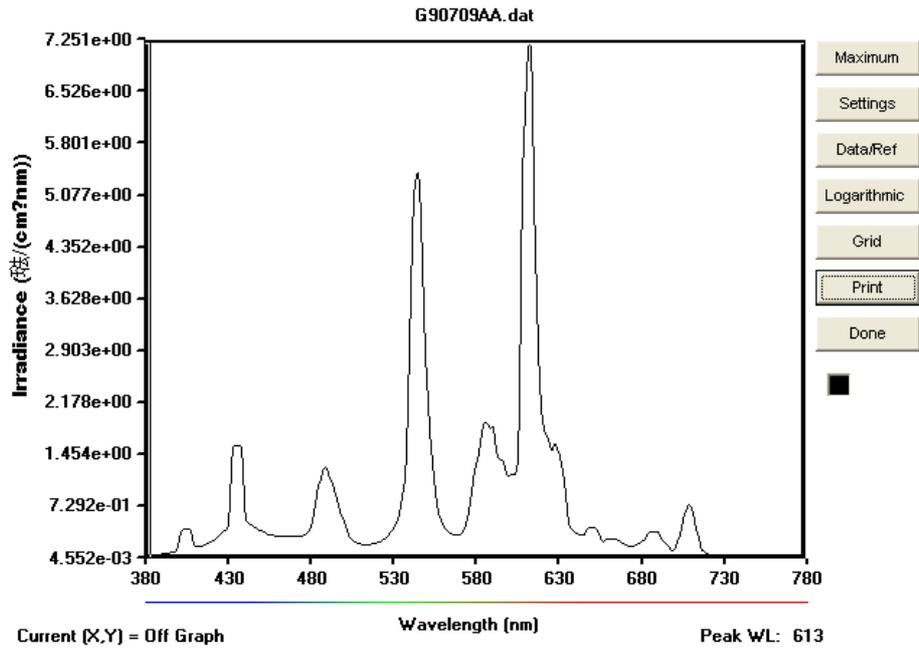


圖 4-24 透過 BM-UFL0402(110V)安定器產生之光譜圖

表 4-35 BM-UFL0402(110V)安定器數據資料

安定器廠牌名稱	W 牌	
安定器型號	BM-UFL0402(110V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	—	38.42
電壓(V)	110	109.96
電流(A)	0.300	0.351
功率因素(%)	98	99.58
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	3017
發光效率 (Lm/W)	96	78.52
平均演色性指數(Ra)	87	86.5
色溫(K)	—	2894

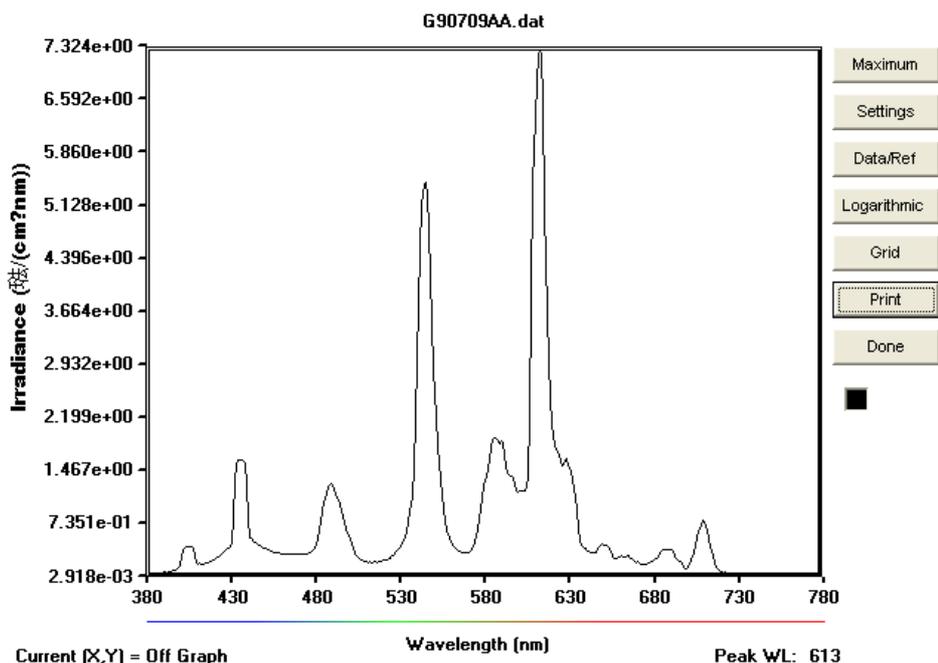


圖 4-25 透過 BM-UFL0402(220V)安定器產生之光譜圖

表 4-36 BM-UFL0402(220V)安定器數據資料

安定器廠牌名稱	W 牌	
安定器型號	BM-UFL0402(220V)	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	—	37.94
電壓(V)	220	220.04
電流(A)	0.300	0.179
功率因素(%)	98	95.8
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	3011
發光效率 (Lm/W)	96	79.34
平均演色性指數(Ra)	87	86.5
色溫(K)	—	2896

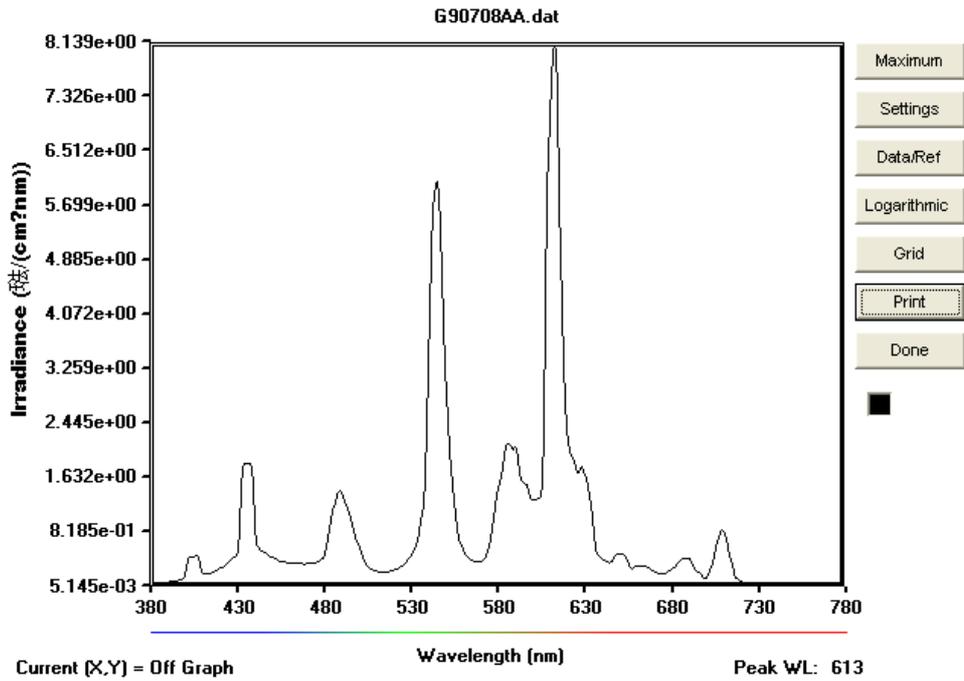


圖 4-26 透過 40T8PTC 安定器產生之光譜圖

表 4-37 40T8PTC 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	G 牌	
安定器型號	40T8PTC	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	42	33.17
電壓(V)	110	109.97
電流(A)	0.760	0.564
功率因素(%)	50	57
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	2583
發光效率 (Lm/W)	96	77.88
平均演色性指數(Ra)	87	86.5
色溫(K)	—	2897

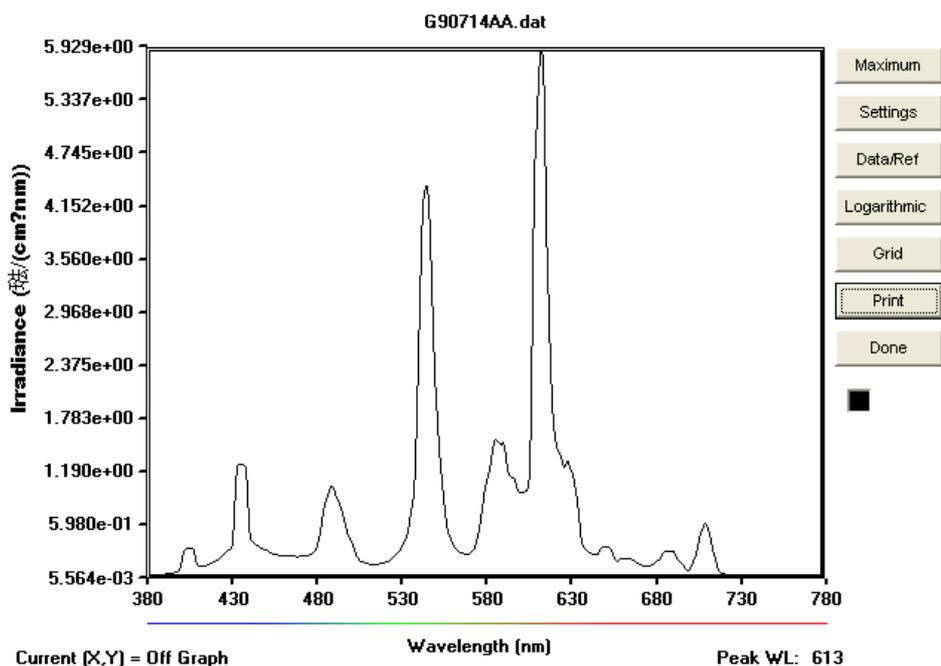


圖 4-27 透過 40T8LC 安定器產生之光譜圖

表 4-38 40 T8LC 安定器數據資料

安定器廠牌名稱	G 牌	
安定器型號	40T8LC	
	產品標稱性能規格	試驗室量測性能
功率(W)	40	38.48
電壓(V)	220	220.01
電流(A)	0.360	0.309
功率因素(%)	>50	56.59
光源廠牌名稱	C 牌	
光源型號	T8FL40L-EX/38	
節能標章證書字號	920011 續 3	
	節能標章性能規格	試驗室量測性能
燈管功率 (W)	34.41	—
全光通量(Lm)	—	2583
發光效率 (Lm/W)	96	77.88
平均演色性指數(Ra)	87	86.5
色溫(K)	—	2889

同樣的從整體試驗結果看來，傳統式安定器對於試驗光源的測試結果，其發光效率數值約在 63.58~72.55 Lm/W 之間，發光效率部分最多有將近 14% 的差異量，電子式安定器對於試驗光源的測試結果，其發光效率數值約在 75.37~82.14 Lm/W 之間，發光效率部分最多僅有 9% 的差異量，顯示使用電子式安定器的光源在發光效率上確實優於傳統式安定器的光源，但是不論是傳統式安定器或是電子式安定器之試驗結果均較節能標章所標示的 96Lm/W 為低，此一結果顯示安定器之耗損對於發光效率確有極大之影響。而平均演色性指數約各為 86.2~86.5，及 86.5，與節能標章之標示極為接近。另外在光譜分析部分，同樣由 380~780 nm 波長的可見光譜區間的光譜圖可看出，但不論何種廠牌的安定器應用在試驗光源上，基本上也都是呈現三波長的分佈，符合試驗光源的特性，分別在約藍光區（430nm）、綠光區（540nm）及橙光區（620nm）各有一個主成分波，且各區分波幾乎一致，色溫約落在 2893~2914K，整體來看，傳統式安定器色溫也較電子式安定器色溫高。

與第三節相同，本研究亦持續以 9 件安定器樣本，應用數位式螢光示波器對於 T8FL40L-EX/38 光源進行管功率、管電壓及管電流等試驗，其結果顯示於下列表格。

表 4-39 3640-1156T 安定器數據資料

3640-1156T	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	40.19	31.13(管功率)	34.41
電壓 (V)	109.99	116 (管電壓)	110
電流 (mA)	384	319 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	63.58	82.08	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2555		
平均演色性指數 (Ra)	86.4		
色溫 (K)	2894		
安定器規格	115V, 60Hz, 0.58A, 30W, PF=0.52		

表 4-40 FG-40115H-L 安定器數據資料

FG-40115H-L	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	38.71	30.78(管功率)	34.41
電壓 (V)	109.99	118 (管電壓)	110
電流 (mA)	363	313 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	67.90	85.41	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2629		
平均演色性指數 (Ra)	86.3		
色溫 (K)	2909		
安定器規格	115V, 0.44A, 46.5W, PF=0.90		

表 4-41 3640-2206T 安定器數據資料

3640-2206T	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	41.53	34.34(管功率)	34.41
電壓 (V)	219.99	117 (管電壓)	110
電流 (mA)	357	349 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	69.86	84.48	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2901		
平均演色性指數 (Ra)	86.3		
色溫 (K)	2910		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.22A, 44.5W, PF=0.90		

表 4-42 FG-40220SH-B 安定器數據資料

FG-40220SH-B	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	41.64	35.57(管功率)	34.41
電壓 (V)	220.02	112 (管電壓)	110
電流 (mA)	196	380 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	86.2	84.93	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	3021		
平均演色性指數 (Ra)	86.2		
色溫 (K)	2908		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.21A, 43.5W, PF=0.90		

表 4-43 BM-UFL0401A(110V) 安定器數據資料

BM-UFL0401A (110V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	39.40	34.52(管功率)	34.41
電壓 (V)	109.96	112 (管電壓)	110
電流 (mA)	361	402 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	76.76	87.63	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	3025		
平均演色性指數 (Ra)	86.5		
色溫 (K)	2893		
安定器規格	110V, 60Hz, 0.30A,, PF=0.98		

表 4-44 BM-UFL0401A(220V) 安定器數據資料

BM-UFL0401A (220V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	38.35	34.68(管功率)	34.41
電壓 (V)	219.99	111 (管電壓)	110
電流 (mA)	176	399 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	78.59	86.91	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	3014		
平均演色性指數 (Ra)	86.5		
色溫 (K)	2893		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.30A,, PF=0.98		

表 4-45 FX-40AE-BS8T(110V)安定器數據資料

FX-40AE-BS8T (110V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	37.48	34.45(管功率)	34.41
電壓 (V)	109.98	115 (管電壓)	110
電流 (mA)	361	434 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	75.37	82.0	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2825		
平均演色性指數 (Ra)	86.5		
色溫 (K)	2896		
安定器規格	120V, 60Hz, 0.295A, 40W, PF=0.98		

表 4-46 FX-40AE-BS8T(220V)安定器數據資料

FX-40AE-BS8T (220V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	36.97	34.50(管功率)	34.41
電壓 (V)	220.03	114 (管電壓)	110
電流 (mA)	170	433 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	76.58	82.06	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2831		
平均演色性指數 (Ra)	86.5		
色溫 (K)	2894		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.295A, 40W, PF=0.98		

表 4-47 BM-UFL0402(110V)安定器數據資料

BM-UFL0402(110V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	38.42	34.86(管功率)	34.41
電壓 (V)	109.96	112 (管電壓)	110
電流 (mA)	351	401 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	78.52	86.55	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	3017		
平均演色性指數 (Ra)	86.5		
色溫 (K)	2894		
安定器規格	110V, 60Hz, 0.30A, PF=0.98		

表 4-48 BM-UFL0402(220V)安定器數據資料

BM-UFL0402(220V)	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	37.94	34.85(管功率)	34.41
電壓 (V)	220.04	112 (管電壓)	110
電流 (mA)	179	401 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	79.34	86.40	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	3011		
平均演色性指數 (Ra)	86.5		
色溫 (K)	2896		
安定器規格	220V, 60Hz, 0.30A,, PF=0.98		

表 4-49 40T8PTC 安定器數據資料

40T8 PTC	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	33.17	29.50(管功率)	34.41
電壓 (V)	109.97	119 (管電壓)	110
電流 (mA)	564	353 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	77.88	87.56	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2583		
平均演色性指數 (Ra)	86.5		
色溫 (K)	2897		
安定器規格	110V, 0.76A,42W, PF=0.50		

表 4-50 40T8LC 安定器數據資料

40T8 LC	試驗室量測性能 (配光曲線)	試驗室量測性能 (示波器)	產品標稱 性能規格
功率 (W)	38.48	35.50(管功率)	34.41
電壓 (V)	220.01	110 (管電壓)	110
電流 (mA)	309	353 (管電流)	415 (管電流)
發光效率 (Lm/W)	77.88	72.76	96
燈管長度 (mm)	1198		
光束 (Lm)	2583		
平均演色性指數 (Ra)	86.5		
色溫 (K)	2889		
安定器規格	220V, 0.36A,40w, PF>0.50		

同樣的，應用螢光式數位示波器測得常用節能光源實際之相關常用節能光源之試驗數據後，再據以計算其發光效率，傳統式安定器對於試驗光源的測試結果，其發光效率數值約在 82.09~85.40 Lm/W 之間，4 種安定器發光效率差異量約 4%。而電子式安定器對於試驗光源的測試結果，其發光效率數值約在 82~89.05 Lm/W 之間，發光效率則有 9% 的差異量。值得注意的是，並非所有應用電子安定器的光源所測得的發光效率均高於傳統式安定器，FX-40AE-BS8T 型號的電子安定器應用於節能光源所測得的發光效率就較所有的傳統式安定器所測得的發光效率為低。

第五節 安定器試驗結果比較分析

由於近年來全世界吹起一股節能減碳的綠色風潮，只要具備省能省錢功效的產品，必能造成熱烈的搶購，甚至形成市場的主流商品。而在這股風潮席捲之下，如何在選用節能光源的同時，可以搭配一個具有同樣省電的高效率安定器，也就成了一個重要的課題。由於節能燈源使用壽命較短，更換安裝容易，因此消費者可以自行選購安裝，為了方便民眾選購市售具節能省電的光源產品，去年本團隊已就常用節能光源之照明效率及品質做過研究，可以提供民眾較容易選到適當的產品。但在安定器方面，雖然是屬於應施檢驗項目，所有品牌的安定器都須經商品檢驗局檢驗通過才可販售，惟其使用壽命較長，安裝更換不易，因此目前仍無任何產品取得節能標章的認證，在正字標記方面亦只有 3 個工廠取得傳統式安定器製造廠的認證，而在電子式安定器方面更無任何產品或工廠獲得正字標記，消費者面對這些琳瑯滿目的商品，究竟該如何選擇才可以得到一個適合節能光源的安定器，真正發揮節能功效？本研究將透過上述挑選的安定器的測試結果進一步分析探討，期能透過相關數據比對，有效提供未來消費者在安定器相關產品選購之參考。

為求研究的連慣性及一致性，接下來的比較分析亦將延續前面分類方式，將安定器對於兩種不同的試驗光源產品，透過配光曲線儀及數位式螢光示波器對於常用節能光源發光效率分別與色溫、演色性、試驗功率、電流、功率因素及價格等因子進行比對分析。此外，目前收集產品的發光效率、功率及演色性等數據資料，除了本研究的測試結果外，尚有節能標章網站得知的資訊，為求統一，後續的分析將以本研究測試的數據來進行。

一、應用配光曲線儀對於 T8FL40D-EX/38 光源測試結果

首先進行透過 9 種不同的安定器量測試驗光源之發光效率與平均演色性指數比較分析如圖 4-28，發現電子式安定器平均演色性指數較傳統式安定器平均演色性指數高，而平均演色性指數與發光效率間的關係並不顯著。

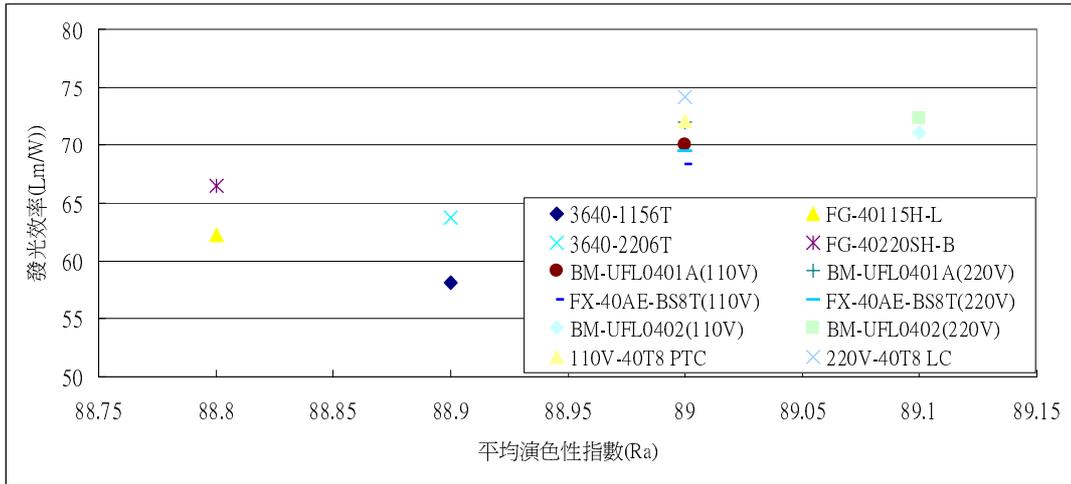


圖 4-28 T8FL40D-EX/38 發光效率與平均演色性指數關係圖

圖 4-29 為針對透過不同安定器所得的光源效率與色溫關係的比對分析，由圖中可以明顯看出，透過電子式安定器所測得光源的色溫較傳統式安定器為低，且色溫愈低發光源效率反而愈高。

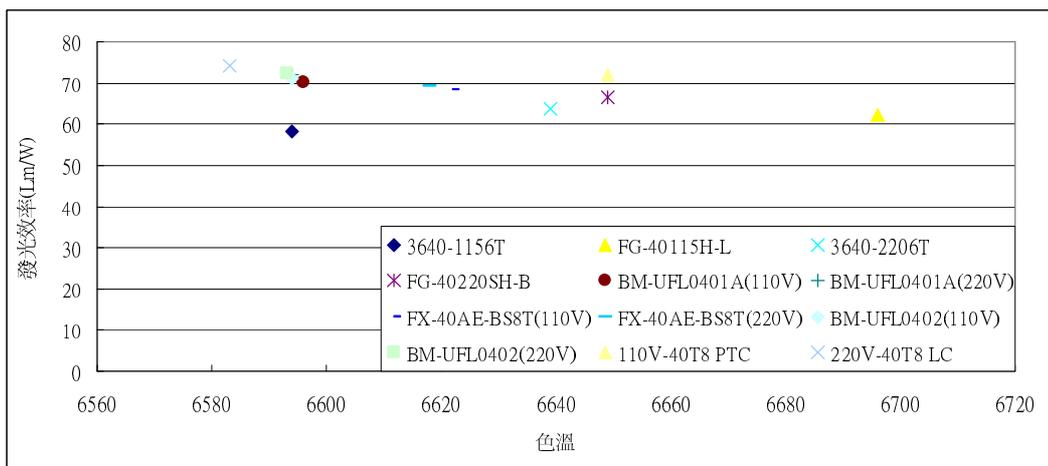


圖 4-29 T8FL40D-EX/38 發光效率與色溫關係圖

發光效率與試驗功率關係的比對如圖 4-30，由於本次研究之試驗功率包含安定器與光源所消耗之功率，由圖 4-30 的結果中可以看出兩者間之關係並不顯著。

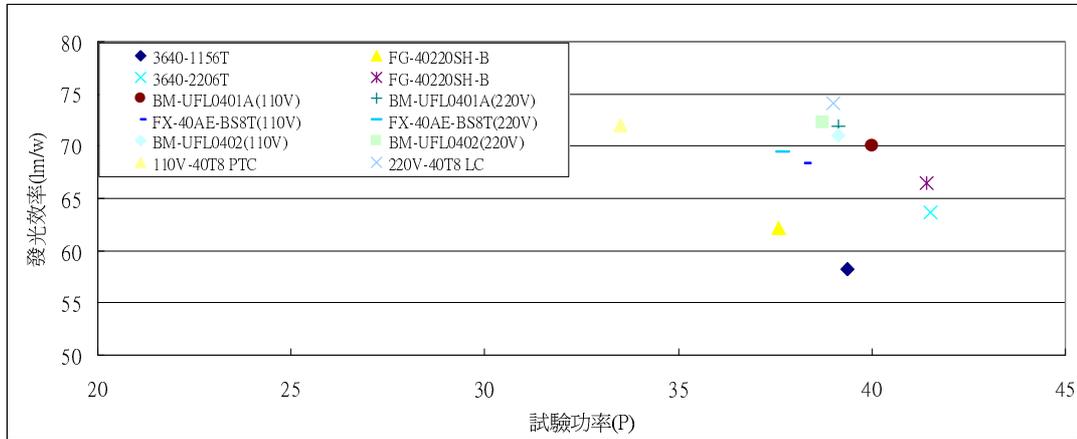


圖 4-30 T8FL40D-EX/38 發光效率與安定器試驗功率關係圖

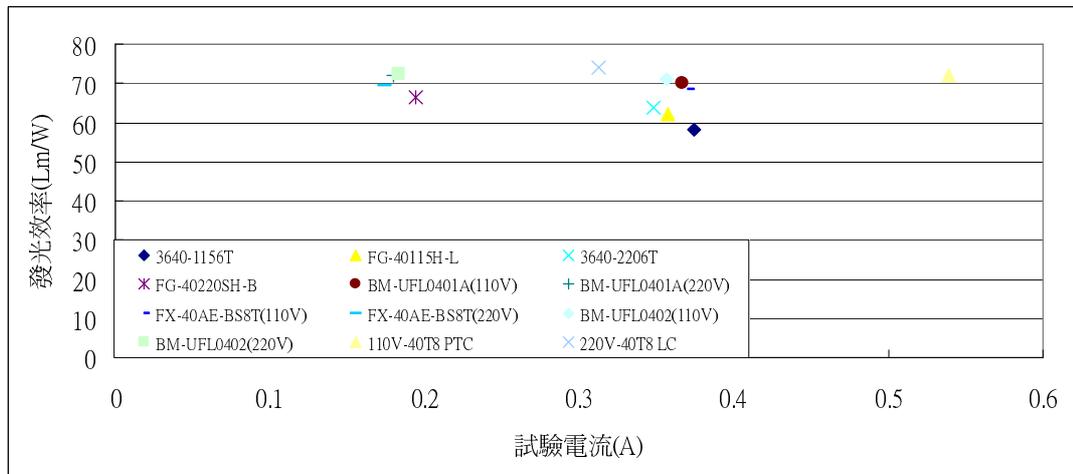


圖 4-31 T8FL40D-EX/38 發光效率與安定器試驗電流關係圖

圖 4-31 為針對透過安定器所得的光源效率與試驗電流關係的比對分析，由圖中亦可以明顯看出，光源效率的大小與電流高低的關係並不顯著。

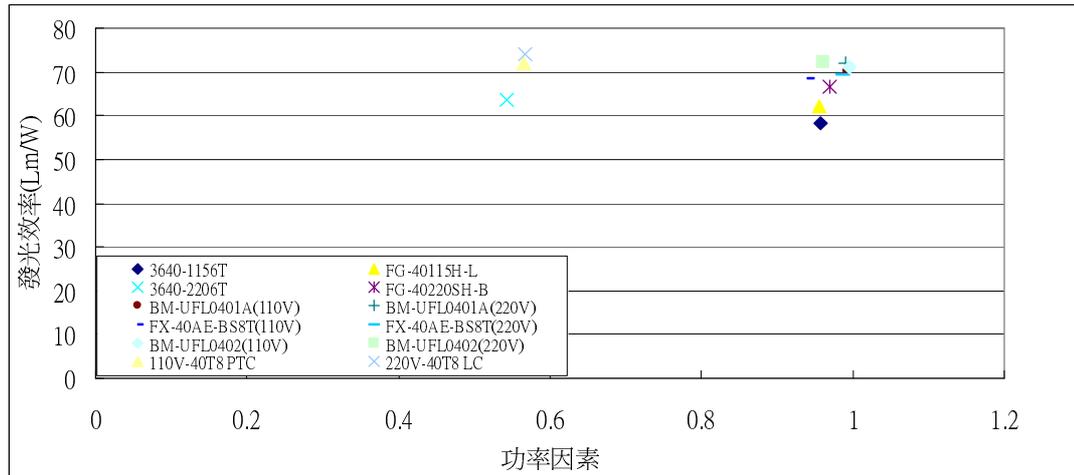


圖 4-32 T8FL40D-EX/38 發光效率與安定器功率因素關係圖

圖 4-32 為安定器功率因素與所得之發光效率關係的比對分析圖，由圖中可以看出，大部分的安定器功率因素都集中在 0.95~0.99 之間，其中傳統式安定器之功率因素在 0.54~0.97，電子式安定器之功率因素在 0.57~0.99 之間，不論是傳統式安定器或是電子式安定器，功率因素低並不代表發光效率就較低，所以由圖 4-28 中看不出一定的趨勢，即功率因素與發光效率間的關係並不顯著。

由於目前傳統式安定器與電子式安定器的價錢差異非常大，其高低差可高達約 5 倍之多，所謂的「一分錢，一分貨」這樣的關係是否適用於安定器產品，本研究嘗試透過安定器的單價與所得之發光效率關係進行比對分析如圖 4-35，由圖中可以看出，大部分電子式安定器的價錢明顯較傳統式安定器高出很多，那是因為電子式安定器大都可適用於 110 及 220V 的電壓，確實它的發光效率也較傳統式安定器高，但是並不成正比，而型號 40T8PTC 及 40T8LC 的電子式安定器，因為它只適用一種電壓，在價格上較傳統式安定器高約 50~125 元之間，但發光效率卻高出 7.63~15.95Lm/W，或可提供民眾購買的參考。

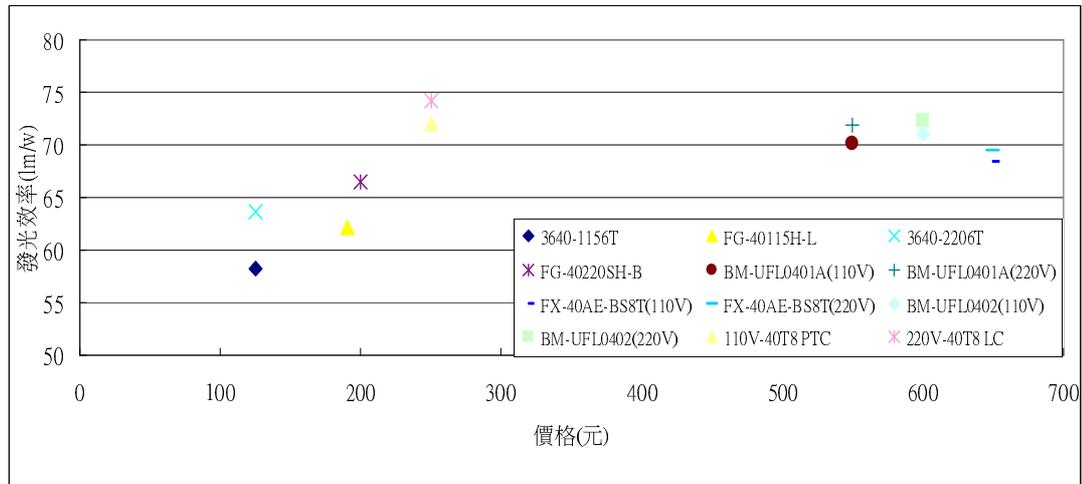


圖 4-33 安定器價格與 T8FL40D-EX/38 發光效率關係圖

為了讓民眾更加瞭解安定器價格與發光效率間的關係，以作為選購安定器的參考，本研究透過圖 4-34 的單位價格發光效率關係圖進行比較分析，由圖中可以看傳統式安定器的單位價格發光效率較電子式安定器單位價格發光效率高約 0.11~0.40Lm/W/元，而其中單位價格發光效率最高的是型號 3640-2206T 的安定器。如果僅以此觀點，本型號之安定器與 T8FL40D-EX/38 光源是最適化的組合。

此外，目前大家都一再的推薦，節能光源應該要搭配電子安定器才能達到節能減碳的目的，最後我們就將安定器用於 T8FL40D-EX/38 光源所得之發光效率作一比對，由圖 4-35 可以看出電子式安定器所得之發光效率確實較傳統式安定器所得之發光效率高，也同時驗證了專家學者之見解。

安定器對常用節能光源發光效率影響之實驗研究

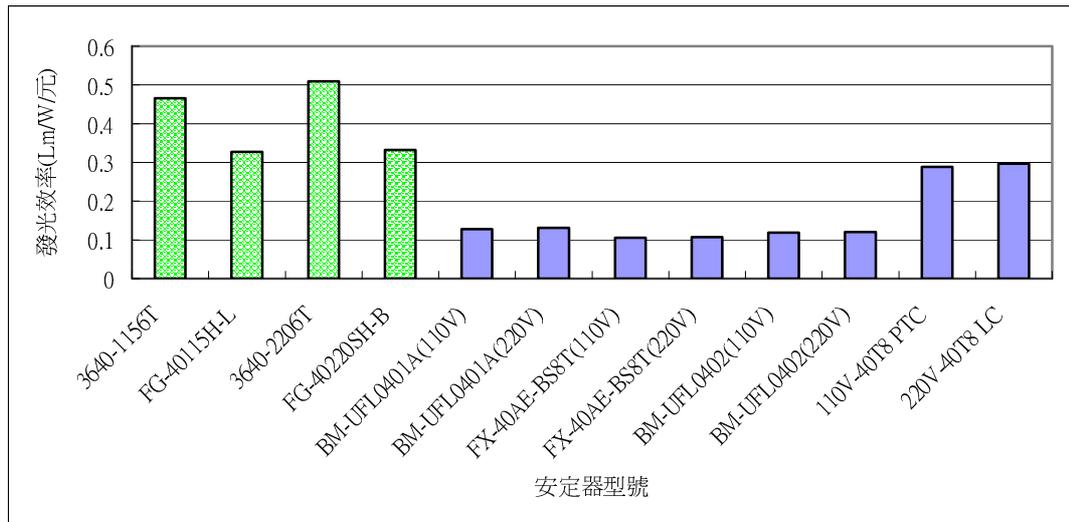


圖 4-34 安定器單位價格與 T8FL40D-EX/38 發光效率關係圖

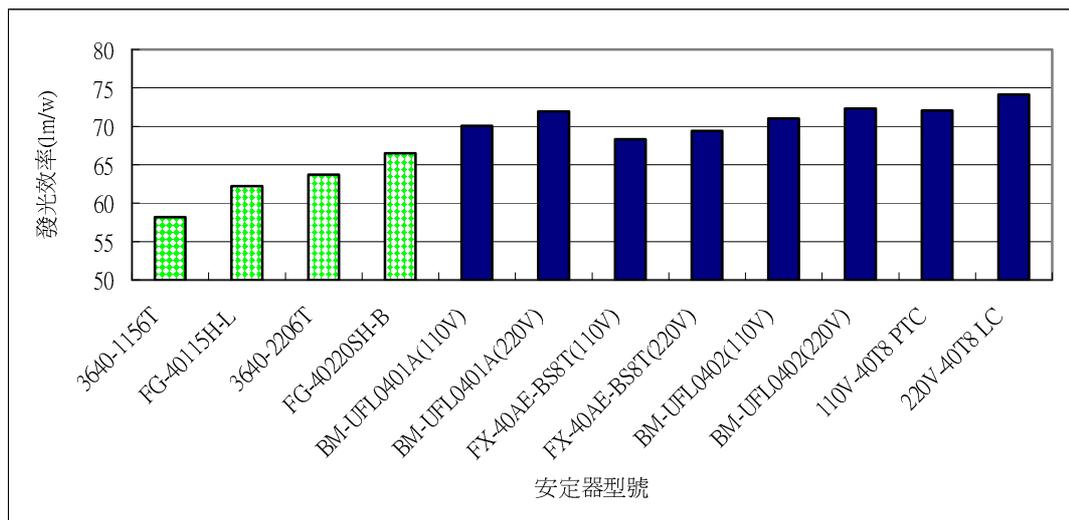


圖 4-35 安定器與 T8FL40D-EX/38 發光效率關係圖

二、應用數位式螢光示波器對於 T8FL40D-EX/38 光源測試結果

由於本研究數位式螢光示波器主要在量測常用節能光源之管電壓、管電流、管功率等數據，所以對於光通量、色溫、平均演色性指數等均仍須以配光曲線儀所量數據為依據，基此，本段將僅就各安定器對於 T8FL40D-EX/38 光源所量測到的發光效率與管電壓、管電流、管功率進行比較分析，也將探討各安定器之發光效率與單位價格發光效率等之關係。

透過不同的傳統式安定器量測試驗光源之發光效率與管電壓比較分析如圖 4-36，透過傳統式安定器量測的管電壓介 116~121V 間，發光效率於 75.64~77.68Lm/W 間，由圖中似乎可以看出管電壓愈高，發光效率愈低的趨勢。

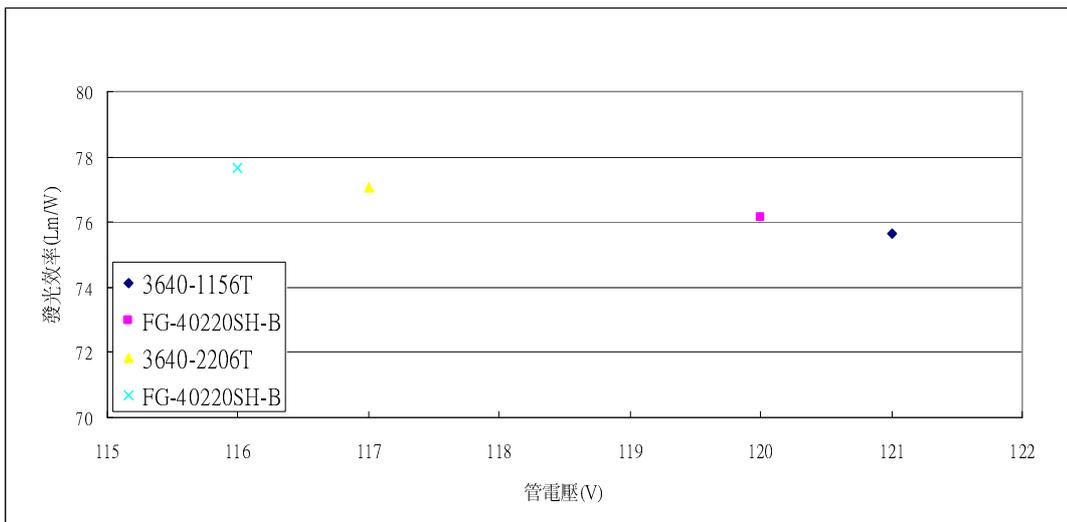


圖 4-36 T8FL40D-EX/38 發光效率與傳統式安定器管電壓關係圖

而對於電子式安定器而言如圖 4-37，亦可得到管電壓與發光效率間的關係並不顯著。

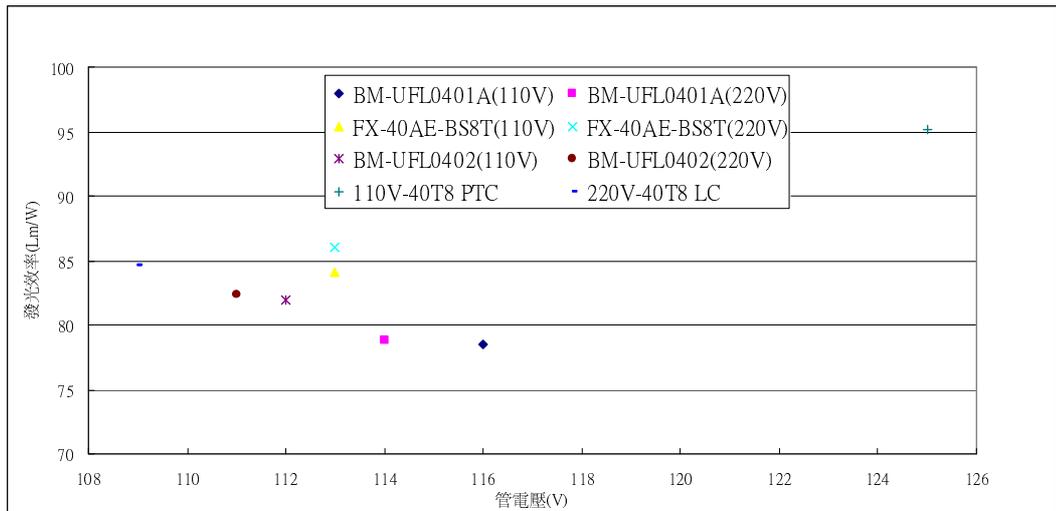


圖 4-37 T8FL40D-EX/38 發光效率與電子式安定器管電壓關係圖

圖 4-38 為透過不同傳統式安定器所得的光源效率與管電流關係的比對分析，由圖中可以看出，管電流愈高，應用傳統式安定器所測得發光效率值也愈高，但由圖 4-39 應用電子式安定器所測得發光效率與管電流的關係並不顯著。

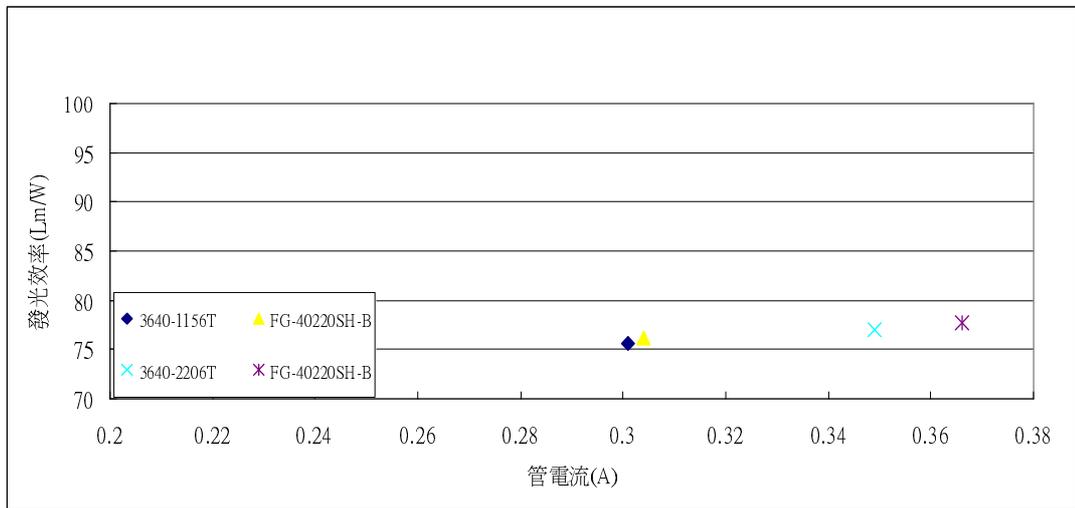


圖 4-38 T8FL40D-EX/38 發光效率與傳統式安定器管電流關係圖

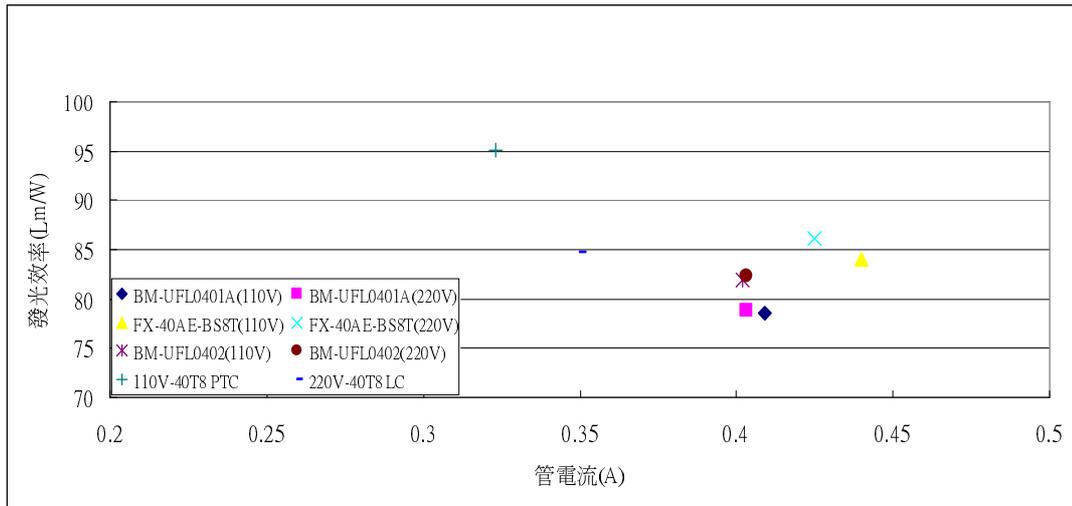


圖 4-39 T8FL40D-EX/38 發光效率與電子式安定器管電流關係圖

由圖 4-40 為透過不同傳統式安定器所得的光源效率與管功率關係的比對分析，由圖中顯示管功率愈高，發光效率也愈高，但由圖 4-41 電子式安定器所測得發光效率與管功率的關係圖來看，管功率愈高發光效率則愈低。

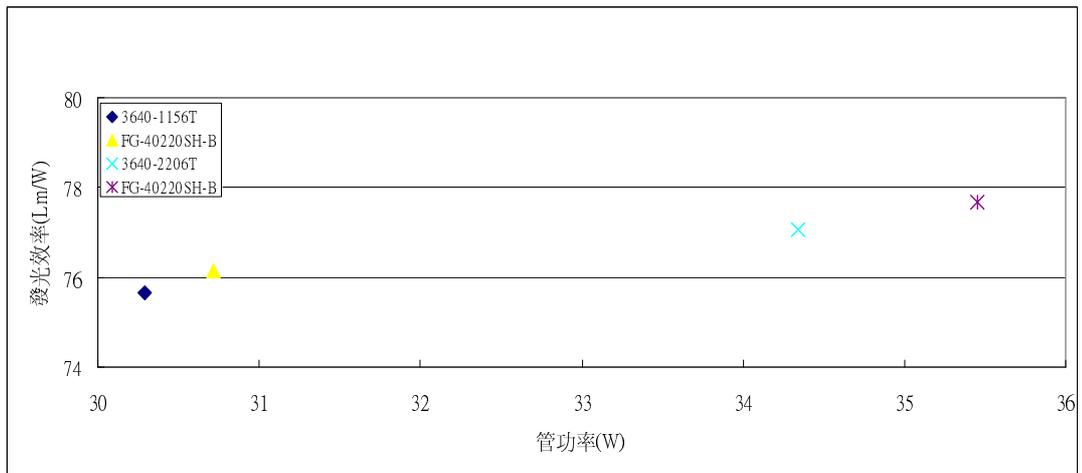


圖 4-40 T8FL40D-EX/38 發光效率與傳統式安定器管功率關係圖

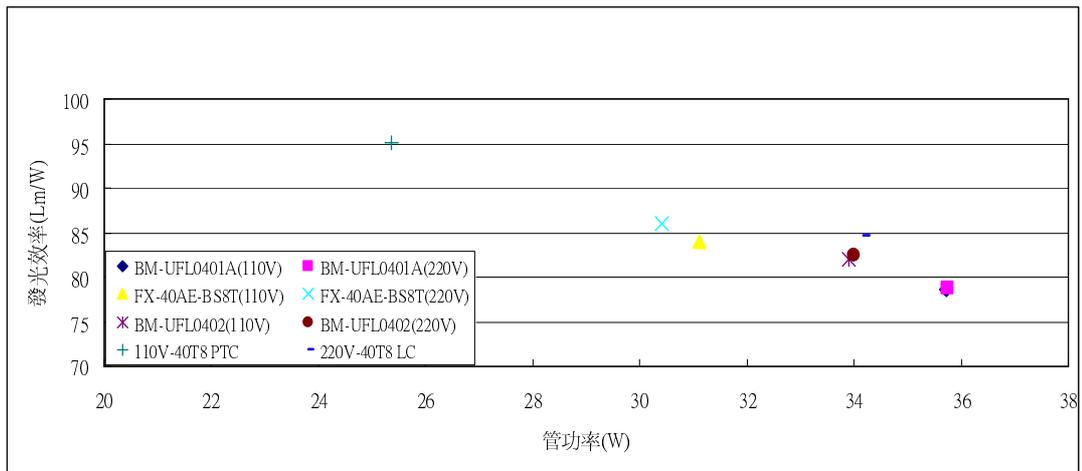


圖 4-41 T8FL40D-EX/38 發光效率與電子式安定器管功率關係圖

由圖 4-42 仍然可以看出電子式安定器所得之發光效率確實較傳統式安定器所得之發光效率高，但如果再加入價格因素的話，可以由圖 4-43 看出由於傳統式安定器單價較低，且大部分的電子式安定器大都具備適用於 110V 及 220V 的電壓光源單價普遍較傳統式安定器單價高，所以以單位價格發光效率來說，傳統式安定器仍佔優勢，但此一優勢並未將電子式安定器之其他優點加入考量，其中單位價格發光效率最高的是型號 3640-2206T 的安定器。如果僅以此觀點，本型號之安定器與 T8FL40D-EX/38 光源是最適化的組合。

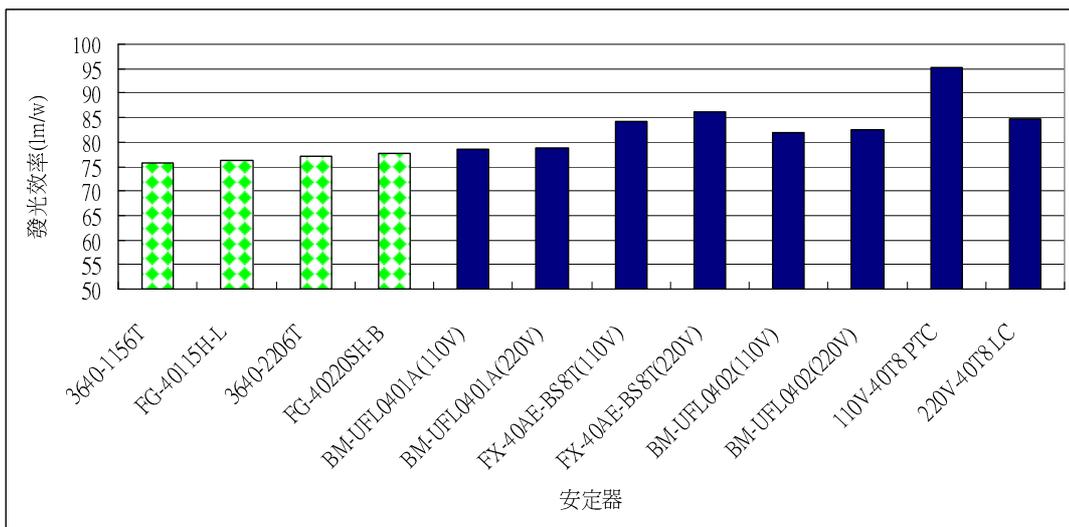


圖 4-42 安定器與 T8FL40D-EX/38 發光效率關係圖

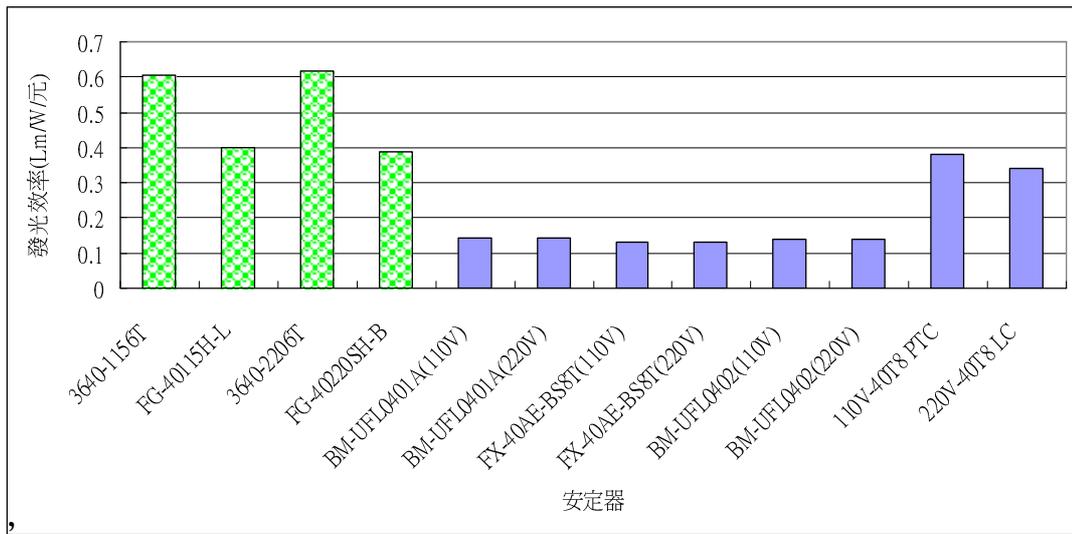


圖 4-43 安定器單位價格與 T8FL40D-EX/38 發光效率關係圖

三、應用配光曲線儀對於 T8FL40L-EX/38 光源測試結果

透過不同的安定器量測試驗光源之發光效率與平均演色性指數比較分析如圖 4-44，與 T8FL40L-EX/38 光源測試結果相同，電子式安定器平均演色性指數較傳統式安定器平均演色性指數略高，惟平均演色性指數與發光效率之關係並不顯著。

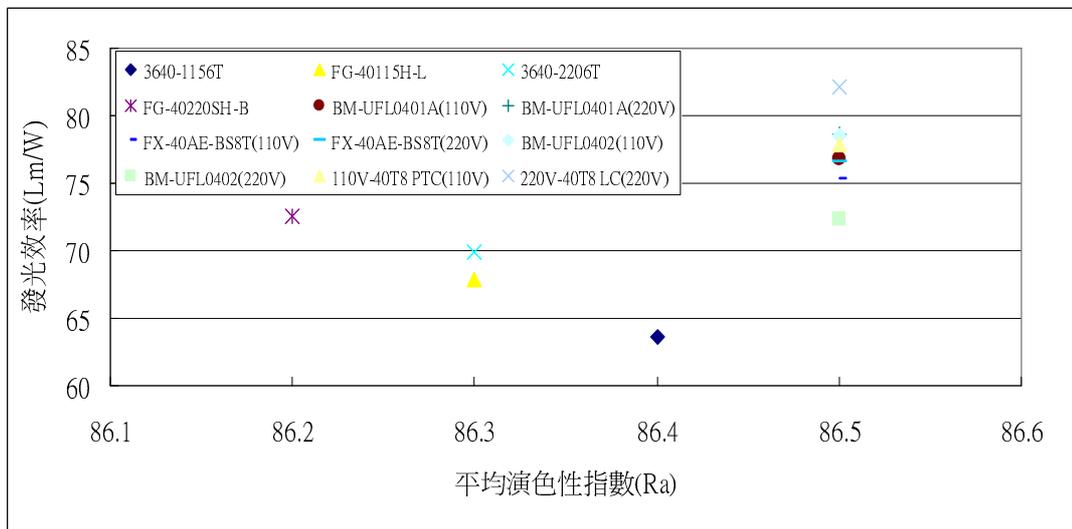


圖 4-44 T8FL40L-EX/38 發光效率與平均演色性指數關係圖

圖 4-45 為透過不同安定器所得的光源效率與色溫關係的比對分析，由圖中可以明顯看出，電子式安定器所測得光源的色溫較傳統式安定器為低，但色溫與發光源效率間之關係並不顯著。

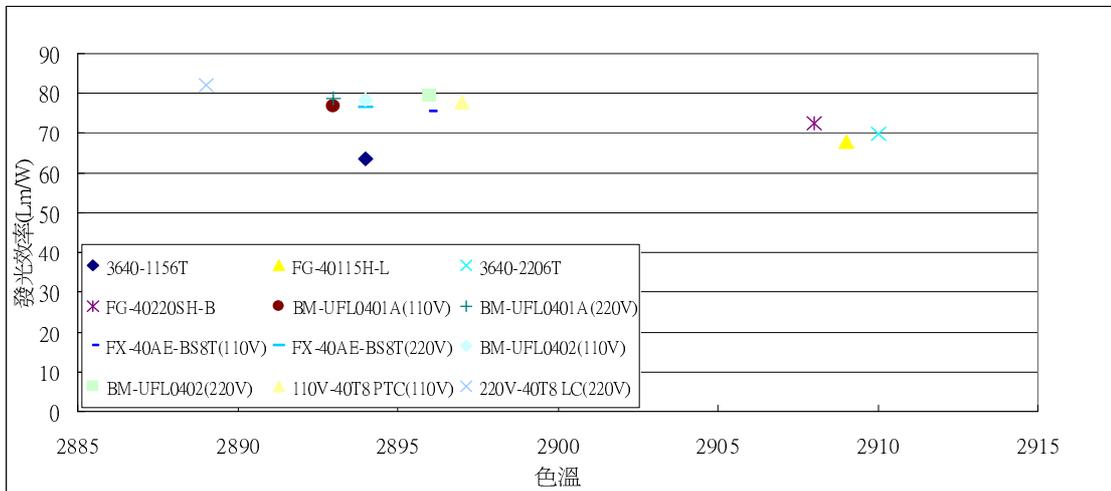


圖 4-45 T8FL40L-EX/38 發光效率與色溫關係圖

發光效率與試驗功率關係的比對如圖 4-46，同樣的，本次研究之試驗功率包含安定器與光源所消耗之功率，由圖 4-46 的結果中可以看出兩者間之關係並不顯著。

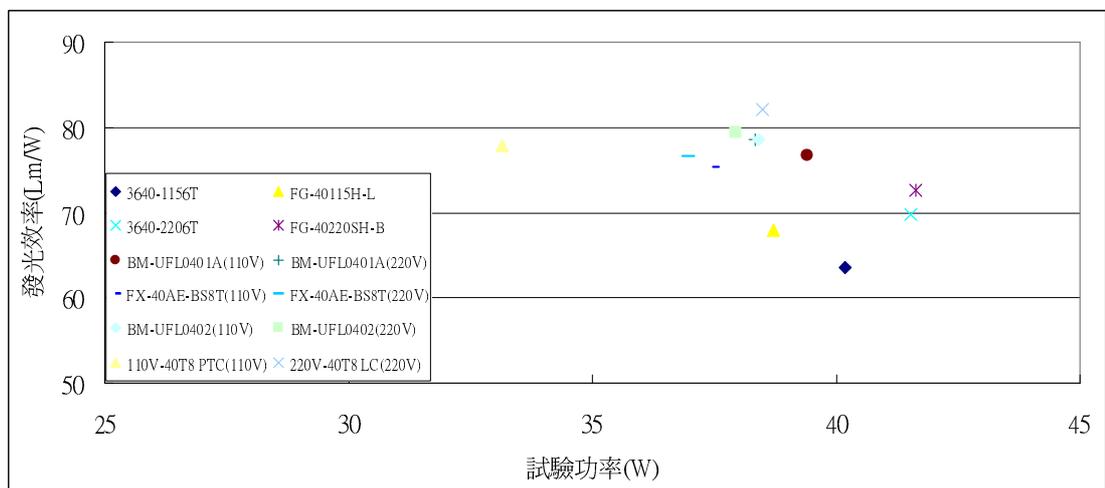


圖 4-46 T8FL40L-EX/38 發光效率與安定器試驗功率關係圖

圖 4-47 為透過不同安定器所得的光源效率與試驗電流關係的比對分析，由圖中亦可以明顯看出，光源效率的大小與電流高低的關係並不顯著。

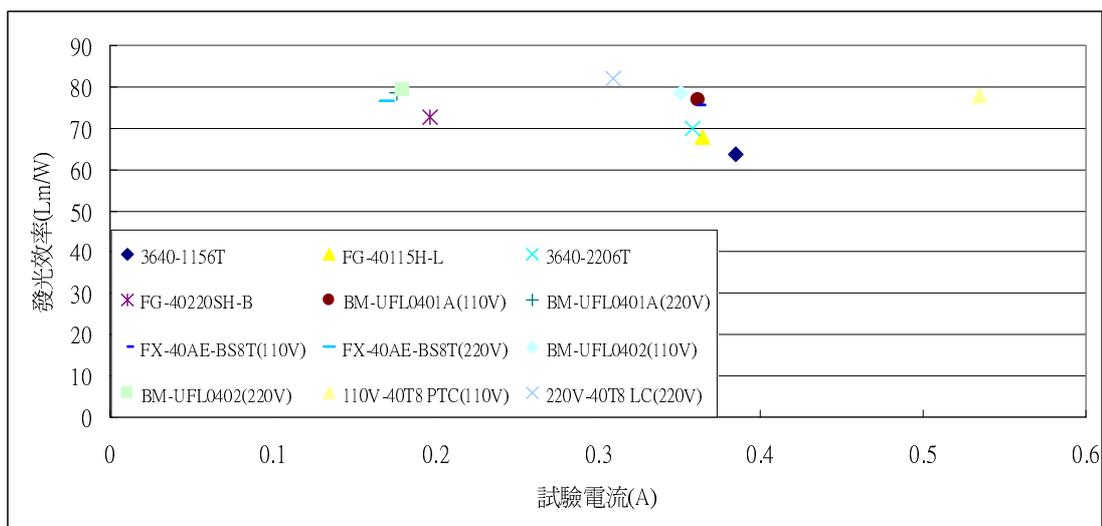


圖 4-47 T8FL40L-EX/38 發光效率與安定器試驗電流關係圖

圖 4-48 為安定器功率因素與試驗光源發光效率關係的比對分析圖，由圖中可以看出，大部分的安定器功率因素都集中在 0.89~0.99 之間，其中傳統式安定器之功率因素在 0.52~0.96，電子式安定器之功率因素在 0.56~0.99 之間，不論是傳統式安定器或是電子式安定器，功率因素低並不代表發光效率就較低，所以由圖 4-48 中看不出一定的趨勢，即功率因素與發光效率間的關係並不顯著。

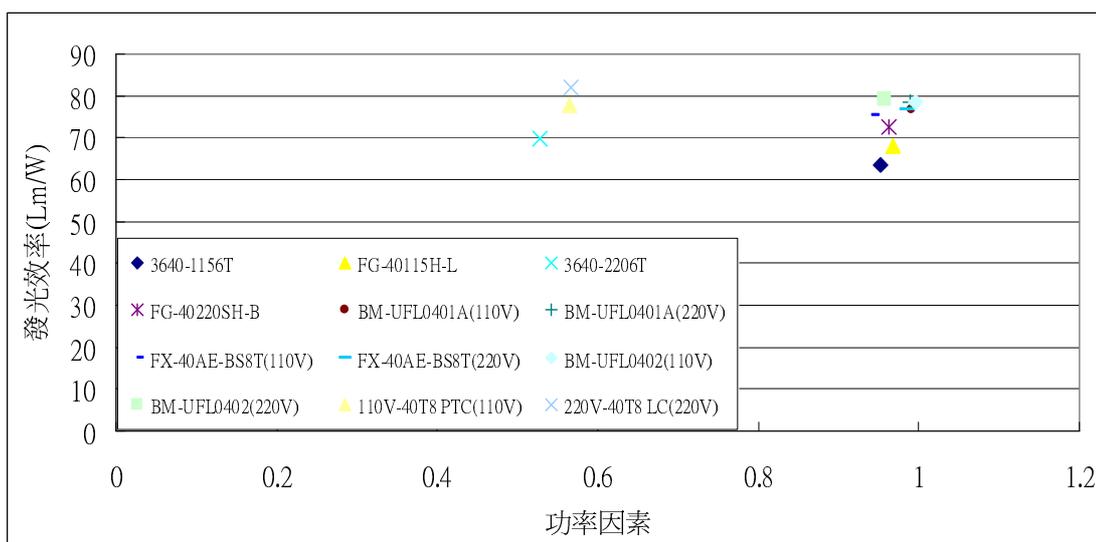


圖 4-48 T8FL40L-EX/38 發光效率與安定器功率因素關係圖

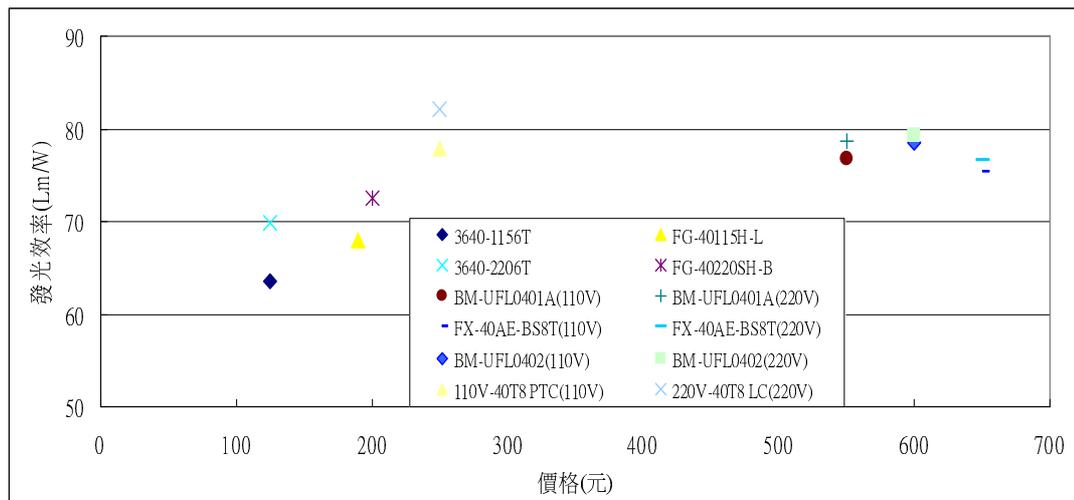


圖 4-49 安定器價格與 T8FL40L-EX/38 發光效率關係圖

由於目前傳統式安定器與電子式安定器的價錢差異非常大，其高低差可高達約 5 倍之多，所謂的「一分錢，一分貨」這樣的關係是否適用於安定器產品，本研究同樣透過不同安定器的單價與試驗光源所得之發光效率關係進行比對分析如圖 4-49，由圖中可以看出，大部分電子式安定器的價錢明顯較傳統式安定器高出很多，那是因為電子式安定器大都可適用於 110 及 220V 的電壓，確實它的發光效率也較傳統式安定器高，但是並不成正比，而型號 40T8PTC 及 40T8LC 的電子式安定器，它只適用一種電壓，在價格上較傳統式安定器高約 50~125 元之間，但發光效率卻高出 9.59~18.57Lm/W，可提供民眾購買的參考。

為了讓民眾更加瞭解安定器價格與發光效率間的關係，以作為選購安定器的參考，本研究透過圖 4-50 的單位價格發光效率關係圖進行比較分析，由圖中可以看傳統式安定器的單位價格發光效率較電子式安定器單位價格發光效率高約 0.23~0.44Lm/W/元，而其中單位價格發光效率最高的仍是型號 3640-2206T 的安定器。如果僅以此觀點，本型號之安定器與 T8FL40L-EX/38 光源也是最適化的組合。

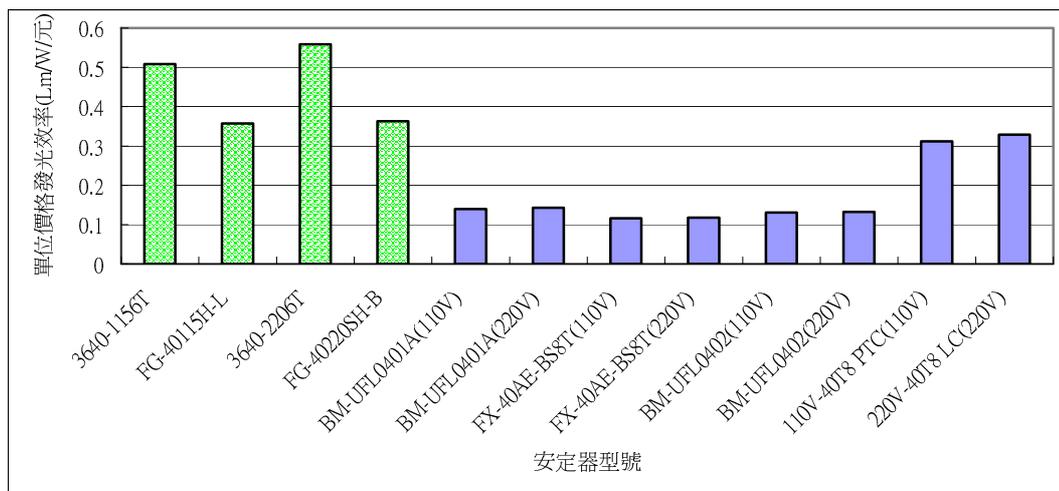


圖 4-50 安定器單位價格與 T8FL40L-EX/38 發光效率關係圖

目前大家都一再的推薦，節能光源應該要搭配電子安定器才能達到節能減碳的目的，最後我們也將安定器用於 T8FL40L-EX/38 光源所得之發光效率作一比對，由圖 4-51 可以看出電子式安定器所得之發光效率確實較傳統式安定器所得之發光效率高，也同時驗證了專家學者之見解。

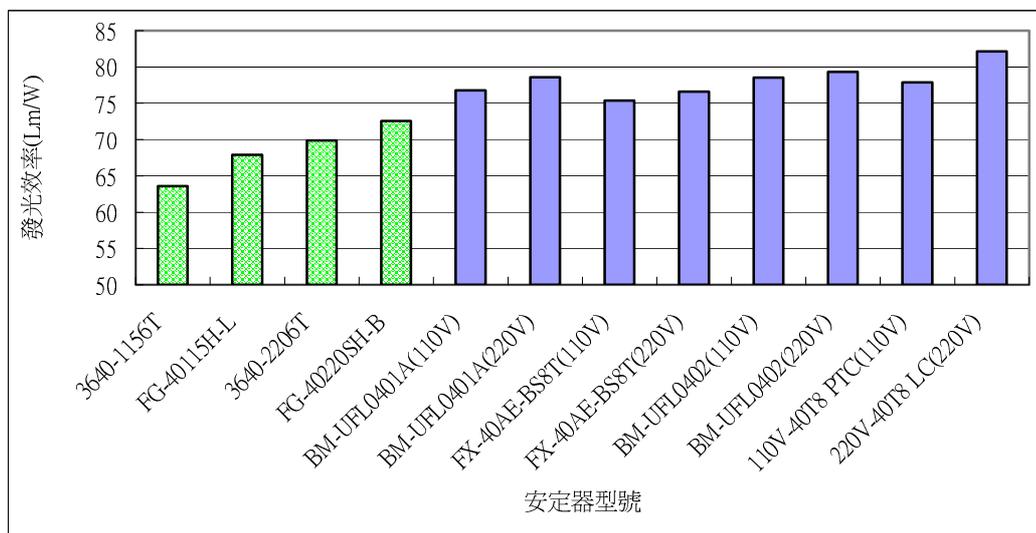


圖 4-51 安定器與 T8FL40L-EX/38 發光效率關係圖

四、應用數位式螢光示波器對於 T8FL40L-EX/38 光源測試結果

透過不同的傳統式安定器量測試驗光源之發光效率與管電壓比較分析如圖 4-52，由圖中可以看出管電壓與發光效率關係並不顯著。

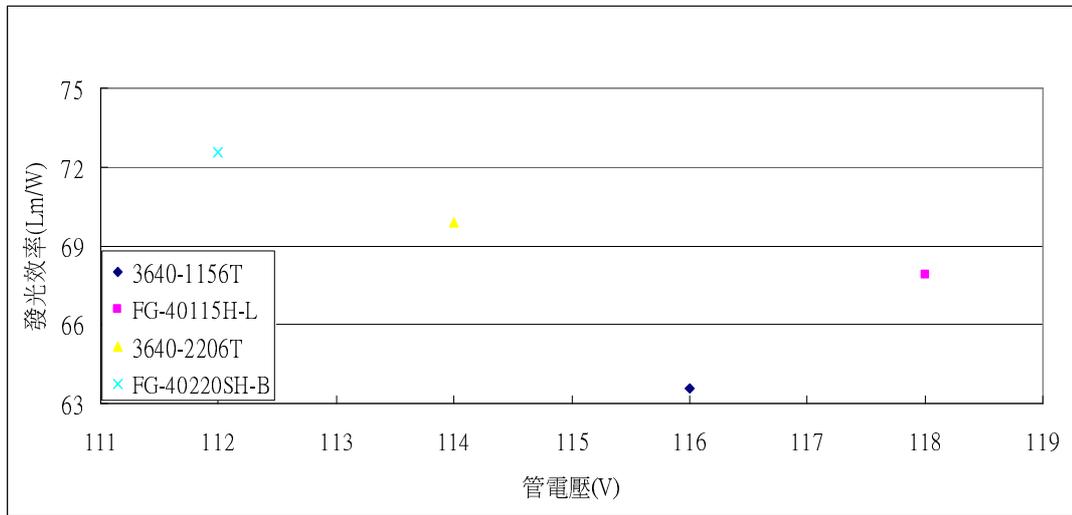


圖 4-52 T8FL40L-EX/38 發光效率與傳統式安定器管電壓關係圖

而對於電子式安定器而言如圖 4-53，透過不同的電子式安定器量測試驗光源之發光效率與管電壓的關係並不顯著。

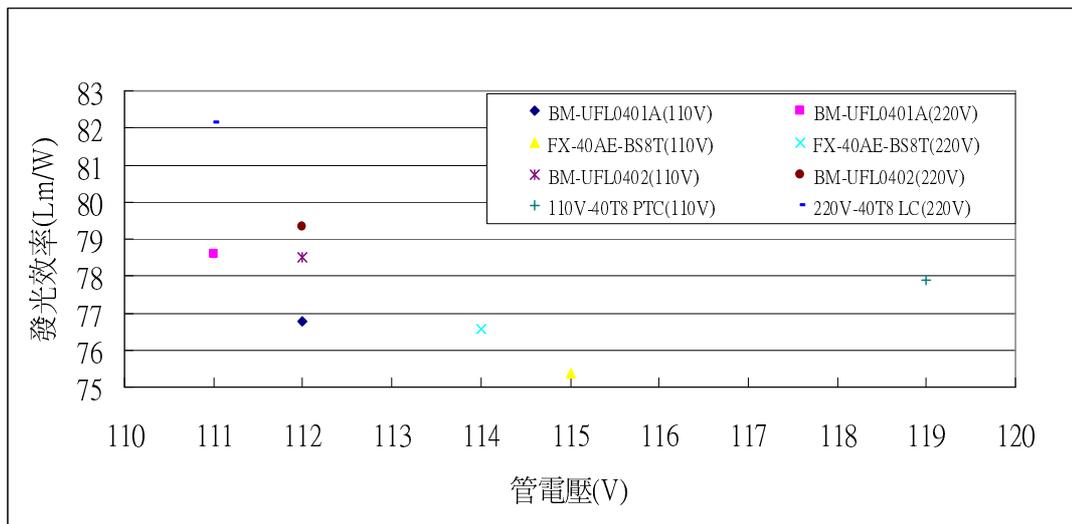


圖 4-53 T8FL40L-EX/38 發光效率與電子式安定器管電壓關係圖

圖 4-54 為透過不同傳統式安定器所得的光源效率與管電流關係的比對分析，由圖中可以看出，傳統式安定器所測得發光效率與管電流成正比，但由圖 4-55 電子式安定器所測得發光效率與管電流的關係並不顯著。

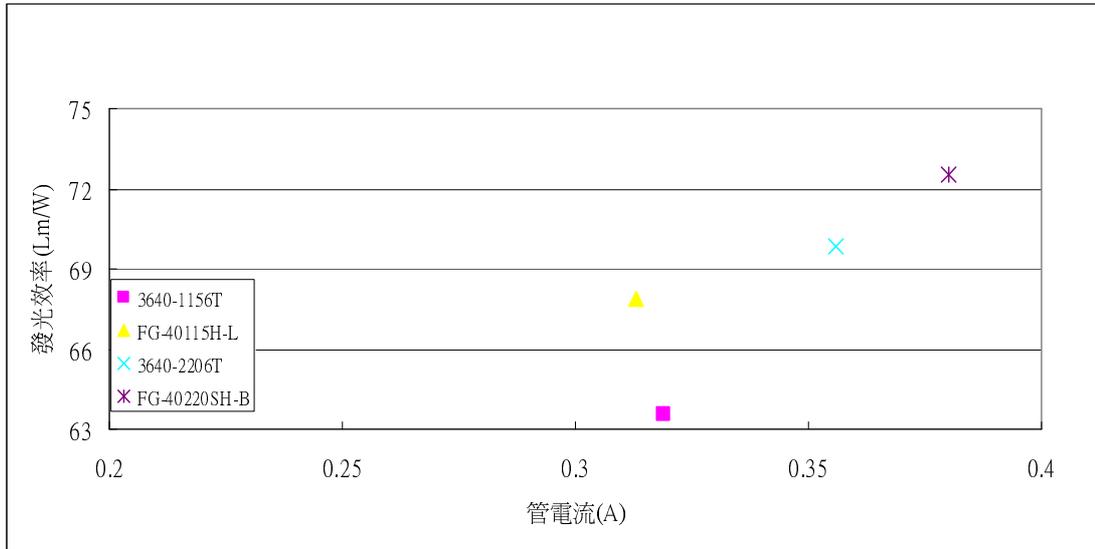


圖 4-54 T8FL40L-EX/38 發光效率與傳統式安定器管電流關係圖

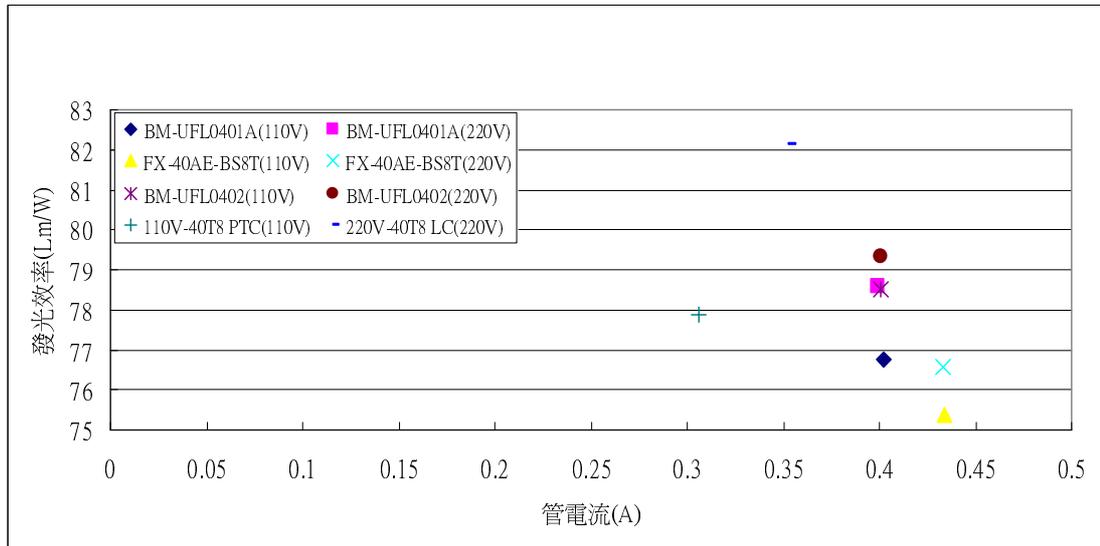


圖 4-55 T8FL40L-EX/38 發光效率與電子式安定器管電流關係圖

由圖 4-56 為透過不同傳統式安定器所得的光源效率與管功率關係的比對分析，由圖中可以看出，兩者之關係並不顯著，但由圖 4-57 電子式安定器所測得發光效率與管功率的關係圖來看，兩者之關係亦並不顯著。

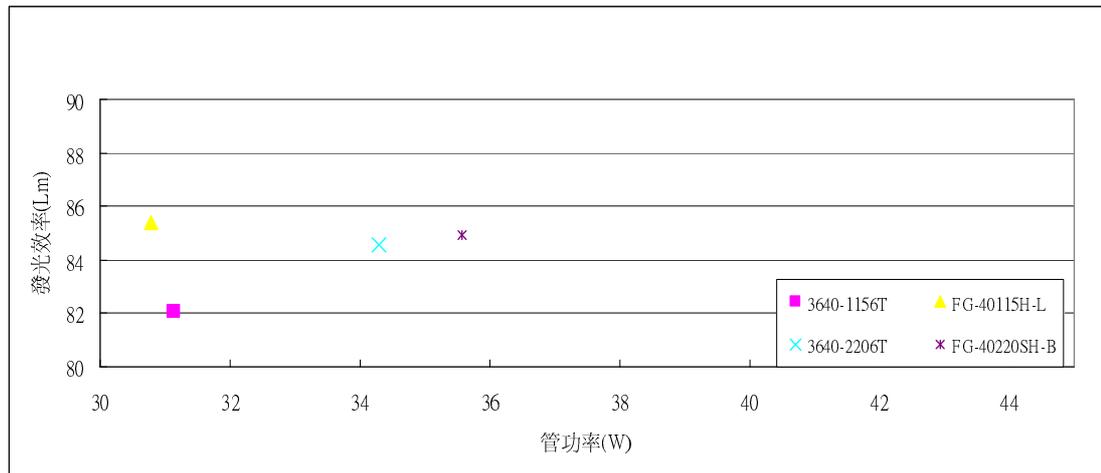


圖 4-56 T8FL40L-EX/38 發光效率與傳統式安定器管功率關係圖

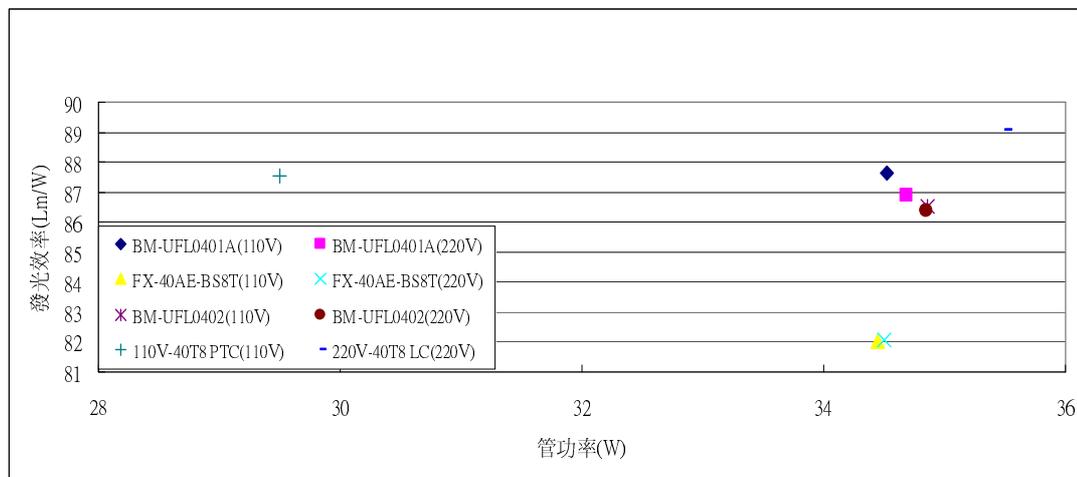


圖 4-57 T8FL40L-EX/38 發光效率與電子式安定器管功率關係圖

由圖 4-58 可知，電子式安定器所得之發光效率除了型號 FX-40AE-BS8T 較傳統式安定器所得之發光效率低外，其他型號的電子安定器所得之發光效率仍然高於傳統式安定器，但如果再加入價格因素的話，可以由圖 4-59 看出由於傳統式安定器單價較低，且大部分的電子式安定器都具備適用於 110V 及 220V 的電壓光源，所以以單位價格發光效率來說，傳統式安定器仍佔優勢，其中單位價格發光效率最高的仍是型號 3640-2206T 的安定器。如果僅以此觀點，本型號之安定器與 T8FL40L-EX/38 光源是最適化的組合。

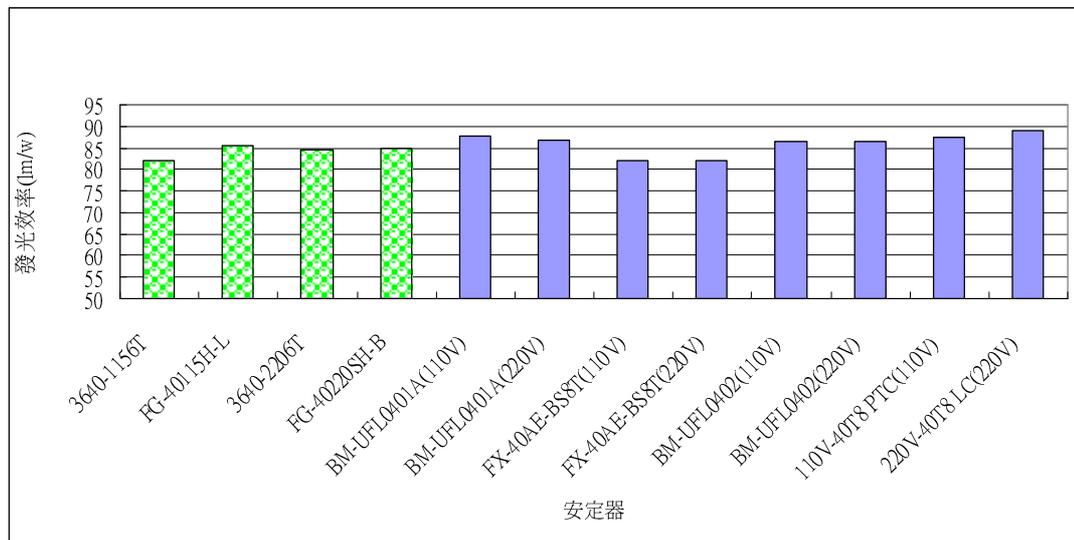


圖 4-58 安定器與 T8FL40L-EX/38 發光效率關係圖

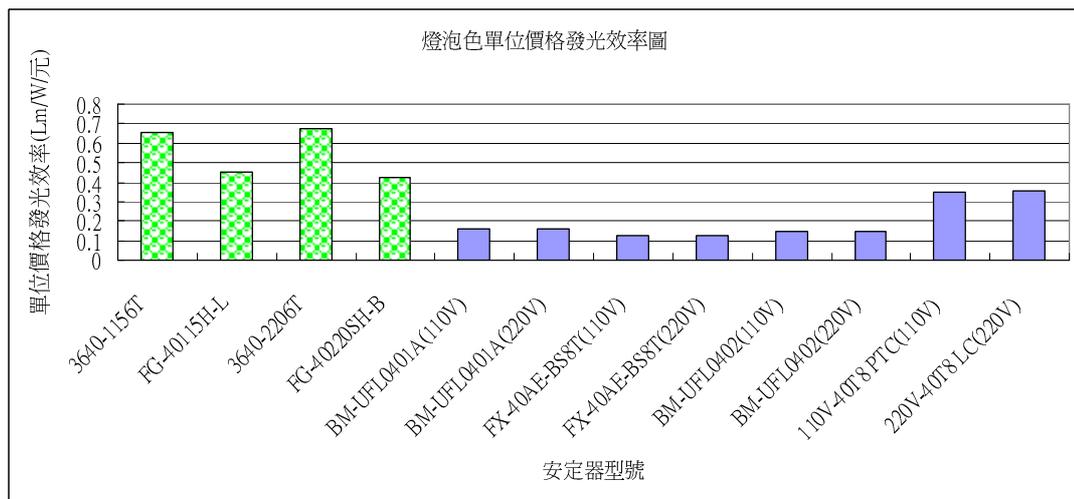


圖 4-59 安定器單位價格與 T8FL40L-EX/38 發光效率關係圖

第五章 結論與建議

本研究已依據原規劃時程，完成市售 4 件傳統式安定器及 5 件電子式安定器樣本，應用本所光學實驗室的配光曲線儀及數位式螢光示波器進行實驗，對於兩種試驗光源的平均演色性指數、色溫、光譜及管電壓、管電流、管功率等性能測試。前一章節中，已依據試驗測試結果進行產品之相關性能比對分析，同時更進一步利用配光曲線儀所測得的數據分別將發光效率與這些安定器的試驗功率、試驗電流、功率因素、價格、及對試驗光源所測得之色溫、演色性等因子納入評估分析，利用數位式螢光示波器所測得的數據分別將發光效率與管電壓、管電流、管功率及單位價格發光效率等因子納入評估，期能由兩種不同儀器所測得的數據，有效瞭解安定器對常用節能光源發光效率之影響，提供政府在推行制訂節能減碳相關政策之依據，以及消費者選擇安定器與常用光源最適化匹配之參考。

期中報告時，提出之量測數據係為整組燈具之發光效率，因其中包含了電路系統中其他組件之阻抗及功率損耗等，應予以排除，方屬合理。基此，本實驗再採用數位式螢光示波器再行量測，所獲試驗數據也較符合一般在標示常用節能光源發光效率之原則，此外本研究也對各種安定器所消耗之功率做一比較，俾供一般民眾選購參考。根據上述研究目的，本計畫依據挑選的試驗樣本結果分析，相關研究成果與建議說明如後。

第一節 結論

一、電子安定器對於試驗光源樣本發光效率較佳

本研究最主要的目的即研究不同安定器對常用節能光源發光效率之影響，針對本次研究收集的 9 種安定器樣本對 2 種試驗光源所量測之發光效率進行分析。

對於 T8FL40D-EX/38 光源而言，透過傳統式安定器所測得的發光效率值介於 75.64~77.68 Lm/W，而透過電子安定器所測得的發光效率值則介於 78.54~95.13 Lm/W。透電子式安定器所測得的發光效率均大於透過傳統式安定器所測得的發光效率。

對於 T8FL40L-EX/38 光源而言，透過傳統式安定器所測得的發光效率值介於 82.09~85.40 Lm/W，而透過電子安定器所測得的發光效率值則介於 82.00~89.05 Lm/W。除了 FX-40AE-BS8T 型號的電子式安定器所測得的發光效率較傳統式安定器為低外，其他的電子式安定器所測得的發光效率均大於透過傳統式安定器所測得的發光效率。

因此，對於 2 種試驗光源所測得的發光效率，電子式安定器所測得的發光效率較傳統式安定器所測得的發光效率為佳。

二、電子安定器對於試驗光源樣本的功率損耗較低

為瞭解各種安定器應用於兩種節能光源時的功率損耗率，本研究應用數位式螢光示波器量測它們的輸入功率與輸出功率。

對於 T8FL40D-EX/38 光源而言，傳統式安定器的功率損耗率在 15.51~19.27%之間，電子式安定器的功率損耗率在 8.87~18.28%之間；而對於 T8FL40L-EX/38 光源而言，傳統式安定器的功率損耗率在 16.30~19.99%之間，電子式安定器的功率損耗率在 3.61~8.56%。所以電子安定器對於 2 種試驗光源樣本的功率損耗均較低。

三、傳統安定器對於試驗光源樣本單位價格發光效率較低

除了上述發光效率為一般選取安定器的參考外，試驗光源樣本單位價格發光效率，亦應加以討論以提供消費者選用之參考。對於 T8FL40D-EX/38 光源而言，傳統式安定器的單位價格發光效率介於 0.39~0.62 Lm/W/元，而電子式安定器的單位價格發光效率則介於 0.13~0.38 Lm/W/元；對於 T8FL40L-EX/38 光源而言，傳統式安定

器的單位價格發光效率介於 0.42~0.68 Lm/W/元，而電子式安定器的單位價格發光效率則介於 0.13~0.36 Lm/W/元。

雖然電子式安定器對於 2 種試驗光源所測得的發光效率大都優於傳統式安定器，但若以單位價格發光效率來看，由於大部分的電子式安定器均可適用於 110V 及 220V 兩種電壓，因此價格上與傳統安定器最大約有 5 倍的差距，所以在單位價格發光效率上傳統式安定器則優於電子式安定器。為解決這種現象，以擴大推廣節能減碳的成效，建議生產電子式安定器的廠商，可再加強研發，以降低成本，或是仍然以一種安定器只可用於一種電壓的光源產品，則可提高競爭力，鼓勵大眾使用電子式安定器。

四、試驗光源平均演色性指數與色溫對於發光效率之影響

本研究也對於不同安定器應用於試驗光源所得平均演色性指數與色溫對於發光效率之影響進行試驗，以瞭解不同安定器應用在同一光源對發光效率之影響。

依據本研究對試驗樣本實際測試結果可以發現，目前收集的 9 件安定器樣本，對於 2 件試驗光源發光效率與平均演色性指數的關係是電子式安定器所測光源的平均演色性指數高於傳統式安定器所測光源的平均演色性指數；而在色溫對於發光效率的影響方面，電子式安定器所測光源的色溫與傳統式安定器所測光源的色溫，則無顯著的影響關係。對於 T8FL40D-EX/38 光源來說，所測得的平均演色性指數介 88.8~89.1 之間，而對於 T8FL40L-EX/38 光源來說，所測得的平均演色性指數介 86.2~86.5 之間。至於色溫方面，對於 T8FL40D-EX/38 光源來說介於 6583K~6696K，對於 T8FL40L-EX/38 光源則是介於 2893K~2910K。

五、安定器與試驗光源的匹配分析

本次研究 9 件的安定器樣本，分別對於 2 種光源進行其發光效

率與色溫、平均演色性指數、管功率、管電流、功率損耗等因子關係，以及由單位價格之發光效率進行分析結果，彙整如表 5-1 示。

表 5-1 安定器對於試驗光源發光效率之影響關係表

光源型式	發光效率與色溫關係	發光效率與平均演色性關係	發光效率與管功率關係	發光效率與電流關係	發光效率與管電壓關係	發光效率最高產品	單位價格發光效率最高產品
T8FL40 D-EX /38	不顯著	不顯著	傳統式安定器管功率愈高發光效率則愈低；電子式安定器管功率愈高發光效率則愈高	傳統式安定器管電流愈高發光效率則愈低；電子式安定器管電流不顯著	傳統式安定器管電壓愈高發光效率則愈低；電子式安定器管電壓不顯著	40T8 PTC	FG-401 15H-L
T8FL40 L-EX /38	不顯著	不顯著	不顯著	傳統式安定器管電流愈高發光效率則愈高；電子式安定器管電流不顯著	不顯著	40T8 LC	FG-401 15H-L

第二節 建議

建議一

增加安定器產品對於常用節能光源性能測試：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：經濟部能源局

本計畫目前完成的安定器對於常用節能光源發光效率影響之試驗研究，僅有北部地區通路中所收集到的樣本 9 件，對於中南部地區常用的安定器產品部分，囿於時程緊迫目前尚未進行收集與相關測試，為能完整有效呈現試驗成果，應儘速完成，俾利民眾瞭解並作為選取依據。

建議二

加強推廣電子安定器的使用：中長期建議

主辦機關：經濟部能源局

協辦機關：內政部建築研究所

依本次研究試驗結果可以發現，電子安定器不論在發光效率、功率損耗上均較傳統式安定器為佳，除此之外電子安定器還有低閃爍、低噪音及省電等優點，但由於一般的電子安定器都具備適用於 110V 與 220V 的光源產品，因此售價遠高於傳統式安定器，所以希望有關單位可以加強研發或是比照傳統安定器只適用於一種電壓，則可有效降低成本，並配合有效的宣導，必可再提高電子安定器的市佔比例，並配合適當燈具及節能光源的使用，達到節能減碳的目的。

參考書目

1. 石曉蔚，室內照明設計原理，淑馨出版社，民國 85 年 4 月。
2. 蔡介峰，常見人工光源測試研究，內政部建築研究所研究成果報告，民國 95 年 12 月。
3. 內政部建築研究所，照明燈具配光曲線試驗標準書，民國 95 年 12 月。
4. 內政部建築研究所，綠建築解說與評估手冊—2007 年更新版，民國 96 年 1 月。
5. 陳淑華，淺談日光燈傳統啟動器與可調光電子安定器，民國 96 年 6 月。
6. 照明系統 Q&A 節能技術手冊，經濟部能源局，民國 97 年 1 月。
7. 徐虎嘯、高嘉隆，常用節能光源照明效率及品質之實驗研究，民國 97 年 12 月。
8. 中國電器股份有限公司網站，www.chinaelectric.com.tw。
9. 金緯電子股份有限公司網站，www.gwec.com.tw。
10. 正字標記宣導推廣網站，www.cnsmark.org.tw。
11. 節能標章網站，www.energylabel.org.tw。

附錄 期中、期末會議紀錄及處理情形

時間：97 年 7 月 31 日（星期五）上午 9 時 30 分

地點：大坪林聯合開發大樓第二會議室

主持人：鄭組長元良

出席人員：略

<p>李教授訓谷</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.本研究成果達到預期目標。 2.針對以單位價格的發光效率來評估電子式安定器與傳統式安定器之差異，似乎應更加嚴謹的說明其引用的用意。 	<p>謝謝委員指教。</p> <p>已納入本次研究辦理，除考量價格外，亦建議加入其他優劣點比較。</p>
<p>周教授鼎金</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.表 5-1 所分析，節能標章發光效率係燈管光通量除以燈管之功率，與研究分析方式是否相同，請說明之。 2. P.74 內文所述，演色性指數愈高發光效率也愈高，此段分析是否無疑，建議分析確認之。 3.後續建議依 CNS 標準進行安定器之性能檢驗，本所應規劃之設備為何，建議加以說明。 	<p>已應用數位螢光示波器量測管功率並重新計算發光效率，以符合節能標章所標示的發光效率定義。</p> <p>已重新分析並做修正。</p> <p>謝謝委員指教。本所除已購置數位是波器外，其他設備將配合本所研究方向進行採購。</p>
<p>陳副總經理文卿（書面意見）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.第四章第三節及第四節一開頭就是圖表而無敘述性的文字說明，不符報告撰寫格式，請修正。應將 P.46 及 P.60 上半部移至該章節前端。 2.電子式安定器較傳統式安定器的效率佳，但若考慮單位價格發光效率如表 5-2 顯示，電子式似較差。但對安定器選擇的考量點如 P.4 所示，應包括其他方面，故價格雖較高，是否尚有其他優點。 	<p>謝謝委員指教，已修正完妥。</p> <p>已納入本次研究辦理。</p>

<p>3.圖 4-35 顯示價格高發光效率不見得高，此結果應可強調。</p> <p>4.表 5-1 顯示節能標章標示之發光效率高於實驗結果，其原因何在？</p>	<p>謝謝委員指教。</p> <p>期末報告已修正研究方向，僅就不同安定器應用於試驗光之發光效率進行比較。</p>
<p>馮協理文信</p>	
<p>1.安定器與燈管標示值是否符合，須確認量測方法，是否依照 CNS 標準，否則不應提測值與標示值之差異。</p> <p>2. P.4 有關選用安定器之主要重點，適用性部分之瞬時燈管(RAPID START)應搭配預熱型安定器量，而非柔起動型安定器。</p> <p>3. P.48 表 4-17 安定器為 30W，燈管為 40W，兩者無法匹配，建議去除。</p>	<p>謝謝委員指教，已於期末報告中修正。</p> <p>謝謝委員指教，已於期末報告中修正。</p> <p>謝謝委員指教，期末報告中已去除。</p>
<p>蕭教授弘清：</p>	
<p>1.電子安定器已列入應施檢驗項目，通過認證登錄之廠家很多。</p> <p>2.後面之結論的歸納分析有待再檢討，因為與學理上之探討實驗比較基礎不同，原因如同「自有品牌通路節能光源照明效率及品質之實驗研究」案。光源效率與電流大小、功率因素、功率間之關係「不顯著」(表 5-3)均有待說明，事實上均有影響，因為學理上是就同一安定器、同一燈管，而做改變電流、功率因素、功率間之影響探討，這與目前報告作法有異。</p> <p>3. 傳統安定器之耗損比例比電子安定器高，閃爍也嚴重，這是傳統式安定器最脆弱的缺點，惟一優勢在於比較不受氣候影響、壽命較長，因此報告中以售價作評比，未列入發光週期(有效壽命)間之電費評比</p>	<p>謝謝委員指教，請參見第二章。</p> <p>本研究目的在於利用不同安定器匹配試驗光源所產生之試驗成果，故與學理上之探討實驗比較研究目的不同。</p> <p>有關電子安定器與傳統安定器發光週期間之電費評價、閃爍、耐候性等特性之比較，將納入後續研究之參考。</p>

會不客觀，且閃爍效應是無法克服者。	
-------------------	--

時間：97 年 12 月 10 日（星期四）上午 9 時 30 分

地點：內政部建研所簡報室

主持人：鄭組長元良

出席人員：略

<p>台灣區照明燈具輸出業同業公會：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.本項研究所得之結論可看出電子式安定器比傳統式安定器之各項表現優秀。 2.能源局已針對安定器之效能標準詳訂單燈、雙燈、3 燈及 4 燈等燈型之能耗要求，可見政府部門擬用電子安定器取代傳統電感式安定器的政策。 3.本研究只針對 1 只安定器對 1 支燈管來比較，電子安定器目前尚無法勝出，因為電子安定器較適用於 1 只安定器對多支燈管之應用，在性能與價格之比較上則可得到較佳之效果，不但省能源且價格也較低。 <p>李教授訓谷：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.本研究案之研究成果符合預期目標。 2.建議實驗方法可以參考 ICE 相關量測規範，期使性能實驗中心之量測方法能與國際相關機構接軌。 3.建議未來能針對「負載調節電子安定器」進行有效控制範圍的研究，俾使日後在建築物照明控制系統應用在建築能源效益提升上能有所依據或參考。 <p>周教授伯丞（書面意見）：</p>	<p>謝謝委員指教。</p> <p>謝謝委員指教。</p> <p>本研究囿於研究時程只針對 1 只安定器對 1 支燈管來比較，至於 1 只安定器對多支燈管之比較，將納入後續年度研究計畫辦理之參考。</p> <p>謝謝委員指教。</p> <p>本建議將配合本所研究方向，納入後續年度研究計畫辦理之參考。</p> <p>本建議將配合本所研究方向，納入後續年度研究計畫辦理之參考。</p>
--	---

<p>1.研究成果進行了9種安定器樣本對2種試驗光源之測定分析，符合預期成果。</p> <p>2.建議將研究成果多加推廣，發揮以量制價之市場機制，俾達到節能之目標。</p>	<p>謝謝委員指教。</p> <p>謝謝委員指教，將持續推廣節能政策。</p>
<p>周教授鼎金：</p> <p>1.研究內容符合預期成果，且研究成果具有參考應用價值。</p> <p>2.建議後續探討安定器效率(輸入功率與輸出功率比值)，以瞭解安定器效率與發光效率之關係。</p>	<p>謝謝委員指教。</p> <p>本建議將配合本所研究方向，納入後續年度研究計畫辦理之參考。</p>
<p>馮協理文信：</p> <p>1.建議選擇實驗研究的樣本時，應採用符合CNS規定的安定器為主。</p> <p>2.研究報告所列檢測設備為配光曲線儀，而CNS原則上係以積分球進行檢測，建議後續可考量應用兩種儀器所量測之實驗數據進行比對分析研究。</p> <p>3.一般安定器會標示適用燈管之要求，故在測試時應考慮選用適當之匹配，則量測數據較可參考。</p>	<p>由於安定器取得不易，本研究已盡可能採用符合CNS規定的安定器作為實驗樣本。</p> <p>謝謝委員指教，本建議將配合本所研究方向，納入後續年度研究計畫辦理之參考。</p> <p>謝謝委員指教，本建議將作為選擇樣本之參考依據。</p>
<p>陳副總經理文卿（書面意見）：</p> <p>1.大部分的消費者都不清楚安定器與適當光源搭配才能發揮良好的發光效率，本研究之結果很有價值，值得向社會大眾宣導。</p> <p>2.P51提出之試驗結果均遠小於節能標章所標示的89.17Lm/W，此重要訊息應告知經濟部能源局。</p>	<p>謝謝委員指教。</p> <p>謝謝委員指教，經探討結果原因在於安定器與光源之匹配。</p>

<p>3.建議將第五章結論中之 4 個表格改列於本文中，結論則以文字敘述方式說明。</p>	<p>謝謝委員指教，已於成果報告中修正。</p>
---	--------------------------

