



檢驗技術簡訊 49

INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊

第 49 期

每季出刊 1 期



甜橙及椪柑等柑橘類精油檢體



紫外線碳弧燈試驗機

◆ 專題報導

拋棄式打火機-濺火、跳火等危險現象介紹

機械科 技士 林坤泉

◆ 檢驗技術

市售甜橙及椪柑等柑橘類精油之成分分析

技術開發科 技士 林雅琳

車用隔熱紙耐光性能

高分子科 技正 宋志堅

◆ 儀器介紹

鏡片擴散光(Light diffusion)量測設備簡介

材料科 技士 蔡宗傑

出版資料

出版單位 經濟部標準檢驗局第六組
聯絡地址 台北市中正區濟南路1段4號
聯絡電話 02-23431833
傳 真 02-23921441
電子郵件 irene.lai@bsmi.gov.tw
網頁位置 <http://www.bsmi.gov.tw/>
發行人 謝翰璋

工作小組

主 持 人 洪一紳
召 集 人 王慧雯
總 編 輯 賴滢如
編 輯 劉冠麟 (生化領域)
孫崇文 (技術開發領域)
王唯穎 (化學領域)
張彥堂 (電磁相容領域)
汪漢定 (機械領域)
呂彥賓 (材料領域)
黃宗銘 (高分子領域)
陳秀綿 (電氣領域)
何蜀贛 (行政資訊)

總校訂 陳芃均

網頁管理 王金標 吳文正

印 製 陳芃均

專題報導

拋棄式打火機-濺火、跳火等危險現象介紹

機械檢驗科 技士 林坤泉

拋棄式打火機為日常生活中隨手可得之商品，在檳榔攤或一般商場均可輕易取得，拋棄式打火機除用來點煙外，亦常常用來點香拜拜，但可能因為一時大意隨處擺放，造成小孩子拿去把玩，而引發火災事故。有鑒於此，本局自93年8月1日起實施拋棄式及簡易型打火機強制檢驗，並將安全裝置列為檢驗之重點項目之一，目的即為防止幼兒把玩打火機不慎引起火災意外。

惟除了安全裝置外，拋棄式打火機若產品設計不佳或品質不良，可能產生之濺火或跳火異常情形，則容易讓一般消費者所忽略，若使用不慎，可能造成使用者燒燙傷甚至是釀成火災意外，本文謹就濺火及跳火等危險現象之定義及其檢驗方法進行簡介。

有關打火機之濺火及跳火現象，依據國家標準CNS 10666「拋棄式打火機—安全要求」定義如下：

- 一、濺火：濺火為拋棄式打火機因內部燃料洩漏，導致燃料未經霧化而直接燃燒的現象，當點燃拋棄式打火機時不得有小火花或火球從出火口彈出。
- 二、跳火：跳火為點燃後的穩定火焰狀態變為火燄高度不一，即點燃拋棄式打火機時火燄高度需穩定不得忽大忽小。

有關濺火及跳火的檢驗方法依國家標準CNS 10666，檢驗拋棄式打火機有無濺火及跳火現象時，需將調火位置調至最大位置，並點燃拋棄式打火機持續燃燒5分鐘，不得出現濺火及跳火現象，以保護使用者的安全，圖1及圖2為檢驗拋棄式打火機濺火及跳火的錄影截圖。

為保障消費者使用打火機安全，本局於104年於中部地區之超商、五金店家及賣場等場所，隨機購樣10件不同規格之樣品進行檢測，並依據CNS 10666標準執行檢測，檢驗重點項目包括「產生火焰(含安全裝置)」、「火焰高度」、「火焰高度調節」、「耐噴火、濺火或跳火」、「熄火」、「燃料體積」、「外觀」、「相容性」、「耐墜落性」、「耐高溫性」、「耐內壓性」、「耐燃燒性」、「耐循環燃燒性」、「耐連續燃燒性」及「標示」等共15項檢測。檢測結果品質項目均符合標準要求，顯示本局將拋棄式及簡易型打火機納入強制檢驗後，已能有效提升市售打火機之安全與品質，確保消費者使用安全。



圖1、拋棄式打火機正常燃燒的情況

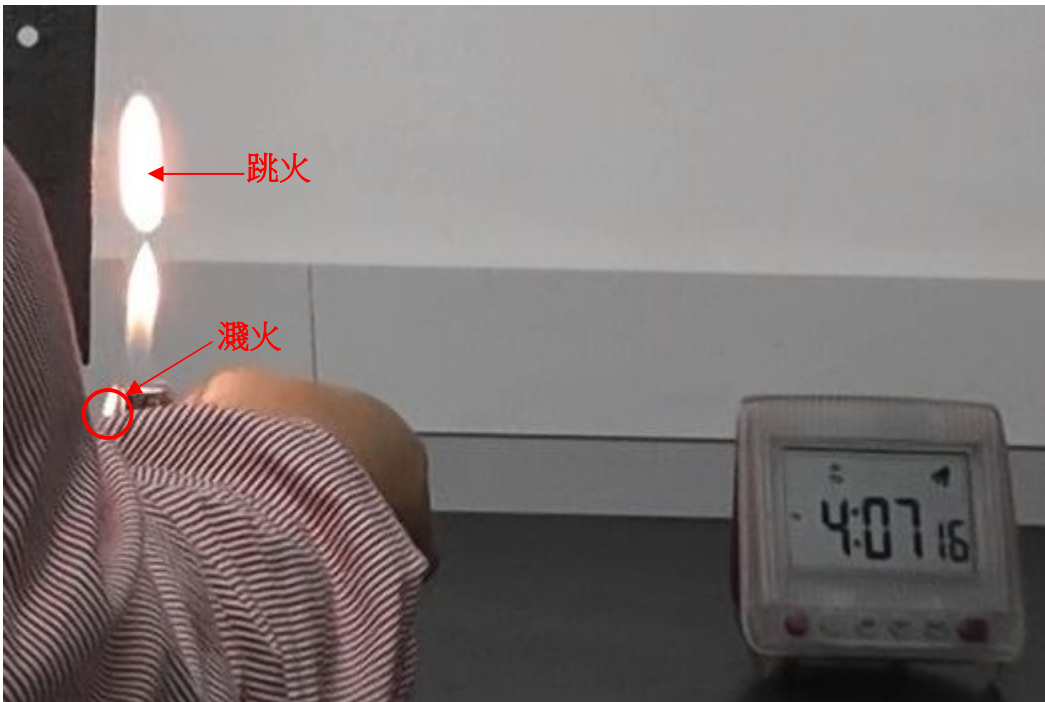


圖2、拋棄式打火機燃燒時跳火及濺火現象

(資料來源：本局高雄分局提供拋棄式打火機檢驗時的錄影影片)

檢驗技術

市售甜橙及椪柑等柑橘類精油之成分分析

林雅琳¹、李政達²、孫思學³、郭冠黎¹、高慶煌¹

1.技術開發科;2.技術開發科退休人員;3.生化檢驗科

一、緣起與目的

柑橘類精油是日常生活中最常使用的精油，由於具有清爽芬芳天然氣味，廣受大眾喜愛，常被添加於精油、香水、合成香料、化粧品、香氛袋、除臭液、洗碗精、肥皂、橘子油洗劑、民生清潔用品，但市售精油，常有混摻化學精油單體及添加物摻假情事，本研究計畫旨在分析市售甜橙及椪柑等柑橘類精油之成分，以瞭解是否為天然精油，有無摻假，以保障消費者安全；並驗證柑橘類精油國家標準之成分符合度與實用性。

二、研究方法

本研究計畫購買甜橙及椪柑等柑橘類精油共 11 件檢體(圖 1)。以 GC 法及 GC/MS 法分析柑橘類樣品之成分含量，並與 CNS 6450「甜橙油(機械法)」及 CNS 6465「義大利椪柑油」國家標準作比對。



圖 1 甜橙及椪柑等柑橘類精油檢體

三、結果與討論

精油檢體有 3 種柑橘種類：甜橙(7 件)、椪柑(1 件)、桔橙(2 件)。試驗結果顯示甜橙油含主成分 Limonene 95%，以及副成分 Myrcene、 α -Pinene、Sabinene、Linalool 等。椪柑油含主成分 Limonene 84%、 γ -Terpinene 11%，以及副成分 Cymene、 α -Pinene、Myrcene、 β -Pinene、Terpinolene、Sabinene 等。桔橙油含主成分 Limonene 92%，以及副成分 γ -Terpinene、Myrcene、 α -Pinene、Cymene、Sabinene、 β -Pinene、Linalool 等。甜橙油成分符合或近似 CNS 6450 國家標準(表 1、2)，椪柑油

成分則與 CNS 6465 國家標準有較大差異(表 3、4)，但分析結果顯示皆無植物油、溶劑、防腐劑等添加物。

表 1 甜橙油與 CNS 6450 層析特性成分比對表—非極性管柱

No.	成分	CNS 6450 甜橙油(機械法)				檢體成分含量(%)						
		層析特性成分分布(%)				No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
		亞熱帶式(巴西)		地中海式(義大利)		巴西	巴西	巴西	義大利	未標示	未標示	未標示
	最小值	最大值	最小值	最大值								
1	α -Pinene	0.4	0.8	0.4	0.8	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
2	β -Pinene	0.02	0.15	0.02	0.15	0.34	0.30	0.19	0.20	0.42	0.45	0.32
3	Sabinene	0.2	0.5	0.2	0.5							
4	Limonene	93.0	96.0	93.0	96.0	95.9	95.6	95.7	94.9	95.1	95.6	95.3
5	Myrcene	1.5	3.5	1.5	3.5	1.9	2.0	2.1	2.6	1.8	2.2	2.0
6	n-Octanal	0.1	0.3	0.1	0.45							
7	n-Nonanal	0.01	0.06	0.01	0.06	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
8	n-Decanal	0.1	0.6	0.2	0.7	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.3
9	Linalool	0.15	0.7	0.2	0.7	0.4	0.5	0.3	0.6	0.6	0.3	0.5
10	Neral	0.05	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1
11	Valencene	0.01	0.3	0.03	0.4	0.04	0.03	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05
12	Geranial	0.1	0.2	0.1	0.2	0.04	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
13	β -Sinensal	0.01	0.05	0.02	0.06	*	*	*	*	*	*	*
14	α -Sinensal	0.01	0.04	0.02	0.05	*	*	*	*	*	*	*

註：1.「*」無標準品 2. β -Pinene 和 Sabinene、Myrcene 和 n-Octanal 因波峰重疊，合併計算

表 2 甜橙油與 CNS 6450 層析特性成分比對表—極性管柱

No.	成分	CNS 6450 甜橙油(機械法)				檢體成分含量(%)						
		層析特性成分分布(%)				No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
		亞熱帶式(巴西)		地中海式(義大利)		巴西	巴西	巴西	義大利	未標示	未標示	未標示
	最小值	最大值	最小值	最大值								
1	α -Pinene	0.4	0.8	0.4	0.8	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
2	β -Pinene	0.02	0.15	0.02	0.15	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
3	Sabinene	0.2	0.5	0.2	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.3
4	Limonene	93.0	96.0	93.0	96.0	95.4	94.8	95.1	94.4	94.5	95.6	95.1
5	Myrcene	1.5	3.5	1.5	3.5	1.7	1.6	1.8	2.2	1.6	1.9	1.8
6	n-Octanal	0.1	0.3	0.1	0.45	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2
7	n-Nonanal	0.01	0.06	0.01	0.06	0.03	0.04	0.02	0.04	0.03	0.04	0.03
8	n-Decanal	0.1	0.6	0.2	0.7	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2
9	Linalool	0.15	0.7	0.2	0.7	0.4	0.4	0.3	0.6	0.5	0.3	0.4
10	Neral	0.05	0.1	0.05	0.1	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.02	0.05
11	Valencene	0.01	0.3	0.03	0.4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.17
12	Geranial	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
13	β -Sinensal	0.01	0.05	0.02	0.06	*	*	*	*	*	*	*
14	α -Sinensal	0.01	0.04	0.02	0.05	*	*	*	*	*	*	*

註：「*」無標準品

表 3 椪柑油與 CNS 6465 層析特性成分比對表－非極性管柱

No.	成分	CNS 6465 義大利椪柑油 層析特性成分分布(%)		檢體成分含量(%)
		最小值	最大值	No.8
1	α -Pinene	2	3	1
2	β -Pinene	1.2	2	0.9
3	Myrcene	1.5	2	1.5
4	γ -Terpinene	16	22	11
5	Limonene	65	75	84
6	Methyl N-methylanthranilate	0.30	0.60	0.12
7	α -Sinensal	0.20	0.50	*

註：「*」無標準品

表 4 椪柑油與 CNS 6465 層析特性成分比對表－極性管柱

No.	成分	CNS 6465 義大利椪柑油 層析特性成分分布(%)		檢體成分含量(%)
		最小值	最大值	No.8
1	α -Pinene	2	3	1
2	β -Pinene	1.2	2	0.8
3	Myrcene	1.5	2	1.5
4	γ -Terpinene	16	22	10
5	Limonene	65	75	83
6	Methyl N-methylanthranilate	0.30	0.60	0.07
7	α -Sinensal	0.20	0.50	*

註：「*」無標準品

四、參考資料

1. CNS 6450 「甜橙油(機械法)」
2. CNS 6465 「義大利椪柑油」
3. ISO 3140: 2011 「Oil of sweet orange [Citrus sinensis (L.) Osbeck], obtained by physical extraction of the peel」
4. ISO 3528: 2012 「Essential oil of mandarin, Italian type (Citrus reticulata Blanco)」

車用隔熱紙耐光性能測試簡介

高分子科技正 宋志堅

一、前言

隔熱紙對於太陽光阻隔效能之評估，係以可透過玻璃接觸到人體皮膚的太陽光能量為主要對象，就美國材料試驗協會(American Society for Testing and Material, ASTM)中的定義，針對太陽光波長範圍300-2500 nm的能量為玻璃與隔熱紙業界關注之焦點，就能量比率而言，紫外線(300-380 nm)約佔3%、可見光(380-780 nm) 佔44%、近紅外線(780-2500 nm) 則佔53%(圖1)。

本項研究係利用紫外線碳弧燈來探討隔熱紙受碳弧光0-300小時照射後對可見光、日光能量遮蔽所產生的變異及影響進行研究，以不同照光時間、老化處理，來瞭解隔熱紙物理性質衰減程度，藉由所得數據及結果期能提供業界參考使用。經試驗結果發現，隔熱紙本體於照光處理後鉛筆硬度將會有1-2H之增加，此種情形說明隔熱紙因照光及加熱處理將會某種程度提增耐刮痕及尖銳破壞抵抗性，另隔熱紙本體於照光處理後可見光透過率逐漸下降，約於100- 200小時後才開始反彈上昇；而太陽光能量透過率約於150-200小時後開始有反彈上昇。又隔熱紙太陽光能量/可見光透過率變化臨界點相對應戶外使用時間之推估約7天後，隔熱紙底層膠黏液在受熱交鏈反應，形成非晶結構組織；另約於105天至141天後，太陽光能量/可見光透過率有其臨界點，經過該臨界點後，太陽光能量/可見光透過率增加，隔熱紙阻卻效果開始變差。

二、試驗方法

分別將汽車用隔熱紙(型號 8702、8803、8805)(圖2)黏貼於透明玻璃板上，以光譜分析儀(Spectrophotometer)測試可見光穿透率、太陽光能穿透率(圖3)及完成鉛筆硬度試驗(圖4)，經由紫外線碳弧燈模擬太陽光分別照射(0、30、50、80、100、150、200、250、300小時)後(圖5)，再次進行檢測獲得上述值變異情形，藉以瞭解隔熱紙經照光後物理性質衰減程度。

三、試驗結果與結論

(一)隔熱紙本體於照光處理後鉛筆硬度改變：隔熱紙黏固於車窗玻璃上，當施加熱處理(約65°C)及光照射時，將使隔熱紙耐磨層因趨於老化而變硬脆，同時底層膠黏液在受熱交鏈反應完全後而有變硬之情形；不同型號隔熱紙經照光及加熱處理後，鉛筆硬度將會有1-2H之增加，此種情形說明隔熱紙因照光及加熱處理將會某種程度提增耐刮痕及尖銳破壞抵抗性。

(二)隔熱紙本體於照光處理後可見光透過率之改變：此推估可能原因為隔熱

紙底層膠黏液在受熱交鏈反應後，形成非晶結構組織，增加透光率；當照光時間加長，則會發現到隔熱紙可見光透過率逐漸下降，直到100-200小時間才開始有反彈上昇，此推估造成原因為初階段金屬鍍膜上金屬顆粒受熱膨脹影響在10-20nm時產生極佳濾光效果，當過臨界點後，隔熱紙照光時間加長，造成隔熱紙內染料阻光效果消退及鍍膜上金屬顆粒間距持續增大降低濾光效果，以上雙重因素導致隔熱紙可見光透過率增加。

(三)隔熱紙本體於照光處理後太陽光能量透過率之改變：當照光時間逐漸增加，則會發現到隔熱紙太陽光能量透過率逐漸下降，約於150-200小時後開始有反彈上昇，與可見光透過率改變原因相類似，推估同為金屬鍍膜上金屬顆粒因受熱膨脹所造成的過濾效果造成，當過臨界點後，隔熱紙吸收能量加長，不僅隔熱紙內染料阻光效果消退，同時亦因鍍膜上金屬顆粒間距持續增大降低光線濾除效果及減少阻卻紅外線穿透效果。

(四)隔熱紙太陽光能量/可見光透過率變化臨界點相對應戶外使用時間之推估：我們約略可推得隔熱紙在紫外線碳弧燈加速試驗機照射至10、150-200小時後即會開始有物性上改變，如要換算為戶外照射時間的話，則可進一步參照能量計算公式(總能量 = 照度 × 時間)獲得。隔熱紙底層膠黏液在受熱交鏈反應，形成非晶結構組織；約於105天至141天後，太陽光能量/可見光透過率有其臨界點，經過該臨界點後，太陽光能量/可見光透過率增加，隔熱紙阻卻效果開始變差。

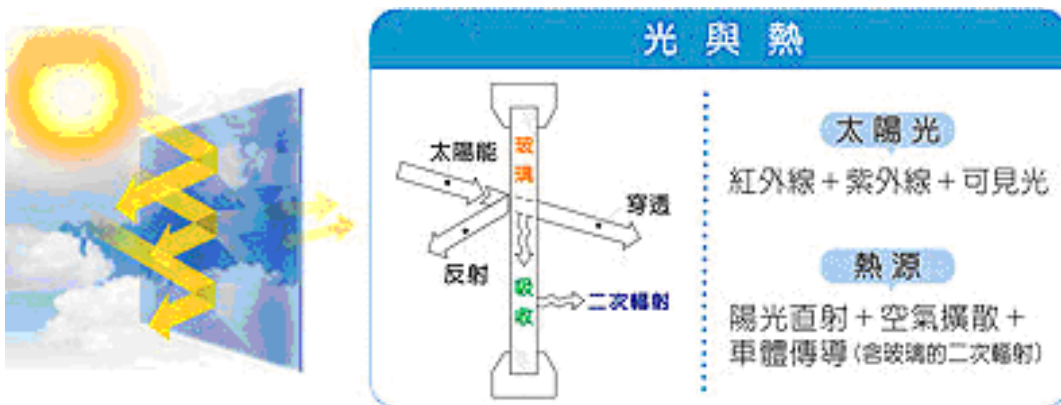


圖1 太陽光照射玻璃所產生反應狀況
(圖片源自三朋儀器股份有限公司)



圖2 車用隔熱紙試片(型號分別為 8702、8803、8805)

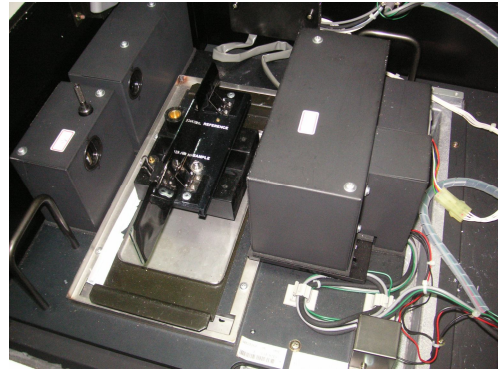


圖3 光譜分析儀隔熱紙光線透過率檢測

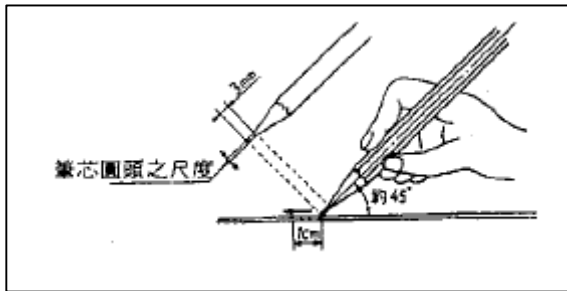


圖4 隔熱紙本體鉛筆硬度檢測
(圖片源自CNS 10757)



圖5 紫外線碳弧燈試驗機

儀器介紹

鏡片擴散光(Light diffusion)量測設備簡介

材料科技士 蔡宗傑

一、目的

執行個人防護眼鏡(CNS 7177(104 年版)、CNS 7174(104 年版))太陽眼鏡(CNS 15067)鏡片擴散光之量測。

二、儀器介紹

(一)依據標準：

本鏡片擴散光量測設備係依據 EN 167(2001)第 4 節規定，其試驗方法採用 4.2.2 所述之簡單方法(Simplified method)。

(二)擴散光定義：

擴散光(l^*)係指光線穿透鏡片後其發散部分光亮度及直射部分光亮度之比值，依標準定義直線光為發散角在 $\pm\alpha$ 之內視為直射光，而發散光部分只取 $\Delta\alpha$ 角度內之光亮度(如圖 1)，而計算公式如式(1)所示(實際計算式如二.(四)所示)。

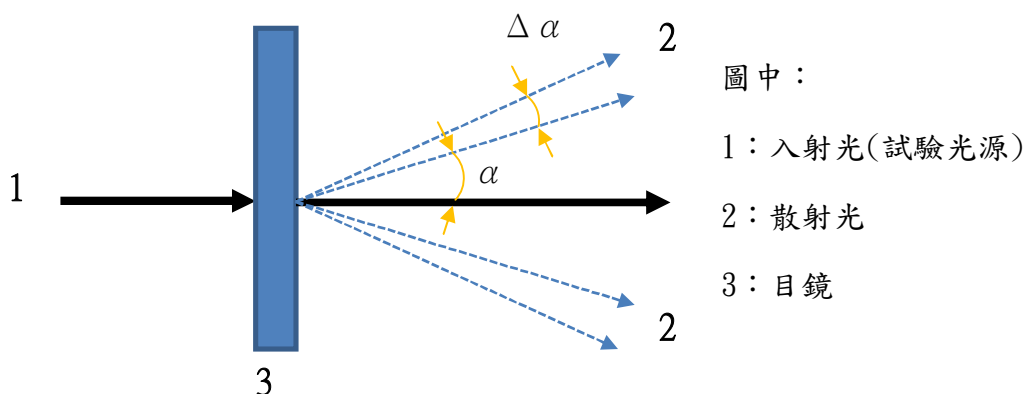


圖 1 EN 167 對擴散光之定義

$$l^* = \text{發散角 } \Delta\alpha \text{ 內之光亮度} / \text{發散角 } \pm\alpha \text{ 內之光亮度} \quad (1)$$

(三)量測設備及其量測方法：

本鏡片擴散光量測設備係使用加拿大 CADEX 公司產製之設備(型號：SB037，如圖 2 所示)，其量測方法採用 EN 167(2001) 4.2.2 所述之簡單方法。

量測方法係利用兩組光圈分別量測直射光及發散光(其於設備中之配置如圖 3 所示)之光亮度，其中 A 光圈係用以量測直射光，其光圈孔徑為 10 mm(實際值為 9.98 mm)，B 光圈係用以量測發散光，其內、外徑分別為 21mm、28 mm(實際值為 20.92mm、28.04 mm)。分別以 A、B 光

圈量測穿透樣品之直射光及發散光之光強度，同時亦需量測環境直射光及發散光，計算擴散光之量測結果。



圖 2 鏡片擴散光量測設備外觀

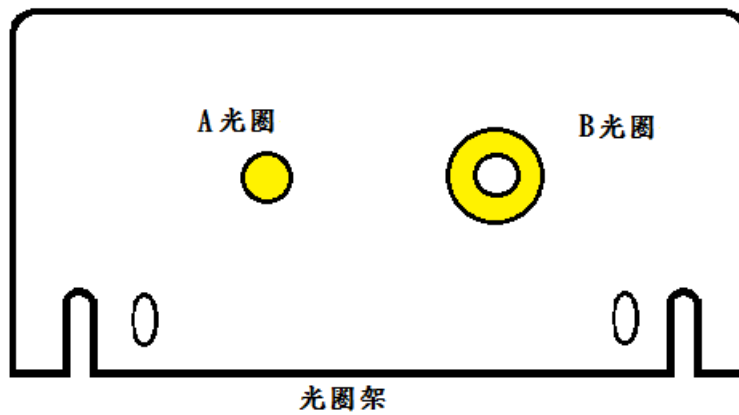


圖 3 擴散光量測之光圈示意圖(圖中黃色處為光之路徑)

(四)擴散光計算式(設備自動計算)：

計算公式依 EN 167:2001 4.2.2 Simplified method 規定：

$$I_a^* = (l/\omega) \cdot (\Phi_{1R}/\Phi_{1L})$$

$$I_g^* = (l/\omega) \cdot (\Phi_{2R}/\Phi_{2L})$$

$$I^* = I_a^* - I_g^*$$

式中：

l ：原始擴散光，單位： $(\text{cd}/\text{m}^2)/\text{lx}$

I^* ：計算後之擴散光，單位： $(\text{cd}/\text{m}^2)/\text{lx}$

I_a^* ：環境之擴散光(環境背景值)，單位： $(\text{cd}/\text{m}^2)/\text{lx}$

I_g^* ：樣品之擴散光，單位： $(\text{cd}/\text{m}^2)/\text{lx}$

ω ：環形光圈之特定角度(標準規定值)

Φ_{1R} ：未置樣品時，以環形光圈所量測之光強度

Φ_{1L} ：未置樣品時，以圓形光圈所量測之光強度

Φ_{2R} ：放置樣品時，以環形光圈所量測之光強度

Φ_{2L} ：放置樣品時，以圓形光圈所量測之光強度

三、量測時應注意事項：

(一)環境需求：操作環境為相對濕度 20%至 80%，溫度介於 15°C 至 35°C 之間，室內照明應予以關閉。

(二)樣品處理：

1. 樣品尺寸要求(必要時應裁切樣品)

(1)平板型樣品(無特定視覺中心者)，樣品尺寸至少 40mm X 40mm(或直徑 40mm 以上)。

(2)眼鏡鏡片型樣品(有特定視覺中心者)，樣品尺寸至少 40mm X 40mm(或直徑 40mm 以上)，且必需確保視覺中心能落於試驗設備之測試區間內。

2. 試驗前檢視樣品表面有無污染物，若有污物則應以眼鏡布或拭鏡紙擦拭清潔。

3. 試驗過程中，應避免碰撞樣品或觸摸樣品之量測區域，以避免樣品污損影響量測結果。

四、參考文獻

EN 167: 2002「Personal eye-protection - Optical test methods」