

穿透霧度之比對與研究

工研院量測中心 劉玟君

穿透霧度定義為擴散穿透對全穿透的比值，常應用於量測特定可穿透物質之介質散射情形。隨著顯示器以及光學薄膜的發展，穿透霧度的重要性逐漸增加，對於霧度量測準確性和追溯性也越來越重視。為了回應產業界的需求，建立穿透霧度標準並確認其全球之等同性，已經成為國家實驗室的重要責任之一。因此在 2012 年，工研院量測中心主導向亞太計量組織(Asia Pacific Metrology Programme, APMP) 申請穿透霧度先期研究比對計畫，除了台灣外，參與國家為紐西蘭、中國、泰國以及韓國。

該計畫獲得亞太計量組織核准通過，在 2014-2015 年間執行相關量測，採用三種不同廠牌，其霧度約為 20 % 的穿透霧度標準片，量測方式可依據 ASTM D1003^[1]或是 ISO 14782^[2]，樣品先經由量測中心測量後，再寄送給參與實驗室，結果與量測中心數據比較，進行相關分析和研究。所有參與實驗室皆至少使用 ASTM D1003 進行量測，ASTM D1003 的架構最簡單，目前業界常用的霧度計大多依照該規範，但量測準確性相對而言也較具爭議。比對結果也顯示此現象，如圖 1 所示，各國數據確實存在很大的差異，主要原因在於該規範中的每一量測步驟的積分球內的反射率不一致^[3]。

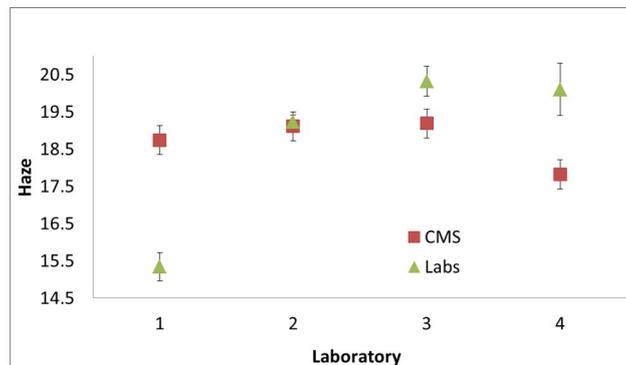


圖 1 ASTM D1003 比對結果

參與實驗室僅一家亦採用 ISO 14782 進行量測，相較於 ASTM D1003 的架構多了一個補償開口，減少了積分球內的反射率不一致情形，因此能得到更接近理論值的量測結果。比對結果顯示該實驗室與量測中心霧度數據差異在不確定度範圍之內。除了積分球內部反射率問題影響穿透霧度量測之外，樣品是否可以完全貼近積分球開口、樣品是否含螢光、光束入射角度和尺寸以及樣品穿透分布等，皆會影響霧度量測結果。由上述干擾因素得知，獲得的量測數據可能導致不一致，為解決霧度量測問題，因此在 2015 年底，量測中心再次向亞太計量組織提出第二次穿透霧度先期研究計畫並獲得通過支持，將針對樣品螢光、厚度以及積分球開口等問題以及目前規範不足處，如高霧度樣品量測進行研究。在今年量測中心

也向國際照明委員會（CIE）第二技術工作組(Division 2)提出在全穿透、擴散穿透以及霧度量測報告(DR-79)，獲得會議無異議通過。未來量測中心將持續針對穿透霧度進行相關研究，為霧度量測提供方向，解決目前霧度量測分歧情形。

Reference

- 1) ASTM 2003 Standard test method for haze and luminous transmittance of transparent plastics *American Society Testing and Materials* ASTM D 1003
- 2) ISO 1997 Plastics-Determination of haze of transparent materials *International Organization for Standardization* ISO 14782
- 3) H.-L. Yu, C.-C. Hsiao and W.-C. Liu 2006 New apparatus for haze measurement for transparent media *Meas. Sci. Technol.* **17** N29-N36