



## 博物館展示照明實務交流—— 以國立故宮博物院南部院區為例

■ 翁誌勵

如何兼顧文物保存與展示效果，長久以來都是各大博物館必須面對的課題。畢竟有機材質文物受光照將產生不可逆的傷害，展示時的照度必須受到限制，也因此展示效果可能受到影響。近年來隨著新光源與新燈具的問世，博物館展示照明進入新的篇章。國立故宮博物院於2023年4、5月陸續邀請兩位日籍燈光專家：展示空間設計師尾崎文雄，以及木下史青研究員蒞臨指導，先後至南、北院區展廳實際場勘，並與本院同仁座談分享心得。本文試著從兩位專家的座談會議中，綜整出展廳燈光配置、展櫃玻璃影響、以及照明設備保養維護等三方面議題，並以南部院區展廳現況作為實例說明，一方面印證專家們的心得與本院實務作法，同時作為本次座談會後的參考。兩場燈光交流座談確實讓同仁獲益良多，也期許本院展示照明設計更臻完善，以達到國際博物館的一流水準。

## 燈光專家背景簡介

木下史青老師服務於日本東京國立博物館，曾多次受邀來臺出席照明工作坊或研討會，<sup>1</sup>與燈光從業同仁及專業人士分享寶貴心得，不遺餘力。尾崎文雄老師目前經營自己的工作室，扮演博物館與建築設計師之間的橋樑，將策展人的需求實現於展場設計與展覽的完成。兩位燈光專家不約而同地提到：良好的展示照明環境，需要各種專業的跨領域合作，充分溝通並共同完成。因此很有趣地，專家們在展廳場勘時，重點往往放在展場環境、展櫃構成、展件配置、動線設計、以及展覽脈絡等。對於燈具本身，雖然花了一點時間討論其規格，但專家們更在意的卻是燈具後續的保養與維護，確保展覽的品質可以長時間維持。或許兩位專家都想強調，雖然座談主題是展覽燈光照明，卻不應該僅僅單獨討論燈光。策展團隊需要針對展覽內容與展廳現況，並且考量時間成本等各種因素，通盤檢討並共同討論。利用合宜的燈具且透過照明設計，營造出成功的展示氛圍。

本文針對兩位燈光專家所分享的諸多心得，整理歸納出三項要點，並以本院南部院區展廳現況作為實例，進行說明與演示。一方面藉由專家的提醒，檢視目前展覽在照明設計方面的實際情況；另一方面也作為此次座談會後的檢討與回應。以下將分別針對專家所提及的：展廳燈光配置、展櫃玻璃影響、以及照明設備保養維護等三方面，進行討論。

## 展廳燈光配置規劃——投射位置與投光角度

所有跟展廳燈光有關的事，包括各個空間的照度調整，展件與說明版的照度比例，燈具的選擇與色溫的使用等等，都屬於燈光配置規

劃。但這其中最基礎的操作，就是燈具投射位置的選擇，以及投光角度的運用。

最常見的基本案例便是展櫃的燈光配置：展櫃正面上、下方設有燈具，直接、或利用反射間接向文物投光。該處燈具可以選擇裝設燈條投出均勻光，通常用於平面展件；或是利用投射燈製造點光，用於立體器物類展件。進一步來說，燈具的投光角度還有各種選擇：寬角度投射燈可以應用於器物整體，或是箱盒類具有平面的器物；窄角聚光燈則通常用於強調展件局部或小型器物。甚至均勻出光的燈條也有角度差異，例如利用非對稱光學設計的特殊角度佈光，能夠從單邊均勻照射整個平面；在燈具裝設位置受到限制時，同樣可以達到完善的投光效果。

簡言之，從正確的位置投燈，並選擇合適的燈具，是遂行理想照明的第一步。然而最容易被忽略的一個重點是：所謂正確的位置上並非總是可以裝設燈具；這牽涉到機電線路配置、展覽動線規劃、展件以及參觀民衆的安全、甚至展廳建築或展櫃結構的限制等。且由於光線直進的物理特性，照明除了給展件帶來明亮以外，同時也可能對展件產生落影。錯誤位置或不合適燈具的投光，不僅無法成就展覽，更可能干擾展件的觀賞。

以南部院區 S304 展廳 2023 年 5 月展出的「包羅萬象——院藏亞洲織品展」為例，於展廳入口處製作一個巨大的立體布包造型，作為展覽的主視覺意象，如圖 1a 所示。如果是一般平面類型的主視覺意象，通常僅需使用圖 1a 之「A. 上方燈軌」已經足夠。然而布包的立體造型，經由上方燈軌的照射，會在布包下方產生明顯落影，如圖 1d 所示，效果非常不理想。幸好現場存在圖 1a 所示之「B. 前方燈軌」，可以

從布包前方裝設燈具，向立體布包造型投光。前方燈軌因為位置的關係，能夠處理立體造型下方的落影，呈現圖 1c 之效果。而為了強調布包正面的團龍紋飾，於前方燈軌增設兩組超窄角 $4^{\circ}$ 燈，直射紋飾，完成如圖 1b 之整體效果。此時整個立體布包造型明暗對比強烈，紋飾也在照明上獲得強調，層次分明。

還必須注意的是，在使用圖 1a 之「B. 前方燈軌」時，其燈具的角度也要調整。由於該前方燈軌投向布包所在牆面時，正好也指向觀眾離場動線。如果角度偏向側方，或是燈具的光

束角過於擴散，可能會讓燈光射向離場觀眾的眼睛，造成不適。因此窄角度燈具的使用，限制光線的擴散與走向，是可以機動靈活投燈的關鍵之一。

另一個使用窄角燈補光的實例，可參考南部院區 S202 展廳「東亞茶文化」常設展的招絲珞瑯奶茶罐展件，如圖 2a～c 所示。該展件展出於獨立展櫃，櫃內具有平板燈與光纖小投射燈。然而奶茶罐特殊的上寬下窄器型，造成櫃內上方的燈光無法投射至罐腹的華麗裝飾，如圖 2c 所示。在實務上，我們利用現場上方的木

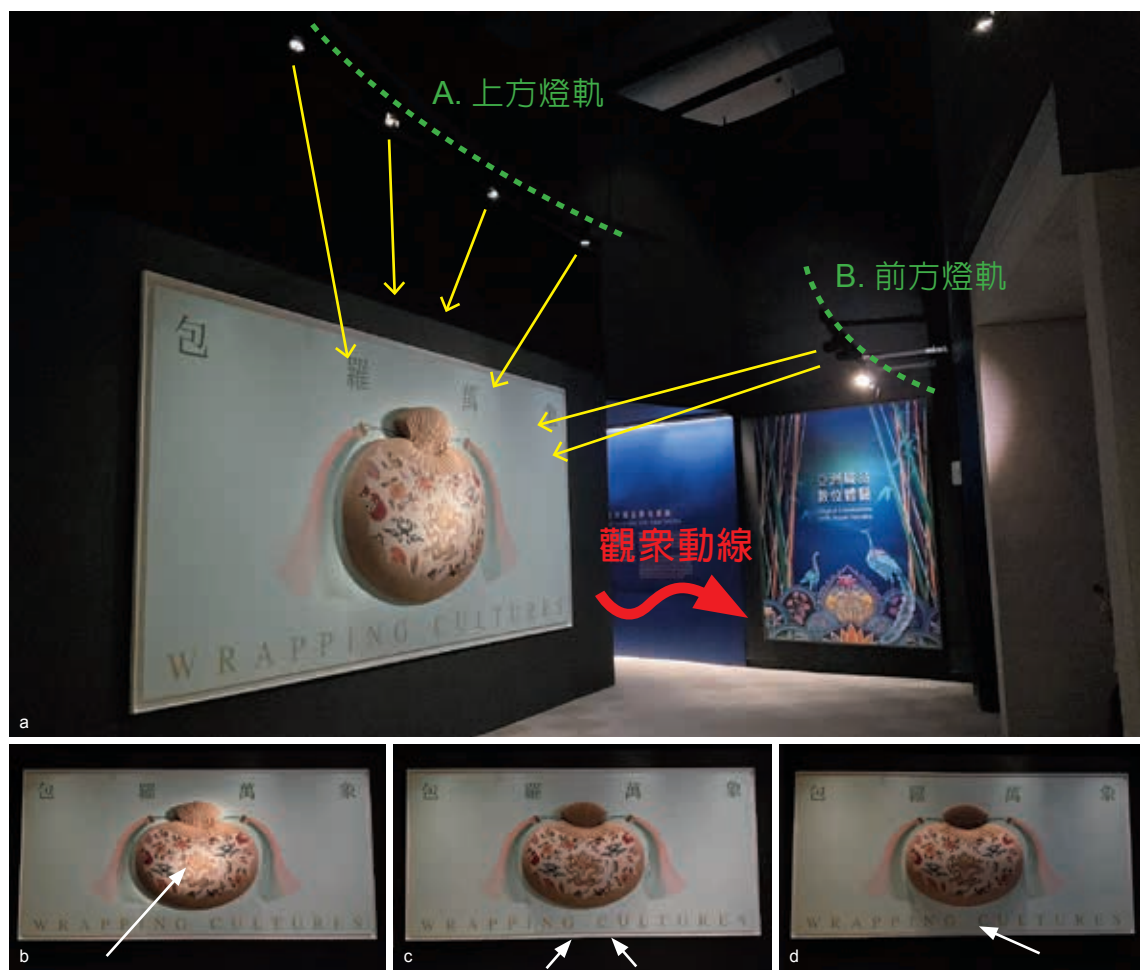


圖 1 a. 南部院區 S304 展廳「包羅萬象——院藏亞洲織品展」以立體布包造型作為展覽的主視覺意象。此區域燈具可以裝設於 A. 上方燈軌，或 B. 前方燈軌。使用前方燈軌時需注意勿影響離場觀眾經過動線。 作者攝影製作  
 b. 自前方燈軌增加超窄角燈補光，強調布包造型紋飾。 作者攝影製作  
 c. 僅從前方燈軌一般補光，減少下方陰影影響。 作者攝影製作  
 d. 僅使用上方燈軌，未自前方燈軌補光，布包下方陰影明顯，展示效果不理想。 作者攝影製作

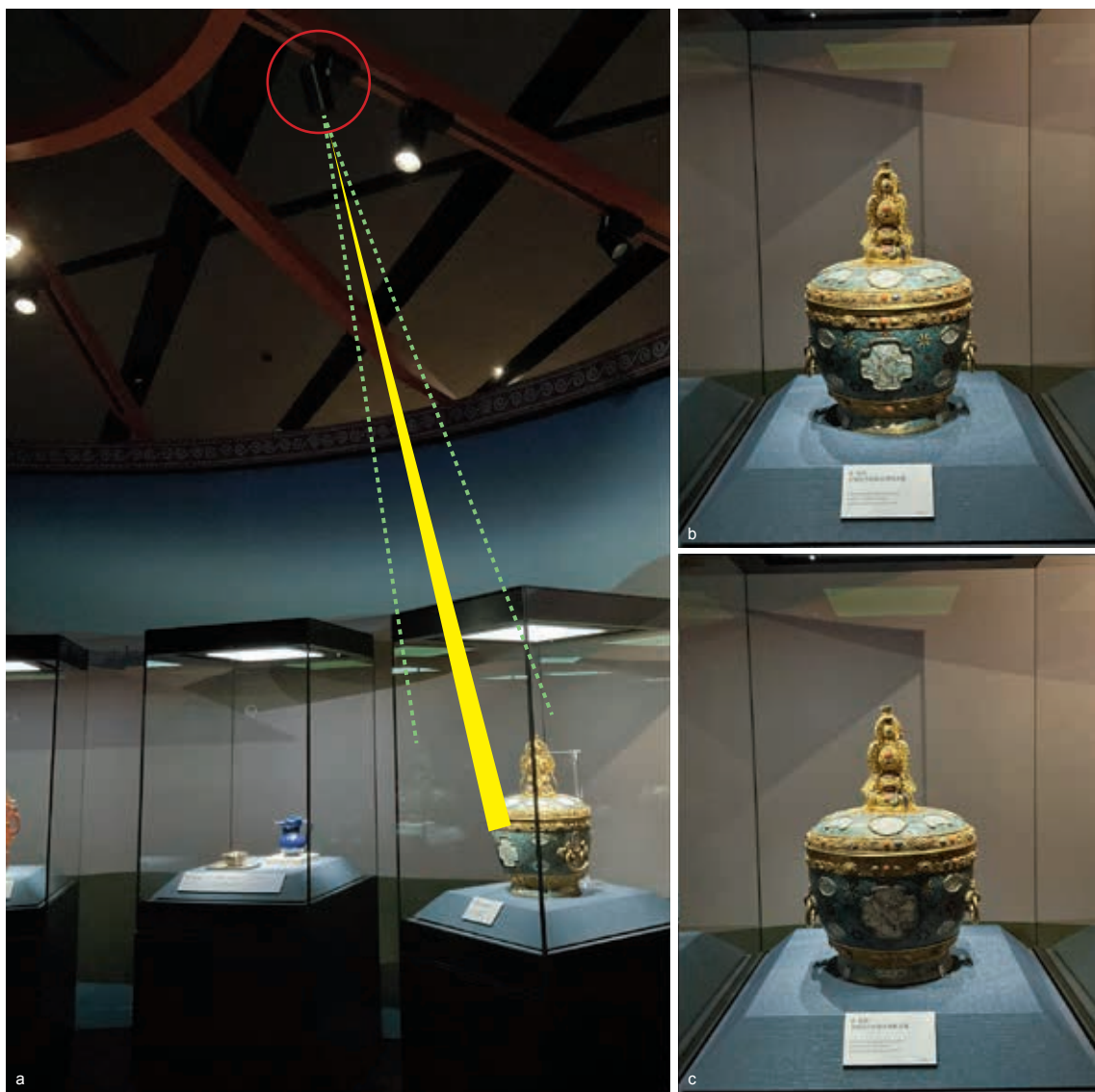


圖 2 a. 利用上方燈軌裝設超窄角燈（紅圈標示處）處理掐絲琺瑯奶茶罐特殊器型的罐腹裝飾。黃色區域為超窄角光束示意圖。綠色虛線為一般燈具較廣之光束角範圍。 作者攝影製作  
 b. 使用櫃外超窄角燈補光之奶茶罐整體照明效果 作者攝影製作  
 c. 僅使用展櫃內部燈光，未從櫃外補燈時，罐腹裝飾無法獲得光照。 作者攝影製作

架造景增設燈軌，並且在適當位置使用超窄角 $4^\circ$ 燈，如圖 2a 之紅色圈示位置。而奶茶罐經過補光之後，罐腹的裝飾可以藉由燈光獲得非常明顯的強調，如圖 2b。另外，圖 2a 的黃色三角形可作為該窄角燈的光束角示意圖，綠色虛線則是一般較寬燈具的光束角。由圖 2a 我們可以

發現，如果光束角並非限制於一個極窄角度中，該燈光可能會讓展櫃的影子落於展件之上，或是參觀民眾接近展櫃時，也會在櫃內造成落影，影響近距離觀賞文物。這是在使用櫃外補燈時，必須注意的細節。

## 展櫃玻璃是照明的關鍵

以下我們更進一步討論展櫃與文物照明的關係。

從文物保存觀點來看，展櫃的使用帶來諸多好處：可以隔離出一個易受控制的有限空間，營造合適溫濕度的微環境。<sup>2</sup>展櫃也可以讓文物跟觀眾存在阻絕，確保文物本身的安全；只是這種阻絕，同樣也會影響民眾觀賞文物。於是將玻璃使用於展櫃製作，讓觀眾視線可以穿透展櫃觀賞文物，是很自然的發展過程。

然而展櫃玻璃的存在，對展示照明的成敗效果有著決定性的影響；燈具、文物、以及玻璃三者的關係位置，是展示照明最需要注意的關鍵事項之一。如果燈具可以直射文物而不必穿過玻璃，通常是最理想的投燈方式。若是光線經由穿透玻璃才到達文物，此時則需要注意玻璃反射是否產生眩光使觀眾感覺刺眼，或是玻璃接縫的影子可能落在文物表面，造成觀賞體驗的負面影響。在博物館或美術館環境中，展廳往往存在各種展櫃；展櫃櫃體的玻璃，成為空間裡的主要光線反射媒介。玻璃上的燈具眩光，或是投射倒影，都可能對觀眾欣賞文物造成干擾。

因此直到低反射玻璃廣泛使用以後，展櫃設計進入新的篇章，<sup>3</sup>到博物館參觀的民眾不再抱怨「展件被關在玻璃框裡」。低反射玻璃對於光線高透射低反射的特性，讓博物館或美術館的展示效果顯著提升。為了將觀眾與展品有效地隔絕，同時讓展品處於封閉穩定的微環境中，但又希望兼顧觀展品質，讓觀眾可以儘可能清楚仔細地欣賞文物，低反射玻璃確實提供了非常理想的解決方案。圖3展示了低反射玻璃與一般玻璃的比較。右側一般玻璃上明顯可見的燈管反射，在左側低反射玻璃上顯然有著較輕微的反射影像，而底部的圖像也可以很清



圖3 一般玻璃與低反射玻璃對於反射倒影之效果比較，燈管於兩種玻璃上的反射倒影存在明顯差異。李宥欣攝



圖4 南部院區 S203 展廳施作貼低反射膜之現場，已完成貼膜之右側 PC 板因反射較少光線明顯較暗。李宥欣攝

晰地透過低反射玻璃觀賞。

只是低反射玻璃要價不菲，部分展覽或因成本考量，臨時性展櫃的製作通常無法採用，這時可以考慮加貼低反射膜作為替代方案。目

前在實務應用上，玻璃、壓克力板或俗稱 PC 板的聚碳酸酯板材都可以使用。如圖 4 所示為正在進行貼低反射膜的展廳作業現場：右側係已經完成貼膜的 PC 板表面，由於反射較少的光線，呈現比較黯淡的情況。但要強調的是，展場使用低反射膜必須特別注意工序。如果板材在外部加工貼膜完成後才進入展場，則後續展場清潔時須避免擦拭導致貼膜表面的刮痕。又如果要對展廳現有展櫃進行貼膜作業時，則要確保在施作前有足夠的落塵時間，讓空氣中飛揚的粉塵可以儘量減少，防止貼膜作業進行時，低反射膜因為靜電吸附而沾上過多粉塵顆粒，影響到未來的展示效果。

最後要提醒的是，即使展櫃使用了低反射玻璃或加貼低反射膜，仍然必須留意燈具或光線投射在玻璃上的位置。因為不恰當的反射、倒影、眩光依然存在，可能影響展示效果。前述的施作只是可以「降低反射」，無法達到「完全消除反射」。以南部院區 S202 展廳「東亞茶文化」常設展現場為例，該展廳之獨立展櫃如果開啓櫃內平板燈，同樣會在邊櫃的低反射玻璃上留下燈板的反射眩光，如圖 5a 所示。事實上，如果獨立展櫃投燈以光纖燈頭為主而不使用平板燈，將可以避免邊櫃上的眩光倒影，如圖 5b 之現場情況。因此，事前儘量規劃好燈具與文物的相對位置，並選擇合適且減少干擾的燈具，仍是理想照明設計最需要注意的事。

## 展場照明設備維護

最後我們談到展場照明維護。展場照明設備的維護是比較容易被忽略的一個環節。固有的照明設備雖然可以持續沿用於多檔展覽，但是照明設備相關的保養維護與調校，實應一併納入定期換展的作業期程，並編列足夠預算及

人力以為因應，如此方可確保展場照明設備隨時處於最佳狀況。但現實上大部分展覽的展示設計採購裡，可能因為換展時間或整體預算的不足，通常只會將重點放在展覽平面輸出以及文物布展作業等項下。然而未經整備的固有照明設備，其狀況可能僅屬堪用，存在影響展覽品質的疑慮。

照明相關設備的維護，大致上需要注意以下三個方面：燈具及相關線路的維護與更新、燈具本體的清潔，以及展櫃燈箱的清潔。<sup>4</sup> 未充分的清潔工作，其燈具或燈箱積累的灰塵，將直接造成展件的照度降低。而間接上，亦可能影響燈具的散熱或其輸出功率，這會使得整體溫度上升，導致文物保存環境的不穩定。由於燈具或燈箱通常配置於展廳高處或文物上方，其清潔工作執行不易，且對於展出文物具潛在風險。比較好的處理方式係配合文物換展之空檔，專案處理。但這需要編列預算，並安排人力配合執行。燈具本體的清潔可能比展櫃燈箱更難處理，必要時還需要取下燈具，並於裝回燈具時重新進行燈光調整。

相較於前述略嫌麻煩的清潔工作，燈具及其線路的保養及更新則可能需要更高的預算，情況也越趨複雜。首先，燈具本身可能因為老化或衰退而造成品質下降，例如顯色性改變、色溫飄移、流明降低，甚至直接損壞熄滅等；這通常需要採購備品或更新燈具以為因應。此外，燈具相關設備包括燈軌及其接頭、或是電子電路、燈控變壓器等線路相關零件的老化，則可能以更隱晦的方式顯現出來。例如展廳燈具偶而出現莫名的閃爍，燈具本身無預警熄滅，或是燈具發出高頻嗡嗡聲雜音等，都會影響展覽品質。燈具本身多半屬於消耗品，例如燈泡、燈管或發光元件的汰舊更換，即屬燈具保養維護



圖 5 a. 南部院區 S202 展廳之獨立展櫃使用櫃內平板燈時，將於邊櫃玻璃上出現明顯之燈板倒影。 作者攝影製作  
b. 獨立展櫃不使用平板燈時，邊櫃玻璃上的倒影明顯獲得改善。 作者攝影製作

的基礎工作。但是隱晦的燈具線路問題，通常無法透過燈具更換來解決。這時往往必須徹查整體線路，甚至需要多方調整測試，才能發現關鍵問題所在。再者，展廳固有燈具及其線路係與建物裝修同時佈建，如要臨時進行檢修，實務上存在

相當困難。若想全面更新，則牽涉到施作工期與預算成本，在執行上非常具有挑戰性。

如圖 6 所示，這是南部院區部分展廳使用的微型軌道燈之燈軌接頭。圖 6 左側為新採購之接頭，右側則為長期使用之後更換下來的接

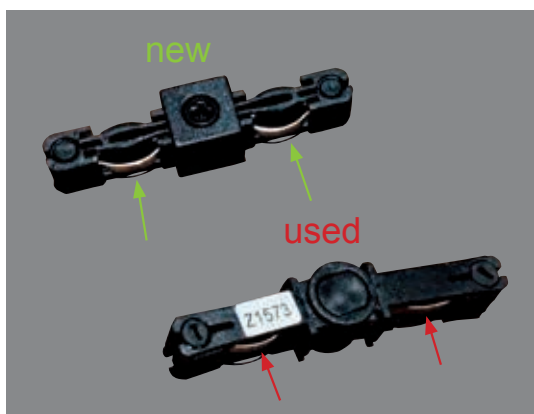


圖 6 長期使用過後與新品燈軌接頭之比較，新品接頭的金屬簧片明顯有較佳之彈性。作者攝影製作

頭。由圖中紅色箭頭處可以看出，該接頭的簧片由於長期使用已經呈現金屬彈性疲乏，或因氧化緣故，可能無法與燈軌的銅片百分之百接觸。這會造成微軌燈呈現高頻率的閃爍，或是影響到燈具功率。實務上只要定期更換軌道接頭，換上如圖 6 綠色箭頭所指，金屬簧片彈性較佳的接頭，就可以確保燈具正常運作。

或許逐年編列預算，並按照計畫定期分區進行燈具線路檢修維護，是比較可行的策略。但這仍有賴各業務承辦的跨單位互相配合。且為確保文物安全，進行展廳燈具維護作業時，通常必須暫時關閉展廳，甚至卸展文物。這需要長時間的規劃與預先安排。

## 結論

接連兩位日本燈光專家至展廳現場勘查，並針對院內展示照明現況與同仁分享心得。同仁不僅可以瞭解專家們處理燈光照明的具體作法，同時檢視展廳照明現況是否不足，以及綜整跟專家心得相對應的地方。事實上，專家們所強調的：打造博物館良好照明環境是跨專業領域以及團隊整體共同的責任，與院內由策展團隊協力辦展的作法，不謀而合。透過專家們的心得建議，同時檢視南部院區展廳照明現況，本篇文章彙整出燈光配置、展櫃玻璃、以及照明設備保養維護等三個面向，作為未來展覽照明作業執行的重點項目。

隨著科技進步與資訊流通，兩位專家也提到國際各大博物館間隱約存在競爭意識，對於照明技術與相關應用頗有互別苗頭的態勢。只要持續投入研究與人力及時間，相信我們也可以完成理想的展示照明，在館際良性競爭中，推出具國際水準的各檔展覽。這有賴院內全體同仁共同努力。

感謝本院綜合規劃處黃雯瑜助理研究員承辦燈光專家展廳勘查暨相關座談，並撰寫相關會議紀錄，本文得以參考並據以提出相關回應，謹此致謝。另感謝南院處研究助理李宥欣協助提供部分照片。

作者任職於本院南院處

### 註釋：

1. 木下史青老師曾多次來臺參與照明設計工作坊、燈光研討會與相關講座。近年包括「2018 博物館展示與照明工作坊 IV」（高雄：國立臺南藝術大學博物館學與古物維護研究所主辦，2018 年 5 月 1 日～5 月 2 日）；「2020 博物館展示新趨勢國際研討會」（高雄：國立科學工藝博物館等 7 個單位主辦，2020 年 10 月 22 日～10 月 23 日）。唯受疫情影響，或以視訊方式進行相關議程。
2. Garry Thomson, "Humidity," in *The Museum Environment* (London: Butterworths, 1986), 106-115.
3. Stefan Michalski, "Climate guidelines for heritage collections: where we are in 2014 and how we got here," in *Summit on the Museum Preservation Environment*, edited by Sarah Stauderman and William G. Tompkins (Washington, D.C: Smithsonian Institution scholarly press, 2016), 11.
4. 許招庸，《現代照明實務》（臺北：全華科技，1998），頁 4-74。