

98.9.22. 袁宗南博士演講－「照明美學於建築、道路景觀及人居空間之應用」摘要紀錄：

- 一、今天的照明主題，先從個人參與過的案例說明並請大家共同欣賞，而後再講光環境部分。
- 二、首先自我介紹，我是中原大學室內設計系第一屆畢業生，在德國唸燈光、在芝加哥註冊照明設計師，工學博士是在北京清華大學取得。先父曾是老公路局的員工、而家姊目前仍在局內服務。由於公司團隊(臺北 14 個、北京 8 個、深圳 6 個、上海 4 個員工)努力下，作品曾在臺北、臺中、香港、雲南、西安等地獲獎。
- 三、個人在中國擔任客座期間，曾參與貝聿銘在日本 Miho(美秀美術館) approach tunnel (隧道入口)的燈光設計，隧道盡頭可看到 museum(博物館)，這和他在蘇州的封刀作品有異曲同工之妙，但 Miho 所呈現的則更為精緻。那時候，我剛好趕上他們的隧道作業，tunnel 需要 24 小時工作，他們在此準備了一輛無污染的電動車，我們發現 tunnel 以前用的是 T5 和 SQI 燈，因而造成隧道裡有許多昆蟲。根據這種情形，我們改用琥珀色 LED 燈做改善，因 LED 波長固定，不但大幅降低對昆蟲的吸引，從此也將耗電量減省 2/3。這裡的隧道照明是以人的思想尺度去考慮，tunnel 的光線有點像陶淵明所著-桃花源記：「初極狹，才通人；復行數十步，豁然開朗。…」之境。參訪者經過一個隧道的蜿蜒，來到貝聿銘所要呈現的主題，所有的古物與展覽都存放在地面下，上面看到的只有佇立在滋賀縣上的屋頂。遊客下車後通過 tunnel，再到博物館裡的心情，整個過程經過洗練，這樣是不是更好！
- 四、個人在 2001 年發表過「臺灣夜間文化」作品；2002 年則應邀到日本「石井幹子照明設計事務所」等機構演講，當時也參與了東京台場 Rainbow Bridge(彩虹橋)案，目前這座橋的投光也是採用 LED 燈，較為節能。

- 五、我也曾參與橫濱海灣大橋(Yakohama Bay Bridge)的改善，日方人員曾到我們事務所參觀，順便看了一下在信義計畫區的幾個作品，而我們在做杭州大橋時也請他們過來擔任顧問，增加彼此交流。
- 六、2008年北京奧運開幕式的捲軸，以長72公尺、寬36.8公尺的面積呈現，底層總共鋪滿44,000顆LED燈，整個中華文化從秦漢到民國的精隨，就在3分鐘內以捲軸慢慢展開的方式讓全世界的人看到。規劃當初，曾有老專家建議用「投光」的方式來處理，但我認為中國以往的社會一直生活在燭光之下，為了貼近這種概念，以「剪影」方式呈現效果將會更好。於是，我們在底部先鋪上程式可控制的LED燈、再以兩個鐵桶作為捲軸，當捲軸慢慢展開後出現了隸、草、水墨等書畫剪影，映襯著舞者在強化玻璃上的演出，充分的將文化意涵表現了出來。
- 七、最近在9月25日要趕著完成的作品，是位於水立方旁、龍行之首七星級飯店邊的「如意橋」燈光配置，這個案子是和李祖原建築師一起合作，完成後當地官員會在橋上施放煙火。
- 八、北京西門力交橋是以one day one holiday imagine的概念設計；板橋府中捷運站的橋梁，為展現春、夏、秋、冬四季變化，則以one season one color在每一季變換不同的顏色。
- 九、近幾個月將會公布的是與李祖原配合的世博會臺灣館，這是以16米球型體設計，球內佈滿了2億元的LED，人走進去後可以欣賞到10~12分鐘show，內容涵蓋放天燈等民俗風情。
- 十、歷經921地震，參與時間超過14年，最後榮獲1999年臺北市政府的古蹟獎作品，原計畫是要將舊建築打除，改建玻璃帷幕大樓，但經我們的建議將原建築保留下來，當時我帶著一群研究生將建築物下半部以拷貝與重做方式修整，之後建築師也拿這些語彙在上半部重做裝飾，這有點類似1920年代日本的裝飾藝術派。本案有整治迪化街舊有面貌的效果，也讓觀光客願意來看，這裡的夜

間燈光樓牌，是以 35 瓦打亮一樓來設計，這種光角，比較不會影響到附近居民的休眠品質，所謂「暴亮」並非一定就好。此外，燈光關閉的時間也應考慮隨著人的作息時間控制，如此才能節省住戶的電費支出。

十一、王大閎是國父紀念館的建館設計師，當時已 89 歲的他對我們國父紀念館的燈光設計案非常有興趣，他曾質疑說：「這是要給小鳥看的嗎？」，意指會不會把紀念館照得太亮？我們跟王老師解釋：「將它照亮，是希望讓外面的人也能看得到。因為 101 大樓已經蓋好，可以讓 101 的觀光客看得到」。101 大樓於晚上 9:30 之後觀光客就不能上去，所以國父紀念館的上部燈光也應配合於 9:30~10:00 間關閉，但此時館下還有行人，所以像迴廊等地方可等到凌晨 2:00 熄滅，壁燈則留到天亮再關。因為照明可以讓它有古韻、也成就商業，不用比亮、不需勾邊，毋須變色，壁燈的剪影就可將建築師要的氣氛表現出來。

十二、西安大雁塔的燈光設計，考慮的是文化和商機能否結合。我們分析遊客的參觀時間都在白天，若在夜間將燈光打亮，將可吸引另一波人潮。我想照明不僅止於尺度、美學、文化，也是生生不息的商機。我們建議先將大雁塔原本設置的霓虹燈拆除，也將這裡原有的 4,000 戶居民，以一個人 5 萬元人民幣的代價請他們搬遷，之後再以 BOT 方式於周邊蓋出 2,000 家商店，四周的樹則以影響昆蟲最少的低壓鈉燈照出剪影，燈光水舞則以每 1 個小時 show 5 分鐘的方式演出，遊客在等待的 55 分鐘內，就會在各商店內遊走或休憩，增加商家的營收。結果，2003 年我們調查此地一戶的 GDP 為 828 元，2009(今)年再調查時已成長至 18,000 元。這個案子讓我們做了一件有意義的事，就是「讓當地的居民富起來」。臺灣也有這樣的例子，如：高雄的商港曾幾何時也轉變成休憩港，我們建議燈光用預埋方式，讓人們得見船尾光影，有了氣氛，人潮就會聚集，自然創造商機。

十三、王功橋是廖偉立建築師的作品，曾在 2005 年榮獲日本 JA 大獎第 1 名。我們是配合做燈光部分，在預算不多的情況下，建議用太陽能板加 LED 來節省電費。由於此地風大，橋的造型為因應風勢，設計出能讓民眾遮風、躲雨、看夕陽的形式。有委員問我們，根據以往的調查資料，王功曾於 1907 年下了 14 天雨，究竟這些太陽能板能亮多久？我說大概 2 小時就不錯了，再說一對情侶站在這裡，兩小時過去後已接近 9 點，想必不會再站在這裡，而是去旁邊的商店吃「蚵仔煎」了。「橋」不僅具有功能、是藝術品，還有繁榮地方的意義。

十四、臺北市敦化南路遠企附近有一處居安公園，由大陸工程公司認養，公園內原設有 14 支水銀燈，但因敦化南路的路燈很亮，為節省電費，我們建議將水銀燈拆除，改於座椅底下放 LED 燈，並在整點時刻噴霧以減低車塵，好讓民眾在此休憩，LED 建議 one hour one color，7~8 點、8~9 點、9~10 點各有不同色澤、10 點之後熄燈(提醒居民該回家睡了)，讓他們有 time schedule 的觀念。結果發現：居民要的真的是「氣氛」，原先 1 個月 2 萬多的電費也變成 2 千多元。

十五、苗栗汶水老街區，民國 74 年時大概有 800 餘人，自外環道開通後，民國 88 年再去調查只剩下老人與小孩約 86 人，因為年輕人都出外打拼去了。後來，此地被 NHK 報導過 3 次，探討為什麼人口又回流？原來，當時有位簡局長，他想此地有車經過就該有商機，所以就把河流和道路鋪面都整治了。找我們做燈光的時候，我們發現此地有螢火蟲，因此建議應將水銀燈拆掉，改用光纖與 LED。接著晚間有人到此露營，有了人潮就會有商店，於是白天土產店也開了，商機重現，人口就回流，到現在已回增到 368 人。我們想想，臺灣到底有多少類似的這種小鎮？思考一下這些有趣的空間，有些路燈、景觀，是不是可以多加一些氣息的元素，讓它更美好！

- 十六、在做 101 大樓的時候，我們跟李祖原建議，燈光設計是要能讓建築語彙在晚上呈現，中國人將 8 諧音為「發」，因為要連發，所以我們建議以 PLC 控制，將每一星期中的日子按順序以「紅、澄、黃、綠、藍、靛、紫」七彩展現，例如：今天是星期二，101 的燈光就是橙色。
- 十七、臺北世貿中心由沈祖海建築師設計，在民國 74 年落成啟用，原設有 400 瓦 SQI 投光燈，經我們改用 36 瓦 LED 後節約 80% 的電費，並以 one day one color & smooth change color 來呼應 101 大樓。
- 十八、南港三期軟體園區案，很多人以為裝了投光燈，其實不然，只是在窗簾盒裡裝了日光燈，方便日後在室內維修。由於裡頭已經夠亮，所以不需再用嵌燈，而是建議用剪影來匹配，在轉角處投光，在窗戶維修(maintain)處打開，今後只需維修角落燈即可。「燈光設計若沒有 maintain 的機會，不如不要做」，因為算一算，以後維修若要請吊車再加上換燈具的費用，將會覺得花費非常不合理。壁燈因其玻璃帷幕牆是鋁帷幕，故採線型而非圓型；牆壁也有 time schedule 的觀念，一天一色系，只有星期六及星期日全亮，讓民眾知道「What day is today?」。
- 十九、國美建設在歷經 921 地震之後，2002 年在臺北推出第一棟集合式住宅大樓，一樓部分全為公設，我們發現這裡的避震器最美，因此建議將避震器打亮，讓燈光在晚間把「安全」的語彙帶給民眾；走道則用壁燈處理，10 點後關投光燈，12 點後一樓熄燈。景觀設計上注意美在樹影而不在燈火，儘量讓所有燈具隱藏，沒有高燈、只有壁亮。
- 二十、金山南路上有一棟連雲住宅大樓，建築師的理念是要將樹木放在每一戶的陽臺上，於是我們建議用 LED 燈以線型環繞方式將岩板打亮，讓樹木像一件雕塑品；另為符合住戶作息，控制在晚上 9:00 熄燈。一樓沒有任何嵌燈，只利用剪影來突顯木頭的質感，

唯一有嵌燈的地方只在出入口的玻璃門處。

二十一、大直隴山林有地燈、壁燈、投光燈，也有 time schedule 設計。Shopping Mall 10 點關、地燈就 11 點關；捷運 1 點多停駛、壁燈 2 點半關；因為符合以人為本的照明，並非只考慮到該棟住戶的需求，也需考慮到附近居民被關懷的感受。

二十二、中國の日晷是用影子來計算時間，所以光與影各是 fifty-fifty(一半一半)。我們看夕陽西下椰子樹的剪影很美！所以有牆壁讓你打光，我們就不需將光源直接投射於樹上。一棵樹，白天太陽照、晚上燈光照，長久得不到休息，自然會受不了。所以我們需要思考關懷和保育，讓自然生態平衡這件事。「What can we do for the earth?」，我們從 NASA 網站的衛星空照圖發現：世界各地越發達的國家，夜晚越發明亮，如美國、東方之珠-香港等，而非洲最黑暗，沒有什麼電線桿，卻是地球的肺。我們反思一年 365 天中，路燈需不需要長時間的從晚上 6 點亮到凌晨 6 點？現在大陸有些地方的路燈已用轉換器依時間調整瓦數，例如：10 點後從 400 瓦變 250 瓦、12 點後變 150 瓦。人類夜晚的平均活動時間是 7~9 點，然而地球有四季，太陽有時候 5 點多、有時候 7 點多下山，路燈都在 6 點開，是不是對的？可不可以用 PLC 去控制系統。再者，一天中人的行為休憩後，燈是不是也該關了？只留下 landmark 就好，這樣的 human scale、street scale、city scale (人類尺度、街道尺度、城市尺度)，一棟大樓、一具燈光，依時序思考，人多燈多，人少燈少，平均一天下來就能節省 58% 的電費。

二十三、以前的人常說人類很偉大，可以把時程縮短，但災害來臨時卻造成很大的傷害，所以「人定勝天」嗎？人類不斷的開墾，造成大自然的反撲，地震、土石流、颱風一次比一次嚴重，我們是不是該順天應地，不管在建築物或任何的設計上面，讓大家重新思考中國古代建築的智慧，居然是「以柔克剛」。那時的建築物沒

有用一根釘子，那些斗拱、挑檐好像車子的避震器，讓柱子可以承受比它重 12.8 倍的重量，地震來時不論從哪一個方向，都可以將震波移盪，所以歷經 2,000 年而不倒。所以日本人蓋房子就在想剪力牆要放在那裡？研究發現大陸汶川地震時建物的鋼筋很細，混凝土卻很厚；日本神戶地震時建物的鋼筋很粗，材質則多輕質磚，所以地震後還有時間逃跑，這點讓臺灣很想學習，於是地震成就了建築，讓大家開始想與自然界和平相處，因而 damper、damper arm、damper wall、damper ball(阻尼器、阻尼臂、阻尼牆、阻尼球)陸續發展出來。

二十四、「How about lighting?」，我們看 10 年前的照片，地球有三處最亮-歐洲、美洲、日本；再看 10 年後的今天，更是越發明亮，還包含臺灣、大陸、印度等。是不是「亮」就是好？舉個例子來說：我曾帶小孩到紐約去，在公園裡拍了一張照片，小孩問我：「星星在哪裡？」，我跟他說：「紐約的星星(猩猩)在動物園裡。」，這裡有 90%的投光燈向上投射在建築物上，但只有 10%停留在建築的表面。因為「光害和塵埃」的污染，讓人看不到月亮和星星。如果要看星星，恐怕要坐飛機到雲朵上去看。

二十五、有一份研究報告是關於洛杉磯帕沙迪納城 (Los Angeles Pasadena City)，100 年前那裡人口約 35 萬，100 年後增加到 500 萬。不可避免的是人類聚集的地方必有光害，我們只是希望能讓它減少，這樣會不會比較好。舉例來說：路燈是要讓行人看清楚路況，較正確的設計，應該是將光源往下，而非往天空分散，如果光照方向不對，無疑變成一種浪費。還有，高壓納燈 250 瓦，可考慮改成低壓納燈、省電燈泡或 LED 23 瓦，就應足夠了。

二十六、國內有一個紀念碑案例，用了 44 盞燈，燈光調到不鏽鋼頂端，下邊黑暗且亮度不均，影子竟然還在天空。反觀，猶他那州自然國家公園內的天然拱，只利用兩個投燈就得到第 1 名獎。因為他們知道利用窄角，兩邊適度投光(4 度和 30 度)，讓光線不會

散到外面，可同時看到星空，感覺是不是更好！所以好的設計可以 promote（宣傳）、甚至可以減少光害。

二十七、美國佛羅里達州聖加島，幾千年來大海龜下完蛋，小海龜孵化後會看著星星月亮的方位游回大海，但是人造光害讓小烏龜迷失了方向，讓牠們爬往城市，結果這些小動物很多都被車子壓死了，想想我們是不是無形中已經破壞了生態。

二十八、加拿大多倫多市在清晨的街道上常常發現鳥的屍體，於是市政府就徵求每所學校派兩名義工來撿這些小鳥，3 個月中撿到 1,000 多隻，想想看 1 年就有 4,000 隻，超過 89 種鳥類面臨絕種危機。為什麼？因為受到大廈玻璃帷幕的反光，小鳥以為光源就在玻璃那裡，紛紛飛去撞牆，想回家卻回不了。

二十九、太陽升起時從 7,500k、到薄霧散開 7,000k、日出後 40 分鐘 6,500k，我們開始認真工作。下了班回到家，客廳裝這種日光燈的光度還不要緊，但如果連臥室也裝這種燈，難免會過勞死。自然界告訴我們色溫是有變化的，黃昏變成 4,500k，讓我們有想回家的感覺。理想的居家環境色溫，室內應該在 3,000k、景觀處 2,100k，這樣可以讓人放鬆，也才符合「日出而作、日落而息」的自然生息。

三十、日本六本木森集團做了一份統計報告，41%的日本上班族一年中每天花 15 分鐘，甚至少於 15 分鐘與老婆聊天，10%甚至沒時間聊，因為他們每天睡眠時間不到 6 小時。將來我們的北、基、桃、竹是不是也會這樣？我們一直認為臺北的建築活動空間很小，但是東京的更小，甚至巴黎、首爾、紐約、新加坡都不見得比我們好。英國的建築物平均有 75%為住商混合，美國 44%，日本 26%，臺灣 33%，如果住家空間小到像鳥籠或儲物旅館，人類是不是變得很可憐！

三十一、從自然、生活環境到燈光，探討人住得越來越高，為什麼蚊蟲還是照樣會來？原來人的眼睛看得到彩虹，牛頓將七彩濾出，

我們從研究所有的波長發現，人眼所看到的範圍在 380nm~780nm(奈米)之間，原來醫生叫我們看綠色植物、小朋友說黃色雨衣最安全是對的，因為高點就在這裡。我們看捕蚊燈為什麼是藍紫色？因為蚊蟲眼睛的最高點就是這種顏色，因此水銀燈下多亡魂，是我們讓昆蟲到這裡死的。隧道內若改裝 598nm 的低壓納燈，可以讓人看得很清楚，但對昆蟲來說，最多只看到 15% 的波光，這就可以大幅降低對生態的影響。

三十二、 研究人的眼睛與昆蟲的眼睛可視光範圍的不同，可以讓我們在不同的環境運用不同的燈具。例如：在高速公路上用高壓納燈，人和昆蟲平手，昆蟲累了可以回家休息；隧道多半在郊區，用低壓納燈，人看到 100%，昆蟲看到約 10%；最可怕是用水銀燈，人看 100%，昆蟲看到的是人的 7 倍。舉例來說：我到日本一家旅館，那裡有 twin tower 和高爾夫球場，白天很漂亮，但到了晚上，陽臺燈卻找不到開關可以關，原來燈是用普通燈泡且受到統一控制。11 點在景觀浴池放水，12 點蚊蟲來了，早上 5 點多，牠們還沒走，因為浴池上方的燈還沒熄，當我打完球回來，終於不見了，原來都死在地上或水中。因此我建議旅館應改用低壓納燈，否則住過的人絕對不會再想第 2 次來這樣的環境度假。

三十三、 科技應該要應用在人類的生活，否則等於零。工研院的員工曾到日本參觀他們對稻米的研究，比較在高壓納燈及水銀燈下，稻米空包稻的多寡。發現稻米要三期，最好是在低壓納燈或高壓納燈的環境下生長，若在水銀燈及普通燈泡下生長則多為空包稻。現在已有多方研究將光照技術應用在生態與商業用途上，並發掘什麼樣的燈、色最能促進生長。例如：在地下室栽培植物，以不同的色光或波長混合作實驗，各有不同的效果。如：以白色 LED 栽培花；以紅、藍、綠色 LED 光栽培植物；用複金屬燈來栽培香草和蔬菜；用三波長(以丙烯三基色螢光粉取代鹵素螢光粉，使燈管具演色性高、發光效率較佳、燈管不易黑化與壽命較長等

特性)5,000k 高效螢光燈管來培育水根蕃茄，不用土壤，效果居然很好。還有照射角度方面，建議矮樹用 70 瓦 42 度，中樹 20 度，高樹 6 度即可，瓦數不需改變，只需變換照射的角度同樣可以達到效果，也可節省能源。

三十四、 照明不只是一種光學，也是一種美學。「Impossible is nothing」，沒有什麼事是不可能的，祝大家共創臺灣奇蹟。