

第八章 調光器

古老的調光器將迴路一端的金屬板固定在鹽水中，以調整迴路另一端的金屬板浸沒於鹽水的深度來改變迴路流通的電流量，此裝置雖較為簡陋，但確實能達成調光的作用。之後，調光器發展為人工操作的機械式，例如電阻式調光器（Resistance Dimmer）與變壓器型式的調光器（Autotransformer Dimmer）等，前者以改變電阻的方式調光，會消耗大量電能轉為廢熱而造成能源浪費，後者則是以改變電壓的方式調光。接著再演變至目前的電子控制式，以訊號控制元件來調節輸出的電力大小。調光器型式的更迭，除了展示科技之進步外，也反映了劇場燈光對於亮度控制的渴望。

8.1 調光器（Dimmer）的功能

調光器的主要功能為管理舞台燈具之電力，藉由調節供應電力的大小達到改變燈具亮度的目的。一般日常生活中對於照明的要求通常僅有開與關，然而由於劇場演出需要各種十分細緻的光影表現，控制每個燈具使其擁有不同的明暗程度便相當重要。

當連接大電電源且接收從燈光控制器發送的訊號後，調光器會依其內部構造處理訊號並將電力分配至各個不同的小單元，或稱調光模組。每個調光模組連接的迴路即為調光迴路，調光器可同時並分別調節每一個調光迴路的供電大小，進而影響連接該迴路的燈具之燈泡亮度。

8.2 種類與規格

調光器的種類與規格大致如下：

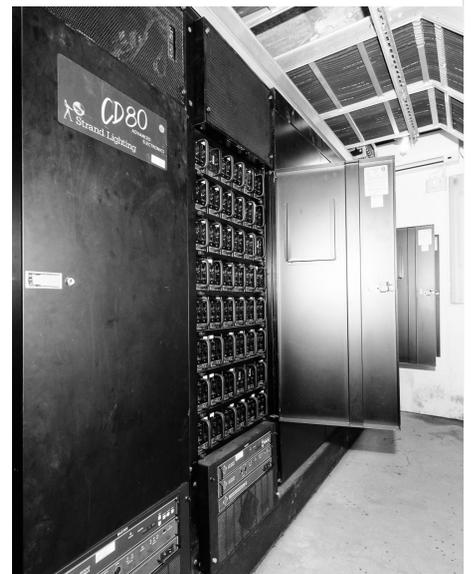


圖 8-1
固定式調光器（Installation Rack）

1. 固定式調光器 (Fixed Rack 或 Installation Rack)

固定式調光器較常作為劇場場館內的固定調光器，以機櫃的型式放置於調光機房中，利於控制溫度與濕度，使調光器能維持正常運作，且其線路會直接連結至劇場各處固定的迴路接頭或連接操作盤 (Patch Panel)，使用者不需自行牽線。固定式調光器一般以 6 個、12 個、24 個或 48 個調光模組為一個單位，以此單位數量堆疊於機櫃中，來滿足所需的迴路總數，調光模組數量越多，劇場內可使用的迴路也越多。

2. 移動式調光器 (Portable Pack)

移動式調光器主要用於臨時、短期的演出，或作為劇場固定式調光器數量不夠時的外加使用，有些小型劇場的館內迴路甚至直接以移動式調光器提供。此種調光器的底部通常附有輪子，方便移動，多台之間的訊號可彼此串接，不過相關的電力與訊號線材需於每次使用時架設。因搬運需求，此調光器體積不會太大，24 迴路的機型為台灣劇場最普遍的規格，但國外仍有大型、多迴路的移動式調光器，供大規模的巡迴演出使用。(關於訊號連接的說明，詳見第十章〈燈光控制訊號〉。)

3. 電源供應器 (Power Supply)

調光器能調節可調光燈具之燈泡亮度，若燈光系統中存在無法被調光器調節的燈具，如電腦燈、LED 燈等，則可採用單純開關的電源供應器，提供非調光燈具穩定、正常的電源。電源供應器上頭有數個斷路開關 (Circuit Breaker)，台灣劇場多為 20A 的規格，常見為 6 個、12 個或 24 個，開關數量即為可供應的迴路數量，此外還有單極大電流快速接頭、Socapex 接頭或舞台 3-Pin 接頭，便於連接大電電源及燈具，而與調光器不同的是，電源供應器不接收來自燈光控制器的訊號，因此其上不設有訊號接頭。當電源供應器連接電源且斷路開關打開時，便可透過這些迴路直接送電至連接之燈具，提供連續不間斷的電力。

4. 調光器負載規格

調光器迴路的負載規格除了依據廠牌型號而不同之外，各國也有自己慣用的種類，如表 8-4 所示。

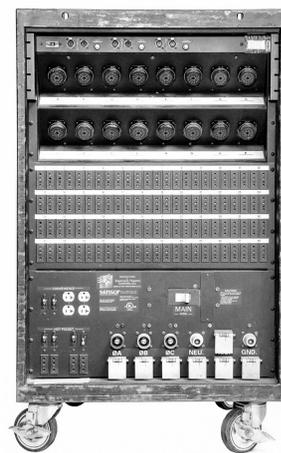


圖 8-2
移動式調光器 (Portable Pack)

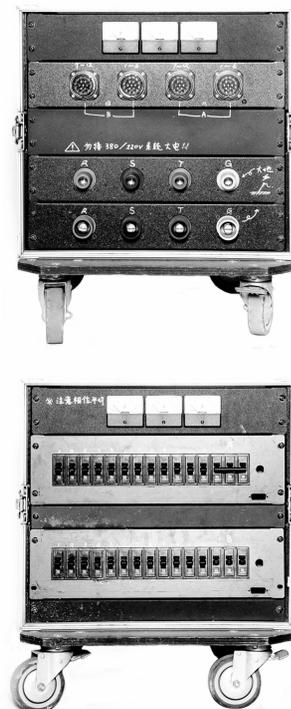


圖 8-3
電源供應器 (Power Supply)

國家	電壓	負載單位	調光器迴路負載規格
台灣	120V	瓦特	600W、1.2kW、2.4kW、6kW
	120V	安培	20A、30A、40A、60A
	230V	瓦特	2.5kW、3.3kW、5kW、5.5kW
	230V	安培	10A、20A
	100-240V	安培	10A、20A、30A
美國	120V	瓦特	600W、1.2kW、1.8kW、2.4kW
	120V	安培	15A、20A、50A
英國	230V	安培	10A、16A、25A
歐洲	230V	瓦特	2.5kW、3kW、5kW、12kW

表 8-4
各國調光器迴路負載規格

由表 8-4 可知，調光器的規格有瓦特（Watt）與安培（Ampere）兩種負載單位，燈具的燈泡則一般會標示其消耗的瓦特數，當使用的調光器也以瓦特為迴路負載單位時，因為單位相同，便可快速確認迴路負載量，避免超載；而當調光器迴路負載以安培為單位時，就必須由電功率公式換算才能得知迴路負載量，計算方式詳見第四章〈劇場電學〉。

8.3 組成構造

每台調光器的組成配置不盡相同，外觀設計也有所差別，但主要的元件及其功能都是一致的。現以一台移動式的 24 迴路調光器為例，說明調光器的組成構造。

調光器的正面包含：

1. 數位或類比的儀表

儀表的主要作用為顯示各相位的輸入電壓或輸出電流，幫助使用者掌握當下的電力輸入與輸出狀況，確保其正確、安全。

2. 總斷路開關（Main Circuit Breaker）

此為調光器的總開關裝置，其負載量視調光模組的數量與規格而定，模組數量越多、負載越高，總開關所需負載就越大，如圖 8-5 的調光器便是以一個 100A 的斷路開關控制一排 12 個調光模組與 1 個控制模組，但目前較新的進口調光器已無此裝置。

3. 控制模組（Control Module）

控制模組內含解碼器，能接收燈光控制器發出的訊號，依照其指令工作，是調光器中處理燈光控制器訊號的元件，使用時需透過編碼設定起始 DMX Address Number，調光模組的 Dimmer Number，即 Address Number，便是來自於此號碼，如此每一個調光模組才能在燈光控制器上有一個對應的編號並分別接受控制。控制模組上設有 DMX In（Input）與 DMX Out（Output）或 DMX Thru（Through）的訊號輸入與輸出接頭，一般皆為 DMX512 燈光通訊協定規範的標準

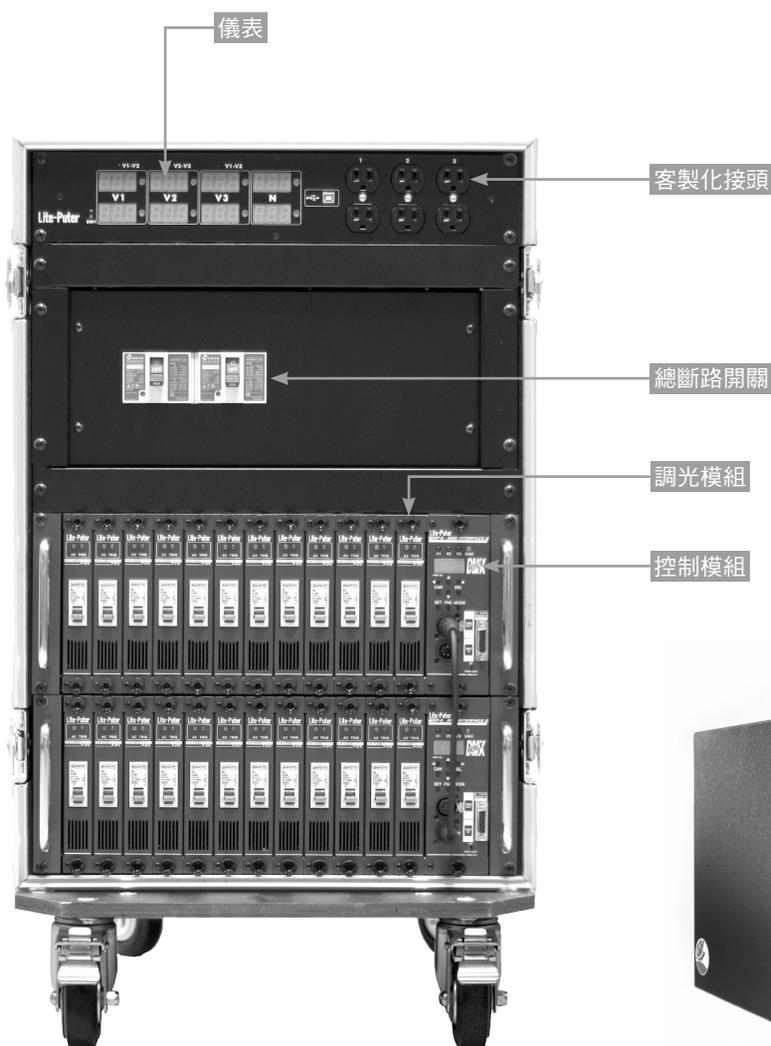


圖 8-5
移動式 24 迴路調光器之正面
圖片提供／ Lite-Puter 詠真實業股份有限公司



圖 8-6
控制模組 (Control Module)

5-Pin XLR 接頭，可用以連接燈光控制器與其他 DMX512 的器材設備。（關於 DMX512 的介紹與編碼等其他相關說明，詳見第三章〈劇場燈光系統〉以及第十章〈燈光控制訊號〉。）

此外，調光模組的各種設定大多是在控制模組上搭配按鍵與螢幕操作，其中一項為調光曲線（Dimmer Curve），可決定調光模組輸出多少電壓及電流來回應燈光控制器所發送的訊號，也就是說，輸入的控制訊號與輸出的電力之間具有某種關係，此關係一般統稱線性，可用調光曲線圖表示。如圖 8-7 為直線線性關係的調光曲線（Linear Curve），其輸入與輸出成正比，輸入的控制訊號數值越高，輸出的電量也越多；圖 8-8 則為平方律線性關係的調光曲線（Square Law Curve），與直線線性關係相比，提高了低輸入值的輸出電力，讓燈具可以較自然地亮起，避免在亮度低時感覺不到任何變化。現今調光器大多內建數種調光曲線模式供直接選用，而使用者亦可於燈光控制器上依需求自行修改。