

攝影機常用參數說明與實際用途

曝光鐵三角(Exposure Triangle)



光圈(Aperture)

光圈是攝影機上用來控制鏡頭孔徑大小的部件，以控制景深、鏡頭成像質素、以及和快門協同控制進光量。用 f 值表示光圈大小，對於已經製造好的鏡頭，不能隨意改變鏡頭的直徑，但是可以通過在鏡頭內部加入多邊形或圓型，並且面積可變的孔狀光柵來達到控制鏡頭進光量，這個裝置就叫做光圈。

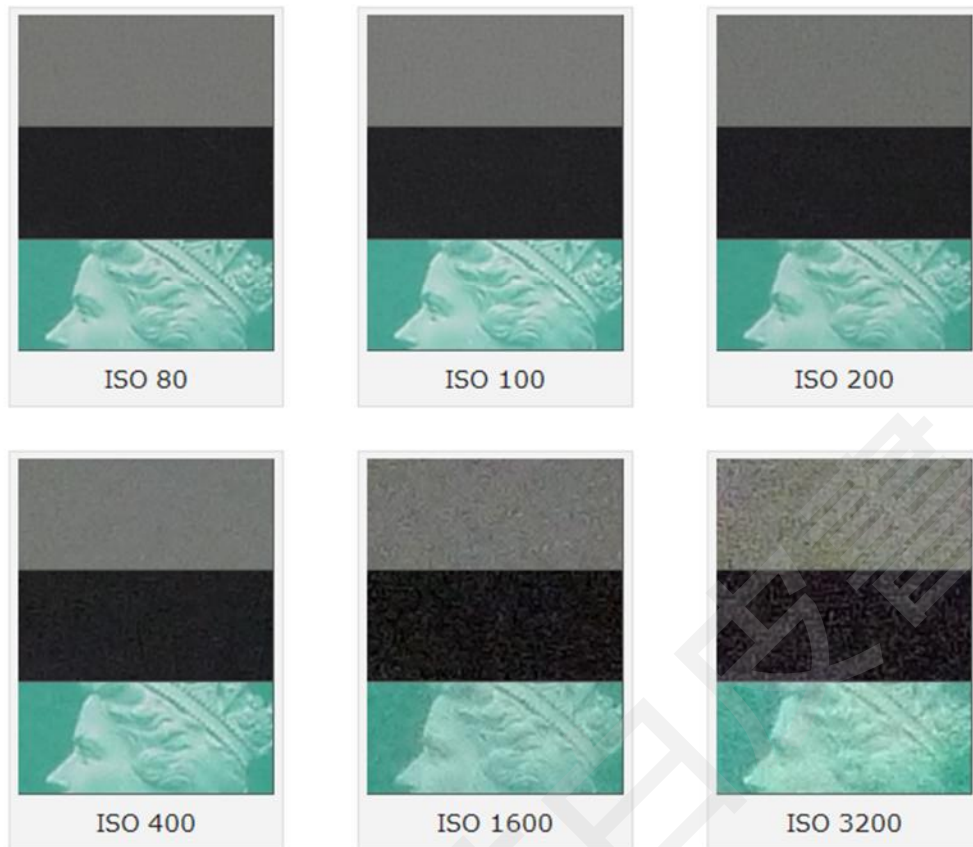
光圈 f 值 = 鏡頭的焦距 / 鏡頭口徑的直徑。

快門速度 (Shutter Speed)

快門速度就是打開「光圈」這一扇窗的時間，時間越長，能進入的光線越多；反之時間越短，能進入的光線越少。我們也可以想像一條水管，水龍頭開得愈久，流出的水便愈多。

感光度(ISO)

感光度，又稱為 ISO 值，是衡量底片對於光的靈敏程度，由敏感度測量學及測量數個數值來決定，最近已經被國際標準化組織標準化。對於較不敏感的底片，需要曝光更長的時間以達到跟較敏感底片相同的成像，因此通常被稱為「慢速底片」。高度敏感的底片因而稱為「快速底片」。為了減少曝光時間相對使用較高敏感度通常會導致影像品質降低。基本上，使用較高的感光度，照片的品質較差。



感光速度越高，數值越大。除了縮短曝光時間之外，另外在畫質上也會有影響。一般來說，低感光度時的畫質較為細膩，色彩也較為忠實。高感光度時則會出現雜訊及顆粒的問題，使得照片比較禁不起放大。

那麼究竟底片感光度(ISO)、光圈(Aperture) 和快門速度(Shutter speed)怎能互相影響呢？讓我們看看一個例子：比方說你要記錄 10 個單位的光線，那麼你可以用以下的方法：

- 方法一：用每秒吸 1 個單位的感光度和 1 個單位大的光圈，讓快門開放 10 秒 ($1 \times 1 \times 10 = 10$)
- 方法二：用每秒吸 2 個單位的感光度和 2 個單位大的光圈，讓快門開放 2.5 秒 ($2 \times 2 \times 2.5 = 10$)
- 方法三：用每秒吸 100 個單位的感光度和 1 個單位大的光圈，讓快門開放 0.1 秒 ($100 \times 1 \times 0.1 = 10$)

從以上可見要吸收 10 個單位的光線其實有很多組合，而我們要因應情況的不同而作出不同的判斷。看過此例子便知道「方法一」的訊噪會比「方法三」的少很多，但「方法三」更適合在黑暗的環境下使用（因為可以在很短的時間內吸收更多的光線）。

變焦(Optical Zoom)

如果鏡頭焦距為 3.5mm - 12mm，我們便說它是三倍(3X)的光學變焦，意謂原始的鏡頭焦距為 3.5mm，經過鏡頭的伸縮改變，最大可以將鏡頭焦距調整到 12mm，則在相同的拍攝距離下，可以將被攝物體放大三倍。

無論是什麼廠牌的相機，「變焦」的功能都會造成影像品質的損耗，同等級鏡頭下比較，「定焦」鏡頭所拍攝的結果，應該比「變焦」鏡頭還要銳利！「定焦」鏡頭較易設計，成本較低，但是在實際使用上則沒有「變焦」鏡頭那麼方便。

自動對焦(Auto Focus, AF)

用攝影機上的光電傳感器將物體反射的光接受，根據攝影機內部芯片的計算與處理，最後由電動對焦裝置對焦。自動對焦分為被動式與主動式兩種：

- I. 被動式，接受景物自身的反光。優點是不要發射系統，耗能小，易小型化。可以在逆光下或透過玻璃對焦。
- II. 主動式，發射紅外線、超聲波或是雷射光，然後接受反光。優點是可以用於細線條物體和動體，也可以在低反差、弱光下對焦。

手動對焦(Manual Focus, MF)

以手動方式調整攝影機上鏡頭的焦距。

白平衡(White Balance)

白平衡是為了表現出拍攝當時的色溫，因為燈、太陽、天陰、閃光燈等等在不同的情況下的白色都會出現色差，把當時的色溫輸入攝影機中，告訴攝影機甚麼叫做白色。

完整的太陽光譜之中蘊含了七種色彩，物體本身藉由反射白光顯示出顏色，但如果白光源的色彩成分有所改變，勢必會影響光的顏色，也直接或間接地改變了物體本來的顏色，形成色差！物體顏色的改變特別是在人造光線的場合容易發生，因為燈具的色溫不同而導致拍攝出的照片會有不同程度的色差。例如：以鎢絲燈(電燈泡)照明的環境下拍出的照片就容易偏黃；而在戶外日光充足的天空下，則容易帶有藍色色調，拍攝出來的景物也會偏藍。



但是，不管在自然光或人造光源下為什麼人還是會覺得「白色」依舊呢？事實上，人的大腦可以偵測並且更正像這樣的色彩改變。在一定的範圍內，不論是陽光、陰霾的天候、室內燈泡光或日光燈下，人們所看到的白色物體依舊，這就是視覺修正的結果。可是對於攝影機來說，就沒有辦法直接修正這種色溫的改變，而必須依靠內建的「白平衡」資料作調整。

色溫表

蠟燭及火光	1900K以下	朝陽及夕陽	2000K
家用鎢絲燈	2900K	日出後一小時陽光	3500K
攝影用鎢絲燈	3200K	早晨及午後陽光	4300K
攝影用石英燈	3200K	平常白晝	5000~6000K
220 V 日光燈	3500~4000K	晴天中午太陽	5400K
普通日光燈	4500~6000K	陰天	6000K以上
HMI燈	5600K	晴天時的陰影下	6000~7000K
水銀燈	5800K	雪地	7000~8500K
電視螢光幕	5500~8000K	藍天無雲的天空	10000K以上

以上色溫為近似值，實際色溫須視現場環境狀況而定。

背光補償／曝光補償 (Backlight Compensation, BLC)／(Exposure Compensation)

景物在背景光很強時，攝影機可以進行背光補償，自動調節景物亮度，使景物不會太暗，從而獲得清晰圖像。當背景太亮或是物體太暗時，背光補償功能就會去修改自動曝光的動作使得物體更清晰。背光補償跟快門速度有關，例如當一部攝影機裝在 ATM 上對著大街在中午大太陽下環境很亮，所以快門速度當然是很快的才不會過曝，但這時如果有人來提款，臉對著鏡頭，由於目前攝影機採用全面測光，基本上受環境影響整體還是很亮，在高速快門下人臉的曝光量不足就顯的黑黑的，這是攝影學上面所說的「背光」，也就是背面有強光導致主體曝光不足而變黑。

所以問題就出在全面曝光上，假使我們只取一部份畫面來測光，比如說顯示幕中間那人臉在畫面中間，這時 DSP 會測到曝光不足便會放慢快門速度，這時人臉就清楚了，但是因為快門速度慢了導致背景(街上)反而過曝而白茫茫一片。

所以背光補償就是根據特定區域的測光區域調整電子快門(或自動光圈)，使得測光區域內的曝光值正常不在測光區域內的就不管了，測光區域由 DSP 參數設定，一般是取中間 1/9 處或加上下方 1/3 處成凸字型。



未開啟背光補償



開啟背光補償

寬動態(WDR)

此名詞常應用於監視攝影機。寬動態實際是指攝影機同時可以看清楚圖像最亮與最暗部分的照度比值。而「動態範圍」廣義上說是指某一變化事物可能改變的跨度，即其變化值的最低端極點到最高端極點之間的區域，此區域的描述一般為最高點與最低點之間的差值。攝影機的「動態範圍」是指攝影機對拍攝場景中景物光照反射的適應能力，具體指亮度(反差)及色溫(反差)的變化範圍。即表示攝影機對圖像的最「暗」和最「亮」的調整範圍，是靜態圖像或視訊幀中最亮色調與最暗色調的比值。而色調能呈現出圖像或幀中的精準細節，作為兩種色調的比值，動態範圍的單位可以是分貝(dB)、比特(bite)或者簡單以比率或倍數來表示。



寬動態範圍是以分貝(dB)為測量單位。一般而言，有效的影像分析會要求攝影機提供 100 分貝或更高的動態範圍，從而使同一場景中的所有照明區域能產生干擾最低(高信噪比)、色彩準確、影像品質優秀、細節清晰的高品質資料。

寬動態最常運用在高反差照明、強逆光、眩光、反光和其他無法控制或變化不定的照明條件下，以提升拍攝品質。

自動包圍曝光(AEB)

常應用於單眼數位相機。進一步擴展曝光補償，透過自動更改曝光（在±2 級間以 1/3 級為單位）拍攝三張影像，然後您可選擇最佳的曝光量。

高動態範圍(High Dynamic Range, HDR)

常應用於監視攝影機、一般數位相機或手機(iPhone)。開啟該功能後，在拍照時，實際上會連拍三張照片，分別對應欠曝、正常曝光和過曝，再合成為一幅照片，提升暗部和亮部的細節表現。

信噪比(SNR)

信噪比是信號電壓對於雜訊電壓的比值，通常用符號 s/n 來表示。由於在一般情況下，信號電壓遠高於雜訊電壓，比值非常大，信噪比的單位用 dB 來表示。一般攝影機給出的信噪比值均是在 AGC (自動增益控制) 關閉時的值，因為當 AGC 接通時，會對小信號進行提升，使得雜訊電平也相應提高。信噪比的典型值為 45~55dB，若為 50dB，則圖像有少量雜訊，但圖像品質良好；若為 60dB，則圖像品質優良，不出現雜訊。

2A 演算法

自動白平衡(Auto White Balance, AWB)

自動曝光(Auto Exposure, AE)

3A 演算法

自動白平衡(Auto White Balance, AWB)

自動曝光(Auto Exposure, AE)

自動對焦(Auto Focus, AF)

飽和度(Saturation)也稱為彩度，指的是色彩的純度



低飽和度



高飽和度

銳利度(Sharpness)可將影像中物體的邊緣銳化

程式直接控制

自動曝光控制(Automatic Exposure Control, AEC)

自動增益控制(Automatic Gain Control, AGC)

自動白平衡(Automatic White Balance, AWB)

黑色自動校準(automatic black level calibration(ABLC))