

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章格式

文章題目：光與影的對話：相機如何定格世界的瞬間

摘要：介紹相機的成像原理與基本構造，從三個面向深入探討：相機與人眼的關係、相機的基本構造與工作原理，以及快門、光圈與 ISO 曝光三角。帶領讀者認識相機如何模擬人眼，運用光學與電子技術精準記錄影像，並理解光線在攝影中所扮演的關鍵角色。

文章內容：（限 500 字~1,500 字）

當我們按下快門，世界的一瞬間便被定格。相機是如何將光線轉化為影像的呢？本文將從三個關鍵面向——人眼與相機的相似性、相機的結構與運作原理，以及攝影曝光三角，帶你探索相機背後的科學。

人眼和相機的設計有著驚人的相似之處。早期相機的發明便受到人眼運作原理的啟發。人眼通過水晶體聚焦光線，並藉由瞳孔控制進入的光量，最後將影像映射到視網膜。而相機則利用鏡頭聚焦光線到感光元件，產生影像。人眼調整瞳孔的大小來適應光線強度，相機則通過光圈來調整進光量，兩者在結構上極為相似。

接下來我們來看看現代相機的基本結構相機看似複雜，但其實各個部件都有不同的物理功能，需要協調合作才能完成拍照的過程。主要組成部分如下：

1. 鏡頭 (Lens)：鏡頭是相機的「眼睛」，負責聚焦光線到感光元件。它由多片透鏡組成，並根據焦距的不同影響影像的寬度與距離。
2. 光圈 (Aperture)：光圈是一個可以調節大小的圓形開口，位於鏡頭內部。光圈大小的調整，決定了進入相機的光線量。較大的光圈 (例如 $f/1.8$) 會讓更多光線進入，適合在低光環境下拍攝。較小的光圈 (例如 $f/16$) 則有助於提高景深，將整個畫面從前景到背景都清晰呈現。
3. 快門 (Shutter)：快門負責控制光線進入相機感光元件的時間長短。快門的速度 (以秒或分數表示) 會直接影響到照片的效果。較快的快門速度 (如 $1/1000$ 秒) 能凍結快速運動的物體，而較慢的快門速度 (如 1 秒) 則可創造出動態模糊或是拍攝夜景時光軌的效果。
4. 感光元件 (Sensor)：感光元件是數位相機的「底片」，用來接收鏡頭聚焦後的光線，並將光信號轉換為電子信號，最終變成數位影像。常見的感光元件有 CCD 和 CMOS。

5. 影像處理器(Image Processor)：影像處理器負責處理感光元件所捕捉的影像數據，進行顏色調整、降噪、壓縮等操作，並將處理過的影像儲存在記憶卡中。這一過程對照片的清晰度和色彩表現有著直接影響。

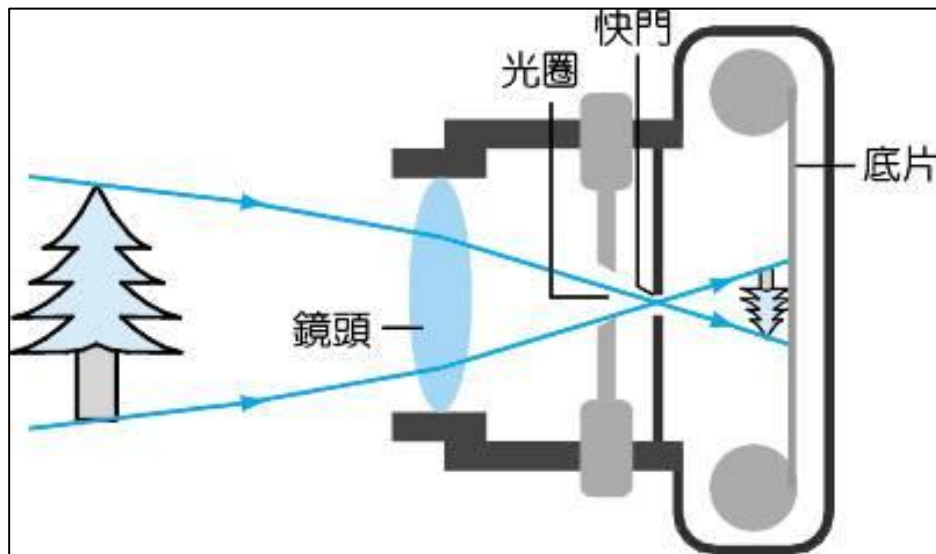


圖 1 相機基本結構圖

拍照的過程其實是一連串精確的光學過程。當光線通過鏡頭進入，光圈調整進光量，快門控制曝光時間，最後感光元件將光線轉換成數位影像，經過影像處理器的處理後，我們便能看到記錄下來的影像。

相機的曝光效果，受到快門速度、光圈大小與 ISO 感光度三者的影響，這三者合稱為「曝光三角」。每個參數的變化，都會直接影響最終影像的亮度、清晰度與雜訊程度。

1. 快門速度 (Shutter Speed)：控制光線照射感光元件的時間長短。快的快門速度適合拍攝快速移動的物體，慢快門則可以拍攝動態模糊效果或光軌。

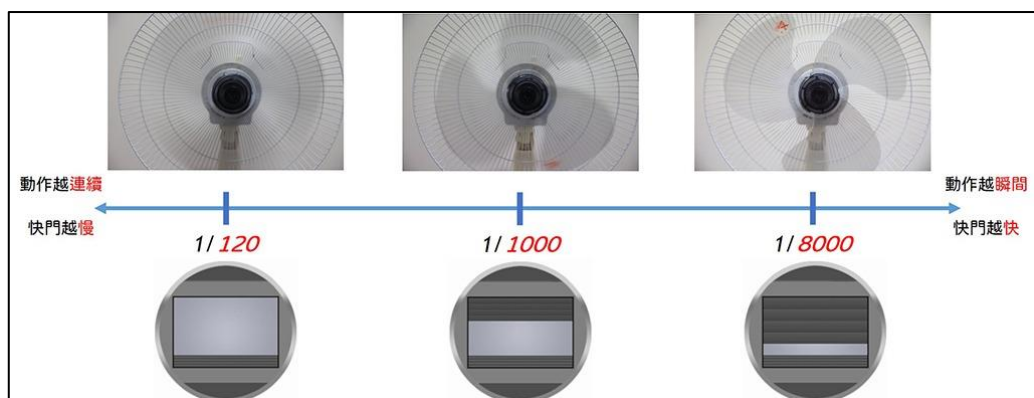


圖 2 快門速度比較圖

2. 光圈大小 (Aperture)：光圈大小影響進光量與景深。大光圈適合低光環境，並可創造出美麗的背景模糊 (散景效果)，小光圈則能讓整個畫面更清晰。

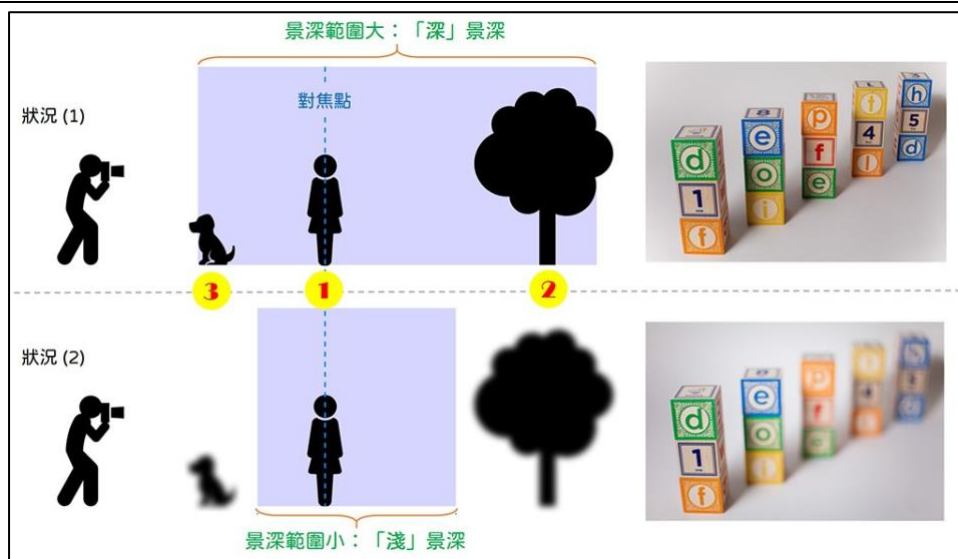


圖 3 光圈與景深示意圖

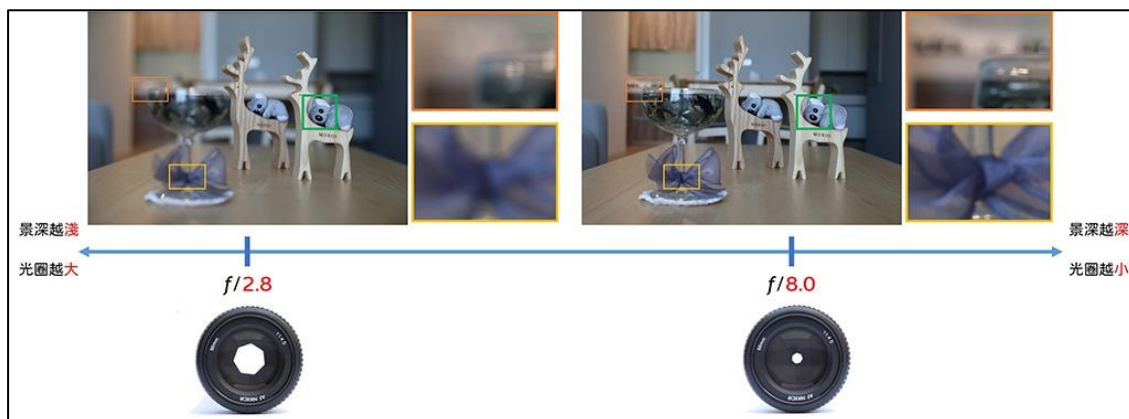


圖 4 光圈大小比較圖

3. ISO 感光度 (ISO Sensitivity) : ISO 決定了感光元件對光的敏感度。較低的 ISO 值 (如 100) 適合光線充足的情況，保證畫面細節清晰；而較高的 ISO 值 (如 3200) 則適合低光環境，但會增加畫面雜訊。

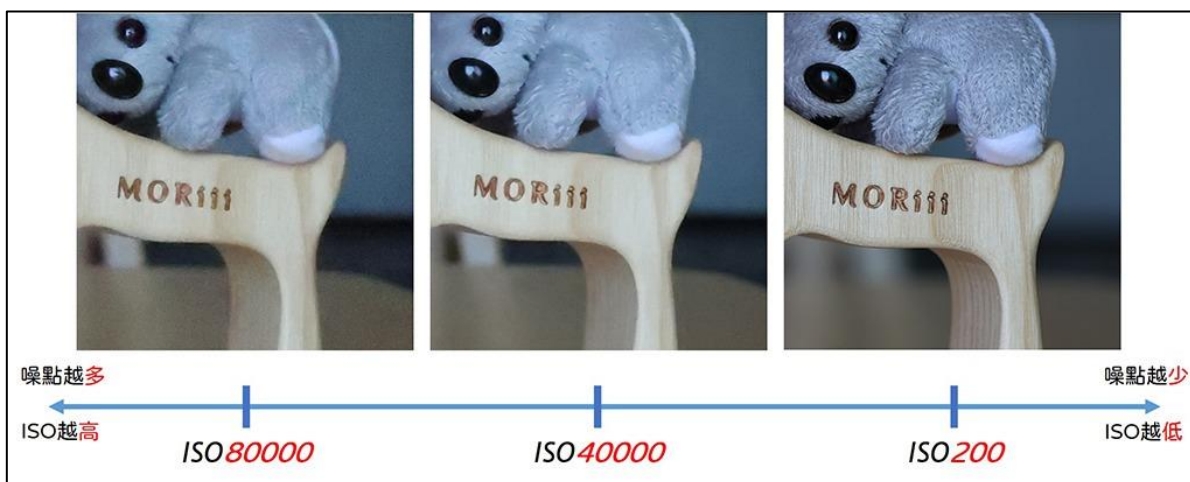


圖 5 ISO 感光度比較圖

這三者之間的協同配合，讓攝影師能夠根據拍攝場景的不同需求，調整曝光設定，達到理想的畫面效果。

相機不僅僅是捕捉影像的工具，更是科學與藝術的結晶。從鏡頭的光學設計到曝光三角的精確控制，每個部件與過程都充滿著物理與光學的奧秘。透過對這些原理的理解，不僅能讓我們透過相機的精準控制拍出理想的照片，也能更深入地體會光線如何在攝影過程中扮演著至關重要的角色。每當我們按下快門的一刻，實際上是在與光進行一場微型的科學對話，並將這場對話化作永恆的影像。

參考資料

1. <https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/ehanlin-keyword/image/665903.jpg>
2. <https://timingphotography.com/exposure-triangle/>
3. <https://home.gamer.com.tw/creationDetail.php?sn=1503671>
4. <https://vocus.cc/article/665a84f7fd8978000101632b>

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，**將不予審查**。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，**將不予審查**。

PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖