

鏡頭之爭

手機鏡頭由多片玻璃鏡片或塑料鏡片共同組成，業內所說的6P/7P (Plastic) 鏡頭，是指由6片或7片塑料鏡片組成的鏡頭。在使用手機拍照時，光線會通過鏡片的一系列折射作用，最後成像到感光傳感器芯片上，折射的次數越多，光線的矯正與聚光效果越突出，拍照時成像效果也就越好。

玻璃鏡片透光性要優於塑料鏡片。從構造來說，鏡片越多的話，鏡頭最終成像越趨於完美。鏡片數越多效果越好，不過，製造成本和難度也越高。當然，鏡片數量也不是決定成像質量的根本因素，還要看鏡片的製造工藝和光圈大小，判別鏡片的校正效果。目前主流的旗艦手機如iPhone 13等，其鏡頭片數達到7片。為了放下更多的鏡片，你會發現我們手機後置攝像頭的凸起也變得越來越明顯。

目前，出現在手機上的鏡頭種類主要包括：廣角鏡頭、長焦鏡頭、微距鏡頭、潛望鏡頭、ToF深度鏡頭等。不同的鏡頭適用於不同的拍攝場景。手機廠商則通過不同組合來達到覆蓋用戶拍攝需求的目的。

相機防震

大多數人並不會在拍攝時使用三腳架固定手機，以保持相機穩定。因此，為了解決手機拍攝抖動的問題，數碼界誕生了專門為手機設計的穩定器。手機穩定器曾經非常流行，使用它之後，的確可以拍攝出畫質清晰的視頻和照片。但缺點也很明顯，那就是體積過大，重量也不輕，便攜性差。於是，如何讓一般人能夠用手機拍攝出穩定的影像這個問題，又回歸到了手機本身。

提高手機成像穩定性的方法主要有兩種：光學防震，公認的防震技術。通過可移動式的部件，對發生手震的光路進行補償，從而實現減輕照片模糊的效果。由於光學防震需要運用額外的硬件來實現，也導致其系統成本高居不下，搭載光學防震系統的機型市場售價也更高。電子防震，不依賴於硬件本身的防震，而是通過算法，將影像通過數字處理，達到視覺上的防震效果。其主要的實現方式是通過裁切畫面，以犧牲實際取景範圍周圍的畫面，換取更精準的核心部分畫質。對於運動中的物體，則可以通過像素補償的方式，模擬出該物體缺失的運動軌跡，來提升畫質。

目前大多數的旗艦手機採用光學加電子防震的組合技術。而且這套解決方案目前已經比較成熟，使用主打影像拍攝的手機，其防震模式下拍攝出的視頻或照片都可以堪比使用外置穩定器的效果。也因此，手機穩定器也正在慢慢淡出我們的視野。

「攝影風格」讓用戶享受蘋果的多影格影像處理之餘，也能將個人攝影偏好套用到所有圖片。

1
比鏡片數量

手機的鏡頭模組由鏡片、CMOS感光傳感器、模數轉化器、圖像處理器等組成。手機拍照只需一瞬間，但其背後卻經歷了一套複雜的流程。手機相機攝影的大致原理是當我們將手機對準要拍攝的物體時，光線先通過鏡頭照射到傳感器上，傳感器將光信號轉換為模擬信號，再通過模數轉化器進行數字信號轉換，最後經過ISP圖像處理器處理生成圖像信息並存儲在手機上。

上期筆者介紹了智能手機相機從無到有，從少到多，從簡到繁再去偽存真的發展歷程。今期我們深入了解智能手機相機技術的「兵家必爭之地」。

姚剛

2
比鏡頭種類

智能手機相機的那些事(下)

▲業界紛紛採用AI圖像算法，進一步提升手機拍攝的成像質量。

▲目前大多數的旗艦手機採用光學加電子防震的組合技術。

▲小米最新發布的12S Ultra採用1/1超大尺寸傳感器。

▲iPhone 13 Pro相機系統迎來蘋果手機史上幅度最大的改良。

AI算法大比拼

各大手機廠商在AI算法方面的比拼主要體現在以下幾個方面：

比人像

AI算法可識別照片中的人像，並對人臉面部進行一定的色彩還原和白平衡矯正，讓處理後的人臉比當時拍攝條件下的實際效果更加清晰自然。

比虛化

為了讓手機也能拍出像單反相機一樣的前後景深，AI會通過識別被攝主體的輪廓，對之進行摺圖，結合ToF鏡頭傳回的景深信息，將剩餘的背景進行一定程度的虛化。隨着算法的不斷進化，現在通過計算虛化得到的照片效果非常接近單反相機。

比色彩

AI通過識別被拍攝的物體，調用不同的色彩方案。比如拍攝美食時調用飽和度高的色彩。拍攝風景則調用更加通透的色彩方案。

比細節

在拍攝出的照片比較模糊缺乏細節時，AI通過分析不同像素周圍的像素，補充照片所缺失的細節，提升照片的銳利度。

比場景

通過識別拍攝的場景，經過計算，智能地將手機原本不可能拍攝到的細節完美的添加到畫面中。比如夜間拍攝月亮，AI識別月亮的位置，讓用戶拍出接近天文望遠鏡拍攝月球一樣的清晰畫面。

手機不同鏡頭的作用

廣角鏡頭：
擴大拍攝取景的範圍。

長焦鏡頭：
拍攝遠處物體。

潛望鏡頭：
拍攝較長焦鏡頭更遠的物體，起到類似望遠鏡的作用。

微距鏡頭：
拍攝極短距離物體的細節。

ToF深度鏡頭：
用於測量鏡頭至被攝物體之間的距離，以達到快速對焦的效果。

▲三星Galaxy S22 Ultra配備4枚鏡頭，包括1.08億像素廣角鏡頭。

算法之爭

手機相機，在很多場景下已經取代了普通用戶手中的數碼相機。手機廠商不斷堆疊硬件，讓大家普遍誤以為攝像頭數量越多或像素越高，拍攝的照片就越清晰。然而在追求極致輕薄的手機機身內，僅靠指甲蓋大小的感光元件是難以實現專業相機那樣完美效果的。於是，在此基礎上為了進一步提升手機拍攝的成像質量，科技界動用了「秘密武器」：AI圖像算法。圖像傳感器只需要負責將光信號轉換為數字信號，而AI傳感器可在執行這一步驟的同時，利用AI算法對原始圖像質量進行智能提升，從源頭提升畫質，再結合AI芯片的強大處理能力，為算法提供專門的算力支持，讓照片質量更上一層樓。

結語

小小的手機相機已經成為了我們生活中不可或缺的工具，它對智能手機本身以及廣大用戶的重要性讓整個智能手機行業都為之不斷的革新。技術的發展推動商品的迭代是順理成章的事情，但我們也要謹慎那些技術實際並沒有那麼革命性，為了吸引消費者眼球而刻意誇大產品能力的營銷手段。作為一般消費者，我們的需求其實很簡單，那就是隨時可以輕鬆拍出好照片。希望今天對智能手機相機技術的簡單介紹可以在大家今後選擇拍照手機時有所幫助。

變焦技術

手機相機的變焦可以分為光學變焦、數碼變焦、混合變焦，其中光學變焦是真正的物理變焦，它是通過調整相機模組的鏡片之間的距離來實現。光學變焦倍數越大，代表可以在不損失畫質的前提下拍攝的景物就越遠。而數碼變焦並不是真正意義上的變焦，它只是將已經拍攝的畫面放大而已，因此放得越大，畫質損失也就越嚴重。混合變焦，則是綜合光學變焦和數碼變焦兩種方式，再經過算法優化合成圖像以達到更好的成像質量。

目前主流的混合變焦實現方式，是在不同的焦段使用不同的鏡頭進行取景，比如，最開始使用相機主攝，放大幾倍後，則採用廣角鏡頭以獲得更多細節，繼續放大一定倍數後則採用潛望鏡頭，以拍攝到更遠的物體，最後的焦段再採用數碼變焦。由於各個鏡頭的取景範圍，感光效果都不同，因此要做到能夠在不同鏡頭間流暢切換而讓用戶幾乎感知不到，其難度很大。

像素之爭

普通消費者大多通過手機宣傳的相機像素值，來衡量手機的拍攝水平，比如2000萬像素、4800萬像素、5000萬像素，甚至有些手機已經用上了1億像素的傳感器。手機的像素越大，解析度就越高，照片的細節也就越清晰。但傳感器的大小是有限的，像素越高，意味着像素的數量越多，也就意味着在有限的空間內要塞入更多的像素，每個像素佔用的空間就越小，從而影響到進光量，尤其在暗光或夜景拍攝時，照片的噪點會比較明顯。

圖像傳感器是手機相機最核心的硬件，它幾乎可以說是衡量相機成像素質的最關鍵因素。它由傳感器尺寸、有效像素和單像素尺寸幾個核心參數組成，目前市面上主流的相機傳感器為索尼IMX系列和三星S5K系列。

圖像傳感器尺寸直接影響成像像素。理論上，圖像傳感器尺寸越大，感光面積就越大，捕捉到的光線就越多，記錄照片的信息就越豐富，能夠帶來更好的色准、弱光表現和噪點控制。傳感器的面積一般用英寸來表示，比如1/2、1/1.7、1/1.3英寸，分母越小，傳感器尺寸越大。目前旗艦機多數搭載大尺寸傳感器，例如，索尼IMX766傳感器，尺寸為1/1.56英寸，最新發布的小米12S Ultra則採用1/1超大尺寸傳感器。當然，大底傳感器的缺點是比較佔空間，採用更大傳感器的手機，其相機鏡頭模組越來越大、越來越厚。

為了在高像素密度和單像素尺寸之間找到平衡點，近年來，很多傳感器都增加了像素合併的功能，將多個像素合併為一個像素，目的是獲得更大的像素面積，提高傳感器靈敏度，接收更多光線，以達到更好的色彩呈現和在弱光下的拍攝效果。