

自己做： 用手機微觀世界

文圖—吳曜如博士—海生館 科學教育組

微距世界雖然肉眼不易看見，但人們對於「見微知著」的渴望，促使各類設備不斷地推陳出新。不過其主要設計都是利用透鏡的光學原理，使微小物體可放大呈現在世人的眼前。但你知道嗎？其實手機只要經過一些改裝，就可以變成隨身微距鏡或是顯微鏡，除了容易觀察外，更方便拍照紀錄。本文將提供簡單的做法，讓大家可以利用手機自造顯微鏡。

關鍵的透鏡

目前市面上有琳瑯滿目的手機用顯微鏡，但基本原理均為使用一片或多片的凸透鏡，固定於手機的相機鏡頭前，使透鏡中心對準相機鏡頭，並將拍攝對象調整至一定距離內，使成像可以清楚地投射在手機相機感光元件上。在這種組合情況下，透鏡跟手機鏡頭間的距離越短越好。

市售透鏡尺寸通常跟放大的倍率有關，一般來說，尺寸越小則可以放大的倍率就越大（也就是看起來有很明顯的突起）。但若是一味追求放大倍率而選擇過小的鏡片，則鏡頭不易對準透鏡中心，成像亦容易不清楚或對焦困難。目前常見手機後方相機的鏡頭直徑大多為6~8mm，透鏡亦可選用接近的尺寸。根據經驗，筆者較推薦7mm的塑膠聚光透鏡，常用於雷射筆的前端(圖1)，本文後續介紹亦使用此尺寸之透鏡。

鏡頭與透鏡的合體

有了透鏡，接下來就只要適當地將透鏡固定在相機鏡頭上，手機就可以變成數位顯微鏡了！組合時記得若是使用一般聚光透鏡，由於透鏡兩面的突起程度會不同，建議是以曲率半徑較小（較凸）的那片朝外，可以得到較佳的成像。以下是兩種推薦的固定方式：

利用市售的文書用黏土黏合（圖2）

方法 將黏土搓揉使其柔軟，然後揉成細長條狀，包住透鏡，然後對準鏡頭黏合即可。

優點 容易黏以及固定，構造簡單。

缺點 黏土雖然不易殘留，但每次使用都要重新黏及調整位置，拆裝較為不便。

利用迴紋針與膠帶固定（圖3）

將透鏡卡在迴紋針中，確定透鏡方向與位置後，使用膠帶將迴紋針固定在手機背面。

好拆，且若是使用3M膠帶較無殘膠問題。

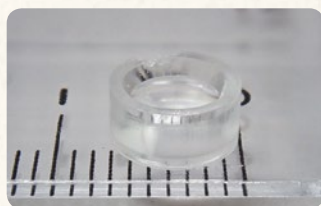
手機背面與鏡頭若非完全平面，則較難固定使鏡頭與透鏡密合。

測試

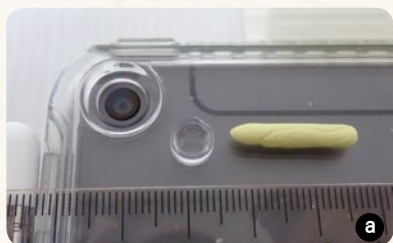
固定透鏡後，開啟手機的相機功能，靠近欲觀測之目標物，一般情況對焦距離大約 5-7 mm，即可進行觀察與拍攝，也可以適當利用相機的放大功能唷！

試用

組裝好之後，可以試試看觀察另外一隻手機螢幕的液晶元件唷。（如圖4）



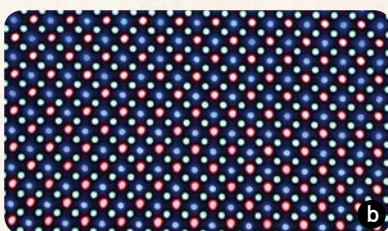
【圖1】常見的雷射筆聚光透鏡，直徑7 mm。



【圖2】運用黏土將透鏡固定於鏡頭前。圖(a)可見相機鏡頭與透鏡直徑均為 7 mm；圖(b)固定透鏡後，注意透鏡要對準鏡頭。



【圖3】利用迴紋針將透鏡固定於鏡頭前。圖(a)固定透鏡時，注意透鏡要對準鏡頭；圖(b)固定透鏡時，注意較凸的那面（有一圈）要在不靠鏡頭的那一側。本作法參考自臉書「從生態到科學 MicroScope」社團中彭木植先生之貼文。



【圖4】此圖拍攝對象為 SONY XZ3 手機螢幕，照片經過裁切只保留正中央相同位置。圖(a)為直接拍攝；圖(b)則是使用 iPad mini 倍率放到最大拍攝。