



從 Canon EOS 20D

使用經驗，談數位天文攝影

文·圖/ 陳立群

本文從個人使用Canon EOS 20D系列數位單眼相機之經驗，來談數位天文攝影。

為什麼選擇使用數位單眼相機？

為什麼選擇使用數位單眼相機來做天文攝影？因為不必經過暗房沖洗底片，可以比傳統底片相機早知道長時間曝光天文攝影之對焦、曝光結果，及時修正。數位相機沒有底片倒易率失效之問題，因此可比底片相機花較短的曝光時間來達到相同的效果。而單眼相機具有可交換鏡頭和連接天文望遠鏡當鏡頭之好處。雖然不像冷卻CCD相機具有冷卻裝置來降低電子雜訊，但軟硬體之進步，使數位單眼相機在沒有冷卻裝置下拍攝五至十分鐘的影像仍可被接受。數位單眼相機所拍的影像即為數位檔案，不像底片還需要經過底片掃描器轉換，透過相機廠商所提供的影像處理軟體或是Adobe Photoshop、Ulead PhotoImpact等影像處理軟體，可做影像之後製處理，等於擁有一個電子暗房。而且有一些天文影像處理軟體可以針對數位檔案對同一天體目標疊合影像，因此可用數位單眼相機拍攝短時間之天文影像疊合，降低對赤道儀追蹤精度之要求。此外，相較於天文冷卻CCD，數位單眼相機雖然少了冷卻機制，但其價格較低、用途較廣。最後則是近年來，數位單眼相機經過一番激烈的市場競爭，六百萬畫素或八百萬畫素之低、中階數位單眼相機價格已經降至一般人可接受與負擔之範圍。

EOS 20D具有哪些特色呢？

* 採用820萬畫素新型APS-C尺寸(22.5x15.0mm) CMOS

* 採用專業級EOS-1D Mark II相機 配備之DIGIC II影像處理引擎

* 連拍速度5fp/s，連拍量若採用RAW檔案格式可達6張，若採JpegL，可連拍23張。

* 開機0.2秒快速起動(EOS 10D需要2.5秒)，快門遲滯為0.065秒。

* 可用ISO 100、200、400、800、1600等感光度攝影，若於自訂功能設定，也可延伸拍攝ISO 3200之影像。

* 可共用EF及EF-S鏡。EF鏡頭為Canon從底片機至數位相機都支援的系列鏡頭，EF-S則專為APS-C系列單眼數位相機之成像範圍設計，可提升畫幅廣角端的成像品質，但此系列鏡頭的後端比既有EF鏡頭更向機身內延伸。EOS 20D是繼EOS 300D之後，反光鏡不會和鏡頭後端卡到而可接用EF-S鏡頭的新款機身。

* 機身採鎂合金外殼，頗為堅固。

* 快門速度最高1/8000秒，並有B快門。

* 與傳統135底片機之焦長轉換率維持1.6倍，最大成像3,504x2,336畫素。由於20D和市面上多數的數位單眼相機採用比135底片機畫幅尺寸小的APS-C尺寸感測器，因此所視區域範圍較小，所以原本135底片機上焦距200mm的鏡頭，接至EOS 20D機身後，變成焦距320mm的鏡頭。

* 具備雜訊抑制功能。

* 提供反光鏡鎖設定，拍攝行星若怕反光鏡彈起之瞬間造成相機及所拍影像震動，可考慮開啓此項功能。

* 機背LCD為1.8吋，11.8萬畫素，與

10D/300D相同。

* 九點對焦配上軌跡桿。不過請注意對焦點數目增多，不如涵蓋範圍重要；涵蓋範圍大小，又不如切換對焦點便利重要。

* 20D的自動對焦系統，採全新設計的9點對焦，且安排成菱形區域。這對於使用「三分律」或「黃金分割」構圖時更加方便。

* 提供小巧的四向按鍵，對焦點的切換更加直接了，各種構圖可隨心所欲。

* 新設計垂直把手 BG-E2，可接兩顆BP511A鋰電池或透過專用電池盒接6顆三號充電電池，而BP511A比EOS 10D所搭配的BP511容量加大25%，達1390mah。長時間曝光使用下，BP511A約可支撐兩個半小時。

* 記憶卡採用CF I及II微型硬碟，連接介面採用USB 2.0，透過連接線可直接和電腦連線傳輸檔案，不用另外購置讀卡機。

* 同時推出2隻 EF-S 新鏡(EF-S 17 - 85 mm F4.5 - F5.6 IS USM及EF-S 10 - 22 mm F3.5 - F4.5 USM)與新閃燈580EX。

* 拍攝檔案格式與檔案大小可分，RAW原始檔，3504x2336，8.7MB與JPEG，具有6段不同壓縮品質可供設定，檔案大小從0.6MB到3.6MB不等。同時儲存RAW+JPEG(JPEG壓縮品質可供設定)。20D採用 Raw 與 Jpeg 分離寫入模式，不同於 10D 只是將 JPEG 嵌入RAW檔中而已。

雜訊抑制

開啓20D的雜訊抑制(Noise Reduction)功能時（在選單的自訂功能(C.Fn)第二項即為長時間曝光消除雜訊功能），曝光多少時間，就需要相同時間的雜訊抑制處理，這段時間相機顯示「BUSY」，不能進行其他操作。在20D進行雜訊抑制時，不必像一般CCD取Dark Frame必須將鏡頭蓋起來，因為此時20D已經關閉其快門。如果是拍攝同一天體多張，也有同好在溫度變化不大之情形下，拍攝Dark Frame一張，其餘部分不開啓雜訊抑制屆時再用影像處理軟體減去Dark Frame，以增加可拍攝的時間。而一般在高山上拍攝因溫度比平地低，所以雜訊會較低，而在冬天因為天氣嚴寒也比夏天之雜訊低。



圖一：快門線TC-80N3及其包裝盒

快門線

Canon EOS 20D可使用B快門(Bulb)。也可使用RS-80N3 或TC-80N3快門線。至於RS-60E3為Canon 300D使用。其中RS-80N3、RS-60E3只能單張曝光，而TC-80N3可設定拍攝多張。

如圖一為快門線TC-80N3及其包裝盒，此款可程序快門線雖然要價五千多元頗貴，但可做以下四種參數之設定組合：

* 自拍倒數計時，最多可達99小時59分59秒。

* 間隔攝影時間，需設定相同之間隔攝影時間。

* 曝光時間，可由1秒到最長99小時59分59秒。

* 曝光張數，通常我會開啓雜訊抑制功能，透過TC-80N3快門線，採取曝光時間與間隔攝影時間及曝光張數之組合，以短曝光時間拍攝同一目標多張。例如圖二之M31，使用EOS 20Da拍攝，我設定間隔攝影時間為151秒，曝光時間為150秒，曝光張數為四張，因此拍攝M31曝光150秒，雜訊抑制150秒，再隔一秒快門開啓反光鏡鎖上，再拍另一張150秒之影像，直到拍完四張並做好雜訊抑制為止。國內亦有同好如蔡逸龍、沈宗麟自行設計可程式化控制快門線控制Canon EOS 300D數位單眼相機。林松南同好則將TC-80N3改接，使得原本只能使用RS-60E3之Canon EOS 300D數位單眼相機也可以透過TC-80N3進行精確而多張的曝光。國內萬菱電訊最近也出了支援許多廠家數位單眼相機的數位遙控快門線，可參考<http://digital.photosharp.com.tw/DIGITAL/VendorInfo.aspx?MemberId=%e8%90%ac%e8%8f%b1%e9%9b%bb%e8%a8%8a>，不過野外天文攝



圖二：M31，2005/11/27 21:01:06 開始拍攝 William Optics Zenith Star Fluorite Doublet 80mm，F/6.9 f=555mm EOS 20Da，TC-80N3快門線，Noise Reduction，ISO 1600，自動白平衡、四張疊合，總曝光時間600 sec，雜訊抑制開啓，Vixen Sphinx赤道儀自動追蹤。

影,低溫下電池之耐寒功能可能需要先測試。

選單功能

* 可調整畫質、減輕紅眼（閃燈開啓時）、提示音、包圍曝光、白平衡漂移和包圍以及自定義白平衡。

* 進入「畫質」的選項，JPEG檔可以選擇三種不同尺寸（L/M/S），每一種尺寸有兩種壓縮品質。

* 可調整色溫、色彩空間和參數設置

Canon 20D 韌體更新

原廠不定期提供韌體更新，更新的檔案解壓縮後請放在記憶卡的根目錄，通常後期版本會包含之前的所有更新版本。升級時，20D不可接鏡頭，韌體升級完成後，需關閉20D電源，將電池取出2秒以上。例如購買時韌體版本為Ver.1.0.5，若更新版本為 Ver 1.1.0，其主要更新內容包含：

* 選單語言追加中文正體，韓文，俄文。

* 修正ISO800、ISO1600等高ISO感度攝影使用內藏閃燈時，會有橫線雜訊發生的問題。

EOS 20D之修改

數位相機所用的CCD或CMOS感測器原本對於天上許多美麗星雲所發射波長656nm的H- α 光附近光譜很敏感。但裝入數位相機後，對於綠光敏感之像元(Pixel)數量為對紅光和藍光的兩倍，因此降低了對紅光之敏感度，這是為了配合日常生活攝影中更符合人眼之光譜反應。此外數位相機製造商在感測器前加上一片紅外光濾除鏡(IR Cut filter)，避免紅外光影響影像之色彩平衡和自動對焦功能，也因此造成諸如Canon EOS 10D或300D相機根據測量只有15%的H- α 光被記錄，當拍攝北美洲星雲、玫瑰星雲、IC 1848、IC1805、馬頭星雲等天體

時，無法顯示出其瑰麗之色彩。不過未改裝之數位相機拍攝星系、星團、彗星的離子尾、月亮等則不受影響。

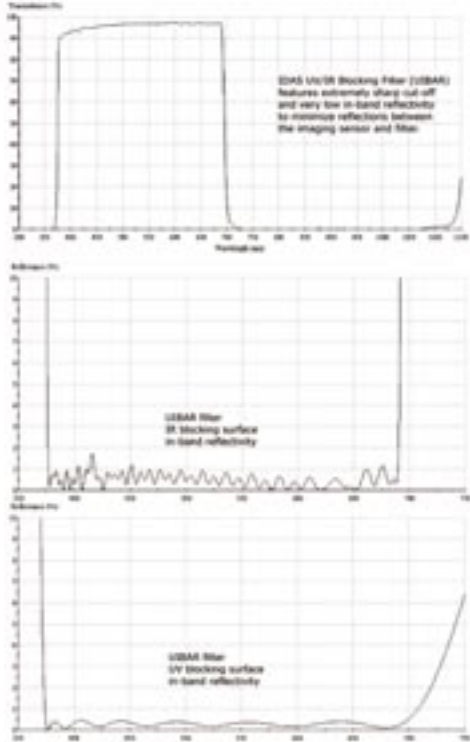
由於無法將一些發出H- α 光的瀰漫星雲拍好，加上C/2004 Q2(Machholz)彗星接近NGC 1499加州星雲、IC 1848、IC 1805時，以數位相機所拍攝影像無法好好表現彗星接近紅色星雲之狀況，筆者於2005年2月將EOS 20D相機寄送到美國Hutech公司修改，約兩週後收到改裝後的相機。Hutech公司將Canon原廠所附靠近CMOS感測器之IR cut filter去除，改換成一片相同厚度的IDAS LPS Type 1 filter(astronomical UV/IR blocking filter (Type I))，其頻譜反應如圖三。修改後對於H- α 之感度大幅提昇，其焦點位置與原來相同，自動對焦可正常使用。日常攝影時為了避免紅色色偏，需使用自訂白平衡模式。將EOS 20D設定於自訂白平衡之方法如下：

- 1.取一張白紙或拍攝白色物體，其大小需涵蓋相機視野中心。
- 2.將鏡頭設定於手動位置(MF)，拍攝模式設定於手動(M)模式，採用手動對焦
- 3.設定於任一白平衡位置
- 4.對準白紙或白色物體拍攝一張曝光正常的

照片

- 5.於選單進入設定自訂白平衡項目
- 6.選擇該張照片為白平衡參考畫面
- 7.於生活照拍攝時調整機頂之白平衡選鈕至自訂白平衡模式
- 8.如果場景色溫變化過大時，可重複上述步驟設定另一自訂白平衡。

如果對準白紙發現不易對焦，可在同一距離放上另一畫有圖案之紙張對焦後再換上全白之紙



圖三：IDAS LPS Type 1 filter之頻譜反應，取材自Hutech公司網站。



(左)圖四：修改過後的20D相機，採自動白平衡會有紅色色偏。(右)圖五：改用自訂白平衡，則膚色就比較自然。

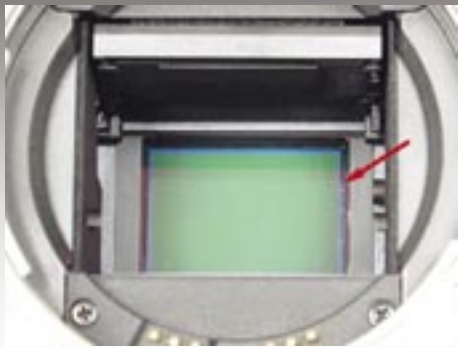
張於同一距離拍攝設定自訂白平衡所需之影像。

如圖四為Canon EOS 20D使用自動白平衡拍攝名模陳思璇與林又立穿紅色與粉紅色服裝參加95年台北市政府社會局與手機廠商舉辦「把愛傳出去」公益活動，可看出臉部膚色部分偏紅，如果改用自訂白平衡如圖五，則膚色就比較自然。

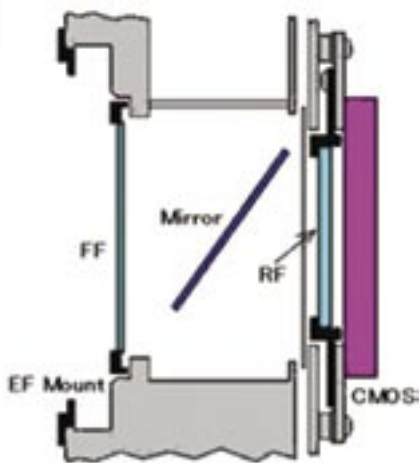
除了將EOS 20D數位單眼相機送去美國Hutech公司(www.hutech.com)修改，國內同好蔡元生與巫明峰也有自己動手移除EOS 300D原本之IR Cut filter，改換成Badder Planetarium之UV/IR Cut或Edmund clear濾鏡的經驗。此外也可以將相機送去日本如誠報社(<http://www.seihosha.co.jp/>)、光映舍(<http://www.koheisha.co.jp/index.html>)、Mitsuboshi(<http://homepage3.nifty.com/%7Efwhy8614/index.htm>)，這些廠家亦有提供修改之服務。除了Canon EOS 300D、20D、350D及5D之修改外，這些公司也有提供Nikon D70、Pentax istD、Fujifilm S3 Pro等相機的修改服務。我當初選擇Hutech公司，是因為透過e-mail用英文溝通容易，其負責人Ted Ishikawa其實也是日裔美籍，所用技術與濾鏡也是來自日本。如果你不是已經購買了數位單眼相機送去修改，也可考慮直接向美國或日本購買新品之數位單眼相機並經過修改置換濾鏡，這些公司有的有提供一年保固，有些有提供保險。但像筆者的相機只有在臺灣購買公司貨時之一年保固，送去Hutech公司修改，Hutech公司有聲明不提供保固。此外若透過郵局或快遞送到海外修改，建議事先跟海關申報，看可否避稅。筆者當時沒有申報此為舊品相機，回來海關有針對修改費用USD 600又扣了營業稅5%。

其他配件與清潔感測器

Hutech公司除了提供靠近CMOS感測器之濾鏡置換(如圖六紅線所指之位置，及如圖七之後置濾鏡RF位置，次頁)外，也提供外加卡入式濾鏡(如圖七之前置濾鏡FF)，有LPS-P2、LPS-V3、UIBAR、H-alpha、HEUIB等多種形式，接在鏡頭接機身附近處，不過一片要美金三百到四百元不等，而且無法使用EF-S鏡頭，



圖六：Hutech公司提供靠近感測器之後置濾鏡，取材自Hutech公司網站。



圖七：Hutech公司提供濾鏡置換有兩種位置，取材自Hutech公司網站。

雖不會影響自動對焦，但可能會影響鏡頭最近之對焦距離，個人比較建議使用傳統接在相機鏡頭前，48mm-77mm之星雲濾鏡或光害濾鏡，例如IDAS LPS 2，可搭配數位相機或傳統相機，有些甚至可搭配天文望遠鏡，例如IDAS LPS 2光害濾鏡可搭配72mm filter holder 與Astro-Physics 之2.7" 對焦座連接。Hutech公司也有提供晶片溫度監視裝置給20D、300D、350D等相機使用，但必須在置換濾鏡的同時下訂增加此裝置。

如果拍攝天頂附近之目標或是日常生活要趴在地上仰拍景物，可使用垂直觀景器，同時也兼具放大對焦之功能，目前Canon、Konica-Minolta及大陸有出品垂直觀景器提供Canon機身使用。

如果你有其他廠牌的鏡頭，至臺北市延平南路的佳鑫攝影器材行(<http://www.js-foto.com.tw/>)

購買轉接環，可將EOS 20D接上Nikon等他廠的鏡頭，不過必須改為手動對焦，無法自動對焦。

為減少透過鏡頭安裝座(Lens Mount)進入相機的灰塵，20D裡面附有清潔感應器之功能，將電源開啓，撥動轉盤選擇清潔感應器，按下SET鍵，選擇O.K.，此時反光鏡會鎖上，快門會開啓，使用吹氣刷吹走感應器表面上的塵埃。清潔完畢將電源開關轉至Off，相機快門將關閉，反光鏡會放下。希望將來Canon系列機身可提供以超音波清除感應器上因靜電吸附之灰塵。楔石攝影怪兵器(<http://www.kphoto.com.tw/>)進口正離子CCD清潔刷，這是除塵的另一方法。

EOS 20Da

EOS 20Da是Canon公司將EOS 20D專設計供天文攝影使用的版本，大約於2005年2月宣告上市並接受預訂。其對於H- α (波長在656nm)光線比一般EOS 20D強大約2.5倍。若你是採用跟筆者相同送到美國Hutech公司 去除IR/UV濾鏡並增加IDAS LPS Type I光害濾鏡，則針對H- α 之光比一般未改造之EOS 20D敏感達4~5倍。也因此若拍攝生活照，使用EOS 20Da或改造過後之20D會吸收許多紅外光，使得物體比一般顯現來得紅。解決之道是使用前述的自訂白平衡。

EOS 20Da的Live View模式使你可以即時透過機身後方之LCD螢幕手動對焦。EOS 20Da提供FC1、及FC2兩種即時顯示對焦模式，其中FC1模式提供五倍放大倍率，大約影像中間的4%會顯示在LCD螢幕上；FC2模式提供十倍放大倍率，大約影像中間的1%會顯示在LCD螢幕上。操作時將模式轉盤選擇手動 M，再將快門速度轉盤轉至B快門(Bulb)再撥一至兩下可分別至FC1或FC2模式。這時只要完全按下快門鈕，此時即時預視對焦情形可顯示在機身背面之LCD上，一般數位單眼相機都是透過觀景窗對焦而不像一般消費型數位相機是透過機身之LCD對焦。如果此時是將數位相機透過T-Ring接上天文望遠鏡，要一手按快門鈕一手鬆開天文望遠鏡目鏡座之調焦旋鈕不方便時，可以用快門線控制快門鈕，則可多出一隻手來即時透過



圖八：EOS 20Da 機身、Canon DS811變壓器與假電池。

LCD螢幕調整天文望遠鏡對焦。原廠建議在30秒內完成對焦，花較多時間調焦會使影像雜訊增加。

假設你不是使用EOS 20Da，可對亮星或月面拍攝後，透過機身後端之LCD放大影像，觀察對焦情形再調整。也可透過於電腦螢幕觀看DSLRfoucs軟體 (www.dsrlrfocus.com) 所分析一系列對焦情形，做最佳調整，或購置Stellar Technologies International公司 (<http://www.stellar-international.com/>)所製之Stilieto IV、Hutech公司之Mitsuboshi Knife Edge Focuser精確對焦。

此外，透過電腦使用Canon EOS Capture軟體遠端遙控相機無法在FC1或FC2模式操作。而Canon部分鏡頭如EF 50mm f/1.0L、EF 85mm f/1.2L USM、EF 200mm f/1.8L USM、EF 300mm f/2.8L USM、EF 400mm f/2.8L USM、EF 400mm

f/2.8L II USM、等幾個廠商註明之鏡頭無法在Live View模式以手動對焦。

溫度/ISO	400	800
20°C/68°F	8分鐘	4分鐘
0°C/32°F	16分鐘	8分鐘

表一

長時間曝光會增加雜訊，20Da建議在不同溫度與ISO條件下，曝光不要超過所建議時間(表一)。根據Sky & Telescope雜誌之測試報告，EOS 20Da之雜訊比EOS 20D來得更低些，改進了約20%-30%。

EOS 20Da除了比EOS 20D多了Live View模式和增強對H- α 之敏感度2.5倍外，另外提供了Canon DS811變壓器與假電池如圖八，可將假電池接入電池座，變壓器則可將輸入100V-240V AC 50/60Hz 32VA(100V)- 45VA (240V)轉換為8.8V DC 2.0A。EOS 20Da都是以單機身為銷售項目，不像EOS 20D搭配18-55mm f/3.5-5.6標準變焦鏡頭一起出售。其餘諸如充電器及電源線、視訊線、傳輸線及相機背帶、Canon專用軟體Canon EOS ViewerUtility、Canon Digital Photo Professional、EOS Capture、PhotoStitch以及Adobe Photo Elements軟體與相關手冊等則是Canon 20D與Canon 20Da都會附贈的。EOS 20Da比EOS 20D多了一張說明Live View mode的折頁。Canon EOS 20Da獲得美國Sky & Telescope雜誌編輯群選為27個2006年最新熱門天文產品之一。



(由左至右)圖九-1:EOS 20Da所拍攝之北美洲星雲，EOS 20Da 連接William Optics Zenith Star Fluorite Doublet 80mm，F/6.9 f=555mm螢石折射鏡，2005/11/27 19:42:56，曝光181sec，ISO Speed 3200，自動白平衡，雜訊抑制開啓，拍攝地點合歡山鳶峰。圖九-2，將圖七-1調整動態範圍。圖九-3，將圖七-2調整曲線(Curve) 圖九-4，疊合三張EOS 20Da所拍攝之北美洲星雲，總曝光時間542秒。。

影像處理

所拍攝到的影像一般我都是透過Canon EOS ViewerUtility將檔案從相機之CF卡透過USB介面傳輸到電腦，再透過Canon Digital Photo Professional將RAW檔之動態範圍調整，再轉成TIFF或JPG檔進入Photoshop或PhotoImpact進行影像之調整。Photoshop也有提供免費外掛程式(Adobe Photoshop CS Camera Raw plug-in)可針對不同廠牌之相機RAW檔進行編修，因此也可不透過Canon Digital Photo Professional進行轉檔。如果是同一天體拍攝多張，可用Registar軟體(<http://www.aurigaimaging.com/>，網站可下載試用版)進行疊合。如圖九系列為EOS 20Da所拍攝之北美洲星雲，分別是原始RAW檔案轉檔為JPG檔案格式以及調整動態範圍、進入Photoshop調整曲線、三張疊合。圖十為使用EOS 20D所拍攝之M81、M82。圖十一為使用EOS 20D所拍攝之

M42，圖九至圖十一皆將數位單眼相機連接景德光學Zenith Star Fluorite Doublet 80mm螢石折射鏡所拍。有關影像處理之細節以後有機會再述。另外要注意的是數位相機比底片機對於相機鏡頭或天文望遠鏡之素質要求更高，許多鏡頭在底片機時代表現良好，但透過數位單眼相機拍攝後星星旁邊會出現藍色或紫色之色差光暈，這是由於數位相機感測器有較佳的解析力與較高的紫光感光度。另外有些鏡頭在拍攝亮星時會有鬼影，例如Canon EF 135mm f/2L USM，是人像攝影之名鏡，但如圖十二拍攝M45昴宿星團出現鬼影。如圖十三，改接Canon EF 200mm f/2.8L USM II鏡頭，則沒有出現鬼影。EF 200mm f/2.8L 在多數天體拍攝中感覺不出鬼影，僅有在拍天狼星與M41，將天狼星放在畫面一側才有些微鬼影。數位相機CCD感光元件和相機鏡頭後端之間的光線反射可能是這種鬼影之成因，端賴鏡頭後端鏡片



圖十：EOS 20D 連接William Optics Zenith Star Fluorite Doublet 80mm，F/6.9 f=555mm螢石折射鏡所拍攝之M81、M82，2005/11/28 04:18開始拍攝，3張ISO 1600(各151 sec) 3張ISO 3200(1張60 sec, 2張151 sec),六張疊合總曝光時間815 sec，自訂白平衡，雜訊抑制開啓，Vixen Sphinx赤道儀自動追蹤，拍攝地點合歡山鳶峰。



圖十一：EOS 20D 連接William Optics Zenith Star Fluorite Doublet 80mm，F/6.9 f=555mm螢石折射鏡所拍攝之M42，2005/11/28 02:15開始拍攝，ISO 16007張，每張各151秒，一張181秒。八張疊合，總曝光時間1238秒，自訂白平衡，雜訊抑制開啓，Vixen Sphinx赤道儀自動追蹤，拍攝地點合歡山鳶峰。



圖十二：Canon EF 135mm f/2L USM，是人像攝影之名鏡，但拍攝M45昴宿星團出現鬼影，2005/11/1，2張ISO 1600 曝光各120秒，1張ISO 800 曝光60秒，9張ISO 400 曝光各90秒，12張疊合總曝光時間1110秒，雜訊抑制開啓，自訂白平衡，Vixen Sphinx赤道儀自動追蹤，拍攝地點合歡山鷲峰。



圖十三：M45昴宿星團，Canon EOS 20D接Canon EF 200mm f/2.8L USM II鏡頭，則沒有出現鬼影，2005/9/8 02:49開始拍攝，ISO 3200，四張疊合，總曝光時間四分鐘，雜訊抑制開啓，自訂白平衡，Vixen Sphinx赤道儀自動追蹤，拍攝地點新竹魯壁山莊。

之結構與鍍膜來解決。

結語

本文能得以完成，要感謝景德光學公司楊德良總經理提供Canon EOS 20Da及William Optics Zenith Star Fluorite Doublet 80mm螢石折射鏡測試，中央氣象局天文站鄭振豐技士提供Canon EF 135mm f/2L鏡頭供測試。

EOS 20D數位相機可供星系、星團、月面、太陽等之拍攝，若希望對焦更方便、雜訊更低以及對於H- α 感度有所提升，可採用EOS 20Da天文相機。若為了能很好地拍攝發射H- α 譜線之星雲，則可將EOS 20D或EOS 20Da之濾鏡移除，改換成天文用UV/IR block濾鏡。而Canon公司在EOS 20D、EOS 20Da之後，又提供了性能介於EOS 20D和EOS 300D之間的EOS 350D以及全畫幅、1280萬畫素、雜訊抑更佳的EOS 5D數位單眼相機，而歷經一年多，原本的EOS 20D相機價格也降低了一萬元左右，Canon公司於2006年2月下旬宣布了20D的後續機種EOS 30D，規格與EOS 20D大致類似，但後方之螢幕從1".8增大為2".5。而與相同畫素之天文用冷卻型CCD相較，數位單眼相機價格便宜許多。相信在相關大

廠市場競爭下，數位單眼相機之性能將更提升，於天文攝影上之應用也將更普及。

參考資料:

1. Alan Dyer, "S & T Test Report: Canon's Astrocamera: The EOS 20Da", Sky & Telescope, November 2005。
2. Editors of Sky & Telescope, "Hot Products for 2006", Sky & Telescope, January 2006。
3. Robert Reeves, "Introduction to Digital Astrophotography", Willmann-Bell Inc.。
4. Hutech公司網站:<http://www.hutech.com>
5. 林松南, "Canon DSLR 數位相機改造談", 2004數位天文專題講座。
6. 蔡逸龍, "數位單眼相機在天文攝影上的應用"、"數位影像合成處理"、"原廠Canon 300D/Nikon D70性能比較", 2004數位天文專題講座。
7. 攝影學園, Canon EOS 20D 徹底攻略, 旗標出版股份有限公司。
8. EOS 20D及EOS 20Da相關使用手冊, 日本佳能公司。

陳立群：天文同好，目前任職於中華電信數據通信分公司