S.O.H.K. 香港觀天會 Space Observers H.K.

三·追蹤攝影

利用追蹤攝影,我們可以拍攝到一些較為暗淡的天體,如銀河、彗星、小行星等,以及可以更進一步進行放大攝影。感光度方面,一般可由ISO100到400,當然如果要有較佳的效果,可以使用ISO800。

1) 追蹤原理:

因為恆星天是由東向西,大約以時速15度的移動,為了要把天空中的視現象累積記錄下來,我們便要利用反方向運動,把上述現象「取消」或「抵消」。

因恆星的東升西落是由地球自西向東自轉所引致的,所以我們祇須把儀器利用地球的同一自轉速度,自東向西轉動,使這個東升西落的現象消除。最後,攝影機便隨著恆星天慢慢的自東向西轉動,而恆星對於攝影機的相對位置不變,從而達到星光累積在底片上的結果。

2) 追蹤設備:

要準確地對天體追蹤,必須要有一台調校準確的赤道儀,攝影機也須平衡於鏡筒上或赤道儀平板上。

3) 追蹤方法:

大致可分為手控導星及自動追蹤兩類,自動追蹤既可作長時間追蹤而不會引致疲倦,又可使準確性提高。況且,今天的自動追蹤設備和天文望遠鏡也不太昂貴,用來進行追蹤攝影和放大攝影十分方便,因此很少同好依舊以手控導星來進行追蹤攝影和放大攝影。

s.o.H.K. 香港觀天會 Space Observers H.K.

以下第4點至第8點僅適合以手控導星來進行追蹤攝影。

4) 追蹤準備:

校正極軸 利用極軸望遠鏡,對正北天極。若不對正,我們必須同時移動赤經及赤緯兩軸之微調,這是十分之不方便的;況且會造「假天極」現象;再者,赤緯軸的調節範圍是很有限的。

選擇導星 在拍攝區內或附近,找出一顆較光亮的恆星作為導星,使追蹤拍攝時有根可沿。

校正導星 利用微調,把導星置於目鏡中央的十字線中心,待其移動小許後,旋轉目鏡,使其位於十字線的一條線上,這便算是對正了東西方向了。但是為了追蹤準確,必須將焦點調節,使星點化為一圓盤狀。

調較攝影機 把攝影機指向拍攝天區,準備開始。

5) 追蹤行動:

找回導星 輕調微調,找回導星,置之於十字線中心。

開始拍攝 一手按下快門繩,一手仍然調動微調,使導星位置不變。

不停追蹤 不停追蹤,直至拍攝完畢。

➡M31 王治國 北京密雲



http://www.sohk.org.hk/photo_show/pho006.jpg

6) 追蹤器材:

追蹤望遠鏡或導星鏡方面,放大倍率不宜太低,宜於30至40倍間。如使用長焦鏡頭拍攝,倍率便須大一些。如焦距400毫米,便要放大至250倍或以上作追蹤,否則準確性便下降了。

S.O.H.K. 香港觀天會 Space Observers H.K.

快門繩宜長於半米,性質柔軟。同時,電子快門繩為上佳之法。

7) 追蹤誤差:

追蹤誤差,是在追蹤中必然存在的,但少許誤差是絕對容許的,過大的誤差便不能接受,因此必須定下最大允差,即是追蹤時,

可以短暫沒有追蹤的最長時間。

8) 追蹤攝影最大允差表

最大允差		鏡頭焦距(mm)									
(秒)		28	35	50	85	135	200	300	400	500	1000
	0-30	14.3	11.4	8.0	4.7	3.0	2.0	1.3	1.0	8.0	0.4
赤緯	30-45	19.6	15.7	11.0	6.5	4.1	2.8	1.8	1.4	1.1	0.6
±°	45-60	26 .8	21.4	15.0	8.8	5.6	3.8	2.5	1.9	1.5	0.8
	60-90	28.6	22.9	16.0	9.4	5.9	4.0	2.7	2.0	1.6	0.8

9) 追蹤時間極限:

追蹤時間不可過長,還要留意周圍環境的影響,包括附近光照或遠處雲層反光等的影響。

10) 追蹤攝影曝光時間極限表

曝光時間極限		光图(1/)								
(3	})	16	11	8	5.6	4	2.8	2		
	ISO50	4096	2048	1024	512	256	128	64		
感	ISO100	2048	1024	512	256	128	64	32		
光	ISO200	1024	512	256	128	64	32	16		
度	ISO400	512	256	128	64	32	16	8		





http://www.sohk.org.hk/photo_show/pho036.jpg

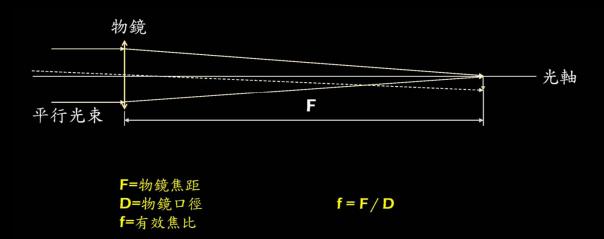
四·放大攝影

因為天體的視角徑有限,如果利用一般的長鏡是不可能把它們放大得很多,所以祇有利用天文望遠鏡作放大攝影了。

放大攝影分為兩大類——直接焦點及投影放大攝影。

直接焦點祇是將天體影像經物鏡後,直接落在攝影機的感光器上而已;而投影放大則可分為三次類——目鏡投影、負鏡投影及目鏡加攝影機鏡頭投影。

1) 直接焦點:

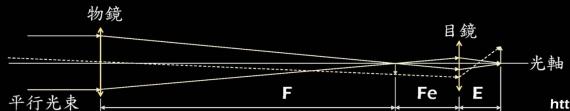


祇須在天文望遠鏡加上適當之接環,再接上已卸去鏡頭之單鏡反光機即可。較適宜用於拍攝一些較大的天體。

s.о.н.к. 香港觀天會

Space Observers H.K.

2) 目鏡投影:



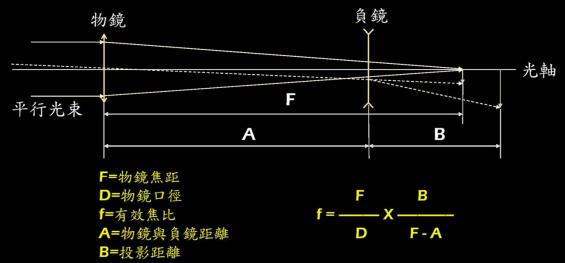
●月球 何景陽 北京

http://www.sohk.org.hk/photo_show/pho019.jpg

F=物鏡焦距 D=物鏡口徑 f=有效焦比 Fe=目鏡焦距 E=投影距離

在上述接環內加上目鏡放大。因為是利用目鏡放大,所以目鏡必須徹底清潔,否則影響質素。

3) 負鏡投影:





北美洲星雲NGC7000 王治國 北京1

在上述接環內加上一增焦負鏡(巴羅鏡),置於物鏡的正常焦點之內。

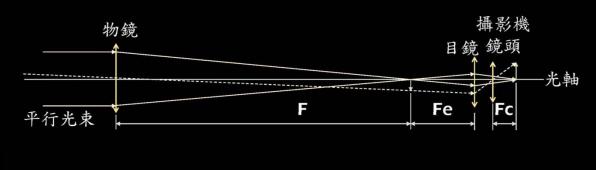
http://www.sohk.org.hk/photo_show/pho020.jpg

S.O.H.K. 香港觀天會 Space Observers H.K.

4) 目鏡加攝影機鏡頭投影:

宜用於那些不能卸下鏡頭的攝 影機及不能安裝接環的望遠鏡。

首先,利用肉眼把焦點調正, 然後把攝影機光圈盡開,距離調至 無限遠,鏡頭貼著目鏡,按下快門 掣即可。除外,又可利用另一個方 法對焦,先用雙筒鏡對著星星調校



F=物鏡焦距 D=物鏡口徑 f=有效焦比 Fe=目鏡焦距 Fc=攝影機焦距

F Fc F = —— X ——— D Fe

焦點,對正後,將雙筒鏡置於望遠鏡目鏡後面,再調校望遠鏡至清晰為止。這是一種對有近視眼的人之補救方法。

總體而言,一般以「直接焦點」和「目鏡投影」為最佳方法。「目鏡加攝影機鏡頭投影」則方便以智能電話進行拍攝。

*注意:若曝光時間長於1/4秒,按下快門掣的震盪可能影響效果,故須用「黑咭紙遮光法」(先把黑咭紙遮著物鏡前面,按下快門,待10秒震盪後,移開黑咭紙作適當曝光,再蓋上黑咭紙,才關上快門)。

五・總結

整體而言,不論進行固定攝影,追蹤攝影或放大攝影,必須要多次嘗試,尤其是要對突發天象的觀測,最好事前進行預習。