

第二十八章 柱狀歪像附件

(Cylinder Anamorphic Attachment)

在電影術的一個現代趨式為提供觀眾寬廣的視角。這一點，當然可以由使用較寬的底片（70mm 相較於 35mm）來達成。然而，使用 35mm 底片是比較經濟且的確比較便於拍攝和播放。Chretien (1931) 也許是最先設法使用歪像透鏡的。

傳統的 35mm 鏡頭具有水平的寬/高比 1.37。在立體電影的過程，在主要透鏡前放置一個 2 倍的歪像無聚焦附件。這個附件在垂直方向無作用但將水平方向影像壓縮至底片上。雖然用了標準的 35mm 底片，在底片上垂直方向的高度稍大於標準（無壓縮）的電影術。淨效果為 2.35 的方向比（wheeler, 1969,P76）。

投影由同樣的方式完成；在標準投影鏡頭之前放置一個無聚焦柱狀附件。如此擴展了二倍水平視角。

在圖 28-1 顯示了一個這樣的投影附件。（視野位於柱狀軸倍率平面）。這表示在 35mm 電影術使用 3 吋 $f/2$ 投影鏡頭。這是自 Cook (1958) 的一個改編。圖 28-1 的資料給在表 28-1。

SRF	RADIUS	THICKNESS	APERTURE RADIUS	GLASS
OBJ	0.000000	1.0000e+20	2.8996e+19	AIR
AST	0.000000	-4.565000	0.375000 A	AIR
2	24.796800	0.494000	1.860000	SF5 C
3	-7.795200	0.246000	1.860000	BK3 C
4	2.598700	6.491000	1.550000	AIR
5	-11.451500	0.234000	1.045000	SF5 C
6	57.810700	0.392000	1.085000	BK3 C
7	-3.873100	1.983000	1.085000	AIR
IMS	0.000000	0.000000	0.797286 S	

表 28-1 歪像投影附件

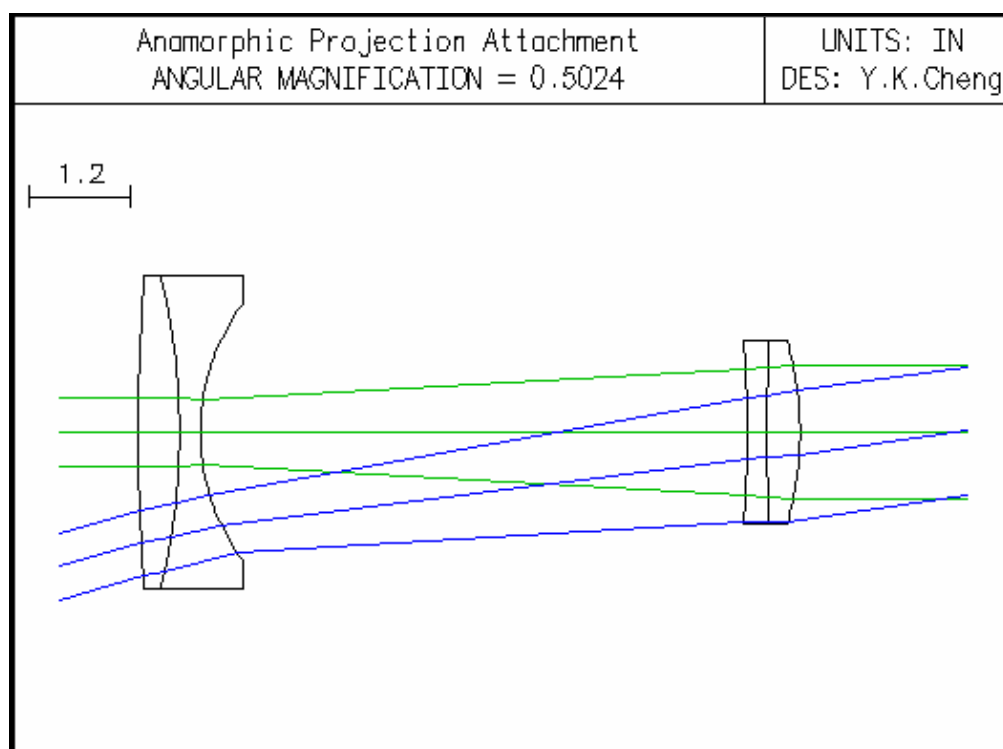
頂點到頂點的距離為 7.857。這個透鏡有點太長。大的空氣間隔應該要減低。在切線平面的畸變為 1.1 %。

在圖 28-2 顯示一個用作 70mm 底片及 4 吋焦距長， $f/2$ 投影鏡頭的二倍歪像附件。（視野位於柱狀軸倍率平面）資料給在表 28-2。

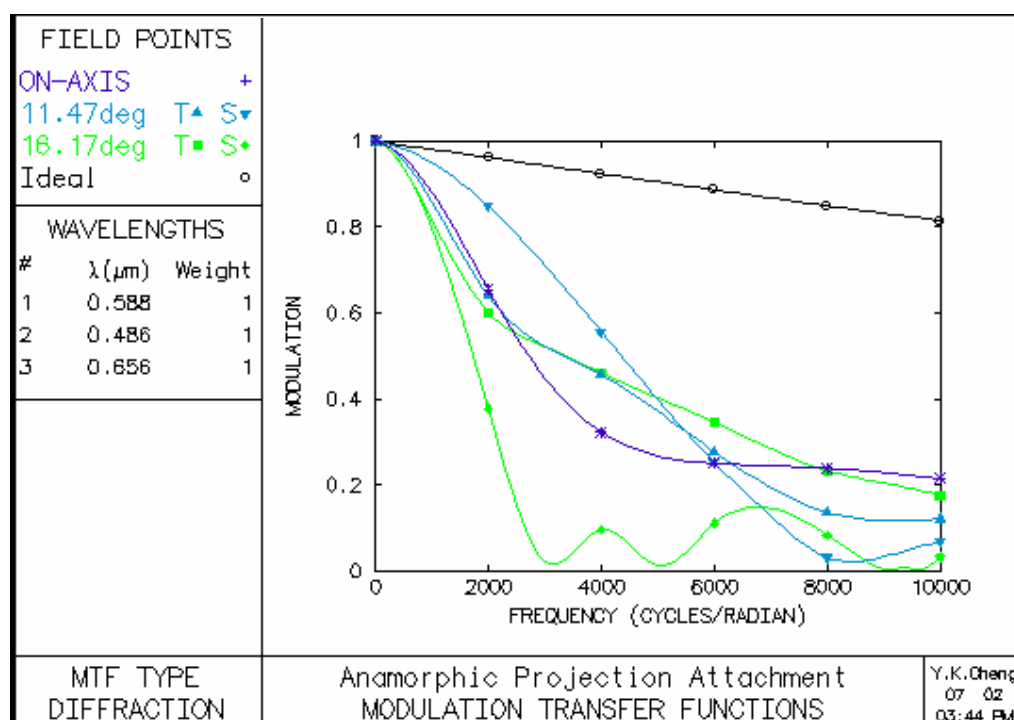
頂點到頂點的距離為 10.270。切平面方向的畸變為 1.7 %

如同圖 28-1，所標示的軸上 MTF 值為切線方向。軸上經緯方向值與離軸相同。（物體仍然在子午平面）。

這些附件是以允許能夠調整實際透鏡到螢幕的空氣間隔距離方式來製作。（通常為 50-400 呎）。由於這通常是一段大的距離，這樣的調整不會產生問題。然而，在攝影棚內，於短距離下，歪像率實際上會改變，且引入像散。這在放映上會產生使演員看起來比實際還要胖的效果。這對原始的立體電影系統

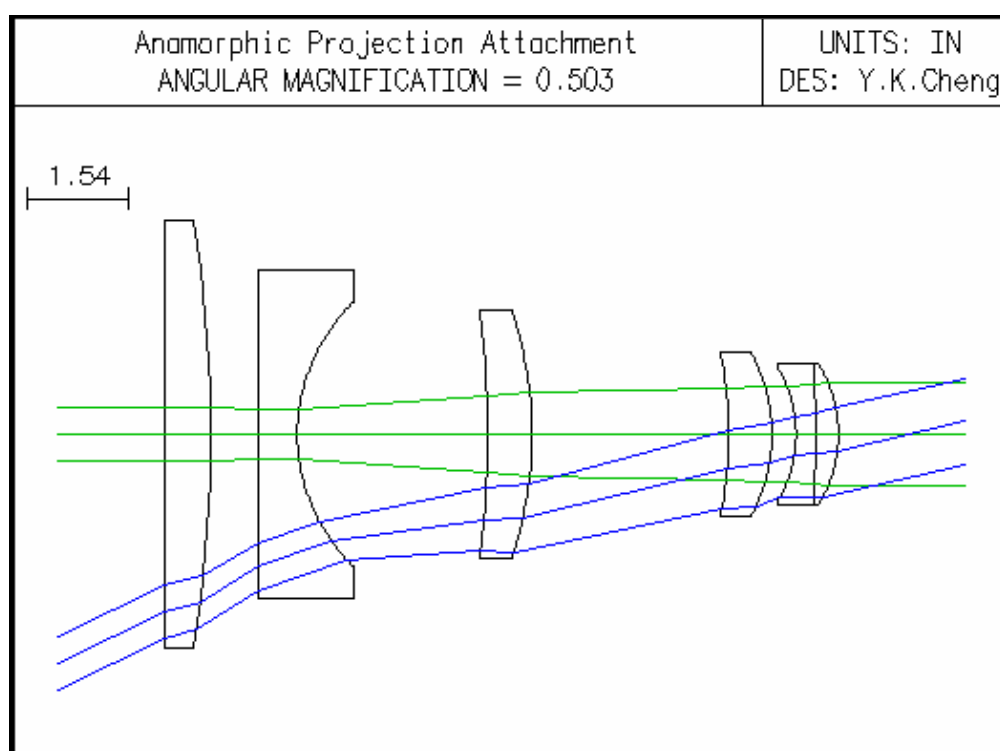


(a)

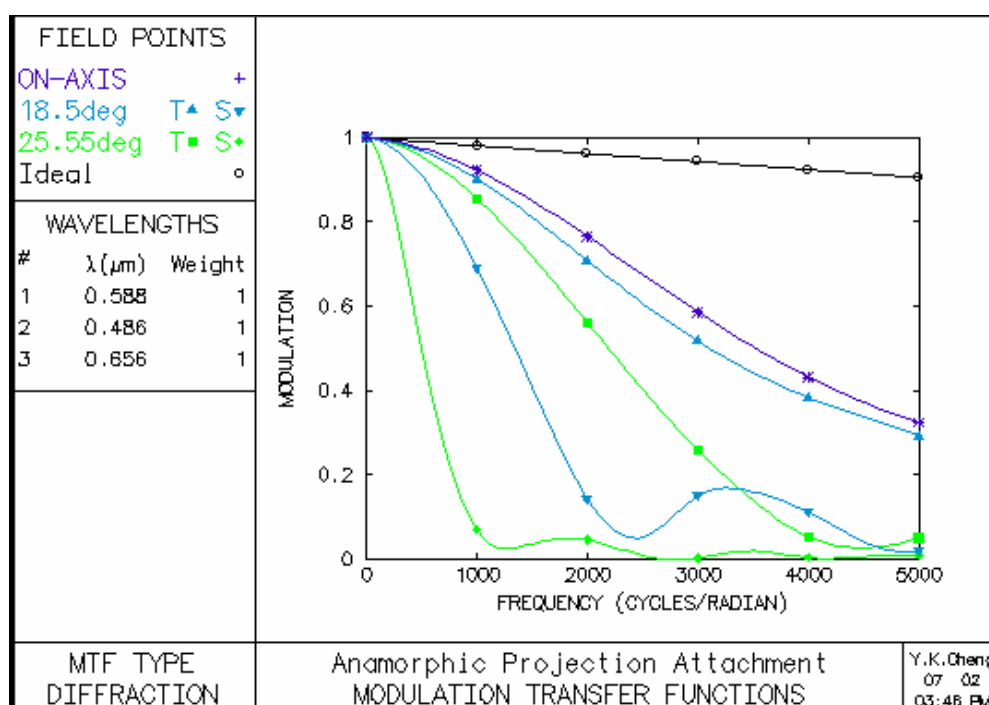


(b)

圖 28-1 (a) 歪像投影附件 (b) 系統 MTF



(a)



(b)

圖 28-2 (a) 歪像投影附件 (b) 系統 MTF

SRF	RADIUS	THICKNESS	APERTURE RADIUS	GLASS
OBJ	0.000000	1.0000e+20	4.7805e+19	AIR
AST	0.000000	-5.668000	0.400000 A	AIR
2	0.000000	0.710000	3.250000	SK14 C
3	-20.558300	0.724000	3.250000	AIR
4	0.000000	0.593000	2.510000	SK14 C
5	2.811000	2.901000	2.015000	AIR
6	-14.305100	0.677000	1.860000	SF1 C
7	-5.914900	2.999000	1.890000	AIR
8	-6.455300	0.657000	1.215000	K10 C
9	-2.617000	0.368000	1.240000	AIR
10	-1.993300	0.299000	1.035000	LAF3 C
11	-18.806200	0.344000	1.090000	FK5 C
12	-2.081700	1.932000	1.090000	AIR
IMS	0.000000	0.000000	0.802949 S	

表 28-2 歪像投影附件

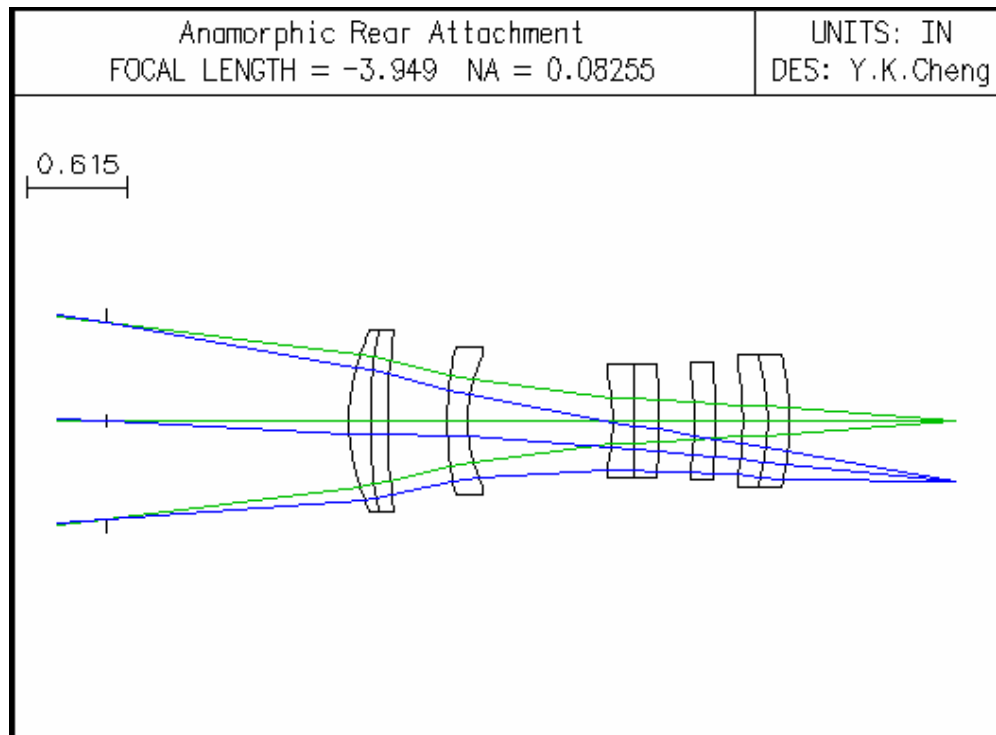
(CinemaScope) 產生了宿命的瑕疵。這個問題由 Wallen 所解決，且他的設計現在為寬銀幕電影系統 (Panavision system) 的基礎。Wallen (1959) 引入二片依反方向旋轉使附件能聚焦的薄柱透鏡。另一個不是那麼方便的方法為在主透鏡和像之間放置歪像裝置以使光收斂。(Kingslake, 1960)。主透鏡移動到聚焦於物體上。由於後方歪像元件沒有移動，歪像放大率維持不變。

圖 28-3 顯示一個這類型 (後方擴束) 的系統，資料給在表 28-3。

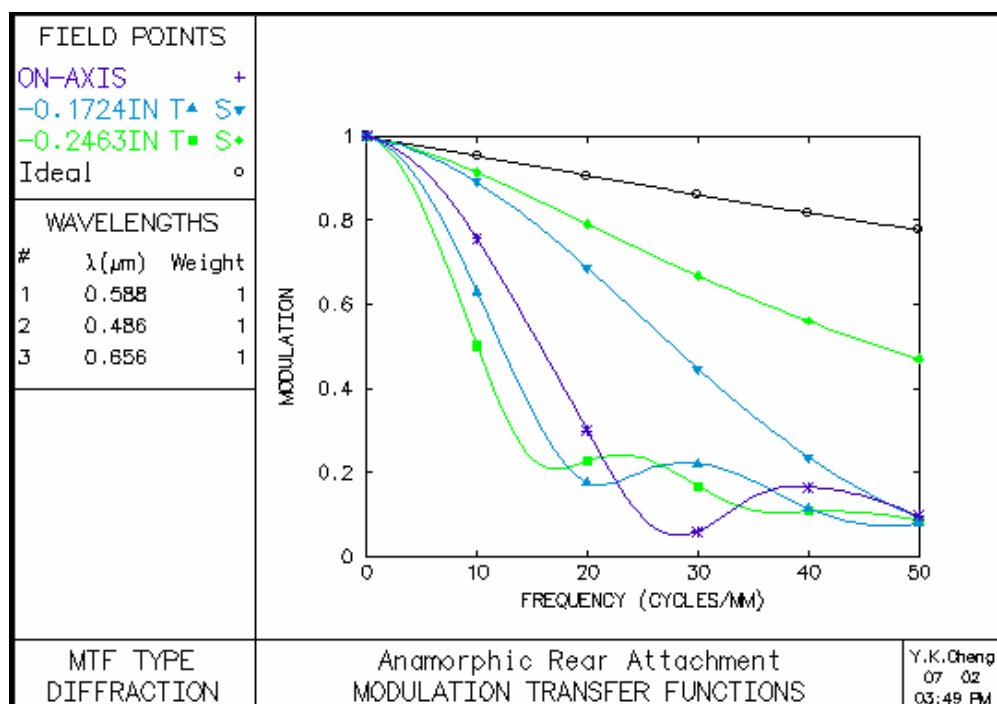
SRF	RADIUS	THICKNESS	APERTURE RADIUS	GLASS
OBJ	0.000000	-4.821000	0.246250	AIR
AST	0.000000	1.496000	0.602500 A	AIR
2	1.278400	0.133000	0.555000	FK5 C
3	3.381600	0.103000	0.555000	SF8 C
4	3.639000	0.370000	0.555000	AIR
5	2.085800	0.125000	0.455000	LAF2 C
6	0.922600	0.893000	0.405000	AIR
7	-1.357600	0.129000	0.310000	FK5 C
8	9.870300	0.150000	0.355000	SF1 C
9	-9.250200	0.225000	0.355000	AIR
10	-2.196000	0.134000	0.315000	K7 C
11	-2.915100	0.164000	0.360000	AIR
12	-1.837700	0.152000	0.345000	SF1 C
13	-1.422300	0.135000	0.405000	PK2 C
14	-1.729900	1.023000	0.405000	AIR
IMS	0.000000	0.000000	0.373261 S	

表 28-3 後方擴束歪像附件

第一鏡面到像距為 3.736。其設計用為 $f/4$ 相機鏡頭。相機鏡頭的影像應該落在第一鏡面之後 3.325 處。影像頂 (子午平面) 的畸變為 1%。



(a)



(b)

圖 28-2 (a) 後方擴束歪像附件 (b) 系統 MTF

這組透鏡標繪在倍率平面（子午平面）。軸上 MTF 圖也是子午面；經緯方向實際上會比較好。

注意到這是 1.5 倍擴大，而非商用電影術常用的 2 倍擴大

當然，也可以用稜鏡來產生歪像效果（Newcomer, 1933）。然而架置上是困難的，且光束是在透鏡軸上所替換。

參考文獻

- American Cinematographer Manual, (1993). American Society of Cinematographers, 1782 N Orange Dr, Hollywood, CA 90028.
- Betensky, E. I. (1977). Continuously variable anamorphic lens, U.S. Patent 4017160.
- Chretien, H. (1931). Process for taking or projecting photographic or cinematographic panoramic views, U.S. Patent 1829633.
- Cook G. H. (1958). Anamorphic attachments for optical systems, U.S. Patent 2821110.
- Kingslake, R. (1960). Anamorphic lens system for use in convergent light, U.S. Patent 2933017.
- Larraburu, P. M. (1972). Anamorphic lens systems, U.S. Patent 3544037.
- Newcomer, H. S. (1933). Anamorphising prism objectives, U.S. Patent 1931992.
- Powell, J. (1983). Variable anamorphic lens, Appl. Opt., 22:3249.
- Raitiere, L. P. (1958). Wide angle optical system, U.S. Patent 2822727.
- Rosin, S. (1960). Anamorphic lens system, U.S. Patent 2944464.
- Schafter, P. (1961). Anamorphic attachment, U.S. Patent 3002427.
- Vetter, R. H. (1972). Focusing anamorphic optical system, U.S. Patent 3682533.
- Wallin, W. (1959). Anamorphosing system, U.S. Patent 2890622.
- Wheeler, L. J. (1969). Principles of Cinematography. Fountain Press, Watford, England.