

## 第八章 倒置望遠鏡頭 (Inverted Telephoto Lenses)

倒置望遠鏡或焦距後移透鏡包含一負的前端透鏡群組以後端正透鏡群組。其以具有相對於有效焦距為長的後焦為特徵。這類型的結構已被廣泛使用在短焦距廣角的 SLR 像機的鏡頭。在這裡，需要一個長的 BFL 來容納移動平面鏡及快門機構。

圖 8-1 顯示一個倒置望遠鏡頭。這個鏡頭的需求為其具有至少 1.8F 的 BFL (Laikin, 1974)。圖 8-1 的透鏡資料給在表 8-1 中。

SRF	RADIUS	THICKNESS	APERTURE RADIUS	GLASS
OBJ	0.000000	1.0000e+20	2.5378e+19	AIR
1	16.194600	0.096000	0.410000	PK50
2	0.534400	0.589000	0.325000	AIR
3	0.577400	0.118000	0.410000	SF1
4	0.531300	0.270000	0.350000	AIR
5	2.357800	0.304000	0.410000	LF7
6	-1.516200	0.216000	0.410000	AIR
AST	0.000000	0.074000	0.320000	AIR
8	0.000000	0.071000	0.410000	SF1
9	0.723600	0.210000	0.380000	LAK21
10	-1.284500	2.169000	0.380000	AIR
IMS	0.000000	0.000000	0.300122	S

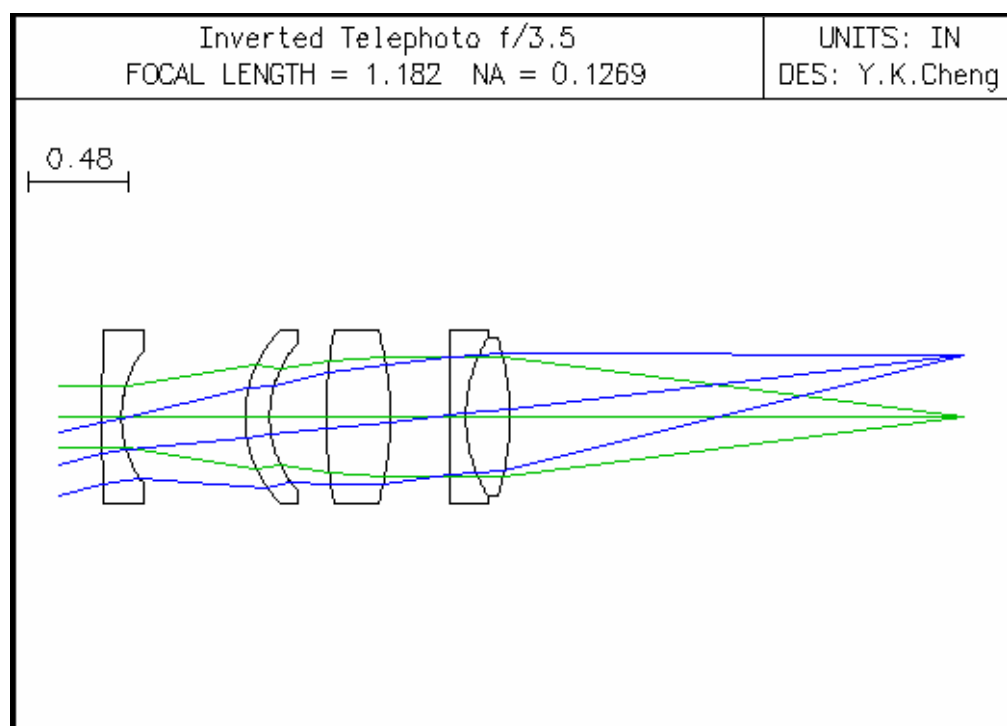
表 8-1 倒置望遠鏡

第一鏡面到像距為 4.118。透鏡焦距長 = 1.181,  $f/3.5$ , 可見光範圍。注意到透鏡全部都具有相同直徑且因此可以容易地配裝在內徑相同的鏡筒中。加上一點進一步改良, 前端鏡面大致已被設為平面。

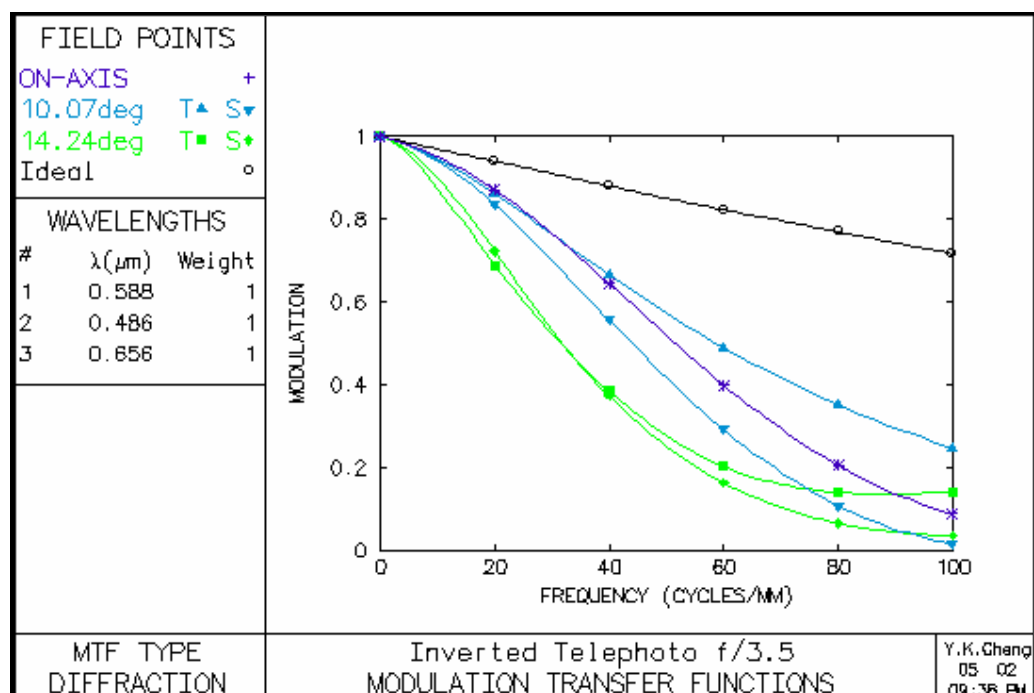
視角為  $28.5^\circ$ , 畸變為 2.6%。注意到第二個元件是一個凹凸透鏡且差不多與孔徑光圈共中心。這有助於減低裝配的球面像差。

圖 8-2 顯示一組廣角的倒置望遠鏡頭。其為 Albrecht 專利的修正。其具有 10mm 的焦距長,  $f/2.8$  以及視場  $70^\circ$ 。表 8-2 給了設計的資料。

第一鏡面到像距為 3.036。這個鏡頭有相對小地色差。主要的像差是歪斜的球差, 這導致切線方向 MTF 響應的下降。在全視場下, 畸變為 10.5%, 有 16% 的漸暈。然而, 由於入射光瞳在視場邊緣增大了, 相對照度為軸向值的 0.957。

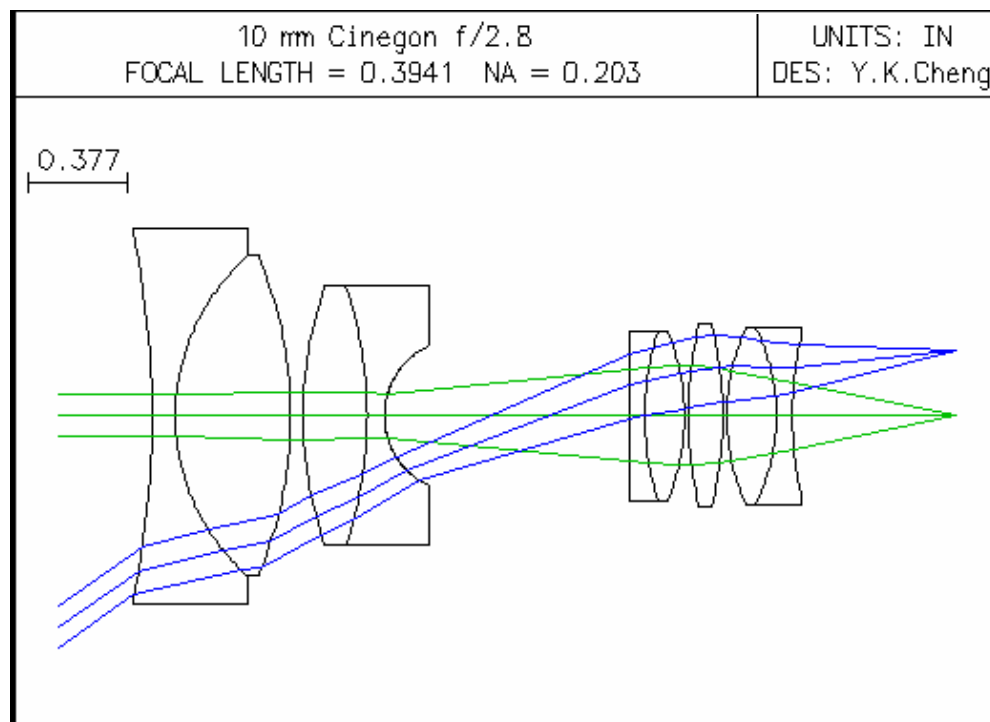


(a)

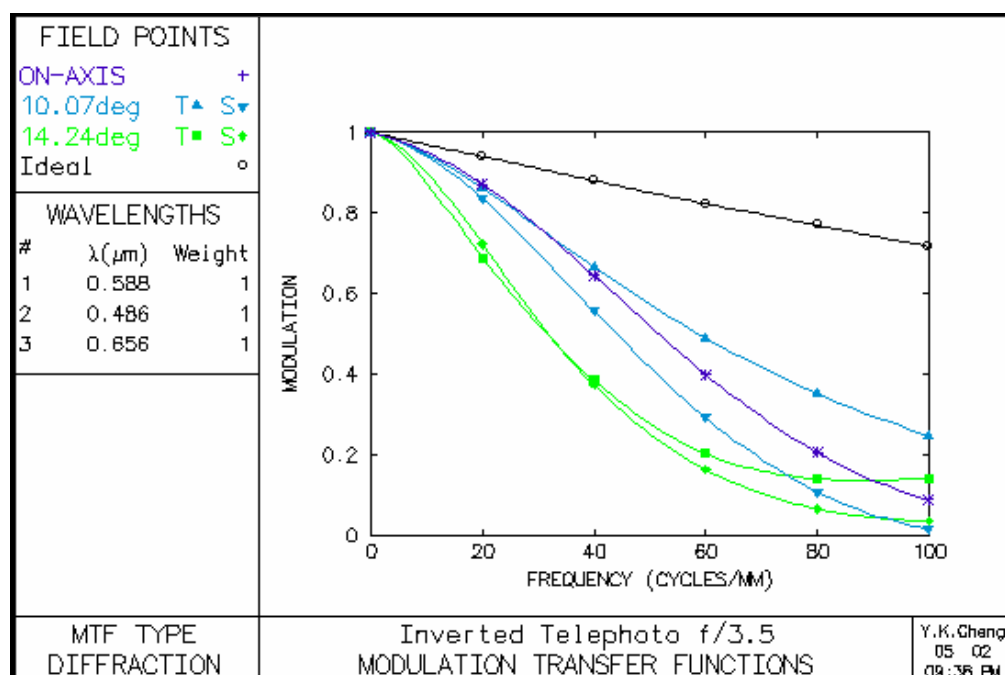


(b)

圖 8-1 (a) 倒置望遠鏡 (b) 系統 MTF



(a)



(b)

圖 8-2 (a) 廣角倒置望遠鏡 (b) 系統 MTF

SRF	RADIUS		THICKNESS		APERTURE RADIUS		GLASS
OBJ	0.000000		1.0000e+20		7.0021e+19		AIR
1	-3.406900		0.087000		0.710000		LAF2 C
2	0.806100		0.435000		0.605000		PSK3 C
3	-1.567400		0.047000		0.605000		AIR
4	1.523200		0.242000		0.490000		SF3 C
5	-1.523200		0.065000		0.490000		K7 C
6	0.293400		0.622000		0.265000		AIR
AST	0.000000		0.301000		0.125000	A	AIR
8	0.000000		0.060000		0.320000		SF1 C
9	1.085200		0.149000		0.320000		SK16 C
10	-0.867300		0.015000		0.320000		AIR
11	1.557200		0.130000		0.345000		LAKN12 C
12	-1.425000		0.015000		0.345000		AIR
13	0.831900		0.188000		0.335000		PSK3 C
14	-0.752700		0.060000		0.335000		SF1 C
15	1.376800		0.619000		0.295000		AIR
IMS	0.000000		0.000000		0.276054	S	

表 8-2 廣角倒置望遠鏡

## 參考文獻

- Albrecht, W.( 1962 ). High speed photographic objective with wide image angle, U.S. Patent 3045547.
- Cooke, G. H. ( 1955 ) . Optical objectivers of the inverted telephoto type, U.S. Patent 2724993.
- Hopkins, r. E. ( 1952 ) . Wide angle photographic objective, U.S. Patent 2594021.
- Hudson, L. M. ( 1960 ) . Photographic objective, U.S. Patent 3064533.
- Kingslake, R. ( 1966 ) . The reversed telephoto objective, SMPTE, 76:203.
- Laikin, M. ( 1974 ) . High resolution reverse telephoto lens, U.S. Patent 3799655.
- Momiyama, K. ( 1984 ) . Inverted telephoto type wide angle objective, U.S. Patent 4437735.
- Mori, I. ( 1972 ) . retrofocus type lens system, U.S. Patent 3635546.
- Tsunashima, T. ( 1979 ) . Wide angle photographic objective, U.S. Patent 4163603.