

第十九章 F Theta 掃描透鏡 (F Theta Scan Lens)

F Theta 透鏡用在讀或印時掃描文件。位在外部入射光瞳的一個掃描裝置——也許是旋轉的多邊形，旋轉鏡，反射鏡檢流計，壓電偏針裝置等。被掃描的文件通常是平坦的。在旋轉多邊形的例子，其旋轉在高速，均勻的角速度之下。因此，對於要均勻間隔的影像位置而言，像高與掃描角成比例子是必要的（不像是照像透鏡的切線角）。

$$\text{像高} = Kf\theta$$

其中 F 為透鏡焦距且 θ 為掃描角。如 θ 為角度，則 $K=0.0175$ 。

在圖 9-1 顯示一個焦距 24 吋，入射光瞳直徑 2 吋，可見光修正器的文件掃描透鏡，且是用來掃描角度 33.4° ，14 吋寬的文件。這個透鏡的資料給在表 19-1。

SRF	RADIUS	THICKNESS	APERTURE RADIUS	GLASS
OBJ	0.000000	1.0000e+20	3.0001e+19	AIR
AST	0.000000	1.500000	1.000000 A	AIR
2	-4.946900	0.719000	1.440000	PK1 C
3	-3.335100	0.104000	1.650000	AIR
4	-3.007800	0.414000	1.600000	ZKN7 C
5	7.815600	0.032000	2.070000	AIR
6	8.216200	0.770000	2.070000	LAKN22 C
7	-5.224400	1.080000	2.070000	AIR
8	25.864100	1.199000	2.700000	SF1 C
9	7.007300	0.514000	2.450000	AIR
10	8.519900	0.540000	2.700000	LAKN22 C
11	0.000000	25.237087 S	2.700000	AIR
IMS	0.000000	0.000000	7.208919 S	

表 19-1 文件掃描透鏡

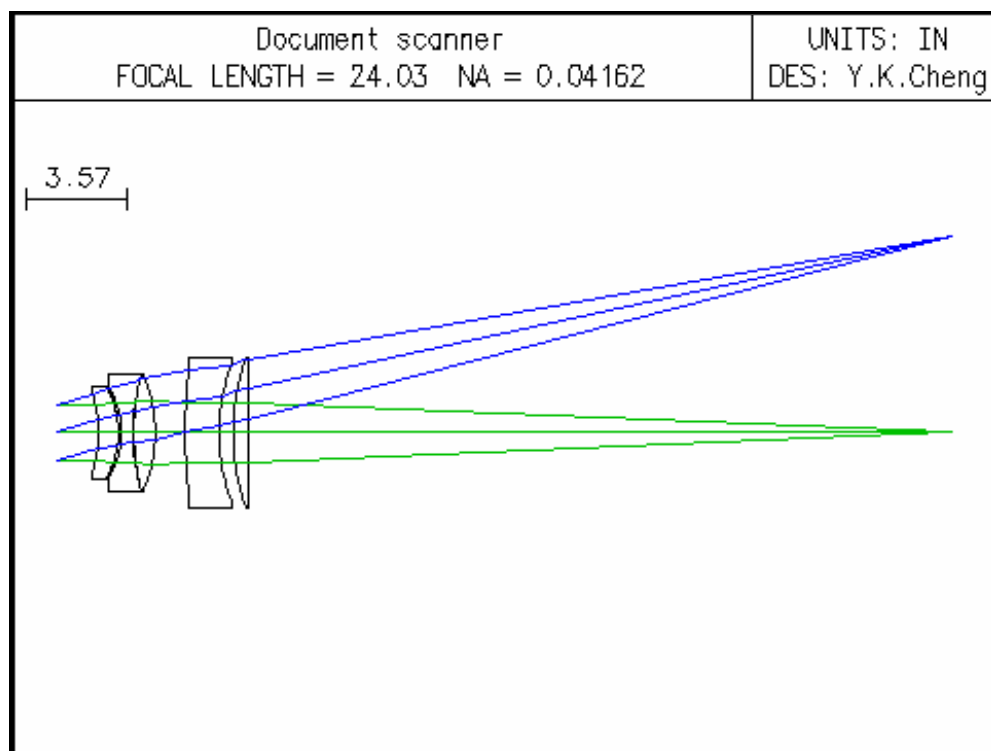
第一鏡面到像距為 30.565。

如同預料的，視野邊緣的解析度被橫向第二色差所限制。

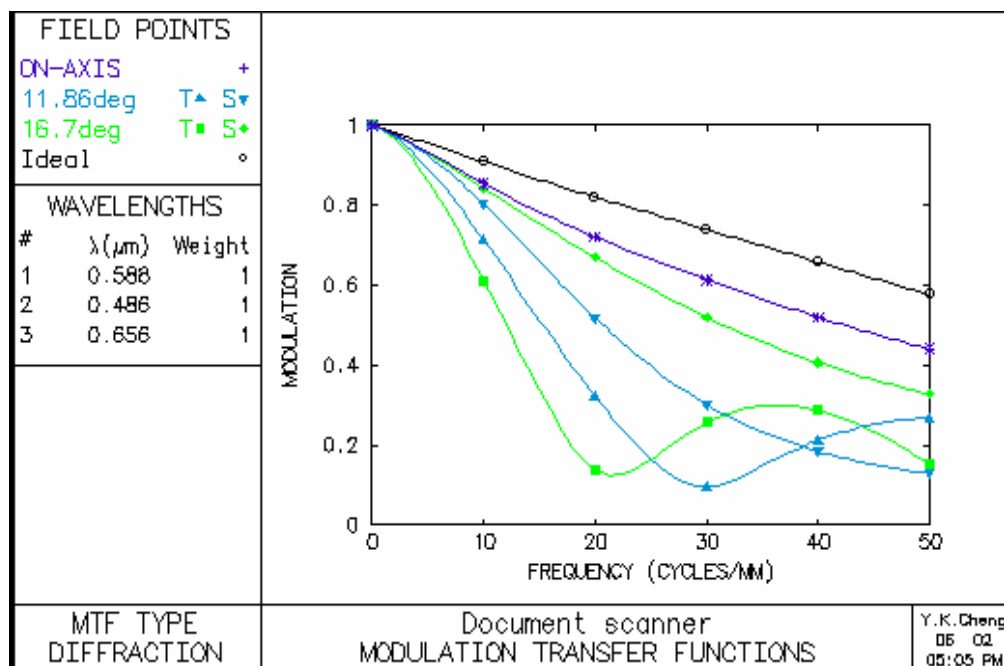
在圖 9-2 顯示一個 $f/30$ 給氬雷射 ($0.488 \mu\text{m}$) 使用的掃描透鏡。其焦距長為 20 吋。掃描角為 30° 。資料提供在表 19-2。

SRF	RADIUS	THICKNESS	APERTURE RADIUS	GLASS
OBJ	0.000000	1.0000e+20	2.6795e+19	AIR
AST	0.000000	1.000000	0.335000 A	AIR
2	-1.882000	0.122000	0.585000	F4 C
3	-1.940400	0.023000	0.650000	AIR
4	-3.959400	0.141000	0.650000	SF18 C
5	-2.968500	0.543000	0.720000	AIR
6	-1.331100	0.162000	0.760000	F5 C
7	-1.434300	21.188000	0.850000	AIR
IMS	0.000000	0.000000	5.432502 S	

表 19-2 Argon 雷射掃描透鏡

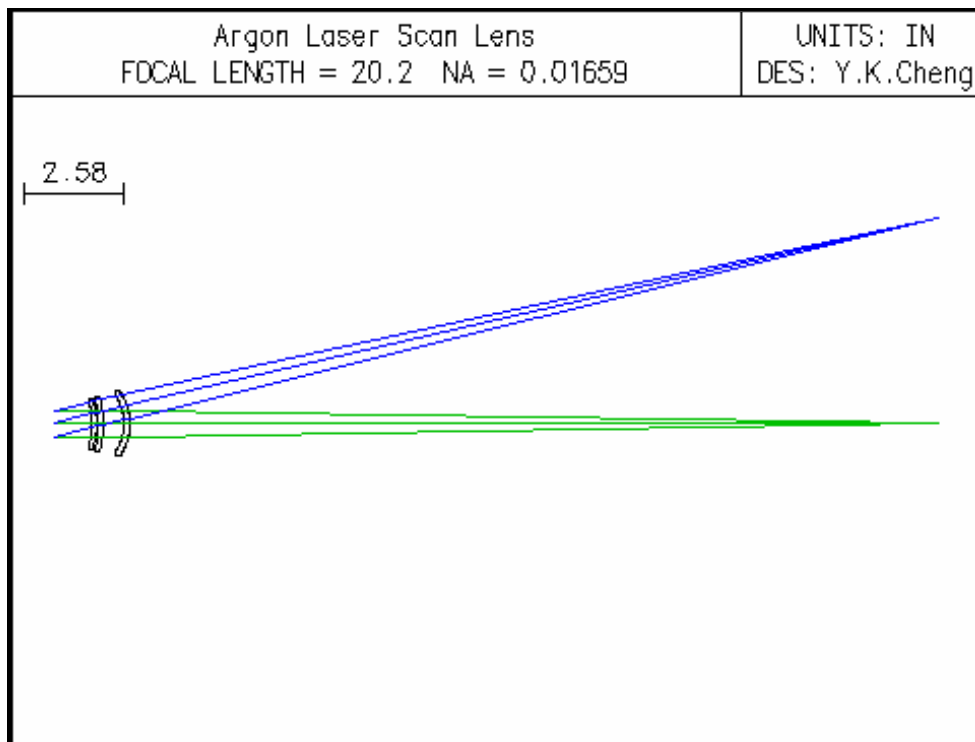


(a)

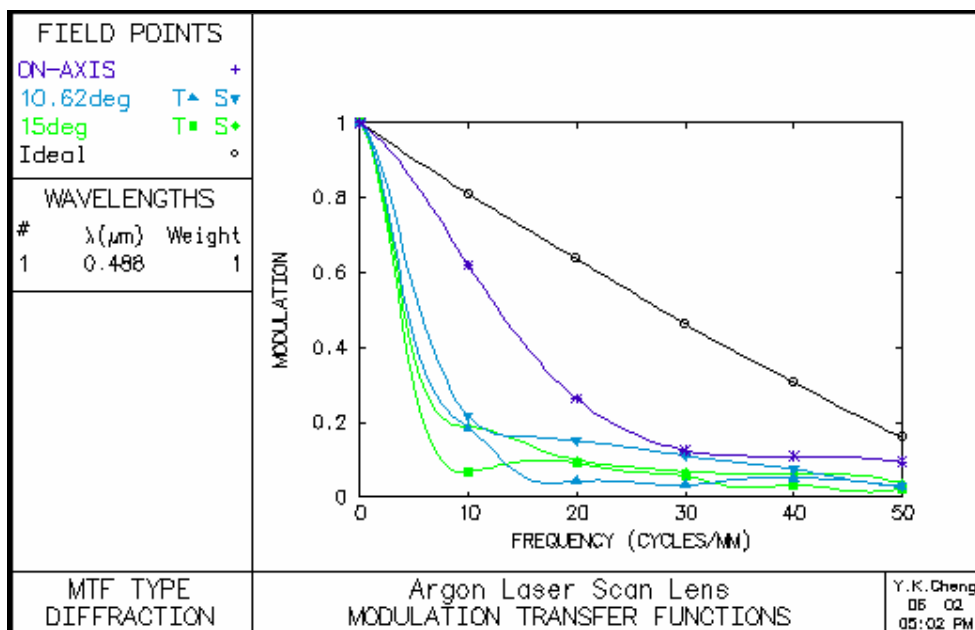


(b)

圖 19-1 (a) 文件掃描透鏡 (b) 系統 MTF



(a)



(b)

圖 19-2 (a) Argon 雷射掃描透鏡 (b) 系統 MTF

第一鏡面到像距為 22.179。

參考文獻

- Beiser, L. (1974). Laser scanning systems, in Laser Applications, Vol. 2, M. Ross (Ed.), Academic, New York, Chap. 2.
- Buzawa, M. J., and Hopkins, R. E. (1975). Optics for laser scanning, SPIE 53:9.
- Fisli, T. (1981). High efficiency symmetrical scanning Optics, U.S. Patent 4274703.
- Hopkins, R. (1987). Optical system requirements for laser scanning systems, Optics News, p. 11.
- Maeda, H. (1983). An $F\Theta$ lens system, U.S. Patent 4401362.
- Maeda, H. (1984). An $F\Theta$ lens system, U.S. Patent 4436383.
- Marshall, G. (1985). Laser Beam Scanning, Marcel Dekker, New York.
- Minami, S. (1987). Scanning optical system of the canon laser printer, SPIE Proc. 741:118.
- Starkweather, G. (1980). High speed laser printing systems, in Laser Applications, Vol. 4, (M. Ross, ed.), Academic, New York, p. 125.