



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110346915 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 21

(21) 申请号 201910662827.1

(22) 申请日 2019.07.22

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110346915 A

(43) 申请公布日 2019.10.18

(73) 专利权人 福建福光天瞳光学有限公司  
地址 350015 福建省福州市福清市融侨经  
济技术开发区光电科技园

(72) 发明人 冯科 罗杰 黄杰 王文敏

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限  
公司 35100  
专利代理师 黄诗锦 蔡学俊

(51) Int. Cl.  
G02B 13/00 (2006.01)  
G02B 13/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 210376838 U, 2020.04.21

CN 1664643 A, 2005.09.07

CN 204479832 U, 2015.07.15

审查员 付画婧

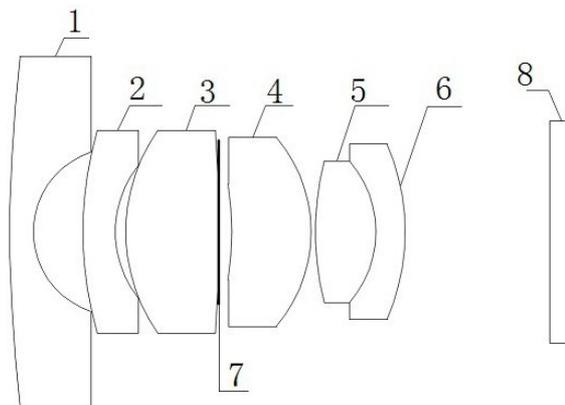
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54) 发明名称

一种2.8mm高清超广角镜头及其工作方法

## (57) 摘要

本发明提供一种2.8mm高清超广角镜头及其工作方法,包括沿光线入射方向自前向后依次设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、光阑、第四透镜、第五透镜及第六透镜,第一透镜、第二透镜及第三透镜构成光焦度为负的前组镜头,第四透镜与胶合组构成光焦度为正的后组镜头,第一透镜与第二透镜之间的空气间隔为1.5mm,第二透镜与第三透镜之间的空气间隔为0.3mm,所述第三透镜与第四透镜之间的空气间隔为0.4mm,第四透镜与第五透镜之间的空气间隔为0.1mm。本发明通过合理的光学设计实现了大孔径下成像质量良好,具有120°较大的水平视场范围,高清像质,且具有高低温补偿的功能,在-40℃~+85℃的环境下也能保持成像清晰。



1. 一种2.8mm高清超广角镜头的工作方法,其特征在于,镜头由沿光线入射方向自前向后依次间隔设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、光阑、第四透镜、第五透镜及第六透镜组成,所述第一透镜、第二透镜及第三透镜构成光焦度为负的前组镜头,具有正光焦度的第五透镜与具有负光焦度的第六透镜密接组成胶合组,所述第四透镜与胶合组构成光焦度为正的后组镜头,所述第一透镜与第二透镜之间的空气间隔为1.5mm,所述第二透镜与第三透镜之间的空气间隔为0.3mm,所述第三透镜与第四透镜之间的空气间隔为0.4mm,所述第四透镜与第五透镜之间的空气间隔为0.1mm;

第一透镜和第二透镜均为弯月负透镜,第三透镜及第四透镜均为双凸正透镜,第五透镜为双凸正透镜,第六透镜为弯月负透镜;

2.8mm高清超广角镜头的工作方法:光线沿入射方向由前往后依次通过第一透镜、第二透镜、第三透镜、光阑、第四透镜、第五透镜及第六透镜后进行成像。

2. 根据权利要求1所述的一种2.8mm高清超广角镜头的工作方法,其特征在于,所述光阑上具有光阑孔,所述第一透镜、第二透镜、第四透镜及第六透镜的凹面朝向光阑孔。

3. 根据权利要求1或2所述的一种2.8mm高清超广角镜头的工作方法,其特征在于,所述前组镜头与后组镜头组成的光学系统的焦距设为 $f$ ,所述第一透镜、第二透镜、第三透镜及第四透镜的焦距分别依次设为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ ,其比例满足: $-1.8 < f_1 / f < -1.2$ ,  $-3.8 < f_2 / f < -3$ ,  $1.5 < f_3 / f < 2$ ,  $2.5 < f_4 / f < 3$ 。

4. 根据权利要求1或2所述的一种2.8mm高清超广角镜头的工作方法,其特征在于,所述第五透镜及第六透镜的焦距分别设为 $f_5$ 、 $f_6$ ,其比例满足: $-1 < f_5 / f_6 < -0.2$ 。

5. 根据权利要求1或2所述的一种2.8mm高清超广角镜头的工作方法,其特征在于,所述第一透镜满足关系式: $N_d \geq 1.5$ ,  $V_d \geq 50$ ;

所述的第二透镜满足关系式: $N_d \geq 1.2$ ,  $V_d \geq 60$ ;

所述的第三透镜满足关系式: $N_d \geq 1.6$ ,  $V_d \geq 45$ ;

所述的第四透镜满足关系式: $N_d \geq 1.6$ ,  $V_d \geq 40$ ;

所述的第五透镜满足关系式: $N_d \leq 1.7$ ,  $V_d \geq 55$ ;

所述的第六透镜满足关系式: $N_d \geq 1.8$ ,  $V_d \geq 25$ ;

其中 $N_d$ 为折射率, $V_d$ 为阿贝常数。

6. 根据权利要求1或2所述的一种2.8mm高清超广角镜头的工作方法,其特征在于,所述第六透镜的后侧设置有滤光片。

## 一种2.8mm高清超广角镜头及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种2.8mm高清超广角镜头及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 广角定焦镜头被广泛地用于车载系统中,为汽车提供大视野的场景监控。市面上的广角定焦镜头种类繁多,2.8mm镜头能提供较大的视场角,因此应用较广。传统的2.8mm广角镜头主要面对以下技术难题:第一,对于超广角镜头,由于视场角很大,其边缘像差矫正难度较高,像质难以得到保证;第二,镜头光圈不够大,直接导致夜晚图像噪点明显,夜间成像效果不佳;第三,车载监控镜头的工作环境复杂,由于玻璃折射率、镜头机械结构受温度影响,高低温环境下镜头成像后焦发生变化,因此需要镜头在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ 的范围内保证成像质量。

### 发明内容

[0003] 本发明对上述问题进行了改进,即本发明要解决的技术问题是提供一种2.8mm高清超广角镜头及其工作方法,在镜头具有大视场角条件下提供高清像质,并且在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内能保持画面清晰,可适用于车载行车监控、倒车监控等场合。

[0004] 本发明的具体实施方案是:提供一种2.8mm高清超广角镜头,包括沿光线入射方向自前向后依次间隔设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、光阑、第四透镜、第五透镜及第六透镜,所述第一透镜、第二透镜及第三透镜构成光焦度为负的前组镜头,具有正光焦度的第五透镜与具有负光焦度的第六透镜密接组成胶合组,所述第四透镜与胶合组构成光焦度为后的后组镜头,所述第一透镜与第二透镜之间的空气间隔为1.5mm,所述第二透镜与第三透镜之间的空气间隔为0.3mm,所述第三透镜与第四透镜之间的空气间隔为0.4mm,所述第四透镜与第五透镜之间的空气间隔为0.1mm。

[0005] 进一步的,所述第一透镜和第二透镜均为弯月负透镜,所述第三透镜及第四透镜均为双凸正透镜。

[0006] 进一步的,所述光阑上具有光阑孔,所述第一透镜、第二透镜、第四透镜及第六透镜的凹面朝向光阑孔。

[0007] 进一步的,所述前组镜头与后组镜头组成的光学系统的焦距设为 $f$ ,所述第一透镜、第二透镜、第三透镜及第四透镜的焦距分别依次设为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ ,其比例满足: $-1.8 < f_1 / f < -1.2$ ,  $-3.8 < f_2 / f < -3$ ,  $1.5 < f_3 / f < 2$ ,  $2.5 < f_4 / f < 3$ 。

[0008] 进一步的,所述第五透镜及第六透镜的焦距分别设为 $f_5$ 、 $f_6$ ,其比例满足: $-1 < f_5 / f_6 < -0.2$ 。

[0009] 进一步的,所述第一透镜满足关系式: $N_d \cong 1.5, V_d \cong 50$ ;

[0010] 所述的第二透镜满足关系式: $N_d \cong 1.2, V_d \cong 60$ ;

[0011] 所述的第三透镜满足关系式: $N_d \cong 1.6, V_d \cong 45$ ;

[0012] 所述的第四透镜满足关系式: $N_d \cong 1.6, V_d \cong 40$ ;

[0013] 所述的第五透镜满足关系式： $N_d \leq 1.7, V_d \geq 55$ ;

[0014] 所述的第六透镜满足关系式： $N_d \geq 1.8, V_d \leq 25$ ;

[0015] 其中 $N_d$ 为折射率， $V_d$ 为阿贝常数。

[0016] 进一步的，所述第六透镜的后侧设置有滤光片。

[0017] 进一步的，一种2.8mm高清超广角镜头的工作方法，光线沿入射方向由前向后依次通过第一透镜、第二透镜、第三透镜、光阑、第四透镜、第五透镜及第六透镜后进行成像。

[0018] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：本装置结构紧凑，设计合理，整体镜头光路总长较短，镜头的体积小，后焦适中，可以与扳机接口的摄像机配合使用，光阑通光口径较大，夜晚进光量充足，完全适用在夜晚和暗光条件，具有温度补偿功能，镜头保证了-40℃~+85℃温度范围内镜头的最佳分辨率成像位置不变，实现在大视场角条件下提供高清像质，且在-40℃~+85℃的温度范围内能保持画面清晰，可适用于车载行车监控、倒车监控等场合，性价比优良，具有很高的市场价值。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明实施例的光学结构示意图；

[0020] 图2是本发明实施例的可见光MTF曲线图；

[0021] 图3是本发明实施例的高温-40℃MTF离焦曲线；

[0022] 图4是本发明实施例的高温+85℃MTF离焦曲线。

[0023] 图中：1-第一透镜，2-第二透镜，3-第三透镜，4-第四透镜，5-第五透镜，6-第六透镜，7-光阑，8-滤光片。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

[0025] 实施例1：如图1所示，本实施例中，提供一种2.8mm高清超广角镜头，包括沿光线入射方向自前向后依次间隔设置的第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、光阑7、第四透镜4、第五透镜5及第六透镜6，所述第一透镜1、第二透镜2及第三透镜3构成光焦度为负的前组镜头，具有正光焦度的第五透镜5与具有负光焦度的第六透镜6密接组成胶合组，所述第四透镜4与胶合组构成光焦度为后的后组镜头，所述第一透镜与第二透镜之间的空气间隔为1.5mm，所述第二透镜与第三透镜之间的空气间隔为0.3mm，所述第三透镜与第四透镜之间的空气间隔为0.4mm，所述第四透镜与第五透镜之间的空气间隔为0.1mm。

[0026] 本实施例中，所述第一透镜1和第二透镜2均为弯月负透镜，所述第三透镜3及第四透镜4均为双凸正透镜。

[0027] 本实施例中，所述光阑7上具有光阑孔，所述第一透镜、第二透镜、第四透镜及第六透镜的凹面朝向光阑孔；光阑通光口径设置的较大，夜晚进光量充足，完全适用在夜晚和暗光条件，具有温度补偿功能。

[0028] 本实施例中，所述前组镜头与后组镜头组成的光学系统的焦距设为 $f$ ，所述第一透镜、第二透镜、第三透镜及第四透镜的焦距分别依次设为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ ，其比例满足： $-1.8 < f_1/f < -1.2$ ， $-3.8 < f_2/f < -3$ ， $1.5 < f_3/f < 2$ ， $2.5 < f_4/f < 3$ 。

[0029] 本实施例中，所述第五透镜及第六透镜的焦距分别设为 $f_5$ 、 $f_6$ ，其比例满足： $-1 <$

$f_5/f_6 < -0.2$ 。

[0030] 通过对本装置形成的光学系统的光焦度按照以上比例进行合理分配,第一透镜、第二透镜、第三透镜及第四透镜相对于系统焦距 $f$ 成一定比例,第五透镜及第六透镜成一定比例,使本发明形成的光学系统在420~700nm的波长范围的像差得到合理的校正和平衡。

[0031] 本实施例中,所述第一透镜满足关系式: $N_d \geq 1.5, V_d \geq 50$ ;

[0032] 所述的第二透镜满足关系式: $N_d \geq 1.2, V_d \geq 60$ ;

[0033] 所述的第三透镜满足关系式: $N_d \geq 1.6, V_d \geq 45$ ;

[0034] 所述的第四透镜满足关系式: $N_d \geq 1.6, V_d \geq 40$ ;

[0035] 所述的第五透镜满足关系式: $N_d \leq 1.7, V_d \geq 55$ ;

[0036] 所述的第六透镜满足关系式: $N_d \geq 1.8, V_d \leq 25$ ;

[0037] 其中 $N_d$ 为折射率, $V_d$ 为阿贝常数。

[0038] 本实施例中,所述第六透镜的后侧设置有滤光片8。

[0039] 本实施例中,本实施例中,光线依次由前往后入射并依次穿过第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、光阑7、第四透镜4、第五透镜5及第六透镜6后进行成像。

[0040] 工作过程中,负光焦度的前组镜头能大幅度提高整体光学系统的视场范围;第二透镜采用低折射率低色散的冕牌玻璃制成,第三透镜采用高折射率高色散的火石玻璃制成,第二透镜及第三透镜组合有利于降低系统像面弯曲和倍率色差;胶合组内的第五透镜由中等折射率超低色散的冕牌玻璃制成,胶合组内的第六透镜由高折射率、超高色散的火石玻璃制成,胶合面弯曲朝向光阑;

[0041] 当光线经过胶合组时,胶合组能校正系统色差及高级轴外球差;同时,胶合组内的第五透镜拥有负的折射率温度系数,可以补偿系统总体的正折射率温度系数,从而实现-40℃~+85℃的温度补偿。

[0042] 实施例2: 在实施例1的基础上,本实施例中,由第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、光阑7、第四透镜4、第五透镜5及第六透镜6构成的镜片参数表(曲率半径 $R$ 、厚度 $d$ 以及折射率 $N_d$ ),如下表所示:

[0043]

透镜	曲率半径 $R$ (mm)	厚度 $d$ (mm)	玻璃材料 $N_d$
第一透镜	46.60	0.70	1.62
	2.51	1.46	
第二透镜	10.92	0.96	1.49
	3.22	0.30	
第三透镜	5.28	2.75	1.90
	-38.03	0.01	
光阑	Infinity	0.39	
第四透镜	-9.20	2.33	1.80
	-4.34	0.1	
第五透镜	8.433	1.80	1.59
	-3.21	0.001	
第六透镜	-3.21	0.86	1.92
	-6.60	4.23	

[0044] 上表中,第一透镜~第六透镜均为双面,自前往后看的正面为第一透镜内的第一行参数,自后往前看的面为第一透镜内的第二行参数,剩余第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜及第六透镜项的参数依此类推。

[0045] 实施例3:在实施例1的基础上,本实施例中,前组镜头及后组镜头构成的光学结构达到了以下光学指标:

[0046] (1) 焦距:EFFL=2.85mm;

[0047] (2) 光圈F=2.0;

[0048] (3) 视场角: $2w \geq 150^\circ$ ;

[0049] (4) TV畸变: $< -22.8\%$ ;

[0050] (5) 成像圆直径大于 $\phi 6\text{mm}$ ;

[0051] (6) 工作波段:420~700nm;

[0052] (7) 光学总长TTL $\leq 16.5\text{mm}$ ,光学后截距BFL $\geq 5\text{mm}$ ;

[0053] (8) 该镜头适用于200万像素CCD或CMOS摄像机。

[0054] 本实施例中,如图2所示,图2内显示为可见光MTF曲线,环境为常温 $20^\circ\text{C}$ ,420~700nm工作波段,MTF在空间频率 $120\text{lp/mm}$ 处为大于0.3,在 $80\text{lp/mm}$ 处大于0.5,可以达到两百万高清的解像力需求。

[0055] 如图3、图4所示,图3及图4分别为在低温 $-40^\circ\text{C}$ 状态下和高温 $+85^\circ\text{C}$ 状态下的离焦MTF曲线,前组镜头及后组镜头设在镜筒内,优选的,镜筒可以采用金属材质,底座的材质为PPS,在空间频率 $120\text{lp/mm}$ 处,低温的离焦量为 $3\mu\text{m}$ ,高温的离焦量为 $-4\mu\text{m}$ ,离焦量均在可接受范围,像质表现完全满足车载镜头在高低温环境下的使用要求。

[0056] 上述本发明所公开的任一技术方案除另有声明外,如果其公开了数值范围,那么公开的数值范围均为优选的数值范围,任何本领域的技术人员应该理解:优选的数值范围仅仅是诸多可实施的数值中技术效果比较明显或具有代表性的数值。由于数值较多,无法穷举,所以本发明才公开部分数值以举例说明本发明的技术方案,并且,上述列举的数值不应构成对本发明创造保护范围的限制。

[0057] 同时,上述本发明如果公开或涉及了互相固定连接的零部件或结构件,那么,除另有声明外,固定连接可以理解为:能够拆卸地固定连接(例如使用螺栓或螺钉连接),也可以理解为:不可拆卸的固定连接(例如铆接、焊接),当然,互相固定连接也可以为一体式结构(例如使用铸造工艺一体成形制造出来)所取代(明显无法采用一体成形工艺除外)。

[0058] 如果本文中使用了“第一”、“第二”等词语来限定零部件的话,本领域技术人员应该知晓:“第一”、“第二”的使用仅仅是为了便于描述上对零部件进行区别如没有另行声明外,上述词语并没有特殊的含义。

[0059] 另外,上述本发明公开的任一技术方案中所应用的用于表示位置关系或形状的术语除另有声明外其含义包括与其近似、类似或接近的状态或形状。

[0060] 本发明提供的任一部件既可以是由多个单独的组成部分组装而成,也可以为一体成形工艺制造出来的单独部件。

[0061] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发

明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

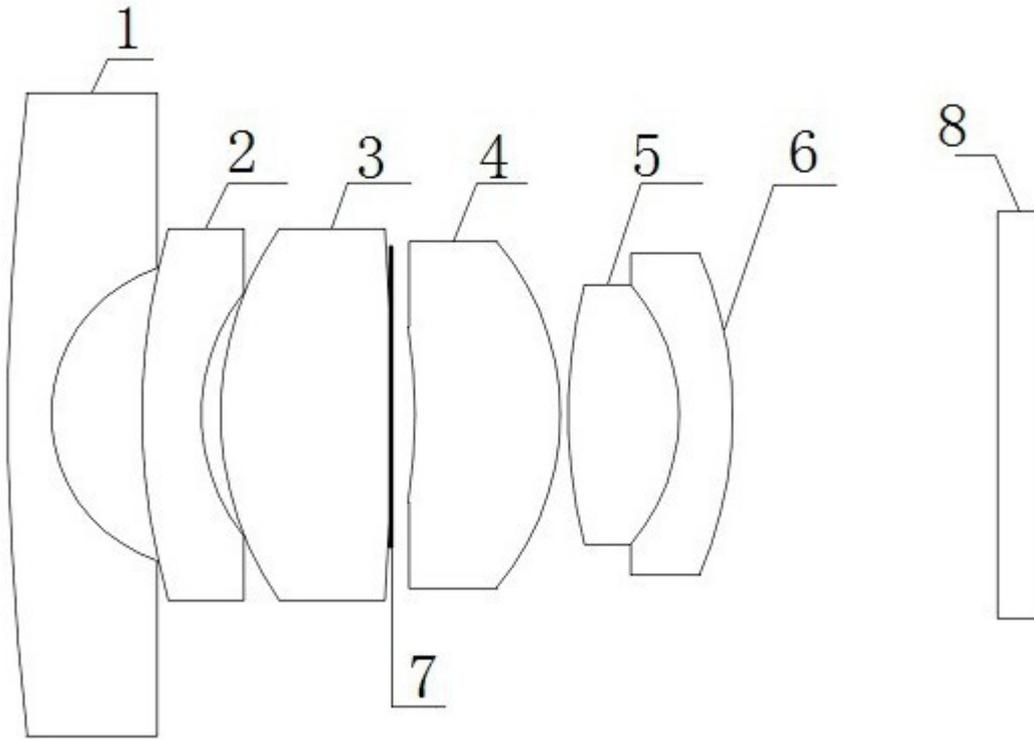


图1

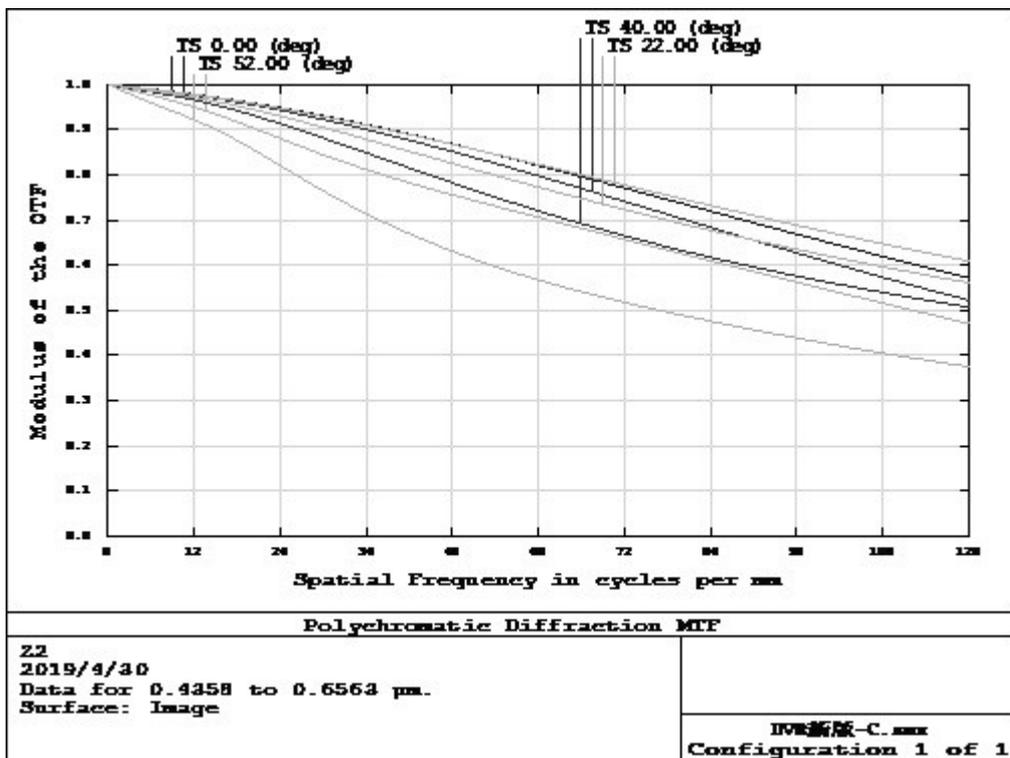


图2

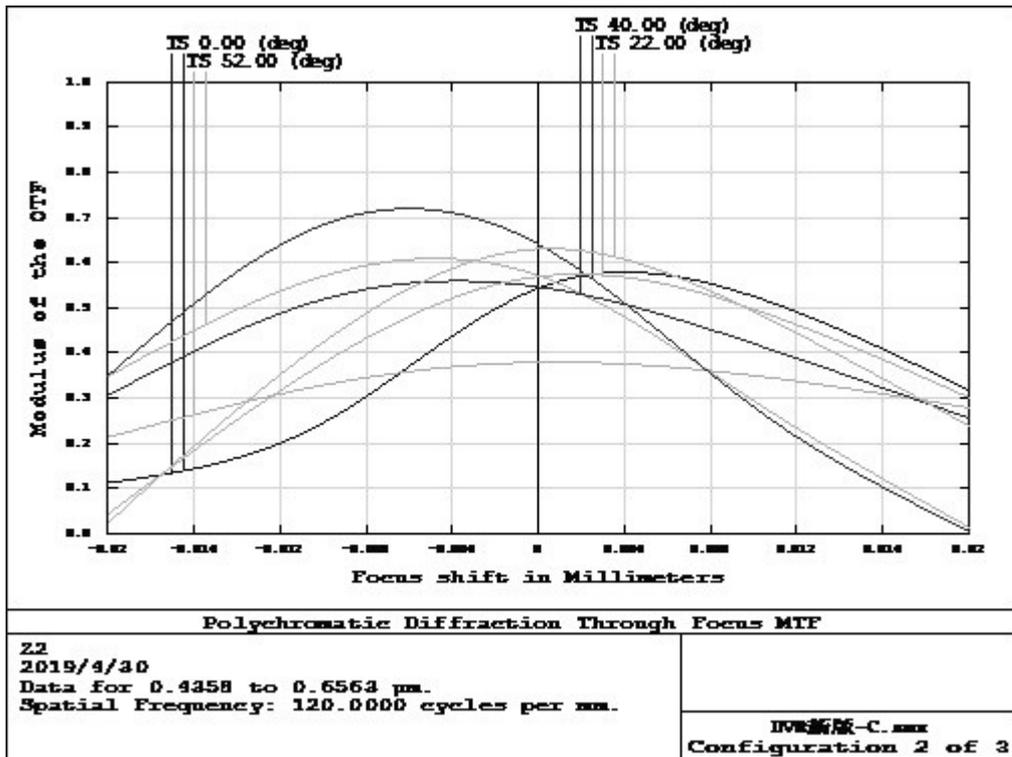


图3

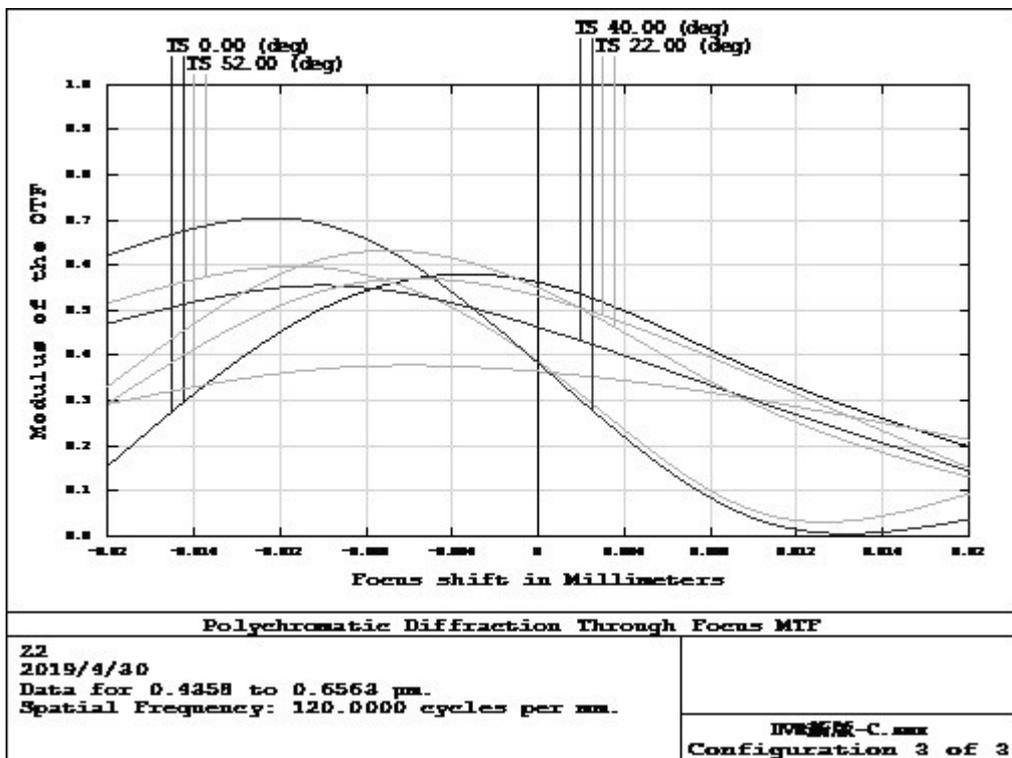


图4