



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112505894 B

(45) 授权公告日 2024.10.25

(21) 申请号 202011499506.3

(22) 申请日 2020.12.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112505894 A

(43) 申请公布日 2021.03.16

(73) 专利权人 厦门力鼎光电股份有限公司
地址 361000 福建省厦门市海沧区新阳工
业区新美路26号1号厂房

(72) 发明人 廖明燕 李可 林清泉

(74) 专利代理机构 厦门市精诚新创知识产权代
理有限公司 35218
专利代理师 方惠春

(51) Int. Cl.

G02B 13/00 (2006.01)

G02B 13/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 213690088 U, 2021.07.13

审查员 谢海辉

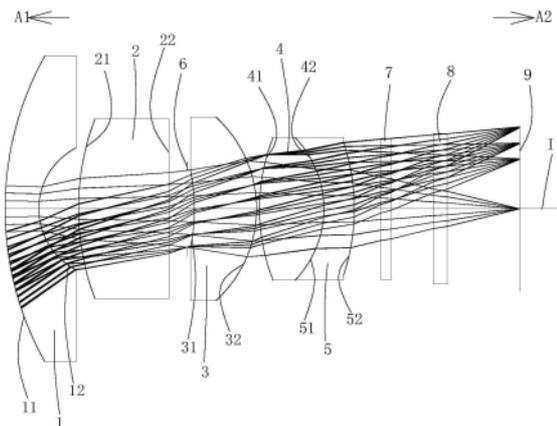
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

一种光学成像镜头

(57) 摘要

本发明涉及镜头技术领域。本发明公开了一种光学成像镜头,从物侧至像侧沿一光轴依次包括第一透镜、第二透镜、光阑、第三透镜、第四透镜和第五透镜;第一透镜为具负屈光的凸凹透镜;第二透镜为具正屈光率的凸平或凸凸透镜;第三透镜为具正屈光率的凹凸透镜;第四透镜为具正屈光率的凸凸透镜;第五透镜为具负屈光率的凹凸透镜,第四透镜与第五透镜相互胶合;第一透镜的折射率温度系数为正值。本发明具有分辨率高,通光大,相对照度高,色差和像差校正好,温漂小,成本低的优点。



1. 一种光学成像镜头,其特征在于:从物侧至像侧沿一光轴依次包括第一透镜、第二透镜、光阑、第三透镜、第四透镜和第五透镜;第一透镜至第五透镜各自包括一朝向物侧且使成像光线通过的物侧面以及一朝向像侧且使成像光线通过的像侧面;

第一透镜具负屈光率,第一透镜的物侧面为凸面,第一透镜的像侧面为凹面;

第二透镜具正屈光率,第二透镜的物侧面为凸面,第二透镜的像侧面为平面或凸面;

第三透镜具正屈光率,第三透镜的物侧面为凹面,第三透镜的像侧面为凸面;

第四透镜具正屈光率,第四透镜的物侧面为凸面,第四透镜的像侧面为凸面;

第五透镜具负屈光率,第五透镜的物侧面为凹面,第五透镜的像侧面为凸面;

第四透镜与第五透镜相互胶合;第一透镜的折射率温度系数为正值,该第五透镜采用重火石玻璃材料制成;

该光学成像镜头具有屈光率的透镜只有上述的第一透镜至第五透镜,该光学成像镜头满足: $vd4 \geq 68$, $vd5 \leq 18$, 且 $vd4 - vd5 > 50$, 其中, $vd4$ 为第四透镜的色散系数, $vd5$ 为第五透镜的色散系数。

2. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其特征在于:该第一透镜采用磨耗度 < 96 , 硬度 $> 650 \times 10^7 \text{Pa}$ 的材料制成。

3. 根据权利要求2所述的光学成像镜头,其特征在于:该第一透镜采用H-ZLAF50E或H-ZLAF52玻璃材料制成。

4. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其特征在于:该第四透镜采用重磷冕玻璃材料制成。

5. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其特征在于:该第一透镜至第五透镜均为玻璃球面透镜。

一种光学成像镜头

技术领域

[0001] 本发明属于镜头技术领域,具体地涉及一种应用于车载领域的光学成像镜头。

背景技术

[0002] 随着科学技术的不断进步和社会的不断发展,近年来,光学成像镜头也得到了迅猛发展,光学成像镜头被广泛地应用在智能手机、平板电脑、视频会议、安防监控、机器视觉、车载监控等各个领域,因此,对于光学成像镜头的要求也越来越高。

[0003] 但目前应用于车载领域的光学成像镜头还存在许多不足,如对传函管控不好,分辨率低,低解析,图像不均匀;使用的镜片较多,成本高;通光小,相对照度低,容易出现暗角;蓝紫边严重,影响使用;无热化性能优化较差,图像质量易受温度影响等,已无法满足车载领域日益提高的要求,急需进行改进。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种光学成像镜头用以解决上述存在的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为:一种光学成像镜头,从物侧至像侧沿一光轴依次包括第一透镜、第二透镜、光阑、第三透镜、第四透镜和第五透镜;第一透镜至第五透镜各自包括一朝向物侧且使成像光线通过的物侧面以及一朝向像侧且使成像光线通过的像侧面;

[0006] 第一透镜具负屈光率,第一透镜的物侧面为凸面,第一透镜的像侧面为凹面;

[0007] 第二透镜具正屈光率,第二透镜的物侧面为凸面,第二透镜的像侧面为平面或凸面;

[0008] 第三透镜具正屈光率,第三透镜的物侧面为凹面,第三透镜的像侧面为凸面;

[0009] 第四透镜具正屈光率,第四透镜的物侧面为凸面,第四透镜的像侧面为凸面;

[0010] 第五透镜具负屈光率,第五透镜的物侧面为凹面,第五透镜的像侧面为凸面;

[0011] 第四透镜与第五透镜相互胶合;第一透镜的折射率温度系数为正值;

[0012] 该光学成像镜头具有屈光率的透镜只有上述的第一透镜至第五透镜。

[0013] 进一步的,该第一透镜采用磨耗度 <96 ,硬度 $>650 \times 10^7 \text{Pa}$ 的材料制成。

[0014] 更进一步的,该第一透镜采用H-ZLAF50E或H-ZLAF52玻璃材料制成。

[0015] 进一步的,该光学成像镜头还满足: $vd4 \geq 68$, $vd5 \leq 18$,且 $vd4 - vd5 > 50$,其中, $vd4$ 为第四透镜的色散系数, $vd5$ 为第五透镜的色散系数。

[0016] 更进一步的,该第四透镜采用重磷冕玻璃材料制成。

[0017] 进一步的,该第五透镜采用重火石玻璃材料制成。

[0018] 进一步的,该第一透镜至第五透镜均为玻璃球面透镜。

[0019] 本发明的有益技术效果:

[0020] 本发明采用五片透镜,并通过对各个透镜进行相应设计,具有设计传函高,分辨率高,保证图像的清晰度和均匀度;通光大,相对照度高,避免出现暗角;像差和色差矫正较

好,完善地矫正了蓝紫边等色差,使用效果好;温漂小;结构简单,成本低的优点。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0022] 图1为本发明实施例一的结构示意图;
- [0023] 图2为本发明实施例一的可见光435-656nm的MTF图;
- [0024] 图3为本发明实施例一的0.546 μm 的相对照度曲线图;
- [0025] 图4为本发明实施例一的垂轴色差曲线图;
- [0026] 图5为本发明实施例一的纵向像差 (Longitudinal Aberration) 曲线图;
- [0027] 图6为本发明实施例二的可见光435-656nm的MTF图;
- [0028] 图7为本发明实施例二的0.546 μm 的相对照度曲线图;
- [0029] 图8为本发明实施例二的垂轴色差曲线图;
- [0030] 图9为本发明实施例二的纵向像差 (Longitudinal Aberration) 曲线图;
- [0031] 图10为本发明实施例三的可见光435-656nm的MTF图;
- [0032] 图11为本发明实施例三的0.546 μm 的相对照度曲线图;
- [0033] 图12为本发明实施例三的垂轴色差曲线图;
- [0034] 图13为本发明实施例三的纵向像差 (Longitudinal Aberration) 曲线图;
- [0035] 图14为本发明实施例四的可见光435-656nm的MTF图;
- [0036] 图15为本发明实施例四的0.546 μm 的相对照度曲线图;
- [0037] 图16为本发明实施例四的垂轴色差曲线图;
- [0038] 图17为本发明实施例四的纵向像差 (Longitudinal Aberration) 曲线图。

具体实施方式

[0039] 为进一步说明各实施例,本发明提供有附图。这些附图为本发明揭露内容的一部分,其主要用以说明实施例,并可配合说明书的相关描述来解释实施例的运作原理。配合参考这些内容,本领域普通技术人员应能理解其他可能的实施方式以及本发明的优点。图中的组件并未按比例绘制,而类似的组件符号通常用来表示类似的组件。

[0040] 现结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0041] 所说的「一透镜具有正屈光率(或负屈光率)」,是指所述透镜以高斯光学理论计算出来的近轴屈光率为正(或为负)。所说的「透镜的物侧面(或像侧面)」定义为成像光线通过透镜表面的特定范围。透镜的面形凹凸判断可依该领域中通常知识者的判断方式,即通过曲率半径(简称为R值)的正负号来判断透镜面形的凹凸。R值可常见被使用于光学设计软件中,例如Zemax或CodeV。R值亦常见于光学设计软件的透镜资料表(lens data sheet)中。以物侧面来说,当R值为正时,判定为物侧面为凸面;当R值为负时,判定物侧面为凹面。反之,以像侧面来说,当R值为正时,判定像侧面为凹面;当R值为负时,判定像侧面为凸面。

[0042] 本发明公开了一种光学成像镜头,从物侧至像侧沿一光轴依次包括第一透镜、第

二透镜、光阑、第三透镜、第四透镜和第五透镜；第一透镜至第五透镜各自包括一朝向物侧且使成像光线通过的物侧面以及一朝向像侧且使成像光线通过的像侧面。

[0043] 第一透镜具负屈光率，第一透镜的物侧面为凸面，第一透镜的像侧面为凹面。

[0044] 第二透镜具正屈光率，第二透镜的物侧面为凸面，第二透镜的像侧面为平面或凸面。

[0045] 第三透镜具正屈光率，第三透镜的物侧面为凹面，第三透镜的像侧面为凸面。

[0046] 第四透镜具正屈光率，第四透镜的物侧面为凸面，第四透镜的像侧面为凸面。

[0047] 第五透镜具负屈光率，第五透镜的物侧面为凹面，第五透镜的像侧面为凸面。

[0048] 第四透镜与第五透镜相互胶合；第一透镜的折射率温度系数为正值，更好地平衡温漂。

[0049] 该光学成像镜头具有屈光率的透镜只有上述的第一透镜至第五透镜。本发明采用五片透镜，并通过对各个透镜进行相应设计，具有设计传函高，分辨率高，保证图像的清晰度和均匀度；通光大，相对照度高，避免出现暗角；像差和色差矫正较好，完善地矫正了蓝紫边等色差，使用效果好；温漂小，更好适应车载使用环境；结构简单，成本低的优点。

[0050] 优选的，该第一透镜采用磨耗度 <96 ，硬度 $>650 \times 10^7 \text{Pa}$ 的材料制成，能承受更大的重力冲击，更适用于车载使用。

[0051] 更优选的，该第一透镜采用H-ZLAF50E或H-ZLAF52玻璃材料制成，易于实现，且进一步提升整体性能。

[0052] 优选的，该光学成像镜头还满足： $vd4 \geq 68$ ， $vd5 \leq 18$ ，且 $vd4 - vd5 > 50$ ，其中， $vd4$ 为第四透镜的色散系数， $vd5$ 为第五透镜的色散系数，进一步矫正色差。

[0053] 更优选的，该第四透镜采用重磷冕玻璃材料制成，在进一步矫正色差的同时，也很好的解决了因温度原因导致成像面产生漂移问题，实现了光学系统无热化。

[0054] 优选的，该第五透镜采用重火石玻璃材料制成，在进一步矫正色差的同时，也很好的解决了因温度原因导致成像面产生漂移问题，实现了光学系统无热化。

[0055] 优选的，该第一透镜至第五透镜均为玻璃球面透镜，易于加工制造，降低成本。

[0056] 下面将以具体实施例来对本发明的光学成像镜头进行详细说明。

[0057] 实施例一

[0058] 如图1所示，一种光学成像镜头，从物侧A1至像侧A2沿一光轴I依次包括第一透镜1、第二透镜2、光阑6、第三透镜3、第四透镜4、第五透镜5、滤光片7、保护玻璃8和成像面9；第一透镜1至第五透镜5各自包括一朝向物侧A1且使成像光线通过的物侧面以及一朝向像侧A2且使成像光线通过的像侧面。

[0059] 第一透镜1具负屈光率，第一透镜1的物侧面11为凸面，第一透镜1的像侧面12为凹面。

[0060] 第二透镜2具正屈光率，第二透镜2的物侧面21为凸面，第二透镜2的像侧面22为平面。

[0061] 第三透镜3具正屈光率，第三透镜3的物侧面31为凹面，第三透镜3的像侧面32为凸面。

[0062] 第四透镜4具正屈光率，第四透镜4的物侧面41为凸面，第四透镜4的像侧面42为凸面。

[0063] 第五透镜5具负屈光率,第五透镜5的物侧面51为凹面,第五透镜5的像侧面51为凸面。

[0064] 第四透镜4与第五透镜5相互胶合。

[0065] 本具体实施例中,第一透镜1优选采用H-ZLAF50E玻璃材料制成。

[0066] 本具体实施例中,第四透镜4优选采用重磷冕玻璃材料制成,第五透镜5优选采用重火石玻璃材料制成。

[0067] 本具体实施例中,第一透镜1至第五透镜5均优选为玻璃球面透镜,但并不限于此。

[0068] 本具体实施例中,滤光片7可以是红外滤光片等。

[0069] 本具体实施例的详细光学数据如表1-1所示。

[0070] 表1-1实施例一的详细光学数据

表面		曲率半径 /mm	厚度/间距 /mm	材质	折射率	色散系数	焦距/mm
-	被摄物面	Infinity	Infinity				
11	第一透镜	9.315	0.99	玻璃	1.80	46.60	-3.42
12		2.028	1.16				
21	第二透镜	7.521	2.63	玻璃	1.81	25.50	9.25
22		Infinity	0.53				
6	光阑	Infinity	0.23				
31	第三透镜	-5.766	1.81	玻璃	1.91	35.30	7.80
[0071] 32		-3.671	0.08				
41	第四透镜	5.798	1.88	玻璃	1.59	68.50	3.64
42		-3.040	0				
51	第五透镜	-3.040	0.89	玻璃	1.95	17.90	-7.21
52		-6.206	0.77				
7	滤光片	Infinity	0.30	玻璃			
-		Infinity	1.23				
8	保护片	Infinity	0.40	玻璃	1.52	64.20	
-		Infinity	2.12				
9	成像面	Infinity	0.00				

[0072] 本具体实施例的MTF传递函数曲线图详见图2,可以看出设计传函高,分辨率可达167lp/mm,保证图像的清晰度和均匀度;相对照度曲线图请详见图3,可以看出相对照度较高,大于75%,保证了成像面的边缘照度值,使成像面画幅整体亮度均匀;垂轴色差曲线图请详见图4,纵向像差曲线图请详见图5,可以看出像差和色差矫正较好,完善地矫正了蓝紫边等色差,使用效果好。

[0073] 本实施例在高低温区间内使用时,能保证画面清晰不失焦,符合车载镜头规定的温度区间使用要求。

[0074] 本具体实施例中,该光学成像镜头的焦距 $f=2.86\text{mm}$;光圈值 $FNO=2.0$;视场角 $FOV=100.4^\circ$;像面大小 $\Phi=4.8\text{mm}$;第一透镜1的物侧面11至成像面9在光轴I上的距离 $TTL=15.02\text{mm}$,结构短小紧凑,适用于车身狭窄应用空间。

[0075] 实施例二

[0076] 本实施例与实施例一的各个透镜的面型凹凸和屈光率大致相同,仅第二透镜2的

像侧面22为凸面,此外,各透镜表面的曲率半径、透镜厚度等光学参数也有所不同。

[0077] 本具体实施例中,第一透镜1优选采用H-ZLAF50E玻璃材料制成。

[0078] 本具体实施例的详细光学数据如表2-1所示。

[0079] 表2-1实施例二的详细光学数据

[0080]

表面		曲率半径 /mm	厚度/间距 /mm	材质	折射率	色散系数	焦距/mm
-	被摄物面	Infinity	Infinity				
11	第一透镜	7.993	0.98	玻璃	1.80	46.60	-3.57
12		2.004	1.38				
21	第二透镜	9.529	2.18	玻璃	1.85	23.80	10.27
22		-100.251	0.73				
6	光阑	Infinity	0.27				
31	第三透镜	-5.888	1.80	玻璃	1.91	35.30	7.97
32		-3.738	0.10				
41	第四透镜	5.726	2.08	玻璃	1.59	68.50	3.70
42		-3.088	0				
51	第五透镜	-3.088	0.72	玻璃	1.95	17.90	-6.82
52		-6.523	0.20				
7	滤光片	Infinity	0.30	玻璃			
-		Infinity	1.23				
8	保护片	Infinity	0.40	玻璃	1.52	64.20	
-		Infinity	2.64				
9	成像面	Infinity	0.00				

[0081] 本具体实施例的MTF传递函数曲线图详见图6,可以看出设计传函高,分辨率可达167lp/mm,保证图像的清晰度和均匀度;相对照度曲线图请详见图7,可以看出相对照度较高,大于79%,保证了成像面的边缘照度值,使成像面画幅整体亮度均匀;垂轴色差曲线图请详见图8,纵向像差曲线图请详见图9,可以看出像差和色差矫正较好,完善地矫正了蓝紫边等色差,使用效果好。

[0082] 本实施例在高低温区间内使用时,能保证画面清晰不失焦,符合车载镜头规定的温度区间使用要求。

[0083] 本具体实施例中,该光学成像镜头的焦距 $f=2.86\text{mm}$;光圈值 $FNO=2.0$;视场角 $FOV=100.4^\circ$;像面大小 $\Phi=4.8\text{mm}$;第一透镜1的物侧面11至成像面9在光轴I上的距离 $TTL=15.02\text{mm}$,结构短小紧凑,适用于车身狭窄应用空间。

[0084] 实施例三

[0085] 本实施例与实施例一的各个透镜的面型凹凸和屈光率大致相同,仅第二透镜2的像侧面22为凸面,此外,各透镜表面的曲率半径、透镜厚度等光学参数也有所不同。

[0086] 本具体实施例中,第一透镜1优选采用H-ZLAF52玻璃材料制成。

[0087] 本具体实施例的详细光学数据如表3-1所示。

[0088] 表3-1实施例三的详细光学数据

[0089]

表面		曲率半径	厚度/间距	材质	折射率	色散系数	焦距/mm
----	--	------	-------	----	-----	------	-------

[0090]

		/mm	/mm				
-	被摄物面	Infinity	Infinity				
11	第一透镜	8.981	0.95	玻璃	1.81	41.00	-3.57
12		2.083	1.10				
21	第二透镜	8.154	2.43	玻璃	1.85	23.80	8.96
22		-108.956	0.74				
6	光阑	Infinity	0.26				
31	第三透镜	-5.447	1.95	玻璃	1.91	35.30	8.01
32		-3.665	0.10				
41	第四透镜	5.127	2.15	玻璃	1.59	68.50	3.66
42		-3.192	0				
51	第五透镜	-3.192	0.83	玻璃	1.95	17.90	-6.58
52		-7.289	0.20				
7	滤光片	Infinity	0.30	玻璃			
-		Infinity	1.24				
8	保护片	Infinity	0.40	玻璃	1.52	64.20	
-		Infinity	2.35				
9	成像面	Infinity	0.00				

[0091] 本具体实施例的MTF传递函数曲线图详见图10,可以看出设计传函高,分辨率可达167lp/mm,保证图像的清晰度和均匀度;相对照度曲线图请详见图11,可以看出相对照度较高,大于79%,保证了成像面的边缘照度值,使成像面画幅整体亮度均匀;垂轴色差曲线图请详见图12,纵向像差曲线图请详见图13,可以看出像差和色差矫正较好,完善地矫正了蓝紫边等色差,使用效果好。

[0092] 本实施例在高低温区间内使用时,能保证画面清晰不失焦,符合车载镜头规定的温度区间使用要求。

[0093] 本具体实施例中,该光学成像镜头的焦距 $f=2.88\text{mm}$;光圈值 $FN0=2.0$;视场角 $FOV=100.4^\circ$;像面大小 $\Phi=4.8\text{mm}$;第一透镜1的物侧面11至成像面9在光轴I上的距离 $TTL=15.01\text{mm}$,结构短小紧凑,适用于车身狭窄应用空间。

[0094] 实施例四

[0095] 本实施例与实施例一的各个透镜的面型凹凸和屈光率大致相同,仅第二透镜2的像侧面22为凸面,此外,各透镜表面的曲率半径、透镜厚度等光学参数也有所不同。

[0096] 本具体实施例中,第一透镜1优选采用H-ZLAF50E玻璃材料制成。

[0097] 本具体实施例的详细光学数据如表4-1所示。

[0098] 表4-1实施例四的详细光学数据

[0099]

表面	曲率半径 /mm	厚度/间距 /mm	材质	折射率	色散系数	焦距/mm
----	-------------	--------------	----	-----	------	-------

-	被摄物面	Infinity	Infinity					
11	第一透镜	9.073	0.95	玻璃	1.80	46.60	-3.54	
12		2.073	1.17					
21	第二透镜	7.986	2.36	玻璃	1.85	23.80	8.93	
22		-150.047	0.79					
6	光阑	Infinity	0.21					
31	第三透镜	-5.449	1.85	玻璃	1.91	35.30	7.84	
32		-3.605	0.10					
[0100]	41	第四透镜	5.146	1.98	玻璃	1.59	68.50	3.62
	42		-3.175	0				
	51	第五透镜	-3.175	1.08	玻璃	1.95	17.90	-6.74
	52		-7.290	0.20				
	7	滤光片	Infinity	0.30	玻璃			
	-		Infinity	1.23				
	8	保护片	Infinity	0.40	玻璃	1.52	64.20	
	-		Infinity	2.37				
	9	成像面	Infinity	0.00				

[0101] 本具体实施例的MTF传递函数曲线图详见图14,可以看出设计传函高,分辨率可达167lp/mm,保证图像的清晰度和均匀度;相对照度曲线图请详见图15,可以看出相对照度较高,大于77%,保证了成像面的边缘照度值,使成像面画幅整体亮度均匀;垂轴色差曲线图请详见图16,纵向像差曲线图请详见图17,可以看出像差和色差矫正较好,完善地矫正了蓝紫边等色差,使用效果好。

[0102] 本实施例在高低温区间内使用时,能保证画面清晰不失焦,符合车载镜头规定的温度区间使用要求。

[0103] 本具体实施例中,该光学成像镜头的焦距 $f=2.88\text{mm}$;光圈值 $FNO=2.0$;视场角 $FOV=100.4^\circ$;像面大小 $\Phi=4.8\text{mm}$;第一透镜1的物侧面11至成像面9在光轴I上的距离 $TTL=15.00\text{mm}$,结构短小紧凑,适用于车身狭窄应用空间。

[0104] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明,但所属领域的技术人员应该明白,在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内,在形式上和细节上可以对本发明做出各种变化,均为本发明的保护范围。

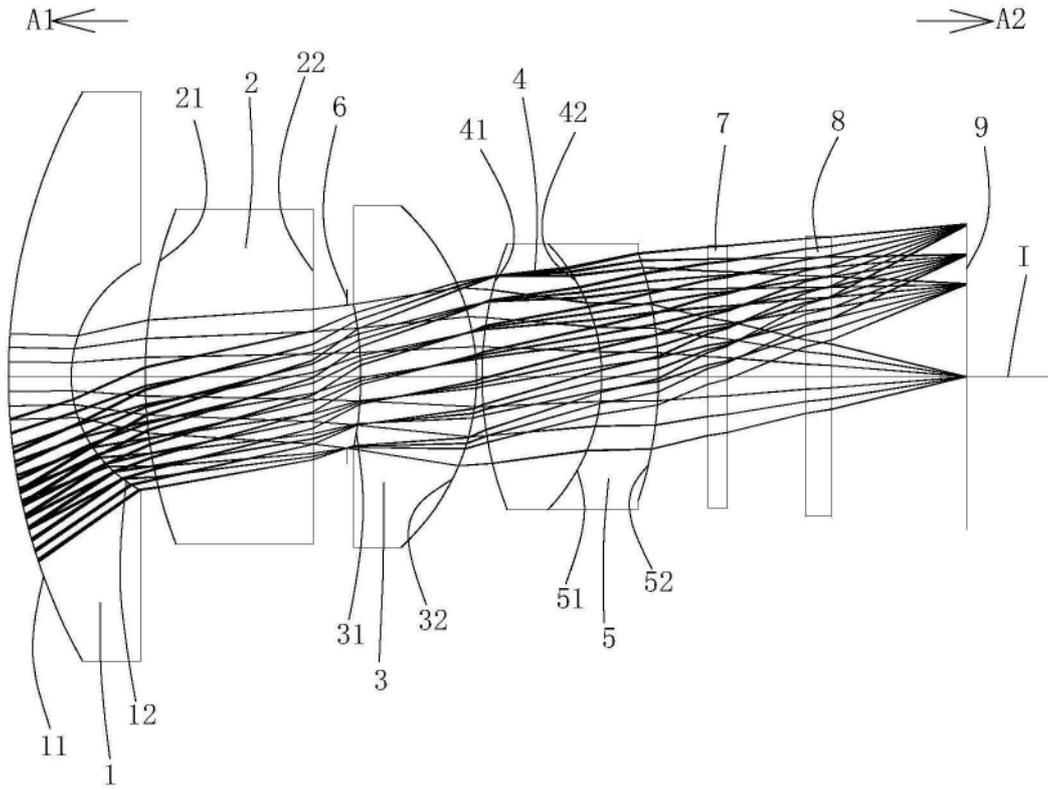


图1

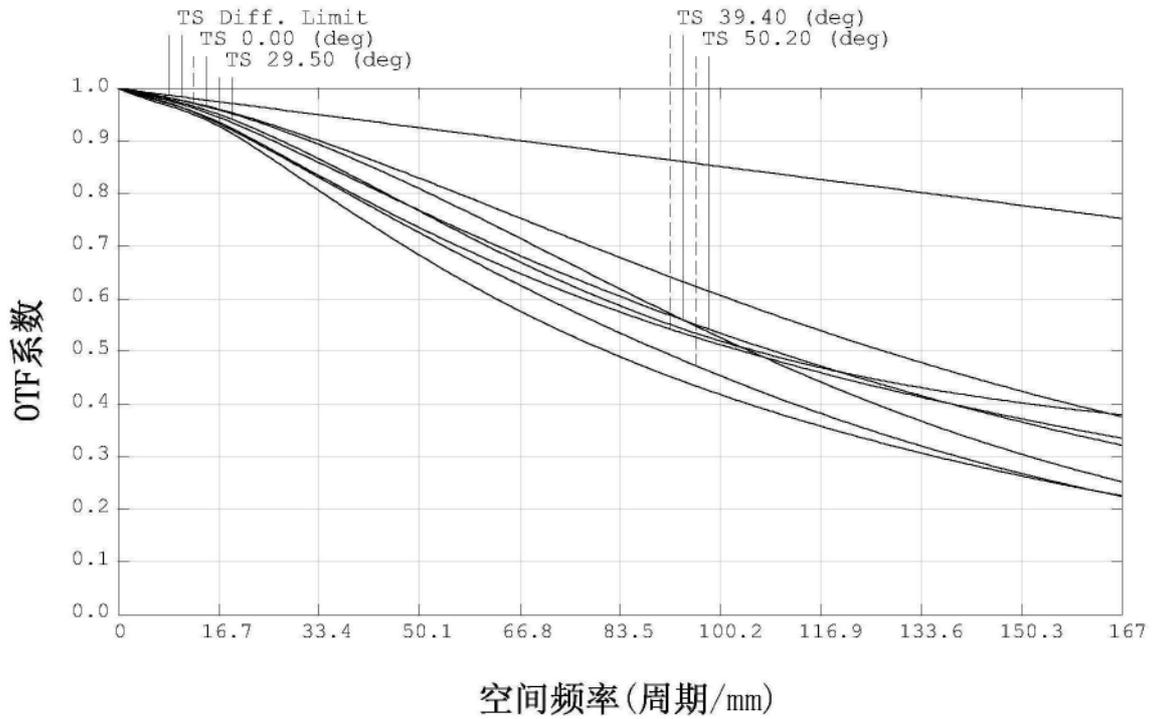


图2

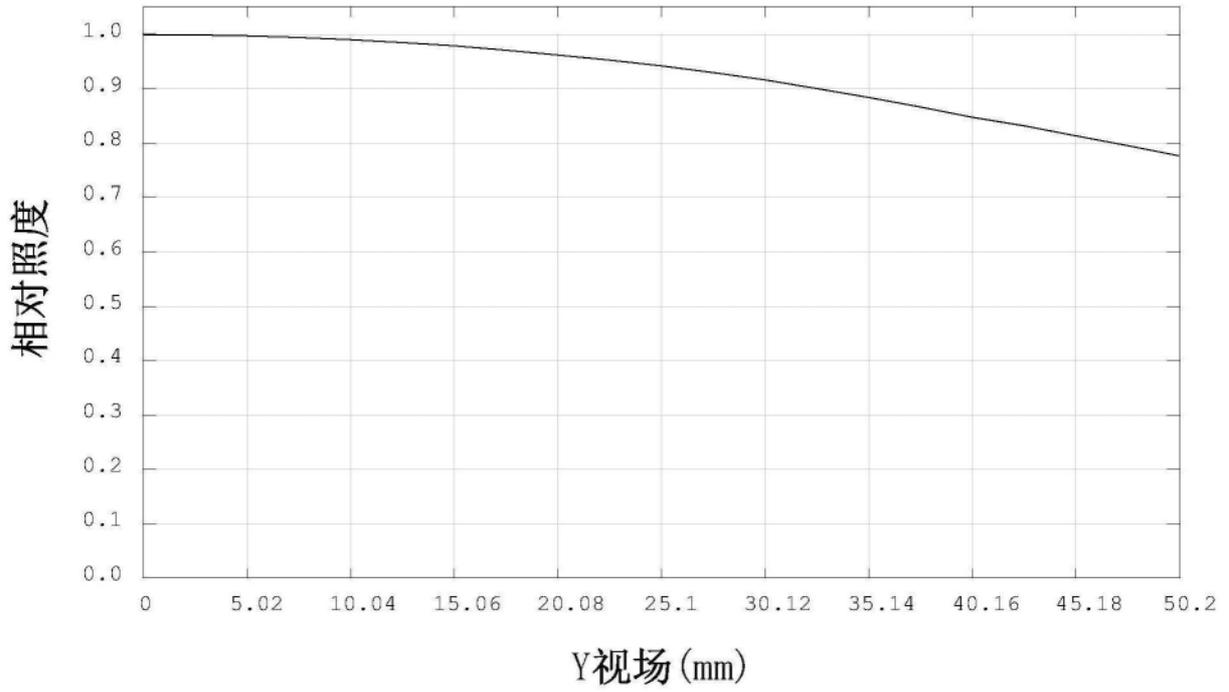


图3

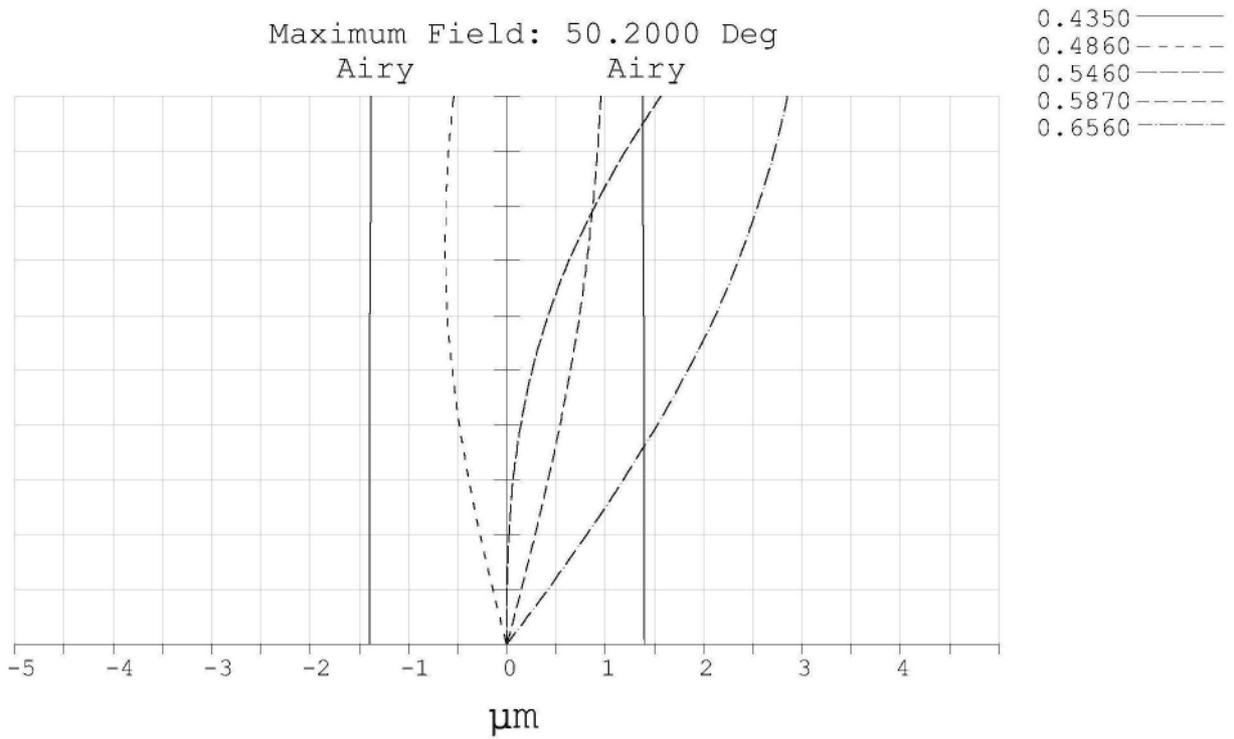


图4

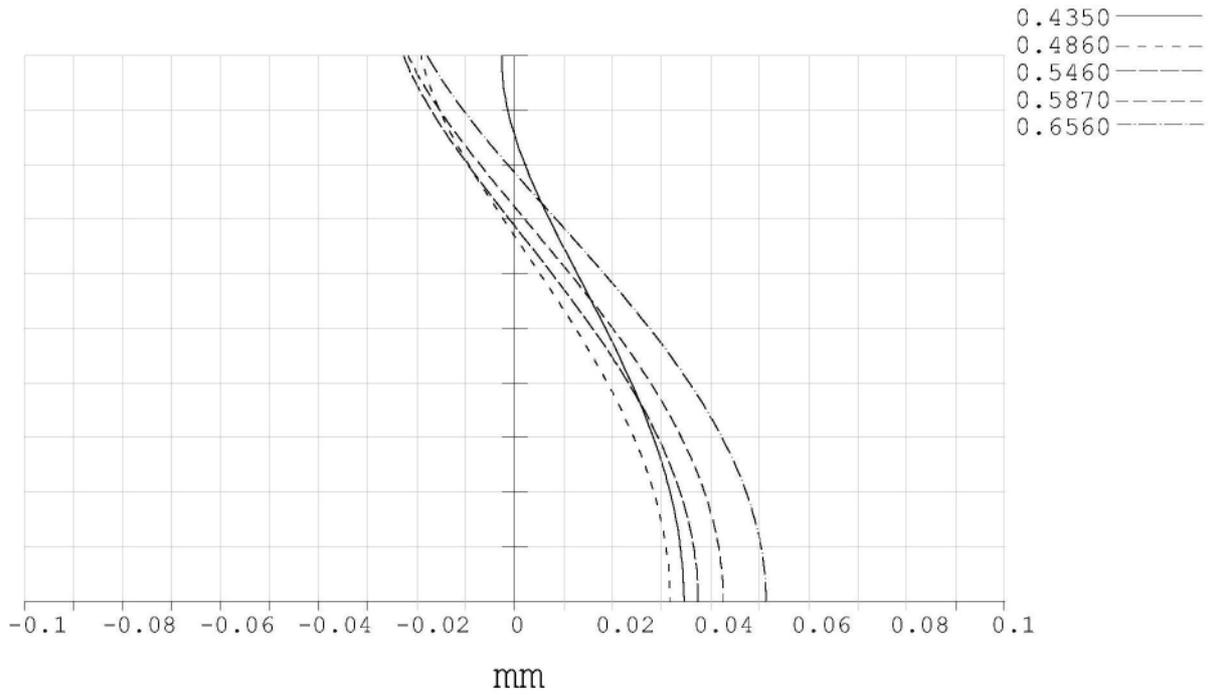


图5

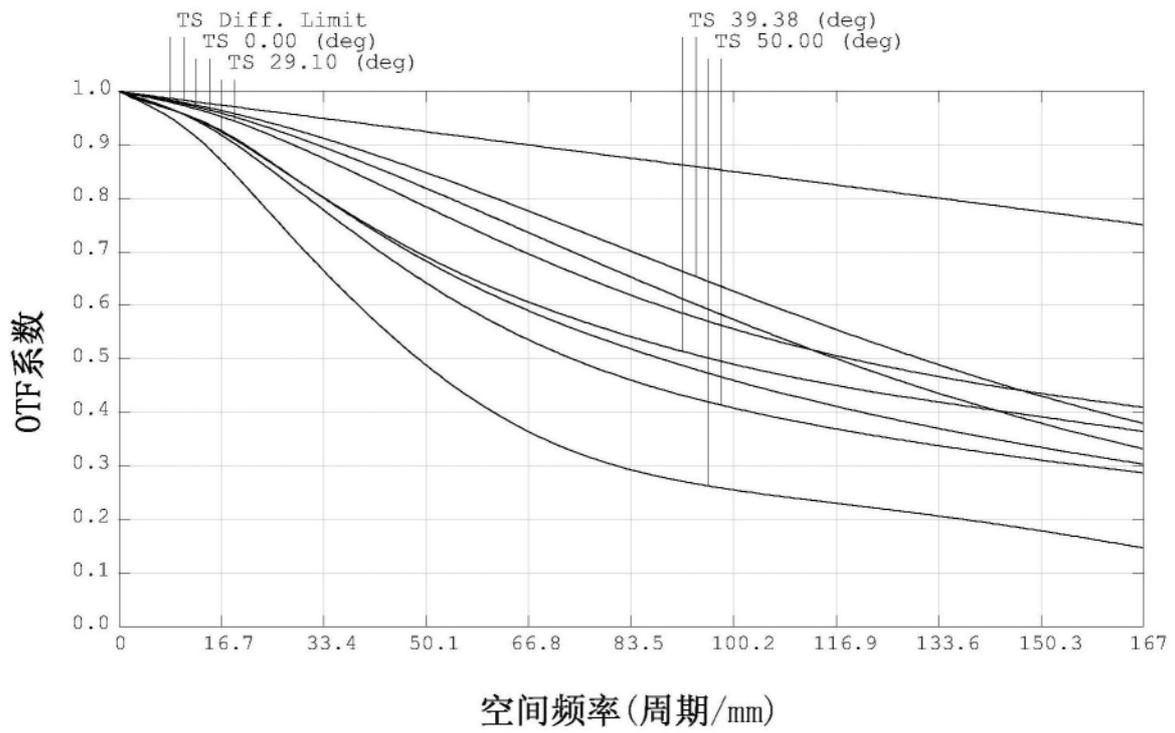


图6

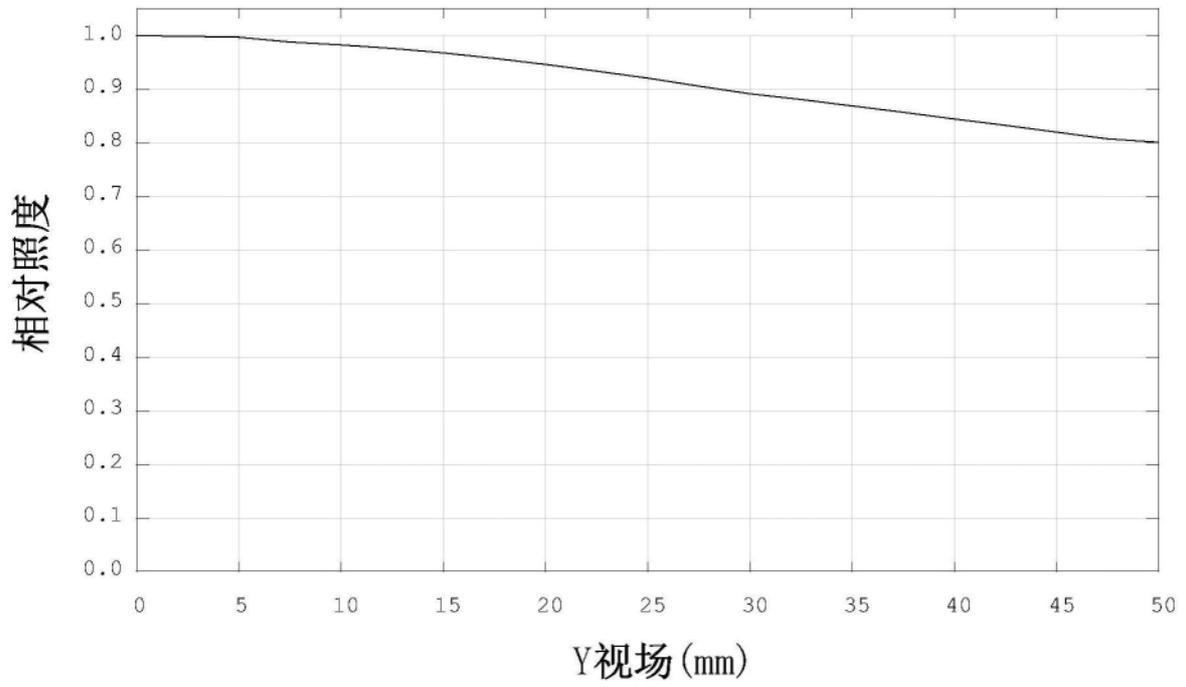


图7

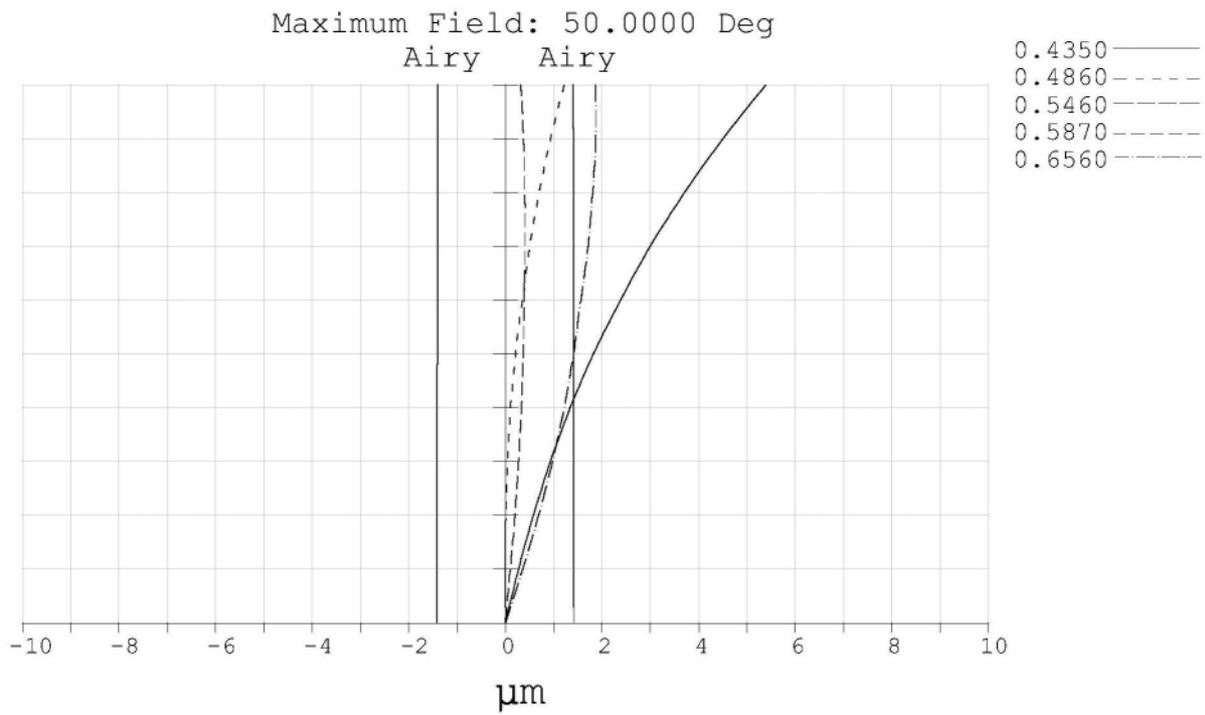


图8

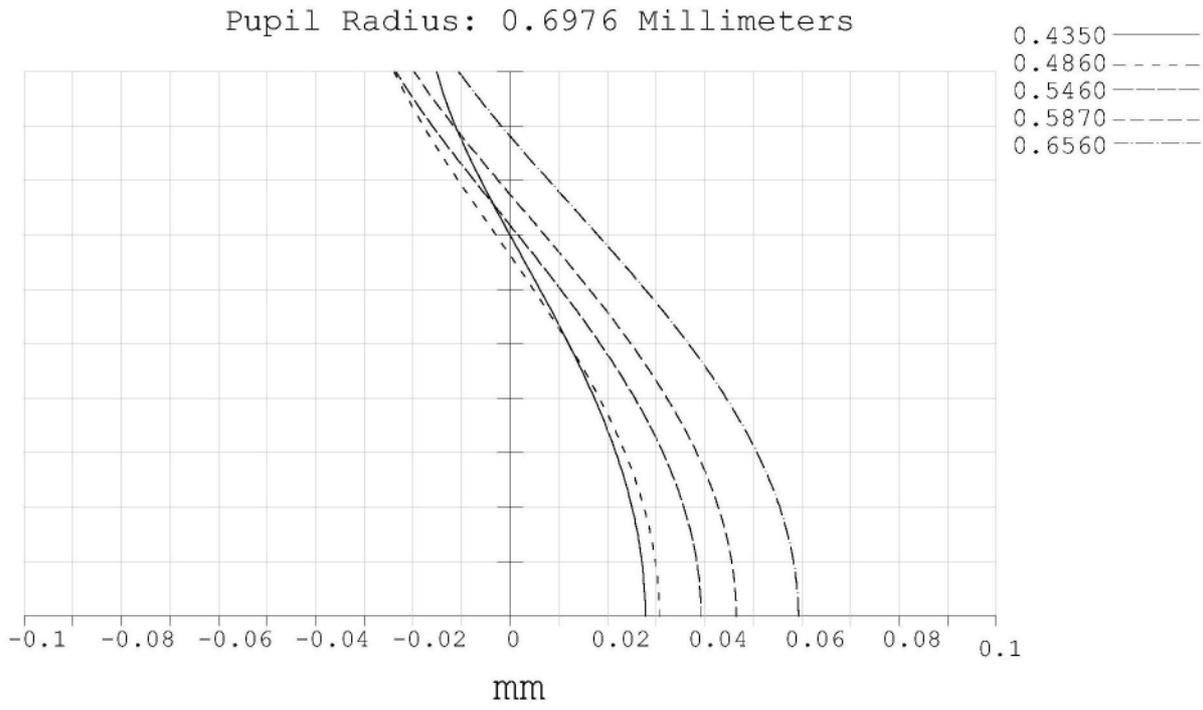


图9

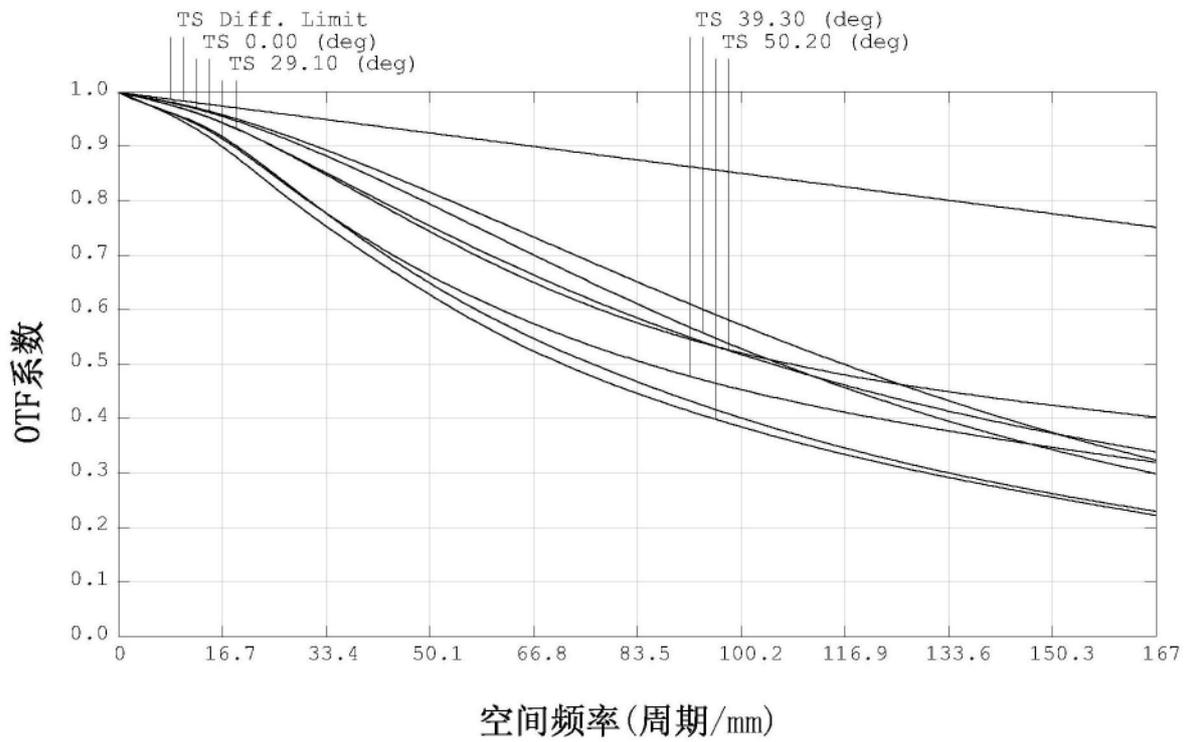


图10

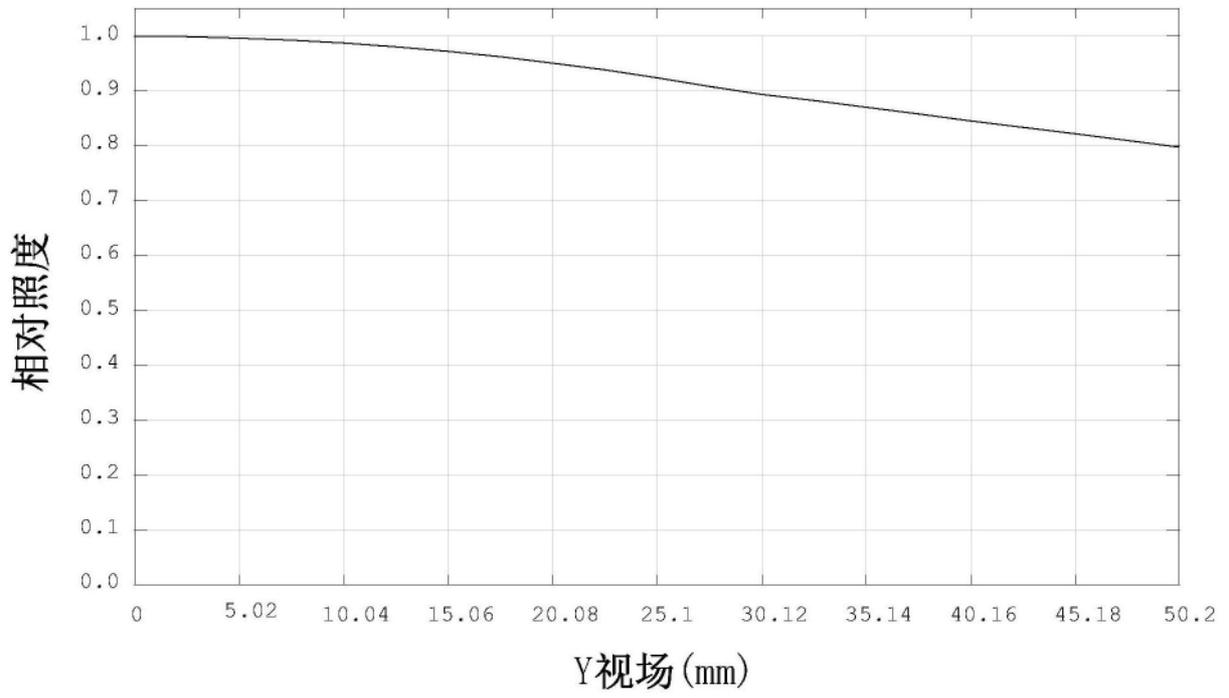


图11

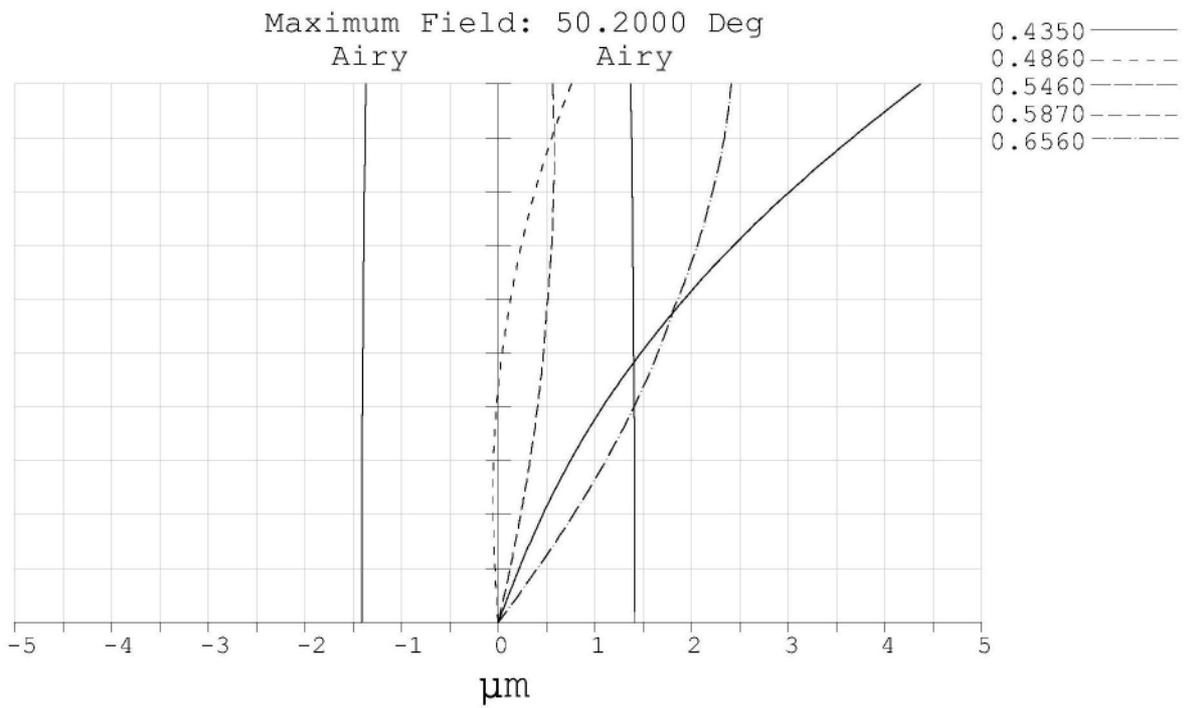


图12

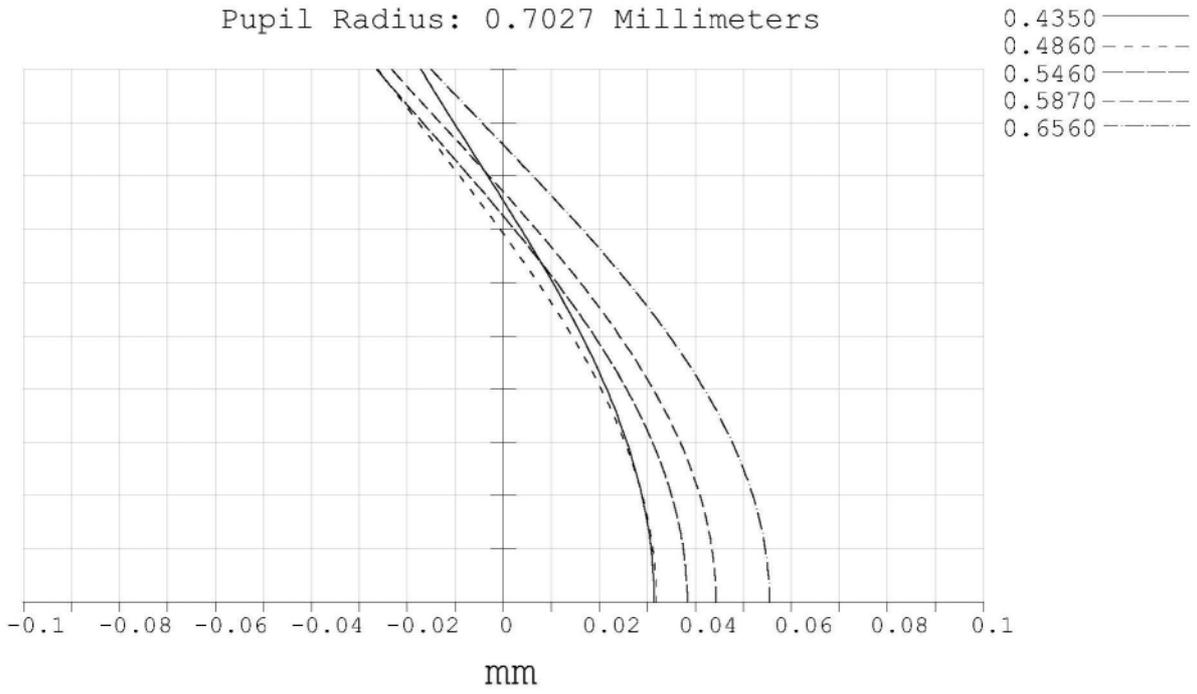


图13

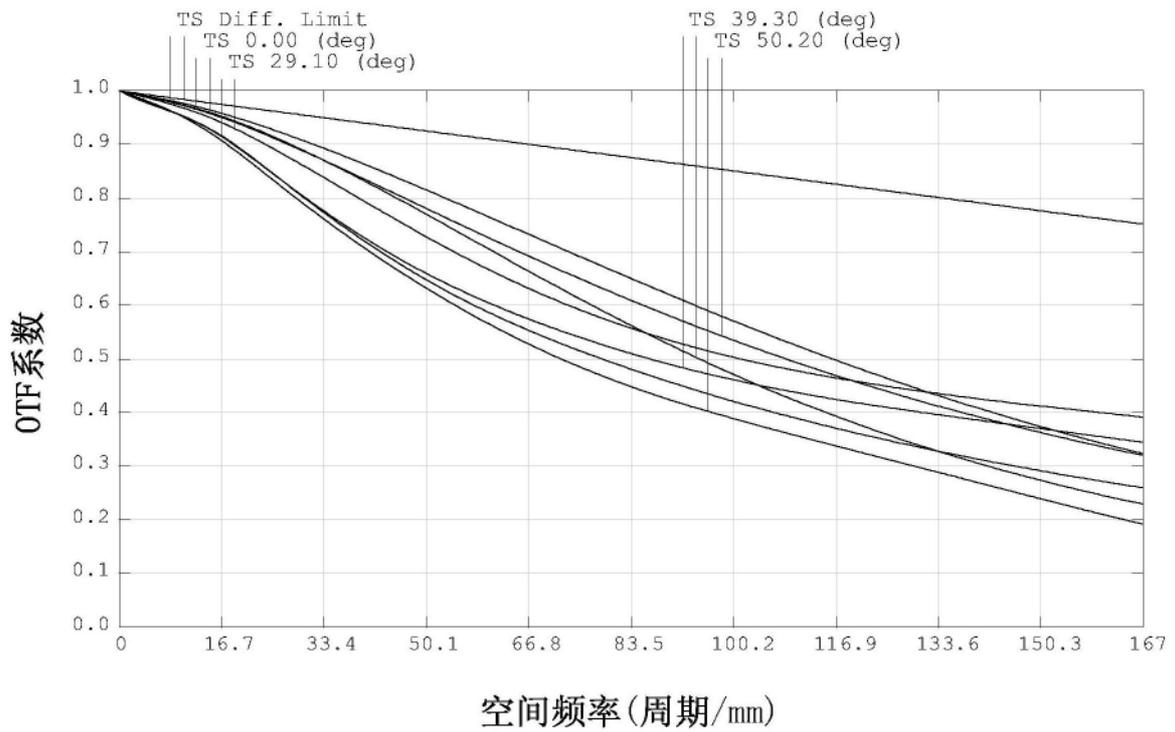


图14

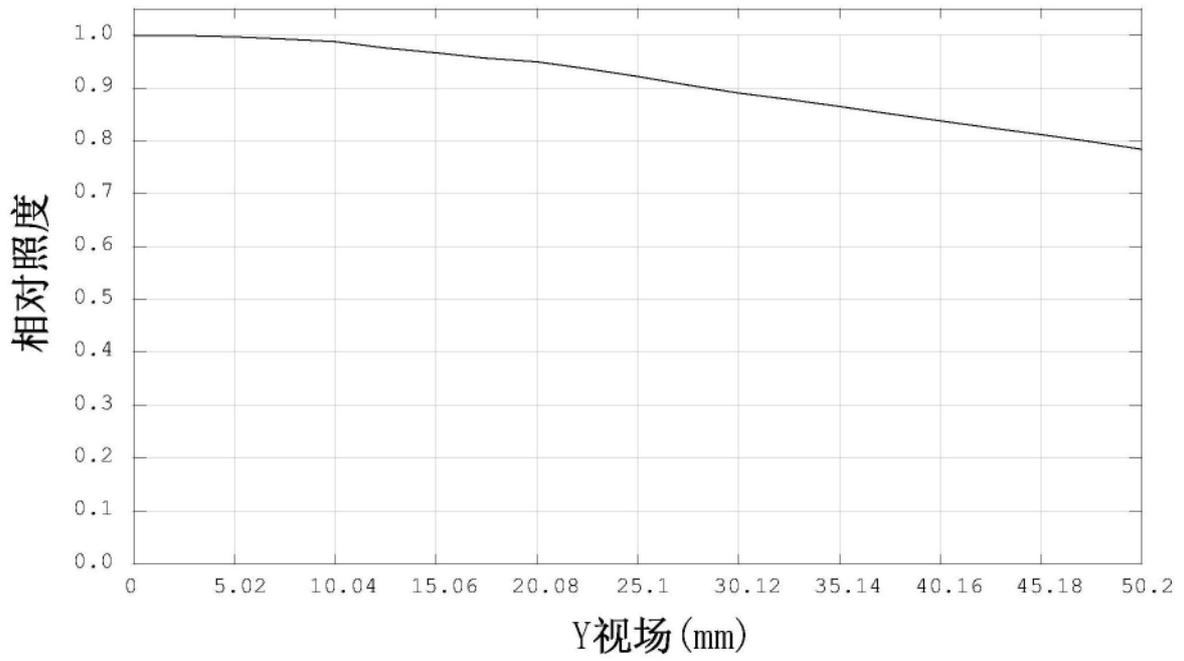


图15

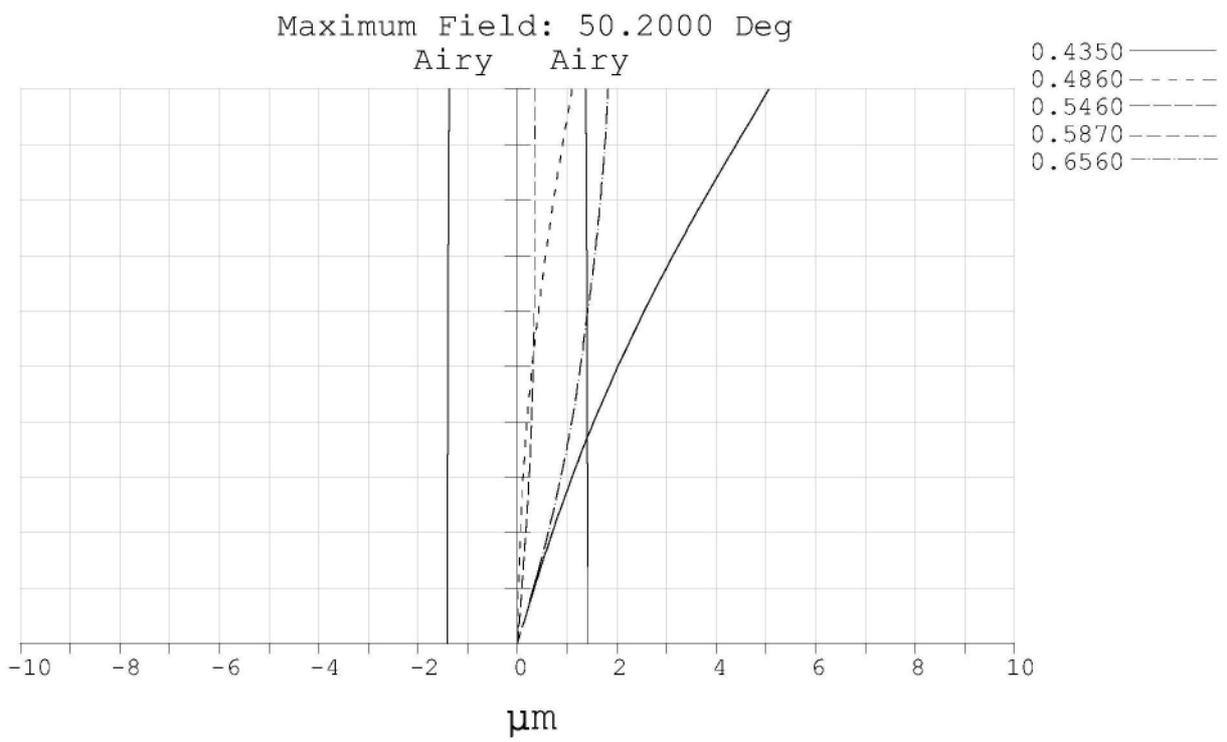


图16

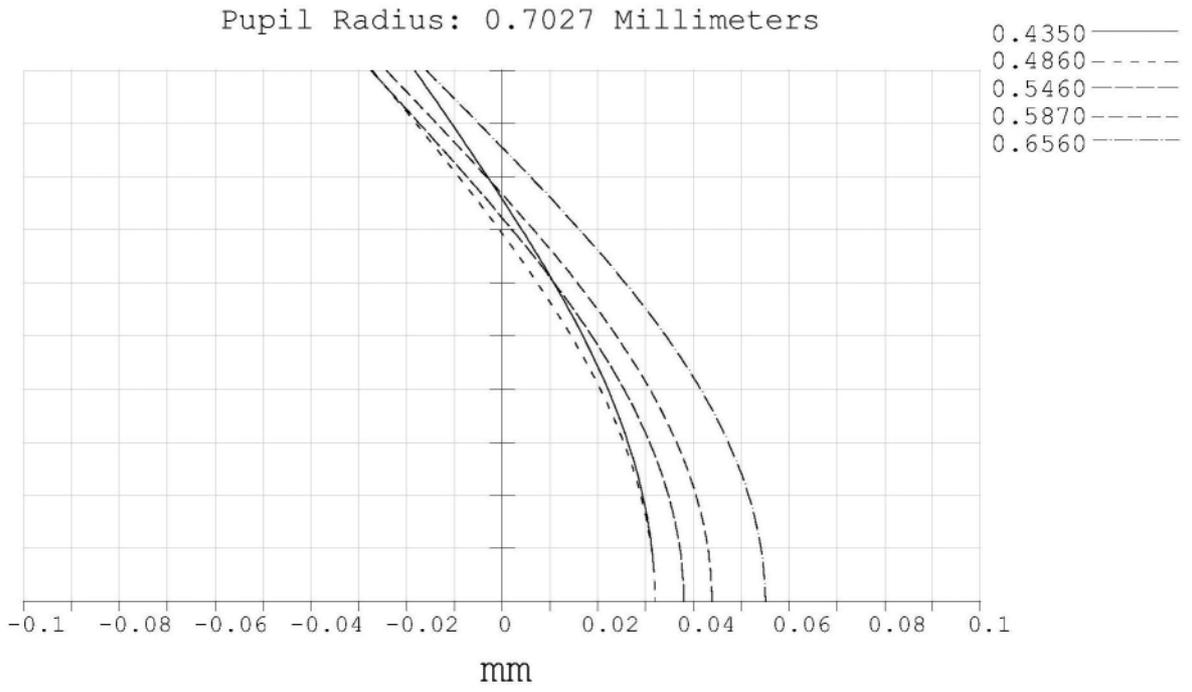


图17