



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209961992 U

(45)授权公告日 2020.01.17

(21)申请号 201920978235.6

(22)申请日 2019.06.26

(73)专利权人 深圳市永诺摄影器材股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市坪山区坑梓街道深福保现代光学厂区A座

(72)发明人 叶远华 庄永盛 庄建南 朱其云

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

代理人 毕翔宇

(51)Int.Cl.

G02B 13/00(2006.01)

G02B 27/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

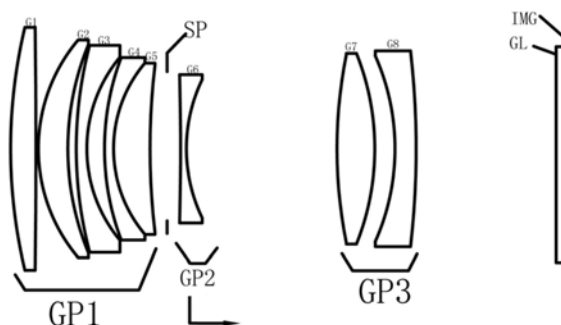
光学系统和成像镜头

(57)摘要

本实用新型涉及光学装置领域,具体而言,涉及一种光学系统和成像镜头。光学系统包括第一透镜模块、第二透镜模块、第三透镜模块和光阑,所述第一透镜模块、所述光阑、所述第二透镜模块和所述第三透镜模块依次设置;所述第一透镜模块为正光焦度,所述第二透镜模块为负光焦度,所述第三透镜模块为正光焦度;第一透镜模块的焦距需满足以下条件:

$0.7 < \frac{F_1}{F} < 1$,其中,

F为光学系统的焦距,F₁为第一透镜模块的焦距;在进行焦距调整时,第一透镜模块和第三透镜模块固定,第二透镜模块沿光轴移动。本实用新型在调焦过程中只需移动第二透镜模块,保证入瞳位置的同时,降低调焦机械结构的负载,有利于光学系统和具有该光学系统设备的小型化和轻量化。



1. 一种光学系统,其特征在于,包括第一透镜模块、第二透镜模块、第三透镜模块和光阑,所述第一透镜模块、所述光阑、所述第二透镜模块和所述第三透镜模块依次设置;

所述第一透镜模块为正光焦度,所述第二透镜模块为负光焦度,所述第三透镜模块为正光焦度;

所述第一透镜模块的焦距需满足以下条件:

$$0.7 < \frac{F_1}{F} < 1$$

其中,F为光学系统的焦距,F₁为所述第一透镜模块的焦距;

在进行焦距调整时,所述第一透镜模块和所述第三透镜模块固定,所述第二透镜模块沿光轴移动。

2. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,所述第一透镜模块包括依次设置的第一正透镜、第二正透镜、第三负透镜和第四胶合镜片组;

所述第一正透镜在所述第二正透镜远离所述第二透镜模块的一侧,所述第二正透镜远离所述第一正透镜的一侧为凹面,所述第三负透镜靠近所述第二正透镜的一侧为凸面。

3. 根据权利要求2所述的光学系统,其特征在于,所述第二正透镜远离所述第一正透镜的一端的曲率半径为R_{2b},所述第三负透镜靠近所述第二正透镜的一端的曲率半径为R_{3a},其中,R_{2b}和R_{3a}之间的关系为:

$$1 < \frac{R_{3a}}{R_{2b}} < 10。$$

4. 根据权利要求2所述的光学系统,其特征在于,所述第四胶合镜片组包括第四负透镜和第五正透镜,所述第四负透镜设置在所述第五正透镜靠近所述第三负透镜的一侧,所述第四负透镜和所述第五正透镜胶合设置在一起。

5. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,所述第三透镜模块中至少有一个负透镜能够满足以下条件:

$$1.2 \leq n_d \leq 1.6$$

其中,n_d为介质关于波长为587.6nm的光线的折射率。

6. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,所述第三透镜模块中至少有一个负透镜能够满足以下条件:

$$50 \leq v_d \leq 95$$

其中,v_d为介质关于波长为587.6nm的光线的阿贝数。

7. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,所述第三透镜模块包括第七正透镜和第八负透镜,所述第七正透镜设置在所述第八负透镜靠近所述第二透镜模块的一侧;

所述第七正透镜的焦距F₇与所述第八负透镜的焦距F₈之间的关系为:

$$-5 < \frac{F_8}{F_7} < 0。$$

8. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,满足以下条件:

$$0.3 < \frac{Bf}{F} < 0.6,$$

其中,Bf为第三透镜模块远离所述第二透镜模块的透镜表面和像表面之间的距离,F为

光学系统的焦距。

9. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,所述第二透镜模块包括第六负透镜。

10. 一种成像镜头,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的光学系统。

光学系统和成像镜头

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光学装置领域,具体而言,涉及一种光学系统和成像镜头。

背景技术

[0002] 通常将视场角在 40° — 60° 之间的成像镜头称为标准镜头,当镜头的焦距F数较大时,一般采用Triplet或者天塞结构(Tessar),而对于F数小于2.8的大口径标准镜头,则通常采用双高斯结构。

[0003] 但是在镜头和相机日渐趋向于轻便的当下,如何减小对焦镜片组的重量成为重要难题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种光学系统,其能够通过三组透镜模块的对焦方式,在使用较少的透镜模块的情况下,将色彩和赛德尔五象差都进行良好的校正,保证了优异的成像性能,实现了减小对焦镜片组的重量的目的。

[0005] 本实用新型的另一目的在于提供一种成像镜头,其能够使镜头的重量降低,使得相机更为轻便。

[0006] 本实用新型的实施例是这样实现的:

[0007] 一种光学系统,其包括第一透镜模块、第二透镜模块、第三透镜模块和光阑,所述第一透镜模块、所述光阑、所述第二透镜模块和所述第三透镜模块依次设置;

[0008] 所述第一透镜模块为正光焦度,所述第二透镜模块为负光焦度,所述第三透镜模块为正光焦度;

[0009] 所述第一透镜模块的焦距需满足以下条件:

$$[0010] \quad 0.7 < \frac{F_1}{F} < 1$$

[0011] 其中,F为光学系统的焦距, F_1 为所述第一透镜模块的焦距;

[0012] 在进行焦距调整时,所述第一透镜模块和所述第三透镜模块固定,所述第二透镜模块沿光轴移动。

[0013] 在本实用新型较佳的实施例中,所述第一透镜模块包括依次设置的第一正透镜、第二正透镜、第三负透镜和第四胶合镜片组;

[0014] 所述第一正透镜在所述第二正透镜远离所述第二透镜模块的一侧,所述第二正透镜远离所述第一正透镜的一侧为凹面,所述第三负透镜靠近所述第二正透镜的一侧为凸面。

[0015] 在本实用新型较佳的实施例中,所述第二正透镜远离所述第一正透镜的一侧的曲率半径为 R_{2b} ,所述第三负透镜靠近所述第二正透镜的一侧的曲率半径为 R_{3a} ,其中, R_{2b} 和 R_{3a} 之间的关系为:

[0016] $1 < \frac{R_{3a}}{R_{2b}} < 10$ 。

[0017] 在本实用新型较佳的实施例中,所述第四胶合镜片组包括第四负透镜和第五正透镜,所述第四负透镜设置在所述第五正透镜靠近所述第三负透镜的一侧,所述第四负透镜和所述第五正透镜胶合设置在一起。

[0018] 在本实用新型较佳的实施例中,所述第三透镜模块中至少有一个负透镜能够满足以下条件:

[0019] $1.2 \leq n_d \leq 1.6$

[0020] 其中, n_d 为介质关于波长为587.6nm的光线的折射率。

[0021] 在本实用新型较佳的实施例中,所述第三透镜模块中至少有一个负透镜能够满足以下条件:

[0022] $50 \leq v_d \leq 95$

[0023] 其中, v_d 为介质关于波长为587.6nm的光线的阿贝数。

[0024] 在本实用新型较佳的实施例中,所述第三透镜模块包括第七正透镜和第八负透镜,所述第七正透镜设置在所述第八负透镜靠近所述第二透镜模块的一侧;

[0025] 所述第七正透镜的焦距 F_7 与所述第八负透镜的焦距 F_8 之间的关系为:

[0026] $-5 < \frac{F_8}{F_7} < 0$ 。

[0027] 在本实用新型较佳的实施例中,光学系统满足以下条件:

[0028] $0.3 < \frac{Bf}{F} < 0.6$

[0029] 其中, Bf 为第三透镜模块远离所述第二透镜模块的透镜表面和像表面之间的距离, F 为光学系统的焦距。

[0030] 在本实用新型较佳的实施例中,所述第二透镜模块包括第六负透镜。

[0031] 本实用新型还提供了一种成像镜头,其包括上述任一项所述的光学系统。

[0032] 本实用新型实施例的有益效果是:

[0033] 在调焦过程中只需移动第二透镜模块,保证入瞳位置的同时,降低调焦机械结构的负载,有利于光学系统和具有该光学系统设备的小型化和轻量化。

[0034] 通过三组透镜模块的对焦方式,在使用较少的透镜模块的情况下,将色彩和赛德尔五象差都进行良好的校正,保证了优异的成像性能。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,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相关的附图。

[0036] 图1为本实用新型实施例提供的光学系统的结构示意图;

[0037] 图2为本实用新型实施例提供的光学系统的色球差曲线图,不带制定单位的值默认为毫米;

[0038] 图3为本实用新型实施例提供的光学系统的象散和畸变图,不带制定单位的值默认为毫米。

[0039] 图中:

[0040] GP1:第一透镜模块;SP:光阑;GP2:第二透镜模块;GP3:第三透镜模块;GL:平行玻璃板;IMG:像表面;

[0041] G1:第一正透镜;G2:第二正透镜;G3:第三负透镜;G4:第四负透镜;G5:第五正透镜;G6:第六负透镜;G7:第七正透镜;G8:第八负透镜。

具体实施方式

[0042] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0043] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0044] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0045] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0046] 以下,基于附图详细说明本实用新型的光学系统和具有该光学系统的光学设备。透镜数据中,折射率和焦距为d线的值。其中,光学镜头相关数据中,长度的单位为mm,将省略示出其单位。

[0047] 需要注意的是,在表格和以下描述中使用的符号如下:

[0048] “ S_i ”表示表面号;“ R_i ”是曲率半径;“ d_i ”是第i个表面和第i+1个表面之间的轴上表面距离;“ n_d ”是折射率;“ v_d ”是阿贝数;“ F_{no} ”是F数;“ ω ”是半视场角。关于表面号,“ASP”表示该表面是非球面,并且关于曲率半径,“ ∞ ”表示该表面是平面。

[0049] 下面结合附图,对本实用新型的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0050] 一种光学系统,其包括第一透镜模块GP1、第二透镜模块GP2、第三透镜模块GP3和光阑SP,第一透镜模块GP1、光阑SP、第二透镜模块GP2和第三透镜模块GP3依次设置;第一透镜模块GP1为正光焦度,第二透镜模块GP2为负光焦度,第三透镜模块GP3为正光焦度。

[0051] 在使用时,第一透镜模块GP1在物体侧,第三透镜模块GP3在成像侧。

[0052] 图1是本实用新型实施例的光学系统的沿光轴的剖面图,其中,箭头方向为对焦方向。

[0053] 本实用新型提供的光学系统从物体侧开始配置具有正光焦度的第一透镜模块GP1;孔径光阑SP;具有负光焦度的第二透镜模块GP2;具有正光焦度的第三透镜模块GP3。在调焦过程中第二透镜模块GP2沿着光轴移动,第一透镜模块GP1和第三透镜模块GP3相对于

像表面IMG被固定。

[0054] 将一种滤光器配置的平行玻璃板GL布置在第三透镜模块GP3和像表面IMG之间,后截距是从第三透镜模块GP3像侧面到像表面IMG的距离,其中平行玻璃平板GL变换为空气。

[0055] 以下是关于本实施例的光学系统的各种数值数据。

本实施例的光学数据				
S_i	半径 R_i	厚度 d_i	折射率 n_d	阿贝数 v_d
0		∞		
1	59.349	3.02	1.77	49.61
2	-804.427	0.3		
3	19.45	3.72	1.77	49.61
4	33.31	0.85		
5	46.466	1.21	1.6727	32.17
6	16.179	2.27		
7	31.2485	0.7	1.755	27.51
8	15.8542	4.175	1.816	46.62
9	74.0823	1.5		
10	INF	1.5		
11	-447.84	0.7	1.50	81
12	19.0083	18.28		
14	57.37	5.74	1.883	40.8
15	-30.166	2.32		
16	-26.835	2.5	1.85	24
17	-99.68	14.24		
18	Inf	2	1.5163	64.1
19	∞	1		
IMG	∞			

[0057] 图2和图3是图解说明在无限远聚焦($\beta=0.0$)时,按照本实施例的光学系统的诸像差图。参照图2,在球面像差的示意图中,线条A、线条B和线条C分别代表在d线(波长587.6nm),c线(波长656.3nm),g线(波长435.8nm)的球面像差;另外,在图3则是说明像散和畸变的示意图。

[0058] 在本实用新型较佳的实施例中,第一透镜模块GP1的焦距需满足以下条件:

$$[0059] \quad 0.7 < \frac{F_1}{F} < 1 \quad (1)$$

[0060] 其中,F为光学系统的焦距,F1为第一透镜模块的焦距。

[0061] 条件式(1)规定了光阑SP前光线的入射角度及入瞳的位置。

[0062] 当光阑SP前的第一透镜模块GP1的合成焦距在此范围内时,则入瞳的位置更接近物侧,入瞳尺寸也更小。在视场角相同的情况下,主光线与透镜的交点离光轴更近,因此第

一透镜模块GP1的口径可以设计得更小,而由光线偏角所引起的球差、畸变等诸像差也相应地更小。

[0063] 若在条件式(1)中超过下限,则第一透镜模块GP1和第二透镜模块GP2的合成焦距为过大,其结果是光学系统的总长延长,因此不是优选。

[0064] 另一方面,若在条件式(1)中超过其上限,则所述第一透镜模块GP1和第二透镜模块GP2的合成光焦度过大,产生像差难以靠第三透镜模块GP3修正,因此也不是优选。

[0065] 在本实用新型较佳的实施例中,第一透镜模块GP1包括依次设置的第一正透镜G1、第二正透镜G2、第三负透镜G3和第四胶合镜片组;第一正透镜G1在第二正透镜G2远离第二透镜模块GP2的一侧,第二正透镜G2远离第一正透镜G1的一侧为凹面,第三负透镜G3靠近第二正透镜G2的一侧为凸面。

[0066] 在本实用新型较佳的实施例中,第二正透镜G2远离第一正透镜G1的一端的曲率半径为R_{2b},第三负透镜G3靠近第二正透镜G2的一端的曲率半径为R_{3a},其中,R_{2b}和R_{3a}之间的关系为:

$$[0067] \quad 1 < \frac{R_{3a}}{R_{2b}} < 10 \quad (2)。$$

[0068] 条件式(2)规定了第一透镜模块GP1中光焦度的分配比例。

[0069] 本实用新型的光学系统,通过满足条件式(2),能够维持良好的成像性能。

[0070] 若在条件式(2)中超过下限,则第一正透镜G1的像侧面的曲率半径过大,其结果是过大地产生了球面像差,因此不是优选。

[0071] 另一方面,若在条件式(2)中超过其上限,则第一正透镜G1的光焦度过小,造成光学总长变长,因此也不是优选。

[0072] 在本实用新型较佳的实施例中,第四胶合镜片组包括第四负透镜G4和第五正透镜G5,第四负透镜G4设置在第五正透镜G5靠近第三负透镜G3的一侧,第四负透镜G4和第五正透镜G5胶合设置在一起。

[0073] 需要指出的是,第四负透镜G4和第五正透镜G5可以是通过胶合设置在一起,其也可以是通过其他方式固定结合在一起,其只要能够将第四负透镜G4和第五正透镜G5固定结合在一起即可。

[0074] 具体的,在本实施例中,第二透镜模块GP2包括第六负透镜G6。

[0075] 在本实用新型较佳的实施例中,第三透镜模块GP3中至少有一个负透镜能够满足以下条件:

$$[0076] \quad 1.2 \leq n_d \leq 1.6 \quad (3)$$

$$[0077] \quad 50 \leq v_d \leq 95 \quad (4)$$

[0078] 其中,n_d、v_d分别为介质关于波长为587.6nm的光线的折射率和阿贝数。

[0079] 根据条件式(3)和条件式(4),可以减少光阑物侧的透镜模块所产生的倍率色差和位置色差,平衡光阑前后透镜模块所产生的色差,使镜头的成像性能提高。

[0080] 条件式(3)和条件式(4)分别规定了负透镜在折射率和阿贝数,由该条件式规定的值,决定了第二透镜模块GP2后的位置色差和倍率色差,是影响成像性能的重要因素。

[0081] 若超过条件式(3)的下限和(4)的上限,则对正透镜所产生的位置色差和球面像差校正不足,导致成像性能的劣化,因此不为优选。

[0082] 若超过条件式(3)的上限和(4)的下限,则对正透镜所产生的位置色差和球面像差校正过剩,导致成像性能的劣化,因此也不为优选。

[0083] 在本实用新型较佳的实施例中,第三透镜模块GP3包括第七正透镜G7和第八负透镜G8,第七正透镜G7设置在第八负透镜G8靠近第二透镜模块GP2的一侧;第七正透镜G7的焦距F7与第八负透镜G8的焦距F8之间的关系为:

$$[0084] \quad -5 < \frac{F_8}{F_7} < 0 \quad (5)。$$

[0085] 根据条件式(5),条件式(5)规定了第三透镜模块GP3中正透镜的光线入射角度。

[0086] 本实用新型的成像镜头,通过满足条件式(5),能够维持良好的成像性能。

[0087] 若在条件式(5)中超过下限,则胶合透镜的合成光焦度过大,其结果是产生的球面像差过大,造成球差校正过剩,因此不是优选。

[0088] 另一方面,若在条件式(5)中超过其上限,则胶合透镜的合成光焦度过小,产生正球面像差过小,造成球差校正不足,因此也不是优选。

[0089] 在本实用新型较佳的实施例中,光学系统满足以下条件:

$$[0090] \quad 0.3 < \frac{Bf}{F} < 0.6 \quad (6)$$

[0091] 其中,Bf为第三透镜模块远离所述第二透镜模块的透镜表面和像表面IMG之间的距离,F为光学系统的焦距。

[0092] 根据条件式(6)实现高光学性能,同时确保适用于单透镜反光相机和影印透镜的可互换透镜的后截距。

[0093] 若在条件式(6)中超过下限,后截距相对于光学系统的焦距变得太短,以至于难以获得适合用于单透镜反光相机和影印透镜的可互换透镜的光学系统,因此不是优选。

[0094] 另一方面,若在条件式(6)中超过其上限,后截距相对于光学系统的焦距变得相对太长,折射能力分布变得更远离对称型,因此难以校正畸变并且不能实现高光学性能,因此也不是优选。

[0095] 在本实用新型较佳的实施例中,在进行焦距调整时,第一透镜模块GP1和第三透镜模块GP3固定,第二透镜模块GP2沿光轴移动。

[0096] 应用该光学结构,在调焦过程中只需移动第二透镜模块GP2,而第二透镜模块GP2结构十分轻便,保证入瞳位置的同时,降低调焦机械结构的负载,有利于光学系统和具有该光学系统设备的小型化和轻量化。

[0097] 本实用新型还提供了一种成像镜头,其包括上述任一项的光学系统。

[0098] 本实用新型实施例的有益效果是:

[0099] 在调焦过程中只需移动第二透镜模块,保证入瞳位置的同时,降低调焦机械结构的负载,有利于光学系统和具有该光学系统设备的小型化和轻量化。

[0100] 通过三组透镜模块的对焦方式,在使用较少的透镜模块的情况下,将色彩和赛德尔五象差都进行良好的校正,保证了优异的成像性能。

[0101] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

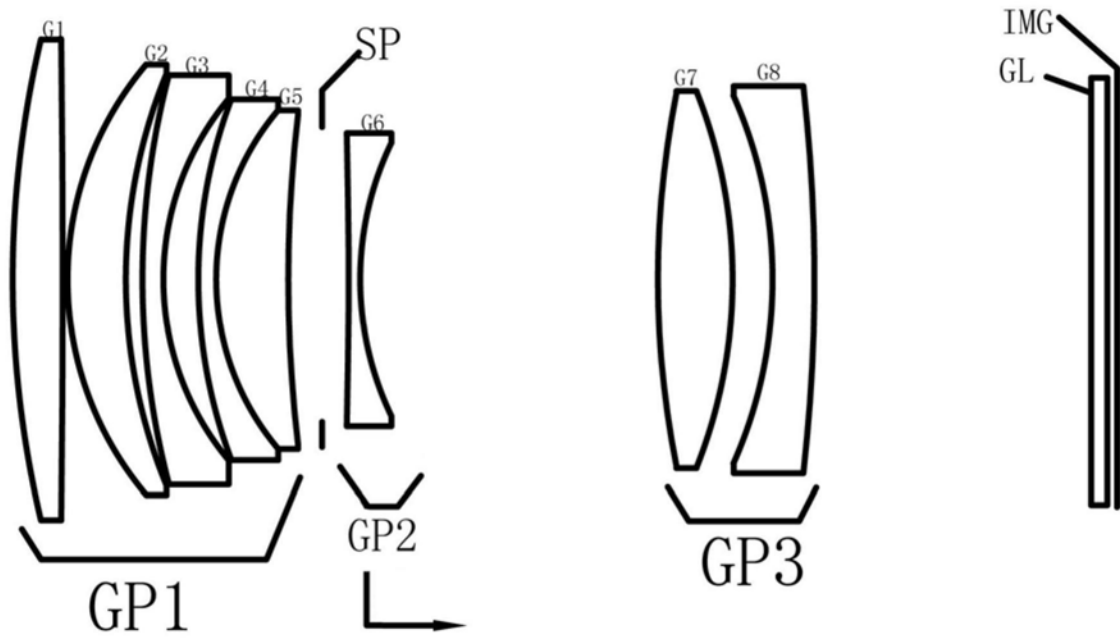


图1

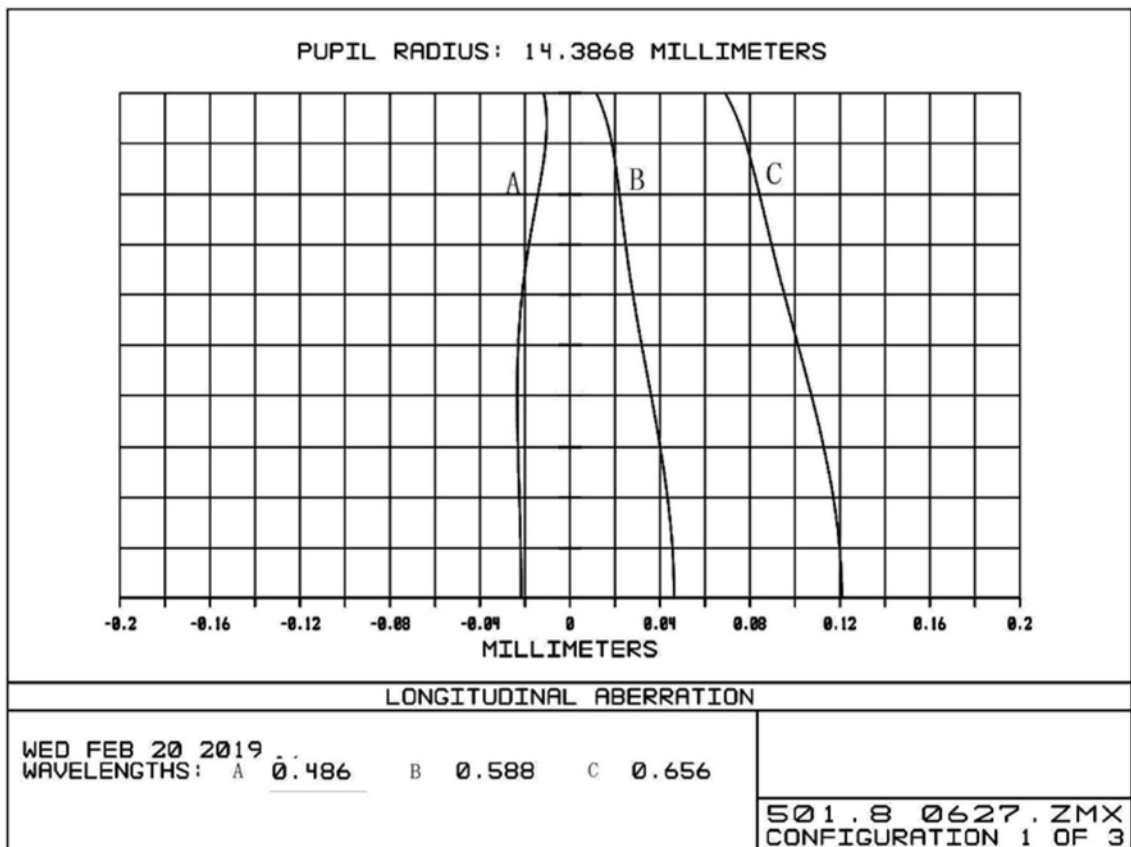


图2

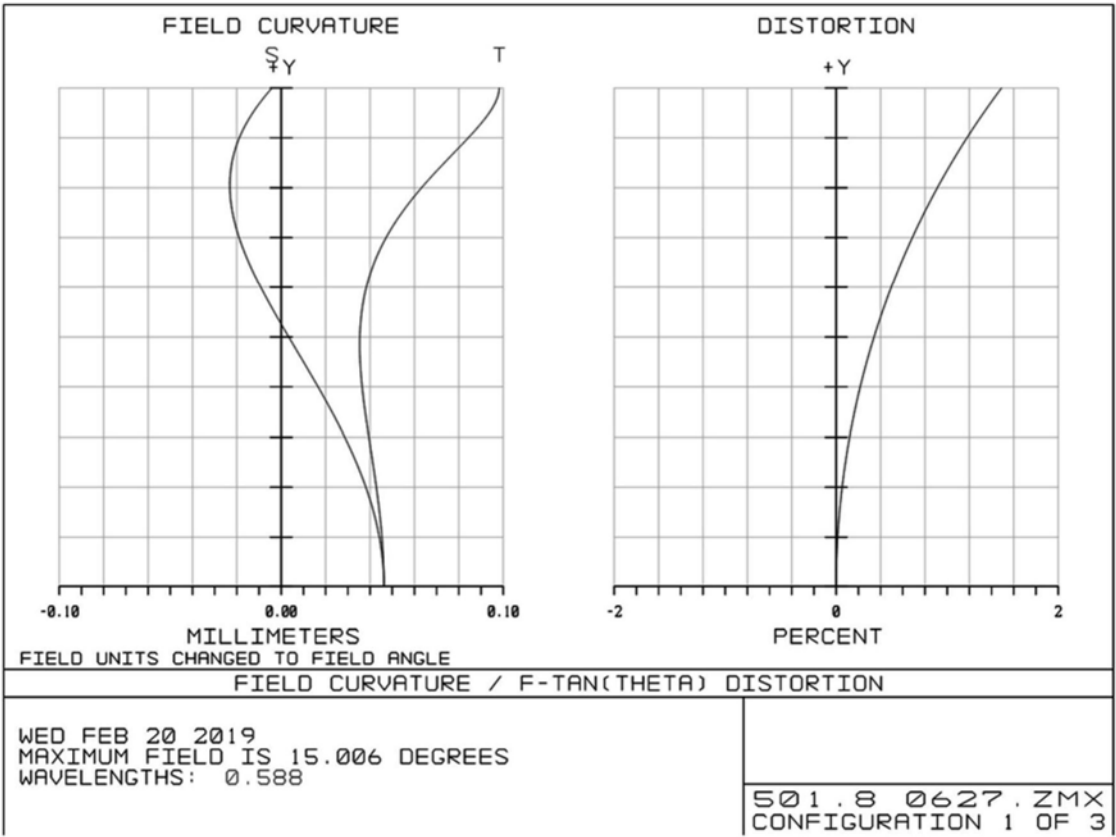


图3