



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110146970 A

(43)申请公布日 2019.08.20

(21)申请号 201910569908.7

(22)申请日 2019.06.27

(71)申请人 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 孔鹏

(51)Int.Cl.

G02B 15/173(2006.01)

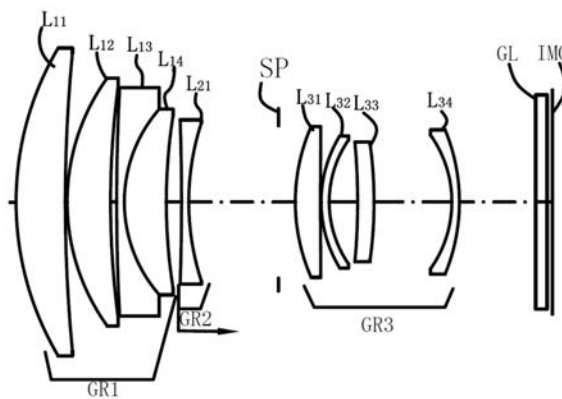
权利要求书2页 说明书11页 附图15页

(54)发明名称

一种成像镜头及成像设备

(57)摘要

本发明提供了一种成像镜头及成像设备。成像镜头包括从物侧到像侧顺次配置的具有正光焦度的第一透镜组、具有负光焦度的第二透镜组、光阑和具有正光焦度的第三透镜组；调焦过程中第二透镜组沿着光轴移动，第一透镜组和第三透镜组相对像面的位置固定；成像镜头满足条件式： $0.4 < F_1/F \leq 1.5$ ，其中， F 表示成像镜头的焦距， F_1 表示第一透镜组的合成焦距。由此可以降低整体系统的重量，提供一种小型，轻量，大口径，并具有优异的成像性能的成像镜头和成像设备。同时，本成像镜头的调焦部件可以做到仅包括一片透镜，有利于成像镜头和成像设备的快速对焦以及轻量化的实现。



1. 一种成像镜头,其特征在于,包括从物侧到像侧顺次配置的:具有正光焦度的第一透镜组、具有负光焦度的第二透镜组、光阑和具有正光焦度的第三透镜组;

调焦过程中所述第二透镜组沿着光轴移动,所述第一透镜组和所述第三透镜组相对像面的位置固定;

所述成像镜头满足以下条件式:

$$0.4 < F_1 / F \leq 1.5,$$

其中, F 表示所述成像镜头的焦距, F_1 表示所述第一透镜组的合成焦距。

2. 根据权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述第一透镜组包括胶合透镜组,所述胶合透镜组由正透镜和负透镜组成,所述正透镜满足以下条件式:

$$70 \leq v_d \leq 95,$$

其中, v_d 定义为介质关于波长为587.6nm的光线的阿贝数。

3. 根据权利要求2所述的成像镜头,其特征在于,所述第一透镜组还包括第一正透镜和第二正透镜,所述第一正透镜设于所述第二正透镜的物侧,所述胶合透镜组设于所述第二正透镜的像侧;

所述第二正透镜的像侧面的曲率半径为 R_{2b} ,所述胶合透镜组的物侧面的曲率半径为 R_{3a} ,并满足以下条件式:

$$1 < R_{3a} / R_{2b} < 13.$$

4. 根据权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述第二透镜组包括至少一枚负透镜,该负透镜满足以下条件式:

$$1.59 \leq n_d \leq 1.70,$$

其中, n_d 定义为介质关于波长为587.6nm的光线的折射率。

5. 根据权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述第二透镜组包括至少一枚负透镜,该负透镜满足以下条件式:

$$50 \leq v_d \leq 83,$$

其中, v_d 定义为介质关于波长为587.6nm的光线的阿贝数。

6. 根据权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述第三透镜组配置有一枚弯月形负透镜,所述弯月形负透镜在物侧面和像侧面的曲率半径分别为 R_a 、 R_b ,并满足以下条件式:

$$1 < (R_a + R_b) / (R_a - R_b) < 15.$$

7. 根据权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述第三透镜组的合成焦距 F_3 满足以下条件式:

$$0.5 \leq F_3 / F \leq 1.5.$$

8. 根据权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述成像镜头中最接近像侧的透镜表面和像面之间的距离 B_f 满足以下条件式:

$$0.17 < B_f / F < 0.29.$$

9. 根据权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,由物侧到像侧方向,

所述第一透镜组顺次配置有第一正透镜、第二正透镜、第一负透镜和第三正透镜,所述第一负透镜和所述第三正透镜组成胶合透镜组;

所述第二透镜组配置有第二负透镜;

所述第三透镜组顺次配置有第四正透镜、第三负透镜、第五正透镜和第四负透镜。

10. 一种成像设备,其特征在于,包括如权利要求1-9中任一项所述的成像镜头。

一种成像镜头及成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及光学成像技术领域,尤其涉及一种成像镜头及成像设备。

背景技术

[0002] 标准人像镜头,一般是指在镜头1.5m~2m的距离上照人的镜头,按照一般的美学观点,在1.5~2m外看一个人的五官是最漂亮的。因为这个距离的透视效果使人的鼻子显得比真实的略小而脸又不至于太平。并且一般照人像的时候习惯只照人的头和肩。所以我们所说的标准的人像照镜头,一般是指在镜头1.5m~2m的距离上照人的镜头,长一点的也可以,不过距离长,不好与被照的人沟通,距离近了,变形又产生了。标准人像镜头通常具有 $20^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 的视场角,该镜头能够虚化视场角外的物体,突出显示视场角内的人/物,从而被人像摄制所广泛需求。

[0003] 现有的大F值的标准人像镜头,一般采用Triplet(三片镜片)镜头结构,而对于F值小于2的大口径标准镜头则通常采用双高斯结构。但由于双高斯镜头属于对称性结构,存在匹兹万值较大,对焦镜片组为整组镜头移动导致电子对焦速度过慢且不精准,另外整体体积过大过重,不便于携带。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提供一种成像镜头及成像设备,其体小量轻,调焦部件可以做到只有一片镜片,具有对焦速度快、成像性能优异的特点。

[0005] 为此,本发明的目的通过如下技术方案来实现:

[0006] 一种成像镜头,包括从物侧到像侧顺次配置的:具有正光焦度的第一透镜组、具有负光焦度的第二透镜组、光阑和具有正光焦度的第三透镜组;

[0007] 调焦过程中所述第二透镜组沿着光轴移动,所述第一透镜组和所述第三透镜组相对像面的位置固定;

[0008] 所述成像镜头满足以下条件式:

[0009] $0.4 < F_1/F \leq 1.5$,

[0010] 其中,F表示所述成像镜头的焦距, F_1 表示所述第一透镜组的合成焦距。

[0011] 进一步地,所述第一透镜组包括胶合透镜组,所述胶合透镜组由正透镜和负透镜组成,所述正透镜满足以下条件式:

[0012] $70 \leq v_d \leq 95$,

[0013] 其中, v_d 定义为介质关于波长为587.6nm的光线的阿贝数。

[0014] 进一步地,所述第一透镜组还包括第一正透镜和第二正透镜,所述第一正透镜设于所述第二正透镜的物侧,所述胶合透镜组设于所述第二正透镜的像侧;

[0015] 所述第二正透镜的像侧面的曲率半径为 R_{2b} ,所述胶合透镜组的物侧面的曲率半径为 R_{3a} ,并满足以下条件式:

[0016] $1 < R_{3a}/R_{2b} < 13$ 。

- [0017] 进一步地,所述第二透镜组包括至少一枚负透镜,该负透镜满足以下条件式:
- [0018] $1.59 \leq n_d \leq 1.70$,
- [0019] 其中, n_d 定义为介质关于波长为587.6nm的光线的折射率。
- [0020] 进一步地,所述第二透镜组包括至少一枚负透镜,该负透镜满足以下条件式:
- [0021] $50 \leq v_d \leq 83$,
- [0022] 其中, v_d 定义为介质关于波长为587.6nm的光线的阿贝数。
- [0023] 进一步地,所述第三透镜组配置有一枚弯月形负透镜,所述弯月形负透镜在物侧面和像侧面的曲率半径分别为 R_a 、 R_b ,并满足以下条件式:
- [0024] $1 < (R_a + R_b) / (R_a - R_b) < 15$ 。
- [0025] 进一步地,所述第三透镜组的合成焦距 F_3 满足以下条件式:
- [0026] $0.5 \leq F_3 / F \leq 1.5$ 。
- [0027] 进一步地,所述成像镜头中最接近像侧的透镜表面和像面之间的距离 B_f 满足以下条件式:
- [0028] $0.17 < B_f / F < 0.29$ 。
- [0029] 进一步地,由物侧到像侧方向,
- [0030] 所述第一透镜组顺次配置有第一正透镜、第二正透镜、第一负透镜和第三正透镜,所述第一负透镜和所述第三正透镜组成胶合透镜组;
- [0031] 所述第二透镜组配置有第二负透镜;
- [0032] 所述第三透镜组顺次配置有第四正透镜、第三负透镜、第五正透镜和第四负透镜。
- [0033] 此外,本发明还提供一种成像设备,其包括上述的任一种成像镜头。
- [0034] 本发明的成像镜头及成像设备至少具有如下有益效果:
- [0035] 本成像镜头和成像设备通过条件式 $0.4 < F_1 / F \leq 1.5$ 限定了第一透镜组的焦距范围,从而规定了第一透镜组光线的入射角度和入瞳位置。在该条件式范围内,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,因此第一透镜组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。由此可以降低整体系统的重量,提供一种小型,轻量,大口径,并具有优异的成像性能的成像镜头和成像设备。同时,本成像镜头的调焦部件可以做到仅包括一片透镜,有利于成像镜头及成像设备的快速对焦和小型化的实现。

附图说明

- [0036] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,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发明的某些实施例,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。
- [0037] 图1示出了本发明实施例1的成像镜头的镜头结构示意图;
- [0038] 图2A示出了本发明实施例1提供的成像镜头在无限远聚焦(INF)时的球面像差示意图;
- [0039] 图2B示出了本发明实施例1提供的成像镜头在无限远聚焦(INF)时的像散示意图;
- [0040] 图2C示出了本发明实施例1提供的成像镜头在无限远聚焦(0.8m)时的球面像差示

意图；

[0041] 图2D示出了本发明实施例1提供的成像镜头在无限远聚焦(0.8m)时的像散示意图；

[0042] 图3示出了本发明实施例2的成像镜头的镜头结构示意图；

[0043] 图4A示出了本发明实施例2提供的成像镜头在无限远聚焦(INF)时的球面像差示意图；

[0044] 图4B示出了本发明实施例2提供的成像镜头在无限远聚焦(INF)时的像散示意图；

[0045] 图4C示出了本发明实施例2提供的成像镜头在无限远聚焦(0.8m)时的球面像差示意图；

[0046] 图4D示出了本发明实施例2提供的成像镜头在无限远聚焦(0.8m)时的像散示意图；

[0047] 图5示出了本发明实施例3的成像镜头的镜头结构示意图；

[0048] 图6A示出了本发明实施例3提供的成像镜头在无限远聚焦(INF)时的球面像差示意图；

[0049] 图6B示出了本发明实施例3提供的成像镜头在无限远聚焦(INF)时的像散示意图；

[0050] 图6C示出了本发明实施例3提供的成像镜头在无限远聚焦(0.8m)时的球面像差示意图；

[0051] 图6D示出了本发明实施例3提供的成像镜头在无限远聚焦(0.8m)时的像散示意图。

具体实施方式

[0052] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0053] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0054] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0055] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0056] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以

是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0057] 以下,根据实施例及附图对本发明作进一步的详细说明:

[0058] 本发明的成像镜头包括从物侧到像侧顺次配置的具有正光焦度的第一透镜组、具有负光焦度的第二透镜组、光阑和具有正光焦度的第三透镜组。调焦过程中第二透镜组沿着光轴移动,第一透镜组和第三透镜组相对像面的位置固定。

[0059] 成像镜头满足以下条件式:

$$[0060] \quad 0.4 < F_1/F \leq 1.5 \quad (1)$$

[0061] 其中, F 表示所述成像镜头的焦距, F_1 表示所述第一透镜组的合成焦距。

[0062] 条件式(1)中限定了第一透镜组的焦距范围,从而规定了第一透镜组光线的入射角度和入瞳位置,在条件式(1)范围内,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,因此第一透镜组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] 根据条件式(1)配置第一透镜组的合成焦距的成像镜头,可以降低整体系统的重量,提供一种小型,轻量,大口径,并具有优异的成像性能的成像镜头。能够使得本成像镜头始终具有1.6-2.2的 F 值和 $20 \sim 35^\circ$ 的视场角,可以作为标准人像写真镜头。当然,本成像镜头也可以适当地在具有可换镜头的相机、摄像机、数码相机、广播相机等情况下使用。同时,本成像镜头的调焦部件可以做到仅包括一片透镜,实现成像镜头的快速对焦。

[0064] 当 F_1/F 超过条件式(1)的下限,则第一透镜组的焦距过小,光焦度过大,同时第一透镜组镜片口径会增大,所产生的球差等诸像差也难以靠第二第三透镜组校正,达不到成像优质以及便携性的要求。若 F_1/F 超过条件式(1)的上限,其后果是成像镜头的光学系统总长过长,导致成像镜头的尺寸增大。

[0065] 若上述条件式(1)满足以下所示的范围,

$$[0066] \quad 0.8 < F_1/F \leq 1.2 \quad (1a)$$

[0067] 通过满足该条件式(1a)所限定的范围,实现成像性能的进一步提高。

[0068] 此外,第一透镜组包括胶合透镜组,胶合透镜组由正透镜和负透镜组成,正透镜满足以下条件式:

$$[0069] \quad 70 \leq v_d \leq 95 \quad (2)$$

[0070] 其中, v_d 定义为介质关于波长为587.6nm的光线的阿贝数。

[0071] 条件式(2)规定了第一透镜组中胶合透镜组的正透镜的色散系数,决定了第一透镜组位置色差和倍率色差的校正程度,是影响成像性能的重要因素。

[0072] 若胶合透镜组的正透镜的阿贝数超过条件式(2)的下限,则胶合镜片组校正两种色差能力偏弱,不利于整个成像镜头色差的校正。若胶合透镜组的正透镜的阿贝数超过条件式(2)的上限,则会导致该透镜成本过高(阿贝数超过95的透镜极其昂贵),而且性能过剩。综上所述,将该正透镜的阿贝数限定在一定范围内可降低成像镜头成本,提高成像镜头的性能。

[0073] 若上述条件式(2)满足以下所示的范围,

[0074] $80 \leq v_d \leq 90$ (2a)

[0075] 通过满足该条件式(2a)所限定的范围,实现成像性能和成本的进一步优化。

[0076] 此外,第一透镜组还包括第一正透镜和第二正透镜,第一正透镜设于第二正透镜的物侧,胶合透镜组设于第二正透镜的像侧。第二正透镜的像侧面的曲率半径为 R_{2b} ,胶合透镜组的物侧面的曲率半径为 R_{3a} ,并满足以下条件式:

[0077] $1 < R_{3a}/R_{2b} < 13$ (3)

[0078] 条件式(3)规定了第一透镜组中的光焦度分配比例,成像镜头通过满足条件式(3),能够维持良好的成像性能。

[0079] 若 R_{3a}/R_{2b} 超出了条件式(3)的下限,则胶合透镜组的物侧面的透镜的曲率半径过小,其结果虽然降低了负球差,但是会加长第二透镜组到光阑间隔,相当于延长了成像镜头总长度。若 R_{3a}/R_{2b} 超出了条件式(3)的上限,则胶合透镜组的物侧面的透镜的光焦度过小,产生的球差过大,不利于整组成像镜头球差的校正。

[0080] 若上述条件式(3)满足以下所示的范围,

[0081] $5 < R_{3a}/R_{2b} < 9$ (3a)

[0082] 通过满足该条件式(3a)所限定的范围,实现成像性能的进一步提高。

[0083] 此外,第二透镜组包括至少一枚负透镜,该负透镜满足以下条件式:

[0084] $1.59 \leq n_d \leq 1.70$ (4)

[0085] $50 \leq v_d \leq 83$ (5)

[0086] 其中, n_d 、 v_d 分别定义为介质关于波长587.6nm的光线的折射率和阿贝数。

[0087] 条件式(4)、(5)分别规定了负透镜的折射率和阿贝数,由该条件式规定的值,决定了第二透镜组后的位置色差和倍率色差,是影响成像性能的重要因素。

[0088] 若折射率超过条件式(4)的下限、阿贝数超过条件式(5)的上限,则对第一透镜组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。若折射率超过条件式(4)的上限、阿贝数超过条件式(5)的下限,则对第一透镜组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,因此不为优选。

[0089] 若上述条件式(4)、(5)满足以下所示的范围,

[0090] $1.63 \leq n_d \leq 1.68$ (4a)

[0091] $60 \leq v_d \leq 70$ (5a)

[0092] 通过满足该条件式(4a)、(5a)所限定的范围,实现成像性能的进一步提高。

[0093] 上述,第二透镜组可以仅包括一枚负透镜,通过该负透镜沿光轴的移动实现快速对焦。

[0094] 此外,第三透镜组配置有一枚弯月形负透镜,弯月形负透镜在物侧面和像侧面的曲率半径分别为 R_a 、 R_b ,并满足以下条件式:

[0095] $1 < (R_a + R_b) / (R_a - R_b) < 15$ (6)

[0096] 条件式(6)规定了第三透镜组中弯月形负透镜的球面像差的校正比例。成像镜头通过满足条件式(6),能够维持良好的成像性能。

[0097] 若弯月形负透镜的球面像差的校正比例超过条件式(6)的下限,则弯月形负透镜的光焦度过小,其结果是造成成像镜头的光学总长变长,因此不是优选。若弯月形负透镜的球面像差的校正比例超过条件式(6)的上限,则弯月形负透镜的像侧面的曲率变得过大,产

生正球面像面弯曲过大,造成成像镜头性能下降,因此不是优选。

[0098] 若上述条件式(6)满足以下所示的范围,

$$[0099] \quad 5 < (R_a + R_b) / (R_a - R_b) < 10 \quad (6a)$$

[0100] 通过满足该条件式(6a)所限定的范围,实现成像性能的进一步提高。

[0101] 此外,第三透镜组的合成焦距 F_3 满足以下条件式:

$$[0102] \quad 0.5 \leq F_3 / F \leq 1.5 \quad (7)$$

[0103] 条件式(7)规定了第三透镜组中正透镜的光线入射角度。成像镜头通过满足条件式(7),能够维持良好的成像性能。

[0104] 若 F_3/F 超过条件式(7)的下限,则第三透镜组的合成光焦度过大,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。若 F_3/F 超过条件式(7)的上限,则第三透镜组的合成光焦度过小,产生正球面像差过小,造成球差校正不足,因此不是优选。

[0105] 若上述条件式(7)满足以下所示的范围,

$$[0106] \quad 0.8 \leq F_3 / F \leq 1.2 \quad (7a)$$

[0107] 通过满足该条件式(7a)所限定的范围,实现成像性能的进一步提高。

[0108] 此外,成像镜头中最接近像侧的透镜表面和像面之间的距离 B_f 满足以下条件式:

$$[0109] \quad 0.17 < B_f / F < 0.29 \quad (8)$$

[0110] 条件式(8)用于实现成像镜头的高光学性能,同时确保能用于微单相机等可互换镜头的相机。如将本成像镜头配置成85mmF1.8的微单镜头。

[0111] 若 B_f/F 超过条件式(8)的下限,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微单相机光学系统。若 B_f/F 超过条件式(8)的上限,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。

[0112] 若上述条件式(8)满足以下所示的范围,

$$[0113] \quad 0.21 < B_f / F < 0.25 \quad (8a)$$

[0114] 通过满足该条件式(8a)所限定的范围,实现成像性能的进一步提高。

[0115] 本发明还提供一种成像设备,包括上述的成像镜头。

[0116] 综上所述,本发明提供的成像镜头及成像设备,具有体积小,重量轻,调焦部件只有一片镜片的特征,可以做成对焦迅速、便于携带、成像优秀的光学镜头。

[0117] 以下,基于附图详细说明本发明的成像镜头,透镜数据中,折射率和焦距为d线(波长587.6nm)的值。其中,成像镜头相关数据中,长度的单位为mm,将省略示出其单位。

[0118] 要注意的是,在表格和以下描述中使用的符号如下:

[0119] “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_i ”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。此外,关于轴上表面距离,每个表格中的变量距离以“无限远聚焦(INF)”和“最近距离聚焦(0.8m)”的顺序指示。

[0120] 此外,折射率和阿贝数是关于d线(波长587.6nm)的折射率和阿贝数。

[0121] 实施例1

[0122] 如图1所示,本实施例中成像镜头的构成为,从图示的物体侧到成像侧依次配置有如下透镜组:具有正光焦度的第一透镜组GR1、具有负光焦度的第二透镜组GR2、光阑以及具

有正光焦度的第三透镜组GR3。在调焦过程中第二透镜组沿光轴移动，第一透镜组和第三透镜组相对于像面被固定。

[0123] 进一步地，由物侧到像侧方向，第一透镜组依次包括正透镜L11、正透镜L12、负透镜L13和正透镜L14，其中负透镜L13和正透镜L14组成胶合透镜组；第二透镜组为负透镜L21；第三透镜组依次配置正透镜L31、负透镜L32、正透镜L33和负透镜L34。负透镜L34为弯月形负透镜。

[0124] 由一种滤光器配置的平行玻璃板GL布置在第三透镜组GR3的负透镜L34和像表面IMG之间。后截距是从L34的像侧面到像表面IMG的距离，其中平行玻璃平板GL可以变换为空气。

[0125] 下表示出了关于本实施例的成像镜头的各种数值数据，其中表面 S_i 为成像镜头由物面到像面顺次配置的镜片的表面。

[0126]

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	58.558	9.48	1.8213	42.73
2	298.95	0.394		
3	41.031	8.337	1.53775	74.7
4	171.722	1.17		
5	412.741	1.5	1.8061	33.27
6	27.251	8.09	1.497	81.61
7	107.846	2.95		
8	-442.29	1.4	1.6127	58.7169
9	49.317	17.28		
10	∞	3.26		
11	36.369	4.83	1.7865	50
12	1864.782	0.15		
13	24.546	1.55	1.5955	38.77
14	21.181	5.47		
15	-122.605	3.17	1.7555	25.07
16	-81.169	15		
17	-22.324	1.448	1.72825	28.41
18	-36.525	14.718		
19	∞	2.2	1.5168	64.2
20	∞	1		
21	∞	IMG		

[0127]

调焦数据		
No	INF	MOD (0.8m)
焦距	84.67	80.03
物距	INF	697
D(1)	2.95	17.45
D(2)	17.28	2.78

[0128] 图2A~2B示出了在无限远聚焦 (INF)、图2C~2D示出了在最近距离聚焦 (0.8m) 时、按照本实施例的成像镜头的诸像差图。

[0129] F线、d线、C线代表在F线 (波长486nm)、d线 (波长588nm)、C线 (波长656nm) 的球面像差。另外,在图解说明像散的示意图中,实线S表示主光线d线在弧矢像面的值,实线T表示主光线d线在子午像面的值。有关各种像差曲线图的上述说明与其他实施例相同,下文中将不赘述。

[0130] 由图示2A~2D可以得出,本实施例的成像镜头具有优异的成像效果。

[0131] 实施例2

[0132] 如图3所示,本实施例与实施例1的区别在于成像镜头的透镜参数不同。以下,示出了关于本实施例的成像镜头的各种数值数据。

[0133]

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	75.95	6.12	1.8086	40.42
2	-458.863	0.3		
3	32.862	6.99	1.53775	74.7
4	159.709	1.17		
5	1870.109	1.5	1.8061	33.27
6	28.676	7.88	1.497	81.59
7	-401.386	1.3		

[0134]

8	-818.849	1.4	1.623	58.06
9	36.289	13.77		
10	∞	9.52		
11	41.839	4.38	1.8537	40.6
12	-19429	0.15		
13	39.83	1.52	1.6205	38.12
14	23.869	4.46		
15	-89.256	2.43	1.8052	25.44
16	-44.922	9.85		
17	-25.802	1.5	1.7847	26.22
18	-52.613	15.09		
19	∞	2.2	1.5168	64.2
20	∞	1		
21	∞	IMG		

[0135]

调焦数据		
No	INF	MOD (0.8m)
焦距	82.58	74.57
物距	INF	708
D(1)	1.3	6.6
D(2)	13.77	8.47

[0136] 图4A~4B是图解说明在无限远聚焦(INF),图4C~4D是图解说明在最近距离聚焦(0.8m)时,按照本实施例的成像镜头的诸像差图。

[0137] 由图示4A~4D可以得出,本实施例的成像镜头具有优异的成像效果。

[0138] 实施例3

[0139] 如图5所示,本实施例与实施例1的区别在于成像镜头的透镜参数不同。以下,示出了关于本实施例的成像镜头的各种数值数据。

[0140]

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		∞		

[0141]

1	72.773	8.02	1.7858	44.05
2	-14012	0.57		
3	36.229	8.93	1.53775	74.7
4	160.094	1.17		
5	548.424	1.5	1.8061	33.27
6	29.567	6.77	1.497	81.61
7	295.165	1.75		
8	-727.461	1.4	1.64	60.08
9	44.261	14.34		
10	∞	10.4		
11	40.813	4.15	1.816	46.57
12	-301.19	0.15		
13	28.664	1.45	1.62	36.43
14	22.981	5.32		
15	-118.048	3.17	1.7847	25.76
16	-71.152	10.31		
17	-26.991	1.65	1.72825	28.46
18	-71.430	14.442		
19	∞	2.2	1.5168	64.2
20	∞	1		
21	∞	IMG		

[0142]

调焦数据		
No	INF	MOD (0.8m)
焦距	81.35	75.17
物距	INF	702
D(1)	1.75	10.24
D(2)	14.34	5.85

[0143] 图6A~6B是图解说明在无限远聚焦(INF),图6C~6D是图解说明在最近距离聚焦(0.8m)时,按照本实施例的成像镜头的诸像差图。

[0144] 由图示6A~6D可以得出,本实施例的成像镜头具有优异的成像效果。

[0145] 下表格示出了各个实施例的条件式1~8的计算值一览表。

[0146]

条件式的计算值				
	NO.	实施例 1	实施例 2	实施例 3
1	F_1/F	1.08	0.67	0.86
2	v_d	81.6103	81.5947	81.614
3	R_{3a}/R_{2b}	2.4	11.7	3.426
4	n_d	1.613	1.623	1.64
5	v_d	58.72	58.06	60.08
6	$(R_a + R_b) / (R_a - R_b)$	13.59	3.991	9.088
7	F_3/F	0.77	1.39	0.994
8	B_F/F	0.21	0.22	0.216

[0147] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

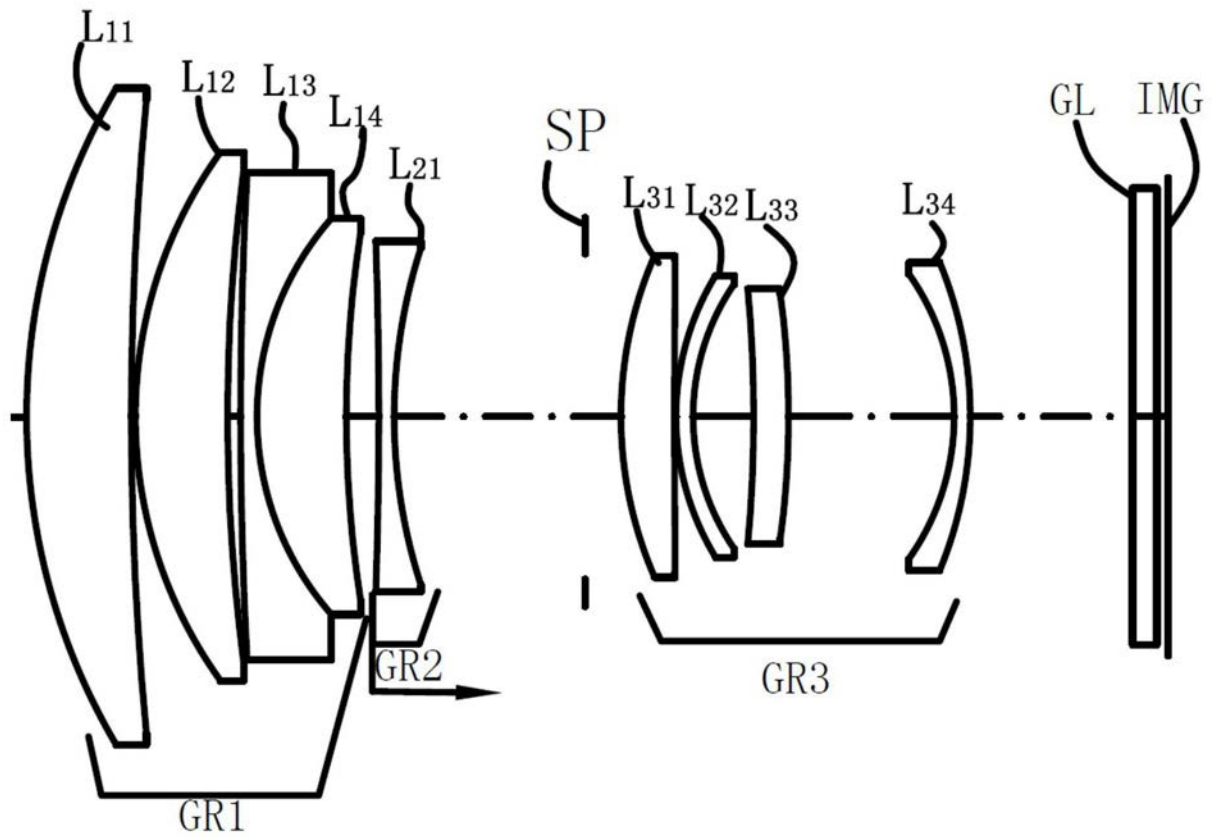


图1

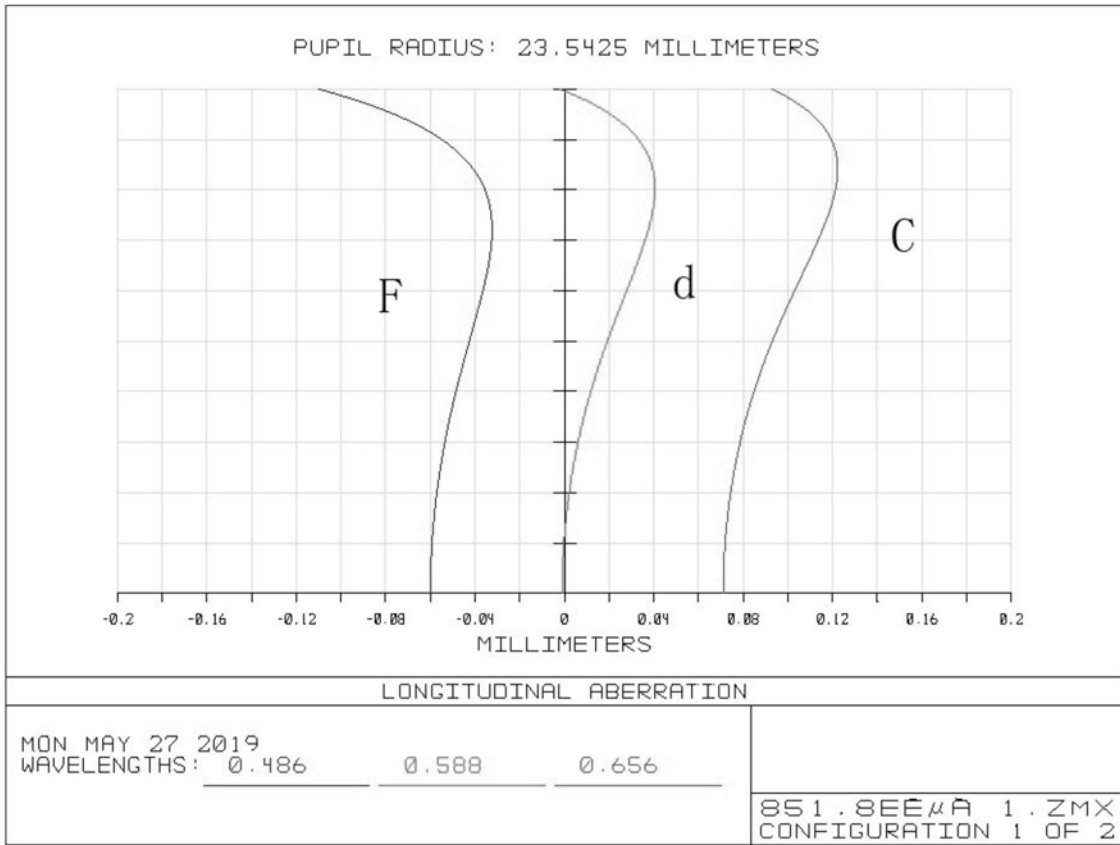


图2A

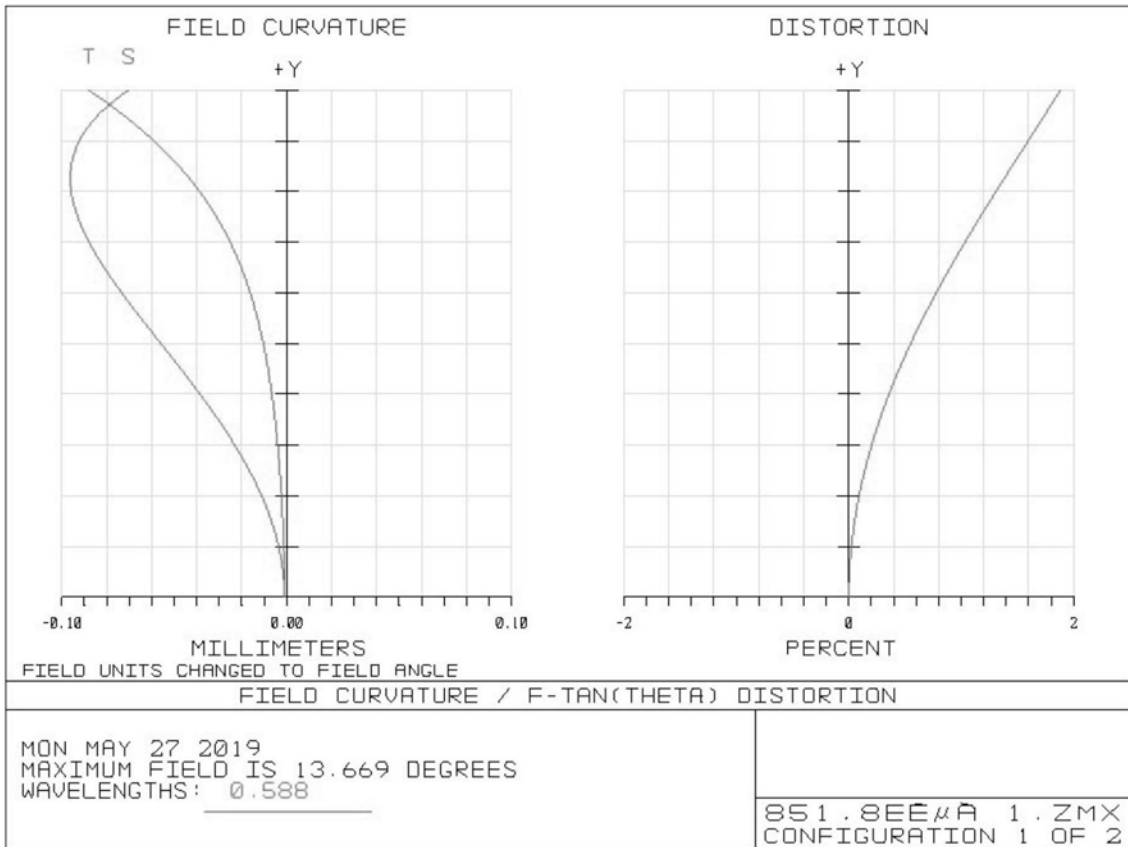


图2B

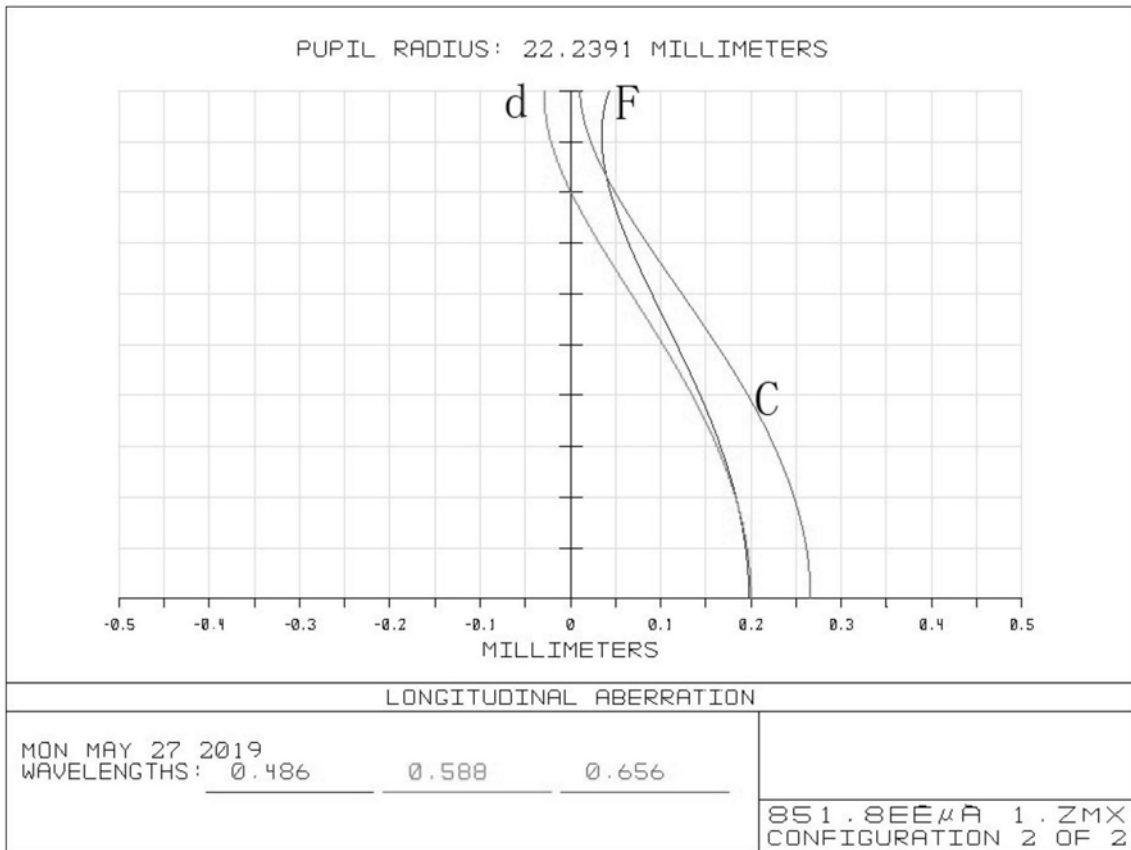


图2C

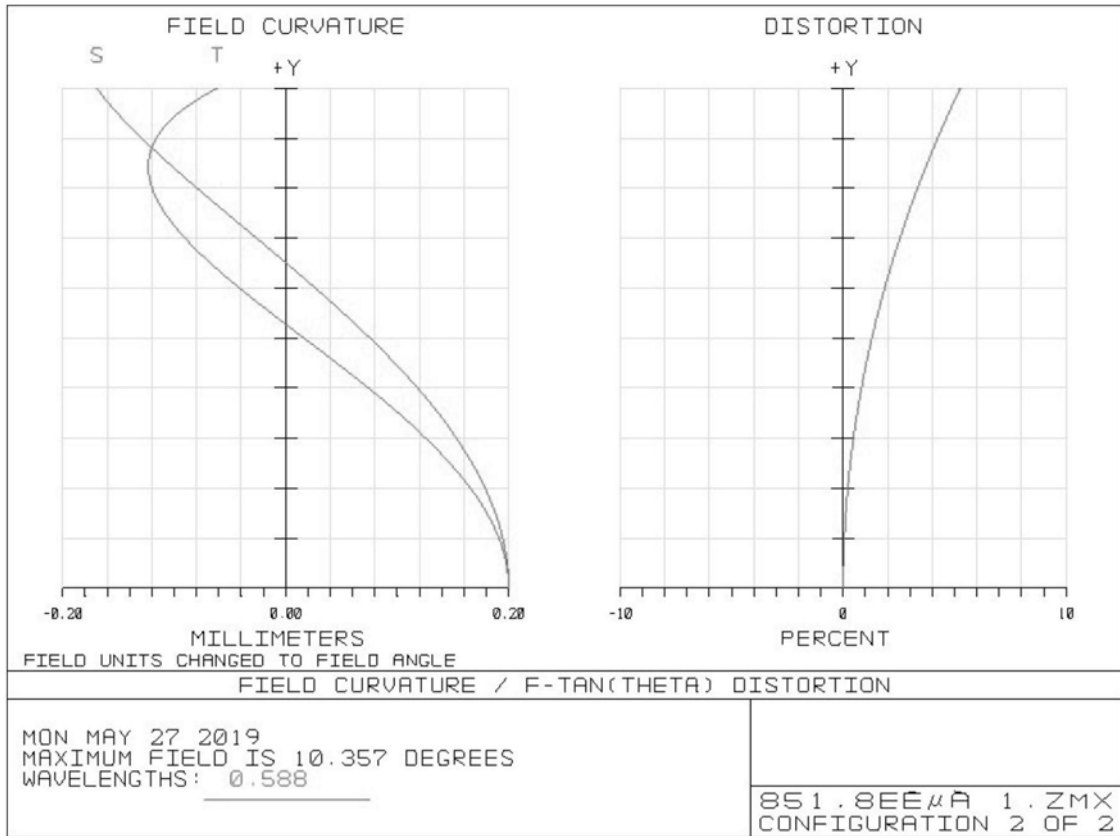


图2D

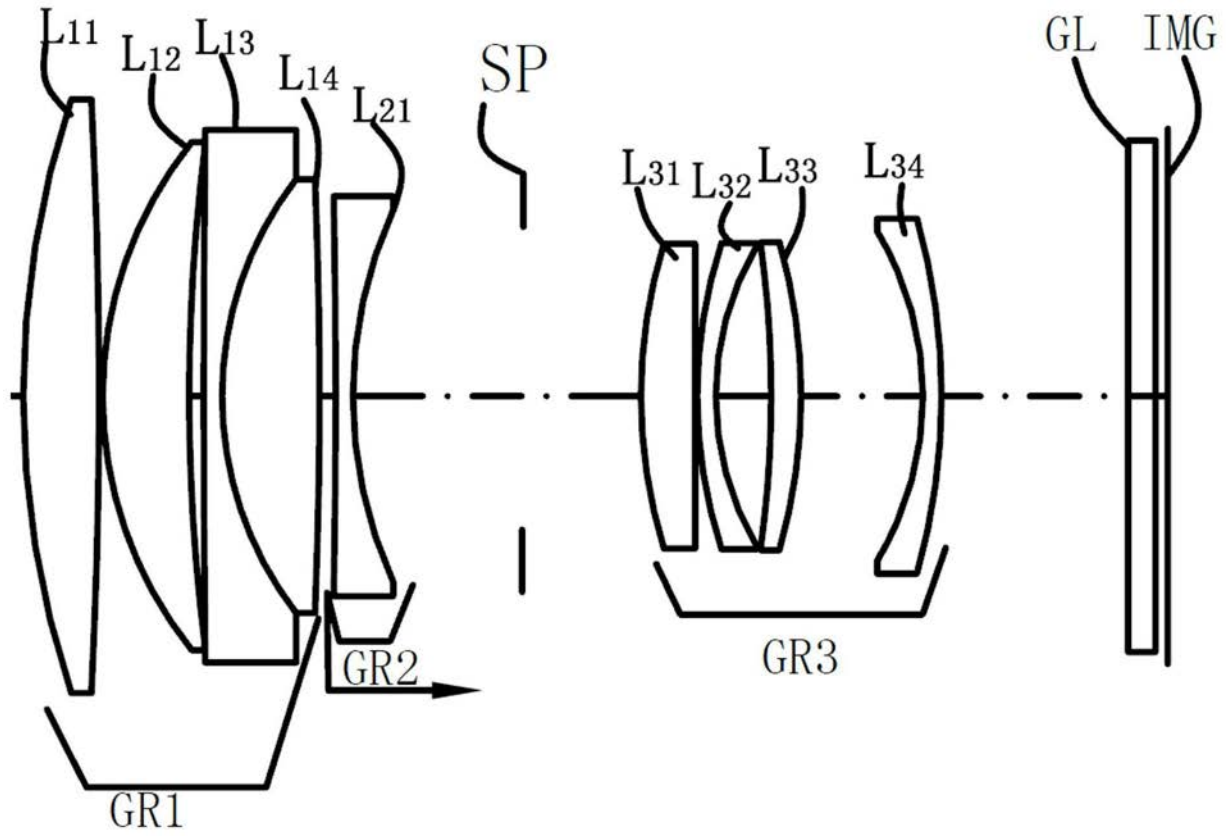


图3

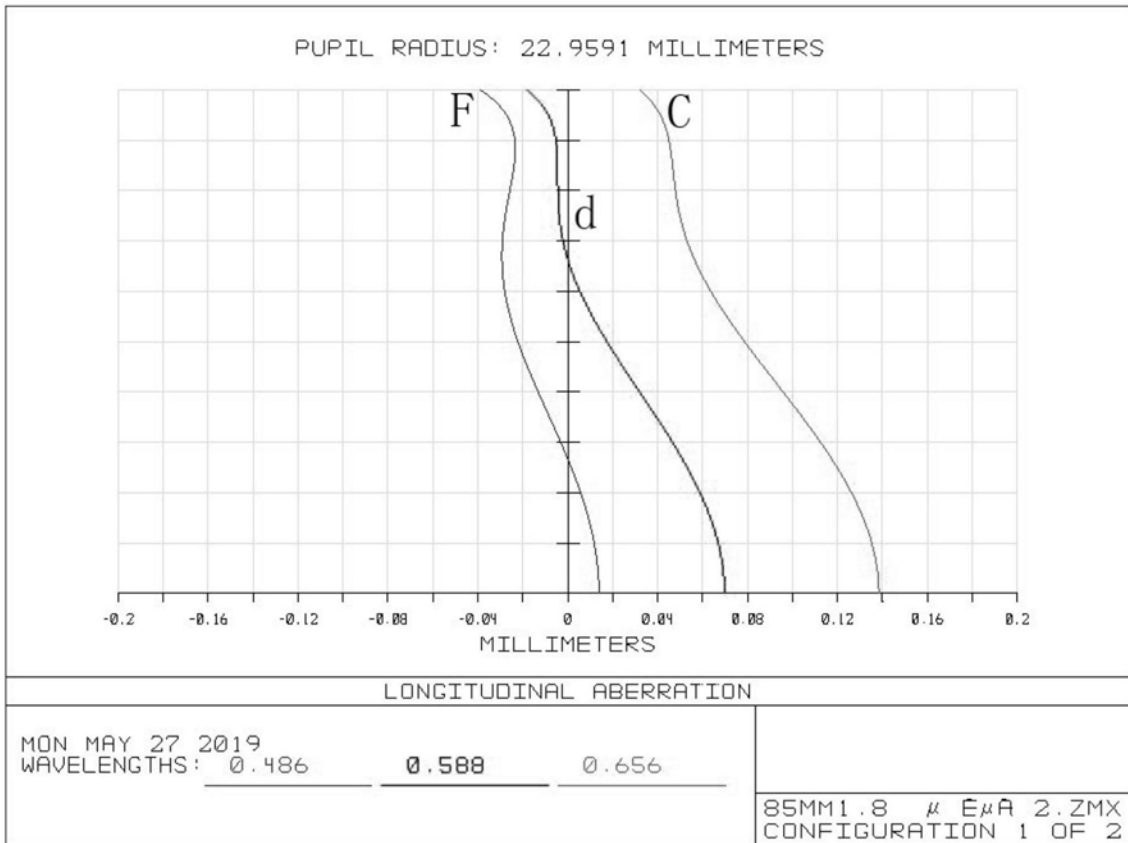


图4A

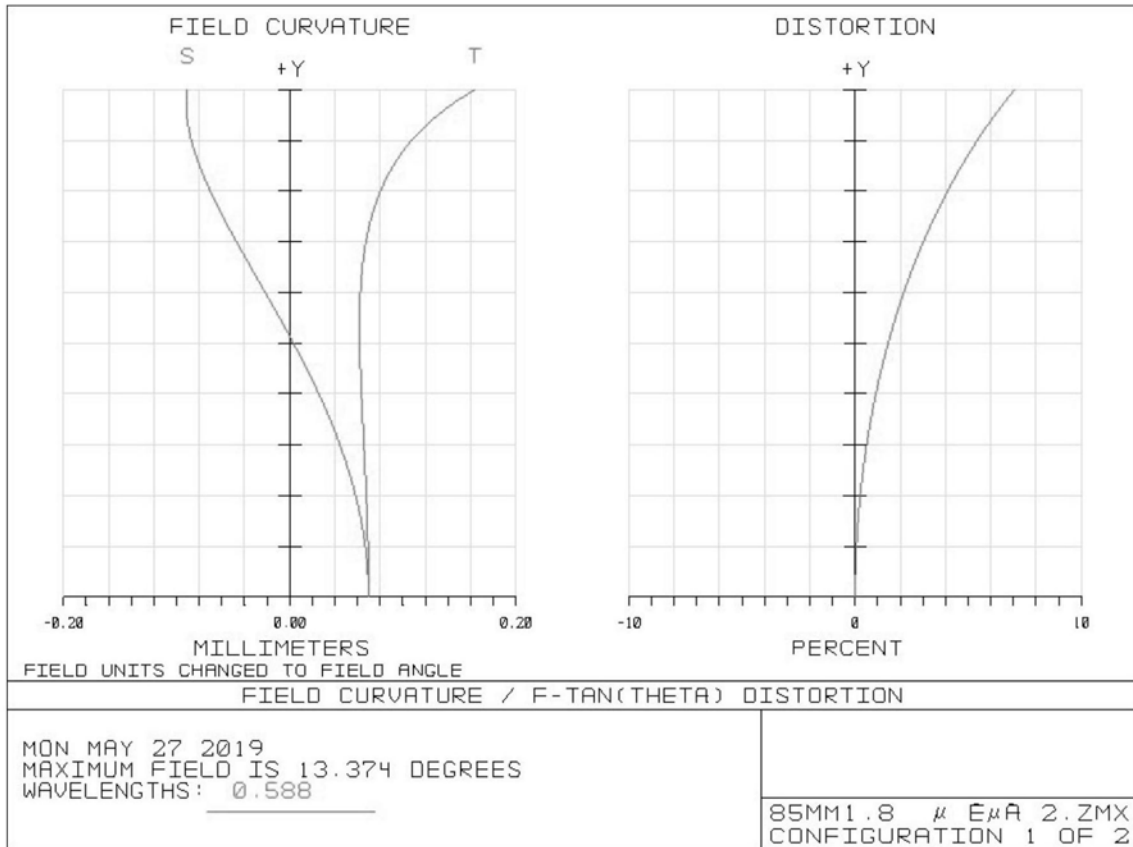


图4B

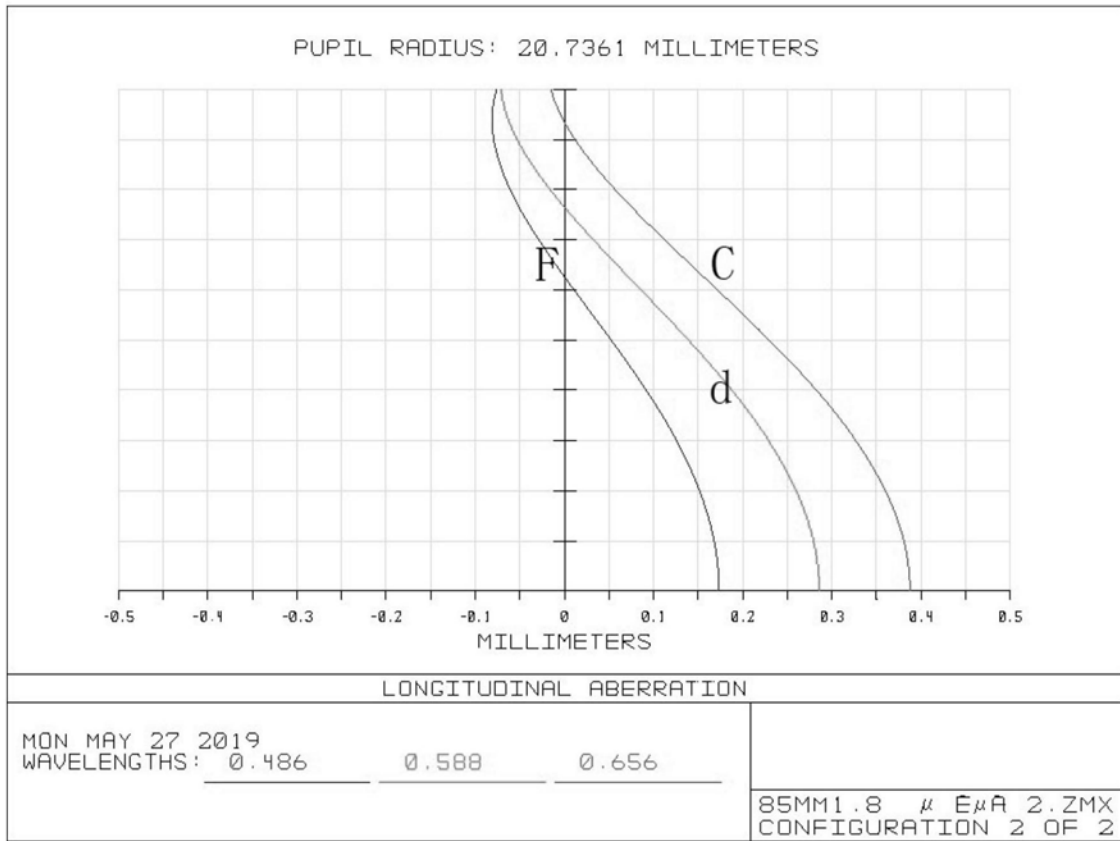


图4C

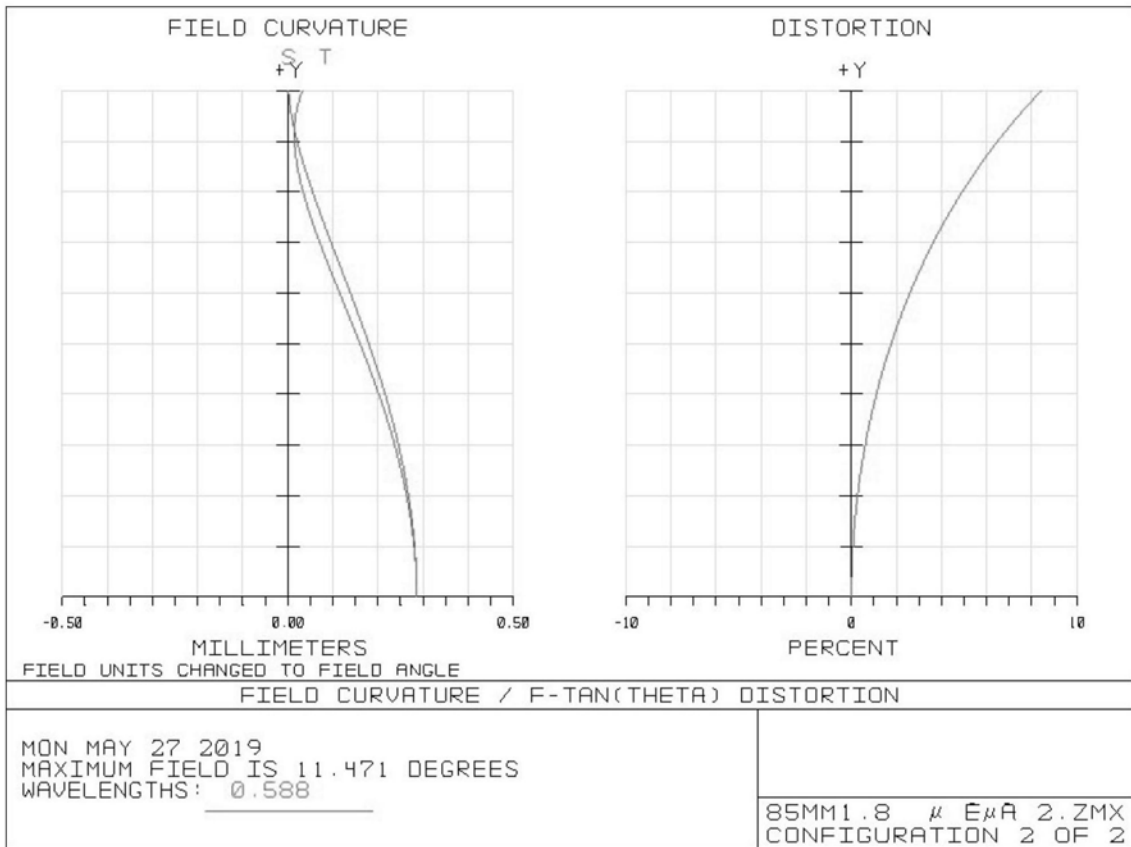


图4D

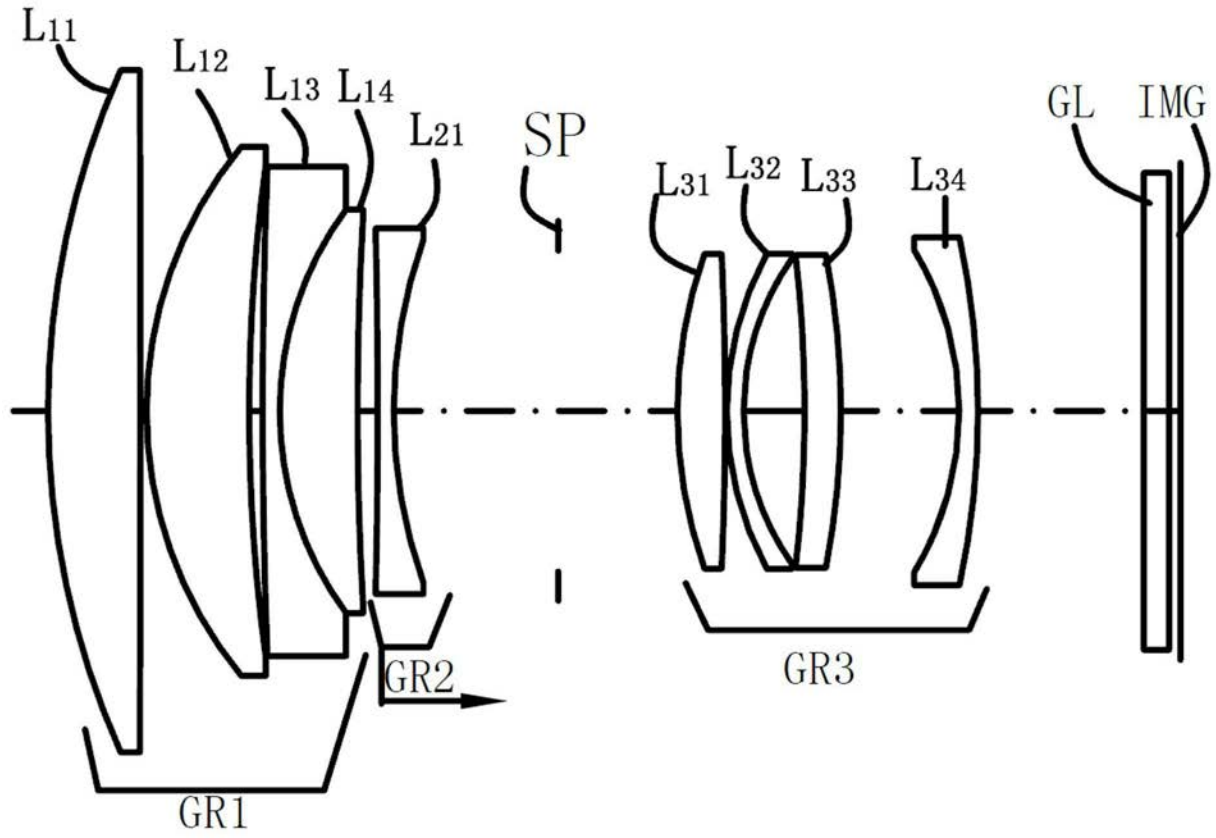


图5

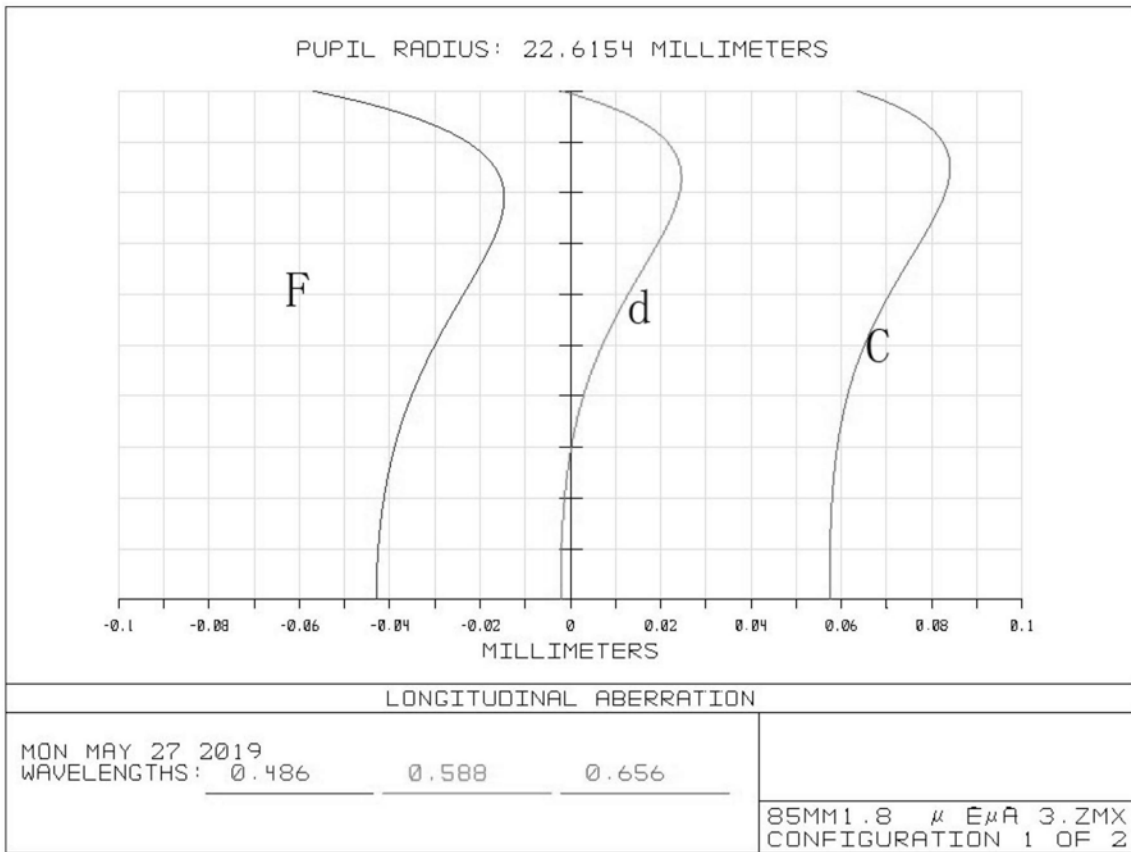


图6A

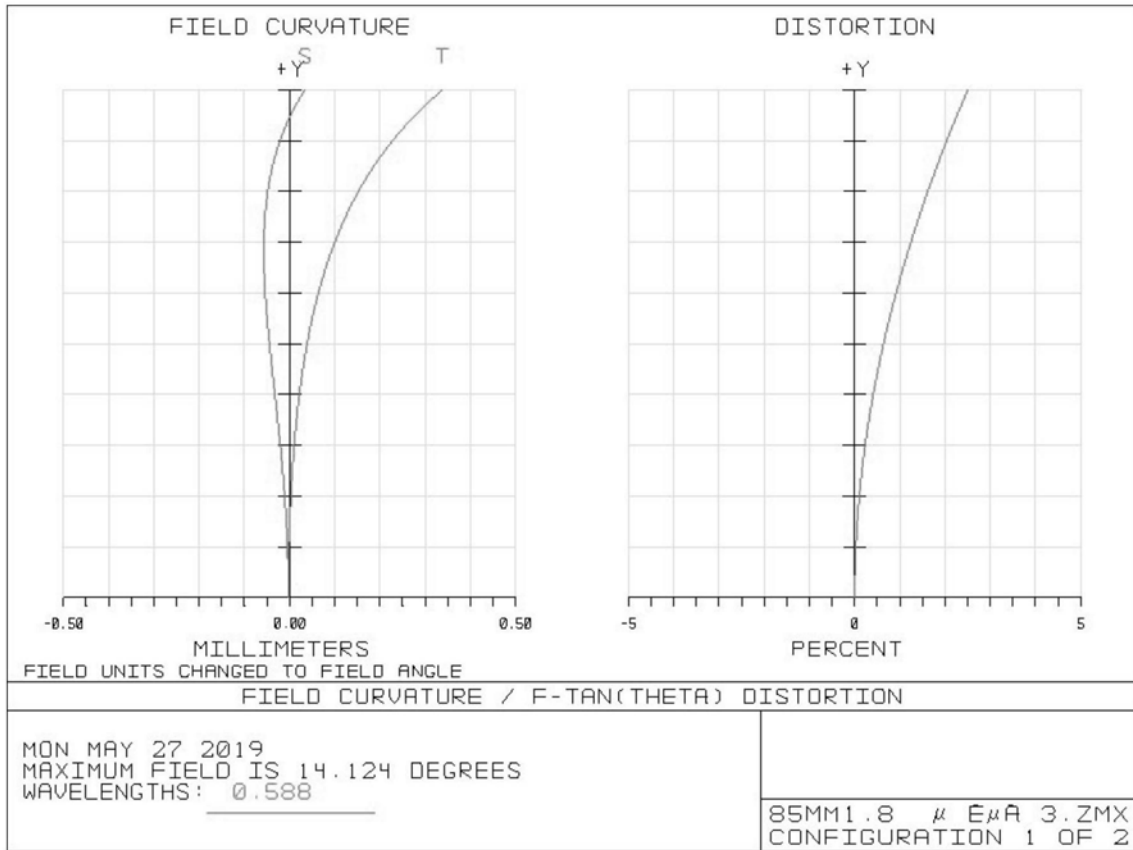


图6B

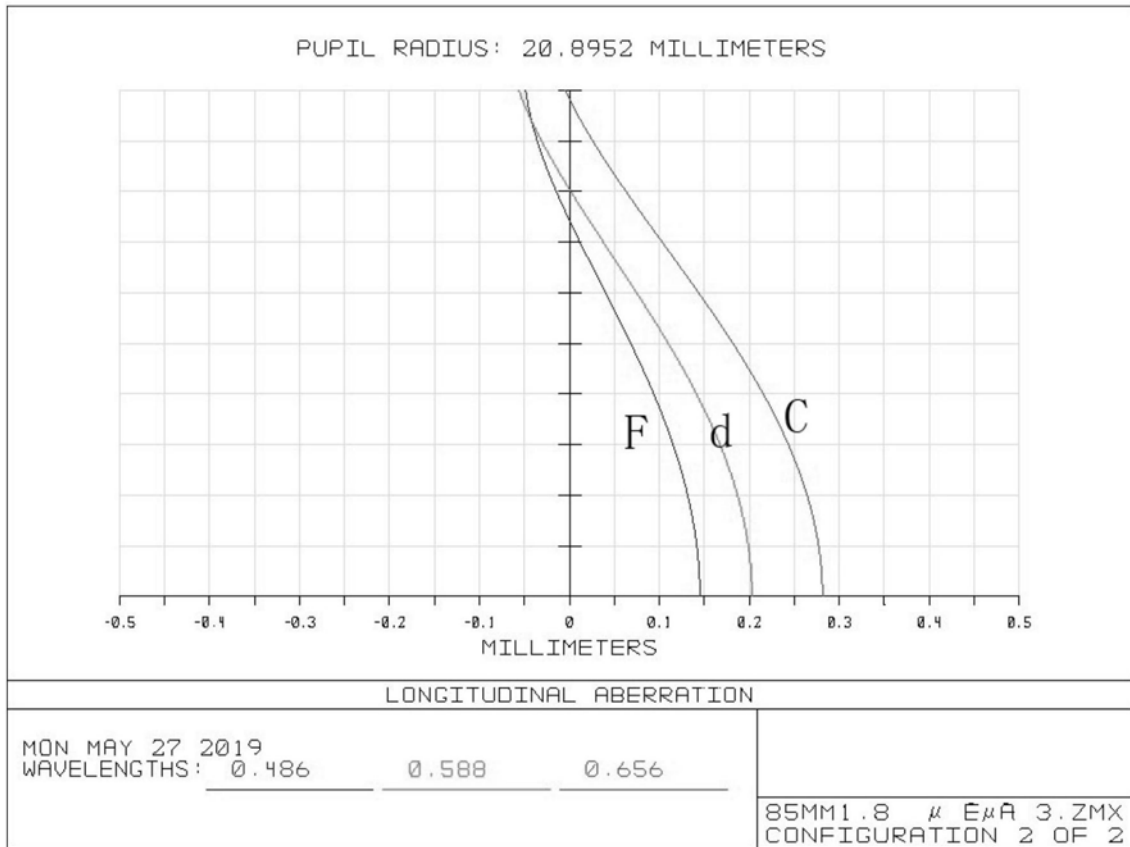


图6C

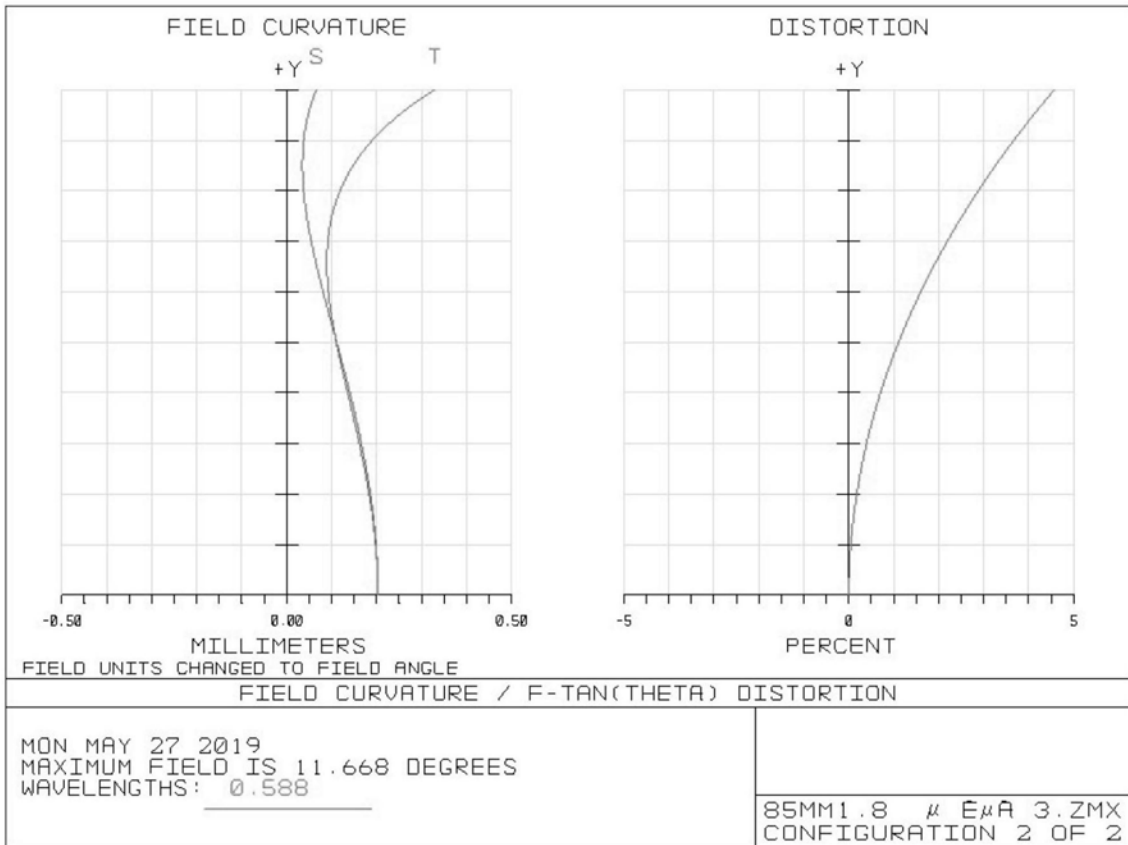


图6D