



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106980170 B

(45) 授权公告日 2022.05.27

(21) 申请号 201710307968.2

G02B 13/06 (2006.01)

(22) 申请日 2017.05.04

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101614864 A, 2009.12.30

申请公布号 CN 106980170 A

CN 103499874 A, 2014.01.08

CN 105116523 A, 2015.12.02

(43) 申请公布日 2017.07.25

审查员 孙钦青

(73) 专利权人 威海嘉瑞光电科技股份有限公司

地址 264200 山东省威海市经济技术开发区
海滨南路28号(科创中心楼)306、
307室

(72) 发明人 汪俊朋

(74) 专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理

事务所(普通合伙) 11435

专利代理师 孟阿妮

(51) Int. Cl.

G02B 13/00 (2006.01)

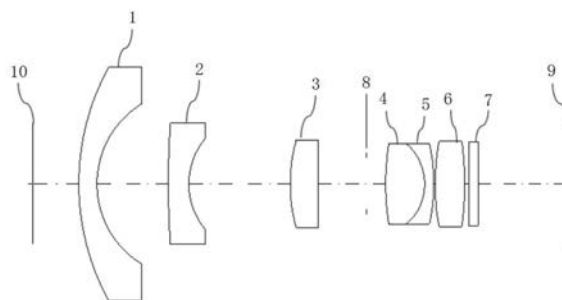
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种超广角高清航拍仪用光学镜头

(57) 摘要

本发明公开了一种超广角高清航拍仪用光学镜头,包括第一透镜组、第二透镜组;第一透镜组由第一透镜、第二透镜和第三透镜组成;第二透镜组由第四透镜、第五透镜和第六透镜组成;第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜依序同轴设置于物面与像面之间;第一透镜、第二透镜均为具有负光焦度且凸面朝向物面的弯月透镜;第三透镜为具有正光焦度且平面朝向像面的平凸透镜;第四透镜、第五透镜为具有正光焦度的胶合透镜,第四透镜的后表面与第五透镜的前表面相互粘合;第六透镜为具有正光焦度的双凸透镜。本发明仅为由六片球面玻璃镜片组成,但在保证影像清晰度的前提下可实现至对角拍照最大角度190度。



1. 一种超广角高清航拍仪用光学镜头,其特征在於:它包括第一透镜组、第二透镜组;所述第一透镜组由第一透镜(1)、第二透镜(2)和第三透镜(3)组成;所述第二透镜组由第四透镜(4)、第五透镜(5)和第六透镜(6)组成;所述第一透镜(1)、第二透镜(2)、第三透镜(3)、第四透镜(4)、第五透镜(5)、第六透镜(6)依序同轴设置于物面(10)与像面(9)之间;

所述第一透镜(1)、第二透镜(2)均为具有负光焦度且凸面朝向物面(10)的弯月透镜;所述第三透镜(3)为具有正光焦度且平面朝向像面(9)的平凸透镜;所述第四透镜(4)、第五透镜(5)为具有正光焦度的胶合透镜,第四透镜(4)的后表面与第五透镜(5)的前表面相互粘合;所述第六透镜(6)为具有正光焦度的双凸透镜;

表面名称	表面类型	曲面半径	厚度	玻璃材质
第一透镜	球面	10.5	0.8	TAF1
	球面	4.07	3.1418	
第二透镜	球面	40	0.9	TAF5
	球面	3.04	4.4653	
第三透镜	球面	6.95	1.25	FDS90
	球面	无限	2.1	
光阑	球面	无限	0.853	
第四透镜	球面	11.0	1.72	LAC14
第五透镜	球面	-2.287	0.4	FDS90
	球面	-8.05	0.06	
第六透镜	球面	10.1	1.3	BACD18
	球面	-13.5	0.2	
滤光片	球面	无限	0.4	BK7

2. 根据权利要求1所述的超广角高清航拍仪用光学镜头,其特征在於:所述第三透镜(3)和第四透镜(4)之间设置有光阑(8)。

3. 根据权利要求1所述的超广角高清航拍仪用光学镜头,其特征在於:所述第六透镜(6)与像面(9)之间设置有滤光片(7)。

一种超广角高清航拍仪用光学镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学镜头,尤其涉及一种超广角高清航拍仪用光学镜头,属于光学成像技术领域。

背景技术

[0002] 目前在物联网监控数字化、网络化、智能化的大势情况下,超广角高清镜头可以高清晰度、超大角度地拍摄现场。超广角高清镜头作为视频照相中的核心器件,具有高解析度、小体积、超广角技术等优势,在应用于家居智能监控、汽车行车记录仪、汽车后视、警用执法记录仪等电子产品时具有特别实用的价值。

[0003] 随着物联网以及智能家居安防产品的快速发展,现有摄像拍照镜头只能应用在普清VGA像素上面。比如,具有6片玻璃的拍照镜头,其像素平均只有300万,水平拍照最大角度为130度,导致拍照效果清晰度不够。随着大尺寸LCD以及背投显示技术出现,现有普清VGA技术方案越来越不能够适用于越来越高的图像分辨率和清晰度了。随着中国汽车的快速普及和物联网等家居智、安防监控等快速发展,在多个领域的高清拍照和全景拍照越来越应用广泛,人们对图像质量以及大范围都提出了严格的技术要求。特别是应用在汽车领域的倒车后视以及行车记录仪的快速普及,在原有汽车后视和行车记录方面的拍照角度出现清晰度不够,拍照监控范围太小,出现很多拍照死角等弊端,也不利于完全清楚有效的记录还原事发经过。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术所存在的不足之处,本发明提供了一种超广角高清航拍仪用光学镜头。

[0005] 为了解决以上技术问题,本发明采用的技术方案是:一种超广角高清航拍仪用光学镜头,包括第一透镜组、第二透镜组;第一透镜组由第一透镜、第二透镜和第三透镜组成;第二透镜组由第四透镜、第五透镜和第六透镜组成;第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜依序同轴设置于物面与像面之间;

[0006] 第一透镜、第二透镜均为具有负光焦度且凸面朝向物面的弯月透镜;第三透镜为具有正光焦度且平面朝向像面的平凸透镜;第四透镜、第五透镜为具有正光焦度的胶合透镜,第四透镜的后表面与第五透镜的前表面相互粘合;第六透镜为具有正光焦度的双凸透镜;

[0007]

表面名称	表面类型	曲面半径	厚度	玻璃材质
第一透镜	球面	10.5	0.8	TAF1
	球面	4.07	3.1418	
第二透镜	球面	40	0.9	TAF5
	球面	3.04	4.4653	
第三透镜	球面	6.95	1.25	FDS90

	球面	无限	2.1	
光阑	球面	无限	0.853	
第四透镜	球面	11.0	1.72	LAC14
第五透镜	球面	-2.287	0.4	FDS90
	球面	-8.05	0.06	
第六透镜	球面	10.1	1.3	BACD18
	球面	-13.5	0.2	
滤光片	球面	无限	0.4	BK7

[0008] 第三透镜和第四透镜之间设置有光阑。

[0009] 第六透镜与像面之间设置有滤光片。

[0010] 本发明与现有技术相比,具有以下优势:

[0011] 1) 六片球面玻璃镜片,可以实现至对角拍照最大角度190度;

[0012] 2) 影像畸变低,图像失真较轻,在保证较大视场角的情况下还可以有效保证拍摄图像的分辨率以及清晰度;

[0013] 3) 结构简单紧凑、透镜数量少,小型化设计有利于降低光学镜头的生产成本。

附图说明

[0014] 图1为本发明的系统组成结构图。

[0015] 图2为光线从实施例一进入的路径图。

[0016] 图3为实施例一在0.1至0.4视场的MTF解像曲线图。

[0017] 图4为实施例一在0.5至0.9视场的MTF解像曲线图。

[0018] 图5为实施例一在1.0视场的MTF解像曲线图。

[0019] 图6为实施例一的像散曲线图。

[0020] 图7为实施例一的光学畸变图。

[0021] 图8 为实施例一的点列图。

[0022] 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、滤光片;8、光阑;9、像面;10、物面。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0024] 如图1所示,本发明包括第一透镜组、第二透镜组;第一透镜组由第一透镜1、第二透镜2和第三透镜3组成,该透镜组具有负光焦距,能以最大视场角接收外界光线,并修正部分像差;第二透镜组由第四透镜4、第五透镜5和第六透镜6组成,该透镜组具有正光焦距,用于接收第一透镜组的光线,并将光线汇聚到像面9上;第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、第四透镜4、第五透镜5、第六透镜6依序同轴设置于物面10与像面9之间。

[0025] 将整个光学系统的焦距表示为 f ,第一透镜组、第二透镜组的组合焦距分别表示为 f_{1-3} 、 f_{4-6} ,则需满足以下条件:

[0026] 1) $16 < |f_{1-3}|/f < 20$;

[0027] 2) $2 < |f_{4-6}|/f < 5$;

[0028] 对于上述条件1),限制第一透镜组具有负光焦距,对光线起发散作用,主要接收较大角度范围的光线。当 $|f1-3|/f$ 小于下限18时,第一透镜组需要具有相对较小的曲率半径,会增大镜片的面张角,不利于加工生产,而且会使周边成像时影像畸变增大;而当 $|f1-3|/f$ 大于上限20时,会降低系统的视场角,这样必须通过增大镜片的有效径来保证视场角,从而加大镜头的尺寸。

[0029] 对于上述条件2),限制第二透镜组具有正光焦距,主要用于将经过第一透镜组的光线汇聚到像面9上平衡像差。当 $|f4-6|/f$ 大于上限5时,会增大系统的高级像差,影像成像质量;当 $|f4-6|/f$ 小于下限2时,系统畸变很难校正,成像周边影像的光亮度下降。

[0030] 第一透镜1、第二透镜2均为具有负光焦距且凸面朝向物面10的弯月透镜;第三透镜3为具有正光焦距且平面朝向像面9的平凸透镜;第四透镜4、第五透镜5为具有正光焦距的胶合透镜,第四透镜4的后表面与第五透镜5的前表面相互粘合;第六透镜6为具有正光焦距的双凸透镜;

[0031] 将第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、第六透镜6的焦距分别表示为 $f1$ 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f6$,第四透镜4和第五透镜5粘合成的胶合透镜组的焦距表示为 $f4-5$,则各焦距值的范围还需满足:

[0032] 3) $5 < |f1|/f < 7$,

[0033] 4) $1.5 < |f2|/f < 4.5$,

[0034] 5) $4 < |f3|/f < 7$,

[0035] 6) $6 < |f4-5|/f < 8$,

[0036] 7) $5 < |f6|/f < 7$ 。

[0037] 光学系统的光阑位于第一镜头组和第二镜头组之间,以限制经过第一镜头组在进入第二镜头组光学的光通量。在第五透镜5和像面9之间设有滤光片7可以滤掉设计波段外的杂光,实现最佳的成像效果。

[0038] 第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、第四透镜4、第五透镜5、第六透镜6 均为玻璃球面镜片。本发明采用六片全玻璃材质结构,具有良好的像差特性,视场达到200度,尤其适用于作为超广角高清航拍仪用光学镜头使用。同时所有透镜都采用球面设计以及都采用玻璃材质,具有良好的像差特性,成像质量好,又可以降低加工难度和生产成本。

[0039] 第一透镜1采用高折射率低色散材料,能有效导入大视角的光线,减小第一透镜的口径,在保证广角镜头小型化的同时改善广角镜头的色差,折射率 Nd 为 $1.6 < Nd < 1.8$,色散率 Vd 为 $48 < Vd < 50$;第二透镜2同样采用高折射率低色散材料,折射率 Nd 为 $1.7 < Nd < 1.9$,色散率 Vd 为 $45 < Vd < 47$;第三透镜3采用高折射率高色散材料,能快速汇聚经过第一镜头的光线,并补偿色像差,折射率 Nd 为 $1.7 < Nd < 1.9$,色散率 Vd 为 $22 < Vd < 24$;第四透镜4采用高折射率低色散材料,折射率 Nd 为 $1.6 < Nd < 1.8$;第五透镜5采用高折射率高色散材料,色散率 Vd 为 $22 < Vd < 25$;第四透镜4和第五透镜5组成的正负胶合透镜组可以使色差相互补偿,实现最小色差,同时减小球差。第六透镜6采用低折射率低色散材料,折射率 Nd 为 $1.5 < Nd < 1.7$,色散率 Vd 为 $54 < Vd < 56$ 。

[0040] 光学镜头的长度TTL与整个光学系统的焦距 f 之间的关系为: $TTL/f \leq 16$ 。光学镜头的长度TTL小于或者等于22mm。

[0041] 下面通过一项具体实施例对本发明的光学性能作进一步详细的说明。

[0042] 实施例一：

[0043] 光学镜头的光圈值FNO为2.4,视场角为190度,光学总长TTL=21.55mm,具体光学参数见表1:

[0044] 表1

表面名称	表面类型	曲面半径	厚度	玻璃材质
第一透镜	球面	10.5	0.8	TAF1
	球面	4.07	3.1418	
第二透镜	球面	40	0.9	TAF5
	球面	3.04	4.4653	
第三透镜	球面	6.95	1.25	FDS90
	球面	无限	2.1	
[0046] 光阑	球面	无限	0.853	
第四透镜	球面	11.0	1.72	LAC14
第五透镜	球面	-2.287	0.4	FDS90
	球面	-8.05	0.06	
第六透镜	球面	10.1	1.3	BACD18
	球面	-13.5	0.2	
滤光片	球面	无限	0.4	BK7

[0047] 本实施中 $|f1|/f=5.97$, $|f2|/f=2.67$, $|f3|/f=5.36$, $|f4-5|/f=6.63$, $|f6|/f=6.07$ 。

[0048] 图2展示了光线从本实施例中进入的路径图。下面通过具体实验对本发明的光学性能进行验证。

[0049] (1) 本实施例在不同视场(FIELD)的MTF(Modulation Transfer Function,调制传递函数)解像曲线分别如图3、图4、图5所示,其中,横坐标表示线对/每毫米(lp/mm)的空间频率,纵坐标表示MTF值。图中,DIFFRACTION MTF表示衍射MTF、DIFFRACTION LIMIT表示衍射极限、AXIS表示中心轴、WAVELENGTH表示波长、WEIGHT表示权重。从图3-5中可以看出,本实施例在140lp/mm的空间频率内展现了较好的对比度,可以表明本实施例的综合解像水平较高。

[0050] (2) 本实施例的像散曲线图,如图6所示。其中,ASTIGMATIC FIELD CURVES表示像散曲线,ANGLE表示角度,FOCUS(MILLIMETERS)表示调焦(mm)。从图中可以看出,本实施例的像散程度较轻,基本上可控制在0.025以内,可在一定程度上反应本实施例具有较低的光学畸变水平。

[0051] (3) 本实施例的光学畸变(DISTORTION)图,如图7所示。从图中可以看出,全球面设计在全视场时,最大畸变为-80%,表明本实施例在作为超广角航拍用光学镜头使用时,具有较低的光学畸变,其光学性能较佳。

[0052] (4) 本实施例在不同视场(FIELD)的光学系统点列图,如图8所示,图8中,各视场

下的成像点几乎都汇聚成了一个理想的点,表明本实施例具有良好的成像性能。

[0053] 上述实施方式并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的技术人员在本发明的技术方案范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也均属于本发明的保护范围。

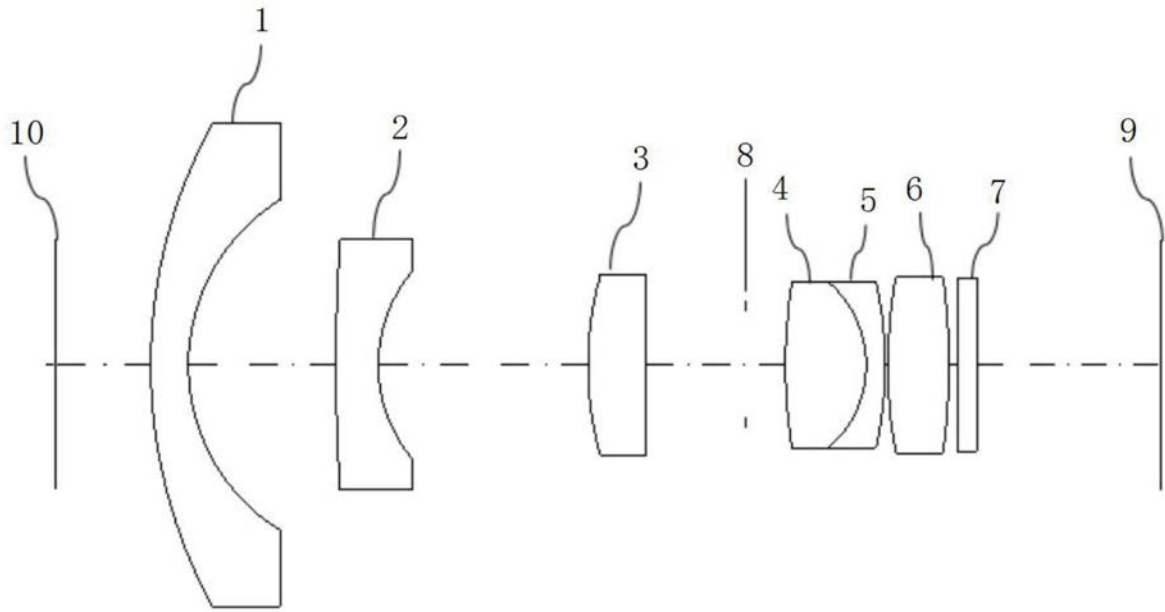


图1

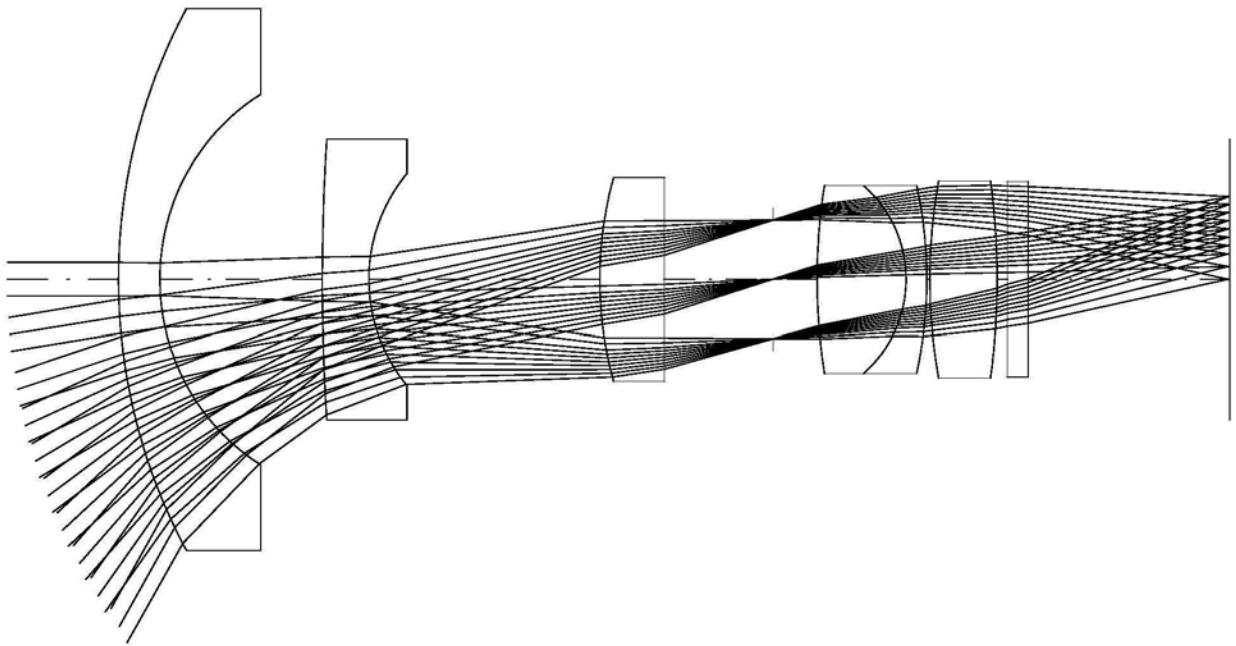


图2

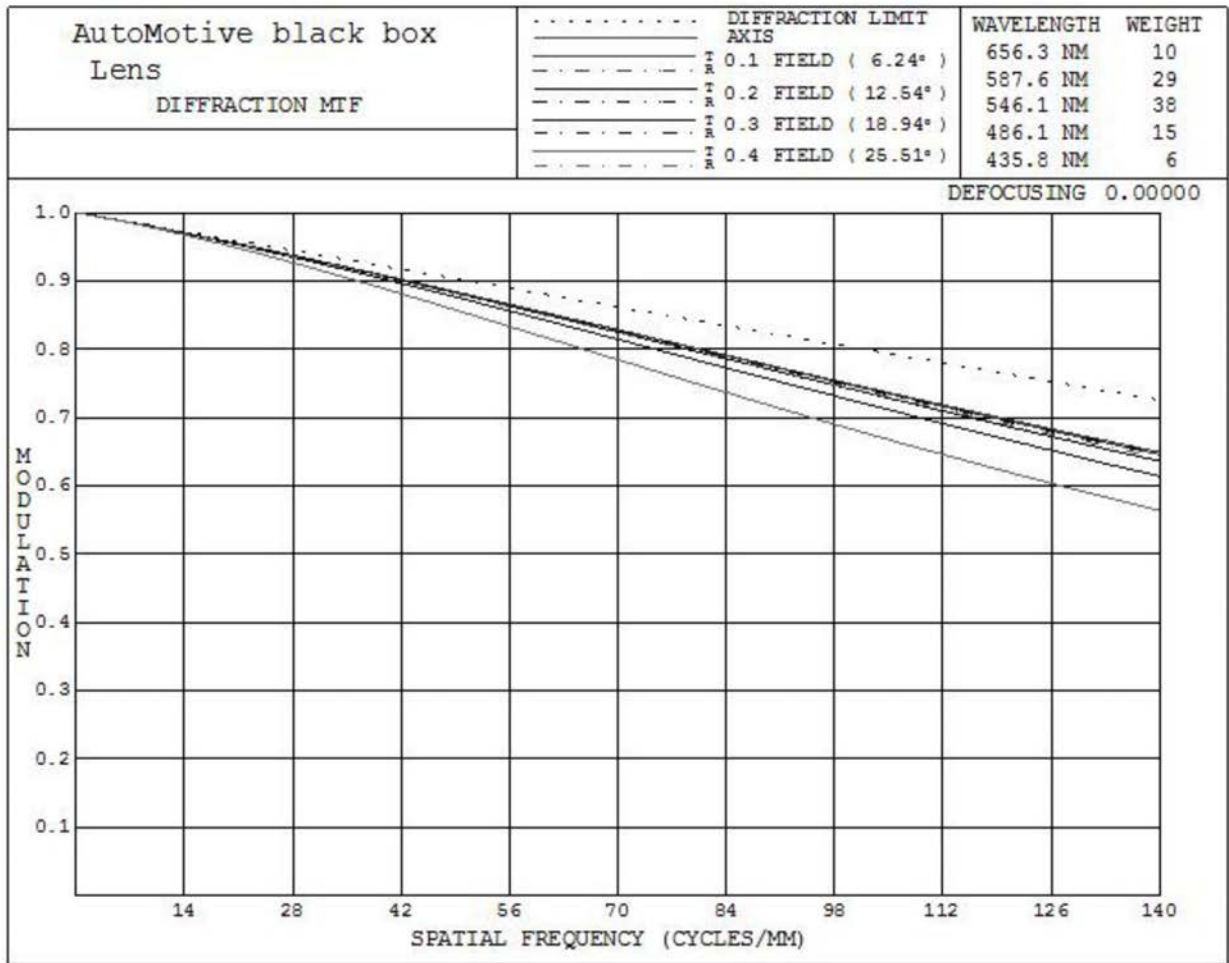


图3

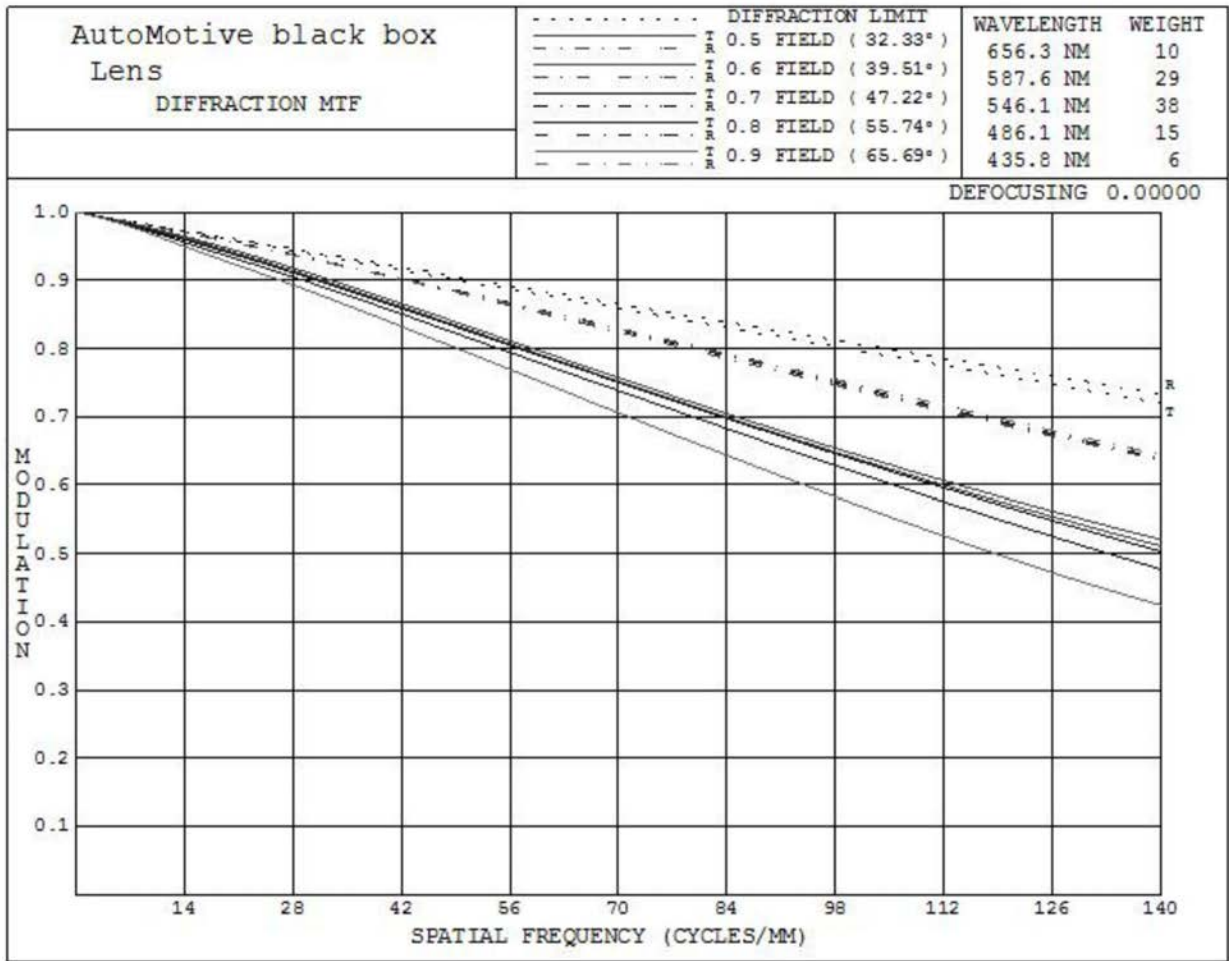


图4

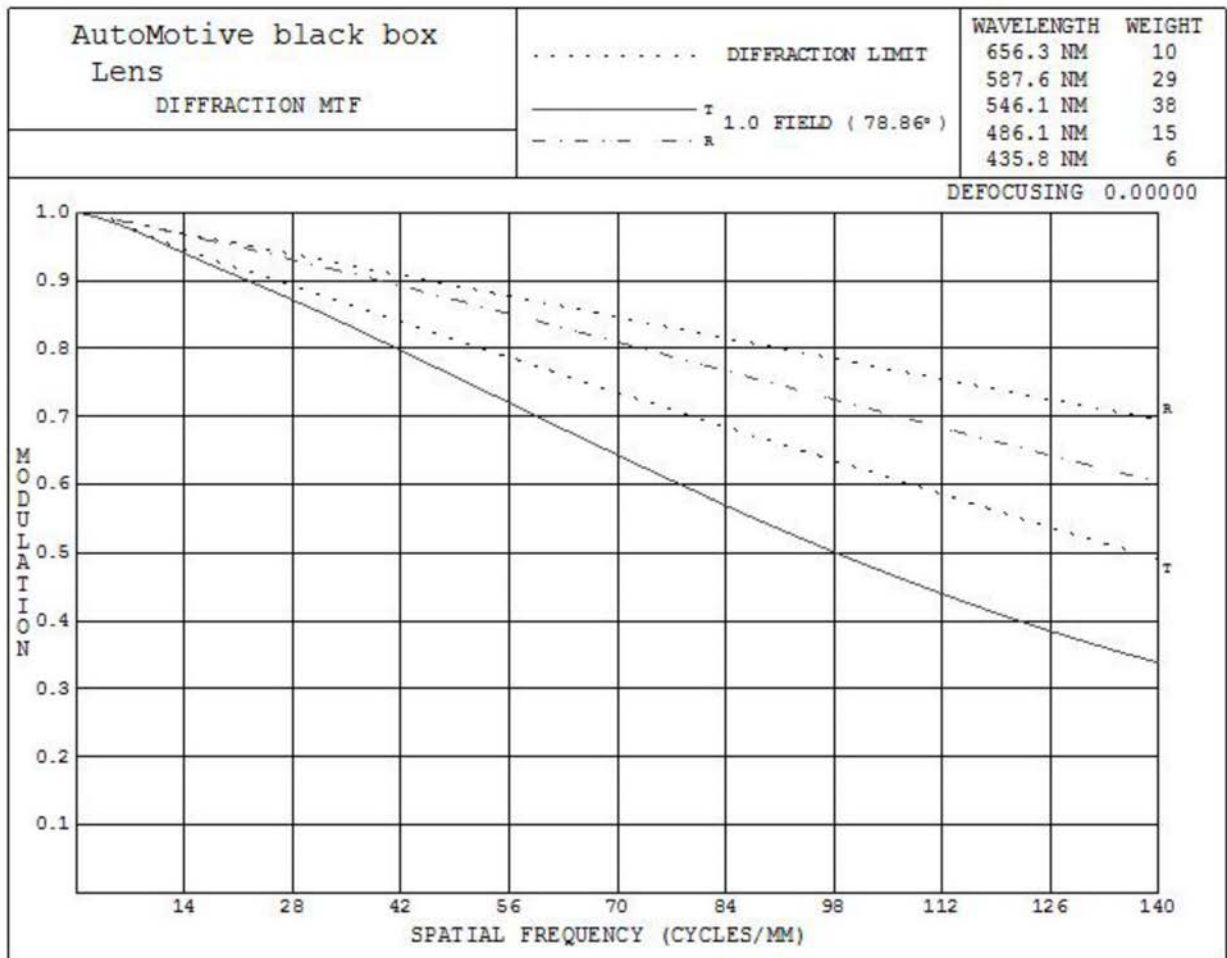


图5

ASTIGMATIC FIELD CURVES

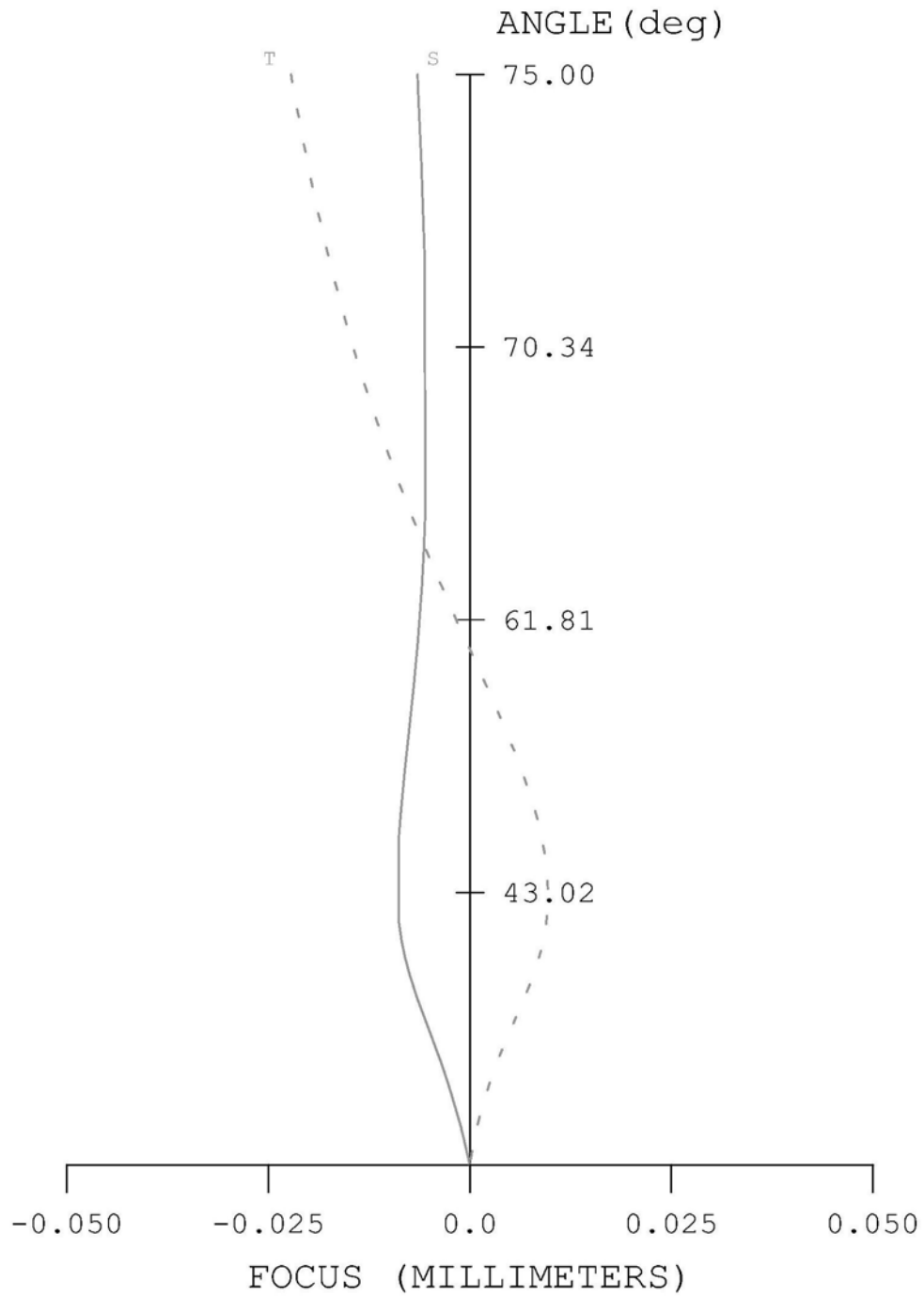


图6

DISTORTION

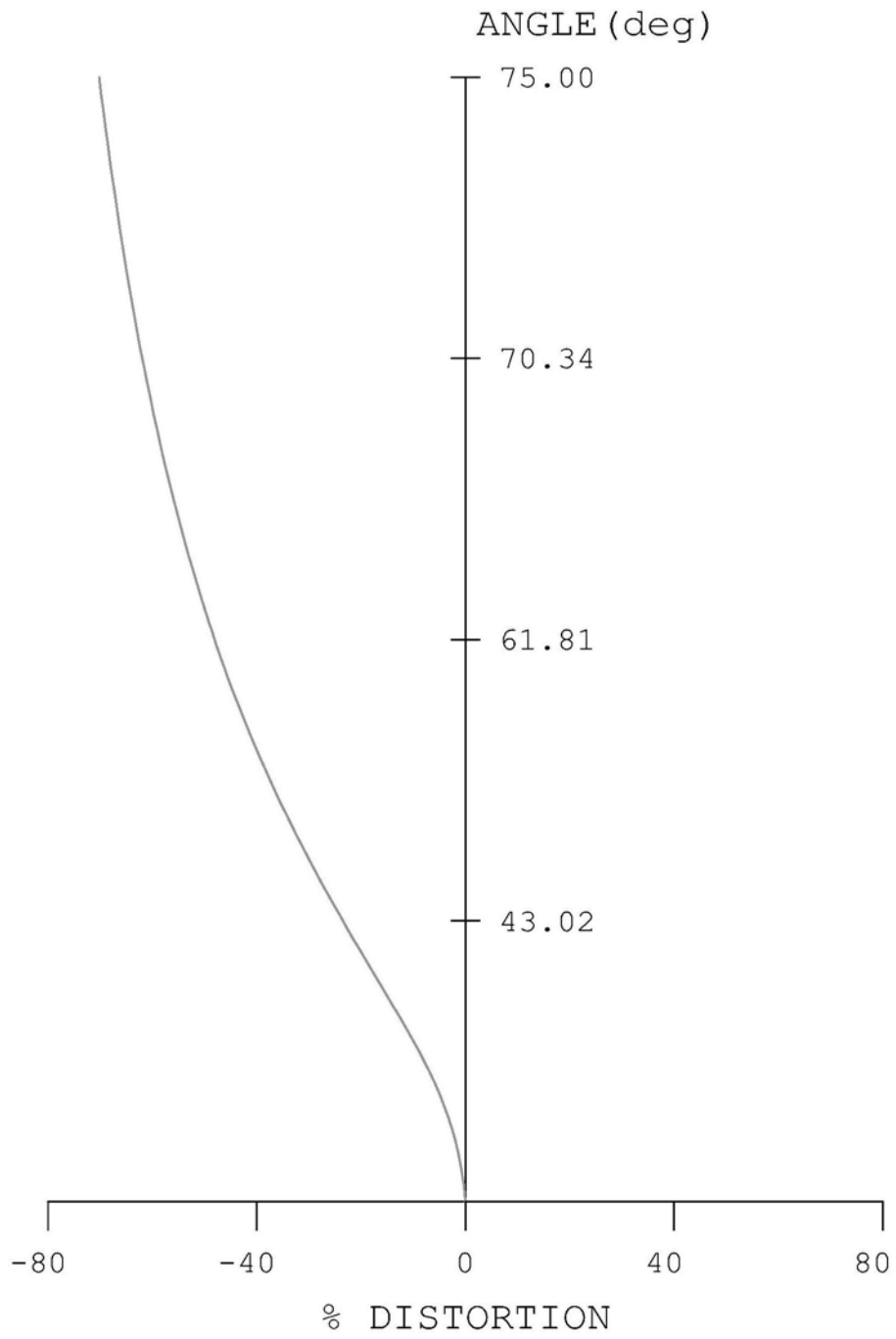


图7

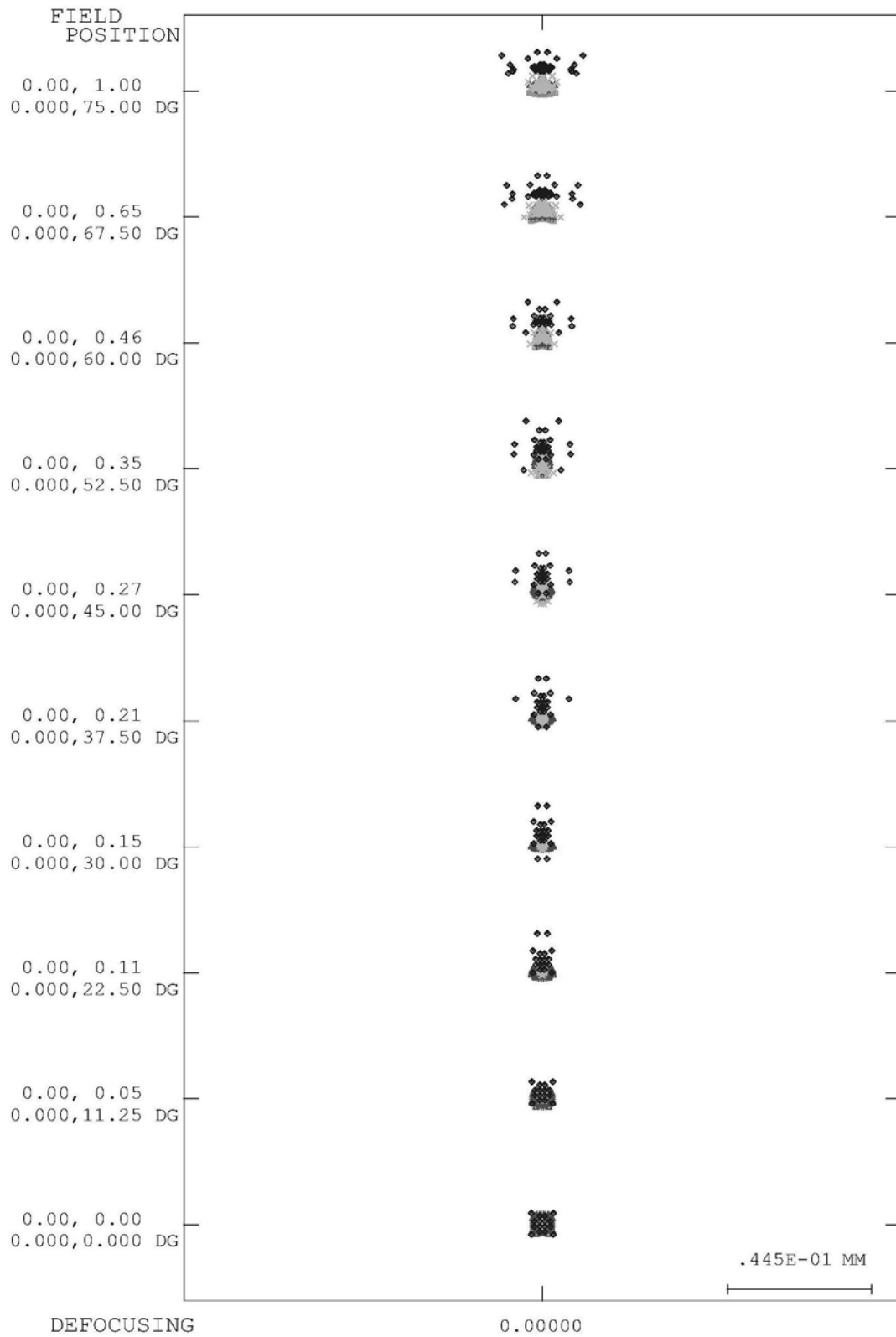


图8