



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112068331 A

(43) 申请公布日 2020.12.11

(21) 申请号 202011092425.1

(22) 申请日 2020.10.13

(71) 申请人 江苏明世光学科技有限公司
地址 212331 江苏省镇江市丹阳市司徒镇
丹伏路8号

申请人 苏州明世光学科技有限公司

(72) 发明人 褚仁远 余浩墨 陈晓翌

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 陶海锋

(51) Int. Cl.

G02C 7/02 (2006.01)

G02C 7/06 (2006.01)

G02C 7/14 (2006.01)

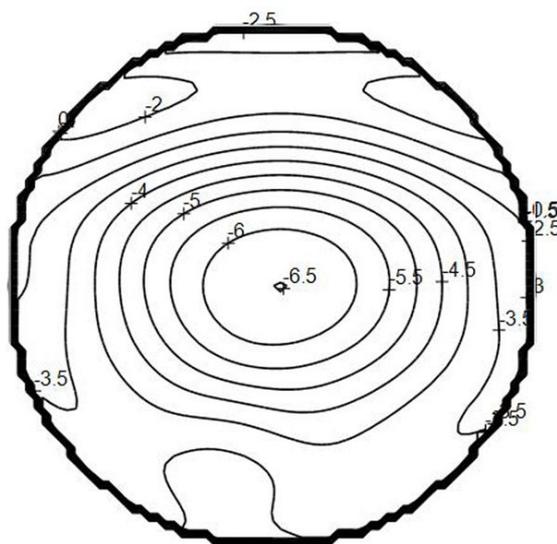
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种个性化的周边近视性离焦眼镜片及设计、制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种个性化的周边近视性离焦眼镜片及设计、制备方法。分别测量近视患者的正视近视度数及裸眼各视角方向的屈光力,得到近视患者周边远视性离焦值;以近视患者各视角方向的视线与镜片的交点位置为镜片设计的光焦度补偿参考点,以对应的近视患者周边远视性离焦值的105%~120%为光焦度补偿值,对镜片进行非对称周边光焦度补偿设计,得到初始镜片矢高后再依据近视患者所要佩戴的眼镜框参数,采用附加棱镜方法对初始镜片矢高进行修正,得到一种个性化的周边近视性离焦眼镜片。本发明提供的眼镜片适用于青少年配戴,既能矫正视力,又能抑制生长期眼球向后拉长,控制近视加深;它符合人体工学原理,既具有功能性又具有易适性。



1. 一种个性化的周边近视性离焦眼镜片的设计方法,其特征在于镜片内表面的设计包括如下步骤:

(1) 分别测量近视患者的正视近视度数及裸眼各视角方向的屈光力,各视角方向包括裸眼鼻侧一方10度、20度、30度视角,颞侧一方10度、20度、30度视角,上方视远10度、20度视角和下方视近10度、20度;以测量得到的各视角方向的屈光力与患者正视屈光力之差为近视患者周边远视性离焦值;

(2) 确定近视患者各视角方向的视线与镜片的交点位置,其中视近10度对应的点向鼻侧内偏1毫米、20度视角对应的点向鼻侧内偏2毫米,以镜片上得到的10个位置点为镜片设计的光焦度补偿参考点;

(3) 对步骤(2)中各光焦度补偿参考点,以步骤(1)对应的近视患者周边远视性离焦值的105%~120%为光焦度补偿值,对镜片进行非对称周边光焦度补偿设计,得到初始镜片矢高;

(4) 依据近视患者所要佩戴的眼镜框参数,采用设置附加棱镜方法对初始镜片矢高进行修正,得到一种个性化的周边近视性离焦眼镜片。

2. 根据权利要求1所述的一种个性化的周边近视性离焦眼镜片的设计方法,其特征在于:所述的眼镜框参数包括近视患者佩戴眼镜后的镜眼距、镜框垂直倾斜角度、水平倾斜角度。

3. 根据权利要求1所述的一种个性化的周边近视性离焦眼镜片的设计方法,其特征在于:设置的附加棱镜,其垂直方向矢高差为3~5.5mm,水平方向矢高差为2.2~4.5mm。

4. 按权利要求1设计方法得到的一种个性化的周边近视性离焦眼镜片。

5. 根据权利要求4所述的一种个性化的周边近视性离焦眼镜片,其特征就在于:依据近视患者的正视近视度数得到的镜片中心光焦度范围为-1.00D~ -10.00D。

6. 根据权利要求4所述的一种个性化的周边近视性离焦眼镜片,其特征就在于:所述镜片的外表面为球面。

7. 按权利要求4所述的一种个性化的周边近视性离焦眼镜片的制备方法,其特征就在于:镜片内表面采用车房加工。

一种个性化的周边近视性离焦眼镜片及设计、制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及校正近视的眼镜片,尤其涉及一种矫正视网膜周边远视性离焦的近视性离焦眼镜片及设计、制备方法。

背景技术

[0002] 由于视网膜生理结构本身并非标准球面,周边曲率比中心黄斑部分趋向陡峭,只有正对于眼睛中心视场的物体,即轴上和近轴物体才正好成像于眼睛的黄斑中心凹,而中心视场外的离轴物体则成像于黄斑中心凹以外的周边视网膜后侧,称为周边远视性离焦,参见附图1,为裸眼周边远视性离焦成像示意图。即裸眼本身就存在视网膜周边相对性远视离焦RPRE(relative peripheral refractive error)。对于将远处目标聚焦在视网膜前面的眼睛的近视眼,通常用单焦点近视镜片进行矫正。由于单焦点近视镜只针对中心视力进行最清晰矫正,佩戴者配用矫正中心黄斑部分视力后,这种相对性周边离焦就会转化为绝对性周边离焦。而且,单焦点近视镜片本身存在的离轴像差会加剧这种周边远视性离焦。在多次使用开放式验光仪进行的鼻颞侧周边屈光力测量中已发现,多数近视人群戴镜后周边远视离焦高于裸眼。现在的研究表明,尤其对青少年而言,周边远视性离焦会诱导眼球自适应系统促进眼轴向后侧生长,导致眼轴加速增长,促使近视进一步加深。从近年来采用周边近视性离焦的角膜塑形镜和软式多焦点接触镜控制近视的应用来看,在视网膜中心黄斑部位准确矫正的情况下,周边近视性离焦有助于减少眼轴增长,延缓近视加深速度和降低最终近视程度。

[0003] 同时,近年来的临床检测实践表明,儿童近视眼视网膜周边远视性离焦的分布,不同个体以及同一个体的上下左右近轴远轴各不相同。颞侧大于鼻侧,角度越大越明显。普通的减少周边远视性离焦镜片,由于未考虑人眼周边离焦的差异化实际测量值,而直接采用统一的经验值,在目前设计离焦量有限的情况下,各区域近视离焦的效果会打折扣,从而降低了镜片延缓眼轴增长的功能性。

[0004] 加之,近视患者配戴的眼镜由镜片嵌入眼镜框制成,架在鼻梁上。参见附图2,为现有技术中佩镜者戴上眼镜后镜片呈现垂直倾斜的示意图;镜片相对于眼睛的正面视线存在有垂直方向倾斜,垂直倾斜角 α 。参见附图3,为现有技术中佩镜者戴上眼镜后镜片呈现水平倾斜的示意图;相对于正面视线的垂直平面存在有水平方向倾斜,左镜水平倾斜角 β_L ,右镜水平倾斜角 β_R 。与镜片无倾斜的状态相比,镜片的倾斜使光线通过镜片后发生偏转,增大镜片的棱镜效应,中心视场的近轴物体成像发生偏离,中心视场外的离轴物体成像于黄斑中心凹以外的周边视网膜后移距离上下左右各不对称,人眼实际感受到的棱镜作用、光焦度、像散都发生变化,除了给佩镜者带来不适感外也易对眼睛造成不良影响。这种不适将影响佩戴者使用周边近视离焦眼镜的依从性,从而最终影响镜片使用效果。而这种由于眼镜的配戴造成的镜片倾斜也导致人眼实际接收的近视离焦补偿值偏离原设计值,使近视离焦效果打折扣。

[0005] 中国发明专利CN101317120B提供了为矫正视网膜周边远视性离焦而设计的镜片,

以旋转对称的形式提供两个光学校正区,分别校正眼睛的中央窝区和周边区关联的近视或远视;中国发明专利CN101663609B考虑了所述佩戴者眼球和头部运动的幅度,确定与眼睛的中央窝区相关联的镜片中心校正区域和视网膜周边区相关联的镜片外周校正区域;中国发明专利CN104090381A提供了一种鼻侧和颞侧制备有不同校正度数的镜片,鼻侧校正度数大于颞侧校正度数。现有技术方案既未提及依据裸眼视网膜周边远视离焦的实际测量值进行针对性设计,也未提及佩戴者戴了镜片嵌入眼镜框装配成的眼镜后镜片发生倾斜产生的影响。

发明内容

[0006] 本发明针对现有技术存在的不足,提供一种适用于青少年配戴,既能矫正视力,又能抑制生长期眼球向后拉长,控制近视加深的个性化的周边近视性离焦眼镜片及设计、制备方法。

[0007] 实现本发明目的的技术方案是提供一种个性化的周边近视性离焦眼镜片的设计方法,其镜片内表面的设计包括如下步骤:

(1) 分别测量近视患者的正视近视度数及裸眼各视角方向的屈光力,各视角方向包括裸眼鼻侧一方10度、20度、30度视角,颞侧一方10度、20度、30度视角,上方视远10度、20度视角和下方视近10度、20度;以测量得到的各视角方向的屈光力与患者正视屈光力之差为近视患者周边远视性离焦值;

(2) 确定近视患者各视角方向的视线与镜片的交点位置,其中视近10度对应的点向鼻侧内偏1毫米、20度视角对应的点向鼻侧内偏2毫米,以镜片上得到的10个位置点为镜片设计的光焦度补偿参考点;

(3) 对步骤(2)中各光焦度补偿参考点,以步骤(1)对应的近视患者周边远视性离焦值的105%~120%为光焦度补偿值,对镜片进行非对称周边光焦度补偿设计,得到初始镜片矢高;

(4) 依据近视患者所要佩戴的眼镜框参数,采用附加棱镜方法对初始镜片矢高进行修正,得到一种个性化的周边近视性离焦眼镜片。

[0008] 本发明所述的眼镜框参数包括近视患者佩戴眼镜后的镜眼距、镜框垂直倾斜角度、水平倾斜角度;设置的附加棱镜,其垂直方向矢高差为3~5.5mm,水平方向矢高差为2.2~4.5mm。

[0009] 本发明技术方案还包括按上述设计方法得到的一种个性化的周边近视性离焦眼镜片。

[0010] 所述的个性化的周边近视性离焦眼镜片,其依据近视患者的正视近视度数得到的镜片中心光焦度范围为-1.00D~ -10.00D;所述镜片的外表面为球面。

[0011] 本发明技术方案提供一种个性化的周边近视性离焦眼镜片的制备方法,其镜片内表面采用车房加工。

[0012] 为了精确补偿儿童配戴普通近视眼镜会产生的周边远视性离焦导致近视加深的缺陷,以及弥补佩戴者戴了镜片嵌入眼镜框装配成的眼镜后镜片发生倾斜、成像在周边视网膜后的后移距离上下左右各不对称的不足,本发明提供一种配合镜框倾角和镜眼距以及近视眼视网膜周边远视性离焦测量值进行设计的周边近视性离焦镜片,中心视场外的镜片

近视度数低于中心视场度数,并且根据近视眼实测周边远视性离焦值设计有上下左右不对称的光焦度差异化补偿;镜片同时带有棱镜补偿,使离轴物体基本对称地成像于周边视网膜前部,降低眼轴延长的刺激,起到控制近视加深的作用。参见附图4,为本发明提供的一种个性化的周边近视性离焦成像原理的效果示意图;近视患者佩戴近视性离焦镜片5后,视场内物体6的中心视场物体发出的光线2成像于视网膜黄斑中心凹1,离轴物体发出的光线3和光线4成像于周边视网膜之前,变远视性离焦为近视性离焦。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

1.经镜片周边上下左右四个方向上光焦度针对实际测量值进行补偿,镜片的中心区域产生对眼睛中心视力的清晰化矫正,镜片周边区域产生对眼睛周边视力的近视性离焦矫正,实现包括中央部分清晰的明视力以及周边部分的近视离焦,既保证了青少年的在沉重学业下的清晰视力使用,也兼顾了镜片的延缓近视加深功能。

[0014] 2.镜片周边上下左右各个光焦度补偿参考点处的补偿值根据开放式焦度计对近视眼相对周边远视性离焦(RPRE值)的实际测量值进行补偿,能够实现各个位置更为精确的近视性离焦补偿功能,在当下近视离焦镜片考虑到散光因素近视离焦余量不大的情况下,这种精确补偿值分布无疑能够更好地保证各个方向的近视性离焦功能,且在实际应用中有充足的矫正补偿量。

[0015] 3.由于镜片散光离焦量的增大是影响近视性离焦镜片配戴舒适性的重要原因。本发明提供的镜片设定的补偿值为周边远视性离焦测量值的105%~120%,充分考虑了在当前连续表面近视离焦镜片的设计和加工条件下,补偿值增大带来的同步散光增加可能造成镜片配戴不适比率的增长,选取的一个适当的补偿值与测量值之比例。同时兼顾了镜片周边近视性离焦的功能性和戴镜者的使用依从性,能更好地发挥镜片的近视眼加深防控作用。

[0016] 4.镜片设计的周边近视性离焦补偿值为近视患者周边远视性离焦值的105%~120%之间,其补偿值的浮动为实现镜片周边近视性离焦补偿值从黄斑中心到近轴、远轴保持基本匀加速变化,既符合现有的开放式焦度计对近视眼裸眼周边视力的测量数据规律,也符合人眼对镜片配戴舒适性的要求。

[0017] 5.镜片考虑了近距离用眼集合眼球内旋造成实际视物周边离焦量的不同,镜片在10度视角的视近区参考点向鼻侧有1毫米的内偏,20度视角的视近区参考点向鼻侧有2毫米的内偏,使近距离阅读注视时有更好的配戴舒适性。

[0018] 6.考虑了镜片倾斜造成的影响而设计的棱镜补偿值,佩戴者将获得真正的客户感知度数,而不是普通的镜片仪器测量度数,较大幅度地减少了框架眼镜可能存在的由于镜框实际佩戴位置所造成的像差干扰,使得镜片功能性的实施得到进一步的有效保证。

附图说明

[0019] 图1为裸眼周边远视性离焦成像示意图;

图2为现有技术中佩镜者戴上眼镜后镜片呈现垂直倾斜的示意图;

图3为现有技术中佩镜者戴上眼镜后镜片呈现水平倾斜的示意图;

图4为本发明提供的一种个性化的周边近视性离焦成像原理的效果示意图;

图5为本发明实施例提供的一种个性化的周边近视性离焦眼镜片上光焦度补偿参考点位置示意图;

图6为本发明实施例1提供的初始周边近视性离焦眼镜片的光焦度分布图；

图7为本发明实施例1提供的经周边近视性离焦眼镜片纵向子午线上成像的近视性离焦距离图；

图8为本发明实施例1提供的经周边近视性离焦眼镜片横向水平线上成像的近视性离焦距离图；

图9为本发明实施例2提供的周边近视性离焦眼镜片的光焦度分布图；

图10为本发明实施例2提供的经周边近视性离焦眼镜片纵向子午线上成像的近视性离焦距离图；

图11为本发明实施例2提供的经周边近视性离焦眼镜片横向水平线上成像的近视性离焦距离图；

图12为本发明实施例3提供的周边近视性离焦眼镜片的光焦度分布图；

图13为本发明实施例3提供的经周边近视性离焦眼镜片纵向子午线上成像的近视性离焦距离图；

图14为本发明实施例3提供的经周边近视性离焦眼镜片横向水平线上成像的近视性离焦距离图；

图中,1.视网膜黄斑中心凹;2.中心视场内物体发出的光线;3、4.离轴物体发出的光线;5.佩戴的近视性离焦镜片;6.视场内物体。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明技术方案作进一步描述。

[0021] 实施例1

本实施例以一个屈光不正患者近视度数为-2D的右眼为例,提供一种个性化设计的周边近视性离焦眼镜片,其外(前)表面为球面,内(后)表面为非对称超环面,内表面的设计方法如下:

经开放式焦度计测量得出患者裸眼鼻侧一方10度、20度、30度视角、颞侧一方10度、20度、30度视角、上方视远10度、20度视角和下方视近10度、20度视角处的周边远视性屈光力离焦值如表1第一栏“裸眼远视性离焦值(D)”列出,D为屈光度单位符号。显示随着视角的增大远视性离焦显著增大,并表现为颞侧大于鼻侧,视远区略大于视近区。所设计的镜片除了要能矫正中心视场视力外,还要能矫正周边视场视力的功能,就需要自镜片中心起逐渐降低近视度数,即要有上下、左右不对称的正光焦度补偿,鼻侧的补偿少于颞侧的补偿,视近区补偿略少于视远区。

[0022] 同时还根据患者选配的镜架测得眼镜镜片上部向外倾斜 9° 、镜片右半部(颞侧)向内倾斜 7° ,镜眼距12.5毫米。选择所要设计的镜片材料折射率1.597,前表面光焦度为4.0D,曲率半径149.2毫米,镜片厚度1.2毫米,后表面球面光焦度6.0D。

[0023] 通常近视眼旋转中心在角膜后14.5毫米,加上镜眼距12.5毫米,以眼睛旋转中心到镜片中心的距离27毫米,计算得到近视患者各视角方向的视线与镜片的交点位置,为镜片上鼻侧、颞侧、视远、视近共10个光焦度补偿参考点,其中,视近10度对应的点向鼻侧内偏1毫米、20度视角对应的点向鼻侧内偏2毫米;参见附图5,它是本实施例提供的一种个性化的周边近视性离焦眼镜片上光焦度补偿参考点位置示意图;各参考点位置到镜片中心的距

离见表1第二栏“镜片参考点位置(mm)”。每个光焦度补偿参考点的光焦度补偿值以裸眼远视性离焦测量值为依据,考虑到近视镜片对周边视场离轴物体还会进一步加深远视性离焦,并且随着视场角增大而增大,所以设计的补偿值为裸眼远视性离焦测量值的105%~120%,并且离镜片中心较远的参考点补偿百分比数也较大。百分比的选择还要保证光焦度补偿值从中心视场到近轴、远轴视场保持基本匀加速变化。各光焦度补偿参考点的光焦度补偿值见表1第三栏“镜片光焦度补偿值(D)”,光焦度补偿通过非球面设计和附加非对称的超环面修正矢高实现,得到初始镜片矢高。参见附图6,为本实施例提供的初始周边近视性离焦眼镜片的光焦度分布图。

[0024] 由前所述测得的眼镜框参数,采用Emsley改良简略眼模型,对初始镜片进行光线追迹和轴外细光束成像公式计算,得到中心视场物体和周边视场离轴物体所成的像离视网膜的距离,参见附图7,为本实施例提供的经周边近视性离焦眼镜片纵向子午线上成像的近视性离焦距离图;参见附图8,为本实施例提供的经周边近视性离焦眼镜片横向水平线上成像的近视性离焦距离图;图7和图8中虚曲线分别代表光线通过初始镜片纵向子午线和横向水平线上的成像情况:中心视场的近轴物体成像于视网膜上,中心视场外的离轴物体成像于周边视网膜之前,呈现为近视性离焦,显示出镜片经过光焦度补偿得到的效果。所成的像离视网膜的距离在表1第四栏“棱镜补偿前离焦距离(mm)”中列出(“棱镜补偿前”即指所述的“初始镜片”),视角大的方向上所成的像的近视性离焦更明显。

[0025] 但是还可以看到,由于镜片发生倾斜,光线通过镜片发生棱镜效应,离轴物体在视网膜前所成的像存在有鼻侧与颞侧、视远与视近不对称的现象,所以在初始镜片内表面矢高上附加棱镜矢高进一步对镜片进行棱镜补偿,得到个性化设计的周边近视性离焦眼镜片矢高。图7和图8中的实曲线则分别代表光线通过经棱镜补偿后的镜片纵向子午线和横向水平线上的成像情况,可以看出经棱镜补偿后不对称现象有所改善,中心视场外的离轴物体基本对称地成像于周边视网膜前。所成的像离视网膜的距离在表1第五栏“棱镜补偿后离焦距离(mm)”中列出。

[0026] 表1

视角	鼻侧			颞侧			视远区		视近区	
	30°	20°	10°	10°	20°	30°	20°	10°	10°	20°
裸眼远视性离焦值(D)	0.91	0.39	0.08	0.12	0.46	1.01	0.79	0.19	0.16	0.71
镜片参考点位置(mm)	15.6	9.8	4.8	4.8	9.8	15.6	9.8	4.8	4.8 鼻侧 偏 1mm	9.8 鼻侧 偏 2mm
镜片光焦度补偿值(D)	1.08	0.43	0.09	0.13	0.51	1.21	0.89	0.20	0.18	0.82
棱镜补偿前离焦距离(mm)	-0.39	-0.13	-0.02	-0.06	-0.18	-0.42	-0.26	-0.03	-0.12	-0.37
棱镜补偿后离焦距离(mm)	-0.42	-0.15	-0.03	-0.06	-0.19	-0.44	-0.22	-0.04	-0.14	-0.43

[0027] 将得到的个性化设计的周边近视性离焦眼镜片矢高输入到自由曲面数控机床,对镜片毛坯内表面切削加工,得到个性化的周边近视性离焦眼镜片。

[0028] 实施例2

本实施例以一个屈光不正患者的近视度数为-6.5D的左眼为例,提供一种个性化设计的周边近视性离焦眼镜片,其外表面为球面,内表面为非对称超环面,内表面的设计和制备方法参见实施例1。

[0029] 在本实施例中,经开放式焦度计测量得出患者裸眼鼻侧一方10度、20度、30度视角、颞侧一方10度、20度、30度视角、上方视远10度、20度视角和下方视近10度、20度视角处的周边远视性离焦值如表2第一栏“裸眼远视性离焦值(D)”列出;以眼睛旋转中心到镜片中心的距离27.5毫米计算出镜片上鼻侧、颞侧、视远、视近共10个光焦度补偿参考点的位置见表2第二栏“镜片参考点位置(mm)”;各光焦度补偿参考点的光焦度补偿值见表2第三栏“镜片光焦度补偿值(D)”,经过非球面设计和附加非对称的超环面修正矢高实现光焦度补偿的周边近视性离焦眼镜片的光焦度分布如图9。眼镜镜片上部向外倾斜 9° 、左半部(颞侧)向内倾斜 7° ,镜片材料折射率1.597,前表面曲率半径597毫米,光焦度为1.0D;后表面中心光焦度7.5D,镜片中心厚度1.2毫米。

[0030] 进行光线追迹和轴外细光束成像公式得到中心视场物体和周边视场离轴物体所成的像离视网膜的距离如图10和图11所示。同样看到,本实施例提供的镜片呈现近视性离焦成像。未经棱镜补偿所成的像离视网膜的距离在表2第四栏“棱镜补偿前离焦距离(mm)”中列出,经棱镜补偿后的镜片所成像离视网膜的距离在表2第五栏“棱镜补偿后离焦距离(mm)”中列出。

[0031] 表2

	颞侧			鼻侧			视远区		视近区	
视角	30°	20°	10°	10°	20°	30°	20°	10°	10°	20°
裸眼远视性离焦值(D)	1.29	0.59	0.18	0.08	0.41	1.02	0.99	0.23	0.19	0.86
镜片参考点位置(mm)	15.9	10.0	4.8	4.8	10.0	15.9	10.0	4.8	4.8 鼻侧 偏 1mm	10.0 鼻侧 偏 2mm
镜片光焦度补偿值(D)	1.54	0.68	0.20	0.09	0.47	1.23	1.08	0.25	0.23	1.00
棱镜补偿前离焦距离(mm)	-0.44	-0.25	-0.12	-0.00	-0.06	-0.24	-0.49	-0.20	-0.01	-0.26
棱镜补偿后离焦距离(mm)	-0.52	-0.27	-0.12	-0.01	-0.09	-0.32	-0.42	-0.11	-0.05	-0.29

[0032] 实施例3

本实施例以屈光不正患者近视球镜度数为-4D、散光-2D轴向20度的右眼为例。提供一种个性化设计的周边近视性离焦眼镜片,其外表面为球面,内表面为非对称超环面,内表面的设计和制备方法参见实施例1。

[0033] 在本实施例中,经开放式焦度计测量得出患者裸眼鼻侧一方10度、20度、30度视角、颞侧一方10度、20度、30度视角、上方视远10度、20度视角和下方视近10度、20度视角处的周边远视性离焦值如表3第一栏“裸眼远视性离焦值(D)”列出;以眼睛旋转中心到镜片中心的距离27毫米计算出镜片上鼻侧、颞侧、视远、视近共10个光焦度补偿参考点的位置见表

3第二栏“镜片参考点位置(mm)”；各光焦度补偿参考点的光焦度补偿值见表3第三栏“镜片光焦度补偿值(D)”。镜片前表面为光焦度2.5D的球面,通过在球面度数为6.5D、柱面度数2D光轴方向20度的后表面球柱面上附加非对称的超环面修正矢高实现光焦度补偿,经过修正矢高实现光焦度补偿的周边近视性离焦眼镜片的光焦度分布如图12。进行光线追迹和轴外细光束成像公式得到中心视场物体和周边视场离轴物体所成的像离视网膜的距离如图13和图14所示。同样看到,本实施例提供的镜片呈现近视性离焦成像。未经棱镜补偿所成的像离视网膜的距离在表3第四栏“棱镜补偿前离焦距离(mm)”中列出,经棱镜补偿后的镜片所成像离视网膜的距离在表3第五栏“棱镜补偿后离焦距离(mm)”中列出。

[0034] 表3

视角	鼻侧			颞侧			视远区		视近区	
	30°	20°	10°	10°	20°	30°	20°	10°	10°	20°
裸眼远视性离焦值(D)	0.94	0.40	0.09	0.14	0.46	1.01	0.93	0.28	0.10	0.59
镜片参考点位置(mm)	15.6	9.8	4.8	4.8	9.8	15.6	9.8	4.8	4.8 鼻侧 偏 1mm	9.8 鼻侧 偏 2mm
镜片光焦度补偿值(D)	1.09	0.44	0.10	0.15	0.52	1.21	1.10	0.30	0.11	0.68
棱镜补偿前离焦距离(mm)	-0.23	-0.05	-0.00	-0.10	-0.22	-0.40	-0.19	-0.02	-0.16	-0.38
棱镜补偿后离焦距离(mm)	-0.33	-0.10	-0.01	-0.08	-0.20	-0.39	-0.27	-0.07	-0.06	-0.27

[0035] 本发明提供的周边近视性离焦眼镜片,镜片的外表面为球面,其主设计面在内表面,周边光焦度补偿和棱镜补偿都通过修正镜片内表面矢高实现,适合于车房加工个性化镜片。本发明提供的周边近视性离焦眼镜片使中心视场和近轴视场物体成像于视网膜黄斑中心凹,偏离中心视场较远的离轴物体成像于视网膜前,既能矫正视力,又能矫正周边远视性离焦为近视性离焦,抑制眼球向后拉长,控制近视加深。镜片四个方向上光焦度补偿值各不同,符合近距离用时眼球内旋离焦量减少的人体工学原理,使周边视网膜接收的近视性离焦图像更为均匀对称。

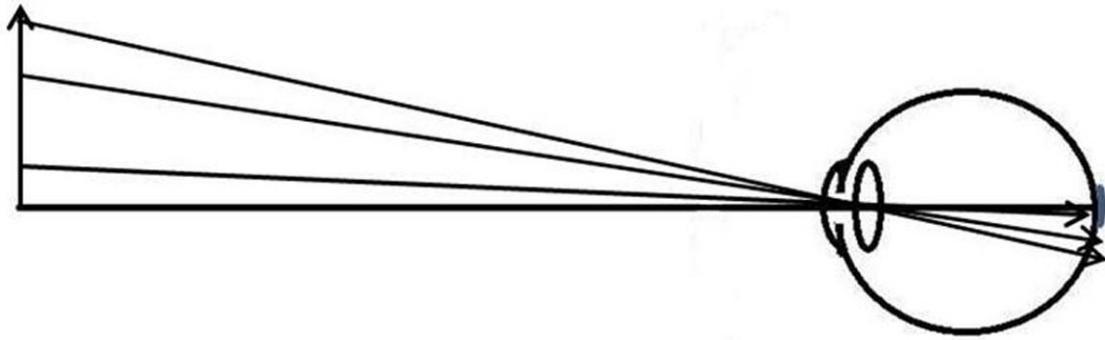


图1

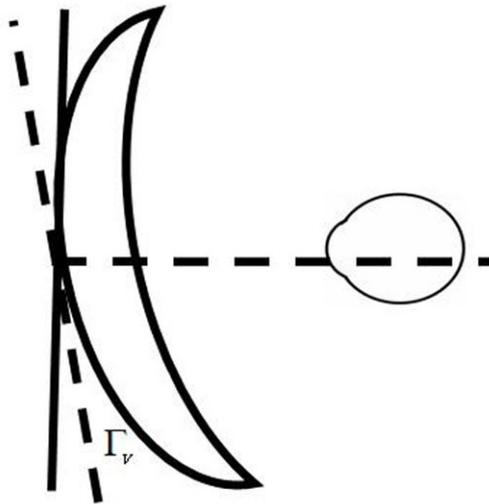


图2

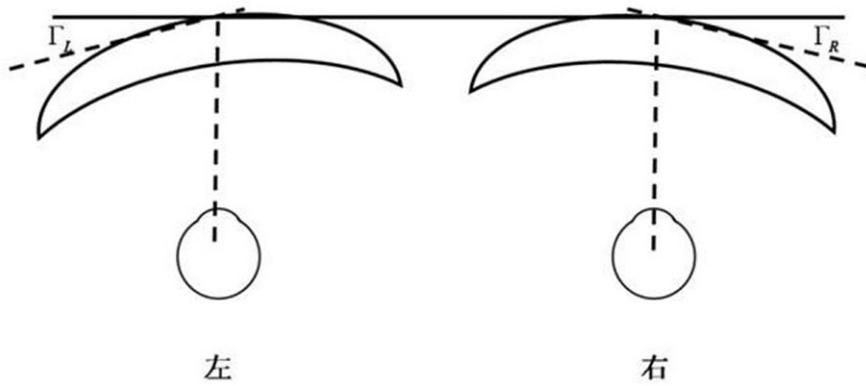


图3

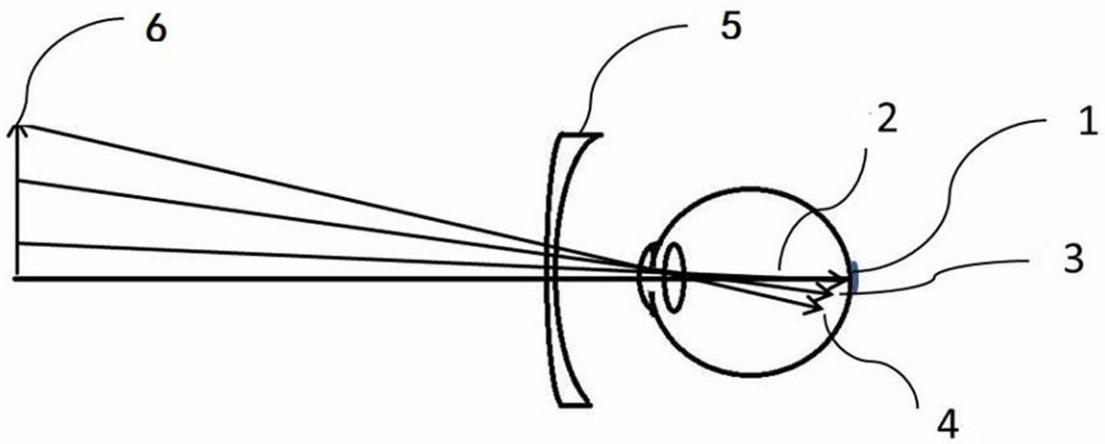


图4

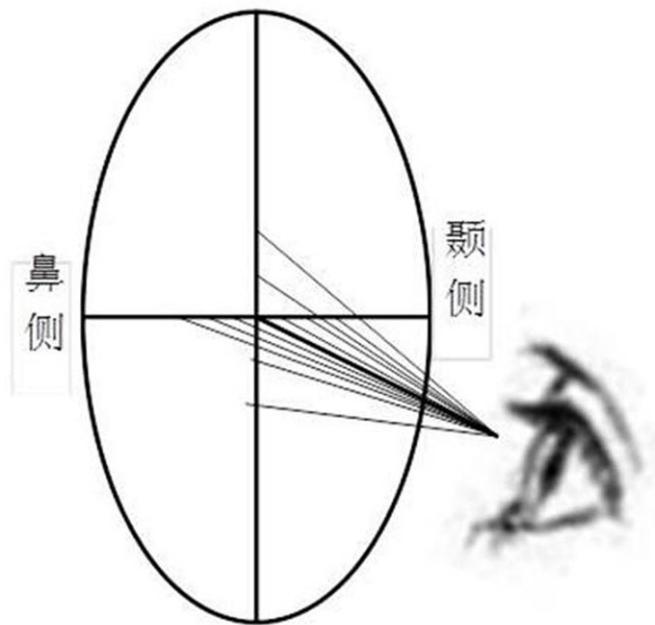


图5

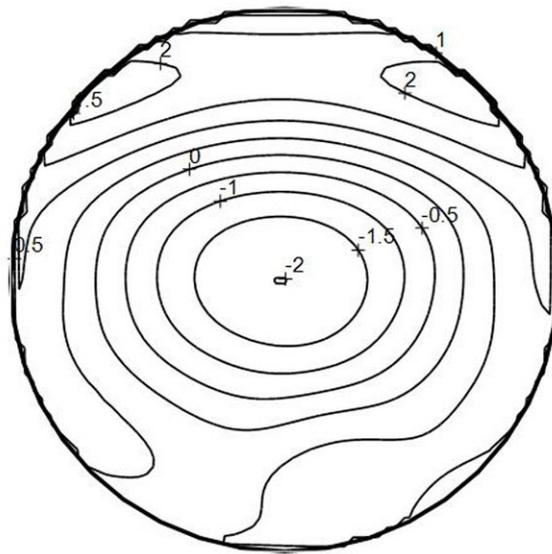


图6

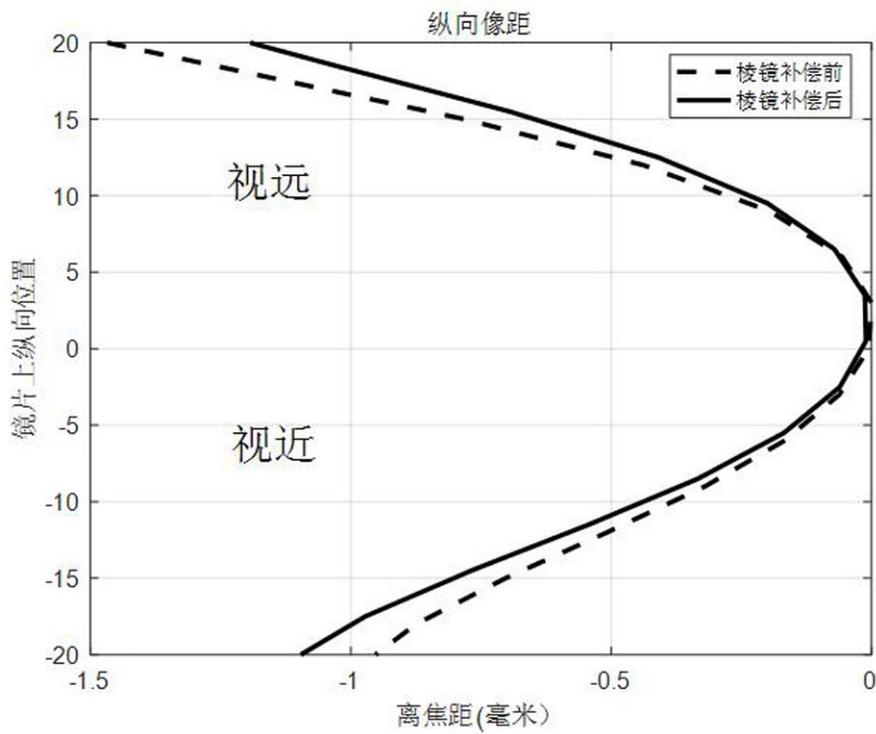


图7

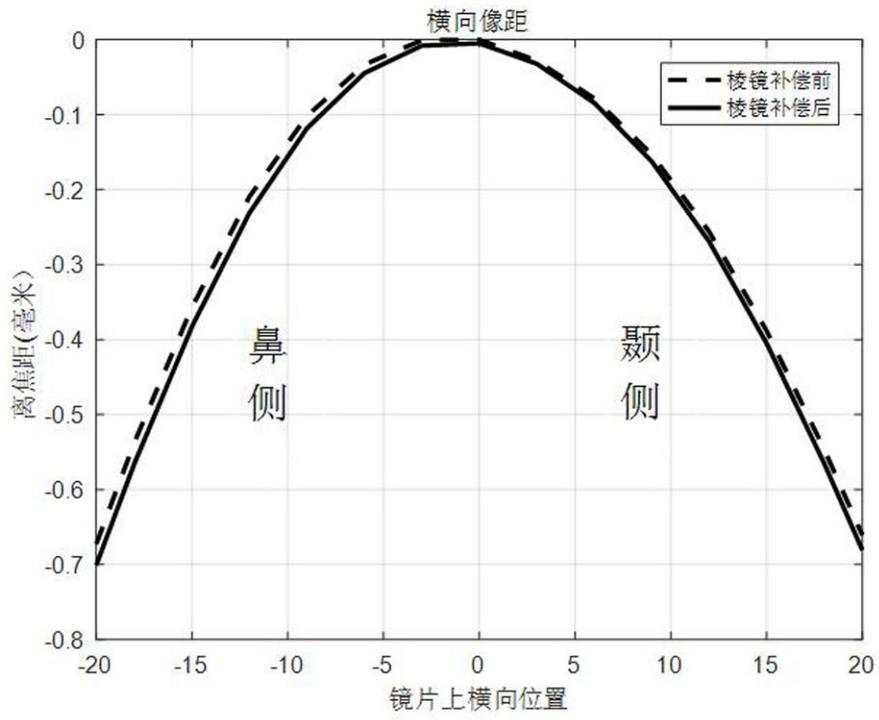


图8

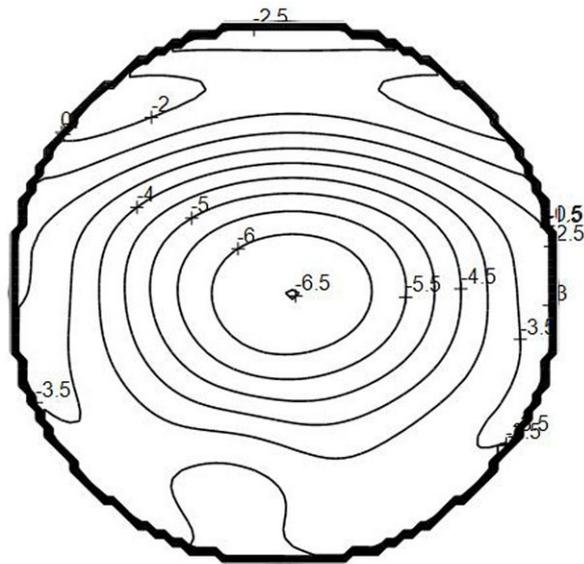


图9

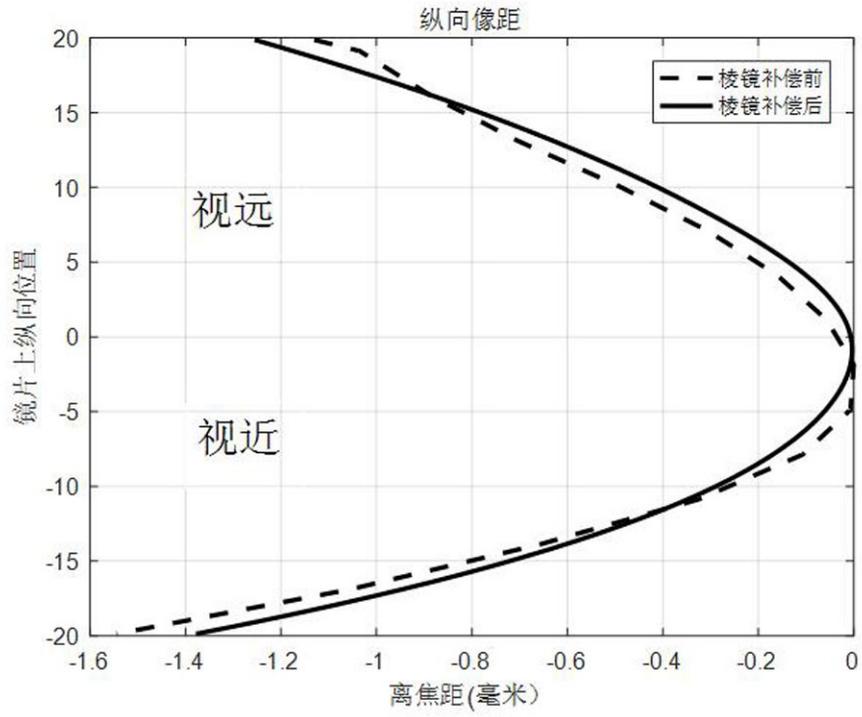


图10

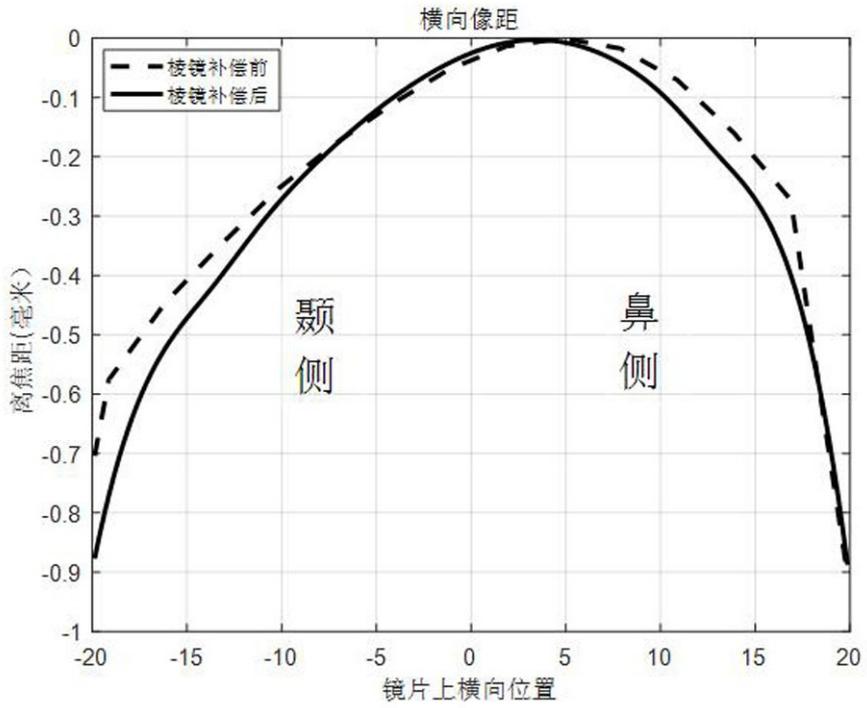


图11

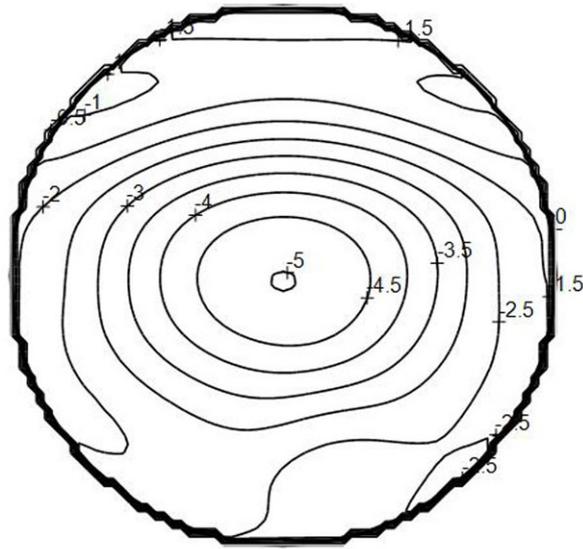


图12

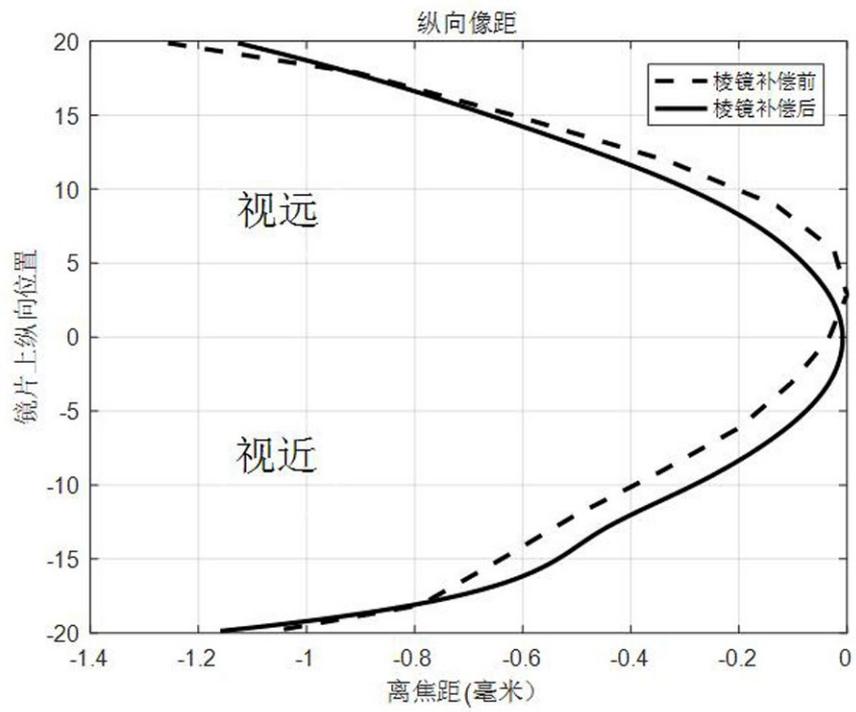


图13

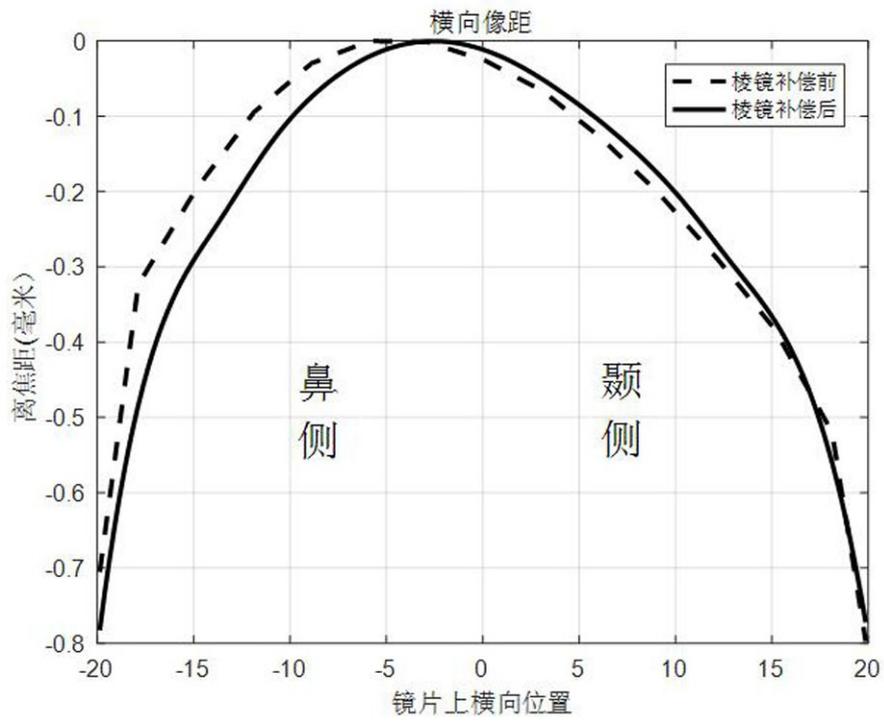


图14