

A brief Summary of peripheral defocus control Lens

减少旁中心远视离焦镜片的前世今生—连载 03

浅析几种减少周边远视离焦镜片的验配

近年来，以减少旁中心远视离焦为理论基础研发的青少年近视干预镜片，风靡国内市场。本文将从减少周边远视离焦镜片的适应、禁忌、验配检测、适配以及配发后事宜等方面做了简要叙述和建议，这当中的长短优劣均由读者自断。同时也想抛砖引玉，期望更多的同仁参与其中。

文 ◆ 姚飞 & 余浩墨 & 刘全保

减少周边远视离焦镜片的适应及禁忌

1. 减少周边远视离焦镜片的应用群体及其特征

设计减少周边远视离焦镜片的初衷是干预生长发育期青少年儿童的眼轴生长，以期延缓与控制眼轴过快变长造成的近视度数增加，该群体具备以下特征：

低龄化群体：6—18岁，处于小学、初中、高中的学习阶段。

弱心理屏障：他们的心理压力随着家长、老师、社会舆论对学习成绩、学历的日益重视而不断增加，当这种压力达到一定程度时，就会产生不同程度的孤僻、抑郁，从而畏惧交流，不敢表达。因此，诸多眼部健康信息会因为缺乏与家长、老师的交流而错失提早干预的大好时机。

低依从心智：他们的心智健全，对他们需要采用循序渐进的方法来养成正确的学习和生活习惯，家长、学校与社会亟需重视他们的近视预防和干预、正确用眼以及正确戴镜。

易塑形体况：他们正处于生长发育的关键期和高峰期，眼球及全身器官均处于快速成长的可塑期，也是家长、学校亟需密切关注的成长阶段。

近读作业多：他们面临着应试和素质教育并行状态下不同科类作业、补习的压力以及业余时间里不可避免的手机、电脑阅读和游戏对眼睛的刺激，户外运动的机会和时间相对匮乏，他们近读时间长且时间集中，眼睛长时间连续的超负荷调节和疲劳成为常态。

2. 适应症

2.1 角膜塑形镜停戴期的光学镜片矫正方式

减少周边远视离焦镜片无疑是角膜塑形镜停戴期间最佳的替代矫正和过渡方式，会对角膜塑形效果起到一定程度的巩固作用。

2.2 非调节及集合异常类近视

轻度调节疲劳：大多数减少周边远视离焦镜片的补偿量值（如某些旋转对称和横椭圆设计的镜片）可以起到缓解近读疲劳的作用。

无症状外隐斜视：建议参考减少周边远视离焦镜片各品种不同的补偿值做近附加实戴测试，以调节集合状态，确定验配者适合佩戴何种产品。

2.3 高屈光度

普通单焦点近视镜片的光度差及斜散差给他们远用、近读带来的远视性离焦、视物模糊、视疲劳不可忽视，而中高度近视本身相对性周边远视离焦量值也较高，这是高度近视尤其需要重视和解决的问题。

2.4 高遗传倾向

部分青少年儿童父母一方或双方都近视的，除了近视的遗传因素外，还可能沿袭父母的某些不良用眼与生活习惯。

3. 禁忌症

3.1 调节

有症状的调节不足：宜通过调节刺激训练来缓解。调节痉挛：宜通过阿托品类药物治疗解除痉挛。

3.2 集合

有症状的集合不足：通过集合训练或验配屈光度和棱镜来解决。集合过度：可通过验配屈光度和棱镜来解决。

3.3 显性外斜视：必要时做眼位矫正术并验配适宜屈光度和棱镜的镜片。

3.4 无正常双眼视功能的屈光参差：这类戴镜者会有双眼交替视力、双眼复视、双眼不等像，不宜佩戴减少周边远视离焦镜片。

验配近视离焦镜片的相关检测

1. 必要检测

1.1 屈光检测

首先要定性，近视离焦镜片是为近视的青少年儿童群体设计。然后再定量，明确配镜者双眼远用瞳距及屈光度，全矫双眼视力。

1.2 视功能检查

检查双眼同时视、融像、不等像、立体视、调节、集合、调节与集合比率（AC/A）等项目。

2. 深入检测

2.1 两种眼部生物测量

眼部生物测量手段以医学超声和光学手段为主，目前正逐步快速向后者倾斜（见图1A、B）。

医学超声是一种利用超声波在眼表局部麻醉下对眼轴、前房深度、晶状体厚度、玻璃体厚度等进行测量的技术，这种操作必须在具备执业医师资格与医疗资质的前提下实施。其准确度依赖于医生的经验，但患者舒适度、检查结果的一致性相对较差。

光学手段的眼部生物测量是基于光学相干扫描技术的一种非接触式测量手段，尚能对角膜的中央厚度、曲率半径、白到白的距离和瞳孔直径进行测量，安全快速且重复性好^[1]。

眼部生物测量具备以下特点：无需散瞳就能检测出屈光不正的性质、成因（曲率性或轴性近视，或混合性近视）及程度²，根据眼轴及晶状体厚度等数据辅助辨别真性近视和调节痉挛性近视³；精确测量孩子眼睛生长发育过程中的各项参数，预测其屈光度变化趋势，提出更明确的干预方案，辅助判断不同年龄段屈光度改变的原因；通过实测两代人眼睛的结果，可以预测子代罹患近视的风险、分析近视的遗传特点。近年来缺乏大样本青少年儿童眼轴正

常值的统计数据（见图2），也有人主张以成年人眼轴正常值（23.91 ± 0.49mm）来衡量青少年儿童眼轴是否正常。



图 1A：接触式眼部医学超声

学龄前幼儿视力发育标准

月年龄	视力标准	月年龄	视力标准	年龄	视力标准
1个月	光感与眼前手动	1岁	0.2-0.25	4-5岁	+2.10-+2.20
2个月	0.01	2岁	0.5	6-7岁	+1.75-+2.00
3个月	0.02	3岁	0.6	8岁	+1.50
4个月	0.04	4岁	0.8	9岁	+1.25
5个月	0.06-0.08	5岁	1.0	10岁	+1.00
8个月	0.1	6岁	1.2	11岁	+0.75
10个月	0.1-0.152			12岁	+0.50

儿童眼轴发育均值表

出生第一年	年增长均值	平均 v 值	眼周标准均长	上线均值
1~满2周岁	0.6mm	9mm	16.2mm	无数据
3~满4周岁	0.5mm	11.5mm	18.7mm	20.5mm(参考)
5~满6周岁	0.4mm	12.4mm	19.6mm	21.1mm
7~满8周岁	0.4mm	13.1mm	20.3mm	21.5mm
9~满10周岁	0.4mm	13.9mm	21.1mm	22.0mm
满11周岁	0.3--0.4mm	14.3mm	21.6mm	22.4mm
满12周岁	0.3--0.4mm	14.6mm	22.0mm	22.6mm
满13周岁	0.3mm	15.0mm	22.4mm	22.9mm
满14周岁	0.3mm	15.3mm	22.7mm	23.2mm
满15周岁	0.2--0.3mm	15.6mm	23.0mm	23.6mm
满16周岁	0.2--0.3mm	15.85mm	23.3mm	23.9mm
满17周岁	0.2mm	16.1mm	23.5mm	24.41mm
满18周岁	0.2mm	16.3mm	23.7mm	24.3mm
满19周岁	0.1mm	16.5mm	23.8mm	24.5mm
满20周岁	停止	16.6mm	24mm	24.7mm

之所以取1984年到1986年儿童眼轴长度，是因为近年来儿童眼轴发育早晚相差越来越悬殊，学龄前眼轴达到或成24MM的人大有人在。标准的轴长是5岁以上视力1.0儿童均值，上限均值为均值以上的均值（视力正常儿童眼轴发育自然减缓而趋于均值），应属于发育早晚的生理差异，视觉功能锻炼可抑制轴长发育，使眼轴拉长缓慢或停止（注意：只是延缓或停止没有眼轴缩短的确切数据），处于眼轴上限的近视与眼轴下限的近视需要实力功能锻炼。

近年小儿高度近视增多，平常均值上移到上限均值，普遍需要功能锻炼，控制眼轴发育。注意学龄前儿童屈光调节很强，轴长1MM近视300度，会比实际度数小，而这个差距小于一个300度以上越来越多越标志着儿童正在克服眼轴发育过快，越积极，功能锻炼有促进使眼轴正常发育倾向，而带镜矫正屈光度则有更加偏离正常值的发育倾向，另外600度以上轴性近视，随近视深度轴长1MM，参数会越来越小，眼轴每生长1MM近视增长1.65D左右。

图 2：青少年儿童眼轴参考正常值



图 1B：两种光学眼部生物测量仪

2.2 眼球周边屈光度检测

Earl L. Smith III, O.D., Ph.D. 教授等在 2005 年首先提出旁中心离焦的概念，近年来越来越多的国内外学者投入到眼球周边屈光度的研究中⁴，结果表明近视眼的视网膜周边屈光状态倾向远视化表现。应用一款开放式红外自动验光仪测量眼睛注视不同距离、角度时的眼球周边屈光度⁵，其测量数据对于验配青少年近视离焦镜片大有帮助⁶（见图 3）。



图 3：开放式红外自动验光仪

减少周边远视离焦镜片的适配建议

建议综合考量佩戴者的基础屈光度（中心及周边）、视功能状态、眼生物参数、实际用眼需求、镜架尺寸、镜架佩戴后参数来选择：①现成模压镜片。②按屈光度和直径定制的镜片。③按上述参数优化设计定制的镜片。

如《焦点 FOCUS》杂志 2020.05 期《减少旁中心远

视离焦镜片的前世今生—连载 02：浅析几种减少周边远视离焦镜片的设计》中所述，对比四种减少周边远视离焦镜片的设计要素（见表 1）。

表 1：四种减少周边远视离焦镜片设计要素对比（微透镜阵列设计以新乐学为代表）

1. 基于既往不同视力矫正方式的适配建议

1.1 角膜塑形镜佩戴者

作为平时不戴或停戴塑形镜时的光学矫正方式，减少周边远视离焦镜片无疑是最佳选择，就离焦补偿值而言，微正镜阵列设计是首选；其次是非对称设计，但这是因其更高的干扰散光迫使佩戴者视线停留在可见视野内所起到的作用，显然这是横椭圆和旋转对称设计做不到的，除非增加离焦补偿值。

1.2 其他矫正方式的适配人群

依照相关检查数据并参考以下建议做出匹配。

2. 基于屈光参数的适配建议

2.1 针对低、中、高度中心屈光度（或镜片光度）在①、②中选择不同的镜片或对镜片曲率与离焦量分开优化定制。

2.2 针对不同眼球周边离焦度在①、②中选择不同的镜片或镜片曲率与离焦量进行优化定制。

3. 基于眼轴长等眼生物参数的适配建议

针对不同眼轴长度验配不同设计方式的离焦镜片品种，原则上要给予眼轴相对长和可疑快速增长的案例以增强离焦补偿值设计。

4. 基于视功能状态的适配建议

4.1 针对不同的眼疲劳程度在①、②中选择不同的镜片。

4.2 基于近读眼位的优化，针对不同近读瞳距的内偏量差异、集合近点数据在①、②中选择不同的镜片或对镜片近读区域内偏量做优化定制。

4.3 基于调节的优化

考察项目	设计类别
足够且光度稳定的远用视野范围	横椭圆设计 > 旋转对称设计 > 非对称设计 > 微正镜阵列设计
整体（横向、纵向）视野范围	横椭圆设计 > 旋转对称设计 > 非对称设计 > 微正镜阵列设计
合理的远用离焦量补偿	微正镜阵列设计 > 非对称设计 > 横椭圆形设计 ≈ 旋转对称设计
与眼球内下旋相适应的内偏设计的合理性	非对称设计 > 横椭圆形设计 > 旋转对称设计 > 微正镜阵列设计
足够且光度稳定的近读视野范围	微正镜阵列设计 > 非对称设计 > 横椭圆形设计 > 旋转对称设计
合理的近用离焦量补偿	微正镜阵列设计 > 非对称设计 > 横椭圆形设计 ≈ 旋转对称设计
基于干扰性散光的佩戴适应性	微正镜阵列设计 > 横椭圆形设计 > 旋转对称设计 > 非对称设计
基于材料、加工及割边的佩戴适应性	横椭圆形设计 ≈ 旋转对称设计 > 非对称设计 > 微正镜阵列设计

表 1：四种减少周边远视离焦镜片设计要素对比（微透镜阵列设计以新乐学为代表）

基于调节状态在①、②中选择不同的镜片；基于调节状态和平均光焦度补偿比率的优化定制：如在镜片特定半径内以特定比例设置离焦量；针对不同用眼负荷量（时长）在①、②中选择不同的镜片或对镜片曲率与离焦量进行优化定制。

5. 基于视野需求的适配建议

基于远用、近读注视范围在①、②中选择不同的镜片或对镜片特定注视区域进行优化定制。

6. 基于镜架数据的适配建议

确定镜架佩戴稳定舒适，测量以瞳高为基点的镜架参数及佩戴后参数：镜圈水平、垂直、斜向最大直径和鼻梁宽度、各单眼远近眼位时的瞳孔坐标、镜眼距、前倾角、包覆角，对镜片曲率与离焦量进行优化定制（见图4）。

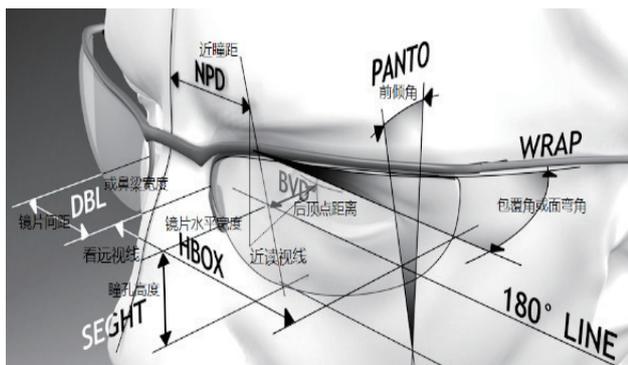


图4：镜架参数示意图

7. 减少周边远视离焦镜片对镜架的一般性要求

镜架稳定性：需考虑镜架的材料、结构及佩戴稳定性；片型：避免选配异形片型、大尺寸（移心量 $\leq 3\text{mm}$ 为宜）和蛤蟆镜款式；镜圈鼻侧视野宜饱满；瞳高 $\geq 15\text{mm}$ ，框高 $\geq 27\text{mm}$ 。

减少周边远视离焦镜片的装配

1. 焦度计检测

用焦度计测量镜片几何中心的光焦度，找到与标称值或验光度数最接近且光度稳定时的点，用打点笔确定其位置，理论上以此作为印刷镜片表面装配点油印标记的参考点，即光学中心，并应与装配点重合；核对光学中心点与装配点、验光结果中柱镜轴位与镜片表面水平参照线的位置偏差，以排除印刷误差和避免割边误差；测量光学中心外4mm半径范围内的光度，以确认镜片的远视力矫正区域范围，并判断光度的稳定性；测量镜片光学中心水平与

垂直两个方向在上下左右10mm、15mm、20mm半径范围的光度，以明确离焦补偿值和范围。

2. 割边

对照镜片前表面装配油印图，区分镜片左右眼别及镜片的上下内（鼻侧）外（颞侧）方位；将镜片光学中心（或装配点）割边至与远瞳高位点重合。

减少周边远视离焦镜片配发后事宜

1. 佩戴建议

少数顾客需3-4天适应；有轻微适应难度者，可以在首次连续佩戴2-4小时基础上，一周内每天递增两小时来逐步适应；佩戴场所逐步由室内自由走动转至户外安全活动，未完全适应之前切忌跑步、骑行运动。

2. 售后及回访调查

建立个人眼屈光及生物参数档案；对眼镜架和镜片的使用方法及佩戴状态随访关注；定期对屈光度、调节与集合、眼轴等随访复查。

总结

本文意在探讨青少年近视干预的新思路和方式方法，并呼吁业内更多同仁参与和实施针对不同设计方案减少周边远视离焦镜片的临床实践与统计，以促进新产品的研发，为眼视光行业的发展做出自己的贡献。

参考文献

- [1] 陈奕辉, 曹敏. 索维 SW9000 与 卡尔蔡司 IOLMaster 在生物测量中的临床对比研究, 临床眼科杂志, 2019 年第 27 卷第 2 期.
- [2] 虞林丽, 赵刚平, 廖珊, 赵岭江, 王艳华, 李追. 应用 Lenstar 900 测量不同程度轴性近视生物参数分析, 国际眼科杂志, 2014 年第 7 期.
- [3] 张丹凤. 青少年近视散瞳前后眼球生物参数变化的分析, 山东大学耳鼻喉眼学报, 2019 年第 33 卷第 5 期.
- [4] 龚露, 保金华, 邓军, 吕帆. 近视眼在持续性近距离阅读时周边屈光状态的变化, 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2010 年 4 月第 12 卷第 2 期.
- [5] 万修华, 林仲, 蔡啸谷, 乔利亚, 杨晓冬, 王宁利, 梁远波. 双眼开放视野自动验光仪与传统电脑验光仪的比较, 中华眼科杂志, 2012 年 6 月第 48 卷第 6 期.
- [6] 张璐, 刘艳琳, 石晓庆, 李岩, 王凯, 赵明威. 中国青少年近视患者水平视网膜相对周边屈光度和散光分量曲线类型研究, 中华实验眼科杂志, 2017 年 6 月第 35 卷第 6 期.