

视光技术标准目录（2019 年修订版）

第一章 视光检查设备与诊室硬件要求	1
第一节 视光学检查设备	1
第二节 诊室硬件要求	2
第二章 视光学基本检查方法	3
第一节 视力检查	3
一、3-5 岁儿童视力检查	3
二、成人视力检查	5
第二节 屈光检查流程	8
一、客观验光	9
二、主观验光	13
三、睫状肌麻痹验光	21
四、视光门诊常见检查流程图	23
第三章 屈光不正处方原则	25
第二节 远视眼配镜处方原则	27
第三节 散光眼的配镜原则	28
第四节 屈光参差的配镜原则	28
第五节 弱视的处方原则	29
第六节 验光处方的书写标准	29
第四章 渐变多焦点镜的验配	32
第一节 儿童及青少年双光眼镜验配技术标准	32
第二节 儿童及青少年渐进多焦点眼镜验配技术标准	34
一、儿童及青少年渐进多焦点眼镜配戴适应症	34
二、儿童及青少年渐进多焦点眼镜禁忌症	34
三、儿童及青少年渐进多焦点眼镜验配流程	34
第三节 成人渐进多焦点眼镜验配技术标准	34
一、成人渐进多焦点镜片适应症	34
二、成人渐进多焦点镜片禁忌症	35
三、渐进镜的验配流程	35
四、戴镜指导	36
五、使用注意事项	37
六、配戴渐进镜不适的常见原因分析与处理	37
第五章 双眼视功能异常的检查与治疗	38

第一节 双眼视功能检查标准	39
一、眼位检查	40
二、集合功能检查	45
三、调节功能检查	50
四、双眼视功能检查流程	58
第二节 双眼视功能训练	59
一、拓展集合幅度和近距离连续融像范围的训练	59
二、连续性融像集合技巧	78
三、间断集合度训练	84
四、集合灵活度及远点融像集合的训练	94
五、抗抑制训练	104
六、追随和扫视功能训练	108
七、同视机训练	124
第六章 低视力诊疗	129
第一节 低视力设备与环境	130
第二节 低视力状态评估	132
第三节 低视力检查	134
一、视力检查	134
二、屈光检查	136
三、对比敏感度和眩光检查	139
四、视野检查	139
五、色觉检查	139
第四节 低视力助视器的验配	140
一、远距离光学助视器的验配（望远镜助视器）	140
二、近距离光学助视器的验配	140
第五节 助视器使用训练	145
第七章 角膜接触镜的验配	148
第一节 软性角膜接触镜	150
一、SCL 适应证和禁忌症	150
二、SCL 验配流程	151
三、配戴评估	152
四、镜片处方	153
五、配戴指导	153
六、随访检查	153

七、使用注意事项	154
第二节 硬性角膜接触镜	154
一、RGP 适应证和非适应症	155
二、RGP 的验配流程	156
三、选择试戴片	157
四、配适评估	158
五、镜片处方	160
六、配戴指导	160
七、使用注意事项	161
八、RGP 复查流程图	162
第三节 角膜塑形术	162
一、角膜塑形镜的验配前准备	164
二、角膜塑形镜的验配流程	166
三、常见角膜塑形镜配适不良调整方法	185
四、镜片处方	191
五、配戴教育	193
六、角膜塑形问题的发现和处理	195
七、角膜塑形镜到期镜片换新片方法	196
八、角膜塑形镜的护理与摘戴	197
九、护理液的使用方法与注意事项	204
第八章 配装眼镜及装配质量技术标准	207
第一节 镜片加工规程	207
第二节 质量检测工艺规程	216

爱尔视光技术标准评审专家名单 (按姓氏汉语拼音排名)

保金华（温州医科大学附属眼视光学院）

杜 蓓（天津医科大学眼视光学院）

郭 曦（北京远程视觉有限公司）

李丽华（天津眼科医院）

吕燕云（北京同仁医学科技开发公司）

毛欣杰（温州医科大学附属眼视光学院）

倪海龙（浙江大学医学院附属第二医院）

唐 萍（北京同仁医院）

魏瑞华（天津医科大学眼视光学院）

谢培英（北京远程视觉有限公司）

杨积文（爱尔眼科医院集团）

杨智宽（爱尔眼科医院集团）

前 言

眼视光学是一门以保护人眼视觉健康为主要内容的医学领域学科，所服务的人群不仅年龄范围广，而且覆盖全生命周期。随着社会进步、生活改善，人们对生活质量的要求不断提高，眼视光不再局限于以往认知中简单的“验光配镜”，而是以提供“完美的视觉方案”从而改善生活品质为终极目标。屈光不正的矫正、功能性眼病的诊治、低视力康复以及眼科手术前后的视功能康复等都属于眼视光学的服务领域。因此，如何能正确的进行视光学检查并寻找获得最佳视觉质量的方案，使人们的视觉达到“清晰、舒适和持久”应是我们眼视光专业人员的不断追求。

经过几年的临床实践积累，我们在原有《爱尔验光配镜技术标准》的基础上修订形成《爱尔视光学专业技术标准》，并经国内多位眼视光学专家审核，旨在更有针对性的规范爱尔眼科集团所属医院视光学临床操作，以期进一步提升爱尔集团视光学技术水平，打造具有爱尔专业特色的视光学专业服务品牌。

本标准适用于爱尔集团所属医院眼视光技术人员，包括视光医师、视光师、验光师、眼镜加工师；本标准规定爱尔集团所属医院的眼视光服务属于医疗行为，从业人员应接受过视光学专业教育并具备爱尔认定的专业技术职称。

本标准由爱尔眼科医院视光与小儿眼科事业部提出，在原爱尔视光学技术标准委员会起草的初稿基础上修订后，邀请爱尔集团内外视光学专家参与研讨后形成的第二版技术标准进一步校对，于2019年1月1日提请爱尔集团学术委员会审批实施。

本标准解释权归属爱尔眼科医院集团公司。

第一章 视光检查设备与诊室硬件要求

本部分规定了完成医学验光对验光设备标准和验光室环境的必要条件。

本部分适应于医学验光。

医学验光：通过基础的眼部检查、屈光状态检查以及患者的双眼视觉功能检查，综合考虑得出最适合的矫正方案，以期获得最佳双眼单视功能的验光技术。

第一节 视光学检查设备

（一）各验光室可共享的设备

焦度计、电脑验光仪（附带角膜曲率检测功能）、裂隙灯、眼底镜。

注：焦度计、电脑验光仪要有年审标志且在有效期内。

（二）每间验光室必备设备

综合验光仪、带状光检影镜、灯箱视力表或投影仪视力表、镜片箱及试镜架、瞳距仪或瞳距尺、笔灯等。以上提到的验光室可共享设备根据各诊室需求添加。

注：焦度计、镜片箱、瞳距仪均需要有年审标志且在有效期内。

1. 灯箱视力表/投影仪视力表：

（1）采用 1990 年 5 月国家卫生部颁文统一使用的标准对数视力表，或 EDTRS 视力表，有条件的可以配置对比敏感度视力表。

（2）灯箱亮度均匀，恒定、无反光、不眩目，视力表白底的亮度应达 $80 \sim 320 \text{cd} / \text{m}^2$ 。

（3）灯箱安置环境：

① 相对隐蔽空间

② 自然采光条件

（4）距离：使用符合 GB11533 要求的标准对数视力表验光的验光区应满足眼睛角膜前顶点至镜面 5m 的距离要求。

（5）视力表安置在被测试者上方，视力表安置高度以被测试者的两眼平视 1.0 为准。

2. 投影仪视力表：

(1) 投影视力表安装距离：3m~6m。

(2) 投影仪视力表：投影屏幕处的平均照度应在 200~700lux 之间，对比度 10:100 或 20:100

(3) 使用投影视力表时，投影偏角应不大于 10°

3. 标准试镜架：

应配备一个万能试镜架及 48mm~70mm 各种瞳距简易试镜架若干。对于屈光度数较高者应使用万能试镜架试镜。

注：用于验光的设备应按国家规定进行定期计量检测。

第二节 诊室硬件要求

标准化的验光环境：验光室应该是验光的房间，不应用于其它检查，它是一个能使被检者舒适、安静、放松的相对独立的封闭的空间。

(1) 验光室的面积：不小于 12m²

(2) 验光室的统一装修标准：验光室灯为双控开关。其中一个开关位置设在综合验光仪，便于验光过程中操作。

(3) 照明要求：光线应采用均匀柔和、无闪烁，光照强度适中的可调控白炽灯灯光。

引用文件：

GB11533-89《标准对数视力表》

王光霁《视光学基础》

赵志龙、楚亮

第二章 视光学基本检查方法

第一节 视力检查

视力检查是视光学及眼科检查的第一步。视力检查应同时包括裸眼视力、矫正视力（或小孔视力）、单眼或双眼视力、远视力及近视力，以便诊断和评估治疗效果，因此视力检查的准确性非常重要。视力检查应在正常环境亮度（300~500Lux）下进行。此外，尤其应注意的是，被检查者最佳矫正视力的记录中应注明矫正方法。获得最佳矫正视力的方法包括配戴框架眼镜、硬性角膜接触镜（如 RGP）或者小孔镜等。不同方法矫正获得的矫正视力可能不同，应以获得最佳矫正视力的方法为准，并记录于病历档案中。

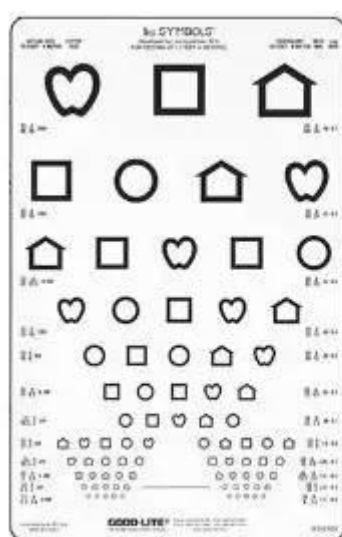
一、 3-5 岁儿童视力检查

3-5 岁学龄前儿童视力检查顺序与常规顺序不同，应按照“先双眼后单眼，先查近视力后查远视力”的顺序进行。开始检查前应向被检查儿童解释检查所用的视标含义帮助被检查儿童理解检查过程中其所应做出的反应，以保证检查结果准确性。儿童视力检查可选用视标包括 Lea 图形视标、HOTV 字母视标、E 视标、数字视标及 C 视标等。按照视力表设计不同，可选择的视力表包括标准对数视力表、Snellen 视力表及 ETDRS 视力表等。应在正常室内照明条件（300-500lux）下进行视力检查。

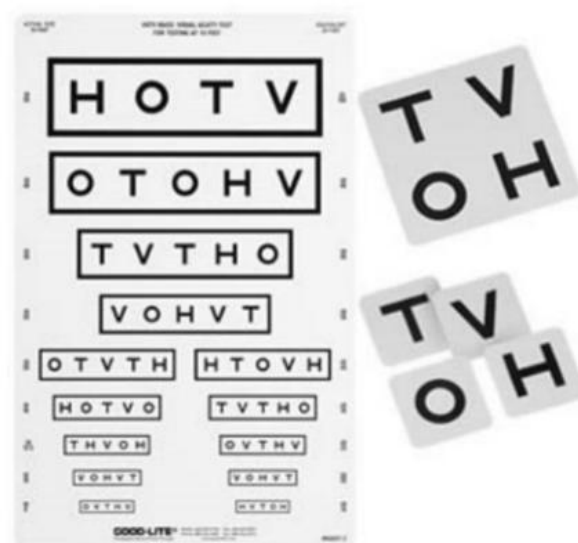
（一）近视力

学龄前儿童应先进行近视力检查后再检查远视力。近视力检查距离根据近视力表设计不同而有所不同，但多为眼前 40cm 处进行检查。如视力严重受损的儿童，可在第一次测试时用他们喜欢的距离和头位，以后再换成 40cm 处检查。

如选择 HOTV 或者 Lea 视标，在开始视力测试之前，检查者可向被检儿童展示 4 张与视力表上视标相同的图形。可尝试建立一个沟通的方法，比如让儿童决定每个视标的名称或直接用手指指出视标。被检儿童是否能给出准确的回答不重要，但是儿童对于每一张图片都有一致的回答。详细检查方法见远视力检查法。



Lea 视力表



H0TV 视力表

（二）远视力

2 岁半以上儿童应尝试远视力检查。对于年龄小的儿童，先在近距离让儿童学习视力卡，然后慢慢退到标准检查距离，让儿童识别视力卡上的视标。如果儿童失去兴趣，就移动到 2 米处或 1 米处测试。始终在儿童的视觉范围内测试。大一点的儿童可以直接从近距离转换到标准距离进行检查。

1. 器材

远视力卡（以 Lea 图形视标 ETDRS 视力卡为例）

2. 检查前准备

测量检查距离，使儿童眼睛到视力卡 20/20（相当于 1.0）大小的视标间的距离等于视力卡标示的标准检查距离，且被检儿童双眼与 20/20（1.0）大小的视标位于同一水平高度。先检查双眼，确认儿童理解检查过程后再遮盖单眼进行检查。以遮眼板或眼罩常遮盖儿童对侧眼。

3. 方法

由大到小逐渐指出视标让儿童认读。测试单眼时，开始可使用每一行的第一个视标或每隔一行的第一个视标测试一只眼，每一行的最后一个视标测试另一只眼，确定从哪一行开始测试。不要让指示棒离视标太近，以避免出现“拥挤现象”引起测试结果误差（尤其是弱视眼）。如果儿童对于确认视标所在行

困难，可用一张白色卡片遮住上一行视标，并与视标所在行保留一点空隙。逐渐向下移动直到儿童犹豫或混淆一个视标。此时，移回到上一行视标并让儿童识别该行的所有视标。如果儿童正确的识别了该行所有的视标，就让儿童识别下一行所有的视标。如果儿童漏掉一个视标，则指出那个视标让儿童识别。单眼弱视的儿童在成行视标中常常漏掉一个视标。

4. 结果

见常规视力检查结果记录方法

5. 要点

如裸眼视力低于相应年龄视力参考值下限，应进一步进行屈光检查以明确其最佳矫正视力。如屈光不正补偿后视力仍未达到正常，可以小孔镜进行小孔视力检查以鉴别视力下降是否因残余的屈光不正引起。戴镜患者在裸眼视力检查后应进行矫正视力的检查。需特别注意的是，弱视儿童视力检查应在每次复查时在相同检查条件下使用同一视力表并备注于病历记录中，以便于评估弱视治疗的效果。弱视儿童的视力检查应在正常照明下首选用标准对数视力表或者 ETDRS 视力表进行检查。

表 1 3-5 岁儿童正常视力参考值下限

年龄	三岁	四岁	五岁	六岁
视力正常值下限	0.5	0.6	0.6	0.7

二、常规视力检查

（一）远视力检查法

1. 准备

根据所选用的视力表，确定相应的标准检查距离。一般检查视力的距离为 5 米（如空间距离不足可使用平面镜进行距离补偿）。如使用平面镜补偿检查距离，检查时被检查者应背对视力表面向平面镜。检查时要求被检者读出平面镜中的视力表上的视标，此时检查距离应为视力表到平面镜间距离的 2 倍。检

查前应将视力表 1.0 行视标高度调整至与被检者双眼位于同一水平。应在正常室内照明条件（300-500lux）下进行视力检查。5 岁及以上学龄儿童和成人可选择“E”字视标或数字视标等，常用视力表包括标准对数视力表、ETDRS 视力表等。

2. 方法

两眼分别检查，一般是先右后左、先检查裸眼视力，后检查矫正视力。检查一眼时，应以遮眼板将另一眼完全遮住。但注意勿压迫眼球。检查时，让被检者先看清最大一行标记，如能辨认，则自上而下，由大至小，逐级将较小视标指给被检者看，直至查出能清楚辨认的最小一行标记。被检者读出每个视标的时间不得超过 5 秒。如估计患者视力尚佳，则不必由最大一行标记查起，可酌情由较小一行视标开始。

3. 结果的判断与记录方法

(1) 被检者能辨认视力表一行视标中的全部时，则记录视力为该行视标所对应的视力；

(2) 如对某行视标部分能够看对，部分认不出，直至一行中有半数以上的视标读错，即记录上一行加认对视标的个数，如“0.8”行总有 5 个字有三个字不能辨认，则记录“ 0.7^{+2} ”，如该行能认出三个字，则记录为“ 0.8^{-2} ”，依此类推。

(3) 如被检者在 5 米距离不能辨认出视力表上任何视标时，可让被检者走近视力表，直到能辨认视力表上最大一行视标为止。如最大一行视标为 0.1，标准检查距离为 5 米，则此时视力的计算方法为：视力= $0.1 \times$ 被检者所在距离（米）/5（米）。如被检者在 4 米处能辨别出 0.1 大小的视标，则视力记录为“0.08”（ $0.1 \times 4/5 = 0.08$ ）；同样如在 2 米处辨别出 0.1 大小的视标，则视力记录为“0.04”（ $0.1 \times 2/5 = 0.04$ ）。

(4) 如被检者在视力表前 1 米处仍不能看清最大一行视标，则让其背光辨认医生手指，记录能清手指数的最远距离。例如在眼前 30cm 处能看清指数，则记录为“30cm 指数”或“CF/30cm”。

(5) 如果将医生手指移至最近距离仍不能辨认指数，可让其辨认是否有手在眼前摇动，让患者迎光照明（光源在患者前方），用手作为视标，置于被检

者 40cm 处，问其能否感知手动，如果不清则逐渐减少测试距离，如能感知手动，逐渐增加测试距离，记录其能看清手动的最远距离，如在 10cm 处可以看到，即记录为“手动 10cm”或“HM/10cm”。

(6) 对于不能辨认眼前手动的被检者，应测验有无光感。光感的检查是在 5 米长的暗室内进行，先用手巾或手指遮盖一眼，不得透光。检查者持一烛光或手电在被检者的眼前方，时亮时灭，让其辨认是否有光。如 5 米处不能辨认时，将光移近，记录能够辨认光感的最远距离。无光感者说明视力消失，临床上记录为“无光感”。

(7) 有光感者，为进一步了解视网膜机能，尚须检查光定位，方法是嘱被检者注视正前方，在眼前 1 米远处，分别将烛光置于正前上、中、下，颞侧上、中、下，鼻侧上、中、下共 9 个方向，嘱被检者指出烛光的方向，并记录之，能辨明者记“+”，不能辨出者记“-”。并注明眼鼻、颞侧。

(二) 近视力检查法

1. 准备

我国比较通用的近视力表是标准对数近视力表、耶格（Jaeger）近视力表和 ETDRS 近视力表。标准对数近视力表和 ETDRS 近视力表式样同远视力表。Jaeger 近视力表上有大小不同的 8 行字，每行字的侧面有号数。

2. 方法

将近视力表放置于与所选视力表相应的检查距离，嘱被检者手持遮盖板遮住一只眼，尽量不眯眼，按先右后左的顺序进行测量。但应避免反光。

(1) 标准对数近视力表：让被检者手持近视力表放在眼前 25cm 处，检查方法及结果判断、记录方法同远视力表。

(2) ETDRS 近视力表：让被检者手持近视力表放在眼前 40cm 处，检查方法及结果判断、记录方法同远视力表。

(3) Jaeger 近视力表，让被检者手持视力表至于眼前 30cm 处，可前后移动，直到找出能辨认的最小视标，并记录此时视力表与眼睛的距离。例如 J1/10 厘米或 1.0/10 厘米。Jaeger 的字体尺寸没有标准化，其表示字体尺寸的数字也没有固定确切的含义。因此，Jaeger 表示法不适用于视力检测。

3. 结果

鼓励患者读出尽可能小的视标直至在一行中有半数的视标错误，则其上一行就是患者的近视力。

第二节 屈光检查流程

本标准规定了屈光检测的检查方法、检查流程、确定了屈光不正眼、老视眼、人工晶体眼的验光配镜处理的基本原则。本标准适用于近视眼、远视眼、散光眼、屈光参差眼、老视眼的屈光检测。

（一）屈光检查相关定义

（1）屈光不正：当眼调节静止时，平行光线进入眼内不能聚焦在视网膜黄斑中心凹上，此眼称为屈光不正或非正视眼。屈光不正分为三大类：远视、近视，散光。

（2）老视：因年龄所致的生理性调节减弱，晶状体核因年龄增加逐渐硬化，其可塑性与弹性逐渐减弱，致调节功能逐渐减弱，近距离工作或阅读发生困难，称为老视。一般在 40~45 岁左右开始出现老视。

（3）屈光检测：屈光检测即检测眼的屈光状态，又称验光，临床上一般将验光法分为客观检查法和主观检查法两大类。使用睫状肌麻痹剂的客观检查又称散瞳验光，不使用者为小瞳验光。

（4）睫状肌麻痹验光：适合于怀疑存在调节紧张相关的屈光不正或眼位异常人群的验光检查，具体方法是将阿托品眼膏、凝胶或眼药水，托吡酰胺眼药水，新福林眼药水，环戊酮眼药水等散瞳药物涂抹或滴于眼下穹窿部，使瞳孔扩大，睫状肌处于调节麻痹状态。

（5）检影：是一种客观测量眼球屈光状态的方法，利用检影镜将眼球内部照亮，光线从视网膜反射回来，这些反射光线经过眼球的屈光系统后发生了改变，通过观察反射光线的变化判断眼球的屈光状态。

（6）屈光不正的矫正：屈光不正通过戴眼镜（框架眼镜、接触镜）等方法，使平行光线经过眼（静息状态）的屈光系统后焦点落在视网膜黄斑中心凹处。眼镜是矫正眼光学缺陷增进视力的光学器具，配戴眼镜是眼科临床矫正屈光不正的基本手段。

（二）屈光检测流程

遵循先客观验光、主观验光（具体分为屈光不正验光、老视验光以及人工晶体眼近用镜的验配）、试戴镜调整处方、确定处方结果的验光程序。但需要注意的是，在进行屈光检查前应常规进行瞳距的测量（具体方法详见第七章第一节）以避免因瞳距测量误差导致患者戴镜不适。

一、客观验光

客观验光，包括电脑验光及检影验光。

1. 电脑验光

适用于屈光不正范围 $-20.00D \sim +20.00D$ ，能有一定配合度的人群。

（1）准备：

- ① 消毒颌托和头靠。
- ② 嘱被检者摘掉其眼镜或者角膜接触镜。
- ③ 打开电源开关。
- ④ 初始化仪器参数，设置的参数包括柱镜的符号、顶点距离、角膜接触镜、监视器的显示参数、主观或客观模式、注视目标的选择、打印方式和显示器操作模式等。
- ⑤ 调整椅子高度和仪器的高度，使被检者和检查者的位置舒适为止。
- ⑥ 开锁定开关。
- ⑦ 指导被检者将下巴放入颌托，额头靠入头靠；嘱测量过程中保持头位不动。
- ⑧ 升降颌托，直到被检者的外眦角与支架上的高度标志对准。

（2）检查步骤：

- ① 选择测量的项目，通常包括屈光度、角膜曲率。需要注意的是，不同厂商和不同型号的仪器功能可能不同。
- ② 指导被检者正视前方注视验光仪内的光标。
- ③ 通过仪器的监视器来观察右眼的位置，并使用操纵杆前后调焦使图像清晰；上下左右移动操纵杆使角膜反光点光标位于瞳孔中心。

④ 按操纵杆上面的按钮，测量屈光度或角膜曲率。如果选择自动模式，对焦和定中心完成后，仪器自动测量三次。

⑤ 重复测量三次以上。

⑥ 重复步骤③～⑤测量左眼的屈光度或角膜曲率。

⑦ 如果测量角膜直径，完成步骤③后，通过控制按钮选择角膜鼻侧和颞侧边界。按操纵杆上面的按钮，测量角膜直径。

⑧ 打印或记录测量结果；通常仪器自动选择两次最接近和可信度较高的数值作为最终结果。

2. 检影验光

比电脑验光可提供更多的信息，适用于配合度差的人群，如低龄儿童及婴幼儿、身体原因无法进行电脑验光的人群。检影验光可在综合验光仪或通过试戴镜架上进行，操作方法如下：

(1) 准备：

① 检影验光的环境亮度在验光师能看清楚的情况下尽可能模拟正常环境的条件下进行。

② 三左三右原则：检查者睁开双眼，用右手持检影镜右眼观察被检者的右眼，左手持检影镜左眼观察被检者的左眼。

③ 观察轴与视轴对应原则：检影过程中，为确保检影结果准确，检查者观察轴应与被检者视轴保持一致，可通过使角膜 Purkinje 像位于瞳孔中心或者瞳孔缘以内达到这一效果。

④ 检查距离及工作距离换算：建议检影距离为 67cm（约 1.50D 工作镜）或 50cm（约 2.00D 工作镜）。应在结果记录中注明工作距离。

⑤ 注视视标：应选择合适的视标以使被检者在检影过程中保持注视以尽可能放松调节。例如，成人可选择 0.05 或 0.1 视力大小的“E”字或“C”字视标，学龄前儿童可选择动画图形或者视频视标。

⑥ 检查过程用被检者应双眼注视视标，不可在检查时遮盖被检者对侧眼。

⑦ 检查顺序一般为“右—左—右”，在完成左眼检影后应再次复查右眼，以确保检查结果的准确。

⑧ 检影镜镜筒位置依检影镜设计不同而不同，检影时应调整至正确位置。

(2) 方法:

① 若使用投影视力表，为保证视标的对比度可选择在半暗室进行检影验光，检影环境亮度应以被检查者刚能辨认视标时的最低亮度为准。调整座椅检查高度，被测眼高度与检查者眼位高度应处于同一水平；如在综合验光仪上验光，则还需清洁验光头背面接触部位。调整瞳距、调整水平，被测眼应处于综合验光仪检查视角中央，被检者在检影中应始终保持放松状态。

② 检查者必须有良好视力。检影时，检查者分别用右眼检查被测者的右眼，用左眼检查被测者的左眼。令被测者在检影过程中睁开双眼，注视视标；告知被测者，如果检查者的头遮住视线必须马上报告。可以稍稍转动综合验光仪或投影视标，这样医师能在被测者注视视标的状态下轻松检影。

③ 应注意让被检者镜眼距保持约 10-12mm。

④ 360° 转动光带，如果瞳孔内的影光厚度保持不变、没有破裂现象可确定为球性屈光不正。如果影光厚度发生改变，有破裂现象则可确定为散光。

1. 初学者建议先增加负镜至影动表现为顺动，减少负镜从顺动变为中和；
2. 减去工作镜，得到最终检影度数。

球性屈光不正：判断影动为顺动还是逆动，根据“顺正逆负”原则，加镜片至影动为“中和状态”，接近中和点，继续递增镜片度，直到出现相反影动，退回一点即为中和点。初学者建议先增加负镜至影动表现为顺动，再减少负镜到达中和点，最终的结果减去工作镜，即为最终验光结果。

散光屈光不正：a. 球球中和法，确定散光的两条子午线，然后分别用球镜中和各子午线现至中和状态，各子午线上的结果减去工作镜，最终用十字交叉法算出最终的结果；b. 球柱中和法，一条子午线用球镜中和，一条子午线用柱镜中和。综合验光仪上只有负柱镜，先大致判断两条子午线的屈光度，低度数近视或高度数远视的子午线先用球镜中和，高度数近视或低度数远视子午线用柱镜联合来中和。当无法判断哪条子午线是低度数或高度数，可以先中和其中的任意一条子午线，再用柱镜中和另一条子午线，如果是逆动，即正确判断各子午线方向；如果是顺动，即用球镜中和该子午线，再重新用柱镜中和另一条子午线，最终球镜度数减去工作镜，联合柱镜度数，即为最终检影结果。

例：-2.00/-2.00×90 在检影验光时，检影距离为 67cm，在 180° 方向上用

-2.50D 中和后,在 90° 方向上发现是顺动,即可在 90° 方向上中和后,在 180° 方向上用负柱镜重新中和,此时 90° 方向(光带的方向)即为散光轴位;如在 90° 方向中和后,在 180° 方向上发现逆动,即用负柱镜继续中和,此时 90° 方向为散光方向。

⑤两主子午线中和完毕以后,重新确认球镜中和的子午线,有时需要调整球镜的度数。如果所有的子午线完全中和,那么不管检影镜的套筒在什么位置,都会看到中和现象。

⑥根据检影距离,确定工作镜度数,结合检影结果换算准确的屈光度并记录存档,作为将来小瞳验光重要参考依据。

⑦检查右眼后应检查左眼,然后将中和镜放在双眼前,再复查右眼影动是否仍然达到中和。

(3) 中和点判断方法

检影的目的是寻找中和点。严格讲中和点不是一个点,而是一个范围。是顺动转逆动或逆动转顺动的转折范围,一般有以下几种方法确定中和点:

① 过矫法:在检影消解时,接近中和点,继续递增镜片度,直到出现相反影动,退回一点即为中和点。如一患者,右眼检影呈逆动,影动速度快,映光亮、圆,在患眼前加-1.00DS,再摇动检影镜仍是逆动,只是映光更亮,影少,速度快。逐渐增加至-1.50DS,只有光而无影,影动不明显,疑是中和点,再继续加至-1.75DS。出现顺动。确认-1.50DS,是中和点。

② 前倾后移法:当检影消解时,已疑为中和点,验光师可以身体向前倾一点,减少检影镜至患眼距离,应是顺动;再将身体向后移一点,增加工作距离,为逆动。证明已找到中和点,这一点即是顺动结束,逆动开始的点。如果不是前倾顺动,后移逆动,那一定不是中和点。

③ 跨骑法:检影过程中,有光带一定有散光,当光带消解至中和时,用跨骑法,可验证散光轴是否准确。检影镜沿已中和好的散光轴 45 度、135 度摇动。如果 45 度、135 度均已中和,证明检影的散光轴准确,如果 45 度与 135 度有不同程度顺、逆动,说明原散光轴有误。需将散光轴调整。

④ 迅速摇动法与徐缓摇动法:摇动检影镜的技巧很重要,为了能一直保持三孔成一线,最大限度地清楚观察到影动。检影镜的遮盖罩要与验光师的眉毛

紧贴，保持检影孔与瞳孔的相对位置。摇动检影镜时，利用腰部肌肉带动头水平、垂直、45 度、135 度平摇检影镜。检影镜不要离开瞳孔位置。平摇检影镜比转动检影镜有更大的视场，影动观察明显。

A. 迅速摇动法：检影开始，用迅速摇动法。检影镜沿 90 度、180 度、45 度、135 度子午线方向。每方向摇动 1~2 次，幅度 2~4mm，迅速根据四要素定性，选择消解镜片。如果顺动、亮、快、圆，首先用 +1.00DS 消解。如逆、暗、慢用 -1.00DS 消解等。快速定性，接近中和点，在接近中和点时用徐缓法。

B. 徐缓摇动法：检影定量用此法。消解过程：接近中和点，检影镜摇动要慢，幅度要小，免得超过中和点。如果仍是迅速摇动检影镜，会加速周围光线加速运动，以致误认为未到中和点或超过中和点。

(4) 结果记录方法:

- ① 分别记录每只眼的验光度数;
- ② 分别记录每只眼的矫正视力;
- ③ 有散光时,柱镜通常是用负柱镜的形式表示。

例: OD +4.75 DS	0.3
OS +1.50/-0.50DC×180	1.0

二、主观验光

包括综合验光仪上进行的验光程序（综合验光）和试戴镜调整处方的过程。因主观验光需被检查者有一定的配合度一般建议用于 11~12 岁以上人群，如 11~12 岁以下儿童有较好的配合度，仍可使用主观验光，但应配合客观验光（检影验光）对结果进行复核。综合验光流程为：

(一) 综合验光

1. 准备

- (1) 让被检者安坐于检查椅上，请戴眼镜者取下眼镜；
- (2) 调整座椅检查高度，使被测眼高度与检查者眼位高度处于同一水平。
- (3) 清洁验光头背面接触部位。
- (4) 调整瞳距、调整水平，使被测眼处于综合验光仪检查视角中央，调旋转额托旋钮，调整被检者镜眼距离；嘱其在检查中保持放松状态。

(5) 将验光头预置客观验光数据，以此作为被检者起始验光度数；

(6) 先测量右眼，后测量左眼，单眼检测时须遮盖非检测眼。

2. 远距验光检查步骤

(1) 初步确定最大正球镜或最小负球镜度数的最佳视力，即：“初步 MPMVA”；

① 在客观验光度数基础上，每步+0.25DS 逐步雾视，使其雾视下视力降至 0.3 至 0.5 之间且视力不再变化。如视力超过 0.5，说明雾视不足，需要增加雾视量。一般每个视标的读取不超过 5s。

② 按照每步+0.25DS 的频率，远视眼逐渐减少正镜片的度数，近视眼逐渐增加负镜片度数（一般遵循变化+0.25D，其视力变化一行），检查被检者的视力，确保每步完成后，病人视力都会提高，并鼓励病人努力去辨别下一行更小的视标。

③ 终点的判断方法：

A. 更小更黑终点判断法。增加-0.25D 时，被检者感觉视标只是“变小、变黑”为止。

B. 最佳视力的终点。视力逐渐提高，直至被检者获得最佳矫正视力，即增加-0.25D 视力不再提高为止。

C. 红绿平衡终点法：具体方法参见初次红绿平衡的方法。此次若不能达到红绿一致平衡，以绿色视标稍清晰为终点。

a、投射背景为红绿色的视力表，请被检者注视 0.8 的视标或此前获得的最佳视力的上一行视标；使用红绿视表验光时应保持验光室光线合适，过暗会产生一定误差。

b、红波波长较绿波长，最先到达视网膜，绿波在视网膜前，为减少调节，请被检者先看绿色侧的视标，再看红色侧的视标，然后回到绿色侧的视标，请他指出哪一侧的视标更清楚或是两侧视标同样清楚而不是更亮、更暗或更黑。

c、如果红色侧视标更清楚，远视眼应减去+0.25DS，近视眼应增加-0.25DS，如果绿色侧的的视标更清楚些，远视眼应增加+0.25DS，近视眼应减少-0.25DS。

d、重复 b~c 步骤，找出近视眼最小负球镜与远视眼最大正球镜，此时红绿两侧视标清晰度应基本一致。初次 MPMVA 如果红绿不能一样清晰，则应以绿

色清晰为终点。

④ 球镜终点判断，以三种方法测出球镜度数较低为准。

(2) 交叉柱镜检查散光轴位：

① 投射单眼 MPMVA 获得的最佳矫正视力的上一行视标或蜂窝视标。

② 放置交叉柱镜，使其手柄与综合验光仪上实验性散光轴向保持一致，此时交叉柱镜正负轴向与散光轴向成 45 度夹角；

③ 确保被检查者视标清晰，告诉被检查者“这是第一面”，3~5 秒后翻转 JCC “这是第二面，一面和二面哪面看这行视标清晰些？”：

a. 如果两面一样清晰，说明柱镜轴向放置正确，则可进行 JCC 散光度数确定；

b. 如果两面清晰度不同，将柱镜的轴向转向较清晰那面的红点方向（“追红原则”），转动 10 度（进 10 度）。如果需反向旋转，则方法如下：散光 $\leq 1.00D$ ，进 10 度退 5 度， $>1.00D$ ，进 5 度退 2 度。如为全自动综合验光仪，可设置轴位刻度为最小后进行上述操作。

④ 反复比较两面的清晰度，确定结束：

a. 如果两面一样清晰，说明柱镜轴向放置正确，则可进行 JCC 散光度数确定；

b. 如果被检查者不能报告一样清晰，则保持 JCC 轴向的旋转改变在很小的范围内，这时取中间值。如：柱镜轴位在 10° 时，选择逆时针方向旋转，当调到 15° 时，又选择顺时针方向旋转，这时应取散光的轴位为 12° 。

(3) 交叉柱镜检查散光度数：

① 放置交叉柱镜，使其散光轴位与综合验光仪上实验性散光轴位保持一致，而交叉柱镜的另一轴位会与综合仪上实验性散光轴位垂直；

② 告知被检者，他将通过镜片的两面来注视视标，并请他判断镜片的两面所看到的视标清晰度有何差异，如果清晰度不同，需要指出哪一面看得比较清楚或模糊；

③ 指导被检者看视标，如果交叉柱镜两面同样清晰，说明当前的散光度数准确，如果两面清晰度不同，较清晰一面的交叉柱镜负号轴与柱镜轴一致时，

则增加 -0.25DC ，如果两面清晰度不同，较清晰一面的交叉柱镜正号轴与柱镜轴一致时，则减去 -0.25DC 。

④ 重复步骤②～③，直至被检者反映两面视标清晰度一样清晰，完成交叉柱镜散光度数的检查。

⑤ 在调整散光度数的过程中，应保持最小弥散圆在视网膜上，每增加 -0.50DC 柱镜时，应同时增加 $+0.25\text{DS}$ 球镜补偿。增加 $+0.50\text{DC}$ 柱镜时，应增加 -0.25DS 球镜补偿。

⑥ 如果两面看起来一样清楚，或者被检者的反应使得散光度数在很小的范围内来回波动，则可以终止交叉柱镜散光度数验证，一般选择较低散光度数作为终点度数。如：被检者在 -1.25DC 和 -1.00DC 之间来回波动，则散光取 -1.00DC 。

散光检查的要点：

① 如果检影及电脑验光都提示没有散光，且在单纯球镜下被检者已经拥有清晰的 1.0 视力或更好的视力，则用相同方法测量左眼。

② 如果被检者在单纯球镜或在起始散光度数和轴位下无法获得清晰的 1.0 视力或更好的视力，则应进行交叉柱镜验证或用散光表检查确定未合理矫正的散光。

③ 散光表法确定未合理矫正的散光或称遗漏散光：拿下验光头所有柱镜成分，雾视后，增加负球镜，使视力从雾视时 0.3 逐渐提高至 $0.6\sim 0.7$ ，再投射散光表。

④ 请被检者用钟点的方式讲出时钟表上最黑或最清晰的线所在的位置，如果其中有一组线显得更清晰或更黑，则增放 -0.25DC ，其轴置于被检者所报告的小钟点数的 30 倍的角度上，如果有两组线看起来一样黑或清晰，则取两组线小钟点数的平均数的 30 倍角度，询问被检者是否有一组线更黑更清晰。

⑤ 若被检者报告仍然有一组线更黑更清晰，则重复上述步骤，直至散光表上线条大致一样清晰。

⑥ 后续步骤同主观验光的步骤

⑦ 嘱其次日或一周内择日复验。

(5)再次单眼 MPMVA（如在散光检查过程中，柱镜没有变化，可以直接测量左眼）

① 再次确定最大正球镜或最小负球镜度数，在此过程中，保持验光仪上已经精确的散光轴位与度数。

② 雾视右眼，使视力下降至 0.3 至 0.5 之间。检查患眼在雾视状态下的视力，确认患眼已达到雾视的正确水平。

③ 按照每步 0.25DS 的频率，远视眼逐渐减少正镜片的度数，近视眼逐渐增加负镜片度数，确保每次度数的改变都能使患眼辨别下一行更小的视标。

④ 终点的判断方法：

A. 红绿平衡终点法：具体方法参见初次红绿平衡的方法。此次若不能达到一致平衡，以绿色视标稍清晰为终点。

B. 更小更黑终点判断法。

C. 最佳视力的终点。

(6) 记录验光仪上的球镜度数、柱镜度数及散光轴位及最佳矫正视力；遮盖右眼，以同样步骤开始左眼的检查，记录最终结果。

(7) 双眼平衡检查：经过初次 MPMVA、红绿实验、交叉圆柱镜验证和再次 MPMVA 后，可以进行双眼平衡测试。双眼平衡检查应在正常室内照明条件下进行（300~500Lux）：

① 去除遮盖，双眼共同能注视的最小视标，此时为最佳矫正视力。

② 双眼同时雾视，将视力雾视到 0.5~0.8，如视力低于 0.5，表示雾视过大，不利于被检者放松调节。

③ 投射被检者雾视后的最佳视力的上一行视标，放置旋转棱镜，右眼 3~4△BU，左眼 3~4△BD，打破融像功能（在添加棱镜时，让被检者闭上双眼，调整好后再睁开双眼），确认此时被检者看到上下两行相同视标（如被检者不能看到两行视标，则继续增加棱镜，直至被检者看到两行视标）；其中，右眼看到的是下一行视标，左眼看到的是上一行视标。

④ 请被检者比较上下两行视标的相对清晰程度或模糊程度，在较为清晰的眼前增加+0.25DS，重复这一步骤，直至被检者表示上下两行视标同样模糊。

⑤ 如果始终无法找到上下两行视标接近一致的模糊程度，应检查主导眼，让主导眼拥有相对较清晰的视觉。

⑥ 当双眼达到同样的视觉，或主导眼处于略微清晰的状态时，移去棱镜，

实现双眼融像，开始双眼 MPMVA 检查。

(8) 双眼 MPMVA 检查流程：

① 同时轻度雾视双眼视力至 0.5~0.8，使双眼处于同等雾视视力或让主导眼略微清晰；

② 根据雾视状态的双眼视力，预测大概的最终球镜。每增加-0.25DS，将使患眼大约增进一行视力；

③ 每次度数的改变都应检查视力的变化，鼓励被检者努力辨别下一行视标；看得更小、更黑并不是增加负球镜的理由。

④ 停止双眼 MPMVA 检查的标准：

1) 红绿实验终点法：具体方法参见初次红绿实验的方法。此次若不能达到一致平衡，以红色视标稍清晰为终点。

2) 更小更黑终点判断法：

3) 最佳视力终点判断法：

4) 以三种方法测出最小度数为准。

⑤记录在综合仪上左右眼的球镜度数、散光度数与轴向及最佳矫正视力，并注明是远距处方。

例如：综合验光（远距）

OD: +3.00DS/-2.00DC×180 1.0

OS: -1.00DS/-0.50DC×180 1.0

(二) 老视检查流程

(1) 完成规范的视远主观验光，即：电脑验光、小瞳检影、初次 MPMVA、初次红绿测试、交叉柱镜精调散光轴位及度数，再次 MPMVA、再次红绿测试、双眼平衡，此为近用处方的基础。任何一位老视对象，无论其裸眼视力如何，都必须从规范的视远主观验光开始，这是老视验配成功的基础。

(2) 了解老视被检者的阅读距离和近距离工作习惯，通常是 33cm~50cm 左右。

(3) 合适的照度照亮近视力卡，在双眼同时视的状态下进行。

(4) 选择实验性附加光度（可从下面的方法中任选一种）：

① 根据年龄、调节状态及屈光不正状态选择实验性附加光度。

② 融合交叉柱镜法（FCC 法）：在选择 FCC 法检查时，应关灯，调暗环境照明至被检者刚好能辨认视标，以增大瞳孔直径减少景深，使测量方法更准确。

③ 将老视被检者的习惯阅读距离或近用工作距离利用公式 $D=1/F$ 换算成屈光度，减去其调节幅度的一半，其结果作为实验性附加光。

（5）尝试精确近附加光度（NRA / PRA 检查）

① 测试负相对调节（NRA），指导老视被检者注视近视力卡上最佳视力上一行的视标，双眼同时以 +0.25D 为增率增加正镜片，直至被测者首次报告视标持续模糊，记录增加的正球镜总量。

② 测试正相对调节（PRA），将综合验光仪中的度数重新调整到原先度数，确认视标是清晰，双眼同时以 -0.25D 为增率增加负镜片，直至被检者首次报告视标持续模糊，记录增加的负球镜总量。

③ 将负相对调节和正相对调节代数和除以 2，加入实验性附加光之中；如果测试发现正负相对调节一样，说明实验性下加光即为老视附加光。

（6）确定附加光

① 确认老视被检者的阅读距离、视近工作距离及习惯

② 如果老视被检者习惯视近距离大于 33cm，应适当减少 +0.25DS，如果习惯距离小于 33cm，则应适当增加 +0.25DS。

③ 将所测得的老视度数置于试镜架，注意镜眼距离，指导老视被检者阅读，确定阅读距离符合其需要，至少试镜 10~20 分钟。

④ 根据阅读情况稍作调整，达到其满意的状态：字体清晰、距离适当、阅读舒适持久。

（7）告知老视被检者戴镜阅读注意事项，开具老视处方。

（三）人工晶状体眼检查

小儿先天性白内障一般应在术后炎症反应基本消失后尽早进行验光配镜（建议 1 周内完成屈光检查及戴镜），并加强随访，及时调整验配方案。如需配戴接触镜，一般需在一个月后创口愈合再行验配，此前应以框架眼镜进行矫正。成人大部分人工晶体眼远视力虽然已正常，但是看近模糊的问题仍然会存

在。为了使被检者尽早获得更清晰的近视力，必须进行验光并给予屈光矫正。

成人白内障摘除术后最佳验光配镜的时间为 3~6 个月，此时手术切口已完全愈合，达到一个稳定的屈光状态。

(1) 完成规范的视远验光，即：电脑验光、小瞳检影、初次 MPMVA、初次红绿测试、交叉柱镜精调散光轴位及度数，再次 MPMVA、再次红绿测试、双眼平衡，此为近用处方的基础。对于人工晶体眼，无论其裸眼视力如何，都必须从规范的视远主观验光开始，这是人工晶体眼老视验配成功的基础。

(2) 人工晶体眼矫正视力不佳，应先找医生检查，找出矫正视力不佳的原因。排除了非屈光状态因素之后，再进行下一步验配。

(3) 合适的照度照亮近视力卡，在双眼同时视的状态下进行。

(4) 了解被检者的阅读距离和近距离工作习惯，根据其工作阅读距离利用根据其需求利用 $D=1/F$ 公式计算实验性附加加光，一般附加+2.50DS~+3.00DS。

(5) 确定下加光的方法：

① 确认被检者的阅读距离、视近工作距离及习惯

② 如果被检者习惯视近距离大于 33cm，应适当降低+0.25DS，如果习惯距离小于 33cm，则应适当增加+0.25DS

③ 分别测试此时的单眼视力及双眼视力，其最佳近视力应等同于最佳远视力，如果不是，应考虑增加附加光

(6) 将所测得的老视度数置于试镜架，注意镜眼距离，指导被检者阅读，确定阅读距离符合其需要，试镜 10~20 分钟左右，并根据其主观症状稍作调整，达到其满意的阅读状态：字体清晰、距离适当、阅读舒适持久。

(四) 试戴处方调整方法

1. 试戴时间

通常让患者戴上试镜架适应 10~20 分钟。根据每个人之前是否配戴过镜片、屈光不正的类型以及验光度数的高低等情况再做相应的调整。

2. 处方调整原则

若被检者主诉通过试戴处方视远并不清晰或并不舒适，用以下方法调整处方直至被检者获得舒适、清晰的视觉：

- (1) 每次增加+0.25DS/-0.25DS 的球镜；
- (2) 移动柱镜轴靠向被检者原处方上的轴位或靠向 90° 或 180° 方向；
- (3) 调整瞳距接近其旧处方的瞳距；
- (4) 调整镜眼距接近其旧镜的配戴习惯；
- (5) 每次改变柱镜达到 0.50DC，要相应的调整球镜以保持使处方的等效球镜度。

3. 试戴

当处方是近用眼镜时，指引被检者戴着加有检查结果的试戴架注视阅读材料，然后向近移动阅读材料直至看不清，再向远处移至看不清，确保被检者习惯的工作距离在此范围的前 1/3 至 1/2 之间。

让被检者戴试戴镜走路，看看书，再了解其是否有异样感觉，如反复检查无误，但被检者仍感觉物体总有两个影像、眼睛疲劳等，应进一步进行眼位检查。

三、睫状肌麻痹验光

检查过程中发现存在调节紧张因素或者眼位异常等情况时需进行睫状肌麻痹验光。

睫状肌麻痹验光指征

- (1) 内斜视或 AC / A 增高型内隐斜；主观验光结果与客观验光结果等效球镜度相差 1.0D 以上；
- (2) 检影验光过程中发现影动不稳定或者瞳孔直径忽大忽小，提示调节不稳定；
- (3) 眼轴和角膜曲率比值提示远视，但验光结果未发现远视，提示可能存在调节紧张；
- (4) 双眼视功能检查结果提示存在调节紧张因素。如调节反应检查显示调节超前、NRA 值降低 ($\leq 1.50D$) 且遮盖单眼后视标仍不能恢复清晰、单眼调节灵敏度数值降低 ($\leq 11cpm$) 且正镜通过困难。
- (5) 不能配合验光检查的患者，如低龄儿童。

(6) 矫正视力低于正常值，需进一步检查的病历。

1. 常用睫状肌麻痹剂的种类及使用方法

(1) 盐酸环喷托酯（环戊通）：3 岁以上儿童选用 1% 浓度（商品名赛飞杰），建议 3 岁以下选用 0.5% 浓度，连续滴眼 2 次，间隔 5min，30~45min 后检查瞳孔对光反射消失后开始验光，药效持续 72h。适用于存在调节紧张的近视眼人群。因药物存在一定刺激性，使用时应配合表麻剂（如倍诺喜滴眼液等）使用，需提示患者使用表麻剂后 2h 内忌揉眼以免损伤角膜。

(2) 硫酸阿托品眼液/眼膏：一般浓度为 1%，剂型包括眼膏及凝胶。每日 1 次滴眼、连续 3 日后于第 4 日验光，药效持续 2~3 周。阿托品睫状肌麻痹效果最为强劲，适用于内斜视或者 AC/A 增高型内隐斜、远视人群及顽固性调节紧张人群的检影验光。使用前需提示患者可能出现的副作用包括畏光、视近模糊、面部潮红、发热、认知障碍等，需注意光防护（如强光照天气可戴太阳镜等方法）。

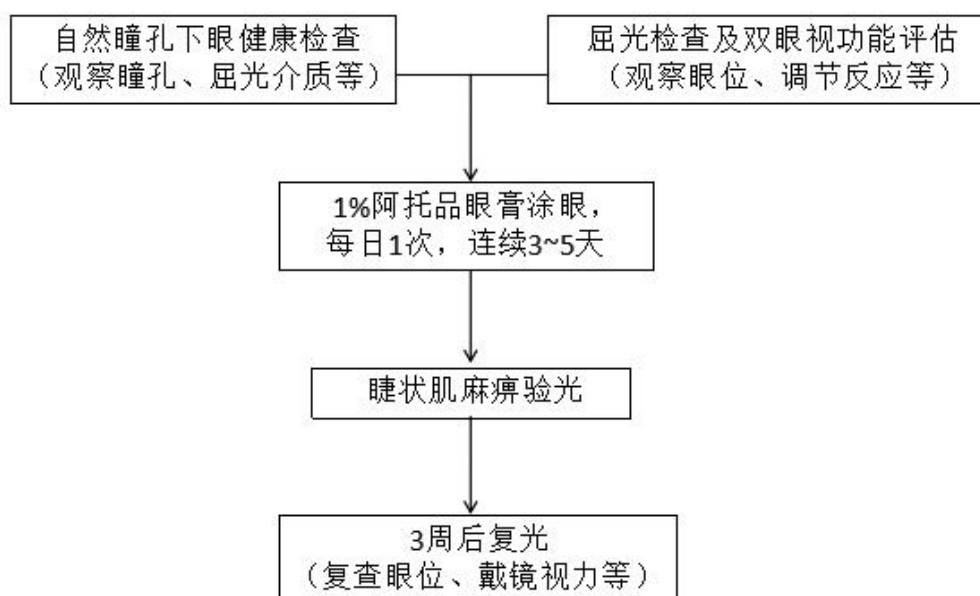
(3) 托吡卡胺：托吡卡胺滴眼液的睫状肌调节麻痹作用强度与剂量密切相关，托吡卡胺滴眼液 0.25%、0.5%、0.75% 和 1% 四种浓度均有调节麻痹作用。托吡卡胺滴眼液滴眼后，最大残余调节度数分别为 3.17D(0.25%)、1.30D(1%)。托吡卡胺滴眼液 0.5%、1% 溶液滴眼后 20~30 分钟内散瞳及调节麻痹作用达高峰，此后托吡卡胺滴眼液的作用逐渐降低，托吡卡胺滴眼液调节麻痹（残余的）2~6 小时。散瞳（残余的）约 7 小时。残余调节度数能保持在 2.0 屈光度或以下者，0.75% 和 1% 溶液可维持 40 分钟，0.5% 约为 15 分钟。1% 溶液一滴滴眼后隔 5 分钟再滴第二次，能获得更满意的睫状肌麻痹作用约 20~30 分钟。经 2~6 小时，能阅读书报，调节功能于 6 小时内恢复至滴药前水平。

(4) 复方托吡卡胺（美多丽）：复方制剂（托吡卡胺与去氧肾上腺素的复方制剂），兼具散瞳及睫状肌麻痹效果，主要用于眼底检查前散瞳，因其睫状肌麻痹作用相对较弱，在第一次滴药后第 345 分钟（5.75h）时，已经基本回复到滴药前水平。在第一次滴药后的第 25~85 分钟，都有良好睫状肌麻痹效果窗口期供检查，因此作为睫状肌麻痹验光目的使用时需注意其残余度数。

2. 睫状肌麻痹验光的时机

原则上睫状肌麻痹验光应在医生处方下进行。使用睫状肌麻痹剂前应先完善检查，包括眼健康检查（排除睫状肌麻痹禁忌症）、自然瞳孔下的屈光检查、双眼视功能（尤其是眼位及调节反应）等，以初步了解其眼部健康情况如眼压异常不可立即散瞳需排除青光眼、自然瞳孔下的屈光状态、眼位及其他双眼视

觉功能状况。睫状肌麻痹验光同样包括客观验光（电脑验光或检影验光）及主观验光，可根据被检者配合度选择不同检查方法，具体检查步骤详见前述。睫状肌麻痹验光后，部分患者需进行复验，如远视、内斜视的病历。复验时应在睫状肌麻痹剂药效全部消失后进行，复查视力、眼位等情况以决定是否需对屈光处方进行调整。举例：低龄远视儿童无明显眼位异常，如需进行睫状肌麻痹验光，则流程如下：



4. 睫状肌麻痹验光禁忌症

未手术的闭角型青光眼被检者禁用，有眼压升高因素的前房角狭窄、浅前房者、对扩瞳药物过敏者禁用。

5. 结果记录

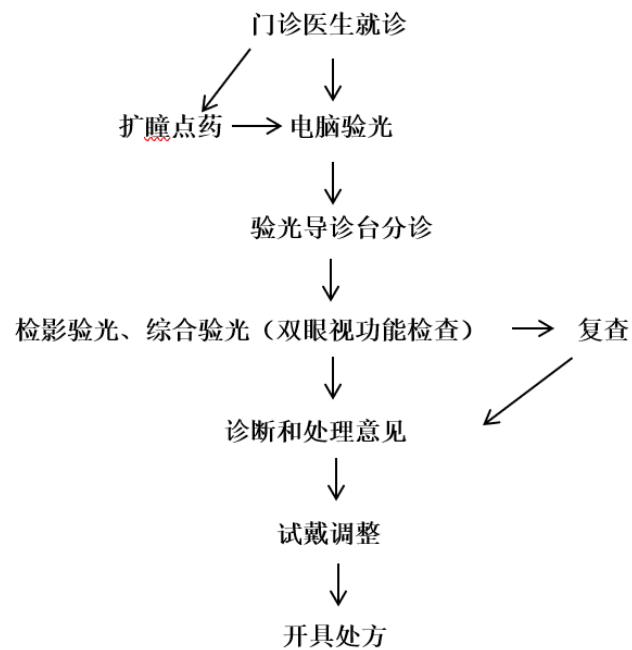
需注明所使用睫状肌麻痹剂的种类、浓度，其他方法同下文验光记录方法。

举例：睫状肌麻痹验光（1%阿托品眼膏涂双眼 3 天后验光）：

OD	+6.00DS	→	0.5
OS	+5.50DS	→	0.5

四、视光门诊常见检查流程图

视光门诊常规检查流程，如下图所示：



引用标准或参考文献

1. WS/T202-2001 《儿童少年屈光检测要求》
2. 徐广第《眼科屈光学》
3. 瞿佳《视光学理论和方法第三版》
4. 齐备《综合验光仪的原理和操作方法》
5. 杨智宽《临床视光学第二版》。

周超、任仕为

第三章 屈光不正处方原则

本部分确定了远视眼、近视眼、散光眼、屈光参差眼以及弱视眼的验光配镜处方的基本原则和处方填写规范。

本部分适用于屈光不正的矫正、斜弱视的治疗以及屈光手术前的屈光检查。屈光不正矫正应结合眼位等双眼视功能情况进行综合判断，尤其是初次配镜的青少年和近视进展迅速的近视眼以及双眼视功能异常人群的屈光不正处方。因此对该部分人群应在常规验光检查程序中应包括远、近隐斜、AC / A 以及调节反应的测量。

临床矫正屈光不正的范围（本文所用参数为排除调节紧张因素后所得验光结果，临床中应根据个体情况进行综合判断以确定最终处方。）：

屈光不正相关定义：

1. 远视：在调节放松的状态时，平行光线入眼，通过屈光系统屈折后，焦点落在视网膜后的一种屈光状态。

2. 近视：在调节放松的状态时，平行光线入眼，通过屈光系统屈折后，焦点落在视网膜前的一种屈光状态。

3. 散光：由于眼球屈光系统各径线的屈光力不同，平行光线进入眼内不能形成焦点的而是在空间不同位置的两条焦线和焦线间的最小弥散圆的一种屈光状态。根据两条焦线的相对关系以及物象和视网膜的位置关系可将散光分为单纯近视性散光、单纯远视性散光、复合近视性散光、复合远视性散光、混合散光；根据散光轴位的不同可分为顺规散光、逆规散光和斜轴散光。如果两条焦线相互垂直成直角，其余径线屈光力大小呈正弦的平方递变，称规则散光；但如果各径线的屈光力不一致、或同一径线各部分的屈光力也不一致，且无规律可循环，则称为不规则散光。在检查结果和屈光处方中一般以负柱镜表示散光度数。

4. 屈光参差：如果双眼在一条或者两条子午线上的屈光力存在差异，两眼等效球镜度或者散光度差异 $\geq 1.00D$ 为屈光参差。

5. 弱视：视觉发育期由于单眼斜视、未矫正的屈光参差、高度屈光不正及形觉剥夺引起的单眼或双眼最佳矫正视力低于相应年龄的视力为弱视；或双眼视力相差 2 行及以上，视力较低眼为弱视。（见 2011 年中华医学会弱视

诊断专家共识)

第一节 近视眼配镜处方原则

1. 因调节紧张不能放松而表现为近视状态的患者不需要配镜。
2. 近视眼应及时予正确的屈光处方。
3. 最低负镜度最佳矫正视力原则 (MPMVA 原则)。
4. 初次配镜或青少年近视眼进展较快者应根据其隐斜量及调节功能状态进行处方。
5. 眼位及 AC / A 正常 (AC / A 为 3~7 时) 的近视眼: 按照 MPMVA 原则足矫配镜。12 岁以上近视进展较快的青少年, 应每 3~6 个月复查验光及眼轴, 如屈光度变化 $\geq 0.50\text{D}$, 应按照新检查度数及时更换处方。如选用框架眼镜矫正, 即使屈光度无改变, 仍然建议每 2 年至少更换 1 次镜片以保证良好视觉质量。
6. 近视合并外斜或者外隐斜者, 应作足矫。如伴 AC/A 降低 ($\leq 3^\Delta/\text{D}$) 及调节滞后 ($\geq +1.00\text{D}$), 可选择单光眼镜或者角膜接触镜矫正屈光不正, 同时结合视觉训练改善双眼视功能。
7. 近视合并内斜或内隐斜者, 应作最低矫正。如伴 AC/A 升高 (≥ 7) 及调节滞后 ($\geq +1.00$ 时), 矫正方法首选近附加 (ADD) 处方。应根据 AC / A 数值及调节滞后量确定 ADD 试戴度数, 在试戴 ADD 度数下检查视近眼位及调节反应 (BCC 或 MEM 法) 并进行记录, 复查内容应包括 Add 处方下的视近眼位及调节反应量。详见第三章。
8. 年龄较大的高度近视眼被检者, 初次配镜时常不能接受全矫, 可分次逐步矫正。
9. 近视合并老视有症状者, 远近视力均应进行矫正。
10. 测定双眼平衡时, 需用卡洞法判断主视眼, 使配戴镜矫正前后主视眼一致。

第二节 远视眼配镜处方原则

1. 验光结果显示生理范围内的远视度数且视力在相应年龄正常值下限以上者，不必进行屈光矫正。
2. 远视眼处方应在调节放松的状态下确定。
3. 远视眼伴眼位异常时睫状肌麻痹验光首选 1%阿托品。
4. 最佳矫正视力的最高正度数（MPMVA）原则。
5. 张力性调节不应予处方。如无眼位异常，通常情况下可在睫状肌麻痹验光（MPMVA）结果的基础上保留+1.00D 张力性调节。同时根据复光结果（如再次验光 MPMVA 结果）决定是否进一步调整处方。
6. 儿童戴镜者应每 3~6 个月做一次屈光检查。如屈光度改变引起 MPMVA 的变化，应更换镜片。即使屈光度无改变、镜片无明显划痕，仍然建议每 2 年至少更换 1 次镜片，以避免因镜片轻微磨损导致散射或者镜片镀膜老化影响视觉质量。
7. 有视觉疲劳症状的轻度远视应进行双眼视功能检查，如远视与双眼视功能异常有关且可能引起症状者也应处方矫正。此外，有视疲劳症状且伴眼位异常患者配镜者，配镜前应准确测量单眼瞳距和瞳高。
8. 远视合并眼位异常（内斜视或者内隐斜）应在睫状肌麻痹状态下进行验光，以排除隐性远视的影响。
 - (1) 远视伴内斜视均应予视远 MPMVA 处方。处方眼镜应在阿托品起效期间尽早配戴以便适应。内斜视者屈光不正的确定应以眼位及准确的屈光检查结果为参考，不可单纯为获得更高矫正视力而轻易改变处方。内斜视应同时予近附加处方改善视近眼位，需结合 AC / A 及视近调节反应等参数以决定是否予近附加处方。
 - (2) 远视合并外隐斜者，可根据 AC / A 大小决定是否予低度矫正，以期通过调节性集合改善眼位。
9. 测定双眼单视功能时，需用卡洞法判断主视眼，使配戴镜矫正前后主视眼一致。

第三节 散光眼的配镜原则

1. 原则上散光都应做合理矫正。
2. 散光无论度数高低，都不可过矫，轴位一定要准确。在不影响视力和消除症状的情况下，散光宜作低度矫正，尤其是散光度数较高，轴位不在正轴者，矫正应有所保留。逆规散光、斜轴散光原则上应足矫。
3. -3.00DC 以内的近视散光，儿童青少年及外斜者可全矫，青壮年曾戴正确轴向散光镜者也可全矫，未戴镜或曾戴不正确轴位散光眼镜者，适当减少 $0.25\sim 0.50\text{DC}$ ，个别斜轴及异轴者，可根据以被检者能接受的程度来确定。
4. -3.00DC 以上的散光，试戴镜不适者可酌情欠矫，分次矫正至足矫。高度散光可根据球柱等值规则，以球代柱，减低散光度数，轴向不变。
5. 混合散光的配镜应参考睫状肌麻痹状态的等效球镜度数，以 MPMVA 为原则，综合考虑眼位、年龄等因素后按普通散光眼的处方原则进行处方。如混合散光等效球镜度为 0 或负度数，则应予足矫处方。
6. 散光度数较高或不规则散光建议首选 RGP 镜片矫正。 -2.00D 以上散光或散光每年增加 -0.50D ，则应检查角膜地形图进行圆锥角膜筛查。
7. 更换眼镜时，注意原有眼镜的散光轴位、度数及瞳距；被检者已习惯原有错误的轴位、度数及瞳距；新的正确的度数可带来明显的不适；采用折中的办法分期逐步改正。

第四节 屈光参差的配镜原则

1. 应兼顾视力、双眼视和双眼物像不等所带来的不适三方面的因素，试镜无不适或尚能耐受，应当作充分矫正，并经常戴镜。
2. 有双眼视的，应尽量全矫正；无双眼视的，只需平衡以扩大视野，并积极进行双眼单视功能的训练。
3. 屈光参差较高时，若高度数眼全矫，可能引起视觉干扰，可先降低度数，分次增加，以保证双眼视。
4. 屈光参差较高时，建议采用接触镜矫正。
5. 成年人较高的屈光参差可建议手术治疗。

第五节 弱视的处方原则

正确的屈光不正处方是弱视治疗成功与否的重要因素。弱视眼屈光处方应按照以下原则确定：

1. 初次就诊的弱视患者应进行睫状肌麻痹验光并检查睫状肌麻痹状态下的矫正视力以明确诊断。此后根据以下情况决定是否进行再次睫状肌麻痹验光：
 - (1) 屈光不正矫正 1 年，视力无进一步提高；
 - (2) 眼位异常；
 - (3) 患者不能配合检查，检影验光显示大量调节紧张。
2. 双眼等量的屈光不正性弱视，多为双眼远视，应给予全矫，坚持配戴眼镜。
3. 屈光参差性弱视，在屈光矫正的基础上，遮盖健眼，治疗训练弱视眼。
4. 先天性斜视以及先天白内障及上睑下垂引起的形觉剥夺性弱视应先手术治疗，排除形觉剥夺因素并尽早进行屈光矫正和弱视治疗。
5. 弱视治疗应以最大限度恢复正常双眼视功能为目标，治疗后应采取措施降低复发率：在进行屈光不正矫正和遮盖治疗后当单眼视力 $\geq 0.3 \sim 0.5$ 或者双眼视力平衡（两眼视力相差 1 行及以下）时，应增加视觉训练以尽快提高双眼视功能。
6. 对于存在高度屈光不正、屈光参差等情况的弱视患者可考虑使用高透氧的硬性角膜接触镜（RGP）矫正，提高视觉质量
7. 弱视治疗过程中应定期复查矫正视力以及双眼视功能以评估治疗效果。治疗结束后仍应定期复查以便监控复发。
8. 弱视治愈的标准为：有完善的双眼视功能及立体视并且保持至少 3 年。

第六节 验光结果和处方的书写标准

1. 按格式顺序逐项写清姓名、年龄、日期，字迹要清楚。
2. 验光结果包括客观验光结果（电脑验光或检影验光）、主观验光结果和最终处方。
3. 所有处方均以负柱镜形式记录。

4. 所有的结果和处方中应标明球镜、柱镜屈光度数及柱镜轴位，并填写矫正视力。

5. 如为睫状肌麻痹验光处方应标明睫状肌麻痹剂的名称、浓度、用药时间、是否为大瞳下处方戴镜。

6. 如有三棱镜处方，应标明棱镜底的方向及每眼三棱镜处方度数。

如有近附加处方应注明近附加处方度数、远用和近用瞳距、单眼瞳高。儿童线性双光镜处方应标明平顶高度（详见第三章第二节）。

7. 填写验光师姓名，并由医师签字。有注意事项交代者可填写在附注栏

8. 附：屈光不正病历记录表

屈光不正病例记录表					
		OD		OS	
视力	裸眼	远：	近：	远：	近：
	矫正				
眼压					
电脑验光					
检影验光					
睫状剂麻痹验光 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					
用药名称及浓度 _____					
综合验光					
角膜曲率		Flat K: D mm @	Flat K: D mm @		
		SteepK: D mm @	SteepK: D mm @		
眼轴					
Worth 4点					
眼位检查		远眼位：		近眼位：	
AC/A					
负/正相对调节（NRA/PRA）		NRA：		PRA：	
调节反应					
调节功能查	调节幅度				
	调节灵敏度				
集合功能检查	集合近点				
	融像范围	远距 BI		BO	
		近距 BI		BO	
最终处方					

引用的标准：

1. WS/T202-2001 《儿童少年屈光检测要求》
2. 中华眼科学会眼屈光学组 1985 年制定的《真假近视定义与分类标准草案》
3. 徐广第《眼科屈光学》
4. 杨智宽《临床视光学》
5. Bettman JW. The Orinda study. Berkeley: University of California Press. 1959
6. Yang Z. Ophthalmology. 2012 119 (6):1265-71

周超、李晓柠、蓝卫忠

第四章 渐变多焦点镜的验配

术语与定义：

1. 双光镜：在主镜片上附有一个子镜片，从而具有双视距功能的镜片，称之为双光镜或双焦镜。
2. 渐进多焦点镜片：镜片的一个表面不是旋转对称的，在镜片的某一个部分或整个区域上，其顶焦度是连续变化的镜片度数沿着远用区经过渐变通道直至近用区其顶焦度是连续变化的。
3. 视近区：从配镜十字下方起，眼镜片的屈光力（正度数）开始逐渐、连续地增加，直至在视近区达到需要的近附加度数。渐变镜视近区中心位于视远参考圈中心下方 10~18mm，向鼻侧偏约 2~3mm，具体参数视近附加量及设计而异。
4. 配适点：由镜片制造商规定的在镜片或半成品前表面上一点，作为在配镜者眼前对镜片定位的基准点。
5. 瞳高：配适点在镜片外缘最低点水平切线之上的垂直距离，称为瞳高。若镜片已经倒角，其外缘就是倒角的尖边。
6. 近附加处方：近附加处方指视远处方基础上增加的视近处方，可用于老视矫正以及双眼视功能异常的矫正（内斜视以及内隐斜集合过度）。近附加处方用于双眼视功能异常的矫正时以平衡远、近眼位及矫正改善视近调节滞后为目的，适用于内斜视或者内隐斜人群集合过度，伴或不伴 AC/A 增高（ $AC/A \geq 7$ ）、调节滞后增高（调节反应 $\geq +1.00D$ ）。近附加处方眼镜的种类包括阅读镜、双光眼镜以及渐进镜。双光眼镜根据视近阅读区形状不同分为圆顶双光、平顶双光等类型。为保证近距离注视通过视近阅读区，儿童及青少年应选择面积尽可能大的视近阅读区的双光眼镜，以平顶双光或者渐进镜为优。

第一节 儿童及青少年双光眼镜验配

儿童及青少年双光眼镜验配过程：

1. 验光检查：详见屈光检查部分

2. 双眼视功能检查：详见第四章双眼视功能检查部分

3. 近附加处方的确定方法：根据视近眼位、AC / A 及调节反应进行确定。以能平衡视近眼位、以及视近调节反应为确定标准。在合适的近附加处方下视近眼位应在正常范围内，或与视远眼位基本一致。如为内斜视或者内隐斜的近视眼，需同时满足视近调节反应在正常范围内。

举例如下：双眼均为-3.00D 的近视眼内隐斜，瞳距 60mm，视远眼位 3^{Δ} BI，视近眼位 10^{Δ} BO，计算性 AC / A = $11.2^{\Delta} / D$ ，视近调节反应（MEM 法）= +1.50D。理论上，根据 AC / A 数值，屈光不正全矫时，视近 40cm 处，每放松 +1.00D 的调节，则可产生 11.2^{Δ} 的散开量。因此予 +1.00D 的 Add 处方时视近眼位应为 -1.2^{Δ} ，在视近 40cm 处眼位在正常范围内。同时在补偿 +1.00D 的 Add 处方后，调节反应的理论值应为 +0.50D，视近调节范围也在正常范围内，则可试戴 +1.00D 的 Add 处方进行视近眼位和调节反应的检查。如实际检查符合预期，则可确定最终 ADD 处方为 +1.00D，同时在病历中记录该 ADD 处方下视近眼位及调节反应参数。

4. 视近阅读区参数的确定：为确保低龄儿童看近时通过视近阅读区，因此视近阅读区的高度和大小应根据年龄进行调整，原则上视近阅读区位置应尽可能高、面积应尽可能大，以避免眼镜下滑或者习惯性低头导致未能通过视近阅读区看近。以平顶双光眼镜为例，配适点高度按年龄确定如下： ≤ 5 岁，平顶高度与瞳孔中心齐平；6~7 岁：平顶高度与瞳孔下缘齐平； ≥ 8 岁，平顶高度与下睑缘齐平。

5. 戴镜指导：应告知戴镜儿童在看近时应通过视近阅读区域，同时在日常戴镜过程中，应告知家长注意观察戴镜行为（是否通过视近阅读区注视近处）。

6. 复查内容：应定期复查近附加处方下视近眼位及调节反应。由于此类近视患者近视增长速度较快，应每 3~6 个月同时复查屈光状态、眼轴等参数。远视患者应根据实际情况确定复查周期，但仍应记录近附加处方下视近眼位和调节反应，以便调整处方。

第二节、儿童及青少年渐进多焦点眼镜验配

本部分规定了双光眼镜及渐进镜的验配流程与验配标准

本规定适用于双光眼镜及渐进镜的验配。

一、儿童及青少年渐进多焦点眼镜配戴适应症

最佳适应症：青少年近视伴高 AC / A 的内隐斜。

二、儿童及青少年渐进多焦点眼镜禁忌症

- (1) 双眼屈光参差在垂直方向超过 2.00D 者慎配。
- (2) 柱镜度数超过 2.00DC 且不能通过棱镜耐受度测试。
- (3) 爱好运动，要求有良好视野。
- (4) 伴外隐斜（集合不足或者假性集合不足）。

三、儿童及青少年渐进多焦点眼镜验配流程

- (1) 验光、双眼视功能检查及近附加处方的确定方法同双光眼镜验配方法。
- (2) 参数的确定：与平顶双光眼镜类似，为确保低龄儿童看近时通过视近阅读区，渐进镜阅读区中心位置应尽可能高。其位置根据年龄确定如下： ≤ 7 岁，瞳孔中心上 4mm； ≥ 8 岁，瞳孔中心上 2mm。
- (3) 儿童框架眼镜框应选择可调节鼻托设计，避免固定鼻托使眼镜下滑而不能正确通过近用光学区注视
- (4) 戴镜指导及复查：同双光眼镜。

第三节、成人渐进多焦点眼镜验配技术标准

一、成人渐进多焦点镜片适应症

- (1) 老视程度比较低者容易接受。
- (2) 希望有看远、中、近距离连续视力者且不喜欢双光镜外形的中老年人。

- (3) 双眼白内障术后人工晶体眼。
- (4) 希望避免单光阅读镜戴上摘下的麻烦。
- (5) 喜欢尝试新事物的具有冒险精神的中距离模糊的中老年人。
- (6) 需要近距离工作，又不想暴露自己年龄者。

二、成人渐进多焦点镜片禁忌症

- (1) 左右眼屈光参差在垂直方向超过 2.00D 者。若能通过棱镜耐受度测试的可以配戴渐进片，优先推荐短通道渐进镜片产品。
- (2) 配镜者职业需要使用镜片上方看近, 或用镜片下方看远。
- (3) 对于视远、中、近物视野要求较高者。
- (4) 因无法耐受视物的轻度变形而会出现恶心、呕吐等症状，而且很难在短时间内适应者。
- (5) 高空作业者不适合配戴。
- (6) 由于渐进片的阅读区比一般双光镜片的位置低，阅读时须将头抬高方能使眼球下转至阅读区，而脖子短的、脊椎有问题的人很难保持这样的阅读姿势而不宜配戴。
- (7) 斜视患者不宜配戴。
- (8) 下加光度高且瞳孔较大者。
- (9) 目前配的是双光镜，且感觉非常良好者应谨慎推荐。
- (10) 对视力要求特别高又不愿意接受指导意见者应谨慎推荐。

三、渐进镜的验配流程

- (1) 完成规范的视远主觉验光。
- (2) 完成规范的普通老视验光流程。
- (3) 渐进眼镜远用光度处方原则：
 - ① 近视以原配镜度为基础，若配镜者希望提高视远清晰度，一般增加度数的幅度不超过 0.75D。
 - ② 远视以原度数基础，在配镜者能接受的情况下，可适当增加度数。但是与原度数之间的变化幅度不要超过 0.75D。

③ 原镜散光偏低，若配镜者无不适症状，一般不增加散光。如果需要增加散光度数，一般增加幅度不超过 0.50D。

(4) 渐进眼镜下加光度处方原则：

- ① 验光时应考虑患者需要的近用距离。
- ② 左右眼下加光从低光度开始验光。
- ③ 当下加光不一致时，调整远用处方度数使下加光一致。
- ④ 最终根据配戴者用眼习惯及需求可酌情增加或减少下加光度。

(5) 眼镜架的选择及调整：

① 选择验配渐进镜片使用的镜架时应当考虑镜架的可调整性、定位性和稳定性。镜架桩头应选择适合调整的单桩，避免宽桩以及花桩的情况。应当选择“S”型鼻托可调整的镜架；镜腿长度应当与戴镜者头位相匹配，并保证足够的长度；避免选择鼻梁宽度过大或者鼻侧镜圈内斜角过大的造型（类似于飞行员太阳镜的造型）；镜圈高度应当符合所选择的渐进镜片品种要求。

② 为了提供尽可能大的周边视野，镜眼距为 12mm，同时，镜架倾斜角应调整为 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，面弯一般为 $4 \sim 6^{\circ}$ 。

③ 瞳高、单眼瞳距的测定。

④ 渐进眼镜使用知识的宣教。

四、戴镜指导

(1) 事先向配戴者说明镜片的特征(包括变形散光区)有利于配戴者对渐变镜的适应。

(2) 为让配戴者体会全程的视力范围，首先要指导病人分别用眼睛注视水平远、中、近的视标。

(3) 指导远用区的使用：让配戴者注视远处清晰的地方并体会垂直移动下颌时远视力清晰度的变化。

(4) 指导近用区的使用：让配戴者注视视力卡清晰处并感受水平移动头部或近视力卡时视力的变化。

(5) 指导中距离区的使用：让配戴者注视近视力卡清晰的地方，指导者将视力卡向外移增加阅读距离，使其体会水平移动头位或视力表时视力的变化，并了解可通过调整头位和视力卡位置来使视觉变得清晰。

(6) 要让配戴者清楚必须适应周边变形散光区，而长时间配戴可以加速适应过程。

五、使用注意事项

(1) 渐进多焦眼镜应有一定的适应期，通常需要两周时间，使用时应先静后动，先室内后室外。

(2) 戴多焦点眼镜观察中、近距离物体，视野不如单焦点眼镜，应学会利用头部上下摆动来视物。

(3) 初戴时走路，最好看一米以外，不要低头看脚附近，下楼时一定要慎重。

(4) 使用中，镜架发生变形，应立即回到验配处进行调整。

六、配戴渐进镜不适的常见原因分析与处理

不适的表现	可能的原因	处理办法
远视力模糊、视远视野窄	1. 配镜高度过高，前倾角过大	调整鼻托，镜腿，调小前倾角
	2. 远用处方不正确	重新验光
	3. 光心距不正确	重新订片
近视力模糊，视近视野模糊	1. 配镜高度过低	调整鼻托
	2. 镜眼距过大或前倾角偏小	调整鼻托、镜腿
	3. 光心距不正确	重新订片
	4. 远用屈光度或下加光不正确	重新验光
视远时头部前倾	配镜高度过高	调整鼻托
视远时头部后仰	远用处方不正确	重新验光
视远、中近视野均不太好，戴镜晃动感导致头晕	1. 镜眼距过大/面弯不合适/前倾角过大	调低鼻托、镜腿、面弯
	2. 处方不正确	重新验光
阅读区太窄	1. 下加光过高	重新验光
	2. 瞳距不正确配	重新订片
	3. 配镜高度过低	调整鼻托
	4. 镜眼距过大或镜面倾角度不够	调整鼻托/镜腿

	5. 面弯不合脸型	调整前镜面
视远视近均清晰， 但是视物变形	1. 以前未戴过散光镜	确认有无加入柱镜的必要
	2. 散光矫正不合理	重新验光

引用技术资料及文件

1. 徐云媛, 宋建《眼镜验光员职业资格培训教程(高级)》
2. GB10810.2-2006《眼镜镜片》
3. Elizabeth E. Caloroso Michael W. Rouse Clinical Management of Strabismus. (2007)

文峰、钟红、李晓柠

第五章 双眼视功能异常的检查与治疗

第一节 双眼视功能检查标准

本标准规定了非斜视性双眼视功能的检查，主要包括调节功能和集合功能的检查、感觉融像功能检查和眼球运动功能检查。

本标准适应于非斜视性双眼视功能的评估、视疲劳产生的原因分析、双眼视功能异常的诊断。双眼视功能检查是正确屈光处方的基础。用于普查的双眼视功能检查应至少包括以下基本项目：远、近眼位，AC / A，调节反应（BCC 或者 MEM），单眼调节幅度。进行视觉训练的患者在训练前、训练过程中均应进行全套双眼视功能检查以明确诊断、评估视觉训练效果。

双眼视功能检查相关定义

1. 调节幅度：眼睛调节远点和调节近点之间的距离的屈光度表示形式。
2. 调节反应：当给予一定调节刺激时，人眼将作出相应的调节反应，根据反应量是否精确可分为调节超前、调节滞后和正常调节反应。
3. 正/负相对调节（PRA/NRA）：指在双眼付出一定量调节和集合的基础上，保持集合不变，能放松/调动的最大调节量，即在全矫的基础上加正镜至模糊，所增加的正镜量为负相对调节量，所增加的负镜量为正相对调节量。

双眼视功能检查流程

双眼视功能检查体现诊断思路，因此在进行检查时应结合患者主诉（可参考表 1 集合不足症状调查问卷）进行有针对性的检查。一般检查顺序应按照远、近眼位、AC / A、调节—集合联动功能参数（包括 NRA / PRA、调节反应、双眼调节灵敏度和双眼调节幅度等）以及单眼调节功能（单眼调节幅度、单眼调节灵敏度）的顺序进行检查。现将各检查详细标准分述如下：

在以下情况需要做视功能检查：

- ①初诊屈光不正；
- ②近视增长过快，每年近视增长的速度 $\geq -0.50D$ ；

- ③主诉视觉不适等症状；
- ④矫正视力不能达到正常水平；
- ⑤做视觉训练前以及在做视觉训练期间需复查视功能。

一、眼位检查

眼位检查是双眼视功能检查的起点，更是双眼视功能异常诊断和确定屈光不正处方的重要依据。因此，在屈光检查及双眼视功能评估时必须进行眼位检查。

1. 眼位检查

目前常用的斜视检查方法有角膜映光实验、单眼遮盖法，隐斜视的检查方法主要有交替遮盖法、马氏杆法和 Von Graefe 法。其中后两种方法需要在被检者有双眼同时视的基础上进行。

(1) Hirschberg 角膜映光实验：是在双眼同时注视时，利用观看角膜映光点的位置来评估两眼视轴的相对关系，可以粗略估计斜视度数，但不能排除 Kappa 角。

采用笔式手电筒、遮盖板做为检查工具。测量时被检者摘掉眼镜与检查者相对而坐，检查者手持笔式电筒，放置于患者眼前正前方约 50cm，手电筒光直接照到被检者双眼，让患者注视笔式电筒，遮盖患者的左眼，先检查右眼，检查者眼睛移到手电筒光正后方，观察右眼角膜反光点的位置；遮盖被检者右眼，用同样方法检查左眼；移开遮盖片，检查者眼睛位于手电筒光正后方，观察双眼同时注视时角膜反光点位置，比较双眼角膜反光点的位置。如果双眼角膜反光点在相同的相应位置上，则被检者没有斜视；如果被检者任何一眼的角膜反光点在不同位置上，则被检者存在斜视。Hirschberg 检查可大概评估被检者近距离客观斜视角：反光点位于瞳孔缘，斜视度约 15° ；位于角膜缘，斜视度约 45° ；位于瞳孔缘和角膜缘中间，斜视度约 30° 。

(2) 遮盖法：属于客观检查方法，尤其适用于配合度不佳的人群，如 12 岁以下儿童。应在角膜映光法排除显斜视后进行。

- ① 遮盖-去遮盖法：区分斜视与隐斜视，同时可区分斜视是交替性或是单

眼恒定性。先检查视远隐斜，后检查视近隐斜。

A. 远距离斜视/隐斜检查：正常室内照明下，被检查者配戴全矫处方眼镜，注视至少 3 米远处 20/30 大小视标（如矫正视力低于 1.0 则选用最佳矫正视力上 1 行视标）。检查者告知被检查者保持注视远处视标且保持视标清晰（以控制调节）。

a. 用遮盖板遮盖患者的任意一只眼，同时观察未遮盖眼的运动情况，按上述方法依次完成双眼的检查。

b. 若整个遮盖过程中，未遮盖眼均未出现眼球运动，该检查者可能为正视或存在隐斜。

c. 若未遮盖眼出现运动，则说明患者存在显斜视，可依据眼球运动方向判断显斜视的类型：若未遮盖眼由内向外运动，说明存在内斜视；若未遮盖眼由外向内运动，说明存在外斜视；右眼下移或左眼上移者，存在右上斜视；左眼下移或右眼上移者，存在左上斜视。

d. 确定显斜视后，可使用去遮盖来区分交替性和固定性斜视。若在遮盖实验中，遮住右眼，左眼出现运动，说明左眼从斜视眼转为注视眼，在去遮盖瞬间，左眼没有出现运动，说明右眼变为斜视眼，则患者为交替性斜视；若去遮盖瞬间，左眼出现运动，说明左眼从注视眼又回到斜视眼，则患者为左眼固定性斜视，反之亦然。

e. 在遮盖试验后，未发现双眼运动，可用去遮盖实验来鉴别患者是正位还是隐斜。单眼遮盖试验打破融合后，使得被融合控制的那部分隐斜暴露出来，然后去除遮盖恢复融合，隐斜眼从斜视位回归正位，出现眼球运动。若双眼中有一眼在去遮盖瞬间出现运动即为隐斜，由内向外为内隐斜；由外向内转为外隐斜；右眼上转或左眼下转为左上隐斜；右眼下转或左眼上转为右上隐斜。若去遮盖后，双眼均为出现运动则为正位眼。

B. 近距离斜视/隐斜检查：检查方法基本同远距离隐斜检查方法。注视视标为调节视标，距离为 40cm。

② 交替遮盖法：检查被检者的隐斜视或斜视的方向和程度，但不能区别是隐斜视还是斜视。

遮盖-去遮盖试验确立注视眼后进行交替遮盖法检查（可配合棒状三棱镜以

便定量检查)。将遮盖板遮盖被检者右眼 2~3 秒, 迅速移动遮盖板至左眼, 观察去遮盖瞬间右眼的移动方向。遮盖左眼 2~3 秒, 然后再回到右眼, 观察去遮盖瞬间左眼的运动方向。经过数次交替遮盖后, 用基底朝向眼睛移动方向的三棱镜度数估计所观察到的眼睛的移动量。缓慢增加三棱镜的度数, 直到交替遮盖时不再出现眼球运动, 继续增加约 5^Δ, 直到出现眼球反向运动(如初始为 EX0, 现在变为 ES0)。出现反向眼球运动前的棱镜度数即为最大中和棱镜度数, 记录棱镜度和方向。

在 40cm 处重复上述步骤进行近距离检查, 注视视标仍为 20/30 大小(或者最佳矫正视力上 1 行)的近视标。

(2) 马氏杆+三棱镜检查法

用于检测隐斜类型及度的主观检查方法。本方法须在被检者有双眼同时视的基础上进行。

① 被检者舒适地坐在综合验光仪后, 正常室内照明, 验光仪中置入其远用屈光不正矫正度数和远用瞳距。右眼的辅镜片 RMH 调至 90°(即右眼视孔内为红色水平向马氏杆), 左眼处于开放状态, 并将旋转棱镜归零后移至左眼孔前, 将 0 位置于垂直方向。

② 被检者注视 5 米远处的一点光源。此时右眼看到是一条红色的竖线, 左眼看到的是点光源。此时双眼看到的视标虽然形态不同, 但因发自同一个光源, 仍有融合的趋势, 故在检测前需用遮盖板先将右眼马氏杆透镜视孔遮盖 3-5S, 移去遮盖后即询问被测者红色纵向线条与白色点状视标是否重合。

③ 被检者看到的点光源恰好在红色竖线上, 说明被检者无水平向隐斜。

④ 被检者看到红色竖线在右边, 点光源在左边, 即右眼看到的像在右边, 左眼看到的像在左边, 为同侧性复视, 说明被检者为内隐斜。此时在非注视眼前逐渐增加基底向外的三棱镜, 直至点刚好落在竖线上。所加的三棱镜即为其内隐斜量

⑤ 被检者看到红色竖线在左边, 点光源在右边, 即右眼看到的像在左边, 左眼看到的像在右边, 为交叉性复视, 说明被检者为外隐斜。此时在右眼前逐渐增加基底向内的三棱镜, 直至点刚好落在竖线上。所加的三棱镜即为其外隐斜量。

⑥ 马氏杆法检查近距离水平向隐斜视。马氏杆法检查近距离水平向隐斜视时，只需将远用瞳距调整为近用瞳距，点光源从 5 米移至 40 厘米处即可，其他操作步骤和结果判断同上。

(3) Von Graefe 法测水平方向隐斜：属于主观检查方法，适用于配合度较好的人群。本方法应在被检者有双眼同时视的基础上进行。远距水平隐斜，所选用视标为被检者单眼较差一眼的最佳矫正视力上 1 行的单个视标。

① 被检者舒适地坐在综合验光仪后，置入被检者远用屈光不正矫正度数和远用瞳距。让被检者轻轻闭上眼睛，将旋转棱镜移至观察孔前，将右眼前棱镜调至 12^{Δ}BI ，左眼棱镜调至 6^{Δ}BU 。

② 被检者睁开双眼，询问其看到几个视标。此时应看到两个视标，一个在右上方（为右眼所见），一个在左下方（为左眼所见）。如果看到的视标为左上右下，说明患者外隐斜量较大，需要加大右眼 BI 量，如果上下分开不够，需要加大右眼前 BU 的量。

③ 让被检者注视左下方的视标（右眼所见的不动的视标），并向被检者强调始终保持视标清晰。

④ 在注视左下方视标的同时用余光感受右上方的视标，检查者告知被检者他将会使右上方的视标逐渐向左移动，当右上方视标移至左下方视标的正上方时请被检者报告。

⑤ 验光师以 $2^{\Delta}/\text{s}$ 的速度减少右眼的棱镜度，调整棱镜的过程中可通过遮盖一去遮盖法确定被检者是否看到上下两个视标垂直对齐，直到被检者报告上下两个视标垂直向对齐（即两个视标一条垂直线上）。记录此时右眼前三棱镜的底向和度数。

⑥ 继续向同一方向移动三棱镜，至被检者看到视标变为一个在右下方，一个在左上方，再反方向移动三棱镜，调整棱镜的过程中可通过遮盖一去遮盖法确定被检者是否看到上下两个视标垂直对齐，直至被检者报告上下两个视标再次垂直向对齐。记录此时右眼前三棱镜的底向和度数。

⑦ 上述 5、6 两步中所得结果偏差小于等于 3 三棱镜，平均值为被检者的隐斜量；如果两次结果大于 3 棱镜度，则重新测量。三棱镜平均值是基底朝内的三棱镜，则被检者为外隐斜。平均值是基底朝外的三棱镜，则被检者为内隐

斜。平均值为 0，则被检者无水平向隐斜视。

⑧ 将远用瞳距调整为近用瞳距，测试距离移至近视标杆的 40cm 处，视标采用近用视标中相当于 20/30 大小的单列视标，按以上步骤可测得近距离水平向隐斜视。

(4) Von Graefe 法测垂直方向隐斜：棱镜放置方法与“水平检测”相同，不同的是此时 6^{Δ} BU 作为测量棱镜， 12^{Δ} BI 作为分离棱镜。测量垂直隐斜时，请被检者注视右上方的单个或单行视标，并保持视标清晰，同时用余光感受左下方的视标，并告知被检者左边的视标移动将与右边的视标在水平方向上对齐，指导被检者当两个视标在水平方向上对齐时报告。检查结束时被检者左眼前的棱镜度即其隐斜视度数，棱镜的方向代表隐斜的类型。发现一眼为下隐斜，通常记录为对侧眼的上隐斜，隐斜视量不变。BU 代表右眼上隐斜视，BD 代表左眼上隐斜视， 0^{Δ} 代表正位。

2. AC/A 值的检查

(1) 梯度性 AC/A 值：

梯度性 AC/A 值是指通过改变镜片从而使调节变化 1.00D 后，其调节性集合量的变化。通常采用的方法是首先检查出被检者戴矫正眼镜后看近的水平隐斜量，在此基础上双眼各加 +1.00D，检查看近的水平隐斜量，再双眼各加 -1.00D，检查看近的水平隐斜量，两次的差值，除以 2D，即为其 AC/A 值。检查梯度性 AC/A 值时通常采用 vonGraefe 法检查近距离的水平隐斜量。正常值为 $3 \sim 5^{\Delta}/D$ 。由于梯度法会低估 AC / A 值，在确定内斜视或者内隐斜人群的 ADD 处方时应同时采用计算法确定 AC / A 值。

梯度性 AC/A 值检查的操作步骤：

① 被检者舒适地坐在综合验光仪后，预置被检者的远用屈光不正矫正度数，瞳距调整为近用瞳距。

② 用 Von Graefe 法检查此时被检者近距离的水平隐斜量，并记录值（内隐斜即 BO 值记录为 + 值，外隐斜即 BI 值记录为 - 值）。

③ 双眼在远屈光不正矫正度数的基础上，增加 +1.00D 球镜后，检查一次此时被检者看近的水平隐斜量，并记录值，再增加 -1.00D 球镜后，检查一次此时被检者看近的水平隐斜量，并记录值。在测量过程中让被检者始终保持注视

视标清晰。

④ 用③步中两次变化值，除以增加的调节量 2D，即为其梯度性 AC/A 值。

(2) 计算性 AC/A 值

计算性 AC/A 值是根据被检者近看至看远时总的集合量的变化除以其调节量的变化而得。计算性 AC / A 值受近感知影响，但重复性佳。

用马氏杆法或 Von Graefe 法查得被检者的远距离和近距离的水平隐斜量后，根据如下公式计算出 AC/A 值：

$$AC/A = PD + M (H_n - H_f)$$

其中：PD 为被检者的远用瞳距，以厘米为单位，M 为测量近距离隐斜时所注视的距离，以米为单位。通常为 40cm，即 0.4 米。

H_n 为近距离的水平隐斜量（内隐斜记录为+值，外隐斜记录为一值）

H_f 为远距离的水平隐斜量（内隐斜记录为+值，外隐斜记录为一值）

(3) AC / A 检查要点：因不同方法检查可能出现高估或者低估的情况，因此 AC / A 检查应在结果记录中标明所使用的具体方法，以便于在确定处方时参考。

二、集合功能检查

集合功能的检查主要包括集合近点、集合范围、集合灵敏度等检查项目，这些检查直接反应集合功能情况。正 / 负相对调节检查过程中双眼注视视标，可间接反应集合功能状态，因此我们将其归入集合功能检查项目中。

1. 集合近点 (NPC)

集合近点是测量从近点到两眼旋转中心连线的中点的距离。集合近点的检查结果在临床上可以作为诊断被检者是否存在集合功能异常的重要因素。

检查方法：集合近点检查通常是在自由的空间检查。检查步骤如下。

① 被检者在屈光全矫的情况下，舒适地坐在座椅上，房间照明良好。

② 将直尺零位与被检者眼外眦部对齐。

③ 将一小的调节视标（通常使用 0.6 大小的近视标，如矫正视力低于 1.0，则选用最佳视力上 1 行视标）置于被检者两眼正前方 40cm 处。

④ 将视标以 1~2cm/s 的速度逐渐移近被检者，告诉被检者努力注视视标，并报告何时视标变成两个，即何时发生复视。如果视标再次变为 1 个（2s 以内恢复为 1 个），继续移近视标直至被检查者无法在 2s 以内再次看到 1 个视标。记录此时视标至外眦部的距离即为集合近点距离（破裂点值）。

⑤ 再将视标逐渐移远，问被检者何时视标又恢复成一个。记录此时视标至两眼旋转中心连线中点的距离，即为恢复点值。记录此时视标距离。

⑥ 视标移近的过程中应观察被检者双眼是否同时注视视标。如被检者持续未报告出现复视，但出现一眼失去注视视标（向外转动），则应记录被检眼失去注视时的视标距离

⑦ 结果记录：集合近点通常记录破裂点/恢复点值，如 8cm/12cm。

集合近点的期望值： $\leq 6\text{cm}$ 。

正常参考值：破裂点： $3\text{ cm} \pm 4\text{ cm}$ ，恢复点： $5\text{ cm} \pm 5\text{ cm}$ 。

2. 融像范围（vergence amplitude, VA）的检查

融像范围的检查包括主观和客观检查方法。相应用于连续性融像范围检查和梯度性融像范围检查。融像范围的主观检查方法可在综合验光仪和同视机上进行，所检测内容主要为连续性融像范围。对于配合度较好的被检者，通常使用综合验光仪上的旋转棱镜测量连续性融像范围。应先检查远距离融像范围，再检查近距离融像范围。用基底朝内（BI）和基底朝外（BO）的三棱镜测量水平融像力，得到模糊点、破裂点和恢复点数值。

（1）远距离水平集合范围的检查（主观法）：

① 被检者舒适地坐在综合验光仪后，置入其远用屈光不正矫正度数和远用瞳距。

② 视标采用被检者双眼中较差一眼最佳视力上一行单个视标。

③ 调整两侧旋转棱镜得到 BI 和 BO 的三棱镜。

④ 被检者双眼注视视标，如果被检者看到两个视标，则结束该检查，诊断为“复视”；如果看到一个清晰的视标，则保持视标清晰、单一，并报告模糊点和破裂点。

⑤ 先进行 BI 检查，以每秒 $1^\Delta/\text{S}$ 的速度同时在双眼前增加棱镜。记录视标

变模糊（模糊点）、视标变成两个（破裂点）、视标又变为单个（恢复点）时双眼前的棱镜总量。如视标移向一方，说明一只眼睛被抑制，视标移向非抑制眼前的棱镜尖的方向。

⑥ 同法进行 B0 检查并记录。

⑦ 记录结果：分别记录远距离 BI 和 B0 的模糊点/破裂点/恢复点数值。

远距离水平集合范围期望值：

	模糊点	破裂点	恢复点
BI	无	7 ± 3	4 ± 2
B0	9 ± 4	19 ± 8	10 ± 4

（2）近距离水平融像范围的检查：

① 被检者舒适地坐在综合验光仪后，置入其远用屈光不正矫正度数，近用瞳距，打开近用照明灯。

② 视标采用被检者双眼中较差一眼最佳视力上一行单个视标，置于眼前 40cm 处。

③ 调整两侧旋转棱镜得到 BI 和 B0 的三棱镜

④ 被检者睁开眼睛注视近处竖排的单个或单列视标，被检者双眼注视视标，如果被检者看到两个或两列视标，则结束该检查，诊断为“复视”；如果看到一个清晰的视标，则保持清晰、单一，并报告模糊点和破裂点。

⑤ 先进行 BI 检查以每秒 1^Δ 的速度同时在双眼前增加棱镜。记录视标变模糊（模糊点）、视标变成两个（破裂点）、视标又变为单个（恢复点）时双眼前的棱镜总量。

⑥ 同法进行 B0 检查。

⑦ 记录结果：分别记录近距离 BI 和 B0 的模糊点/破裂点/恢复点数值。

近距离水平集合范围期望值：

	模糊点	破裂点	恢复点
BI	13 ± 4	21 ± 4	13 ± 5
B0	17 ± 5	21 ± 6	11 ± 7

(3) 棒状三棱镜进行融像范围的检查

本方法为客观检查方法，所检查内容为梯度性融像范围，适用于 12 岁以下配合度欠佳的人群，同样遵循“先远后近”的检查顺序。

① 被检查者戴屈光不正全矫眼镜，良好室内照明。

② 视标采用被检者双眼中较差一眼最佳视力上一行单个视标，先进行远距离融像范围的检查。视标应与双眼同一高度。

③ 将水平棒状三棱镜置于患者右眼前，先检查 BI 方向（负融像范围），后检查 BO 方向（正融像范围）。嘱被检查者保持视标清晰、单一，当视标变模糊或者变成两个时及时报告。

④ 以 $2^\Delta/s$ 的速度增加棱镜度数，直至患者报告视标变模糊，停止移动棱镜并记录此时患者眼前的棱镜度（模糊点）；继续增加棱镜度数直至患者述视标变为两个或者向侧方移动，记录此时棱镜度（破裂点）；继续以 $2^\Delta/s$ 的速度，增加 BI 约 5^Δ ，然后减少 BI 度数直至患者再次恢复单个视标（不要求清晰），记录此时棱镜度（恢复点）；

⑤ 按如下方式记录模糊点、破裂点和恢复点，如：远 BI: 6/12/8，意为被检查者远距离负融像范围的模糊点为 6^Δ ，破裂点: 12^Δ ，恢复点: 8^Δ 。如果被检查者未报告模糊点，记录为“X”，但不要留空白。重复 2 次或者更多次测量。每次测量间隔 30s。将棒状三棱镜调整到 BO 方向，重复上述方法测量正融像范围。按照上述方法进行 40cm 处测量负融像范围、正融像范围。

如果检查过程中被检查者未报告模糊点但检查者观察到患者失去融像，则被观察到失去融像时的棱镜度数即为“破裂点”。类似的，检查者观察到被检查者恢复融像则记录为“恢复点”。

如果被检查者正融像范围（PFV）值极高到达棱镜棒最大棱镜度数时仍然保持单一融像则记录为破裂点 50。可遮盖被检查者一眼打破融像然后去遮盖并记录恢复融像时棱镜度数。

3. 集合灵敏度(vergence facility, VF)

集合灵感度的测量通常是采用 $12^\Delta BO$ 和 $3^\Delta BI$ 组合棱镜进行检查，一侧为 $12^\Delta BO$ （base out）另一侧为 $3^\Delta BI$ （base in），测量每一分钟的循环次数，其

单位为 cpm。

检查步骤：

- ① 被检者戴上屈光不正全矫眼镜，舒适地坐在座椅上，正常室内照明。
- ② 采用 0.6 大小竖排近视标，置于眼前 40 cm 处与双眼同一水平高度。
- ③ 将反转棱镜中 3^{Δ} BI 一侧棱镜置于被检者双眼前，嘱被检者双眼注视视标，保持视标清晰、单一。验光师立即将反转棱镜的 12^{Δ} B0 一侧棱镜反转至被检者眼前，待被检者报告视标变成单一、清晰后再立即反转棱镜（需给被检查者 20s 时间以尝试看清视标），如此循环。记录一分钟内被检者把视标看成一系列清晰的视标的循环次数（完成 12^{Δ} B0 和 3^{Δ} BI 为一次循环）。

④ 记录结果：

如果被检查者 1 分钟内能完成 18 次翻转，记录为 9cpm；

如果 BI 或 B0 时患者不能看到清晰、单一视标，记录为 0cpm，BI 通过困难或 B0 通过困难；

如果 BI 和 B0 时患者均不能看到清晰、单一视标，记录为 0cpm，BI 或 B0 无法通过；

近距离集合灵敏度正常值下限：<15cpm

4. 负/正相对调节（NRA / PRA）

检查时通常先查负相对调节，再查正相对调节。

① 被检者舒适地坐在综合验光仪后，置于其远用屈光不正矫正度数（老视者戴近用眼镜处方），近用瞳距，良好照明。

② 让被检者双眼同时注视 40 cm 近用视力表最佳视力上 0.6 大小视标或者最佳矫正视力上 1 行视标。

③ 嘱被检查者保持视标清晰、单一。逐渐在双眼前同时以 +0.25D 的跨度逐渐增加正球镜，直至被检者首次报告视标持续模糊（“首次”是指患者注意到视标变模糊但仍能阅读出来），记录增加的正球镜度数，即为其负相对调节（NRA）。同时应标明遮盖单眼视标是否变清晰，并记录结果。

④ 将镜片调回至被检者的远用屈光不正矫正度数，视标又变清晰。在此基础上，在被检者双眼前同时以 -0.25D 的跨度逐渐增加负球镜，直到被检者首次报告视标持续模糊。记录增加的负球镜量，即为其正相对调节（PRA）。当增加

至-2.5D 以上时，应停止 PRA 检查。同时应标明遮盖单眼视标是否变清晰，并记录结果。

⑤ 正/负相对调节异常标准： $NRA / PRA \leq \pm 1.50D$ 。

三、调节功能检查

1. 单眼调节幅度(accommodation amplitude, AA)的检查

通过测量被检者的单眼调节幅度，并根据最小调节幅度公式 $15-0.25 \times$ 年龄或查调节幅度正常值表（Donder），评估被检者的调节幅度是否存在异常。异常标准：低于年龄公式计算值 2D 及以上。单眼调节幅度为评估调节功能的直接参数，双眼调节幅度为评估集合功能和调节功能联动情况的参数。调节幅度的检查包括移近 / 移远法和负镜法。

（1）移近法：适用于配合度较好的成人。

① 被检查者戴屈光不正全矫眼镜，遮盖其左眼，正常照明。

② 检查者手持近用视标置于被检查眼前 40cm 处，请被检者注视 0.6 大小（或最佳视力上 2 行）近视标，并以约 1-2cm/s 的速度将近用视标向被检者移近，直至被检者报告视标开始出现持续性模糊为止。如果视标 2s 内再次变清晰，则继续移近视标直至视标持续模糊。

③ 用视标尺测量此时视标距被检者眼镜平面的距离（需精确到厘米），该距离的倒数即为被检者右眼的调节幅度。同样方法检查左眼、双眼的调节幅度。

（2）移远法：适用于 12 岁以下配合度欠佳的儿童。

① 被检查者戴屈光不正全矫眼镜，遮盖其左眼，正常照明。

② 验光师手持近用视标置于被检查眼前（需尽可能接近，使被检查者无法辨别视标），请被检者注视其最佳视力上一行视标（矫正视力 1.0 者为 0.6 大小的视标，矫正视力低于 1.0 则为最佳矫正视力上 1~2 行视标），并以约 1~2cm/s 的速度将近用视标向被检者移远，直至被检者刚能看清楚视标，此时为检查终点。

③ 用视标尺测量此时视标距被检者眼镜平面的距离，应精确到厘米，该距离的倒数即为被检者右眼的调节幅度。同样方法检查左眼、双眼的调节幅度。

(3) 负镜片法:

① 在综合验光仪内置入被检者的远用屈光不正矫正度数, 遮盖其左眼, 正常照明。

② 将近用视标置于近视标杆 40cm 处, 让被检者注视 0.6 大小 (或者最佳视力上 2 行) 近视标。以 -0.25D 的跨度在该眼前逐渐增加负球镜, 直至被检者报告不能看清视标并且视标出现持续性模糊, 记录此时镜片度数。

③ 所增加的负球镜总量再加上 2.50D 为被检者的调节幅度。同法检者左眼、双眼的调节幅度。

(4) 调节幅度不同方法检查结果的差异与校正方法

由于视标相对距离放大作用的存在, 移近法测量调节幅度时, 所使用的 0.6 近视标在眼前 40cm 处形成的视角等于 0.3 视标在眼前 20cm 处或者 0.17 视标在眼前 10cm 处的视角。因此移近法测量调节幅度时会高估调节幅度约 2D, 因此可通过在不同检查距离使用不同视标的方法对检查结果进行校正。此外, 在使用移近法检查调节幅度时, 应尽量精确检查距离到 cm, 或者在检查过程中增加 -4.00D 辅助镜片的方法以减少误差。增加辅助镜片后的测量方法:

① 远用屈光矫正、近瞳距、近用视标置于 40cm 处;

② 屈光度 加 -4.00D 远到近移动视标, 速度为 2cm/s, 直到模糊为止, 退回到最后能看清的位置

③ 结果计算方法: 调节幅度 (D) = 1/调节近点 (米) + 4.00

与移近法相反, 负镜法测量调节幅度时, 由于所使用的负镜片的缩小作用, 因此负镜法的测量结果会比移近法低估调节幅度约 2D。

2. 调节灵敏度 (accommodation facility, AF)

单眼调节灵敏度 (monocular accommodation facility, MAF) 是调节功能的直接指标, 双眼调节灵敏度 (binocular accommodation facility, BAF) 反应调节和集合功能。临床上可先检查双眼调节灵敏度 (意义同 NRA / PRA), 根据具体情况再选择是否进行单眼调节灵敏度检查。检查所用翻转拍度数根据年龄不同而有所不同, 30 岁以下人群 (不含 30 岁) 选用 $\pm 2.00D$ 翻转拍, 30 岁以上人群根据实际调节幅度选择翻转拍度数和检查距离, 计算公式如下:

$$\text{检查距离 (cm)} = \text{调节幅度} \times 45\%$$

反转拍度数 (D) = 调节幅度 \times 30%

(1) 单眼调节灵敏度 (MAF) 检查:

① 正常室内照明。

② 被检者戴屈光不正全矫眼镜, 右眼注视, 遮盖左眼。注视眼前 40cm 处的 0.6 大小 (或者最佳矫正视力上 2 行) 近视标。

③ 检查者将反转拍正镜一面置于被检者右眼前, 嘱被检者注视近视标检查卡字母, 当被检者报告视标变清晰时 (低龄儿童以能读出视标为准), 检查者立即将负镜片反转至被检者眼前, 待被检者报告视标变清晰时再立即反转镜片。记录一分钟被检者看清视标的循环次数 (看清 +2.00D 和 -2.00D 为一个周期)。

④ 左眼调节灵活度的检查与右眼相同。

(2) 双眼调节灵敏度 (BAF) 的检查: 选择 Bernell 9# 偏振片视标以便监控抑制现象。

① 被检者屈光不正全矫后戴偏振眼镜, 双眼注视视标卡上第 5 行字母 (约 0.6 大小近视标) 作为清晰度的参考, 嘱被检查者保持视标清晰、单一。

② 同时告知被检查者, 检查过程中应注意第 4 行和第 6 行字母是否消失, 以监控单眼抑制现象。如检查过程中第 6 行 (右眼所见) 或者第 4 行 (左眼所见) 消失, 应让被检查者报告, 同时嘱被检查者快速眨眼或者轻轻晃动视标以打破抑制, 当视标再次出现时应及时报告。

③ 将反转拍正镜的一面置于被检者眼前, 嘱被检者尽可能快速看清视标并保持视标清晰、单一。

④ 告知被检者在看清视标后立刻报告“清晰”。当被检者报告清晰后迅速反转将负透镜置于眼前。

⑤ 结果记录: MAF, 16cpm 或 MAF, 3cpm, 负镜困难;

BAF, 4cpm, 正镜困难 (右眼抑制) 或正镜困难 (复视)。

异常值: MAF < 11cpm, 可疑异常; < 6cpm, 显著降低

BAF < 8cpm, 可疑异常; < 3cpm, 显著降低

3. 调节反应

(1) 动态检影法 (monocular estimation method retinoscopy, MEM):

适用于 7 岁以下不易配合检查的儿童或者表达障碍者，是调节反应检查的客观方法之一。

① 被检者屈光不正全矫。近用瞳距，正常室内照明。

② 将 MEM 卡粘在检影镜上，请被检者双眼注视并大声读出眼前 40 cm 处 MEM 卡上的字母。

③ 在 40 cm 处对被检者快速进行检影（带状光检影镜仅需观察水平方向影动），检影时刚好观察到中和现象说明调节正常。观察到的影动为顺动，说明被检者为调节滞后。观察到的影动为逆动，则说明被检者为调节超前，应在其眼前快速增减负球镜（镜片放置时间 $\leq 2s$ ），达到中和时所加的负球镜即为其调节前量。

（2）BCC 法检查：属于主观检查方法，不建议 8 岁以下儿童采用本方法进行调节反应的检查。

① 综合验光仪内置入被检者远用屈光不正矫正度数，近用瞳距。

② 正常室内照明下，将 BCC 视标置于近视标杆 40 cm 处，将两眼辅助镜片的 ± 0.50 转至 90° 位置（其负散轴位于 90° ），保持昏暗照明，不需要额外增加照明，让被检者双眼注视 40 cm 处的 BCC 视标。

③ 在双眼注视视标的 3s 内，要求被检者报告水平线还是垂直线清晰。如被检者报告垂直线清晰，则降低照明，如被检者仍报告垂直线清晰，则翻转 JCC 后再进行比较，如仍报告垂直清晰，说明被检者有垂直偏好，如果出现了水平清晰，则说明被检者调节超前；如被检者报告水平线持续更清晰，说明被检者为调节滞后，在双眼同时增加正球镜至垂直线持续清晰，所增加的正球镜即为其调节滞后量。若被检者报告水平线和垂直线同样清晰，说明被检者的调节反应量为零。

④ 调节反应的异常值标准： $\geq +1.00D$ 。

4. 感觉融像功能检查：

感觉融像功能检查包括 Worth 4 点灯法检查 II 度融像和立体视检查本检查 III 度融像。现分述如下：

（1）Worth 4 点检查

① 被检查者屈光不正全矫后戴红绿眼镜双眼注视。

② 将 worth 4 点灯置于眼前 33cm 处。询问被检查者看到几个灯。遮盖患者右眼，询问被检查者看到了几个灯，然后让被检查者双眼注视，询问其看到了几个灯。

③ 在 1 米、3 米处重复第②步。不需要去询问患者看见灯的颜色，仅简单的询问患者左眼、右眼和双眼分别看到了几个灯。不同距离检查视网膜融像范围不同，应根据被检查者眼位情况有所取舍。如集合不足者应重点检查 33cm 处 Worth 4 点灯，散开不足者应重点检查 3m 处 Worth 4 点灯。

④ 如存在复视（5 灯）或单眼抑制（2 灯或 3 灯）应记录打破复视或抑制的时间。如，W4D: 33cm 4 点 3m 3 点，1s 内可打破抑制，融像维持 >20s

（2）立体视检查：

① 正常室内照明下，被检查者屈光不正全矫戴偏振眼镜。

② 将 Randot 立体视检查表置于眼前 40cm 处。患者的头部不可转动或者倾斜，Randot 立体视检查表应均匀照明、无眩光，且保持直立以保证偏振的轴位放置准确。

③ 向患者指出 Randot 立体视检查表中的表 1，并询问被检查者是否能看到图形以及能看到什么图形。检查者需要让被检查者分辨出表 1 中没有任何图形的随机点图，对于年幼的儿童，则可使用配套的卡片，让患者指出所看到的图形。

④ 给被检查者看表 2（类似 Titmus 中的动物图形）：“这里有一只兔子、一只猫、一只松鼠、一只猴子和一只小鸡（指向 A 排），你觉得哪个动物离你更近，或者哪只动物要浮出纸面了？针对 B 排、C 排，重复上述操作。

⑤ 给被检查者看表 3（类似 wirt 环），询问患者：“看第一个条框，有三个环在里面，是否有环要脱离纸面突出向你？或者你觉得环要漂移到纸面的上方？哪一个环？左边？中间？或者右边？”可用这样的讲法鼓励年幼的儿童：“将突出的魔法按钮或门铃推回去。”

⑥ 如果没有立体感，那么检查者指向正确的图形和旁边的图形进行对比，询问被检查者哪一个突起来更多。按照同样的过程检查其 10 个条框；

⑦ 当被检查者无法识别（或错误识别）一行中 2 个或以上视标时可停止检

查，如果被检查者读错一个但能正确继续剩下的检查，那么重新问回错误的那个。可以通过颠倒检查表方向以检验检查的可靠性。此时“浮起”变成了“凹下”。

5. 眼球运动功能检查

(1) 扫视功能检查

- ① 被检查者保持站立姿势，站在检查者面前，不要提示患者是否要移动头；
- ② 将两个 0.6 大小的竖排视标或者两支字母铅笔置于眼前 40cm 处（不要远于该距离），分别将视标置于距患者正中线左右 15cm 处；

③如选用字母铅笔：让被检查者在听到视光师说出不同的字母时，在两只铅笔上的字母间交替注视（如看 A，看 Z 等），检查前可让患者进行 2—4s 的联系，每次检查应完成 10 次以上扫视。如果检查过程中出现患者头部运动，可在重复检查过程中让患者注意保持头部固定不动。可将两只字母铅笔叠放在一起以检查患者垂直扫视功能。

④对患者扫视运动进行分级，由 4+ 到 1+（最好到最差），记录检查分级结果，低于 3+ 为扫视功能不良。分级标准如下（ $\geq 3+$ 为通过检查）：

4+ 准确（单次扫视运动未出现超过视标位置、未达到视标位置或者头部运动现象

3+ 轻度未达到视标位置

2+ 2 次单独眼球转动时出现大幅度的未达到视标位置或者超过视标位置，或者出现反应前的潜伏期延长。

1+ 听到指令后无法完成扫视运动或者第二次检查仍然出现头部运动。

(2) 追随功能（NSUCO 法）

- ① 被检查者站在检查者面前，不要告知被检查者是否要移动头

② 将 0.6 大小视标置于被检查者眼前 40cm 处（不要远于该距离）。嘱被检查者双眼注视红色移动的视标，并保持跟踪。以 10cm / s 的速度移动视标。保证视标在小于直径 20cm 弧形移动，且以患者中线为圆心。或者以“米”字路线移动视标，但注意移动范围应保持在 20cm 直径以内。小于直径 20cm 弧形轨迹移动视标。

- ③ 同时从以下 4 个方面观察患者眼球追随运动和频率：头部运动、身体运

动、能力及准确性。判断患者追随运动质量（例如保持对运动视标的固视能力）。如果检查过程中发现患者有头部运动，可在重复检查过程中让患者注意保持头部不动。记录第二次检查结果但应标明第一次检查时出现了头部运动。

④ 对检查结果进行分级，由 4+到 1+（最好到最差）

记录检查分级结果，3+以下提示追随功能不良，评级标准如下：

4+ 追随运动平滑准确，检查全程未出现偏离注视视标现象。

3+ 出现 1 次偏离注视视标的现象。

2+ 出现 2 次偏离注视视标的现象。

1+ 两次以上偏离注视视标的现象或者第二次检查过程中仍出现头部运动。

（3）固视功能：

① 在被检查者眼前 40cm 处放置字母铅笔（或 0.6 大小近视标）。

② 嘱被检查者保持注视铅笔上某一字母。观察患者注视状态 10s。

③ 重复上述步骤 2 次，对患者注视状态进行分级。

④ 判断患者注视性质（如全程注视稳定）。对患者注视性质进行分级（最佳到最差分别定为 4+到 1+）并记录结果。3+以下分级为注视功能不良。分级标准（≥3+为通过）：

4+ 稳定固视 10s

3+ 稳定固视<10s，但>5s

2+ 稳定固视< 5s

1+ 无法持续固视

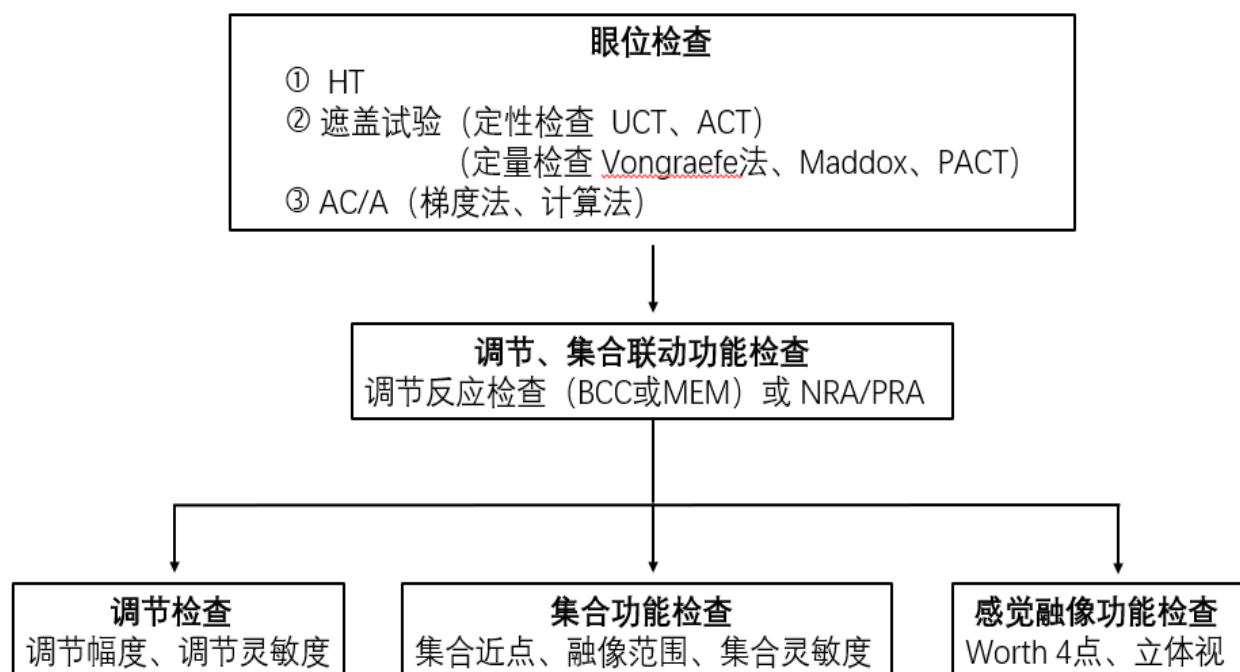
本项目在扫视、追随检查得分低于正常值时选做。

表 1 CISS 集合不足症状调查问卷

症状	从不 0 分	极少 1 分	有时 2 分	经常 3 分	频繁 4 分
1、阅读或近距离工作时是否感觉眼部疲劳？					
2、阅读或近距离工作时是否感觉眼部紧张不适？					
3、阅读或近距离工作时是否感觉头痛？					
4、阅读或近距离工作时是否感觉易困乏？					
5、阅读或近距离工作时是否感觉注意力不集中？					
6、你是否对记住读过的东西感到困难？					
7、阅读或近距离工作时是否会出现重影？					
8、阅读或近距离工作时你是否感觉文字移动、跳动、游动或在纸面上漂浮？					
9、你是否觉得你的阅读速度慢？					
10、阅读或近距离工作时你是否感觉眼痛？					
11、阅读或近距离工作时你是否感觉眼球转动痛？					
12、阅读或近距离工作时你是否感到眼球牵拉感？					
13、阅读或近距离工作时你是否会出现视物模糊或者聚焦不准确？					
14、阅读或近距离工作时你是否会“串行”？					
15. 阅读时你是否不得不重复阅读相同的一行文字？					

四、双眼视功能检查流程

双眼视功能检查流程依照先后顺序可包括遵循眼位检查-调节集合联动功能检查-专项功能检查三大模块，如下图所示。



图示：双眼视功能检查流程图。第一步中眼位检查按照先后顺序应包括图中所示的 3 个步骤，以便于初步判断视功能检查的后续方，第二步中调节集合联动功能进一步辅助鉴别调节系统还是集合系统存在异常；第三步检查旨在寻找异常系统的（调节、集合或感觉融像系统）直接证据。

第二节 双眼视功能训练

在视觉训练中，医生作为患者的“教练”或者“指导者”指导患者进行视觉训练。在训练过程中，医生应持续观察患者的表现并针对患者的表现对患者进行相应指导，比如应该如何进行训练，训练应达成什么样的特定目标。有意义的视觉训练应让患者理解并知道视觉行为应做出什么样的改变。视觉训练不应该只是“机械地”完成训练过程本身，而是应该让患者掌握特殊的视觉技巧。对患者表现的记录也不应该只是一些简单的数字，而应该同时记录哪些反馈有助于提高患者技巧以及患者完成训练的难易程度。

一、调节功能训练

调节功能训练应首先使单眼调节幅度达到正常范围并且双眼调节幅度一致，然后使双眼调节灵活度达到正常范围且双眼调节灵活度一致。有时可能会增加一些在中间注视距离进行的双眼调节灵活度训练，以使患者能够在睁开双眼时每只眼睛同时注视不同的视标（双眼视野内的单眼视）。良好的调节技巧可使患者能够准确而不费力的对空间内运动中的物体进行清晰聚焦。所有的调节训练技巧都会通过使用透镜或者增加、减少注视距离以改变调节需求。

所有的调节训练技巧都是先进行单眼训练，只有在单眼调节功能达到正常范围且两眼调节功能一致时才进行双眼调节功能训练。模糊像是调节反应不足的一个信号。

1. 单眼移近法

（1）目的

- ①使患者了解动用调节的感觉
- ②使单眼调节幅度达到正常范围且双眼调节幅度一致

（2）器材

眼罩一个

字母铅笔或者与年龄相适应的阅读材料（如调节视标或者小尺寸的Hart-Chart视标）。

（3）准备 / 训练过程

①让患者戴一只眼罩遮盖一只眼并手持视标置于一臂远处。

②让患者在阅读视标时缓慢移近视标（年幼儿童要大声读出视标中的字母）直到患者报告视标模糊。鼓励患者“聚焦”视标使视标再次清晰（可让患者“努力看”或者“用力看”）。如果视标能再次清晰，让患者继续移近视标，如果患者无法再次使视标清晰。让患者将视标移远至一臂处重复这一步骤。

③继续练习直至患者能够缓慢完成15-20次移近训练然后换另一只眼进行训练。

④让患者注意当视标逐渐移近时的感觉。描述患者训练过程中每只眼睛的表现，例如哪只眼表现好些，患者能够达到调节近点的位置，以及相应的主观评论（例如，能够感知调节等）。

记录举例：单眼移近法20次，右眼10cm，左眼12cm。患者能够感知动用调节时眼紧张感。重复训练后逐渐熟练程度提高。

（4）患者指引

①请戴上眼罩遮盖左眼。

②这一训练的目的在于改进眼睛聚焦的能力以使双眼能看清物体。

③在眼前一臂距离拿着这个视标。现在开始阅读视标上的字体并缓慢移近视标直至你感觉视标变得模糊。当你感觉视标模糊时要停止移动视标并努力再次看清视标。如果你无法再次看清视标，可将视标移远至一臂距离。重复这一过程15-20次。

④换另一只眼进行训练。

⑤告诉我你在训练过程中的感觉，当视标逐渐移近时感觉是否有变化？哪只眼睛更容易一些？当你努力看清近处物体时应该感觉到眼睛在工作。

（5）训练终点

训练至患者调节幅度达到相应年龄的正常值且双眼调节幅度一致。

（Hofstetter's 平均调节幅度预测公式： $18.5 - 0.3 \times \text{年龄}$ ）

训练提示：训练过程中应确保患者感觉到动用调节和放松调节的差别以便患者知道如何看清物体。

2. 单眼镜片阅读法（镜片清晰法）

(1) 目的

- ①使患者学习戴负透镜时动用调节的感觉。
- ②使患者戴负透镜时单眼调节幅度达到正常范围且两眼调节幅度一致。
- ③使患者感觉戴正透镜时放松调节的感觉。
- ④在增加训练时间时提高患者在戴镜时调节持久力。

(2) 器材

- ①与年龄相称的近距离阅读视标（如调节字母卡或者 hopping 卡）
- ②Marsden 球（仅用于戴负透镜时进行中间距离训练）
- ③眼罩一个
- ④试镜片（-6.00D 到+2.00D，跨度 0.50D）

(4) 准备 / 训练过程

①让患者戴眼罩遮盖一眼并手持视标置于 Harmon 距离。Harmon 距离是理想的视近距离，即肘关节到示指第二关节间的距离。

②如果患者有调节不足，可从较低度数的负透镜开始进行训练（-2D）。训练所选的镜片度数取决于患者调节幅度。询问患者是否能看清视标。

③以正透镜 0.50D / 负透镜 1.0D 的跨度增加镜片度数直到患者能感觉眼睛在“工作”。

④提示患者注意当使用透镜时眼睛的感觉。让患者描述当通过透镜注视时视标的变化。询问患者当使用透镜和不使用透镜时如何能够使视标清晰。

⑤尝试增加镜片度数。可选择一些使患者需要努力才能清晰视物的度数，并在这一度数附近选择其他度数的镜片以观察患者是否在反复练习后真的能够轻易且迅速使视标清晰。

⑥继续训练 5min 或者至患者疲劳，然后换另一眼进行训练。

⑦下一步可延长患者注视时间以提高患者调节持久度。

⑧描述患者每只眼在训练中的表现（哪只眼表现好，患者能够清晰视物的最高镜片度数，以及一些主观评论等）。

⑨负透镜用于训练调节不足，正透镜用于训练调节过度。本训练终点在于放松调节（看远或者放松眼睛）。

(5) 患者指引

①左眼戴眼罩。

②拿着这个视标置于 Harmon 距离。通过这个透镜看视标。如果不需费力就能看到清晰视标，可用度数更高的镜片。当选到不能轻松看清视标的镜片时，努力注视视标使视标再次清晰，这可能要一些时间。训练 5min。

③换另一只眼。

④告诉我你做训练时的感觉。是否有一只眼比另一只眼轻松些？

⑤这个训练的目的是使你能够快速改变眼睛聚焦以看清并保持视标清晰。同时要使你学会看近或者近距离工作时感觉眼球的紧张（戴负透镜时）和放松（戴正透镜时）。

⑥开始时可不要求时间，但随训练进展，可尝试逐渐加快看清视标的速度。

(6) 训练终点

①患者能够稳定的在戴与其年龄相应调节幅度度数一致的负透镜时保持视标清晰。

②患者能够戴+2.00D 透镜时每只眼睛都能保持清晰。

训练提示：使用负透镜训练时，拿远透镜可降低透镜有效度数，增加视标注视距离可降低调节需求，增加视标大小可降低调节准确度使患者容易进行聚焦。

(7) 变通方法：

①单眼负透镜远视标训练法：可选择以下两种方法在中间距离下进行调节幅度的训练：将有字的 Marsden 球置于离患者 1m 远处或者将 Hart Chart 视标置于距离患者 10 英尺左右远。另外，医师可使用透明遮盖板以便观察患者调节反应（观察遮盖板后眼球集合）。

②寻找字母法：可使用寻找字母图作为训练视标让患者戴镜寻找图中的字母。

3. 单眼镜片排序

(1) 目的

使患者感知动用调节和放松调节时的动觉感知。

(2) 器材

与年龄相称的阅读视标（如调节字母卡或者 hopping 卡）

眼罩一个

试戴镜片（-6.00D 到+2.00D，跨度 0.50D）

(3) 准备 / 训练过程

① 让患者戴上眼罩遮盖左眼

② 根据患者调节幅度选择 +2.00D~ - 6.00D 的试戴镜片（跨度 0.50D-1.00D），让患者将镜片从最难（要动用最大调节）到最简单（最放松调节）进行排序。

③ 让患者注意每只眼睛的感觉。描述患者的表现（患者能够将多少镜片进行排序）。换左眼重复上述训练。

④ 有的医师更喜欢在不对患者进行任何指引下让患者进行镜片排序以观察患者会用什么方法进行排序。有的患者会努力动用调节而有的患者则通过像的大小、距离或者移动方向进行排序。

(4) 患者指引

① 请在左眼戴上眼罩。

② 在习惯阅读距离拿着视标，通过这个镜片注视视标。能感觉到眼球在聚焦或者放松吗？把镜片放在桌上。

③ 试试用第二个镜片阅读视标。和第一片相比有什么不同？如果感觉比第一个镜片要费力聚焦就把它放在第一个镜片的右边。如果感觉比第一个镜片要容易聚焦就把它放在第一个镜片的左边。继续对其他的镜片进行排序。右眼重复训练两次。

④ 换另一眼继续训练。

⑤ 这只眼是否比另一只眼容易？

⑥ 这个训练的目的在于感觉“聚焦透镜”和“放松透镜”的不同以使你能够指出如果能看清视标。

⑦ 开始时我们不会限制时间，但随训练进展我们可以练习如何越来越快的将镜片排序。

* 考虑到这一训练所用的镜片数量较多，这一训练方案少用于家庭训练。

(5) 训练终点

根据患者的年龄，患者能够相当准确的将 +2.00D~-6.00D 范围内的镜片进行排序（跨度 0.50D）。

4. 远、近注视训练

（1）目的

- ①使患者单眼调节灵活度达到正常范围且两眼调节灵活度相等
- ②帮助患者学会快速、准确在不同位置聚焦
- ③向患者说明“看近”时眼部感觉以动用调节；向患者说明“看远”时眼部感觉以放松调节。

（2）器材

Hart Chart：小尺寸视标用于近距离训练，视标上印有 10 行字体缩小的字母（~20/30）；大尺寸视标用于远距离训练，视标上印有 10 行字母（~20/20）。

眼罩一个

（3）准备 / 训练过程

- ①将大视标贴在距离患者 $\geq 3\text{m}$ 处，视标水平与患者双眼位于同一高度。
- ②遮盖一眼，让患者手持小视标置于眼前 40cm 处，让患者缓慢移近小视标并读出位于小视标顶端的那行视标，嘱患者保持这行视标清晰。当患者感觉视标模糊时可让患者将小视标移远~2.5cm。应让患者在读视标时尽可能移近视标，并记录患者所能达到的最近距离。
- ③让患者注视大视标上第一个字并在看清时大声读出该字母。然后让患者注视眼前小视标的第一个字，并在能够看清该字母时大声读出。反复练习至患者能够完成 5 行视标，然后换另一只眼。
- ④让患者注意在看清远处大视标时和看清近处小视标时眼的感觉。确保患者不要移远近处的小视标。描述患者训练中的表现（更容易看清哪个视标，哪只眼表现更好，训练距离是多少以及主观评论）。

（4）患者指引

- ①戴上这个眼罩并遮盖左眼。
- ②这个训练的目标是让你能够迅速从远到近聚焦。
- ③朝向这面墙站，向后退直到你刚好能看清视标卡上的字。现在拿着这个小视标看清上面的字并尽可能靠近眼前，然后保持在这个距离。确保患者能理

解在训练过程中应在看清视标上的字的同时尽可能移远大视标、移近小视标。

④现在注视远处的大视标，看清上面的第一个字告诉我那是什么字？然后看近处的小视标上的第一个字，在刚好能看清时大声读出这个字。然后继续到后面的字。

⑤哪个视标更容易看清？在看近处小视标时你的眼睛是什么感觉？看远处大视标时呢？要体会在看近和看远是有什么不同。

⑥记住要把近处小视标保持在靠近双眼的位置，不要把它移远

⑦每只眼睛练习到视标的 5 行字母然后换另一只眼。

（5）训练终点

患者能够持久、准确并迅速的从远（ $\sim 3\text{m}$ ）到近（调节近点）聚焦并能够完成 16cpm（每个周期包括能够清晰看到远、近视标）。

训练提示：确保患者将看近和在近处聚焦以及看远和远处聚焦联系在一起。

（6）其他方法

①牛眼视标：在近距离使用透明牛眼视标，在远距离使用 Hart Chart 视标。与前述方法的区别在于，患者应该透过透明牛眼视标注视远处的大视标，同时能够感到近处牛眼视标的模糊像。然后患者在注视近距离牛眼视标时，感觉远处大视标的模糊像。

②聚焦灵活度：此方法可作为 Hart Chart 视标的替代方法。

5. 单眼调节灵敏度训练

（1）目的

提高患者调节灵敏度（速度、透镜度数和潜伏期）

（2）器材

系列翻转透镜（ $\pm 0.50\text{D}$ 到 $\pm 2.00\text{D}$, 跨度 0.50D ）或者系列透镜（ $+2.00\text{D}$ 到 -6.00D , 跨度 0.50D ）

眼罩一个

与年龄适宜的阅读材料（例如字母 rock 卡或者 hoping cards）。

（3）准备 / 训练过程

①训练过程中患者应该戴习惯处方。让患者在左眼前戴眼罩，并注视位于 Harmon 距离的近视标，从 20/50 大小的视标开始训练，当患者调节灵活度有提

高时可下移至 20/40 视标。

②首先，患者应该注意到在没有翻转拍或者透镜时字母的清晰度，然后选择一个低度数的翻转透镜（如可根据患者初试调节灵活度选择 $\pm 0.50\text{D}$ 或者 $\pm 1.00\text{D}$ ）。让患者在右眼前放置负透镜并嘱患者像没有镜片时那样尽可能使字母清晰。此时患者应能够说出通过透镜注视的感觉以及如何能够使字母清晰。

③让患者在右眼前放置正透镜并再次使视标清晰。此时患者应能够说出通过透镜注视的感觉以及如何能够使字母清晰。应用以下方式引导患者：这样使你眼睛感觉如何？戴上这个镜片后你的眼睛是否感觉放松或者紧张？告诉患者这样练习可以连续的透过镜片看清视标。

④让患者在看清视标时翻转透镜并重复练习直至能够看清全部视标。

⑤在训练初期，患者可能需要一些时间以看清视标，但随训练进展，训练应以能够非常快速的看清视标为目标（1s 以内）。医师在训练开始无需催促患者直到患者能够在 1s 内在当前镜片度数下看清视标。这一概念适用于所有调节训练。

⑥换另一只眼并重复上述训练。注意以下几点：哪个镜片更难于进行训练，双眼表现是否相等，患者是否改变注视距离（应为眼前 40cm），并记录对患者表现的评论。

⑦在训练过程中，医师应帮助患者找出最合适的训练翻转透镜。从低度数开始，如 $\pm 1.00\text{D}$ ，逐渐增加透镜度数直至患者感觉困难。

⑧当患者能够轻易而迅速的通过 $\pm 2.00\text{D}$ 翻转拍时，可通过增加负透镜度数以提高需求量（例如， $+2.50\text{D}$ 试戴镜片和 -4.00D 的试戴镜片）。但医师在增加翻转透镜度数前应注重加快患者通过的速度。

（4）患者指引

①在左眼前戴上眼罩。

②拿着翻转透镜尝试通过透镜看视标并保持视标清晰。这时眼睛是什么感觉？现在翻到另一面并看清另一个字母。眼睛此时什么感觉？

③戴上这个透镜是让你努力聚焦（指着负透镜）；这个透镜是让你放松聚焦（指着正透镜），就像你看远时的感觉。

④当字母变清晰时读出这个字母然后翻转到另一面读下一个字母。

（5）训练终点

患者能够等速的调节或者放松双眼，并达到以下标准：单眼调节灵活度 16cpm（ $\pm 2.00D$ ）。

训练提示：应使患者每只眼睛调节灵活度达到正常范围且双眼调节灵活度相等。

6. 双眼调节灵活度训练（Red-red Rock 法）

（1）目的

- ①帮助患者学会迅速而准确的在不同位置聚焦。
- ②向患者说明聚焦和放松时眼睛的感觉。

（2）器材

Red-red Rock 小卡片以及配套塑料盖板

光源

红绿眼镜

Halberg 垫板

试戴镜片（ $-6.00D$ 到 $+2.00D$, 跨度 $0.50D$ ）

（3）准备 / 训练过程

①患者屈光全矫并戴红绿镜片。在一眼前放置负透镜，另一眼前放置正透镜，从 $1.00D$ 到 $1.50D$ 开始。

②保持注视距离 40cm，让患者选择一个白色的小卡片并读出印在上面的字母或者图。此时看到这些卡片的是绿色镜片后面的眼。

③患者一眼通过负透镜注视，另一眼则通过正透镜注视。让患者注意两眼看到的字有什么不同，两眼的感觉有什么不同，应该怎么做才能看清视标，比如用力（聚焦）并看近还是放松并看远。

④让患者匹配红色塑料盖板上相同的字母。此时看到这些卡片的是红色镜片后面的眼。此时应注意是否发生单眼抑制，如患者报告看不到纸卡片上的字（绿色镜片后那只眼）或者看不到红色塑料卡片上的字（红色镜片后那只眼）。让患者匹配与其认知水平向应的字母并记录结果。

⑤可通过眨眼或者遮盖单眼的方法打破抑制。如果出现抑制，需记录遮盖单眼或者眨眼是否能够打破抑制。

⑥反复进行前述训练并逐渐增加镜片度数。

(4) 患者指引

①戴上红绿眼镜和试戴镜片，现在在习惯阅读的距离看这些卡片。读出这些卡片上的字并将这些卡片配对。

②交换两眼的镜片后再练习一次。

③逐渐增加透镜度数。

* 这一训练步骤多作为在院训练内容。

(5) 训练终点

患者一眼戴镜 $\sim +1.50D$ 到 $+2.00D$ 正透镜，另一眼戴 $-2.00D$ 到 $-6.00D$ 负透镜仍能完成上述训练。

7. 双眼调节灵活度训练（直角旋转矢量图）

(1) 目的

①帮助患者学会快速、准确在不同位置聚焦。

②向患者说明紧张或者放松双眼时的感觉。

(2) 器材

直角旋转矢量图

光源

偏振眼镜

Halberg 垫板

试戴镜片（ $-6.00D$ 到 $+2.00D$, 跨度 $0.50D$ ）

(3) 准备 / 训练过程

①将直角旋转矢量图的右向视标卡置于可调融像视标支架上部，将左向视标卡置于可调融像视标支架下部。

②患者应屈光全矫并戴偏振眼镜，一眼前置负透镜，另一眼前置正透镜。从 $+1.50D$ 开始训练。

③保持 $40cm$ 注视距离，让患者读出上方卡片上的字母。此时为右眼注视。

④然后让患者读出下发卡片上的字母，此时为左眼注视。也可以由医师读出字母让患者指出相应字母。上下交替练习。

⑤让患者体会两只眼睛感觉有何不同，并询问患者如果做能看清视标，比

如用力（聚焦）并看近还是放松并看远。

⑥让患者交替注视上下矢量图上的单个字母。

⑦注意单眼抑制。如果患者报告看不到上方的字母（右眼）或者下方的字母（左眼），则可能发生单眼抑制。如果患者没有注视矢量图，则其上字母会变模糊或有“鬼影”。可通过眨眼或者遮盖单眼的方法打破抑制。记录眨眼或者遮盖单眼是否能够打破抑制。

⑧增加镜片度数并重复上述步骤。记录训练结果。

（4）患者指引

①戴上偏光眼镜然后读出前面卡片上的字母。要尽快看清字母并在刚看清时就读出字母。

②更换镜片后再试一次。

③更换更高度数的镜片。

* 这一训练步骤多作为在院训练内容。

（5）训练终点

患者能够在一眼戴 $\sim +2.00D$ 另一眼戴 $-2.00D$ 到 $-6.00D$ 的透镜时完成上述步骤并不出现单眼抑制（负透镜度数取决于患者年龄）。

8. 双眼调节灵活度训练（ROCK 视标）

（1）目的

提高患者调节灵敏度（速度、透镜度数和潜伏期）

（2）器材

系列翻转透镜（ $\pm 0.50D$ 到 $\pm 2.00D$, 跨度 $0.50D$ ）

与年龄适宜的阅读材料（例如字母 rock 卡或者 hoping cards）

Bar Reader（偏光或者红绿滤片）

（3）准备 / 训练过程

①当患者单眼能够熟练的进行调节幅度和调节灵活度训练后可开始双眼调节灵活度训练。让患者戴偏光眼镜或者红绿眼镜。把 Bar Reader（偏光或者红绿滤片）置于视标表面。

②首先分别遮盖患者双眼并告诉患者出现抑制时的表现：遮盖右眼时和遮盖左眼时，不同的视标会消失。告诉患者出现这一情况时是发生了单眼抑制。

③选择低度数的翻转透镜开始训练（ $\pm 0.50D$ 到 $\pm 1.00D$ ）。让患者双眼注视视标并保持视标清晰。注意是否发生单眼抑制。如果出现单眼抑制可让患者眨眼或者触摸视标（应同时注意哪个度数的镜片可诱导抑制）。

④让患者翻转透镜并交替注视视标并保持视标清晰、单一且需保持双眼注视。逐渐增加翻转透镜度数至患者能通过的最高度数。观察患者通过每个度数时的表现和难度、是否出现单眼抑制以及是否改变注视距离。

⑤在患者练习时计时（例如患者可在 2-3s 内通过 $+1.50D$ ，在 1-2s 内通过 $-1.50D$ ）。如果发生抑制要判断哪只眼睛出现抑制，什么情况可诱导抑制，以及患者是否能够打破抑制。记录对患者训练中表现的评论。

(4) 患者指引

①在眼镜前戴上红绿眼镜 / 偏光眼镜，把 Bar Reader 垂直覆盖在视标卡表面。看灰色那行视标，我遮盖这只眼是发生了什么？（遮盖右眼，此时患者应该能指出两列字母消失）。我遮盖另一只眼是发生了什么？（遮盖左眼，此时患者应该能指出另外两列字母消失）。如果训练过程中出现刚才我遮盖一只眼后的情况要及时告诉我。因为出现这种情况意味着你的大脑没有让双眼一起工作。

②现在通过这些透镜把视标看清楚。在看清视标时眼睛什么感觉？现在翻转到另外一面并看清下一个视标。这时如何才能看清视标？如果有字母变暗也要及时告诉我。

③当字母清晰时马上读出字母并翻转透镜在看清下一个字母。继续练习直到我说“停”。

④如果出现单眼抑制，告诉我是哪只眼。可通过眨眼或者触摸视标打破抑制。

(5) 训练终点

患者应该能够完成 13cpm（ $\pm 2.00D$ ）并且没有复视和抑制。

训练提示：从患者不太容易也不太困难的透镜度数开始。应先让患者提高速度然后再增加镜片度数。

(6) 其他方法：

①搜索字母注视卡：

②互补色视标卡：

③双眼 Hart Chart 卡：

二、拓展集合幅度和近距离连续融像范围的训练

1. 铅笔移近法

（1）目的：

增加集合幅度

使患者体验动觉感知或者动用集合时的感受

（2）工具

字母铅笔

（3）准备及操作过程：

① 患者手持字母铅笔距离眼前一臂远，告知患者注视铅笔上字母并保持单一、清晰。

② 嘱患者缓慢向鼻尖移动铅笔。鼓励患者向内转动双眼并感觉眼球的运动。一旦字母出现重影，鼓励患者向内转动眼球重新获得单一像。

③ 记录患者第一次出现复视时铅笔到眼前的距离（厘米），重复上述步骤。

④ 训练过程中需注意患者是否出现单眼抑制。如果训练过程中患者未报告复视而指导者发现患者双眼未注视视标，可用 2 只铅笔检查单眼抑制（生理性复视）。患者报告出现复视时铅笔距离眼前的距离应与观察者发现患者眼球失去注视时的距离相同，此距离即集合近点所在位置。

⑤ 一旦集合近点移近眼球，可使患者进行往返训练，此时将铅笔在患者眼前不断移近 / 移远。同时需训练患者的持久力，即将铅笔置于在集合近点处 30 秒，让患者保持双眼单视。最后，让患者通过交替注视眼前近处铅笔和远处物体进行远—近注视训练。

（4）患者指引：

练习过程中，医师应向患者说明训练的过程，包括适宜患者的视标移动速度。

①现在请尽量拿远这只铅笔。

②看铅笔最上面一行字母并保持单一、清晰。

③向眼前移动铅笔，字母模糊时请告诉我。继续向眼前移动铅笔，字母变成两个时请告诉我。

④尽量使双眼内转，使变成两个的字母再次变成一个。

⑤这个过程需要重复 15-20 次，家庭训练时患者需要每天训练 2 次。

⑥这项训练容易引起患者疲劳，因此建议训练时采用短时、多次的训练策略。

(5) 训练终点：

①集合近点破裂点位于眼前 5cm 处（或者更近）。

②患者能够轻松、准确的完成训练过程，无疲劳或者其他不适。

2. 聚散球法

(1) 目的

①增加总集合范围

②使患者体验动觉感知或者动用和放松集合时的感觉

③监控单眼抑制

④发展自发集合

⑤在不同注视距离监控双眼注视

(2) 工具

①Brock String

②红绿眼镜

③棱镜

(3) 准备 / 操作过程

①患者手持集合球绳子的一端置于鼻尖处，将集合球分别置于眼前 20cm、50cm 和 80cm 处。训练过程中，根据进度不同，集合球可置于眼前不同距离。

②“X”像：嘱患者注视位于中间的眼球，并询问患者分别看到几个近处的球、几个远处的球。询问患者看到中间球后有几条线、几个远处的球。此时患者应看到一个“X”线，询问患者，在注视中间球时看到线在何处交叉。如果“X”在中间的球后交叉（外注视像差），告知患者正常时“X”应该在中间球处交叉，

经过训练后可达到这一目标。

③患者能看到“X”线时，让患者闭上右眼，询问患者哪条线消失，然后闭上左眼，询问患者此时哪条线消失。告知患者，如果训练过程中出现某条线消失就提示出现对应的眼睛出现单眼抑制。如果患者不能看到中间球前或者后的交叉复像，说明患者存在单眼抑制。可通过下列方法打破抑制：

- 1) 嘱患者快速眨眼
- 2) 配戴红 / 绿眼镜
- 3) 抖动绳子
- 4) 检查患者姿势

④移动“X”像：嘱患者注视远处的球，询问患者所见。然后让患者注视近处的球，询问患者所见。让患者注视每个球 10 秒，往复 10 个循环。

⑤让患者快速注视近处、中间和远处的球，记录各球位置，患者 1min 内完成多少个循环。可将近处的球向患者眼前移动以增加训练难度，这一方法可增加总集合需求。外隐斜 / 外斜视患者训练初始，可将近处的球置于集合近点稍远处，中间球和远处球各相距 20cm。

⑥如果患者在视远时存在异常（如基本型内斜视 / 内隐斜、散开过度），可通过移远最远球的方法增加需求，此时散开过度患者外隐斜增加。

⑦改变注视位置：保持绳子固定，不断变换患者头位（上、下、左、右）；保持患者头位固定，变换绳子位置或者呈圆周样旋转绳子；最后可同时变换患者头位和绳子的位置。在进行这一训练时，患者可处于坐位或者站位。

⑧增加棱镜：进行上述训练时患者可配戴棱镜，例如集合异常患者在训练初期可戴 B0 棱镜，随训练进展可戴 BI 棱镜增加难度。

⑨“绳上虫”：将球移到绳的末端。在眼前 40cm 处置一铅笔。此时患者应看到“X”。向患者鼻尖处缓慢移动铅笔，提示患者注意“X”应与笔尖一同向眼前移近。检查者尽量向患者鼻尖处移近笔尖，直到患者报告笔尖变两个。然后远离眼球方向缓慢移远笔尖，直至患者报告再次看到一个笔尖和“X”。将笔尖移至眼前 40cm 处，并重复这一过程。在不用铅笔的情况下重复上一步过程。告知患者注视绳子，想像上面有一只虫子沿绳子爬近、爬远，同时“X”的位置应该随患者眼球运动移近、移远。这一训练过程的目标是使患者在这一训练过

程中能够流畅进行眼球集合、散开，并能感知眼球所进行的集合、散开运动。

⑩自发集合运动：最后患者在脱离绳子的情况下进行看远、看近练习。

（4）患者指引

训练开始前，医师应向患者说明训练过程，训练开始可将集合球置于眼前 20cm、50cm 和 80cm 处。

①在院训练时，告诉患者手持绳子一端置于鼻尖处并注视中间球。问患者：您能看到中间球前有几条线？您能看到中间球前有几个球？您能看到中间球后有几条线？您能看到中间球后有几个球？如果您能看到“X”，这个“X”是在哪里交叉？

②现在看近处的球，能看到“X”吗？现在“X”在哪里交叉？现在看远处的球，此时“X”在哪里交叉？请重复这一过程 3 次。

③当患者能够注视所有 3 个球而不出现单眼抑制时，缓慢移动近处的球至集合近点附近。也可根据患者情况移远远处的球以增加训练难度。

④家庭训练中，指导患者从最远球依次跳到中间球和近处球，提示患者注意在注视每个球时“X”交叉的位置。重复这一过程 5 次后休息。患者每天应训练至少 15 个周期（由远至近至远为一个周期）。同时逐渐将近处的球移近，直到位于眼前 5cm 或更近处。

⑤根据前述方法进行后续训练。可通过旋转 Brock String 的方法引入眼球追随训练或者同时使用几个 Brock String 进行扫视训练。

（5）训练终点：

①患者能够注视眼前 5cm 或更近距离。

②患者能够轻松注视不同位置的球，并保持融像。

③患者能够顺畅、稳定的增加或减少集合。

3. 自发集合

（1）目的

①增加总集合量

②发展自发集合能力

（2）工具

①笔灯（或者其他近视标）

②远视标

（3）准备 / 操作过程

①患者手持近视标（将近视标置于第一眼位），站于远视标 3m 远处。让患者双眼注视远视标以感觉近视标产生的生理性复视（患者在注视远视标时应看到两个近视标）。

②然后让患者戴红 / 绿眼镜重复上述过程并让患者描述看远、看近时的感觉。将近视标移至眼前 10cm 处，让患者双眼注视近视标。此时患者应报告远视标的两个像间距增大。

③最后，让患者取掉近视标，并尝试保持远视标的生理性复视。确认此时患者是否能完成任务（即在没有近视标时仍然能够产生自发集合）。需注意的是并非所有患者都能学习到自发集合。记录结果。

注：并非所有人都能自发集合，因此在进入下一步训练前无需强迫患者完成这一任务。

（4）患者指引

①在院训练时，让患者手持近视标置于眼前正前方 40cm 处并嘱患者注视远视标。

②让患者注视近视标时需提示患者感觉远视标。这一步骤的目的在于使患者在注视近视标时能够适度集合并能够看到远视标的非交叉复视（在没有单眼抑制时）。如果出现单眼抑制或者患者不能感知生理性复视，可让患者戴红 / 绿眼镜。

③让患者移近近视标，通过反复练习以期将近视标移至患者集合近点附近。这一步骤的训练目的同前述步骤，但本步骤可伴随极大的总集合需求。

④下一步是让学生学习快速进行近—远—近双眼注视技巧。这一步骤需要患者最终能够在 2min 内完成 60 个周期，且能够感知非注视视标的复像。

⑤最后一步训练无需近视标。起初患者需要依赖真实的近视标进行上述练习，然后可使用想像视标，比如想像眼前有一只飞悬的虫子可以帮助患者集合双眼。这一步的目的是帮助学生能够迅速而准确的产生集合而无需依赖近视标。患者应逐渐具备集合时的本体感觉以便能够通过自我控制完成自发集合。

⑥家庭训练时，医师应在开具家庭训练处方前确保患者能够独自准确、足够的完成这一步骤。同时，家庭训练应与在院训练紧密配合。

⑦如果患者存在单眼抑制或者即使使用近视标仍不能集合双眼时，家庭训练中应重复在院训练时的全部必要步骤。

⑧患者在进行家庭训练时应有辅助者以便在训练过程中形成反馈以了解双眼是否发生交叉。辅助者（比如家长，朋友，兄弟姐妹）应该在训练过程中提示患者是否发生双眼交叉。

⑨患者训练的的目的是每天成功进行自发集合训练 2-5 次，每次间歇 2min。

（5）训练终点

自发集合—即无需使用任何视标而能够产生集合。需注意即使经过训练，并非所有患者都能够产生自发集合。尽管如此，在训练早期进行这一步骤仍然有助于加快后续训练步骤的进展速度。

4. 3-点卡（Barrel 卡）

（1）目的

- ①增加集合总量
- ②发展动觉感知或者集合感知
- ③运动融像过程中监控单眼抑制

（2）器材

Albee 3 点卡或者 Barrel 卡

（3）准备 / 步骤

①让患者手持卡片，最小点靠近鼻尖处并垂直向下。嘱患者注视卡片上最远处的圆点（红点和蓝点）并尝试动用集合以将这两点看成一个点；此时两个颜色的圆点应该混合为彩色光影。记录患者报告。

②如果患者不能完成上一步骤，可进行以下方法：首先鼓励患者进行集合（告诉患者“尽量看近”），然后让患者触摸最大的圆点，这样可帮助患者融像。如果患者仍不能完成，可将卡片移远以降低集合需求，一旦患者能够融像，可将卡片移近。也可以去除隔板（剪除卡片上部），这样虽然不能降低集合需求但可以使双眼单视难度降低，融像相应变得容易。

③一旦患者能够将最大圆点融像为单一圆点时，可询问患者此时可看到几个其他大小的圆点。此时患者应该能够看到两个中等大小的圆点和两个最小的圆点。如果患者不能看到其他两个圆点的复像，可遮盖患者能够看到的那个颜色的圆点。例如，患者只能看到红色圆点（红色圆点为右眼所见），遮盖右眼后患者应该只能看到蓝色圆点。然后缓慢去除遮盖，让患者注视蓝色圆点。可重复这一步骤直至患者能够同时看到红色圆点和蓝色圆点（即产生生理性复视）。

④下一步可让患者注视位于中间的圆点。此时患者应该能看到两个最大的圆点和两个最小的圆点（生理性复视）。以两个红色和两个蓝色圆点的位置为基础，医师可以判断复视的性质（交叉或者非交叉）。记录此时患者的反应。

⑤下一步患者应注视最小的圆点，此时其他两个圆点应该有两个像。如果患者能够注视每两个圆点 10s 以上，患者应该练习在这三个位置的圆点间依次进行快速的运动融像，即从最大圆点点到中间圆点在到最小圆点。

（4）患者指引

医师应向患者说明 3 点卡应如何放置以及眼球应如何集合。

①告诉患者，请将这张卡置于鼻子上方并尝试交叉双眼，这样可将最大的圆点看成一个点。这时圆点是什么颜色？可以看见几个中间的圆点？中间的红色圆点在卡片的哪一侧？

②现在尽量更多的交叉双眼，将中间的圆点看成一个紫色的圆点。现在能看到几个最小的圆点？最小的红色圆点在卡片的哪一侧？能看到几个最大的圆点？最大的红色圆点在卡片的哪一侧？

③现在再次努力交叉双眼，将最小的圆点看成一个紫色的圆点。现在能看到几个中间的圆点？中间红色的圆点在卡片的哪一侧？第一步是完成每个圆点融像 20-30s。

④下一步是在将两个最大的圆点看成一个圆点后迅速注视中间的圆点并将其看成一个圆点，进而跳到最小的圆点，并将其看成一个圆点。询问患者在不同圆点间迅速转换时，是否能够看到其他两个位置的圆点的复像。

⑤进一步增加难度的方法是让患者注视房间远处的物体，然后注视卡片上的圆点（依照从最大的圆点到最小的圆点顺序注视）。具体方法是，首先注视

房间远处物体数 5 下，然后立刻注视卡片上最大的圆点并将其看成一个像。再次注视房间远处的物体数 5 下，然后立刻注视卡片上位于中间的圆点并将其看成一个像。最后，注视房间远处的物体数 5 下，然后立刻注视卡片上最小的物体并将其看成一个像。

⑥家庭训练中，患者应每天尝试注视最大的圆点并将其看成一个像持续 5min。如有必要，可使用剪除上方挡板部分的卡片或者将卡片移远以降低难度。嘱患者将最大的圆点看成一个时，检查其他两个位置圆点能否出现复像。并依次按照由大到小的顺序依次注视卡片上的圆点。

⑦每天 5 分钟练习快速从最大圆点注视成中间处一个圆点，再注视最小圆点。在将每个注视圆点看成一个像时需同时检查是否能看到其他两个圆点的复像。每天应进行至少 20 个周期的练习（每个周期包括从最大圆点注视到最小圆点注视各 1 次，共 3 次）。

⑧练习从房间远处物体注视转移到注视卡片上圆点。应遵循从最大圆点到最小圆点的注视顺序，每天至少重复这一步骤 10 次。每次注视时应检查是否能看到其他两个位置的圆点的复像。

（5）训练终点

①训练至患者能够舒适的将全部 3 个点融像并坚持每个点融像 20-30s。

②患者能够在远视标和卡片上圆点间进行交替注视融像。

训练提示：进行增加集合总量的训练时应遵循以下顺序—持续注视、跳跃注视、近—远跳跃。

三、连续性融像集合技巧

矢量图与红绿色片训练近距离的连续性融像性集合

1. 矢量图训练

（1）目的

①增加连续性集合范围

②在增加融像性集合需求时需监控单眼抑制

③发展 2 度和 3 度融像技巧

④感知 SILO

(2) 器材

①可调融像卡片架（后照支架）

②偏振眼镜或者红 / 绿眼镜

③指示棒

④部分训练所需矢量图和红 / 绿色片（依难度顺序排列）

矢量图、金属环（绳圈）、小丑卡、鹅妈妈（卷胡子的老国王，小胖墩和小牧羊女）、旋转角（直角旋转）、芝加哥天际（用于训练集合灵敏度）

其他：基本融像

红绿色片

周边视标：周边融像，周边融像与立体视，周边融像与中心视标

中心视标：兔子，小丑，机场，运动员，旋转圈

注：需根据训练难度和训练目的选择矢量图内容。训练初始阶段应选择大而简单的视标（如绳圈），随训练难度提高，可选择小而复杂的视标（如小丑）。阶梯集合（无论是全部 BI 还是 B0）都可以选用鹅妈妈（最大 4Δ 梯度）和大梯度的直角旋转圈（最大 7Δ 梯度）。最后，调节灵活度（BI 和 B0）可选择芝加哥天际卡训练。

(3) 准备 / 训练步骤

①绳圈矢量图：将绳圈矢量图置于 0 刻度，眼前 40cm 处。告诉患者本训练的目的。向患者说明，训练视标应是单一的。然后分开视标，告诉患者现在视标是两个。告诉患者训练过程中当视标是一个时或者视标变成两个时都应向医师报告。

②下一步让患者戴上偏光眼镜，让患者描述所看到的矢量图。医师应向患者提出引导问题以确保患者能够看到单眼抑制提示符并询问患者是否能够感觉到图片的深度感。医师可通过交替遮盖患者双眼以向患者说明发生复视时的感觉，并询问遮盖单眼时所见。告诉患者在训练过程中如果不能看到单眼抑制提示符需及时报告医师。

③缓慢增加矢量图下方所标示的 BI 或 B0 需求量。BI 量以字母标示，B0 量以数字标示。让患者描述视标在移动过程中所出现的改变。同时询问患者是否

有动觉感知（询问患者是否能感到眼球在向内旋转或者放松？）。

④在增加需求量的同时向患者说明 SILO 现象（前面的视标变小，后面的视标变大），并询问患者所见。大部分患者会报告当眼球集合时看到视标变小前移。降低集合需求量同时询问患者所见。大部分患者会报告当他们散开双眼时视标会变大后退。需注意：小部分患者会报告 SOLI，即视标变小后退、视标变大前移。如果患者报告 SOLI，可让患者指出视标的位置以感知 SILO。一旦患者认识到视标向其移近，患者随即可感知到视标逐渐移近过程中会越来越小。如果患者不能说出视标的变化，提问引导问题以帮助患者感知这一现象。（问患者“图片是变大还是变小？”“图片是靠近你还是远离你？”）

另一种帮助患者感知 SILO 的方法是在绳圈矢量图后放置矢量图 #9 号“视力—抑制”卡作为参考点。在 3BI 和 3BO 间反复移动绳圈矢量图以改变集合需求量，同时询问患者所见。一旦患者能够感知 SILO，可进一步练习并让患者指出其所感到绳圈浮出的位置（定位）。

⑤将矢量图归位至 0 刻度并再次增加需求量。偶尔停下让患者用指示棒指出视标的位置。嘱患者集合双眼使视标突出于背景并用指示棒指出绳圈的背景位置。如果患者能够正确完成这一步骤，患者应该能够看到一个指示棒和一个绳圈。患者双眼集合时定位在物理视标前方；患者散开双眼时定位在物理视标后方。因此散开训练时定位的应用会受到一定限制。

⑥评估视差量。让患者从一侧向另一侧移动。患者双眼集合时应报告视标移动方向与其移动方向一致，患者双眼散开时则应报告视标移动方向与其移动方向相反。

⑦当患者能够正确感知 SILO、定位和视差量时，应进一步训练以增加模糊点、破裂点和恢复点范围。应从存在困难的一侧开始训练，但训练过程中应同时进行增加 BI 和 BO 需求量的训练。训练过程中需缓慢增加需求量，同时指导患者保持视标单一、清晰。如果患者报告困难，应鼓励患者在双眼集合时努力使双眼向鼻侧内转并尽量看近。相反，鼓励患者在散开双眼时放松或者尽量看远。如果患者失去融像（或者到达破裂点），告诉患者如何使用定位再次融像。最后降低集合需求量。重复这一步骤 5-10min，鼓励患者增加其顺畅融像范围的能力。

⑧记录患者所能够达到的最大需求量。报告所出现的任何单眼抑制，SILO，动觉感知，漂浮感 / 定位和视差量。

⑨随后，可通过使用用 BOP / BIM 概念增加需求量。

⑩小丑矢量图：用具备更多中心和细节的小丑矢量图重复上述步骤。

（4）患者指引

①这一训练步骤是帮助你学习有效的转动双眼或者放松双眼，以使双眼运动协调一致。

②请戴上这种特殊眼镜

③（让患者将注意力集中到视标，尤其是视标上的抑制提示符）遮盖这只眼后你能看到什么？遮盖另一只眼时能看到什么？训练过程中不管任何时候，如果这些图片或者字母消失请及时告诉我（确保患者知道这意味着出现了单眼抑制）。

④训练过程中你要努力保持视标单一、清晰。当你交叉双眼时要向内转动双眼并看近；当你看远时要放松双眼。开始缓慢分开矢量图，鼓励患者保持融像直至患者报告模糊或者复视。记录此时的需求量，同时询问患者描述视标发生的变化以监测 SILO 和抑制现象。可提问以下问题：视标是否发生变化？视标是否向你移近或者移远？视标是否变大或者变小？

⑤如果任何时候患者报告复视，鼓励患者快速眨眼以打破抑制。需注意发生抑制的眼别以及那些情况可诱导出现抑制。可通过遮盖一只眼以打破单眼抑制。

⑥患者报告复视时应鼓励患者努力内转双眼或者放松双眼或者使用定位方法以再次获得单一像。

⑦记录患者模糊点、破裂点、恢复点，患者是否能感知 SILO 并记录训练过程中出现的任何单眼抑制。如果没有单眼抑制，记录为“无单眼抑制”。在 40cm 处进行训练时，需求量可从矢量图底部的比例尺读出。如果训练距离变化，则需求量可通过计算得出： $\text{视标分开的距离 cm} / \text{训练距离} = \text{需求量}$ 。

患者家庭训练可选用红绿色片水平支架或者迷你矢量图，使用方法同上述。

（5）训练终点

①患者能够感知 SILO 和定位

②患者能够达到 $25-30^{\Delta}$ 连续的正融像范围（PFV）和 $15-20^{\Delta}$ 连续的负融像范围。可根据患者诊断决定是否需要提高或者降低这一标准。

小提示：需注意训练目的在于拓展患者集合、散开范围，而非单纯测量患者集合、散开量。

2. 红绿色片

红绿色片的训练方法与矢量图相同。通过红色镜片看到的是绿色视标，通过绿色镜片看到的是红色视标。

如果右眼前为红色镜片，此时将红色图片向右移动则可产生 BO 需求（右眼看到向左移动的绿色视标，左眼看到向右移动红色视标）。

向左移动红色图片时则产生 BI 需求。

*注：红 / 绿眼镜比偏光眼镜产生的双眼分离量更多，因此红绿色片比矢量图训练难度更大。但是由于造价低廉，红绿色片更适于家庭训练。因此，在用红绿色片进行家庭训练前应对患者进行矢量图的在院训练并确保患者能够完成视标融像任务。

Wheatstone 立体镜

（1）目的

- ①增加（相对）融像范围
- ②训练过程中需监控单眼抑制
- ③发展 2 度和 3 度融像技巧

（2）器材

Bernell 立体镜

（3）准备 / 训练过程

① 立体镜可用于家庭训练和在院训练。立体镜呈“W”型，并由两块反射镜片组成，其棱镜范围在 40^{Δ} BI 到 50^{Δ} BO 之间。融像在反射镜中呈镜面对称反转。有 3 种视标可用于训练：同时知觉视标（2 个视标完全不同），平面融像视标（2 个视标相似没有视差）以及立体视视标（2 个视标相似且部分结构有视差）。

②将 2 个视标（立体视视标）置于立体镜上，将立体镜设置为患者正 / 负

融像范围的模糊点 / 破裂点 / 恢复点。

③具体训练方法同红绿色片。

④经过几次训练后应尝试增加融像幅度。注意患者报告的图像大小变化和单眼抑制情况。记录训练初期和训练 3min 后患者能够达到的最大融像范围的模糊点 / 破裂点 / 恢复点。

(4) 患者指引

①向患者说明如何使用立体镜，然后让患者反复练习直至掌握使用方法。将标记为 L 的视标置于左侧平板，将标记为 R 的视标置于右侧平板。

②请将鼻子置于“W”的尖端并调节双翼至能够看到每个镜子里的图像，现在看镜子里的像。现在能看到几个像？如果能看到视标有立体感，则表示双眼都能看到像；此时会看到一个圆圈逐渐向你靠近。如果不能看到一个像，请重新调整双翼分开的距离直至你能看到单一、具有立体感的像。然后回到 0 刻度。

（应告知患者此时棱镜度大小并教会患者如何读出立体镜底部的比例尺。患者应该在固定立体镜尖端的同时等量调整立体镜的双翼，双侧棱镜度大小的总和为总需求量。）

③BI 训练时将立体镜双翼逐渐分开，BO 训练时将立体镜双翼逐渐闭合，此时应嘱患者尽量保持视标单一、清晰。此时患者应看到视标大小发生变化，但立体感（视标下半部分的圆圈）保持不变。继续分开或者闭合立体镜的双翼直至视标模糊或者变成两个，记录此时双翼所处的比例尺刻度。然后反向移动立体镜双翼直至患者再次看到清晰、单一的像。

④告知患者如果看不到单眼抑制提示符应及时报告。如果出现单眼抑制，嘱患者触摸被抑制侧的视标。也可通过眨眼或者抖动视标以打破融像。

⑤反复训练 BI 或者 BO 融像范围，并监控单眼抑制，增加立体视能力同时应注意让患者感知 SILO 现象。

(5) 训练终点

患者能够达到 $25-30^{\Delta}$ 连续的正融像范围（PFV）和 $15-20^{\Delta}$ 连续的负融像范围。可根据患者诊断决定是否需要提高或者降低这一标准。

小提示：位于视标上部的原点和位于视标下部的双圆圈抑制提示符（也可用于监控注视分离）。而且位于下部的双圆圈是立体视标且在患者融像时应

产生立体感。

四、 间断集合度训练

（一）器材

视觉训练套装

（二）训练技术

间断集合度训练：

1. 矢量图与红绿色片
2. 立体尺
3. 交叉融像训练（游泳圈卡和偏心圆圈卡）
4. 非交叉融像训练（游泳圈卡和偏心圆圈卡）

患者具备正常的连续集合范围后（B0：25-30△；BI 15-20△）可进入间断性集合度训练。与连续集合训练不同，间断集合训练需使患者在设定分离棱镜度下建立融像，并且使患者在阶段性增加融像需求的情况下仍能够建立融像。

1. 矢量图与红绿色片法

（1）目标

- ①增加（相对性）间断融像范围
- ②训练过程中需监控单眼抑制
- ③发展 2 度和 3 度融像技巧

（2）器材

- ①具有后照功能的可变融像视标支架
- ②偏振眼镜或者红绿眼镜
- ③指示棒
- ④正 / 负反转拍
- ⑤可选的矢量图和红绿色片

矢量图

鹅妈妈（卷胡子老国王，小胖墩，牧羊女）

直角旋转圈

红绿色片

固定红绿色片

注：需根据训练难度和训练目的选择矢量图内容。训练初始阶段应选择大而简单的视标（如绳圈），随训练难度提高，可选择小而复杂的视标（如小丑）。阶梯集合（不管是全部 BI 还是 B0）都可以选用鹅妈妈（最大 4^Δ 梯度）和大梯度的直角旋转圈（最大 7^Δ 梯度）。最后，调节灵活度（BI 和 B0）可选择芝加哥天际训练。

（3）准备 / 训练步骤

①小丑矢量图：训练初始将需求量设置为 $2-4^\Delta$ 。确保患者在融像时无单眼抑制并能感知 SILO 且有准确的定位。让患者持续融像 3-5s 后注视卡片后方 3-5s（比如可将近视力卡置于支架上视标正后方，让患者读出近视力表上的视标）。此时医师可用计时器计时。重复这一步骤直至患者能够迅速、轻松进行融像。在进行正间断性融像训练时，可每次增加 $\sim 4^\Delta$ 需求量后重复这一步骤。在进行负间断性融像训练时，可每次增加 $\sim 2^\Delta$ 需求量后重复这一步骤。

②小丑矢量图+翻转拍：增加使用正 / 负翻转拍重复上述步骤。训练初始可选用 $+1.00D/-1.00D$ 。当患者通过正镜注视时，将增加集合需求或者降低散开需求。相反，当患者通过负镜注视时，将增加散开需求或者降低集合需求。需在每个训练难度水平让患者多次重复训练。

③鹅妈妈与直角旋转卡：鹅妈妈和直角旋转卡与小丑卡相似。其区别在于前两者需求可调，因此可用于间断性集合度训练。较小度数的间断性集合度训练可选择鹅妈妈卡（最大 4^Δ ），较大度数的间断性集合度训练可选择直角漩涡卡（最大 7^Δ ）。

④增加 B0（或者 BI）需求量。每次增加需求量时不可将卡片分开过多以便患者融像。给患者足够的时间以在不同需求量下、在不同视标间交替注视。

⑤当停止移动视标时，嘱患者注视红绿色片上的视标。此时患者应该能够报告哪个字母或者数字最容易融像，哪个字母或者数字最难融像。让患者注视每个字母或者数字几次，并在其单一、清晰时大声读出这些字母或者数字。尽量给患者一些简单、易读的文字视标。

⑥训练过程中需不断询问患者是否出现单眼抑制，是否能够感知 SILO，动

觉感知和漂浮感 / 定位。

⑦继续增加集合需求量,集合训练每次可增加 $\sim 4^{\Delta}$,散开训练每次可增加 $\sim 2^{\Delta}$ 。

⑧加用透镜翻转拍重复上述步骤。

⑨使用鹅妈妈卡和直角旋转卡时可通过下列方法确定需求量:鹅妈妈卡上的牧羊女和直角旋转卡上的小方框与矢量图底部比例尺的刻度相匹配,B0 刻度以数字显示,BI 刻度以字母显示。每个矢量图上的其他点可以通过以下一种或者两种方法进行计算:1、将矢量图上待测图片移动至单一像,测量此时对应的刻度。此时的刻度与患者注视视标出现破裂点时的刻度间的距离即需求量。例如,假设患者注视鹅妈妈矢量图上的卷胡子老国王并能够单一融像时的刻度为10,调整图片位置直至两张图片上的老国王重合为单一像,此时刻度指示为字母“B”。字母“B”和数字10之间的距离为12个空格。因此在数字10处老国王的需求量是12B0。再比如,患者在数字“F”处能够将鹅妈妈矢量图上的小胖墩单一融像。可移动两张矢量图至小胖墩重合为单一像,此时刻度显示为数字2。数字2和字母“F”间距8个空格,则在字母“F”处小胖墩的需求量为8BI。可使用相同方法确定直角旋转卡上任一方框的需求量。最后,下面的等式可用于计算任一矢量图上任一点的需求量:

$$\text{训练需求量} = \text{视标间距 cm} / \text{训练距离 m}$$

(4) 患者指引

①这一训练的目的在于帮助你学习如何转动或者放松你的眼球以使你的双眼能够协调一致。

②现在带上这个特殊眼镜。

③(让患者将注意力集中到视标,尤其是视标上的抑制提示符)遮盖这只眼后你能看到什么?遮盖另一只眼时能看到什么?训练过程中不管任何时候,如果这些图片或者字母消失请及时告诉我(确保患者知道这意味着出现了单眼抑制)。

④训练过程中你要努力保持视标单一、清晰。当你交叉双眼时要向内转动双眼并看近;当你看远时要放松双眼。开始缓慢分开矢量图,鼓励患者保持单一、清晰的融像。在监控 SILO 和单眼抑制时嘱患者及时报告视标的任何改变。

应在连续融像集合训练中建立 SILO，在间断融像集合训练中需让患者指出视标浮出背景的位置（定位）。

⑤如果患者报告单眼抑制，可鼓励患者通过眨眼打破融像。需注意单眼抑制的眼别，什么情况下诱发抑制以及患者是否能够打破抑制。患者报告复视后，让患者通过转动双眼以再次形成单一融像。如果是训练集合功能，则可让患者使用定位法再次融像，如果是散开功能训练，则可让患者注视视标后方，以再次获得单一融像。记录患者模糊点、破裂点、恢复点，患者是否能感知 SILO 现象，描述患者是否发生单眼抑制。如果没有发生单眼抑制，记录为“无抑制”。

（5）家庭训练患者指引和目标举例

患者进行家庭训练时可使用红绿色片及水平卡片支架。

固定红绿色片：固定红绿色片非常适于家庭训练。确保患者了解在训练过程中如何拿镜片。患者戴红绿眼镜，若右眼前为红镜，此时将绿色视标左移可产生集合需求，将绿色视标右移则产生散开需求。嘱患者对每张视标进行多次融像训练。

训练终点：患者间断集合幅度应达到 $\sim 25^{\Delta}$ ，间断散开幅度应达到 $\sim 15^{\Delta}$ 。根据患者诊断可相应升高或降低训练完成标准。

2. 立体尺

（1）目的

- ①增加（相对性）间断融像集合范围
- ②监控单眼抑制
- ③发展 2 度和 3 度融像技巧

（2）器材

- ①立体尺
- ②指示棒

立体尺构造：

- 1) 基底架
- 2) 单视窗（B0 训练）
- 3) 双视窗（BI 训练）

4) 可翻转训练卡

集合训练使用单视窗，将视窗置于立体尺基底架的合适位置。将训练注视卡置于“0”刻度处。散开训练时，患者需进行交叉融像。此时患者的集合平面应位于视窗所在位置（正相对融像），患者集合平面应位于注视卡所在位置（负相对调节）。散开训练时，患者需进行非交叉融像。此时患者集合平面应位于注视视标之后（负相对融像），患者调节平面则应位于注视卡片所在位置（正相对调节）。

（3）准备 / 训练步骤

①调节立体尺使立体尺末端朝向患者并位于患者鼻尖水平。

②建立集合技巧：使用单视窗并指导患者尽量集合双眼将注视卡片上的图看成一个单一、清晰的像。这一步骤的训练难度高于连续性融像集合训练，因此融像需要一定的集合需求。指导患者将双眼集中注视于视窗处。如果初始阶段的训练对患者来说较为困难，医师应提醒患者双眼应该注视何处，双眼集合时感觉是怎样的（在前面的训练中患者应该知道这些感觉。指引患者：指着立体尺时对患者说看近，并提示患者体会看近并交叉双眼时的感受。如果患者存在困难，医师可将指示棒置于立体尺平面指示患者看指示棒。如果仍不成功，可通过加用负透镜或者 BI 棱镜以帮助患者形成清晰、单一的双眼视。

③建立发散技巧：使用双视窗，让患者通过双视窗注视前两张注视卡。这两张注视卡用于检测单眼抑制和双眼注视情况。然后从 1# 卡片开始训练。询问患者是否能够通过融像性散开将两个视标融像。融像是否清晰？是否出现单眼抑制？抑制线索是否位于 0 视差处？如果患者有困难，可提示患者放松双眼（就像看非常远处那样）。然后可通过定位的方法帮助患者再次融像。在散开训练中，定位位于注视视标之后。可将指示棒插在立体尺远端帮助患者融像。可将立体尺轻微倾斜以确保患者能够看到指示棒。或者可让患者自己拿指示棒。如果仍不成功，可通过加用正透镜或者 BO 棱镜。

④当患者能够将一套注视视标融像时，医师应检查视标清晰度，单眼抑制，立体视以及双眼注视偏离度。

⑤翻转至下一张注视卡片并移动视窗，但不要移动注视卡片。重复上述步骤。继续向后翻转注视卡片至患者无法再次进行融像。根据注视卡上的提示移

动视窗的位置。

⑥记录结果包括患者能完成融像的最大卡片编号以及其所代表的集合需求量。

⑦看远 / 寻找字母法：这一步骤更具挑战性。SART 法是让患者交替注视远处物体和立体尺上的注视卡片，重复多次练习。这一目的是训练患者进行迅速、准确融像性集合的能力。DART 法是将小 Hart Chart 卡贴在立体尺双视窗上然后让患者交替注视 Hart Chart 卡中选定的字母和立体尺的注视卡片。

⑧BIM / BOP：让患者在使用翻转拍时保持单一融像，训练初始可选用低度负透镜并逐渐增加负透镜度数。这一目的是训练患者获得快速、准确的相对集合和调节的能力。

注视卡片视标需求量计算方法：

$$\text{集合需求} = (\text{卡片编号} \#) \times 2.5$$

例如，2# 卡片需求量为 5[△]

（4）患者指引

①调整患者位置使立体尺末端位于患者鼻尖。

②尝试将两个视标看成一个。我会将指示棒放在视窗平面或者立体尺后面帮你注视。

③保持视标单一、清晰 10s，不要让卡片上的任何细节消失（如十号或者圆点）并尽量让圆圈向你突起。

④我们会从简单的视标开始训练，随着你的进步我们会逐渐提高难度。

⑤你要重复这一过程并不断提高注视卡片的编号。

（5）训练终点

患者应能够完成 12# 卡片上的集合融像（30[△]B0）和 7# 卡片上的散开融像（17.5[△]BI）。

3. 交叉融像训练

（1）目的

①增加间断性正（相对性）融像集合

②监控单眼抑制

③提高自由空间融像技巧

④发展 2 度和 3 度感觉融像技巧。

(2) 器材

①不透明的 Keystone 彩色圈卡或者 Bernell 红绿自由空间融像卡 B（即游泳圈卡）

②不透明的 Keystone 偏心圆卡或者 Bernell 自由空间融像卡 A

(3) 准备 / 训练步骤

①建立融像：患者手持卡片距离眼前 40cm。偏心圆卡片应使底部字母相对（例如 A 对 A）。让患者尝试将位于底部的两个圆圈进行融像并能感知 3 个圆圈。开始时很难做到，如果患者无法自发集合，可教患者用定位的方法进行融像。

②让患者手持指示棒，将其置于注视卡平面以前并缓慢向眼前移动指示棒。患者应该能够通过余光感受指示棒后注视卡上的圆圈。在某一点处，患者应该能够感知圆圈变成 2 个（总共 4 个）。让患者继续注视指示棒直至位于最内部的圆圈相互重叠成为一个（看成 3 个圆圈，但只有中间的圆圈是通过双眼融像看到的）。告诉患者停止移动指示棒，并询问患者是否仍然能够看到全部 3 个圆圈。一旦患者能够做到，嘱患者保持中间圆圈的清晰。这一过程可能需要一定时间，而且集合和调节是处于相反的方向。不可跳过这一步骤。

③一旦患者获得清晰融像，移除指示棒。询问患者比较 3 个圆圈并注意其与另外 2 个圆圈的不同之处。记录患者报告的内容，包括立体视、SILO、炫彩现象（游泳圈卡）以及偏心圆卡中哪个圆圈（例如是大圈还是小圈）更凸向患者。嘱患者看远以打破融像，并重复练习多次。

④旋转：增加移动项目。首先可上下左右移动卡片。然后询问患者移动头。如果患者能够轻易融像，移近然后移远卡片然后让患者注视上一行圆圈。

⑤只有在完成上述步骤后才可让患者注视游泳圈卡上一行圆圈或者增加偏心圆卡间的距离。一旦患者能够自发融像可不再使用定位法。

⑥游泳圈卡：需重复所有行。

⑦偏心圆分离法：让患者缓慢水平分离卡片，直至患者报告视标模糊，记录此时卡片分离距离。继续分离卡片至出现破裂点（即融像消失），记录此时

两张卡片分离距离，并记录恢复点时卡片间距。

⑧计算融像集合需求：

分离间距 cm / 训练距离 m

⑨需注意患者水平隐斜量可影响患者在 40cm 处将 2 个圆圈融像时的总融像集合量

⑩BIM / BOP：以上步骤可加用 BIM / BOP 法增加训练难度。

（4）患者指引

①医师应向患者说明应如何拿卡片如何集合双眼。

②交叉融像圆圈以获得 3 个圆圈，你可以用指示棒作为协助。在家进行训练时你需要练习融像圆圈，每天 5min。然后在不需要指示棒的情况下进行融像。

③偏心圆法：患者集合时（卡片上的两个 A 相对），此时小圈应该移远。如果没有出现这一感觉，患者是在发散双眼以融像卡片。医师可观察患者眼球，此时患者双眼应该内聚。

④练习从融像视标向远处物体注视，然后再次注视视标并尽量重新融像。缓慢移近卡片，并尽量保持中间像的融像，立体感以及清晰度。尽量移近卡片，并保持中间像融像。注意此时中央的像会向你移动并逐渐变小。

⑤当你无法再保持融像、立体感和清晰度时，缓慢移远注视卡然后再次移近注视卡。

⑥当你能够轻易将下面的圆圈融像时，可进入上面一行的融像。用游泳圈卡时，尝试对上面一行红绿圆圈融像，直到能够将最上面的圆圈融像为止。使用偏心圆卡时，在融像时逐渐分离卡片，并保持融像、立体感和中央像的清晰度。应注意到当卡片间距逐渐加大时，中间像会逐渐变小并凸出，当你无法在保持融像以及中间像的深度感和清晰度时，缓慢聚拢注视卡片，然后再次分开卡片。

⑦稍后，你能够轻易融像时，看远处物体然后再次注视近处物体并尽力融像。

（5）训练终点

①红绿游泳圈卡：能够将全部 4 套圆圈融像且能够在交替注视远处物体和注视卡片时将全部圆圈融像。

②偏心圆卡：能够在卡片分离 12cm 时融像（40cm 处 $30^{\Delta}B0$ ）。

4. 正位融像（透明游泳圈卡和偏心圆卡）

（1）目的

- ①增加间断性负融像（相对性）范围
- ②监控单眼抑制
- ③提高自由空间融像技巧
- ④发展 2 度和 3 度感觉融像技巧

（2）器材

Keystone 偏心圆卡，游泳圈卡或者类似设计的塑料卡

（3）准备 / 训练步骤

①这一步骤是训练患者正位融像能力（不要与字母正位训练混淆）。这一
步骤难度较大，尤其是对内隐斜患者。因此在训练初期应让患者从较为简单的、
需求量较少的任务开始。让患者手持两张偏心圆卡片（透明卡片）距离眼前 40cm。
指导患者透过卡片看远处物体以预防出现过度集合并促进散开运动。患者在进
行其他散开训练时应有相同的感受。医师应观察患者双眼以确保患者没有动用
集合。记录结果。

②如果患者开始时不能完成上述任务，可朝远离患者的方向移动一个视标
（如笔尖）以帮助患者。或者可以让患者在墙上标记一个视标，该视标应位于
两个圆圈之间，然后让患者缓慢向后退直至两个圆圈重叠并融合为一个视标。
或者可使用正附加透镜。记录患者完成正位融像所需正附加度数。在进行 3min
练习后记录患者所需最少正附加度数。需向患者强调练习中要保持视标清晰、
立体觉。

③另一种方法是将透明彩色圆圈卡（游泳圈卡）置于隔板末端，然后让患
者尝试将两个圆圈融合为一个。如果患者存在困难，可使用足量的正附加镜片
以帮助患者融像。记录结果，包括是否患者能够感知立体视以及相应的集合需
求量。

（4）患者指引

- ①手持卡片置于阅读距离，保持在双眼水平。透过卡片向后看，不要看卡

片上位于下部的圆圈，要看桌子上 5-10 英尺远的物体。可选用一面白色的墙作为背景。调整两张卡片的位置使远处物体位于中间。

②注视物体并外转双眼，此时患者可看到 3 个圆圈。如果你看到 4 个圆圈，移近或者移远视标。当能够看到 3 个圆圈时，保持视标位置稳定。

③保持注视中间那个圆圈并移动头部（不要歪头）。当你逐渐看到复像时不停止转头；注视远处物体，外转眼球，再次融像以看到 3 个圆圈。

④聚精会神以使两侧圆圈的颜色融像到中间的圆圈。如果你看到中间的圆圈变成绿色，说明此时你的右眼没有在注视；如果你看到中间的圆圈变成红色，说明此时你的左眼没有在注视（只看到一个颜色也可能是由于主导眼或者视网膜竞争）。聚精会神以使两侧圆圈的颜色融像到中间的圆圈，全部变暗而不是分裂成一半。

⑤现在尝试使字母清晰。当你努力保持中间的圆圈颜色混合时，同时注意保持字母清晰。转动头部的同时保持字母清晰以及中间的圆圈融像。

⑥注意中间的圆圈是融像而成的像，并且应该漂浮出来。移近或者移远卡片，或者保持卡片位置不动，你向卡片移近或者移远，在这个过程中你要在不同距离保持能够看到中间的圆圈。

⑦现在重复在每个分离更大的圆圈上练习步骤 3-步骤 6。注意圆圈中间的字母，这些字母可能比别的字母看起来更近或者更远。

（5）附加指引：

①如果你不能看到 3 个或者 4 个圆圈，可能是由于你不能散开双眼并保持在散开位置，或者可能是由于出现了单眼抑制。在这两种情况下，不要用透明卡片，可练习下述步骤以便帮助你学会如何同时使用你的双眼：

②注视房间里的一个小物体（比如门把手），向这个物体伸出你的胳膊，示指向上指尖与该物体保持水平。注视物体，向左或者向右移动示指约 1 英寸，尝试将手指看成 2 个；仔细调整手指的位置使其复像一个位于门把手左边一个位于门把手右边，两边等距并位于同一水平。此时看到两个手指是正常的生理性复视。

③如果你一直看到一个手指，遮盖一眼，然后遮盖另外一只眼，并保持头部和手指不动。此时右眼看到手指位于左侧，左眼看到手指位于右侧。此时

如果仍然只看到一个手指，尝试让消失的那一侧像再次出现，“有意识地”动用双眼。如果仍然不能完成，用笔灯代替手指以打破融像。对于单眼抑制的患者，可将笔灯直接对准抑制眼。

④当患者能够看到两个手指或者两个灯时，缓慢像鼻尖移动手指，此时保持双眼注视远处物体，手指应与远处物体位于同一水平，两个手指的复像分别等距列于远处物体两侧。如果在这一过程中，一个手指的复像消失应立即停止移动手指；保持注视远处物体并回忆消失那一边的手指复像消失时的位置，并尝试恢复复像。一旦能够再次看到复像，继续朝鼻尖移动手指直至接触到鼻尖。然后缓慢伸展胳膊只一臂长，保持能够看到两个手指复像，且这两个复像应该与远处物体保持在同一水平，并等距分列于物体两侧，当其中一个复像消失时停止移动手指并集中精神使消失的复像重现。反复练习这一步骤直至手指复像不再消失。如果你需要用笔灯练习，用手指重复以上练习。

⑤这一步骤的目的在于你能够迅速准确的达到最大 BI 范围。

（6）训练终点

患者能够在卡片分离 6cm 时保持融像（眼前 40cm 处 15^{Δ} BI）。

注：正位融像难度比交叉融像高很多，因此要为患者设立实际的训练目标，不要期望患者能像练习交叉融像时那样能够轻易而迅速的进步。例如，如果患者只能融像几秒，则家庭练习的目标应该设定为保持融像 3-5s。根据在院训练时患者表现，设定随后一周训练的内容（让患者继续保持注视视标清晰）。

五、集合灵活度及远点融像集合的训练

（一）训练器材

视觉训练套装

（二）训练技术

1. 近点集合灵活度训练

①矢量图与红绿色片

②棱镜辅助下 Bar Reading

2. 远点融像集合训练

①矢量图与红绿色片

②远点交叉融像

③棱镜辅助 TV 训练

④Brewster 立体镜

当患者有足够的阶段融像性集合范围后 ($B0 \sim 25^\Delta$; $BI \sim 15^\Delta$) 可让患者进行集合灵活度的训练。这一技巧需要患者在 B0 和 BI 间快速转换。

对有远点视功能障碍的患者, 可先近点训练 (总量, 连续, 间断和灵活度) 然后以远点训练收尾。

(一) 近点集合灵活度训练

1. 矢量图与红绿色片

(1) 目的

- ①增加集合灵活度
- ②监控单眼抑制
- ③发展 2 度和 3 度融像技巧

(2) 器材

- ①可变融像卡片支架 (后照明)
- ②偏振眼镜或者红 / 绿眼镜
- ③指示棒
- ④可选择以下矢量图或者红绿色片进行本训练内容

1) 矢量图

2 种矢量图 (绳圈和小丑卡)

芝加哥天际

2) 红绿色片

2 种红绿色片 (或者固定红绿色片)

(3) 准备 / 训练步骤

①训练初始可使用 2 种矢量图 (绳圈置于支架上部, 并设置为 BI 需求; 小丑卡置于支架下部, 并设置为 B0 需求)。

②初始训练时, 设置绳圈为 $\sim 2-4^\Delta$ 的 BI 需求, 小丑为 $\sim 4-6^\Delta$ 的 B0 需求。让患者先散开双眼注视绳圈保持 $\sim 3-5s$, 然后转移到小丑矢量图, 让患者集合

双眼并融像保持 3-5s。反复练习直至患者能够迅速、轻松地进行融像。然后增加 BI 需求 $\sim 2^\Delta$ ，BO 需求 $\sim 4^\Delta$ 并重复上述训练。让患者描述如何做以保持视标清晰单一。

③无需在每次复查时进行计时，但应让患者迅速在两个视标间交替注视并在视标清晰、单一时说出视标的名称。记录患者每分钟完成的周期。在增加需求前患者应该至少完成 15cpm。

④当患者能够熟练完成上述步骤后可增加训练难度。将绳圈卡分离并置于患者 BI 恢复点处，然后降低需求量 $\sim 5^\Delta$ 。将小丑卡分离并置于患者 BO 恢复点处，然后降低需求量 $\sim 5^\Delta$ 。

⑤集合灵活度同样可以用芝加哥天际卡进行训练。卡片中的城市图像与卡片底部的比例尺相对应。例如，当比例尺设置在刻度 8 处时，城市图像的需求量为 $8^\Delta BO$ 。当比例尺设置在刻度 M 处时，城市图像的需求量为 $13^\Delta BI$ 。卡片上部的飞机同样是偏振图，其集合需求量与城市图反向等量。例如，城市需求量为 $8^\Delta BO$ 时，飞机的需求量为 $8^\Delta BI$ ；如果城市的需求量为 $13^\Delta BI$ 时，飞机的需求量为 $13^\Delta BO$ 。一般城市图用于刺激 BO 需求，飞机图用于刺激 BI 需求。由于患者 BI 范围与 BO 范围类似，因此可让患者在你增加 BI 需求时注视飞机（朝数字拉矢量图）。将芝加哥天际图设置为患者 BI 恢复点（降低需求量 $\sim 5^\Delta$ ），在这一需求量下开始训练 1min。

（4）训练终点

患者应该在 $3^\Delta BI$ 和 $12^\Delta BO$ 下至少完成 16cpm。

（5）变通方法

集合灵活度可以通过其他方法进行训练。另外一种训练集合灵活度的方法是用一个矢量图或者红绿色片（所需的需求量由患者 BI 集合能力决定）进行训练，训练过程中患者应配戴偏振眼镜或者红绿镜片。训练时患者应该在 BI 和 BO 需求间交替注视。或者可在训练过程中将红绿色片正反面翻转。

2. 棱镜辅助的 Bar Reading

（1）目的

①在进行集合灵活度训练时监控单眼抑制

②排除中央 / 黄斑中心凹抑制（根据视标大小）

③增加近点集合灵活度

（2）器材

①偏振滤片或者红绿滤片应成条纹状并直接置于阅读材料上

②偏光眼镜或者红绿眼镜

③棒状翻转拍或者棱镜翻转拍

（3）患者指引

①这一训练步骤与调节灵活度训练类似。患者在屈光处方镜片前配戴合适的滤光片。条纹状滤片竖直置于阅读材料表面。

②让患者在戴镜后通过与阅读材料垂直对齐的条纹注视阅读材料并大声读出与其年龄相应的阅读材料中的内容。需注意患者报告滤光条纹变暗时可能出现了单眼抑制。让患者阅读几个句子并记录结果。

③可通过眨眼或者迅速交替遮盖一只眼的方法打破融像。如果发现抑制，记录抑制的眼别和频率以及交替遮盖单眼或者眨眼的次数。如果正位训练时无抑制则可用不同度数的棱镜增加需求（BI 和 BO 棱镜翻转拍、棒状棱镜、分裂棱镜或者块状棱镜），记录结果。

（4）在院训练 / 家庭训练举例

①请戴上这种特殊的眼镜并注视阅读材料。我将把这些条纹放在页面上。请快速、准确的阅读材料上的内容。这一步骤的目的是在阅读过程中不让任何数字或者字母消失并保持清晰、单一的视觉。如果有字母或者数字消失，请眨眼并确认这些字母或者数字是否重现。

②下面我要在你眼前放棱镜，然后请像刚才那样继续阅读，不要让字母或数字消失，在这个过程中，你可以翻转棱镜。这一步骤的目的是要在每次翻转时尽可能快的把所有字母看成清晰单一的像。

③家庭训练需每天进行 5-10min 的训练。

（5）训练终点

使用 3^{Δ} BI 和 12^{Δ} BO 时患者可以至少完成 15cpm。

（6）变通方法

远点处棱镜辅助的 Bar reading：在远视标 Hart Chart 表面放置 Bar Reader，让患者站在 10 英尺或者更远处通过 BI 和 BO 棱镜阅读表上的视标。

3. 其他集合灵活度训练方法

可用 2 个立体尺进行训练，一个设置为 BO 训练另一个设置为 BI 训练。同样可以用 2 个 Wheatstone 立体镜进行训练。也可让患者用游泳圈卡或者偏心圆圈卡交替进行交叉融像和正位融像训练。

(二) 远点融像性集合训练

1. 走动中的矢量图和红绿色片

(1) 目的

- ① 监控远点处的单眼抑制
- ② 发展远点处良好的立体视
- ③ 增加远点处融像性集合

(2) 器材

与之前进行的近点训练相同。本训练的重点在于让患者在保持清晰、单一的双眼视觉时缓慢远离视标。随后在进行 BI 或者 BO 训练时也能完成同样的任务。需求量可通过在患者眼前放置块状棱镜的方法进行设置。更简便的方法是通过移动矢量图以改变需求量。当注视距离变远，集合需求量也相应减少。例如，假设注视距离 40cm 处的需求量为 6^{Δ} BI，当患者后退至注视距离为 80cm 时，需求量减少至 3^{Δ} BI。

本训练步骤不仅可用于远点异常患者的双眼视功能康复，而且对所有患者都应进行本步骤的训练。在运动中保持双眼视功能是一项非常重要的视功能（不只是在坐姿时），这一点对运动员尤其重要。当对运动员进行视觉训练时应该尽量考虑其在运动中所处的位置。例如，对排球运动员来讲，在击球姿势下进行远点矢量图训练将有助于其适应实际生活。本训练的目的在于保持融像并感知视标深度觉。

(3) 患者指引

① 将绳圈矢量图置于支架并判断患者出现模糊点或者破裂点（如果患者未报告模糊点则记录破裂点）前的最大 BI 或者 BO 需求量。这一指标代表患者保

持清晰、单一融像时所能够达到的最大 BI 或者 BO 量。记录此时棱镜度数。

②在患者缓慢远离视标时是否仍然能够保持清晰、单一视觉。如果患者在远处仍能保持双眼清晰、单一融像，可进一步分离矢量图卡，直至出现破裂点，记录出现破裂点时的 BI / BO 值。记录时需换算患者实际注视距离时的需求量棱镜度。

(4) 在院训练 / 家庭训练举例

①请戴上眼镜后注视这两个绳圈

②当我缓慢分离这两个绳圈时告诉我什么时候你看到绳圈变成两个

③然后我会将这两个绳圈重合，此时告诉我你什么时候看到两个绳圈变成一个

④这个过程我们会重复多次，直到我们找到刚好绳圈变成两个时的位置，然后我们可以练习把这两个绳圈看成一个

⑤我们会保持两张图片分开的距离不变，此时你要缓慢朝后走，在走动时要尽量保持视标清晰、单一。如果出现单眼抑制请及时告诉我，也就是当你发现十字的任何一个短线消失或者 R 字母、L 字母中任何一个消失时，告诉我哪个消失了

⑥我们这个训练步骤的目的是在你缓慢朝远离视标方向走时能够保持清晰、单一的融像，并且没有单眼抑制。

(5) 训练终点

根据患者诊断调整患者训练终点

2. 走动中的远点交叉融像

(1) 目的

①增加远点正融像（相对性）集合

②监控单眼抑制

③提高自由空间融像技巧

④发展 2 度和 3 度感觉融像技巧

(2) 器材

大尺寸不透明 Stock Keystone 偏心圆卡

（3）患者指引

①卡片间距 10cm，且其底部字母相对（例如，字母 A 对字母 A）。让患者站在 1m 远处并尝试动用自发集合以将 2 个圆圈融合成 3 个清晰且具有立体感的圆圈。检查患者是否能感知立体感，并能保持字母清晰，让患者报告哪个圆圈漂浮凸起（或者患者报告大圆圈或者小圆圈凸起）。

②如果患者不能融像，让患者在一臂距离处手持笔尖并将笔尖置于两个绳圈中间。嘱患者保持注视笔尖同时缓慢移近笔尖。此时患者应能通过余光感知笔尖后的圆圈。当笔尖移到某一位置时，患者能看到圆圈的复像（两个圆圈变成 4 个）。让患者继续注视笔尖，直至靠内侧的两个像融合为一个（此时患者应报告看到 3 个圆圈）。当融像稳定时，让患者拿掉笔尖继续保持融像。

③让患者后退至距离视标 3m 远处并继续保持融像。嘱患者继续后退直至患者报告模糊点或者破裂点。此时可让患者走近视标以恢复融像。根据注视距离和视标分离距离计算融像集合需求量。

（4）在院训练 / 家庭训练举例

①医师应向患者说明如何拿注视卡片以及如何动用双眼集合。

②用你学过的方法交叉双眼将注视卡片上的圆圈看成 3 个圆圈，如有必要可使用指示棒以帮助融像。在家庭训练应每天练习 5min。如有必要可以在训练开始时使用指示棒以帮助训练。当能够进行融像时应拿掉指示棒继续保持融像。随练习进展应逐渐脱离指示棒练习。

③保持清晰、单一且有深度感的融像并逐渐远离视标，当注视距离改变时应注意 SILO 现象。

④当不能继续保持中央视标融像清晰、单一且有立体感时，可再次移近视标以重新获得融像，重复练习这一步骤。在家庭进行训练时，每天应该至少重复这一循环 20 次。

⑤从 1m 远处开始，练习闭眼 5s 然后注视后发的圆圈。睁开双眼后尝试再次获得融像。当你能够轻松做到这一任务时，尝试增加注视距离。家庭训练时，每天要慢慢重复这一过程至少 20 次。当这一任务可轻易完成时，可增加注视距离至 2 米远。重复这一练习过程，逐渐增加注视距离。（如可增加至 4m）。

（5）训练终点

根据患者诊断调整训练终点。

3. 棱镜辅助的电视训练卡

电视训练卡是一个透明塑料卡片，其上有橡胶吸盘可将其固定在电视屏幕前。卡片被分为两个部分，红色和绿色部分（红绿卡片）或者交叉偏光滤片，当患者戴上相应的眼镜时右眼和左眼所看到的两部分图像相互排斥不会发生融合。本训练所用的 BI 或者 BO 棱镜有多种样式，包括 Fresnel 棱镜、棱镜块或者棱镜翻转拍。

（1）目的

- ①远处训练时需监控单眼抑制
- ②使用棱镜时需训练远点融像集合
- ③使用棱镜时需训练远点集合灵敏度

（2）器材

- ①电视训练卡（红绿卡或者偏光卡）
- ②红绿眼镜或者偏光眼镜
- ③系列棱镜，包括 Fresnel 棱镜、棱镜块或者棱镜翻转拍。

（3）训练说明

①让患者戴红绿眼镜或者偏光眼镜站于距离电视 1m 远处，电视屏幕前放置电视训练卡。

②遮盖患者右眼并询问此时患者看到电视屏幕上的图像（能看见全部图像还是有部分图像消失）。这一步骤可诱导右眼抑制。

③嘱患者睁开双眼，此时患者应能够看到全部图像。

④当患者尝试保持融像并排除抑制时，在患者眼前逐渐增加棱镜度数，（远点外隐斜患者加 BO 棱镜；远点内隐斜患者加 BI 棱镜）。

⑤记录患者能够融像 30s 所能够达到的最大棱镜需求量，并记录是否出现抑制（眼别及出现频率）。

（4）在院训练 / 家庭训练患者指引

①患者配戴红绿眼镜或者偏光镜片站于电视前 1m 远处，电视屏幕前放置电视训练卡。让患者闭上右眼并报告是否看到电视上的图像部分消失。

②让患者缓慢朝后走动并报告电视上的图像是否消失。至少在 3m 远处，让患者保持融像并在患者眼前放置棱镜，逐渐增加棱镜度数。让患者注意如果出现单眼抑制应及时排除。去除棱镜，让患者继续保持融像。

③在患者眼前放置、拿掉棱镜以训练患者集合灵敏度。重复这一步骤多次并缓慢增加棱镜度数。在家庭训练时应每天重复练习这一周期。每练习 10 次周期休息后再进行 10 次周期的练习。

（5）训练终点

根据患者诊断调整训练终点。

4. BREWSTER 立体镜

当患者的近点集合范围较大时（尤其是异常侧），此时可进行 Brewster 立体镜训练。Brewster 立体镜的双眼视野分散较开，因此其训练难度较大。这种手持式立体镜的视标是位于无限远处（模仿远点）。在院训练可使用大尺寸的 Keystone 眼科双眼望远镜或者立式 Biopter 镜。而在进行家庭训练时则可选用 Brewster 立体镜。

（1）目的

- ①训练远点融像集合（光学无限远处）
- ②训练远点集合灵活度（光学无限远处）
- ③训练过程中监控单眼抑制
- ④训练过程中需发展、保持良好立体视

（2）器材

- ①Brewster 立体镜 / Biopter 立体镜 / Bernell-0-镜
- ②系列立体视标

现在有多种立体视标已经商品化。临床中可选用 Biopter 中的 Stereo Optical, Bernell 以及 Visicare 系列。这些卡片上视标的棱镜需求量依次增加，便于家庭和在院训练。黑白 Stereo Optical 卡和较新出现的 Bernell “彩色 3D 卡”以及“故事书卡”可在增加训练难度时选用，这两种卡片中央视标可变。而 Visicare 卡片系列则较适于集合灵活度的训练。

（3）准备 / 训练步骤

①在远点位置放置较低需求量（BI 或者 BO）的卡片，如 1[#]卡。

②如果患者不能将第一张卡融像，可先选用 0 需求量的视标，或者选用 BI 需求视标以训练患者建立融像（如大角度外隐斜患者）。内隐斜患者进行训练时，卡片上的同源点应该非常靠近（<87mm），此时可产生 BO 需求。当两点间距离超过 87mm 时则产生 BI 需求。此时可进行融像散开训练。

③让患者将立体卡上的视标融像。此时患者应该能够描述所看到的图片，读出所看到的视标及数字 / 字母。如果患者能够进行感觉融像而不出现抑制，可让增加集合需求继续让患者进行融像。在这一过程中需判断患者是否能对卡片上视标融像而不出现单眼抑制。

④训练初始视标应置于远点位置，随后可向患者移动视标，相应需求的大小和方向也发生变化。

⑤当患者融像集合能力提高时，可通过让患者交替注视卡片上部的一对视标（与底部视标同源点的间距不同）和底部的一对视标以训练患者集合灵活度，并记录结果（包括需求量和速度）。

⑥训练集合功能时，同源点的分离距离应少于 87mm；训练散开功能时，同源点的分离距离应大于 87mm。测量患者能够在远点进行融像时的最高卡片编号上同源点的间距。可通过以下公式计算需求量：

$$\text{集合需求量} = (87 - \text{视标分离距离 mm}) / 2$$

（4）患者指引

①选择适于患者的可变需求立体视卡。可根据在远点处卡片上同源点间距相应的需求量选择卡片。询问患者是否能够将每张卡片上不同位置的视标进行融像，依次使用需求量逐渐增大的卡片。用卡片上的抑制提示符检查患者是否发生抑制并询问患者是否能够看到清晰的像。

②练习闭上双眼 5s 然后睁开双眼进行融像。

③让患者在注视有立体感的视标时报告是否能感觉立体效果。告诉患者这一步骤的目的是让你能够看到清晰、单一、有立体感觉的像并且不会发生单眼抑制。同时你应该能够在同一张卡片中位于顶端和位于底部的视标间快速、轻易的进行交替注视。

④进行集合训练时，如果患者遇到不能融像的卡片，可缓慢移近视标直到

患者能够融合视标。当患者能够稳定融像并不出现单眼抑制时，缓慢移远视标至远点位置并嘱患者继续保持融像。用融像困难的卡重复这一步骤 10 次，直到患者能够在无需移近或者移远视标时进行融像。

⑤进行散开训练时，将卡片移近患者以增加难度（更多的 BI 需求）。这一方法可有效提高训练难度，如果卡片对患者来说非常难于融像（即使指导患者仍无法融像），可更换为较为简单的卡片。使用正镜和 B0 棱镜则不会改变训练难度。

⑥当患者能够轻松进行融像时，练习保持融像 10s，闭上双眼 5s，然后睁开双眼再次融像。每张卡片重复练习这一周期 5 次，每天练习 5min。

（5）训练终点

根据患者诊断调整训练终点。

六、抗抑制训练

抗抑制治疗旨在排除单眼抑制以提高双眼视功能。抗抑制训练主要涉及在患者进行融像或者至少间歇性融像时进行的训练。对于非斜视和低频率的间歇性斜视病例，这一训练过程可在集合和双眼调节训练中完成。

感知复视的训练主要涉及患者斜视时进行的训练。在这些病例中，训练目的是排除抑制。如果患者能够感知眼位偏斜时的生理性复视则可排除单眼抑制（患者同时也没有进行融像，因此需要进一步的双眼融像训练）。

（一）感知生理性复视的训练

（1）设备

1. 单一斜面立体镜（SOMS）
2. 互补色训练卡
- 3 互补色画图 / 红—绿活动
4. 红—绿透镜活动：Bar Reader 和电视训练卡
5. 偏振片
6. 偏振镜移近训练

（二）生理性复视训练

（1）目的

- ①让患者感知生理性复视
- ②排除抑制
- ③在运动性融像训练中监视抑制（增加棱镜训练时）

（2）工具

笔灯和铅笔

（3）训练过程

①本训练过程中患者仅是简单的在远处视标（10 英尺）和近处视标（集合近点—40cm）间交替注视，同时让患者注意非注视视标的生理性复视。

②调整注视视标和室内亮度以帮助患者打破融像并有助于患者感知生理性复视。顺序如下：

③在昏暗灯光下开始训练，将笔灯置于 10 英尺远，铅笔置于眼前 40cm。（在这种状态下，视标和背景对比强烈，有助于患者打破融像）。如果发生单眼抑制，可移动视标以帮助患者打破抑制（轻轻前后摆动视标）

④当患者抑制程度逐渐下降后可逐渐增加室内照明直到完全照亮同时逐渐调暗笔灯亮度直至可以使用非亮度视标（如一个小玩具）

⑤在训练融像集合需求过程中，医师可增加使用 BI 或者 BO 棱镜。但需注意，仅能在患者抑制程度较轻时使用棱镜。

⑥让患者注视室内远处的笔灯同时手持铅笔、笔尖朝上置于眼前 40cm 处，将铅笔置于中线处。询问患者在注视笔灯时能够看到几个铅笔尖。让患者尝试将复像融合为一个单一的像。让患者在笔灯和笔尖间交替注视。然后可引入运动融像需求（例如在患者每只眼前加用 $10^{\Delta}BO$ ，总计 $20^{\Delta}BO$ ）。观察患者是否能够将笔灯融像并仍能够完成正确的“条框”反应。让患者在笔灯和笔尖间交替注视。观察患者是否能够在每个交替注视周期中保持准确的“条框”）

（4）其他训练方法：

平面镜上贴纸：在平面镜上放置一个小贴纸并让患者注视贴纸并注意他在镜中能看到两个自己的像。让患者注视镜中他自己的像，此时镜中他自己的像

变为一个而小贴纸变为两个。

1. 单一斜面镜立体镜（SOMS）—实体镜追踪

（1）目的

实体镜追踪作为视功能训练可达到多种训练目的，而这一训练最初目的是抗抑制训练。

（2）器械

SOMS（或者 Wheatstone 立体镜或者 Brewster 立体镜）

立体镜视标

铅笔和纸

（3）训练方法

被描写的图形应放在 SOMS 中位于主导眼前。训练开始之前，可让患者在实体镜外描摹图形的一小部分以确保患者明白训练内容。

实体镜追踪训练有 2 个主要分类：第一个分类涉及应用 Wheatstone 平面立体镜，这一方面需要视觉和触觉输入匹配。换言之，患者能感觉到他在看他所触摸的地方。立体镜追踪通常与 Wheatstone 相提并论，因为其训练难度较 Wheatstone 更低。第二个分类涉及 Brewster 立体镜，该训练使触觉—视觉不匹配。患者感知在其附近的视标但只是看到位于无限远处的像。

在所有的立体镜追踪训练中都建议使用短毛刷样的粗线条进行训练，并在每个粗线条间提起铅笔。这样有助于避免出现单眼抑制并使医师容易发现患者训练过程中的不稳定性。

训练过程中所用的方法如下：

①简单立体镜追踪训练：任何时候如果出现图片中的一部分或者铅笔消失，让患者在那个追踪粗线点上画一个直线以作为标记

②“跟随原点”训练：被编号的原点按顺序连接构成一个图形

③“画方框”游戏：每个游戏者交替连接任何两个相邻的原点，直到画出的线形成一个方框。完成方框最后一笔的游戏者可获得画第二个方框第一条线的资格。这一游戏的目的是画出网格上最多的方框。让患者追踪医师画出的线并开始划线，然后翻面进行游戏

④Tic-Tac-Toe：类似一种数独游戏。

⑤字母追踪：这一方法在排除单眼抑制复发方面有更好的一定的作用。让患者在画字母时读出该字母

⑥让患者给图形上着色：在着色过程中频繁快速更换画笔的颜色有助于预防单眼抑制

⑦“跟随引路者”：医师画一个不规则的图形，让患者跟随。

⑧选用滑稽的线条构成的图形，但注意避免过于复杂的图形

2. 互补色片画图 / 红—绿法

（1）目的

排除任何抑制

（2）器械

①红色透镜或红—绿眼镜（根据训练需要）

②红色蜡笔

③纸、训练表或者彩色书

④Bar Reader（根据训练需要）

（3）训练方法

将红色滤光片置于主导眼前。在训练过程中（白纸上用红色墨汁印刷的图形不会被戴红色滤光片的那只眼看到），如果出现单眼抑制，患者应无法看到活动。而且，如果使用红色蜡笔，患者也看不到标记。

（4）训练内容包括：

①儿童红线涂色画本（可在画本上覆盖透明塑料片让患者在其上涂色以便重复使用）

②其他红色印刷的训练表（字母追踪，脸型图，线条追踪，找数字，读条纹等）

③在训练图上放置红—绿 Bar Reader（例如隐藏图），然后在其上再覆盖一个透明塑料片。让患者戴红—绿眼镜完成涂色

3. 偏光镜移近法

（1）目的

- ①增加总集合幅度
- ②建立集合感知
- ③在运动性融像过程中监控单眼抑制

(2) 器械

- ①平面镜
- ②偏光滤片

(3) 训练方法

- ①让患者注视眼前 25cm 的平面镜中自己的像（实际注视距离 50cm）
- ②让患者缓慢移近平面镜至眼前 10cm
- ③询问患者是否有一只眼前的像逐渐变暗甚至消失，如果出现这一现象提示该眼出现抑制。此时可让患者眨眼直至能够双眼同时能够再次看到像
- ④增加平面镜移动的速度，前后移动平面镜并让患者报告是否双眼一直能够看到镜中的像
- ⑤如果这一过程中出现抑制，可让患者尝试眨眼打破融像
- ⑥记录结果，包括集合近点，是否出现单眼抑制，出现抑制的眼别和频率

(4) 其他训练方法：

面对面法：医师和患者都戴偏光眼镜并相聚 2-3 英尺的距离面对面站立，互相看对方双眼。当患者报告看到的医师的一只眼逐渐变暗时说明发生了抑制（如果患者发现看不到医师的左眼，说明患者的右眼发生抑制）。随着患者抑制逐渐改善可逐渐增加医师与患者之间的距离。

七、追随和扫视功能训练

1. 器械

视觉训练套装

眼罩

治疗方法

2. 追随功能训练方法（精细追随训练到大幅度追随训练）

旋转钉板法

手电筒法

Marsden 球法

3. 扫视功能训练方法（大幅度扫视训练到精细扫视训练）

大幅度扫视功能训练

字母铅笔扫视

角落扫视和后像法

空间注视法

透明视标扫视训练（顺序注视）

精细扫视功能训练

MIT 扫视训练

Hart Chart 扫视训练

字母或符号追踪

Percon 扫视卡训练法

（一）追随功能训练方法

精确的追随功能使患者能够保持稳定注视移动的视标。追随功能训练可提高患者双眼运动追随视标的能力。追随功能训练多从小的、可预测运动方向的、缓慢移动的视标开始，并逐渐过渡到大的、随机快速运动的移动视标。任何视标都可用于本训练，医师在训练过程中应尽可能发挥创造力以提高患者兴趣。

1. 旋转小钉板训练追随功能

（1）目的

- ①提高双眼追随运动的准确性与平滑性，增加患者对眼球运动的感知
- ②提高追随运动速度
- ③排除追随注视时的头部运动（双眼能够固视视标）
- ④用电机支架协助双眼追随运动

（2）器械

- ①旋转钉板

②小高尔夫球座

(3) 准备与训练过程

①连接旋转钉板的电源。调整转动电机位置至患者双眼水平。

②让患者练习将小球座插入到平滑运动的旋转板上的小孔中，注意让患者不要碰到钉板。患者能后完成上述动作后可打开开关让旋转钉板顺时针旋转

③让患者在钉板旋转 2 周的时间内将小球座放入指定钉孔，然后让患者将小球座全部拿掉

④让患者手持小球座并追踪注视位于中心部位的旋转的小孔，同时让钉板旋转 2 周后让患者将球座插入钉板上被注视的小孔。鼓励患者在视觉指引下完成这一动作而非机械的把球座插入小孔（如果患者不能感受视觉指引双眼的过程，可让患者闭上双眼重复上述动作并描述与睁开双眼完成上述动作的不同）

⑤注意在上述过程中给患者头部运动的反馈。有的患者需要额外的反馈以知晓头部运动。医师可将手放在患者头顶或用沙袋提示患者头部运动的情况

⑥当患者把球座全部插入钉板上的小孔后，让患者一个一个的拿掉球座，此时钉板应持续旋转。然后设置钉板逆时针旋转并重复上述操作

⑦在训练后期，可提高钉板旋转速度。但应注意此时追溯速度仍然缓慢（钉板旋转速度为 ~ 30 度 / 秒，相应追随运动的速度为 ~ 300 度 / 秒）

⑧患者能够精确完成中央位置小孔（精细追随）的追随运动的同时无头部运动时，可尝试选择更周边的小孔（大幅度追随）进行练习。

⑨描述并记录患者表现（例如精确度、平滑度、是否伴有头部运动或者身体运动或者姿势等）

(4) 患者指引

①拿着一个小球座并将其悬在这个小孔上方（向患者指出位于钉板中心位置的一个小孔）。随着小孔旋转 3 周后把球座插入小孔。注意要让双眼指引手去完成这个过程并保持头部固定不动。

②（在其他的位于中央部的小孔上重复上述过程，当患者能够精确完成上述任务后可选择更周边的小孔进行练习）。现在我们来试试这个小孔。

③（当所有小孔都被插入球座后）现在请一个一个拿掉这些小球座。

（5）训练终点

患者能够完成持续地、平滑的双眼追随运动并不伴随任何头部运动。

（6）其他变更方法

①指导患者追随特定图形以引入扫视功能训练（如让患者沿绿线每 3 个孔插入 1 个小球座）

②可在小孔后加照手电筒帮助患者追随注视以降低训练难度

③调整旋转钉板位于不同的水平角度重复训练（水平或者倾斜）并在不同状态下进行重复训练以提高训练难度（患者坐位、站位或者在平衡板上进行训练）

2. 手电筒追光训练

（1）目的

①增加追随运动的准确性和平滑性

②提高追随运动的速度

③在双眼追随运动过程中排除头部运动

（2）器械

①红 / 绿手电筒

②准备与训练过程

③患者手持绿色“光环”，医师手持红色“光斑”

④距离墙壁 1-2 米站立并在墙上移动红色光斑，此时让患者将绿色光环套住红色光斑

⑤在训练开始要以低速可预测的运动模式进行训练，逐渐提高速度并过渡到随机运动模式进行训练

⑥提示患者头部运动的反馈信息（如口头提醒、将手置于患者头顶或者使用沙包）

⑦描述患者的表现（包括精确度、平滑度、速度、任何头部运动、姿势等）

（3）患者指引

拿着这个手电筒（绿色）。我会在墙上移动这个红点，试着用你手中的绿色光环套住墙上的红色光斑，注意保持头部固定不动

（4）训练终点

患者能够持续平滑的进行双眼追随运动而不伴有头部运动

3. Marsden 球训练法

（1）目的

- ①提高患者追随运动的准确性和平滑性
- ②排除双眼追随运动中伴随的头部运动

（2）器械

Marsden 球（悬挂于天花板）

（3）准备与训练过程

- ①让患者站在球前方约 1m 远处，调整绳子长度将球置于患者双眼水平
 - ②让患者注视闪光灯上的注视点，并按动按钮产生垂直后像。让患者快速眨眼直到能感知垂直后像。让患者注视 Marsden 球，并保持垂直后像在球中央位置。
 - ③摆动 Marsden 球，并让患者注视摆动中的球，注意观察患者双眼运动。让患者描述在球运动过程中是否能看到后像，询问患者看到的后像是否位于球中央（准确）还是与球岔开（不准确）？
 - ④如果患者难于完成这一过程可拿加长指引棒指引棒辅助训练，训练时让患者指出球的位置
 - ⑤提示患者头部运动的反馈信息（如口头提醒、将手置于患者头顶或者使用沙包）
 - ⑥描述患者的表现（包括精确度、平滑度、速度、任何头部运动、姿势等）
- 小提示：在院训练过程中，年龄较小的患者可躺在地板上练习追随注视以排除身体运动。

（4）患者指引

我会让这个球在你前方左右摇摆，请用双眼注视小球并保持双眼平滑运动，注意保持头部固定不动。

（5）训练终点

患者能够持续、平滑地进行双眼追随运动而不伴有任何头部运动。

4. 其他训练方法

(1) 平底锅旋转训练：让患者注视旋转中的平底锅上的大理石

(2) 大拇指旋转：让患者伸出前臂并握拳，保持大拇指向上伸出。医师以不同方向和不同运动模式移动患者拳头时让患者注视大拇指

(3) 专用旋转板：这一器械与钉板类似，不同之处在于用画有多种视标的面板代替钉板。

(4) 接硬币法：医师手持被子并缓慢地以可预测的运动模式小幅度移动杯子，此时让患者手持硬币置于杯子上方 15-20cm 处，让患者尝试追随杯子移动硬币并将硬币扔进杯子。

(二) 扫视功能训练

精确的扫视功能可使患者双眼迅速追踪到并快速停止到视标处。扫视功能训练可提高患者双眼扫视能力，训练多从几个间距较远的视标开始，逐渐过渡到多个紧密相连的视标。精确的扫视运动需要良好的周边视知觉能力。当患者扫视运动能力逐渐提高后可增加对速度的要求。

1. 字母铅笔扫视训练

(1) 目的

- ①教会患者感知双眼扫视运动的精确与不精确。
- ②提高大幅度扫视运动的精确度和速度
- ③排除扫视运动过程中伴随的头部运动

(2) 器械

2 支字母铅笔

(3) 准备与训练过程

①让患者手持字母铅笔置于眼前 40cm 处，两支铅笔相距 15cm

②两支铅笔上印有 A 字的方向朝上。在进行扫视训练之前让患者从一支铅笔看到另一支铅笔以确保患者能够用周边视觉看到铅笔上的视标，重复上述训练至患者表现有提高且不伴随头部运动。

③患者在训练过程中应大声读出所看到的视标，如“A, A, B, B, C, C, …。”直到患者读到 Z。与患者讨论其表现，如是否正确？患者是否认为自己正确？患者是否能够在双眼从一支铅笔看向另一支铅笔时感受到眼球的运动？

④让患者有意识的感受双眼扫视时位置不准确的感觉（双眼超过视标所在位置或者未达到视标所在位置）。可使用第三个视标让患者注视。询问患者是否能感觉到差异（例如感觉双眼运动与单眼运动）

⑤重复向患者强调双眼准确扫视时的感觉，并提醒患者注意没有准确扫视时的感觉

⑥当患者能够掌握上述技巧后，训练患者自发地、无需努力或者思考后进行的扫视运动。可通过选择不同方向以提高训练复杂性（此时患者需要更多注意在寻找视标而非做出扫视动作）。例如，调整铅笔方向使 Z 位于上方，此时患者应读出“A, Z, B, Y, C, X, …。”

⑦当患者掌握上述技巧后，医师可说出单词让患者拼读。例如，医师说“dog”，患者应该在大声拼读出单词的同时，双眼看一支铅笔上的 D，扫视到另一支铅笔上的 O，并再次扫视铅笔上的 G。评估患者水平扫视能力。

⑧描述并记录患者的表现（例如，扫视准确性，是否出现明显的头部运动，患者是否能感知双眼运动时的感觉）

（4）患者指引

①每只手拿 1 支铅笔，放在眼前 40cm 的地方，两支铅笔相距 15cm

②这个训练的目的在于教会你怎么精确的移动双眼而不伴随任何头部运动

③看铅笔顶部的第一个字母 A（指向左边铅笔）并大声读出字母。保持头部和眼睛固定不动，用你的周边视野看位于右边的铅笔。能看到右边的铅笔并能看到上面的 A 时，要大声读出来。继续看，直到你能一直看到铅笔底部的字母。在你的双眼不得不转动之前，要保持头部和双眼固定不动，用周边视野去看（医师应给患者关于头部运动和双眼不准确运动的反馈信息）

④看下一个字母，要看得更过去一些，现在能感到与刚才的不同吗？注意，你是不是要再次移动双眼才能看到字母？现在要看得不那么过去一些，能感到不同吗？注意，你是不是要往回移动双眼才能看到字母？现在你知道了不准确的眼球运动的感觉，后面我们来练习如何准确的让双眼运动。

⑤现在把其中一支铅笔转一个方向，让 Z 位于顶部，像刚才那样看铅笔上的每一个字母，但是注意现在字母的顺序和刚才不同了。

⑥现在我会告诉你一个单词，你要拼读出来并在每支铅笔上找到字母后大声读出来。

⑦经过 1 周的训练后，患者应该能够感知双眼的准确运动。

（5）训练终点

患者能够进行准确的扫视运动并不伴有任何头部运动。

2. 墙角扫视训练

（1）目的

- ①加强患者对其双眼扫视运动不准确性的感知
- ②提高患者大幅度扫视运动的准确性
- ③排除扫视运动中伴随的头部运动

（2）器械

后像发生器

（3）准备与训练过程

①让患者站在距离墙壁 5 英尺远处。让患者注视闪光灯上的注视点并按下按钮以产生一个垂直后像。让患者快速眨眼直到能够看到垂直后像。让患者从一个墙角看到另一个墙角并注意后像的位置，让患者描述在看向墙角时能够在哪儿看到后像，后像是否刚好位于墙角后放还是超过墙角的位置，或者刚好位于墙角处。

②让患者继续从一个墙角看向另一个墙角，直至患者看到后像刚好位于墙角处。

③给患者关于头部运动和没有看到足够幅度或者看过的反馈信息。注意：训练过程中，可能需要调整患者与墙壁之间的距离以避免出现头部运动。如果患者看到的两个视标相距位置较大，可允许患者有轻度的欠到位注视。

④描述患者的表现（例如，扫视准确性，是否出现明显头部运动等）

（4）患者指引

①站在距离墙壁 5 英尺远

②保持头部固定不动，看左上方的墙角，然后看右上方的墙角、左下方的墙角最后看右下方的墙角，然后重复。当注视每个墙角时应该能感到双眼“牵拉感”。

③（如后应用后像）现在让你眼前的闪光 / 白光落到你看的墙角位置。如果你要继续移动双眼，说明你的双眼没有运动足够的幅度；如果你要向回移动双眼，说明你的双眼移动的幅度过大。

④这个训练的目的在于保持头部固定不动的同时，学习如何准确的移动双眼将闪光 / 白光移到你看的角位置。

（5）训练终点

患者能够准确进行扫视运动而不伴随任何头部运动。

3. 空间注视训练

（1）目的

①训练患者控制双眼运动以及感知周边视物

②增加大幅度扫视的准确性

③提高大幅度扫视的速度

（2）器械

空间注视视标

（3）准备与训练过程

1) 水平 1:

①让患者站在距离注视器前 40cm 处，保持注视器位于患者双眼水平

②让患者看注视器上位于患者左侧的视标（9 点钟位置的视标）

③当患者能够稳定注视视标时，让患者注意感知在余光中 3 点钟位置视标

④当患者能够用余光定位位于 3 点钟位置的视标时，让患者迅速移动双眼到 3 点钟位置的视标。此时患者应该能够在 9 点钟和 3 点钟位置的两个视标间以 5s 的间隔左右移动双眼。这一训练的目的在于教会患者有节律地并准确地移动

双眼。提示患者在训练过程中出现的头部运动和双眼转动位置的不到位或者过度转动。

⑤鼓励患者在交替转动双眼的过程中保持稳定固视视标，并控制双眼只在有指令的时候转动。

⑥当患者转动双眼的过程更加平顺且不费力时，让患者用余光去感知房间内其他物体。

⑦当患者能够掌握这一水平的技巧时，注视全部视标重复上述训练，如用 12 点钟视标和 6 点钟视标，1 点钟和 7 点钟视标，11 点钟和 5 点钟视标进行训练。

2) 水平 2:

①患者以放松且平衡的姿势站在空间注视器中心位置。

②依照以下顺序指示患者：

a. “看”——患者在保持用余光看周边视标时，开始注视位于中央的视标。当听到指令后，从中央点移动到 12 点钟位置。此时患者应能够进行平滑、准确的双眼扫视运动。

b. “准备”——患者保持固视并抬起右手移向右侧摆出“欢迎”的姿势。

c. “摸”——在保持固视的同时，患者能够准确的用右手示指触摸固视视标，例如，12 点钟位置的视标。这一过程同样需要患者具有“z”轴空间判断能力。

d. “返回”——患者双眼返回注视中央位置的视标并收回右手。

③患者继续以 1 点钟位置的视标进行训练并按顺序选用全部视标重复上述训练。

④在训练的过程中，将计时器设置为每分钟嘀嗒 60 次的节律，让患者按照节律自己说出并执行上述指令。

⑤用左手重复上述全部顺序

⑥换另外一只手继续重复上述训练。

小提示：本训练仅用于在院训练

(4) 训练终点

患者能够自我监控在复杂任务下进行精确双眼扫视运动

4. 空间注视训练

透明扫视训练（顺序注视视标）

（1）目的

- ①提高中等幅度扫视运动的准确性
- ②提高中等幅度扫视运动的速度

（2）器械

顺序空间注视器

（3）准备与训练过程

①患者手持顺序空间注视器置于阅读距离。医师面对患者以透过透明顺序空间注视器观察患者双眼运动的准确性。

②指引患者从左向右移动双眼注视每一个视标。当完成一行注视时双眼从右向左回扫运动以扫视下一行视标

③让患者保持从视标到视标的双眼运动的节律性，应向患者强调保持双眼运动节律的准确性是最重要的。训练过程中可用节律器辅助训练（训练开始时设置慢节律并逐渐过渡到快节奏）

④当患者能够准确进行双眼扫视运动后，应向患者强调加快双眼扫视运动的速度。

⑤描述患者的表现（双眼扫视运动的准确性，是否出现明显的头部运动，患者感知，节律等）

（4）患者指引

- ①拿着这个阅读簿并放在你的习惯阅读距离
- ②现在从视标向视标注视，尝试移动双眼的同时保持头部固定不动
- ③尝试提高速度，可以用计时器追踪患者的扫视节律
- ④重复上述训练 2-3 次，患者应能够自己监控双眼运动的准确性

（5）训练终点

患者能够准确进行双眼扫视运动并保持头部固定不动

5. MIT 扫视训练

（1）目的

- ①使患者能够直接感知扫视运动过程中双眼位置的反馈
- ②提高中等幅度到精细扫视运动的准确性

（2）器械

- ①带有钴蓝光滤光片的 MIT（黄斑完整性测试卡）
- ②钴蓝光滤光眼镜
- ③透明 MIT 点视标和字母表视标

（3）准备与训练过程

①让患者坐于面对 MIT 前 40cm 处。将钴蓝光滤光片和 5 点视标置于 MIT 单位上

②第一步是让玩家感知海丁格刷。让玩家注视其中 1 个点并注意一个小螺旋桨视标旋转。然后让玩家注意当移动双眼时，小螺旋桨也会相应移动。此时患者应该理解小螺旋桨提示眼球注视的位置

注视海丁格刷的变更方法：

- 1) 在眼前添加钴蓝光滤光片
- 2) 调暗室内灯光
- 3) 增大患者与海丁格刷间的距离（此时海丁格刷应该变大）

③当患者能够感知海丁格刷时，让患者在 5 个注视点间进行扫视并感觉海丁格刷每次的落点位置。询问患者是否能够保持注视视标 3s，提示良好的固视稳定性。患者看到海丁格刷落在视标之上，提示双眼移动幅度过大。患者看到海丁格刷落在视标之下，提示双眼移动幅度不足。

④如果患者不能准确将海丁格刷置于视标处，让患者在进行扫视运动之前尝试用余光注视下一个注视点，以观察患者是否能够用余光注视以提高扫视准确性。

⑤变更方法：增加使用计时器并让患者在计时器嘀嗒时注视视标。训练中使用字母视标并让患者从视标到视标注视时大声读出视标或者拼读出单词。有时增加训练复杂性可能降低扫视表现，因此医师应使用适宜的训练技巧以提高训练的挑战性。

(4) 患者指引

①坐在距离这个设备 40cm 处

②看这三个点中的一个点。是否能够看到一个小的螺旋桨视标旋转？注意当你移动双眼时这个小螺旋桨也会移动。这意味着你确实将双眼移动到你想看的位置了

③如果看不到小螺旋桨，可以尝试以下方法：

④戴上这个蓝色滤光眼镜

⑤调暗室内灯光

⑥离设备远一些

⑦从一个点看向另一个点。这是小螺旋桨落在哪里了？是否位于小点上或者在小点周围？

⑧现在，在移向另一个点之前请确保你能用余光看。这样是否能够让双眼运动更准确些？

⑨读出这些字母，确保小螺旋桨位于字母上并在你读出字母前保持位于字母上。

(5) 训练终点

患者能够进行准确的双眼扫视运动，医师应直接指出患者是否准确移动双眼。

6. Hart Chart 扫视训练

(1) 目的

提高中度到精细幅度的双眼扫视运动的准确性

(2) 器械

大尺寸 Hart Chart 图

(3) 准备与训练过程

①本训练过程中让患者大声读出视标卡上字母的同时医师应监控患者的准确性监控患者扫视识字的准确性。将大尺寸视标卡置于墙上并让患者面对墙壁站立于距墙壁 3m 远处

②每一个字母朗读训练：让患者读出每行视标中的单个字母，直至进行到最后一行。反复进行这一训练过程直至患者能够正确并有节律的完成本训练过程。

③列字母朗读训练：让患者读出每行视标的第一个和最后一个字母直至进行到最后一行（“O, E, X, Y, 。。。H, L”）。反复进行这一训练过程直至患者能够正确并有节律的完成本训练过程。下一步让患者读出每行的第二个字母和倒数第二个字母（F, H, B, R, 。。。O, Z）。当患者能够正确完成上述训练过程后，可让患者读出三个字母和倒数第三个字母以使训练更具有挑战性。描述患者的训练表现（扫视运动的准确性，是否出现明显的头部运动，患者对扫视运动、头部运动等的感知，节律和姿势等）

④斜行字母阅读：让患者读出对角线或者斜行排列的字母（例如，第一列第一个字母和最后一列最后一个字母，然后第一列第二个字母和最后一列倒数第二个字母）。然后让患者继续进行其他字母的练习（第二列和倒数第二列）

⑤4个视标图同时阅读：在墙上同时放置4张大尺寸视标图，（2个在上，2个在下）。让患者按顺时针顺序读出每个视标上的第一个字母，然后是每个视标上的第二个字母并照此类推。医师也可以以逆时针顺序让患者进行训练或者让患者朗读X形排列的字母让患者进行练习。

⑥旋转视标图朗读训练：将视标图置于旋转盘上，打开开关使旋转盘旋转并重复上述训练内容以引入追随注视训练。（注意：本训练过程中，需注意患者可能因注视旋转视标而产生眩晕感）

⑦扫视字母条带：将Hart Chart视标图剪成条带并将2个条带置于墙上。让患者读出条带上的字母。训练过程中可改变条带的位置、条带数量和字母数量以提高训练难度。

⑧本训练过程中可引入平衡训练内容（让患者站在平衡板上，在轨道上行走等）、加用计时器、或者让患者在训练中拍手、让患者听到名字应答等方式提高训练难度。

（4）患者指引

①面对墙上的视标卡站立，距离视标约10英尺

②按照我告诉你的方式读出视标卡上的字母，注意在朗读过程中保持头部固定不动

③家庭训练中，患者应每天进行训练并完成朗读视标卡上的全部字母。医师也可让患者根据计时器的节律朗读以提高训练难度

（5）训练终点

患者保持头部固定不动并能够毫无错误的朗读视标卡上的全部字母

7. 字母或符号追踪训练

（1）目的

- ①提高精细扫视运动的准确性
- ②加快患者精细扫视运动的速度

（2）器械

字母搜索训练表

（3）准备与训练过程

①让患者坐于桌子边并将字母搜索训练表置于患者面前。医师应确保患者舒适坐姿（坐直，双脚平放地面，正确的握笔姿势，并以非主导手固定训练表，患者双眼距离视标 40cm）

②让患者从位于左上的字母下开始划线直到找到字母“a”，然后将字母“a”画圈。让患者继续划线直到找到字母“b”，依此类推，直至字母“z”

③训练过程中铅笔应持续稳定地进行而中途笔尖不应离开纸面。这一过程可辅助患者双眼运动。在这一过程中，患者双眼应跟随笔尖运动。训练过程中医师应鼓励患者尽量避免错误；如果有字母漏失，患者应中断训练重新从头开始。

④当患者能够准确搜寻全部字母后可开始计时以增加训练难度。描述患者的表现（准确度，错误，是否有明显的头部运动，完成时间，姿势等）。

（4）患者指引

①这一段文字中隐藏了全部 26 个字母。你的任务是找出每个藏在里面的字母。在每个字母下面划线并在找出的字母上画圈。注意不要漏掉任何字母，否则你要重新开始

②注意在这个过程中保持良好的工作距离不变

③现在请尽快并且尽量准确的完成上述任务，我会开始计时。

④家庭训练中，患者每天可进行 2-4 段的训练

注意：可用图形进行本训练过程以降低训练难度（或者用于不认识字母的患者）

（5）训练终点

- ①患者能够准确完成大号印刷字体的字母的训练
- ②逐渐缩短患者完成训练的时间，直至患者能够在 1min 内正确完成小号印刷字体的训练

8. Percon 扫视

（1）目的

- ①提高精细扫视运动的准确性
- ②提高精细扫视运动的速度

（2）器械

Percon 扫视训练表

（3）准备与训练过程

- ①让患者坐于桌边将 Percon 扫视训练表置于患者面前。确保患者保持良好坐姿
- ②让患者读出划线部分的数字 / 字母直至进行到段落末尾（每页有 4 段）。描述患者的表现（准确度，错误，是否出现明显的头部运动，完成训练的时间，姿势等）。医师应鼓励患者尽可能准确完成训练，如果有数字 / 字母被漏读，患者应返回并重新开始该段训练，同时找出错误之处
- ③当患者能够准确读出全部段落中的数字 / 字母而无漏读时，应训练患者提高速度

（4）患者指引

- ①本训练表分为 4 部分，你的任务是按照从左到右的顺序大声读出左上部分每个划线的数字或字母。注意只读出划线的数字或字母，并且保持头部固定不动只是双眼转动
 - ②注意始终保持良好的工作距离
 - ③现在要在保证准确度的前提下尽可能快的读出刚才读的那些数字 / 字母。
 - ④家庭训练中，患者每天应进行 2 页以上的训练并自己计时完成每段的时间
- 注意：由于没有像字母搜索训练那样引入扫视辅助，因此 Percon 扫视训练表是难度最大的扫视训练。

(5) 训练终点

患者在 20s 内完成每段的训练

八、同视机训练

同视机是既能用于诊断又能用于治疗斜视弱视的大型器械，为眼肌训练常用器械，因此有很多名称，如：弱视镜(Amblyoscope)、斜视镜(Troposcope)等。

同视机治疗：

同视机治疗主要针对：脱抑制建立同时知觉、纠正异常视网膜对应、提高融合能力。在调节与集合关系上，如在不用调节力的情况下训练集合与分开只转动镜筒角度，目镜前不必加镜片；如在调节固定的情况下训练辐辏与分开则目镜前插入凹透镜或凸透镜以诱发或放松调节。上述治疗中以异常视网膜对应的治疗最具代表性。该治疗中所用方法基本上也适用于其他的治疗。同视机训练的基本方法是通过用不同画片在不同条件下交替刺激两眼黄斑部，如闪烁法、进出法、捕捉法、交替注视法，后像法以及结合 Haidinger 刷等方法。

(一) 矫正异常视网膜对应的训练方法

1. 刺激黄斑部法

用较大的容易分辨的融合画片（有垂直或中心对照点），放在患者他觉斜视角处。用有抑制的斜眼，或交替性斜视抑制较多的眼，注视其中一个画片，此镜筒不动，只拨动画片夹下之拨动棍，推画片上、下跳动，以消除抑制。另一镜筒由医生掌握，在注视眼黄斑处前后移动。起初非注视眼之像，离注视眼图像甚远，但可能二者渐渐接近以至最终重合。推动镜筒之速度慢慢减低，直到不动，能有一瞬间在他觉斜视角处二像重合。但此瞬间重合只是起点，仍需继续增加其它方法如捕捉法(见后)等，最后使二像能在他觉斜视角处较长时间地重合。

此法适于年幼儿童及分析能力不强的患者。其缺点是对黄斑之刺激是短暂的，刺激面不大，是一个他觉方法，不易引起兴趣。训练结果只凭患者反映，不能判断是否准确地重合了二画片。

2. 两眼视网膜动力刺激法

将两张具有垂直或中心对照点的融合画片，放在他觉斜视角处。把两个镜筒锁起来，由医生向两侧推动，使两眼视网膜黄斑部和邻近黄斑的对应点同时受刺激。由于两个物像同时在一个较大范围内移动，受刺激的对应点较多。镜筒的移动由快渐渐减慢，直到患者主觉当镜筒不动时，能产生两像重合。此训练法应当用较小画片，以免在异常角小于 10° 时，大的物像同时刺激正常与异常两个黄斑。此训练法对中央有抑制区的企图正常或企图异常视网膜对应都适用。抑制区大的，两镜筒运动的范围也应加大。

此法不适于斜视角小，有异常融合力的情况。斜视角多变的情况及有垂直斜位妨碍两眼黄斑同用的情况也不适用。在训练时，患者应精神集中，保证两眼始终注视前方，不要随镜筒一齐转动。

3. 交替法

可用融合画片或同时知觉画片，但必须选用图像小的画片。训练时可将二镜筒先摆在比测定之他觉斜视角稍近 0° 处。然后，令患者交替用二眼注视镜筒内画片，必须集中精神看。最终希望能在该角度上产生两像重合，然后再改变为注视他觉斜视角处之画片。合作的患者可直接从他觉斜视角处开始训练。

4. 闪烁法：

用黄斑中心凹型最小图形的融合画片，放在他觉斜视角处，利用同视机内自动控制之间歇照明器(用手掌握亦可)，使二镜筒内灯光交替点灭，起初比较慢，每镜筒开亮几秒钟，逐渐加快速度，目的是希望最后两眼灯光一齐开亮，双眼同时看，能在他觉斜视角处使二像重合。

5. 注视法

当患者已能体验到瞬间的双眼同时知觉后，可以此法加以巩固。用同时知觉画片，将镜筒置于他觉斜视角处，以一眼注视画片如老虎，并慢慢推动镜筒，使之前进及后退，正好横过另一眼注视画片如笼子。当患者已获得正常视网膜对应时则应看到老虎从一侧穿过笼子走到另一例。因此又称“进”与“出”训练。

6. 捕捉法

医生掌握有老虎画片之镜筒；患者掌握有笼子画片之镜筒。患者将老虎推入笼内后，医生将镜筒向左方或右方移动几度，

患者也应作相同的动作推镜筒，使老虎再入笼内；此时医生应稍停片刻以便患者看清老虎，但勿迁延过久，以免重新出现抑制。此法是一个简单易懂的训练方法，优点在于镜筒迅速运动，一旦产生同时知觉即不易再出现抑制。

7. 利用后像画片法

同视机的光源部分另有一组较强的可交替点灭的灯泡，利用此强光及黑底之后像画片按常规法产生后像。训练方法为令患者连续注视后像之变化，从垂直与水平二线不联系，到能形成一个完整的十字形。在能保持完整的十字形以前，勿插入其它画片，避免使后像受到抑制而消失。

在后像已能保持完整的十字形以后，可先插入同时知觉画片中的一张，如老虎，使其重合于十字中心。如能重合很稳定，再把笼子画片插入另一眼前，使二者重合。如已能重合，可换用融合画片，并作异向及同向融合训练。

8. 利用后像画片结合 Haidinger 刷法

注视眼用垂直线条的画片形成后像(或用十字形的画片)，取下画片，点亮眼前灯光。将两镜筒置于他觉斜视角处，在斜眼前放蓝镜片，开动 Haidinger 氏刷。如患者为异常视网膜对应将发现刷像向一侧移位。训练患者将刷像注视到与后像中间重合的位置。如患者注视蓝光之中心，此点比较容易做到。如已能保持上述位置，则在注视眼前再加一个简单的图形，使与后像及刷像重合。如已能很好重合，可换用一对比较复杂的融合画片中的一张放在注视眼前，使患者再重合后像与刷像。然后再把只一张融合画片插入斜眼前，使二融合画片、后像与刷像重合在一起。并按常规进行融合范围训练、在训练中应保持一切控制点均不消失。

以上方法本为治疗弱视、改变旁中心注视而设计，后来发现对治疗异常视网膜对应也适用。但此法需要患者理解力较好并且能集中注意力，充分合作，不适于年龄过小之儿童。对理解力较差者辅以不断提出问题令患者回答，可能有帮助。

(二) 融合功能训练

当两只眼的黄斑获得同时知觉以后，要进行融合功能训练。开始选用较大的画片，如带有黄斑控制点的画片。利用同视机进行的融合功能训练适于双眼视功能严重低下的患者（如弱视患者），因训练是在有限空间内进行，相对简单，可用于非斜视性双眼视功能训练前的双眼视功能康复。

（1）辐辏训练

患儿将两张融合画片融合以后，把两侧镜筒锁住。中央开关也锁住，转动水平旋钮，使镜筒做慢速的辐转运动，两只眼也随之做辐辏运动，病人感觉融合画片逐渐变小、变远而且变模糊，最后，两张画片突然分离，移向两侧。这样重复训练，集合性融合范围会不断扩大。为了增加调节促进辐转功能，在同视机上可以加 1~3D 屈光度的负球镜，提高训练效果。

（2）散开训练

散开训练与辐辏训练一样都是扩大融合范围的训练手段，但是散开训练比较困难。训练方法与辐辏训练相似，让镜筒做散开运动，双眼集中精力注视融合画片，直到两张画片分开为止，反复训练。

采用黄斑融合画片训练后，可以改为立体画片进行同样的训练提高融合功能。也可选用中心凹型融合画片或中心凹立体画片继续训练，巩固两眼中心凹的融合能力，扩大运动性融合范围。进行上述黄斑刺激和中心凹刺激，一旦黄斑抑制解除以后，融合功能便可以建立。无论原先是单眼抑制或是异常视网膜对应，其恢复过程是相似的，利用同视机治疗的方法也没有多大区别。

关于同视机治疗画片的选用及给予刺激的方式 Chavasse 的原则可供参考。具体意见如下：

1、不同物像刺激两眼黄斑

按正常眼的知觉生理，不同物像刺激两眼视网膜对应成分，主要是两眼黄斑部，将引起混淆。而混淆是引起异常对应的诱因。所以如用二张不同的画片（如老虎与笼子）同时刺激两眼黄斑部，将只能促进异常视网膜对应，而不是建立正常视网膜对应。

2、不同物像刺激一眼黄斑和斜眼假黄斑

不同物像刺激视网膜非对应成分这是合乎正常视网膜对应规律的，所以这种刺激应能促进正常视网膜对应。如果把落于黄斑外之物像缓缓移向黄斑(注视眼黄斑的对应点)，在大脑发现这是两个不同物像而不予接受以前二像将达到非常接近甚至重合。因而发展正常视网膜对应。

3、相同物像刺激两眼黄斑

在没有斜位的眼，相同物像落在两眼黄斑是双眼视觉的生理基础。所以这种刺激能促进正常视网膜对应。

4、相同物像刺激一眼黄斑和斜眼假黄斑

在无斜位眼，相同物像刺激视网膜非对应点，是不符合正常生理的，将引起异常视网膜对应发生。因此如将两相同画片摆在斜视患者自觉斜视角处，将促进异常视网膜对应，而不利于建立正常视网膜对应。

从上述分析可以看出，如果用二张相同画片，放在患者自觉斜视角处，正好与其异常对应情况一致，将加强异常视网膜对应。如放在他觉斜视角处，刺激两眼黄斑，使产生二象重合，则完全符合正常视网膜对应的要求，因此能促进和保存正常对应关系。

引用标准或参考文献：

1. 李捷 李丽华《视光临床与实践》
2. Mitchell Scheiman, Bruce Wick. Clinical Management of Binocular Vision. Heterophoric Accommodative and Eye Movement Disorders (4th). 2014

李晓柠、钟红、徐青林

第六章 低视力诊疗

低视力（low vision）是指患者双眼视功能减退到一定的程度,且不能用手术、药物或常规的屈光矫正方法来提高视力,对其生活和工作产生严重的影响。1972年WHO制定的视力损害标准中低视力为“双眼中好眼最佳矫正视力低于0.3而等于或优于0.05”,全世界广泛应用至今。中国残疾人联合会也采用其作为视力残疾鉴定和残疾分级的标准。

（附：WHO1992年在泰国曼谷和1996年在西班牙马德里制定的低视力标准（简称曼谷-马德里标准）为：低视力是指一位患者即使经过治疗或标准的屈光矫正后仍有视功能损害，其视力为 <0.3 ~光感，视野半径 $<10^{\circ}$ ，但是能够或有潜力能够利用其视力去安排和（或）执行某项任务。）

表1 WHO制定低视力及盲的分级标准

视力受损的分类	最佳矫正视力（双眼中好眼）	
	低于	等于或优于
低视力	1	0.3
	2	0.1
	3	0.05（3m指数）
盲	4	0.02（1m指数）
	5	光感
		无光感

注：中心视力好，但视野小，以注视点为中心，视野半径 $<10^{\circ}$ 但 $>5^{\circ}$ ，为3级盲；视野半径 $<5^{\circ}$ 为4级盲。

表2 我国制定的低视力及盲的分级标准（1987年）

类别	级别	双眼中好眼最佳矫正视力
盲	一级盲	<0.02 ~光感，或视野半径 $<5^{\circ}$
	二级盲	<0.05 ~ 0.02 ，或视野半径 $<10^{\circ}$
低视力	一级低视力	<0.1 ~ 0.05
	二级低视力	<0.3 ~ 0.1

第一节 低视力设备与环境

本部分规定了完成低视力诊疗对设备标准和检查室环境的必要条件。

本部分适应于低视力诊疗。

一、低视力设备与环境

（一）眼科设备：

1. 低视力视力表
2. 裂隙灯
3. 直接检眼镜
4. Amsler 方格表
5. 立体视检查本
6. 色盲检查本（D-15 色盘）
7. 角膜曲率计/角膜地形图
8. 眼压计
9. 视野计
10. 对比敏感度视力表

（二）验光设备：

1. 各验光室可共享的设备：焦度计、电脑验光仪（附带角膜曲率检测功能）、带状光检影镜
2. 综合验光仪
3. 镜片箱及试镜架
4. 瞳距仪或瞳距尺
5. 灯箱视力表：

(1) 远用视力表采用标准对数视力表、Bailey-Lovie 视力表、儿童图形视力表以及低视力视力表（视力表可移动或者通过变距查视力计算相应视力值）；近视力表可采用现有各种近用视力表。

(2) 灯箱亮度均匀，恒定、无反光、不眩目，视力表白底的亮度应达 80～

320cd / m²。

(3)灯箱安置环境:

①相对隐蔽空间

②自然采光条件

(4)距离: 视力表放置在 2.5M 的距离位置。

6. 标准试镜架: 应配备一个万能试镜架或 48mm~70mm 各种瞳距简易试镜架若干。对于屈光度数较高者应使用万能试镜架试镜。

7. $\pm 1.00\text{DC}$ 、 $\pm 0.75\text{DC}$ 、 $\pm 0.50\text{DC}$ 、 $\pm 0.25\text{DC}$ 手持式交叉柱镜用于主觉验光中散光的矫正。

8. 用于验光的设备应按国家规定进行定期计量检测。

(三)标准化的验光环境;

1. 验光室应该是验光的房间,不应用于其它检查,它是一个能使被检者舒适、安静、放松的相对独立的封闭的空间。

2. 验光室的面积: 不小于 12m²

3. 验光室的统一装修标准:

4. 验光室的光源标准:

(1)照明: 光线应采用均匀柔和、无闪烁,光照强度适中的可调控白炽灯光。

(2) 检影时室内的光照度应不大于 10 lux

5. 门诊所需要的助视器

(1) 双筒望远镜(放大倍率 2-3 \times), 单筒望远镜(放大倍率 2-10 \times), 望远镜上会有相应参数的标识, 比如有些望远镜上标明 8 \times 21, 7.2°, 它的含义是: 该望远镜放大 8 倍, 物镜的直径为 21mm, 视野大小是 7.2°。

(2) (双层) 中远距离眼镜式助视器 2 \times -3 \times

(3) 不带光源(应同时配备一部分带光源的)的手持放大镜系列 2 \times , 3 \times , 4 \times , 5 \times , 6 \times , 7 \times , 8 \times

(4) 可变焦距的立式放大镜

- (5) 固定焦距的立式放大镜
- (6) 镇纸式放大镜
- (7) 眼镜式放大镜 +6.00D, +8.00D, +10.00D, +12.00D, +14.00D, +16.00D
+18.00D
- (8) 手持式电子助视器和闭路电视助视器 (CCTV)
- (9) 各种颜色的滤光片

第二节 低视力状态评估

(一) 低视力病史采集

低视力康复涉及到的内容较广，因此低视力患者的病史采集内容除了关于疾病诊断和治疗的常规问题外，还包含以下多方面的内容：

1. 低视力病史采集的一般过程

从患者进入诊室开始就需要观察其行动情况，通过观察患者的外表、举止、头位、眼位、眼球震颤、动作的灵活性、肢体震颤等可以得到关于患者视觉损害情况的粗略印象。

病史采集主要通过和患者交谈的形式进行。在与患者交谈时，要让患者坐得舒适，医生也应该保持良好的坐姿，其位置应处于与患者能容易保持眼神交流的地方。

2. 低视力病史采集主要内容

(1) 主诉：主诉是反映患者视觉障碍的重要途径，掌握患者各个阶段的主诉非常重要，所以在病史采集的开始阶段，在病史采集的结束阶段，在初诊的结束阶段，在随后的每次复诊，都需要注意患者的主诉及其内容变化。

(2) 了解患者一般资料：包括姓名、性别、年龄、职业、文化程度、通讯地址和电话等；对儿童低视力者还要记录家长姓名。一般资料的采集有利于低视力医生更全面的了解患者的生活与工作状态，也有利于后续随访的开展。

(3) 眼病史：在进行低视力检查前，应该已经完成完整的眼部医学检查，并且已经进行过可能的药物或手术治疗。在记录低视力病史时，还是要记录其完整的眼病医疗史。下面的一些问题对于所有的低视力患者（不管其特定病种）

都应该在病史采集中加以关注：

- ① 何时发病？何时开始注意到视力降低？
- ② 进行过何种治疗？包括药物的和手术的。
- ③ 哪只眼是较好眼？
- ④ 周边视觉怎么样？有没有做过视野检查？什么时候做的？结果如何？

基于眼病的特性及其对视觉系统的影响，特定的眼病有其特定的一些问题。比如，白化病患者应该特别询问他对亮光的敏感性和眩光情况（室内和室外）；而对于青光眼和视网膜色素变性患者则要注意其在暗光条件下的困难情况。

（4）视功能情况：目的是了解患者当前的视功能水平，帮助决定进一步检查的方向及可能的问题所在，包括

——视力问题

——视野问题（中心视野，周边视野）

——双眼视问题：许多低视力患者只用单眼事物，其原因是两个眼睛有明显的功能差别，但有一些患者愿意同时用双眼，不在意其功能差异。

——光照-对比度问题：由光的数量（太强或太弱）引起的问题；由光的质量（不同光源的光谱成分）引起的问题；患者对比敏感度低下的问题。

——心理问题：这可能是最难以评估的问题之一，但它也可能是最重要的问题之一。患者对视觉丧失的适应存在各种不同的心理状态。

下面是常用的一些询问：

① 视觉困难从什么时候开始？患者往往会回答首次戴眼镜的时间。其实我们需要知道的是不能用常规眼镜矫正的视力下降的开始时间。

② 是从什么时候开始不能阅读的？这个问题很重要，特别对于那些主诉不能阅读的患者。如果患者已经不能阅读长达几年，一般会忘了很多字，甚至需要重新学习阅读的方法。在验配助视器时，医生要对患者的情况了解清楚，以免把患者不能阅读误以为是患者不能使用正在试用的助视器。

③ 患者能否分辨颜色？一般来讲，获得性色觉异常患者的视觉活动比色觉好的患者要差。

④ 视觉是否有波动？视觉有波动的患者需要另外的复诊和随访以监视患

者的视觉情况以及对助视器作必要的调整。

⑤ 患者目前有没有使用助视器，效果怎么样？同时医生应观察患者如何使用已有的助视器，常常可以发现一些患者有合适的助视器却没能正确使用。

（5）照明和对比度的影响：在病史采集时需要了解患者所用光源类型及其安放位置，以便为患者提出合理的建议。不同疾病导致的低视力对光照有不同的需求，下面是通常需要询问的有关照明和对比度的问题：

- ① 喜欢的光源类型（如白灯、荧光灯、卤素灯或其他）；
- ② 喜欢的光照强度（亮、平均、暗；分室内和室外两种情况下）；
- ③ 喜欢的光照位置；
- ④ 在室外眩光会形成干扰吗？使用太阳眼镜吗？合适吗？

（6）行动问题：可以询问如下的一些问题：

- ① 单独走在熟悉的环境中有没有什么问题？在陌生环境中呢？
- ② 在行动中特别是在过马路时需要协助吗？能看到交通灯或交通标志或正在过来的汽车吗？
- ③ 上下楼梯有没有问题？
- ④ 有没有需要或使用特别的设备（如手杖等）？
- ⑤ 有没有进行过行动训练？

（7）患者的目标和期望：医生应充分了解患者的愿望，患者到低视力门诊希望能够达到什么样的结果，患者的期望是否合理和可以实现的。如果患者有不合理的期望，即患者的期望超过了医生力所能及的范围，那么必须向患者讲清楚低视力康复的局限性，以免日后发生不必要的误会，或者会使得患者因失望而更加沮丧。

第三节 低视力检查

一、视力检查

视力检查是低视力临床检查的重要部分，其意义在于：鉴别视力损伤与主诉的关系，并能监视病情的稳定性；为低视力患者选择合适放大倍率的低视力

助视器提供必要的信息；评价偏心注视的位置和调整状态，患者的康复能动性，扫视等眼球运动能力（视野缺损的患者），指导患者体验成功的机会。

（一）远视力表和远视力检查

低视力的远视力检查可以使用以下视力表：Bailey-Lovie 视力表，ETDRS 视力表，Feinbloom 数字视力表和我国自行设计的低视力表。

低视力视力检查需要注意的一个原则是，要尽量使视力检查不要挫伤患者的自信心。检查前先根据患者的病史和视觉行为的情况估计其视力大概在什么水平，然后再选择视标大小。检查时患者辨认的首个视标应尽量落在他能看到范围，同时要给予患者充分的时间辨认视标。如果对患者无法看到视力表的最大视标，可以把视力表移近进行检查，所得视力值进行相应换算。如果患者在近距离处的表现比预期的好，那么可以把视力表逐渐移回到常规距离进行检查。

1. 检查距离

检查距离的变化顺序可以参照视标大小变化的顺序。按照上面的顺序，检查距离改变一步，视力的结果将有一行的变化。

2. 检查的复杂性

低视力患者经常会找不到视标，在这种情况下检查者需要指着所要注视的字母协助患者寻找视标。

3. 偏心注视

有黄斑病变的患者有时可能通过偏心注视能够达到更好的视力。检测这种情况的常用而简单的方法是：让患者注意所要检查的视标，而与此同时，嘱患者依次注视放置在视标的上、下、左、右的目标（如检查者的手），在倾斜方向的位置也可以应用。指导患者观察当眼睛注视上述这些方向时，是否有哪个方向可以使得所注意的视标变得更加容易辨认。

4. 望远镜辅助下的视力检查（助视器视力）

望远镜辅助下的视力检查目的是评估患者在使用助视器后视力提升的水平以及助视器的有效性。

（二）近视力表和近视力检查

这类视力表包括 Feinbloom 段落文字视力表和我国的两对比度汉字近视力表等。衡量近视力检查所用字体的大小有几个可选的方法。在国内主要是用字体的字号来表示，如一般书刊、杂志的字体为小 5 号字。

近视力检查表可以印在单一的卡上或印在一系列卡上。对于低视力患者，最好有较大范围大小不同的视标。记录近视力时通常需要记录所能看到的最小字体及相应的检查距离。

1. 阅读力检查

当检查时，患者应该聚焦在检查表上，这意味着任何用于阅读的附加镜片或调节强度应该与检查距离相匹配。如果患者已经有阅读眼镜，可以使用他们的眼镜（可能需要附加某些镜片）；或者在试镜架放置适当的光学矫正镜片以检查近用视觉。检查距离要一直位于焦平面上，而且要提供合适的光照。

当患者阅读较大字体时，要记录其阅读效率，特别要注意随着阅读字体变小、接近患者分辨力时，阅读效率开始下降的时候，要鼓励患者努力去达到他们分辨力的极限。要记录所能阅读的最小字体及其阅读距离，另外还要记录患者能够以最好效率顺利阅读的最小字体。

2. 控制检查条件

通常低视力患者需要非常近的注视距离，而且许多患者坚持把检查表放到离脸很近的地方。必须注意确保视力表在焦距范围内。一个常用的办法是把检查表首先放在离患者眼睛非常近的地方，然后在患者的配合下，把检查表往外移，直到位于最清楚的位置。在整个检查过程都要监视注视距离。

通常近视力检查表的照明由装在可调支架上的白炽灯提供。要注意避免灯泡或灯罩的内侧面直射患者的眼睛。有时灯泡需要离检查表很近以获得较高亮度的照明。要注意避免镜面反射。要调节照度水平以满足各个不同患者的需要。

对于双眼视力不等的患者，低视力康复中可以允许他们阅读时遮盖视力较差的眼，用合适的助视器提高较好眼的阅读能力。

二、屈光检查

低视力患者的验光应该使用测试镜片，通过手持或者放在试镜架或试镜夹

上进行。选择用测试镜片给低视力患者验光的原因有以下几个方面：

①许多低视力患者在进行重要的视觉行为时会采用偏心注视，验光者需要观察到这种类型的行为。

②低视力患者会有异常的搜寻行为、异常的头部运动或头位，验光者需要观察到。

③对光特别敏感的患者可能会眯着眼睛，验光者也应观察到。

④对于许多低视力患者，验光时需要比较大的幅度去改变镜片的度数，使用测试镜片比较容易做到这一点。

（一） 检查用设备

1. 试镜片

通常倾向于使用全直径（full-diameter）的试镜片，对于多数的验光过程，先可以手持镜片进行，对屈光不正有个满意的估计后，把适当的镜片放置在试镜架或试镜夹上，然后再手持低度数镜片进行更精细的验光。

2. 试镜架

试镜架应该牢固、可调并且在每个眼前可以放置几个镜片，还应该可以放置一些望远镜式或复合镜片测试系统，

3. 试镜夹

因为低视力患者老视和高度屈光不正的发生率比较高，大部分的低视力患者通常都戴眼镜。试镜夹是通过弹簧夹放置在患者已有的眼镜上的，典型的试镜夹有两到三个狭槽供放置镜片。通过试镜夹可以对低视力患者进行最方便和最精确的验光。

（二） 临床检查过程

1. 客观音光

在这种情况下如果引入一个适当度数的负透镜，则检影可以回复到正常的工作距离进行。如果缩短检影距离后，检影图像还是暗、难以看到或难以解释，那么患者存在的可能是高度远视。如果确是高度远视，那么引入一个+10D 的透镜可以使得反光更亮、更容易检查。如果缩短检查距离或加上+10D 的透镜都不

能得到更加确切的反光，那么需要用到更加非标准的方法，比如把检影距离所得更短，移动到一个非常靠近的距离进行检影，或者从一个实质上是离轴的位置观察反光，可能只有这样才能观察到有意义的反光。当检影距离很短时需要作适当的屈光补偿，但在这里进行的屈光补偿面可能会有误差，因为当工作距离很近时准确地测量工作距离是有困难的。离轴观察也可能产生一些误差，特别是在确定散光时。

2. 角膜曲率计

特别是当散光比较严重时。对于小瞳孔及屈光间质混浊者，采用角膜曲率计进行客观检查来确定散光度数是有效的手段。

3. 主觉验光

进行主觉验光时，开始时应以比较大的幅度去改变屈光度，然后再减少这个幅度，直到患者难以做出判别为止。这个过程使得验光者可以根据患者的个体耐受情况调节验光的精确性。主觉验光从对患者屈光不正度数的最接近的估计开始。这个估计可能来自于视网膜检影或者患者以前的配镜处方。若低视力患者因屈光介质混浊、瞳孔变形等原因导致电脑验光仪或视网膜检影无法获得屈光不正度数时，可在患者眼前放置 $\pm 6.00D$ 的球镜片作为原始光度，观察是否引起视力的变化。若能改善视力，则采用试镜架插片验光法在 $+6.00D$ 或 $-6.00D$ 的基础上增减。低视力患者对于 ± 0.25 的改变可能不敏感，因此插片时可增大球面镜光度，如采用 ± 1.00 甚至 ± 2.00 来确定患者的球镜度数。再配合使用裂隙片，确定其散光度数。

4. 散光检查

对于辨别力较差的患者用 $\pm 0.75D$ 或 $\pm 1.00D$ 度数更好。给低视力患者验光至少需要一个较高度数（ ± 0.75 或 $\pm 1.00D$ ）的交叉柱镜以应用于对模糊辨别力较差的患者。

如果不能预测患者屈光矫正前散光的大概轴向和幅度，那么开始时最好把交叉柱镜的柄沿着平行或垂直于 45° 子午线的方向摆放，以便交叉柱镜的主要屈光子午线位于 90° 或 180° 的方向。验光者在询问患者哪个方向更清楚时，实际上是确定负柱镜轴是在 180° 清楚还是在 90° 清楚。如果患者分辨不出，

那么可能是患者的散光轴位于 45° 或 135° ，或者没有散光存在，或者交叉柱镜的度数太小以至患者分辨不出。

三、对比敏感度和眩光检查

当低视力患者的表现不能达到期望值的时候，要常规进行对比敏感度检查。比如，当一个患者报告说他/她在下雨天或雾天看物体很困难，而在一次次的随访检查中发现患者的视力仍然保持一致，应该考虑可能是对比敏感度丧失所致。当患者报告他/她用现有的放大镜不能阅读报纸时，也可能是对比敏感度丧失的问题。

对比度可以通过视标和背景的亮度之差和两者亮度之和的比值来计算，即指 $(L_{MAX} - L_{MIN}) / (L_{MAX} + L_{MIN})$ ， L_{MAX} 和 L_{MIN} 分别代表最大亮度和最小亮度。低视力患者的检查常包括对比敏感度功能（CSF）检查，特别是有踩空步、绊脚等其他类似运动性症状出现的时候显得尤为重要。

四、视野检查

自动视野计利用复杂的算法绘制出视网膜各部分的视功能情况。自动视野计具有许多不同的检查模式，我们可以根据不同疾病的患者（如 AMD、青光眼和中风等）或不同的视网膜检查区域（如黄斑区、中心视野区）等选择不同的检查模式。

手持阿姆斯勒方格表置于眼前 30cm 处，纸上靶网格边缘到中心代表中央 20° 视野范围。患者注视中心方格，会发现有的区域或网格线呈波浪型或消失，这与 AMD 侵袭区域符合。患者可以通过它监测中心视野改变，能够尽早寻求帮助。

五、色觉检查

有好几种色觉检查方法可供选择，其中最常用的是色盘检查法，如假同色盘检查法和颜色排列检查，如 Farnsworth D-15 检查法。色盘检查法在识别是否存在色觉缺陷和诊断先天性色觉缺陷方面很有价值，尤其对于红绿色觉障碍

敏感性较高。Farnsworth D-15 检查等是更复杂的检查方法，主要用于帮助诊断先天性和获得性色觉异常。

第四节 低视力助视器的验配

一、远距离光学助视器的验配（望远镜助视器）

1. 进行远视力和主客观屈光检查，详细记录验光处方和矫正视力。

2. 确定患者双眼中较好眼的残余远视力，根据残余远视力选择能够看清 0.3 视标（具体数值可以根据病人的需求有所变化）的远用望远镜助视器的放大倍率 M 。计算公式：助视器放大倍率 $M=0.3/\text{残余小数远视力}$ 。假设某位病人用标准对数视力表测得的最佳远矫正视力为 0.2，假设要把病人的远视力康复到 0.3，则 $M=0.3/V_d=0.3/0.2=1.5X$ ，需要放大率为 1.5 倍的望远镜，在实际工作中可以选用放大率为 2 倍左右的望远镜给病人试戴，根据病人试戴效果再进行适当的调整。

通常残余远视力 >0.1 选择试戴双目望远镜助视器，残余视力 ≤ 0.1 选择试戴单目望远镜助视器。

3. 若低视力伴有屈光不正，可试用下列方案进行试戴矫正

将物镜帽套在倍率合适的远用望远镜助视器的物镜前方，并进行适当的物镜前试片调整，取得最佳助视器视力。

4 若患者试戴双目望远镜，必须辅助患者调节光心距手轮，使双眼能同时注视远距离检测视标。

5. 因患者常注重视野效果，所以应适当选择较低倍率来保证视野范围。嘱患者体会采用不同倍率的助视器所获得的视力和视野变化，根据患者的愿望选择合适的望远镜助视器倍率规格

6. 签发订单，定制望远镜助视器、目镜后眼镜或物镜帽

7. 指导使用助视器，并随访复查

二、近距离光学助视器的验配

（一）近用助视眼镜

1. 进行近视力和主客观屈光检查，详细记录验光处方和矫正视力。
2. 确定患者双眼中较好眼的残余近视力，阅读一般书刊需要达到的近视力约为 0.5，如果患者有阅读需求，阅读所需要的放大率 $M=0.5/\text{近视力}$ ，再根据协定放大率公式 $M=F/4$ ，求出 $F=4M$ 得到近用助视眼镜的屈光度值。例如：用标准对数近视力表测得病人的近视力 V_N 为 0.25，阅读一般书刊需要达到的近视力约为 0.5，则 $M=0.5/V_N=0.5/0.25=2\times$ ， $F=4M=4\times 2=8.00$ （D），可以选用+8.00D 助视眼镜给病人试戴，同时可调整助视眼镜的屈光度使病人在最舒适的状态下阅读 0.5 的视标。

注视距离=1/正透镜总焦度

3. 采用试镜架置入上述近用助视眼镜的总焦度、近用光心距和集合补偿透镜，为患者配戴后测试单眼和双眼助视器近视力，记录检查结果
4. 患眼远用屈光处方中的柱镜若 $<2.00\text{D}$ 则在看近时可以考虑采用等效球镜代替，但远用柱镜若 $\geq 2.00\text{D}$ 则必须在试镜架适量加上柱镜
5. 若有一只眼睛视力极差，仅有光感，则常干扰较好眼的近视力，在近用是可尝试遮盖视力较差的眼，单眼遮盖的情况下仍然需要考虑对近光心距的调整。
6. 选择总焦度较低的近用助视眼镜为患者试戴，嘱咐患者体会采用不同总焦度的近用助视眼镜的视力和注视距离的变化，根据患者的愿望选择合适的近用助视眼镜的规格
7. 签发订单，订单应注明近用助视眼镜的度数、近用瞳距和补偿棱镜度数
8. 指导使用助视器，并随访复查

（二）近用望远助视器

1. 进行主客观屈光检查和近视力测试，详细记录验光处方和矫正视力。
2. 确定患者双眼中较好眼的残余近视力，根据残余近视力选择能够看清 0.4 视标的近用望远镜助视器的倍率和外置阅读帽的焦度规格。方法参见表 3

残余低视力									
	0.05	0.06	0.08	0.1	0.12	0.16	0.2	0.25	0.3
倍率 (X)	3.0	3.0	3	3	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0
外置阅读帽 (D)	6.00	4.00	2.50	1.50	1.00	0.50	0	0	0
助视距离 (cm)	11	14	18	22	25	27	33	33	33

表 3

3. 残余近视力 >0.1 ，为患者试戴适当倍率的近用望远镜助视器，指导患者在 33cm 的注视距离观察近视力表。若残余近视力 ≤ 0.1 ，同意选择 3.0× 的近用望远镜助视器，套接适当焦度规格的外置阅读帽，并指导患者在阅读帽总量焦距的助视距离观察近视力表。

4. 若患者具备双眼视力。根据患者的远用瞳距适当调节光心距手轮，然后微调近用望远镜镜筒的内收角，帮助患者在望远镜注视距离融像。

5. 测试患者单眼和双眼助视器近视力，检查时注意控制选定的注视距离，记录检查结果。

6. 若有一只眼睛视力极差，仅有光感，因常干扰较好眼的近视力，可尝试拆除患侧望远镜镜筒，在单眼注视的情况下仍然需要调整镜筒的内收角。

7. 签发订单，订单应注明近用望远镜的倍率、外置阅读帽焦度和其他要求。

8. 指导使用助视器，并随访复查。

（三）立式放大镜

1. 进行主客观屈光检查和近视力测试，详细记录验光处方和矫正视力。

2. 确定患者双眼中较好眼的残余远视力，根据残余远视力计算能够看清 0.4 视标的大致近用助视器正透镜总焦度。公式：正透镜总焦度 $=1.35/\text{患眼的残余低视力}$ 。

3. 残余近视力 >0.1 ，为患者试用 3.00D 正透镜联合+16.00D（4.0×）的立式放大镜，残余视力 <0.1 ，选择试用 3.00D 正透镜联合+24.00D（6.0×）的立式放大镜。根据近用助视器正透镜和立式放大镜焦度计算适宜的注视距离。若患者对矫正视力 不满意，可进一步选择试用+32.00D（8.0×）的立式放大镜

4. 嘱患者配戴+3.00D 眼镜，在预计的注视距离，通过选定的立式放大镜观

察近视力表视标，适当调整注视焦距，测试患者助视器近视力，记录检查结果。

5. 若患眼有 $\geq -3.00D$ 的近视，可考虑不用阅读眼镜，患眼若有 $\geq -8.00D$ 的近视，则需要采用适度的近视阅读眼镜，由于调节能力的不同，近用焦距的个体差异很大，可在选定的注视距离用验光试镜架增减近用焦距。

6. 患眼远用屈光处方中的柱镜若 $< 2.00D$ ，则在看近的时候可以忽略，但远用柱镜度数若 $\geq 2.00D$ 则必须在正透镜眼镜的处方上适当加上柱镜。

7. 签发订单，为患者定制选定规格的立式放大镜和正透镜眼镜。

8. 指导使用助视器，并随访复查。

（四）手持放大镜

1. 指导使用助视器，并随访复查。

2. 根据患者双眼中视力较好眼的残余视力选择手持放大镜的标准放大倍率。方法参见表4

残余低视力									
	0.05	0.06	0.08	0.1	0.12	0.16	0.2	0.25	0.3
放大镜焦距 (D)	32.00	24.00	20.00	16.00	12.00	10.00	8.00	6.00	5.00
放大镜标准倍率 (×)	8.0	6.0	5.0	4.0	3.0	2.5	2.0	1.5	1.25

表4

3. 屈光不正者应戴上远用矫正眼镜。

4. 先把手持放大镜放在阅读物或近用视力表上，然后慢慢离开读物，指导影像相对最大同时周边影像变形最轻为止。手持放大镜与患眼之间的距离则由患者自行调整到最舒适的位置。

5. 若选定的手持放大镜的效果不理想，可以选择相近倍率的手持放大镜，指导合适为止。测试患者双眼助视器近视力，记录检查结果。

6. 签发订单，订单应注明放大镜的倍率、直径，是否带照明装置。

7. 指导使用助视器，并随访复查。

三、用于视野缺损的助视器验配

（一）望远镜倒置

1. 验配前确认患者为中心视力较好的周边视野缩小患者，或者双眼颞侧偏盲的患者。
2. 进行屈光矫正，确认矫正视力在 0.5 以上。
3. 若使用双目远用望远镜，将集合轮手轮旋松，镜筒旋转 180° ，再旋紧手轮，将望远镜改装为目镜向前的形式。若患者只有单眼视力，则将远用望远镜的单侧镜筒直接倒置使用即可。
4. 选择 3~5 米远的方形窗户作为视野目标，让患者助视窗户，适当向前移动，直至窗户的周边和四角超出患者的视野范围，然后嘱患者用倒置望远镜观察窗户，将窗户整体纳入患者的视野范围。
5. 初用望远镜倒置时，因为目标移远失真，使患者产生深度错觉，训练患者总结适应深度觉规律。如果患者具有较好的中心视力，在短时间内就可以适应。
6. 签发订单。
7. 指导使用助视器，并随访复查。

（二）平面反射镜

1. 首先为患者做屈光检查，验配远用矫正眼镜，若患者无屈光不正也必须制作合适的平光眼镜。
2. 为患者试戴反射平面镜眼镜，在镜圈内缘安放带有卡簧的平面镜，右同侧偏盲，平面镜位于右镜圈内，左同侧偏盲，平面镜位于左镜圈内。
3. 嘱患者双眼向偏盲相反方向注视，调整平面镜角度，并适当调整眼镜的鼻托，使患者向左注视时平面镜在遮盖患眼部分鼻侧视野的同时能够看到颞侧视野目标。让患者参与调整平面镜的角度。
4. 在反射影像视野出现后，为了避免双眼视混淆，训练患者在向健侧注视时，另一眼适当闭上。
5. 签发订单。
6. 指导使用助视器，并随访复查。

四、非光学助视器的验配

（一）手持式电子助视器

1. 进行远近视力和主客观屈光检查，详细记录验光处方和矫正视力。
2. 进行远距离屈光矫正。
3. 指导患者将电子助视器对准阅读目标，并调整像的大小。
4. 签发订单。
5. 指导使用助视器，并随访复查。

（二）滤光镜

1. 嘱患者配戴远用助视器注视低视力远用视力表。
2. 用眩光光源照射患眼。
3. 在目镜后试镜架使用深度不同的黄色滤光片,检查患眼视力是否有改善。
4. 选择合适深度的滤光镜作为助视器的附加。

第五节 助视器使用训练

助视器使用训练是低视力康复工作中的重要环节中。在实际工作中，大部分低视力患者没有助视器的使用经验，也缺乏助视器使用技能的训练。医生可根据低视力患者的视障情况和视觉需求有针对性地进行远用助视器和近用助视器的训练。

一、远用助视器的训练

（一）基本原则

训练要遵循先简单后复杂，训练的目标应该是先静止后运动的原则；低视力患者可能需要放大倍率较大的助视器，但在开始训练时应先用低倍率的助视器注视大一些的目标，训练过程由易到难；在训练初期，时间要短一些，以防止患者产生视力或身体疲劳，影响训练效果。

（二）训练方法

1. 目标定位训练

指导者先以患者为目标，两者之间距离为2~3m，调节焦距，直到看清楚患者为止。然后两者互换位置，指导者在离患者2~3m处，让患者通过望远镜找到并看清指导者。有时这种训练要重复几次，患者才能掌握这种简单的定位训练。

在训练时，低视力者往往难以分辨望远镜的物镜端和目镜端，可以在某一侧做明显标记，方便患者识别和使用。

2. 注视训练

训练时可以在患者正前方 2~3 米远处放置一目标，先让患者使用未经调焦的望远镜找到图片，在目标不清的情况下，指导者讲解调焦的方法并做出示范，并要求患者自行练习调焦动作，熟练之后可对准目标进行调焦，直到看清目标为止。

3. 跟踪训练

跟踪训练主要锻炼低视力患者跟踪静态目标的能力。指导者可以在墙面或黑板上画一条连续的直线，线条两段用数字标识，让患者练习用眼从线的开始看起，沿着线看下去，直到线的末端。先不戴望远镜做此训练，然后戴望远镜再做上述训练。

4. 追踪训练

追踪训练主要锻炼低视力患者追踪动态目标的能力。指导者可以手持物体做各种运动，让低视力患者进行追踪，也可以到室外，让低视力患者练习追踪运动的物体，比如滚动的球或行进中的汽车。

5. 搜寻训练

搜寻训练主要是让低视力患者在助视器的辅助下有顺序地扫描目标区域，以便搜寻出所需目标。在练习中，可以先进行水平往返搜寻，再进行垂直方向的搜寻。其训练目的是为了低视力患者能从实际生活环境中找出自己要找的人或事物。

二、近用助视器的训练

（一）训练前的准备工作

1. 了解患者的眼部和全身状况；
2. 了解患者的教育背景、生活状态、工作性质和阅读需求的大小；
3. 指导者与患者、患者家属要进行良好的沟通和交流，建立信任；

（二）训练方法

1. 注视训练

近距离的注视训练对于低视力患者提高阅读能力尤为重要，特别是对于学龄期的低视力儿童。患者如果没有中心视力，则必须避开盲点，指导者要引导患者使用优先视网膜注视点进行阅读或工作。

2. 定位训练

在阅读时，很多低视力患者在寻找每一页每一行的开端、文章的题目或图表时存在困难，这时就必须使用定位技术。指导者可以在纸上写几行字，来做定位练习，或在桌子上摆一些小物体，让患者做定位练习。同时，也可以指导患者在阅读物中的句首处做适当的标记，辅助定位。

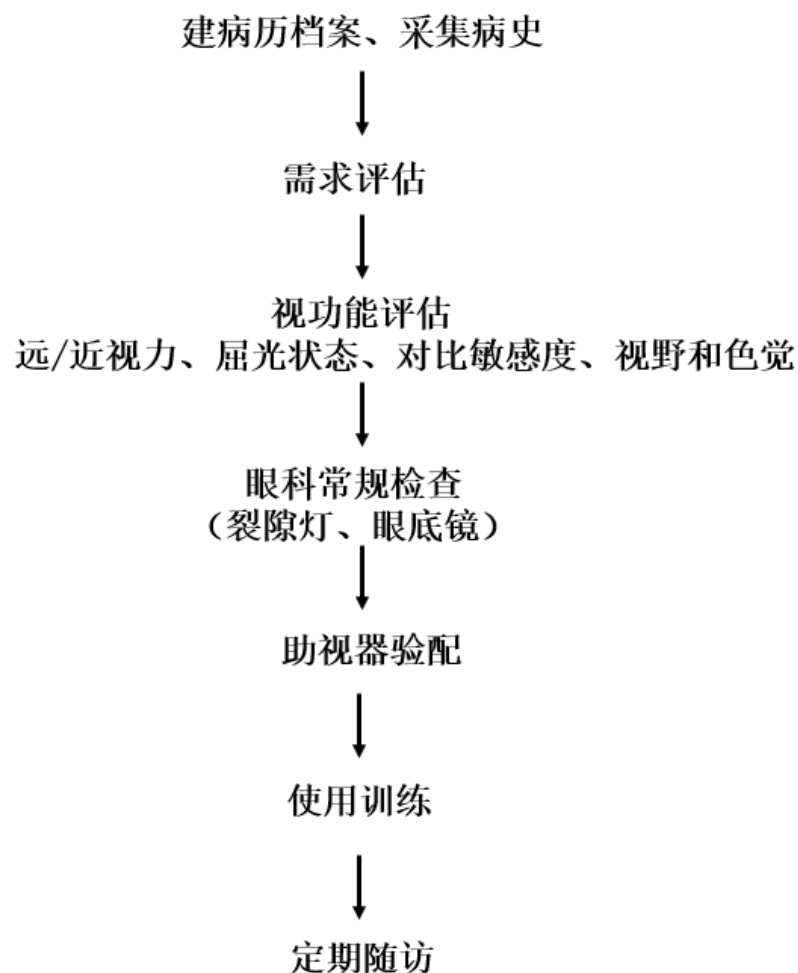
3. 扫描训练

扫描训练主要让患者能够在一定的速度下，对近距离的物体或文字进行快速识别。在训练中，患者可以保持眼睛不动，让书本沿着一定方向运动，使字“进入”患者的注视区；也可以保持书不动，用眼睛进行扫描。

4. 追踪训练

许多视觉任务都需有良好的追踪技术，比如书写时眼睛要追踪笔尖。训练时，指导者可以手拿一小目标做各方向的运动，让患者进行追踪；也可以让患者自己手持目标，做上述追踪练习，观察患者的眼-手协调动作。

低视力康复流程



本标准参考文献：

- 1、杨智宽《临床视光学》
- 2、亢晓丽《低视力助视技术》
- 3、徐亮《低视光学》第二版
- 4、周翔天《低视光学》第三版
- 5、王思慧、谢培英《低视光学》
- 6、孙宝忱《低视力患者生存治疗与康复》

陈 兆

第七章 角膜接触镜的验配

本部分规定了软性角膜接触镜（SCL）、硬性透气性角膜接触镜（RGPCL）、角膜塑形镜的验配流程和标准。

本部分适用于 SCL、RGPCL 和角膜塑形镜的验配。

定义

1. 氧通透性（透氧系数）：也称 DK 值，是材料的弥散系数 D 与溶解系数 k 的乘积，是描述镜片材料对氧通透的物理指标。 D 为弥散系数，是气体分子在物质中移动的速度。 k 为溶解系数，溶解系数表示在特定的压力下，单位体积物质中能溶解的气体量。氧通透性反映的是材料的物理特性，与镜片的外形或厚度无关。

2. 氧传导性（透氧率）：氧通过一定厚度特定镜片的实际速度称为氧的传导性。若以 L 或 t 表示镜片的厚度，来计算一定厚度的镜片单位时间内容许氧气透过的能力，则透氧率为 DK/L 或 Dk/t 。镜片厚度的单位是毫米。

3. 透光率：特定波长的光线透过规定厚度的材料的百分率，表示该材料的透明性。

4. 折射率：光在真空中的传播速度与光通过该材料的速度的比率。

5. 湿润性：材料容许水分覆盖在其表面的能力，接触镜的湿润性可以用湿润角来进行衡量。对于接触镜来说，湿润角越小越好。

6. 抗张强度：抗张强度材料被牵拉断裂之前它所能承受的最大拉力值；通常用其评估镜片使用的耐久性。

7. 弹性模量：材料在承受压力时保持形态不变的能力。

9. 离子性：接触镜的材料可带有电荷或为电中性，这一性质成为离子性。离子性影响了溶液的相容性和沉淀物的形成。

10. 吸水性：接触镜材料吸收水分和膨胀的能力，该特性取决于亲水功能基团和疏水功能基团的比率、这些基团的性质和交叉连接的量。

10. 含水量：软性材料充分水合后镜片中水的重量和镜片总重量的百分比。30%–50%为低含水量，51%–80%为高含水量。

11. 中心厚度：SCL 几何中心厚度的计量参数，单位为 mm。 $<0.06\text{mm}$ 为超薄型， $0.06\sim0.10\text{mm}$ 为薄型， $0.10\sim0.15\text{mm}$ 为标准型， $>0.15\text{mm}$ 为厚型（目前已很少应用）。

12. FDA 软镜材料分类：

I 类，低含水量（ $<50\%$ ），非离子性

II 类，高含水量（ $>50\%$ ），非离子性

III 类，低含水量（ $<50\%$ ），离子性

IV 类，高含水量（ $>50\%$ ），离子性

13. 干眼诊断标准：（1）有干燥感、异物感、烧灼感、不适感、视力波动等主观症状之一和 $\text{BUT} \leq 5\text{S}$ 或 Schirmer I 试验（无表面麻醉） $\leq 5\text{mm}/5\text{min}$ 可诊断干眼；（2）有干燥感、异物感、烧灼感、不适感、视力波动等主观症状之一和 $5\text{S} < \text{BUT} \leq 10\text{S}$ 或 $5\text{mm}/5\text{min} < \text{Schirmer I}$ 试验（无表面麻醉） $\leq 10\text{mm}/5\text{min}$ ，同时有角结膜荧光素染色阳性可诊断干眼。

第一节 软性角膜接触镜

软性角膜接触镜（SCL）：包括普通水凝胶镜片和硅水凝胶镜片。

水凝胶镜片：基本材料分为 PHEMA、HEMA（聚甲基丙烯酸羟乙酯）和非 HEMA 材料。能在一定的压力、温度和 PH 下饱和一定的水分，表现为柔软、亲水和透氧的特性。

硅水凝胶镜片：是将氟化硅氧烷加入水凝胶材料中，制造出了高透氧的硅水凝胶的镜片材料。

一、SCL 适应证和禁忌症

1. 选择合适的配戴者

- ① 最佳年龄为 16~40 岁，因需求不同也可以放宽至任何年龄；
- ② 屈光不正的矫正，包括近视、远视、规则散光屈光参差患者；
- ③ 规则散光 $\leq 1.00\text{D}$ 或球柱镜之比大于 3，可选用普通球面设计 SCL， $\geq 1.25\text{D}$ 散光可选择 toric SCL 以有效矫正散光；

- ④ 泪膜检查，最佳为 BUT 大于 10 秒，Schirmer 实验或酚红棉线试验 > 10mm。根据干眼诊断标准，排除干眼的患者，也可根据情况验配；
- ⑤ 无角膜、结膜炎等其他活动性眼病，全身健康状况良好；
- ⑥ 眼睑位置正常，瞬目次数正常，瞬目完全；
- ⑦ 儿童、青少年屈光参差患者，先天性或外伤性白内障术后无晶体眼；
- ⑧ 无虹膜症，白化病等患者遮光使用；
- ⑨ 眼表疾患的治疗性应用和美容整形。

2. 不合适的配戴者

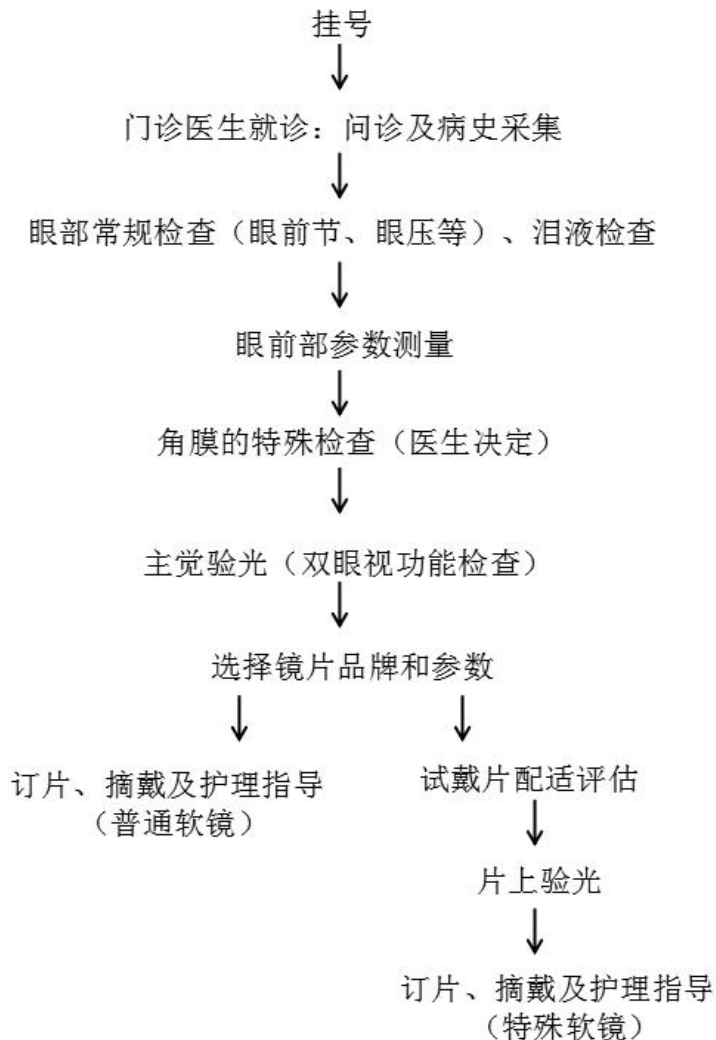
- ① 妊娠和绝经期女性；
- ② 糖尿病患者、胶原系统疾病、关节病等影响到泪液质量的全身性疾病；
- ③ 甲状腺突眼患者；
- ④ 精神病患者、或曾配戴 SCL 失败者；
- ⑤ 长期处于多风沙、高污染以及化学制品环境；
- ⑥ 个人卫生习惯差，依从性差者；
- ⑦ 急性角结膜炎等活动性眼病；
- ⑧ 泪囊炎、重度干眼症患者等。

二、SCL 验配流程

- ① 问诊及病史采集：包括患者的一般资料、配戴目的、既往戴镜史、既往护理液使用史、用药史、过敏史等；
- ② 眼部常规检查（裂隙灯眼前部检查、角膜染色、眼压、眼底检查、眼睑张力以及瞬目类型的评估等）；
- ③ 泪液检查，包含泪膜破裂时间、泪液分泌试验等；
- ④ 眼前部参数测量，包含角膜曲率、角膜直径、瞳孔直径等（瞳孔直径可选做）；
- ⑤ 角膜的特殊检查，包含角膜厚度、角膜知觉、角膜地形图、角膜内皮细胞检查等（此项可选做）；
- ⑥ 视力和屈光状态的检查；
- ⑦ 选择合适的镜片类型和配戴方式；

- ⑧ 试戴片试戴和片上验光（根据镜片需要选择是否做）；
- ⑨ 订片、摘戴和护理指导。

验配流程图



三、配戴评估

配适评估：中心定位和覆盖度、移动度、戴镜验光、主观感觉

① 中心定位和角膜覆盖度：良好的中心定位指在注视正前方时，镜片中心与瞳孔中心重合，周边均匀延出，向左右及上下方注视时，镜片应覆盖整个角膜。可以用笛卡尔坐标描述定位，即以瞳孔的几何中心为基准，右方为正，左侧为负，上方为正，下方为负。

② 移动度：用拇指在下眼睑中央部向下牵引，嘱配戴者自然向前平视，缓慢瞬目。可以看到在睁眼瞬间，镜片受到上睑的牵引向上移动，而后恢复原位。一般移动度 0.2-0.5mm，根据加工工艺不同，略有差异。

③ 戴镜验光：如追加的验光度数为零或稍负，属于配适配适良好或稍紧；如果追加的验光度数偏负较多，说明有正泪液镜存在，属于配适过紧，应进行重新评估；说明如果验光度数较正，说明存在负泪镜，属于配适过松，应进行重新评价。

④ 主观感觉：主观感觉确定了配戴者的接受性，主观感觉评价主要包括两方面：戴镜视力和戴镜舒适度。一般，初次配戴时，匹配或稍紧者比稍松的舒适，但几分钟或几小时后，配适稍紧者开始出现不舒适，而配适稍松者在这个配戴时间内舒适度都较好。

四、镜片处方

镜片的处方参数标准书写格式：

眼别：品牌型号 基弧/度数/直径

五、配戴指导

① 告知患者 SCL 配戴的一般要求，应包含手和器具清洁，镜片的护理和清洗，不能使用自来水，要用专用护理液等。

② 指导患者学习并掌握镜片反正面的辨认、取戴、清洗和保存方法。

③ 告知患者每天的连续配戴时长

④ 告知患者复查的时间及必要性。

六、随访检查

① 一般戴镜后 1 周、1 个月、3 个月，然后每 2~3 个月定期复查一次，并且在规定期限内及时更换镜片。

② 裸眼及矫正视力

③ 角、结膜健康状况

- ④ 镜片清洁度，有无污损、缺损、沉淀，镜片配适状态的检查。
- ⑤ 确认护理用品使用和护理程序是否规范，酌情给与进一步指导和训练，酌情建议患者更换镜片和镜盒。
- ⑥ 因长期配戴 SCL，导致角、结膜健康状况受到影响且患者出现明显不适的情况下，应给予更详细的检查，指导患者停戴、对症治疗，或换用高透气性接触镜及抛弃型/频繁更换型接触镜。

七、使用注意事项

- ① 告知患者 SCL 的适应期，应遵医嘱逐渐增加戴镜时间，慢慢适应镜片的异物感，未经允许不得严重超时配戴、不得过夜配戴。
- ② 在严重感冒发烧、过敏反应或身体抵抗力下降时应停戴，游泳时建议不戴。
- ③ 告知患者三大自我评价标准：是否看得清晰、是否感觉舒适、是否眼睛不红（see better, feel better, look better）。在配戴过程中出现刺痛、畏光、发红、视力减退等症状时，应立即停戴并去医院就诊。

第二节 硬性角膜接触镜

定义：

- 1. 光学区：镜片几何中心区起屈光作用的部分，通常为球面形，其最小直径应大于人眼瞳孔开大时的最大径宽。
- 2. 基弧：球面镜片后表面光学区的曲率半径称为基弧，以毫米为单位。
- 3. 周边弧：镜片中心光学区以外的弧面称为周边弧，曲率半径以毫米为单位。
- 4. 直径：镜片边缘两对应点之间最大的直线距离。验配时根据角膜、瞳孔和睑裂的尺寸选择，以毫米为单位。
- 5. 厚度：镜片的前、后表面的垂直距离，以毫米为单位，分为中心厚度、旁中心厚度和边缘厚度等。

6. 矢高：指镜片内表面几何中心到镜片直径平面之间的垂直距离。增加矢高使镜片配适变紧，降低矢高使镜片配适变松。

7. 非球面区：一个曲率连续变化的曲线绕其对称轴旋转构成的表面区域。

8. 双非球面接触镜：前光学区和后光学区都为非球面形的接触镜。

9. 周边非球面接触镜：具有一个或多个后周边非球面区而光学区为球面的接触镜。

10. 环曲面（toric）镜片：镜片表面的两条相垂直交叉的主径线曲率半径不相同，可理解为球面镜与柱面镜的组合。可矫正散光，改善镜片定位，提高视觉质量。

一、 RGP 适应证和非适应症

1. RGP 的适应证范围（适合配戴情况）：

- ① 一般近视、散光、远视
- ② 高度近视、高度远视、高度散光、不规则散光。
- ③ 屈光参差。
- ④ 圆锥角膜等角膜变性疾病以及角膜瘢痕、眼外伤术后所致的高度不规则散光。
- ⑤ 角膜屈光手术后、角膜移植术后等角膜形态明显变异的情况复杂的屈光不正。
- ⑥ 先天性白内障术后、眼外伤术后无晶状体眼。
- ⑦ 长期配戴软性角膜接触镜引起严重缺氧反应或引发巨乳头性结膜炎（GPC）而又不愿意放弃接触镜者。
- ⑧ 眼球震颤、马凡氏病等患者。
- ⑨ 针对某些特殊眼病（如无虹膜症、白化病患者）可与高透氧硅水凝胶 SCL 组合成 Piggyback Lens 戴用。
- ⑩ 配合弱视治疗，特别是等效球镜度为近视，屈光参差性弱视或高度散光引起的弱视。

2. RGP 的非适应证（不合适配戴情况）

- ① 一般角膜接触镜的禁忌症（有急性角结膜炎、重度干眼患者及翼状胬

肉等活动性眼病）。

- ② 长期处于多风沙、高污染以及化学制品环境。
- ③ 配戴镜片将从事剧烈、对抗性运动者。
- ④ 眼睛高度敏感，不愿经历适应阶段者
- ⑤ 仅运动、娱乐等时间使用的短暂配戴者。
- ⑥ 飞行员、警察、消防员等特殊职业者。
- ⑦ 甲亢患者、糖尿病患者，精神病患者。
- ⑧ 个人卫生习惯差、依从性差者。

二、RGP 的验配流程

(1) 问诊及病史采集：包括患者的一般资料、配戴目的、既往戴镜史、用药史及过敏史等

(2) 视力和眼屈光状态的检测。

(3) 裂隙灯眼前部检查，泪液分泌量检查，泪膜破裂时间（泪膜质量）检查。

(4) 眼压的测量，眼底检查。

(5) 角膜曲率测量和选作角膜地形图。

(6) 角膜直径、瞳孔直径的测量。可选做角膜厚度、内皮细胞、对比敏感度及像差等检查。

(7) 选择合适的试戴镜。

(8) 戴镜泪液稳定（通常需要 20 到 30 分钟），期间告知患者眼睛先向下看 10-20 分钟，再平视 10 分钟左右，并告知患者正常正确眨眼。如果患者异物感明显泪液量过多影响评估时可滴表麻。

(9) 试戴配适评估：分为动态评估和静态评估。

(10) 配适调整：配适不合理时需根据情况进行参数调整。

(11) 在选定的试戴片上进行片上验光。

(12) 确定镜片的品牌、基弧、直径、屈光度、特殊设计等参数，处方订镜。

(13) 建立病历，定制镜片，存档保存。

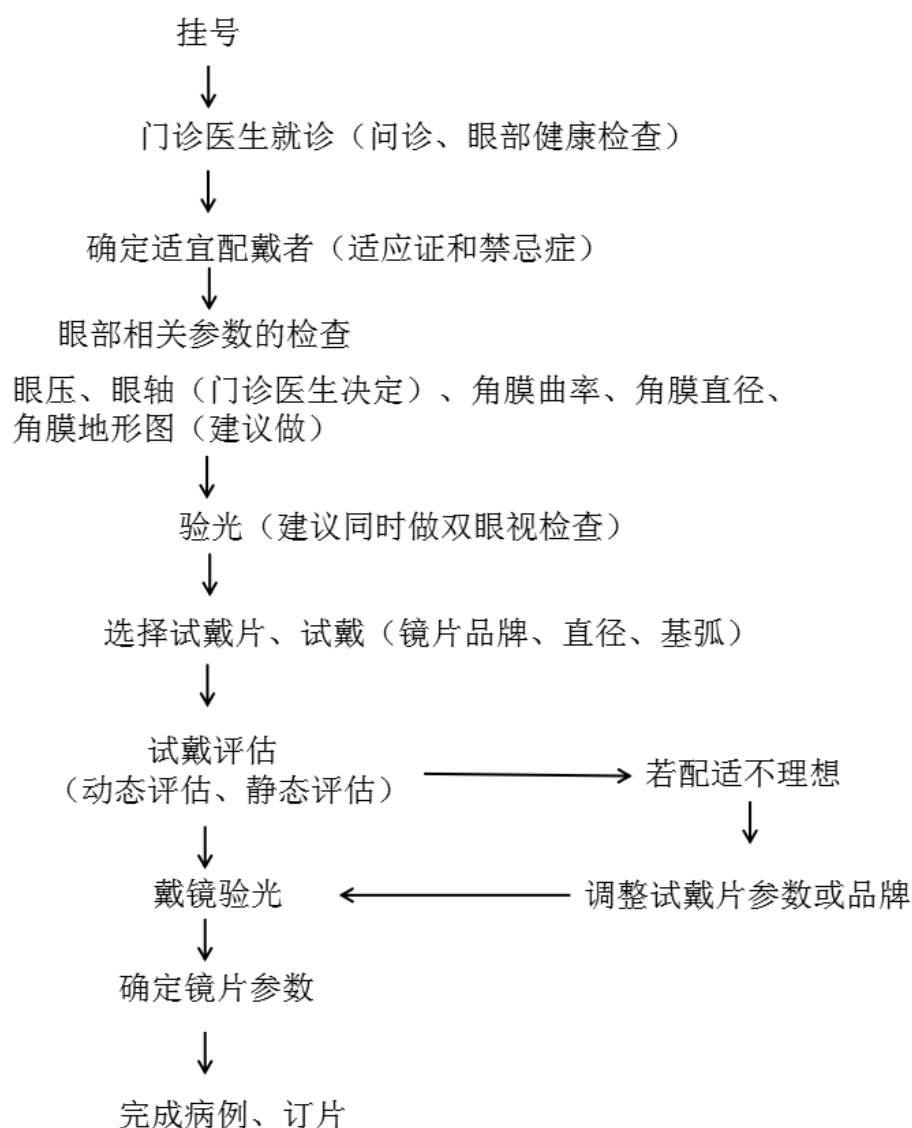
(14) 到片后，检测核对成片的参数信息。

(15) 患者取片时，检测核对成片的参数信息，发放给患者配戴，戴成片

后复核检查：动静态评估，戴镜视力。

注：若患者为青少年儿童，验配时必须测量眼轴；若 RGP 的配戴是以弱视治疗为目的，应在戴镜前和戴镜后定期进行片上验光，测量最佳矫正视力。

RGP 验配流程图



三、选择试戴片和片上验光的方法

1. 选择合适的试戴镜片

根据问诊提供最合适的镜片种类，根据生产厂商的验配手册或者根据患者的角膜曲率半径、HVID 和屈光度选择首片试戴片的基弧、直径和降幅。

① 基弧：根据平行配适（睑裂小时）或者睑裂间配适（睑裂大时）的原则以角膜曲率半径平均值 $+0.05\text{mm}-0.1\text{mm}$ 为基弧的第一选择。注意角膜散光较大时，如果选用球面设计镜片，基弧可在之前原则的基础上相应减少曲率半径量；如果选用非球面镜片，基弧在平均 K 值的基础上相应增加。若角膜散光 >2.50 时，建议使用环曲面镜片。

② 直径：厂家设定试戴片直径与基弧一起联动或者用 HVID 减 $2.3\sim 2.5\text{mm}$ 。注意暗环境瞳孔直径较大、睑裂大、近视度数高的患者使用较大直径获得良好配适。

③ 光度：在试戴片参数情况允许的情况下，尽量选择与患者屈光度接近的光度，同时需要注意试戴片的度数尽量不过矫。

2. 配适评估结束后进行片上验光

此检查同样需在患者正常瞬目，泪液量稳定的情况下进行。

首先结合患者屈光度和试戴片的度数预测患者大概的追加光度；进一步同主观验光的步骤，在合理雾视的基础上正确去雾视至患者之最正最佳光度（MPMVA 原则）。最后订片的光度为追加光度（超过 4.00D 需要镜眼距换算）隐形换算的值加试戴片的度数。

例：患者右眼试戴 $7.80/-4.00/9.2/\text{meniconZ}$ 的试戴片，平行配适，追加光度 -5.00D ，追加光度需要进行镜眼距换算（ $-5.00\text{D}\rightarrow -4.75\text{D}$ ），则最终处方：R: $7.80/-8.75/9.2/\text{meniconZ}$

四、配适评估

1. 配适评估：

分为动态评估和静态评估。

1) 动态评估：

① 瞬目运动：初次配戴 RGP 的患者，因为配戴时的异物感，瞬目可能减少且浅；指示其瞬目时，患者可能会下意识较深的瞬目，都可能会导致错误评估。因此应指导患者正确瞬目并在患者处于自然眨眼状态观察。

② 镜片活动：正确瞬目后镜片会随上睑运动而上下活动，此过程不超越角膜缘，从上方角膜至最后定位至中央略下方。移动过小或不畅考虑为陡峭配适，增大基弧；移动过大或者旋转运动考虑平坦配适，减小基弧。

③ 中心定位：镜片定位应正中略下偏或上偏，不可过度下偏。中心定位和视觉质量、舒适度均有关，光学区必须覆盖瞳孔保证患者视觉质量；镜片定位不可出角膜边缘，否则患者异物感较大。一般平坦配适偏上，陡峭配适偏下。

2) 静态评估（荧光素显像评估）

荧光素浓度、点入量多少及泪液量的不同会造成不同的配适类型。所以首先掌握正确点入方法（指导向下看，提上睑，点在上方球结膜）、点入量以及在泪液稳定后评估。

荧光素点入后指导患者正确瞬目后在钴蓝光下观察，可见被染成黄绿色的泪液在角膜与镜片之间的分布状态，可判断 RGP 镜片与角膜的接触部位、程度和范围，结合患者的前表面参数，进而判断患者的 RGP 配适状况。注意在正常瞬目时用裂隙灯低倍率（6 倍或 10 倍）下观察。此外注意不同设计荧光素显像会有一定差别。

① 荧光素染色中央区显像：中央区显像反映镜片与角膜顶点有无接触，有无泪液层存在。无角膜散光时，镜片中央应与角膜平行配适，荧光素显现少量均匀的泪液层存留。若中央区有多量泪液积聚，中央鲜明黄绿色，旁周边为环形暗区，即镜片中央远离角膜，旁周边接触角膜，为陡峭配适，应加大基弧或（和）减少直径。相反为平坦配适，应减小基弧或（和）加大直径。

如果患者角膜散光较大，荧光素显像会有一定区别。以顺规散光为例，良好的配适下可见上、下方（强主径线方向）呈现亮区，泪液量较多，亮区向中央逐渐变小、变细、颜色变淡，鼻侧和颞侧（弱主径线方向）镜片与角膜轻微接触，呈现暗区。陡峭配适状态下可见中央区呈纵椭圆形荧光显像，弱主子午线方向 RGP 镜与角膜接触较紧，RGP 活动度小。平坦配适状态下，中央区 RGP 镜与角膜接触，荧光显像多出现在上下旁周边区，境界比较鲜明，RGP 镜活动比较大，易移位。同理逆规和斜轴散光会出现不同状态的荧光素显像，合理验配以获得最清晰理想的配适。

② 荧光素染色周边部显像：RGP 周边弧宽度与镜片的边缘翘起对镜片的配

适状态、镜片活动和泪液交换的影响明显。荧光染色时，合适的周边弧宽度为约 0.2~0.6mm；周边弧过窄，泪液循环差，易出现充血、压迫感、异物感；而斜边弧过宽，镜片活动会过大，容易移位，也降低舒服度，并易引起角膜上皮损伤。镜片的边缘翘起高度在 0.1-0.15mm 比较适宜。

2. 配适调整

配适不合理按照上述的平坦或陡峭配适当放松试戴片弧度或（和）直径，如果无法达到理想配适或者患者异物感较大，需要更换镜片品牌，所以我们需要掌握本院所有的 RGP 品牌的设计特征和适应症。调整镜片直径时，要注意球面镜片直径的改变，会引起配适松紧度的变化；非球面镜片直径的改变，配适一般不会有明显影响。

五、镜片处方

确定品牌、类型、基弧、屈光度、直径、材料等。

在得到良好配适评估后即可确定镜片处方开始订片。电子病历和纸质病历的记录中，处方书写都应该按照标准格式书写，除非是有特殊要求才在备注或相应的空格填写。例：FK、Sk、e 值等眼部参数不应该写入镜片处方中。处方片书写方法如下：

镜片的处方参数标准书写格式：

眼别/基弧/屈光度/直径/品牌类型/矫正视力

各厂家的参数定制均有一定的要求，包括各弧的定制范围、降度设计范围，开具处方时一定要特别注意。如：

眼别	基弧	屈光度	直径	品牌类型	矫正视力	备注
OD	7.85	-7.00	9.2	XXX 品牌 XX 片	1.0	

六、配戴指导

①告知患者 RGP 配戴的一般要求，应包含手和器具清洁，镜片的护理和清洗，

不能使用自来水，要用专用护理液等。

②指导患者学习并掌握镜片反正面的辨认、取戴、清洗和保存方法。

③告知患者每天的连续配戴时长，告知患者复查的时间及必要性。

④指导患者掌握教育确认书的内容

七、随访复查

① 一般戴镜后 1 周、1 个月、3 个月，然后每 2~3 个月定期复查一次，镜片在 1.5~2 年必须更换。

② 裸眼及矫正视力

③ 角、结膜健康状况

④ 镜片清洁度，有无污损、缺损、沉淀，镜片配适状态的检查。

⑤ 确认护理用品使用和护理程序是否规范，酌情给与进一步指导和训练，酌情建议患者更换镜片和镜片盒。

八、使用注意事项

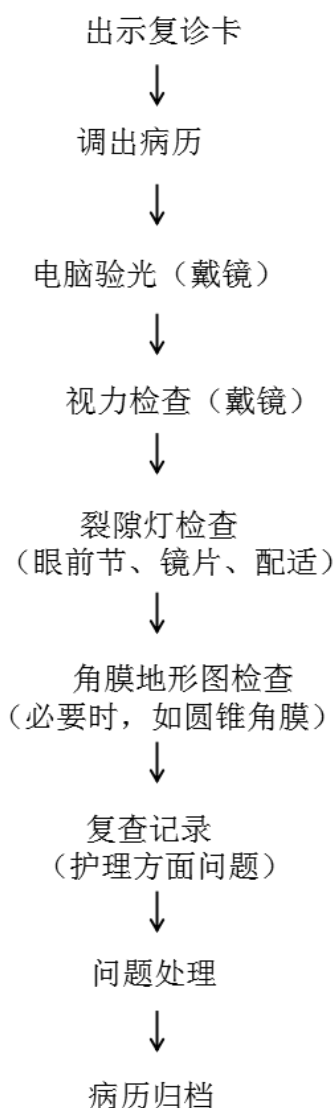
①使用 RGPCL 一般有一定的适应期，通常是 1 至 2 周，应遵医嘱逐渐增加戴镜时间，慢慢适应镜片的不适感。

②在大风和多尘时，应注意避免眼睛进异物，并告知出现此种情况时的预防及处理方法，建议配戴防护镜。

③在严重感冒发烧过敏反应或身体抵抗力下降时应停戴，游泳或剧烈运动时建议不戴。

④在配戴过程中出现刺痛、畏光、发红，视力明显减低等现象时，应立即停戴并去医院就诊。

九、RGP 复查流程图



第三节 角膜塑形术

角膜塑形术（orthokeratology）：是通过配戴的特殊设计的硬性透气性接触镜（角膜塑形镜），逐步使角膜的弧度变平，从而暂时性降低角膜中央区屈光力，减少近视度数，提高裸眼视力的一种可逆性的非手术的屈光矫正方法。这种方法通过对角膜重新塑造形态达到暂时性降低近视度数的目的，可用于青少年近视度数发展的控制。

角膜塑形镜：采用角膜塑形术的方法来改变角膜的形态，从而矫正屈光不

正为目的硬性透气性接触镜。这是一种逆几何设计的硬性透气性接触镜，中央平坦中周边陡峭。通过配戴，可以使角膜中央区域的弧度在一定范围内变平，从而暂时性降低一定量的近视度数。

角膜塑形镜目前主要分成两种设计，即：VST 设计和 CRT 设计。

（一）VST 设计：

1. 基弧（BC）：位于镜片中心区，曲率较角膜中心曲率平坦，差值一般为希望降低的度数与过矫度数之和。基弧通过泪液作用产生压力，改变角膜曲率，降低屈光度数。

2. 反转弧（RC）：镜片的第二弧，弧度比基弧陡，是整个镜片弧度最陡的区域。RC 可容纳较厚泪液层，产生外拉力，容纳外移角膜上皮组织，同时过渡到平行弧区。

3. 平行弧（AC）：镜片的第三弧，其弧度与旁中央角膜表面基本相近，用于增加镜片配戴的稳定性，有利于中心定位，又称为定位弧。

4. 周边弧（PC）：镜片的第四弧，弧度较定位弧平，在镜片的最外沿，表现为边缘翘起的状态，主要作用是方便泪液的交换。

（二）CRT 设计：

三区设计，独立调整

1. 基弧区（Base Curve）：直径 6mm，球面设计，用于平坦化中央角膜。

2. 反转区（Return Zone Depth）：专利邻近分区控制技术的 S 型设计，宽度 1mm，连接 BC 与 LZA，主要控制镜片中心化，以 $25\mu\text{m}$ 为梯度调整镜片总体矢高。

3. 着陆角（Landing Zone Angle）：特殊切线式设计，与周边角膜相切，减少嵌顿风险，调整镜片边翘，以 $15\mu\text{m}$ 为梯度调整镜片总体矢高，每 1° 着陆角的改变量相当于矢高改变 $15\mu\text{m}$ 。

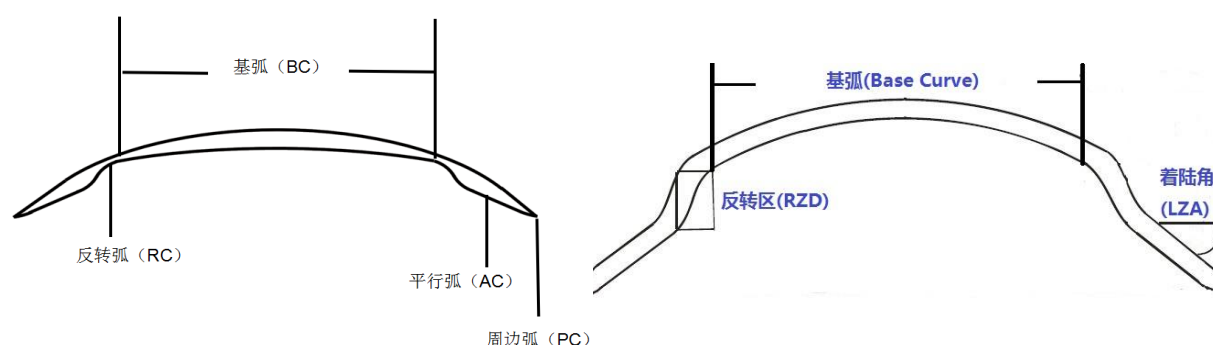


图 1 VST 镜片（左）和 CRT 镜片（右）设计示意图

一、角膜塑形镜验配的资质要求

1. 从业人员要求

角膜塑形镜验配必须由具有中级或中级以上职称的眼科医生作为责任医生参与；验配人员（角膜塑形镜责任验配师）原则上应取得爱尔五级验光师及以上的职称或为执业医师；在从事验配业务前，应按产品生产、经营机构和验配机构的要求获得相应的授权。（详见《爱尔眼科医院集团硬性角膜接触镜验配资格准入办法》）

2. 验配场地要求

具有《医疗机构执业许可证》的医院或门诊，不具备医疗资质的视光中心和眼镜店不得验配角膜塑形镜。医疗机构执业登记的诊疗科目中有眼科。

原则上还应取得《医疗器械经营许可证》，此要求根据当地食药监和工商局规定执行。

验配场地总面积建议不少于45平方米，设置有宣教室、检查室、验光室和配戴室等，并有良好的环境及卫生条件。

3. 设备要求

应配备相应验配设备，至少应包括：角膜曲率计、角膜地形图仪（8mm以上直径测量范围）、非接触眼压计、角膜厚度测定仪、电脑验光仪、综合验光仪、验光试片箱、裂隙灯显微镜、IOL-Master、内皮细胞计数仪、远视力表、近视力表、检眼镜、眼底镜、荧光素钠试纸、焦度计、镜片投影仪（不低于7.5倍）、镜片弧度测定仪等。

二、配戴角膜塑形镜的适应证和非适应证

验配角膜塑形镜之前，验配者必须充分了解相应的配戴角膜塑形镜的适应证和非适应证，从而做出科学的判断。

1. 适应证

（1）近视散光

① 患者具有主观能动性，能够理解角膜塑形镜的作用机制，并有非常好的依从性，能按医嘱按时复查和更换镜片的患者。

② 适合于近视度数发展较快的青少年儿童，儿童需有家长监护

③ 有自理能力的屈光不正患者，一般要求年龄在8岁以上，8岁以下如有特殊需求，必须有家长监护，并由有经验的验配师酌情考虑是否验配

④ 没有角膜接触镜配戴禁止的急慢性眼病及可能影响眼部健康的全身系统性疾病。

⑤ 可矫正范围在 $-0.25D \sim -6.00D$ 之间，相对理想的屈光度的范围在 $-0.75DS \sim -4.00DS$ 。

⑥ 常规设计镜片 $<1.50DC$ 顺规角膜散光，或散光度少于 $1/3$ 球镜度， $\leq 0.75DC$ 逆规散光。散光度高于之前标准或散光范围高者可选择散光设计镜片。还应考虑各厂家的注册度数范围。

⑦ 较理想的角膜曲率在 $41.00D \sim 45.00D$ 之间，有经验的验配师可根据降度情况适当放宽。

⑧ 正常瞳孔形态及大小。

注：超出理想光度（球镜 $-4.00D$ 以上、角膜散光 $-1.50D \sim -3.50D$ ）及曲率

范围的由有经验的验配师酌情给出治疗建议和指导。

(2) 职业和生活

① 不能使用框架眼镜，软性接触镜，RGP 且不能接受角膜屈光手术同时又需要良好裸眼视力的患者

② 常参加娱乐和体育活动，日间不希望戴任何矫正眼镜的近视患者或有特殊需求者（演员、警察、运动员等）。

③ 有一定的经济基础，能承担治疗期间的费用

2. 非适应证

① 职业性质或操作环境不适合配戴角膜塑形镜者

② 配戴者或家长卫生习惯不良，不能按照医嘱护理镜片的患者

③ 依从性差，不能按时复查，不认真按照医师的嘱咐认真清洁、护理镜片和更换镜片的患者

④ 眼部存在活动期炎症和其他影响角膜接触镜配戴的眼病患者

⑤ 存在严重的急慢性鼻窦炎、严重的过敏性鼻炎、糖尿病、类风湿性关节炎等结缔组织病

⑥ 有精神疾患者

⑦ 期望值过高、超出角膜塑形镜的治疗范围以及敏感度过高的患者

三、角膜塑形镜的验配流程

(1) 询问病史，了解患者的戴镜目的、生活、卫生习惯以及全身健康状况等。

(2) 详细的眼部检查以排除接触镜的禁忌症（必须做泪膜破裂时间，泪液分泌量可酌情选做）。

(3) 屈光检查和双眼视觉功能检查

(4) 眼部特殊检查（必做项：角膜地形图检查、眼轴长度、角膜内皮检查。可选做项：角膜厚度、角膜知觉、视觉质量等）。

(5) 根据角膜曲率、地形图数据、屈光度及角膜直径，选择试戴镜片。

(6) 试戴泪液稳定后（约 20 分钟）进行配适评估（动态评估和静态评估）。

(7) 若试戴效果不好，调试戴片，改善配适，或在试戴片的基础上进行微调，确定各弧参数。

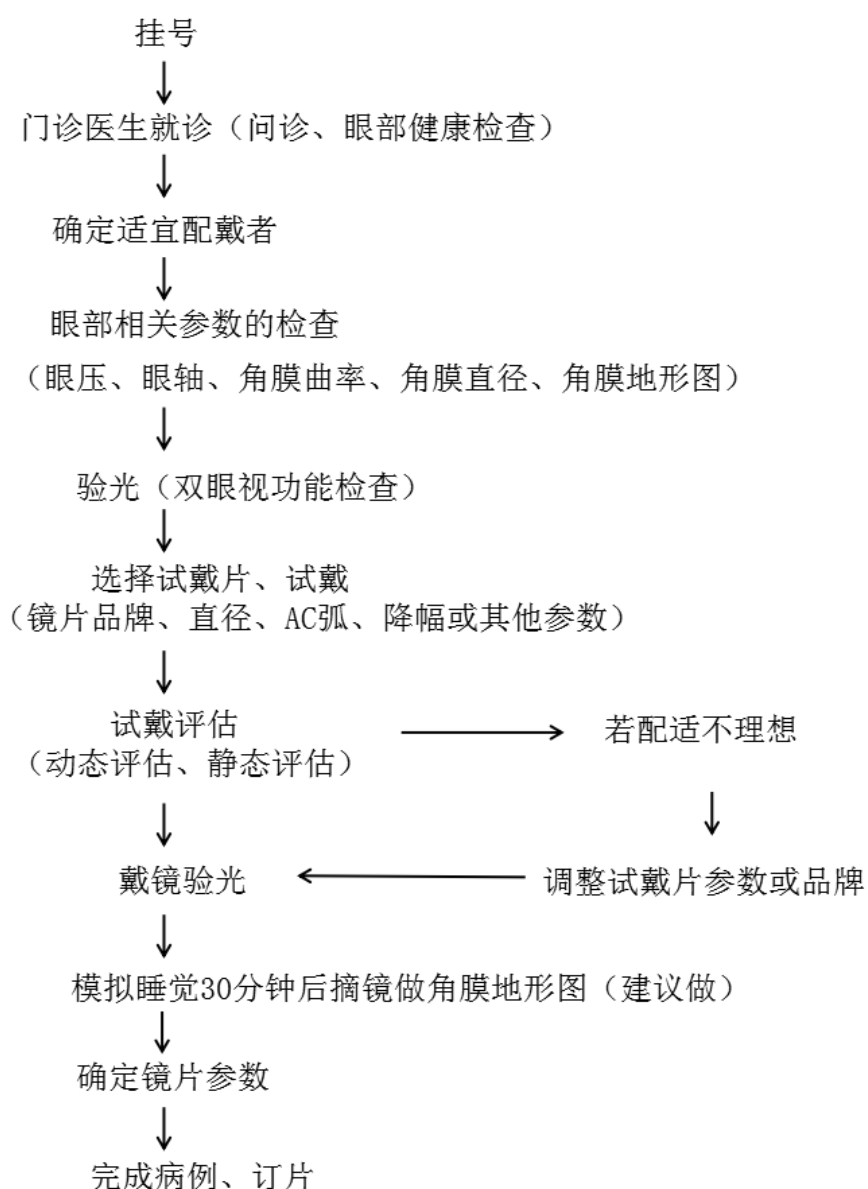
(8) 片上验光，追加矫正。

(9) 模拟睡觉（平躺闭眼或者坐凳子上仰头）30 分钟以上（非必须但**建议做**，可提高验配成功率）。

(10) 摘镜后做角膜地形图（非必须但**建议做**，可提高验配成功率）。

(11) 镜片处方，确定品牌、材料、基弧、其他弧曲率及宽度、直径、度数等。

角膜塑形镜验配流程图



（一）宣教话术要点

在验配前对患者进行宣教是验配中的第一步，宣教有助于患者进一步了解角膜塑形镜，对提高验配成功率以及患者依从性有重要意义。宣教话术要点包括：

① 配戴角膜塑形镜的目的——白天摘镜：角膜塑形镜是一种夜间配戴的硬性隐形眼镜，大多数配戴者夜间戴镜后可达到白天摘镜的效果，晚上睡觉时配戴，早上起床后摘掉，白天的裸眼视力可正常进行工作和学习，因此可以达到白天摘镜的目的。

② 配戴角膜塑形镜的目的——有效延缓近视进展：对于 18 岁以下的青少年近视眼人群，配戴角膜塑形镜突出优点是能够有效延缓近视进展速度。据临床观察，角膜塑形镜控制近视进展的效果优于框架眼镜和 RGP。

③ 角膜塑形术是一种安全的近视防控方法，但需要戴镜者遵从医嘱：根据目前临床研究，角膜塑形术是一种安全有效的近视防控方法，在正规验配及护理的情况下发生不良反应的机率极低。角膜塑形术所使用的角膜塑形镜是由高透氧材料制成，夜间配戴不会对角膜产生不良影响。但是，角膜塑形镜需每天护理以保持镜片清洁。护理方法不正确或者不遵医嘱戴镜可增加发生不良反应的可能性。验配过程中会有专门的医师指导戴镜者正确的镜片摘戴及护理方法，每次复查后需与医师预约下次复查时间。

④ 需进行验配前检查和试戴以确定戴镜品牌和型号：每位戴镜者眼部情况不同，因此需要做验配前的检查和初步试戴以了解适合哪种角膜塑形镜，医师将根据患者具体情况选择相应的角膜塑形镜的品牌和型号。

⑤ 角膜塑形镜价格根据戴镜者适合的品牌和型号而定。

⑥ 角膜塑形镜需定制：大多数品牌的镜片需由医师将根据试戴情况开具镜片处方向厂家定制镜片，一般定制周期为 15 个工作日（各厂家的镜片定制周期不同，根据实际情况告知患者取镜时间），定制片到货后我们将电话通知取镜。也有个别品牌会采用库存片的方式，即先批量生产出各种型号的镜片，如参数刚好吻合，则可以更快的收到镜片。

⑦ 角膜塑形镜使用寿命：角膜塑形镜形态对角膜塑形效果起决定性作用。一副角膜塑形镜使用时间不宜过长，大约 1 年就需要更换，最长不可超过 1.5 年。过期使用的角膜塑形镜可发生镜片变形，因此无法达到预期的塑形效果，可能影响白天摘镜视力，更可能增加不良反应的发生机率。

（二）验配前检查

通过验配前检查可初步判断受检者是否适合戴镜，同时可为后续镜片试戴

做准备。

1) 眼部健康检查:

① 裂隙灯: 主要观察结膜是否有炎症、角膜上皮是否完整、其他屈光介质是否有混浊等情况。

② 眼底检查: 主要了解眼底健康情况。

③ 眼压: 主要以非接触式眼压仪进行初步筛查, 单眼眼压 $\leq 21\text{mmHg}$, 双眼差值 $\leq 5\text{mmHg}$ 。

④ 角膜内皮质量评估: 内皮细胞密度 ≥ 2000 个 / mm^2 , 六角细胞占比 $\geq 50\%$, 变异系数 ≤ 30 。

⑤ 泪液质量评估: 包括 BUT、Schirmer 试验、泪河高度及泪膜质量综合分析仪(泪膜破裂时间及平均泪膜破裂时间), 具体方法如下:

a. 泪膜破裂时间(BUT): 将 1% 的荧光素钠滴入被检者结膜囊, 嘱其轻轻眨眼数次, 自然睁眼注视前方。检查者使用裂隙灯显微镜钴蓝色滤光片观察, 用 3mm 宽的光带扫视角膜, 自被检者自后一次瞬目后睁眼至角膜出现第一个黑斑的时间, 即泪膜破裂时间。连续测量三次, 取平均值。低于 10s 为异常。

记录方法: BUT: OD 5s OS 10s。

b. Schirmer 试验: 受检者背光而坐, 因在太亮的环境下会使患者反射性泪眼分泌增加, 影响结果;

检查者将标准滤纸条一端 5mm 处折叠成直角, 将折叠端放置于患者下眼睑内侧 1/3 处结膜囊内, 另一端垂挂于睑外; 嘱患者轻闭双眼稍向上视, 可随意瞬目; 5min 时轻拉下睑取出滤纸条, 观察滤纸湿长, 记录其长度, 粘贴保存; 5min 时滤纸条湿润长度 $<10\text{mm}$ 或 $>25\text{mm}$ 为异常, 但老年人 $<10\text{mm}$, 若无症状也属正常。结果记录需标明是否在表麻状态下进行。

记录方法: Schirmer Test (未表麻): OD: 10mm OS 12mm。

2) 屈光检查综合验光(含双眼视功能检查): 详见综合验光和双眼视功能检查部分。

3) 角膜地形图检查:

验配前的角膜地形图主要是为了解角膜的形态、特别是角膜散光的类型和范围, 同时根据角膜地形图中的测量参数做为试戴片选择的参考。散光的类型和范围主要是看散光是否规则, 是否对称, 范围是局限性的还是边到边。目前集团各医院常用角膜地形图中 Tomy4、Medmont、Pantacam 中可选择轴向图(Axial map) 或称矢状图(sagital map) 以了解相关参数。Tomy 4 选择中选

择 Standard 模式即为轴向图。可根据需求选择合适的色卡，通常选择标准化比例色卡。



图 2 验配前角膜地形图检查

A. Medmont 角膜地形图轴向图 (Axial map) ;

B. Tomy 4 角膜地形图轴向图 (Standard 模式)

① VST 设计的镜片参考角膜地形图参数:

试戴前需要观察的角膜地形图上的参数主要包括: FK (平坦 K 值/flat K)、e 值、角膜直径 (HVID 可见虹膜直径)、散光值。通过上述参数可初步判断患者是否适合进行后续验配。

- a) FK : 为 41D~45D;
- b) e 值: 0.4~0.7;
- c) 水平可见虹膜直径 (HVID) : 11.4~12.4mm;
- d) 角膜顺规散光 \leq 1.50D。

以上参数范围为较理想状态, 特别是对于初学者, 有经验的验配师可处理超过该范围的参数。

② CRT 设计的镜片参考角膜地形图的参数:

a) 首先观察色阶 (从最冷色到最暖色) 是否充分利用, 若有部分色阶上的颜色未显示, 请调整色阶显示方式以便观察细微地形图变化。

b) 观察散光形态, 如为 (A) 图顶点散光, 散光带范围在中央直径 6mm 内, 使用球面 CRT 能取得较好中心定位。

c) 如为 (B) 图边到边散光, 散光带范围广, 直径超过 8mm, 使用球面 CRT 可能出现 6 点钟象限荧光逃逸, 建议使用 CRT-E 双矢高设计取得较好中心定位及治疗效果。

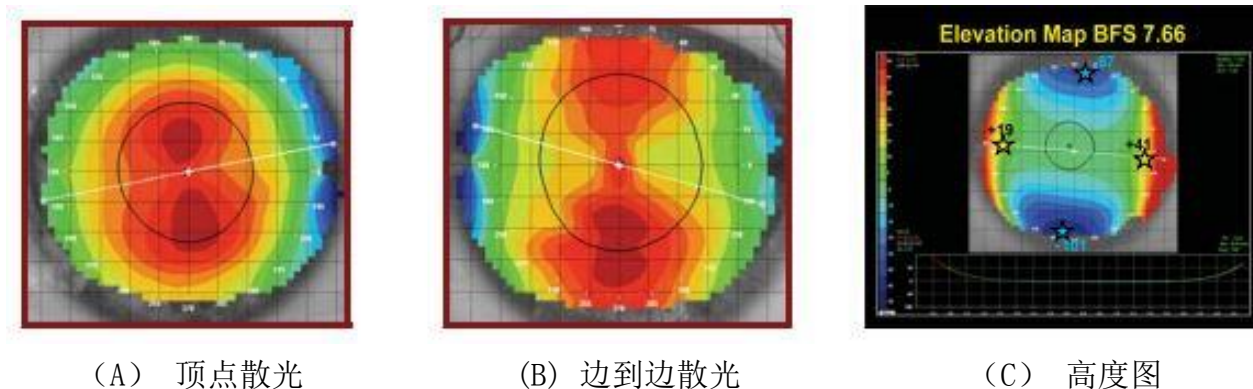
d) 建议在验配前取得高度图检查数据，延两条主径线上以 4mm 半弦长(8mm 弦长)做标记，双侧高度取平均值，平、陡经线上的差异。

如 (C) 图：平径的平均高度值为 $(19 + 41) / 2 = 30$ 微米

陡径的平均高度值为 $(-101 - 87) / 2 = -94$ 微米

高度差值为 $30 - (-94) = 124$ 微米

通过上述参数可初步判断患者是否适合进行后续验配。



(三) 试戴片选择

1. 试戴片介绍

选择角膜塑形镜试戴片第一步要根据患者眼部的情况选择合适的品牌和类型。不同品牌的角膜塑形镜片因为设计和材料的不同会有不同的特点，适合不同形态的角膜。每一种镜片都有其特定的试戴镜系统，不同试戴镜系统的试戴镜片不可通用，订做镜片前的试戴必须用同类品牌的试戴镜片。

①了解品牌和型号：首先要了解医院已有的品牌订片的范围和试戴片的规格是否适用于患者的眼睛。比如角膜小，要选用小直径的镜片；角膜散光高或者边到边的散光会需要散光设计的镜片；也有患者个人对初戴的舒适性等有要求。验配师需要综合这些因素做一个基本的判断，提前做好选择。常用品牌试戴片系统参数见表 1：

表 1 常用角膜塑形镜品牌试戴片系统参数 (VST 设计)

品牌类型	FK (D)	降度 (D)	直径 (mm)
亨泰常规片	39.00-46.00	-2.00/-3.00/-4.00	10.2/10.6/11.0
LUCID 常规片	39.25-45.50	-2.00/-3.00/-4.00	10.2/10.6/11.0
DreamLite 常规片	40.20-45.60	-3.00	10.1/10.5/10.9
阿迩法常规片	39.00-45.50	-2.00/-3.00/-4.00	10.3/10.6/11.0

菁视	40.00-45.00	-3.00	10.6
亨泰散光片	40.00-44.50	-3.00	10.6
LUCID 散光片	40.25-45.00	-3.00	10.6
阿迩法散光片	40.00-44.75	-4.00	10.2/10.6/10.8
欧几里德	39.50-46.25	-3.00	10.6

CRT 试戴片：CRT 的常规试戴片，共 136/80 片，覆盖了大多数临床验配的最终参数。CRT 的验配与 VST 塑形镜不同，需要依据检查结果查阅生产商提供的“参数推荐尺”查阅需要的第一片试戴片。先核对好推荐尺右下角的标识是否统一要求“侧一”对应第一页，二者的数字要一致。抽动推荐尺子中的卡片，使卡槽中的箭头对准平 K，注意一定要箭头侧对准平 K。在“MRS”栏中找到主觉验光中的球镜光度（不是等效球镜）对应窗口的试戴镜参数。从试戴镜箱中找出对应的试戴镜做试戴。参数推荐尺中标识的试戴镜参数有不同的颜色，其中：黄色标识表示该试戴片才常规片中就可以找到；粉色标识表示该试戴镜只有在扩展试戴镜组中才有；白色标识表示试戴镜组中没有该试戴镜，需要定制。

PARAGON CRT
CORNEAL REFRACTIVE THERAPY

INITIAL LENS SELECTOR

FLAT K

MM	8.08	8.06	8.03	8.01	7.98	7.96	7.94	7.91	7.89	7.87	7.84
D	41.75	41.87	42.00	42.12	42.25	42.37	42.50	42.62	42.75	42.87	43.00
D	43.12	43.25	43.37	43.50	43.62	43.75	43.87	44.00	44.12	44.25	44.37
MM	7.82	7.80	7.78	7.75	7.73	7.71	7.69	7.67	7.64	7.62	7.60

FLAT K

CUSTOMER SERVICE:
USA & Canada: 1-800-528-8279
International: +1-480-892-7602
Fax: +1-480-926-7369
consultation@paragonvision.com
paragonvision.com

f /crtvision
f /ParagonVisionSciences

USA & Canada: 800-528-8279 | International: +1-480-892-7602 | paragonvision.com

Flat K Values-
41.75 to 44.37

1. Slide tab until arrow points to correct FLAT K.

2. Find MRS (Manifest Refraction Sphere - not spherical equivalent) to the right of the window.

3. The initial diagnostic lens # and parameters appear in the window immediately next to the MRS.

Yellow indicates lenses in the 100-lens Diagnostic Dispensing System.

Pink indicates lenses in the Extended Diagnostic Dispensing System.

White indicates a custom lens.

NOTE: Calculations include Vertex Power Adjustment.

Side 2

PARAGON CRT
CORNEAL REFRACTIVE THERAPY

INITIAL LENS SELECTOR

FLAT K

MM	7.58	7.56	7.54	7.52	7.50	7.48	7.45	7.43	7.41	7.39	7.37
D	44.50	44.62	44.75	44.87	45.00	45.12	45.25	45.37	45.50	45.62	45.75
D	45.87	46.00	46.12	46.25	46.37	46.50	46.62	46.75	46.87	47.00	47.12
MM	7.35	7.33	7.31	7.29	7.27	7.25	7.23	7.21	7.20	7.18	7.16

FLAT K

Paragon CRT Dual Axis® Contact Lenses

- Allows independent manipulation of a second RZD and/or LZA
- Recommended when any of the following are present:
 - Corneal Cylinder of >15µm average elevation difference at 8mm diameter
 - Incomplete circumferential engagement
 - Decentration of unknown etiology

USA & Canada: 800-528-8279 | International: +1-480-892-7602 | paragonvision.com

Flat K Values-
44.5 to 47.12

1. Slide tab until arrow points to correct FLAT K.

2. Find MRS (Manifest Refraction Sphere - not spherical equivalent) to the right of the window.

3. The initial diagnostic lens # and parameters appear in the window immediately next to the MRS.

Yellow indicates lenses in the 100-lens Diagnostic Dispensing System.

Pink indicates lenses in the Extended Diagnostic Dispensing System.

White indicates a custom lens.

NOTE: Calculations include Vertex Power Adjustment.

Side 3

②试戴片参数解读（见图 3）：各品牌多在角膜塑形镜试戴片储存包装上及试戴镜片上对试戴片参数进行标识以方便验配医师或者视光师选择具体参数的试戴片，试戴片标识根据所在部位不同，主要包括以下两方面：

a. 包装标识：保存试戴片的包装瓶盖上多标记试戴片的参数，尽管不同品牌表示方法略有出入，但基本使用通用英文简写表示，各参数具体表示方法及意义如表 2 所示：

表 2 试戴片参数释义表

参数	意义
TP 或 RP : -4.00D	镜片降度为-4.00D
Fk 值或平 K 值: 42.00D	用来计算降度的 K 值，与 AC 弧的实际值存在对应关系，处方中通常直接记录为 AC 值
BC 弧: 9.06mm	基弧曲率半径，通过试戴片的 K 值-降度-Jason 系数（通常是 0.75 或 0.50）换算得到， 例：Fk 值为 42 时，通过公式计算得出该镜片 BC 弧为： $BC=337.5/42.00-4.00-0.75=9.06$
CT : 0.22mm	镜片中心厚度为 0.22mm
DIA: 10.6	镜片总直径为 10.6mm
度数: +0.75D	前表面光度为+0.75D

表 3 CRT 试戴片参数表示方法

代表参数	基弧 BC	反转区 RZD	着陆角 LZA
镭射激光标识	79	53	33
实际参数	7.9mm	525μ m	33°



图 3

b. 镜片标识：尽管不同品牌试戴片上参数表示方法不同，但标记在试戴片上的镭射激光标识多以数字符号表示，不同品牌试戴片上数字符号表示方法不同，如下图所示

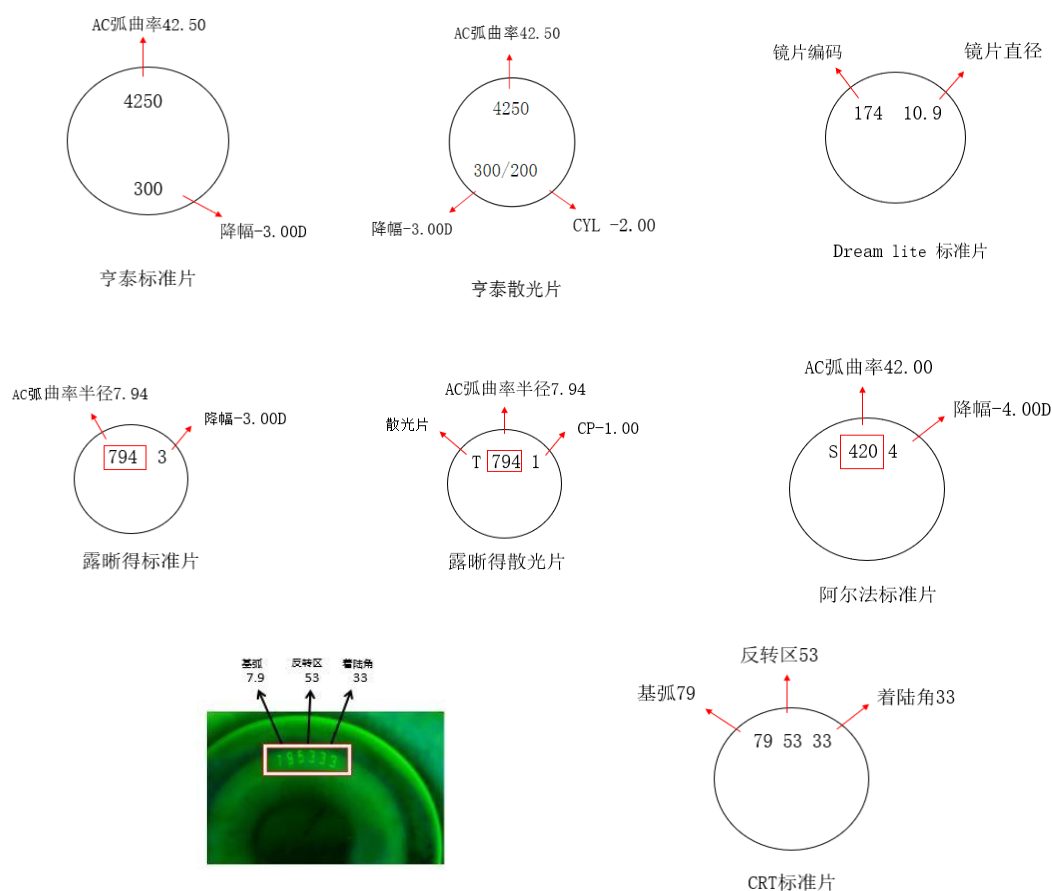


图 4 不同品牌角膜塑形镜试戴片参数表示方法

③试戴片选择：合理的选择第一片试戴片进行试戴，可使验配者更快的确定最终参数。通常我们会根据验光和地形图结果进行选择第一片试戴片，然后根据荧光配适评估以及试戴后的地形图差异图进行调整。第一片试戴片参数的选择应化繁为简，规则有序的选择确定各参数，首先选择品牌，第二选择设计类型（常规设计、散光设计），第三选择直径（DIA），第四选择定位弧（AC弧），第五选择目标降幅（T），最后根据试戴后结果确定各参数，以及确定是否需要特殊设计。

VST 设计镜片的选片方式

a. **确定镜片品牌：**结合患者戴镜目的、眼部形态特点和舒适度等要求选择品牌，各品牌角膜塑形镜特点如下：

表 4 几种常用品牌角膜塑形镜特点

品牌	亨泰	Lucid	Dreamlite	阿迩法	CRT
优点	订片参数可选择性多、活动度好	舒适度好、尤其是适合 E 值较小、敏感者	不容易粘附（适合泪液状态较差者）、舒适度好	舒适度好、稳定性好、精确度高	舒适度好、中心定位较好、精确度高

b. **镜片设计类型：**选择常规设计还是散光设计的试戴片，主要需根据患者地形图角膜形态、角膜散光的范围、角膜散光的对称性决定。如果角膜散光是顺规散光 $<1.50D$ 或逆规散光 $<0.75D$ ，并且散光范围在 6mm 区域内，则首选用常规设计镜片；如果散光度数超出这个范围或者患者散光对称性差，散光范围大（如边到边的散光），即选择环曲面设计或者双轴设计的镜片以获得良好的镜片定位以及最佳的视觉质量。

c. **镜片直径：**镜片的直径应比角膜直径小 1.0mm 左右，根据情况可选择的范围大约在 0.8~1.5mm，如果经验不足的验光师，最好在 1.0~1.2mm 之间选择。因为这样大小的镜片直径可以有良好的覆盖度，也不影响泪液的交换。镜片直径的计算公式为： $T=HVIA-(0.8\sim1.5)\text{mm}$ 。有的厂家会提供不同直径的试戴镜片作为选择，也有的厂家只提供常规大小的镜片（10.6mm），如果遇到直径相差过大的情况，则建议跟厂家借用试戴片进行验配。具体订片直径须经试戴调整确定，根据初步参数选择直径试戴后需视具体试戴情况马上调整，之后

的试戴过程很少调整直径大小，除非镜片水平偏位很大或者因其他因素必须调整。

d. 确定定位弧（AC 弧）：AC 弧的选择是验配成功的关键。AC 弧的曲率理论上应与角膜相应区域（7mm 左右）曲率基本保持平行（一致）。

但是试戴片上通常没有标注实际的 AC 值，标注的是 FK 或者平 K 值，因为镜片上实际的 AC 曲率值跟 FK 值存在着固定的对应关系，因此习惯上将试戴片的 FK 值记录为 AC 值，便于理解和换算。

选择首副试戴片的 AC 弧的具体选择方法需要参考各品牌的设计特点、验配指南以及医院配备的地形图来决定。一些 VST 品牌的镜片验配方法主要根据平坦 K 值和 e 值来计算的，因为标准镜片的制作是假设角膜 e 值是 0.50 或 0.45 来制作的，因此首副试戴片需根据患者角膜前表面 FK 值结合角膜实际 E 值做相应调整。一般而言，当角膜实际的 e 值大于假设 e 值的时候，镜片的 AC 弧需要做一定的放松（增加相应曲率半径值或减小度数）；当实际的 e 值小于假设 e 值时，AC 弧需要收紧一些（减小曲率半径值或增加度数）。还有一些镜片验配时不考虑 e 值，直接选用平坦 K 值作为第一片试戴片的 AC 弧值。并且要注意最终 AC 参数的选择会需要根据配适评估来判断。亨泰、露晰得通常可以按照下表 5 规则选第一片试戴的 AC 弧值，Dreamlite、欧基里德、菁视通常按平 K 值选择第一片试戴片，阿尔法既可以按照表 5 选择第一片试戴片，也可以考虑按平 K 值选择第一片试戴片。

表 5 E 值与 AC 弧值变化关系（在 FK 值的基础上）

E 值	AC 值
<0.3	收陡 0.50D
0.3~0.39	收陡 0.25D
0.40~0.54	FK
0.55~0.60	放平 0.25D
0.61~0.65	放平 0.50D
0.66~0.70	放平 0.75D
>0.70	放平 1.00D

e. 目标降度（T）：尽量选择与真实需要降度接近的试戴片。有的厂家会提供一系列不同降度的试戴镜片，也有的可能只提供某一个到两个固定降度的试戴片如（-3.00D）。同时，选择试戴片降度需联合所选择试戴的 AC 弧，选择

接近患者屈光状态的降度，例：患者屈光度为-4.00DS，FK43.00D，根据 e 值，试戴片 AC 可能需要选择为 42.25D，因为 $BC=43.00-4.00-0.75=42.25$ —降度 T-0.75，降度 T 理论上应该为-3.25D，因此试戴片降度选择-3.00D 更接近患者的真实订片形态。

CRT 设计镜片的选片方式

a. 当高度差 0~20 微米时，考虑首先试戴球面 CRT，使用参数推荐尺子建议参数

b. 当高度差 20~30 微米时，考虑首先试戴球面 CRT，在参数推荐尺子建议参数的基础上增加 RZD 1 档

例：参数推荐尺提示使用 85-525-32，给患者试戴 85-550-32，

c. 若中心定位或荧光逃逸未达理想，建议使用 CRT-E 双矢高设计

d. 当高度差 >30 微米时，考虑首先试戴 CRT-E 双矢高设计，在参数推荐尺子建议参数的基础上再增加高度图提示的高度差数据去选择试戴片

例：高度差为 48 微米，参数推荐尺提示使用 85-525-32，给患者试戴 85-525/575-32 双矢高设计镜片

4mm 半弦高度差 E_{diff} (μm)	RZD1 与 RZD2 双矢高差异 (μm) (RZD_{diff})
30 - 60 μm	50 (eg: 550/600)
60 - 90 μm	75 (eg: 550/625)
>90 μm	100 (eg: 550/650)

表 6

e. 建议镜片直径：地形图上可见虹膜直径 (HVID) - 1mm = 理想镜片直径 (mm)

例：HVID 为 11.5mm - 1 mm = 10.5mm (合适镜片直径)

④ 戴镜前准备：首先核对参数、品牌正确与否 (直径需观察)，并观察镜片清洁度以防止镜片油腻影响评估效果，并告知患者正确的适应方法以利于评估，必要时使用表麻剂。

(四) 试戴配适评估

VST 配适评估:

(1) 评估前准备:

a. 评估时间: 配戴好试戴片后, 通常先适应 30 分钟, 如果适应较快, 也可以缩短这个过程。

b. 观察技巧: 为了减少镜片边缘对于眼睑的碰触带来的异物感, 可以嘱咐患者先往下注视, 等异物感稍微减轻, 再往前看。当患者可以自然睁开看前方才能做进一步检查。等患者无明显刺激症状, 可以自然往前看时, 泪液相对稳定, 可以进行配适评估。对于敏感的患者可以滴表面麻醉剂, 减少刺激和等待时间。

(2) 动态评估: 包括中心定位、镜片活动度和覆盖度三方面内容

a. 中心定位: 在裂隙灯下, 让患者正视前方, 观察睁眼时镜片的静态位置。判断镜片的光学区与瞳孔中心的相对位置。静止位置允许中心稍偏下方, 但不超过下方角膜缘。可以记录: 定位居中、偏鼻侧、偏颞侧、偏上方、偏下方、偏鼻上方、偏鼻下方、偏颞上方和偏颞下方。

b. 活动度: 镜片随瞬目自上而下垂直运动, 正常有 1-2mm 的移动度。

c. 覆盖度: 镜片光学区 (BC) 必须覆盖瞳孔区。

(3) 静态评估: 主要通过荧光素显像进行评估。

患者戴镜适应后, 嘱患者向下看, 扒开上睑, 在上方球结膜点入适量荧光素 (如部分患者比较紧张, 也可以让其眼球往上转, 将荧光素滴入下睑穹隆) 后嘱患者瞬目数次, 在之后的 1~3 分钟在裂隙灯显微镜的钴蓝光下用 6 倍和 10 倍放大率采用直接对焦照明法进行静态荧光素评估。检查染色后镜片各个弧区的形态、范围、明暗程度、有无气泡以及弧区之间的关系等。“理想”的配适图应该具有以下几个特点, 如图 5 所示:

a. 中央基弧区 (BC 弧): 镜片在中央区基弧 (BC 弧) 与角膜之间应有足够的接触面积 (直径约 3-5mm), 这一区域内泪液层较薄 (约 10um), 裂隙灯下观察呈现 3~5mm 的暗区, 为一层淡绿色的荧光。希望降低的近视度数越高, 初

始时接触面积越小，随着配戴时间的延长，会相应增大，接触区染色后呈淡黑色状态。

b. 反转弧区（RC）镜片与角膜之间有很厚的泪液层，染色后呈 360° 环形规则浓绿色亮环，裂隙灯下观察呈现 360° 环形规则的浓绿色亮环，宽度约为 0.6~1.0mm。反转弧宽提示偏平坦，如果细窄或者有气泡则提示过于陡峭。希望降低的度数越高，初始时这一亮环越宽。

c. 定位弧区（AC 弧）：由于 AC 弧区镜片与角膜保持平行状态，泪液层较薄，因此染色后该区荧光素颜色较黯淡，裂隙灯下观察呈淡绿色或淡黑色宽度约为 1~1.5mm 的环形暗区。希望降低的度数越高，初始时泪液层应越厚，染色偏绿。如果该区域下有较多荧光，提示过于平坦。如呈现黑暗无荧光，则说明偏陡峭。

d. 周边弧区（PC 弧）：镜片与角膜之间泪液层很厚，染色后呈一 360° 浓绿色亮环。正常宽度约为 0.2~0.5mm。过宽则说明镜片偏平坦，过细则提示镜片偏陡峭。

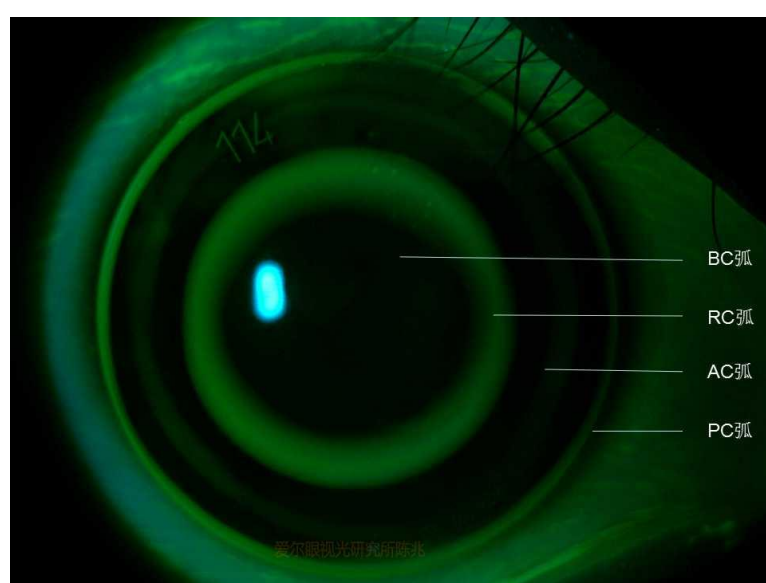


图 5

良好配适的角膜塑形镜裂隙灯显微镜观察荧光素染色图（16×）

CRT 评估：

（1）评估准备

a. 评估时间：配戴好试戴片后，通常先适应 30 分钟，如果适应较快，也可以缩短这个过程。

b. 观察技巧：为了减少镜片边缘触碰眼睑带来的异物感，可以嘱咐患者先往下注视，等异物感稍微减轻，再往前看。当患者可以自然睁开看前方才能做进一步检查。等患者无明显刺激症状，可以自然往前看时，泪液相对稳定，可以进行配适评估。对于敏感的患者可以滴表面麻醉剂，减少刺激和等待时间。

（2）配适评估：

- a. 首先确定完好的中心定位
- b. 3-4 毫米治疗区
- c. 完整、封闭的反转区荧光充盈、适当的充盈带宽度（CRT 反转区宽度为 1mm, 较 VST 设计更宽，理想荧光染色显示也更宽）
- d. 均匀一致的着陆区、瞬目时无下方荧光逃逸
- e. 适当的边缘翘起

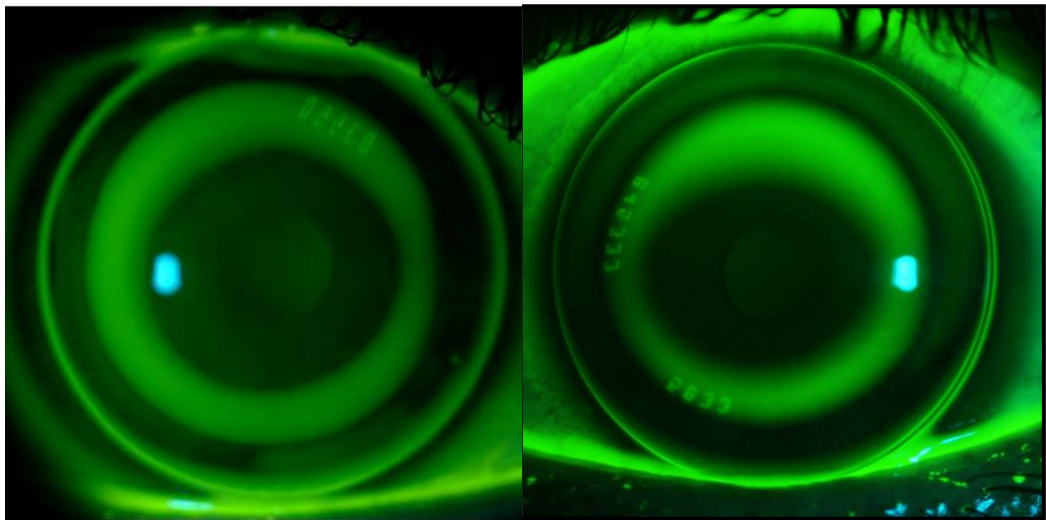


图 6

良好配适的角膜塑形镜裂隙灯显微镜观察荧光素染色图（16×）

（五）角膜地形图评估

试戴期间的角膜地形图评估主要是为检测短时间角膜塑形的效果（患者戴镜平躺闭眼 20-30 分钟后，再次做角膜地形图）。角膜地形图是初步评估试戴效果（包括定位和降幅）和调整镜片的金标准。角膜塑形后重点观察的角膜地形图类型为与戴镜前相比较获得的差异图，包括切线差异图（主要显示镜片在睡眠体验时在角膜上的位置）、屈光度差异图（主要显示角膜塑形镜治疗区大小和塑形效果）以及高度图（用于排除假性中央岛）

VST 设计：

a. 光学治疗区定位：通过与戴镜前角膜地形图对比得到的切线曲率差异图（Tangential map）了解闭眼后镜片在角膜的位置。戴镜后光学治疗区应定位于角膜中央，如果定位不良、偏位，则需尝试调整镜片参数后继续试戴。

b. 光学治疗区大小：通过与戴镜前角膜地形图对比得到的屈光度差异图（refractive map）或轴向曲率差异图（Axial map）了解角膜塑形镜治疗区大小和角膜屈光变化。（例：戴镜前 43.00D，降度-4.00D，戴镜后轴向差异地形图显示瞳孔中心附近的曲率改变约为-4.00D，或戴镜后轴向图治疗区中心区域曲率约为 39.00D，如果曲率改变少于-4.00D，可能提示压平不足）。

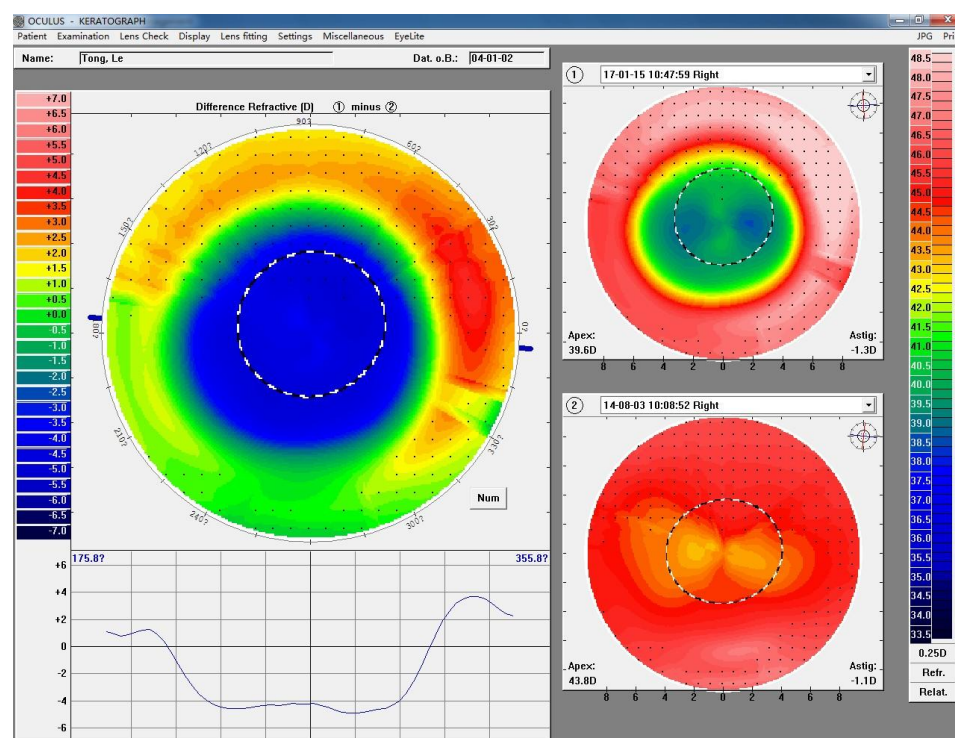


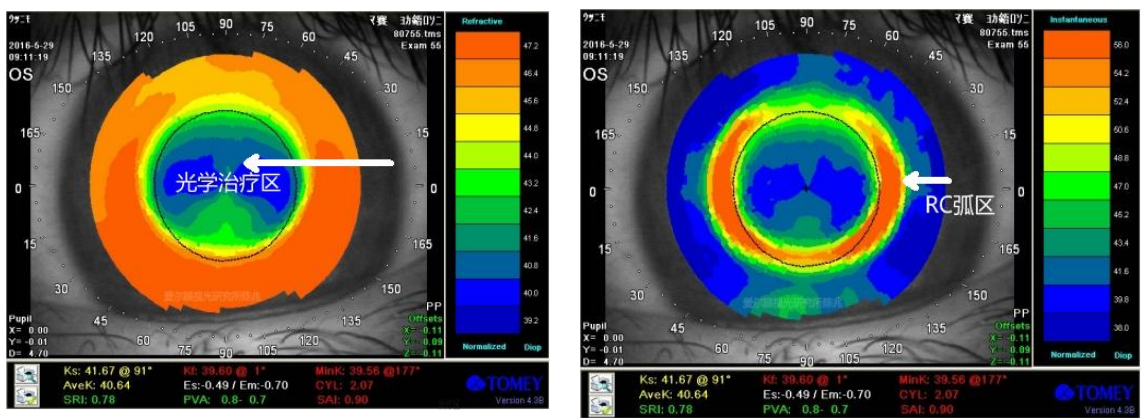
图 7

如图 7 为 OculusK 系列地形图，左下方显示了中央屈光力的改变约为 -4.00D，其他地形图可直接用鼠标在地形图上点击查看每一个点的屈光力改变。

c. 配适良好表现：配适良好的角膜塑形镜戴镜一段时间后，角膜地形图差异图表现为典型的“牛眼”

c. 1) 光学治疗区：定位于角膜中央，治疗区直径不小于 3mm，屈光度改变与降度设计相符，

c. 2) RC 弧区：位于中周部与 RC 弧相对应的区域变陡峭且为连续的环形。



A 戴镜后轴向对比图

B 戴镜后切线对比图

图 8

d. 不良配适引起镜片偏位也可通过地形图有所预判。但因试戴时间较短，且患者的角膜形态、屈光度等情况存在个体差异，一般不对镜片基弧塑形的治疗效果进行评估，但可根据曲率平坦度的变化量预判矫治效果。

CRT 设计：

a. 地形图配适良好表现：

中央治疗区在 4 个象限均均匀、完整，且位于角膜中心，大小约 5-7mm 角膜中周部陡峭化，有完整离焦环

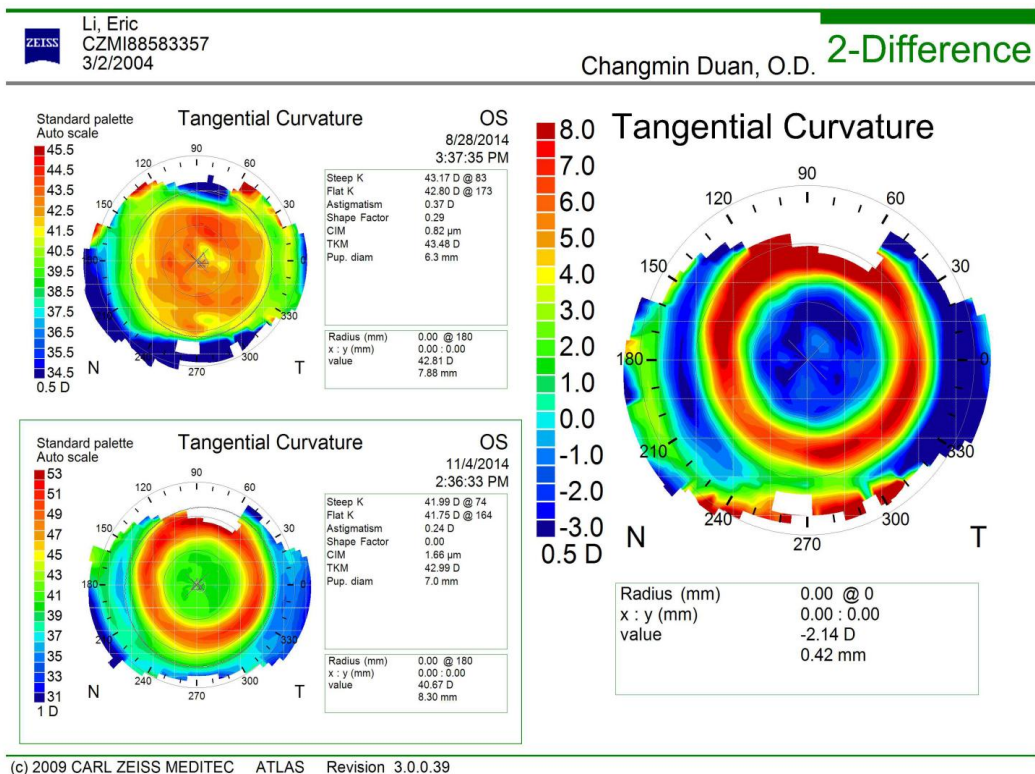


图9 戴镜后切线对比图

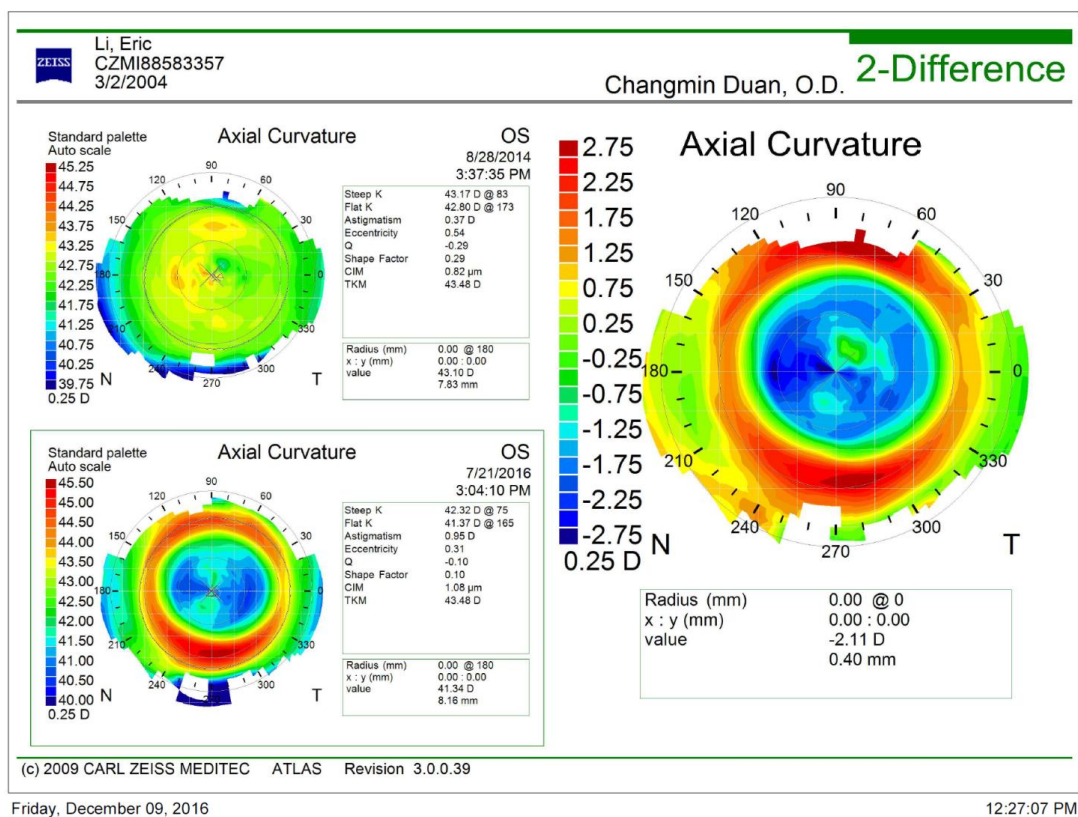


图10 戴镜后轴向对比图

(六) 片上验光

VST 设计:

①方法：按 MPMVA（最正之最佳视力）的原则验光，单眼矫正视力应 ≥ 0.8 。如果双眼验配，需双眼平衡。

②追加度数的确定：将所追加的球镜度数与试戴片的降度相加就是需要订做的镜片的降度，但需注意追加度数应只追加球镜度数。片上验光结果需联合所选择的 AC 弧和综合验光的球镜进行比较（注意顶点换算，散光度数超过 $-1.00D$ 应适当考虑等效球镜）。

例1，试戴片的降度是 $-3.00D$ ，如果片上验光追加的度数是 $-1.00D$ ，则最终订做的降度是 $-4.00D$ ；如果片上验光追加的是 $+1.00D$ ，则最终订做的降度是 $-2.00D$ 。

例 2，戴镜前综合验光

$-5.00/-0.50 \times 180 = 1.0$ ，地形图 $FK43.00D$ ，最终选择的试戴镜片 AC 弧为 $42.00D$ ，降度为 $-3.00D$ ，片上验光应在 $-0.75D$ 左右。（解释：散光度数不高的情况下，仅对球镜进行顶点换算， $-5.00D$ 约等于 $-4.75D$ ， $BC=43.00-4.75-0.75=42.00-3.00$ —片上验光度数 -0.75 ，因此片上验光度数理论上应为 $-0.75D$ ）

CRT 设计:

① 方法：按 MPMVA（最正之最佳视力）的原则验光，单眼矫正视力应 ≥ 0.8 ，片上验光理想光度球镜 $+0.50 \sim +1.00D$ ；散光 $< 1D$

② 追加度数的确定:

a. 如果片上光是正度数，超过理想光度球面范围 $+0.50 \sim +1.00D$ 则减小基弧/治疗区数值，每减小 0.10 毫米相当于减少 $0.50D$ 的降幅。

例如：参数由 $88-550-33$ 改为 $87-550-33$

b. 如果片上光是负度数，欠于理想光度球面范围 $+0.50 \sim +1.00D$ ，则增大基弧/治疗区数值，每增大 0.10 毫米相当于增加 $0.50D$ 的降幅。

例如：参数由 $88-550-33$ 改为 $89-550-33$

c. 如果残余散光度数较高，大于 $1.0D$ 考虑改用 CRT-E 双矢高设计

三、常见角膜塑形镜配适不良调整方法

VST 设计:

镜片的松、紧配适与镜片的矢高有直接关系，镜片矢高越大镜片配适越紧，镜片矢高越小则镜片配适越松。镜片变陡或直径加大可使矢高加大，镜片越平坦或直径越小，则矢高越小。常见镜片配适特征如表 7 所示。

配适松紧度（从周边往中央开始观察）

（1）配适偏紧 镜片活动度小甚至不活动；周边弧区较狭窄或不明显，瞬目荧光素泪液交换差；定位弧区颜色偏暗，瞬目荧光素泪液交换差；定位弧区和反转弧区的交界过于锐利；反转弧过细或较宽与 BC 界限不清有气泡；基弧区呈拱顶现象。

镜片配适偏紧调整方法：首先降低镜片的矢高，放平 AC 弧；如患者角膜偏小，选择小直径的试戴片；如果调整 AC 和直径后仍然偏紧，可以考虑更换其他设计的镜片。

（2）配适偏松 镜片活动度大，镜片水平活动或者旋转活动；周边弧区宽；周边弧区和定位弧区界限不清晰；定位弧下方呈游离状绿色荧光充盈，呈“漏水”现象，使 360° 环形暗区的定位弧缺如；反转弧和基弧区界限不清，形成“假性拱顶”；有时候因为活动度大，荧光素很快流失，无法很好的染色。

镜片配适偏松调整方法：首先增加镜片的矢高，收紧 AC 弧；如果患者的角膜直径较大，可以选择大直径的试戴片；地形图上显示角膜边到边的散光或者散光度数较大的选用散光设计的镜片，双轴或者 Toric 镜片。

依据以上参数变化关系，镜片配适调整原则如下：

（1）镜片活动度：镜片活动度是配适评估的首先观察的内容（一般先看活动度，再看静态配适），

同时活动度也是配适不良首先调整改善的内容。

①活动度大：镜片活动度大主要考虑以下三点原因：泪液不稳定、配适偏松、角膜散光范围大或者散光度数高。首先应排除泪液不稳定因素引起的镜片活动度大：试戴过程先让患者多适应十几分钟，如患者仍然觉得不能适应，可以考虑使用眼表麻醉药或者更换舒适型设计的镜片，减少泪液的分泌。如镜片

活动度过大仍无改善则需进行参数调整。其次，如排除泪液不稳定原因，则需调整参数以改善偏松的配适，可增加镜片的矢高，加强镜片和角膜的贴合度，可以收紧 AC 弧或者加大镜片的直径。例如，某患者镜片活动度很大，无法做静态评估，通过将 AC 弧收紧 0.5D 后活动度得到明显改善。再次，如果是角膜散光范围大或者散光高的患者，可以考虑将常规设计的镜片更换为散光设计的镜片。例如，某患者角膜散光-2.25D，配戴常规片后，配适不良，镜片活动度大，荧光充盈，调整为散光设计镜片后，活动度明显改善，静态配适也变得更好。

②活动度小：镜片活动度小主要考虑以下三点原因：泪液质量欠佳或泪液量不足、配适偏紧或镜片偏位粘附。首先考虑患者眼表状态，如存在干眼，可通过人工泪液或理疗的方法改善眼表状态。同时避免选择对泪液质量相对要求高的镜片品牌。如为配适的问题，则可通过调整参数以解决偏紧配适的问题，如可降低镜片的矢高，放平 AC 弧或缩小直径，或者更换为设计偏松的镜片。例：某患者镜片活动度小，经观察镜片直径超出角膜缘，通过使用小直径的镜片，活动度得到明显的改善。如为镜片偏位引起粘附，可先嘱患者停戴一段时间，等角膜形态基本恢复后再重新试戴（停戴时间根据情况而定，可以 1 周至 1 月）

（2）镜片中心定位不良（偏位）：镜片偏移瞳孔中心位置 $>0.5\text{mm}$ ，甚至镜片边缘压迫或超过角巩膜缘或者地形图显示压痕不在中央位置则可判断为镜片偏位。遇到偏位首先考虑解决松紧度的问题，在松紧度得到良好控制的状态下，偏位如果仍然没有改善再考虑其他的方法。当镜片的松紧度经过调整后，如果偏位仍然没有改善，则通常是由于角膜散光的不对称或者是眼睑的力量所造成，这些患者很难让定位完全居中，可以考虑在松紧度良好的状态下再收紧 AC、加大直径，用偏紧的配适来抵抗导致偏位的力量，也可以使用设计偏紧的镜片品牌。例：某患者，调整 AC 镜片始终出现较大的颞侧偏位，视力不佳，将直径加大 0.4mm 后，偏位得到改善，虽然仍然是颞侧偏位，但治疗区覆盖有所改善，视力得到提升。常见的镜片偏位如下：

① 上方偏位：地形图定位偏上，也被称作“笑脸征”（smiley face），是因为过去的地形图中的显示看起来像嘴角上扬的笑脸，现在各种地形图的色阶设置不同，可能并非所有人都能想像到“笑脸”。这常常提示镜片配适偏松，也有可能是镜片粘附偏上，或者上睑力量影响。

处理方法：结合配适的表现，如果是配适偏松则增加矢高，收紧 AC 或者加大直径，或更换为散光设计；如果是镜片粘附则需要停戴，重新评估；如果是上睑力量影响，可能没有很好的办法解决，可以尝试收紧 AC 或者加大直径改善。
例：某患者发现地形图偏上后，对其重新评估，发现 AC 荧光稍充盈，收紧 AC 0.25D 后平躺模拟睡觉后，地形图定位变得更加居中。

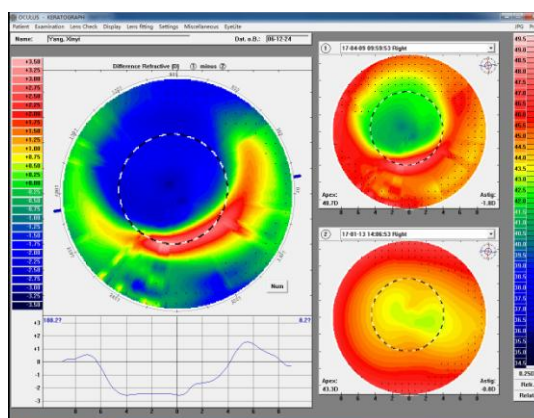


图 11

②下方偏位：地形图定位偏下，也被称作“哭脸征”（frowny face），是因为过去的地形图中的显示看起来像嘴角下垂的哭脸。现在各种地形图的色阶设置不同，可能并非所有人都能想像到“哭脸”。这常常提示镜片配适偏紧，也有可能是下睑缘离角膜下缘距离远缺乏支撑力，或者上睑将镜片往下推。

处理方法：如果是镜片偏紧引起，则减小矢高，可放松 AC 或者减小直径，原来用散光镜片可以减少散光设计量或者改为常规设计镜片；如果是眼睑的原因可以尝试加大直径增加镜片的覆盖度。

例：某患者，地形图偏下，静态评估 RC 有大气泡，将 AC 放平 0.50D 后，RC 大气泡消失，定位改善。

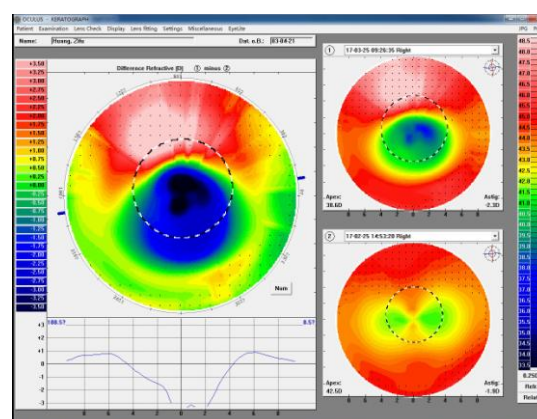


图 12

③**侧方偏位**：侧方偏位分为颞侧偏位和鼻侧偏位，而侧方偏位还常常跟垂直方向偏位共同存在。偏松或者偏紧的配适都可能造成侧方偏位，所以应该先将镜片松紧度调整好后在做下一步评估。如果镜片松紧度好，仍然出现偏位，或者镜片始终无法达到较理想的配适状态，通常有以下几个原因：眼睑因素影响（最常见）、角膜地形图鼻颞侧不对称。

处理方法：颞侧偏位可以尝试加大镜片直径或者收紧 AC 的方式提高定位的稳定性，但是可能也只能改善，不能完全达到理想状态；有一些情况更换为 toric 设计镜片也可改善。鼻侧偏位往往没有更好的办法，如果增加矢高的方法效果不好，可以反其道，降低矢高，或许会有改善。对于解决不了的侧方偏位，可以根据患者的情况，跟家长沟通好，为了控制近视，偏位并非是禁忌症。

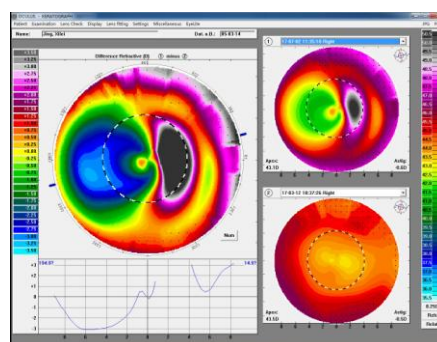


图 13

(3) **“中央岛”**：角膜塑形后角膜中央曲率变陡，角膜地形图检查在角膜中央区呈现“岛屿”状称为“中央岛”。“中央岛”的形成可能由于配适偏紧、降度较高还没有达到效果造成。角膜中央染色或者水肿也会造成中央岛表现。处理方法及举例、图示。如果配适松紧度良好，可以先观察；如果观察到配适偏紧，则降低镜片矢高，放平 AC 或者缩小直径；同时注意观察角膜是否存在点染。例：某患者，视力不佳，静态评估偏紧，地形图显示中央岛，将 AC 放平 0.50D 后，中央岛消失，视力改善。

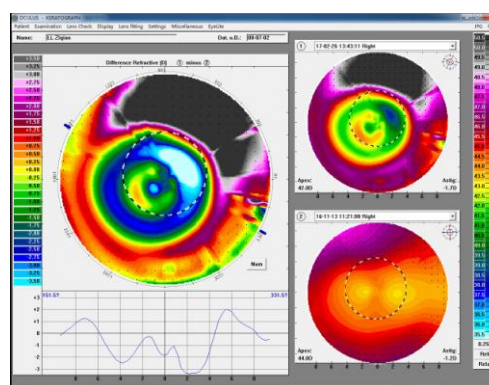


图 14

也有人将中央岛分为真性中央岛和假性中央岛，认为“中央岛”如果曲率是比配戴前更平坦则是假性中央岛。假性中央岛主要是由于力量不均衡，还没有压下去，这主要跟点染和水肿造成的曲率变陡区别开来。实际的处理思路 and 真性中央岛是相同的。

表 7 角膜塑形镜不同动态配适的特征

	偏松	合适	偏紧
中心定位	任意方向	中心定位或略偏下	中心或偏下
BC 暗区	>3mm	3-5mm	<3mm，甚至消失
RC 亮区	宽，不均匀	宽，均匀	较宽，与 BC 不清、气泡
AC 暗区	下方多，与 PC 不清	360° 暗区，平行接触	宽，紧密接触，无荧光
PC 亮区	偏宽，下方厚	宽度均匀	宽度偏细
移动度	>2mm	1-2mm	≤ 1mm
欲降度数越多或角膜越陡峭，初始活动度预留越大			
欲降度数越高，初始 BC 接触面积越小、RC 环越宽			

CRT 设计：

镜片的松、紧配适与镜片的矢高有直接关系，请详细说明配适不良调整方法

(1) 镜片上偏（镜片矢高过低，配适“松”）

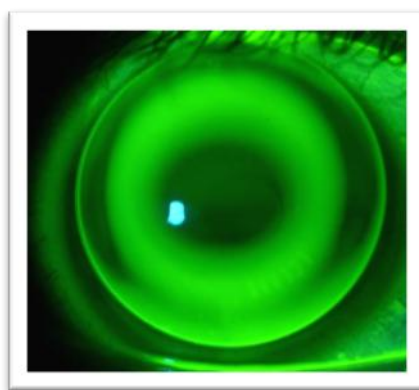


图 15

例：假设原始试戴 85-525-32

调整步骤：加深一档 RZD，改戴 85-550-32，重新评估镜片配适；

若镜片仍上偏,在加深一档 RZD 的基础上再收陡一度 LZA,改戴 85-550-33,重新评估镜片配适。

(2) 镜片侧偏 (镜片矢高过低,配适“松”或镜片直径不够)

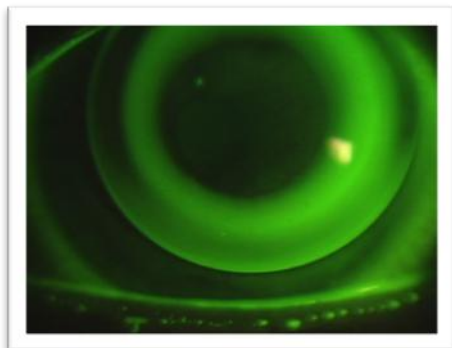


图 16

例 2: 假设原始试戴 85-525-32

调整步骤: 加深一档 RZD, 改戴 85-550-32, 重新评估镜片配适;

若镜片仍侧偏,在加深一档 RZD 的基础上再收陡一度 LZA,改戴 85-550-33,重新评估镜片配适;

若镜片出现“顽固”侧偏,应考虑加大镜片直径

(3) 镜片下偏 (首先鉴别是镜片矢高过低,配适“松”或是镜片矢高过高,配适“紧”引起的下偏,一般较常见于镜片矢高过高)



图 17

例 3: 假设原始试戴 85-525-33

①首先通过推动下睑移动镜片,观察镜片是否能轻易地被推超过角膜中线;若镜片不能被推超过角膜中线,活动受限,提示该下偏位是镜片矢高过高引起。调整步骤: 放平一度 LZA, 改戴 85-525-32, 重新评估镜片配适;

若镜片仍下偏，单独降低一档 RZD, 改戴 85-500-33, 重新评估镜片配适；

若镜片仍下偏，联合降低一档 RZD 和放平一度 LZA, 改戴 85-500-32, 重新评估镜片配适；

②若镜片能被轻易地推超过角膜中线，提示该下偏是镜片矢高过低引起

调整步骤：加深一档 RZD, 改戴 85-550-32, 重新评估镜片配适；

若镜片仍下偏，在加深一档 RZD 的基础上再收陡一度 LZA, 改戴 85-550-33, 重新评估镜片配适。

(4) 治疗区拱顶/中央岛（镜片矢高过高）

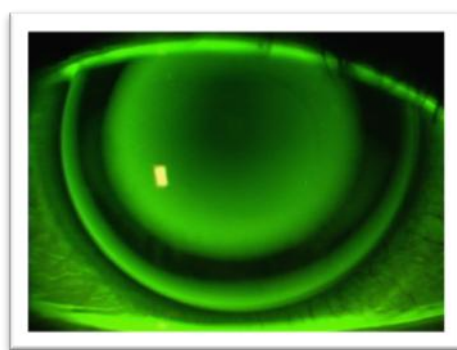


图 18

例 4：假设原始试戴 85-525-33

调整步骤：放平一档 LZA, 改戴 85-525-32, 重新评估镜片配适；

若镜片仍拱顶或是中央岛仍存在，单独降低一档 RZD, 改戴 85-500-33, 重新评估镜片配适。

注意！配戴第 1 周出现中央岛（常见于高度数患者），请观察 1 周后复查结果，切勿急于降低镜片矢高

四、镜片处方

(一) VST 设计

确定品牌、类型、基弧、直径、度数、特殊设计等。

在得到良好配适评估后即可确定镜片处方开始订片。电子病历和纸质病历的记录中，处方书写都应该按照标准格式书写，除非是有特殊设计才在备注或相应的空格填写。例：FK、Sk、e 值等眼部参数不应该写入镜片处方中。处方片书写方法如下：

(1) 常规镜片的处方参数的标准格式应为眼别/AC 值/降度/直径/品牌类型。各弧段如有特殊设计的需在备注里写明。各厂家的参数定制均有一定的要求，包括各弧的定制范围、降度设计范围，开具处方时一定要特别注意。如：

眼别	AC	降度	直径	品牌类型
OD	43.00	-2.75	10.8	XXX 常规片
备注				

表 8

部分品牌（亨泰、欧基里德、菁视）可写成眼别/K 值/降度/AC/直径/品牌类型的格式，此时 BC 由 K 值（通常为 FK 值）和降度（通常为主觉验光结果顶点换算）计算得到，AC 为指定的参数（不参与 BC 计算），需提前跟厂家沟通好，再确认此类订片格式，并在备注里说明。如下表：

眼别	K 值	降度	AC	直径	品牌类型
OD	43.00	-2.75	42.00	10.8	XXX 常规片
备注	BC 由 K 值和降度计算得到，AC 是指定值				

表 9

注：表 8 和表 9 的 BC 虽然是一样的，但是 AC 不同，需注意其中差别。

表 7 $BC=AC-降度-0.75$ （或 0.50 ）

表 8 $BC=K 值-降度-0.75$ （或 0.50 ）

(2) 如果是散光设计的镜片，针对特殊患者，处方书写内容举例如下：

眼别	AC	降度	散光	直径	品牌类型
OS	44.25	-3.50	-2.00	10.6	XXX 散光片
备注					

表 10

(3) 针对特殊患者，进行各弧段参数个体化设计的处方书写内容，举例如下：

眼别	AC	降度	直径	品牌类型
OD	43.00	-2.75	10.8	XXX 常规片
备注	OD:OZD+0.2mm OS: RC 收陡 0.50D			

表 11

（二）CRT 设计

在得到良好配适评估后即可确定镜片处方开始订片。处方片书写方法如下：

（1）常规 CRT 球面镜片的处方参数主要包括眼别/BC/RZD/LZA/品牌类型。如：

眼别	BC	RZD	LZA	直径	品牌类型
OD	87	550	33	10.5	CRT 常规片

表 12

（2）如果是 CRT-E 双矢高设计的镜片，处方书写内容举例如下：

眼别	BC	RZD1	RZD2	LZA1	LZA2	直径	品牌类型
OS	87	550	600	33	33	10.5	CRT-E

表 13

特殊情况参数的解释：

- ① 双矢高设计中，可在镜片平径上定制较浅 RZD 深度和/或较平 LZA 角度，在镜片陡径上定制较深 RZD 深度或较陡 LZA 角度。
- ② RZD1 与 RZD2 最大差异可定制 100 微米，例如：RZD1 550， RZD2 650
- ③ LZA1 与 LZA2 最大差异可定制 2°，例如：LZA1 33， LZA2 35
- ④ CRT 直径改变最小跳度是 0.50mm，例如：常规 10.5mm 需加大，则变为 11.0mm，可定制范围：9.50-12.0mm

五、配戴教育

收到成品角膜塑形镜后检测核对成片的参数信息，发放给患者配戴，戴成片复核检查。在订做镜片前和教戴过程都要强调复查的重要性和复查的大概时间点。正式戴镜后 1 天、3 天、1 周、2 周（看情况决定）、1 个月后复查，然后每 1~2 个月定期进行常规检查。常规检查包括视力（矫正视力和戴镜视力），角膜曲率，角膜地形图改变，裂隙灯下角结膜、泪膜健康状况、镜片配适、镜片洁净度、表面磨损程度和完整性，镜片有异常问题应在 1 个月内调整解决。建议至少每年进行 1 次角膜内皮、眼轴长度等特殊检查。

角膜塑形镜戴镜复查内容：戴镜后复查可通过定期检查戴镜效果及时发现可能存在的镜片配适不良以进行及时调整并可有效避免不良反应的发生。定期检查项目包括问诊、镜片检查以及戴镜情况评估。复查流程如图 19 所示：

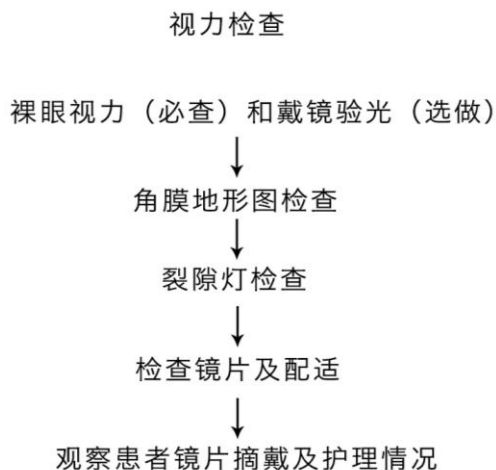


图 19

（1）问诊：通过问诊可以了解戴镜者是否存在不适症状，其戴镜方式、戴镜时间以及视力情况。问诊应开放式问题：

① 询问患者有无不适症状：如眼痛、眼痒、异物感、充血、分泌物、流泪等，是否与戴镜有关，如与戴镜相关还应询问戴镜后马上出现还是戴镜一段时间后出现不适。

② 视力情况：看远、看近时是否清晰稳定，有无重影、眩光等。

③ 戴镜方式和时间：是否每天配戴，每天配戴的时间。

④ 镜片使用及护理情况：镜片是否定期进行清洁，清洁频率及使用的清洁剂、冲洗剂情况，是否超期使用镜片。

（2）镜片检查：镜片是否光洁，有无划痕、沉淀、污染、破损、变形、变色、是否戴镜错误等。

（3）戴镜情况评估：包括视力检查、屈光度、裂隙灯、泪液检查，戴镜配适状态检查。

视力：需测定远、近裸眼视力和戴镜视力检查，达不到最佳效果时应进行裸眼和戴镜的主客观验光检查。

综合验光：目的和方法，检查时间。

① 眼轴及角膜曲率：根据需要选做，但其中验配前、验配后 6 月、验配后 1 年、验配后 1.5 年为必做 IOL Master 的时间点，以便于及时观察控制近视进展效果。

② 裂隙灯：包括眼部健康情况检查和戴镜配适评估。

1) 眼部健康检查：检查有无眼睑内外翻、倒睫，睑、球结膜充血，乳头和滤泡，有无角膜水肿、染色、浸润和溃疡，有无角膜血管增生、色素沉着和角膜瘢痕等。

2) 镜片配适状态：活动度、定位、松紧度。用荧光素染色后观察镜片各弧区域角膜的相对关系、相互接触与间隙的关系。

③ 泪液质量：每次常规复查泪膜破裂时间（BUT），可定期选做 Shirmer 实验测泪液分泌量。

④ 角膜地形图：每次复查应做角膜地形图，主要观察轴向差异图和切向曲率差异图上光学治疗区中心相对于瞳孔中心位置、光学治疗区大小以及反转弧相对应的环形区域是否连续等。根据角膜地形图反映的情况监控镜片位置和效果，指导镜片的调整和更换。

⑤ 角膜内皮细胞质量：检查配戴镜片是否对角膜生理产生影响，对于长期戴镜人群有重要意义。

六、角膜塑形问题的发现和处理

① 角膜不良变形：处理主要是恢复镜片的中心定位，常用的改进方法有：调整镜片的平行弧，改善镜片定位；采用较大光学区直径镜片；采用大直径镜片；或缩小直径，改换 toric 设计等。

② 散光：角膜塑形术容易导致逆规散光，故原为逆规散光的患者不适合，应严格挑选合适患者。镜片偏位应促使镜片回复中心位置，或采用 Toric 设计。

③ 角膜屈光的回退：角膜塑形后回退速度与降度设计和角膜内在的弹性有关，需因人而异解释和处理。

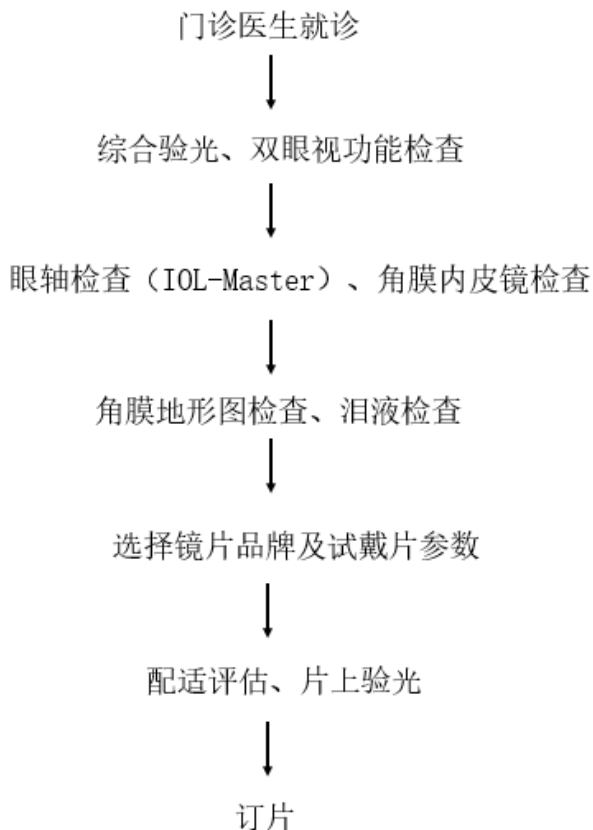
④ 角膜损伤：角膜塑形镜以夜间睡眠配戴为主，镜片易黏附或镜片清洁不彻底或摘镜方法不当可出现角膜上皮点片状染色，须严格控制镜片设计、配适，保持镜片洁净及适度活动度和泪液循环，可适当滴用人工泪液和抗生素，预防角膜炎症。

⑤ 中心或旁中心岛：多见于过紧配适，使角膜中央区拱起变形，由于镜片 BC 区配适偏陡，而 AC 弧区较紧，角膜光学区承受压力不均匀，局部角膜曲率变陡。配戴者出现视力下降、虚影、视物模糊等症状。需修改镜片设计改善配适。

⑥ 眩光：由于镜片配适偏位，或配戴者暗环境下瞳孔较大超过镜片光学区，配戴者可出现眩光症状。戴镜治疗初期即可出现，夜间瞳孔放大时容易发生，影响暗环境视力。如果镜片偏位，通过适当的评价和调整镜片，达到良好的中心定位。对角膜径与瞳孔径较大者可考虑加大镜片光学区直径与总直径设计。

七、角膜塑形镜到期镜片换新片方法

在没有污损的情况下，镜片正常使用配戴 1 年到 1.5 年需要重新检查更换新的镜片。常规要求在镜片到期前 1 到 2 月进行换片的验配检查。验配前一般要求患者停戴 1 周，等角膜状态稍微恢复一些，再做验配的检查。如果患者之前的配适状态和效果良好，验配资料完备，也可以根据情况不停戴，但必须经试戴后换片。如果患者之前的配适状态不良或者效果不好，则建议停戴 1 月以上再做试戴评估。如上一副镜片状态良好，可以在验配检查后先配戴原镜片，等新镜片到片后再使用新镜片。新的角膜塑形镜验配方法同初始验配方法，在此不再赘述。角膜塑形镜换片流程如图 20 所示：



八、角膜塑形镜的护理与摘戴

镜片摘戴流程：

摘镜→清洁→冲洗→储存→冲洗→戴镜

1. 戴镜指导（摘带及护理方法）

（1）准备

① 将指甲剪短，修剪光滑，以免划伤眼睛和镜片。用肥皂洗手、冲净、晾干。如手指上带有化妆品等物质(包括指甲油)时，一定要洗净。需要化妆时必须先戴镜片后化妆，先完全卸妆后摘镜。

② 清洗双手，选择不含芳香剂的中性肥皂或中性洗手液按照六步洗手法清洗双手。



③ 选择在镜片掉落时容易寻找的清洁场所操作镜片，最好在清洁的台面上进行，并在台面上铺上清洁的毛巾。在洗脸池进行操作时，请暂时将出水口堵塞或接一个干净的盆，以免镜片落下被水流冲走。

④ 戴镜前正确区分左右眼镜片。

⑤ 如是干燥存放的镜片，戴镜之前将镜片放在镜盒或双联瓶内，注入护理液浸泡 4 小时以上再戴。

⑥ 镜片盒中用拇指和食指指腹轻轻取出镜片，凹面朝上放在手掌心并滴 2、3 滴护理液于镜片上，用指腹从镜片中心放射状搓镜片两面 20 秒，确认将镜片表面附着的分泌物、沉淀物搓洗掉，再用生理盐水或凉白开水冲洗镜片，检查镜片干净、无污点、无划痕、无破损后才可以戴入眼睛内。

(2) 戴镜方法

① 检查员站在患者的右侧。

② 检查员向患者做出“请向斜下方看”的指示。

让患者向斜下方看是为了在配戴角膜接触镜时，不让患者感觉到害怕。

③ 将硬性角膜接触镜放在检查员的右手食指指腹部。如图 21

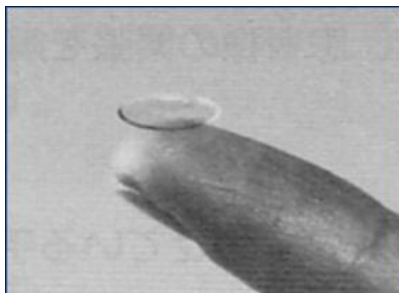


图 21

④ 首先，用右手中指将戴镜眼部的下眼睑轻轻下拨，然后用左手食指将上眼睑向上拨。应撑住上眼睑，防止患者因眨眼合上眼睑。上眼睑的上拨方法，请参照图 22，从睫毛根部向上拨。如图 23 所示，将上眼睑拨到前头骨的○标记处，较容易固定。

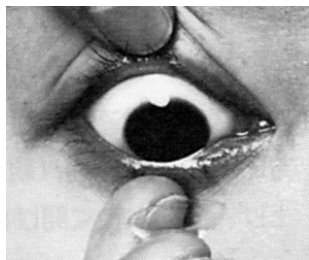


图 22



图 23

⑤ 如图 24 所示，将放在右手食指尖部的硬性角膜接触镜按（角膜：球结膜=8:2）的比例配戴到角膜上方。此时，注意手指不要触碰到角膜，不要用力按压眼球。



硬性角膜接触镜

图 24

⑥ 向患者做出“请慢慢向正前方看”的指示。此时，请勿将手指离开眼睑部。如果手指离开眼睑部的话，角膜接触镜有可能错位或脱落。

⑦ 将手指从眼睑部移开，让患者慢慢地眨动眼睛。

⑧ 初戴者会感不适，可轻闭眼睛或将眼睛向下看。

⑨ 戴镜时的建议：1. 戴镜片的手指较湿的情况下不容易配戴，请将手指上的水分晾干。2. 撑开眼睛的手指上的水也要仔细擦干，手指上有水会打滑，难以将眼睛撑大。3. 在完全放好镜片之前，戴镜片的眼睛和另一只眼睛都要保持睁大的状态。

⑩ 戴好镜片后的建议：1. 戴好眼镜后，建议向下方注视或轻轻闭眼，减少眼睑摩擦，请小心眨眼，眨眼过快过急的话，可能引起镜片偏移。2. 如感干、涩或磨可点一滴专用舒润液，减缓不适感。

⑪ 确认视物效果。对镜检查镜片是否在角膜(黑眼球)上。

⑫ 如果镜片盖在黑眼球上，但感觉视物模糊，或有异样感觉时，请取下镜片检查是否有污渍或左右眼戴反。如不是以上原因，请停止配戴向眼科医生或专业人士咨询。

2. 摘镜方法

① 面向镜子，睁大眼睛。


② 镜片从眼睛里取出来有两种方法：

方法一：先滴 1-2 滴润滑液，闭眼 30s-1min，再撑开眼睑（方法同戴镜），右手拇指和食指捏住专用吸棒，吸棒头垂直偏鼻侧吸取镜片，取镜过程中保持双眼睁开，取出镜片后，左手手持吸棒，右手拇指将镜片水平滑出。

方法二：

a) 检查员站在患者的右侧。

b) 让患者做出“向正前方看”的指示。

c) 首先，将戴镜眼的下眼睑用右手中指轻轻压住。然后用左手食指触碰上眼睑的睫毛根部，轻轻压住，使眼球和上眼睑之间处不要有缝隙。此时，防止患者因眨眼合上眼睑，应着重紧密地压住  标记部位。

※请不要压得过紧以至看不到眼睑内侧（勿使眼睛变红）。

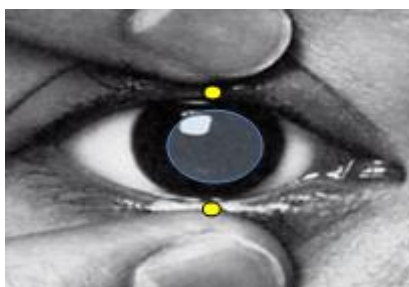


图 25

d) 其次，用手指支撑，使上眼睑的支撑部—角膜接触镜中心—下眼睑的支撑部呈一条直线。

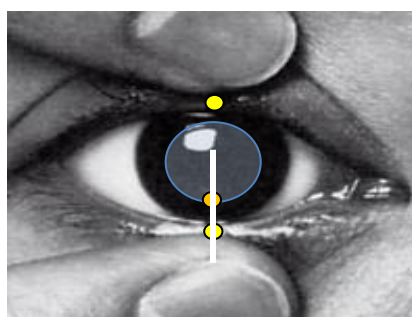


图 26

e) 将上眼睑向下拨，使上眼睑覆盖眼球表面。

※指尖的力度建议为“上眼睑部：下眼睑部=8：2”。并且，请不要压得过紧以至看不到眼睑内侧（勿使眼睛变红）。

※下眼睑部的手指活动的话，硬性角膜接触镜会从图 7 所示的直线中偏离，以至无法将角膜接触镜摘除下来。此时，请从 a) 开始重新操作。

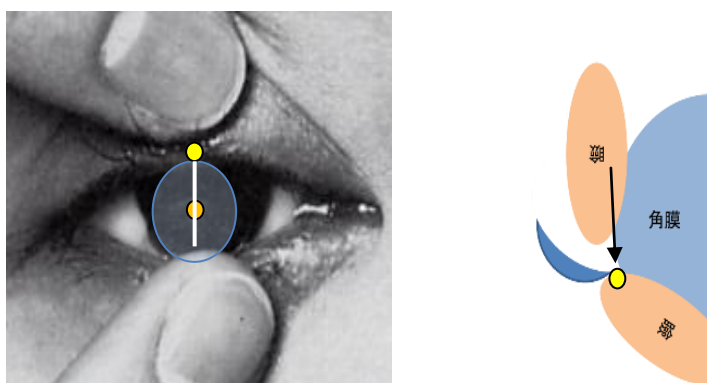


图 27

f) 请保持指尖的力度，将上眼睑向下拨。由于在操作过程中，松开手指的话，硬性角膜接触镜有可能掉落或错位，因此在该步骤中，检查员应有帮患者合上眼睑的感觉。

g) 完全合上眼睑后，就能取出夹在上眼睑和下眼睑之间的硬性角膜接触镜。注意请不要用指甲或手指直接接触眼球，取下镜片可能会挂在睫毛上，用手指轻轻取下镜片即可，不要让镜片边缘划伤眼球。(注：1. 请不要用指甲或手指直接接触眼球。2. 取下后，镜片可能会挂在下睫毛上，照着镜子用手指轻轻拿下镜片即可，请注意不要让镜片边缘划伤眼球。3. 取镜片的手指较湿可能会滑动，不易取下，请先将手擦干。4. 两个食指要同时按住上下眼睑。5. 用上述方法无法取下时，可以用 SP 吸棒取下镜片，但尽量少用此方法。)

③ 摘下镜片后，请立即用护理液清洗镜片，再用生理盐水或凉白开水冲洗干净，将镜片放在镜盒或双联瓶内。

4. 镜片偏离角膜(黑眼球)后的复位法

初戴者由于戴镜方法不熟练，易在戴镜时眨眼或因泪液分泌过多而使镜片滑落到巩膜(白眼球)上。镜片在白眼球上移动不会伤害眼睛，亦不会滑到更深的地方，戴镜者会产生不适或偶尔感到轻微痛楚。这时，切记不要慌乱，用“手法”将镜片推回黑眼球或用吸棒将镜片取出再重新戴上。

手法推回镜片的方法：

- ① 面对镜子，确定镜片的位置。
- ② 眼睛注视偏离镜片对侧的镜子，如镜片靠耳侧，则眼要注视鼻侧的镜子。
- ③ 用食指和中指按住外眼角，将镜片固定住。
- ④ 眼睛保持注视着镜子，将镜子缓缓移至正面，使黑眼球移动到镜片的位置，诱导镜片移回角膜上。

注：a) 禁止用手指直接接触镜片去复位。

b) 如无法将镜片复位，可滴润眼液后再用专用吸棒取出，然后重新戴镜。

5. 护理注意事项

① 硬性角膜接触镜及角膜塑型镜验配前必须经过眼科医生或视光医师的详细检查，检验数据因人而异，不可混戴镜片。

② 切勿让镜片接触化妆品、护手霜、发胶、药品或油类物质，镜片可能会变质而无法使用。此外，还可能引起眼睛充血，从而不得不停止配戴隐形眼镜。

- ③ 清洗双手，选择不含芳香剂的中性肥皂或洗手液，不能涂指甲油。
- ④ 清洗或浸泡镜片必须使用已在药监局注册的硬性隐形眼镜专用护理液，严禁使用自来水、酒精及无防腐剂的生理盐水浸泡镜片。护理液在启封后需在注明使用期限内用完（一般是 60-90 天）。特殊情况下，若无法用护理液清洗镜片，可用冷开水或生理盐水冲洗后再戴上。
- ⑤ 初次戴镜，将镜片放在镜盒或双联瓶内，注入护理液浸泡至少 4 小时。
- ⑥ 配戴硬性角膜接触镜时不要用力揉眼。
- ⑦ 为防止镜片表面蛋白沉淀，应每周用除蛋白液清洗镜片一次。
- ⑧ 在使用护理液或舒润液时，不要碰到瓶口。
- ⑨ 注意镜片保存盒要干净，每周彻底清洗镜片盒一次，盒内护理液必须每天更换。
- ⑩ 硬性隐形眼镜的贮存盒底部要呈圆形或要有凹凸纹，或使用带夹片的双联瓶，不能采用平底的镜盒。以免镜片碗口向下时紧贴镜盒底部难以取出。
- ⑪ 如果当镜片落在地上或其他地方时，用水沾湿手指，或用吸棒轻轻向上垂直沾(或吸)起镜片。用力按压镜片或横向拖拉，都可能引起镜片划伤或破损。
- ⑫ 所有的操作均要镜片凹面朝上。
- ⑬ 摘戴尽量少用吸棒法，以免损伤眼睛。
- ⑭ 如果镜片长期不戴，请将镜片清洗干净，干燥存放在干净的镜片盒中。不要将镜片长期放在护理液中，以防护理液干燥后镜片粘在镜片盒内损坏镜片。
- ⑮ 镜片保存未戴已超过 1 周时，必须重新清洗后才能配戴。
- ⑯ 如果戴上镜片后感觉非常不适，请立即摘下镜片用护理液清洗后再戴。若仍有明显不适，或出现眼红、眼痒、眼痛、眼内有异物感或擦伤感，眼睛怕光、出现异常分泌物等情况，请摘下镜片放入镜片盒中并与眼科医师联系。使用眼药水时，请听从眼科医生或专业人士的指示。戴上镜片不能点用任何眼药水，眼药水的成分可能会对镜片造成不良影响，如需点用应停止配戴镜片。
- ⑰ 切勿让镜片接触热水，或放置在高温场所。镜片的耐热程度很低，高温镜片可能翻转，配戴前请务必仔细确认。一旦戴上翻转后的镜片，可能会引起眼部损伤；冬季等低温条件下，清洗或冲洗镜片时请千万小心，因为冬季低温条件下，手指常常不能活动自如，可能导致镜片破损。

⑱ 患者每晚睡眠时配戴，持续 8-10 小时；初戴第一、二晚最好戴镜后马上入睡，并最好保持平躺睡姿；摘镜片时如镜片不滑动不易取下时，不要强行摘取，点一滴专用舒润液，轻轻眨眼数次，待镜片在角膜上活动后，再将镜片摘下。

⑲ 复查时间：配戴后一天、一周、一个月，以后 1-2 个月复查一次，如有不适，及时复诊。

⑳ 请保留好配镜单据，以便镜片丢失或其他情况时补片使用。

6. 特殊情况镜片的拿取：

① 镜片反扣于毛巾上时可用吸棒直接吸取



图 28

② 镜片凹面朝上可用食指沾起



图 29

7. 镜片的护理

① 摘镜后镜片置于掌心，滴适量护理液在镜片凹面上，用无名指轻轻擦揉

镜片的整个表面约 20 秒钟。

②用足量的护理液或者生理盐水冲洗镜片。

③将镜片放入镜盒中，注入适量护理液浸泡保存 4 小时以上。

④遵医嘱除蛋白，定期使用 AB 液彻底清洁镜片（一般 2 到 4 周），保证使用效果。使用时先按正常程序清洗镜片后，将 AB 液注入专用镜盒内，浸泡镜片 30 分钟以内，取出镜片用护理液+生理盐水冲洗清洁即可戴用。

⑤镜盒用多功能护理液冲洗，每周一次在热水中煮沸 1 分钟或用热开水冲洗，至少每 3 个月要更换镜盒。

⑥戴镜时取出镜片用多功能护理液清洁冲洗后再戴用。

九、护理液的使用方法与注意事项

集团目前共有两种硬镜护理系统包含多个品牌，使用哪种系统或者哪种品牌，由各医院根据自身情况决定。建议在跟患者教戴时以某一个系统为主，但是所有医院都必须熟悉两种系统的使用方法和指导原则。

（一）护理液的使用方法

1. 多功能护理液系统（目立康、培克能）：

多功能护理液、润眼液、AB 液、生理盐水

（1）多功能护理液：用于每天镜片的清洁、消毒及冲洗。

① 每天戴镜前必须用多功能护理液清洁揉搓镜片，并且用生理盐水冲洗干净后方可戴镜；

② 每天摘镜后必须用多功能护理液清洁揉搓镜片并且护理液或者生理盐水冲洗干净后用多功能护理液浸泡、储存镜片。

（2）润眼液：增加镜片与角膜间的湿润性，滴于镜片凹面或眼内。戴镜前建议将舒润液（或无防腐剂的人工泪液）滴于镜片凹面，取镜前必须将舒润液滴在眼内。

（3）AB 液（目立康 Progent 去蛋白液）：强效杀菌去蛋白。至少每 2 周使用一次。使用前将镜片用多功能护理液清洗干净，将洗干净的镜片放在 AB 液

专用镜盒，各取一支 A 液和 B 液，将 A 液 B 液混合，镜片浸泡时间不得超过 30 分钟。除蛋白后将镜片再用生理盐水或多功能护理液清洗干净，放在多功能护理液中浸泡 4 个小时以上才能配戴。

2. 双氧水系统：优卓护理液系统

多功能硬镜护理液、双氧水、中和片、润眼液、AB 液

(1) 多功能硬镜护理液：用于镜片、吸棒、双氧镜片杯等日常的冲洗、消毒以及短期停戴时镜片的储存等。每天早上摘下镜片后按标准流程使用多功能护理液清洁冲洗镜片；短期停戴时，直接用多功能护理液储存镜片，并且 3 天左右清洗一次镜片并更换护理液。

(2) 双氧水护理系统：每日可杀菌、消毒、除蛋白及脂质，早上将用护理液清洗过的镜片放入镜片篮内，将双氧水消毒液注入镜片杯的刻线处，在镜片杯内放入中和片，合上镜片篮并旋紧轻轻上下摇晃镜杯，确认发生中和反应（有气泡产生）后直立放置，中和 2 小时即可（可 ≥ 2 小时，从早上开始泡到晚上），戴镜前观察中和杯内的水颜色是否变为淡绿色，若变淡绿色则中和完全，晚上可取出镜片直接配戴。镜片取出后，倒掉杯内溶液，并用护理液冲洗镜杯及镜盖，自然晾干。

(3) 润眼液：增加镜片与角膜间的湿润性，滴于镜片凹面或眼内。戴镜前**建议**将舒润液（或无防腐剂的人工泪液）滴于镜片凹面，取镜前**必须**将舒润液滴在眼内。

注：关于 AB 液的使用：因双氧水本身就具有一定的杀菌除蛋白作用，可根据患者的护理情况**建议** 1 个月使用一次 AB 液，如仅使用双氧水即可保持良好护理状态，也可减少使用频率或者不用 AB 液。

（二）护理注意事项

- ①严格按照护理流程操作，不要简化或过度强化护理流程。
- ②不要使用自来水、唾液、家庭清洁用品、肥皂或洗发水来清洗镜片。
- ③戴着镜片时不要用力揉眼。
- ④不要随意点非处方眼药水。
- ⑤不要在患病期间戴隐型眼镜，如感冒、发烧和过度疲劳等。
- ⑥摘取镜片时小心掉地以免镜片丢失或踩碎。

⑦如有红眼、眼痛、畏光流泪、分泌物增多、视力模糊等情况出现，要立即就医。

⑧遵守医生安排的复诊时间表，定期复查。

⑨A、B液刺激性强，镜片浸泡时间不可超过30分钟以免镜片褪色。而且镜片浸泡于A、B液后应以大量清洁水（室温生理盐水或蒸馏水）充分冲洗镜片（已使用的冲洗镜片用水不可重复使用），避免镜片残液引起眼组织损伤

（三）意外情况的紧急处理

①大量清洁水冲洗伤眼至少30分钟。

②请及时到医院就诊进行眼科检查。

引用标准或文献：

1. 吕帆《接触镜学》第2版
2. 钟兴武、龚向明《实用隐形眼镜学》
3. 谢培英、齐备《临床接触镜学》
4. 谢培英、迟蕙《眼视光医学检查和验配程序》
5. 谢培英《角膜接触镜并发症及处理》
6. 褚仁远、谢培英《现代角膜塑形学》
7. 曾庆延、喻长泰.《临床角结膜病图谱》
8. Nathan Efron主编.《角膜接触镜并发症诊断与治疗》
9. Christonpher J.Rapuano主编.《Wills 临床眼科彩色图谱——角膜病》
10. 梅颖、唐志萍.《硬性角膜接触镜验配跟我学》
11. 中华医学会眼科学分会眼视光学组.《角膜塑形术的临床风险防控指南（2017）》
12. 国家药品监管局《角膜塑形镜经营验配监督管理规定》
13. 中国医药行业标准 yy 0477-2004 《角膜塑形用硬性透气接触》

闫斌娴、陈兆、周超、杨积文

第八章 配装眼镜及装配质量技术标准

本部分规定了全框镜架、半框镜架、无框镜架的加工制作流程，配装眼镜的装配质量检测技术标准。适用于眼镜的加工制作及质量检测。

第一节 镜片加工规程

定义：

- ① 瞳距：双眼两瞳孔几何中心的距离。
- ② 光轴：与镜片两个光学表面同时垂直的一条直线。
- ③ 光学中心：镜片前表面与光轴的交点。
- ④ 柱镜轴：镜片上选为顶焦度参照基准的主子午面的方向。
- ⑤ 配适点：由制造商规定的，在镜片或半成品前表面上一点，作为在配镜者眼前对镜片定位的基准点。
- ⑥ 瞳高：配适点在镜片外缘最低点水平切线之上的垂直距离，称为瞳高。若镜片已经倒角，其外缘就是倒角的尖边。
- ⑦ 光学中心水平距离：两镜片光学中心在与两镜圈几何中心连线平行方向上的距离。
- ⑧ 定配眼镜：根据验光处方或特定要求定制的框架眼镜。装配眼镜对于全框镜架是将镜片正确装入镜框内的过程，对半框架是将镜片开槽后，准确地将半框架的丝拉入凹槽中，对无框架则是正确打孔装片。

眼镜的加工制作准备：

1. 配镜参数的测量：

(1) 瞳距的测量

1) 瞳距仪测量方法：

- a. 首先按测量远用瞳距或近用瞳距的要求，将注视距离键调整到注视距离数值 ∞ 或 30mm 标记▲的位置上。
- b. 打开电源开关。
- c. 将瞳距仪的额部和鼻梁部放置在患者的前额和鼻梁处，使被检者和检查者眼睛在同一高度。

- d. 嘱患者注视里面绿色光亮视标。
- e. 检查者通过观察窗观察到患眼瞳孔上的反射亮点，然后分别移动左右 PD 可调键使 PD 指针各自与两眼的角膜反射亮点对齐。
- f. 读取数值显示窗所显示的数值。其 R 值表示从鼻梁中心至右眼瞳孔中心之间的距离，代表右眼瞳距；L 值表示从鼻梁中心至左眼瞳孔中心之间的距离，代表左眼瞳距。中间所表示的数值代表两眼瞳孔之间的距离，即两眼瞳距。单位为 mm。
- g. 如需对斜视眼测量单眼瞳距时，可调节仪器进行测量，设置到近用瞳距测量模式。
- h. 利用视度切换键，可戴多焦点眼镜进行测量，即用远用部观察瞳孔，用近用部读取 PD 数值。
- i. 切换 PD/VD 键，可测得镜眼距。

2) 瞳距尺测量：

2. 1) 远用瞳距常规测量步骤

- a. 检查者与患者相隔 40cm 的距离正面对座，使两人的视线保持在同一高度。
- b. 检查者用右手大拇指和食指拿着瞳距尺或直尺，其余手指靠在患者的脸颊上，然后将瞳距尺放在鼻梁最低点处，并顺着鼻梁角度略为倾斜。
- c. 检查者闭上右眼，令患者右眼注视检查者左眼，检查者在左眼注视患者右眼时将瞳距尺的“零位”对准患者右眼的瞳孔中心。
- d. 检查者睁开右眼闭上左眼，令患者左眼注视检查者右眼。检查者右眼注视患者左眼瞳孔中心反光点并准确读取瞳距尺在患者左眼瞳孔中心的数值。
- e. 检查者重复步骤 c，以确认瞳距尺的“零位”是否对准患者的右眼瞳孔中心。如准确无误，则步骤 d 时读取的数值即为该患者的瞳距。

2. 2) 近用瞳距的测量

- a. 检查者与患者相隔 40cm 的距离正面对座，使两人的视线保持在同一高度。
- b. 检查者用右手大拇指和食指拿着瞳距尺或直尺，其余手指靠在患者的脸颊上，然后将瞳距尺放在鼻梁最低点处，并顺着鼻梁角度略为倾斜。

c. 调整坐姿，使检查者的主视眼在被检者的两眼中间，检查者的主视眼距被检者鼻梁中心的距离与被检者日常近用距离相等。检查者闭上右眼，令患者两眼注视左眼，用左眼注视将瞳距尺的“零位”对准患者右眼的瞳孔中心。

d. 令患者双眼注视检查者的主视眼，将笔灯放在检查者主视眼眼睑下方，将瞳距尺的零刻度线对准患者左眼的瞳孔中心反光点，然后读取患者右眼相应参考点所对应的刻度。即为近用瞳距。检查者睁开右眼，仍然令患者继续注视左眼，用右眼来读取患者左眼瞳孔中心上的数值。

e. 反复进行步骤 c~d 三次，取其平均值为近用瞳距。

2.3) 斜视眼的瞳距测量

a. 检查者与患者相隔 40cm 的距离正面对座，使两人的视线保持在同一高度。

b. 检查者用右手大拇指和食指拿着瞳距尺或直尺，其余手指靠在患者的脸颊上，然后将瞳距尺放在鼻梁最低点处，并顺着鼻梁角度略为倾斜。

c. 检查者闭上右眼，令患者右眼注视检查者左眼，检查者用左手将患者的左眼遮盖，并将瞳距尺的“零位”对准患者右眼的瞳孔中心。

d. 检查者睁开右眼闭上左眼，令患者左眼注视检查者右眼，检查者用左手将患者的右眼遮盖，并读取瞳距尺在患者左眼瞳孔中心的数值，即为该患者瞳距。

2.4) 其他情况下的瞳距测量

a. 两瞳孔大小不等：可分别测量从右瞳内缘及外缘至左瞳外缘及内缘的距离，然后取两次读数的平均值。

b. 两瞳孔位置不对称：即一眼或两眼的瞳孔不在虹膜中心位置，多见于外伤或老年白内障手术后，其瞳距难测量，可用眼镜试戴以确定其值。

2.5) 单眼瞳距的测量：患者鼻梁明显偏离中线时进行需单眼瞳距的测量。

A. 检查者与患者相隔 40cm 的距离正面对座，使两人的视线保持在同一高度。

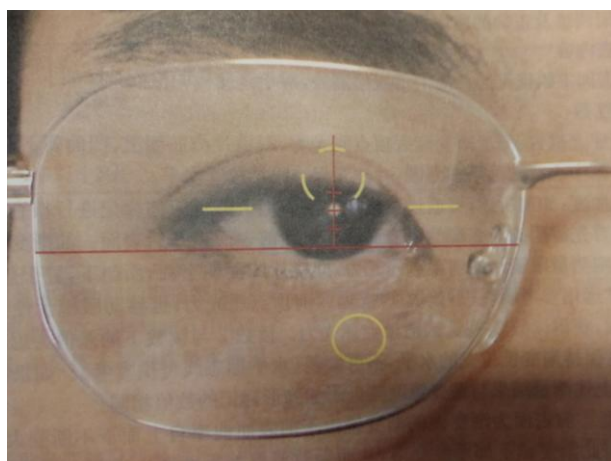
B. 检查者应分别从某眼的瞳孔中心测至偏鼻梁的中线以得到单眼瞳距。

C. 精确的单眼瞳距测量需使用瞳距仪。

(2) 瞳高测量

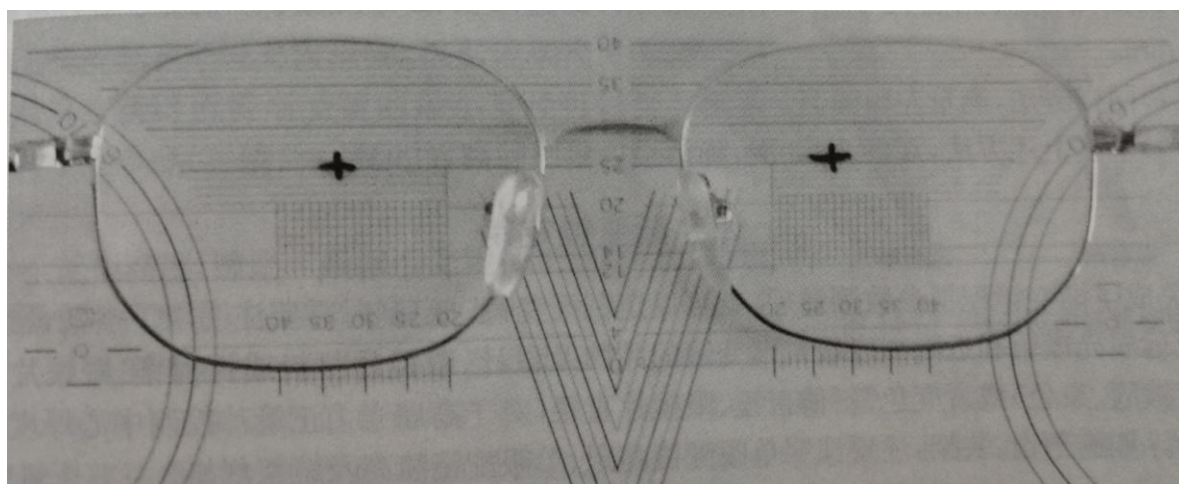
1) 样片标记法:

用标记笔标记时在样片上画一条横线,应用渐变镜测量卡测量配镜高度时,可将测量卡倒置,镜架下缘内槽与零位水平线对应,与标记对应的水平线即为配镜高度。如下图所示:



2) 基准线法:

- a. 在镜圈撑片上标记出基准线（镜架上框缘与下框缘距离一半的位置），以及被测者的远距单眼瞳距（竖线）。
- b. 以基准线为起始水平线，沿单眼瞳距竖线，每 2mm 画一条水平短线。
- c. 测量基准线的高度。



- d. 将该眼镜架根据被测者的脸部特征进行针对性调整。一般镜眼距离为 12-14mm, 前倾角为 8-12 度, 镜腿长短合适。渐变焦点眼镜前倾角可适当增大。
- e. 指导配戴者舒适戴上眼镜架, 与被测者正对面而坐, 同时确保测量者和被测者的视线高度一致
- f. 闭上右眼, 指导被测者注视测量者睁开的左眼, 同时测量者将笔式电筒

置于自己左眼正下方（不低于脸颊颧骨位），观察被测者角膜映光点位于的标记线位置，并计算出瞳高，例如角膜映光点位于第二条标记水平线，而基准线高度为 20mm，则右眼瞳高为 24mm。

g. 同样方法，测量左眼瞳高。

h. 重复上述方法，观察 2~3 次，确认最后单眼瞳高，并记录。如果两只眼的瞳高相差在 2 mm 以内，则以主视眼的瞳高为准；如果两只眼的瞳高相差大于 2 mm，则取平均值。

（3）订制镜片最小直径的确定：

a. 使用瞳距尺测量三组数据 ED、DBL 和 FD。

b. ED：代表镜框的最大宽度

DBL：代表鼻梁处宽度

FD：代表镜框的水平宽度。

c. 计算镜片最小直径： $X = |FD + DBL - PD| + ED + 4mm$

2. 核单（配镜加工单及产品）检查：

（1）基本资料：眼镜验配机构的名称和地址、顾客的姓名及联系方式、定镜日期、取镜日期、加工日期以及验光师、医生、配镜师等签名。

（2）检查商品

① 镜架：品牌、型号、规格、颜色、质量。

② 镜片：品牌、品种、规格、屈光度。

（3）核对数据

① 远用镜或近用镜；

② 先右眼后左眼；

③ 球镜度、柱镜度、轴位、棱镜度、基底、下加光；

④ 瞳距（远用、近用、单侧）和瞳高。

3、加工前质检

（1）镜架质检：镜架参数测量、外观质量应满足 GB/T 14214—2003 中规定的要求。

（2）镜片质检

1) 焦度计要求：仪器贴有年审标签，且在有效期内；使用环境在干燥环境中，使用温度在 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ；顶焦度精度：0.01D；柱镜轴位精度： 1° ，柱镜形式：

士；棱镜：基底 I 和 U，精度：0.01△；随调阿贝数。

2) 单光及双光镜片的顶焦度、厚度、色泽、表面质量应符合 GB 10810.1—2005 标准的规定，其中成长乐镜片的屈光度在测量圈内测量，一个点合格即为合格；渐变焦镜片的顶焦度、厚度、色泽、表面质量应符合 GB 10810.2—2006 标准的规定。树脂镜片应符合 QB2506—2001 的规定。任何一项不合格，均需写明原因报损。（有修正值的，以修正值作为基数质检，并将修正值登记）

3) 质检合格后标记镜片。

4、制模：

(1) 全框——把镜框放到仪器扫描区内，并让其固定。电脑自动将两镜圈扫描一圈。扫描完毕后显示屏上会出现刚刚扫描的图形。

(2) 半框，无框——需要取出镜框上的定型片，把定型片放置在专用的夹具上固定好，使定型片的水平线与夹具的水平线相一致，再进行扫描。

5、中心定位

(1) 单光镜片定位

① 调整定位仪为普通单焦点镜片模式

② 配镜处方单上的单眼瞳距，单眼瞳高数据输入定位仪。

③ 非球面镜片——将标记好的镜片按照先右后左的工作顺序放入定位仪定位仓。把镜片标记的光心点和轴位与屏幕显示所需要水平移心量和垂直移心量的刻度重合放置并三点在基准线上。将标记好的镜片按照先右后左的工作顺序放入定位仪定位仓。新乐学镜片——以几何中心点作为装配点；成长乐镜片——以两隐形标记的中分点作为装配点；把镜片装配点和黄色基准线（两隐形标记的连线）与屏幕显示所需要水平移心量和垂直移心量的刻度重合放置并在基准线上。

④ 固定好镜片，用吸盘对镜片进行定位。

(2) 渐进镜片定位

⑤ 调整定位仪为渐进模式

⑥ 根据销售单上的单眼瞳距，单眼瞳高数据输入定位仪。

⑦ 将标记好的镜片按照先右后左的工作顺序放入定位仪定位仓。把渐进镜片上的配适点（配镜十字）和水平线与屏幕显示所需要水平移心量和垂直移心量的刻度重合放置。

⑧ 观察镜片的远用区和近用区是否都在片形内，确保打磨镜片时这两区域不会磨掉。

⑨ 固定好镜片，用吸盘对镜片进行定位。

6、磨边：磨边是指将镜片磨制成与镜架相适配的过程。

镜架几何中心距的计算：镜圈水平尺寸+鼻梁宽度=几何中心距或直接测量。

镜片光学中心位移的计算：几何中心距÷2-单眼瞳距=单眼光心水平移位量。

(1) 全自动磨边机加工

① 将扫描仪的图形传输到磨边机上。

② 输入镜片材料、镜框形式、磨边模式、调整尺寸等，切记不可选错。启动磨边机按键，开始磨削，磨边机工作时加工人员要随时监测磨边进程，防止镜片损坏。

③ 磨边程序完毕后，把镜片取出。检验打磨后的镜片与镜框的吻合度，如果偏大则需要调整缩放值进行二次的打磨直到镜片与镜圈吻合。

(2) 半自动磨边机加工

① 模板机制模板或使用模板打孔机打孔，使用模板机时注意镜架必须放置水平并固定牢，保持模板水平线与镜圈水平线一致且尺寸对称。

② 镜片在中心定位仪上定位前计算好镜片光心位移量，准确定位并用吸盘吸牢。

a) 镜架几何中心距的计算：镜圈水平尺寸+鼻梁宽度=几何中心距或直接测量。

b) 镜片光学中心位移的计算：几何中心距÷2-单眼瞳距=单眼光心水平移位量。

③ 安装模板和镜片：安装模板和镜片特别注意先右后左，切不可装错。

④ 选择粗磨砂轮、镜框形式（或细磨砂轮）、磨边模式、机头压力、调整尺寸等，切记不可选错。启动磨边机按键，开始磨削，镜片大小必须与镜圈大小一致，磨边机工作时加工人员不可离开机器。

7、倒角

倒角需在手动磨边机上加工，镜片与砂轮约成 30 度磨削，倒边应均匀、连续，宽度约 0.5mm。全框架镜片可只倒内边，平边镜片前后均需倒边。

8、抛光

用毛毡边抛光轮打少许抛光腊，双手必须洁净捏紧镜片，防止滑落和损伤镜片，抛光平滑面，镜片与抛光轮垂直，要求抛去磨削痕迹，表面光洁，不能抛伤镜片光学面。（注:PC 材料镜片割边后必须抛光）

9、开槽

将镜片正确对中夹在开槽机夹头上，如镜片过小可分两次开槽。根据不同镜片和镜圈弯度及屈光度数选择合适槽型及开槽位置，开槽深度约 0.3mm，高度近视片开槽应尽量开前弧槽，前弧槽距前镜面的距离不低于 1.0mm。镜片表面不得过于突出，不得影响验光效果。此外，开槽时应常规注水，特殊材料不需注水（如 PC 片）。

10、打孔

- ① 打孔时，应遵循先右后左，先鼻侧后颞侧的顺序打孔。
- ② 鼻侧孔位对称，颞侧孔位对称，且两对孔连线必须保持平行以保证轴位准确。
- ③ 孔径大小必须与螺杆紧密配合以保证镜片不易松动。
- ④ 打孔时防止滑落，损坏镜片。
- ⑤ PC 镜片打孔后需要倒角

11、装配

- ① 全框架装配：镜片尖角完全落槽，镜片大小与镜圈内径一致，紧固螺丝拧转自如，不可过度用力，不可滑丝，螺丝锁接口不可有间隙。
- ② 半框拉丝架装配：吊丝松紧适度（左手拿住镜架，右手旋转镜片，镜片不易旋转为合适；在镜片下中央部用一条 5 mm 左右的柔韧薄带子用力拉尼龙丝，出现 1.5~2.0 mm 左右的间隙最合适），防止槽边崩裂。
- ③ 无框架装配：使用专用螺丝刀和装配钳装配，四孔位置水平对称，孔眼与螺杆配合紧密无松动。
- ④ 左右镜片对称，大小相等。
- ⑤ 装配完毕使用应力仪检查，不得出现局部应力集中或应力过弱。

12、整形：眼镜整形应使用专用工具并按照以下方法进行操作：

- ① 镜框镜面平整，鼻梁水平，镜圈弯曲度与镜片弧度相一致，镜圈不扭曲。镜面角一般为 $170^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 。

- ② 桩头与镜腿连成一条直线或弧线，铰链处不松动。
- ③ 活动托叶对称，斜度一致，高度一致，外翻角度合适且对称。
- ④ 两镜腿平整对称，腿套加热加工成弧度匀称的大弯，不能弯成 90° 。
- ⑤ 左右两镜腿外张角为 85° – 95° ，左右对称，平面放置平稳。
- ⑥ 镜架倒伏时，镜腿弯点与镜圈上缘在同一平面，左右身腿倾斜角相等，互差不大于 2.5° ，末端垂俯角、垂内角合适且相等。
- ⑦ 先折叠眼镜左腿，再折叠眼镜右腿，两镜腿合拢时重叠。
- ⑧ 塑料架整形时不得使用整形钳夹住塑料部位。

13、检测：眼镜检测包括光学参数的检测和外观检查两项。

- ① 镜架检测：镜圈左右形状对称、无松动、无明显隙缝、无焦损、翻边、扭曲、钳痕、镀（涂）层剥落及明显擦痕，无螺丝滑牙及零件缺损。
- ② 镜片外观检测有无崩片、脱膜、疵点、划痕、两边颜色是否一致。
- ③ 检测标准：国家配装眼镜标准 GB13511-2011；眼镜架 GBT14214-2003，眼镜片 GB10810 系列标准等。
- ④ 配装眼镜检测主要技术指标项目：顶焦度（屈光度），柱镜轴位、光学中心水平偏差、光学中心单侧水平偏差、光学中心垂直互差、光学中心水平互差等。将测得的数据逐项对照国家配装眼镜标准 GB13511-2011，判断是否合格。双光眼镜需要检测瞳高，渐进多焦点眼镜需要检测左右眼的棱镜度和瞳高。

14、登记

由专职检测人员检测，完毕后进行产品登记，填写产品合格登记表。

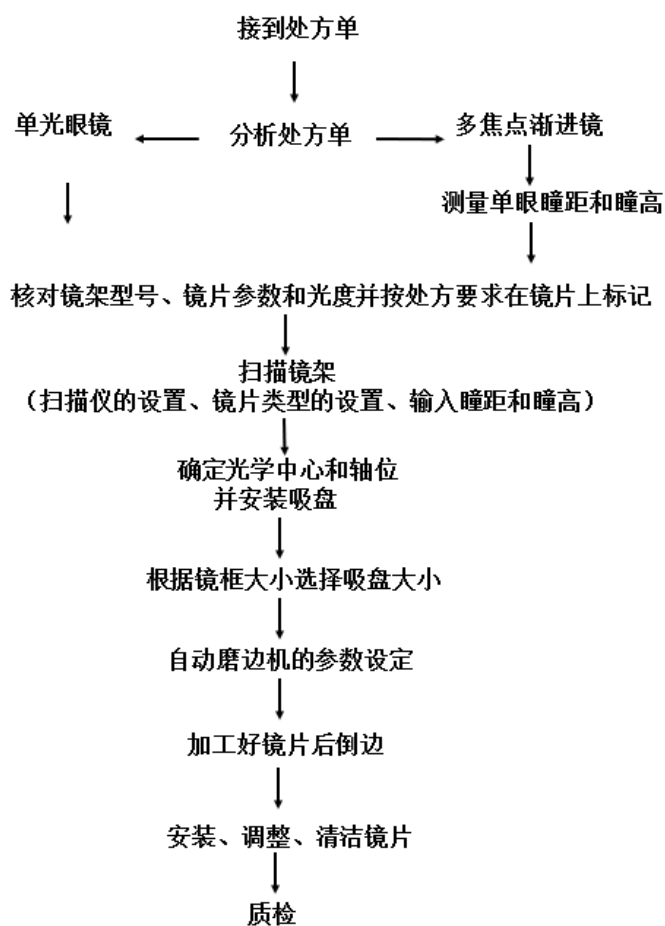
注意：眼镜加工房应注意对废气和废水排放的管理。镜片加工产生的废气应通过加工保护过滤罩统一收集后经过相关处理再排放。废水处理一般采用三级沉降的方法，将沉降物滤过后进行后续处理。沉降方法至少应包括初级沉降和精细沉降。经沉降池处理后的上层液体还需经过过滤装置（100 目到 150 目的纱布，一般按照生产 150 副眼镜换洗纱布）进一步过滤再根据有关规定进行后续处理。

15、清洗、检查验收

检测人员登记完毕移交发货人员，发货人员将镜片擦洗干净（必要时用超

声波清洗器清洗），全面检查验收。

爱尔眼科制镜流程图



第二节 质量检测工艺规程

(一) 检测标准

1. 眼镜镜片：GB10810.1-2005，GB10810.2-2006

2. 光学树脂镜片：QB2506-2001 文件
3. 眼镜架：GB/T14214-2003 文件
4. 配装眼镜：GB13511-2011 文件

(二) 检测设备

1. 电脑焦度计环境要求： $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；
2. 焦度计贴有国家年审标志，且在有效期内；
3. 顶焦度精度：0.01；柱镜轴位精度：1，柱镜形式：±；
4. 棱镜：基底 I 和 U，精度：0.01；
5. 阿贝数：根据镜片包装袋调整；
6. 打印标记：清楚，点迹直径不大于 0.5mm。

(三) 检测人员要求

专职检验员，熟悉以上标准，熟练使用设备，工作认真细致，富有责任心和敬业精神。

(四) 符号表示

S—球镜 C—柱镜 A—轴位 P—棱镜 PD—瞳距

(五) 磨边加工前检测

- ① 按照焦度计操作程序开机，选择菜单：如根据折射率选择阿贝数值等。
- ② 检查待加工的镜片有无疵点、擦痕、划印、脱膜、两片镜片膜层颜色是否一致、镜片是否发黄等问题。
- ③ 将受检镜片凸面朝上轻放托架上，轻移镜片，使镜片光学中心对准坐标中心位置，轻转镜片使其轴位指向处方所需轴位。
- ④ 查对顶焦度是否符合国家标准，核对 S、C、A 等数据是否与定配单据上处方相符。多焦点镜片需要核对 ADD 值；渐变焦镜片需要核对棱镜度和 ADD 值。
- ⑤ 焦度计显示屏出现长短十字架或十字架变粗后，方可打印光学中心及加工水平线，并标明左、右片。

(六) 眼镜的质检

(1) 配装眼镜外观质检

1) 配装眼镜的整形要求

- ① 左、右两镜面应保持相对平整，一般镜面角为 $170^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 。
- ② 左、右两鼻托应对称。一般前角为 $30^{\circ} \pm 5^{\circ}$ ，顶角为 $15^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 。
- ③ 左、右两镜腿外张角为 $85^{\circ} \sim 95^{\circ}$ ，且左右对称。
- ④ 两镜腿张开平放或倒状均保持平整，镜架不可扭曲。
- ⑤ 镜腿倾斜角 $80^{\circ} \pm 5^{\circ}$ ，且左右镜腿倾斜度互差不大于 2.5° 。

2) 配装眼镜的装配质量检测

- ① 镜片与镜架几何形状相似，且左右对称，装配后不松动，无明显隙缝。
- ② 金属眼镜框锁接管的间隙不得大于 0.2mm 。
- ③ 配装眼镜的外观无崩边、焦损、翻边、扭曲、钳痕、镀层剥落及明显擦痕。
- ④ 配装眼镜不允许有螺丝滑丝及零件缺损。
- ⑤ 配装眼镜无割边引起的严重不均匀的应力存在。

(2) 眼镜的光学参数质检

1) 单焦点配装眼镜的检测（先将眼镜进行标准调校）

- ① 按照焦度计操作程序开机。
- ② 将镜架镜片凸面朝上轻放于托架上，保持镜架水平，按照先右后左的顺序检测。
- ③ 将焦度计镜架活动挡板调整到位，使镜片光心对准坐标中心位置，焦度计显示屏出现长短十字架或十字架变粗后，逐项检测顶焦度、柱镜轴位、光学中心水平偏差、光学中心垂直互差、光学中心水平距与眼瞳的单侧偏差等项目。
- ④ 对照国家标准，检验指标其中任意一项不能达标者，该眼镜判定为不合格眼镜。合格眼镜盖单光眼镜质检合格章及质检人员章，即执行 GB 13511.1-2011 标准。

2) 双焦点配装眼镜的检测（先将眼镜进行标准调校）

- ① 按照焦度计操作程序开机。
- ② 将镜架镜片凸面朝上轻放于托架上，保持镜架水平，按照先右后左的顺序检测。将焦度计镜架活动挡板调整到位，使镜片光心对准坐标中心位置
- ③ 焦度计显示屏出现长短十字架或十字架变粗后，逐项检测顶焦度、柱镜轴位、光学中心水平偏差、光学中心垂直互差、光学中心水平距与眼瞳的单侧

偏差等项目。

④根据厂家要求，测量 ADD 值，参考国标是否合格。

⑤子镜片的位置或子镜片的高度与标称值的偏差应不大于 ± 1.0 mm，两子镜片高度的互差应不大于 1 mm。两子镜片的几何中心水平距离与近瞳距的差值应小于 2.0 mm。子镜片水平方向的倾斜度应不大于 2° 。

⑥对照国家标准，检验指标其中任意一项不能达标者，该眼镜判定为不合格眼镜。合格眼镜盖单光眼镜质检合格章及质检人员章，即执行 GB 13511.1-2011 标准。

3) 渐变焦配装眼镜的检测（先将眼镜进行标准调校）

①按照焦度计操作程序开机。

②将镜架镜片凸面朝上轻放于托架上，保持镜架水平，按照先右后左的顺序检测。将焦度计镜架活动挡板调整到位，使镜片远用区测量圈对准坐标中心位置。

③逐项检测顶焦度、柱镜轴位项目，测量圈内有一个点度数符合即为合格。同时还要在棱镜参考点测量镜片的棱镜度，看是否合格。

④根据厂家要求，在远用参考圈和近用参考圈测量，计算出 ADD 值，只要有一个值符合国标即为合格。

④配适点的高度与标称值的偏差应为 ± 1.0 mm；两镜片的配适点一样时，两渐变焦镜片配适点的互差应为 ≤ 1 mm。配适点的水平位置与镜片单眼中心距的标称值偏差应为 ± 1.0 mm。永久标记连线的水平倾斜度应不大于 2° 。

⑤对照国家标准，检验指标其中任意一项不能达标者，该眼镜判定为不合格眼镜。合格眼镜盖单光眼镜质检合格章及质检人员章，即执行 GB 13511.2-2011 标准。

（七）包装眼镜

① 先折叠眼镜左腿，在折叠眼镜右腿

② 用专用镜布包裹，平放镜盒。

引用标准：

1. GB 13511-2011 《配装眼镜》

2. GB 10810.1-2005 《眼镜镜片》
3. GB 10810.2-2006 《眼镜镜片》
4. QB 2506-2001 《光学树脂眼镜片》
5. GB/T14214—2003 《眼镜架》
6. GB 17341—1998 《光学和光学仪器 焦度计》

文 峰