

序 言

关于视觉方面的问题，范围很广，主要包括光觉、形觉、色觉和立体视觉。所应用的科学涉及物理光学、生理光学、生理学、病理学，以及在制造眼镜方面的机械学等。如何检验眼屈光只是视器光学的一个部分。

眼屈光的检验，必须能够测定眼感受器和视觉有关的各种生理问题；这虽然是视器光学的一个部分，但是也包括视敏度、调节和调节幅度、正负相对调节、辐辏、融合性辐辏、眼肌的平衡问题，以及立体视觉、色泽的分辨能力等各种各样的检验。当然在这一本小册子中，不可能达到包罗万象的地步。

本书只限于叙述视敏度测验范围以内的一小部分。在十九世纪中，自从视网膜镜发明后，检验眼的视敏度方面发生了极大的转变；从那时起，不再是限于由被检验者本身的分辨能力来进行判断的一般的主观测验，而是发现了可以由第三者应用光学上的共轭焦点定律来进行客观的测定；对于同一主题，可以有二种基本上不相同的操作方式来测定，从而可以核对结果，提高精确度。二十世纪初，视网膜镜的应用方式，又有了进一步的发展；开创了动态检影术。对于眼的光学检验，不仅限于在静止松懈状态下的眼，而可以对活动中的眼进行测定；所以对于眼感受器的活动性能，又有了进一步的认识，从而提高了使用效力，在为人类谋幸福的途径上，又有进一步的贡献。

目前这一门科学在我国还很幼稚，因之眼的光学检验附属在眼科学内。眼镜行业从业人员，虽进行着验光工作，但由于专业书籍的缺乏，致在提高技术水平一点上，受到一定的影响。

实用验光学一书，不是针对已有经验的学者，而是面向从事实际验光工作的从业人员来介绍。虽然我们的工作是和自然科学密切结合，但是很少有本国文字的参考书籍，只是依靠师徒相传，不

相統一。通過學習，認識到要有革命的干劲，所以抱着拋磚引玉的願望，特此編寫本書。

本書基本上是根据梅氏(W. G. Maybee)的“眼屈光和調節誤差及主觀檢驗方法”、勞氏(Lionel Laurance)的“主觀檢驗程序”和希氏(Charles Sheard)所著的“靜態和動態檢影術”三書編譯，並繪制了補充插圖；此外尚參考了謝氏(M. Tscherning)的“生理光學”、克氏(Andrew Jay Cross)的“動態檢影原理和應用”等參考書籍。本書只介紹視敏度的兩種基本檢驗方法，其他有關調節、輻輳和斜視等問題都沒有包括。

所有醫學上的名詞，完全根據人民衛生出版社所出版的“醫學名詞匯編”和“英中醫學辭匯”二書的譯名；關於物理上的名詞則根據科學院編訂的“物理學名詞”一書。其它尚無中文譯名的某些專業名詞，都附以英文原名，以資參考。著者限于文化技術水平，所介紹的肯定是不夠的，譯名也可能不盡適當，還希望經驗豐富的前輩先進同志們多多加以指正。

嚴 謹

1959年3月

目 录

第一章 眼的屈光异常	1
一、远视	2
二、近视	5
三、散光	8
四、老视	12
五、未成熟老视	15
第二章 主观验光法	19
一、视觉、视敏度和共轭焦点定律	19
二、主观验光的内容	21
三、眼疲劳的原因	22
四、在进行云雾法时应注意的几点	24
五、散光试验标型	25
六、主观验光的一般程序	29
七、病例分类	35
第三章 客观验光法	40
一、视网膜镜检法	40
1. 应用在球面屈光不正中的原理	41
2. 应用在散光眼中的原理	44
3. 应用在复性散光中的原理	46
二、检影法的基本实用要点	47
三、检影法在正常眼、远视眼和近视眼中的实际应用	57
1. 各种条件的假眼练习	57
2. 在远视、近视及正常眼中的应用	62
四、散光眼的检影	66
1. 翻转点和光带现象	66
2. 散光眼的检影实验	68
3. 静态检影总结	75
五、动态检影的原理和操作方法的介绍	76

1. 希氏的动态檢影方式	82
2. 动态檢影的优点	84
3. 客观地測定調节幅度	86
4. 动态檢影在实际驗光中的价值	90
参考文献	92

第一章 眼的屈光异常

我們假定本書的讀者已熟悉基本的物理光学、透鏡，以及透鏡和光之間的各种知識。

凸透鏡放置在眼的前面时，足以縮短眼的焦距，并降低該眼在注視无限距以內的調節力的运用。

凹透鏡放置在眼的前面时，則足以增长眼的焦距，并加强該眼在注視无限距以內的調節力的运用。

設将一个超过眼所需要的屈光度的凸透鏡，放置在該眼前面时，病人立即有視覺減弱的感覺；然对凹透鏡論，則可能有相当屈光度的过量而眼不致感到視覺受損，甚至在某些病例中，反而有視覺增强的情况。因之凹透鏡亦有人名为“有毒透鏡”，作为过量使用的警告。

如以超过眼睛所需要的屈光度的凸透鏡进行矯正，則眼的焦点移于視網膜之前，而眼的調節作用势必进入休止状态；因之再欲降低晶状体的屈光度已屬不可能，而眼也沒有能力来抵消或中和这部分过量的凸透鏡的屈光度而使焦点后移于視網膜上。

如以超过眼睛所需要的屈光度的凹透鏡放置在眼前，在理論上是將眼的焦点推到視網膜之后，换言之，会聚光綫先經過視網膜，然后再会聚成焦点（图1）。因之，如加以适量的凸透鏡的屈光

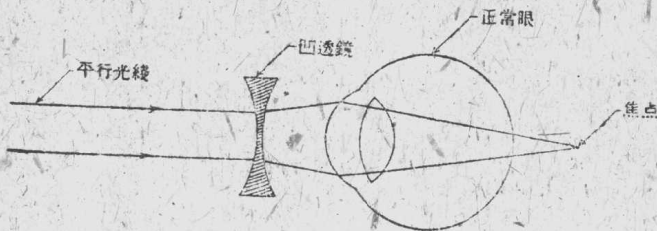


图1 过量屈光度的凹透鏡置于眼前时的情形
(晶状体处在休止状态下)

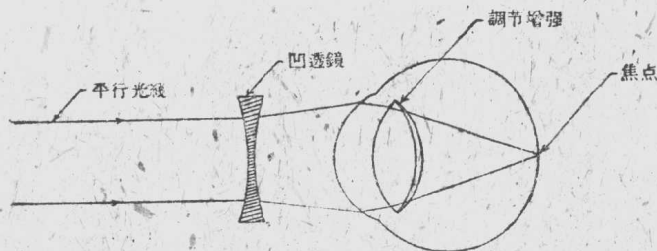


图2 过量屈光度的凹透鏡置于眼前；晶狀體增強調節，使光綫会聚在視網膜上。

度，即可将焦点前移到視網膜上；即眼可以运用适量的調節力来将焦点前移到視網膜上，从而获得清晰的視覺（图2）；然該种异常的运用調節每会引起視覺异常并产生副作用。

一、远 視

远視指眼的視網膜位于該眼的屈光質的焦点之前的状态。如果远視眼的調節作用是在休止状况，則由无限远处投入到該眼內的光綫先經過視網膜，而后再会聚成焦点。由于瞳孔外形的限制，每束光綫都形成一个圓錐形；因之在上述情况下，不能在視網膜上构成清晰的物象，而只能成为一个弥散圈。这是說当远視眼对准物体时，只能在視網膜上构成模糊的物象，成为焦点没有对准的状态。

新生儿的眼，由于发育不全，都是远視。由于各种内外因素，有些眼不再发育而終身保持在远視状态下；有些則經過正常发育，由远視眼发育成正常眼；另外也有些眼，由嬰孩时期的远視眼，經過正常发育成正常眼后，再繼續发育而发展成为近視眼。

所以我們認為远視眼是发育不全的眼睛。远視眼主要有两种：

- (1) 軸性远視：指眼球的前后主軸过短。
- (2) 屈光性远視：指眼的屈光質低于正常的 (sub-normal)。

虽然远視眼可以分成上面两种，但其后果是一样的。用眼鏡来矯正这两种远視眼时，同样都宜利用凸透鏡；所以在实际处理上，我們可以認為軸性远視和屈光性远視是一样的。

远視眼虽然具有靜止屈光度不足現象，但可以用調节机能来补救；可以补救的程度决定于病人的調节幅度。由于这种作用，即使具有相当远視屈光誤差的眼，其視覺在主观上可能正常，甚至也有視敏度比正常眼为高的。

由于以上的原因，用主观試驗測定病眼有无远視时，必需进行凸透鏡試驗，否則不易断定有无远視存在。病眼能够接受凸透鏡是証明它有远視存在。所謂能够接受凸透鏡，是指下面二种情况：

(1) 眼前置凸透鏡后，并不感到視覺受到影响，即并不感到視敏度增强或减弱。

(2) 眼前置凸透鏡后，感到視敏度有所增进，在試讀远視力标型时能比較用裸眼辨認更多的字样。

举例來說，假定一眼的裸眼視敏度是 1.5 或是 1.2，則其焦点必定对准在視网膜上。若在該眼前加置一个 $+0.50\text{ D S}$ 透鏡而令他注視无限距处，而受檢者回答說并不感到什么异样。假定此眼是正常眼，則放置一个 $+0.50\text{ D S}$ 透鏡时，其焦点必定被移到視网膜前面，造成近視状态而感到模糊。現在戴了 $+0.50\text{ D S}$ 透鏡而受檢者并不感到視敏度有所降低，則眼內必定有 0.50 屈光度的屈光松弛变化。眼內只有調节作用可以被松弛，这就証明該眼在未戴 $+0.50\text{ D S}$ 透鏡前，在注視无限距的物体时，必定运用 $+0.50$ 屈光度調节。因为只有远視眼在观看无限距的物体时运用調节，所以証明它是远視眼。

在第二种情况下，当眼前加置 $+0.50\text{ D S}$ 透鏡时，視敏度有所增强，这說明戴了凸透鏡后，眼的焦点更接近視网膜；但是凸透鏡必定縮短焦距而将眼內原有的焦点前移，因之該眼的裸眼焦距必属过长。这也証明該眼是远視眼。

当远視眼注視无限距而不运用調节时（調节作用在休止状态），只能将会聚光綫（在自然界中不存在有会聚光綫）集合在視网膜上，这时視网膜上反射外出的光綫必属分散光綫；所以远視眼，只要在睜眼时，不論观看无限距或近处物体时，势必要依賴調节来获得比較滿意的視敏度。

远視可以分成下列五类：

(1) 显性远视：由病眼所能接受的最强的凸透镜而同时能获得最佳的视敏度来表示远视的显性部分。

(2) 潜伏性远视：显性远视已为凸透镜矫正，而眼内还余留有远视；这部分远视是属潜伏性远视。

(3) 完全远视：显性远视和潜伏性远视的总和。

(4) 随意远视 (facultative hyperopia)：病眼运用调节而能自行克服的远视部分属随意远视。

(5) 绝对远视：指缺损严重，调节作用微弱，病眼无法自行克服而获得正常视敏度的远视部分。

某些远视患者会终身不发现他的远视缺损，因之养成习惯性的抑制辐辏。如果这种远视眼不能抑制其辐辏时，则调节和辐辏的离解势必引起眼疲劳。这种眼疲劳的习见症状是头痛，一般为额部，而经常是在大脑底部。在进行近距离工作时症状更显著，尤其进行持久的近距离工作时，则症状必加重。大部分的头痛是由眼疲劳所引起的。

远视眼的习见症状兼有睑腺炎、睑缘炎和结膜炎。除了眼疲劳现象外，病人每陈诉在阅读开始时很好，时间略为长久一些，则感觉所阅读的字变为模糊不清；休息一会或是洗眼后可以感到暂时性的好转，因之可以再继续阅读，但是不久又重新出现字体模糊现象。这种现象是由疲劳的睫状肌松弛所致。

远视是产生内斜眼的原因之一。

高度屈光异常的远视眼的某些症状是有些和近视眼相似的：例如在看东西时喜欢半闭着眼睑来遮去外周光线，以求获得比较清楚的视觉；在阅读时喜欢将书本拿得比一般正常眼为近以获得比较大一些的物象，虽然这种物象与在书本拿得远一些时的小而清楚的象比较来得模糊。

远视眼也有利用调节而使平行光线会聚在视网膜，但是不能同时运用辐辏，否则复视必随之而生。

由于远视眼的睫状肌经常过度运用，可能成为发育过度；或者习惯于接受异常的神经冲动，即使在远视眼前放置足够抵消调节的凸透镜时，睫状肌也会有不松弛的表现。

当年齡逐步增高，調節幅度相应降低时，潜伏性远視每轉变成显性远視。在檢驗高度远視眼时，每会发现其視敏度不能矯正到正常，这是由于他們的視神經发育不全，視神經纖維比較少的緣故。

在青年远視患者，所有的远視每可能都属潜伏性而自己不觉任何异常。但是随着年齡的逐渐增长，逐步出現眼疲劳、視力衰弱，最后必定成为視覚减退 (decreased vision)。

40岁以內的远視眼者一般可以使用一付眼鏡，不必需要分为运用和近用两付；也有人可以保持在这种情况下到46、47岁。但是对40岁以上的远視眼，我們都应当注意有无老視存在，如果发现老視現象应当为他們另外配一付近距离工作用的眼鏡；这一点可由儲备調節 (reserve accommodation) 有无适量存在来測定。

后天性远視每在老年人中发现。他們大都在年輕时属正視；由于年齡增高、一般的身体皺縮 (shrinkage) 而成为远視。在利用凸透鏡来矯正后天性的远視时，与先天性远視只有一点不同；即是利用屈光度比較最弱的凸透鏡而能获得最佳的視敏度为原则。

二、近 視

近視者每喜半閉眼瞼观看东西，借以遮去外周射綫以求获得比較清晰的視覚。謝尔宁氏 (Tscherning) 的“生理光学”一書中所載的統計說明近視是现代文化进步的产物。謝氏的表中指出：在体力劳动者中，近視眼的百分比大約占2%，而在从事近距离工作的职业人員中，近視的比例高达32.38%；后者經常限止眼睛观看近距离事物，致眼睛的肌肉过于疲劳。謝氏又指出，在近視中，不兼有散光者仅占1.5%左右。

近視也可以分成“軸性近視”和“屈光异常性近視”两类。这两类近視的成因与远視相似，但相反，如視軸过长。当平行光綫投射到近視眼內时，在視网膜前先行会聚成焦点，然后再相互交叉而到达視网膜；因之在近視眼的視网膜上，也与远視眼那样出現一个弥散圈，不是对准焦点的。

近視的矯正原則，是应用屈光度比較最弱的凹透鏡而同时能

使近視眼获得最良好的視敏度。

当近視眼注視在他的远点以外的物体时，他的調节作用必在休止状态下。因为近視的远点总在光学上的无限距以內，所以有正常視敏度者，必不患有近視。

前面已談到远視眼可以利用調节将焦点移前到視网膜；所以在視敏度是否为正常的單純角度上来看，可以說他的远視缺損已經自行克服。但是在近視情况下，他的焦点早已在視网膜之前，运用調节，則使焦点更向前移，离視网膜更远。即使睫状肌全部松弛，晶状体在最弱弯曲度条件下，近視眼也是无法来自行增长焦距，来减弱他的近視屈光度。

在眼前加置凹透鏡而确能使該眼的視敏度有所增强者，是为近視。所謂确能使眼睛的視敏度有所增强一点，并不是說在眼前加置了凹透鏡后感到視力較好，而是指能讀出試驗标型上更多的字母。

梅氏(W. G. Maybee)認為近視是后天的，絕不是先天的；但是有遺傳的可能。对于产生近視的来源、原因及矯正方法等各点，以前学者沒有象对远視、散光那样有較多的研究。假定初生嬰兒的角膜弯曲度过高，而眼的其它部分是处于异常的、尚未发育的状态，則此类眼可能属于先天性近視。当然这类眼，一如正常眼那样，要經過发育，但是結果变成近視眼。假如这种近視及早矯正，也可使它进展很慢。

如果是由于眼膜伸張，致变弱而引起的近視，則是軸性近視。这种近視，不論如何及早細心矯正，还是发展得很快，甚至在某些病例中，发展为恶性近視。

动态檢影法(dynamic skiametry)、云霧法等各種試驗方法都使我們确信，真近視与睫状肌的痙攣性收縮不易明确划分。我們应当小心处理近視，尽量少利用凹透鏡。当然这是針對不施用放瞳藥的各種試驗而言。

年青的近視患者在进行近距离工作时，宜尽量采用断續休息方式；不要将書本拿得很近，或是过分低着头看書；要多进行戶外活动和各項运动(高度近視患者不适宜进行剧烈运动)，注意保持

正确的坐立姿态。要有足够的照明条件，但是也要避免强烈的反射；同时不要在行动的车厢中从事阅读。

由于近视眼在未戴矫正眼镜之前，只能在他的远点以内的距离下获得清晰的视力，所以近视患者每不喜作户外的群众活动。相反的，由于近视力比较一般人为好，可以看小号字体，穿小号针线，所以近视患者自然地选择室内工作；这是因为近视眼视网膜上的物象，比较正常眼所成的象为大，有放大的作用。

近视眼一般的申诉是看远处物体不清楚，有时也有头痛的申诉。

除高度近视外，一般配制远用眼镜后，亦可应付近距离工作；但是在进行试验时，需注意近视眼在近距离下所需要矫正的屈光度。因为经常用眼做近距离工作是造成近视的主要原因之一，也是造成增加近视的因素；假如经常用眼观看远距离物体，则不会产生近视，亦不会增加近视屈光度。

由此可见，有些人主张对近视眼仅令其在观看远处物体时戴眼镜，在观看近距离物体时不叫他戴眼镜，以迁就近视而使获得较好的近视力一点，似乎不合逻辑。

假定是近视，但具有足够的储备调节作用，则在处方时可以配足他的近视屈光度；假如没有足够的储备调节作用，则在处方时势必要相应的减低近视屈光度。这种相应减低近视屈光度的眼镜，可令病人常戴，而另外一付配足近视屈光度的眼镜，可令病人在观看远距离目标时应用，例如在观看球赛、戏剧、驾驶车辆时等。

在相当多的病例中，利用眼肌延展性操练(duction exercises)，可以增强睫状肌，使之产生适量的储备能力；也有些病例中需处方双焦点眼镜。

假如发现近视患者经常前来换置屈光度较强的凹透镜，对这种进行性的近视，需要怀疑是否属恶性。应该将这种病人介绍到眼科医师处去检查、治疗。

近视眼戴矫正屈光度的凹透镜后，可以增强调节的运用，而同时减弱辐辏；使调节和辐辏两机能之间的关系更趋接近。

眼外斜每是近视的后果，这是由于第三神经对睫状体有低于

正常的冲动,以致眼内直肌变弱所致。

对幼儿的近视,需注意是否属调节性近视,或睫状肌痉挛。这种情况与真近视相似,甚至凹透镜也能增强视敏度,但是足以增加眼疲劳。但是这种情况是比较少的;我们不必过于害怕痉挛现象,致忽视对近视眼的正确处方。

在进行近视试验时,我们必须首先要假定被检验的眼没有近视,除非经过试验,证明确有近视,方可处方近视眼镜。

三、散 光

眼的屈光度,在不同子午线上有不同强弱的表现时,是为散光。设以眼表(即是弯度曲折率已配合眼镜玻璃的折射率的测量透镜屈光度的仪器)测量一个柱透镜的弯曲面,即可获得角膜散光的概念。将眼表的中心活动指针对准柱透镜的复曲面的中心,将眼表的其余两个固定指针沿着中心指部转动时,在某一子午线上的眼表读数可获得复曲面的最低弯曲度的屈光度,而与该子午线成直角方位上的子午线的读数,必获得该复曲面的最高屈光度。假定在散光眼的角膜上,也能应用这种弯曲度仪器,则必定获得同样的情况。上述最高与最低弯曲度的差数,即是角膜散光的屈光度。检眼计(ophthalmometer)利用与眼表同一的原理,是利用光线投射到角膜表面,经过反射和偏光棱镜来测量眼睛角膜表面的散光屈光度;在检眼计的刻度盘上可读出散光眼的两个不同子午线上的弯曲度,从而定出散光光轴;同时也能读出两者之间的差数。但是验光工作人员应注意,由检眼计所测量到的散光屈光度仅表示角膜表面所存在的散光屈光度和散光光轴,而并不能表示眼的其它各弯曲面上的散光情况。

由图3中可以看到,散光眼是有两个焦线,而不是象近视或是远视只有一个前后地位没有对准的焦点。同时还形成无限的弥散圈,这种弥散圈表示散光眼的视网膜成象。

近视而不兼有散光者相当少见;80%的远视亦兼有散光(以上的结论为梅氏作出)。散光又可分为角膜性、晶状体性,或两者兼有。

散光分为有定则散光和无定则散光两类。

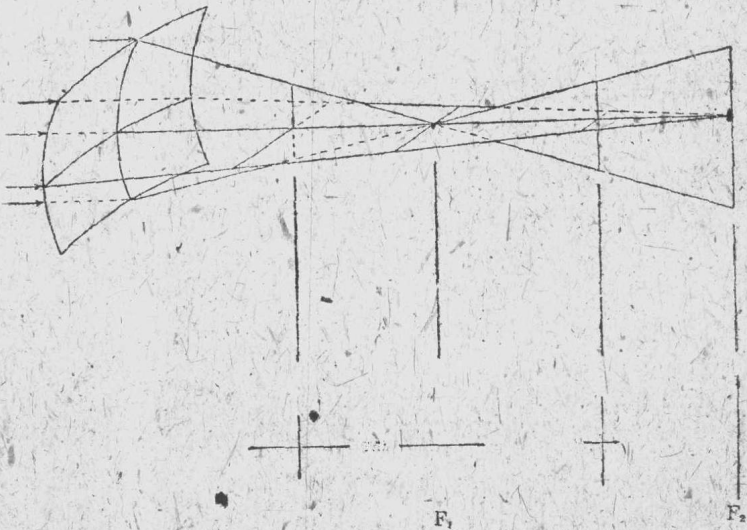


图3 散光眼(复曲面)的两个焦线(F_1 和 F_2)和弥散圈

无定则角膜性散光每由于眼受到外伤、溃疡等损伤而造成，一般无法矫正；但是可以利用柱透镜来补救其散光现象比较严重的一轴，来提高眼的效用，然这种补救方法没有一定的规则。

有定则散光指眼的弯曲度有最高和最低两个轴位，相互相差成直角，即是互相构成 90° 的差额。该两轴之间的屈光度差数，可以利用同样屈光度的柱透镜来配合矫正；因之试验散光眼，一般只测定散光眼两个轴位上的屈光度。

由散光眼一轴位上折射外出的光线，必定比较它的另一相反轴位上折射外出的光线先行会聚成焦点。该两焦点之间的距离即是散光眼的两主焦距。所谓矫正散光，就是利用柱透镜来抵消这两主焦距，使所有的光线都在同一平面上集合而成焦点。

有定则晶状体性散光，是指眼晶状体的表面弯曲度不成球形，而为复曲面，有两个相互成直角的光轴，而在这两个光轴上呈最高和最低屈光度。除检眼计外，不论从主观或是从客观的各种检验方法所测定的眼的屈光度、光轴、散光屈光度等都是表现眼的屈光质的总合屈光度。

有定则散光又可分成下列五类：

1. 單純遠視散光：眼的某一子午綫上的屈光是屬正常，而與該子午綫成直角的軸位上的屈光情況則較低而屬遠視。矯正的方法是利用單純凸柱透鏡，將該柱透鏡的軸位放置在該眼的正常屈光情況的子午綫上，與此成直角的，即相反的軸位上的遠視散光，就被正柱透鏡中和，因此抵消了兩主焦距。

2. 復性遠視散光：眼的一個軸位上的屈光情況是為遠視，而與其成直角方位的光軸上的遠視程度更高。可以利用交叉柱透鏡，或球柱透鏡來中和各子午綫上的遠視屈光度。

3. 單純近視散光：眼的某一子午綫上的投入光綫可以被眼會聚在視網膜上，然與該子午綫成直角的方位上的投入光綫則在視網膜的前面先行會聚成焦點。可以利用單純負柱透鏡將近視軸位上的光綫移後到視網膜上會聚成焦點的方法來矯正。

4. 復性近視散光：眼的各個子午綫上的投入光綫都在到達視網膜之前先行會聚成焦點，但是其中有一個軸位上的近視程度比較更高。可以利用交叉柱透鏡或復性凹柱透鏡來中和各子午綫上的近視屈光度，使它們都集中在視網膜上成象。

5. 混合散光：眼的某一個軸位上的屈光情況是屬遠視，與其成直角的軸位上的屈光情況則屬近視。因之在遠視軸位上的投入光綫在視網膜的後面結成焦點，而與其成直角的近視軸位上的投入光綫則在視網膜的前面集合成焦點。可以利用凸凹交叉圓柱透鏡，或混合復性柱透鏡來配合混合散光眼的遠、近視軸位上的屈光度，使眼達到正常的效用。

散光亦有“順例散光”與“逆例散光”之分。在遠視散光中所用來矯正的柱透鏡的軸位在 90° ，或接近 90° 左右謂之順例散光；反之，如柱透鏡的軸位比較接近水平方位者，即 180° 左右，謂之逆例散光。對近視散光來說，所应用的凹柱透鏡的軸位在 180° ，或接近 180° 者謂之順例散光，反之如在 90° 或接近 90° 者是逆例散光。

“順例散光”和“逆例散光”每使初學驗光工作者誤解而認為給病眼配處“逆例散光”是不對的；實際上，不論遠視或近視散光，只要所配置的柱透鏡的軸位與屈光度符合散光眼，不論散光的軸位

在哪一条子午綫上，就可以直接处方，而不必考虑“順例散光”还是“逆例散光”。

散光又有分为“对称”和“不对称”两种 (symmetric 和 asymmetric)。

所謂对称散光指两眼所配处的柱透鏡的軸位同在 90° 或 180° 上，或是两眼的散光軸位相互成补角，即是对同一座标而言，两眼的散光軸成相反方向，然距离相等。例如一眼的散光軸位在 70° 而另一只眼的散光軸位在 110° ，或 110° 左右；再如一眼的散光軸位在 30° 而另一眼的在 150° ，或 150° 附近；这即属对称散光。

假定和上面的情况相反；則即为不对称散光。有时我們会发现两眼的散光軸位在同一子午綫上，或接近同一子午綫。例如一眼的散光軸在 30° 而另一眼的則在 40° 。只要在試驗时仔細定夺軸位，同时試鏡片的軸位也沒有錯放，就可以大胆处方；但是要記住，即使是最完美的規則，有时也可能有例外的情况。

試驗散光的主观方法是利用散光图表；詳細的操作过程在第二章中談及。

散光眼的眼疲劳症状和远視眼相似，比較一般更显著的現象是头痛。一般來說輕度散光眼比較高度散光眼更容易发现眼疲劳現象，所以对輕度散光眼更需要重視，并且必須全部矯正它的散光。

患有散光而散光軸位又在傾斜地位时，病人在观看物体时每喜将头傾側，以求在水平和垂直方位的物体綫条能构成比較清晰的物象。有时可以发现散光度在垂直方位上的病人每喜将眼瞼半閉，遮去一部分屈光度較高的誤差。

假如病人是第一次帶柱透鏡，或是柱透鏡的軸位是在傾斜方向的，或是前后两付柱透鏡的軸位由于有变更而不再符合，病人每申訴戴柱透鏡观看东西时，有物体变形的感觉。对于这种申訴的解釋是因为形态的視覺是由大脑感受視網膜上的物体的象而决定。如果患有散光而沒有戴过柱透鏡，或是所戴眼鏡的屈光度早已不再适合眼的情况，則大脑已从經驗教育而习惯于这种异常状态下的物象反射。当戴了用来矯正散光的柱透鏡后，物体

投射在視網膜圓錐體上的物象的地位已不同于原来所习惯接受的地位，所以由視神經傳達到大腦時，必然得到新的形象的反射，因之也需要經過重行習作一個時期，方能使這種形態的改變感覺消失。

假如遇到病人申訴觀看物體時有形態改變的感覺，最好復核一次散光軸位，是否有差錯。可以重新給病人進行散光圖表試驗，或是令病人觀看遠試驗標型上所能看到的最小字樣而同時轉動柱試驗鏡，或利用交叉柱透鏡試驗散光軸位是否準確；如果試驗結果無誤，則更足以加強病人的信心。同時可以勸告病人這種物體形態改變的感覺是由于他所患散光所造成，是很普遍的現象，不必顧慮，只要經常戴眼鏡，過一時期就會消失的；到那時候，在未戴眼鏡以前經常發生的眼疲勞現象也會隨之消失。

由于晶狀體表面彎曲度的不一致，可能產生晶狀體在松弛狀態下的晶狀體性散光。晶狀體性散光是和角膜性散光利用同樣的方式來矯正的。如果睫狀韌帶由于病變或是意外傷害而形成晶狀體性散光，並且兩軸之間又不成直角，則無一定的矯正規則；此時須依靠經驗或輔以客觀檢驗方法來決定處方。

晶狀體在運動時，也可能由于異常的、不規則的調節運動來自行補救其角膜上的散光而產生晶狀體的動態散光 (dynamic lenticular astigmatism)。專家們否定晶狀體在運動狀態下的散光現象，但是由于動態檢影術的發展，已證明晶狀體的動態散光是有存在的可能。在進行雲霧法試驗時，晶狀體的動態散光是被控制而不可能被發現的。

在矯正眼的屈光異常時，我們應記得，配眼鏡只是改變投入光線的方向，使投入光線在未到達角膜前先經過折射，從而使各投入光線能按著正常的角度到達角膜，使病眼能完成折射而將焦點會聚在視網膜上成象；同時也不促使調節作用有異常或過度的運用。

四、老 視

老視不是眼屈光上的誤差，而是一種正常的生理狀況，由于年齡逐步增高，影響調節幅度 (amplitude of accommodation) 所

致。

在早期幼孩时代，眼內已开始有这种老年时期的老視的变化。眼內的晶状体，在幼孩 10 岁左右时，已开始有从中心逐渐慢慢地向周圍均匀发生硬化現象的傾向，到 75 岁左右，硬化过程全部完成；晶状体在早年时期的可以活动变更屈光度的性能完全消失。

不論已否戴过眼鏡，如眼只能观看远处物体，而不能再适应于观看近处物体时，即是老視現象的开始〔这一点需要与常度下調节 (subnormal accommodation) 有所区别〕。老視可以由于疾病而影响营养，以致加速形成。过去一般妇女比較少于活动，習慣于安逸，她們的老視現象每較同年齡的男性为早。

对远視眼來說，他們的老視現象比較正常眼早一些，这是因为远視眼需要經常运用部分調节幅度来自行补救他們眼內的屈光誤差的原因。正常眼的老視現象也比較近視眼早一些，这是由于近視眼具有剩余的正屈光度之故。

将近有老視現象者每喜将書本拿得远一些，而这种行动每不自覺地产生，因为如此可以輔助睫状体的运动，使前主焦点向前移动，而眼的后主焦点亦必同时配合前移，使物象在視网膜上构成。这种开始有老視現象者，一般在閱讀时的距离，約为 40 厘米左右。假如是一只正常眼，它的睫状体的运动全部被抑制，則在上述的閱讀距离下工作，需要在眼前加置一个 $+2.50\text{ D}$ 的透鏡，方能获得灵敏的視觉。

上面所談到的正常眼在观看无限距的物体时，平行光綫被該正常眼折射而在其視网膜上会聚成焦点。在离眼前 40 厘米处投射外出的光綫不是平行光綫，而是分散光綫；因之須在眼前加置一个 $+2.50\text{ D}$ 的透鏡时，方能使在离眼前 40 厘米处投射外出的分散光綫經過該透鏡而成为平行光綫；这样就相当于正常眼接受无限距投射来的平行光綫，如图 4。

透鏡的屈光度可以尽量利用而不改变其值；但是眼的調节作用也和身体的其他肌肉組織一样，不可能繼續不断地尽量运用。大部分作者都認為眼調节作用的使用限度，一般只相当于它的調节幅度的一半，或略多于一半；如此就能获得舒适的运用。按照