




卫生部“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校配套教材

• 供眼视光学专业用 •

眼镜学 实训指导

主 编 / 瞿 佳

 人民卫生出版社



卫生部“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校配套教材

● 供眼视光学专业用 ●

眼镜学实训指导

主 编 瞿 佳

编 者 (以姓氏笔画为序)

陈 绮 郑志利 保金华 瞿 佳

审 校 (以姓氏笔画为序)

李 雪 何 伟 高祥璐 曾骏文
瞿 佳

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

眼镜学实训指导/瞿佳主编. —北京:人民卫生出版社,2011.8

ISBN 978-7-117-14646-3

I. ①眼… II. ①瞿… III. ①眼镜学-高等学校-教材 IV. ①R778.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第145568号

门户网:www.pmph.com 出版物查询、网上书店

卫人网:www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有,侵权必究!

眼镜学实训指导

主 编:瞿 佳

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址:北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编:100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷:北京市燕鑫印刷有限公司(万通)

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:5

字 数:94千字

版 次:2011年8月第1版 2011年8月第1版第1次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-14646-3/R·14647

定 价:13.00元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

前 言

眼镜学是研究眼镜及其应用的一门学科,是集理论和实践并涉及多门其他学科的综合课程。它不仅涉及传统意义上的光学、材料学和化学等范畴,还与眼球生理学、光学、眼科学、视光学、双眼视觉学、医学心理学、美学和人文学等有着密不可分的联系。在临床上,配戴框架眼镜已经成为人们最常用的屈光矫正手段。第1版《眼镜学》是“十五”期间人民卫生出版社出版的眼视光系列教材之一。作为眼视光学的主要课程之一,自2004年7月以来,它在各大医学院校得到广泛的使用。结合临床实践对于眼镜学理论知识的掌握和应用是必不可少的。因此,在学习眼镜学理论知识的同时,开设相应的实训课程和配备《眼镜学实训指导》是必需的。

《眼镜学实训指导》是根据普通高等教育“十二五”国家级规划教材《眼镜学》的内容,结合眼视光学专业课程设计的特点和要求,将相关的临床实践技术提炼出来,形成内容相对独立的教材。《眼镜学实训指导》的内容主要包括眼镜片参数测量、眼镜架参数测量及其调校、眼镜加工以及配镜参数测量等。每次实训内容按实训目的、课前准备、实训仪器及材料、实训步骤及注意事项、实训报告几部分的格式进行编写,便于学生合理使用。

编写本实训指导的设想是由人民卫生出版社根据各大医学院校对本系列书的使用情况和反馈意见而提出的。眼视光学系列教材编委会主任瞿佳教授为本实训教材进行了合理的定位。在《眼镜学》编写会中,编委们讨论并确定了本实训指导的内容和撰写格式,所拟内容中大部分已经历多年的临床应用,且参考了国外相关实训课程的内容安排和设计;编排时,在内容上,既考虑与主课程教材在课程安排和内容的配合度,又充分体现实际操作训练从易到难的过程;在形式上,用操作流程配合插图的方式,以期达到清晰引导和示范的作用。各实训间相互联系又相对独立,课程安排时,可以根据具体要求或目的选择使用。

本实训指导汲取了温州医学院陈浩、吴光波、刘隽怡、张浩等老师的意见,他们在该领域担任了多年的带教工作,有深刻体验,其意见具有很高的指导价值;主课程教材编委们对本实训指导进行了详细的审校,使其达到预定的设计目标和要求,在此一并感谢。

瞿 佳

2011年3月

目 录

实训一	透镜的识别和中和	1
实训二	透镜的屈光力测量	7
实训三	透镜的厚度测量	17
实训四	眼用棱镜的测量	21
实训五	眼镜架的测量	27
实训六	眼镜架的调校	33
实训七	眼镜的加工	41
实训八	双光镜及三光镜的配镜参数测量	47
实训九	渐变多焦点镜的检测	53
实训十	渐变多焦点镜的配镜参数测量	59

实训一 透镜的识别和中和

【目的】

采用简单快捷的方法识别透镜的性质及其屈光力。

【仪器和材料】

球面透镜、散光透镜、镜片箱、“十”字视标

球面透镜,简称球镜,从光学作用看,可以使平行光线形成一个焦点。球镜有两个表面,其两面都为球面或一面是球面,另一面是平面。球镜可分为正透镜(凸透镜)和负透镜(凹透镜)两种。

一、球镜的识别和中和

1. 球镜的识别 通常可以采用三种方法来识别球镜,分别是薄厚法、影像法和像移法。

(1)薄厚法:通过观察球镜的形态或者触摸球镜的表面,比较球镜中央和边缘的厚度,识别球镜的性质。

1)正透镜:中央厚、边缘薄(图 1-1 左)。

2)负透镜:中央薄、边缘厚(图 1-1 右)。

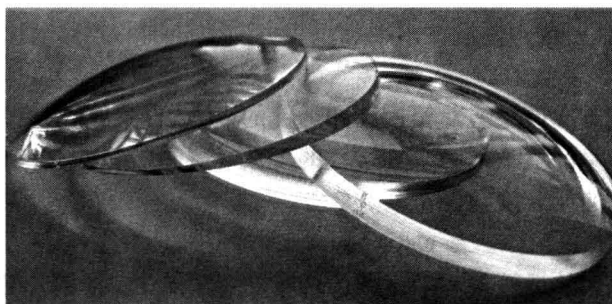


图 1-1 正透镜(左),负透镜(右),散光环曲面透镜(中)

(2)影像法:通过观察球镜成像,识别球镜的性质。

1)正透镜:通过正透镜观察物体,其像放大。

2)负透镜:通过负透镜观察物体,其像缩小。

注意:观察正透镜成像时,如正透镜与观察眼的距离小于正透镜的焦距时,看到的是正立放大的虚像;如果大于正透镜的 1 倍焦距,小于 2 倍焦距,看到的是倒立放大的实像;如果

大于正透镜的2倍焦距,看到的是倒立缩小的实像。

(3)像移法:手持球镜(凸面朝外)置于眼前,缓慢地上下或左右平移球镜,通过球镜观察到的像也发生移动。

1)如果像的移动方向与球镜的移动方向相同,称为顺动,表示透镜为负透镜。

2)如果像的移动方向与球镜的移动方向相反,称为逆动,表示透镜为正透镜。

识别正透镜时,如果透镜与眼睛的距离超过透镜的焦距,将看到倒立顺动的像。为避免判断失误,一般将透镜置于眼前较近处(如15~20cm),如果观察到倒立的像,应将透镜移近,即更靠近观察眼。

透镜的屈光力越高,像的移动速度越快;屈光力越低,像的移动速度越慢。若像不动,表示透镜为平光镜。

在临床上,上下或左右平移透镜的方法较常用,但我们也可以前后移动球镜来识别球镜的性质:①球镜由眼前向远处移动时,通过球镜观察到的像向远处移动;当球镜由远处向眼前移动时,通过球镜观察到的像向眼前移动,这种现象也称为顺动,表示球镜为负透镜;②如果像的移动方向与球镜的移动方向相反,称为逆动,表示球镜为正透镜。

2. 球镜的中和 像移法是球镜中和法的基础。球镜中和法是指用已知度数的球镜与未知度数的球镜相联合,寻找与未知球镜度数相抵消的已知球镜,以获得未知球镜的度数。球镜中和法常用镜片箱的已知球镜进行中和。

(1)测量步骤

1)手持未知透镜,通过透镜后表面的光学中心观察无穷远处的十字线(包括水平线和垂直线)。

2)旋转未知透镜,如无剪刀现象,即为未知球面透镜。

3)观察者分别在水平和垂直方向上慢慢移动透镜,如果像的移动方向与透镜移动方向相同,称为顺动,表明是负透镜;如果像的移动方向与透镜移动的方向相反,称为逆动,这时观察者的眼睛在正透镜的焦距以内,表明透镜是正透镜。

4)从镜片箱内选取一片性质相反的球性试镜片,用它的后表面与未知透镜的前表面相贴(两透镜的光学中心一致),慢慢在水平和垂直方向上分别一起移动这两个透镜,并判断是顺动还是逆动。

5)根据像的移动方向调整镜片箱内已知透镜的度数,直到所观察十字线的影像不动,此时用于中和的已知透镜的度数即为未知透镜的度数,性质相反。

6)记录未知透镜的屈光度数。

(2)注意事项

1)为了使已知度数的透镜与未知度数的透镜紧密叠合,应将镜片箱内已知透镜叠放在未知透镜的凸面,如果已知透镜叠放在未知透镜的凹面,因两片透镜之间的间隙较大,容易出现更大误差(图1-2)。

2)中和法测量的是透镜的前顶点屈光力。

3)采用中和法测量透镜度数,对于负透镜和低度正透镜,前顶点屈光力和后顶点屈光力近似;而对于中高度正透镜,前顶点屈光力低于后顶点屈光力。

4)对正透镜进行测量时,如果透镜与眼睛的距离超过透镜的焦距,将看到倒立顺动的像。为了避免判断失误,一般将透镜靠近眼睛,放在眼前约15~20cm处。如果看到倒立的像,应将透镜移近眼睛。

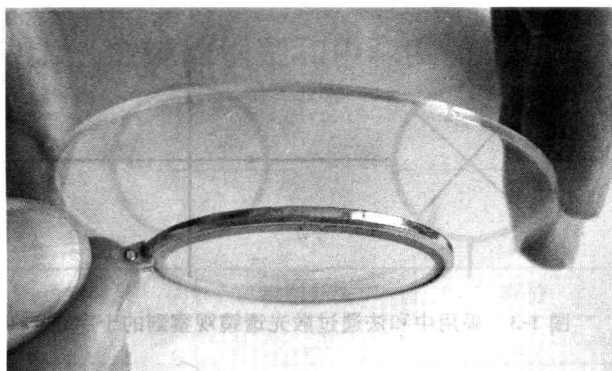


图 1-2 未知球镜与试镜片联合

二、散光透镜的识别和中和

散光透镜,也称为柱镜或球柱镜,包括两个表面,一面为球面,另一面为柱面或球柱面,两面合成得到一片散光透镜。为了提高光学成像质量,通常将散光透镜的球柱面加工成环曲面,称为环曲面透镜。

1. 散光透镜的识别 对散光透镜的识别方法主要有边缘法、平面法和剪刀运动三种。

(1)边缘法:观察透镜边缘,边缘厚度一样为球面透镜;若厚度不同且在互相垂直的方向上有最厚边缘与最薄边缘的区别,透镜为散光透镜,且为环曲面透镜(图 1-1 中)。

(2)平面法:主要用于识别散光透镜为内环曲面设计还是外环曲面设计。

1)外环曲面设计:散光透镜为外环曲面设计时,透镜的内表面为球面,因此将透镜的内表面朝下放在一个平面(如桌面)上,散光透镜与平面平稳接触,没有晃动。

2)内环曲面设计:散光透镜为内环曲面设计时,透镜的内表面为环曲面,内表面各方向的曲率不同,因此将透镜的内表面朝下放在平面上,由于接触面不平,所以放置不稳,会出现晃动。

简而言之,若透镜的边缘厚度不同,则为散光透镜;放置在平面上时,平稳且无晃动为外环曲面设计的散光透镜;若放不平稳,用手轻拍透镜时会有晃动,则为内环曲面设计的散光透镜。

(3)剪刀运动:以散光透镜的中心为轴进行旋转时,通过透镜可观察到“十”字视标的两条线随着透镜的旋转而进行“张开”继而又“合拢”状的移动。这种现象称之为“剪刀运动”。该现象是因为柱面透镜各子午线方向的屈光力不同所致。

2. 散光透镜的中和

(1)运用中和法测量未知散光透镜的屈光度数,测量步骤如下:

1)手持未知透镜,通过透镜后表面的光学中心观察无穷远处的十字线(包括水平线和垂直线)。

2)旋转未知透镜,如有剪刀现象,即为未知散光透镜。

3)通过未知散光透镜观察十字线的像,旋转未知透镜,令通过透镜观察到的十字线的像与露在透镜外的十字线相连,即未知散光透镜的两条主子午线位于水平和垂直方向,标记两

条主子午线(图 1-3)。

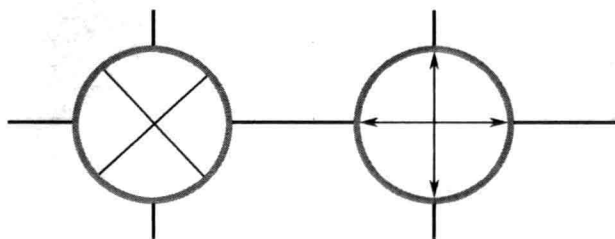


图 1-3 采用中和法通过散光透镜观察到的十字线

4) 确定未知散光透镜的两条主子午线的位置后,使用球性试镜片分别中和两条主子午线的屈光力。确定两条主子午线上的屈光力后,再转换为负柱镜的处方形式,并记录。

(2) 注意事项:使用中和法测量未知散光透镜毛坯片时,无需记录轴向。

附 透镜的识别和中和实验记录单

姓名：_____ 学号：_____ 班级：_____ 日期：_____

1. 球镜的识别

透镜编号	透镜性质	识别办法	评分	教师签名

2. 球镜的中和

透镜编号	试镜片屈光力	透镜屈光力	评分	教师签名

3. 散光透镜的识别

透镜编号	透镜性质	识别办法	评分	教师签名

4. 散光透镜的中和

透镜编号	试镜片屈光力	透镜屈光力	评分	教师签名

总分：_____

日期：_____

实训二 透镜的屈光力测量

【目的】

使用镜片测度表、焦度计测量透镜的屈光力。

【仪器和材料】

球面透镜、散光透镜、镜片测度表、半自动焦度计、全自动焦度计

在工作中,我们既可以用中和法来获悉眼镜片的前顶点屈光力,也可以用镜片测度表测量眼镜片的近似屈光力,或者用焦度计测量眼镜片的后顶点屈光力。这里我们主要介绍后两种方法。

一、球镜的屈光力测量

1. 镜片测度表 如图 2-1 所示,箭头为三个测量脚,中间为活动脚,两端为固定脚。镜片测度表可测量出两定点 K 与 L(2y)之间的垂度 s,中间活动脚与表盘内指针有齿轮连接,测度表表盘内的刻度为屈光力值,可直接读数,单位为 D。

(1)测量步骤

1)标记球面透镜的光学中心。

2)将镜片测度表垂直置于透镜前表面(凸面),中间活动脚对准透镜的光学中心,根据表盘内指针位置,读出透镜前表面的屈光度数(图 2-2 左: +5.00D)。

3)再将镜片测度表垂直置于透镜后表面(凹面),中间活动脚对准透镜的光学中心,根据表盘内指针位置,读出透镜后表面的屈光度数(图 2-2 右: -6.75D)。

4)球面透镜前、后表面屈光度数的代数和,即为该透镜的近似屈光力,单位为 D(图 2-2: -1.75D)。

(2)注意事项

1)镜片测度表使用前需确认表盘内指针是否归零。

2)镜片测度表对每片透镜表面的测量值为透镜的面屈光力。

3)镜片测度表按特定折射率设计,通常 $n=1.53$ 或 $n=1.523$ 。以 $n=1.53$ 为例,若所测镜片 $n \neq 1.53$,则实际屈光力的计算公式为:

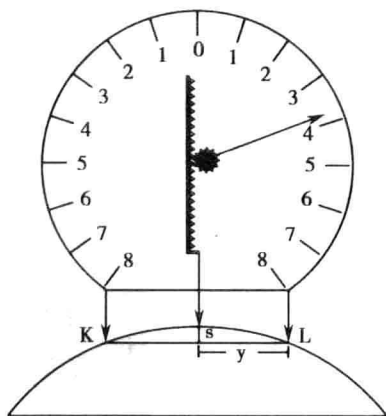


图 2-1 镜片测度表

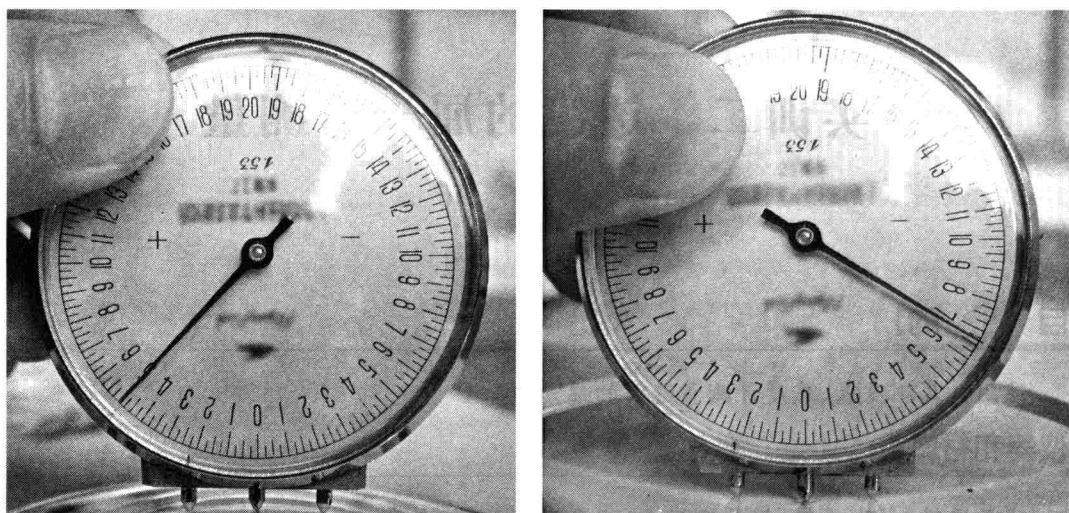


图 2-2 使用镜片测度表测量球镜(屈光力为 -1.75D)

左图显示:球镜前表面屈光力为 $+5.00\text{D}$;右图显示:球镜后表面屈光力为 -6.75D

$$\text{实际屈光力} = \text{镜片测度表读数} \times \frac{n-1}{0.53}$$

2. 焦度计 这里主要介绍的是手动焦度计对球镜屈光力的测量。

(1) 手动焦度计(图 2-3)使用前准备:

1) 目镜调整:目的是补偿测量者未校正的屈光不正,减少被测透镜屈光度数的误差。将目镜旋转至最大正度数(通常为逆时针方向),眼睛离目镜适当距离时观察内部分划板上的黑线条,按顺时针缓慢地旋转目镜至所观察的内部固定分划板上的黑色线条清晰时停止,目镜调整完成(图 2-4)。

如图 2-5 所示,焦度计内部分划板上包括轴向表、横(竖)十字子午线,以及以子午线交点(表示焦度计的光学中心)为圆心的同心圆,同心圆由中央向周边延伸,每一个同心圆代表 1^Δ ,用于测量透镜的棱镜度及底向。可以通过目镜补偿旋钮下的十字子午线旋钮调整子午线的方向,调整过程不会改变光学中心。



图 2-3 手动焦度计

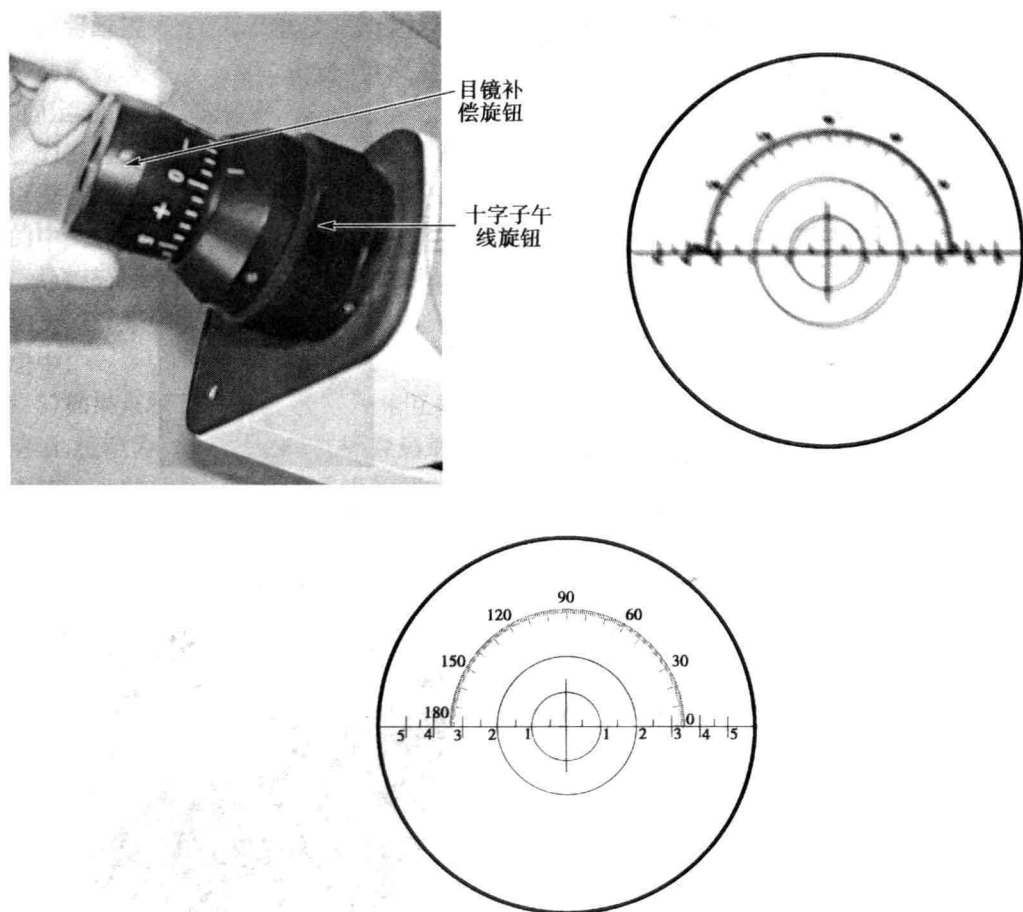


图 2-4 目镜调整:调整方法(上),目镜见模糊的分划板视标(中),目镜见清晰的分划板视标,调整完成(下)

2)校准工作:在目镜调整完成的前提下,打开电源开关。载镜台空载时,通过目镜边观察边旋转屈光力转轮,直到能够清晰看到准直分划板上的亮视标(通常为绿色或黄绿色)。将亮视标与固定分划板上的黑线条对正。当亮视标调到最清晰时(图 2-6 左),转轮的读数应指在 0.00 刻度(图 2-6 右),若不指在 0.00 刻度(存在误差值),应检修焦度计;如要继续使用该焦度计测量透镜,则所测透镜的屈光度数为测量值减去误差值。

如图 2-6 左所示,亮视标通常由相互垂直的组合线构成,一个方向为 3 条细亮线,另一个方向为 2 条细亮线。亮视标的中央,即相互垂直的组合线的交点为被测透镜的光学中心。在无棱镜情况下,应移动透镜使透镜的光学中心,即亮视标的中央与分划板上的中心重合。旋转散光轴位转盘,可以改变亮视标的方向(图 2-7)。测量散光眼镜片时,只有散光轴位与亮视标的某一方向一致时,才能使亮视标该方向的线最清晰。

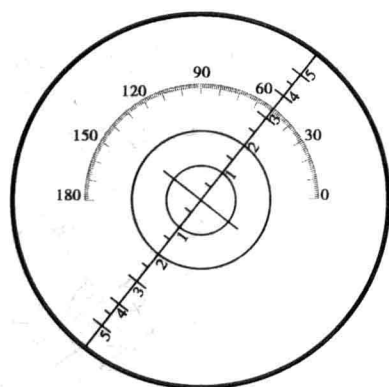


图 2-5 调整十字子午线旋钮后目镜所见

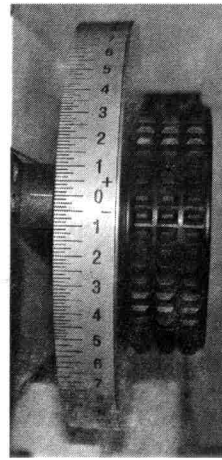
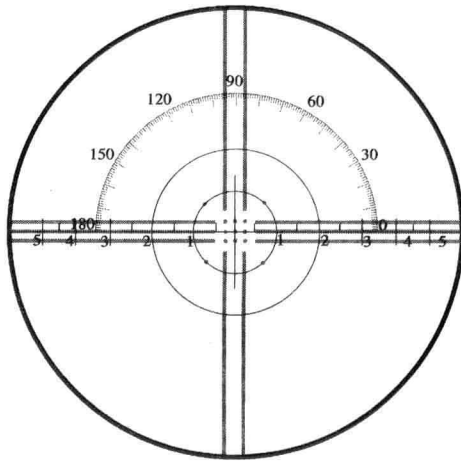


图 2-6 亮视标校准后目镜所见(左),屈光力转轮度数(右)

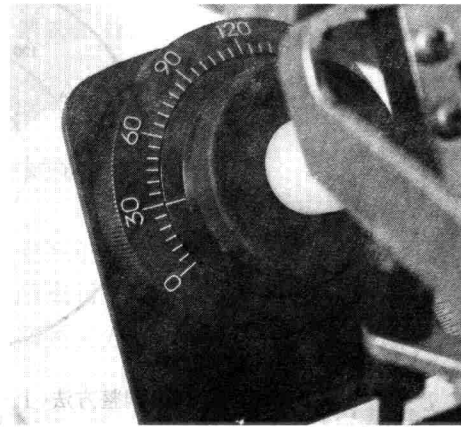
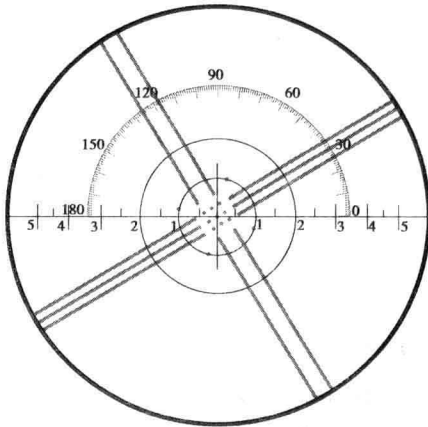


图 2-7 旋转散光轴位旋钮目镜所见(左),轴位旋钮度数(右)

这里需要注意的是,通常亮视标有两种(图 2-8),一种为点状视标,球面透镜时显示为圆形点状视标,散光透镜时显示为圆形虚线状视标,虚线长度与散光量成正比。另一种为线状视标,由相互垂直的线条组成。

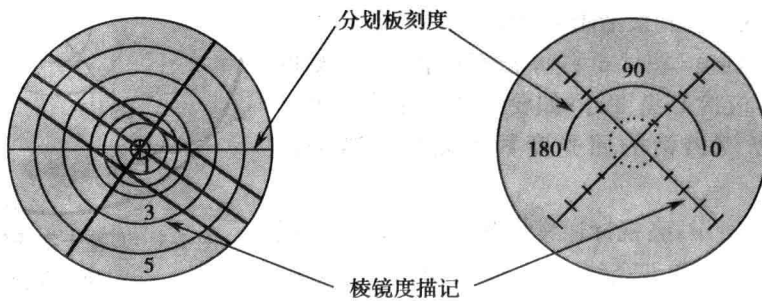


图 2-8 亮视标:左图为线状视标(图中一条粗线代表二条细线),右图为点状视标

(2) 测量步骤

1) 先测量右眼镜片。

2)将眼镜置于可移动的载镜台上,镜腿朝下,透镜或眼镜架底部应稳定靠于载镜台,左右移动透镜或者上下移动载镜台,使透镜的光学中心尽量正对镜片托的中心,然后放下镜片夹,固定透镜。

3)通过目镜,观察亮视标,亮视标包括一个点状圆圈以及圆圈外相互垂直的细线,点圆圈应位于目镜十字的中央(图 2-9 为光学中心未对齐)。

4)旋转屈光力转轮逐渐使亮视标聚焦清晰,同时移动透镜或眼镜架使透镜的光学中心居中,即点状圆圈居中。

5)如果点状圆圈以及圆圈外相互垂直的细线同时变清晰,透镜为球面透镜;亮视标聚焦最清晰时,读取屈光力转轮上的读数,即为该透镜的屈光度数(图 2-10: $-4.00D$)。

6)按下焦度计的光心标记器,在透镜上打印三个红点,当中的红点即为光学中心。

7)继续测量左眼镜片,步骤同上。

8)使用直尺测量眼镜左右镜片当中红点之间的距离,即为该眼镜的瞳距。

9)最后使用自动焦度计核查屈光度数。

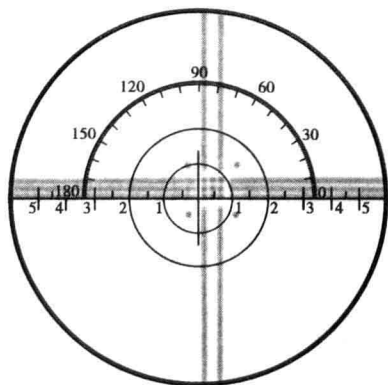


图 2-9 目镜所见,光学中心未对齐

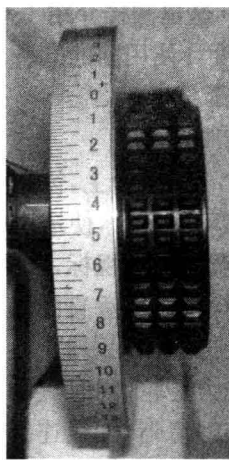
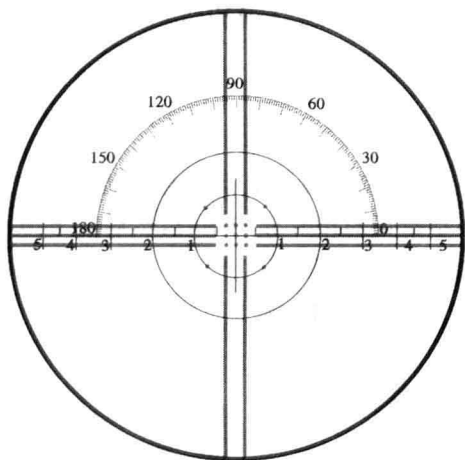


图 2-10 调整后,屈光度数: $-4.00D$ 球镜

(3)注意事项:手动焦度计屈光力转轮标识的屈光度数,通常红色表示为负透镜度数,黑色表示为正透镜度数。

二、散光透镜的屈光力测量

1. 镜片测度表测量步骤如下:

(1)标记球柱镜的光学中心及两条主子午线(可参照中和法)。

(2)将镜片测度表垂直置于球柱镜前表面(凸面),中间活动脚对准透镜的光学中心,根据表盘内指针位置,读出透镜前表面的屈光度数,单位为 D (图 2-11 左: $+7.25D$)。

(3)将镜片测度表垂直置于透镜后表面(凹面),三个测量脚对准其中一条主子午线,中间活动脚对准透镜的光学中心,根据表盘内指针位置,读出该主子午线后表面的屈光度数;透镜前表面屈光度数与后表面该子午线屈光度数的代数和,即为该球柱镜一条主子午线的近似屈光度数,单位为D(图2-11中: $-4.75D$)。

(4)同步步骤(3)获取球柱镜另一条主子午线的近似屈光度数,单位为D(图2-11右: $-6.25D$)。

(5)根据散光透镜的处方转换方法(“柱面+柱面”变为“球面+柱面”)记录散光透镜的屈光度数,通常以负柱镜的处方形式表示(图2-11: $+2.50DS/-1.50DC$)。

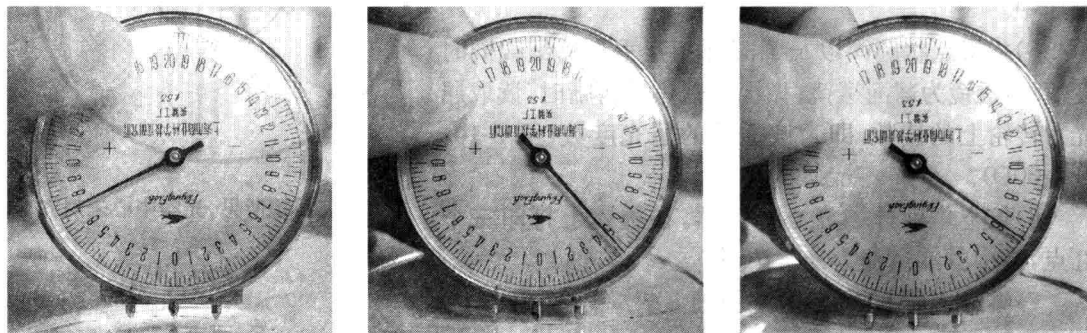


图 2-11 镜片测量表测量散光透镜

2. 焦度计 这里同样介绍手动焦度计测量散光透镜的屈光力。

(1)手动焦度计使用前的准备。

(2)测量步骤

1)先测量右眼镜片。

2)将眼镜置于载镜台上,镜腿朝下,透镜或眼镜架底部应稳定地靠于载镜台,左右移动透镜或者上下移动载镜台,使透镜中心尽量正对镜片托的中心,然后放下镜片夹,固定透镜。

3)通过目镜,观察亮视标,如果点状圆圈(亮视标)变成虚线状圆圈,且相互垂直的细线不能同时清晰,说明该透镜为散光透镜(图2-12)。

4)旋转屈光力转轮,同时旋转轴向转盘,直到一个方向上的细线变得清晰,细线连接没有破裂感,且细线的方向与虚线状圆圈的虚线方向一致时,移动透镜令光学中心居中;当达到最清晰时,记录屈光力转轮所指的屈光度数,以及散光轴位转盘所指的轴向或轴向加或减 90° (注:散光轴位转盘所指轴位与观察的清晰细线方向一致时,即直接记录轴位;如散光轴位转盘所指轴位与观察的清晰细线方向相差 90° 时,散光轴位转盘所指的轴位须加或减 90°)(图2-13左,这里散光轴向旋钮上度数为 30° ,轴向与观察到清晰细线方向一致,屈光力转盘度数为 $-2.00D$,记录为 -2.00×30)。

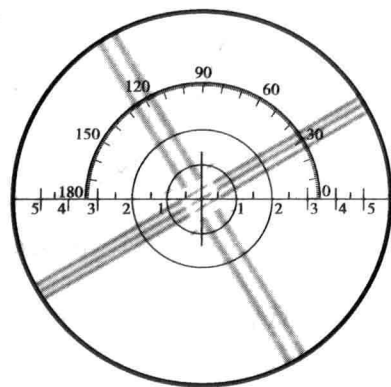


图 2-12 散光透镜(目镜所见)

5)继续调整屈光力转轮直到另一方向上的细线变得最清晰,记录屈光力转轮所指的屈光度数以及轴向(图2-13中,这里轴向不一致,故轴向加上 90° ,即为 120° ,屈光力转盘读数