

温州医药

(眼科专辑)

2

1977

浙江省温州地区卫生局
温州医学院

毛主席语录

要在继续完成政治战线上和思想战线上的社会主义革命的同时，把党的工作的着重点放到技术革命上去。这个问题必须引起全党注意。

华主席指示

科学要兴旺发达起来，要捷报频传。

伟大领袖和导师毛主席早在1956年就指出：“我国人民应该有一个远大的规划，要在几十年内，努力改变我国在经济上和科学文化上的落后状况，迅速达到世界上的先进水平。”

敬爱的周总理遵照毛主席指示，提出了在本世纪末，全面实现农业、工业、国防和科学技术现代化，使我国的国民经济走在世界前列的宏伟目标。

英明领袖华主席继承毛主席遗志，号召全党、全军、全国工人阶级和各族人民，高举毛主席的伟大旗帜，实现抓纲治国的战略决策，在党中央的领导下，为实现二十世纪中国工人阶级和中国人民的历史使命——建成伟大的社会主义的现代化强国，努力奋斗。

R-55-53
3532
121



录

检眼镜检查法的基本原理、工具和方法.....	缪天荣	1
检眼镜检查法中若干问题的探讨.....	王光霁	26
现代特种检眼镜介绍.....	缪天荣	39
(一) 视 镜.....		39
(二) 后 象 镜.....		45
(三) “百妥”检眼镜.....		51
(四) 投影检眼镜.....		62
(五) 高效能检眼镜.....		69
(六) 美光强大检眼镜.....		72
(七) 双眼倒象检眼镜.....		75
(八) 台型立体检眼镜.....		80
眼科光学.....		84
检眼镜检查 (译自德文).....	缪天荣	85
国外新型视力表发展趋势.....	包廷钊	105
临床眼底图谱 (译自日文).....	林维猷 缪晓平	106
快速干片摄影.....		145
视网膜色素变性.....	陈耀真	146
荧光眼底血管造影术.....	吴厚章 胡诞宁	151

检眼镜检查法的基本原理、工具和方法

缪 天 荣

在眼科临床上，**检眼镜**是必不可缺少的检查工具。笔型电珠、放大镜、检眼镜(头)算是起码眼科的三个随身“法宝”。不论上山下乡、居家作客，都要随身带。便是那次千里山区拉练，我在斤斤计较背包重量之下，也决定随身带。否则整个眼球只能看看前外半球，面对后内半球的疾病就束手无策了。其他各科，如内科、神经科也时常使用检眼镜。目前，检眼镜的种类很多，有的较简单，有的较复杂。但是它们的基本原理是一致的，所不同的只是技术上的改进而已。明瞭这些基本原理，就能掌握各种检眼镜的使用方法，就能在不同条件下，充分发挥它的作用。不会因工具的简陋而不屑使用，也不会因其繁杂反觉不好使用。下面对检眼镜检查法作一概述。

一、瞳孔发亮现象和检眼镜的起源

许久以来，人们无法看到活眼的黑暗瞳孔后面的形态构造。光线进入瞳孔之后，犹如石沉大海，杳无消息。以致有人怀疑进瞳孔的光线完全彻底被吸收，丝豪不再出来，变成另一种“能量”了。但事实却否定了这种假说。例如某些夜行动物如猫，尤以黑猫，在弱光中全身不见，仅见瞳孔炯炯发亮；人患**眼内肿瘤**时瞳孔内也发出光亮来。如果在完全黑暗毫无光线的环境中，夜行动物和患眼内肿瘤的人都不会出现**瞳孔发亮**这一现象。这些事实说明：①眼底本身不会发出光线（即眼底不是直接光源）；②眼底能够将外界光源来的光线反射到眼外（眼底只能作为间接光源）。中医五轮学说是源于五行，合于五色，属于五脏。说瞳人黑色，实际上并无颜色。有光则亮，无光则暗，白公红瞳，岂非“肾火上冲”？

在什么情况下才能看到瞳孔发亮呢？显然，除了需要外界有光源这一根本条件外，如果再具备下述任何一条件，就都可以看到瞳孔发亮：1.光线不经瞳孔进入眼底，反射后从瞳孔出来，进入观察眼。例如白公（albino，又名白子，白化病人）的葡萄膜、视网膜缺乏色素，光线可以从半透明的虹膜和巩膜进入眼内照亮眼底，然后向各方向漫反射，部分从瞳孔出来，进入观察眼，故见瞳孔发亮（一般呈红色，如白兔子的眼睛）。又如眼球壁进行透照时，也是如此。（图1）〔异常光路〕

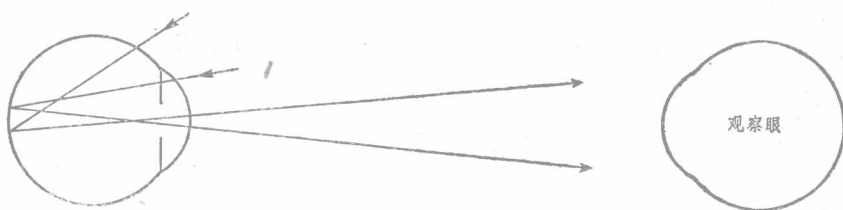


图1 异常光路

2.眼底反射能力特别强（即漫反射系数大），如大部分夜行食肉动物（猫、虎、狼等）的脉络膜毛细血管层中有反光能力很强的薄扁平上皮细胞层，叫做**明亮障板**（Tapetum

lucidum) (Tapetum 原义“地毯”。宋振英译“花毯”。“障板”是日文译名，如“障板网膜变性症”(tapetoretinal degeneration)]，它的反光性极强，能将进入眼内通过视觉细胞层的光线再一次或多次反射作用于视觉细胞，然后自眼内出来而进入观察眼。(图2)〔曲折光路〕



图2 曲折光路

3.高度屈光不正也可以看到部分的暗弱的瞳孔发亮。在高度远视状态(视网膜母细胞瘤亦呈此情况)，从瞳孔出来进入外界的光束是发散的，观察眼若处于此发散光锥之内，则可以看到瞳孔发亮。临床上的“猫眼现象”就是这样“光辉的”范例。(图3)。(注：著名德

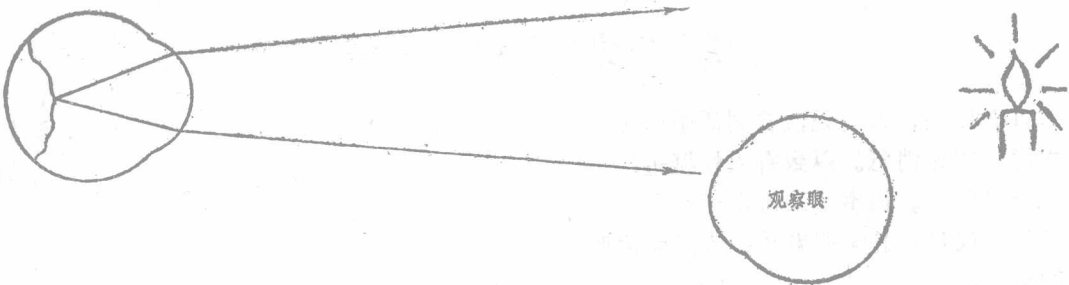
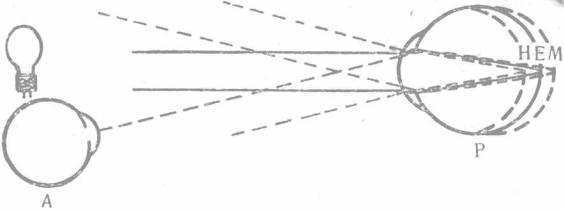


图3 高度远视状态(网膜母细胞瘤时的“猫眼现象”)

国教本 Axenfeld 原著，Serr 主编的《Lehrbuch und Atlas der Augenheilkunde》1958 第十版，17 页第15图或 Hertel 主编的 1935 第八版，13 页第 17 图都错了。错在远视眼底出来光线进空气后的发散角太大，反而大于眼内的交角(附图)。这样出来光线的交点(即远视的远点)势必落在眼球内，如此远视是不可能存在的。)在高度的近视状态，从瞳孔出来进入外界的光束，高度会聚于眼前的近距离内，之后又分散成发散光锥，观察眼若在此光锥之内，亦可看到瞳孔发亮(图4)。此种情况下看到的瞳孔发亮



附图 Axenfeld氏原图

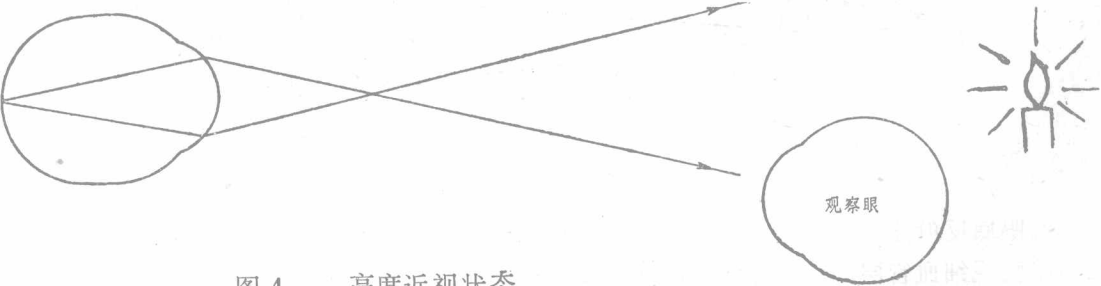


图4 高度近视状态

的范围与光锥的发散角度有关。角度大者所得见范围大，反之亦然。而光锥发散角度又与屈光不正程度和瞳孔大小成正比。但高度屈光不正者出眼光束发散太厉害了，故瞳孔发亮的亮度是很微弱的。

4.使观察眼的视线与进入被观察眼内的光线取得一致或十分接近。这样进入眼内光线不论落在眼底的何处，经反射后，总有很多部分是沿原路返回的（根据光路可逆定理）。也就是沿着观察眼的视线进入观察眼，从而看到瞳孔发亮。（图5）〔一致或接近光路〕。

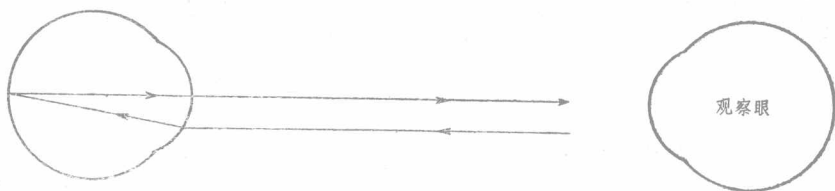


图5 一致或接近光路

正常人看到瞳孔发亮的条件，只有上述第四条才有意义：1.正常人脉络膜、网膜色素丰富，不从瞳孔进入的光线极少；2.人类的祖先晚上躲在树上睡觉，原没有明亮的障板结构，反射能力不强，所以正常人决不会出现猫眼现象；3.高度屈光不正终属少数，且出来的光线亮度一般亦极弱。所以上述三个条件下的瞳孔发亮，理论上固属重要，但临床上只有一个猫眼现象好应用。唯有创造第四个条件，才是察看瞳孔反光以及眼底形态的正确途径。

可是问题并不是那么简单。人们在创造“一致或接近的光路”的过程中，曾经遇到许多曲折，用了许多办法，光是想看看瞳孔发亮，也很不容易呢。

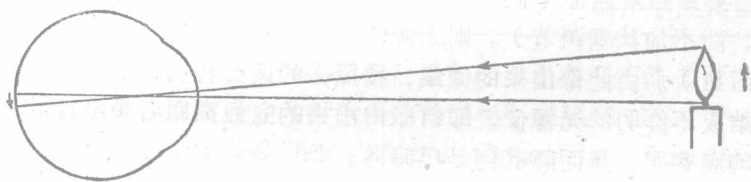


图6 注视光源

当被观察眼正看着（注视并看清楚）某一光源时，其网膜上即形成一个鲜明的光源倒象（图6）。此光源倒象经眼屈光系的折射，离开眼球后仍返回至光源（二者彼此为共轭焦点）（图7）。所以在光源旁的观察眼决不能看到网膜上的倒象，而被观察眼瞳孔仍黑暗（图8）。

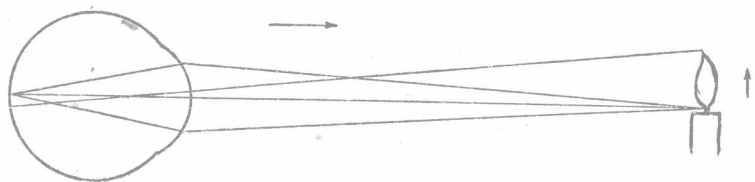


图7 光源倒象的光线返回光源

这是观察眼的视线与进被观察眼的光线的交角

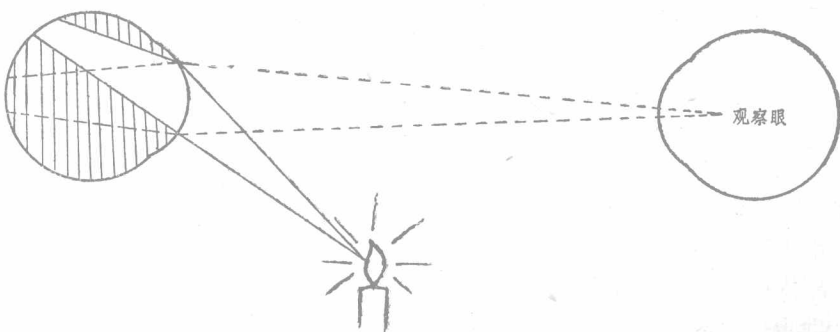


图8

太大之故。那末，观察眼向光源移近呢，到了正想看眼底，不料光源的光线为观察者的头所遮住，连进入的光线也没有了，当然也没有出来的了（图9）。如果站在光源后面看呢，光源本身的光太强烈了，比从眼底出来的光线强得很多，结果也无法看见（图10）。



图9

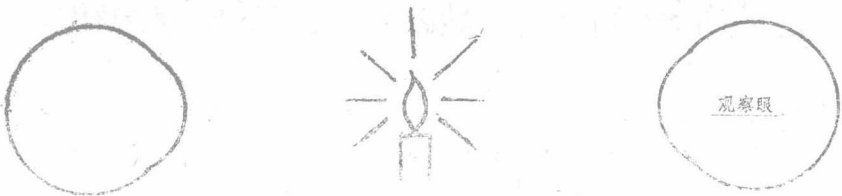


图10

如果被观察眼（假定是正视眼）不要看近处的光源，而看穿光源后方无穷远处（方向同，而不加丝毫调节）。则光源的光线进入眼球后，在网膜上结成一境界不鲜明的光源像（图11）。由此像出来的光线，按照眼的屈光状况，现在既假定是正视眼，那末要在无穷远处结成不鲜明的光源像。即自眼内出来的光线离眼后是平行的（图12）。也不可能进入光源旁的观察眼，从而瞳孔仍是黑暗的。



图11 对看而不调节

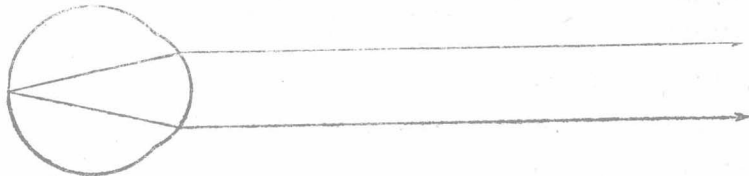


图12 图11眼内光线看不到

1850年Hermann von Helmholtz氏解决了一致光路问题，发明了检眼镜，人们就获得观察眼底的方法，解开了瞳孔黑暗之谜。过去一向隐藏于瞳孔后面的形态构造，遂得以明视。晶体后部的混浊、玻璃体、网膜、脉络膜及视神经乳头，均可作活体检查。这一诊断技术的进步是惊人的，非独在眼科上是划时代性的，而且在整个医学上也有很大的意义。较详的情况请看下表：

表 1

一致（或接近）光路的创造者和使用方法

年 代	创 造 者	所 用 方 法	原 理	现代眼科应用
1846	英外科医（伦敦） William Cumming	将光源放在自己的眼睛 旁边，并加罩防止光线 直射眩目	接 近	无
1847	德生理学家（哥尼斯堡， 现名巴耳提斯克，属苏联） Ernst Wilhelm Brücke	从置于火焰中的管孔中 看过去	接近一致	无
1847	英数学家 Charles Babbage	用普通平面反光镜子， 中心部分镀银层挖一孔 供观察（参看图19）	一 致	请看 7 页“土 制检眼镜”
1850	德著名科学家（波恩、海 得尔堡、柏林） Hermann von Helm- holtz(1821—1894)	用透明玻璃片反光并观 察（参看图13）	完全一致	仍用于检影镜
1852	德眼医（来比锡） Christian Ruete (1810—1867)	用打有窥孔的凹面反光 镜（加凸透镜成间接法）	一 致	风行了半个多 世纪，现少用
1853	德眼医(?) ? Coccius	用打有窥孔的平面反光 镜（亦可作间接法）	一 致	常有应用，但多 改作半反光镜

Helmholtz氏检眼镜的原理和构造（图13、14）并不复杂，诚如他自己在回答他父亲发来的贺信时所写的：“我所需要的知识并没有超过中学时代所学的光学”。原文是：“.....erforderte weiter keine Kenntnisse, als was ich auf den Gymnasium von Optik gelernt hatte,”。他解决了两个问题：

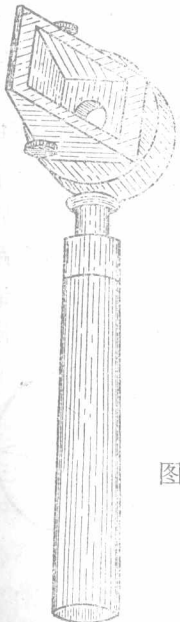


图13 Helmholtz氏
检眼镜的实物图

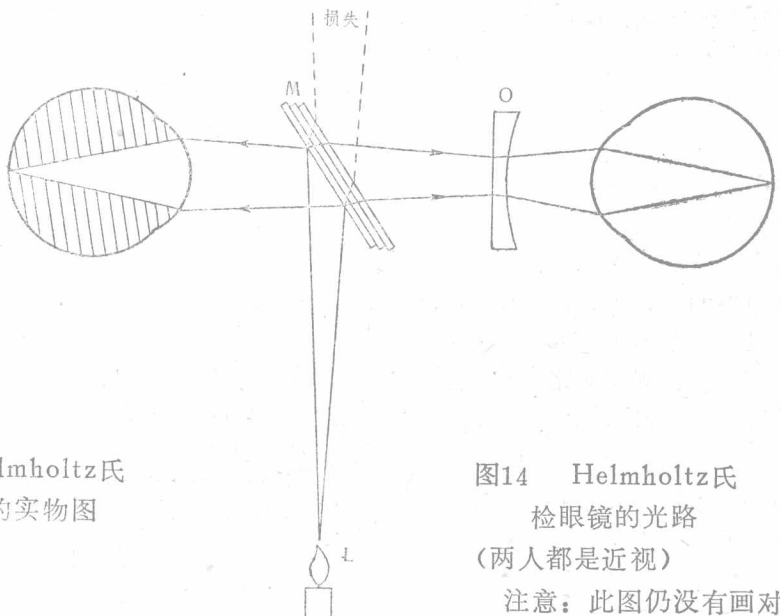


图14 Helmholtz氏
检眼镜的光路
（两人都是近视）

注意：此图仍没有画对！

1. 将照亮系统与观察系统的光路取得一致。方法是通过平板玻片M将光源L的像L'成于视线上(图15)。这样就至少能看到明亮的瞳孔发亮。

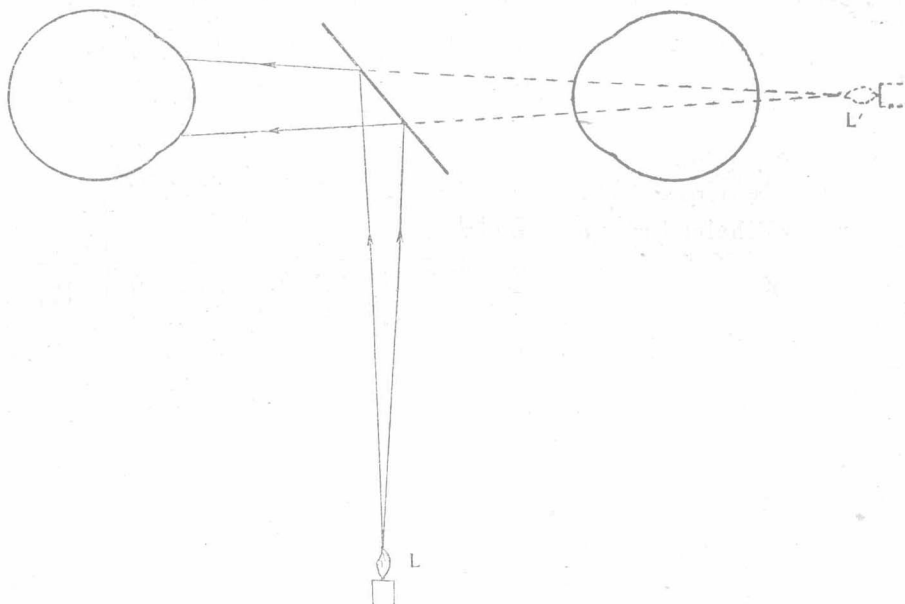


图15 平板玻片将光源L的象L'成于观察视线上

2. 看清楚眼底。瞳孔发亮是现象,其本质是**眼底反光**。眼底作为物体,受外界来的光线照亮,变成间接光源,经眼屈光系出来成像于外界(近视成象于前,远视成虚象于眼后)。但这些像有时在观察眼的调节域之外,不能被看清楚。这是另一个问题。许多人想办法解决它。1704年Méry氏曾将猫沉于水中,猫由于窒息而瞳孔散大,眼底被看清楚。后来 Czermak 氏创造**水检眼镜**(Hydrophthalmoscope), Coccius氏悬滴水于平玻片,然后贴在眼上看眼底。这些办法都是使眼球变成“落水眼”,角膜几乎失去作用,仅余水晶体的屈折力,成了高度的远视,眼底像成于眼后,落在观察眼的调节域内,故能看清楚。(关于失去角膜作用的“落水眼”,请参阅1973年《温州医药》眼科专辑56页,以下均简称“73专辑”。)但是这些都不是解决问题的好办法。还是这位不满30岁的Helmholtz氏妥善地解决了这个问题。他利用Galileo氏望远镜的原理(图14)(注: Duke-Elder氏著《Textbook of Ophthalmology》第一卷(1946重印版)786页第791图,或新7卷293页第220图同,也有些画得不够精确,其错有二:①既然L在S眼成象于X,那么X出来的光线必返回到L,或穿过M后与出眼的两条光线各自平行(仅有位移而方向不变,即会聚度不变)会聚到与到L的折合距离相等的一点上,但图中出眼光线经过M后与原折合距离不一致,所会聚的点的距离远远地超过L;②L出来光线经过M后的损失光线N也不与原光束一致,应该是仅有位移而方向不变),在观察光路上加上透镜,中和两眼的屈光不正状况(包括调节)。图14是近视的观察眼在看近视的被观察眼底的情况,需加凹透镜。若两眼都是正视,又无调节,则如图16,毋需加透镜。若

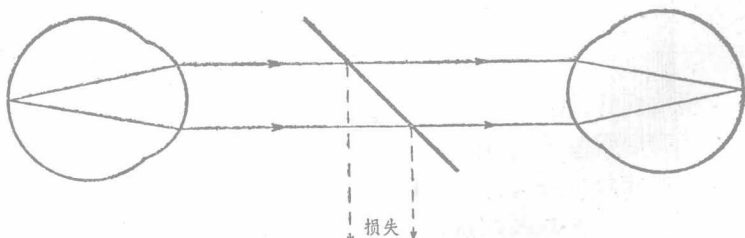


图16 两人都是正视时的情况

观察眼为正视，被观察眼为远视，则如图17，需加凸透镜（倒的 Galileo 氏望远镜）。

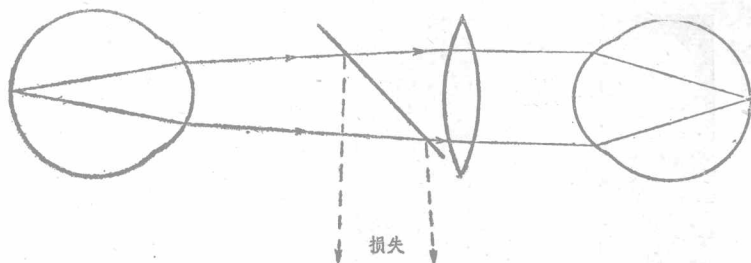


图17 被检眼远视、检眼正视时的情况

在很短的时间内，德国来比锡眼科医生 Christian Ruete 氏(1852)改变了 Helmholtz 氏技术，

他应用 Kepler 氏望远镜的原理，即用凸透镜将眼底造成倒的实像，而用肉眼观察，发展了间接检眼镜检查法(图18)。这在没有电灯的年代里（按 Edison 氏 1881 年发明炭丝灯，Just 及 Hanamann 1906 年才改为钨丝灯），间接法竟是最普遍使用的方法。直到如今，国内凡是年逾 70 岁的老前辈眼科工作者，都会作老式间接法的眼底检查。而年青的医师今天又要学习新式的间接法了（见 75 页）。

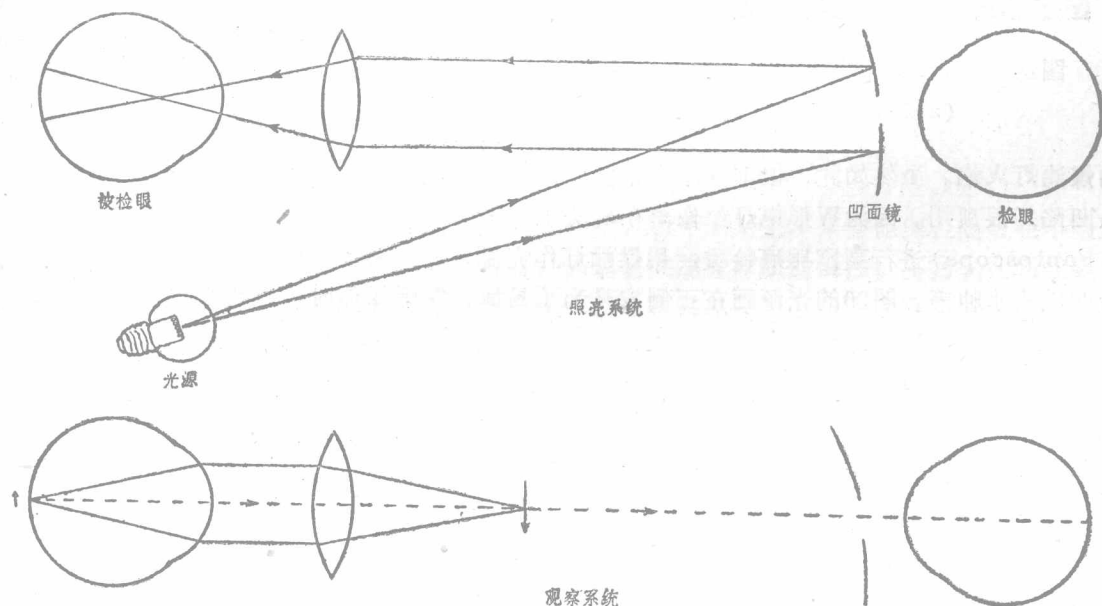


图18 间接法的光路（注意此二图凹面镜的位置应完全一样）

二、土制检眼镜及其应用

为了更好地理解“眼底和眼底反光检查”的原理，我们不妨花几毛钱自己动手制造一个极其简单的平面反光检眼镜。到玻璃镜店边角废料柜中觅取一块小平面镜片（ 3×15 厘米），在镀银面的一端中心，用小刀小心轻轻刮去银膜，使成一圆形透明部分，直径 2 毫米。这个 2 毫米透明部分就作为窥孔（如图 19-b）。再就是全部糊以黑纸，用剪成直径约 2.5 厘米圆形孔的黑纸贴在反光镜面上，此圆孔与窥孔同心。镀银面上除窥孔外也全部糊以黑纸，便成一个简单的土的平面反光式四用检眼镜（图 19-a）。别看它土头土脑，简陋不堪，却是检眼镜的“老祖宗”。一切检查眼底、媒质和眼底反光的方法和工具：如直接法、间接法、彻照

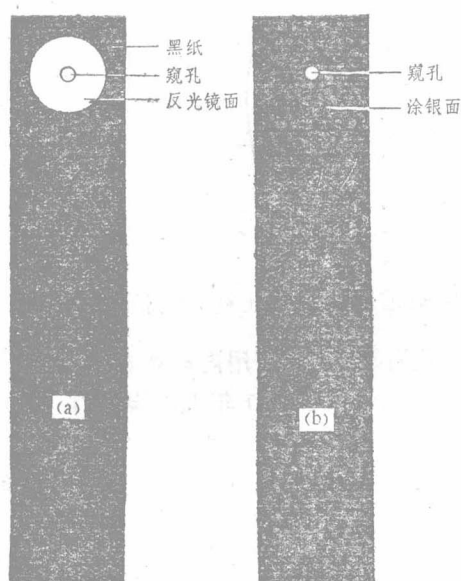


图19 自制检眼镜
(a)正面 (b)反面

法、检影法等四种不同的方法和数达千百种的检眼镜（眼底镜）和检影镜（网膜镜）等器械，都可以说是从这个原始的东西里发展起来的。在手头没有专用的器械时，当然也可以使用它作种种临床上的检查，而且确能解决不少关键性问题。具体用法如下：

（一）直接法即正象法：用本检眼镜将位于被检者头部后侧方的光源（电灯、煤油灯都可以）的光线反射到被检眼，检者便可通过窥孔看到被检眼瞳孔发亮。然后逐渐尽量靠近，若两者都是正视又无调节，或两者屈光不正恰好抵消（如检者眼为 $+2D$ ，被检眼为 $-2D$ ），便能看清眼底。是一个放大了15倍的正的虚象（图20）。但两眼的屈光状况常常不能抵消，一般相差不多，故仍能作有效的检查。如度数太高，则眼底仅模糊可见。至于眼底所结成的光源象清晰程度则单纯地决定于被检眼的屈光程度和光源距离。但仍有很多机会可以看到相当清楚的W形电灯丝或倒

的煤油灯火焰。虽然如此，但本法总有相当大的限制。然在诊断视神经乳头水肿或青光眼乳头凹陷却很顶用。因为W形电灯丝像落在乳头上，却有些象使用千多元一架的全能检眼镜（Pantoscope）进行裂隙眼底检查。用煤油灯作光源，也很容易确诊青光眼的乳头凹陷或显著的乳头水肿等。图20的光源画在正侧方是为了易懂，实际操作时可置于被检者头旁后方。

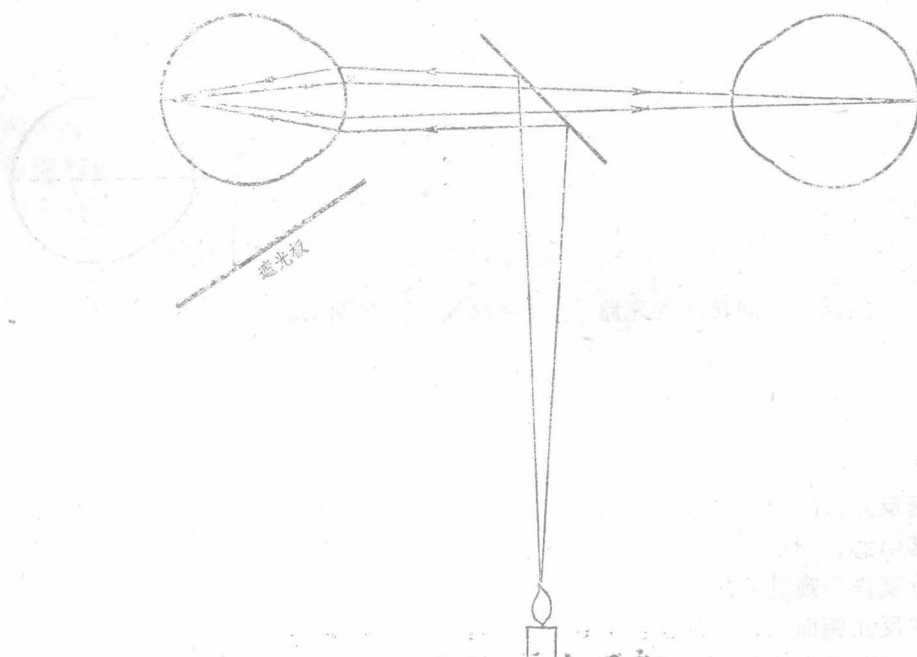


图20 用自制检眼镜行直接法检查，两者都系正视

(二)间接法即倒象法：用一个+13D凸透镜置于被检眼前约8~9厘米，用本检眼镜将光线反射入凸透镜，再进入被检眼内，照亮了眼底。从眼底出来的光线经凸透镜结成眼底的倒的放大了4~5倍的实象于凸透镜与检者眼之间。检者通过调节便能看清它（图21）（光源也要放在头的后侧方较便）。此法简便可行，一般不受两眼屈光状况的限制，都能看清眼底。很有实用价值。但须另备一个凸透镜（13~15D均可）。光源要强，可用电灯加铁匣子凿一孔。

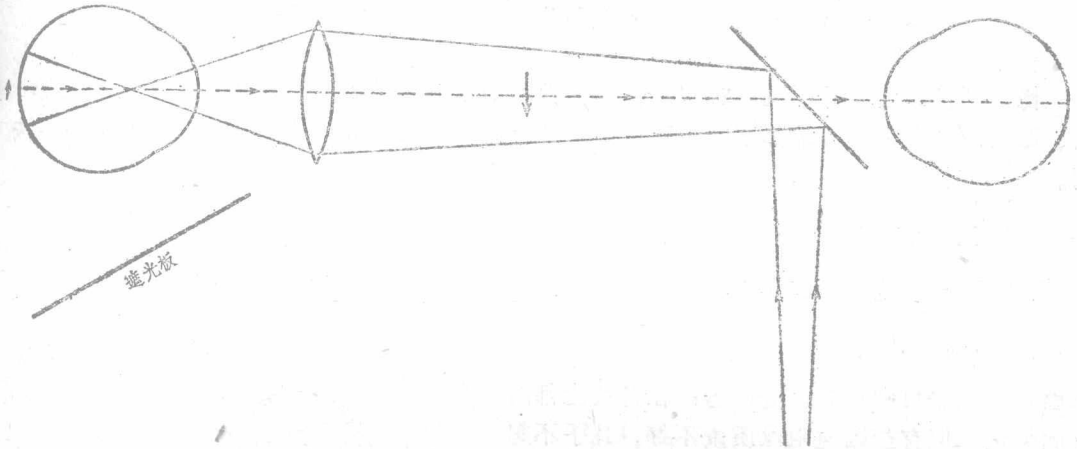


图21 用自制检眼镜行间接法检查，两者都系正视

(三)彻照法即远距离直接法：方法类似直接法，所不同者它不是看眼底，而是在不同距离下（10~100厘米）用一定的调节力，看不同部位的屈光媒质的混浊。不妨先在明视距离（25厘米）处看瞳孔范围内眼底反光下的角膜，稍近些看晶体。若斜照法分不清初期皮质白内障或老年性晶体核硬化，此时便见分晓。初期白内障在金红色眼底反光中看到黑色楔状混浊，而老年性晶体核硬化则无。再接近些，便可从前向后看玻璃体，若有混浊，便见黑色物悬于红亮的眼底反光中。它的前后位置还可利用视差移动原理命患者转动眼球来判定。（关于视差移动法详17页）。

(四)检“影”法即“验光”：若具备镜片箱，就可用此镜配合电灯，正式开展验光配镜工作。方法同一般的检“影”法。若无镜片箱，只需一块+1.00D凸透镜或一副+1.00D的老花眼镜，就可以对患眼作屈光不正的性质判别。方法：在暗室中，让患者戴上+1.00老花眼镜，注视远（5米）处的注视灯，检者在1米处用此镜将置于患者头旁的光源光线反射入患者瞳孔，此时便可见瞳孔发亮。然后向各方向倾动此镜，瞳孔内的“影”就会运动。若出现与镜倾动方向一致的“顺动”，则表示眼底出来的光线在一米之内并未交叉，则说明患眼为远视。若出现“逆动”，则表示眼底出来的光线在一米之内已经交叉过，则为近视；若不动，仅骤明骤暗，则表示眼底出来的光线正好在瞳孔处交叉，则为正视。屈光不正的程度可按下述三点大略判定：1.瞳孔发亮的强度：强者低度，弱者高度；2.“影”动速度：快者为低度，慢者为高度；3.“影”的形状：“影”的形状一般为圆形。散光者为椭圆形，甚或杆形。

总之，这是一桩极有意义的尝试。通过实践，首先是搞清楚了眼底和眼底反光检查的最基本原理和方法。一切新型的、高级的甚至第Ⅲ代的器械都离不开它。我们用这种镜子作为教学工具已有23年的历史。配以低压钨丝灯泡（最易买到的是汽车灯泡）作光源，便是相当

满意的检影镜。再配以+13D凸透镜，作间接法检查也很不错。用本检眼镜行彻照法，如放远些（40~80厘米）前前后后所有的混浊物都可以同时看到。只是一点，行直接法看眼底要碰点儿运气而已（即碰到高度屈光不正，因无转盘，无法调节）。不过十之八九也可以看得相当清楚。因此，特地详细地作了一次介绍。或许青年眼科医师、医学生、“赤脚医生”以及富于科学实验精神的青少年最喜欢这一套呢。

三、梅(May)氏检眼镜的剖析和使用方法

梅氏型检眼镜（外形见图22）是目前最常见最多用的一种检眼镜型式。上海、天津、苏州、温州以及全世界各地都不断生产这一类型检眼镜。所以先对它作详细的剖析和用法说明。

结构剖析

（一）照亮系统（图23）：

1. 光源：2.5V小电珠，电流约0.3安。近来用卤素灯或氖灯则更亮。变阻器：在开关上都附有此装置。但有些因电阻丝质量不好，几乎不起作用，而且在结构上却带来很多麻烦，不如不要它。原来变阻器的用处有二：“对光”时可用最弱光，使医生看过灯丝位置后不会在接下去的眼底检查时出现灯丝后象；而检查时用较弱光线则容易使被检眼能朝光源看。第二个用处是超压（主要是指接变压器）。如果没有变阻器，则当需要弱光时，只好换用快要没电的旧电池来试。至于按电池的新旧利用变阻器加以控制，在普通使用者是很难做到的，动辄开到十足，用变压器更是容易烧坏灯泡。

2. 聚光透镜：一般为平凸形式，约+200D。附一圆筒套在电珠上。平的一面朝向灯泡，能使

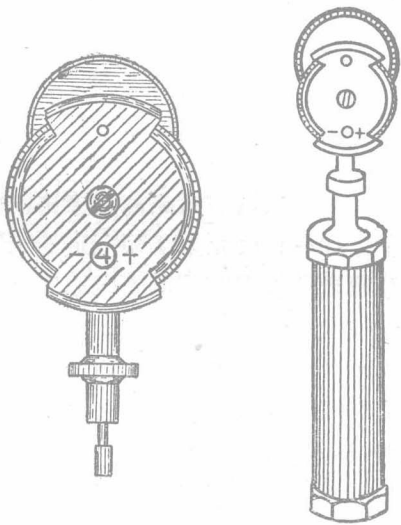


图22 梅氏检眼镜实物图

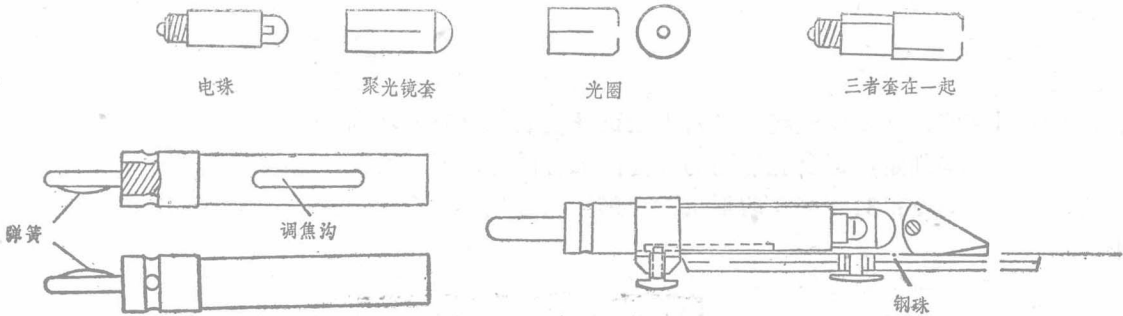


图23 照亮系统剖析

象散性降低。安放时应将灯丝放在聚光透镜的焦点上（灯丝准直位，使经聚光透镜后出来的光线平行）。中心部分要注意十分干净！否则，会投影在眼底上，圆筒上“凿壁偷光”以利于在暗处读出屈光度数。

3. 光圈套：光圈直径约 1 毫米，套在聚光透镜圆筒上，并可贴紧透镜。光圈边缘也要十分干净！光圈套上的“偷光”孔也要对好。

以上三者套在一起，调整后即固定不动。

4. 棱镜透镜（即 May 氏棱镜）：此镜构造很巧妙，把投射透镜和转向棱镜合造在一起。

1. 此镜底部为凸的球面，约 +150D（也可用较低度，例如 +100D 左右）起着平凸投射透镜的作用（可参阅“73 专辑”2~3 页）。光圈若位于它的焦点上，则成像于无穷远（光圈准直位）；若在焦点之内，则成虚象于光圈一方；若在焦点之外则成实象于被检者一方。但无论光圈与凸球面镜的位置如何，只要灯丝在准直位，灯丝像必成于凸球面镜的后焦点上，即棱镜的斜面顶端（图 24）（在用较低度数的投射透镜时，灯丝像可以成于棱镜与被检眼之间的空中）（图 27）。2. 此镜顶部为转向棱镜。光线先到达棱镜斜面，交角为 30° 或不到 30° ，故起全反射，全部转向反射镜（镀银），经反射后再转向斜面，因此处交角小于临界角，则经折射而投射到被检眼（图 24）。为了理解棱镜部分的光路，可将棱镜展开。展开方法：先以全反射面为对称轴（面），画出反射面的对称面，再以此面为对称轴（面），画出全反射面的对称面即成。作光路图时，只要将最后一面作为折射面，其他各面直行不折。如果将展开图按各对称轴折回，即成实际光路。（现代很多检眼镜却又把这个梅氏棱镜分解成一块投射透镜和一片平面反射镜，但原理是一样的。）

5. 调焦沟：造在电珠的固定柱上。棱镜透镜的套筒能以此沟长度为限制，作上下移动，改变投射透镜与光圈的距离。目的是使光圈的像能十分清楚地成于屈光不正的被检眼网膜上（光圈与网膜共轭）。这样，不论近视远视（十分高度的除外），光圈都能在网膜上结成清晰的象（焦点照亮），起着投影检眼镜的作用。但国内生产的检眼镜却舍弃这条制造简便的调焦沟，以致在检查屈光不正眼眼底时，光圈像很模糊，无法调整。主要缺点有二：一为亮度减弱，二为不能作眼底的旁照法（如鉴别出血与裂孔时）。这实在是有些莫明其“妙”。

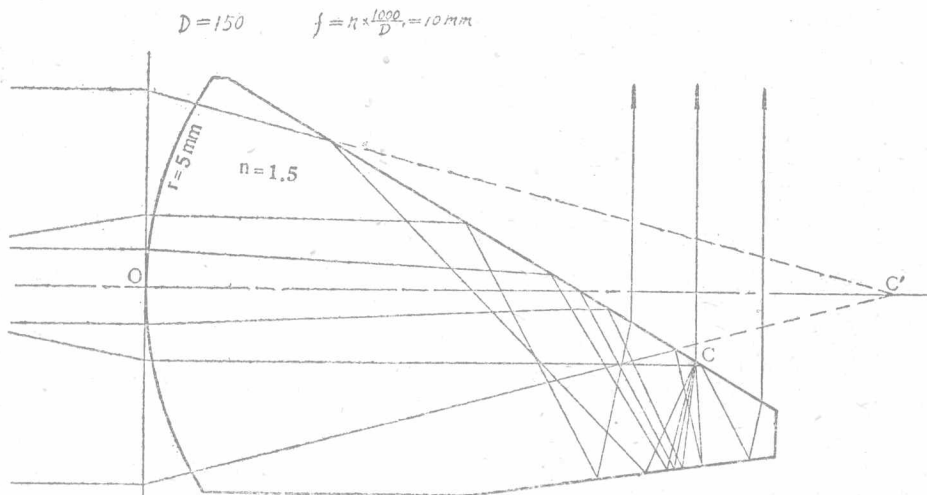
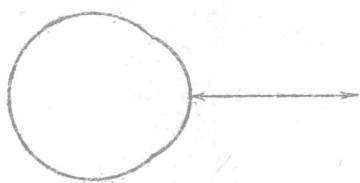
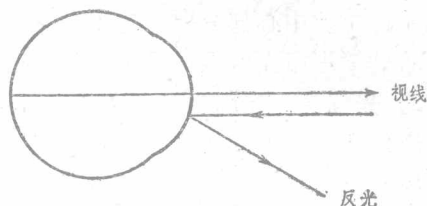


图24 梅氏棱镜光路图



光路一致时反光强烈

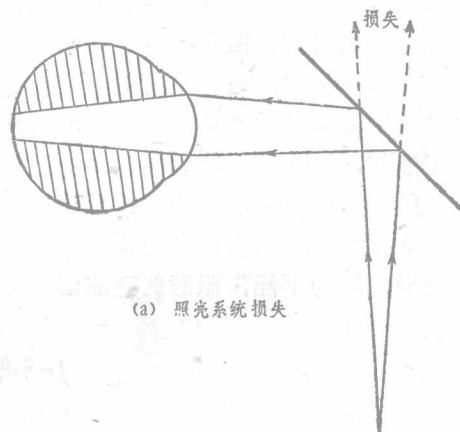


光路分开时避开反光

图25 角膜反光

(二)观察系统: 在转向棱镜上方有一窥孔, 其后方有一屈光度镜片转盘, 嵌有各种小镜片, 从 $+20\text{D}$ 起逐渐减低度数, 经过 0D (实为空洞)直至 -25D 。检者转动转盘, 将中和两人屈光不正所需的镜片转至窥孔中, 以便看清眼底。转盘转动的适宜位置是利用弹簧及小钢珠的跳位来控制, 旋时“的的”发响(拆修时当心钢珠及小弹簧!)。窥孔内所置镜片的度数, 则利用聚光镜套侧方的“偷光”在暗室中看出。一般以红色数字代表凹透镜度数, 黑色数字代表凸透镜度数。〔注: 国外的红黑数字的意义有的恰相反〕

梅氏检眼镜将照亮系统与观察系统的光路既接近又分开, 是一个大进步。①光路接近, 才能看小瞳眼底。光路略分开, 就可以避开恼人的反光。若两者光路完全一致, 则光线到达角膜上, 恰好反射到观察光路上, 反光强烈。把光路越分开, 当然越可避开反光, 但需要很大的瞳孔(图25); ②用梅氏棱镜, 大大地减少光能的损失, 增加亮度。原始的Helmholtz氏检眼镜的光能损失是很大的, 有照亮系和观察系两方面的损失(图26), 而梅氏检眼镜则无此等光能损失。

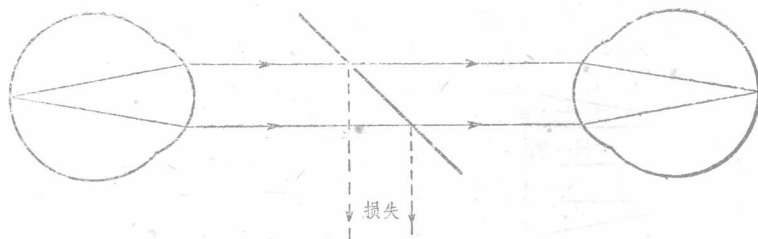


(a) 照亮系统损失

使用方法

(一)照亮系的调整:

许多人往往忽视了这一步骤, 随便套上去就使用。这样虽然也能看见眼底, 但是不能充分发挥它的性能。步骤: 1. 将聚光透镜套在电珠上, 前后移动, 使灯丝象清晰地结在远处



(b) 观察系统损失

图26 Helmholtz氏检眼镜的光能损失

(最好五米以上, 但实际上有 $2\sim 3$ 米距离也就可以了)的墙上(灯丝准直位); 并稍稍旋动电珠, 使灯丝象与调焦沟所在平面成平行(横位)。2. 套上光圈套并贴紧。3. 装上棱镜

透镜的套筒（即检镜头部的大部分），将螺钮旋紧使顶端在调焦沟内好推动，此时在棱镜斜面上可以看见灯丝象横在顶端。上述调整的目的有二：灯丝准直位是使灯丝象位置恒定不变；灯丝象在顶端是使照亮系和观察系的光路尽量接近，以供小瞳孔检查用，但又分开以避免反光。像横位是提高光源效率。4. 将套筒沿调焦沟上下移动，使在远处墙上结成清晰的光圈像——圆形光斑（光圈准直位），这样在检查正视眼底时，照亮光斑的境界便非常鲜明，即所谓“准直、准直、正视”（图27）。若被检眼有屈光不正，则眼底照亮光斑境界模糊，需一边观察眼底，一边将套筒沿调焦沟上下移动。近视者向下移，远视者向上移（图28）。移过头了则倒退少许。如没有调焦沟，则一次固定在光圈准直位就好了。

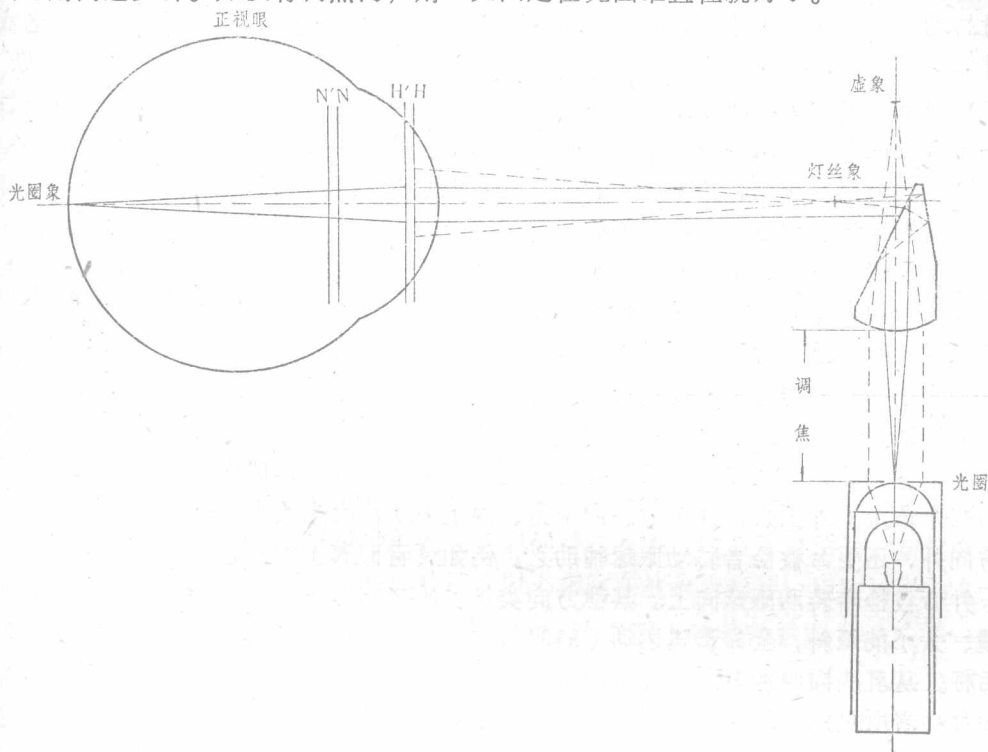


图27 准直、准直、正视光路图

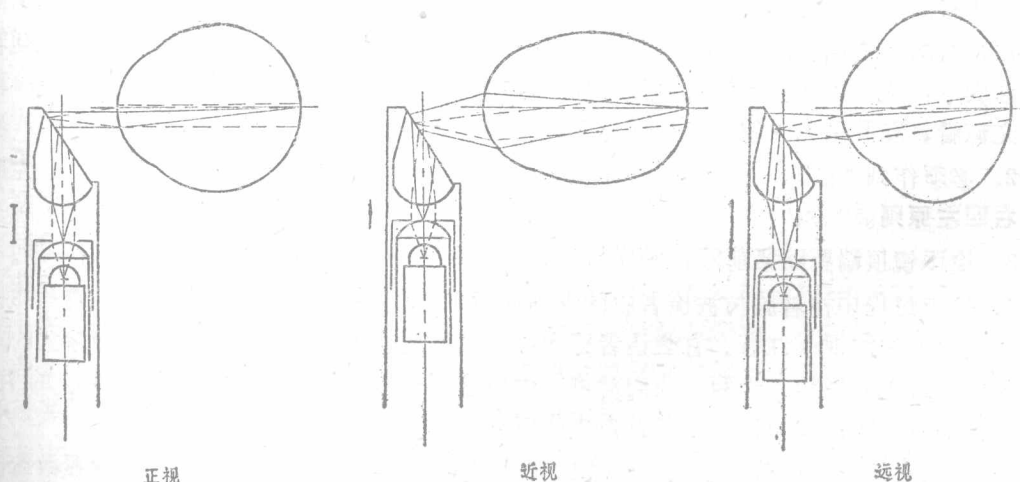


图28 屈光不正时，照亮系的调焦