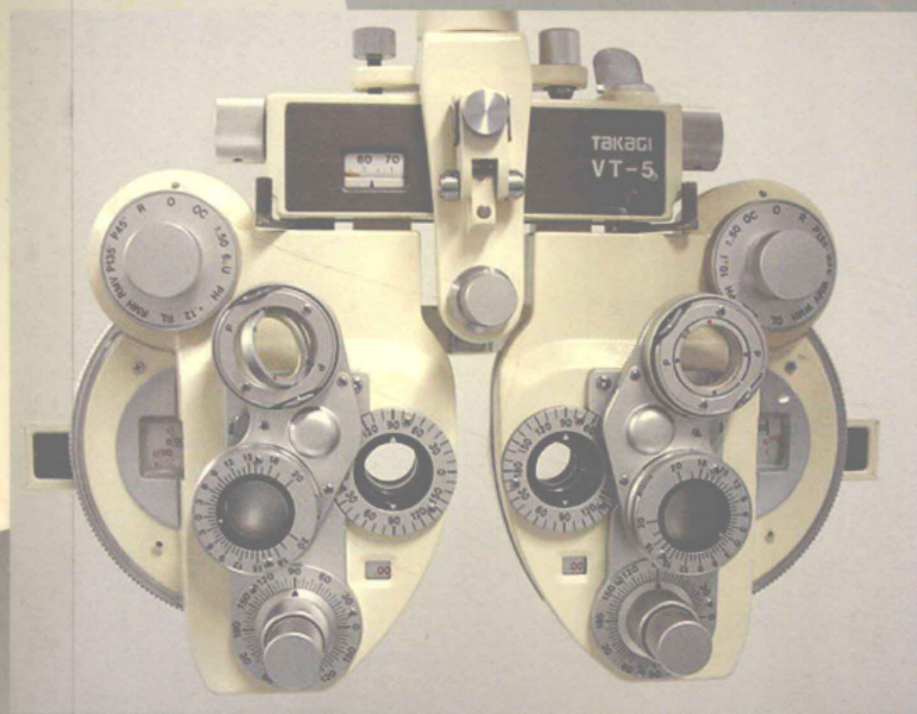


综合验光仪的 原理和操作方法

齐 备 编著



上海科学技术出版社



齐备 北京人，满族，1948年出生，眼科执业医师兼高级验光技师。著有《隐形眼镜手册》等。擅长角膜接触镜验配、屈光检查和低视力光学矫正等。现任北京大学、四川大学和上海大学兼职教授。

责任编辑 高一聪
封面设计 卢 怡

ISBN 7-5323-7227-8



9 787532 372270 >

定价：32.00元



综合验光仪的原理 和操作方法

齐 备 编著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

综合验光仪的原理和操作方法/齐备编著. —上海:
上海科学技术出版社, 2003.9

ISBN 7-5323-7227-8

I. 综... II. 齐... III. 验光-医疗器械-基本知
识 IV. R778.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第074862号

上海科学技术出版社出版发行

(上海瑞金二路450号 邮政编码 200020)

上海精英彩色印务有限公司印刷 新华书店上海发行所经销

2003年9月第1版 2003年9月第1次印刷

开本 787×1092 1/16 印张 10 字数 211千

印数:1—5 100 定价:32.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

序

为进一步提高我国验光人员的技术水平,在《眼镜验光员国家职业标准》中,综合验光仪被列入验光技师应掌握的职业技能。近年来,由于中国眼镜行业的长足发展,专业水平日益提高,综合验光仪也已初步普及。然而,由于我国验光、配镜教育的现状还不能满足眼镜行业快速发展的需求,能够掌握综合验光仪原理和操作方法的验光技术人员不多,在一些验光配镜零售店,综合验光仪的许多功能没有得到真正的开发使用,多数仅起到镜片箱的插片作用。为改变这一现状,中国眼镜协会曾多次举办以综合验光仪的相关知识为主题的培训课程,但因课程的时日有限,且惠及人数不多。

为了让更多的验光人员尽快的熟练掌握综合验光仪的操作方法,齐备教授耗费一年多时间,辛苦努力,写成了《综合验光仪的原理和操作方法》一书。全书相关知识丰富全面,布局合理,通俗易懂,图文并茂。协会将出版该书,并列为《眼镜验光员职业资格培训教程》(高级)的辅导材料,其中部分内容可供教学科研参考,亦是验光人员实际操作的工具用书。

齐备教授是国家职业资格工作委员会验光、配镜专业委员会的委员,在制定《眼镜验光员国家职业标准》、编写《眼镜验光员职业资格培训教程》和《眼镜定配工职业资格培训教程》、开展职业培训和职业资格考核等方面做了大量的工作,我谨代表中国眼镜协会向他表示衷心的感谢。

中国眼镜协会理事长

徐云媛

2003年5月30日

前 言

顾名思义,综合验光仪乃是具备综合验光功能的仪器设备,实则操作者不仅能藉助其完成对近视、远视、散光和双眼屈光平衡等常规屈光定量检查,该仪器尚兼具多重特殊的视觉测试功能,包括对双眼同时视、双眼融合机能、立体视觉、隐斜视、固视差异、老视、调节与集合以及AC/A等视觉功能的定性或定量分析。

综合验光仪诞生并发展于发达国家已有近百年的历史,几经更新换代,已形成较为统一完善的模式,是临床视光师不可或缺的诊断工具。我国视光学的理论和技术发展相对滞缓,沿袭因循,墨守视网膜常态检影和人工插片成规,而电脑自动验光仪的问世更成为屈光检查的一大捷径。随着对外开放,经济腾飞,国外先进的视光学教育和高品质的视光学产品大量涌入,以综合验光仪为代表的视光学设备也顺理成章的被国人所接受。然而为数众多的综合验光仪进入眼镜商店却被闲置,成为显示实力的展览品。多数验光人员则认为该设备的操作程序麻烦耗时,更有人为了抵制使用该设备竟历数其种种缺点。

仔细推敲,综合验光仪的确集前人对视光学检查的经验和智慧之大成,使操作者得以最为省时省力,且最精准规范地完成各项眼的视光检查,初学者感到使用不便,盖因其对该设备功能认识不足,且未遑熟能生巧使然。

本书断续写成于2001~2002年,旨在深入浅出地向临床视光师介绍综合验光仪的主要结构和各项检测功能,为还读者以“所以然”,每章节大致分为相关知识、检测原理和操作步骤等部分。读者可根据自己的需要选阅其中部分内容,或可在屈光检查实践中遇到疑问时,查阅本书。书成之后发现自动式综合验光仪已普遍流行,特另辟章节专述。后因全书将操作步骤分为独立的章节,使读者不能对技能的了解一贯始终,遂增补最后一章,将操作程序集中阐明,以求实用流畅。

辗转写来,深感对综合验光仪的熟练操作似不困难,然而却没有一项检测功能轻易说得清道得明。在编写过程中承中国眼镜协会徐云媛理事长鼓励,并得到宋慧琴和左天香两位教授的指导,以及株市会社拓普康上海事务所,地球光学公司,北京尼德科贸易有限公司的支持,笔者不胜感荷。

本书参考有关文献,结合自己的经验写成,或有偏颇定然难免,企有识者不吝赐正。

齐备 识

2003年5月30日

目 次

第一章	综合验光仪的结构(phoropter)	1
第二章	验光前准备工作(preparing for refraction)	16
第三章	视网膜检影检测(retinoscopy)	22
第四章	远雾视(fogging)	30
第五章	散光盘视标检测(astigmatic dials test)	33
第六章	红绿视标检测(red-green test)	39
第七章	交叉圆柱透镜调整柱镜试片轴向(cross cylinder corrected for the axis of cylinder)	44
第八章	交叉圆柱透镜调整柱镜试片焦度(cross cylinder corrected for the power of cylinder)	52
第九章	双眼屈光平衡检测(binocular balance)	62
第十章	双眼视觉检测(binocular vision)	72
第十一章	隐斜视和固视差异的检测(heterophoria & fixation disparity)	80
第十二章	近交叉视标检测(near reticle test)	101
第十三章	调节与集合的检测(accommodation & convergence test)	107
第十四章	自动式综合验光仪(automatic phoropter)	119
第十五章	综合验光仪的操作程序(operational procedure of phoropter)	140

第一章 综合验光仪的结构

(phoropter)

综合验光仪的总体结构包括控制台、支架结构、座椅、验光盘和远近视标等部件(表 1-1)。本章节仅介绍与验光工作关系密切相关的验光盘和远近视标等主要部件。

表 1-1 综合验光仪的主要结构



一、综合验光仪的主要部件

综合验光仪的主要部件包括验光盘和远近视标两部分。

1. 验光盘 验光盘附设以下结构

- (1) 视孔。
- (2) 主透镜组 包括球镜组与柱镜组。
- (3) 内置辅镜。
- (4) 外置辅镜 包括交叉圆柱透镜(Jackson cross cylinders)和旋转式棱镜(Risley prism)。

(5) 调整部件。

2. 视标

- (1) 投影远视标。
- (2) 近视标。

二、验光盘

俗称“肺头”或“牛眼”,附设视孔、主透镜组、内置辅镜、外置辅镜和各调整部件(图 1-1)。

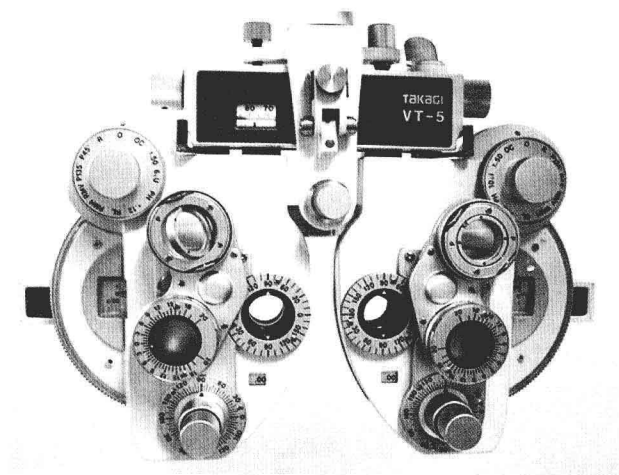


图 1-1 验 光 盘

1. 视孔 位于验光盘的最内侧,左右各一,为被测眼视线透过的通道,视孔周边附有柱镜轴向刻度和柱镜轴向游标(图 1-2)。

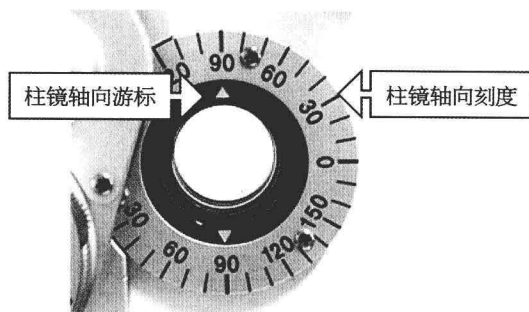


图 1-2 视 孔

2. 主透镜组 (图 1-3)

(1) 球镜

1) 焦度范围 $-20.00 \text{ m}^{-1} \sim +20.00 \text{ m}^{-1}$ 。

2) 级差 0.25 m^{-1} 。

3) 调节方法

① 球镜粗调手轮 位于内置辅镜刻度盘的外环,每旋一档增减 3.00 m^{-1} 球镜焦度(图 1-4)。

② 球镜细调轮盘 每拨一档增减 0.25 m^{-1} 球镜焦度(图 1-5)。

③ 球镜焦度读窗 位于球镜细调轮盘内侧。

(2) 柱镜

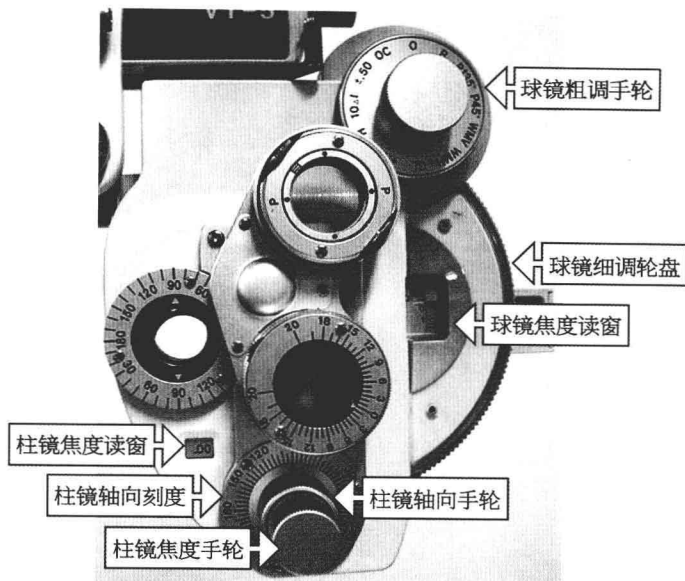


图 1-3 主透镜组

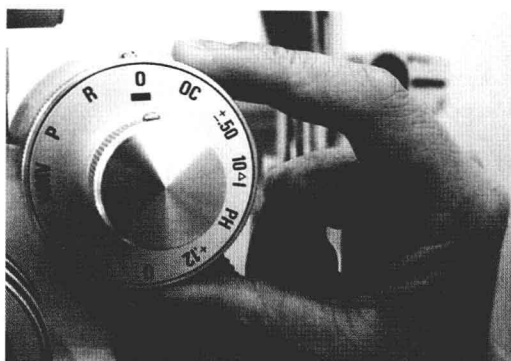


图 1-4 球镜粗调手轮

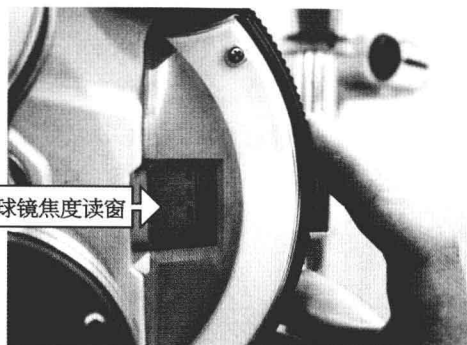


图 1-5 球镜细调轮盘

1) 焦度范围 $0 \sim -6.00 \text{ m}^{-1}$ 。

2) 级差 0.25 m^{-1} 。

3) 轴向 $0 \sim 180^\circ$ 。

4) 调节方法

① 柱镜焦度手轮 位于验光盘的最下方,每旋一档增减 -0.25 m^{-1} 柱镜焦度(图 1-6)。

② 柱镜焦度读窗 位于柱镜焦度手轮内上方。

③ 柱镜轴向手轮 位于柱镜焦度手轮外环。柱镜轴向手轮的基底部可见柱镜轴向游标和柱镜轴向刻度盘。旋动柱镜轴向手轮,可将游标调整指向预期的轴向刻度(图 1-7)。旋动柱镜轴向手轮时可见视孔区的柱镜轴向游标发生联动,两游标指向的轴向刻度一致。

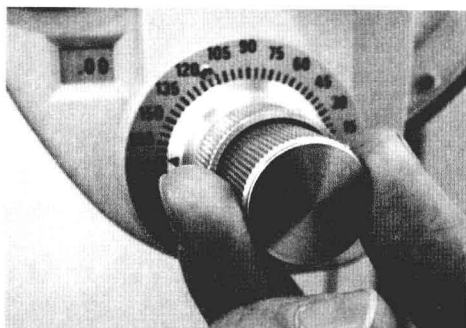


图 1-6 柱镜焦度手轮

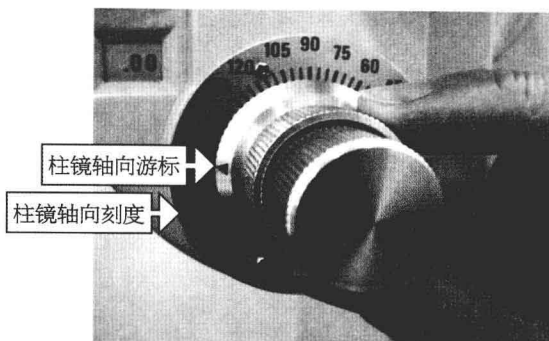


图 1-7 柱镜轴向手轮



图 1-8 内置辅镜手轮

3. 内置辅镜

(1) 内置辅镜手轮 位于验光盘外上方, 每转动一档视孔内更换一种功能镜片(图 1-8)。

(2) 内置辅镜功能盘 内置辅镜手轮底部有一标有各种辅镜功能英文缩写的轮盘, 调整内置辅镜手轮, 使选中的英文缩写位于垂直向, 则视孔便内置相应的内置辅镜(图 1-9)。

1) O、O(open aperture) 无镜片或平光镜片。

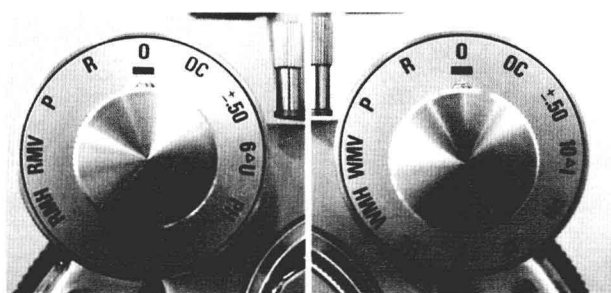


图 1-9 内置辅镜功能盘

2) OC(occluded) 遮盖片。

3) R(retinoscopy lens) 视网膜检影镜片, 通常为 $+1.50 \text{ m}^{-1}$ 的透镜, 适用于工作距为 67 cm 的检影检测。

4) PH(pinholes) 1 mm 直径小孔镜片, 用于排除被测眼非屈光不正性视力不良。

5) P135(135° polarize filter) 135° 偏振滤镜, 用于验证双眼矫正试片的屈光焦量是否平衡; 检测隐斜视、固视差异、影象不等和立体视觉等。

- 6) P45(45° polarize filter) 45°偏振滤镜,与 135°偏振滤镜同时使用,功能略同。
- 7) RL(red lens) 红色滤光镜,用于检测双眼同时视功能,融合功能及隐斜视等。
- 8) GL(green lens) 绿色滤光镜,与红色滤光镜同时使用,功能略同。
- 9) ± 0.50 (cross cylinder) 0.50 m^{-1} 交叉圆柱透镜,用于运用球镜试片焦度的检测
和老视的检测。
- 10) RMH(red horizontal maddox rod) 红色水平马氏杆透镜,用于检测水平向隐斜视。
- 11) RMV(red vertical maddox rod) 红色垂直马氏杆透镜,用于检测垂直向隐
斜视。
- 12) WMH(white horizontal maddox rod) 无色水平马氏杆透镜,功能同红色水平
马氏杆透镜。
- 13) WMV(white vertical maddox rod) 无色垂直马氏杆透镜,功能同红色垂直马
氏杆透镜。
- 14) 6^ΔU (6^Δ base up prism) 6^Δ 底向上三棱镜,与旋转棱镜配合检测远水平向隐斜
视、近水平向斜视角及 AC/A。
- 15) 10^ΔI (10^Δ base in prism) 10^Δ 底向内三棱镜,与旋转棱镜配合检测远垂直向隐
斜视及近垂直向斜视角。

4. 外置辅镜

(1) 交叉圆柱透镜 Jackson cross cyl-
inders(图 1-10)

1) 外环 标有 P 和 A 两字母,P 示焦
力轴向,A 示翻转手轮轴向。

2) 内环 内镶交叉柱镜,边缘标有红
点和白点,红点示负柱镜轴向,白点示正柱
镜轴向。

3) 翻转手轮 位于外环 A 字母处,旋
动翻转手轮,可见内环围绕手轮所在的轴
向翻转(图 1-11)。

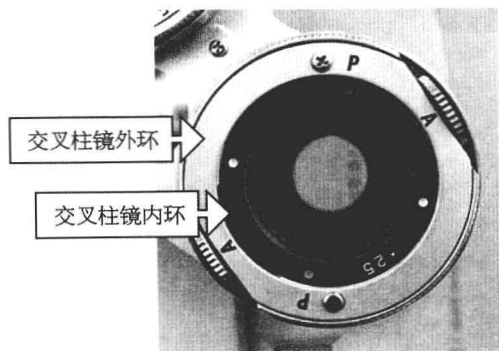


图 1-10 交叉圆柱透镜

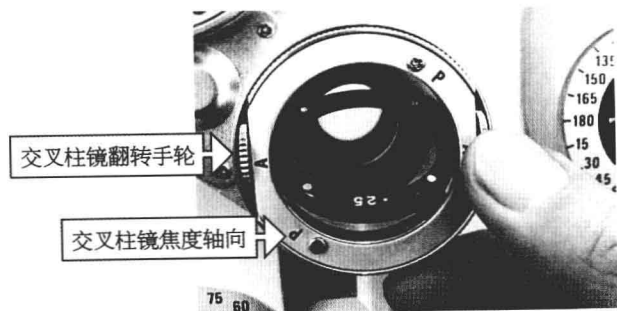


图 1-11 交叉圆柱透镜的翻转手轮

(2) 旋转棱镜 Risley rotary prism

1) 内环 内镶三棱镜透镜(图 1-12)。

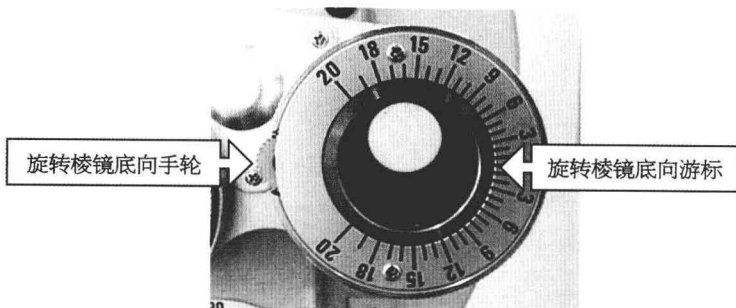


图 1-12 旋转棱镜

2) 外环 为三棱镜底向的刻度盘,通常将刻度盘的 0 位对准垂直向或水平向(图 1-13)。

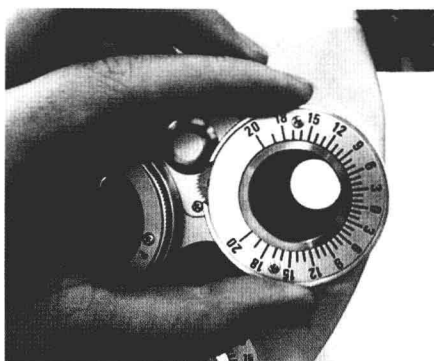


图 1-13 旋转式棱镜底向刻度盘

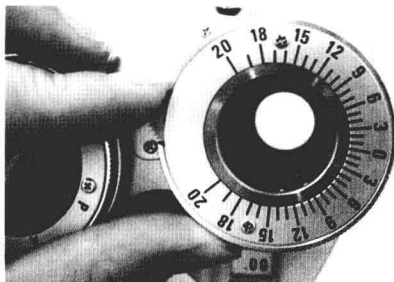


图 1-14 旋转式棱镜底向手轮

3) 底向手轮 位于外环边缘,测试时旋动底向手轮,可见内环的发生联动,内环边缘上的底向游标指向外环的刻度,提示测定的棱镜底向和三棱镜度(图 1-14)。

5. 调整部件(图 1-15)

(1) 垂直平衡手轮及垂直平衡游标 用于使双视孔透镜的光学中心与双被测眼瞳孔中心垂直向对齐。

(2) 光心距手轮及光心距读窗 用于测定当双视孔透镜的光学中心与双被测眼瞳孔中心水平向对齐时,双侧透镜光学中心的距离,单位为 mm。

(3) 额托手轮及镜眼距读窗 用于调整并测定被测眼前主点与试片透镜后顶点的间距。

(4) 集合掣 用于调整双侧验光盘的集合角度及双侧视孔透镜的光心距。

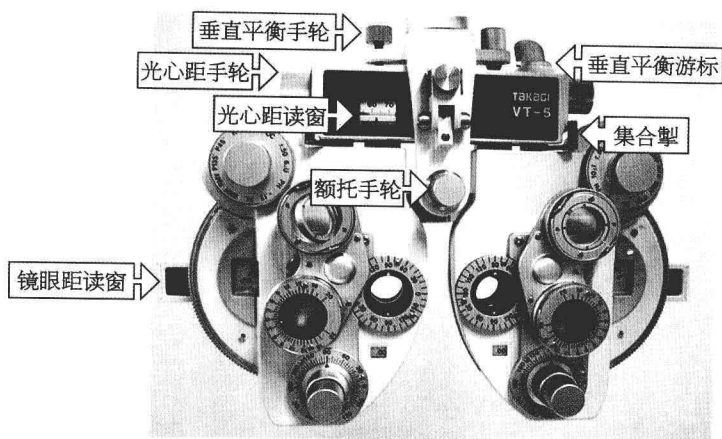


图 1-15 调整部件

三、视标

1. 投影远视标

(1) 视标投影仪 采用白炽光将检测视标的影象投照在视标面板上,其照度、亮度、对比度、清晰度、偏振光折射向和单色光的波长均要求符合规范。主要结构如图 1-16 所示。

(2) 视标遥控器 视标投影仪的各项功能以功能键的形式排列在遥控器上,验光师可根据屈光检查的需要揿动功能键,从而控制视标投影仪的各项功能(图 1-17)。

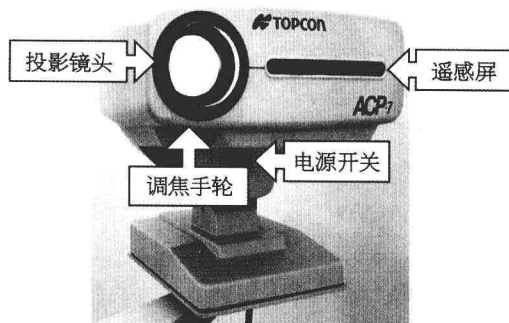


图 1-16 视标投影仪

1) 发射极 采用红外线遥感技术将指令信息传递到视标投影仪。

2) 开关键(Light) 用于开启投影仪电源,通常在接通后显示 0.1 的视力视标。

3) 视力视标键 用于检测远视力,键旁侧均标有该键所显示视力视标类型及大小。

4) 选择键 根据需要进行选择性的显示整帧视力视标上的部分视标,如选择显示一行、一列或单一的视力视标。

5) 替换键 依照键位所提示的方向依次替换显示紧邻的视力视标。如替换显示紧邻的一行、一列或单一的视力视标。

6) 检测视标键 用于屈光检查或视功能检查,键旁侧标有该键所显示的视标图示。

7) 红绿键 在整帧投影视标的后方显示左右等大的红绿双色背景。

8) 复原键(Reset) 视标遥控器已程序化处理,揿复原键可使检查步骤恢复显示初

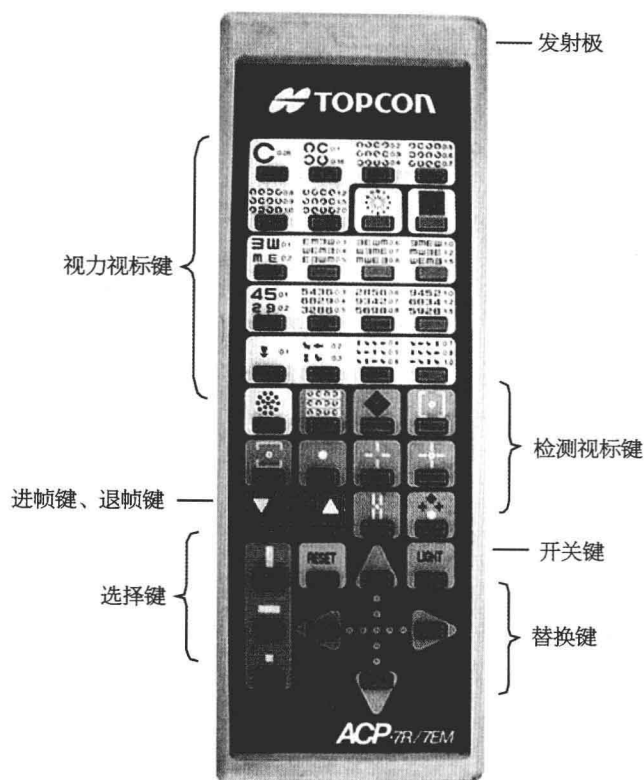


图 1-17 投影仪遥控器

始视标。

9) 进帧键(Program ↑) 依次向前显示程序化检查步骤。

10) 退帧键(Program ↓) 依次后退显示程序化检查步骤。

(3) 常用视标

1) E 视力视标、环形视力视标、数字视力视标及儿童视力视标(visual action test)(图 1-18)。

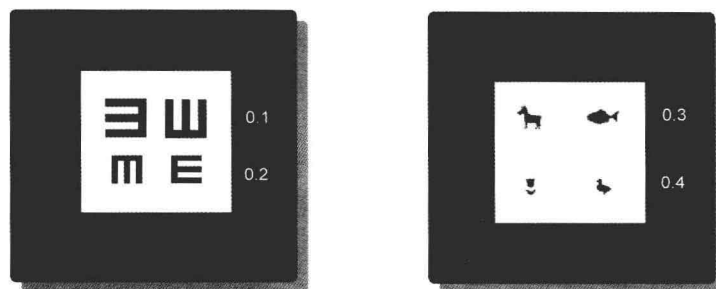


图 1-18 视力视标

- ① 配合镜片 球镜验光试片和圆柱透镜验光试片。
 - ② 测试方式 单眼测试或双眼测试。
 - ③ 测试目的 测定裸眼视力,定量分析被测眼戴矫正试片后的屈光矫正情况。
- 2) 散光盘视标(astigmatic dials test)(图 1-19)
- ① 配合镜片 圆柱透镜验光试片。
 - ② 测试方式 单眼测试。
 - ③ 测试目的 定量分析被测眼散光所在的轴向和焦量。

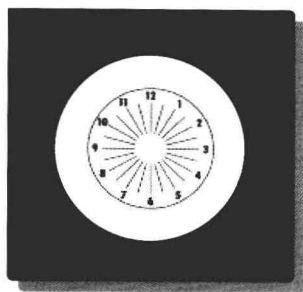


图 1-19 散光盘视标

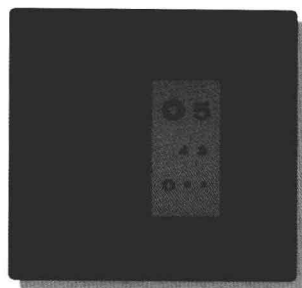


图 1-20 红绿视标

3) 红绿视标(red-green test)(图 1-20)

- ① 配合镜片 球镜试片。
- ② 测试方式 单眼测试。
- ③ 测试目的 定量分析球镜验光试片矫正焦量。

4) 远交叉视标(far reticle test)(图 1-21)

- ① 配合镜片 ± 5.0 内置辅镜和球镜试片。
- ② 测试方式 单眼测试。
- ③ 测试目的 定量分析球镜验光试片矫正焦量。

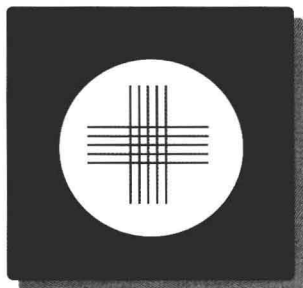


图 1-21 远交叉视标

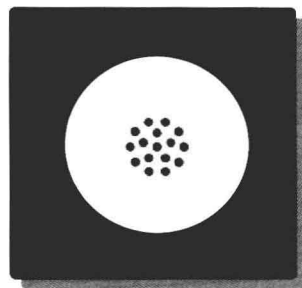


图 1-22 斑点状视标

5) 斑点状(蜂窝状)视标(dots test)(图 1-22)

- ① 配合镜片 交叉圆柱透镜和圆柱透镜验光试片。