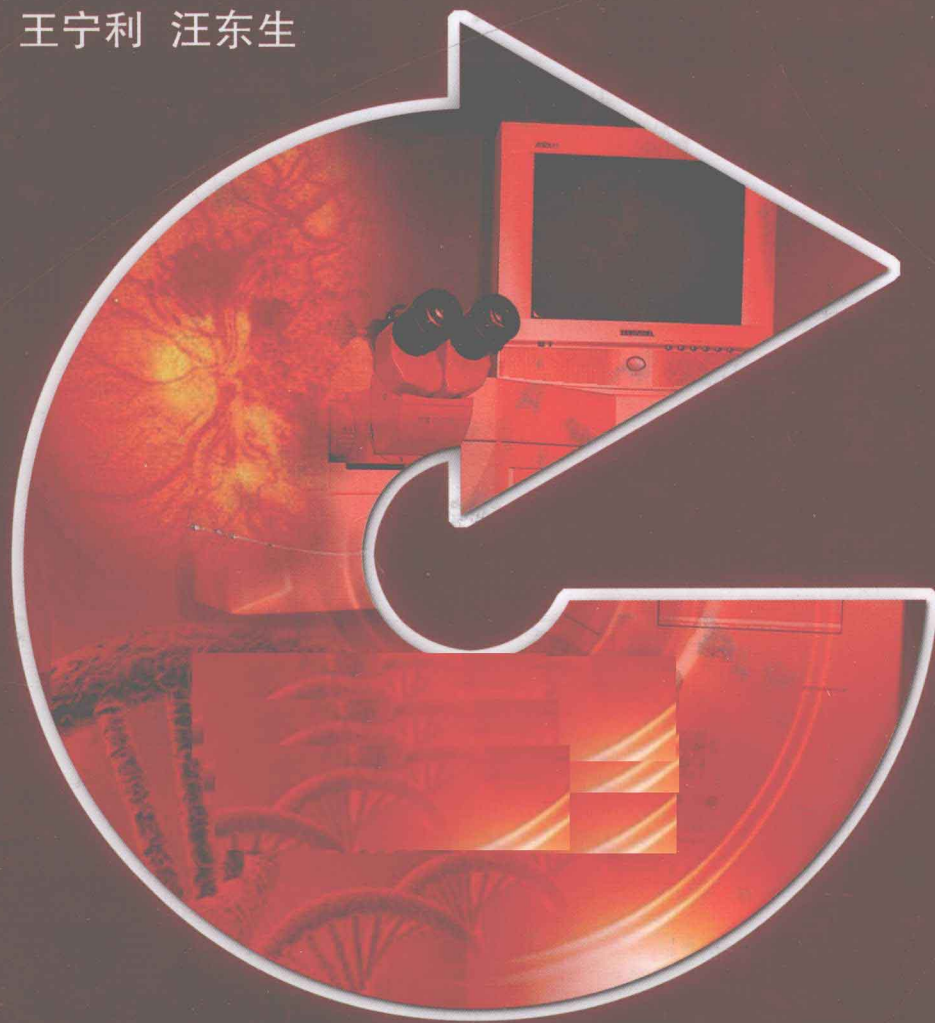


眼科设备

原理与应用

Principle and Application of
Ophthalmic Equipment

主编 王宁利 汪东生

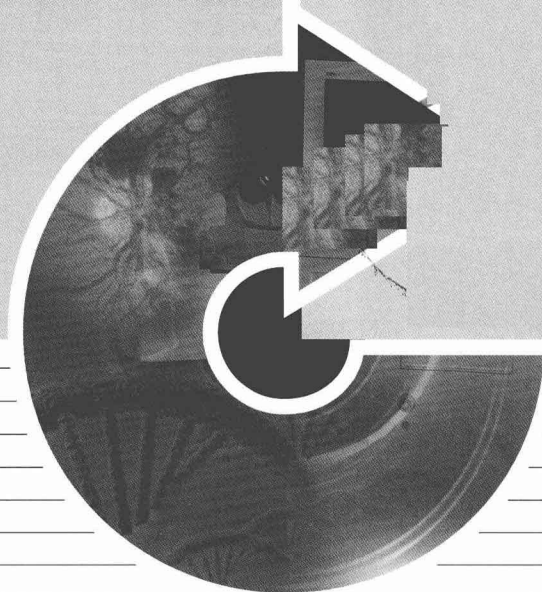


人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

眼 科 设 备

原理与应用



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

眼科设备原理与应用/王宁利等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2010. 12

ISBN 978-7-117-13665-5

I. ①眼… II. ①王… III. ①眼病-医疗器械
IV. ①TH786

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 204467 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!

眼科设备原理与应用

主 编: 王宁利 汪东生

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: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.5

字 数: 441 千字

版 次: 2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-13665-5/R · 13666

定 价: 110.00 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

随着眼科事业及科技水平的发展,眼科设备不断更新,新设备不断面世,眼科工作者面临的眼科设备日益增多。了解它们已成为眼科工作者基本素质培养中的一项重要内容。我们了解到国内尚缺少一本系统介绍眼科常用设备的专著,为此,我们萌发了编著此书的想法,希望此书能够成为读者了解眼科设备的入门书籍。

本书中共收录了眼科临床检查设备 34 种,眼科临床治疗设备 11 种,眼科动物实验设备 4 种,此外,为了增进读者对眼科设备招投标与购置流程等相关知识的了解,我们专门设立一章介绍了医院设备配置管理的一些基本规范。附录还编入了世界眼科产品分类名录,以便于读者查阅。本书的特点在于简明、实用,引导读者从最基本的形态、结构、规格参数及简易操作方法入手,希望读者可以借此完成一个最基本的操作,并通过对基本原理的阐释、主要用途、临床应用体会的点评,让读者对设备有一个较为深刻的认识。

本书在编写过程中采用了设备彩照、设备结构注释、设备原理、简易操作方法、设备规格参数、设备应用范围、应用点评的顺序编著。原始资料部分来源于设备开发商或经销商,再加入我院操作人员对相关设备的使用体会,从而集成了本书的主要内容。

本书可作为从事眼科临床、科研、教学的技术员、护理工作者、医师、教师、医学生、科研工作者,以及从事相关设备经营、维修的眼科厂家工作人员的入门学习读物。

在组稿、编著过程中承蒙相关设备厂家提供大量原始资料及图片;还得到了我院相关设备使用科室技术人员的积极支持,本书才得以结稿。在此,我代表全体编委向为本书编写提供帮助的厂家、科室、操作人员致以衷心感谢!

由于我们经验有限,资料可能也会有误差,欢迎读者指正!

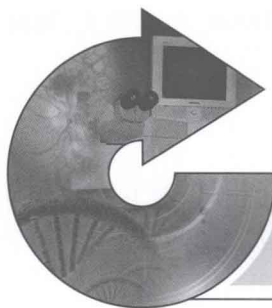
编 者

2010 年 10 月

目 录

第一章 眼科临床检查设备	1
第一节 博士伦 Orbscan II z 眼前节分析系统	1
第二节 博士伦 Zywave II 波前像差仪	5
第三节 FDT 倍频视野计	9
第四节 FF450plus/VISUPAC 眼底相机系统	13
第五节 Humphrey II -i 视野计 (HFA)	17
第六节 IOL Master 光学生物测量仪	22
第七节 Stratus OCT 光学相干断层扫描仪	31
第八节 Visante OCT 眼前节光学相干断层扫描仪	42
第九节 海德堡共焦激光同步造影系统 HRA2	49
第十节 海德堡共焦激光视网膜断层扫描仪 HRT3	54
第十一节 KOWA VX-10 眼底照相机	61
第十二节 海德堡前节 SL-OCT	68
第十三节 法国光太眼科 AB 超声诊断仪 CineScan	72
第十四节 罗兰传统多焦视觉电生理诊断仪	76
第十五节 全景 200 广角激光检眼镜	87
第十六节 AP-5000C 自动视野计	95
第十七节 国特医疗 GT-2000NV 视觉诱发电位仪	101
第十八节 CR-Dgi 眼底相机	110
第十九节 Haag-Streit BX900 裂隙灯显微镜	116
第二十节 PASCAL DCT 动态轮廓眼压计	121
第二十一节 傅立叶 OCT 光学相干断层扫描仪	125
第二十二节 iTrace 视觉功能检查仪	134
第二十三节 鹰视 WaveFront 波阵面像差分析仪	138
第二十四节 鹰视角膜地形图仪	144
第二十五节 电动 HESS 屏	148
第二十六节 同视机	150
第二十七节 OPTEC6500 眩光对比敏感度测试仪	154
第二十八节 TRC-50DX (IA 型) 眼底照相机	162
第二十九节 角膜内皮细胞计 SP-3000P	168

第三十节	裂隙灯显微镜 SL-D7	174
第三十一节	拓普康 3D OCT-1000 光学相干断层成像仪	178
第三十二节	NIDEK 自动电脑验光仪 AR-330A/AR-310A	189
第三十三节	角膜地形图仪 / 波前相差仪系统 ARK-10000	194
第三十四节	CT-80 非接触式眼压计	199
第二章	眼科临床治疗设备	202
第一节	博士伦 Millennium™ 显微手术系统	202
第二节	博士伦 Technolas 217z100 准分子激光仪	206
第三节	博士伦 Zyoptix XP 角膜板层刀	210
第四节	蔡司 Visulas YAG III 激光	213
第五节	德国歌德 Geuder Megatron S3 超乳玻切手术系统	220
第六节	OcuLight SL/SLx 型半导体激光治疗仪	223
第七节	“鹰视”准分子激光系统	227
第八节	OMS800 显微镜	235
第九节	NIDEK 超声乳化 / 眼前节玻切手术系统 CV-7000	238
第十节	NIDEK EC-5000CX II 准分子激光手术系统	242
第十一节	眼前段 YAG 激光系统 YC-1800	244
第三章	眼科动物实验设备	249
第一节	Tono-Pen AVIA 眼压计	249
第二节	TonoLab 眼压计	251
第三节	高分辨率超声显像系统 Vevo2100 (加拿大 VisualSonics)	253
第四节	罗兰视觉电生理仪 (德国 ROLAND CONSULT)	255
第四章	医院设备的配置管理	258
附 录	世界眼科产品分类名录	261



第一章

眼科临床检查设备

第一节 博士伦 Orbscan II z 眼前节分析系统

【设备彩照】



图 1-1-1 设备彩照

【设备结构】

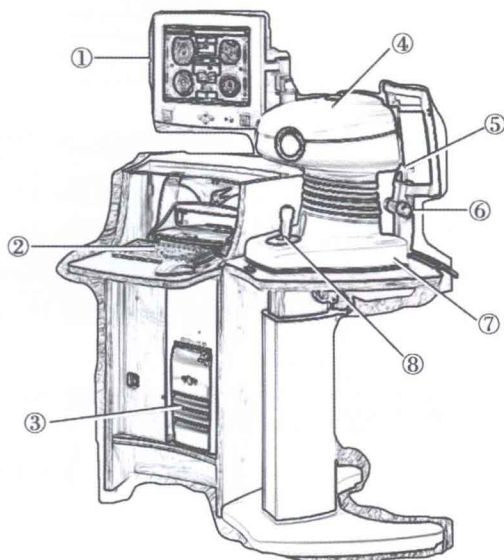


图 1-1-2 设备结构

①监视器；②打印机；③计算机；④采集头；⑤额颊架；⑥调整额颊架垂直位置的旋钮；⑦诊断台；⑧调整采集头位置和控制 Orbscan 软件的操纵杆

【设备原理】

Orbscan II z 眼前节分析系统是利用光学裂隙扫描技术和 Placido 盘系统,通过自动检测获得角膜前后反射面的图像,提供角膜前、后表面形态及屈光系统的分析数据。光学裂隙扫描装置由发射裂隙光的两个投射头构成,投射角为 45° ,20 条裂隙光自左向右序列扫描角膜,另 20 条裂隙光自右向左序列扫描角膜,实时图像监视系统对角膜扫描的 40 条裂隙切面图像收集到的 9000 个数据点进行分析,产生可重复调用的诊断图像。在裂隙光扫描后,系统利用 Placido 盘拍摄一张图片,并进行数据计算。利用声学等效校正因数,Orbscan II z 眼

前节分析系统可以测量角膜前、后表面隆起度、角膜表面曲率、全角膜厚度、角膜散光、角膜直径、瞳孔直径、前房深度和 Kappa 角等。

【操作方法】

1. 打开系统电源,然后打开显示器及主机开关,自动进入 Orbscan II z 眼前节分析系统内,如图 1-1-3 所示:输入患者信息,其中带*的是必填项,输完后点击“Acquire”,进入检查环节。如果将上个患者资料调出,点击“Load Patient Info”或者“F8”。

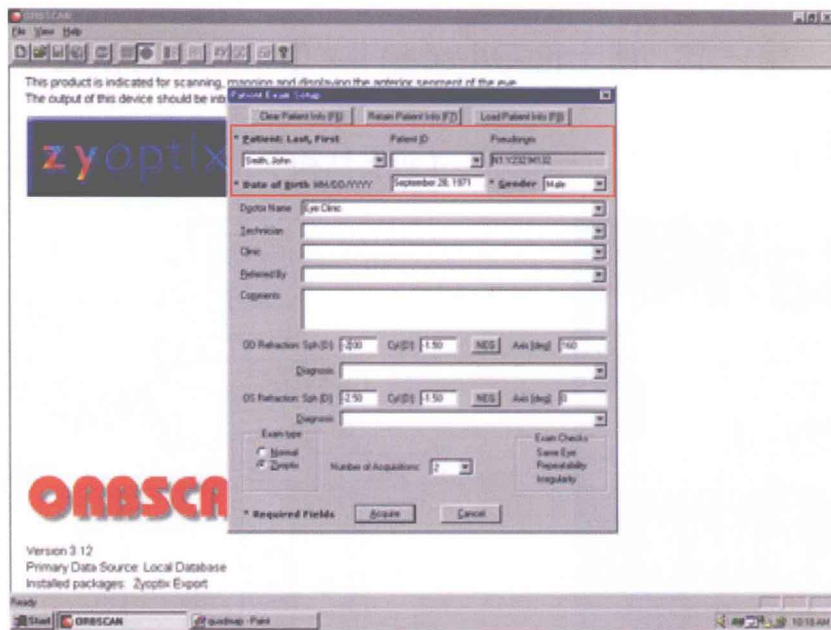


图 1-1-3 输入患者信息界面

2. 调整桌面高度及下颌托架,使患者前额与下颌贴于前额与下颌托架上,确保患者头位垂直,没有倾斜。嘱患者注视闪烁的红灯,并在采集数据前眨眼以确保泪膜的完整。测量时见图 1-1-4,嘱患者充分睁开眼眼睛,确保角膜充分暴露;调整操纵杆,将红圈中心对准角膜中心,按下操纵杆上端的按钮。

3. 测量完成后数据处理自动执行,如果选择了 2 次或者更多次检查,Zyoptix Checks 窗口出现(图 1-1-5),选择“Average(平均值)”或者“Best Single Exam(最佳单次测量)”,然后按“Process/Save”。

4. 结果数据显示在四元图中(图 1-1-6),将鼠标放在后表面高度图的最高点,点击“ctrl+P”打印。

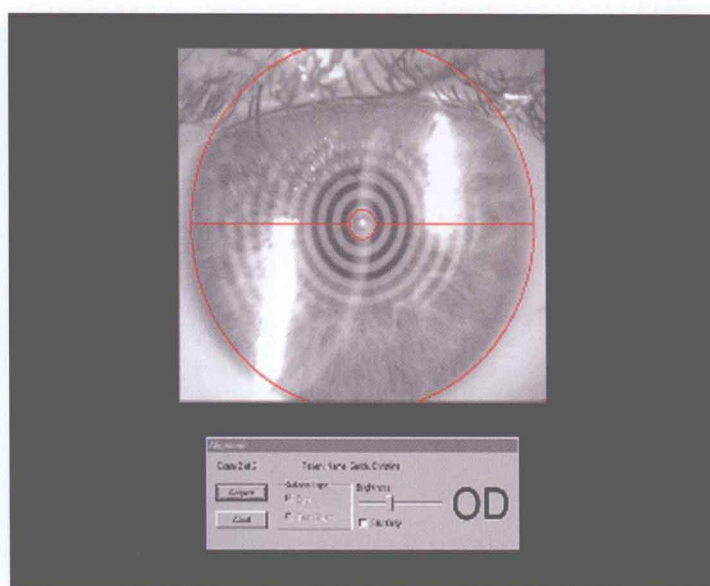


图 1-1-4 检测界面

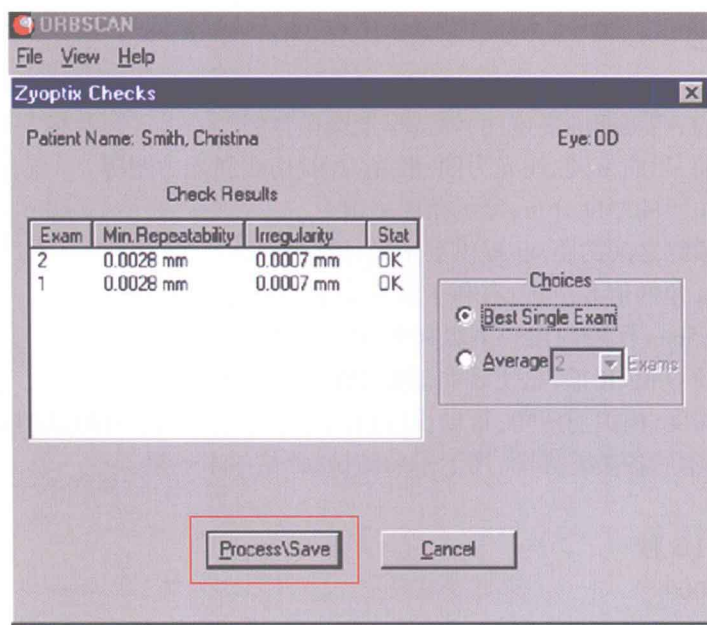


图 1-1-5 检测结果处理界面

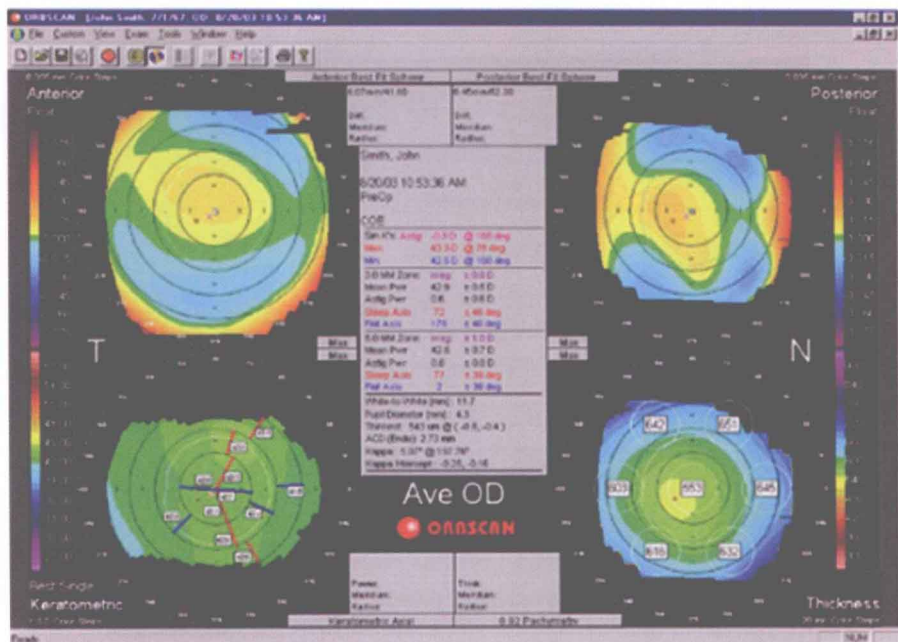


图 1-1-6 检测结果显示界面

【设备参数】

1. 主要性能

- 显示角膜前、后表面的高度图,筛选早期圆锥角膜。
- 显示角膜前、后曲率图、屈光力图、散光力图、切线屈光力图。
- 显示整个角膜的厚度分布,显示角膜最薄点。
- 显示角膜缘之间的距离,提供手术设计参数。
- 提供 Kappa 角的值和位置,有利于屈光手术精确定位。
- 提供 3mm、5mm 区域内角膜不规则度,排除禁忌证。
- 提供角膜的 Q 值、K 值,是实现非球面切削必要参数。
- 显示前房深度,模拟前房角,帮助设计白内障手术跟踪测量时眼球的运动。
- 提供术前、术后各类差异图,用于术后随访,评估手术效果。

2. 参数指标

- 采集时间:1.5 秒
- 数据点:16000
- 分辨率:±0.25D
- 精确度:±0.15D
- 重复性:±0.25D

【应用范围】

屈光手术前筛查、圆锥角膜早期诊断。

【应用点评】

Orbscan II z 眼前节系统是近年推出的新型裂隙光扫描式角膜地形图仪,是利用裂隙光扫描的原理来获取角膜前、后表面的图像,从而进行多方面分析。它能观察到角膜前、后表面状态、角膜厚度、角膜屈光力等,从而提高了圆锥角膜尤其是临床前期圆锥角膜及角膜后圆锥筛查率,是圆锥角膜早期诊断中具有高度敏感性的可靠的定量分析方法,可作为准分子激光屈光手术前筛查的重要检查手段。

Orbscan II z 眼前节分析系统是以扫描全方位、弥漫性后散射为测量原理,用三角测量法测量多表面多重成像高度,能直接描述角膜地形轮廓;它通过裂隙光带对角膜进行左、右二次扫描,可获得全角膜 40 幅三维节段图像,最多达 5000~9000 个点,可测量角膜厚度、角膜最薄点、全角膜前后表面高度、曲率、角膜直径等信息。

与传统的角膜地形图相比,Orbscan II z 眼前节诊断系统主要的优点是:①能更好地描述角膜光学特征;②能显示全角膜厚度;③更准确地反映早期圆锥角膜;④能显示角膜后表面膨隆和角膜后圆锥。

单纯角膜地形图筛查出的阳性率,要远小于用 Orbscan II z 筛查的阳性率。

第二节 博士伦 Zywave II 波前像差仪

【设备彩照】



图 1-2-1 设备彩照

【设备结构】

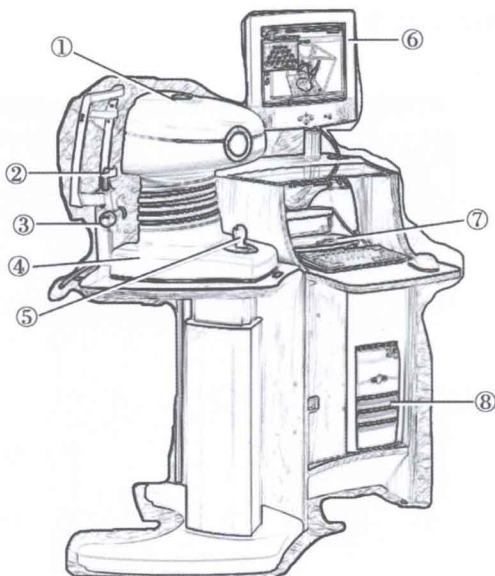


图 1-2-2 设备结构

①监视器;②额颞架;③调整额颞架垂直位置的旋钮;④诊断台;⑤调整采集头和控制 Orbscan 软件的操纵杆;⑥监视器;⑦打印机;⑧计算机

【设备原理】

Zywave II 波前像差仪是采用 Hartman-Shacker 原理测量波前像差的客观检查仪。波前像差的概念是指点光源发出光波,光波以发散的球面波前的形式从光源向外传播,经过理想的透镜后,又以汇聚的球面波前的形式会聚于一点。波前是光波的连续性的同相表面,波前与光线前进的方向垂直。当透镜为非理想透镜时,光线不能会聚到一点,与其相垂直的波前也不是球面波前,而是形成畸变波前,这种畸变波与理想的球面波之间的距离差就形成了波前像差。波前像差是衡量光学系统成像质量的指标。波前像差可用 Zernike 系数量化描述,它可将波前像差分解成一个阶像,观察每一阶像差的大小。Zywave II 波前像差仪基于光路追踪理论,整合进入人眼瞳孔中的列阵光线斜率,重现波前像差平面。像差可以由光线在视网膜反射后的波前斜率确定,一束波长为 780nm 的激光投射到黄斑中心凹,由此反射的光线经过瞳孔后,被眼前若干个平行凹透镜分解成数十条光线,并分别聚焦至感光系统。根据这些光线聚焦与其理想位置的偏移量,即可计算出瞳孔区范围内眼屈光系统的像差。

【操作方法】

1. 打开系统电源,然后打开显示器及主机开关,系统自动进入 Zywave 界面。
2. 输入患者基本信息(图 1-2-3),如果该患者曾作过检查,可使用自动患者识别功能,调出曾作过 Zywave 检查的患者资料。
3. 患者端坐于 Zywave 前,调整桌面高度及下颌托架,使患者前额与下颌贴于前额与下颌托架上,确保患者头位垂直,没有倾斜。嘱患者注视闪烁的红灯,并在采集数据前眨眼,以确保泪膜的完整。

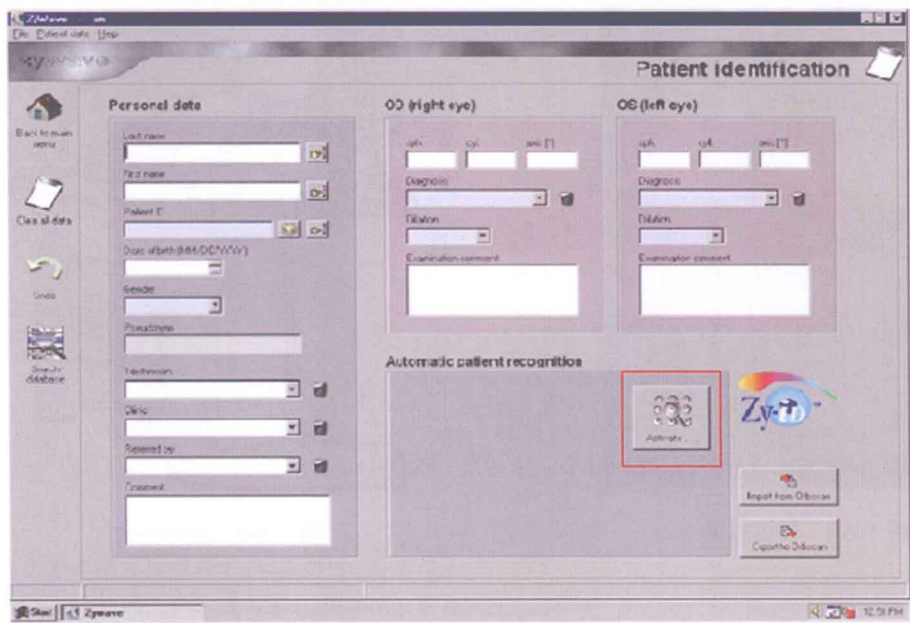


图 1-2-3 患者信息录入界面

4. 瞳孔测量(图 1-2-4),点击“Pupil-o-Meter ON”,将红色十字中心/红圈中心对准瞳孔中心,嘱患者注视图像的中央,聚焦在虹膜纹理或瞳孔边缘,点击“Pupil-o-Meter OFF”结束瞳孔测量,未散瞳的瞳孔大小将显示在最终的结果页面(summary screen)。

5. 预扫描和测量(图 1-2-5),将绿色十字所代表的瞳孔中心对准红色十字中心,使清晰图像聚焦在虹膜纹理或瞳孔边缘,使得绿色柱向上充分接触到红色聚焦线。嘱患者要注视图像的中央,略微高于中心的红点。在最佳聚焦情况下,扫描图像应该呈现出一个对称的“山峰”,且只有一个极顶。

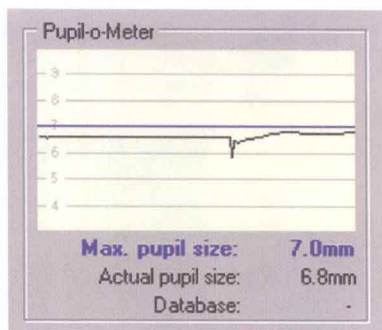


图 1-2-4 瞳孔测量界面

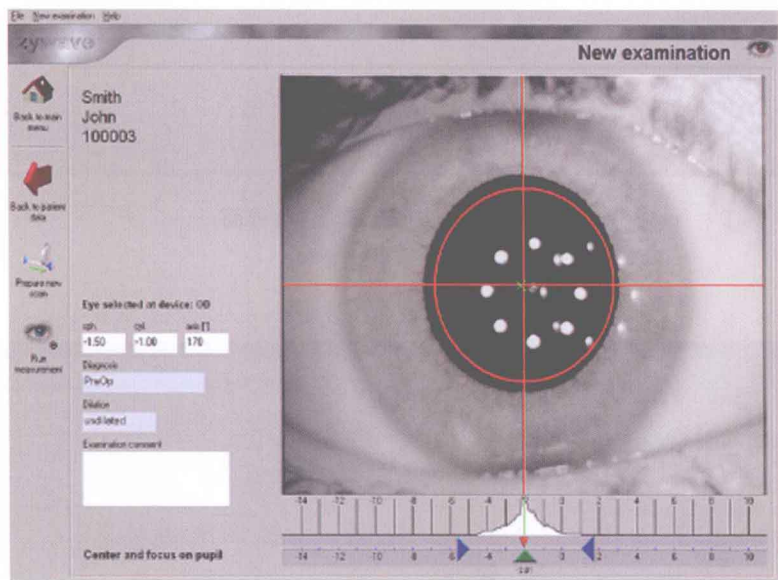


图 1-2-5 预扫描和测量界面

6. 重复测量三幅波前像差图(图 1-2-6),要确保瞳孔边缘聚焦清晰、瞳孔中心对位准确、自动对焦点图像清晰以及三幅图具有良好的一致性,同时波前像差测量中低阶像差结果与显然验光应接近(球镜度 $\pm 0.75\text{D}$,柱镜度 $\pm 0.5\text{D}$,散光轴 15° 内)。

7. 最终结果显示如图 1-2-7,可查看 6mm 的 Higher order Zernike RMS 并打印。

【设备参数】

- 测量范围
- 球镜: $-12 \sim +6\text{D}$
- 柱镜: 6D
- 轴向: $0 \sim 180^\circ$
- 瞳孔直径: $2.5 \sim 8.5\text{mm}$

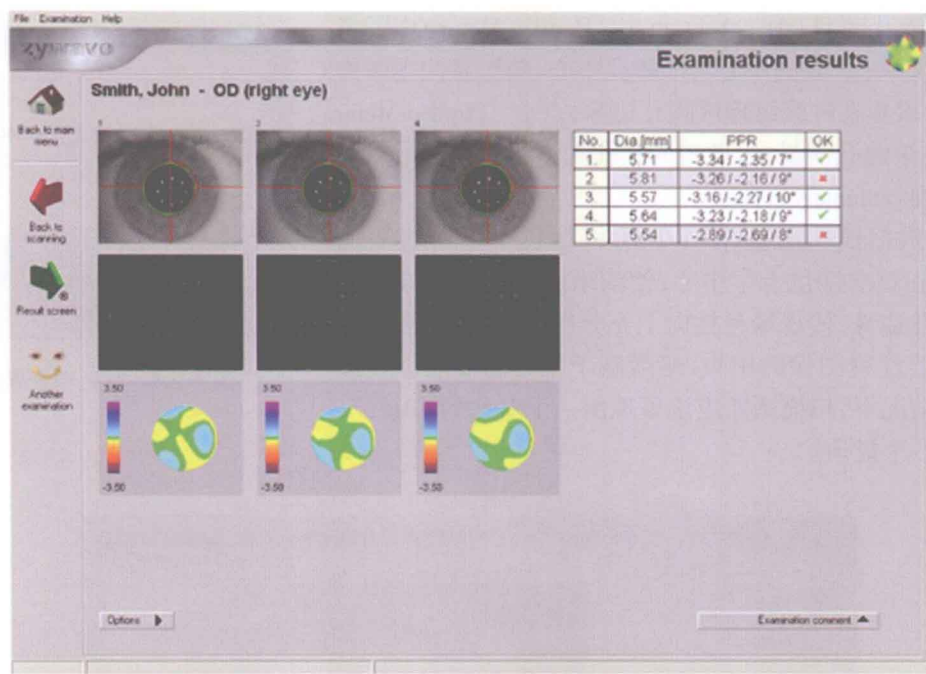


图 1-2-6 重复测量三幅图像界面

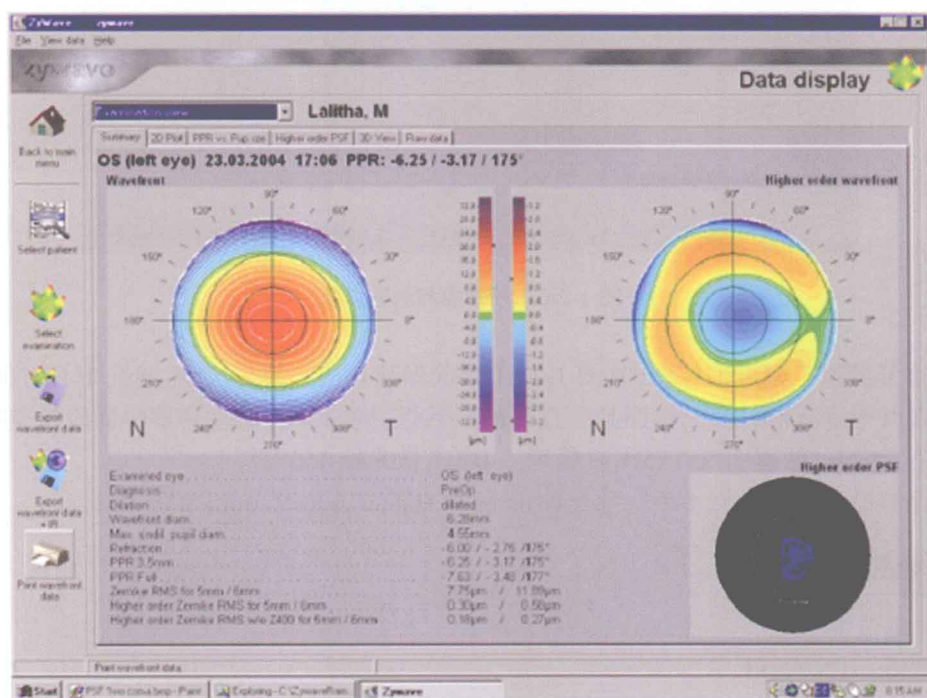


图 1-2-7 最终结果显示界面

- Zernike 最高阶:5 阶
- 精确度: $\pm 0.25\text{D}$
- 重复性:0.15D
- 采集时间: <1 秒

【应用范围】

Zywave II 像差仪可以用于下述几个方面:提供总体像差和高阶 RMS 值,筛选个体化切削患者,预测手术效果;可测量 5 阶的高阶像差,并对眼内各阶像差进行具体图像数值分析,预测术后效果;术前、术后像差对比图,便于随访;软件结合 Orbscan 数据,根据不同患者的情况,进行个体化手术方案设计。

【应用点评】

Zywave 波前像差仪测量屈光不正有较高的准确性,可以很好地用于 Zyoptix 系统个体化切削治疗。Zywave 波前像差仪的测量结果虽然有一定偏差,但仍可作为睫状肌麻痹状态下验光和显然验光的一种良好的补充和参照,可作为以上两种验光方法的参考和补充。

另外,Zywave 波前像差仪在测量屈光不正(低阶像差)的同时,又提供了高阶像差,Zywave 波前像差仪如与睫状肌麻痹状态下验光和显然验光联合使用,可以更加准确地测量屈光不正。

第三节 FDT 倍频视野计

【设备彩照】



图 1-3-1 设备彩照

【设备结构】

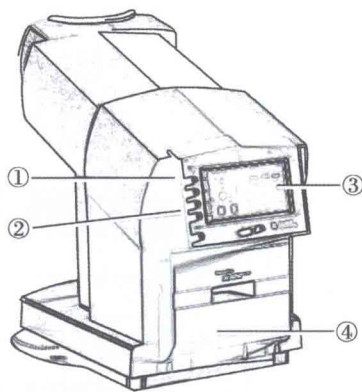


图 1-3-2 设备结构

①控制面板;②控制按钮;③液晶屏;④打印设备

【设备原理】

青光眼主要损害神经节细胞,而且在早期主要损害大的神经节细胞。视网膜节细胞有两种类型,一种称为P细胞,占节细胞组成中的大部分,投射到外侧膝状体核的短小细胞层,它的轴突直径较小,传导速度较慢,易于感受细小物体以缓慢速度闪烁的刺激;另一种称为M细胞,占节细胞总数的15%,投射到外侧膝状体核的大细胞层,它的轴突直径较大,传导速度较快,对低空间频率及高瞬间频率较敏感,易于感受宽大物体进行快速闪烁的刺激,M细胞在青光眼视神经病变中常最先受累死亡,它有一个特殊的M细胞亚群,即“非线性”M细胞,约占M细胞总数的25%(占神经节细胞总数的3%),其特征是能感知“倍频现象”,这一独特的病理学特性成为倍频视野检测的理论基础。

当低空间频率的正弦格栅以高时间频率反转闪烁时,即暗带迅速转为明带,同时明带迅速转为暗带,人的视觉所见的明暗条带数将是实际数目的2倍(即空间频率增加1倍),这种现象称为“倍频错觉”,其产生与“非线性”M细胞有关(图1-3-3)。

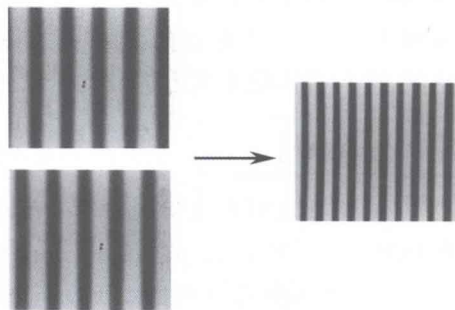


图 1-3-3 设备设计原理

基于倍频错觉现象开发的倍频视野计,与常规视野计所用的点状小光标相比,倍频视野计的光标是对比刺激光标,是由低空间频率的正弦格栅(<1 周/度视角)快速反转闪烁($>15\text{Hz}$)形成明暗相间的条纹组成,倍频视野计检测受检者能感受到的最小对比度,即对比度阈值。当感知倍频现象的M细胞亚群神经节细胞在青光眼早期受到损害时,倍频视野计能够检测到相应部位的对比度阈值提高。倍频视野计能快速有效地检测出青光眼视野缺损。

【操作方法】

1. 开机即进入主界面。

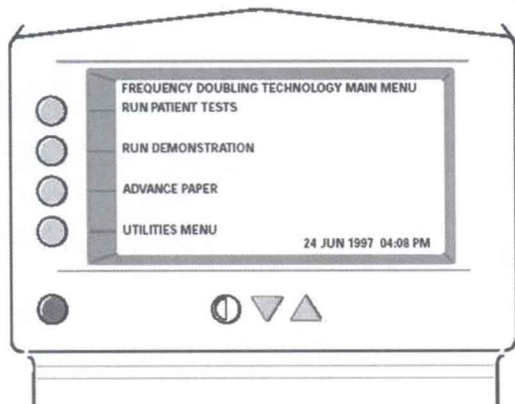


图 1-3-4 设备主界面

2. 准备测试。

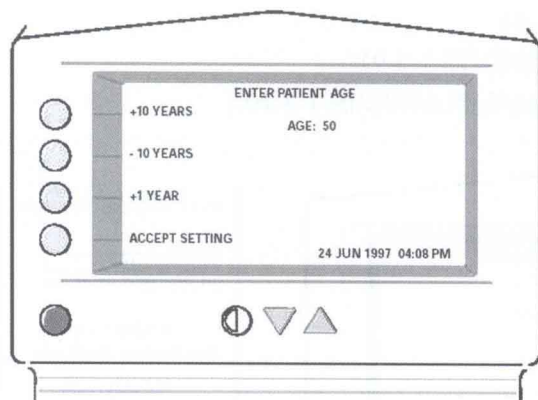


图 1-3-5 准备检测界面

3. 选择测试程序。

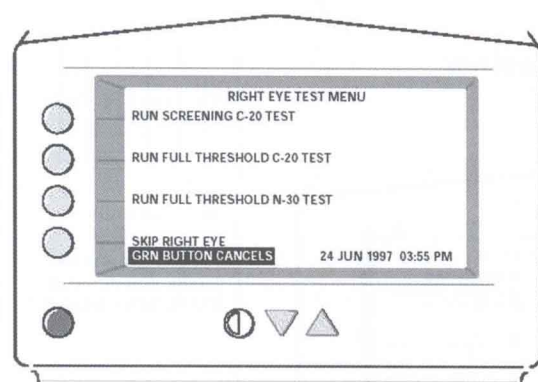


图 1-3-6 选择测试程序界面

4. 患者准备工作,将患者反应按钮放到患者左手,并告诉他如何使用。告诉患者将前额放在前额托上,眼睛向目镜屏幕中看。然后调解桌椅高度,使患者有一个舒服的位置。确定患者可以看清点亮的整个屏幕,包括四个角,看到位于屏幕中央黑点。

5. 测试程序开始,一般先右后左(图 1-3-7)。

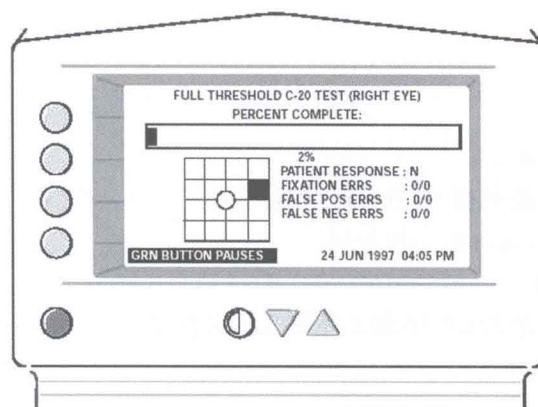


图 1-3-7 右眼检测界面