

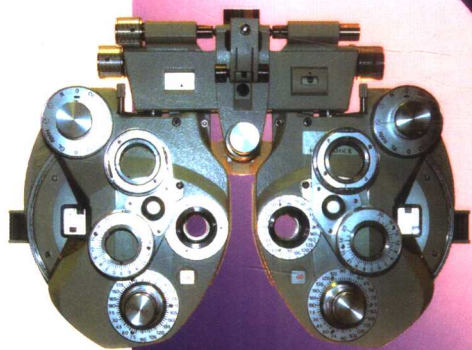
S  
HIYONG

实用

# 综合验光仪技术

ZONGHE YANGUANGYI JISHU

倪海龙 编著



北京科学技术出版社

# 实用综合验光仪技术

倪海龙 | 编著

北京科学技术出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

实用综合验光仪技术 / 倪海龙编著. —北京: 北京科学技术出版社, 2005. 4

ISBN 7-5304-3107-2

I. 实... II. 倪... III. 验光—光学诊断仪器

IV. TH786

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 022244 号

## 实用综合验光仪技术

作 者: 倪海龙

责任编辑: 李金莉

责任校对: 黄立辉

封面设计: 耕者设计工作室

出 版 人: 张敬德

出版发行: 北京科学技术出版社

社 址: 北京西直门南大街 16 号

邮政编码: 100035

电话传真: 0086-10-66161951 (总编室)

0086-10-66113227 (发行部)

0086-10-66161952 (发行部传真)

电子信箱: postmaster@bjkpress.com

网 址: www.bjkpress.com

经 销: 新华书店

印 刷: 北京朝阳新艺印刷有限公司印刷

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

字 数: 130 千

印 张: 5.25

版 次: 2005 年 4 月第 1 版

印 次: 2005 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-5304-3107-2/R · 785

定 价: 29.00 元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。

京科版图书, 印装差错, 负责退换。



**作者简介：**倪海龙，男，1974年出生，主治医师，眼视光学硕士，国际隐形眼镜教育者学会资深会员。

毕业于温州医学院眼视光学院——国家卫生部视光学研究中心，曾赴澳大利亚新南威尔士大学从事科研工作，作为主要研究人员参与一项国家自然科学基金的研究工作。2001年起就职于浙江大学医学院附属第二医院眼科中心。

倪海龙医师集眼科学和视光学知识于一身，熟悉眼科常见病的检查、诊断和治疗，专长于眼视光学的临床、教育和科研，特别擅长视光学诊断和处理。在视光学临床各领域如各类屈光不正诊治、斜视弱视的光学矫治、软硬性隐形眼镜验配及圆锥角膜特殊矫正、隐形眼镜并发症处理、老视与渐变镜验配、视功能评价以及屈光手术研究领域等均有专长。过去5年，在国内核心专业期刊上发表十多篇学术论文。另外有十余篇视光学科普文章。

# 前言

眼睛是心灵的窗户，是最重要的感觉器官之一，90%左右的外界信息源于眼睛的感知。因而，视觉健康与完美的重要性不言而喻。

现代眼科学与视光学从业者工作的目的就是应用光学的、药物的、手术的等诸多手段来维护健康的视觉，使得眼睛能尽可能地最清晰地、最舒适地、最持久地视物。其中，对各种屈光不正及老视的矫正是提供各种人群良好视觉的重要措施之一。作为目前国际公认的视光学临床检查标准设施的综合验光仪在此领域已逐渐发挥其重要作用。

由于我国特殊的国情，目前对屈光不正与老视的矫正工作，由于从业者业务素质参差不齐，也就决定了服务质量的参差不齐。近十年来，尽管综合验光仪在我国大部分眼科视光学机构、一些初具规模的眼镜专业店等场所被逐渐应用，然而，有关综合验光仪的应用及相关知识远未普及。限于缺乏系统地介绍综合验光仪的书籍与教材，目前大多数使用者对综合验光仪的使用仍比较陌生，或仅限于了解普通常规主观验光的程序，这不仅造成了对检查设施的巨大浪费，亦不利于使用者的视光学临床水平的提高。为此，笔者编写了这部《实用综合验光仪技术》，较全面、系统地介绍综合验光仪的结构、应用综合验光仪进行视光学检查的方法及其在眼视光学临床及科研中的应用范围与价值。视光学检查方法部分内容参照美国 Clinical Procedures for Ocular Examination 编排风格编写。

本书主要介绍了与综合验光仪相关的检查方法的具体技术，文字简明扼要，图示准确而丰富，叙述操作步骤清晰明确。同时简要涉及检查原理与背景，以便使用者能较快熟悉检查技术和结果的解释。相关综合验光仪结构图均为编者实物数码拍摄并制作，以求生

动明了。

希望本书能促进验光师、视光师和眼科医师更好地理解综合验光仪，推广综合验光仪的使用，同时也希望在促进我国视光学临床整体水平提高中发挥一点作用。

由于水平有限，书中难免存在错漏之处，望不吝指正。本书的顺利完稿得到了中华眼科学会常委、浙江大学医学院附属第二医院眼科中心主任姚克教授和我的老师中华眼科学会眼视光学组组长、温州医学院院长瞿佳教授的指导和鼓励。我的同事陈彬彬医师、胡培克医师参与了部分内容的编写工作，在此致以诚挚的谢意。

**倪海龙**

2004 年秋于浙江大学

# 目 录

## Contents

### 第一部分 概 要

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 1. 屈光不正、老视和隐斜视 .....    | 003 |
| 1.1 近视眼 .....           | 004 |
| 1.2 远视眼 .....           | 007 |
| 1.3 散光 .....            | 009 |
| 1.4 屈光参差 .....          | 010 |
| 1.5 老视与调节 .....         | 011 |
| 1.6 隐斜视 .....           | 014 |
| 2. 现代标准眼视光诊室设置 .....    | 015 |
| 3. 综合验光仪结构和功能 .....     | 019 |
| 3.1 综合验光仪主体结构 .....     | 019 |
| 3.2 综合验光仪局部细节 .....     | 022 |
| 3.3 投影远视力视标 .....       | 026 |
| 3.4 近视力表视标 .....        | 032 |
| 3.5 综合验光仪基本检查准备步骤 ..... | 034 |
| 4. 病史采集 .....           | 037 |
| 4.1 准备阶段 .....          | 038 |
| 4.2 开放式提问 .....         | 038 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 4.3 问卷表 .....                            | 039 |
| 4.4 总结 .....                             | 040 |
| 4.5 记录 .....                             | 040 |
| <br>第 3 部分 综合验光仪应用——验光师                  |     |
| 5. 初步检查 .....                            | 043 |
| 5.1 视力检查 .....                           | 043 |
| 5.1.1 针孔视力 .....                         | 048 |
| 5.2 调节幅度 .....                           | 049 |
| 5.2.1 推进法 .....                          | 049 |
| 5.2.2 单眼调节幅度负镜片测试法 .....                 | 051 |
| 5.3 Worth 4 点法 .....                     | 052 |
| 6. 静态视网膜检影法 .....                        | 055 |
| 7. 规范远距综合验光仪主觉验光程序 .....                 | 063 |
| 7.1 综合验光仪常规主觉验光程序准备 .....                | 064 |
| 7.2 单眼远距主觉验光 .....                       | 066 |
| 7.2.1 初步最大正镜片之最佳视力 (MPMVA) .....         | 066 |
| 7.2.2 初步双色试验 (红绿试验) .....                | 067 |
| 7.2.3 Jackson 交叉圆柱镜检查法 .....             | 070 |
| 7.2.4 再次 MPMVA .....                     | 072 |
| 7.3 双眼平衡 .....                           | 074 |
| 7.4 双眼 MPMVA .....                       | 076 |
| 8. 其他主觉验光程序 .....                        | 079 |
| 8.1 钟形散光表 .....                          | 079 |
| 8.2 Jackson 交叉柱镜 (JCC) 在检查未修正散光中应用 ..... | 080 |
| 8.3 棱镜分离双色试验 .....                       | 081 |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| 8.4 优势眼检查 .....                        | 082 |
| 8.5 试镜架验光 .....                        | 083 |
| 8.6 裂隙片检查 .....                        | 086 |
| 8.7 睫状肌麻痹验光 .....                      | 089 |
| 8.8 延迟主觉验光 .....                       | 091 |
| 8.9 集合固定状态下验光 .....                    | 092 |
| 9. 试镜架技术 .....                         | 095 |
| 10. 老视验光 .....                         | 099 |
| 11. 戴镜验光 .....                         | 105 |
| <br>                                   |     |
| 12. 隐斜视检查 .....                        | 111 |
| 12.1 von Graefe 法检测远距水平隐斜视 (DLP) ..... | 111 |
| 12.2 von Graefe 法检测远距垂直隐斜视 (DVP) ..... | 113 |
| 12.3 von Graefe 法检测近距水平隐斜视 .....       | 115 |
| 12.4 von Graefe 法检测近距垂直隐斜视 .....       | 118 |
| 13. 集合(聚散)功能检查 .....                   | 121 |
| 13.1 远距水平性聚散能力测量 .....                 | 121 |
| 13.2 远距垂直性聚散能力测量 .....                 | 123 |
| 13.3 近距水平性聚散能力测量 .....                 | 125 |
| 13.4 近距垂直性聚散能力测量 .....                 | 128 |
| 14. 其他双眼视功能检查方法 .....                  | 131 |
| 14.1 融合性交叉柱镜 .....                     | 131 |
| 14.2 负相对调节/正相对调节 .....                 | 133 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 14.3 Maddox Rod 测量 .....         | 134 |
| 14.3.1 Maddox Rod 测量水平性隐斜视 ..... | 134 |
| 14.3.2 Maddox Rod 测量垂直性隐斜视 ..... | 136 |

## 第四部分 附录

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 表 1 缩略词与专业词汇索引 .....                                      | 141 |
| 表 2 Sneller & log MAR 远视力记录法 .....                        | 143 |
| 表 3 年龄相关的调节幅度 .....                                       | 144 |
| 表 4 不同色谱的波长范围 .....                                       | 145 |
| 表 5 注视不同距离时眼镜平面调节、角膜接触镜平面<br>调节、不同程度近视眼镜平面调节 .....        | 146 |
| 表 6 注视不同距离时眼镜平面调节、角膜接触镜平面<br>调节、不同程度远视眼镜平面调节 .....        | 147 |
| 表 7 隐形眼镜度数（眼睛屈光）与不同后顶点距眼镜<br>度数之间的换算 .....                | 148 |
| 表 8 远近瞳距换算 .....                                          | 149 |
| 表 9 角膜前表面曲率半径与角膜屈光力之间的换算 .....                            | 150 |
| 表 10 光学镜片偏心产生的棱镜效果表 .....                                 | 151 |
| 表 11 屈光参差眼镜矫正视网膜像大小差异 .....                               | 152 |
| 表 12 眼睛光学系统介质的光学参数 .....                                  | 153 |
| 表 13 综合验光仪检查后顶点距离大于 14mm 时的标准<br>眼镜平面（14mm）负球镜度数矫正表 ..... | 154 |
| 表 14 综合验光仪检查后顶点距离大于 14mm 时的标准<br>眼镜平面（14mm）正球镜度数矫正表 ..... | 155 |
| 参考文献 .....                                                | 157 |

# 第一部分

## 概要



## 1. 屈光不正、老视和隐斜视

屈光不正（包括近视眼、远视眼、散光）、老视和非斜视性双眼视功能异常都需要屈光的矫正。

图 1 - 1 简明表达了人眼睛的各种屈光状态分类。

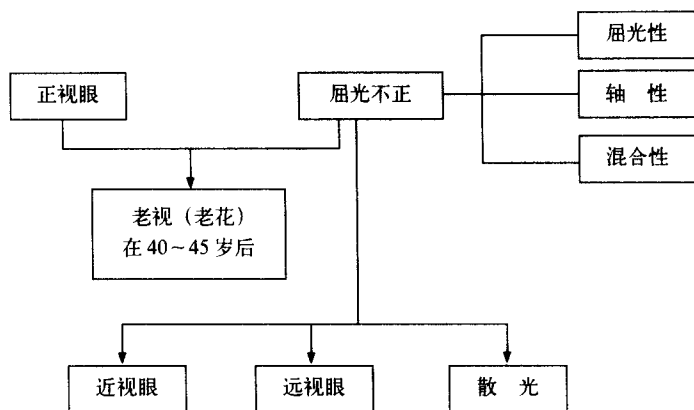


图 1 - 1 人眼屈光状态分类

眼球结构见图 1 - 2。眼屈光结构是由角膜、房水、晶状体与玻璃体等透明介质所组成的复合光学系统。其中起决定性作用的是角膜和晶状体，角膜屈光力约为 45.00D，晶状体屈光力约为 17.00D，因此当角膜或晶状体发生一些病变或接受某些手术后，眼睛的屈光状态将发生极大的改变。正视眼是指在调节松弛状态下，远处平行光线经过眼屈光系统后准确聚焦于视网膜上的一种屈光状态。因此

正视眼是由上述各屈光介质和眼轴之间相互协调匹配的综合结果。正视眼者并不一定表示眼睛没有健康问题,正视眼亦常可伴随青光眼、黄斑病变等疾病。绝大多数屈光不正都是上述各屈光介质和眼轴之间不相匹配所致,眼睛本身并不存在任何病理状态。当然,若眼轴过长、过短或角膜曲率过陡、过平坦,则眼睛可能存在病理性近视(发生视网膜及黄斑损害的高度近视眼)、小眼球或圆锥角膜、扁平角膜等病变。

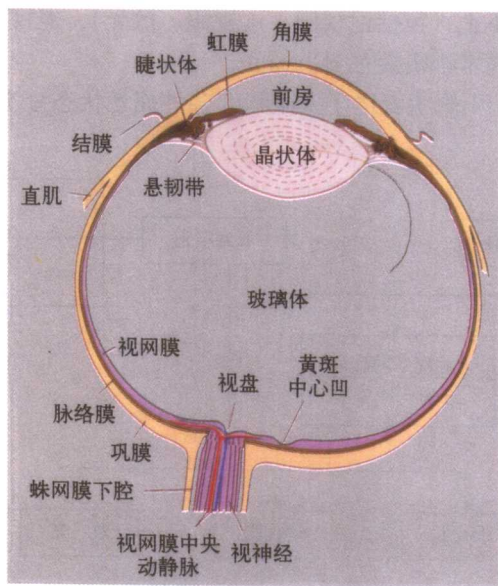


图 1-2 眼球结构

## 1.1 近视眼

近视眼(Myopia)是指眼睛在调节松弛的状态下,远处平行光线经过眼屈光系统后聚焦于视网膜前。近视程度越高,其焦点越远离视网膜。(图 1-3)

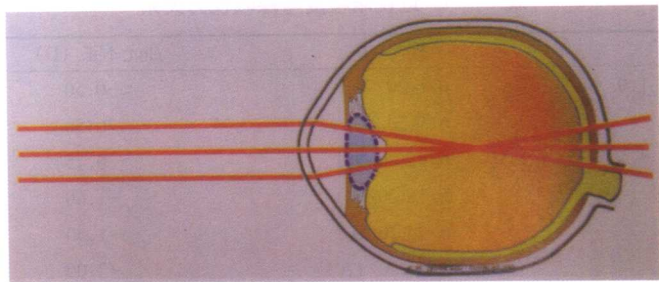


图 1-3 近视眼光学机制

近视眼视远相对模糊，注视远处物体时喜眯眼，而视近相对清楚。近视眼按屈光成分可以分为屈光性近视眼与轴性近视眼两种；按近视程度可以分为：轻度近视眼，低于 $-3.00\text{D}$ ；中度近视眼， $-3.00\text{D} \sim -6.00\text{D}$ ；高度近视眼，高于 $-6.00\text{D}$ 。通过在眼前配戴一定度数的凹透镜，使远处平行光线聚焦于视网膜上。（图 1-4）

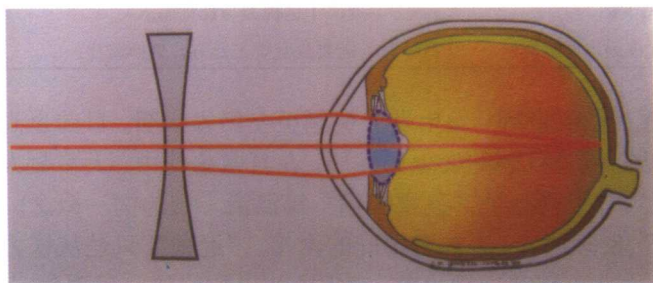


图 1-4 近视眼光学矫正

在调节松弛状态下并且不考虑存在散光的前提下，近视眼程度和裸眼视力存在着一定的关系。根据裸眼视力可大致推测近视眼程度；反之，根据近视眼程度亦可大致推测裸眼视力。因此，检查视力能提示患者存在的大致屈光状态和程度。具体关系见表 1-1。

表 1-1 近视眼程度与裸眼视力关系

|     | 视 力          | 屈光不正 (D)    |
|-----|--------------|-------------|
| 1.0 | 6/6(20/20)   | <-0.50      |
|     | 6/9(20/30)   | -0.50       |
| 0.5 | 6/12(20/40)  | -0.75       |
|     | 6/18(20/60)  | -1.00       |
|     | 6/24(20/80)  | -1.50       |
|     | 6/36(20/120) | -2.00       |
| 0.1 | 6/60(20/200) | -2.00~-3.00 |

近视眼光学矫正处方原则见表 1-2。

表 1-2 近视眼矫正处方指导原则

| < 6 个月                                          | 无需矫正                                |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| < 3 岁                                           | 若近视程度 $\geq -3.00\text{D}$ 以上, 需要矫正 |
| 3~5 岁                                           | 若近视程度 $\geq -1.50\text{D}$ 以上, 需要矫正 |
| 5~10 岁                                          | 取决于学习视觉需求                           |
| >10 岁                                           | 取决于远视力与视觉需求                         |
| 近视眼程度改变量 $\geq -0.50\text{D}$ 时, 需要改变矫正处方, 更换镜片 |                                     |

近视眼的病因、发生发展机制至今仍未阐明。目前也尚无有效方法防止近视眼的发生与发展。在日常生活中, 大多数人常将“近视”、“近视眼”、“近视眼病”等混淆, 视为同一概念。事实上, 严格地讲, 三者具有不同的含义。“近视”只是从视力状态而言, 主要表现为远视力差、近视力相对较好的一种现象。而“近视眼”是指在调节松弛状态下的屈光状态, 即可理解为经过科学的医学验光后需要凹透镜矫正才能获得清晰远视力的屈光状态。而“近视眼病”指屈光状态为近视眼, 但眼睛还存在着相关的病理性病变, 通常近视程度重, 矫正视力低于正常水平。表现为“近视”的人, 并不一定是近视眼, 可以是远视眼, 也可以是散光或正视眼, 因此, 需要医学验光后方能准确判断。而“近视眼”在

经过医学验光后配戴合适的眼镜就可拥有清晰、舒适、持久的视觉状态,因此,“近视眼”的人应该可以视为健康的人。而“近视眼病”的人,则除屈光矫正外,尚需要严格定期观察眼睛相关病变的变化情况。

对于近视眼的矫正,主要有三种方式。配戴框架眼镜是一种最普遍、较经济、安全有效的方法。近年来框架眼镜的发展主要表现在树脂镜片的普及、镀膜工艺以及全自动计算机控制的三维割边系统的科学应用等。隐形眼镜(包括软性隐形眼镜 SCL 与硬性透氧性隐形眼镜 RGP)适合于屈光参差、中高度近视、圆锥角膜或某些职业的需要。近年来的进展主要表现在 RGP 以它的高安全性和特殊的矫正效果逐步被我国配戴者和验配者所认识并应用,而软性隐形眼镜则趋向“日抛弃型”和“长戴型”。手术矫正主要以准分子激光角膜屈光手术为主,目前主要有 LASIK、LASEK 等方式,适合于 18 周岁以上、度数稳定的矫正对象选择。近年来的新进展主要集中在角膜地形图和波前像差引导的个性化的切削技术,更好地实现术后良好的视功能。对于部分超高度近视眼,还可以选择有晶状体眼前房型或后房型人工晶状体植入术来矫正。上述所有矫正方式均达到了光学矫正的目的,但并非根治了近视眼或根本控制了近视眼的发展。因此,在接受了上述矫正方式后,仍需要每一两年定期复查,尤其要检查高度近视眼的视网膜状态。

## 1.2 远视眼

远视眼(Hyperopia)是指眼睛在调节松弛的状态下,远处平行光线经过眼屈光系统后聚焦于视网膜后。远视程度越高,其焦点越远离视网膜。(图 1-5)

远视眼表现为视近较视远相对模糊,更易出现视疲劳。通过在眼前配戴一定度数的凸透镜,使远处平行光线聚焦于视网膜上。(图 1-6)