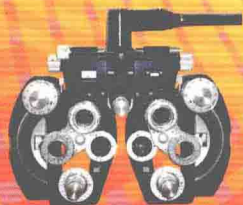
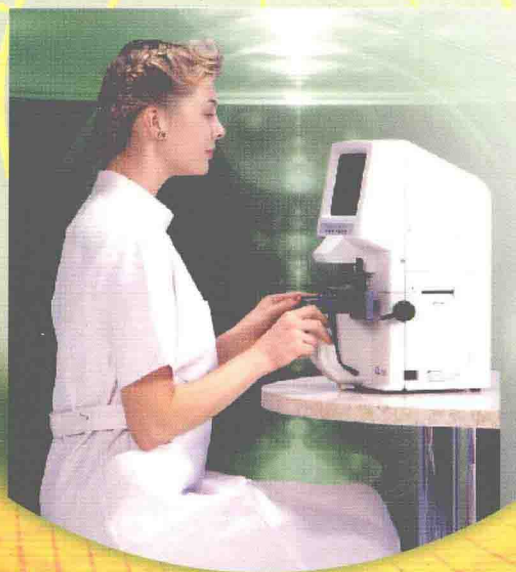


# 眼視光儀器學

Optometric Instrumentation and Methods

王滿堂 著



藝軒圖書出版社

# 眼視光儀器學

Optometric Instrumentation and Methods

王滿堂 著

藝軒圖書出版社

國家圖書館出版品預行編目資料

眼視光儀器學 = Optometric instrumentation and methods

王滿堂著,--第一版.--臺北縣新店市：藝軒,

2004【民 93】

面；公分

參考書目：面

含索引

ISBN 957-616-749-3 (精裝)

1.視力-儀器 2.光學-儀器

416.705

92021849

◎本書任何部分之文字或圖片，如未獲得本社書面同意，  
不得以任何方式抄襲、節錄及翻印。

新聞局出版事業登記證局版台業字第一六八七號

## 眼視光儀器學

### Optometric Instrumentation and Methods

著 者：王 滿 堂 (精裝)定價 950 元

發 行 所：藝軒圖書出版社

發 行 人：彭 賽 蓮

總 公 司：台北縣新店市寶高路 7 巷 1 號 5 樓

電話：(02) 2918-2288

傳真：(02) 2917-2266

網址：www.yihscient.com.tw

E-mail：yihscient@ms17.hinet.net

總 經 銷：藝軒圖書文具有限公司

台北市羅斯福路三段 316 巷 3 號

(台大校門對面，捷運新店線公館站)

電話：(02) 2367-6824

傳真：(02) 2365-0346

郵政劃撥：0106292-8

台中門市

台中市北區五常街 178 號

(健行路 445 號，宏總加州大樓)

電話：(04) 2206-8119

傳真：(04) 2206-8120

大夫書局

高雄市三民區十全一路 107 號 (高雄醫學大學正對面)

電話：(07) 311-8228

本公司常年法律顧問 / 魏千峰、邱錦添律師

二〇〇四年一月第一版 ISBN 957-616-749-3

※本書如有缺頁、破損或裝訂錯誤，請寄回本公司更換。

讀者訂購諮詢專線：(02) 2367-0122



# 劉序

能應王滿堂老師的邀請，為他即將出版的新作《眼視光儀器學 Optometric Instrumentation and Methods》寫序，至感榮幸；因為他確實是一位在「視光學」—這門新興的大學教學科目領域中，有真材實學，專業臨床經驗長期而豐富，不可多得的視光學專任教師。切盼拙筆能將他及他這本新書的優點好處，詳實地介紹給大家。

如眾週知，視光學科系，在台灣的醫學大學或醫護專校中是新成立的學科，此可謂台灣醫學教育史上新的里程碑，因為這完全契合了當前台灣社會的需要。然而，大家都面臨了一相同的問題—各相關主要授課科目都缺乏中文教材。這是非常嚴重的問題，對學生英文程度欠佳的「醫專」尤其如此。因此，編寫優質的「視光學科」中文教科書即成為當務之急。可是，編寫書籍何其不易！對「視光學科」各相關主要授課科目而言更是如此。

令我幾乎不可置信地，王老師在相對而言非常短的時間內，已編寫完若干本優質的「視光學科」中文教科書；且已出版發行（如《鏡片光學》、《眼鏡學》及《配鏡學》，藝軒出版，《醫用驗光配鏡學》健康出版）。這是各院校「視光學科」師生的一大福音。更不可思議的是，去年（2002）六月間，王老師就因胸部兩側的轉移性肺咽（原發鼻咽癌）而被其主治醫師宣佈僅餘約九個月的生命（王老師另有一本論述癌症的專書——《跨越癌症，豐富生命》，藝軒出版）。一般人若聞此噩耗，恐怕就此向病魔豎起白旗，靜待生命的結束。然而，王老師非但沒有因此而灰心喪志、心灰意冷或食不下嚥、坐立不安，反而更樂觀積極地迎接生命中的每一天；進而思及如何使自己的生命發光發熱。王老師實不愧為——「智者」（他是圍棋業餘五段高手，思路敏銳，反應迅捷，頭腦冷靜，考慮事情極具前瞻性。），故而選擇編寫「視光學科」中文教科書作為其生命意義之發揚光大的著力點，並即知

即行地、一天當作兩天用地、日以繼夜地投身編寫工作。

聖經「馬太福音」第六章第二十二至二十三節記載了主耶穌基督的一段教導：

「眼睛就是身上的燈。你的眼睛若瞭亮，全身就光明；你的眼睛若昏花，全身就黑暗。你裡頭的光若黑暗了，那黑暗是何等大呢！」由此可見眼睛（視力）的重要性。眼睛（視力）若是出了問題，當然需要矯治，而矯治的第一步就是各種檢查。檢查需要儀器，所謂「工欲善其事，必先利其器」，所以熟悉善用各種檢查眼睛（視力）儀器是非常重要的。「眼視光儀器學」這本書的價值即由此可見。

古人所謂「立功、立德、立言」，無非是鼓勵人們努力地擴展並延續自己生命的影響力。從王老師的日常教學及辛苦奉獻於教科書的編寫中，我們已清楚可見他對上述的實踐。其實，王老師和我都是基督徒，我們彼此稱呼對方為弟兄；基督徒的一切作為之首要考量都是為了榮耀主耶穌基督。願神繼續保守賜福他，繼續站在講台上教學及不斷編寫視光學科相關的新書籍；也願本書的出版能榮耀神。

前仁德醫護管理專科學校  
視光科副教授兼夜間部主任

劉慶雄

序於主後


2003年12月29日

# 黃序

「眼睛是靈魂之窗」——可見眼視覺之重要性。然而在台灣的近視人口比率一直居高不下，國內對把關的眼鏡業界之視光教育及證照制度卻一直無法落實。本人因機緣而涉入此一領域二十多年，深感過去「師徒相授，父子相承」之方式已無法在瞬息萬變的社會中延續下去。自從林稔先生手中接下學會祕書長職務後，更感受到國內在這方面的資源相當缺乏。在友人幫忙下，自國外引進師資及教材，透過學會舉辦各種研習班，得以藉此提昇國內眼鏡業界相關知識之水準。同時結合業界公會、職工會及學校向政府爭取設立視光科系及立法使「驗光師」資格證照化。近年來在大家的努力及中山醫大周明仁醫師的堅持下，中山醫學大學視光學系及樹人、仁德醫專的視光學科相繼成立，使得視光教育逐步進入常規教育。然而國內在這方面的中文教材及參考書籍仍舊缺乏。

本人早已久仰滿堂兄曾任樹人醫校醫光科主任，現執教於仁德醫專視光學科，及至今年初才得以當面請益，相談之下頗為投緣，並獲贈其著作《眼鏡學》一書。且得知滿堂兄為一虔誠基督徒，雖罹患癌症，但其心胸開朗，秉持著「燃燒自己、照亮別人」的信念，勇往向前邁進，期盼將自己所學藉由執教及出書著作，散播至社會大眾，此一精神值得敬佩。其著作除有專業的《醫用驗光配鏡學》、《鏡片光學》、《眼鏡學》和《配鏡學》外，更將其親身經歷以《跨越癌症豐富生命》一書鼓舞勉勵大家。

近聞滿堂兄再度投入心力專著於《眼視光儀器學》一書著作，內容包括眼科、驗光、配鏡等儀器設備，共分九章作深入淺出之儀器功用、操作及維護介紹，個人除略盡綿薄提供所代理產品相關資訊外，亦期盼此書能



早日出刊，成為國內外第一本中文眼視光儀器之專業書籍，則不僅對本科系學子及從事此行業相關業者為一大福音，更可為儀器業者提供一充實而正確的觀念和教材。在此特別祝福滿堂兄及所有讀者身體健康，萬事如意！

中華民國驗光配鏡學會 秘書長  
台灣光學有限公司 總經理  
黃瓊璋

2003年12月16日





# 許序

我是王老師的學生。呈蒙老師抬愛，讓我有機會講幾句話。與老師相識是我莫大的福緣與榮幸。老師對視光學界的貢獻是不在話下，培育了無數的莘莘學子；這些學子都是視光界的種子與希望。老師，身體力行，在視光界默默的奉獻這一生，讓我非常敬佩！

老師常提到「驗光配鏡是一門技術，也是一門藝術。」，這段話深烙我心。從驗光配鏡一直到行銷，是環環相扣的學問。專業需要市場認同，市場需要專業的導向；產業與學術若能合一，將會是視光另一個境界的開端。視光的中文書籍少之又少，尤其是儀器類的書籍，先生有先見之明，著作本書帶領我們進入視光儀器的世界。相信這本書對產業及學界必會有莫大的貢獻，讓我們能更有系統，更深入的了解視光儀器學的知識，對實際的臨床儀器使用必有莫大的幫助。

寶島眼鏡公司主任

許正格

2003年12月10日



# 張序

感謝王老師的提攜，讓我有機會在此將多年來的視網膜鏡使用心得與讀者分享。我任職於國內一家知名連鎖眼鏡公司，公司創立於桃園。民國73年我由嘉義畢業北上找家姊，原來家姊是桃園分公司經理，因對眼鏡儀器覺得很好奇，就這樣進入了眼鏡業。回首竟已十九年，這期間感謝前董事長小林大哥對我的用心栽培，讓我參加了各大小專業講習，甚至兩次派訓到日本，所學終身受益無窮。

驗光領域真是浩瀚無邊，越學越覺自己渺小不足，因此更須細心去處理每一個患者。現在市場競爭越來越激烈，有些眼鏡公司甚至打出量販店或30分鐘交件私等口號，真不知過度商品化的結果，驗光品質會變成如何。王老師說這本書是拿來當學校教材用的，我希望在你剛要入這行時就要有正確的認知，不管政府多麼不重視驗光，同業競爭如何惡質，身為驗光師的你，絕對不能對自己的職責有所輕忽，隨時隨地想著要如何調製出一張對患者最有幫助的眼鏡處方。

拿一支視網膜鏡，絕非二三年就可以感受到它的好。剛使用的前三年，你只是在檢查患者的屈折異常，這樣你總會覺得倒不如用電腦自動驗光機來的快速；但畢竟 Auto-Refractor 有其極限，尤其對0~3歲的嬰幼兒更是沒輒。我目前使用 Nikon 手持式驗光機，對幼兒、行動不方便者或臥病在床需到府出診者是有所幫助，但卻少了那種真實的感覺。當你學了視力分析及視力訓練之後，你會領悟到在兩眼開放視野下檢查的重要性；這是整個視覺模式的基礎檢查，遠、中、近 Convergence and Accommodation 的相互關係，瞳孔縮放與交感、副交感神經的機轉豈是最先進的驗光儀器所



能及。

另外眼球屈光介質的檢查，尤其時下隱形眼鏡使用非常普遍。消費者通常只以為度數增加而看不清楚，而大多數的錯誤總是在驗光前並未有充分時間去檢查所有屈光介質。倘若你習慣用視網膜鏡，你將快速的發現任何影響眼球成像品質的介質，包括極細微的角膜變形或晶體變性。這種以屈光介質檢查為基礎，無時無刻想著如何經由介質得改善，進而達到視覺品質的提升是很基本，但卻常被疏忽，看著手邊剛出爐的91年學童視力不良率統計，私立國三女生視力不良率竟高達82.22%，政府長期不重視驗光師，市場過度競爭，低價劣質商品充斥，實非國人之福。期盼眾讀者們，多用點心為患者，少點口水喊價格，堅持你當初的理想，台灣的驗光師們加油！

小林眼鏡公司 店經理  
張正欣  
於桃園

2003年12月20日




# 序

## Preface

記得當我在被告知癌症復發轉移至兩側肺部時，我的腫瘤內科醫師回答我當時第一個反應的發問「依臨床統計經驗看，我還可以活多久？」，他的答案是「大約9~10個月」（註：2002年6月底發現復發轉移，故指可活至2003年3~4月）。感謝上帝的慈愛恩典及和信醫院黃達夫教授兼院長、鄭鴻鈞主任、劉家全醫師及褚乃銘醫師等人的高明醫德醫術，現在已是2003年9月了，而我的肺癌目前並沒有復發的跡象（註：肺癌的復發機率非常高）。今年暑假一開始，我立即參加12天的歐洲旅行團，去義大利、瑞士、法國及全世界最小的國家—梵蒂岡觀光遊覽。這趟歐洲之旅，對我的體力來說，有點負荷過重。所以，後來我又參加了比較輕鬆悠閒的泰國曼谷、芭達雅旅遊。而在去年，我曾去過泰國的另一個著名景點—普吉島，覺得還蠻好玩的。雖然歐洲之行比起泰國之旅耗費金錢、時間及體力，但我仍認為它是值回票價的豐富知識及藝術之旅。

話說回來，暑假除了二趟出國旅遊外，其餘的時間就把自己關起來，日以繼夜不要命的埋首寫書；寫到昏天暗地，終於完稿。寫書雖然辛苦勞累甚至影響身體元氣，我仍不後悔；因為，書成的「自我知識 update」、「成就滿足感」是用多少金錢也買不到的；何況，它還能幫助促進別人或學生的學習進修呢！另外，我想藉這本書來表達當年我曾跟隨師事的陳榮新及陳雲址兩位前輩眼科醫師。其中的陳榮新醫師是當時台北市中興醫院的眼科主任，他曾在台北醫學院醫學系執教多年。陳雲址醫師原本在台北市長春路有自己的診所—信望愛眼科，病人很多，很出名，後來卻跑到南台灣的恆春小鎮上默默為當地居民的「光明」奉獻，擔任過恆春基督教醫





院院長。他們二位可能忘記我，但我卻將他們二位當成我的一生典範。

最後，提醒視光科系的學生，儀器其實是幫助工作的工具利器；懂得善用儀器，絕對是吃香喝辣，好處多多。對於專業儀器，從課堂的理論學習和實驗室的儀器操作學習到真正應用於臨床上，都必須花時間用心磨練出真本領來；而一切的學問本領，沒有別的秘訣，只有一個「勤」字能夠到達「成功」的彼岸。

敬祝各位讀者閱讀愉快！

仁德醫專視光學科專任教師

王滿堂

主後 2003 年 12 月 12 日





# 目次

劉序  
黃序  
許序  
張序  
自序

劉慶雄  
黃瓊璋  
許正格  
張正欣  
王滿堂

## Chapter 1

### 緒論 Introduction

1. 儀器的定義 2
2. 儀器的功用 3
3. 儀器的使用原則 4
4. 儀器與科技 5
5. 儀器的負面壓力 6
6. 儀器學的重要性 7
7. 眼視光儀器學的範圍 9
8. 眼視光儀器學的內容 10
9. 眼視光儀器設置裝備 11

## Chapter 2

### 鏡片驗度儀 Lensometer

1. 鏡片驗度儀的名稱 16
2. 鏡片驗度儀的功能 16
3. 鏡片驗度儀的演進 18
4. 鏡片驗度儀的光學原理 20
5. 望遠鏡式鏡片驗度儀 24
6. 投影式鏡片驗度儀 27
7. 測量單光球柱透鏡 29
8. 測量稜鏡度的技巧 36
9. 測量漸進多焦鏡片 42

## Chapter 3

### 視力幻燈機 Chart Projector

1. 儀器的名稱及功能 50
2. 儀器上的視標圖片 52
3. 儀器的特點及使用 58
4. 視力的定義 60
5. 視力檢查的臨床意義 63
6. 標準視力單位 64
7. 視標的製作原理 65
8. 國際通用視力表 66
9. 其他輔助用具 68

## Chapter 4

### 網膜檢影鏡 Retinoscope

1. 儀器的名稱及功能定義 76
2. 網膜檢影法的創立發揚 77
3. 檢影鏡的發明及演進史 81
4. 儀器的種類及系統 87
5. 檢影鏡的外部構造 92
6. 屈光檢查與檢影法 97
7. 檢影法的原理 99
8. 檢影法的因素 114
9. 檢影法的執行 121

## Chapter 5

### 綜合驗光儀 Phoropter

1. 儀器的發明及名稱由來 128
2. 儀器的定義及中文譯名 129
3. 眼球屈光檢查的雙重性 131
4. 綜合驗光儀的功能 133
5. 綜合驗光儀的特色 134

# Contents

- 6. 綜合驗光儀的構造 136
- 7. 儀器的使用法 142
- 8. 主觀屈光檢查 147
- 9. 輔助片的使用 148

## Chapter 6

### 角膜弧度儀 Keratometer

- 1. 角膜弧度儀的名稱 156
- 2. 角膜弧度儀的功能 158
- 3. 從屈光看角膜曲率 159
- 4. 測量角膜弧度的重要性 160
- 5. 角膜弧度儀的使用構造 162
- 6. 角膜弧度儀的機器原理 164
- 7. 測量前的準備 168
- 8. 角膜弧度檢測法 170
- 9. 隱形眼鏡的測量 175

## Chapter 7

### 裂隙燈 Slit Lamp

- 1. 裂隙燈的名稱用途 182
- 2. 裂隙燈的發明演進 184
- 3. 裂隙燈的觀察範圍 185
- 4. 裂隙燈的光學系統 187
- 5. 裂隙燈的其他構造 190
- 6. 裂隙燈的使用特性 197
- 7. 檢查前的病人定位 199
- 8. 裂隙燈檢查的步驟 201
- 9. 照明的類別及方法 202

## Chapter 8

### 眼底鏡 Ophthalmoscope

- 1. 儀器的名稱種類特性 210
- 2. 凹面反射型檢眼鏡法 211
- 3. 立體雙眼倒像眼底鏡 214
- 4. 眼底檢查的重要性 219
- 5. 直接眼底鏡的功能 222
- 6. 直接眼底鏡的構造 224
- 7. 眼底鏡檢查程序 226
- 8. 介質混濁的檢查 227
- 9. 眼底鏡檢查內容 229

## Chapter 9

### 其他 Other

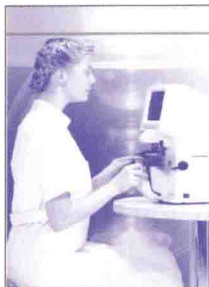
- 1. 壓凹式眼壓計 236
- 2. 壓平式眼壓計 238
- 3. 非接觸式眼壓計 242
- 4. 視野檢查的臨床意義 243
- 5. 視野檢查法及視野計 244
- 6. 色覺檢查及相關儀器 248
- 7. 角膜地形圖儀 255
- 8. 超音波掃描儀 259
- 9. 屈光手術儀器 264

### 附錄

- 附錄 1 配鏡儀器 281
- 附錄 2 眼科儀器 285
- 附錄 3 其他儀器 299
- 參考書籍 310
- 參考網路 312
- 索引 313



# Chapter 1

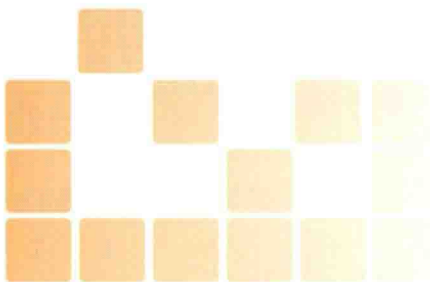


## 緒論

### Introduction

#### ▲學習目標

- A. 感受工具或儀器的發明運用對日常生活及工作上的重大意義；
- B. 對儀器的基本概念，即儀器的定義、功用及使用原則的認知；
- C. 瞭解現代儀器與科技之間，互相依存、互相提攜的密切關係；
- D. 體認儀器在精密化、複雜化及高級化後，所帶來的負面壓力；
- E. 體會專業儀器學對專業技能學習上的重要性及其學習的方法；
- F. 認識眼視光儀器學的研究範圍及課程內容—儀器學的三要點；
- G. 明白哪些儀器是視光專業領域工作上基本而必要的設置裝備。



## 儀器的定義

### 人類獨有的智慧

在地球的所有動物當中，只有萬物之靈的人類能夠發明工具或使用儀器，幫助其生存活動；其他的生物，則無此項本領。換言之，人類具有其他動物所沒有的這種智慧；而這種智慧就是人類懂得發明創造工具或儀器，並運用它們，將事情做得更理想且更完善。

### 儀器的定義

儀器（Instrument）的定義：一個機械的器具或工具，特別是使用於精密的工作。（A mechanical implement or tool, esp. one used for precision work）

### 產業革命的衝擊

現今的人類正享受著前所未有的科技生活，而這要歸功於歷史上的產業革命。十八世紀當時，科學的研究風氣非常興盛，科學原理不斷地被人發現，科學的知識因而累積豐富起來；如此，直接間接地促成了「機器的發明」和「生產製造技術的進步」，於是一場工業革命就悄悄發生

了。產業革命的衝擊，大大改變了人類以往的生活型態。



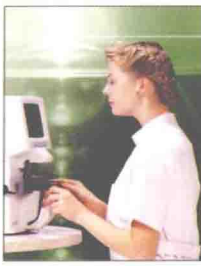
圖 1-1 用蒸汽機原理推動的火車

### 機器時代的來臨

在這個對人類文明、生活影響至鉅的重要歷史過程變化當中，機器的發明無疑是扮演一個關鍵性的角色。換言之，若無機器，就無工廠；若無工廠，就無產業，更不用論及工業革命的發生。產業革命確實改變了人類以往「靠天吃飯」的單純農業生活，並且也促成今日世界各國的「都市



圖 1-2 工廠中的機器



化」摩登科技生活。而在此巨大的變革當中，同時也象徵「機器的時代」來臨了！

### ■ 機器和儀器的差別

機器和儀器這兩個名詞，有點類似，但味道又不太相同。一般而言，「機器」為較簡單原始的機械構造；而「儀器」則屬於較精密，性能高，有操控面板或顯示某種數量儀表板的機器。儀器設備之裝置或更新及有效使用，是現今工商業發展不可或缺的基本必備條件。

### ● 儀器的功用

#### ■ 聰明人善用工具

「工欲善其事，必先利其器」是人盡皆知的古老諺語，意思是「要想將事情做得完善無缺，必須先將他工作所使用到的器具，保養維護在一個最敏銳的狀態。」判斷一個人的聰明或愚笨，其實不難，只要看他如何利用儀器或工具來完成工作。頭腦愈是聰明者，往往愈懂得妥善適切地使用儀器或工具。例如，一位職業桌球選手並不會因自信他的球技高超就隨便拿一隻球拍來打，因他深切瞭解「球

拍」對他臨場比賽的精采表現（superb performance）將有關鍵性的影響。

### ■ 儀器的直接功用

儀器的直接功用，大致說來，有以下三點：

1. 提升工作能力（working ability）
  - (1) 代替人，做高危險性的工作，如拆除未爆彈；
  - (2) 做超出人體力，即人所無法勝任的工作，如搬運巨石；
  - (3) 做人類感官所達不到的領域工作，如超音波之偵測；
2. 提升工作效率（working efficiency）
  - (1) 藉儀器之助，可加速工作，縮短工作完成時間；
  - (2) 因機器不會喊累喊停，當然效率也就獲得提升；
  - (3) 機器不會鬧情緒罷工，較容易被掌控而有效率；
3. 提升工作精準性（working accuracy）
  - (1) 機器可經由設計及設定，達到工作所要求的精密性；
  - (2) 人有體能及體力的限制，當疲勞或情緒不穩時，工作往往受