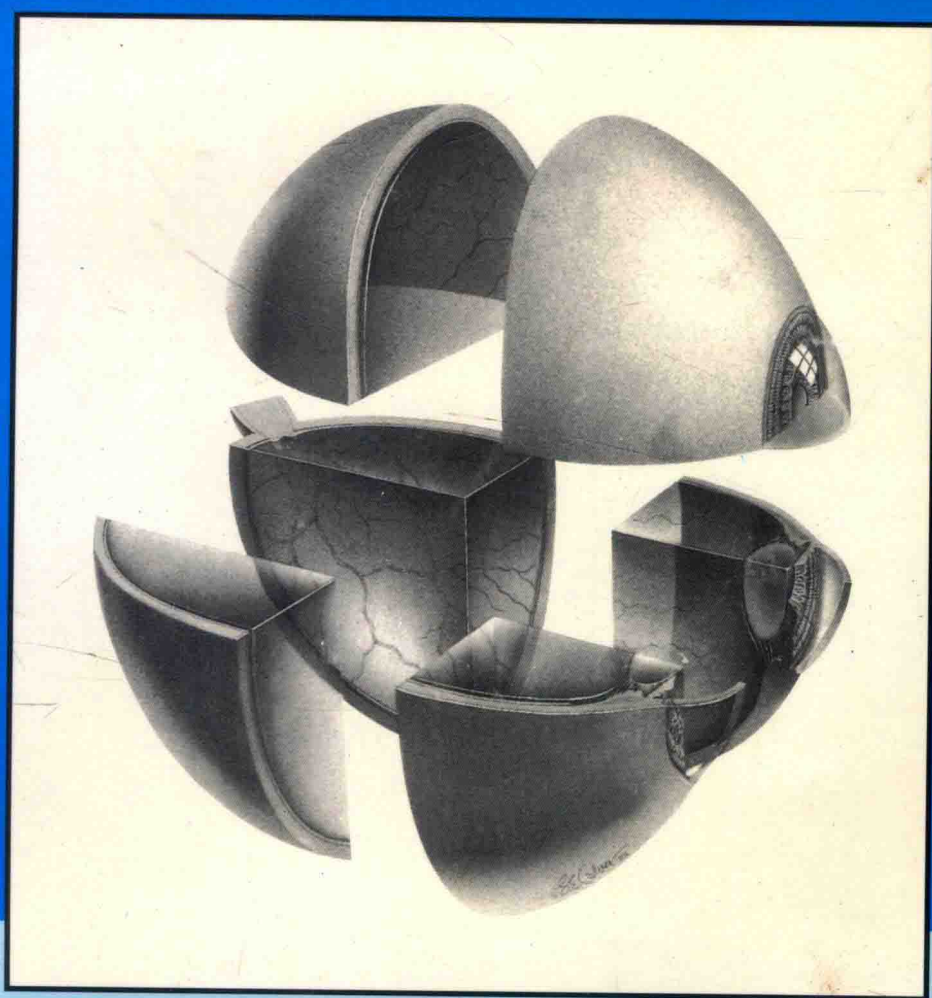


基础和临床  
科学教程  
1991-1992

第  
3  
分册

# 光学、屈光和接触镜



美国眼科学会

American Academy of Ophthalmology

基础和临床科学教程

第三分册

光学、屈光和接触镜

1991-1992

中华医学会

翻译出版

国内发行

此书翻译自美国眼科学会1991年出版的1991-1992年基础和临床科学教程

此译版反映了原版本发行时美国的医疗水平。美国眼科学会未参与此译版的翻译，对于其中可能出现的错误不负任何责任。

American Academy of Ophthalmology

P. O. Box 7424

San Francisco, California 94120-7424

Copyright 1996 by

American Academy of Ophthalmology, Inc.

All rights reserved

1991美国眼科学会

版权所有

# 目 录

前言	曹泽毅	3
序言	曹安民	5
目录		7
总体介绍		14
第三分册介绍		16
鸣谢 谨以此书献给最敬爱的挚友李辰教授	林迺惠	17
I. 物理光学		18
A. 波动理论		18
B. 光的光子理论		20
C. 干涉		21
D. 相干		21
E. 偏振		24
F. 衍射		25
G. 散射		26
H. 反射		27
I. 透射与吸收		28
J. 照明		29
K. 激光基础		30
1. 激光的性质		30
2. 激光的要素		33
3. 激光光源		36
4. 激光的输出		37
II. 几何光学		47
A. 点光源、光线、光锥和光束		47
B. 界面上的光线折射		48
1. Snell定律		48
2. 临界角、全内反射		50
3. 平行平板		51
C. 眼科棱镜		52
1. 偏转角		52
2. 棱镜度		53
3. 棱镜的像移位角		54
4. 透镜的棱镜效应		55
5. 镜的矢量合成		57
6. 棱镜像差角		57

7. Fresnel棱镜	58
D. 聚散度: 定义和应用	58
1. 聚散度	59
2. 聚散度的测定: 屈光度	60
3. 透镜度, 即聚散度的程度	60
4. 聚散度的计算	62
5. 共轭面	62
6. 实和虚的物与像	62
7. 组合透镜系统	64
8. 物-像运动	65
E. 透镜效果的作图分析	65
1. 共轭点	66
2. 光轴、焦点和结点	66
3. 光路追迹	68
4. 中心光线	68
5. 侧向(线性、横向)放大率	68
6. 透镜系统	70
F. 屈光介质内光的行为	71
1. 球面性屈光面的镜度	71
2. 折合聚散度	73
3. 单侧球面的焦距	74
4. 单侧球面的镜度	75
5. 非空气介质中的薄透镜	76
6. 厚透镜	76
7. 等效镜度和顶点镜度	77
G. 透镜和透镜系统的放大率	79
1. 侧向(线性、横向)放大率	79
2. 轴向放大率	79
3. 角放大率	80
H. 球镜像差	84
1. 球差	84
2. 慧差	85
3. 场曲	85
4. 色差	85
5. 斜入射光线的散光	86
6. 焦散弧	86

I. 散光透镜 .....	87
1. 圆柱镜 .....	87
2. 球柱面和球柱透镜 .....	87
3. 球柱透镜标志 .....	89
4. 转位 .....	90
5. 球柱镜的结合 .....	90
6. Sturm 圆锥 .....	91
7. Jackson 交叉圆柱镜 .....	93
J. 反射镜 .....	94
1. 反射定理 .....	94
2. 反射镜度 .....	94
3. 像空间的倒转 .....	95
4. 反射镜的中心线 .....	95
5. 聚散度的计算 .....	95
III. 人眼的光学系统 .....	98
A. 模型眼和简略眼 .....	98
B. 瞳孔反应及其对光学系统分辨率的作用 .....	99
C. 视力 .....	100
1. 视力的生理因素 .....	100
2. 静态视力的临床测定 .....	102
3. 对比敏感度及其测定 .....	103
D. 眼的屈光状态 .....	107
1. 眼的远点 .....	107
2. 正视眼 .....	108
3. 屈光不正眼 .....	108
E. 屈光参差、视像不等、与单侧无晶状体眼 .....	109
1. 屈光参差 .....	109
2. 视像不等 .....	109
3. 单侧无晶状体眼 .....	110
F. 调节 .....	110
1. 调节的定义 .....	110
2. 睫状肌麻痹 .....	112
3. 老视眼 .....	112
IV. 眼光学系统生物学 .....	115

A. 屈光状态的发育演变 .....	115
B. 屈光状态的异常 .....	115
1. 屈光不正的流行病学 .....	115
2. 屈光不正的性质 .....	116
3. 屈光不正的遗传 .....	116
4. 屈光不正的变化 .....	116
5. 手术引起的屈光不正 .....	117
V. 屈光不正的矫正 .....	118
A. 眼镜的矫正 .....	118
1. 正视眼 .....	118
2. 近视眼 .....	118
3. 远视眼 .....	119
4. 矫正透镜 .....	119
5. 调节和眼镜矫正 .....	121
6. 辅镜 .....	121
7. 散光 .....	122
B. 接触镜的矫正 (见本分册VII) .....	136
C. 人工晶状体 (IOL) .....	136
1. 前房型IOL .....	138
2. 后房型IOL .....	139
3. IOL镜度的选择 .....	139
4. 人工晶状体的新发展 .....	141
D. 屈光性角膜成形术 .....	141
1. 光学镜度 .....	141
2. 光学区 .....	142
3. 表面质量 .....	142
4. 散光的矫正 .....	143
VI. 临床验光 .....	146
A. 客观验光: 检影法 .....	146
1. 检影镜 .....	146
2. 临床检影法 .....	149
B. 主观验光法 .....	176
1. 光盘法 .....	176

2. 圆柱镜法 .....	178
3. 球镜度校正 .....	181
4. 双眼视平衡 .....	183
C. 睫状肌麻痹和非睫状肌麻痹验光 .....	183
D. 临床调节问题 .....	184
1. 老视眼 .....	184
2. 调节不足 .....	184
3. 调节过度 .....	184
4. 调节性辐辏/调节比 (AC/A) .....	184
5. 眼镜矫正和接触镜矫正对调节和辐辏的影响 .....	185
E. 多焦镜片的处方 .....	186
1. 双焦附加镜度的确定 .....	186
2. 多焦镜片的类型 .....	186
3. Prentice规则和双焦的设计 .....	190
4. 职业和双焦镜 .....	196
F. 重复验光 .....	197
G. 特殊眼镜处方 .....	198
1. 特殊用途的镜片 .....	198
2. 特殊类型的镜片 .....	210
3. 棱镜的治疗性应用 .....	211
H. 儿童眼镜处方 .....	212
1. 近视眼 .....	213
2. 远视眼 .....	213
3. 屈光参差 .....	214
I. 单眼复视 .....	214
VII. 接触镜 .....	216
A. 术语 .....	216
1. 接触镜的类型和设计 .....	216
2. 镜片的配戴 .....	218
3. 氧气的研究 .....	220
B. 角膜的解剖、生理学和地形图学 .....	222
C. 硬性角膜接触镜 .....	223

1. 原料和制作 .....	223
2. 类型 .....	223
3. 镜片参数及角膜/镜片关系 .....	224
4. 配戴前的评估 .....	227
5. 硬镜配戴技术 .....	228
6. 配戴后评估 .....	235
7. 透气性镜片 .....	235
8. 特殊配戴问题 .....	236
9. 镜片造成的上皮染色 .....	239
10. 可透气性硬镜配戴简要步骤 .....	240
<b>D. 软性接触镜 .....</b>	<b>241</b>
1. 原料和制作 .....	241
2. 配戴技术 .....	242
3. 无晶状体眼的软镜片 .....	244
4. 长戴型水凝胶镜片 .....	244
<b>E. 戴用接触镜的并发症 .....</b>	<b>246</b>
1. 内皮改变 .....	246
2. 微型囊肿(小泡)和空泡 .....	246
3. 点状角膜炎 .....	246
4. 角膜水肿 .....	246
5. 镜片沉着物 .....	246
6. 角膜新生血管 .....	246
7. 紧镜片综合征 .....	246
8. 感染 .....	246
<b>VIII. 经挑选的一些眼科器械与设备的原理和操作 .....</b>	<b>249</b>
<b>A. 裂隙灯活体显微镜 .....</b>	<b>249</b>
<b>B. 活体显微镜检查眼底用的透镜 .....</b>	<b>249</b>
<b>C. 测厚计 .....</b>	<b>249</b>
1. 光学复像法 .....	249
2. 光学对焦法 .....	250
3. 超声图 .....	250
<b>D. 压平眼压计 .....</b>	<b>250</b>
<b>E. 直接和间接检眼镜 .....</b>	<b>251</b>
<b>F. 卤素灯 .....</b>	<b>254</b>
<b>G. 眼底照相机 .....</b>	<b>254</b>
<b>H. 镜片测度表 .....</b>	<b>255</b>
<b>I. 试镜片 .....</b>	<b>255</b>
<b>J. 角膜曲率计 .....</b>	<b>256</b>



1. 手工操作角膜曲率计 .....	256
2. 自动角膜曲率计 .....	258
3. 手术用角膜曲率计 .....	258
K. 测量角膜地形图的仪器 .....	258
L. 手术显微镜 .....	259
M. 手术用角膜计 .....	260
N. 诊断性超声图 .....	262
O. 镜片测度仪 .....	265
P. 自动验光仪 .....	266
Q. 内皮显微镜 .....	268
参考文献 .....	271
完成学业表 .....	275
学习试题 .....	276
答案及解释 .....	286
彩图 .....	202,205,232,233
索引 .....	299

基础和临床科学教程

第三分册

光学、屈光和接触镜

1991-1992

中华医学会

翻译出版

国内发行

此书翻译自美国眼科学会1991年出版的1991-1992年基础和临床科学教程

此译版反映了原版本发行时美国的医疗水平。美国眼科学会未参与此译版的翻译，对于其中可能出现的错误不负任何责任。

American Academy of Ophthalmology  
P. O. Box 7424  
San Francisco, California 94120-7424  
Copyright 1996 by  
American Academy of Ophthalmology, Inc.  
All rights reserved

1991美国眼科学会  
版权所有

《基础和临床科学教程》是帮助会员计划他们继续教育的“眼科医师终生教育(LEO)网络”的一个组成部分。LEO包括一系列临床教育教材,供会员们在使临床知识升级时形成个体化的自学计划时选择。积极进取的会员和进修医师应用LEO的组成可积累足够的学分以得到LEO颁发的奖状。请与学会的临床教育部联系,以获得有关LEO的进一步信息。

由于诊断性、治疗性和实践性推荐在本书出版后可发生变化,“推荐”不能被认为是在使用中绝对的或普遍适用的;也因为出版过程中可存在潜在的错误,美国眼科学会强烈地忠告,在应用本书的推荐前,一定要参照包括制造商放在包装匣内的说明书,或来自一个独立机构提供的信息,并考虑到特定患者的病情和病史,加以核实。尤其在使用新的、不常用的或已超出本书范围的药品和治疗时,更要加以注意,包括每一种药品的所有适应症、禁忌症、副作用以及可变通使用的其它药品。

美国眼科学会声明,对应用本书的推荐或其它信息,不论是由于疏忽或其它原因,也不论是否未发现的印刷错误或推荐上的错误,所造成的任何在医学上或法律上的负面作用,包括个人的、身体的、财产上的或业务上的损害或损失,以及任何直接或间接后果,一概不负责任。任何诊断性或治疗性决策的最终裁定都取决于各位医师的判断。

本书中引用的某些药品、器械和其它产品都仅是为了图解的目的,而不构成对这些药品、器械和其它产品的赞同或支持。

美国眼科学会版权所有

American Academy of Ophthalmology

## 前 言

美国眼科学会（American Academy of Ophthalmology）是以组织和实施美国眼科专业的专业培训和继续教育为主要任务的具有权威性的学术团体。他们组织的一年一度的美国眼科年会，反映着美国眼科学的学术水平。学会编辑出版的期刊、专题手册、录音带、录像带和幻灯片是美国眼科住院医师和开业医师必读的教材。特别是《基础和临床科学教程》内容详尽而精练，系统性强，更新快，已为许多国家的眼科界采用，也深受我国眼科界的欢迎。

中美眼科学会（Chinese American Ophthalmological Society）热心于推动中美两国间的交流，关心我国眼科事业的发展。在其前任主席曹安民教授和主席King Lee, M. D.的倡导和努力下，美国眼科学会董事会同意无偿馈赠给中华医学会独家翻译出版该《教程》中文版的版权。中美眼科学会的会员和朋友们又募集了一笔资金，为该《教程》中文版的印刷出版作出了慷慨的资助。中华医学会和中美眼科学会已于1992年10月26日在北京签订了协议书，决定在三年时间内将《教程》1992-1993版本的十一本分册陆续翻译为汉语，在国内出版发行。

中华医学会受卫生部的委托，正积极为在我国实施医学专业培训、岗位培训、继续教育作准备。本《教程》的翻译出版不仅为我国的眼科专业教育提供了教材，也为即将在全国范围内推行各个医学专业的专业教育、继续教育提供了宝贵的范本，必将在推动我国实行制度化、规范化的医学继续教育中发挥积极的作用。

为此，谨向美国眼科学会、中美眼科学会和热心关怀我国医学发展的海外同道、同胞们致以诚挚的谢意。

中华医学会常务副会长兼秘书长  
曹泽毅

1993年3月于北京

美国眼科学会  
基础和临床科学教程 (BCSC)

第三分册 光学、屈光和接触镜

基础和临床科学教程主席

Fred M. Wilson, II, MD, Indianapolis, Indiana

本届常务学术委员

David Miller, MD, Chairperson, Boston, Massachusetts

Judith E. Gurland, MD, New York

Edward K. Isbey, Jr, MD, Asheville, North Carolina

Practicing Ophthalmologists Advisory Committee for Education

Charles J. Koester, PhD, Consultants, New York New York

David W. Meltzer, MD, PhD, Dallas, Texas

Carmen A. Puliafito, MD, Boston, Massachusetts

Harold A. Stein, MD, Toronto, Ontario, Canada

上届主席

Jack T. Holladay, MD, Houston, Texas

上届学术委员

James W. Clower, MD

Eleanor E. Faye, MD

Alexander R. Gaudio, MD

David L. Guyton, MD

Roger L. Hiatt, MD

Thomas Mattingly, MD

Benjamin Milder, MD

David W. Parke II, MD

James W. Rayner, MD

David L. Verlee, MD

眼科学会同时谨向历届学术委员及顾问委员会成员表示诚挚谢意，感谢他们在发展基础和临床科学教程历次版本中作出的杰出贡献。

## 序 言

时为公元一九九零年，国际眼科学会于新加坡举行，其时中美眼科学会理事与中国、香港及台湾各地华裔眼科学界权威聚首一堂，共同研讨中国眼科教育前景。在座者皆感于新加坡及东南亚眼科之飞跃进步，中国有迎头赶上之必要。并一致推许美国眼科学会所编纂之眼科住院医师教育手册，此书简洁精湛，新颖卓越，为全球最佳系统性之眼科教育教程。全套书分十一册，重点在于临床与基础科学知识。共同磋商结果建议采用这套手册翻译为中文版，使之成为中国眼科教育之骨干教材。翌年，中美眼科学会理事会通过提案，正式向美国眼科学会申请翻译该手册之版权事宜。美国眼科学会执行副主席Dr. Bruce E. Spivey 对于此项建议热烈支持，由于其鼎力协助，美国眼科学会与中美眼科学会旋即签署合法版权同意书。次年李英尧医师（Dr. Ying Y. Lee）代表中美眼科学会在北京与中华医学会曹泽毅常务副会长达成协议。中美眼科学会即为这套手册中文版的翻译及发行工作展开全球性募捐运动，凡我海内外华裔眼科学界皆受此意义深远之盛举所感动，热烈踊跃响应乐捐。血浓于水，此之谓也。主要捐助者：（一）美国有李英尧医师（Dr. Ying Y. Lee），王教仁，朱云峰（Mr., Mrs. G. J. Wang, Dr. Lucy Yang），庄伊兰医师（Dr. Elaine L. Chuang），以及曾思瑾医师（Dr. Stanley Tseng）；（二）香港有香港眼科学会唐柏泉医师（Dr. Patrick P.C. Tong）及李树芬医学基金会；（三）台湾有Dr. Nai-Huei Lin；以及新加坡眼科基金会。中美眼科学会理事会遂委任江苏省徐州市眼病防治研究所李子良教授担任此套手册中文版之总编。李子良教授担承重任，全力以赴，忘我舍己投入工作，这套手册能够成功面世，李教授辛勤努力居功至伟。由于捐助者众多，所得资金主要用以支付印刷费用。因此手册能以最低廉价格出售，务使中国每一位眼科医师均有能力购用。售书所得除付翻译工作及中华医学会行政费用外，剩余资金亦将用于发展中国眼科教育事业上。

中美眼科学会谨藉此机会向海内外各位赞助者、并向中华医学会、中华眼科学会以及美国眼科学会对于发行这套手册的慷慨支持，致最深谢忱。俗语有谓“十年树木，百年树人”，此言足以表达海内外华裔眼科学界对中国眼科学界对中国眼科教育之殷切期盼。

中美眼科学会

曹安民谨志

# 美国眼科学会

临床教育部副主任  
Kathryn A. Hecht, EdD

出版部经理  
Hal Straus

责任编辑  
Margaret Denny

医学编辑  
Fran Taylor

管理协调员  
Maxine Garrett

中华医学会

杂志社社长  
田翠华

本分册翻译  
施明光

本分册审校  
李子良

责任编辑  
李子良

本分册植字与排版  
许作敏 杨勤建

1991-1992版

American Academy of Ophthalmology  
655 Beach Street  
Box 7424  
San Francisco, CA 94120-7424

# 目 录

前言	曹泽毅	3
序言	曹安民	5
目录		7
总体介绍		14
第三分册介绍		16
鸣谢 谨以此书献给最敬爱的挚友李辰教授	林迺惠	17
I. 物理光学		18
A. 波动理论		18
B. 光的光子理论		20
C. 干涉		21
D. 相干		21
E. 偏振		24
F. 衍射		25
G. 散射		26
H. 反射		27
I. 透射与吸收		28
J. 照明		29
K. 激光基础		30
1. 激光的性质		30
2. 激光的要素		33
3. 激光光源		36
4. 激光的输出		37
II. 几何光学		47
A. 点光源、光线、光锥和光束		47
B. 界面上的光线折射		48
1. Snell定律		48
2. 临界角、全内反射		50
3. 平行平板		51
C. 眼科棱镜		52
1. 偏转角		52
2. 棱镜度		53
3. 棱镜的像移位角		54
4. 透镜的棱镜效应		55
5. 镜的矢量合成		57
6. 棱镜像差角		57



7. Fresnel棱镜	58
D. 聚散度: 定义和应用	58
1. 聚散度	59
2. 聚散度的测定: 屈光度	60
3. 透镜度, 即聚散度的程度	60
4. 聚散度的计算	62
5. 共轭面	62
6. 实和虚的物与像	62
7. 组合透镜系统	64
8. 物-像运动	65
E. 透镜效果的作图分析	65
1. 共轭点	66
2. 光轴、焦点和结点	66
3. 光路追迹	68
4. 中心光线	68
5. 侧向(线性、横向)放大率	68
6. 透镜系统	70
F. 屈光介质内光的行为	71
1. 球面性屈光面的镜度	71
2. 折合聚散度	73
3. 单侧球面的焦距	74
4. 单侧球面的镜度	75
5. 非空气介质中的薄透镜	76
6. 厚透镜	76
7. 等效镜度和顶点镜度	77
G. 透镜和透镜系统的放大率	79
1. 侧向(线性、横向)放大率	79
2. 轴向放大率	79
3. 角放大率	80
H. 球镜像差	84
1. 球差	84
2. 慧差	85
3. 场曲	85
4. 色差	85
5. 斜入射光线的散光	86
6. 焦散弧	86