

视光学手册

OPTICAL GUIDE

Irvin M Borish

Elaine Grisdale

编著

陈雄

编译



上海医科大学出版社

110528

视光学手册

Irvin M Borish 编著
Elaine Grisdale
陈 雄 编译



上海医科大学出版社

解放军医学图书馆(书)



C0205972

责任编辑 宫建平

责任校对 蓝 申

视光学手册

Irvin M. Borish 编著
Elaine Grisdale

陈 雄 编译

上海医科大学出版社出版发行 医学院路138号 邮编: 200032

新华书店上海发行所经销 中华印刷厂印刷

开本 787 × 1092 1/16 印张 10.25 字数 236 000

1999年10月第1版 1999年10月第1次印刷

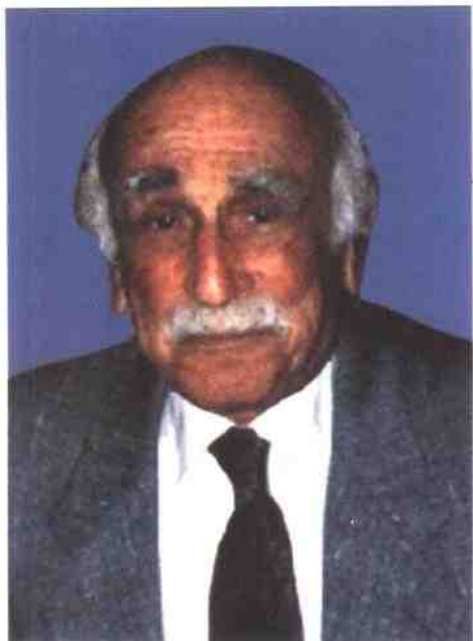
印数: 4 500 册

ISBN 7-5627-0462-7/R · 436

定价: 78.00 元

如遇印、装责任问题, 请直接与印刷厂联系调换

(地址: 上海市澳门路477号 邮编: 200060)



欧文·鲍瑞什 是国际视光学界最著名教授之一，为视光学不同领域作出杰出的贡献。他在美国、加拿大等国家的大学担任视光学教授。曾发表85篇有影响的论文，并主编9本教科书。其中《临床验光学》成为世界视光学著名的经典著作。他还参加了美国国家教育委员会的第一本《视光师评审手册》的编写工作，以及参与国家各类法规和细则的制定。他是美国视光学协会、视光学研究会、接触镜生产商协会等专业协会的创始人之一，曾担任视光师职业保障委员会主席。他获5项专利，被公认为是世界上最成功的验光师之一。





爱莱娜·格瑞斯达尔 担任依视路集团国际专业事务经理近10年。她的原籍是英国。曾在巴黎的欧洲眼镜专业培训中心“万里路大学”(Varilux University)工作。与鲍瑞什教授等合作编写的英文版光盘《从视光检查到眼用镜片》，已经在世界各国发行，受到广泛好评。





陈雄 1985年参加上海眼镜中等专业学校的筹建，并担任该校的眼镜光学和验光学的专业教师。1986年起担任中国眼镜协会人才开发委员会秘书，并组织参加编写了一套眼镜专业教材。后去法国高等视光学学院进修，并于1992年获得法国视光师和配镜师文凭。毕业后即进入法国蓝斯光学公司担任配镜师工作。1994年加入依视路国际集团，担任视光师顾问。1996年起担任上海依视路光学有限公司的技术总监，主持技术培训和质量标准工作，并发表多篇论文。

序

依视路集团荣幸地向您献上一本图文并茂的中文版《视光学手册》。本书是专门为您——眼视光工作者而编写的，它可在矫正屈光不正的专业工作中帮您解决所遇到的一些最重要的问题。

创始于1849年的依视路集团专门从事眼镜片的研究和生产。如果把依视路生产的眼镜片集中起来，那么，每个中国人戴上几副依视路生产的镜片是不成问题的。

20世纪在世界的眼镜片领域中有三大发明，其中两项属于依视路，即树脂镜片(1955年的ORMA)和渐进多焦点镜片(1959年的Varilux)。

依视路在伦敦看到了视光学的诞生(依视路英国分公司建立于1881年)，然后视光学很快在英国、美国等地发展起来。依视路也随着视光学的发展而壮大起来。依视路英国分公司和美国分公司分别在1995年和1997年庆祝了他们的百年盛诞。

当我们想编著一本《视光学手册》时，我自然地首先想到了一位英国人 Elaine Grisdale，和一位美国人 Irvin M Borish。

Elaine Grisdale是配镜师，1985年加入依视路集团，先在英国分公司工作，1992年调到法国，在我主持的依视路医学和专业事务部工作。目前她正从事专业教育工具的开发工作。

Irvin M Borish无疑是当代视光学的创始人之一。他的职业生涯开始于印第安纳州的视光师工作，不久在他身上埋藏的教师天赋很快地表现出来了。Borish教授50年来不间断地发表各种专题的论文，如验光法、接触镜方面的，视光学教育法方面的，特别是近20年来在渐进多焦点镜片领域的。他在芝加哥任教，在伯明东和休斯敦任教，并在那里作为教授结束了他的职业生涯。

Borish教授已经80多岁了，但他还是经常参加视光学的学术活动。Borish教授于1949年因出版了《临床验光学》一书而闻名于世，1998年他出版了该书的第4版。

我们衷心希望依视路提供的这本书对您有用，并为能阅读英语的读者或想进一步了解某些专业问题的读者提供一些参考文献。

另外，我们衷心感谢陈雄先生，是他把《视光学手册》翻译成中文，奉献给读者。

祝您事业成功！



Marc Alexandre

依视路医学和专业事务部总监

Preface

Chers Lecteurs:

ESSILOR est heureux et fier à la fois de mettre à votre disposition en langue chinoise un manuel d'Optique et d'Optométrie clair et abondamment illustré.

Ce manuel a été spécialement conçu pour vous et devrait vous permettre de couvrir avec ses 8 chapitres les plus importantes questions de notre profession à tous "spécialistes de la correction de la vue."

Les origines de la compagnie ESSILOR remontent à 1849. Depuis cette date, des verres de toutes sortes ont été créés et produits.

Si l'on comptabilisait tous les verres produits, l'on pourrait équiper chaque habitant de la Chine avec plus d'une paire de lunettes chacun!

Parmi les trois grandes innovations du XX^e siècle en optique ophtalmique, deux appartiennent au groupe ESSILOR:

les verres organiques : ORMA en 1955;

les verres progressifs : Varilux en 1959.

C'est à Londres que la compagnie ESSILOR a vu naître l'Optométrie (filiale de Londres, Grande-Bretagne créée en 1881).

L'Optométrie s'est d'ailleurs rapidement propagée dans le monde anglo-saxon à la fin du siècle dernier.

En 1995, la société britannique fêtait le centième anniversaire de sa création et les Etats-Unis fêteront également en 1997 le centième anniversaire de leur société.

A l'idée de réaliser un manuel d'Optique et d'Optométrie, il m'est apparu tout à fait naturel de me tourner vers un Britannique, Elaine Grisdale, et un Américain, Irvin M Borish.

Elaine Grisdale, opticienne de formation, a rejoint le groupe ESSILOR en 1985, d'abord en Grande-Bretagne puis en France où elle a rejoint mon équipe Relations Médicales et Professionnelles Internationales en 1992 et participe activement à la création d'outils pédagogiques pour les professionnels du monde entier.

Le Professeur Irvin M Borish est sans doute le parrain de l'Optométrie mondiale. Il a commencé sa carrière comme Optométriste dans l'Indiana

mais rapidement le formidable pédagogue qui somnolait en lui a littéralement explosé.

Professeur Borish n'a cessé depuis 50 ans de délivrer conférence sur conférence sur de nombreux sujets : l'examen de vue et la réfraction, les lentilles de contact, la pédagogie en Optométrie et depuis 20 ans également sur les verres progressifs. Il a enseigné à Chicago, Bloomington et Houston où il a fini sa carrière d'enseignant en tant que Professeur.

Le Professeur Borish, à plus de 80 ans, est toujours actif et participe toujours à de nombreux comités.

Professeur Borish est mondialement connu depuis la première parution de «Clinical Refraction» en 1949. Il participe d'ailleurs à la quatrième réédition de l'ouvrage pour 1998.

Nous espérons tous chez ESSILOR que ce manuel vous sera très utile et pour tous ceux qui pratiquent la langue anglaise et qui aimeraient approfondir certains sujets, nous avons joint en table des matières une courte bibliographie.

Bonne lecture et succès dans votre métier.

Nous remercions chaleureusement Monsieur Chen Xiong qui a assuré la traduction de cet ouvrage en chinois.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'm. alex', with a stylized flourish at the end.

Marc Alexandre
Directeur des Relations Médicales
et Professionnelles Internationales

前言

眼镜是人类应用最广泛的一种光学药物，每个人都需要它。

中国是世界上人口最多的国家，而且具有悠久的文化传统，是世界上眼镜需求量最大的国家之一。随着改革开放，中国的经济突飞猛进。当人们的生活质量提高时，必然会对视力的要求更高，这样自然为中国眼镜行业的发展带来良机，当然也会充满竞争。国际经验告诉我们，眼镜行业的竞争和发展离不开提高从业人员的素质，尤其是专业素质。而要达到这一目的，唯一的方法是教育和培训。这一点不但可以从西方国家视光学的发展得到证明，而且也可以从中国近年来眼镜行业的发展得到证实。

依视路集团是一家充满法国文化的国际集团，起源于法国，并已走向全世界。它的两项发明——树脂镜片和渐进多焦点镜片使世界眼镜行业的历史翻开了新的一页。法国依视路集团始终把教育和培训工作放在非常重要的位置。1990年，我在巴黎与依视路医学和专业事务部总监Marc Alexandre先生第一次见面时，他就说：“能为中国眼镜行业提供一本视光学的专业书，将是一件非常有意义的事情。而且这必须是一本图文并茂的书，既能给视光学专业的教师和学生参考，又能给眼镜行业的专业人士作为自学和培训的教材。”我想，这就是本书出版的初衷。

8年过去了，中国发生了巨大的变化，举世瞩目。依视路集团也已经在中国成立了分公司，而且在上海建立了世界一流的树脂镜片工厂。上海依视路公司的总经理何毅先生非常重视视光学的教育和培训，他积极主张和支持本书的出版。因此，依视路集团在向中国的广大戴镜者提供高质量的依视路产品的同时，翻译出版了《视光学手册》一书，给中国眼镜专业人士参考。这是本书出版的意义所在。

本书的两位作者Irvin M Borish教授是美国视光学的奠基人之一，Elaine Grisdale是依视路集团的专业培训专家。要把他们的这部书翻译成中文，对我来说存在很多困难。一方面我的专业水平有限；另一方面在翻译这本书时，我正在法国工作，是利用业余时间翻译的。当初感到最为困难的是有

些专业词汇缺少适宜的中文译名。当我来到中国工作时，因为工作繁忙，也没有太多的时间用于译稿的推敲校正工作。所幸的是在这本书出版时，得到上海医科大学褚仁远教授及其博士研究生胡文政、该校物理教研室沈一英教授、温州医学院吕帆老师、视康公司的齐备医师和中华医学会眼屈光学组组长瞿佳教授的帮助和指正，在此我向他们表示衷心的感谢。

由于该书牵涉到眼科学、物理光学、眼镜材料学和加工学等众多学科，故不妥之处在所难免，衷心希望读者谅解，并向我提出意见。

陈 雄

上海依视路光学有限公司技术总监

目 录

序

前言

1 眼的解剖

1.1 角膜	2
1.2 前房	5
1.3 虹膜	5
1.4 晶状体	9
1.5 睫状体	9
1.6 玻璃体	13
1.7 视网膜	13
1.8 脉络膜	16
1.9 巩膜	16

2 光和几何光学

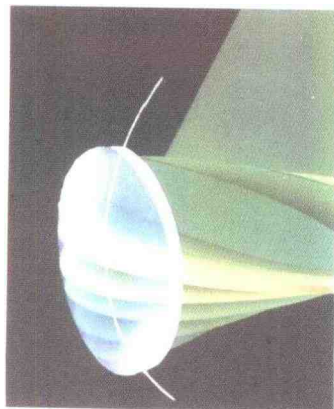
2.1 光	17
2.2 光度学	18
2.3 几何光学	20
2.4 镜片像差	26
2.5 棱镜作用	31
2.6 镜片屈光度的测定	33
2.7 配镜处方及其转换	38

3 镜片材料及镀膜处理

3.1 不同折射率材料的发展	40
3.2 玻璃镜片	40
3.3 树脂镜片	43
3.4 有色镜片	49

4 视力和眼的屈光状态

4.1 视力	52
4.2 近视	53
4.3 远视	54
4.4 散光	55



4.5 屈光参差	56
4.6 双眼影像不等	57
4.7 调节	58
4.8 老视	61
4.9 眼的共轭同向运动和反向运动	62
4.10 隐斜	63
4.11 斜视	64
4.12 集合和调节性集合	65

5 多焦点镜片

5.1 近用矫正	67
5.2 双焦点和三焦镜片	67
5.3 渐进多焦点镜片	75

6 验光

6.1 病史	85
6.2 视力	85
6.3 眼的运动与协调	88
6.4 检眼镜检查	90
6.5 检影	91
6.6 主觉验光	98
6.7 交叉圆柱镜技术	101
6.8 最后的球镜	108
6.9 近用屈光度测试	108

7 配镜

7.1 镜架	111
7.2 瞳孔距离、光学中心和子片高度	122
7.3 订单、核对和校准	124
7.4 镜架的配戴	130

8 接触镜

8.1 湿润性及泪液的流动	137
8.2 材料	138
8.3 光学	141
8.4 清洗	145
8.5 配适	146
8.6 舒适的标准	146
8.7 双焦点镜片	146

眼的解剖

1

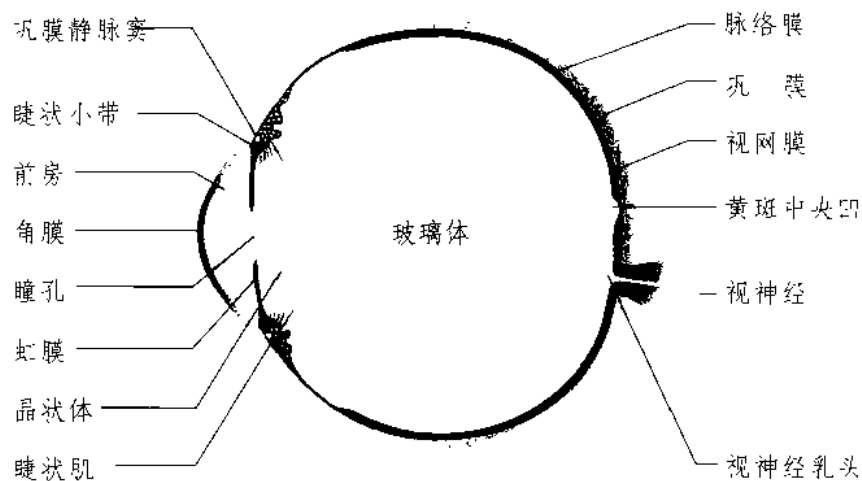


图 1-1 眼球剖面图

眼是一种独特的光学器官。本章描述从眼前部到后部的基本组成部分（图 1-1）。

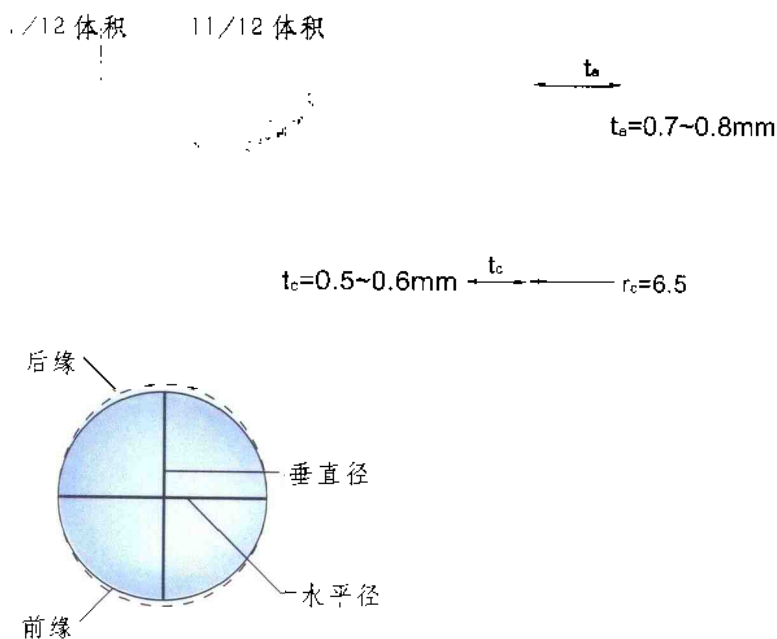


图 1-2 角膜的几何参数

1.1 角膜

角膜(cornea)位于眼球的最前部,略凸而透明、有屈光作用,是眼屈光系统的重要组成部分。角膜主要由排列整齐的胶原纤维(collagen fibre)构成,具有均匀的屈光指数。当光线通过角膜各层时,不产生衍射(diffraction)。当光线从空气进入眼球时,角膜的前曲面起到了主要的屈光作用(其前曲面屈光力为48.2D,眼的总屈光力为60D)。如果前曲面不是良好的球面,眼球便出现一定程度的散光。由于角膜透明,且无血管,它主要从泪液及房水中获取营养。角膜的解剖与生理特征对于接触镜(隐形眼镜)的配戴具有重要意义(图1-2)。

角膜由上皮、前界、基质、后界、内皮5层构成(图1-3)。

1.1.1 角膜上皮层

角膜上皮层(corneal epithelium lamina)由非角化复层扁平上皮(nonkeratinized stratified squamous epithelium)组成,其厚度为50~90 μm ,通常由5层细胞组成,附着于基膜上。其基底层细胞(生发层,或称为Malpighian层)呈圆柱状,它们不断地分裂,产生新细胞,以补偿表层上皮细胞的损耗。

这些细胞从内向外渐渐地变平,至最外层时为多层扁平状。复层鳞状细胞不断脱落,通过泪液及眼睑的摩擦被清洗去除。角膜上皮层受损后,由生发层细胞的分裂增生得以迅速修复。

应该知道的是角膜表面还有一层泪液膜,其折射率与细胞液相似。

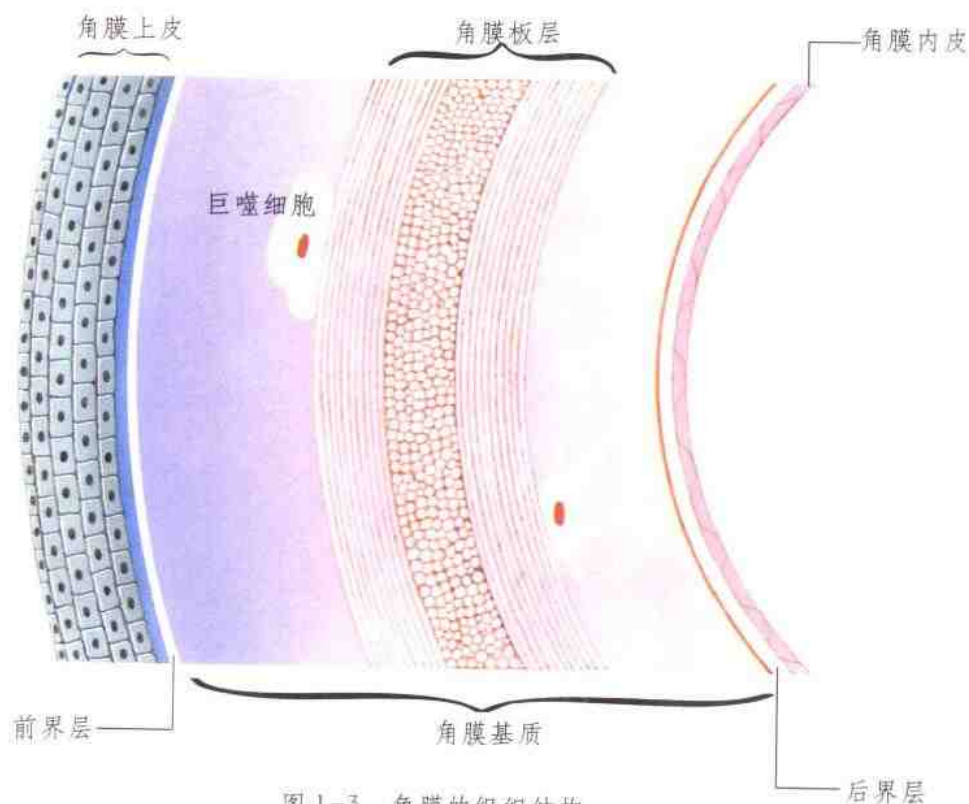


图1-3 角膜的组织结构

1.1.2 前界层

前界层(anterior limiting lamina;又称前弹力层或Bowman膜)厚约12 μm (图1-3)。它由许多排列不规则的胶原纤维致密堆积组成。这些纤维较基质层胶原纤维纤细,并与后者相融合。前界层不含细胞,它具有较强的抗损伤与抗感染能力,但无弹性。一旦损伤,不能再生,且留下瘢痕。它为角膜上皮层提供了一个平坦的基底。

1.1.3 角膜基质层

角膜基质层(corneal stroma lamina)是构成角膜的主要部分(图1-3),厚约550 μm 。它由200~250层胶原纤维板构成。每层纤维板内的胶原纤维互相平行,各层间为交叉十字排列,并与角膜表面平行。这种整齐的排列和光学折射率的一致性使角膜透明的组织基础。

角膜细胞(keratocyte;又称角膜小体,corneal corpuscle,或长突成纤维细胞,branched fibroblast)分布于纤维板之间。这些细胞的长突相互接触,形成网状结构,在角膜受损伤时具有修复作用。

巨噬细胞(macrophages;又称游走小体,wandering corpuscles)也少量地存在角膜基质中,其作用为抗感染。

在角膜缘(limbus),角膜基质与巩膜相融合。

1.1.4 后界层

后界层(posterior limiting lamina;又称后弹力层,或Descemet膜)是一层薄而富有弹性的透明膜(图1-3),厚约10 μm 。它由非常纤细的胶原纤维组成,与角膜基质层截然不同。一般认为,它是角膜内皮细胞的分泌产

物。后界层具有弹性,且对感染有很强的抵抗力,与前界层不同,它受损伤后可以再生。它为角膜内皮层提供一个平坦的基底,且有基膜的作用。

1.1.5 角膜内皮层

角膜内皮层(corneal endothelium)是单层扁平六角形细胞,厚约5 μm (图1-3),无基膜,被覆于角膜的后面。出生前,角膜内皮向后连接于虹膜的前表面,成为眼前房的内衬。

1.1.6 角膜神经

角膜的感觉神经极为丰富,均来自眼神经的睫状神经(ciliary nerves),而前者又是三叉神经(第V对脑神经)的第一分支。约有60~80支睫状神经的分支支配角膜。这些神经分支在距角膜缘0.3~0.5mm处失去髓鞘(myelinated),成为透明轴索。只有很少数分支,在进入角膜0.3~0.5mm后才脱去髓鞘。在角膜基质层内,神经纤维继续分支,穿过前界层进入角膜上皮,走行于上皮基底细胞之间,由此再发出神经末梢。其神经末梢的末端呈球状,分布于表层上皮细胞之间,并以角膜中央区域密度最高(图1-4)。

角膜的主要感觉是痛觉,其感受器是游离神经末梢。角膜中央区敏感性最高,但随年龄的增大,其敏感性会减低。如果角膜的神经支配受到永久性损害,破坏了角膜敏感性反射,可导致角膜炎(keratitis)及角膜变性(degeneration)。

角膜内无血管,角膜代谢所需物质是由角膜及其周围组织的血管与泪液、房水之间弥散而提供的。通过这种方式,营养物质与氧被输送到角膜,二氧化碳与代谢产物被排出。由此可将角膜划分为3个区域(图1-5),即角膜缘(环状血管网、睫状动脉)、中央后部(房

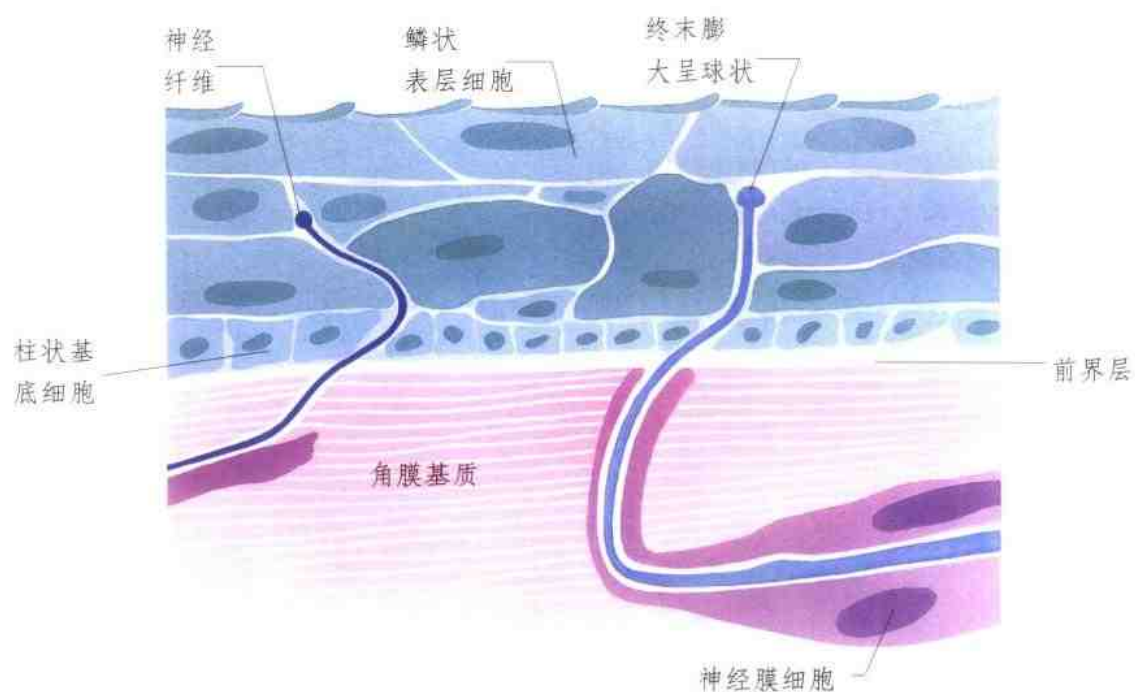


图 1-4 角膜神经末梢的分布

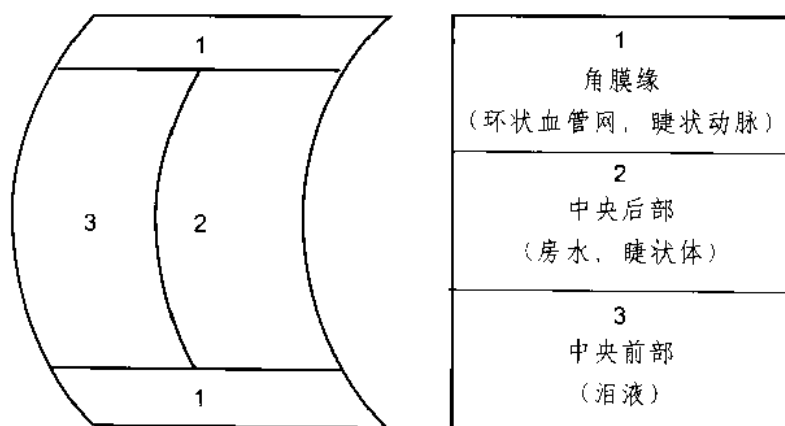


图 1-5 角膜区域的划分