

全国卫生院校高职高专教学改革实验教材

眼镜技术

(眼视光技术专业用)

● 主编 瞿佳



 高等教育出版社

全国卫生院校高职高专教学改革实验教材

眼镜技术

(眼视光技术专业用)

主 编	瞿 佳
副主编	姚 进
编 者	(以姓氏拼音为序)
保金华	温州医学院
郭俊来	天津医科大学
何向东	沈阳医学院何氏视觉科学学院
瞿 佳	温州医学院
王小兵	首都医科大学附属北京同仁医院
姚 进	天津医科大学
秘 书	汪育文 温州医学院

高等教育出版社

内容提要

本书以眼镜制作和测量有关的临床技术为重点,共计 16 章,在第一至第五章和第十章中,针对临床实践的需要,简要介绍了球镜、柱镜和棱镜的有关基本理论和镜片材料及镀膜的基本知识,在其余的十余章中,分类分块讲解了各种相关的检测和制作技术,包括相关眼部参数测量(如瞳距测量),相关镜片测量参数(如镜片后顶点度)以及相关镜片和镜框识别参数。本书按工作的步骤和流程详细阐述了镜片制作技术,包括镜片移心、磨边、装配、染色、配发、调整等技术和基本技巧,为强调和突出其技术训练特性,在这些技术章节后还配备了实习指导。本书对眼镜技术领域发展较快的新技术如渐变多焦点镜片技术进行了重点阐述。为配合对眼镜质检内容的理解,书后附有相关的国家标准。

本书以适应社会需求为目标,并与相应国家职业资格标准相衔接,可作为高职高专眼视光技术专业的教材,还可作为本专业从业人员(包括验光师、配镜师)的培训用书,并可供眼科医师、眼保健工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

眼镜技术/瞿佳主编. —北京:高等教育出版社,
2005.9

眼视光技术专业用

ISBN 7-04-017687-4

I. 眼... II. 瞿... III. 眼镜-制造-技术-
高等学校:技术学校-教材 IV. TS959.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 104354 号

策划编辑 杨 兵 责任编辑 王 超 封面设计 王 雱 责任绘图 朱 静
版式设计 马静如 责任校对 杨凤玲 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京人卫印刷厂

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

开 本 787×1092 1/16
印 张 16.75
字 数 420 000
插 页 4

版 次 2005 年 9 月第 1 版
印 次 2005 年 9 月第 1 次印刷
定 价 35.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 17687-00

眼视光技术专业教材编写委员会

主任委员 瞿 佳
委 员 (以姓氏拼音为序)
陈 浩 温州医学院
管怀进 南通大学临床医学院
刘晓玲 温州医学院
吕 帆 温州医学院
瞿 佳 温州医学院
宋慧琴 天津医科大学
唐罗生 中南大学湘雅医学院
王光霁 美国新英格兰视光学院
王勤美 温州医学院
邢怡桥 武汉大学人民医院
徐国兴 福建医科大学附属第一医院
袁援生 昆明医学院第一附属医院
袁志兰 南京医科大学第一附属医院
秘 书 叶恬恬 温州医学院

前言

为积极推进高职高专课程和教材改革,开发和编写反映新知识、新技术、新工艺、新方法,具有职业教育特色的课程和教材,针对高职高专眼视光专业培养从事验光配镜工作的高等技术应用型人才的目标,结合教学实际,高等教育出版社组织有关专家、教师及从业一线人员编写了此套高职高专眼视光技术专业教学改革实验教材。

眼睛是生物器官,拥有生物组织的所有特性,但又是光学器官,应用物理光学和几何光学对眼睛的描述如同对其他光学器具一样。眼睛的这种双重特性使得有关眼睛的学科或专业更富有挑战和回报。

眼镜是现代屈光矫正临床三大方法中最主要的方法,是矫正眼睛屈光不正、保护眼睛健康和提高视觉功能的一种特殊医疗器具,因为眼睛的生物特性,所以眼镜的矫正功能相对眼睛的医疗健康而言,可被称为“光学药物”。

眼镜的研究及其临床形成了一门科学,称为“眼镜学”,这是一门集理论和实践并涉及多门学科的综合性学科。《眼镜技术》就是在眼镜学的范围内,将相关的临床实践技术提炼出来,而形成的内容相对独立的教材。

本教材的特点是:

1. 以简洁清楚的方式阐述相关理论,并在理论阐述过程中结合临床实际;
2. 全面概述与眼镜检测和配置有关技术和相关理论基础;
3. 重点讲解眼镜与眼睛的相关测量、配置、调整、维修等临床基础技术;
4. 按照工作步骤训练技术和技巧,并以实例讲解和讨论方式巩固学习内容;
5. 科学分析眼镜技术领域的新技术及其临床实践。

参加编写教材人员均为多年从事教学和临床实践的专业人员,他们是:瞿佳,编写第一章、第二章、第三章、第四章和第五章;姚进,编写第七章、第十二章、第十三章;保金华,编写第十章、第十一章;何向东,编写第八章、第九章;王小兵,编写第六章、第十五章;郭俊来,编写第十四章、第十六章。

在教材编写中温州医学院研究生参加了文字的梳理工作,沈阳医学院何氏视觉科学学院于海宽、赵运凯参与了大量的编写工作,首都医科大学附属北京同仁医院赵世强、符建宁在文字和插图方面进行了协助,本书的完成凝聚了许多人的智慧和心血,在此一并表示感谢。

瞿 佳

2005年5月

《眼镜技术》学时分配表

内 容	学 时		
	理 论	实 践	合 计
第一章 导言	2		2
第二章 球面透镜	6	3	9
第三章 矫正散光的透镜	6	4	10
第四章 眼用棱镜和透镜的棱镜效果	4	3	7
第五章 透镜屈光力和厚度测量	4	4	8
第六章 瞳距的测量	4	4	8
第七章 眼镜片的移心	4	4	8
第八章 眼镜架分类及选择	6	4	10
第九章 镜架调整	4	4	8
第十章 眼镜片材料分类与设计	6		6
第十一章 多焦点镜片	6		6
第十二章 渐变多焦点,镜片的参考点及配镜高度与镜片尺寸	4	6	10
第十三章 眼镜的配发	4	4	8
第十四章 眼镜加工	4	10	14
第十五章 配装眼镜的检测	4	4	8
第十六章 仪器设备维护	4		4
合 计	72	54	126

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

第一章 导言	1	第四节 双光镜内移与近用瞳距	75
第一节 眼镜的历史和发展	1	第五节 实习:瞳距的测量	75
第二节 眼镜学技术的内容	3	第七章 眼镜片的移心	77
第三节 学习眼镜技术的方法	5	第一节 单光眼镜片的移心	77
第二章 球面透镜	7	第二节 多焦点镜片移心量的计算	79
第一节 球面透镜	7	第三节 特殊镜片的光学移心	82
第二节 球镜的矫正原理	12	第四节 实习:眼镜片的移心	83
第三节 等效屈光力	16	第八章 眼镜架分类及选择	85
第四节 眼镜的放大率作用	19	第一节 镜架部件与类型	85
第五节 厚透镜	24	第二节 镜架的测量和标记	91
第三章 矫正散光的透镜	28	第三节 镜架选择	93
第一节 散光眼与柱面透镜	28	第四节 实习:眼镜架的测量	96
第二节 球柱镜和环曲面透镜	32	第九章 镜架调整	99
第三节 散光透镜的矫正作用	35	第一节 镜架调整概述	99
第四节 斜交柱镜	38	第二节 标准整形	100
第四章 眼用棱镜和透镜的棱镜效果	43	第三节 针对性校配	108
第一节 眼用棱镜	43	第四节 实习:眼镜架的调整	112
第二节 棱镜度的合成与分解	47	第十章 眼镜片材料分类与设计	114
第三节 旋转棱镜	50	第一节 眼镜片材料	114
第四节 透镜的棱镜效果	52	第二节 眼镜片设计	120
第五节 Fresnel 棱镜	57	第三节 眼镜片镀膜	122
第五章 透镜屈光力和厚度测量	59	第四节 光致变色镜片	128
第一节 透镜的曲率	59	第十一章 多焦点眼镜片	131
第二节 透镜的厚度及垂度公式	60	第一节 双光镜	131
第三节 透镜屈光力测量	64	第二节 三光镜	135
第六章 瞳距的测量	69	第三节 渐变多焦点镜片	136
第一节 定义	69	第十二章 渐变多焦点镜片的参考点及 配镜高度与镜片尺寸	146
第二节 远用瞳距的测量	70	第一节 渐变多焦点镜片的参考点	146
第三节 近用瞳距的测量	73		

第二节 渐变多焦点眼镜的配镜高度测量	148	第十五章 配装眼镜的检测	211
第三节 渐变多焦点镜片尺寸的确定	149	第一节 光学中心水平距离和垂直互差的测量	211
第四节 实习:渐变多焦点镜片的高度测量	150	第二节 配装眼镜棱镜度及其棱镜底向的检测	214
第十三章 眼镜的配发	152	第三节 测量双光眼镜的子镜片顶焦度和子镜片高度互差	215
第一节 单光眼镜的配发	152	第四节 实习:配装眼镜的检测	216
第二节 双光眼镜的配发	153	第十六章 仪器设备维护	218
第三节 渐变多焦点眼镜的配发	153	第一节 仪器设备的精确度检查	218
第四节 常规问题处理	157	第二节 仪器设备保养及安全	221
第五节 订单与确认	160	第三节 故障的判断和排除	228
第十四章 眼镜加工	161	第四节 电脑扫描全自动磨边机的维护保养和故障排除	230
第一节 手工磨边	161	第五节 国家计量法及其在企业的贯彻实施	234
第二节 自动磨边机磨边	169	附录 1 眼镜架 通用要求和试验方法	237
第三节 装配	176	附录 2 中华人民共和国国家标准 配装眼镜(Assembled spectacles)	247
第四节 树脂镜片的染色	178	附录 3 与老视矫正和多焦点眼镜片有关的专业术语	252
第五节 眼镜加工相关设备的使用:抛光机、开槽机	182	参考文献	254
第六节 半框眼镜的加工制作	185	中英文对照索引	255
第七节 无框眼镜的加工制作	187		
第八节 渐变多焦点眼镜的加工制作	192		
第九节 应力仪的使用	194		
第十节 实习:眼镜加工	195		

第一章 导 言

第一节 眼镜的历史和发展

眼镜是矫正眼球屈光不正、保护眼睛健康和提高视觉功能的一种特殊的医疗器具,由于屈光不正人数占总人口比例很大,又因人人都可能会因年龄而老视,眼镜与人类视觉质量的提高密切相关。同时,眼镜可用于眼睛安全防护和满足生活时尚,因而成为人类生活中的必需用品。

回顾眼镜的发展历史,可以追溯到我国春秋末年,齐国的工业技术官书《考工论》就有用凹球面镜取火的记载,当时记载的是镜片的概念。据考证,中国南宋时(即13世纪前半叶)已经发明了眼镜。根据 Duke Elder 所著的《眼科全书》介绍,马可·波罗(Marco Polo, 1254—1324)于1274年到北京时,看到元朝(忽必烈时代)官吏戴凸透镜阅读文件,遂将其带到威尼斯,由工匠设法仿制,从而使眼镜传入欧洲。

最初的眼镜为手持式的单眼正透镜,一个镜片连接一个手柄,类似现在的手持式放大镜,后来做成双眼排镜式,再后来由两根绳子系挂到耳朵上,最后发展出与现代眼镜接近的镜脚(如图1-1)。



图 1-1 最初的眼镜设想和式样

最初使用的镜片材料是天然水晶,水晶非常重,而且有双折射现象。随着玻璃工业的发展,玻璃材料逐渐取代了天然水晶。当几何光学知识和相关定律逐步被人们认识和应用后,镜片的屈光力与镜片材料的折射率被联系起来,开始出现了不同类型、不同折射率的镜片材料,其中最具有代表性的是皇冠玻璃(又称冕牌玻璃),其折射率为1.523,成为以后材料研制或折射率标准的参照材料。为了减轻镜片重量或减薄镜片的厚度,出现了高折射率玻璃镜片(如图1-2)。随着航空业的发展,一些原本为航空领域研制和发展的材料逐渐民用化,其中典型的例子就是树脂材料,如哥伦比亚树脂第39号(Columbian resin, CR39),聚碳酸酯(polycarbonate, PC)(又称太空片)等,这些材料在眼镜领域的应用可以说为眼镜材料带来了革命性发展,不仅达到了轻、薄的

要求,更重要的是从医学的角度来看,更加安全、健康,并使视觉更加清晰。

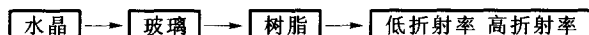


图 1-2 材料的改革和发展

光线接触镜片表面时,会发生折射和反射,反射光线影响光线透过率,也影响镜片的外观,如拍照时的眼镜反射等,因此,如何“抗反射”的科学研究应运而生,“抗反射膜”为眼镜开辟了新的科技领域,即镀膜工艺。镀膜工艺不仅在“抗反射膜”方面不断有技术革新,同时逐步发展到多层减反射膜、加硬膜、憎水膜等,从生理和视觉角度减少了反光、眩光、增加了紫外线滤过等,从外观角度更加美观,从物理角度则提高了镜片的耐用性。

最初的镜片是简单球面的一部分,很快就发现,这样的镜片无论从成像质量、外观和承受重量来看都存在很多问题,随着人们对几何光学、物理光学的理解,随着机械工艺的进步、计算机的发展等,镜片的设计走向科学,从最原始的球面透镜发展到现在的非球面、消像差功能镜片等。

从屈光矫正的临床研究发现,球性或球柱镜镜片作为放置在眼外的镜片与眼球共同组合成光学系统后,也会产生一些光学问题,如像差、畸变、场曲等,从而影响成像效果,随着多学科研究的交叉、融合,如数学、光学和电脑的应用,使得非球面设计成为可能,不仅在成像质量方面解决许多光学问题,在重量、镜片厚度等方面也达到了良好的效果,同时眼镜的新技术、新成果近年来也一直层出不穷。

在眼镜片设计方面的另一个突出例子就是矫正老视的镜片,长久以来,老视矫正一直沿用了阅读附加的方式,这方面突破性的进展首先是出现了双光镜片;随之出现了能看远、看中距离和看近的三光镜片;20 世纪 50 年代出现了渐变多焦点镜片(即一种能满足不同距离注视要求的镜片),虽然最初的设计存在诸如周边变形等许多问题,但随着电脑技术的发展、临床经验的积累和对眼球运动、调节和集合等方面的认识进一步加深,更符合眼睛视觉生理的渐变多焦点镜片层出不穷。

眼镜的发展还包括框架材料和框架设计的发展,从而使眼镜在安全、轻巧、舒适、时尚等方面都在不断进步。眼睛各部分的发展,使其成为既具备视觉矫正功能、又符合眼部和脸部生理,同时还具备时尚美学的特殊医疗器具,从而具备巨大市场发展潜力(见图 1-3)。

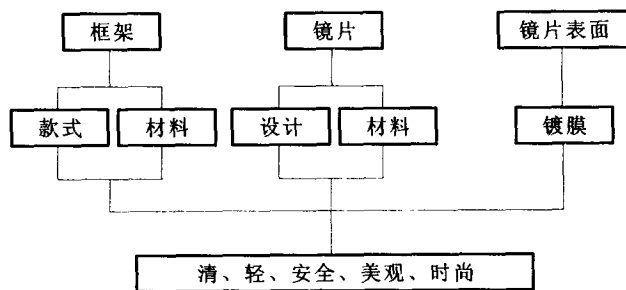


图 1-3 眼镜历史的发展线索图

第二节 眼镜学技术的内容

眼镜学技术,即根据验光处方所提供的数据和对配戴者的基本参数了解,通过一系列科学工艺和制作技术,将处方制作成有效的可配戴眼镜,达到清晰视觉、舒适感觉、长久用眼的目的。

因此,眼镜学技术所包含的内容主要有:

1. 与眼镜和眼睛极其相关的几何光学、物理光学、眼球生理光学,这几方面的知识是相互关联、相互融合、相互交汇的;
2. 眼镜框架的设计和材料知识的运用;
3. 镜片设计和材料知识的运用;
4. 镜片镀膜工艺知识的运用;
5. 眼屈光不正与镜片选择知识的运用;
6. 与眼镜配戴相关的眼睛关键参数测量;
7. 眼镜和镜片的检测、磨边、装配、检修和调整。

一、眼镜的工作对象是眼睛

眼睛是人体宝贵的器官,视觉器官是人类最重要的感觉器官,而眼镜则是矫正眼球屈光、保护眼睛健康和提高视觉功能的一种特殊的医疗器具。

眼镜戴在人眼前,清晰与否、舒服与否,取决于人的主观判断,其判断基础与眼球生理学、眼科学、视光学、双眼视觉学和医学心理学以及美学等相关,理想的眼镜不仅应带来清晰的视觉,还应让戴镜者获得舒适的感觉、持久的近距离阅读和高品位的形象。因此,从事眼镜技术,必须时刻理解眼镜是作为人眼的一部分,而人眼是“整体人”的一部分。学习眼镜学知识和实践眼镜技术时,时时将人眼的健康和人对视觉的要求作为考虑的目标,使眼、人、眼镜构成一个整体的学习目标。

二、眼镜是“光学药物”

在传统医疗服务模式中,人们往往生病后才求医,大多数人也是出现疾病症状后才开始治疗,因此以化学药物和手术为主,光学矫正为辅。随着人们对健康概念的认识发生变化,在信息科技时代,拥有良好的视觉是现代文明最重要的健康标志之一,越来越多的人通过眼保健服务的方式在早期发现了视觉问题,并且通过光学矫正获得良好的视觉功能效果,因此,随着社会的进步和发展,光学矫正成为眼视光学医疗服务中的主要手段之一,被称为“光学药物”,因为它不仅达到屈光矫正的目的,而且还是恢复和拥有良好视觉功能的重要手段,同时对真正意义上的眼病也起到了重要矫正或治疗作用,如:

1. 儿童斜视和弱视:儿童斜视或弱视最主要的治疗手段就是配戴矫正眼镜并进行适当、有效的训练,这时候的眼镜不仅具备了视觉矫正功能,更重要的是还能矫治斜视弱视。
2. 无晶状体眼:某些先天性白内障的婴幼儿,由于多种原因不能植入人工晶体,这时眼镜即成为选择之一,这时候的眼镜一般为高度数正透镜,相当于一个外置的晶状体,如处理得当,可解决因无晶状体发生的重度弱视、眼球震颤、眼球废用性斜视等问题。由于外置,该眼镜的成像情

况会有别于原位的晶状体,该差异包括:光学像质、物像放大率、各种像差等,在给予矫正同时亦带来一些视觉问题。因此对眼镜片的设计提出了挑战。

3. 低视力:低视力患者为最好眼的矫正视力低于 0.3 或视野小于 10° ,框架眼镜实际上是低视力患者一种经常使用的助视器。不仅如此,某些由于中风、外伤引起的视野缺损者,亦可以使用特殊的眼镜,如 Fresnel 棱镜等达到扩大视野的效果。

三、眼镜是安全防护器具

很早人们就已经认识到,在阳光特别强烈的时候,眼睛会感觉到刺激,通过有色镜片减少光亮,可以减少这种不舒适的感觉,因此很早就有了太阳镜这一概念。随着科学的发展和人们对大自然以及人的各种生理情况的认识,眼镜的安全应用概念普遍得到认识和应用,如儿童由于好动的性格,常常会因为跌破眼镜而损害眼睛,因此,许多国家规定,对于需要配戴眼镜的儿童验配,医师有责任推荐 PC 片。眼镜还广泛用于国防、特殊工种和医疗防疫等,如防弹、防火、防生化、微生物污染、抗冲击等,是一种特需的装备。

紫外线对人眼从外到里的各层组织、包括从角膜到视网膜均有不同程度的损伤可能,随着地球环境的变化,臭氧层被破坏,人们在户外活动时与紫外线接触的机会也增加,因此如何防范紫外线对人眼的伤害日益引起人们的关注。

抗紫外线最便捷、有效的工具还是眼镜,并以框架眼镜为主。在阳光直射下,抗紫外线能力是现代衡量镜片质量的一个重要指标。除阳光直射外,一些反射现象,如水面反射、雪地、平整的马路等都会反射大量的紫外线。因此框架眼镜材料是否具备抗紫外线能力及抗紫外线能力的强弱成为现代镜片材料的发展指标之一。

四、眼镜技术是其他相关方法与技术的基础

眼镜技术主要围绕框架眼镜进行科学阐述,它实际上还是眼科领域其他相关技术的基础,如角膜接触镜、人工晶状体等。接触镜已经成为眼视光学临床三大成熟屈光矫正方式(框架眼镜、角膜接触镜和屈光手术)之一,虽然接触镜在眼生理方面的作用与框架眼镜完全不同,但其光学原理和设计特征完全是以眼镜学为基础的,作为本专业的学生,掌握眼镜学的理论与技术将为进一步学习角膜接触镜打下基础。

人工晶状体实际上是置入人眼内的微型、精致的透镜,由于放入眼内,对其材料与眼组织的相容性、稳定性均有特别高的要求,但究其光学原理,还是以眼镜学为基础。现代的人工晶状体可以是球面镜或球柱镜、可以是球面设计或非球面设计、可以是单焦点或多焦点,对这些光学特性的理解以及应用,都可以从眼镜学的课程中学到。

又如准分子激光角膜屈光手术虽然是应用激光技术对角膜组织进行精确切削达到屈光矫治目的,但其原理还是相当于将矫正镜片“做”到了角膜上,激光在角膜上的切削模型和计算实际上还是基于镜片矫正屈光不正的光学原理。

第三节 学习眼镜技术的方法

一、概念和理论

眼镜是医疗器具的概念使人们常常注重眼镜的物理属性,而忽略了眼镜与人眼的生理和病理的关系。眼镜不仅是光学器具,具备商品性,更是特殊的器具,即医疗器具。镜片材料、设计或参数上的任何问题都可能影响作为身体局部组织的眼睛,从而不仅影响视觉,甚至影响人的全身健康。因此,许多国家政府立法部门制定了一些条文规定,来保证镜片质量和使用时安全有效。

为配合“眼镜是医疗器具的概念”(如图1-4),我们必须学习有关人眼的生理知识、基本病理和一般医学基础,因此,本教材系列突出医学特性,强调健康的概念。

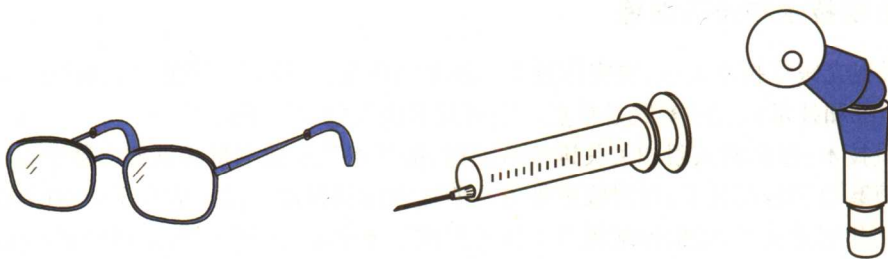


图1-4 医疗器具的概念

二、眼镜、眼睛和人的整体观点

应该认识到,戴在眼睛前的眼镜不再是单纯的镜片,而是与眼球组成新的眼球光学系统。眼睛虽然是一完美的光学器具,但是由于多种因素的变化,使得所要注视的外界物体不能清晰成像在视网膜上,从而引起视物不清。

通过在眼外放置各种镜片,弥补眼球光学方面的缺陷,从而使外界物体成像在视网膜上。该光学镜片和眼球相当于重新组成了理想的眼球光学系统,而此时的光学镜片就成为眼的重要部分,因此,在学习眼镜学时,必须考虑人的需要,必须考虑眼镜与眼睛的相互依存关系(如图1-5)。

眼球的理想成像仅仅完成了视觉任务的第一步,更重要的是人除了主观感觉视物清楚外,还应达到看得舒服,阅读持久的要求。从生理角度看,视网膜清晰像必须通过健康的视神经、视路到达视皮质,并加工成视觉信息而为人所感受。另外,双眼的成像系统还要求外界物体成像时在大小、色泽、清晰度等方面达到基本一致的像质时才能通过健康的视觉皮质系统达到双眼单视的效果。

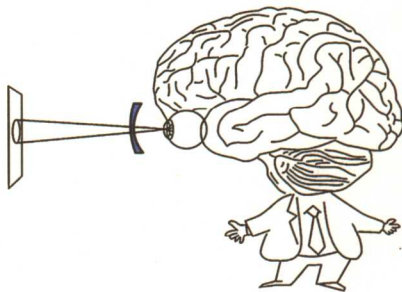


图1-5 眼镜、人眼和人的整体观念

除此之外,人们用眼的习惯、对过去眼镜处方应用习惯、工作的特殊环境、对时尚的不同看法等都会影响人们是否对一个符合生理要求的健康镜片处方或方式的满意选择,所以,我们在眼镜学的学习过程中,必须将眼镜片与眼睛的光学和生理联系在一起,还必须将人的整体联系在一起,必须见物又见人。

三、理论联系实际

眼镜学技术主要体现在临床相关问题的直接处理能力,以理论为基础,理论联系实际,解决实际工作中的问题是眼视光技术人员的学习特点。眼镜学是一门理论性比较强的课程,体现了多学科交叉的学科特性,它以几何光学为基础,融合了数学、材料学、工学、计算机学等理工方面的学科,由于它的主要功能是矫正视力或视觉,因此又融合了眼球生理光学、心理学、人文学科知识等。同时,眼镜技术直接针对临床问题的处方做出处理应答,利用框架眼镜的验配或矫正方式解决视力问题,而处理后结果如何直接由配戴者判断,可见其理论与实际结合的重要意义。

四、重视技术和技巧训练

作为眼视光医疗技术人员,要突出技术和技能的重要性,强调动手能力,因此在学习过程中,技术操作训练和技术流程的实践是重点。眼镜技术训练包含以下内容:

1. 测量技术:包括对人眼相关关键参数测量、镜片相关参数测量和框架参数测量;
2. 眼镜磨边和装配技术:针对临床处方和所提供的材料加工出相应合乎质量的成品;
3. 调整和配适技术:能根据配戴者个体差异或个体要求,科学调整,达到舒适配戴的标准;
4. 维修技术:对眼镜制作或配制过程的各种程序或相关设施有一定理解,并能应用一定的工具,解决修理过程或配戴过程中出现的问题。

以上技术的学习和训练是在实验室训练的基础上过渡到临床实践,是一个经验性很强、具备规范流程,并涉及到一系列检测设备和仪器的过程。每一项技术又都是相辅相成的。通过训练和实践,才能达到最佳矫正和最舒服配戴的目的。

第二章 球面透镜

第一节 球面透镜

球面透镜(spherical lens)简称球镜,它的光学作用是可使平行光线形成一个焦点 F (图2-1)。在眼镜光学里,有薄透镜(thin lens)与厚透镜(thick lens)之分。

球镜有两个面,其两面都为球面,或一面是球面,另一面是平面。球镜又可分为凸透镜(中央厚、边缘薄)和凹透镜(中央薄、边缘厚),凸透镜又可分为双凸、平凸和凹凸三种形式,凹透镜可以分为双凹、平凹和凸凹三种形式。

如果透镜的中央薄到一定程度,而使透镜的光学性质与其形状和透镜形式无关,那么这样的透镜就称为薄透镜,即无论凸透镜的形状是双凸、平凸还是凹凸;无论凹透镜的形状是双凹、平凹还是凸凹,中央厚度对其光学性质的影响都可以忽略,我们就可以将其称为薄透镜。这时,凸透镜用一个相背的双箭头表示,而凹透镜用一个相向的双箭头表示(如图2-2所示)。

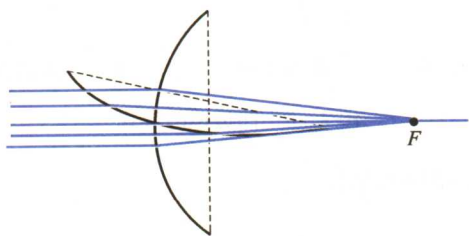


图2-1 球镜使光线形成一个焦点

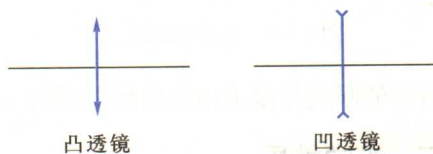


图2-2 薄透镜示意图

运用薄透镜的概念将使我们的计算大为简化。

如果中央厚度不能忽略,则称为厚透镜。当厚透镜的透镜形式发生改变,如前后表面变弯或变平,透镜的总体屈光力和前后顶点屈光力都会相应变化,其偏差的数值不能忽略不计,这在计算上十分复杂。本节内容仅涉及薄透镜,厚透镜将在本章第五节中阐述。

一、概念及分类

球面透镜是指前后表面均为球面,或一面为球面,另一面为平面的透镜。球面(spherical surface)是由一个圆或一段弧绕其直径旋转而得,如图2-3所示。通过球面的任何平面所截得的总是一个圆。通过球心的平面所截得的圆最大。

球面透镜分凸透镜和凹透镜两大类:

凸透镜(convex lens):是指中央厚,周边薄的球镜。凸透镜对光线有会聚作用,也称为会聚透镜(converging lens)。

根据凸透镜的前后两面的形状,可以分为以下几种类型,如图2-4所示:

如果凸透镜的前后两个面均为凸面(convergence surface),则称为双凸透镜(biconvex lens);如果两个凸面的曲率相等,则称为等双凸透镜(equiconvex lens);

如果凸透镜的一面是凸面,另一面是平面,称为平凸透镜(plano-convex lens);如果由一个凸面和一个凹面(diverging surface)组成,则称为凹凸透镜,或称为新月形凸透镜(meniscus-convex lens)。

凹透镜(concave lens):是指中央薄,周边厚的球镜。凹透镜对光线有发散作用,也称为发散透镜(diverging lens)。

根据凹透镜的前后两面的形状,也可以分为以下几种类型,如图2-5所示:

如果凹透镜的前后两个面均为凹面,则称为双凹透镜(biconcave lens);如果两个凹面的曲率相等,则称为等双凹透镜(equiconcave lens);

如果凹透镜的一面是凹面,另一面是平面,称为平凹透镜(plano-concave lens);如果由一个凹面和一个凸面组成,则称为凸凹透镜,或称为新月形凹透镜(meniscus-concave lens)(图2-5)。

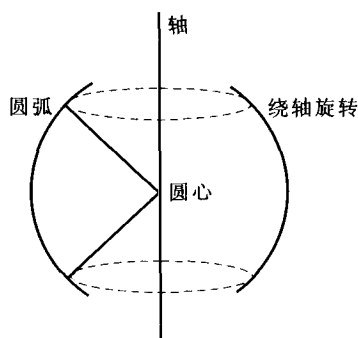


图2-3 球镜

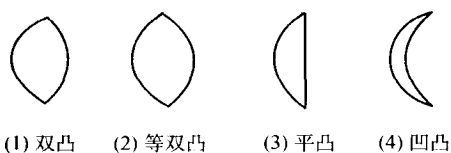


图2-4 凸透镜的形式

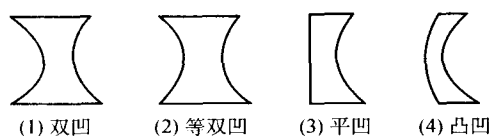


图2-5 凹透镜的形式

目前的眼镜片多采用新月形,如图2-4(4)和2-5(4)所示。

二、光学性质

1. 光学作用

当平行光束从空气通过凸面进入透镜,根据折射定律,光束将会聚,如图2-6所示;而平行光束从透镜通过凸面进入空气,光束也将会聚,如图2-7所示。

平行光束从空气通过凹面进入透镜,根据折射定律,光束将发散,如图2-8所示;而平行光

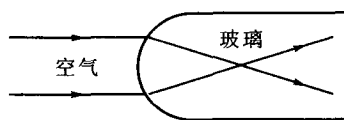


图2-6 平行光束从空气通过凸面进入透镜

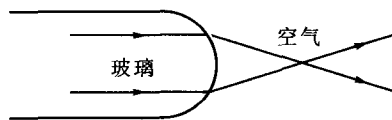


图2-7 平行光束从透镜通过凸面进入空气