

LINCHUANG



# 临床接触镜学

JIECHUJINGXUE

谢培英 齐 备 编著

北京大学医学出版社

# 临床接触镜学

谢培英 齐 备 编著

北京大学医学出版社

# LINCHUANG JIECHUJING XUE

## 图书在版编目 (CIP) 数据

临床接触镜学/谢培英, 齐备编著. —北京: 北京大学医学出版社, 2004. 4  
ISBN 7-81071-555-0

I. 临… II. ①谢…②齐… III. 角膜接触镜  
IV. R778. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 007458 号

北京大学医学出版社出版发行  
(100083 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内 电话: 010-82802230)

责任编辑: 赵 蔚 韩忠刚

责任校对: 金 彤

责任印制: 张京生

莱芜市圣龙印务书刊有限责任公司印刷 新华书店经销  
开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 9.5 插页: 8 字数: 240 千字  
2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷 印数: 1—3000 册  
定价: 24.00 元

版权所有 不得翻印

# 前 言

接触镜（俗称隐形眼镜）自 20 世纪 80 年代后期以来在国内迅速地普及应用，在此期间我们与国内外的专业技术人员及国内广大的戴镜患者共同经历了接触镜带来的成功喜悦和不同状况的忧虑。对如何充分发挥这项眼视光学技术的优势，利用各种不同设计、加工、不同材料的接触镜，安全有效地矫正和治疗各类眼屈光性疾患，我们深深地感到，我国与工业发达国家之间尚存在着相当的差距。国内专业人员所具有的素质参差不齐，特别是基层验配单位的人员普遍缺乏应有的教育与培训，验配使用程序存在许多不规范的操作，医疗化管理的意识、手段偏低，因此在推广使用新技术方面存在的隐患颇多。

我与齐备均为多年从事接触镜领域的教育和医疗工作的眼科医师。此次我们联手编写了这本临床接触镜学，由齐备医师编写了基础知识部分，由我编写了临床应用部分。期望通过这本书，介绍我们多年来在广泛的国内、外交流与实践中逐步深入认识到的一些接触镜相关问题，以及在工作中积累的经验与体会，期望在眼视光教育和临床验配工作中真正能起到指导和参考作用，同时也期望广大屈光不正患者通过阅读本书，能够进一步增加对接触镜的兴趣与认识，提高接触镜眼保健的意识，更加自觉地与医师相互配合，保护自己的双眼。

对刘毅博士参与编写本书第二章“接触镜护理”一节，表示衷心感谢。北京大学医学部眼视光学中心王丹医师及其他一些青年医师在本书编写过程中协助进行文字录入、校对，图表的编排等，一并对他们表示感谢。

谢培英

# 目 录

第一章 接触镜基础知识 .....	(1)
第一节 接触镜历史和初步认识 .....	(1)
一、接触镜发展史 .....	(1)
二、接触镜的初步认识 .....	(2)
第二节 接触镜的材料 .....	(4)
一、理化特性 .....	(4)
二、材料类型 .....	(6)
第三节 接触镜的设计 .....	(9)
一、内曲面 .....	(9)
二、光学区直径 .....	(10)
三、基弧 .....	(10)
四、周边弧 .....	(11)
五、直径 .....	(11)
六、矢深 .....	(12)
七、屈光度 .....	(12)
八、外曲面形态 .....	(12)
九、厚度 .....	(13)
十、边缘 .....	(13)
第四节 接触镜的加工工艺 .....	(13)
一、旋转成形工艺 .....	(13)
二、切削成形工艺 .....	(14)
三、铸模成形工艺 .....	(14)
四、综合成形工艺 .....	(15)
五、后期工艺 .....	(15)
第五节 接触镜的检测 .....	(16)
一、表面检查 .....	(16)
二、屈光度检测 .....	(17)
三、直径和矢深的检测 .....	(19)
四、基弧检测 .....	(20)
五、厚度检测 .....	(23)
六、含水量测定 .....	(23)
第六节 接触镜的光学特性 .....	(24)
一、屈光实况 .....	(24)
二、泪液透镜 .....	(25)
三、矫正散光的光学原理 .....	(26)

四、放大倍率 .....	(28)
五、顶点焦度换算 .....	(29)
六、视野 .....	(30)
七、影像 .....	(31)
八、旋转眼位 .....	(32)
第七节 角膜的氧代谢与配戴接触镜的关系 .....	(33)
一、角膜的氧代谢 .....	(33)
二、接触镜对角膜氧代谢的影响 .....	(35)
三、接触镜的透氧性能 .....	(38)
<b>第二章 接触镜的临床应用</b> .....	(41)
第一节 接触镜验配前事宜 .....	(41)
一、专业人员需具备的素质 .....	(41)
二、建立系统的 CL 诊疗制度 .....	(41)
三、必需的检查、检测仪器和设备 .....	(42)
四、满足患者配戴 CL 的需求 .....	(42)
五、对患者选择配镜的具体指导 .....	(43)
六、注意有无其他眼部异常 .....	(46)
七、其他注意事项 .....	(46)
第二节 接触镜配戴前后的检查 .....	(47)
一、眼部检查 .....	(47)
二、角膜形态检查 .....	(50)
三、屈光检查 .....	(54)
四、戴镜后复查 .....	(55)
第三节 一般接触镜验配技术 .....	(56)
一、HCL 的验配 .....	(57)
二、HCL 的配适法与泪液循环 .....	(65)
三、SCL 的验配 .....	(69)
四、SCL 的配适和泪液动态变化 .....	(73)
第四节 矫正散光用托力克接触镜的实际应用 .....	(75)
一、Toric CL 的种类及选择 .....	(75)
二、Toric CL 的稳定方法 .....	(76)
三、软性托力克接触镜 (toric SCL, TSCL) .....	(77)
四、前表面托力克硬性接触镜 (FTHCL) .....	(79)
五、后表面托力克硬性接触镜 (BTHCL) .....	(80)
六、双面托力克硬性接触镜 (FBTHCL, Front and back toric HCL, Bitoric HCL) .....	(81)
第五节 角膜矫形镜的实际应用 .....	(83)
一、角膜矫形术的简史 .....	(83)
二、角膜矫形镜 (Ortho-K CL) 的设计变迁 .....	(83)
三、现代 Ortho-K CL 的设计 .....	(85)

四、现代角膜矫形术的机理 .....	(86)
五、Ortho-K CL 适应证和验配前检查 .....	(87)
六、验配程序 .....	(87)
七、如何解决戴镜中的问题 .....	(88)
八、Ortho-K CL 的临床评价 .....	(91)
第六节 矫正老视的接触镜实际应用 .....	(96)
一、适应证与非适应证 .....	(96)
二、中老年的眼部改变对配戴 CL 的影响 .....	(97)
三、接触镜的选择应用 .....	(97)
四、中老年患者验配 CL 需留意的问题 .....	(103)
第七节 矫正圆锥角膜的接触镜实际应用 .....	(104)
一、圆锥角膜的临床分型 .....	(104)
二、CL 的选择 .....	(105)
三、配戴 HCL 的注意点 .....	(106)
四、圆锥角膜的验配技术 .....	(107)
五、角膜移植术的适应证 .....	(111)
第八节 角膜屈光矫正术后及白内障术后无晶体眼的接触镜实际应用 .....	(112)
一、角膜屈光矫正术后的 CL 应用 .....	(112)
二、白内障术后无晶体眼的 CL 应用 .....	(117)
第九节 穿透性角膜移植术后的接触镜实际应用 .....	(121)
一、PKP 术后的角膜形状特征和 CL 选择时机 .....	(121)
二、CL 的选择应用 .....	(122)
三、配戴 CL 的注意点 .....	(122)
四、PKP 术后 CL 的实际应用 .....	(123)
第十节 治疗性接触镜的实际应用 .....	(124)
一、治疗性接触镜的种类与选择应用 .....	(124)
二、治疗性 CL 的实际应用 .....	(125)
三、治疗性 SCL 的医疗管理 .....	(128)
第十一节 体育运动中接触镜的实际应用 .....	(129)
一、病史分析 .....	(129)
二、接触镜的选择 .....	(129)
三、接触镜的并发症 .....	(131)
四、验配事宜 .....	(132)
第十二节 接触镜的护理 .....	(132)
一、接触镜护理的概念和作用 .....	(132)
二、接触镜护理系统 .....	(133)
三、接触镜消毒 .....	(133)
四、表面清洁剂 (surfactant cleaner) .....	(136)
五、生理盐水 (normal saline) .....	(136)
六、蛋白酶清洁剂 (enzymatic cleaner) .....	(137)

七、湿润剂 (lens lubricants/rewetting) .....	(137)
八、多功能护理液 (MPS) .....	(138)
九、SCL 的护理操作 .....	(138)
十、RGPCL 的护理操作 .....	(139)
十一、CL 护理的其他注意事项 .....	(140)
<b>参考文献</b> .....	(142)
<b>彩图</b>	



# 第一章 接触镜基础知识

本章对接触镜的基础知识进行了比较全面的介绍，内容涉及到由出现接触镜的理念到现代实际应用的发展过程，接触镜不同材料的理化特性、设计等方面，介绍了接触镜的光学矫正原理和不同加工工艺的优缺点，讲述了接触镜各项参数的检测方法，同时对角膜的氧代谢与配戴接触镜的关系也进行了阐述。

## 第一节 接触镜历史和初步认识

### 一、接触镜发展史

#### 1. 早期发展史

1508年，著名画家达·芬奇（Leonardo da Vinci）认识到把头伸进盛有水的玻璃缸向外看可以改变眼的屈光功能。这是人们可以追溯到的最为久远的关于接触镜的历史渊源。

1845年，英国天文学家荷塞（John Herschel）曾设想将一个球面的玻璃薄片置于角膜的表面，在玻璃与眼球之间注入明胶，试图暂时地矫正眼的角膜散光。

1887年，德国的玻璃吹制工人缪勒（F. A. Müller）吹制成玻璃的眼罩，可以置于眼内用于保护患眼的暴露区。

1888年，德国的菲克（A. E. Fick）和法国的卡特（E. Kalt）同时试验将玻璃镜片制成大于角膜的角巩膜型镜片，用于矫正视力。

#### 2. 硬性接触镜（HCL）

1937年，聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）材料引进接触镜的材料领域后取代了玻璃，使接触镜的实用性初见端倪。莫伦（Mullen）和奥布赖（Obring）用PMMA材料制成了第一副角巩膜型接触镜。

1948年，美国视光师凯文·托赫（Kevin Tuohy）首创了一种被称为Microlens的小镜片，直径比角膜更小，厚度较薄，可以较为舒适地戴上一整天。自此一种能在临床推广并作为矫正患眼屈光不正的接触镜才算是真正诞生。

其后HCL的片型设计几经改进，一直沿用到软性接触镜的问世。

#### 3. 软性接触镜（SCL）

1963年，捷克斯洛伐克高分子化学专家奥托·威特勒（Otto Wichterle）研制了采用聚甲基丙烯酸羟乙酯（HEMA）材料制成的软性接触镜。

#### 4. 透气性硬性接触镜（RGPCL）

1972年，为了改善镜片的透氧性能，一种硬度介于HCL和SCL之间的半硬性材料醋酸纤维素（CAB）诞生了，并于1977年由替特玛（Titmus）公司制成接触镜。

1974年，盖罗（Gaylord）首创了另一种RGPCL材料硅氧烷丙烯酸酯（acrylate，SMA），使镜片的透氧性能进一步提高，其后又在此基础上衍生出多种RGPCL材料，具有

代表性的有氟硅丙烯酸酯（fluorosilicone acrylates, FSA）和氟多聚体（fluoropolymers）等。

### 5. 硅镜片

1981年，考伦（Dow Corning）制成一种较柔软的硅弹性镜片（silsoft，后改名为 sil-sight），具有极强的透氧性能。这类材料的代表为硅橡胶（silicone rubber）和硅树脂（silicone resin）。

## 二、接触镜的初步认识

1. 接触镜的定义 模拟人眼角膜前表面形态制成的，直接附着在角膜表面的泪液层上，并能与人眼生理相容，从而达到矫正视力、美容、治疗等目的的镜片称为接触镜（contact lens, CL）。

### 2. 接触镜的基本原理

(1) 光学性：CL的材料有良好的光线透过比率，屈光指数稳定，因而能够矫正眼的屈光不正。

(2) 附着性：CL借助泪液的张力可以稳定地附着在角膜表面，不会因瞬目、眼球转动或全身运动而脱落。

(3) 适应性：表面制作光滑，弧面和边缘设计合理的镜片对角膜和结膜等眼部组织仅有轻度刺激，因而配戴后很容易适应，没有显著的不适感。

(4) 透氧性：软质和透气硬质的CL容许氧气透过镜片的比率远远大于角膜的需氧临界值，因而按照正常方法配戴CL不会导致眼睛的缺氧。

(5) 代谢性：CL戴在眼球表面之后，在瞬目时镜片会随着眼睑活动稍稍移动，通过泪液循环有助于提供氧气并将镜片下代谢产物排出。

### 3. 接触镜的适应证

#### (1) 矫正视力

1) 近视：尤其是高度近视。

2) 远视：尤其是高度远视。

3) 散光：规则或不规则散光。

4) 屈光参差：即两眼屈光度相差2.50D以上者。

5) 无晶体眼：即白内障手术后不适宜植入人工晶体者。

6) 圆锥角膜。

#### (2) 美容

1) 用彩色镜片加深或改变眼睛的颜色，起到化妆的作用。

2) 用彩色镜片遮盖角膜白斑、云翳等瘢痕。

#### (3) 职业需要

1) 运动员、司机、旅游出差者以及户外工作者，可避免框架眼镜的牵碍。

2) 摄影师、显微镜操作者可免除工作时框架眼镜的阻隔。

3) 医师、厨师等戴口罩工作的人可防止呼吸时水蒸气使框架眼镜片模糊。

4) 演员及电视节目主持人可根据出场造型的需要选用CL。

#### (4) 治疗

1) 角膜外伤和手术后采用特制的胶原膜CL，可免除缝合或减少缝合，有效的防止渗

漏，减轻瘢痕形成。准分子角膜切削术后可对睑裂区的角膜起到屏障保护作用。

2) 用于干眼患者，镜片浸以润滑剂和粘滞剂后配戴可有效地维持泪液膜的完整和稳定性。

3) 作为给药途径治疗某些眼病，镜片充分吸收药液后，可起到缓释给药的作用，提高滴眼剂的生物利用度。

4) 用于治疗弱视，可用不透明镜片遮盖健眼、锻炼患眼。也可根据患眼的屈光度配戴 CL，用来提高视力，其影像大小和双眼视均优于框架眼镜。

5) 起到人工瞳孔的作用，减少入眼光线对视网膜的刺激，增加深度觉。常用于虹膜外伤、萎缩、动眼神经麻痹或白化病患者。

#### 4. 接触镜的优点

##### (1) 视觉

1) 戴框架眼镜可使看到的影像放大或缩小，尤以屈光参差患者由于双眼像差过大，使双眼融合机能发生障碍。通过 CL 看到的影像大小近于真实，则没有这一缺点。

2) 高度屈光不正的患者在配戴框架眼镜时，由于透镜的球面差会使看到的影像畸变，而 CL 由于紧附在角膜表面，仅有瞳孔区接受入射光线，因而导致的球面差极轻微。

(2) 视野：框架眼镜因受框架的限制和透镜周边部棱镜效应作用的影响，使配戴者视野相应缩小。而 CL 不受框架的遮盖，且始终能跟随眼球转动，故能保持与正常人相同的开阔视野。

##### (3) 舒适

1) 框架眼镜，尤其是高焦度的框架眼镜使配戴者鼻梁部负重，镜架压迫鼻梁部和耳廓部常引起接触性皮炎，而接触镜则没有上述缺点。

2) 戴框架眼镜从寒冷的室外初到温热的室内会有蒸汽在镜片上凝聚，造成视物模糊。而 CL 的表面因完整地覆盖着泪液层，则不会有水蒸气凝聚。

(4) 方便：框架眼镜在鼻梁上时时下滑，常须用手去推扶，不慎掉到地上时，光学玻璃镜片容易打破，而 CL 则没有这些问题。

##### (5) 美观

1) 对于年轻的 CL 配戴者来说，可以避免框架眼镜遮盖眼部，便于用眼睛交流思想感情。

2) 框架眼镜的框架形状和边宽常可修改配戴者的面形，而 CL 则不会有这一缺点。

(6) 安全：框架眼镜配戴者遇到暴力伤时，破碎的镜片常导致眼球贯通损伤，而 CL 则比较安全。

#### 5. 接触镜的种类

(1) 配戴方式：镜片一次持续配戴的时间称为镜片的配戴方式。

1) 日戴：即指配戴者在不睡眠睁眼的状态下配戴镜片，通常每天不超过 16~18 小时。

2) 弹性配戴：指戴镜片午睡或偶然过夜配戴镜片睡眠，每周不超过两夜（不连续）。

3) 长戴（连续过夜配戴）：指配戴者在睡眠状态下仍戴镜片，持续数日方取下镜片（通常不超过 7 天）。

(2) 使用周期：镜片自启用至抛弃的时限称为镜片的使用周期。

1) 传统式镜片：SCL 的使用时限超过 3 个月。RGPCL 通常为 6 个月。

2) 定期更换式镜片：镜片的使用时限不超过 3 个月。仍须按常规方法使用护理产品保

养镜片，又称为频繁更换式镜片。

3) 抛弃式镜片：每次取下镜片即行抛弃，通常持续配戴不超过 30 天，不使用护理产品。由于镜片只使用一次故又称为一次性镜片。

(3) 含水量：SCL 充分水合后含水的重量百分比率称为含水量。

1) 低含水量：30%~50%

2) 中含水量：51%~60%

3) 高含水量：61%~80%

(4) 中心厚度：通常是指 SCL 的几何中心厚度的计量参数，单位为 mm。

1) 超薄型：< 0.04

2) 标准型：0.04~0.09

3) 厚型：>0.09

(5) 处方：配戴眼屈光不正的性质和定量的书面依据。

1) 球面镜：供无散光或低度散光眼使用。

2) 复曲面镜（托力克镜）：供球面镜不能矫正的规则散光眼使用。

3) 双焦或多焦点镜：供老视眼使用。

(6) 功能

1) 视力矫正镜片：供屈光不正、无晶体眼或圆锥角膜患者使用。

2) 美容镜片：供希望加深和改变眼睛颜色者使用。

3) 治疗镜片：供以接触镜作为手段治疗各种眼疾的患者使用。

4) 色盲镜片：供色盲患者改善辨色力使用。

## 第二节 接触镜的材料

### 一、理化特性

1. 透光率 特定波长的光线透过规定厚度的材料的百分率称为该材料的透光率。日光透过接触镜材料时，部分被吸收和反射或散射，通常透明的接触镜材料的透光率为 92%~98%。彩色接触镜根据染色的深度其透光率可降低 5%~30%。影响镜片透光率的因素包括材料的聚合程度、水合程度及纯净度等。

2. 折射率 光线透过材料时的运行速度与光线在空气中的运行速度之比称为该材料的折射率，又称屈光指数。镜片的折射率越高，使入射光线产生折射的能力越强。接触镜材料的含水量与折射率呈反比。即含水量越低，折射率越高；含水量越高，折射率越低（图 1-2-1），故在镜片的屈光设计中应充分考虑到镜片水合后折射率的变化。

3. 强度 聚合物抵抗力学破坏的能力称为强度。镜片在使用过程中必须承受摘戴和清洗时的作用力，故通常用材料的强度来评估镜片使用的耐久性。衡量镜片材料强度的标准分为屈服强度和断裂强度，屈服强度为标准材料模块受力后发生几何尺寸变化时的定量参数，断裂强度为标准材料模块受力后发生断裂的瞬时的定量参数。

材料受力后发生的几何尺寸的变化称为应变，抵抗应变产生于材料内部的力称为应力。将自变量应变与相应的变量应力描记成的相关曲线称为应力应变曲线（图 1-2-2）。

4. 弹性模量 材料受力发生变形后所产生的应力称为弹性模量，其数值可在材料的

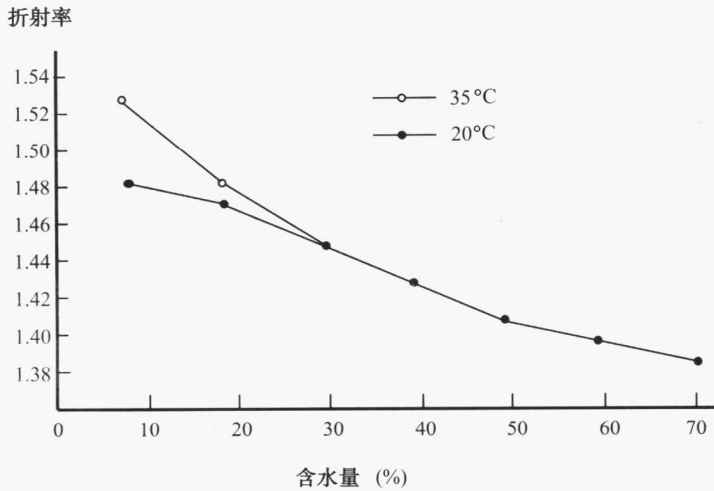


图 1-2-1 含水量与折射率的相关曲线

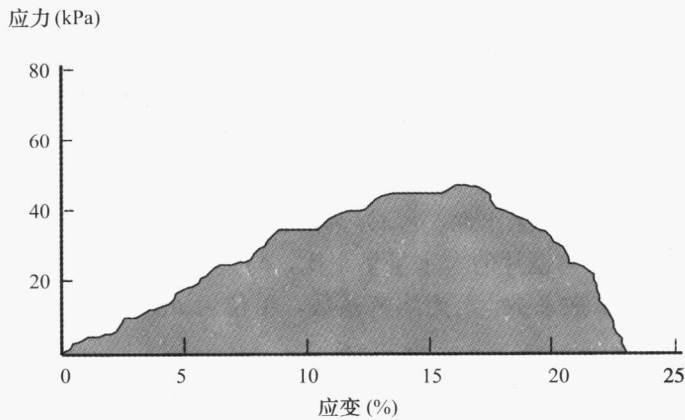


图 1-2-2 应力应变曲线

应力应变曲线上读出，单位为  $\text{Pa} \times 10^4$ 。弹性模量高的镜片成形好，容易操作，利于矫正散光。但因其质地较硬，戴镜后不够舒适，且须制成多种规格内曲面弯度来适应不同弯度的角膜弧面。

5. 可塑性 材料依照环境的形态塑造自身形态的能力称为可塑性。弹性模量低的镜片可塑性强、柔软、配戴后感觉舒适，但由于镜片根据角膜的形态塑造自身的形态，矫正散光不够理想。

6. 亲水性 材料的水合能力称为亲水性，通常用含水的重量百分率来评估。由于接触镜在实际应用中始终浸在泪液里，所以总是处在充分水合的状态中。

材料的亲水性由镜片材料中亲水基团（羟基基团）的多寡来决定，羟基基团在材料中形成可以和水结合的亲水位点，因此通常通过控制材料中亲水位点的数量来调整镜片的含水量。含水量小于 4% 的材料称为疏水聚合物，商品名后缀 -focon；含水量大于 4% 的材料称为亲水聚合物，商品名后缀 -filcon。

亲水聚合物又称水凝胶。凝胶意谓介于液态和固态之间的物质。干态的亲水聚合物材料硬而脆，浸入水中后，因聚合物材料结合了水分，故变得较为柔软。材料中所含的水分以各

种不同的形式存在于聚合物中，与聚合物以化学键相结合的水分称为结合水，充填在聚合物分子交联结构中受分子间引力作用相对稳定的水分称为中间水，游离于聚合物分子之间的水分称为自由水。材料的基质由交联支架构成无数微孔，材料充分水合后，水分则以各种形式填充在微孔中。

7. 湿润性 材料容许水分覆盖表面的能力称为湿润性。材料的湿润性可通过材料表面的生理盐水水滴边缘所形成的湿润角来评估。湿润性好的镜片表面泪液膜稳定，配戴舒适，视力清晰。疏水材料的湿润角约为  $130^\circ$ ，亲水性软镜材料的湿润角小于  $30^\circ$ ，介于二者之间的 PMMA 材料湿润角约为  $60^\circ$ （图 1-2-3）。

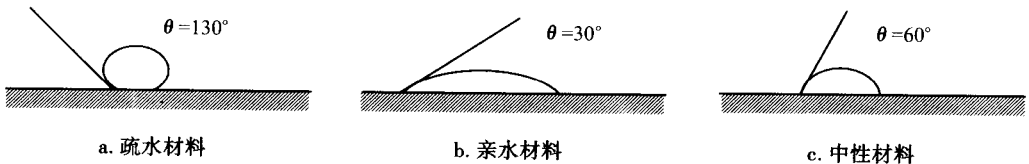


图 1-2-3 材料表面的湿润角

8. 极性 材料表面的离子数量称为镜片的极性。离子数量的多寡由材料中带负电荷的基团数量来决定。极性强的镜片称为活性镜片，湿润性好，但也容易吸引泪液中的沉淀物；极性弱的镜片称为惰性镜片，不容易吸附沉淀物，但湿润性也差。

9. 透氧性 镜片材料容许氧气通过的性能称为透氧性。

SCL 的聚合材料有良好的亲水性，含  $O_2$  高的新鲜泪液可借镜片中的水通道渗透至角膜表面，故 SCL 的透氧能力与镜片的含水量呈正比，与镜片的厚度呈反比。材料的氧通透性用  $Dk$  值来标定， $D$  为扩散系数， $k$  为溶解系数，单位为  $ml(O_2) \cdot cm / (cm^2 \cdot s \cdot mmHg) \times 10^{-11}$ 。

RGPCl 具有比 SCL 更好的透氧性能，这些镜片的透氧是靠镜片材料中的某种成分特异地与外界的氧气结合，并传递给角膜的。材料与氧结合的性质称为亲氧性，已知材料中亲氧的成分包括有机硅、有机氟等。

## 二、材料类型

接触镜的材料大致分为：

- 硬性接触镜 (rigid lenses, hard contact lenses, HCL)
- 透气性硬性接触镜 (rigid gas permeable contact lenses, RGPCl)
- 硅弹镜 (silicone lenses)
- 软性接触镜 (soft contact lenses, hydrogel lenses, SCL)
- 透气性软性接触镜 (soft gas permeable contact lenses, SGPCl)

### 1. HCL

(1) 材料种类：聚甲基丙烯酸甲酯 (polymethyl methacrylate, PMMA) (图 1-2-4)。

(2) 优点：矫正视力清晰，矫正角膜散光效果尤好，耐用，有良好的加工性，配戴时容易操作。聚合形式稳定，透光性能佳，不易变色，抗沉淀性好。原材料价格低廉。

(3) 缺点：不舒适，适应时间长。镜片容易从眼内掉出，镜片下容易夹入尘埃等异物。久戴可改变角膜的曲率，在改用框架眼镜时不能获得良好的视力。不透氧，易引起角膜水

肿。光学区小，在暗环境中可能发生眩光现象。单纯的 PMMA 镜片因其种种弊端已弃用。

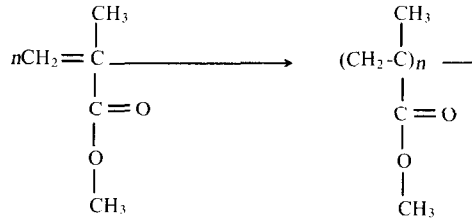


图 1-2-4 聚甲基丙烯酸甲酯

## 2. RGPCL

(1) 材料种类 (图 1-2-5)。

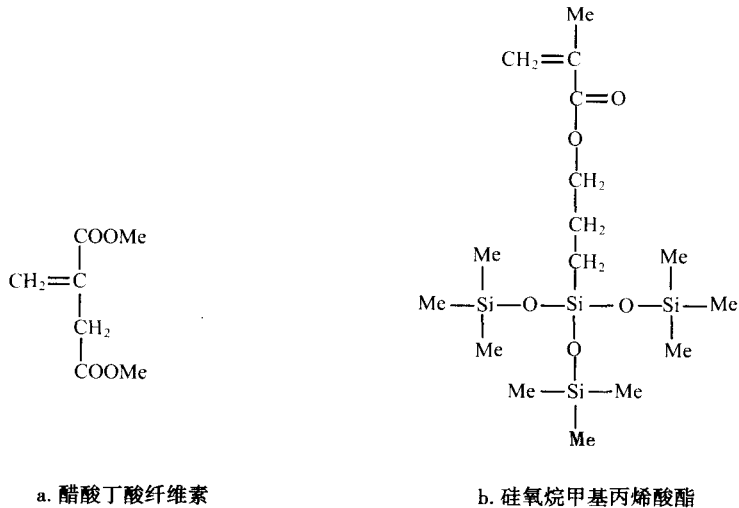


图 1-2-5 RGPCL

醋酸丁酸纤维素 (cellulose acetate butyrate, CAB)

硅氧烷甲基丙烯酸酯 (siloxanyl methacrylate copolymers, SMA)

氟硅丙烯酸酯 (fluorosilicone acrylates, FSA)

氟多聚体 (fluoropolymers)

(2) 优点: 矫正视力清晰, 矫正散光的效果较好, 耐用, 有良好的加工性, 容易操作, 有良好的透氧性能, 具有一定弹性, 镜片不易从眼内掉出, 较硬镜舒适, 初戴适应时间较短, 并发症少。

(3) 缺点: 配戴不及软镜舒适, 需一定的适应时间, 须将镜片制成多种规格的内曲面弯度, 适应不同的配戴眼, 增加了验配技术的难度, 价格较为昂贵。

## 3. 硅弹镜

(1) 材料种类

- 硅酮橡胶 (silicone rubber)
- 硅酮树脂 (silicone resin)

(2) 优点: 硅弹性镜片为最良好透氧性能的材料, 它对氧的传导几乎不造成任何障碍。

(3) 缺点: 材料极度疏水亲脂, 故表面湿润性极差, 抗沉淀性极差。配戴后极不舒适。镜片材料与角膜有特异的粘性, 常导致角膜上皮剥脱, 故难以在临床推广。

#### 4. SCL

##### (1) 材料种类

- 聚甲基丙烯酸羟乙酯 (poly-hydroxyethylmethacrylate, PHEMA) (图 1-2-6)。
- HEMA 混合材料, 以 HEMA 为基质, 加入其他辅料的亲水性软镜材料。
- 非 HEMA 材料, 不含有 HEMA 成分的亲水性软镜材料 (表 1-2-1)。

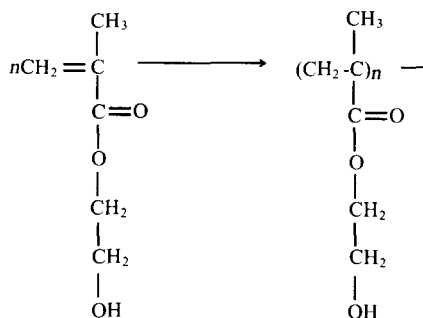


图 1-2-6 聚甲基丙烯酸羟乙酯

表 1-2-1 常见的软镜材料表

名 称	成 分	含水量 (%)	Dk 值
PHEMA			
• polymacon	HEMA	38.0	8.4
• Tefilcon	HEMA	37.5	8.4
HEMA 混合材料			
• Hefilcon	HEMA/NVP	43.0	11.3
• Phemfilcon	HEMA/MMA	55.0	16.0
• Perfilcon	HEMA/MMA/NVP	71.0	34.0
• Tetrafilcon	HEMA/MMA/NVP	42.5	8.5
• Vifilcon	HEMA/PVA	55.0	16.0
• Lotrafilcon A	FSA/HEMA	24.0	140.0
非 HEMA 材料			
• Corfilcon	MMA/GMA	38.5	9.0
• Lidofilcon	MMA/NVP	79.0	38.0
• Atlafilcon	MMA/PVA	64.0	27.0
• Nefilcon A	PVA	69.0	26.0

(2) 优点: 有良好的可塑性, 配戴十分舒适, 适应时间短。由于无须反复适应, 故可供间歇性配戴。直径较大, 镜片边缘位于上眼睑之下, 避免了眼睑与镜片边缘的摩擦招致的异物感, 且镜片不会从眼内掉出。用为数不多的几种内曲面弯度就可以适应各种不同的角膜弧



面，简化了验配技术。利用其柔软性和直径较大的特点，可当作治疗镜片使用。镜片的边缘紧附在角膜巩膜缘外，不易为人察觉，故外表美观。

(3) 缺点：材料强度低，容易破损。镜片可塑性强，矫正角膜性散光效果较差。表面极性较强，容易吸附泪液中的沉淀物、致病微生物及护理液的成分，导致眼并发症，故清洗、消毒的程序要求严格，且须考虑镜片与护理产品的相容性。绝大多数镜片的透氧性能还不理想，不能配戴过夜。

(4) 美国 FDA 关于亲水性软性镜片材料的分类方法：美国食品和药物管理局 (FDA) 将含水量低于 50% 的材料定为低含水材料；含水量高于 50% 的材料定为高含水材料。又根据材料的表面离子性将其分为 4 个类型，分类方法如下：

I 类：低含水非离子性材料

II 类：高含水非离子性材料

III 类：低含水离子性材料

IV 类：高含水离子性材料

### 第三节 接触镜的设计

把接触镜解析后，可知其每一个几何因素都可以加以量化，量化值被称为镜片的参数。能够根据配戴的实际需要加以更改的参数称为镜片的可变参数。而可变参数通常是根据原材料的理化特性，配戴眼的生理学要求来决定的，确定镜片的可变参数的过程称为镜片的设计。图 1-3-1 所示为镜片的部分可变参数。

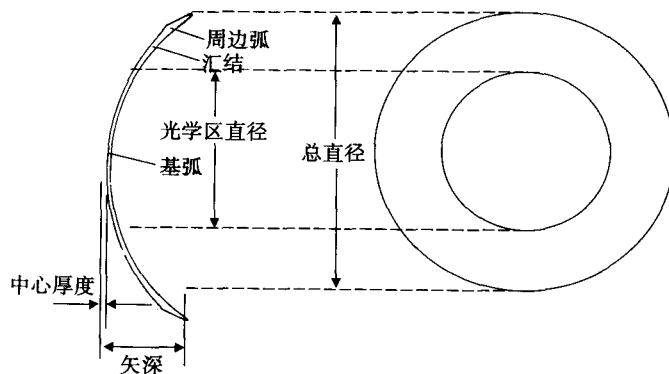


图 1-3-1 接触镜的部分可变参数

#### 一、内曲面

一个弧面可以是球面的，即弧面上任意两点的曲率半径值均相等，也可以是非球面的，即指中心顶点至边缘的曲率半径值越来越长或越来越短（图 1-3-2）。

弧面中心顶点至边缘曲率半径值的变化称为弧面的离心度，通常用  $e$  值来表示。不同的  $e$  值表示不同形态的弧， $e = 0$  为圆弧； $0 < e < 1$  为椭圆弧； $e = 1$  为抛物线弧； $e > 1$  为双曲线弧（图 1-3-3）。

接触镜内曲面的弧面形态必须最大限度地与人眼角膜形态吻合才能确保镜片的稳定附着，配戴舒适。因此接触镜的内曲面的弧面形态应根据配戴眼角膜前弧面的  $e$  值的人群中值