

验光与配镜

王立群 编著



山东科学技术出版社

验光与配镜

王立群 编著

山东科学技术出版社

一九八三年·济南

验光与配镜

王立群 编著

*

山东科学技术出版社出版
山东省新华书店发行
山东新华印刷厂德州厂印刷

*

787×1092毫米32开本 5印张 87千字
1983年8月第1版 1983年8月第1次印刷
印数：1—9,000

书号 14195·141 定价 0.43 元

前 言

屈光不正（包括远视、近视和散光）及老视是临床上常见的眼病。它给人们的工作和学习带来很多困难，造成痛苦。近年来，尤其是中、小学生近视发病率日趋增长，因此，提高视力和保护视力的问题，已引起广泛的重视。目前，配戴眼镜予以矫正，仍是治疗屈光不正和老视的主要方法。

本书从临床实用出发，不拘泥于光学的公式和数学的计算，而以眼的屈光、远视、近视、散光和老视的基本理论，以及临床广泛应用，理论上又较复杂的检影验光法的原理、操作方法等作为重点，结合自己的临床实践作了较为详细的叙述。同时，对于配镜的有关知识亦作了较详细的介绍。供临床眼科医师、眼镜店验光师及医学院校专业教学人员在工作与教学中参考。

本书在编写过程中，承蒙许吉生教授、宋振英主任军医和凌鼎铨副主任医师、以及上海市吴良材眼镜店郁彬蔚验光师指导、审阅及修改，特此一并致谢。

由于本人水平有限，时间短促，错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

王立群

于济南市中心医院

1982年4月

目 录

第一章 屈光不正与老视	1
第一节 屈光的基本概念.....	1
一、光的基本特点.....	1
二、屈光的特点.....	4
第二节 镜片与镜片的联合.....	6
一、球面透镜片.....	6
二、圆柱透镜片.....	12
三、球柱镜片.....	15
四、三棱镜片.....	15
五、球、柱镜片之测量方法.....	16
六、三棱镜的标记和计数方法.....	19
七、镜片联合.....	20
第三节 简化眼.....	26
第四节 屈光不正.....	33
一、屈光不正的病因和类型.....	33
二、远视眼.....	36
三、近视眼.....	41
四、散光眼.....	49
五、屈光参差.....	57
六、屈光不正的变化.....	59

第五节 调节与辐辏	60
一、调节作用	60
二、辐辏作用	65
三、调节与辐辏的关系	66
四、相对调节与相对辐辏	67
第六节 老视眼	69
一、原因	69
二、症状	70
三、治疗	70
第二章 验光	71
第一节 主观验光法	72
一、主观插片法	72
二、散光表验光法	73
三、云雾验光法	74
四、裂隙片检查法	75
五、六步法	75
六、交叉圆柱镜法	76
第二节 客观验光法	80
一、直接检眼镜检查法	80
二、检影验光法	82
三、角膜曲率计验光法	114
四、屈光计验光法	117
五、电脑验光法	118
六、角膜接触镜的装配	121
第三章 配镜	123
第一节 复光	123

一、复光的时间	123
二、复光的方法	123
三、复光的注意事项	124
第二节 配镜原则	125
一、屈光不正的配镜原则	125
二、老视眼的配镜原则及方法	132
第三节 眼镜处方	136
一、处方格式	136
二、处方书写	136
三、散光轴向的标记方法	137
四、瞳孔距离测量法	138
第四节 眼镜	140
一、镜片	140
二、镜架	145
三、眼镜的选购	146
第五节 眼镜的佩戴与保护	148
一、眼镜的佩戴	148
二、眼镜的保护	149
〔附〕验光配镜常用缩写符号	151

第一章 屈光不正与老视

眼是视觉器官。视觉是物体发出或反射出的光进入眼内，经屈光介质屈折后由眼的视网膜感光，通过视路，到达大脑皮层枕叶的视觉中枢而产生的。所以，光是产生视觉不可缺少的。研究眼的屈光，必须从光学谈起。

第一节 屈光的基本概念

一、光的基本特点：与眼屈光的研究有直接关系的是几何光学，几何光学中所说的光，是从发光体（光源）发出的。在均匀的介质中呈直线传播的光叫做光线。光线不仅沿直线传播，而且独立传播，不同的光线以不同的方向通过介质中的某点时彼此不发生影响。光是一种电磁波，在真空中传播的速度约为每秒30万公里。

光线从光源发出后，可以被吸收或产生反射、折射等现象。与验光配镜有关系的主要是反射和折射。

在图1中，当光线入射到光滑而不透明的物体（如

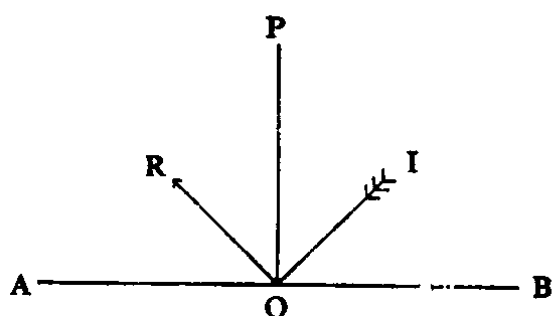


图1 光的反射

平面镜)的界面(AB)上时,光线(I)可被改变传播方向而反向(R)投射,称为反射。入射角(IOP)等于反射角(POR);入射光线(IO)、反射光线(OR)和法线(PO)在同一平面内。

这个平面称为入射面。

在图2中,光线入射到两种透明介质的分界面时,其中一部分光线被反射回来,在原介质中传播,称为反射光线;另一部分光线进入第二介质,称为折射光线。

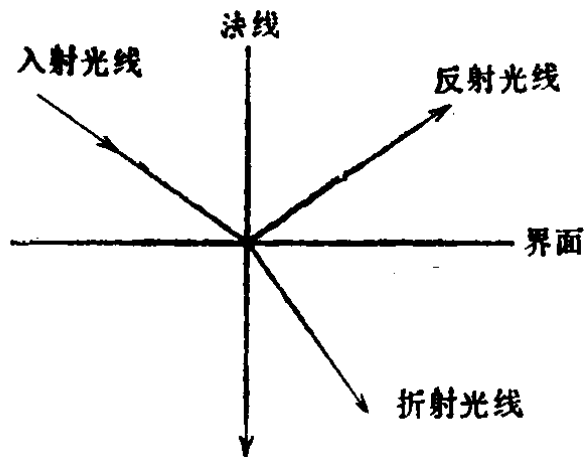


图2 光的反射和折射

从界面起,折射光线改变了原入射光线的方向,这种现象称光的折射。在两种透明介质的分界线上,光的反射与折射是同时发生的。在折射中,入射光线、折射光线和法线在同一平面内,且入射光线和折射光线分别在法线的两侧。折射光线与法线的夹角,称为折射角。入射角的正弦和折射角的正弦的比值,对两种确定的介质而言,是一个常数。

但是,必须指出,所谓光线的吸收,是指大部分光线被物体吸收,而少部分光线被反射。如光线完全被吸收,那么,物体就不会被人眼所发现。与之相同,所谓光线被折射,也不是所有光线完全透过透明物体,而是大部分透过而被屈折,小部分被反射,否则透明物体也就不会被人眼所发现了。从验光配镜的意义上来说,光线可分为三种:

(一) 发散光线：即指从点光源开始发出时的光线。在屈光学上，一般是指距点光源 5 米以内的光线（图 3）；当光线遇到凸面镜或凹透镜时也可以出现发散光线（图 4、5）。发散光线亦称分开光线。

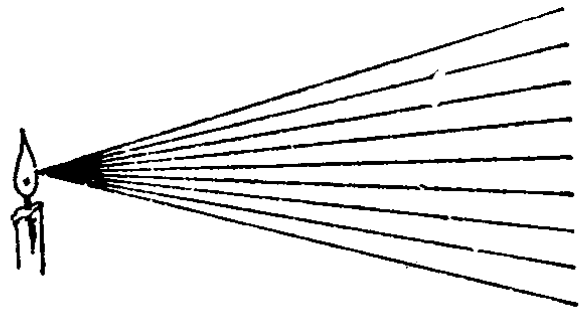


图 3 点光源发出的发散光线

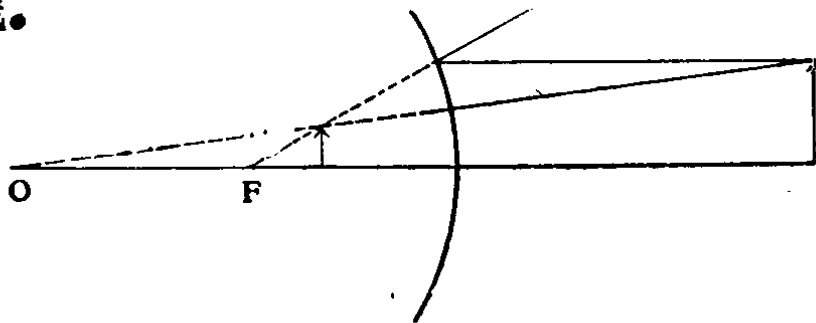


图 4 凸面镜成象时的发散光线

(二) 会聚光线：即指光源发出的平行光线，由一凹面镜反射或一凸透镜屈折而产生的光线（图 6、7）。会聚光线亦称为集合光线。

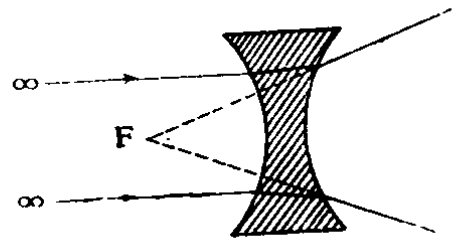


图 5 凹透镜所出现的发散光线

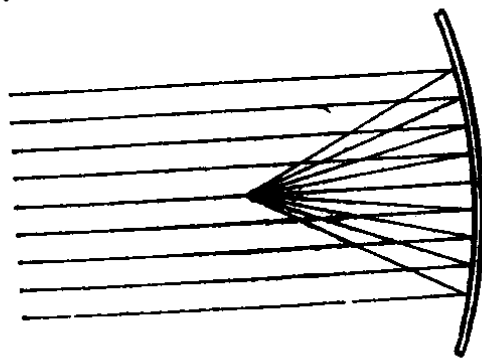


图 6 平行光线经凹面镜反射而成集合光线

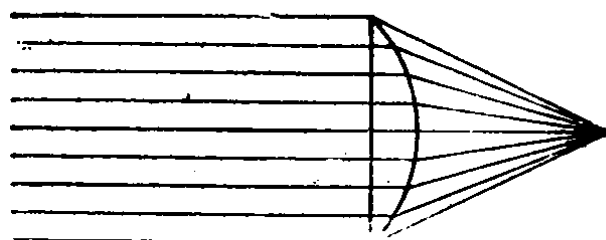


图7 平行光线经凸透镜片屈折而成集合光线

(三) 平行光线：是来自无穷远的光线。即指从光源发出后，距光源较远的光线。距光源越远，光线越近于平行。在屈光学上，一般指距点光源 5 米以外的光线，称为平行光线。

二、屈光的特点：

光线从一种物质进入另一种物质，如两种物质光密度不同，光线便发生方向的改变，而产生屈折，这种现象称为屈光现象，但与物体表面垂直的光线不被屈折（图 8）。

光线发生屈折的规律是：光线自光密度小的物质进入密度大的物质时，则向垂线（法线）屈折；光线自密度大的物质进入密度小的物

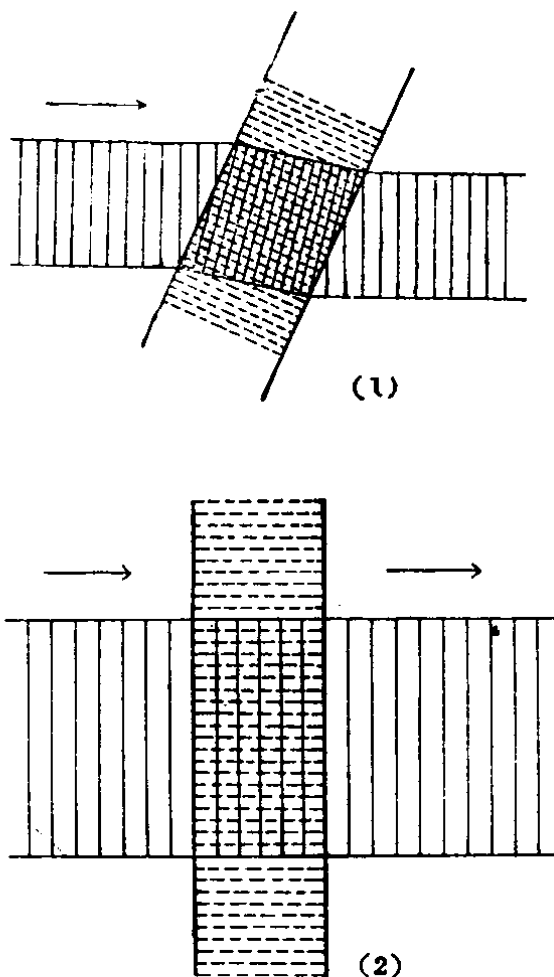


图 8 两面平行玻璃片的透光与屈光现象
(1) 屈光 (2) 透光

质时，则背垂线屈折。

光线被屈折的程度与光线所投射的物质（亦称屈光介质或屈光间质）光密度和投射角度有关。屈光介质光密度的大小，用屈光指数来表示。以真空为标准，规定其屈光指数为1。由于空气中的光密度与真空中的光密度相近似（空气的屈光指数为1.00029⁺），所以，在实际运用中均以空气中的光密度为标准，故规定空气的屈光指数也作为1.0。与空气相比较，水的屈光指数为1.33，普通玻璃的屈光指数为1.53，冕玻璃的屈光指数为1.50，有机玻璃的屈光指数为1.49等等。

一般来说，入射角不变，光的屈折程度与被投射物质的屈光指数成正比；屈光指数不变，折射角的正弦与入射角的正弦成正比。

屈光物质的屈光力以“屈光度”作单位，用“D”（Diopter）来表示。即指平行光线经过该屈光物质，成焦点在1米远时，该屈光物质的屈光力为1屈光度，或1D。例如一镜片的焦距为1米，则此镜片具有屈光度为1的屈折力。镜片屈光度的大小与其焦距成反比。如以F代表焦距，则

$D = \frac{1}{F}$ ，据此公式，如一镜片焦距为0.5米时，其屈光度则

为： $D = \frac{1}{0.5} = 2$ ，为2屈光度；如一镜片焦距为2米时，

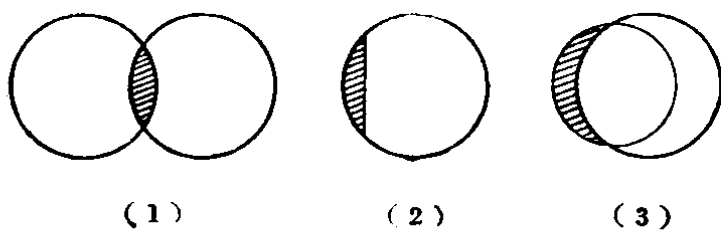
其屈光度则为： $D = \frac{1}{2} = 0.5$ ，为0.5屈光度，依此类推。

第二节 镜片与镜片的联合

镜片主要是用玻璃（也有用透明塑料或水晶）等透明物质作原料制成。眼科验光配镜时，常用的镜片大体分为球面透镜片、圆柱透镜片、球柱透镜片和三棱镜片。每个球镜或柱镜片都有一个或两个弯曲面，而三棱镜片是由两个相交成角的平面所组成。

一、球面透镜片：球面透镜片的弯曲面是由圆球的一部分所构成，所以叫球面透镜片，简称球镜片。简写为“球”或“SPh”或“S”。

（一）种类：分为凸球镜片（用“+”号表示）和凹球镜片（用“-”号表示）两种。凸球镜片又分为双凸、平凸、凹凸三种（图9）；凹球镜片又分为双凹、平凹、凸凹



(1)

(2)

(3)

图9 凸球镜片的种类

(1)双凸 (2)平凸 (3)凹凸

三种（图10）。双凸和双凹球镜是凸球镜片和凹球镜片的典型镜片。平凸、平凹的屈光力，相当于同样曲率半径的双弯曲面透镜片的一半；如镜片一面凸一面凹而弯曲度相等成为平行时，其作用与平行平面玻璃一样；如镜面弯曲度不同

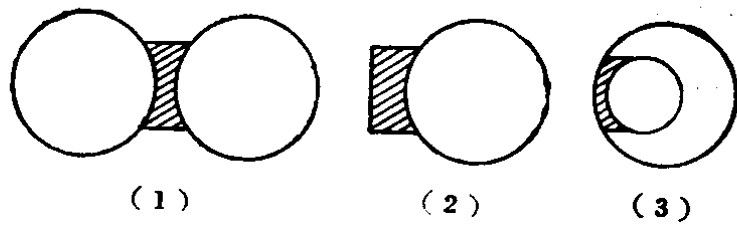


图10 凹球镜片的种类
 (1)双凹 (2)平凹 (3)凸凹

(曲率半径不相等)，便产生一定程度的屈光力，称为弓形或月牙透镜，包括凸凹和凹凸两种。薄的弓形透镜中央和周边屈光差别很小，无普通透镜边缘视物变形之弊。如凸面超过凹面则具有凸球面透镜的作用，以“+”号表示。反之，则具有凹球面透镜的作用，以“-”号表示。

(二) 特点：球面镜片的屈折力，在各条经线上皆相等，可以把球镜片理解成为许多三棱镜组合而成。可理解为所有三棱镜的边构成为球镜片的曲线(图11)。平行光线穿

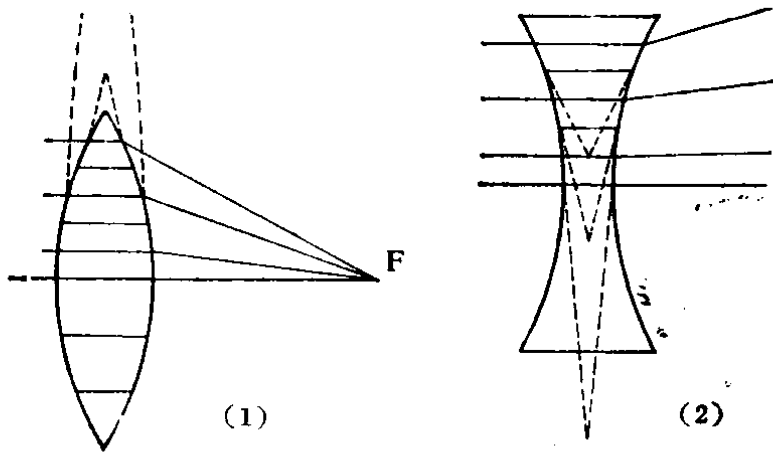


图11 球镜片的构成
 (1)凸球镜片 (2)凹球镜片

过凸透镜时，由于穿越部位不同，则产生不同程度的屈折。

两弯曲面的中心点连线水平穿越透镜中心，这样穿越透镜，相当于穿过两面平行的玻璃片，光线不被屈折，这条连线称为主轴（图12）。光线通过主轴不被屈折。

光线斜入镜片，则其中有一线可不发生屈折，在图13中

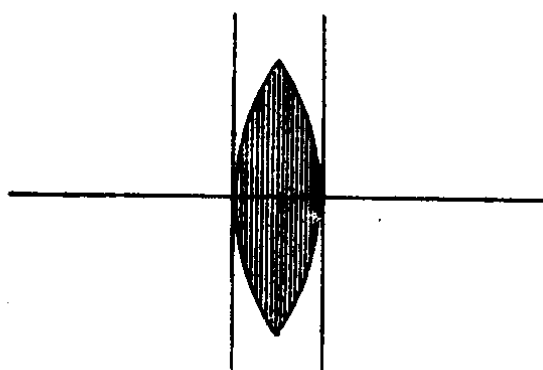


图12 主轴

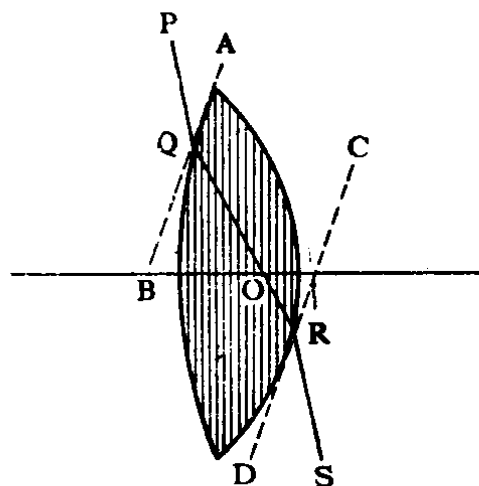


图13 副轴

的PQRS即代表此线，该线从Q、R二点经过透镜，可看作是穿过AB、CD两平行面，光线稍有屈折。如镜片很薄，可以忽略，故可以把PQRS视为一条直线，叫做副轴。主轴与副轴相交之点（O点）为镜片的光学中心，又称为节点（结点），它不一定和镜片的几何光学中心相重合，也不一定位于镜片之内。平行光线经过球镜片被屈折后，集合所成之点为主焦点，以F表示（图14）。镜片的光学中心到主焦点的距离为焦距。平行光线透过凹球镜片后，呈发散光线，便不能聚焦，如将其向后延长则可聚于一点，以F表示，此点即为虚焦点，亦称为负焦点（图15）。如无限远之内一点A所发出的光线为发散光线，经凸球镜片后，光线被集合于主

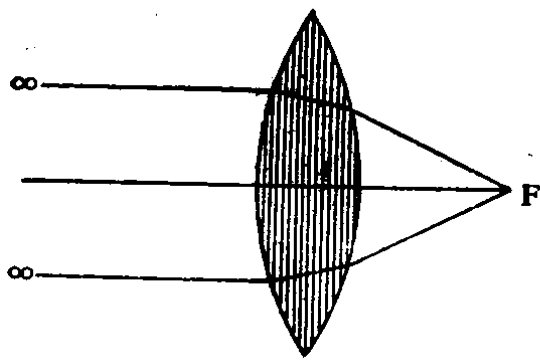


图14 主焦点

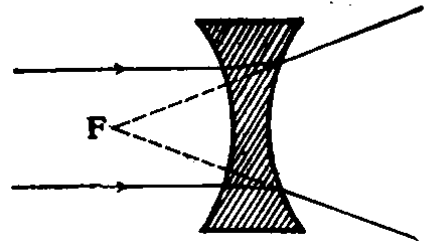


图15 虚焦点

焦点F外的另一点B；相反，如由B点发出发散光线经过凸球镜后，必定也集合于A点，这样A、B两点可互相交换，互为目标和物象。这样A、B两点即可称为共轭焦点，亦称联合焦点（图16）。

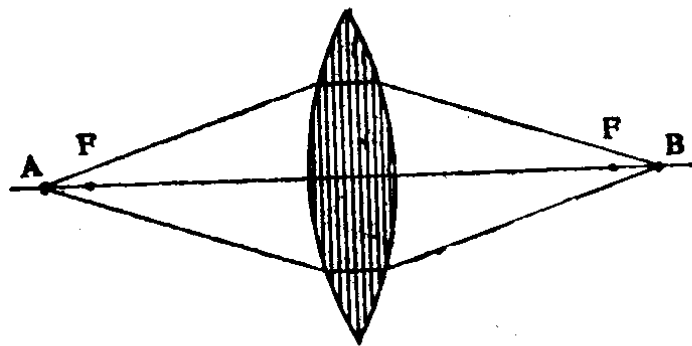
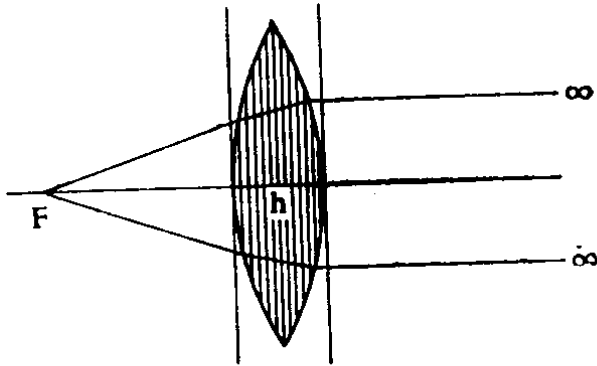


图16 共轭焦点

（三）球镜片的成像：物体每一个点发出的光线，经过球镜片都相对应的形成一个象点，许许多多的象点联合起来形成了物象。物象可有两种：一种是实象，即光线真实相遇而形成的象，在目标之对侧可在屏幕上成象，如幻灯机、电影放映机等所成的象；一种是虚象，在目标之同侧，不能投到屏幕上，只能通过透镜才能见到，如放大镜等。图象的大小和位置可以用作图法求得，从物体的顶端作平行于主轴的

直线，通过镜片后折向焦点；另外，由物体顶端经过光学中心点作一副轴，该两线相交点，即为物象之顶点。

1.凸球镜片成象：凸球镜片成象之大小，与目标（物体）距离镜片的远近有关，凸球镜成象可有以下几种：



(1) 目标位于主焦点处，光线穿过凸球镜片变成平行光线，而不能成象（图17）。

图17 目标位于凸球镜主焦点不能成象

(2) 目标位于主焦点稍外处，则成大而倒置的实象（图18）。

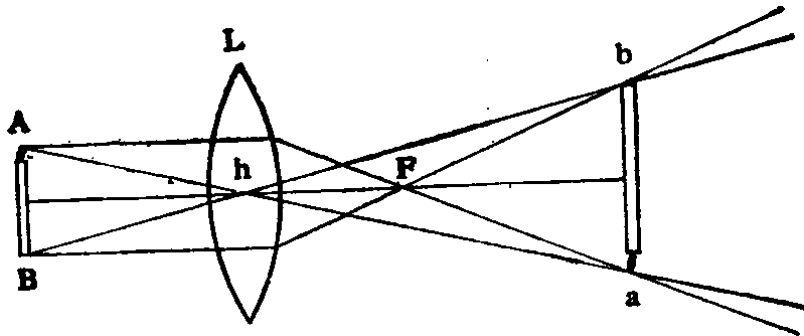


图18 目标AB位于凸球镜主焦点稍外，ab为大而倒置的实象

(3) 目标位于两倍焦距之外，则成小而倒置的实象（图19）。

(4) 目标位于两倍焦距处，则成与目标等大而倒置的实象。

(5) 目标位于焦点与镜面之间，光线经过镜片被散