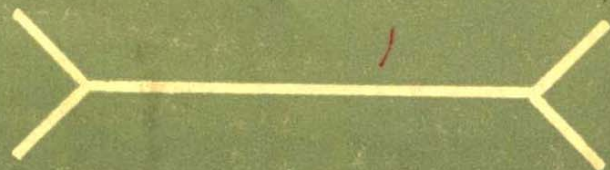
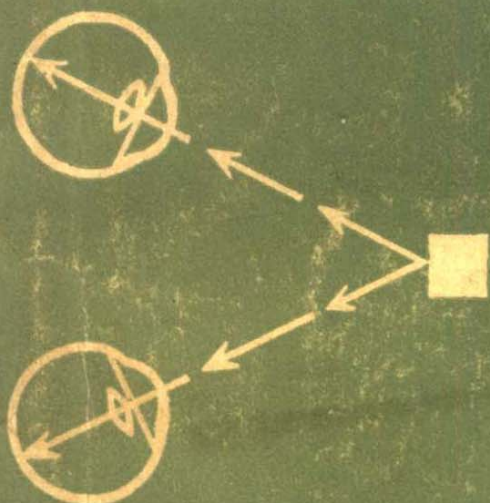


作者 R·L·格列高里

译者 彭聃龄 杨旻



视觉心理学



北京师范大学出版社

视 觉 心 理 学

作者 R. L. 格列高里

译者 彭聃龄 杨 旻

北京师范大学出版社

视觉心理学

作者 R.L. 格列高里

译者 彭聃龄 杨 旻

•

北京师范大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

邯郸地区印刷厂印刷

•

开本: 850×1168 1/32 印张: 7.375 字数: 179千

1986年11月第1版 1986年11月第1次印刷

印数: 1—18,000

统一书号: 7243·328 定价: 1.35元

世界大学丛书

世界大学丛书是一套国际性丛书。其中每一本都是专门委托
人编写的。编写这套书的作者是世界各国第一流的学者和科学
家。在科学日益专门化的时代，他们都感到有必要对他们的研究
对象进行广泛而新颖的介绍。出版丛书的目的，是为大学生提供
一批有权威性的入门书籍。这些书对一般读者也是有趣的。在英
国、法国、德国、荷兰、意大利、西班牙、瑞士和美国都发行了
这套丛书。

译者的话

四年以前，当我还在美国哥伦比亚大学进行学术访问的时候，一位美国朋友向我推荐了格列高里（R. L. Gregory）的《视觉心理学》（1966年版，原书名为《眼睛和脑——视觉心理学》）一书。开卷之后，爱不释手。当时就想把它译成中文，向我国读者介绍。1981年回国前夕，我在书店里看到了该书1978年的新版本，便毅然买下一本带了回来。去年利用业余时间，与友人杨旻同志合作翻译了此书，了却了心头的一个宿愿。

格列高里是英国一位著名的心理学家，曾主持英国剑桥大学心理学系知觉实验室的工作，并担任过布里斯托尔大学脑和知觉实验室的神经心理学教授。他在知觉的许多领域开展了实验研究，特别在运动知觉和错觉方面，提出了许多颇有影响的见解。他还是一位发明家，曾发明几种光学仪器，包括新型的显微镜和望远镜等。

格列高里的《视觉心理学》一书，是应世界大学丛书编辑部的邀请编写的。该书第一版发行于1966年。在以后的十二年间，该书重印六次，修订两次，可见它深受人们的欢迎。我们现在翻译的是1978年的修订本（即第三版）。由于过去十年间脑和视觉的研究取得了振奋人心的进展，新版本在许多地方进行了重要的修订。因此，它是一本反映当代科研新成果的著作。

格列高里是一位英国心理学家，但他和美国学术界有密切的交往。他写作《视觉心理学》一书，不仅得到他的英国同行们的支持和帮助，而且得到美国许多心理学家如吉布生（J. Gibson）·

图培尔 (H. L. Teuber)、麦库罗奇 (W. McCulloch) 和琼斯 (F. Nowell Jones) 等的慷慨支持和帮助。他曾访问加利福尼亚大学洛杉矶分校的心理学教授琼斯。《视觉心理学》一书的大部分章节，就是在这次访问期间完成的。在这个意义上，《视觉心理学》一书不失为一本集思广益的著作。

格列高里的《视觉心理学》是为各国大学生编写的入门书。作者在书中力求使文字清新、深入浅出、图文并茂，引人入胜。同时，该书又是一部有学术价值的专著。在反映现代科研新成就的广阔背景上，总结和概括了格列高里自己在知觉领域的一系列研究成果。书中关于知觉本质的认知观点，关于网膜—映象运动系统和头—眼运动系统的理论，关于错觉的常性误用理论，关于经验在知觉中的作用等，在学术界产生了较大的影响。美国一些知名的知觉心理学家如哈赫伯格 (J. E. Hochberg)、谢夫曼 (H. R. Shiffman)、丹伯 (W. N. Dember) 和哥德斯坦 (E. B. Goldstein) 等，在他们的知觉专著中，都广泛引用了格列高里在《视觉心理学》一书中所阐明的思想。《视觉心理学》一书已经成为研究知觉问题的人的重要参考文献之一。有人赞扬“书的作者以堪称楷模的清晰和透彻解释了一些非常复杂的问题”，认为该书“是对知觉心理学和知觉生理学的一种最好的介绍”。

由于这本书在写作上的成功，我们相信，它必将受到我国广大读者的欢迎。作为译者，我们愿意和读者一道来分享读过此书后的快慰与喜悦。

彭聃龄

一九八五年春节

第三版 前 言

让我趁此机会对原先出版、而现在又修订《眼睛和脑》一书的出版者表示感谢。这本书在1966年问世的时候，曾是世界大学丛书的第一卷。那是威登菲尔德的一种富有想象力的想法。要用大量彩色图片并同时在几个国家、用几种语言来出版这本书，可能是很破费的。一套书在财政上越成功，它就越专门化。用这个出版标准来衡量，就不能指望它会获得经济上的销路。这套丛书最初是由海克雷夫特（Colin Haycraft）编辑的。他一直是我的——一位亲密的和珍贵的朋友。

从首次编写这本书以来的十年间，对眼睛和大脑的研究（即在生命的不可思议的阶梯上研究我们祖先和我们自己是怎样看和怎样理解的），已经取得振奋人心的进展。我只希望能在这本书中把握和容纳其中的某些成就。我还趁此机会修改了书中一些令人不那么愉快的段落。

我特别感激约翰·柯蒂斯。他负责编辑了于1970年问世的《理智的眼睛》一书，并对它作出了巨大贡献。由于他的经常关心和富有想象力的判断，他现在又出版了《眼睛和脑》这个新版本。

R. L. 格列高里

目 录

第三版	前言	(1)
第一章	视觉	(1)
第二章	光	(8)
第三章	视觉的起源	(17)
第四章	脑	(28)
第五章	眼睛	(40)
第六章	明度视觉	(67)
第七章	运动视觉	(82)
第八章	颜色视觉	(106)
第九章	错觉	(118)
第十章	艺术和现实	(148)
第十一章	视觉能力是习得的吗?	(175)
第十二章	视觉与判断	(206)
第十三章	机器眼和机器脑	(214)

第一章 视 觉

我们对视觉非常熟悉，以至需要放开想象才能意识到还有许多问题要去解决。让我们想想这个问题：我们的眼睛所接受的是一些细小的、上下颠倒的、被歪曲了的形象。我们在环绕的空间中看到一些彼此分离的物体。根据网膜上的刺激模式，我们知觉到物体的世界。这简直可以说是一种奇迹。

人们常常把眼睛比作一部照相机。但是，知觉的特点与照相机非常不同，正是这点特别有趣。来自眼睛的信息怎样编码为神经的词汇，大脑的语言；并且重新构成周围物体的经验，眼睛与大脑跟仅仅把物体转化为映象的照相机和电视摄影机是十分不同的。有一种应该避免、然而很有诱惑力的说法：眼睛在大脑中产生了一些图画。这种说法假定，有某种内部的眼睛去看这张画，并且再要有一只眼睛去看由内部眼睛看到的图画。如此等等，以至无穷。这是不合理的。眼睛的作用就是将编码成神经活动（一系列电冲脉）的信息送进大脑，这些神经活动借助于神经密码和大脑活动的模式，代表着外界物体。我们可以用书面语言来类比：这页书上的字母和单词对懂得这种语言的人来说，有着某种意义。这些意义适当地影响到读者的头脑，不过它们并不是什么图画。当我们注视某物时，神经活动的模式代表了该物体，达到大脑的也是该物体的信息，根本没有什么内部的图画。

格式塔心理学家们的确认为头脑内部有一些图画，他们根据大脑电场的变更来解释知觉，这些电场复制着被知觉到的物体的

形状。这种以同形论命名的学说，对知觉问题产生了不幸的影响。他们一直假定这些假想中的脑场具有某些属性，用它“解释”视觉变形和其它现象。但是，要想假定正好具有这些属性的东西是非常容易的。现在没有任何独立的证据可以说明脑场的存在，也没有任何独立的方法可以发现它们的属性。既无脑场的证据，又无发现它们属性的方法，那么它们就极为可疑了。真正有用的解释应该是可以观察到的。

然而，格式塔心理学家们的确指出了若干重要的现象。他们也清楚地看到，网膜刺激的镶嵌图怎样引起对物体的知觉还是一个问题。他们特别强调知觉系统具有将事物组合成简单单元的倾向。这种看法可以用点子图来说明（图 1-1），图内的点子距离实际上相等。尽管它们彼此分离，人们仍倾向于把它们看成、

“组成”横行和竖列。由于这个例子包含了知觉的主要问题，因此值得深思。我们自己就能看到这种将感觉资料组合成物体的倾向。如果头脑不是连续地处理外部物体，那么漫画家就麻烦了。事实上，漫画家只勾画几根线条，而我们却看到了一张富于表情的面孔。眼睛所需要的就这几条线，其余都是由头脑完成的，包括寻找物体并发现它们。有时我们看到不存在的物体，如火中的面孔、月球上的人。

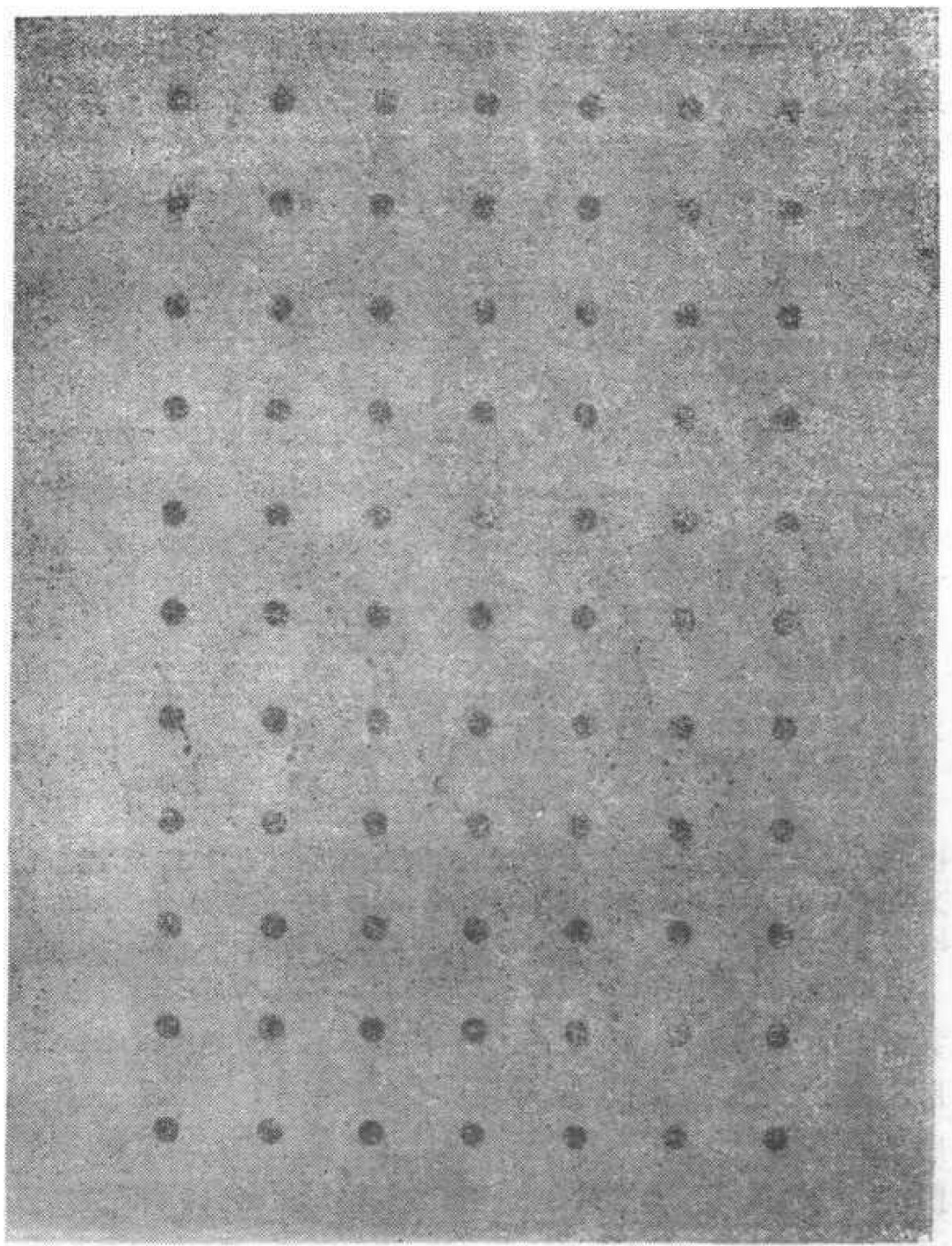


图1-1 上面这个距离相等的点阵，被看成连续变化的纵横排列图形和方块图形。当我们注视这个图形的时候，可以看到视觉系统某些积极的组织力量。

图1-2是一张令人发笑的图画。它使上述论点变得更清楚了。

画面上是否只是一些无意义的线条呢？不是的。它是一位洗衣的妇人带着她的水桶。现在再看一遍：这些线条都起了微妙的变化，几乎都联结起来了，它们代表了有关的物体。

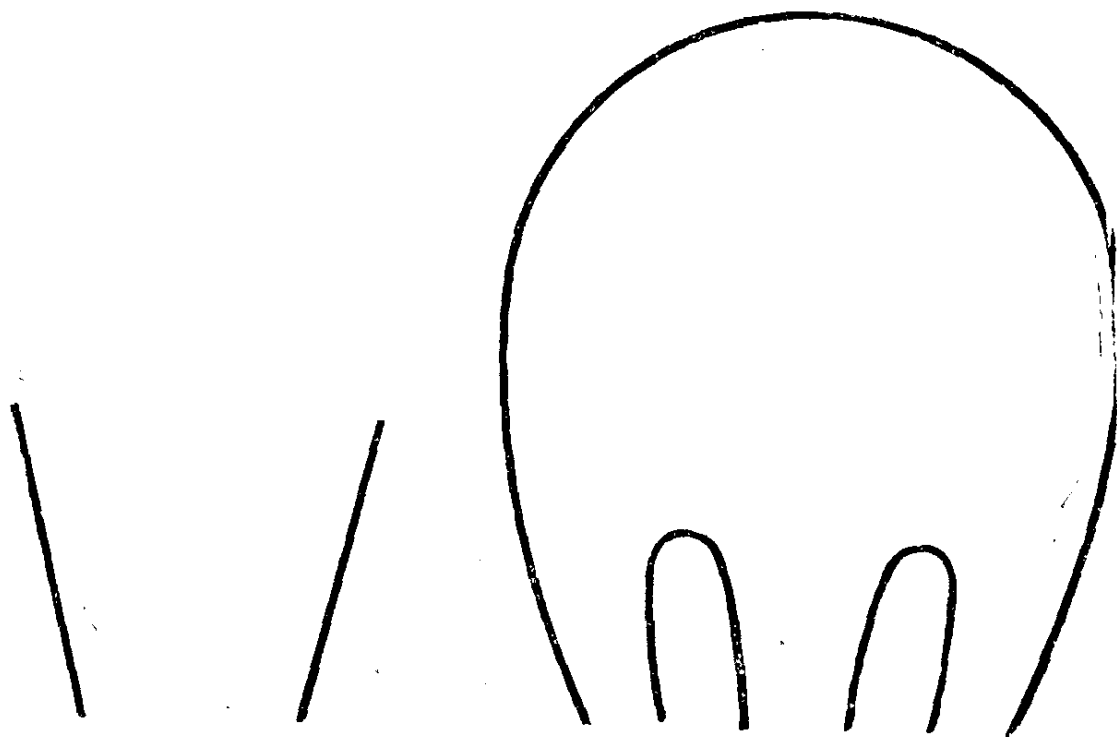


图1-2 逗笑图。这是什么东西？如果你把它看成一个物体，而不只是无意义的线条，它就会突然变成有实体意义的东西，即一个物体，而不是一个图形。

对物体的视觉包含了许多信息来源。这些信息来源超出了当我们注视一个物体时眼睛所接受的信息。它通常包括由过去经验所产生的对物体的知识。这种经验不限于视觉，可能还包括其它感觉。例如触觉、味觉、嗅觉，或者还有温度觉或痛觉。物体不限于刺激的模式：物体具有它的过去和将来；当我们知道它的过去，或者能够推测它的未来时，物体就超越了经验的范围，而成为知识和期待的化身。没有这种知识和期待，任何稍微复杂一些的生活都是不可能的。

虽然我们研究的是人们怎样看物体世界的，但思索一下产生知觉的感觉过程（例如有哪些过程，它们是怎样工作的，什么时

候它们完全不起作用)仍然很重要。正因为我们理解了这些过程,我们才能理解我们是怎样知觉物体的。

大家都熟悉许多所谓的“两歧图形”。这些图形非常清楚地说明了作用于眼睛的同一刺激模式怎样才能产生不同的知觉,同时也说明对物体的知觉怎样超出了感觉的范围。最常见的两歧图形有两种:一种是图形交替地成为“物体”或“背景”,另一种是图形自发地改变它们的深度位置。图1-3中的图形交替地成为图形和背景:有时看黑色部分象张脸,白色部分成为中性的背景;有时看黑色部分没有意义,而周围的白色部分则突出起来,看去是一个物体。著名的Necker立方体(图1-4)代表了在深度方面交替变化的图形。有时候标上字母O的那一面在前面,有时候退到后面,它从一个位置突然跳到另一个位置。知觉不是简单地被刺激模式决定的,而是对有效的资料能动地寻找最好的解释。这种资料是感觉信号,也是物体的许多其它特性的知识。经验对知觉的影响究竟有多大,在什么意义上我们必须学会看东西,这才是难以回答的一个问题,也是我们在本书中将要讨论的一个问题。知觉超出了感觉所直接给予的根据之外,这一点似乎很清楚。这些根据依照许多背景而得到估量,在一般情况下,作出最好的假定,并且程度不同地正确看到这些事物。但是,感觉并不直接给予我们世界的图景,它们只提供证据以检验我们对周围事物的假设。的确,我们可以说,对物体的知觉是一种假设,它由感觉的资料提出并由感觉资料加以检验。Necker立方体图形没有提供任何线索以说明两种可能的假设中哪一种是正确的,知觉系统先接受一种假设,然后接受另外的假设。由于没有最好的答案,知觉系统就永远没有一个结论。有时眼睛和头脑得出错误的结论,使我们产生幻觉或错觉。当一种知觉假设——即一种知觉发生错误时,我们就会出现错误的印象。正如一种错误的理论使我们看到一个被歪曲的世界,使我们在科学上误入歧途一样。

知觉和思维并不是彼此无关的。“我看到了你所指的意思”。这样说并不是一个傻里傻气的双关语，而是指明了一种非常真实的联系。



图1-3 这张图自发地进行变换。有时候它被看成一对面孔；有时候被看成一个白色的茶杯，周围是无意义的黑色区域一面孔。这种对什么是图形（物体），什么是背景的知觉“决策”，类似于工程师在“信号”和“噪音”之间作出的区分。这是任何一种能够处理信息的系统的基础。

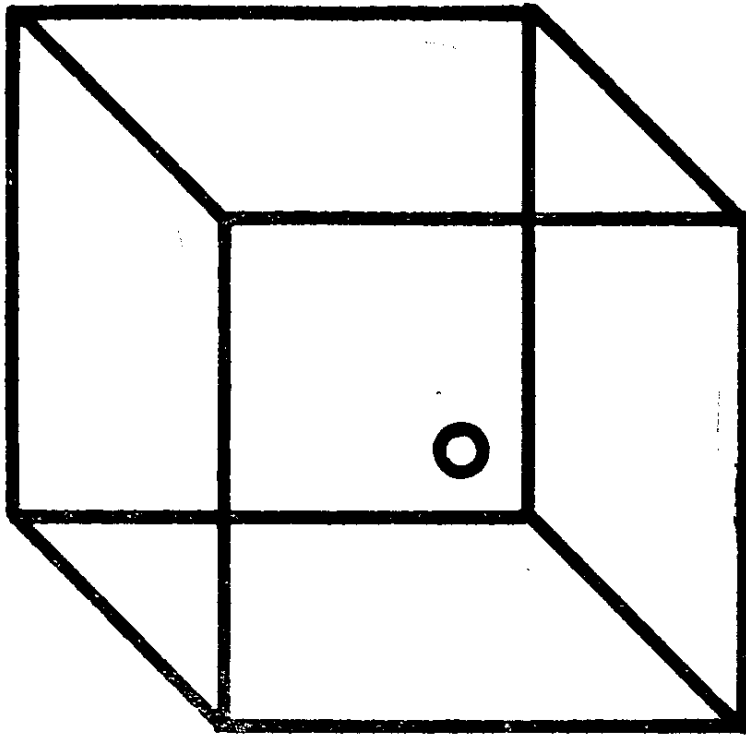


图1-4 这张图形在深度上变换：立方体上标有小圆圈的一面，有时候成为前面，有时候成为背面。我们可以把观察图形的这类方法看成知觉的“假设”。视觉系统包含了各种不同的假设，从不满足于一种答案。这种加工贯穿在整个正常的知觉中，但在一般情况下只有一个唯一的答案。

第二章 光

要看见东西，就需要光。这个道理似乎很明显，不值一提。但是，问题从来就不那么清楚。柏拉图认为视觉不是由于进入的光线，而是由于从眼睛射出的微粒喷洒在周围的物体上。现在人们很难想象柏拉图为什么不做些简单的实验来解决这个问题。虽然对哲学家们来说，我们怎样看见东西的问题，一直是思辨和理论的一个心爱的课题。但是，只有在近百年来，它才成为系统实验的对象。由于所有科学的观察都依赖于人的感觉，特别是视觉，上面说到的情况是有点奇怪的。

在近三百年内，关于光的性质有过两种互相对立的理论。牛顿（1642—1727）认为，光应该是一系列的物质微粒。而胡金斯（C. Huygens 1629—1693）认为，光应该是在无所不在的介质（以太）中运行的搏动。他把以太看成彼此接触的、细小的、有弹性的球体。他认为，以太的任何骚动都将在密集的空间内、在不同的方向上引起一种波动。这种波就是光。

关于光的性质的论战是科学史上一场最激动人心和最有趣的论战。在争论的早期，最关键的问题是光线是否按一种有限的速度运行，或者它是否是立即到达的。这个问题是由丹麦的一位天文学家O·罗也默（Olans Roemer 1644—1710）意外地加以解决的。罗也默曾负责记录环绕木星运行的四颗明亮卫星被掩蔽的现象（食），并发现他观察到的时间并不是有规则的，而是依赖于木星与地球的距离。

他在1675年终于作出结论，上述现象是由于光从木星的卫星到达他这里需要的时间。由于光的有限速度，距离增加，时间也相应增加。事实上，木星离他的距离大约为300,000,000公里（为太阳距离的两倍），他所看到的最大时差比计算出来的卫星吞食时间要早或晚16分36秒。根据他对太阳的距离所作的不太准确的估计，他计算出光的速度为每秒309,000公里。根据现在对地球轨道的直径的了解，我们把光速改为大约每秒300,000公里，或 3×10^{10} 厘米/秒。以后，光的速度曾经在地球上的超短距离内得到过相当精确的测量，它现在被看成是宇宙的一种基本恒定性。

由于光的有限速度以及到达大脑的神经信息的延搁，我们感觉的总是过去的东西。我们对太阳的知觉要晚8分钟；我们所知道的、肉眼能够看到的最远物体（仙女座星云）就更过时了。我们看到它的时候，它已存在于地球上出现人类以前一百万年。

光速每秒 3×10^{10} 厘米，这个数值只有在完全真空中才是对的。当光通过液体、气体或任何其它透明物体时，光速将下降，其结果依赖于光在其中运行的介质的反射指数（粗略些说，即密度）。这种光速下降的现象特别重要，因为正是这种现象使得三棱镜能将光折转，并使透镜能够成像。折射原理（光通过折射指数的改变而引起折转）最早是在1621年由莱顿城的一位数学教授斯内尔（Snell）认识到的。斯内尔死于35岁，留下了他未发表的成果。笛卡儿（1596—1650）在十一年之后发表了折射定律。这个定律（“正弦定律”）为：

当光从介质A通向介质B时，入射角的正弦与折射角的正弦是一个固定的比率。

我们可以用一个简图来说明事情的究竟（图2-1）。如果AB为一束从致密介质（玻璃）通向一个真空体（或空气）的光，那么该束光线将从某个角度（ i ）沿BD方向出现在空气中。

定律指明 $\sin i / \sin r = \mu$ 。常数 μ 就是玻璃或其它折射物质的