

科学广播



1

中央人民广播电台文教科学编辑部
科学普及出版社编辑部 合編

科学广播

中央人民广播电台文教科学编辑部

科学普及出版社编辑部

科学普及出版社

一九六三年·北京

科学广播

(1)

中央人民广播电台文教科学编辑部 合编
科学普及出版社编辑部

科学普及出版社出版

(北京市西直门外都家湾)

北京市书刊出版业营业许可証出字第 112 号

北京市印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本: 787×1092 印张: 4 $\frac{3}{4}$ 字数: 80,000

1963 年 1 月第 1 版 1963 年 1 月第 1 次印刷

印数: 80,000

总号: 007 统一书号: 17051·001

定价: (7) 0.36 元

編者的話

“科学广播”是用中央人民广播电台“科学常識”和“讲卫生”节目的广播稿选編的綜合性科学知識普及丛刊。它是中央人民广播电台和科学普及出版社，根据广播听众、地方科协 and 地方广播电台的要求而选編出版的。

“科学广播”的选题內容較广泛，包括农业科学技术知識、工业科学技术知識、医药卫生知識、基础科学知識和新科学技术知識，以适应听众和讀者的需要。同时，文字也注意了通俗和口語化，以供具有初中以上文化水平的广大听众和讀者閱讀，并供有关部門作为讲演、广播等口头宣传材料。

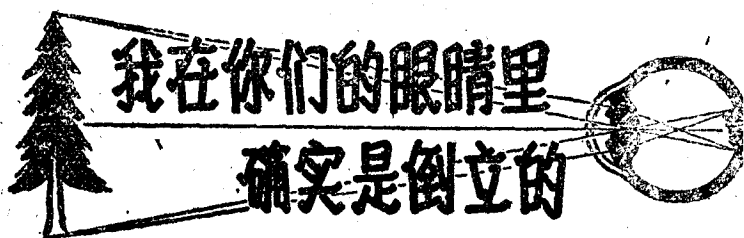
“科学广播”选用的稿件，都曾經作者或有关同志，在原稿的基础上，作了进一步的修訂，有的还配上了插图。为了广播方便起見，文內保留了播音員对一些名詞術語的解說。

中央人民广播电台的科学广播工作是从1949年开始的，十几年来，得到了全国科协、中华医学会和各方面科学技术工作者的广泛支持。在这里，謹向他們表示衷心的感谢！

“科学广播”第一集出版了。希望听众和讀者能夠把你們的宝贵意見告訴我們，让它在广大听众和讀者的大力支持下，为普及科学技术知識貢獻一份力量。

目錄

我在你們的眼睛里确实是倒立的	严济慈 (1)
星星的暗語——談談天体光譜学	米 兰 (7)
催眠术和它在医疗上的应用	王景和 (16)
科学幻想故事: 追踪	尙世鉉 (21)
农 从一架用了四十年的拉拖机談起	陶鼎来 (28)
业 优良品种为什么能增产?	蔡 旭 (33)
讲 有关化学肥料的几个問題	陈尙瑾 (39)
座 防除杂草的新武器——化学除草剂	奚惠达 (44)
医 怎样养好兔子	郑星杰 (50)
学 肺結核病人应当怎样疗养?	傅連璋 (57)
顾 肝炎的預防和治疗	吳朝仁 (63)
問 胃腸潰瘍病的防治	张孝齋 (68)
生 談談肿瘤	哈献文 (73)
活 介紹几种中医簡易疗法	祝謹予 (79)
常 怎样吃大豆才能更好地吸收它的营养?	陈希浩 (84)
識 介紹几种修補日常生活用具的方法	景 在 (89)
气象預报常用术语解釋	陆同文 (97)
怎样选择和維護收音机?	(108)
听众信箱	(113)
自然珍聞	(117)
怎么? 什么? 为什么?	(123)
封面設計: 沈左堯 插图: 沈左堯、王永杰等	



中国科学技术大学副校长 严济慈
全国科协书记处书记

我在你们的眼睛里确实是倒立的。同样，你们在我的眼睛里也是倒立的。这是不是說，我们都是两脚朝天、两手着地呢？当然不是。我们都是两脚着地的。那么，岂不整个天地在我们眼里都颠倒了嗎？事实确是这样。

这就是我现在要談的問題：物体在我们眼睛的网膜上所成的象是倒立的这回事儿。

根据什么事实能說明物体在我们眼睛里网膜上所成的象是倒立的呢？物理老师会告訴我們：物体通过一块凸透鏡所成的实象总是倒的；而我们的眼睛又好象是一块凸透鏡，所以物体在我们眼睛的网膜上成的象是倒的。他还会举出照象对光的时候，在照象机的毛玻璃上看到倒象的事实，来使我们相信网膜上的象确是倒的。这种解释是完全对的；但是我们可能还觉得不够滿意。要最能使人滿意应该是让我们钻进眼睛

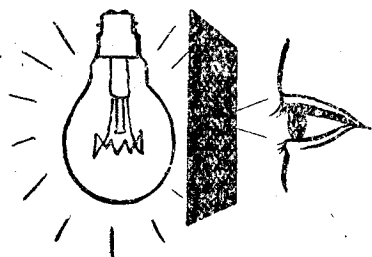
里，亲眼看到网膜上的倒象，如同在照象机的毛玻璃上看到的倒象一样。这怕是除了孙悟空以外，任何人都沒有希望做到的事情。

讓我們回想一下，在日常生活中，有沒有把正的物体看成是倒的，或者把倒的物体看成是正的这一种經驗。如果有这样的經驗，我們可能更会相信物体在网膜上成的象确实是倒立的。

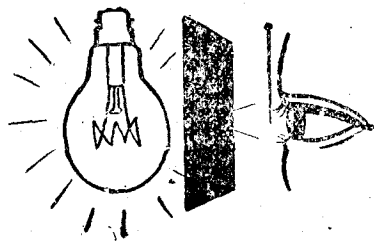
現在我可以和大家一起做个实验，让你们把正的物体看成倒的，或者把倒的物体看成正的。

这个实验不用什么复杂的仪器，只要有一小片不透光的紙片和一颗大头針或是縫衣服的針就可以了。

实验可以分三步来做：



第一步：用大头針在紙片上扎一个小眼儿，小眼儿宁可扎得小一点，不要太大。然后把紙片放在眼前，使小眼儿对准明亮的窗戶或者对准电灯，慢慢地把紙片移到眼前大約十五毫米远的地方，使眼睛看到一片明亮而止。



再把大头針拿到紙片的小眼儿和眼睛的瞳孔之間，并且尽可能地貼近瞳

孔。随后左右移动大头针，移到某一位置时，在明亮视场中就会出现一条黑线。再稍微上下移动一下，就可以看见一个黑的针头。这时候你注意看看就会发现，针头如果本来朝上，你看到的却是朝下，刚好相反。如果针头本来朝下，你看到的将是朝上。

第二步：保持纸片对于瞳孔的距离不变，把针头稍微上下或左右移动一下，你还会发现，你看到的移动方向，刚好和针头实际移动的方向完全相反。也就是针头向下移动的时候，你看到的却是向上移动；针头向左移动的时候，你看到的却是向右移动。

第三步：把针头保持原来那样贴近瞳孔不动，只是把纸片拿走，这时候你就看不见那颗针了。再把针一点一点地往远处移动，大约移动到离眼睛二十厘米，就又能清楚地看见针了。不过这时候看到的针头的朝上或朝下，完全同针头的实在情况一致，这就是我们的经常的看法。

这个小小的实验使我们看到了和日常生活经验完全相反的事实，也就是：把正的物体看成是倒的了，把倒的物体看成是正的了。

这是怎么回事呢？是一种幻觉吗？是不是我施了什么魔术呢？都不是。谁都可以自己去做这个实验，每个人也都会看到同样的结果。

这是千真万确的事实。那么这又怎样解释呢？

首先，我们说明为什么没有那张纸片上的小眼儿，就不能看见贴近瞳孔的针头。

我們能看清遠近不同的東西，是由于我們的眼睛的焦距可以調節的緣故。看遠的東西，毫不費力；看近的東西，就需要調節。但是調節的能力是有限度的。因此，我們所能看清的東西不能太近，有個最小的距離限度。對正常的眼睛來說，這個最近的限度大約是二十厘米。所以當針頭貼近瞳孔的時候，我們就看不見它了。只有移動到眼前二十厘米附近，才能清楚地看到它。戴眼鏡的人看不見自己眼鏡片上的灰塵，也就是因為鏡片離眼太近的緣故。

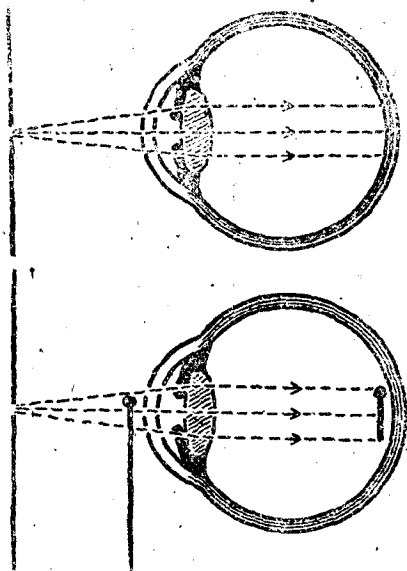
那麼，為什麼在眼前大約十五毫米的地方擋上一張紙，通過紙上的一個小眼兒就能使我們看見貼近瞳孔的針頭，而且看成倒的呢？

這裡需要說明，在這種情況下我們看見的不是針頭的象，而是針頭的影，也就是說，在眼睛的網膜上形成的不是針頭的象，而是針頭的影。

象和影是根本不同的東西。影是由于物體擋住了一部分光線的投射而形成的；象是物體上各點發出的光經過透鏡的會聚作用而形成的。所以，影和物體是上下、左右完全一致的，也就是正的物體產生正的影，倒的物體產生倒的影；而實象與物體的上下、左右關係恰好相反。

在我們剛才作的這個實驗里，那張對着明亮的窗戶或電燈的紙上的小眼兒就成為點光源，而且這個點光源放在眼前大約十五毫米的地方，剛好是在眼前的焦點上，射到網膜上的光線成為一束平行的光線，照耀着整個網膜，使我們感到一片明亮。

在这种情况下，我們在这个小眼儿和瞳孔之間放上一顆針，并且非常靠近瞳孔，這顆針就成了挡住光線的一个障碍物，并且在网膜上产生一个影子。如果針头本来朝下，那么影子也是針头朝下；如果針头本来朝上，那么影子也是針头朝上。不过，我們感觉到的也就是看到的，正好和这相反。



由此可見，这个实验告訴我們这样的事实：朝下的針头，在网膜上形成朝下的正影时，我們看起来才是朝上；当針头向左(或向右)移动，在网膜上形成向左(或向右)移动的正影时，我們看起来才是向右(或向左)移动。

無論是影也好，是象也好，网膜只知道受光与不受光。就网膜說，影和象沒有区别。由此得出結論：在网膜上形成的正影和正象，反倒使我們有倒的感觉；反过来，网膜上的倒影和倒象，反倒使我們有正的感觉。也就是說，网膜上的影和象的上下左右和我們感到的也就是看到的完全相反。

現在我們进一步要問：网膜上的象既然是倒的，为什么我們竟能正确地認識客觀存在的物体是正的呢？

事实上，我們認識物体，并不是直接認識它在网膜上所成

的象,而是由这个象刺激网膜上的神經末梢,再由視神經把刺激传到脑子里,在脑子里形成一种感觉。网膜上造成倒象是一回事,脑子里形成正物的感觉是另一回事。这两件事并不矛盾,或者正是矛盾的統一。我們从出生以来,对于四周的东西就不断用眼看,用手摸,經過无数次手眼并用,反复地把视觉和触觉联系和統一起来,才得到倒象是正的物体的正确認識。这在我們学会說話以前,經過长期的反复的实践,养成了习惯,也就觉得自然的了。

这种习惯,如果你願意的話,不是不可以改变的。一个好玩的美国人曾經作过这样一次实验。他給自己戴上一付特制的眼鏡,使得物体落在眼睛网膜上的倒象变成正的。开始的时候他却感到所有的物体都顛倒了,走路、拿东西都很不方便;但是,他一直戴着这个眼鏡。过了一段时期以后,由于手眼并用就又逐漸养成了新的习惯,不再感到物体是顛倒的了;随后他摘下了这付眼鏡,反而又感到物体顛倒了。从这个例子可以看出,不管网膜上成的是什么样的象,經過一段时期的手眼并用,我們是会得到一个符合客觀事实的認識的。

手眼并用是嬰兒的学习方法,也是我們認識客觀事物的最重要、最科学的方法。不要丢了这个从嬰兒时期就得到的学习方法!

星星的暗語

——談談天體光譜學

米 蘭

亲爱的听众！当你听到关于許多遥远遥远的星星的知識的时候，你有没有納悶儿：科学家們是怎么样了解到这些情况的呢？怎么样就知道这些离我們多少万万公里远的星星，是由什么东西构成的，溫度有多么高，离我們有多么远，跑得有多么快呢？因为我們既不能把它們拿来化驗化驗，又不能用一个溫度表量量它們的溫度，也不能用一般測量方法来測量它們的距离。

我們說，关于这些遥远的星球的許多情况，是星星自己告訴人們的。

夜晚，靜悄悄的，星斗滿天。詩人們凭他們丰富的想象，想象着好象听到滿天的繁星在小声地交談。这自然只是詩人們的想象，可是我們倒真可以把閃爍的星光，看作是星星的語言。因为它們那么詳細地告訴了人們星星的一切。

不过，要弄懂星星說的这些話，也很不簡單。象所有的密碼暗語一样，星星的語言，也只有掌握了它的奧妙的人才能理

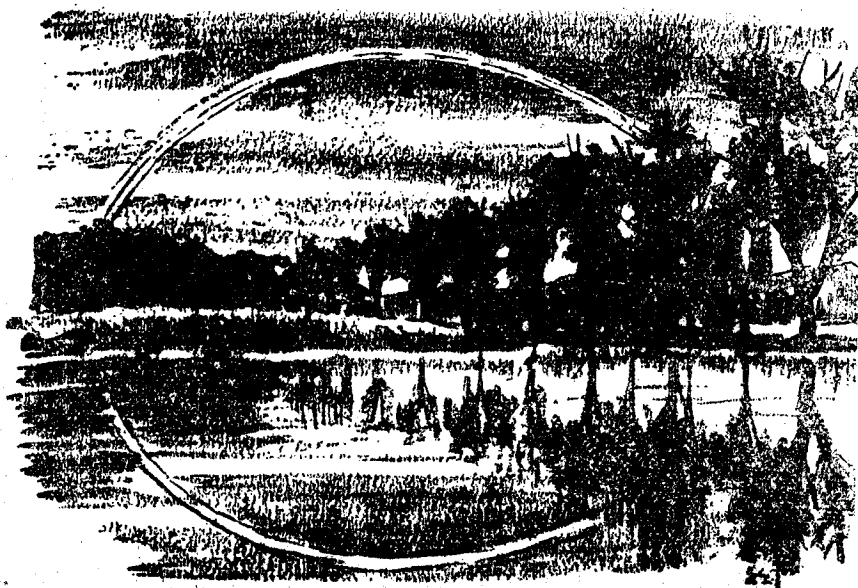
解。翻譯星星的暗語，或者說分析星星發出的光綫來了解星星，是一門專門的學問。這門學問叫做“天體光譜學”。天體光譜學就正是翻譯星星的暗語的“密碼本”。

天體光譜學是怎樣揭開星星的祕密的呢？這得從光綫說起。

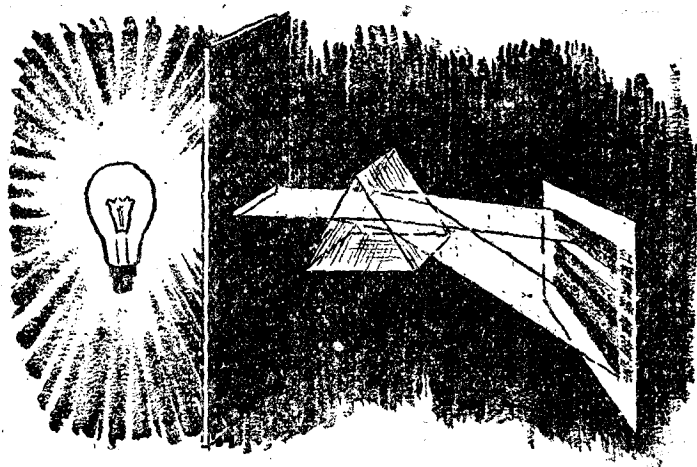
在古代的神話里，據說光綫是由一位女神掌管的。但是現代的科學研究告訴我們：光綫和無線電波、紅外線、紫外綫、X射綫，却是兄弟姊妹。它們都是由電磁的波動產生的。它們都是電磁波。它們之間的區別，只在波動的快慢，或者說，只在波的長短上。譬如，我們看得見的光綫的波長的範圍，是從一毫米的萬分之七到萬分之四。波長比看得見的光綫更短的就是紫外綫。比紫外綫還短的是X射綫。波長比看得見的光綫更長的是紅外線，比紅外線還長的就是無線電波了。

其實，就連我們能夠看得見的五光十色的顏色，也完全是由於波長的差別而產生的。在各種顏色的光當中，波長最長的是紅色的光，它的波長大約是萬分之七毫米；波長最短的是紫色的光，它的波長大約是萬分之四毫米。紅、橙、黃、綠、青、藍、紫，這七種顏色的光，從紅到紫，一個比一個的波長短。由於它們的波長不同，所以顏色也不同。很巧妙的是，紅、橙、黃、綠、青、藍、紫七種顏色的光，混合在一起，卻會變成白光。要想証明一下這一點很容易，只要找一張硬紙，剪成一個圓片，上面劃分成七份，分別塗上紅、橙、黃、綠、青、藍、紫七種顏色，然後使這個硬紙片很快地旋轉起來，於是，你會看到，象魔術一樣，七種顏色都不見了，紙片變成了灰白色的。

話說回來，任何白色的光也可以分解出從紅到紫的七種顏色的光。要想證明這一點也不難。自然界有時候就給我們做一種實驗，那就是雨後天空里出現的美麗的彩虹。關於虹，民間有許多可愛的傳說，但是我們知道虹的真實來歷，是太陽光穿過空氣里的水珠的時候，被分解以後產生的。太陽光和所有的白色的光，都是由從紅到紫七種顏色的光混合成的。它們在穿過水珠的時候，因為各種顏色的光的波長不同，走了不同的路，于是就彼此分開了。如果我們把水珠換成玻璃的三稜鏡，也同樣能夠把太陽光分解成一條美麗的彩色的帶子。這種通過三稜鏡把光線分解開來而形成的彩色的光帶，就叫作“光譜”。一切白熱的光，象太陽光、電燈光、蠟燭光和爐子的火光，都可以分解成從紅色到紫色的連續的光譜。



雨後天空出現的彩虹



白色光綫分解成的光譜

星星的一切秘密，就都由这条光譜揭露出来。

原来，每一种化学元素，当它发光的时候，都有它独特的标志，也就是各自能够发出一定颜色或者說一定波长的光綫。这种独特的标志，哪怕我們沒法用眼睛直接辨别出来，但是只要用三稜鏡把它分解成光譜，我們就可以很清楚地辨别出来。譬如我們把一点儿盐撒在炉火里，通过分解光的仪器，我們就可以看到，在炉火本身的从紅光到紫光的連續光譜上，出現了两条明亮的黄色的綫条。这是什么緣故呢？这原来是因为盐里含有的鈉元素产生出来的。这两条明亮的黄色綫条，就正是鈉这种元素的光譜的特点。如果我們往炉火里放进一点儿鉀，那么在光譜上就会看到紫色的明亮的綫条，如果放进一点儿銅，就会看到綠色的明亮的綫条。所以，我們只要把发光的

物体所发出的光，分解成光谱，从这个光谱上就可以精确地知道这个发光的物体有没有某种元素，并且可以知道有多少。

在上面举的这个例子里，如果我们不把盐撒在炉火上，不使它直接发出光来，而是让炉火的光穿过一玻璃瓶盐水以后，再分解成光谱，我们又会看到什么呢？

我们会发现恰巧在钠元素产生两条明亮的黄线的地方，出现了两条黑线。这又是什么缘故呢？这原来也是钠元素变的把戏，是盐水里的钠把火光里一定波长的黄颜色的光吸收了的缘故。原来，当白热的光穿过温度比它低的气体或者液体的时候，这气体或者液体里的化学元素，都会吸收一定波长的光线，这个波长就刚好是这种元素本身发光的时候所能发出的波长。这个波长的光线被它吸收以后，自然就暗了，所以光谱上就会出现黑线。从这种现象，我们不是也就可以知道这气体或液体里含有哪些元素了吗？

光谱就这样帮助我们得到许多可靠的情报。

现在，我们可以来看看怎样利用光谱来翻译出星星的暗语了。

首先，自然是要把星星的光收下来，用一种专门的仪器，把它变成一幅光谱。这种仪器叫做“分光仪”，或者“光谱仪”。星星的光被分解成光谱以后，是很好看的。窄窄的一个长条，分成许多小段，五颜六色。如果打一个不十分恰当的比方，就好像许多勋章上的带子连成一排那样。

为了能够把这星星的光谱保留下来进行仔细的研究，可以把它拍成照片。

在拍摄星星的光谱照片的时候，除了太阳这个恒星离我们比较近，光线很强以外，其它的恒星离我们都非常远，光线很弱，所以通常都是把一个天文望远镜加在拍摄恒星光谱的仪器上，并且要长时间地感光，才能把微弱的星光拍成光谱照片。

有了星星的光谱照片以后，就可以着手“翻译”了。那就是研究它的各个部分，看看在哪些波长的位置上出现有明亮的线条或者黑暗的线条。然后根据我们已经掌握的光谱知识，并且同在实验室里拍制的各种元素的光谱加以比较，就可以知道星星的光线说了些什么了。

星星的光线究竟告诉了我们些什么呢？

星星的光线首先告诉了我们，星星本身是哪些东西构成的。

远在一百四十多年以前，一位德国科学家就发现了太阳光谱上有许多条黑线。但是当时的人们还不懂星星的语言，也就不知道这说明什么。后来，随着光谱学的进步，人们知道白热的光穿过温度比它低的气体或者液体的时候，这些气体或者液体里的元素，就会吸收一定波长的光线，而使白热的光的光谱出现黑线。根据这个道理，人们就知道了太阳光谱上的黑线正是因为太阳表面的大气里的各种元素吸收了一定波长的光线的缘故。于是从这些黑线，我们就知道了太阳的大气是由哪些元素组成的了，并且从光谱线条的明暗程度，还可以确定这些东西的多少。到现在，科学家已经证明，在地球上已经发现的一百多种元素当中，有六十多种元素，太阳表面的