

蘇聯通俗自然科學叢書

樓蜃海市

E. M. 石夫林娜著 方墾譯
Ю. Н. 安得列夫



作家書屋



蘇聯通俗自然科學叢書

第四十種

海 市 蜃 樓

石•M•E
夫•H•Ю
林•列•安
娜•得•壑
著•方
譯

蘇聯科學出版社

1963

海市蜃樓

Воздушное Зеркало

原著者

Е. М. Шифрина
Ю. Н. Андреев

原出版者

Гидрометеозидат
Ленинград

譯者

方

出版人

姚

蓬

子壘

出版處

作

坡

書

屋

印刷者

中

西

印

刷

廠

出版年月

定價
一九五一年六月初版
四角
九〇〇一—二〇〇〇元

一九五三年四月五版

目次

一	前言.....	三
二	空中之鏡.....	九
三	神怪之地.....	三五
四	穿過深厚的天空.....	四八
五	虹.....	六二
六	華.....	七五
七	四個太陽.....	八八
八	峨嵋光.....	九五
九	結論.....	一〇四

一 前言

在一望無垠的沙漠中，空氣由於劇熱而生震動。日光蒸發了一切的水分，使大地赤熱。

在死氣沉沉的沙漠上出現了一個駱駝商隊，踽踽地前進。體勞的人們幾已無力坐穩在高聳的駝背上。他們早已喝完皮袋中的水，口唇乾得發裂。但在商隊所經過途中竟沒有一口井，他們此時所想念的祇是水這一種東西。

突然，在遙遠的黃沙間出現了一個湖。在湖的兩岸，還高聳着宮殿和寺院。繁茂的綠色棕樹，使人發生蔭影和清涼之預感。

人和駱駝用盡最後的氣力來加快速伐：趕快走到水邊，以便躲避此種不能忍受

的酷熱。

但越過了許多沙丘，太陽已開始西落了，而碧綠的湖仍隔得如過去一樣的遙遠。寺院的白壁和棕樹的綠葉，都反而向後倒退，好像有意逃避這些困苦不堪的旅客們一樣！

最後，商隊再走過了一個沙丘，但他們在長有碧綠的棕樹的美麗湖郊，祇看見了一口半枯的水井和數堆由日光曬得發黃的野草而已。

『這祇是個蜃樓！』——億乏的旅客會心地說。在他們前面的遙遠黃沙間又出現了巨大的棕樹，光輝如鏡的水面，還有一座不能到達的城市中的寺院圓頂和尖塔，這些建築物會無聲無息地建立起來和崩陷下去。

約在一百五十年前，在埃及的拿破崙士兵，竟屢次成爲此種映像騙局的犧牲者。士兵們劇熱得億困不堪，急想尋到水源，以便解渴和躲在棕樹影下取涼，但湖沼和棕樹突然會在他們面前消逝，祇留下炎熱空氣彌漫着的一片沙地。

在當時，誰都不能說明發生蜃樓的原因。有些人想，此種非常的顯著現象乃是沙漠神的玩意。另一些人則認為，這是好人靈魂所享受的天堂之反映。但學者們並不滿意此種解釋，他們研究着發生蜃樓的真實原因。

在二千年前，希臘的學者Γ·西米里斯基寫了一部論自然界一切神秘現象的巨著。此書共有四十卷，是用羊皮紙寫成的。他在書中也曾論到蜃樓，甚至想說明其成因。他寫稱：

『在非洲常常發生一些奇事。有些時候，尤其完全無風的晴日，在空中會現出各種野獸的形狀，其中有不動的和動的。這些野獸好像忽而避開觀察者，忽而又追隨着他。它們是巨大而可怖的，誰不看慣此種現象，都不免要大吃一驚的。當它們靠近觀察者時，則好像在身邊四週包圍着一層涼快的濃霧。陌生的旅客對於此種景像常極表恐懼，而本地人則視若無睹。』

有數位醫生曾想說明此種神奇現象的原因。他們說，利比亞地方幾乎是經

常靜寂無風的。因此，在細氣流作用下，高密度的氣團發生了流動，彼此結合而成塊，其形狀的奇離，有如我們此地的雲彩。當完全無風的日子，成塊的氣體由於本身重量關係而下降，構成各種不同的景象。當它遇到動物，會從四面八方包圍攔去，配合着它的形狀。倘這個動物一旦跑開，衝破包着身邊四週的空氣，則這個由氣體所生成的形狀就會在後面移動着，好像在追它。此種形狀碰到了人們或動物，都會包圍上去，並使之發生清涼的感覺。」

當然，上述的一切完全是一種玄想。但應該知道，當西米里斯基的時代，對於蜃樓的現象尚沒有產生明確的觀念，因之也祇有由靈敏的想像力來充當知識了。

在以往，大家都認作蜃樓祇是酷熱地帶的現象，但經過精密的觀察證明，無處沒有蜃樓：在炎熱的非洲和酷寒的極地都可發現此種現象。

蘇聯作家 A·C·辛拉菲莫維契在「草原中的城市」一書中，曾描述過俄國頓河流域的草原上的蜃樓。他寫稱：

『在那裏安靜地劃分着長條的田野，流着細長的溪水。在溪水之上，模糊地繪出楊柳、風車、屋頂的淡藍影象。一切是那樣的生動，而又是那樣的晃動和難以捉摸，而這一切好像是向那人的住處移動過去。淡藍的楊柳、風車、屋頂是模糊其形的，離開地面不遠，並且在空中如妖怪一樣地動搖着，又會無影無蹤地消逝在熱氣的變化中，而當地祇留下了一些裊裊的烟火、飛翔的黑鳶、踢躑的白嘴鳥、無邊天際的幻變草原。』

在我國南部的草原上，每天早晨幾乎都能看見蜃樓。本地人稱爲「馬列伏」。

A·托爾斯泰在「尼基太的童年」中對於炎熱的夏天曾有過生動的描述。小孩尼基太坐在馬車上，橫過烏克蘭的草原。他覺得很熱，沉沉欲睡，突然間，猶如在夢中似的，在平地上出現了一些房屋以及斷橋的船隻。這就是「馬列伏」。

法國南部的柏羅黃斯地方尤其常有此種現象，當地的農民說：「鏡子上可以有天氣。」

的。

不但在綿亘數百里沒有人烟的沙漠或草原上，即在大城市中，都會發生廢樓

二 空中之鏡

什麼是蜃樓？這真如東方迷信所傳，狡猾的仙女以不可到達的幻影來迷惑旅客的嗎？或如北方神話所說，這是北極神戲弄光明以自娛嗎？還是西米里斯對蜃樓的解釋是對的？抑或一切有關蜃樓的傳說祇是一種臆測，想入非非的故事？

爲了解答這些問題，我們必須要求助於科學。

“Мираж”（蜃樓）一字出自法文 *Mirer*，其意義爲反射。在事實上，我們把蜃樓現象也當作光線在空氣中的特別反射和折射而已。

誰學過簡單的物理，都會知道光的反射和折射現象。當你們看鏡子時，你們就應用了光的反射。當學者們用天文遠鏡觀測遙遠的星辰，或在顯微鏡下研究細菌，

他們則應用了光的折射。

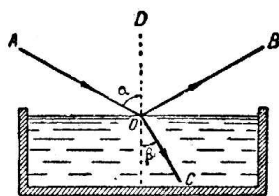
遠在古時，希臘人就很清楚知道了光的反射原理，一位生在紀元前三百年的希臘數學家艾夫克里德就曾經說明過它，而發明光的折射原理則大為較晚，僅在三百年前。

什麼是光的反射和折射呢？據事實所示，這是同一現象——光線到達兩介質的境界面——的二面。

我們知道，光線在平常條件之下是直線前進的。但此種現象祇有當光線不斷經過同一介質，即同一密度的物質時，始有可能。倘光線由這一介質進入另一介質，猶如由空氣進入水中，會發生什麼呢？

在此種情況之下，光線到達水面就會改變自己的方向——折射。

任何人都可加以實驗，祇要在暗室裏面放一儲水的玻璃容器，再引光線斜射水面，便可觀察此種現象（圖一）。



圖一 折射原理。

入射線 AO 於到達水面時，其一部分向 OB （反射線）方向復折入空氣中，而其另一部分沿 OC （折射線）方向進入水中。垂直於水和空氣境界面的法線 OD 是特殊的，它由這一介質進入另一介質中是不改動自己的方向的。

圖一所示，入射線與法線所成的角度為 α 。此角稱為入射角。折射線與法線所成的角度為 β 。此角稱為折射角。

我們時時都會遇見折折的現象。我們看浸在水中的木棒，茶杯的中匙（圖二），河中游泳者的手，都好像是折斷的形狀，因為它們而來的光線，於由此一介質（水）進入另一介質（空氣）時變更了路線之故。

我們觀察斜射光線由空氣進入水中的折折，則可知道，其入射角永大於折射角。這不僅限於



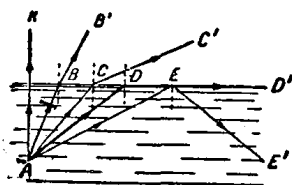
圖二
光線折折的實例。

光線由空氣射入水中如此，凡由疎介質進入密介質中的莫不如此。

現在，我們來看另一種情況，即光線由密介質進入疎介質中的例子。把光源放在水中，光線的方向為 ABB' （圖III）。 AB 線於達到空氣中也發生了折射，沿 BB' 、

線前進。由此可見，這一情況與第一種是相反的。

如把水中射出的光線愈傾斜，以增大其入射角，則折射角也愈大。最後，我們還可把入射線 AD 增加到臨界角（約四十八度），使之沿水面 ADD' 前進。 BB' 線， CC' 線， DD' 線都是折射线。如再增加入射線的斜度，則它就不會在空氣中發生折射，而是復由水面完全折入水中，如 AE 、所



圖三 全反射。

示。

這就是全反射。

如此簡略說明光學的基本原理之後，我們再看光線在空氣中的傳播。

驟然看去，自物體到達我們目中的光綫是不應當有任何些微差異的：不應有折射，也不應有彎曲，因為它是經過同一的物質——空氣——而來的。但空氣完全不是相同的介質，其高度不同，則密度也隨之而異。在一般的情況下，離地愈高，則其密度愈疎。下層氣層密度較高，乃由於上層氣層緊壓所致。我們生活和呼吸的地面氣層，其密度為最高。上層氣層壓在一平方公尺面積上的壓力等於一·三公尺厚度鐵板的重量。我們平時是不致感覺有此氣壓的，因為我們所體會到的不僅來自外部，也有來自內部的氣壓，譬如，肺部、血液和人身的全部組織中都藏有空氣。

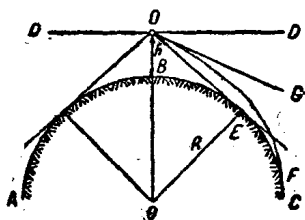
空氣密度愈高愈疏，是容易發覺的。在攀登高山時，因空氣稀薄故，常會使人呼吸感覺困難。許多登山者於到達高巔上會患着「高山病」（耳鳴和氣喘等）。飛機駕駛員也知道此種「高山病」：他們於高空飛行時要戴着專用的氧氣面具。

還有一件事實足以說明空氣密度隨高度而變化，即每一種型式的飛機都有一定的「上昇限度」。飛機在「上昇限度」之上是不能飛行的，因為稀薄的空氣已無力的

把它浮起來。

我們研究光線在空氣中的進行，可以把空氣想像為由許多不同密度的平面層所構成的。

假使來自物體到達目中的光線穿過不同的氣層，則其在各層表面上所發生的折射，有如光線由水內到達空氣中一樣的。其結果使光線形成折斷的形式。但在實際上，大氣中空氣密度的變更不是突如其來的，而是逐漸陸續變化的。因此，光線不會形成折斷的形狀，而是曲線的形狀，逐漸而均勻地改變了自己的方向。



圖四 地面折射。

此種光線的彎曲現象稱為地面折射（或大氣折射）。

由於大氣中永恆存在着各種不同的密度，因而經常都可看見地面折射。因折射之故，我們觀察任何一點，任何一物，好像都比原點原物為近為高。