

本讀充補年分生學公

科然自 級年五

鏡 微 顯

編 昶 應 徐



行發館書印務商

小學分年補充讀本

五年級

(自然科)

顯

徐應昶編

微

商務印書館發行

鏡



3 2169 7805 0

編
輯
人

徐應昶
主編

沈百英

周建人

宗亮寰

殷佩斯

趙景源

顯微鏡目次

- 一 用一滴水做成的廓大鏡……………一
- 二 研究顯微鏡的人……………四
- 三 顯微鏡能放大物像的原理……………一〇
- 四 顯微鏡的種類……………一三
- 五 顯微鏡的機械裝置……………一六
- 六 顯微鏡的光學裝置……………二〇
- 七 顯微鏡的功用……………二二

顯微鏡 目次

二

本書的撮要 二五

問題 二九

顯微鏡

一 用一滴水做成的廓大鏡

小朋友，我現在教你做一個有趣的玩意兒。

找一塊薄的馬口鐵，用大釘鑿成一個一分大的小圓孔，滴一滴水在這個小圓孔上。請你拔一根頭髮，放在這滴水底下看一看。小朋友，你看見什麼？

『啊，奇怪！那根頭髮變粗了！』

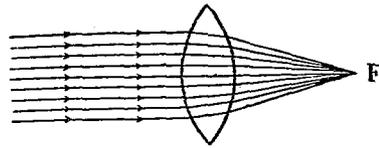
是什麼緣故呢？我告訴你吧。原來滴在小圓孔上的水，在底下的一面，是凸起來的，成功一面「半凸透鏡」。水是透明的，和玻璃一般，光線可以透射過去。當光線從平的一面透射過去的時候，經過凸透鏡的屈折，在反對的一邊聚集於一點，如第一圖的 F，這一點，叫做「焦點」。由透鏡面至焦點的距離，叫做「焦點距離」。如果把一件小東西，放在焦點距離以內（如第二圖所示的小箭形 a b），因發出來的光線，經過屈折後，便愈遠愈散開，在 a' b' 處造成一個虛像，比

較實像 a b 大。如果用玻璃做成兩面都凸的透鏡用來看東西，也能把物體放大，所以叫做「廓大鏡」。

有些人把廓大鏡

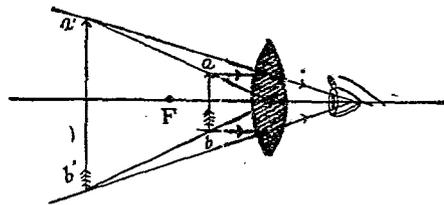
叫做顯微鏡，這是錯的。廓大鏡僅能夠把實物放大幾倍到十幾倍，要放大極微小的物件，如微生物，動植物的細胞等，便不能適用。這些微小的物體，要廓

圖 一 第



點 焦

圖 二 第



理原的像物大廓鏡大廓

大幾百倍到幾千倍，纔能夠看清楚。這種機械，叫做顯微鏡。

二 研究顯微鏡的人

圖三第

最初研究製造顯微鏡

的，是荷蘭人安敦尼·雷汶胡

第

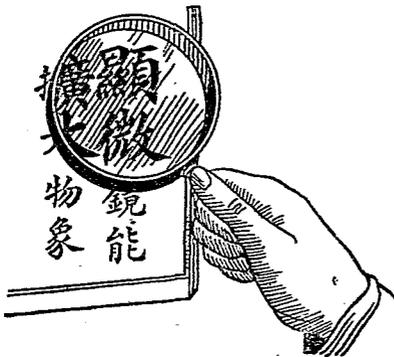
克 (Anthony van Leeuwenhoek)。他生

四

於公元一六三二年，死於公

圖

元一七二三年。雷汶胡克的



鏡大廓



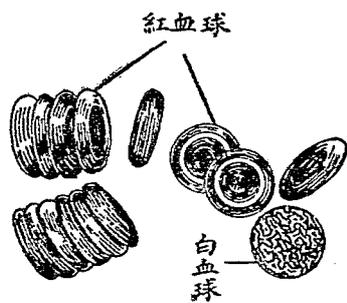
鏡透凸雙

職業是一個窮書記，但是很喜歡研究科學。在他誕生的前四年（一六二八年），英國醫生維廉·哈維（William Harvey 公元一五七八——一六五七年）發表人身血液循環的理論，但是沒有方法把牠證明，所以一般人都不相信他。這個理論，到了雷汶胡克誕生時，還沒有成立，似乎要等待一個人去把牠證明。雷汶胡克長大後，對於這個問題，很是注意。他的意見，以為想將這個問題解決，一定要有一種器械，把血液的形狀檢查清楚纔可。於是他一心一意研究

製造這種器具。他把玻璃磨成各種凹凸的透鏡，把牠們配合起來，結果，造成一種能把物體放大的器具，就是近代顯微鏡的原始。

雷汶胡克用他的顯微鏡試看血管裏的血，見牠果然會得流動，並且發現血液裏還有許多紅色和白色的小球；紅色的小球叫做「紅血球」，白色的小球叫做「白血球」。牠們的功用很大：紅血球專滋養人

第五圖



顯微鏡下的血球

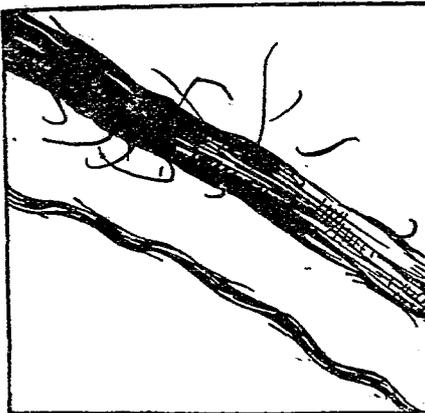
顯
微
鏡

圖 六 第



水滴一的下鏡微顯

圖 七 第



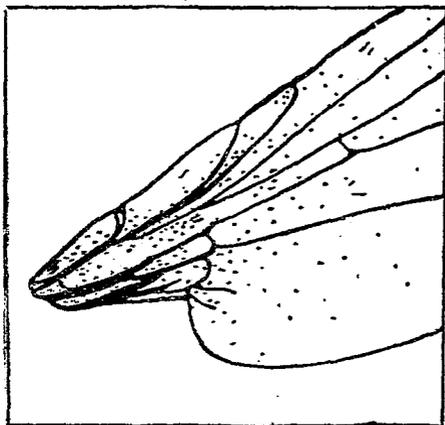
線的下鏡微顯

七

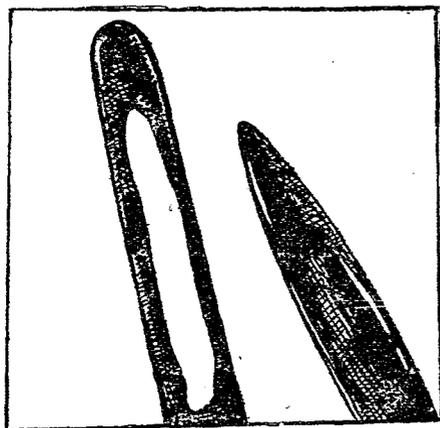
體裏的血和肉，白血球專抵抗外來的病菌。
雷汶胡克的顯微鏡，形狀是怎樣的，因為經過許多改變，到了現在，已經不可查攷了，祇知道牠是

用玻璃透鏡做成，而且知道牠的放大力，祇到了能夠考察血球爲止，但是當時靠着這個器具，眼界已經廣了不少：用牠去看一滴池中的水，在肉眼看來

圖 八 第



翅蟲的下鏡微顯
圖 九 第



針的下鏡微顯

是很乾淨的，卻可看見許多的小動物住在裏面；一個針尖，和浸透的大毛筆頭一樣；極細的線，粗似縛物的繩索；蠅和蚊子的翅，宛如樹葉一般。總說一句，祇要把大家天天看慣的東西，放在顯微鏡底下，便可以立刻變成見所未見的東西，令人驚奇不止。

在十七世紀和十八世紀的時候，研究顯微鏡的人更多，如叻套拉斯 (Torricas)，波喃尼 (Bonanni)，馬賽爾 (Marshall)，赫忒爾 (Hertel)，卡爾拍珀 (Culpeper)，克夫 (Cuvier) 等，對於顯微鏡的構造都有很重要的改良。

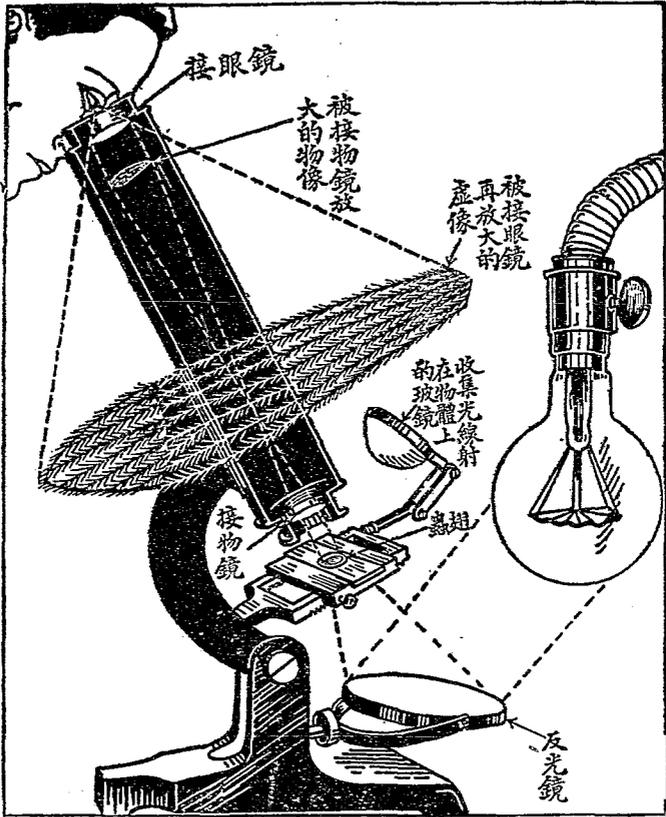
十八世紀以後，光學器械的工業，逐漸發達，顯微鏡的製造更有進步。其中對於近代顯微鏡最有貢獻的，要推德國的蔡司 (Zeiss) 和阿柏 (Abbe) 兩人，集光裝置的發明及消色透鏡的製作，都是他們所首創的，所以他們在科學界上的功績，實在可以永遠不滅的。

三 顯微鏡能放大物像的原理

顯微鏡是把兩個以上的「半凸透鏡」或「雙凸透

圖 十 第

顯
微
鏡



顯微鏡放大物像的原理

鏡裝在一金屬筒裏構成的。第十圖是表示一個最簡單的顯微鏡的內容，並且解釋牠所以能夠把物件放大的道理。圖裏有一片昆蟲的翅，放在一片薄玻璃上，其位置離接物鏡（即廓大鏡）焦點距離不遠。從反光鏡反射上來的光線，經過蟲翅而到接物鏡。這個鏡能把光線屈折；互相交錯；但光線仍向前進，在金屬管裏的某一點，構成一個放大的物像，位置恰在接眼鏡（也是一面廓大鏡）焦點距離以內，這物像經接眼鏡再放大後，即成一個更大的虛像了。

四 顯微鏡的種類

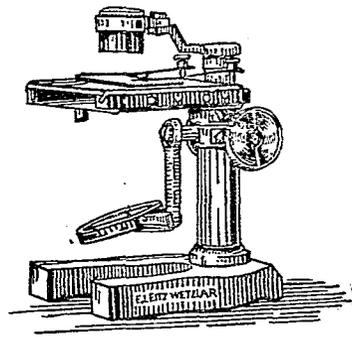
顯微鏡可以大別分做兩類；一種叫做「單顯微鏡」，一種叫做「複顯微鏡」。牠們的分別，完全在構造的簡單和複雜，沒有別的道理。

單顯微鏡，大多用來觀察物體的外形。最簡單的，是用一片雙凸透鏡造成。或者把鏡嵌在長約一寸的圓筒下端，可以掛在人的眼睛底下，用來觀察物體；或嵌在圓的三腳架上，有螺旋可以較準透鏡

的焦點。

另有一種普通叫做「解剖顯微鏡」的（第十一圖）也是單顯微鏡的一種，但是牠的形式卻介於單複之間；牠的

第十圖



解剖顯微鏡

透鏡可以由螺旋昇降來較準焦點，底下有反光鏡，使用很便利。牠的透鏡，能把物體擴大十倍到四十倍，可以用來解剖生物。

複顯微鏡，便是普通我們所說的顯微鏡，牠的

擴大力雖然比單顯微鏡高，但牠的構造也有精粗的分別。

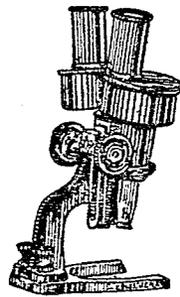
在複顯微鏡中，有一種

叫做「雙目顯微鏡」(第十二

圖)是近代所新創的。牠的構

造，和普通的複顯微鏡沒有多大的差異，但是牠的接物鏡和接眼鏡各有兩個，能夠用兩隻眼睛同時觀察一件物體，可以免除單用一眼的疲勞。

圖二十第



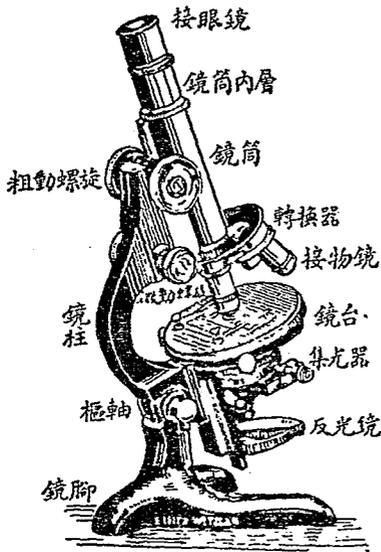
鏡微顯目雙

五 顯微鏡的機械裝置

顯微鏡的構造和牠的作用，已經講過了，現在

且講顯微鏡的機械裝置。這是很重要的，因為和使用顯微鏡很有關係。第十三圖是一幅複顯微鏡的

圖三十第



置裝械機的鏡微顯

草圖，附註在旁邊的字，就是顯微鏡各部機械裝置的名稱：

架脚 架脚是用來支持顯微鏡全體的，用重金屬製成馬蹄鐵形或鼎足形，支重點分在三處，使顯微鏡能夠穩妥地安放在平面上。

鏡柱 鏡柱是附載鏡筒的裝置，牠的下端，和架脚相連有一活動樞軸，能使鏡筒和載物臺一同向前豎直或向後傾斜，便利用鏡的人。

載物臺 載物臺是金屬製的黑板，突出在鏡

柱的前面，用來安放物體。牠的形式有圓有方，中間有一個小孔，從反光鏡反射上來的光線，就從這個小孔穿過。小孔的旁邊，有兩個彈挾，用來夾住所看的標本。

鏡筒 鏡筒是堅固金屬製的圓筒，有齒刻和鏡柱相連，由螺旋使牠升降。鏡筒多數是由兩個筒相套製成，內筒可以上下伸縮，牠的上端安置接眼鏡；外筒的下端有螺旋紋，用來安置接物鏡。

較高倍的顯微鏡，往往在鏡筒的下端，裝置一

轉換器，這器是一個金屬環，可以旋轉；環上有三個孔，每孔嵌一個倍數不同的接目鏡。看鏡的人，可以隨時把某一個倍數的接目鏡轉至筒下，沒有改換接合器的麻煩。

升降裝置 用顯微鏡檢查物體的時候，因為要較準接物鏡焦點距離的長短和看鏡人的眼力，所以要用升降裝置。這種裝置含有兩種螺旋，一種叫做粗動螺旋，另一種叫做微動螺旋。使用顯微鏡時，先旋動粗動螺旋，使接物鏡和物體有相當的距

離，使適合眼光，然後旋動微動螺旋，使接物鏡和物體的焦點距離更精確，這樣，物體的形狀當然顯得更清楚確實了。

六 顯微鏡的光學裝置

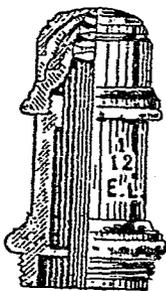
顯微鏡的光學裝置，是接目鏡，接物鏡和反光鏡三部分。牠們的作用，各不相同。

接物鏡 接物鏡因為和檢查的物體相接近，所以有這個名稱。牠是顯微鏡中最重要的一部分，顯

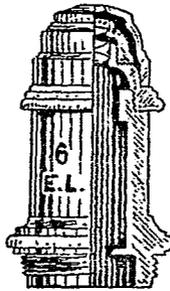
微鏡沒有牠，便好像一個人沒有眼睛一般。牠的構造可以分做弱，中，強三級（第十四圖）。弱度接物鏡由一個或兩個透鏡造成；中度接物鏡由三個透鏡組合造成；強度接物鏡是由四個透鏡造成。

接眼鏡 接眼鏡因為和眼睛相接近，所以有這個名稱。牠的擴大力不強，不過是用來

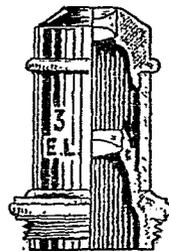
圖 四 十 第



鏡物接度強



鏡物接度中



鏡物接度弱

輔佐接物鏡的。

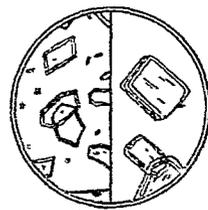
反光鏡 反光鏡附着在鏡柱的下部，可以左右迴轉，使光線向上反射，在載物臺的小孔，而通過物體；這個鏡，一面是平的，一面是凹的。需用弱光時用平面；需用強光時用凹面。

七 顯微鏡的功用

因為顯微鏡能夠擴大一切的物像，補助我們肉眼的不及，所以牠對於我們研究學問，有很大的

助力。無論是研究化學，醫學，生物學，植物學，礦物學都少不了牠，就是工業一方面，也需要顯微鏡來檢查出品的優劣。譬如有一間店，

圖 五 十 第



糖 蜜 的 下 鏡 微 顯

買進一批蜜糖，因為要知道蜜糖是否純粹，祇須把一點兒的蜜糖，用顯微鏡檢查一下，便可以立刻知道這蜜糖純不純。第十五圖裏，在左邊的是純蜜糖的結晶形，右邊的是蔗糖結晶形，由此可以知道這種蜜糖是攙着蔗糖，質地不純；如果沒有顯微鏡把

牠檢查，是絕對看不出的。

我講

到這裏，一

定要引起

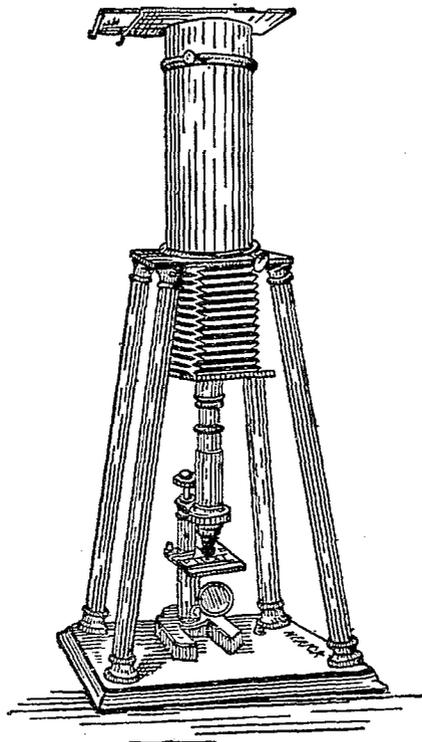
你們的懷

疑，以爲人

眼看不見

的東西，既經顯微鏡放大，怎能又把牠的形狀攝下來呢？原來有人發明在顯微鏡的接眼鏡上，裝了一

第十圖



顯微鏡照相器

個特製的照相鏡(第十六圖)借着反光鏡的回光,將物體的形狀,映射在照相鏡裏的感光片上,經過相當的時間,取出來沖洗再用感光紙去曬,便可得着體物放大後的真相。

本書的撮要

(1)將一塊薄的馬口鐵,用大釘鑿成一個一分大的小圓孔,滴一滴水在小圓孔上,便做成一面廓大鏡。廓大鏡和顯微鏡不同,牠僅能夠把實物放大

幾倍到十幾倍。

(2)發明顯微鏡的，是荷蘭人安敦尼·雷汶胡克，他是用來證明人身血液循環的理論的。那時的很簡單，後來經過許多人的改良，如德國的蔡司和何柏等，才有現在的精細。

(3)顯微鏡怎能放大物像呢？因為接物鏡能把光線屈折，互相交錯，但光線仍向前進，在金屬管裏的某一點，構成了一個放大的物像，位置恰在接眼鏡焦點距離以內。這物像經接眼鏡再放大後，即成

一個更大的虛像了。

(4)顯微鏡有單顯微鏡和複顯微鏡的分別。單顯微鏡最簡單的，是用一片雙凸透鏡造成。在複顯微鏡中，有一種叫做「雙目顯微鏡」是近代最新式的。

(5)顯微鏡的機械裝置有：甲、架腳——是用來支持顯微鏡的全體的。乙、鏡柱——是附載鏡筒的裝置。丙、載物台——是用來安放物體的。丁、鏡筒——用來安置接眼鏡和接物鏡。戊、升降裝置——是用來配合物體焦點的距離用的。

(6)顯微鏡的光學裝置有甲、接物鏡——是顯微鏡中最重要的一部分，牠的構造可以分做弱、中、強三級。乙、接眼鏡——是用來輔助接眼鏡的。丙、反光鏡——附着在鏡柱的下部，可以左右迴轉，使光線向上反射，在載物台的小孔中通過物體。

(7)顯微鏡的功用很大，能够擴大一切的物像，補助我們肉眼的不及。對於我們研究化學、醫學、生物學、植物學和礦物學，都有很大的助力。就是工業方面，也需要顯微鏡來檢查出品的優劣。

(8) 如果顯微鏡的接眼鏡上，裝了一個特製的照相鏡，那麼就能將放大物像的形狀，攝影下來了。

問題

- (1) 怎樣製成一面簡單的廓大鏡？
- (2) 廓大鏡和顯微鏡有甚麼不同？
- (3) 顯微鏡是誰發明的？他用來證明甚麼？
- (4) 顯微鏡怎能將物像放大呢？
- (5) 顯微鏡有幾種？

- (6) 顯微鏡的機械裝置有些甚麼？
- (7) 那些東西是顯微鏡的光學裝置？
- (8) 顯微鏡有甚麼功用？

編者 徐應鑾
 主編 沈百英
 編者 周建人 殷佩新 呂金鏡
 徐應鑾 宗
 小學生分年補充讀本
 五年級自然科
 (36283·2)

顯 微 鏡

版權所有 翻印必究

中華民國二十五年三月初版

每册定價國幣捌分

外埠酌加運費匯費

編著者 徐應鑾

發行人 王雲五

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館

四九二上

總



小學生分年
補充讀本
五