



電子顯微鏡的故事

林 赫 著

中國青年出版社



電子顯微鏡的故事

林 赫 著

中國青年出版社

一九五三年·北京

電子顯微鏡的故事

內容提要 對於各式各樣的科學研究和技術操作,電子顯微鏡這一種現代儀器都有偉大的貢獻。本書用淺顯的文字,從放大鏡、光學顯微鏡說起,詳細敘述電子顯微鏡的發明過程、原理和構造、及其在科學技術方面的應用。特別對於電子顯微鏡在蘇聯的發展,作了全面的介紹。

書號376 數理化41 32開本 60千字 142定價頁

著 者 林 赫

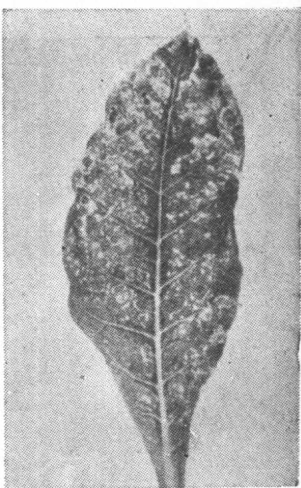
青年·開明聯合組織

出版者 中國青年出版社
北京東四12條老君堂11號

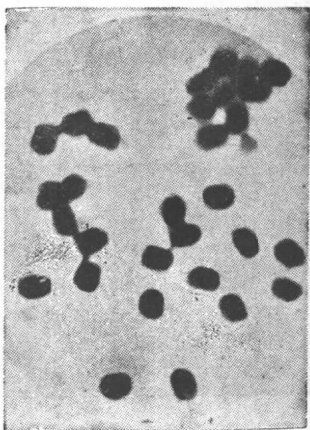
總經售 中國圖書發行公司

印刷者 京華第一印書館北京二廠

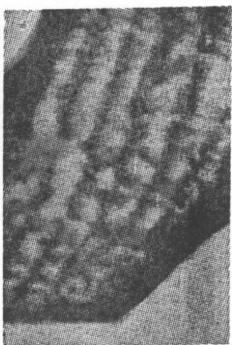
印數10,001-19,000 一九五二年二月第一版
每冊定價3,800元 一九五三年十一月第三次印刷



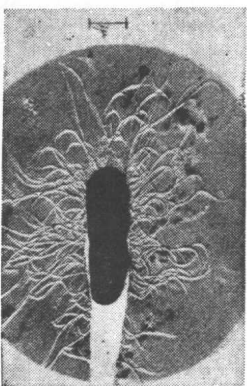
(一) 害葉斑病的菸葉



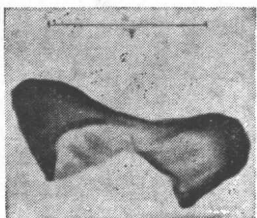
(二) 牛痘苗裏的濾過性毒(放大21,000倍)



(三) 電子顯微鏡裏所見的
菜蛾翅膀上的鱗粉



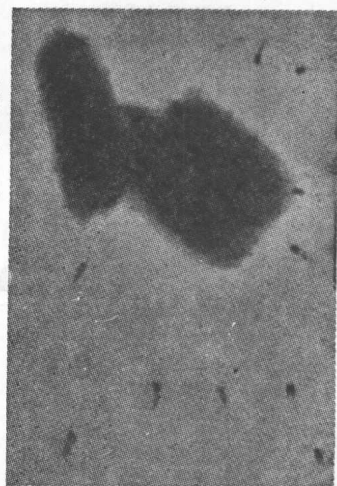
(四) 全身長着纖毛的細菌
(放大4,500倍)



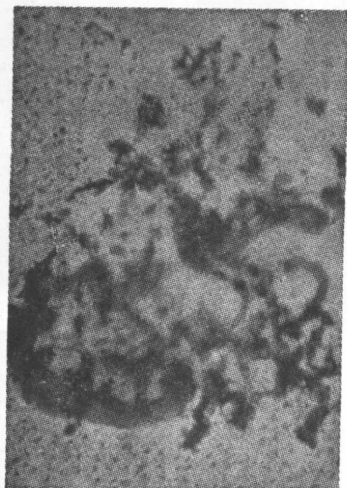
(五) 細菌所咬下的殼
(放大21,000倍)

28037/07

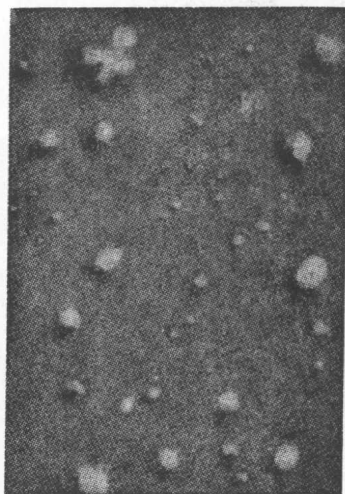
(六) 噬菌體向痢疾菌集中進攻



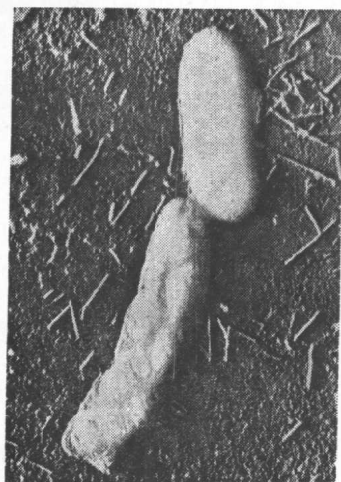
(七) 三十分鐘後已把痢疾菌溶化掉

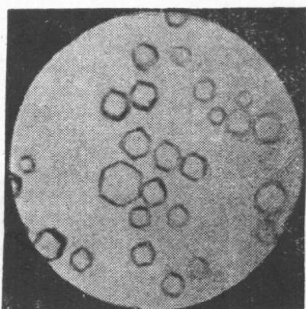


(八) 電子顯微鏡內所見的感冒濾過性毒



(九) 和細菌在一起的菸葉斑病濾過性毒

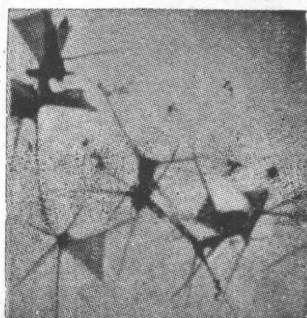




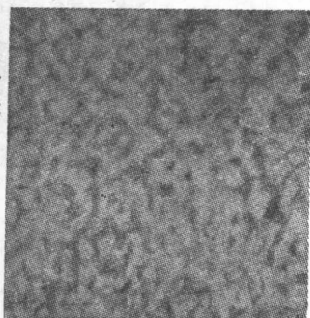
(一〇) 由濾過性毒變
成的結晶體



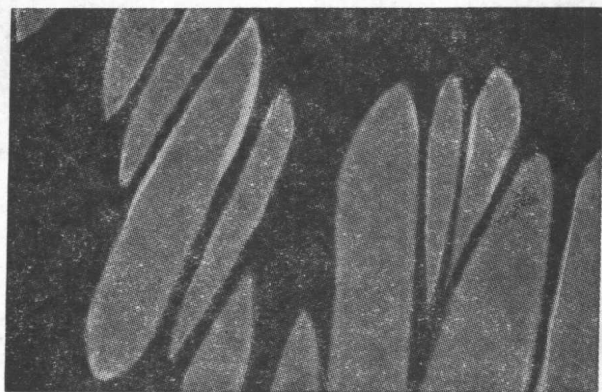
(一一) 氧化鎂細灰
(放大八、〇〇倍)



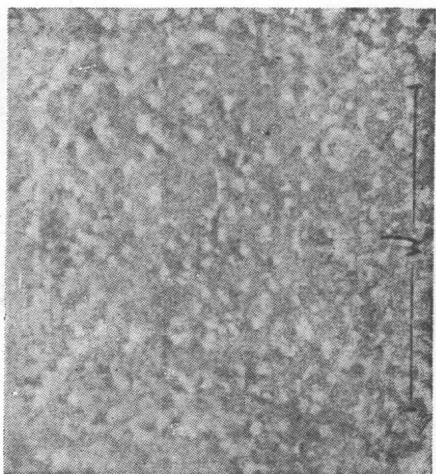
(一二) 氧化鋅細灰
(放大二、〇〇〇倍)



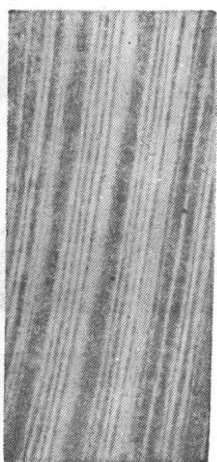
(一三) 電子顯微鏡內所
見的膠體溶液



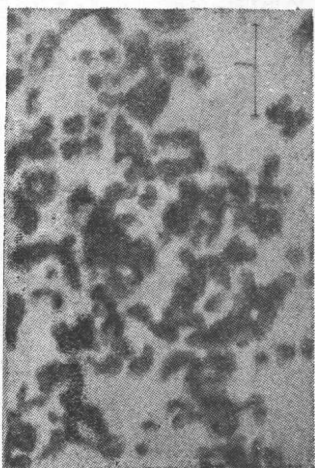
(一四) 電子顯微鏡內所見
的橡皮的構造



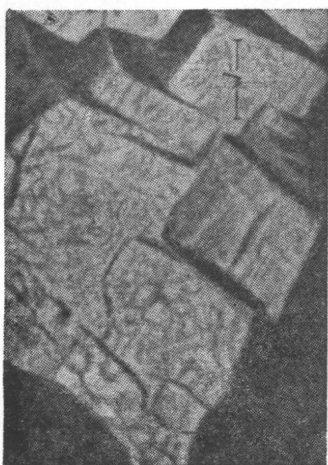
(一五) 血清素分子 (放大40,000倍)



(一七) 折光格上的線道



(一六) 黏土的結晶 (放大11,000倍)



(一八) 鋁的表面 (放大10,000倍)

重版補記

這本小冊子是根據蘇聯兒童讀物出版局一九四九年所出版的蘇聯科學故事叢書中克列門契耶夫（G. I. Klement'ev）所著的「電子顯微鏡」一書改寫的。書中大部份內容都與原書無大出入，尤其是後半部，幾乎是逐字逐句地翻譯過來的。爲了使我國的年青讀者閱讀起來更方便起見，在前半部裏改寫的地方比較多，特別是在說明某些科學原理和發現的經過時，都作了一些補充。另外，又在一些雜誌上搜集了幾幅照片，其中特別是赤痢噬菌體溶化赤痢菌過程的兩幀照片，表現了超視微生物底活動情形，我相信一定能夠幫助讀者對它們有更確切的認識。

原稿初寫好時，毛病不少；經過編輯部同志們的幫助，改正了不少的錯誤，這一次重版，又加了若干修正，謹在此附致謝意。但書中仍不免有許多缺點，那是因爲著者在這方面所知道的東西實在太少的緣故。

目次

一	最大的與最小的	一
二	魔鏡	五
三	魔鏡的祕密	一〇
四	放大了視角以後	一六
五	連顯微鏡都顯它不出的小東西	二三
六	捉拿濾過性毒	二九
七	光學顯微鏡的限度	三五
八	大浪和小浪	三七
九	用光學顯微鏡爲什麼看不見更小的東西？	四〇
一〇	電子波	四四
一一	電子顯微鏡	四七

發光板(四七) 電子槍(四八) 電磁透鏡(五〇) 鏡筒(五三) 觀察物和物像(五五)

一二 蘇聯的電子顯微鏡..... 二六

一三 電子顯微鏡和小東西..... 三二

細菌者的助手(六二) 穿胃甲的病魔的祕密(六四) 吃細菌的細菌(六六)

二千萬條人命(七二) 小東西中的小東西(七三) 生和死之間(七五) 人腦的作用(七八)

毒針(八〇) 觸媒的祕密(八三) 膠體(八六) 堅硬而有彈性的橡皮(八九)

油漆的祕密(九二) 銀乳(九三) 六角形的結晶體(九六) 鑽石刀(九八)

目光銳利的檢查者(一〇〇) 吞鐵蝕鋼(一〇四)

一四 結語..... 一〇六

一 最大的與最小的

夏天晚上乘涼的時候，你有沒有看過天上的星星？這些閃爍地放光的小東西，也是世界上最美麗的東西之一。你認識北斗星麼？你看見過白色的金星和帶紅色的火星麼？你聽見過牛郎織女的故事嗎？據說：他們是一對勤勞生產的夫妻，一年到頭都分住在銀河的兩岸，不能見面。祇有在陰曆的七月初七那天晚上，纔由喜鵲搭成了橋，讓他們夫妻倆會聚一次。

銀河，這是一種特別的河。它不是由水做成的，也不是用銀子做成的，而是由許許多多看不清楚的星星所組成的。因為它們離開我們太遠了，我們不能看清楚它們的形狀和排列情形，祇看見一片銀白色的光芒，所以纔把它們叫做銀河。

「連形狀都看不清，這些星星一定都是非常小的，」你也許會這樣想吧！可是，這些星星的體積，非但不小，而且還是非常的大，甚至於比我們所住的地球還要大許多倍。它們所以會看起來這樣小，小得幾乎看不見了，完全是由距離所造成的（圖一）。

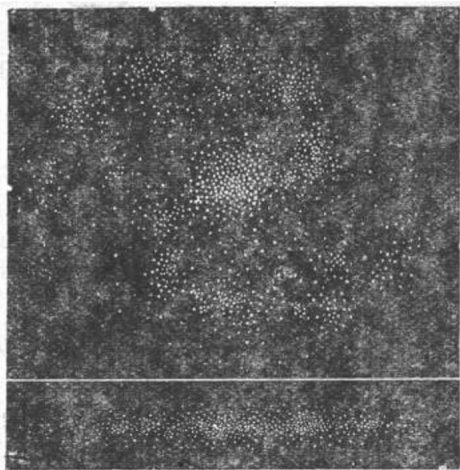


圖1. 銀河

從遠的地方來看東西，總是覺得小一點的。有人說：「遠處的山峯像筆架。」你說，筆架和山峯的大小要相差多少倍？可是，有的時候，遠處的山峯看起來就像是座筆架似的。

所以，距離一遠，就是比地球還要大許多倍的星球，看起來也像是灰塵般大小了。

這些星球離開我們到底有多少遠？

很遠，很遠。遠得簡直不能用里數來計算。計算星球和星球間的距離時，要用「光年」來表示。

光是世界上跑得最快的東西。從一個星球上所發的光，射到別的星球上去時，每一秒鐘可以走約三十萬仟米。照這樣子計算一下，光在一年中所經過的距離，就叫做一個光年。一個光年大約是九萬億仟米左右。

有些星球，離開地球足有幾百萬個光年那麼遠。光線從這些星球上出發，要經過了好

幾百萬年的時間纔能射到地球上來。換一句話說，往往我們看見的星，已經是它許多年以前的景像。目前星球上的景像，由光線傳到地球上來，必須在許多年之後纔能到達。正像一個住在瀋陽的人，他所看到的北京人民日報，常是兩天以前所出版的報紙。

離開地球太遠的星球，都不是我們的肉眼所能看得見的。要看見遠處的星球，就要靠望遠鏡的幫助。人類已經靠着望遠鏡的幫助，發現了許多肉眼所看不見的星球，研究了各種星球上的構造，像月亮上的山脈、太陽上的黑斑以及各行星的衛星等等。

由望遠鏡所看到的東西，都是很大的東西。星球的體積或重量，星球與星球間的距離，都是大得使我們不容易想像的。如果照我們的習慣，用斤數、擔數或噸數來表示重量；用立方米或立方仟米來表示體積；用仟米來表示距離；那末，應用在星球上，就得用很大的數目。因此，在習慣上，遇到有特別大的數目時，我們就說：「那是天文學上的數目。」這些數目後面，都帶有一大串的「〇」，因為它們所代表的是宇宙間最大的東西。

星球離開我們太遠了，不是我們的肉眼所能看得見的；所以它們的體積雖大，人們也需要通過了望遠鏡的幫助纔能夠看到遠處的星球。可是，宇宙之間另外有一個世界，就在我們的眼前，卻也不是我們的肉眼所能看見的。不但肉眼看不見它們，就是帶上了望遠鏡

以後也不能看見它們。這一個世界裏所有的，不是星球，而是細胞、微生物、各種物質的分子、金屬和合金的結晶體等等小東西。就是因為它們太小了，纔使我們看不見它們。

與星球們相反，這些東西可以說是宇宙間最小的物體。

雖然大多數星球都和微生物、分子等一樣，不是我們的肉眼所能看見的，可是畢竟還有像太陽和月亮等離開地球較近的星球，使我們用不着望遠鏡的幫助，也知道它們是確實存在的。可是，這些小東西的情形就不同了。在離開現在三百多年以前，沒有一個人知道什麼叫細胞，什麼叫微生物的。哲學家 and 科學家們，在一千多年以前就在討論分子了，可是，人們真正地看見分子，祇不過是第二次世界大戰期間的事。

人類對於宇宙間各種小東西的認識，也隨着他所應用的工具而進步。最初，單憑着肉眼來看東西，人類還不能看到這些小東西。有了放大鏡以後，人類纔踏進了小東西的世界裏去。顯微鏡的發明，使人類與這些小東西更熟悉了，也瞭解了它們對人類生活上的重要。隨着電子顯微鏡的出現和使用，人們一定能好好地利用這些小東西來改善我們的生

活，同時把有害的小東西徹底地從地球上消滅掉。

這本書所講的，就是電子顯微鏡以及利用它所能看見的小東西的故事。

二 魔 鏡

在十七世紀裏，荷蘭有一個科學家，他的名字叫做安東·凡·雷文霍克。他原是一個小城裏市政廳的管門人，也曾經擺過一個賣雜貨的小攤。他雖然沒有受過高深的教育，却對科學有興趣，業餘經常用功鑽研，磨製透鏡。終於成爲一位製造透鏡並用自製的透鏡來發見微生物的著名科學家。

雷文霍克最初製造的是放大鏡，能夠把東西放得很大。他一有功夫，就專心地磨他的鏡片，改進他的技術。過了許多年之後，他已經在這套本領上，獲得了很大的成功。他所磨成的放大鏡，把東西的形狀放得又大又準確，不是別的放大鏡所能比的。

雷文霍克不止會磨透鏡，他還會用透鏡。別人用起放大鏡來，都祇是用一片透鏡的，可是他卻想法子利用好幾片放大鏡，所看的東西給一片放大鏡放大了以後，再由第二面透鏡來放大。用了這個方法，他可以把物體放大到一百五十倍。

把東西放大一百五十倍，在當時說起來，簡直不是人力所能做到的事。他的透鏡

簡直是一樣「法寶」，一塊「魔鏡」了。

雷文霍克一面在專心地磨研愈來愈好的透鏡，同時也在不斷地用他的魔鏡來看各式各樣的東西。他用魔鏡看過了跳蚤的腳爪、毛蟲身上的細毛、蝌蚪尾巴上的透明膠膜等等東西。

通過了透鏡以後，這些東西都跟我們平常所看見的不同了。跳蚤的爪像是猛獸的利爪，毛蟲的細毛，看來竟有大纜那麼粗細……最特別的是：在蝌蚪尾巴裏，雷文霍克竟看見了它的血管和在血管裏列隊進行的血球。後來，在青蛙腳趾間的蹼膜上，他也看見了同樣的景像。這就是人類歷史上第一次發現的微血管。

有一天，雷文霍克用他的魔鏡來看一滴污水。這一看，把他送進了一個新的世界裏去。這是一個人類的足跡還未到過的新世界，一個沒有人的新世界。

這一滴水裏，有許多活的東西，有些東西正在很快地從一頭跳到另一頭去，有一些在慢慢地爬着，有些則是懶洋洋地漂在水中，動也不動。雷文霍克替它們起了個名字，叫做「小畜生」。

小畜生們，身體雖是非常小，小得沒有魔鏡的幫助就不容易看見它們了，可是它們與

雷文霍克細心地研究這些小畜生，把它們的形狀都描畫了出來。

這些小畜生之中，有些是像一隻鞋底那樣形狀，在水裏扭來扭去行動的；有些是像一團黏液那樣地流來流去，並沒有一定的形狀；有些拖着一條尾巴，走起路來就把尾巴揮來揮去，也有些像是一隻吊在繩上的鐘，可是這根繩卻是非常活躍的，一會兒盤成一團，一會兒又挺直了，把「鐘」送到遠處去。這些小畜生全都會動，會抓東西吃，會生出新的小東西來，在壞的情形之下，也會死掉。

除了這些小畜生之外，在魔鏡裏，雷文霍克還見了些別的小東西。它們有些是像小棒似的，有些是彎彎曲曲地像脆麻花似的。這就是細菌了。

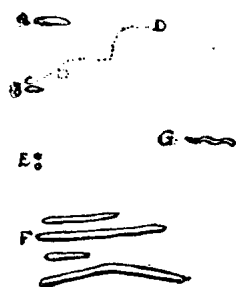


圖2. 雷文霍克所畫的小畜生——這是他在人嘴裏發現的各種細菌

人類的關係卻非常密切。喜歡用魔鏡來東尋西找的雷文霍克，幾乎在到處都找到了這班小畜生。污水裏有它們，湖水裏也有它們，鞋底上刮下來的泥土裏也有它們，甚至在人們的嘴巴裏也有它們（圖二）。雷文霍克認識一位老頭兒，從來也不肯漱口刷牙，牙齒又黃又髒；他的嘴巴裏所有的小畜生就特別比人家多。