

家常科學談

宋易譯

談學科常家

版初月八年四十三國民

版再月九年五十三國民

角七元二幣國價定冊每

印刷者

開明書店

發行者

開明書店
代表人范洗人

翻譯者

宋易

著作者

J. H. Fabre

印翻准不*權作著有

譯者序註

法布爾「科學的故事」譯本之出版，使我結識了許多大小朋友，他們稱謝我介紹認識了那位誨人不倦的「保羅叔」，並且愛上了他。這是使我呈獻出這本續篇式的「家常科學談」的原因。我不能自私保羅叔的書，不敢把求知慾旺盛的少年朋友，和不幸的失學者關在保羅叔講故事的屋子外面。

大家談論到少年讀物和通俗讀物時，常注意到這類讀物的寫作技巧，尋求着應該怎樣纔能「灌注」各種知識給讀者們。其中有的認為知識如苦藥，應該把苦味的奎寧包上一層糖衣，那末吞食者在吞糖時，連奎寧一起吞下去了。這樣，糖和奎寧是「拼合」了，而不是「化合」了：糖是糖，奎寧還是奎寧。倘能把苦藥煉成糖，使接受知識成爲一件吃糖的樂事，這該多麼合於理想呢？

法布爾的書該就是合於這個理想標準的書。

爲梅特林克頌爲「昆蟲的荷馬」的法布爾，這科學的詩人的文字和談話正是些美麗的散文，活的有生命的小品。「那些古色古香的實例，或翻陳出新的方法，在這本通俗

的科學書中隨處遇到的，很容習地贏得了我們的馳想，因為文字的優美和溫暖的人間情，文飾了作者所說的一切。」（英譯者序註中語）

法布爾(Jean Henri Casimir Fabre 1823-1915)法國著名的昆蟲學家，此書是他的十大卷「昆蟲記」以外的通俗科學著作。我根據別克納爾(F.C.Bicknell)的英譯本重譯。英譯原名「日常事物的秘密——和孩子們的隨意談」(The Secret of Everyday Things, informal talks with the Children)。開譯於一九三二年，斷斷續續地到現在剛校譯完畢。在戰時的後方，我無法拿別種文字的本子校閱，像譯「科學的故事」時那樣。又：因為作者年代較早的關係，書中有錯誤或不夠新的地方，都據所知加以改動或加註，也和譯「科學的故事」時那樣。

這本書的姊妹篇，保羅叔所講的其他題目的科學故事書，截止現在止，已在開明書店出版的，還有宋易譯的「科學的故事」，顧均正譯的「化學奇談」，和成紹宗譯的「家畜的故事」。

宋 易

一九四三年八月於重慶

目錄

譯者序註

第一章	紗	一
第二章	扣針	五
第三章	縫針	九
第四章	絲	一六
第五章	羊毛	二〇
第六章	亞麻和大麻	二五
第七章	織布	三〇
第八章	呢絨	三三
第九章	蛾	三九
第十章	麻紗布	四四
第十一章	印花布	四九
第十二章	染與印	五三

第十三章	染料	六〇
第十四章	熱的傳導	六六
第十五章	人類的住所	七〇
第十六章	着物	七五
第十七章	灰——碳酸鉀	七八
第十八章	肥皂	八三
第十九章	火	八九
第二十章	火柴	九四
第二十一章	木柴與木炭	九八
第二十二章	煤與煤氣	一〇三
第二十三章	燃燒	一〇八
第二十四章	熱	一一三
第二十五章	光	一一九
第二十六章	火(燈)油	一二四
第二十七章	玻璃	一三一
第二十八章	鐵	一三六
第二十九章	鏽	一四〇

第三十章	鍍錫	一四三
第三十一章	陶磁器	一四八
第三十二章	咖啡	一五二
第三十三章	糖	一五九
第三十四章	茶	一六六
第三十五章	巧克力	一七一
第三十六章	香料	一七五
第三十七章	鹽	一七九
第三十八章	橄欖油	一八三
第三十九章	雙層燉鍋	一八八
第四十章	小害蟲	一九一
第四十一章	蒼蠅	一九七
第四十二章	物質的三態	二〇二
第四十三章	蒸餾	二〇八
第四十四章	水	二一三
第四十五章	水(續)	二一八
第四十六章	醋	二二一

第四十七章	磨坊.....	二二六
第四十八章	麵包.....	二三〇
第四十九章	其他麥產物.....	二三四
第五十章	澱粉的生產用途.....	二三八
第五十一章	米.....	二四三
第五十二章	板栗.....	二四六
第五十三章	鯪魚.....	二五二

第一章 紗

保羅叔又要講自然成長的事物，和人工做成的東西了。他的聽客是姪兒喻兒和愛密兒，姪女克萊兒和瑪莉。他們喜歡把保羅叔的故事，叫做「真實的故事」，在聽時還喜歡常常發着問題，或加上幾句自己的意思。

在棉織工業這個題目之後，保羅叔使他的聽客們注意到：原料在製成布疋，備作剪裁成可穿的衣服之前，必須經過的種種程序；注意到自始至終，必須參與這生產過程的無數的工人；注意到最後做到家常應用品的一切經過情形。

「那末我倒要聯想起來了，」瑪莉說，「倘然所有那些參加製造的工人，個個都要求取得一份他們所費的時間與勞力的報酬，那末棉布不是將很貴麼？」

「但事實是剛好相反，」保羅叔說明給她聽，「棉布的價格仍能維持一個很便宜的數目；但要造成這樣稀奇的結果，必須有兩個有力的因素來發生作用——那就是大規模的生產，和機器的應用。把棉紡成紗所需經歷的過程，如你們在紡錠上所見的那樣，能幫助你們明白我的意思。」

「你們知道主婦們怎樣紡粗麻，備做麻布之用。首先，她們把一根蘆桿做成的紡桿，放入紡車的帶內，紡桿的分叉的末端，裝有一簇粗麻；第二步，她的一隻手把纖維頭抽出，用脣邊的口水潤溼一些，捻合在一起，另一隻手則搖着紡輪，這樣就把許多鬆散的纖維頭，絞成一根總線。她把線絞得很緊之後，就繞在錠子上，於是進行再從紡桿上紡出延長的線。」

「安媽 (Mother Annette) 操縱紡桿的技術，是很熟練的，」克萊兒插言說。「我喜歡聽她大姆指的捻擦聲，在她一手搖紡輪的時候。但她紡羊毛是用另一種紡車的。」

「先要把梳好的羊毛，分成許多的束，」保羅叔說明着，「然後把一束羊毛搭在一個迅速地轉動的鈎子上，鈎子抓住了羊毛，把牠絞成一根線，那束羊毛一些些的添上去，使線加長起來，這把羊毛束添長的工作，都是由手指做的。線到了相當長度時，把紡輪用另一種手法動一動，便能繞在錠子上了；這以後，又可繼續捻絞羊毛束了。倘然需要棉紗，也可以像這樣的用手來紡；雖然做這種工作熟練到像安媽那樣，但用手工從紗做成布，價錢仍將很貴的，因為生產布所費的時間過多的緣故。那末我們怎麼辦呢？我們必須去請教機器了。在大規模設備叫做紗廠的地方，人們建造了幾千百個紡錠和紗管，都是極度精密而且迅速地轉動的，快到連眼睛也跟不上。」

說。

「看那種機器把棉花紡成紗線，快到眼也跟不上，這一定是非常好看的，」喻兒說。

「是的，那些機器在熟練和精巧上，是超過最能幹的紡紗者的伶俐手指的，確是人類的一種最精巧的發明；但那機器是非常的複雜，人們的眼睛在牠的無其數的各個部份上，會看得眼花的。我祇能指出其中較重要的部份給你們知道，還不能希望你們會懂得全副機器是怎樣動作的呢。」

「首先，機器上有着許多的梳子，把大批的棉花梳成精細的棉條與帶子，恰和安媽預備要在紡輪上紡她的羊毛之前，必須先梳毛一樣。她的那把梳子，你們知道的，不過是隻大刷子，豎着許多的細鐵尖。一隻梳子梳了一厚層羊毛後，便放下在一邊，另一隻梳子接着梳去，這兩隻梳子交替的梳出細緻的毛束。在紗廠中的梳子，也像這樣地做牠們梳的工作的，棉花纖維在離梳子時，便被抽出來，輕輕的絞着，然後繞上紗軸。接着便有一架名叫紡織機的機器，把這紡了一部份的棉絞成紗線，可以依着紗線的用途如何而或粗或細。最後，這線自動地移上捲線軸，捲成紗綫，或者移上繞線車，繞成整齊的圓球，那球形的圓整，我們簡直不能想像。你們當然已經看到過，那紗線繞成的球是何等的勻稱和精緻，而那商人賣給你們時，祇要廉到不可思議的幾分錢的代價。和這個小

小的東西相比，哪一隻人類的手能有這樣的穩實，哪一隻人類的手指，能夠成就這樣的技巧？」

「我知道，我是不能繞起這樣的一個線球的，」瑪莉說；「我繞的球祇是一個不成樣的線團，並不像從店裏買來那樣好看的線球。」

「單靠他的手，沒有人能夠成就那樣可艷羨的渾圓形的，」保羅叔證實她的話說。「在這上，我們必須要有機器，牠的動作是永遠不變的，工作是精細得沒有東西能夠攪亂牠的。」

「紗線是照着精細的程度，而給以號碼的，號數愈高，紗線也愈細。每一支和每一球紗線，都有一樣的長度，愈重則愈粗。這樣，我們說一種特別的線，稱之為二百支紗，這是由兩百支或兩百球紗線絞成的，而重量則是半公斤，由一百五十支成一百五十球的紗線絞成同樣重量的紗線，就稱為一百五十支紗。」

第二章 扣針

「在紗線之後，我們要說到縫針和牠的同伴扣針（俗名「大頭針」）。我要把扣針的製造來先講，因為牠能幫助我們明瞭縫針的製造，縫針是要複雜得多了。」

「爲我們最常用的東西，我們常常不知道牠的來源。比縫針和扣針更便利更常用的，又有什麼東西呢？倘然我們沒有了牠們，能用什麼來代用呢？我們將會被迫到採取克萊兒的應急辦法，那天我們出外野餐時，她的圍裙被扯破了一個洞，就用荊棘上的刺把破洞的邊緣扣在一起。我們或許也會像不能製造器物的野蠻人那樣，把動物的筋或樹木的皮撕成細條當做線，用一根尖的骨頭當針來縫。我們也將用一根魚骨代替扣針。」

「用樹皮的線和牛的筋來縫衣，那才是一種有趣的衣衫呢，」瑪莉說，「我一點也不想要用鱉魚骨來束我的頭髮。」

「但即使在今日，野蠻人還沒有什麼可使用的東西呢；而古時許多貴婦人也沒有更好的東西可用：她們用的是粗製的金屬和小骨頭的扣針。製造技術的進步，才給了我們以扣針，縫針和線：扣針的針頭圓得很好看，而價錢又便宜到幾乎不使人重視；縫針有

很細的針尖，又適合我們的使用；還有線，又是非常牢固和精細的。現在讓我們學習扣針是怎樣製成的。

「扣針是銅和鋅合成的黃銅製造的。銅是一種紅色的金屬，你們早已從紫銅鍋上認識了；牠是一種灰白色的做水壺和浴盆的金屬。牠們混合在一起時，就成為黃銅，顏色是黃的。」

「第一步是先把銅抽成像扣針般粗細的線。這就要用抽絲板，是一塊穿着許多孔的鋼板，那些孔是一個比前一個小的。一根小的黃銅棒，塞進最大的一個孔，強制地抽過去。這根金屬棒抽過比牠小的孔以後，便成為更細更長了。於是再塞進一個更小的洞，再抽出來，銅線便在這過程中愈細愈長。這個工作程序繼續着，從抽絲板的一個孔，再塞入次一個更小的洞，直到那線成為所需的粗細才止。」

「我們說到這裏，要請大家注意一個事實——一切金屬的線，不論是鐵、銅、金或銀，都是以這同樣的方法製成的：就是抽過抽絲板。」

「銅線現在握到扣針工人的手裏了，他聚起幾根銅線來成一束，然後一柄大剪刀把牠們剪成兩支扣針那麼長的線。這一操作名叫『切條』。」

「第二步，這許多根銅線的兩端，必須用一個鋼磨來磨尖，這鋼磨的面刻劃得像鏗

刀，並且以每點鐘一百零八公里的非常速度旋轉着的。做這工作的人，我們叫他刨手，他坐在鋼磨之前的地上，盤膝着腿。他手指間夾着二十至四十根針，整齊地展開着成一片扇形，把牠們那些分支的頭同時去接觸鋼磨，一面旋轉手指使針頭相等地磨出，尖端便成了。另一頭也是這樣磨尖的。

「但是這個最初步的處理工作，說起來祇不過產生粗糙的尖頭；刨手還得把牠們在一個更精細的鋼磨上再磨。最後，這兩頭尖的東西，幾個排在一起地，用一柄剪刀從中間剪成兩段。每一段現在是叫做針幹了，祇須做上一個頭，便完成一支扣針了。

「這個裝針頭的工作，是全部過程中最困難的一段了。先把一根銅線，放在一個很光滑而比扣針來得大的狹金屬條上，緊緊地旋緊在一個螺旋裏，於是金屬條被推動了，把銅線弄成一長條的螺旋形，轉折處互挨着。技術圓熟的一剪——在這個精細工作中，同時也需要極有把握和極度敏捷——就把這個螺旋形的銅綫分剪成小粒，每粒上剛好有兩轉。這些小粒都是扣針的頭。

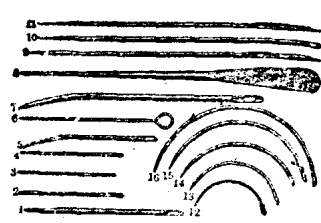
「做裝頭工作的工人，把針幹一個個的拿起來，隨意地將尖頭向下，伸入滿盛着針頭的木盒裏。針幹取出來時，便有一個針頭頂住在上面，工作者用手指推上鈍的一頭。他立刻把牠放在一個小鐵砧上，這小鐵砧上有一個剛好放進針頭的小凹孔；於是經過一

個爲工作人的脚所踏動的踏腳板，一個有着同樣凹孔的鐵錘降下來，輕輕的打上五六下，好了，頭是緊緊的裝上了。

「扣針還得塗上一層錫衣，作爲全部工作的最後一個程序。在這上，他們先把相當份量的錫熔成流汁，使牠剛好能熔化，而在銅針上抹一層錫衣。這樣塗了一層錫後，牠們便被洗濯了，放在布上弄乾，最後放在革袋中和糠麸一起磨擦，增加牠們的光澤。

「現在祇須把扣針整排地裝在紙上了。一種生有長鋼齒的梳子，把紙穿成兩排的小孔。叫做裝針手的女工，來做插針在紙洞裏的精細工作。一位熟練的裝針工人，每天能插四五千支針。

「製造一個扣針，包括我剛才省去沒有詳說的部份，計需要十四種不同的操作，也需要十四個工人的合作，他們各人對於自己一部份的技術都是十分熟練的。雖然如此製造的過程還是非常迅速的，這十四位工人每天能夠出產一萬二千支扣針。」



各式縫針

第三章 縫針

「我們已經知道，製造一支扣針需要經過十四種不同的操作。現在可以來談談縫針的製造。可是在談之前，我先要提醒你們一件事：我們所講的扣針和縫針的製造情形，都是手工的。現在已經統統改用自動機器來做了，這可以省掉許多人工，而且可以增進速度。凡是磨針、裝頭、插紙等種種操作，全是用機器代替手指了。用手工製造的針工業，現在差不多已經絕了跡。」

「可是機器製造扣針和縫針的操作，是非常繁複而不易講得使你們十分明瞭的，所以我還是講些手工製造的手續，使你們易於明瞭，同時你們要知道，機器製造也是根據手工製作的情形而加以改進的，所以明白了手工製作的情形，將來你們有機會看到機器製針的時候，便容易懂得了。」

「從一個盒子裏取出一支最細的針來，試細看牠的尖頭，牠的微小到幾乎眼不能及的針眼，最後請注意到牠的光滑和光澤。」