

小學分年補充讀本

五年級自然科

橡 皮

徐應昶 李宗法 編



商務印書館發行

小學分年補充讀本

五年級

(自然科)

橡

李應宗
編法
徐應宗
校編

商務印書館發行

皮



3 2169 7809 2

編
輯
人

徐應昶 主編
沈百英
周建人
宗亮寰
殷佩斯
趙景源

橡皮 目次

| | | |
|---|---------|----|
| 一 | 橡皮的發現 | 一 |
| 二 | 谷特耳研究橡皮 | 七 |
| 三 | 橡皮樹 | 一四 |
| 四 | 橡皮樹的培植 | 二一 |
| 五 | 橡皮樹的栽培法 | 二九 |
| 六 | 橡皮乳液的採集 | 三三 |
| 七 | 生橡皮的處理 | 四五 |

| | | |
|----|---------|----|
| 八 | 生橡皮的配合劑 | 四八 |
| 九 | 橡皮的加硫法 | 五一 |
| 一〇 | 橡皮代用品 | 五四 |
| 一一 | 橡皮的用途 | 五六 |
| 一二 | 橡皮球的製法 | 五七 |
| | 本書的撮要 | 五九 |
| | 問題 | 六二 |

橡皮

一 橡皮的發現

你們讀哥倫布傳的時候，他的第二次航海，發現些甚麼東西呢？他在海地島上岸，只一心一意的尋覓黃金，却忽略了當時岸邊有幾個半裸的印第安孩子在做一種拋球的遊戲（第一圖）。後來，哥倫布因為尋不到黃金，却把一些黑色的球帶回歐洲，這

完全是出於一種好奇心。他知道這些球是用一種乾了的樹脂做成的。

哥倫布

因為沒有充足的黃金帶

第一圖



哥倫布看見幾個半裸的印第安小孩在做拋球遊戲

回去曾經一度的被囚在監獄裏，他做夢也沒有夢到在他四百年之後，人們會把那種形狀醜惡的樹脂變成更多的黃金，比斐迭南王和伊薩伯拉后所夢想的更多。

哥倫布航海後的第二個世紀，葡萄牙人在南美洲的巴西建設了殖民地。那些殖民是住在海邊，足有一百年沒有人偵探過亞瑪遜河的境域。那最先沿着亞瑪遜大河旅行的第一個人，據說是一個葡萄牙教士，他也發現哥倫布在西印度羣島所發

現的那種有黏性的樹脂。亞瑪遜河沿岸的土人，非但知道那種樹脂有彈性，而且知道牠有防水性，用牠來製鞋，可以防水。

公元一七三一年，巴黎科學研究院遣送了幾個探險家到南美洲去，在這些法國人中，有一個叫做拉空達民 (La Condamine)。他曾經用文字說明一種樹名叫「海維」(Hevea) 的。他說「樹中流出一種液體，在空氣中能漸漸變硬和變黑。」他見基多 (Quito) 地方的土人用牠來做防水布；亞瑪遜河的印第安人用牠

來製靴，並且用煙去把牠燻黑，好像是皮製的一般。尤其奇怪有趣的，就是他們用泥土做成瓶樣，塗上樹脂，乾了再塗，反復幾次，等牠乾硬了，搗碎泥模，便成功一個極堅固的瓶，可以盛液體。

不久，里斯本 (Lisbon) 地方，竟有這種粗製的物
品進口，據說，公元一七五五年，葡萄牙王曾經把他
自己穿的幾雙長靴，送到巴西去，教人給他塗上那
種樹脂，用來防水。幾年之後，巴刺政府（屬巴西）送他
一襲橡皮衣服。在那個時候，這種有彈性的樹脂，還

很少人知道，發現牠的人，都把牠當做一種極新奇的東西。

大約在公元一七七〇年，這種有彈性的樹脂，運到英國，發現養氣的北里斯特萊 (Priestley) 將牠研究，發現這種樹脂有擦去鉛筆字跡的特性。英文 rubber (橡皮) 一字，是由此得來，是「擦」字的意思。橡皮的特性被北里斯特萊發現了之後，「擦」字橡皮，每三吋竟售至三先零，但是，一般畫家都樂於購用，因為對於他們的工作，便利不少。

在公元一八〇〇的時候，巴西是製造橡皮物品的唯一國家，而以北美洲爲最大的市場。所有的橡皮鞋，橡皮瓶，橡皮粉壘，橡皮煙絲袋等等都是美國各口岸輸進，購買的人，甚是踴躍，尤以橡皮鞋爲最需要。所以不久，美國人便自己運入生橡皮，製造各種橡皮物品。

二 谷特耳研究橡皮

英國有一個蘇格蘭人，叫做麥肯妥 (Macintosh)，發

明把橡皮溶在揮發油裏，製成一溶液，在布上薄薄
的塗上一層，可
以防雨。橡皮雨
衣比橡皮鞋更
受人歡迎，但是，
不久，這兩種東
西被人擯棄不
用，因為牠們很
容易受天氣的

圖 二 第



上椅交在黏同一人連襪連

影響；天氣冷的時候，十分堅硬，天氣一熱，便立刻變軟，並且有黏性。假使一個人，穿了一條工作褲，坐近有火的地方，一會兒，便要連褲連人一同黏在交椅上（第二圖）。還有橡皮衣服在冬天冷的時候，質地變硬，居然可以豎起來，彷彿是一個篷帳；如果在天氣暖，牠就變軟，有很大的黏性，和蒼蠅紙一般，不能接觸的。美國人雖然竭力想把牠的弱點改良，但是終不成功，投資製造橡皮物品的人，都相繼失敗了。

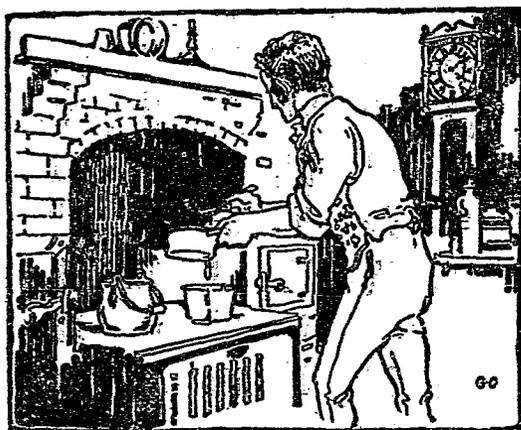
那時候，有一個販賣陶器的商人，叫做谷特耳

(Charles Goodyear) 一天，他到商店裏去買一個救命圈，揀來揀去，沒有一個是造得完美的。因此引起他研究橡皮的心，從此日夜的苦思，要將橡皮改良。他深信總有方法可以使橡皮能耐溫度的變遷，而且同時保持牠原來的彈性。他殫心竭智的研究了十年，甚麼方法都試驗過，希望能找到一個達到目的的方法。他因為專心研究橡皮，便無暇經營陶器的事業，於是他窮困到極點。但是，最後，終於公元一八三九年，當他正在失望想放棄研究的時候，却忽然大功

告成。

他因為沒有經費，所以常在廚房裏做他的試驗(第三圖)有一天，他手裏拿着一塊和硫磺混合的生橡皮，一邊搓揉，一邊和他的鄰舍談話，因為談得高興，做了一個很劇烈的手勢，手裏的橡皮脫手飛落到他

圖 三 第



谷特耳常在廚房裏做試驗

身邊一個爐子的火裏。

谷特耳把落在火裏的橡皮鉗出來之後，祇見橡皮被火一燒，改變了牠的形狀，這種改變，別人沒有注意到，谷特耳却知道那塊橡皮已經起了非常的變化了。等到橡皮冷到可以用手去拿的時候，谷特耳發現牠可以隨意拉長和屈折，並且有彈性，能夠回復原來的樣子。尤其奇怪的，就是沒有了黏性。這樣，改良橡皮的問題，已經解決一半了。但是他還不知道牠能不能耐冷熱，於是把牠釘在門外，他自

已却上牀去睡。這一夜大約他是睡得很不安穩的。因爲他第二天一早便起身了。他發覺那塊橡皮絲毫不受冷的影響。於是他知道自己的確是得到一個新發現了。他把這個在橡皮裏加硫磺的方法，叫做「加硫法」。

你們不要以爲谷特耳得着這個新發現，便從此踏上成功的大路。他知道要有某幾種化學藥品和相當的熱，互相聯合了，纔能夠使那個「變化」實現；但是究竟要用多少量的藥品和熱纔可以產生好

的結果，是一時很難解決的問題，於是他又試驗了許多年。他因為經濟的關係，一方面製造各種橡皮品出售，一方面在試驗加藥品及熱的新方法。在先後五個年頭中，他註冊登記了六十多種專利權。當時有許多模倣他的專利方法，所以谷特耳常在公堂和那些人對簿的。

三 橡皮樹

當橡皮樹的皮受了傷的時候，就有一種樹汁

流出來，補那個傷口。這種樹汁叫做「乳」也就是「生橡皮」的原料。有許多人錯認要得橡皮樹的乳汁，祇須在橡皮樹上鑿一個洞，插入一條小管，就有乳汁流出來。其實，那乳汁不是樹的液，只是橡皮樹的內層樹皮的分泌物，當割樹皮的時候，是不能傷及樹的木材部分的。

橡皮樹的種類極多，最好的一種，叫做「海維」，就是拉空達民所發現的那一種。

「海維」樹高約六十呎，長足了之後，樹身有八呎

至十呎的粗。樹身挺直，樹枝生得很高，有平滑的葉，葉身作長橢形（第四圖）。秋天開淡綠色的花；數月之後，果實成熟，內藏種子三粒。當果實熟透的時候，牠的外皮會自己爆裂開來，發出很大的聲音。種子向各方面散出去，這是「海維」樹自己傳種的一種巧妙方法。

圖 四 第

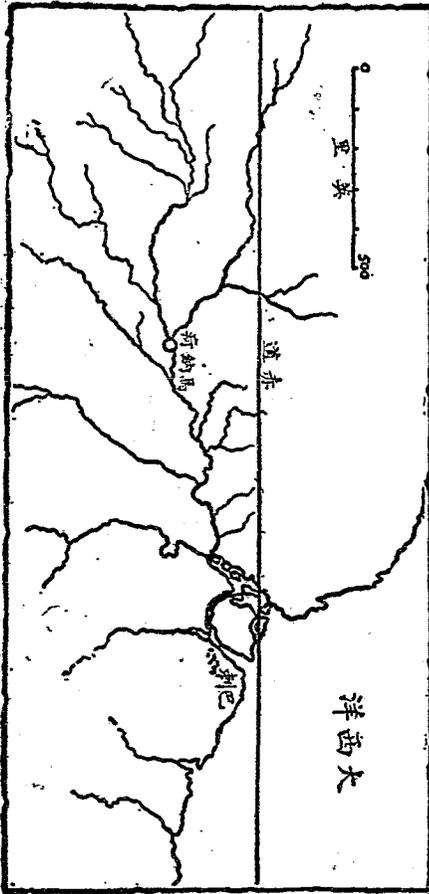


實果的牠和葉的維海

這種樹生於氣候溼熱的亞瑪遜河流域及南美洲幾處同樣氣候的地方。適宜於種橡皮樹的理想地方，以氣候炎熱，雨水充足的地方爲相宜；那裏的氣候，要終年如一，日間溫度常在華氏八十九度到九十四度之間，晚間不能低過七十度的。

適於橡皮樹生長的地方，是在赤道北三十緯度和南三十緯度之間。在這一區域裏所產生橡皮樹屬的植物，多至三百五十種；有的高度參天，有的很矮小，有的和藤蔓一般。因爲這個緣故，這個區

域叫做「橡皮植物區」。又因為工業用的橡皮，是從生於赤道北三十緯度及赤道南三十緯度間的橡皮



域流河遜瑪亞 圖五第

樹所採集得來，所以有人把赤道南三十緯度的地方，叫做「內橡皮植物區」。

如果你在一幅世界地圖上，查看「橡皮植物區」，可見亞瑪遜河流域也包括在內。這亞瑪遜河流域，曾經一度是全世界產橡皮的唯一區域，但是現在牠不過是一個產生野橡皮樹的重要地方罷了。亞瑪遜河流域所產生的野橡皮樹，多數是從巴西那裏來的。但是巴利維亞 (Bolivia) 祕魯 (Peru) 凡涅蘇拉 (Venezuela) 等地方，也產生很好的橡皮。

沿着那個「橡皮植物區」橫渡大西洋而至非洲，則比利時剛果 (Belgian Congo) 也有少量的野生橡皮。那產量所以少的緣故，一部分是由於收採橡皮不得法，一部分是由於所產的橡皮，質量根本便沒有巴西的橡皮好，所以剛果橡皮沒有巴西橡皮有價值。

再沿着那個「橡皮植物區」向前推進，渡過印度洋而至錫蘭 (Ceylon) 及東印度羣島，那些地方有很大的橡皮樹種植場，產生大量的橡皮。

亞瑪遜河流域。逼近赤道，雨水特別多，橡皮樹林浸在雨水中，足有半年之久，這種地方，是橡皮樹的理想之家，到處野生，非常的茂盛。

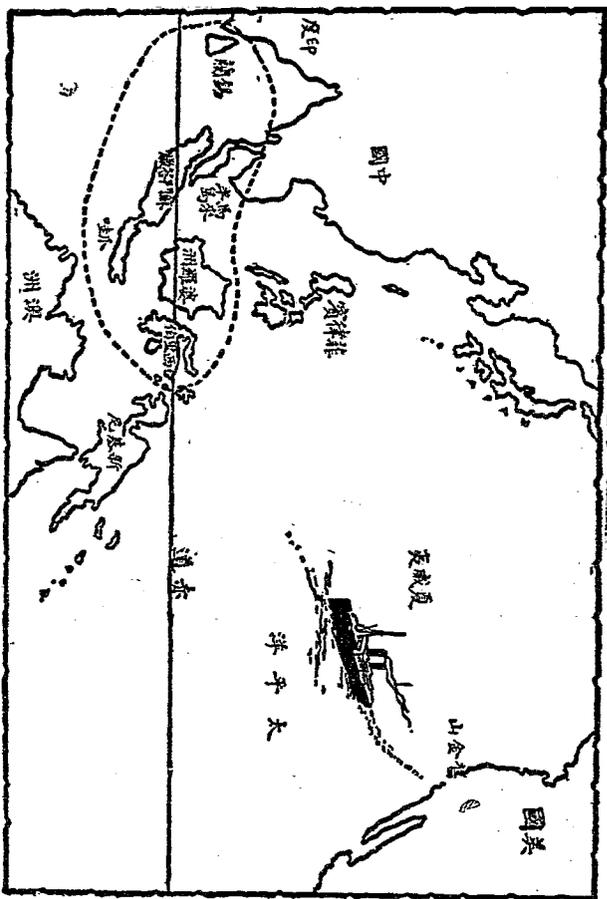
四 橡皮樹的培植

自從谷特耳發現橡皮加硫法之後，橡皮的品質大大改良，用途日廣，於是世界橡皮的產額，也跟着需要而每年有加增。但是橡皮野生的種類，野生的日漸減少，所謂巴刺橡皮（即巴西橡皮）的原產地

亞瑪遜河流域，因交通不便，採取困難，於是有人想把野生橡皮改爲培植橡皮，最初從事這種工作的，是英國人維克罕（Wickham）。

維克罕在南美洲旅居了好幾年，知道在森林中採集橡皮的種種困難。他深信：如果橡皮樹是可以用人工培植的話，那就，可以代替印度的咖啡樹。種植場的地位，因爲在那時候，印度的種咖啡事業，是非常的衰落。

因爲印度種咖啡樹事業的衰落，倒給與巴西



方地的盛最樹皮橡是地各的内圈線虛中圖 圖六第

橡 皮

繁殖咖啡的一個機會。所以，巴西一方面失去牠對於遠東的橡皮最高位置，而遠東却把咖啡的領袖地位還給巴西。現在，巴西執咖啡市場的牛耳，與遠東坐了產生橡皮的第一把交椅一般。

維克罕見橡皮的需要日增，深恐橡皮供不應求。巴西的森林中，雖然還有千千萬萬的橡皮樹沒有給人割過，但是，因為森林叢密，只有生在河邊的橡皮樹容易採集。在森林中的生活，是非常的危險；採橡皮的人，又不容易招致，採橡皮的工人，須攜帶

食物到森林裏去，耗費金錢不少。還有，運輸生橡皮的方法，很是簡陋，運到市場之後，往往不能保持牠的清潔及牠的品質。

維克罕心中暗想道：『橡皮樹既然能夠由種子
在森林裏自己生長，爲甚麼不能用人工把種子播
在泥土中，使牠們生長呢？如果橡皮樹能由種子培
植生長，便可以把它們很整齊的栽植起來，即便管
理，又易於採集橡皮。此外，還可以免除住在森林中
的危險；種橡皮樹的人，可以隨意選擇氣候適宜的

地方培植牠們。』

於是維克罕播了些橡皮樹的種子，看牠們有甚麼結果。橡皮樹的種子，果然生長。後來，他的意見書，到了霍格爵士 (Sir Joseph Hooker) 的手裏。霍格是活活 (Hew) 在倫敦附近地方植物園的司事。對於維克罕的意見，很感到興趣，便把這個意見介紹給印度政府，末了，維克罕被委託帶一批橡皮種子到英國去試驗他的計劃。

維克罕在亞瑪遜河的上游，預備了一艘汽船，

載了幾千包的橡皮樹種子。當汽船在大西洋上航行的時候，衆人都生怕那些種子在未到倫敦以前壞掉。維克罕在哈佛(Havre)舍船登陸，特別預備了一列火車，到利物浦，再用船把種子運到倫敦。到了倫敦，

第七圖



開關莽林

他們立刻趕到植物園去，將種子播種起來。三日之後，牠們居然發芽，不久，便生長得很茂盛。公元一八七六年，八月十二日，有幾千株橡皮樹苗，用特製的箱子裝着，運到錫蘭栽種。四年之後，從倫敦運來種在漢拿拉哥達（Hanaragoda）地方的橡皮樹苗，已經發育長大，當開始採集橡皮乳液的時候，證明維克罕的理想是成功了。

那幾條移植來的橡皮樹苗，竟做了遠東所有的橡皮樹場的祖先。那些橡皮樹場由錫蘭推廣到

馬來半島。此外，南美洲的巴西及基阿那 (Guiana)，非洲的來比里亞 (Liberia) 及黃金海岸 (Gold Coast) 等處，都相繼用人工培植橡皮，因為那些地方的氣候和土地，都適於培植這種樹；但是成績最好的，還是亞洲的馬來半島，因為這個半島的全部，溫度高而且不時降雨，所以樹的生育很好，乳液的產量也多。

五 橡皮樹的栽培法

要設立一個橡皮樹場，應該有精密的計劃。第

一件最重要的事情，就是地方的選擇，因為氣候和泥土都要適合橡皮樹生長的條件。其次人工的供給，運輸的便利與否，都要顧及的。因為適宜於橡皮樹生長的氣候，總是熱帶的氣候。這種氣候的地方，草木叢密，必須把牠們除去。那些參天的大樹，叢密的灌木，蔓延各處的藤類植物，幾乎都是

圖 八 第



拔除橡皮樹場裏的樹根

寸步難行的。要將這種地方變成一個種橡皮樹的場所，簡直是用人力和天然的莽林戰爭。但是，人力未嘗不可以勝天，那些大樹，灌木和藤類植物，終於漸漸的被伐的伐，燒的燒，剩下一片肥沃的土地，給種橡皮樹的人使用。

在那個時候，橡皮樹的苗木是在育苗室裏生育。等到場所闢好，苗木也長到四呎或五呎時，便可以把牠們小心地移植在場裏，從此以後，牠們永久留在那裏了。

橡皮樹苗木栽培之後，須要時時除草。馬來半島和各處有一種茅草，是橡皮樹的大害，要隨時刈除；其他雜草，也應該注意不使發生。

種植橡皮樹，最須注意除害蟲。白蟻是爲害最烈的一種，如果一發現有白蟻，應該立刻用亞砒酸及硫磺末的混合液，注入蟻穴把蟻毒死。還有一種細菌，能侵害橡皮樹根，如果發覺尙早，還不難處置：就是將整條的樹掘起來，或只割下受細菌侵害的樹根一部分，將牠燒掉；並且把石灰投在樹穴裏；並

且在穴的周圍掘成深的溝，防細菌蔓延。

苗木種植之後，要五年後方纔可以採取乳液。在這五年之中，可以在橡皮樹園裏，種些對於橡皮樹沒有害處的植物，補助種植橡皮樹者的收入。所種的植物，以茶，咖啡，可可，花生，芭蕉，鳳梨等爲最適宜。這些植物，不容易受傳染病，成熟迅速，能在短時期中收利。

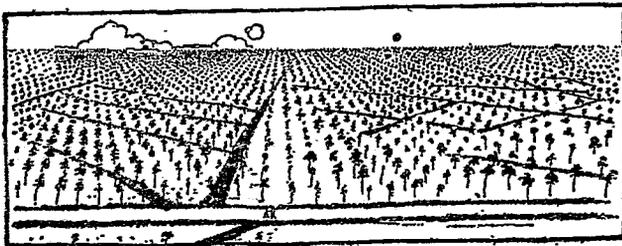
六 橡皮乳液的採集

看橡皮樹園的工人做工，是很有趣的。他們穿了各種顏色的衣服，從住的地方出來工作。採集橡皮樹乳液，須在天色微明的時候舉行，因為橡皮樹只有在早晨的幾點鐘裏是分泌乳液的。

當橡皮樹長到周圍有二十吋的時候，便是採乳的時期。

採乳的第一步手續是割皮，

第 九 圖



橡 皮 樹 苗

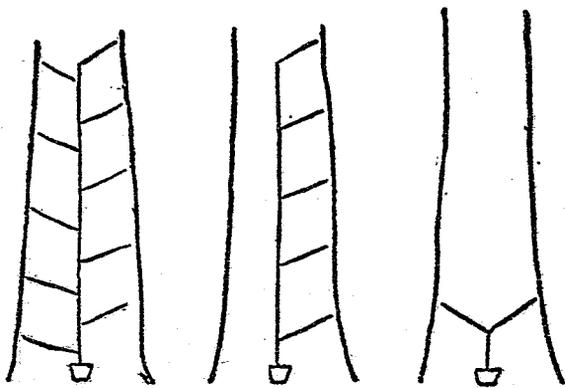
即是割開樹幹的皮，使牠流出乳液來。橡皮樹的最外層是外皮，其次是乳管，再次是形成層，又再次是木質部，最內是髓。割皮的時候，不能傷及牠的形成層，如果傷及這一部分，那就，不

第十圖



採取橡皮樹乳液的情形

但傷口不能愈合，而且生成瘤狀，不能再割，所以割時要特別的注意。割皮用的刀沒有一定，形式很多，各選適宜的來用。至於割皮的方法，有的是全魚骨形，有的是半魚骨形，有的是V字形，有的是螺旋形和其他多種。所謂全魚形的割法，是在樹幹離地面



全魚骨形

半魚骨形

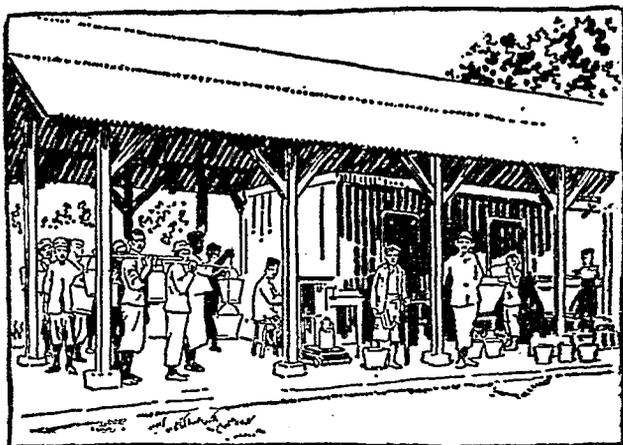
V字形

五呎高的地方自上至下刻一條垂直線，再在線的兩邊，斜割成魚骨形。半魚骨形是只刻一邊。螺旋形是沿着樹幹的周圍，刻成螺絲樣的刻痕。V字形是刻成英文V字的形式（第十一圖）。

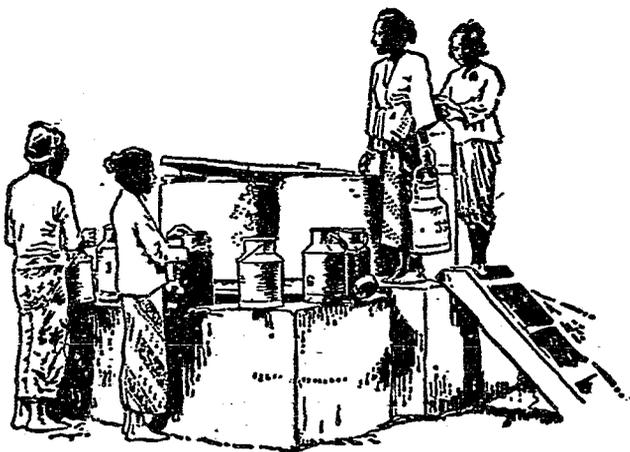
割皮的人，在直痕的底下，插入一小片鍍鉛的鐵片，叫做匙，匙的底下放一個杯，用來承乳液。到了日中的時候，橡皮樹乳液停止不流了，割皮的人便來收集那些杯，把杯中的橡皮樹乳液另傾在一個大桶裏，送到「貯藏所」那裏（第十二圖）。

第二個手續是從所採集的乳液中，提出牠所含的橡皮。方法有許多種：

1 燻炙法 在巴西地方，採集橡皮的人，用一支木槳挑取橡皮乳液，放在一堆火上燻炙（第十四圖），把乳液一部分的水蒸發去，槳上剩了一層橡皮的薄膜。這種操作，繼續至許多次，直至槳上的橡皮成功一個大球爲止，每一個橡皮球，輕的重十磅，重的約一百五十磅。那燻炙的作用，能夠使牠不致變壞。



第 二十 圖 橡 皮 樹 液 貯 藏 所



第 三十 圖 洗 滌 盛 橡 皮 樹 液 的 鐘 子

2 稀釋法 用水把橡皮樹乳液稀釋了，利用牠的比重而撇取橡皮，再把橡皮乾燥。印度，錫蘭等地方，通行此法。

3 醋酸法 現在南洋通行的方法，是用醋酸來分離橡皮水分。那方法是將乳液傾入淺盆中，加入小量的醋酸，不久，橡皮便凝結成白色的柔軟體，浮在表面；靜置一會兒，就成功一張薄膜，將薄膜取出，放在輾壓機中，榨去橡皮所含的水分，便成功一種質密而有彈力的片。把片掛在通風處陰乾到透，

然後移到燻炙室裏，燒椰子殼或椰子葉去燻，防牠腐敗。所有橡皮在未燻以前，是淡黃色或白色；燻了之後，變成棗紅色或琥珀色。以上講的操作，雖然簡單，但也要有相當的注意，然後可以得好的製品。

4 噴射法 美國近來發明一種提取橡皮的
方法。那方法是將橡皮樹乳液放在一個火罐裏。這
個罐是裝在一間噴射室的屋頂上，室內更有一個
大而淺的圓碟，懸空裝在室裏的天花板上，用電機
把牠旋轉得極快。橡皮樹乳液從屋頂上的大罐慢

慢的滴下來，滴在那大圓碟上，因為圓碟轉得極快，將乳液激出去，成爲白色的細霧。室裏的溫度很高，把那無用的液體蒸發，橡皮的細點却成爲白色的細點落到地板上。用這個方法，能把乳液中所含的橡皮完全提淨。因爲噴射室中非常的清潔，所以沒有夾雜物和橡皮混合。

用舊法提取的橡皮，質地很不一致。例如在雨天採集的橡皮乳液，一定混有雨水，橡皮樹園裏的人，也就不能把適量的醋酸加到乳液中；不是過多，

就是太少。酸加多了，便要損害橡皮的質地；酸質過少，就有些橡皮不凝結，因此受到損失。至於用噴射法來提取橡皮，那就無論這種橡皮乳液是濃厚的，抑或是稀薄的，都能够把牠所含的橡皮，盡量提取出來，而且十分的純淨。

圖 四 十 第



皮 橡 炙 燻

據專門家的試驗，用噴射法提取的橡皮，質地是特別的好，做成的物品，十分經久耐用。

上面不是說橡皮要燻乾了，然後可以不壞嗎？幾年前，新鮮的橡皮乳液還不能運到遠的地方去，因為日子一久，生橡皮便要腐敗的。後來，美國有人發明把亞摩尼亞水混入橡皮乳液中，可以久藏不壞。自從發明這個方法之後，新鮮的橡皮乳液，可以運到很遠的地方去了。

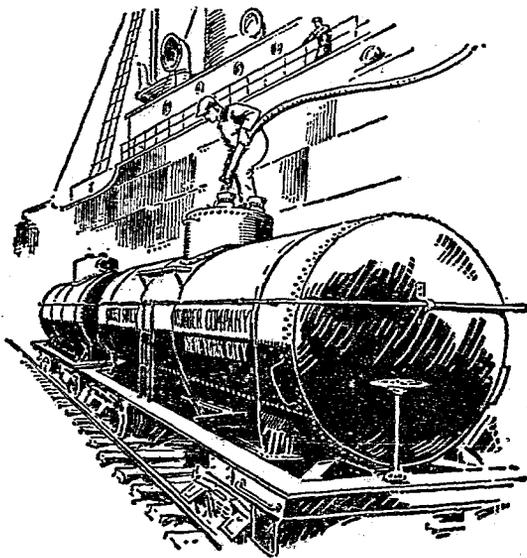
七 生橡皮的處理

生橡皮由原產地運到製造廠，不能立刻用牠來製造各種用品，因為生橡皮往往含有木屑、土砂等夾雜物，必須先把牠洗淨和乾燥了，然後可以用。洗滌的方法，是將原料放入洗滌機中。洗滌機是兩個並置的圓筒，互相向內對轉，輾軋橡皮，將橡皮軋成片狀。機上有注水管，注射在橡皮上，這樣，原料中的木屑砂土等，都跟着水流去了。

洗滌過的生橡皮，含有水分，須立刻送到乾燥

室懸掛幾天，等到乾透了，然後取下。室裏要通風，但是不能有強烈的光線，四面都有百葉窗。橡皮要慢慢的乾燥，如果乾燥得太快，牠的外表乾

第 十 五 圖



將生橡皮液乳灌注到特製的罐裏而運至工廠

硬，內部仍然含有水分，能使橡皮的品質惡劣，不能應用。

清潔和乾燥後的原料橡皮，要經過軋軟，纔能夠加入各種配合劑以行混合。那軋軟機的構造，是兩個硬鋼做的圓筩，表面平滑，中心空虛，通入蒸汽管及冷水管，用來調節溫度。工作的時候，先將圓筩加熱，開始轉動，把生橡皮放入兩個圓筩的中間，把生橡皮擠軋，如果溫度太高，要開放冷水管，使溫度降低，因為太熱了，橡皮便要黏在圓筩的表面，不能

擠軋了。

橡皮在軋軟機中輾軋到柔軟適度，就可以和各種配合劑混合。

八 生橡皮的配合劑

使用配合劑的目的，是使橡皮有各種的特性，但同時又不傷橡皮的質地。這些配合劑是加硫劑，促進劑，着色劑，充填劑等四種，現在把牠們分別的講。

加硫劑 橡皮必須在加硫之後，纔可以製成物品。所用的硫，有棒狀硫，沉澱硫及昇華硫三種，以昇華硫為最常用。

促進劑 當硫加入橡皮裏之後，如果要使硫化作用完全，還應該加入一種促進劑。主要的促進劑是五硫化銻，其餘像硫化鋁，氧化鋁，煨性鎂，以及銜基化合物，都是普通用的促進劑。

着色劑 因為要所製成的橡皮製品有色彩，於是在橡皮中加入着色劑。白色的着色劑有鉛白，

氧化鋅；黑色的有碳黑，燈煤，石墨；紅色的有氧化鐵，銀硃，硫化金等；藍色的有羣青；黃色的有鎳黃；綠色的有鉻綠。

填充劑 純用橡皮來製造物品，成本是很貴的，所以製造家不得不加入一種填充物，既能使出品價格低廉，且能適合種種用途，還具有着色的功用。普通所用的填充劑，有白堊，氧化鎂，石綿粉，硫酸鉛，碳酸鉛，滑石，陶土，石灰，石墨，雲母，瀝青類等。此外油類和蠟也用來配合橡皮，能使製品光滑緻密。

橡皮製品質地的好劣，全在配合物的比例適宜不適宜，所以牠的關係是很重要的。各工廠所用配合物的比例，常守祕密，不輕易給人知道。

九 橡皮的加硫法

橡皮和配合物混合了之後，就可以行加硫法。但是在未行加硫法以前，應該先將原料壓平一次，這是用壓平機來處理的。壓平機有由兩個圓筒構成的。也有由三個圓筒構成的。橡皮由一側送入，被

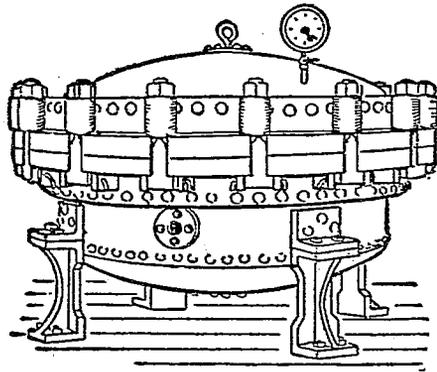
圓筩壓成平片，由別一側面吐出，隨即卷於一個木製的圓筩上，另有布和牠同卷，夾在內外層橡皮之間。

將壓平的橡皮塑成各種物體或用模型，或埋在滑石粉中，然後開始加硫。加硫法是用加硫釜（第十六圖）舉行，橡皮物品放在加硫釜裏之後，便密閉釜的蓋，放入蒸汽，熱至一百二十五度左右，經過幾點鐘，那預先混在橡皮裏的硫磺及促進劑，便和橡皮發生作用，變做有彈性的物質。

但是，如果所製的是薄層的物品，如防水布，手套等，可以行冷式加硫法。那方法是在橡皮混合之後，溶在溶解劑中，使成糊狀，然後用玻璃製的模型，浸在橡皮液中，取出，等牠乾後，浸到氯化硫的稀薄溶液裏，使牠含有硫質。

氯化硫的製造法，是先將硫磺熔融，送入乾燥

第 十 六 圖



加 硫 釜

的綠氣，使牠化合，是赤褐色的液體，在常溫度能夠和橡皮起劇烈的作用，但是因為氯化硫的作用過烈，所以常用揮發油或迷蒙精來稀釋牠。最常用的溶液，是氯化硫三份，加稀釋劑九十七份。

一〇 橡皮代用品

現在，人們能夠製造可以代替橡皮的東西，叫做「橡皮代用品」。那製造的方法，是將油類行加硫法。所用的油類，是菜子油，棉子油，及大豆油，但是以菜

子油爲最好。至於加硫的方法，是先將油置在釜中，加熱到攝氏一百三十度至一百五十度，吹入空氣，然後移到加硫釜裏，加入少量的硫，用火或蒸汽加熱到攝氏一百六十度，充分地攪拌，再加熱到攝氏一百九十度，取出一滴，把牠冷卻，如果能夠凝固，便是將製成的明證；如果不能凝固，應再加溫度或硫。等到起泡沫，再移到另一釜，加微熱取出，製成塊狀。有時因要製廉價的橡皮代用品，在加硫時加瀝青，煤膏和各種的礦物油。

用橡皮代用品製成的物品，質地是比較的輕，能增加防水性及電阻性，但是韌度不足，抵抗摩擦力弱，並且不耐藥品的侵蝕，是牠的缺點。

一一 橡皮的用途

橡皮的用途十分廣大，無論我們的日用品，工業用品，醫生用品，化學用品，物理學用品，甚至玩具，有許多是用橡皮製成的。牠可以製造水管，活瓣，橡皮板，墊圈，橡皮帶，橡皮輾軸，包裹電線，車胎，熱水袋，

氣枕，空氣坐墊，橡皮圈，擦字橡皮，橡皮印，防水布，鞋底，套鞋，橡皮線，橡皮海綿，橡皮糊等等，又可以製造橡皮紙和橡皮玻璃。

一二 橡皮球的製法

我想，小朋友沒有一個不愛拍皮球或踢皮球的。小朋友在平常的時候，也許要想及皮球是怎樣的製法吧？現在，我把牠的製法告訴你們，那是很有趣味的。

橡皮球的製法，是先將橡皮切成小薄片，取四片或六片沿邊塗橡皮溶液，將牠們接合，在還未完全閉合的時候，依球體的大小，裝入碳酸銨。又在一片的內面，黏一小塊未加硫的橡皮，然後裝到鐵模裏。這個鐵模是由兩部合成的；將模加熱，碳酸銨受熱便發生大量的氣體，將球體脹成圓形，同時起加硫的作用。末了，將球體取出，用與空氣唧筒相連的空心針，刺入未加硫的橡皮塊中，送入壓縮的空氣，然後拔出來，那橡皮塊的針孔，也就跟着密閉。接着，

用磨機將球體的表面磨研一次，使得牠特別光滑，於是工程就完畢了。

本書的撮要

(1) 橡皮是從橡皮植物流出來的一種液體製成的，最初發見牠的是哥倫布氏，次為一個葡國教士和法人拉空達民等。

(2) 最初製成的橡皮，不耐冷熱，容易變硬變軟。到了公元一八三一年，經谷特耳努力改良，纔能夠

耐溫度的變化，且能保持原來的彈性。

(3) 橡皮樹的種類極多，最好的一種叫做「海維」，高約六十呎，粗約八呎至十呎。有長橢圓形的葉，秋天開花。結果成熟後會自裂外皮，把種子向各方佈散。這種樹在赤道南北各三十度之間的濕熱地方最適於生長，所以那裏叫做「橡皮植物區」。

(4) 橡皮樹本來是野生的。英人維克罕見橡皮樹野生在森林裏不便採取，便設法取橡皮樹種子養成樹苗，於公元一八七六年把樹苗培植到印度。

錫蘭。後來更推廣到馬來半島等處。

(5) 栽培橡皮樹的方法，先要有一個好的樹場，次把苗木種下去；苗木種下後，須注意滅除害草、害蟲和根上的細菌。

(6) 割取橡皮乳液，須在清早時候，揀那周圍有二十吋直徑的樹，割開樹幹的皮，使牠流出乳液來。把橡皮乳液收集了，再用各種方法提取生的橡皮。

(7) 生橡皮經過洗清和乾燥後，更須用軋機軋軟，纔可以和各種配合劑混合。配合劑有加硫劑、促

進劑、着色劑和充填劑等四種。

(8) 橡皮的用途很廣，可以製造種種日用品、工業用品、醫生用品、理化用品和種種玩具。

問題

(1) 谷特耳怎樣改良橡皮？

(2) 當割橡樹皮採乳的時候，可以把樹的形成層割傷嗎？

(3) 提取橡皮有幾種方法？那一種方法最好？

(4) 橡皮代用品的製法是怎樣的？

(5) 橡皮球是怎樣製造的？

者 輯 編
 錄金呂 英百沈 (編主) 視應徐
 源景趙 斯佩股 人建周 寰宏
 本讀充補年分生學小
 科然自級年五
 (34403·3)

皮 橡
 究必印翻有所權版

中華民國二十四年十一月初版

每册定價國幣壹角伍分

外埠酌加運費匯費

| | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| 發 行 所 | 印 刷 所 | 發 行 人 | 校 訂 者 | 編 著 者 |
| 商 務 印 書 館 | 商 務 印 書 館 | 王 雲 五 | 徐 應 純 | 李 宗 法 |
| 上海及各埠 | 上海河南路 | 上海河南路 | | |



小學生分年
補充讀本 五