

家常科學

楊孝述·胡珍元編

中國科學圖書儀器公司印行

序

兒童是常要發問的。他們願意知道，而且要知道爲什麼和怎麼做。要滿足他們的問題，要供給他們發問心理的回答，還要引起他們的再發問，指導他們作進一步的研究，這些事情，都是學校教師和家庭父母應共同負起的一種重要責任。

本書是把家庭和學校生活中每天所遇到的事物，給它一個簡單而又科學的解釋，把這種解釋展開出去，就可鼓勵聰慧的兒童推想到較遠的事物。編者自信，先從簡單而近在自身的事物研究起，漸漸的推進到較爲複雜較爲遙遠的事物，一定是兒童所歡喜的，而且這種方法，或許也就是優良教學法的一個好例。對於我們生活有直接關係的問題，既已得了適切的解答，充實的知識，然後再去研究新穎而繁難的問題，世界上自然沒有不能克勝的問題了。人類所貴乎教育者，不過如是而已矣。

大多數的書籍，不外三種目的；一種是專門灌輸知

識的，一種是專供鑑別的，又一種是專門感化的，三種兼有的就很少。本書用科學做根據，來解釋切身的事實，引起兒童進取的精神，就併這三種兼而有之了。

本書內容大都取材於西籍，故有好多地方的敘述，未免西洋化一些，但是能識字能讀書的兒童，對於本書中所述的事物，即未目覩，總已耳聞。例如用熱水管暖房屋，鄉下人還要以為奇談，而現在新建的都市大樓，都已裝設了。可是我國人善於享受現成，自己不大願意多費腦力，有得用就心滿意足，無怪要民窮財盡了。而且自己早已發明的，又怕改良，甚至你要找一篇詳細的發明史，多會尋遍古書無覓處。例如造紙，印刷和油墨都是我國最先發明的，可是近年都非洋貨不辦！這三種還是屬於文化方面的事業，有知識有學問的人，尚且不肯多費筆墨，詳細記述，多費腦力，善事改良，其餘更不要說了。我們的祖先將謂我們怎樣的不賢與不肖呢？

小朋友們！讀了本書之後，就會知道現代文化是科學的結晶，要復興中國也只有科學。願大家踏上科學之路，刻苦耐勞，努力邁進，預備為國家人類謀福利，這就是編輯本書的徵意了。

家常科學目錄

發刊詞

第一編 書室

一·黃蜂怎樣教我們造紙	1
二·印膏的故事	10
三·什麼是鉛筆	21
四·鋼筆尖與自來水筆	26
五·魚和昆蟲怎樣製造墨水	30
六·從海底遠道而來的粉筆	37
七·漿糊與膠水由何而成	40
八·打字機	43
九·封蠟（火漆）的來源	50
十·郵票	54

第二編 家屋

一·我們最早的建築材料	59
二·伐取木材	66
三·造磚瓦不必再用太陽曬乾了	75
四·金屬之王	79
五·人工石的時代	87
六·熔砂的奇妙	93
七·怎樣保護我們的房屋	99
八·從樹膠造假漆	105
九·有圖案的壁紙	107
十·從金屬中紡出線來	110
十一·每分鐘吐出千只釘	119

第三編 廚房

一·最早採用的金屬	125
二·錫罐的故事	130
三·最輕的金屬器具	136
四·廚房裏的一種古藝	141
五·一擦即發的火	146
六·吞食灰塵的掃帚	153
七·人從鳥學來的技藝	157
八·裝食品的匣子	162
九·怎樣知道冷熱	166
十·熱怎樣生冷	170
十一·防止食物腐敗	175
十二·燒不着的衣服	181
十三·煤爐和暖房法	185

第四編 柴煤間與洗衣處

一·從森林到煤倉	193
二·神怪的火氣	200
三·石油和它的大家屬	209
四·從香蕉樹談到繩索	217
五·從黑煤得來的彩色	223
六·怎樣洗除垢膩	229
七·從植物提出的澱粉	235
八·四種加藍的方法	238
九·清潔的一日	240

第五編 浴室

一·梳	247
二·刷子	250

三·海綿	255
四·偷取天然的香氣	260

第六編 飯堂

一·桌上的碗盞	267
二·玻璃和它的許多用途	277
三·有用的軟木塞	283
四·用筷代替手指	287
五·曾祖母怎樣亮屋子的	295
六·沒有火燄的燈光	298
七·家庭中的萬能僕人	303

第七編 坐室

一·做地毯的技藝	311
二·家具是文化的標記	316
三·人類虛榮的表象	322
四·計時的小輪	327
五·奏樂的木櫃	339
六·機械的眼睛	343
七·聲音不減	352
八·人聲環繞地球	359
九·無線電把全世界變做鄰居	366

第八編 縫衣室

一·用了八十年的縫衣機	375
二·平民的布	383
三·蠶與王后	394
四·從草麻到夏布	406
五·羊爲什麼要好的牧人	411
六·仿造蠶絲	416

七·敏捷的手指和花邊	424
八·別針	42
九·縫針	434
十·線軸	436
十一·鈕扣	440
十二·剪刀	445
十三·頂針簍	449

第九編 衣服室

一·從北方的樹林談到暖熱的皮衣	451
二·鞋子形式的變遷	459
三·各種各式的帽子	468
四·從手籠到手套	474
五·機器織襪	479
六·有用的橡皮樹	484
七·樹葉，陽傘，雨傘	493

第十編 首飾箱

一·燦爛的黃金	497
二·發月光的金屬	505
三·一立方呎值七百萬元	510
四·最值錢的牙齒	513
五·寶石的王后	519
六·寶石中的貴族	525
七·自然神怎樣應用她地下的顏色缸	534
八·海洋裏的花園	539
九·赫立提斯的眼淚	544
十·戒指的浪漫史	549
十一·金錢和它的奇異祖先	553

家 常 科 學

第 一 編 書 室 中

一 黃 蜂 怎 樣 教 我 們 造 紙

我國後漢時代,約當西曆一〇五年,蔡倫就發明造紙,用樹皮,麻頭,破布或魚網爲原料,天下稱爲蔡侯紙。至於從何想起,現在已不可考。後來除用樹皮,破布,魚網等原料外,還利用竹製成很名貴的紙。現在還是利用這種原料,可是這種紙的出產總嫌緩慢,決不能應付近代的機器印刷工業,所以外國的木材紙便源源的輸入了。

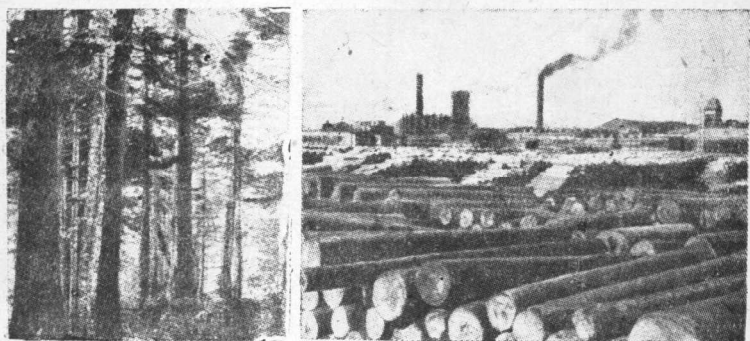
利用木材造紙,不過近九十年的事情。最初發明用木材造紙的,是德國人凱耳 (Keller)。他看見園裏的黃蜂啣了小木塊,咀嚼成爲漿

糊，然後塗在牠的窠上，漿糊一乾，就變成像紙一樣的東西。於是凱耳便將木材磨碎製成了紙。這就是新聞紙的發端。嗣後又有許多人的發明改良，就成西洋的各式紙張了。

幾千年以前，埃及人早已用生長在尼羅河兩岸的紙草造紙。先把紙草切成小片，然後並放成一層。在這一層上，再橫放一層，和下層成十字形。再加上重壓，使紙草幹的纖維壓在一起，等到完全乾了，就成一頁很好的紙張。

以後希臘人和羅馬人學得了一種製造寫字用紙，叫做羊皮紙或犢皮紙的方法，是用小山羊和小綿羊的皮做成的。中國的造紙方法，被歐洲人學得以後，用羊皮紙的就越變越少了。造紙在起初都用手工，而且製造的方法又是極緩慢簡陋，直到十五世紀的末頁，德國纔開出一家造紙工廠，於是機器造紙就開始了。

任何植物纖維,只要能夠編織起來的,都可用來造紙,但是棉花和苧麻算最好.在英格蘭有一種西班牙草,叫做蘆葦草,大多用來造紙.這種草造出一種輕鬆的紙張,美國造紙,則用木比用其他任何材料為多,白楊,栗樹,虎尾

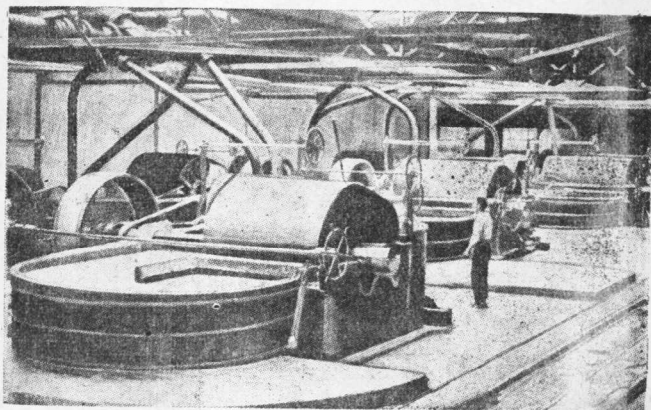


森林和造紙的木料堆場

樅,樅樹,鳳仙和松樹,都是適於造紙的.苧麻和稻草也用得很多.我國還有用竹做紙的.

要用棉花或苧麻的纖維來造紙,就可利用破衣舊布.有許多的破衣舊布,都由收舊貨者從你家的門口收集得來.造紙廠接受破布

以後,要把破布謹慎的挑選,將鈕扣,別針,鈎針和扣洞以及其他有礙造紙機器的東西,一概除去,於是割成小塊,放在一隻大桶裏打跌,打去破布上的浮污和灰塵。然而打過的破布,看

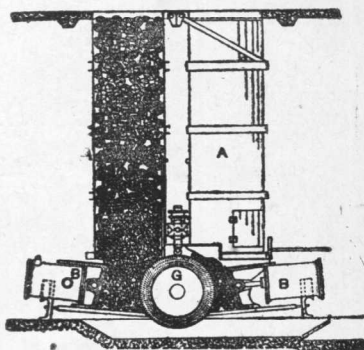


跌打機，把破布舊棉在一隻大桶裏打成糊漿，以作造紙的紙漿。

來還仍舊是很齷齪,而且各種顏色的破皮都混在一起。於是把它放在鍋裏,煮幾個鐘點,除去污穢,再放漂白粉漂去顏色。這樣一來,就把它們弄得雪白清潔了,可以預備打成糊漿,就叫紙漿了。這種工作要在一架大的跌打機裏

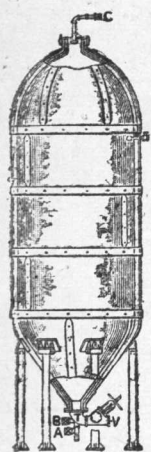
做的。這個機器是在一個大輪上裝着小刀，好像一個汽船外輪似的。在這機器裏，常常加上好的粘土在紙漿裏面，當作填充的東西，使紙張得一比較光滑的表面。再加膠水或樹脂，可以使紙面光滑。要連續跌打幾個鐘點，紙質的等級愈好，跌打的時間也必須較長。紙漿出了跌打機就走入大筒，預備放進真正的造紙機器。

其他植物纖維也必須要在造紙以前，打成紙漿。用木料打成紙漿有兩種方法。一種是碎木紙漿，用木塊磋商急轉的砥石，再在上面不斷的流下水來。流水帶了木材的細屑流過



製碎木紙漿的新式碎木機。
A 為木材容器，把木材從上部投入。G 為磨石，急速地旋轉把木材擦碎。B 為水力活塞，利用水壓力把木材壓於磨石上。

大篩，粗大的木屑留在篩上，微細的木屑和水盛到大桶裏去，就可造紙。紙張由這種研磨纖維的方法所造成的，因為沒有除去雜質，不但不十分堅韌，而且容易變色，只好用作紙板、包皮紙和廉價的新聞印刷紙。

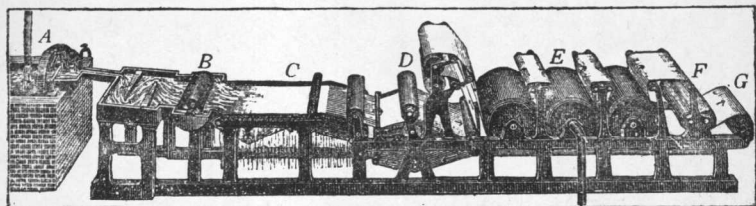


做化學紙漿的木材蒸解鍋，直徑約五公尺，高約二十公尺。A，B為水蒸汽入口，Y為木漿出口。

又一種方法，把木材切成碎片，放入鍋裏，加了化學品蒸煮幾個鐘點，化學品把一切紙漿所不需要的物質一概消化，並且提盡雜質。這樣造成的，是一種很好的紙漿，現在多數所用的紙張，都用這種化學方法造成的。印書的紙張，和多數寫外國字的紙張，都是用化學紙漿造成的。

造紙的機器，非常複雜，又非常奇怪的，有時長到四十五公尺以上，帶了潮溼像牛乳狀的紙漿

經過許多步驟,直到成了光滑的闊紙帶走出爲止.把大桶裏所儲的紙漿,壓入造紙機的第一節.這第一節是一種篩子,把纖維搖動擠撞,直到編好纏牢爲止,水份則從篩子的洞眼流



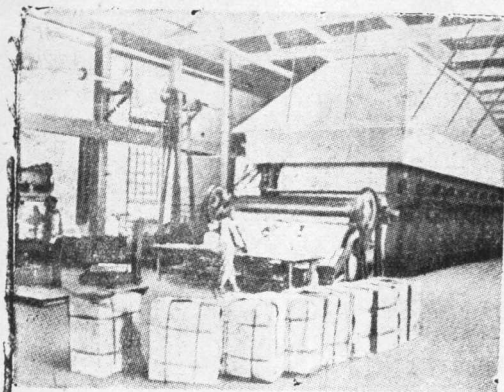
造紙機說明圖，從濕的紙漿到乾的捲筒紙。

- A. 紙漿槽。 B. 除去纖維之節。 C. 在迴轉帶狀金屬網上漏去纖維中之水滴，構成紙層。 D. 紙在毛布上壓去水分。 E. 用水蒸汽筒使紙乾燥。 F. 研光輥使紙生光澤。 G. 造成鈎紙捲在筒上。

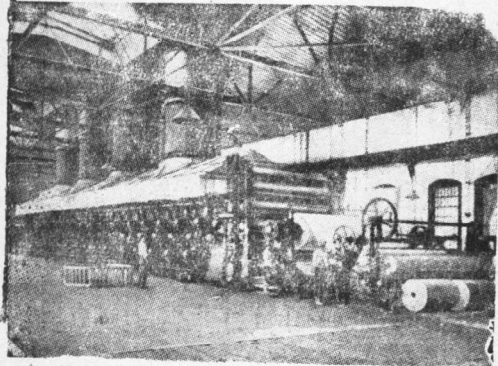
出.從此所成的溼紙——因爲那時是潮溼的——成聯續不斷的條片,通到蓋氈毛的滾筒,然後再通到熱滾筒上去乾燥,乾燥後再通到冷的鐵滾筒上去磨光.較好的紙張,在通進冷滾筒以前,再把它放在膠質的溶液裏浸一浸,由此可得精美光潤的紙面.造成的紙張,或由

機器捲成紙卷,作新聞紙包裹紙等用,或由機器切成單張。

純粹的破布紙,現在比較的少了,鈔票紙



張,完全由純粹的苧麻纖維和着蠶絲所製成;普通所謂磅紙,常由苧麻和棉花的混合纖維所製成,但是破布紙漿,近來常常混合木質紙漿,合成一種極上等的寫字紙或印書紙。



複雜的造紙機,分紙漿部,篩漿部,編層部,壓榨部,乾燥部,研光部,捲成部。上圖為造紙機的一端即紙漿機,下圖為最後三部份的裝置。

薄葉紙,雖比同大的一張普通紙爲輕,但是很堅韌的,常常是用苧麻和破布造成,因爲苧麻是有極韌纖維的一種植物。

吸墨紙是一種鬆疏的紙張,不含任何膠質的。臘紙是一種薄紙,通過了溶化的石臘而製成的,可以不滲水份。用來複寫同樣幾份的複寫紙,是將製成的紙,塗上一層澱粉,膠質,麵粉和黑色或藍色的混合物。

紙的新用途,時時有所發明。用紙漿來造紙型的也很多。把紙漿混合了膠,漿或其他物質,團結起來壓入模型,乾了就成了紙型。這種紙型,既堅且韌,和木料一樣。很多有用的物件,都由紙型製成。用紙型製作碟子,箱子,提桶,洗衣盆,花盆,輕便家具,近來甚至用紙型來製造車輪。你們想想紙的用途我們沒有說到的還有多少呢?

二. 印書的故事

你們或許以為書籍要等紙張發明以後才能成功罷。書籍除紙張以外，也難想到可用其他東西來做的。但是書籍的存在，確實知道是在有紙以前，實在等到人類一發明文字，就想用文字記下他們的思想，設法垂諸永遠的。人類起初發表他的思想，就是畫圖畫在石版上，石版真真可以說得是第一本的書籍。

東方國家，有許多老圖書館裏，還藏有完全用粘土板或磚版做成的書籍。雖然粘土是軟的，但是寫起字來，還得用金屬做的尖錐子。字寫好了，再把石版烘乾，在少雨少濕氣的乾燥地方，這種石版便可保存幾千年。埃及是第一個用紙草造紙的，書籍便成捲子的形狀，把紙捲在木桿上，和我們牆上掛的書畫一樣。用羊皮紙做成的書籍，起初也是捲起來的；以後

才把羊皮切成小張在一邊結起來,於是書籍就少些像我們現在的書籍了。我國在紙沒有發明以前,書是用竹片做的,所以“簿”“籍”等字,都有“竹”字頭就是寫信,也用竹片,所以“書信”有“書簡”的名稱了。

在印刷沒有發明以前,有好幾百年,書籍都是用手寫的,有幾本手寫的書籍——叫做手抄本——在博物館和大圖書館裏,還可以看出見,有許多是很精美的。歐洲在中世紀時代,書籍常由僧侶寫成,他們常常費了一年的工夫只寫一本書,要使書籍分外美觀,大寫字上常常裝上金色和奪目的色彩,書面上還裝上金銀或寶石。

在那時的書籍,自然是很少很貴的,置備得起書籍的人不會多,甚至看見過書籍的人也很少,大多數人不識字,除本地以外,所有各地的事情,一些兒也不知道,但是等到印刷一

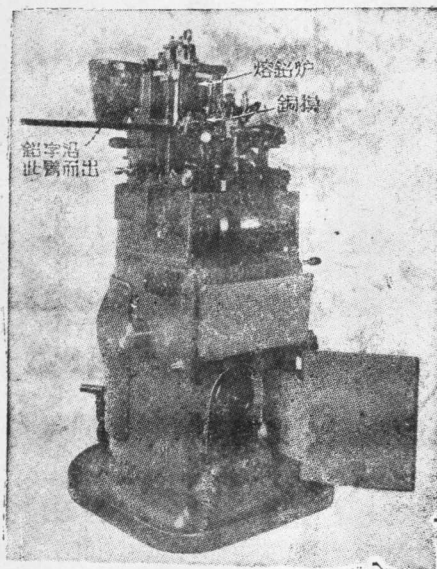
發明，這種情形便大變了；其時書籍可以做得較快，同一本書可以印出許多本數，價錢又可較廉。起初印刷書籍是用一塊木版，印一全頁書的。先把木板雕成一單頁的字，使字凸起，字上刷了墨，把紙蓋上去一刷，就印出了一頁書。這是一種緩慢的印刷方法，因為要雕成一單頁書的木板，需要很長的時間，很大的工作，而且每一頁書就要雕一塊木板。

約當西曆一〇四四年前後的時期，我國宋朝有個工人叫畢昇發明活字板。他用膠泥刻字，薄如錢唇，每字雕一印，放火上燒硬。然後用一塊鐵板，上面舖着一層松脂蠟和紙灰之類的東西，再放上一個鐵框子，框子裏排滿了活字，便成一板。把鐵板放火上去燬，等到鐵板上的藥有些鎔化了，就用一塊平板壓上去，全板活字便排平了。冷了印刷，可印幾千百本，極為神速，這是我國有活字板的開始。明朝有無

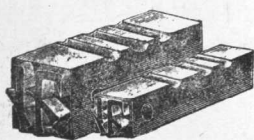
錫人華燧安國創銅活字板,清朝又有朝鮮人金簡用棗木製活字版,名曰聚珍板。

不過現在所說的印刷,或許是在一四五〇年時,有個德國人叫谷騰堡 (Johann Gutenberg) 的所發明。他斷定假使把每個字母分開的用木版雕成,再把各字母拼合起來成一個字,要比雕刻全頁來得容易,來得迅速,因此做成了「活字」。以後就在堅硬的鋼鐵細條上雕刻字體,於是壓進石膏或軟金屬中,依字的形狀造成了一個空心模型。把燒熔的金屬(大都是鉛)傾注到這模型裏讓牠變硬,變硬了從模型裏取出,就成可以印刷的活字了。把各字拼湊成句,中間再鑲嵌金屬條子以保持位置。排好了一頁書,就放在印刷機的平面上去夾住。把活字加上油墨,把紙張緊壓上去,就成書頁了。

谷騰堡和他的助手,把他們的方法嚴守



自動鑄字機每分可出鉛字一百個，近來已有國貨，出品精速，不在外貨之下。上圖是中國科學公司印刷廠所裝的一只國貨自動鑄字機。



化 化 化 化 化

(一號) (二號) (三號) (四號) (五號)

鑄字爐中鑄成的鉛字，和各號鉛字大小的比較。

祕密了好多年，其時他們的印書，非常迅速，又非常的價廉，便有許多人疑心他們有魔術的。還有人以為他們所用的紅油墨，是人的血液。

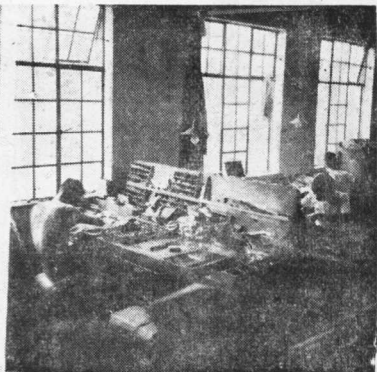
在谷騰堡印刷機上所印出的全部書籍，第一本

就是拉丁文寫的聖經，在一四五六六年完成。

就從那時以後，印刷術方面就有許多改進。現在活字用鉛由機器中鑄成，比手造更快

得多了。一架自動鑄字機每分鐘能夠造出一百個活字。

走到近代的印書店裏去參觀，却是一個有趣的經歷。著作人寫述好了一本書，常把清楚可看的手抄本送與印書店排印。印書店把手抄本先給排字人。排字是用手排的。活字依部首的次序放在壁架上一排一排的大匣子裏，匣子中間再分成許多小方格，每格只放一

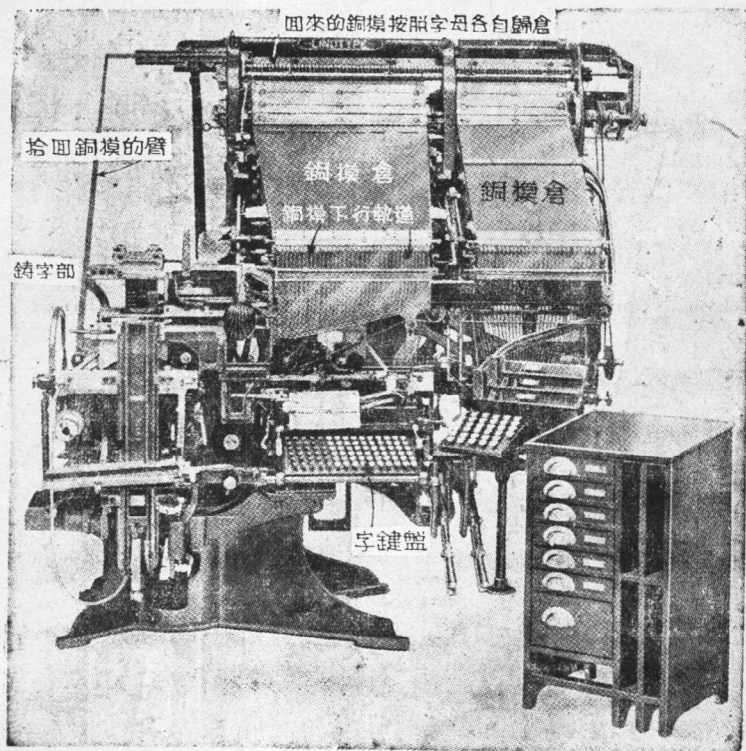


中文鉛字的大小，普通分頭，二，三，四，小四，五，小五，六，七等九號，每號六七千字（本文所用的字是四號字，圖註小五號字）。每字平均常備二十個鉛字。再要加上做宋體，正楷體，黑體，中文字架子中鉛字數量之大，可想而知了。左圖是工人照了原稿從字架子上檢出鉛字，右圖是工人用已檢出的鉛字，照着原稿，排成書版。

種字。檢字者立在字架前面，把活字檢出放在手盤裏面。這手盤是一只金屬的小托盤，可以保持活字的位置。檢字者把原稿上所要的字一齊從架上檢出後，再交給排字人排成書版。中文字有六七千字，所以要這樣做；若排西文字只須一個人做，因為一切鉛字都在他手頭，不像排中文字的麻煩。

排字的機器已經發明了，現在印西文書報大多用機器排字。這種機器工作起來，有些像打字機一般；依原稿文字隨鑄隨排，可以分作二種。一種叫單字排字機，依原稿鑄出的活字，可以彼此分開；一種叫條字排字機，依原稿鑄出的字連成一條。排漢文的單字排字機，日本已有製售，我國也已有人在研究中。

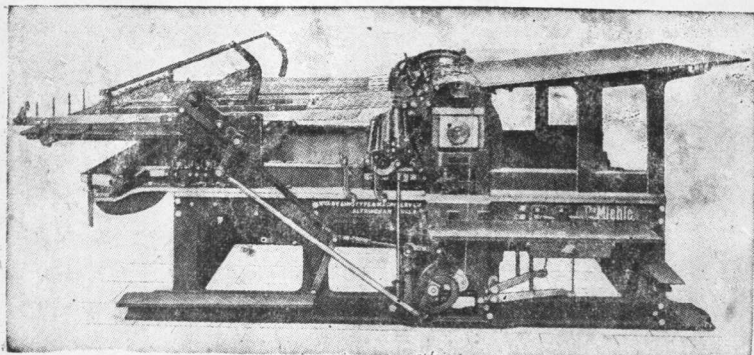
把手抄本的文字照樣排好了，先在打樣架上印一樣張，送著作人去校對出活字版中有否錯誤，等到全部改正之後，就把活字版放



現代印刷界的怪物，條字排字機，完全自動鑄字和排字。它自己有鑄鉛爐，打字者照原稿文字把字鍵按下，即有銅模自動從機頂上的銅模倉中流出，排成字句，自行送至鑄爐前，鑄鉛即流入銅模，鑄成一條鉛字。一經鑄好，有一長臂落到鑄字爐前把一排銅模拾起，送到頂上，各個銅模會自動分別流回自己的字倉內。如此用銅模來排字，循環使用不已，非常靈便迅速。倘使一比較中文排字的佔據甚大地位，累贅麻煩，真有天壤之別了。上圖是中國科學公司西文排字部中所裝的一具。

在印刷機中，一頁一頁的書，就可印出來了。一張紙通常是43英寸長，31英寸闊，可印上好幾面的書頁，普通是十六開，三十二開或六十四開，依書頁的大小而定。近代的印刷機製造得十分精巧，可以不用印刷人的任何幫助，會自動的印刷，自動摺疊書頁。用捲筒紙的印報機每小時能印幾萬份以上。

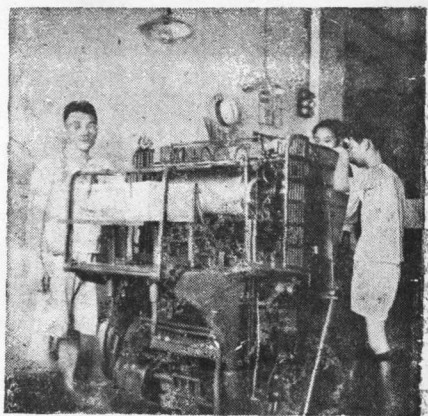
書籍的各頁一全印好，就把各張紙依頁



現代最精良的印刷機，平均每小時印二千張，上圖是中國科學公司印刷廠中的一具，科學畫報就是在這種機器上印的。

的次序摺成書的書頁，大都是女工做的。再把一帖一帖的書頁依全書次序疊起，就可預備

裝訂。先把書葉壓緊壓平，而後把全書用鋼線訂合，叫做平裝；或用紗線一帖一帖縫合起來，叫做精裝。縫合的工作，常由女子擔任，女子縫書很精明，知道怎樣縫合才緊牢，線縫也不易脫開。這種縫合工作，也有用機器做的，比人工的縫合要快多了。



現代印刷的利器。這是一個完全自動立式小印機，只須一按馬達開關，它會自動取紙收紙，雖印五彩銅版，絲毫不爽，速度甚高，每小時可印四千張。本刊封面和科學畫報封面，都是在這機上印的。

書本訂好以後，即用快刀把書邊切齊。倘使是精裝書，再把它們放進壓榨機使書脊向外彎成曲線，使書在翻開的時候，可以保持一個較好的形式，而後再把硬簿面膠上去。簿面上要燙金字或花紋，應該在粘到

書上之前做好，先把所要的設計圖樣雕成一個銅印，把銅印燒燙了，壓在舖着金箔的簿面上。在銅印觸到金箔的地方，金就緊緊的粘於簿面上了。若僅僅燙金字，就用烘熱的鉛字來壓也可以。多餘下的金箔，則用一種橡皮刷子來擦去。

在聖經的故事裏面，梭倫蒙王 (King Solomon) 有一次說過：「要做許多書籍，是不會有結果的」。我們知道在他那個時代要裝成一本書是要很長的時間，那時全世界所有的書籍或許還不及現在一個大圖書館所有的那麼多。梭倫蒙王假使看見了我們現在每年從書局中印出的千千萬萬的書籍，他一定要驚駭極了。現在做出的書籍，可以這樣的多量，差不多人人都能購買，也是我們今日世界所遇到的一種奇事。書籍教我們別人所想到的意思和別人所得到的真理，過去時代人類所做

的奇事,書籍把牠們一起教給我們了.牠們給我們知識,牠們鼓勵我們去做好事,去做大事.假使現在世界上的書籍仍不比梭倫蒙王時代的多一些,我們想想將有怎樣的不幸呢?

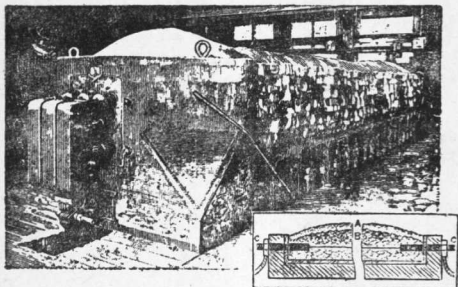
三. 什麼是鉛筆

我們現在所用的鉛筆,裏面實在並沒有鉛,所以我們口說鉛筆,並不真指筆是鉛做的.但幾百年以前,羅馬人和其他古代的人民,確是用鉛條來寫字.用真鉛做的鉛筆,大約用到一五六四年爲止;因爲一五六四年的時候,在英格蘭發見了一種新原料,寫起來比鉛要柔軟而且黑得多.這種原料,起初叫牠做【黑鉛】,那時鉛筆就用黑鉛來做,仍舊叫做鉛筆.

這個新物質的真名字,實在是叫石墨.石墨生在地下,必須要和煤一樣開掘的.牠的顏色是黑色或灰黑色.在英格蘭發見第一個石

墨礦的時候，大家看了很寶貴，還派兵保護了

一個很長的時間。



製造石墨的電爐：石墨雖然在某幾個地方有豐富的天產，但現在也從硬煤作大規模的製造。硬煤是一種不純粹的炭，把它封閉在上圖中的密內，隔絕了空氣，在高溫度下就可使煤中所含的炭變為石墨。這高溫度是用電流通過爐中甚長的煤床而發生。附圖中CC為炭製電極，B為煤，A為砂層，用以隔絕空氣。

鉛筆中單用石墨是太軟了，所以和一種很細很軟的粘土混合，最好的粘土產在奧地利和捷克

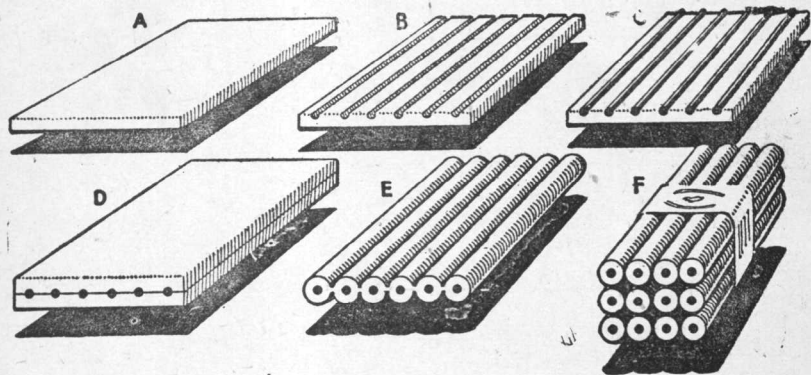
斯洛伐克兩國。硬鉛筆含粘土較多，最軟最黑的鉛筆，則含粘土極少，甚至並加上一些燈煤，增加黑色。要作成石墨和粘土的混合物，必須要研之又研，研成極細極細的粉末，就是研成了極細的粉末，還仍得要用很緊密絲篩篩過，方可應用。

把這極細的粉末,加水混合,直到看起來像牛乳脂一樣為止.這個混合物也要放到石磨裏去研磨,在研磨的時候,一部分水分就乾去了.這時的混合物,就有些像黑的麵糊,把它放在壓機的洞裏擠出壓進,直到光潤為止.最後從壓機底下的一個小洞壓出,洞的大小就依鉛筆心所要的粗細而定.從這小洞擠出的麵條,好像一條黑色長蛔虫.因為它乾燥得快,所以要處置得快.把它直放在桌上,切成長十七厘米半,恰好和每枝鉛筆一樣長,於是將潮鉛送到一隻極熱的烘爐裏去,它烘幾個鐘點.這個烘乾手續,是裝管以前的末次手續.

至於做鉛筆用的木桿,普通都用美國南部所生的紅杉木.因為需要大量的紅杉木來做鉛筆,紅杉木就變得缺少了.所以現在有些鉛筆,就用別種木料來代替,但是沒有一種能和杉木一樣好的.要解除木料的困難,有許多

鉛筆桿就用紙做,把紙條成螺旋形的捲在鉛棒上。

杉木運到鉛筆廠後,鋸成小木條,厚等於鉛筆全厚的一半,長約十七厘米半,闊約可鋸成六枝鉛筆。把木條放入雕槽的機器,雕成六個淺槽,大小恰巧可以放鉛心。於是把六根鉛條放在一根木條的六個槽裏,然後用另一個雕有六槽的木條,加了膠水黏合上去。這樣六



製造鉛筆的程序 (A)把木板鋸成(B)在一塊木板上起着六條槽, (C)裝嵌六條石墨和黏土製成的鉛筆心於槽內, (D)第二塊起槽木板合上,二板間用膠黏住, (E)上下二面起槽,使成六枝鉛筆形(F)包裝好的一打鉛筆。

枝鉛筆連牢在一塊木條上,把它放上壓榨機緊緊壓住,到膠乾爲止.於是用另一種機器,把六枝鉛筆切開,再修理成爲圓形,卵形,或六角形,磨擦平滑以後,再髹些什麼油漆,鉛筆就完成了.鉛筆上要標記製造廠的名字,和分別硬軟和中等的數字或文字,需用另外一種的打印機.鉛筆頭上裝的橡皮,也是用機器裝的,把裝有橡皮的小鍍帽緊緊的壓在鉛筆上.

顏色鉛筆是用粘土,聖土或蠟混合了顏料而做成的,並不應用石墨.木匠用的鉛筆,是極柔軟的,用蠟和脂肪,代替了普通鉛筆的粘土和石墨.

美國每年出產的鉛筆,達幾百萬打,倘使一枝一枝接起來足以環繞地球三週半而有餘.國貨鉛筆現在也有,看看你們所用的鉛筆是從那裏來的.

四 鋼筆頭與自來水筆

從人類知道用記號或書畫方法來發表他的思想起，一定使用過了種種的筆，雖然第一枝筆未必叫筆，而叫別種名字的，在最早的時代，人是在石版或竹片上書畫的，因此他的筆必定要用什麼硬金屬像鐵之類來做。以後人類又知道在木板或石塊表面塗一層薄蠟，在薄蠟上書畫，他的筆就用削尖的骨頭或尖銳的金屬塊來做，故中國古時也有「刀筆」的名稱。在起初用紙草造的紙來作書畫的時候，就用削尖的小蘆葦或燈心草來做筆。蘆葦筆，在波斯和其他的東方國家，還仍舊用着。

等到真真的紙發明了，人就知道必須要有一枝用柔軟質料所做的筆。於是採用鵝或天鵝的羽毛來做筆，把羽毛堅硬的一端，當作書畫之用，將它修尖分裂，使它可以儲藏墨水

羽毛的他一端就作為握柄。拉丁字和羅馬字叫這種羽毛做 penna, 因此英文稱鋼筆做 pen. 羽毛筆的尖頭, 寫不久便要消耗, 變鈍或弄破, 所以時時要削尖的。因為這個緣故, 就要備一把小刀, 英國人甚至現在還把袋裏放的小刀叫做『筆刀』(pen-knife)呢。

我們中國則用羊毛, 驢毛, 狼毛和了麻絲做筆, 至今還是沿用, 在尋常教科書中已講得很詳細, 恕不多講了。

外國的羽毛筆, 用了好幾百年就不用了。起初用鋼來做筆的時候, 把鋼削尖得和羽毛筆一樣, 握柄和筆端也連在一起。大約在一八二〇年的時候, 才有筆管和筆頭分開的鋼筆出現, 但是做起來非常的困難, 造成的很少, 所以賣得極貴, 每枝要賣二三元美金。用了較好的機器製造鋼筆, 鋼筆才愈變愈便宜, 愈變愈多了。

製造鋼筆,需要一種最好的鋼。鋼筆製造廠買進的薄鋼片,厚約一毫米的四分之三。把鋼片鋸成狹條,放在火爐中,用極高的溫度燃燒幾個鐘點,使鋼條發軟。於是把它放在兩重滾筒之間壓輾,直到薄得可以製造筆尖為止。這時鋼片的闊應當比二筆頭之長短去一個尖頭地位。這步工作須要十分的謹慎,因為鋼片需要薄得均勻。再有一架機器把這些鋼片鑿出筆頭的坯子,務使尖頭與尖頭錯綜對列,尖頭的邊緣互相接着。依這種切法,耗費的鋼就極小了。筆頭中間的小洞,另用一架機器來鑿穿,同時把筆尖的二邊切出小縫來。

再用一種加熱方法把筆尖燒軟了,於是打上製造廠的牌號,再送入壓榨器,使這扁平的小鋼片,彎成普通鋼筆頭應有的形狀。這時的鋼筆頭,還軟得不能用來寫字,再經過兩三次的加熱加冷,就變得堅韌而有彈性了。用很

四. 鋼筆尖與自來水筆

精確的機器，切出筆尖上的長縫。這是一種精巧的工作，因為長縫必須要切在正確的位置。於是要研磨尖頭，使它略帶圓形，把筆尖放在盛有細砂或鋸屑的大桶裏輾轉磨光。磨光後取出仔細檢查，遇有不完全的，缺角的，一概丟掉。有的筆頭在包裝之前，還加一層油漆，以免發銹，也有把它們放在金、銀或銅的溶液中浸一浸的。

鋼筆尖用了幾時就要發銹，又易用壞。金筆尖假使保護得好，就永久不壞。金筆尖的做法很和鋼筆尖的製法相同，不過金筆尖的尖端有一些化學上的原質叫鈹和銻的鎔在金裏面的。鈹和銻是極硬的金屬，放在筆尖裏不會像金那樣容易寫壞。

自來水筆是由硬橡膠管加上金筆尖做成。筆中有個橡膠管盛着墨水，更有個極聰明的機巧，使墨水只有在寫字的時候流出，而且

是個極細的流動，恰巧足夠寫字。早在一八三五年，就有人試做自來水筆，但是在五十年後才告成功。現在自來水筆已經有了許多改良，最普通的就是自來水筆的自吸墨水，由於筆管中間有個能自吸墨水的小橡膠管。這種自來水筆，裝墨水的時候，用不到旋開筆管，因此灌墨水的小玻璃滴管也用不着了。

五. 魚和昆蟲怎樣製造墨水

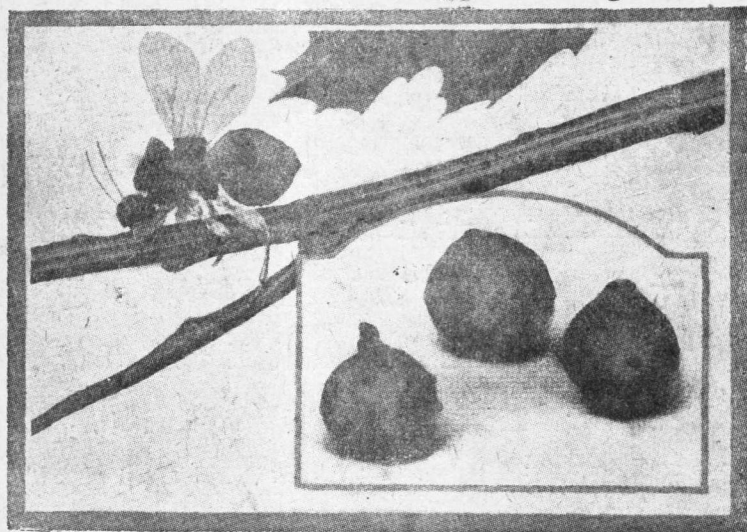
西洋人要想找得一種完美的寫字墨水，也不知做了多少試驗。當我們用墨水的時候，我們總要墨水從筆內流得平整，寫在紙上不要有墨塗和化散的墨跡。還有一個重要的條件，就是要墨水的顏色長久不褪。

墨水已經用了好幾百年了。埃及人寫字在紙草做成的書籍上，所用的一種墨水，雖然經過了四千多年，還仍舊看得清楚。那種墨水

或許是由燈臭或煙臭和了膠水製成的。

幾百年以前,有個有趣的發見,用五倍子可以做成一種極好的墨水。有時我們可以在樹木的極枝上,葉子上或木幹上,看見奇特的小塊子,好像是不屬於那棵樹所有的。或許有人已經告訴你,牠是由昆蟲做成的。生五倍子的昆蟲有好幾種,牠們刺入了樹皮生卵。樹不喜歡這種手術的觸覺,于是在那放卵的樹枝上,就立刻生出塊來或結起蓋來遮沒它。

小亞細亞地方有一種特別的橡樹,五倍子蟲在樹上生了卵。樹上就有樹瘤或叫五倍子的生出,可以製墨水。這種五倍子含有許多單甯酸,把牠從樹上割下來,敲碎了浸在水裏。歇了幾天,倒出來,加上一種化學品叫綠礬的溶液進去,這兩種物質放在一起就變成一種新物質,成功一種好墨水。再加一些膠水,使它濃厚一些,再放一些酸,可以防止發霉。這種墨



用來製造墨水的五倍子蜂和五倍子

水很光滑的，寫在紙上，非但不會褪色，而且時間久了，反為加黑，奇怪之至，人類在千年以前，已經發見了這種最好的墨水。

現在有許多墨水，都是用中美洲的蘇木樹和其他含有單甯酸的樹木做成的。在製造墨水方面，人造顏料，也用得很多。但是沒有一種墨水能夠和五倍子墨水一樣可以經久不變的。牠們都是不要幾年就褪色了。自來水筆

所用的墨水,由一種人造顏料所做成,因為性



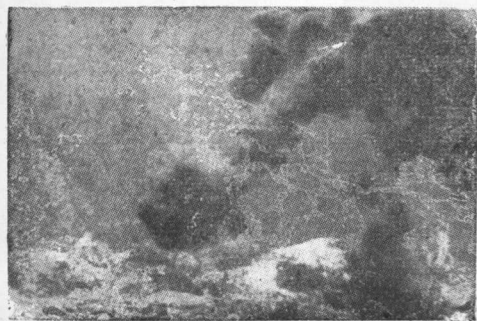
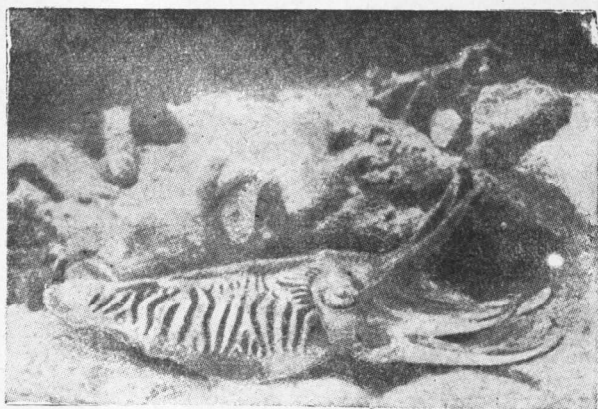
一個墨水製造工場

質特別光潤的原故,所以放在筆管裏長久了,也不會沉滯的。

鮮紅的墨水是用臙脂虫做成的。臙脂虫是一種小昆蟲,生在墨西哥和南美洲的仙人掌上,體內有一種紅顏料。把這種昆蟲從仙人掌上搜集下來,放在熱鍋或沸水中殺死了,放在日光中晒得極乾。於是把臙脂虫溶化在鉸

水中,成爲紅色漿,便可用以製造紅墨水了。

有種極有趣的黑褐色墨水,叫做烏賊墨水,由烏賊魚噴出的液汁做成。這種魚可以使我們對於歐洲大戰時所用的烟幕,得到一個概念。無論怎樣,他的身體底下總有一個裝滿深黑色液體的袋子。在他覺得危險的時候,或



上圖是烏賊魚又名墨魚,遇敵逃走時,從它的墨水囊放出墨水,好似濃煙(左圖)

要躲避的時候,他就把這種液體發成煙霧,將

他身體四周的水,弄成墨黑,他便可從容逃去,不會被人看見了。烏賊墨水,就是由這種液體製成的。這種墨水比任何我們所知道的墨水都來得耐久。

用在印刷機上的印刷墨,比了寫字墨水要濃厚得多。黑色的印刷墨,普通總用什麼烟臭像燈臭之類的東西,和了亞麻仁油混合起來,再加一些別的東西,使得它的質地格外純正。無疑的,你們早已注意到鍋灶和烟囪會收集烟臭的事實了。這是因為火焰沒有充足的空氣來燃燒燃料所致。氣體燃料,石油,柏油和其他類似的物質在燃燒時缺少了空氣的供給,都要留下許多烟臭。

也有人製造其他有趣的各種墨水。最有趣的或許要算祕密墨水了。祕密墨水是值得採用的,他用來傳達驚人的消息,落在敵人手裏,敵人是看不出來的。祕密墨水是用寫在紙上

看不出的物質做成，必須放在火上烘一烘或用什麼特別的化學品處理之後，才能看出所寫的字來。你自己可以試驗一個簡單的祕密墨水，用檸檬汁在紙上寫字，乾了以後，看不出寫的是什麼東西，但是把紙放在火焰上一烘，你寫的字就立刻發見了。

我們用的墨和墨汁，就是用煙臭和膠水做成的。小學的教科書上，都已講過，不用我再多講；不過製墨的煙臭，據說近來也有從外國運來的，多麼可嘆。現在學生們因為覺得磨墨的麻煩，毛筆的容易寫壞，所以，甚至小學生，也幾乎每人一枝鋼筆，一枝鉛筆了。這自然是由於便利，而大家樂於採用，但是要知道人家的造成，並不是一蹴而就的，也是漸漸兒進步，漸漸兒改良成功的，難道我們只會坐享其成，不會自己改良的嗎？

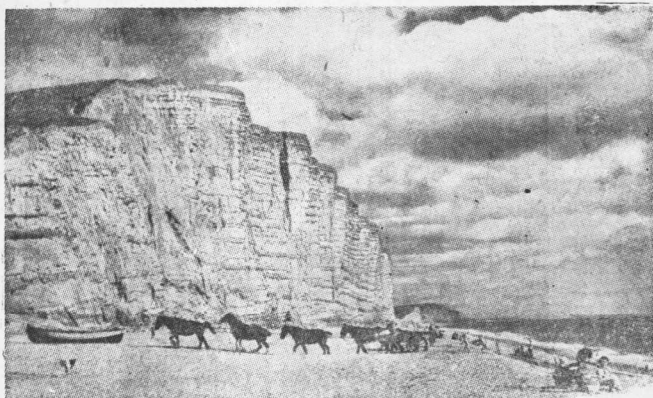
六. 從海底遠道而來的粉筆

我們學校裏所用的粉筆,質地粗糙,容易折斷,你們的老師,想早已告訴你們是石膏造成的了.你們曾經見過真正的粉筆嗎?因怕白粉容易弄到手上,外面塗了一層薄薄的黃臘,教師寫起來,不會弄得五指都是白粉,而且質地細膩,粉筆灰不會十分飛揚,你知道也是石膏做的嗎?不是!不是!你猜是用什麼做的?

你總不會想到那種粉筆,是用千萬年前洋海中細小動物的骨殼做成的.牠們的小殼用高倍的顯微鏡還能從粉筆中看出來.很久很久以前,這些小動物就死滅了,牠們的屍體就留在海底裏,變成一部分的石灰海底.

那麼你要疑惑那些小動物的骨殼怎樣會到地面上來呢?這個故事屬於地球的歷史,叫做地質學,在地球表面上所發見的奇怪事

情,有許多是起初不和現在一樣的,在地球內



這個圖是在英國多塞特(Dorset)海邊的白堊岩層。牠是由遠古時代無數介殼(多孔蟲和放射蟲)所壘積而成,古時本是海底,後因地殼變動,才成爲陸地的。真正粉筆就是從這種白堊岩製成。

部火熱的溶岩和氣體,用大力移動的時候,有時就有極大的地震發生。假使地球表面震動得很猛烈,有時甚至破裂成一個極大的裂口。你也許聽見過死火山有時爲了地球中間熱漿的行動而復爆發,或活火山變得更活潑的事情。牠們會射出火焰,噴出熔石,叫做熔岩的流液。在地球歷史的早期,卽有這樣極大的擾

亂發生,把海底的大部分衝出來,衝得極高,可以做成陸地的一部分.這時必定是有一個可怕的地震.

積有大量小介殼的海底,一定也經過大地震,才會衝到陸上來.暴露在空氣和日光中,變乾了,就成所謂白堊沉積.這種沉積,世界上有許多地方可以見到.最大的在英格蘭和法國的沿海岸.在英格蘭多塞特地方,形成一極大的白壁,看來極為美麗.我們知道要五萬隻以上的那種小動物的殼,才能造成一立方厘米大小的白堊,那麼我們可以知道,要造成那多塞特的白壁,必定要有數不清幾千百萬的小動物葬死在那兒了.

這種天然堊除做成粉筆在黑板上寫字以外,還可把它洗清,研成白堊粉,和在牙粉和漿糊裏面;也可作擦銀粉和油灰的用途.白堊又可用製水泥及漆料,和水混合就成石灰水,

刷在牆壁和天花板上,能現出潔白的表面。

彩色粉筆,是用顏料或有色物質和了白堊,再用些膠水把兩種物質和在一起成漿糊的形狀,壓成小條以後,再讓牠乾燥便成。普通的紅粉筆實在是一種含有許多赭石或氧化鐵的粘土。

七. 漿糊與膠水由何而成?

讀者之中,幾乎沒有一個人沒有用過家庭漿糊來糊過東西的。我們記得起初用麵粉和水調和了來黏圖畫,不會黏得很牢。後來或許我們就知道把澱粉和水混合成薄漿,煮熟了,成功一種較好的漿糊,黏起東西來好得多了。

因為澱粉和麵粉,都是含有黏性的物質,我們在市上所買得的漿糊,大多數是用麵粉,澱粉,骨膠或皮膠的混合物做成,自然也不足

奇怪的，骨膠是很像皮膠的，不過骨膠要在製造的時候，特別當心，所以比皮膠要純粹一些。有許多漿糊，你們也早已注意到有芬芳的香氣，這是由香料油而來的，普通用的是丁香油，漿糊中放了丁香油和明礬，就能使漿糊久放不霉了。

漿糊只能把紙張等類輕薄東西黏合起來，如果要把皮革，樹木或陶磁所做的東西黏合起來，那就非用一種黏性較強的物質不可了。因為這個原故，我們就有骨膠和皮膠。

膠是從牛羊等動物的皮，骨，蹄和角所做成的。最好的膠要用皮做，但是皮要製做皮革的需要甚大，所以有許多膠都用其他的部分做成。膠質製造廠普通都和肉店或屠宰場相連的。肉店殺了牛羊，把肉出售，同時利用廢棄的骨和角製造膠質，那是最好的辦法。在原料中先加入一種化學品以移去脂肪，於是放

在水中煮沸，直至膠質滲出爲止。等到膠質沉積在鍋子底上了，就把它取出，於是再應用化學品盡量使它漂白清潔。經過這些手續以後，膠就固定下來，形成一種像果醬的物質。把這物質切成小塊，使它十分乾燥，隨時可以出售。這種固體的膠質塊，在應用之前，自然一定要把它溶化的。

我們在市上所買得的膠水是由固體膠質加上什麼酸類做成的，能把各種物質粘成一塊的粘料，要算膠質爲最強的一種，所以也有用膠水來膠合傢具的。稀薄的膠質，可以彌糊紙張或織物的隙縫。

樹膠的外表很像皮膠，但是原料上是很不同的。在桃樹和櫻樹等的樹幹和樹枝上，你也看見過有黃色透明像膠質的物質嗎？就從這種樹上，把這像膠的物質收集起來，加以揀清，溶解在水中，就成樹膠。

外科醫生用來繃紮創傷和斷骨的橡皮膏，是一部分含有橡膠的，你差不多可以猜到膏藥能伸張，一定有樹膠在裏面的。膠皮膏藥是由橡膠，蠟，樹膠，松脂和白芷根做成。把那些原料放在一起煮沸，成功一種麵糊樣的東西，再用熱滾筒塗在布上。

又有一種膠質繃帶叫做宮膏。這是由布上塗了魚膠和甘油做成的。

魚膠也是一種膠質，由幾種魚類的鱔所做成。俄羅斯膠就是由魚膠做成的，在市場上要算最好的一種膠。精製的魚膠，是很純粹的像洋菜一樣，可以當菜吃的。魚膠也可用來製作假珠子。

八. 打字機

六十年前，打字機還是新發明的東西，而且知道有打字機的人，還是少數。老年的人無

疑的還能記得沒有打字機的時候，所有一切文書，都要用手寫的。現在文明國的人民，幾乎沒有一個人對於這種打字機，不多少知道一些了。

在二百年以前，有個英國人就有意要造一架能寫字的機器。他發明了一架粗陋的機器，而且得到了專賣權，但是始終沒有製造，也沒有放到市場上出售。在他以後，世界上各地的人，都有要發明寫字機的意思，且有過好幾種試驗，想造出一架比用手寫字要快些的寫字機。在這些最早的試驗中，有許多是想替盲人創出一個寫字的方法。但是所有這一切的機器，都是拙笨而緩慢。起初最好的一架，是一個人叫法蘭西斯 (Francis) 的所發明。這架打字機上的鍵，和風琴上的鍵是一樣的。他加墨水到機上的方法，是用浸足墨水的一條帶子。這種方法，近代的打字機，還是沿用着。

真正成功的第一架打字機，發明的榮譽還要屬於一個美國人名叫靴耳斯(Sholes)的。另有三個人幫助他設計，幫助他改良，在一八七一年，他得了專賣權。他知道自己不能設廠製造，便於一八七三年把他的模型售給一家叫臘明登的樹膠製造廠。一八七四年就造成了臘明登牌號的打字機，那年共計造出賣去四百架。



第一次出售的打字機

那些早時的打字機，比了近代的，在完善方面差得遠哩。起初的只有大寫字，大而且粗。第一架打字機器的外形，很像現在的縫衣機。但是流行得很快，價值雖然昂貴，臘明登的事業發達得還是迅速。一八七六年美國菲列得爾菲亞開百年紀念展覽大會的時候，陳列着一架新式

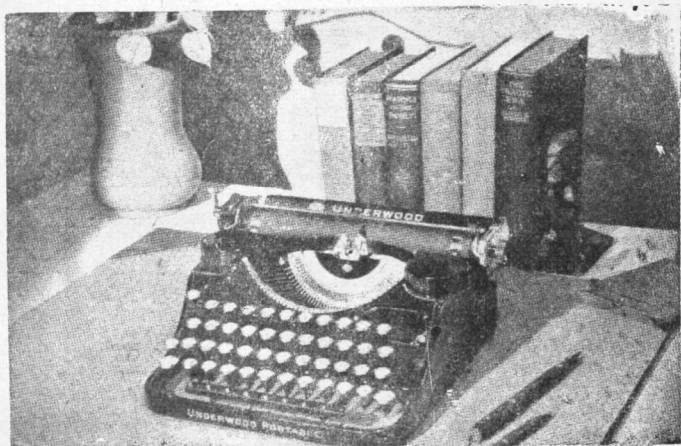
打字機,打出的樣張,當紀念品出售,每張價二角五分。

近代打字機的製造廠,是個奇怪的所在。你觀察了現代的一架打字機,你便會把牠分成許多部分,鍵,活字棒,橡皮轉筒,螺旋,彈簧,鈴,金屬棒,以及一切複雜的機件,你也會奇怪牠們怎樣裝在一起的呢。所有各種零件,都由各另件廠造成,所用原料也多,包括鐵,銅,鎳,木,皮,氈和鋼。有幾部是從翻沙模型中鑄成的,其他部分包括活字棒在內,都用適當的鋼模在金屬板上戳穿出來的。在配製室裏,工人把這許多零件很迅速的配合起來,配合成了,然後把牠一一仔細的檢查試驗,再運到市上出售。

打字機從一八七四年發明以後,還有許多發明陸續把牠改良。現在打字機上又加了附件,可以加減數目,毫無錯誤。差不多各種文字都有打字機,甚至不用羅馬字母的文字,也

有不同之活字棒.現在各種大小輕便的打字機都有,小巧玲瓏的,攜帶也很便利.

打字機現在在實業界上,是一種普通的必需品了.可以節省許多時間,節省許多勞力,而且打出來的字比手寫的容易讀.各機關各



西 文 打 字 機

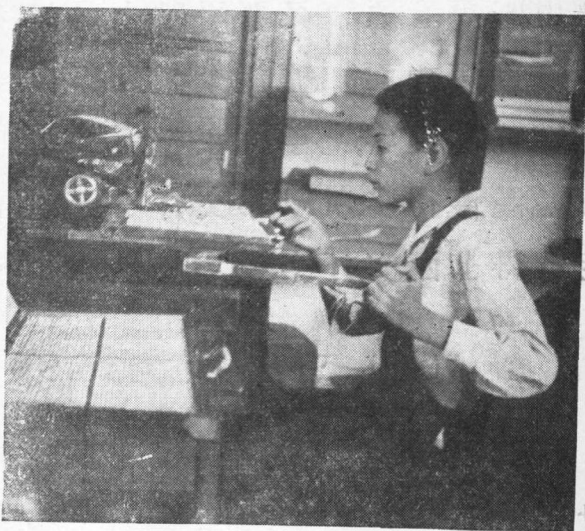
商店設備了打字機,打文書,做記錄,算數目.用了複寫紙打一遍就成幾份,又不知道要節省多少時間.事實上在外國沒有一個報館願意接收不是打字機打出的新聞報告,大多數的

出版界也要著作家送來的書稿是用打字機打出的。

從打字機的手觸方法發明以後，打字的人，就用不到看好機器打字了。學習手觸字鍵，正和彈琴的一樣不看手而彈琴，這事是可以辦到的。因為各種打字機的鍵盤排法都是相同的，所以手觸的方法學會後便成習慣了；各字母的鍵常放在相同的地方，最常用的字，則排列在打字時正在手的下方，用這種手觸方法，人就能打得很快。平常的打字員一分鐘可打六十字，比普通人的手寫要快了三倍。打字專家一分鐘能打一百字以上，打字最快的記錄每分鐘一百四十三字。

上面講了這許多，都是講的西洋打字機。諸位也見過中文打字機嗎？舒震東先生在二十年前，發明了華文打字機，現在由商務印書館專賣。這種機器，除去活字盤以外，可以說得

和西洋打字機一樣。因為我國的文字，不是字母併成，是一個一個的，所以要打幾個中文字，字盤裏就要有這幾個中文字。普通常用的字約在二千五百上下，所以華文打字機的活字盤，不能像西洋打字機一樣祇要三四十個字母和符號，就可



製華文打字機：用右手執一盤鉛字，共有 2479 字。這活字盤可左右前後準動，要打某字時，須先從字盤中尋出某字，而後將字盤推動，使某字對準在打字臂的方孔之下。再用左手把一長柄往下一扳，某字即往上一跳，恰好嵌入打字臂的方孔中，同時打字臂挾了鉛字往上轉，打在上部捲在膠棍上的紙上。紙和鉛字之間有一條墨帶，因此有字跡顯在紙上。這主要字盤內均係繁用字，其實不够用，故旁邊還有一盤備用字，計共 2034 個，使用時須用手把鉛字插入打字臂的孔中。

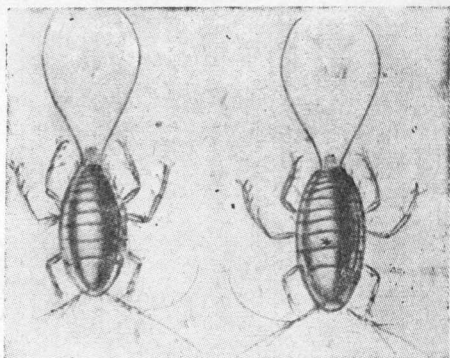
打出一切的字句,必定要有含二三千字的活字盤才能夠用。字數這樣多,手觸法自然不能應用,既要看原稿,又要看盤上的活字,打字的速度,就可想而知。據說平常的打字員每點鐘可打五六百字,比手寫正楷自然要快些,比寫行書還慢得多,所以華文打字機還須改良,才能及得上西文打字機。

九. 封蠟(火漆)的來源

說到封蠟,你會想到就是我們有時用來封信的有香氣的小蠟棒了,或者你也要想到我們常常用來封食物罐頭,藥瓶,標本瓶等的重而粗糙,黃褐色或紅色的蠟棒罷?你想牠們是完全不同的東西,那是很對的,因為前一種差不多完全是虫膠薄片做成的,後一種是尋常的樹脂,從蒸溜松節油而得的。

在封蠟方面,虫膠片的故事,要算最有趣

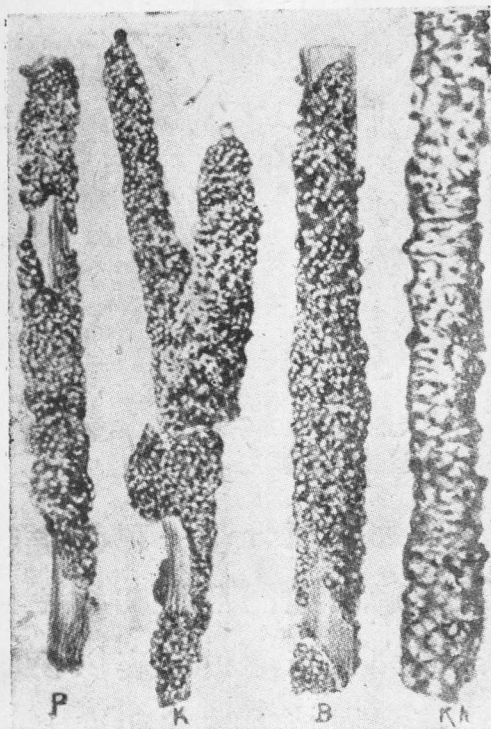
的祕密了。虫膠片是印度產的泌膠昆蟲所分泌的一種像樹脂狀的黏液。這種昆蟲，一孵化出來，便成千的附着在某種樹



放大得很大的泌膠昆蟲，它們的天然大小只長百分之。所謂蟲膠就是這種小昆蟲所分泌出來的。

木的細枝上。牠們在那裏便分泌一種樹脂狀的東西，結成一層外殼，把牠們自己和細枝一起遮蓋起來。在牠們完全被蟲膠包裹以後，便有許多專以採集這種樹枝爲生的印度土人去採取。他們用各種提煉方法，得到了清潔的膠質，在市上出售，就是所謂虫膠片。

最上等的封蠟，完全是由這種虫膠做成。先在熔解的時候，加入一定量的松節油和顏料；有時也加些香料，你在熔蠟封信的時候，即



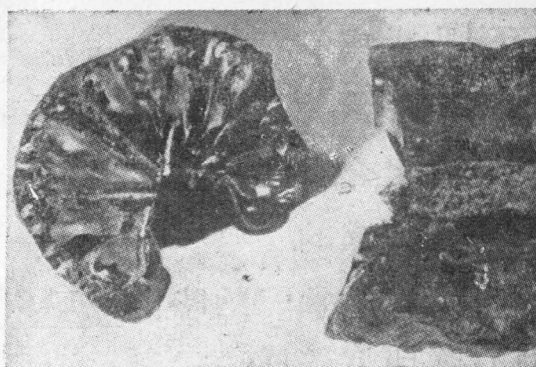
棒蟲膠。泌膠小蟲住在樹枝上吸取樹汁，永不移動，其數甚多。它們分泌出來的樹脂狀膠即在樹枝上堆成一厚層，這就是棒蟲膠。

可聞到這種香氣。

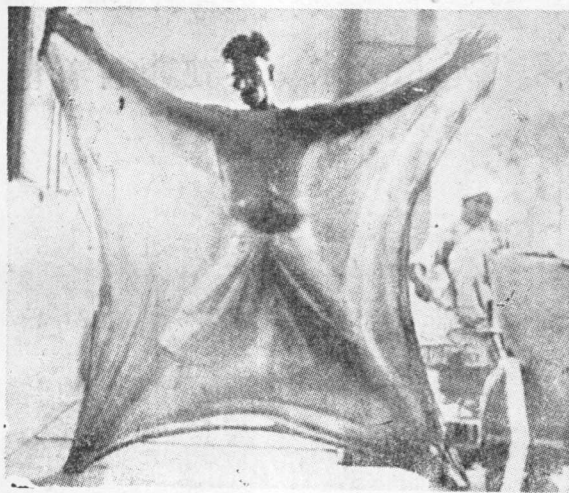
在膠還是柔軟的時候，就把它分成小塊，放在溫熱的大理石板上，搓成小圓棒。又有一種方法，把熔解的膠質注入模型而成設計的各種奇形怪狀。有幾種上好的

封蠟，把柔軟的膠質像拉糖一樣拉成的，直到外表現有暗色的絲光為止。封蠟中用的顏

料,也種種
不同燈奩
用作黑蠟,
金色雲母
用作金蠟,
普魯士藍
用作綠蠟,
紺青顏料



從樹枝上刮下的一塊棒蟲膠（已在顯微鏡下放大）。左邊一塊剖面顯示許多孔隙，這是死蟲身體所遺留出來的。



印度土人製造蟲膠的方法。把一張差不多熔融的蟲膠展張開來，而後把這張膠裂成碎片。

用作青蠟。
用於
封閉罐頭
的便宜人
造封蠟，所
含虫膠極
少，大多由
礦物質做
成，用粘土，

石膏,陶土或鋅氧粉混合在松節油和樹脂中做成的,平常總是把各成分放在一起研磨,等到完全混合,放在壓力之下形成棒狀,無需先用火來熔成的。

當十七世紀的時候,威尼斯航海者長途航行,從印度帶回了封蠟,歐洲才有封蠟用的。印度人從何時起應用封蠟來封重要的信札,文書和抄本,已經不可查考了。他們的封蠟是用純粹的虫膠做成,用銀朱或其他顏料着色的。

十. 郵 票

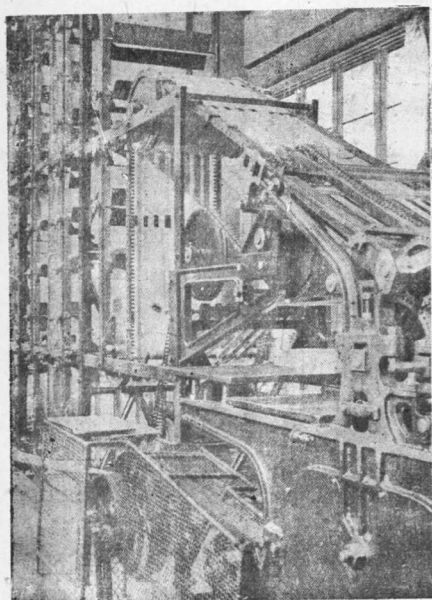
假使我們接得一封信便要付郵費的話,你想要有怎樣的不便利呢?假使郵差來的時候,恰巧沒有一個人在家,那麼你的信就要遲延到你在家的時候才能收到。這種情形,在郵票沒有發明的時候是常有的。受信的人要付

帶信人的力錢。還有一事，在從前的時候，所付寄費比現在要多得多，因為要看寄信路途的遠近而定，不像現在國內各地方間通信一律是五分錢。

我們知道郵票是1834年一個蘇格蘭人所發明的，但是到了1840年英國國會議決了全國採用一律郵資的法律，郵票才普遍的應用。

我國使用郵票也已經四十年。所有郵票是由財政部北平印刷局所印的。這個印刷局，每日要出郵票百十萬枚，所以你可以想見印刷郵票，必定是很迅速的了。

在印郵票以前，必先預備好一個印模。那是一個小鋼塊，把圖案雕刻在上面的。這個圖案必須由中央政府認可後方能鑄印。由這個基本鋼模，再在一張金屬板上翻出許多同樣的印模，由此即可在印機上邊接邊的一次印



郵票印刷和穿孔的機器

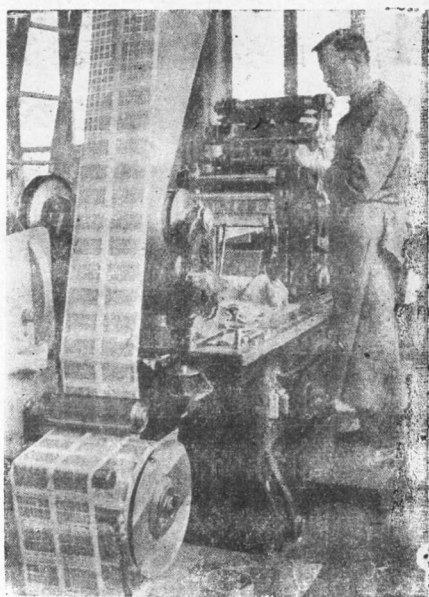
出幾百枚的郵票來。

郵票印在大張的紙張上,先使它乾燥,再送入塗膠機器,反面就塗上了一層膠水,塗膠機是兩個滾筒,一個是乾的,一個是有膠水的,把郵票紙放在兩滾筒

中轉過,一面便塗着了膠水,於是再放入熱蒸汽烘箱中去烘乾,然後送入打孔機器,穿成我們所常見的郵票與郵票中間的一條條小孔,郵票在穿孔機裏,也是在兩個滾筒之間轉過的,一個滾筒插有一行行的鋼針,又一個滾鑿有一行行的小洞,正配鋼針的插入,這樣的裝

置可把郵票紙在適當的地位穿成了一行行的小洞。

要免去因有膠水而發捲的弊病,最後就把郵票紙放在有力的壓榨機裏壓緊,直到平伏取出,於是可以送給全國各郵局去出售了。



郵票背面塗膠水的機器

有種新式機器,應用得還不久,把製郵票的手續弄得大大的簡單,它能印刷,能塗膠水,又能穿孔,最後還能做成捲子,放在售郵票的機器裏出售,這種新式製票機每天能印製出郵票四百萬枚。

據我國二十二年的郵政業務報告,寄遞

信件包裹共計七萬八千多萬件,營業收入達三千三百多萬元,每年印的郵票却也可觀了。

第二編 家屋

一 我們最早的建築材料

無論什麼時候，我們如果要建築房屋，豎立紀念碑，或架橋橫跨大河，總是要找最堅固的材料來建築的。我們願意要找尋的材料，是要能夠抵抗狂風暴雨的吹打，又要能夠阻擋冰霜嚴寒的侵襲。在人類尚未發見最堅固的人造建築材料以前，所能找得的，只有石塊。用石做建築材料，遠在任何人所知道的年代以前。

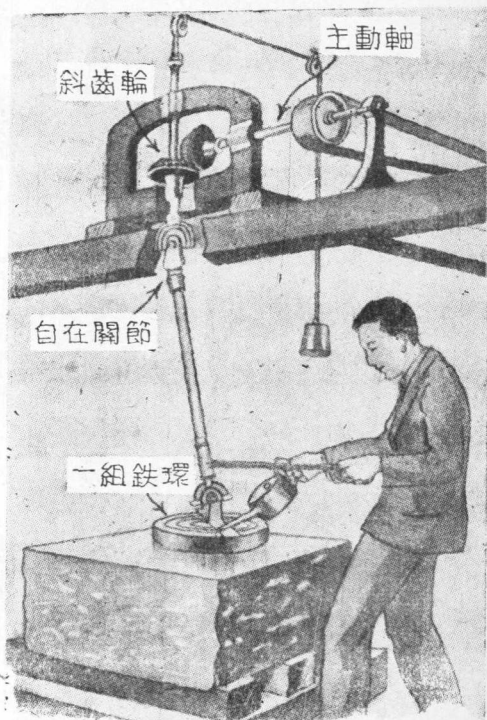
但是石塊的歷史，更比用作建築的歷史要古。研究石的歷史和地球很古很古的歷史

的科學,叫做地質學,但我們在此沒有時間來講地球怎樣造成,或說多少百萬年前,地球是熔岩的一個巨球這些故事,只說用於建築的各種石類,有花崗石,石灰石,大理石和砂石,都是在不少世代以前,地壳漸漸冷卻之後,就已形成了。

花崗岩是一種最堅固的建築石料,它的主要組織成份是石英,長石,雲母三種礦物,這些礦物的原質在地壳下面,原來是混和的熔融體,後來鑽進地壳裂縫,或在貼近地壳地方,慢慢地冷卻,結合起來,便成彩色美麗,堅固耐久,可作裝飾和建築用的花崗石,這岩石本來在地壳下面極深的地方,後來因為地壳收縮或其他原因,地壳發生變動,把它掀到地面,供我們的開採,花崗石差不多世界各地都有,牠的顏色自灰白的以至深灰,又有自美觀的淡紅以至深紅的,要把花崗石鋸截磨光,適合於

任何建築物之用,也早已發明出極奇異的鋸子和其他的機器了。

石灰石和大理石也是美麗的裝飾石料,由一種物質叫做碳酸石灰的所造成。千萬年前,海洋裏含有碳酸石灰的動物骨壳,堆積在海底上,受過很大的壓力,就變成石灰石。在地球歷史上,地殼遇到變動,海底會升起來



磋磨花崗石和大理石的機器。先把石面琢平,而後用一組同圓心的鐵環和石面接觸,環和環之間灌入細砂和水,而後轉動,把石面磋磨到光潔。

變成陸地，所以海底的石灰石會跑到陸地上來。或者你已經知道，常用來煮沸水的水壺久久不洗，壺裏面就會附有一層石灰的了。含有石灰石的地方很多，我國差不多各省都有。

大理石是石灰石的一種，因在地球的歷史中受了可怕的高熱和壓力而變成的。牠是我們最美麗的建築石。我們國內，大多數的大



大理石是石灰石的一種，為世界上最美麗最珍貴的建築石料，因產地的不同，色澤和質地亦各異。

理石都是從雲南和北平來的。全世界最好的大理石或許是在意大利和比里牛斯山上。雕刻師所用白色而光澤的大理石，大都來自意大利北部。大理石的顏色差別很大，有時有深藍，深青，檸檬黃，紅，黑，有時還有各種顏色混和

的斑紋。這種不同的顏色，是由於做成大理石的石灰中，加入了其他的物質而成。

砂石由牠的名字，可以知道是由砂做成的。砂的所以會變成堅固的砂石，是由於壓力，或由於含有像砂土或氧化鐵等類的天然黏性物質而成的。這種把砂粒黏合的黏土，就決定了砂石的顏色和硬度。有的砂石堅硬得和花崗石一樣，也有的鬆散得很，不能用為建築的。

板石是一種極異樣的岩石。在學校裏最熟悉的就是石板 and 硯池，但也有用作石瓦，地板，爐壁，陰溝，和洗濯盤的。我們有許多小學校，現在還是用石板和石筆寫字，石筆也是由板石磨碎造成的。但在外國，這種石板石筆，因為既難保持清潔，又不合於衛生，所以早已不用了。全教室的學生，都用石筆在石板上寫字，發出吱吱之聲，實是煩鬧而傷神經的。

板石的主要原料是粘土。漂流在水裏的粘土沉積下來以後，面上又沉積上了砂土或其他什麼物質。因為熱和重壓的關係，牠就變



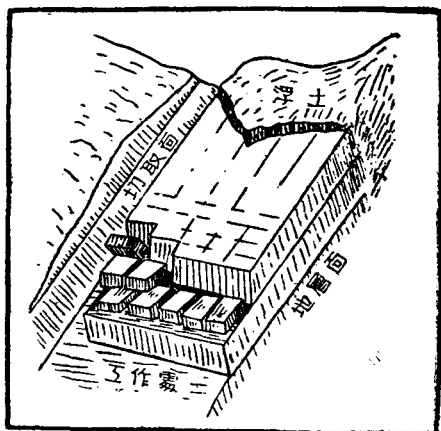
在石坑中割截大塊花崗石

成現在的堅硬物質。一塊板石的特性，就在可以把牠分劈成薄片。從地面下採出的大石塊，

因此可以用錘子和鑿子來把牠分劈,用來做黑板或建築房屋的板石,都是薄片的。

要用任何石料來建築房屋,都必須要用鑿石的方法,才可把石從地面下取出。鑿石的方法,依石塊的種類而大有不同。有許多石塊隨處都有裂縫,這種石塊,採石人只要循了裂縫去鑿就很容易把牠劈開,用扛重機起出來了。其他極堅硬的石塊,就必定要用什麼炸藥

先把石塊炸裂開來,才可移動。建築用的石塊如用硝酸甘油炸藥來分裂,那就未免太猛烈。炸成的石塊嫌小了。開鑿石坑,也還要用其他



採掘石料時,須適當地順着地層之面和裂紋,將其截出,以節勞力和經濟。

各種器具，如鑽子，錘子，斧頭，和鑿孔機等。現在外國有許多鑿石和切石的工作，也有用電機或蒸汽機器來做的。我國還大都用手工。

用扛重機把石塊從石坑裏抬出了以後，就必須要割截，有時還要用特種石工機器來磨光。石工也有鋸子，鉋子和旋盤，和木工雕木一樣，能把石塊雕鑿成任何美麗的圖樣。

二 伐取木材

假使你把木材的用途，盡你思想的能力，列出一張表來，無疑的，你總要漏掉許多重要的用途，因為現在木材應用之廣，真是驚人呢。自然，你開始就想到的，一定是木材的建築價值，因為就是用磚石或混凝土建築的房屋，其中的地板，窗框和門戶，還是要用木材的。第二或許你要想到家具了，因為用木材做的家具

較用其他任何原料爲多。再次你就要想到電桿木，鋪板，柵欄，鐵路的枕木，和包裝用的木箱等等。或許你會忘記較小的物件，像鉛筆，火柴，掛衣釘和牙籤等等的。就是說了這許多，你或許還會忘記一個最重要的用途，那就是木材造紙。還有一種人造絲也是用木材製成。硝皮所用的重要藥品單甯酸，也是從某種樹木中揀取得來的。木炭是一種極重要的燃料，燃燒起來，熱量既大，沒有烟，又沒有火焰，是燒焦了的木材做成的。

除我們所說的以外，木材的用途還有許多。全國每年有幾十萬車的木材從鐵路輪船運到各地去用掉，想來也不足驚奇。然而要有這許多的木材，每年就要伐去千萬株美麗的樹木，才能供給我們這種必要的木材。一顆大樹，牠的枝葉升高起來，抵住了狂風，遮蔽了炎日，一旦把牠截伐下來，豈不大煞風景。但是樹

木到了一個時期，牠們就完全成熟，可以供給許多用途，過了這個時期，牠們就老了，以後便會死亡腐朽，那時的木材，無論如何，是沒有用了。假使我們在伐去長成的樹木以後，便當心種植新樹，那麼我們的美麗的森林，即有此廣大的用途，也不致大受損害。

我國出產樹木的地方以東三省爲最多，福建，湖南，雲南，貴州，江西，廣東次之。可惜採伐無度，採伐以後又不種新苗，任它荒廢，木材因此一年一年減少，也有因交通阻隔，捐稅繁重，運輸不便，焚山燒毀的。近年來國內需用的木材，反多仰給於外國，非單利權外溢，而且還水災頻仍，實堪嘆惜！

我聽得一位美國朋友說，伐木業在美國也是一個最老的實業。當白人第一次來到美洲的時候，就看見地上滿植了森林。他們第一步的工作，就是清理土地，所以他們就有木材

建築的房子,又有空地種植,可以收穫五穀.最早的伐木工作,是完全用手工的,因為那兒起初還沒有鋸木廠.第一家鋸木廠在1633年才開創.因為鋸木廠裏用來轉動鋸子的輪軸,要用水力,所以鋸木廠必須設在河流的旁邊.以後蒸汽機發明了,就用蒸汽機來轉動鋸子,鋸木廠也不一定要設在河邊了.

伐木也是木業的一個重要部份.伐木要紮營,常常分段的紮在森林茂盛的地方.一塊小地方,常常用上幾百個人,所以營盤就紮得像一個小村莊一樣.工人住的地方,有茅舍,有房屋,有堆棧,有辦事廳,還有一大建築,全營的廚房和食堂都佈置在內.

在伐木以前,先由有經驗的工人,在樹林中走過一遍,把長成將萎的樹木劃上記號.在每顆樹的一邊,刻一深痕,表示伐木時,樹木應倒的方向.伐木用的大鋸子,要兩人工作,各執

一端倒下之後,把枝葉截去,假使木幹太長,就把牠截成幾段。



用大鋸子伐木，二人工作，各執鋸的一端。

把這巨大粗重的段木,從森林中運到鋸木廠去,却有各種方法.在極北部的地方,伐木便在冬月.段木在雪地上拖到伐木路上,自然比在泥地上拖容易得多.這條伐木路,每天沒着大水,因此路上常常披着一件新鮮的冰衣.把段木裝在雪車上,由這條冰路拖到一條河裏或湖裏.堆在那裏一直等到春季解凍.一等

到冰熔解了,段木便沿了河湖,漂流到設在沿河的鋸木廠去。

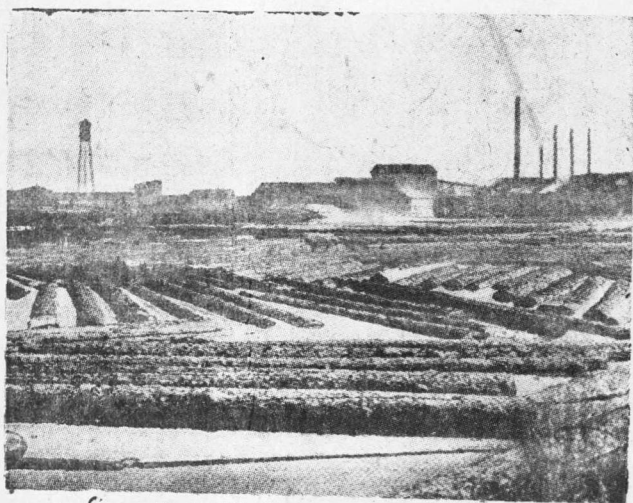
從山上的伐木營運下段木,常常用特製的木槽或滑車,把段木從山坡上送下來,山上如有溪澗流水,就把水束到木槽裏,段木就乘了水流流到山中的河裏。



用起重機吊起巨木，裝上貨車。

他又告訴我們,美國南方和西北部的伐木營,就有特造的鐵路,專門運輸段木的,所有

被採伐的森林中,各處都鋪設臨時鐵軌,在伐木營移動的時候,鐵軌也很容易拆去.又有一種大汽車,叫做環帶牽引車的,駛行起來,用肋輪和肋帶,和坦克車所有的輪帶差不多,把段木裝在牽引車上運輸.這些牽引車裝有大鏈大鈎,可以把段木束在車上.段木裝車,則用強大的起重機,把段木舉起放在車上,平穩的運往鋸木廠.



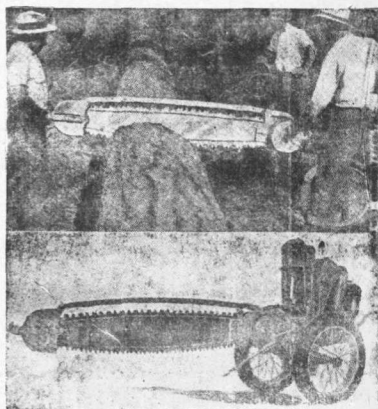
鋸木廠旁水池中的段木

在廠中,段木是放在一個池裏的,等要鋸的時候,才把牠取出,段木放在池裏,可以保持木材的新鮮和綠色,防止牠們的腐朽和昆蟲的傷害.從池塘到工場,有木槽的通路.沿木槽裝着一條有許多大釘刺的大鏈條,把段木引入槽中,再用鏈條把牠帶到工場去.到了工場,先用熱水洗刷,於是

用極有力量的機器,裝了巨大而銳利的鋸子,把牠鋸成板片.這種粗糙的木材,要造成精潔的板,必須再放入鉋木機器,把表面鉋光.

木材必定要乾

燥以後,才可用作器具.在一顆樹初割下來的時候,樹中含的濕氣很多,而且段木行經河流,



(上) 用機力鋸鋸斷大樹,速度極快。

(下) 鋸裝在車上,由汽油機拉動齒鏈,鋸條繞長臂而進行。

再浸在工場水池裏，自然也吸收了許多水分。倘使木材不十分乾燥，做出的器具，因為木材乾了要彎曲的緣故，器具就會變得歪斜。木材可以放在露天乾燥，堆在木場上搭起架子，使各塊木板中間都留有空隙，木材也可以放在蒸汽爐裏蒸乾的。這是一個較快的乾燥法，但是設備要費，手續也較繁了。

在伐木鋸木的時候，曾經耗廢了許多有用的材料。從段木外面剝下的樹皮，和鋸木積下的鋸屑，看來真正是無用的。但是近代的任何工業，假使可以利用的，總不許有所廢棄。因此樹皮就利用為蓋瓦板，條板和其他小木料。大量的鋸屑用作木精和造紙木漿的原料。還有大部分的廢料，都作燃料，用來轉動鋸木廠的機器。

軟木像松樹，樅樹，主要的用於建築。硬木像楓樹，橡樹，樺樹和胡桃樹則用以製造傢具。

在製造傢具方面,最有價值的木材,像紅木,桃花心木,和烏木都生長在熱帶地方.紅木和烏木在我國很出名,牠們的產地在廣東雲南一帶.有幾種樹木,在木材上是沒有什麼價值的.

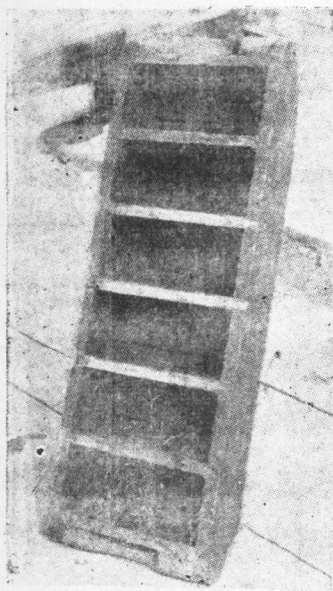
三 造磚瓦不必再用太陽光晒乾了

磚也是一種最普通的建築材料,從古就用來建造房屋,古代的巴比倫人和埃及人也都知道用磚造房子的.那些古人造磚,都用粘土或泥土做成了磚,放在太陽光裏晒乾的.在埃及應用尼羅河岸邊的泥土做磚的很多.這種泥土,必須要混雜了草,做成的磚才不會生裂縫.在巴比倫和亞敘利亞兩個古國內,則比較的不常和草,因為這兩國裏的雨量少,晒乾的粘土很能保持常態的.

我們現代的磚,是採用更有效的方法做

成的，我們已經學得這樣的製造方法，不用草也不用太陽曬乾，而且能堅硬得差不多和石塊一樣的耐久。

現在的磚還仍舊用粘土，或頁岩造成。頁岩是一種天然土，即是由一種岩石經長期的分裂而成的產物。粘土中含有砂土和礫土很多，所以在潮溼的時候，很容易粘合。粘土的顏色有種種不同，依裏面所含的石灰，氧化鐵或堊土等物質而定。例如紅粘土，就含有氧化鐵的百分數很大。

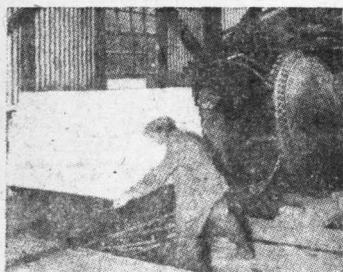


造磚用的模型

製造各種磚瓦，都要經過四種不同的步驟：混合，範形，乾燥和燃燒。這些步驟依所需要

的磚瓦種類而異,但是原理則常相同.第一步總是將粘土或磨細的頁岩和水混合.用水的多少,依如何把粘土範形而定.若把粘土傾入一架強有力壓榨機中的鋼質模型裏,用乾壓方法壓成堅硬的磚頭,水分就不要多了.用手工範形的方法,近來已比從前少用得多了,但是做成的磚却是上等的.因為手的壓力要比機器的壓力低得多,所以糊料非要柔軟不可.這方法是用一隻和磚一樣大小,一樣形狀的模型,浸在水中,把粘土糊壓入模型內,然後用手夾得和模型一樣平.第三種的範形方法,新式的普通造磚廠用得最多,就是錄切法.把潮溼的粘土倒入一架壓榨機,壓出一條厚厚的粘土糊帶,高和闊適等於所要磚形的高闊.這條糊帶,就用架子上伸出來的一條鐵錄,割成磚的長度.

製造磚瓦的第三步手續,便是乾燥.這種



從鋼鐵製的熱隧道中
取出乾燥的磚瓦。

工作,可由露天完成,也可用熱氣來完成。人工的乾燥法,我國還少採用,其法將磚瓦放在一種乾燥隧道裏面,用熱蒸汽或熱氣體來乾燥。

所謂乾燥隧道,是一間長形房子,裏面的磚瓦都放在車上,以便搬運。

燃燒磚瓦是末步手續,可以使磚瓦堅硬而能耐水。把磚瓦放在窯裏,用極高的溫度來焙烘,用熱的高低依磚瓦的用途而異。鋪在牆面的磚,要燒到攝氏溫度計 1200 度至 1300 度。燒普通用磚的磚窯,常



在窯中堆磚預備烘燒。

常不會燒過攝氏1050度的。砌在爐灶裏面的火磚，那就要燒到很高的溫度。

在我國偏僻的鄉野，還有用着不燒的磚頭叫做土基的，極像從前巴比倫人所用的日晒磚。用日晒磚砌成的房屋，在鄉間還可見到。這種房屋在乾燥的地方，也很耐久的。

四 金屬之王

人類所以能夠製造出許多奇異的器物來應接我們的需要的，就在能利用鐵和鐵的合作物，鋼，的緣故。沒有牠們，我們就要面敵天氣的寒暑，肉搏森林中的野獸；找尋食物和躲避處的種種困難，也要像石器時代和銅器時代的人民，只好住在洞裏，使用木質，石質或銅質的器具。石器銅器時代的人民，從未夢想到他們所踏腳的紅色，黃色或黑色的地球中，會包含着世界上最有用的金屬——鐵，比世界

上一切所謂奇事奇物，還要重要，還要奇異。

在我們的日常生活中，我們每天所接觸的，所應用的，差不多沒有一樣不是由鐵直接或間接造成的。從鐵而有我們種田的犁鋤；廚房的鍋灶；通水和通氣的管子；以及小至刀剪，釘，針，也都非鐵不成。就是我們家裏的木器，混凝土，磚瓦和石塊，也都是靠用鐵造成的器械來做成的。我們的鐵路，大橋，大廈，高塔，隧道，也要用鋼來做骨架。我們乘坐的舟車，抽水，碾米，織布，縫衣的機器，都是經過鋼鐵無數的應用而製成的。

鐵是金屬之王。它雖不是最古的發見物，但也很早就發見了。世界上多數的文明國家，總早見到鐵的。鐵也是做成地殼的最普通的一種元素。鐵和鋁一樣，老是和其他的元素化合在一起，不能找得純粹鐵或鋁的天然礦。鐵和各種不同的物質化合，在岩石，泥土，甚至植

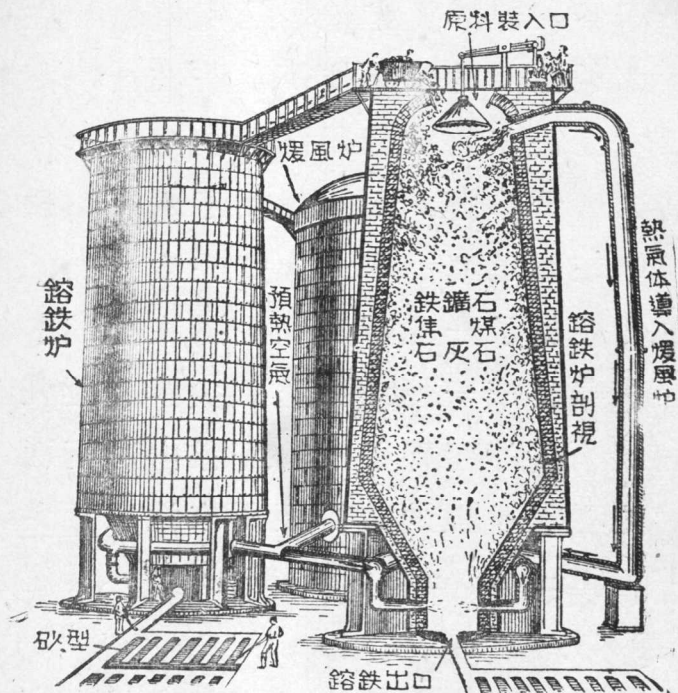
物和動物中,都可找見。

原始人在不知道有鐵的時候,都用銅的軍器和器具。他們製造銅器,是用軟銅放在石上磨成的。他們的精美技術,現在在博物館裏還能看見許多的成績。用銅器的時代一年年的過去,有個幸運的人,偶然用了木炭和很多的鐵鑛,在強風裏面,舉火大燒。在這熱烈的煤炭中,他發見了一塊新奇的金屬,在熱的時候,很容易弄得成一個矛頭,堅硬尖銳,比起任何已知的物質,都超勝了一籌。好像由魔術而出現的這種似乎鐵的東西,使用來造成亞色和羅蘭王(King Arthur and Roland)的大刀,看起來可怕可敬。

從岩石和泥土燒出鐵來的奇異手術,由亞述人,埃及人,中國人和其他民族漸漸的擴布到發現有豐富鐵礦的許多地方去。幾世紀以後,在羅馬人戰勝不列顛的時候,羅馬人見

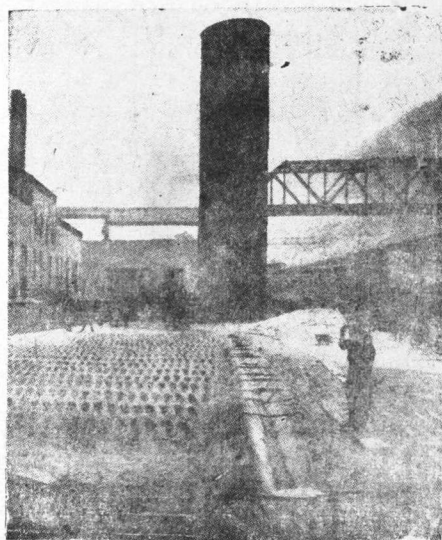
了不列顛人所做的粗陋鐵器,不禁驚奇不已。

普通的鐵,暴露在空氣中或溼氣中,就會



熔鐵爐。把鐵礦石，焦煤和石灰岩三種原料從爐頂加入爐中，再使預先加熱的空氣從爐底衝入，使焦煤燃燒極烈，就會把礦石熔出液體鐵，漸漸下沉，聚於爐底，由旁口隨時流出。這樣自礦石最初冶成之鐵使它流入沙型，鑄成長條，即名生鐵。爐中所用的熱空氣，係由爐中排出的熱氣預先燒燻的，故熔鐵爐旁常另裝幾只暖風爐。

發銹，或許你早已注意到了這是牠的一種特性。鐵假使遇有機會，就會和氧氣固執的化合起來，氧氣是一種氣體，空氣和水中都含有的。這種鐵銹，就是氧化鐵，很像鐵鏽的樣子。在鐵鏽上，加了大熱，加了許多空氣和大量的碳質（含在木炭或焦煤中），鐵就脫離鏽中的氧氣及其他元素而分出。用炭的多少和熔爐的種類，就決定了出鐵的種類。用碳最少，燒出的鐵，叫做熟鐵，在熱的時候柔軟，容易範形。製造生鐵的秘密發



液體鐵自熔鑛爐流入沙型

見了還不到五百年。從熔鑛爐中取出的鐵，是

在液體的狀態,傾注到模型裏面,凝固起來就成任何所需要的形狀。你們廚房中用的薄而脆的鐵鍋,就是生鐵造成的,爐子的煤柵也是生鐵做的。

鐵有許多奇特的形式,比我們所知的任何金屬,似乎都



從沙型中移出的生鐵塊,亦稱猪鐵。

比較的神祕。牠可以硬得和金剛石一樣,軟得和銅一樣,脆得和玻璃一樣,也可展薄得和銀一樣。把二塊鐵

燒熱了,彼此可以銲接。牠能傳熱,也能傳電。鐵所有的多數特性,由過去二百年來的重要發明,已經把牠們大大的利用過了。其中主要的,是用鐵來造成大量的鋼,適於製造房屋,鐵路,

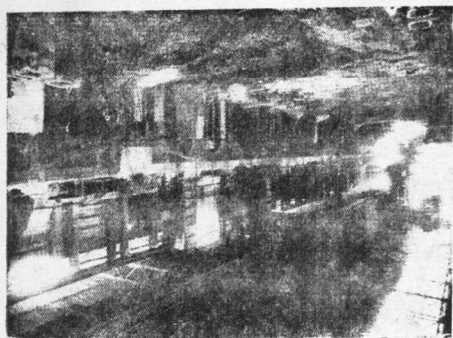
輪船和橋梁等等的用途。

製鋼廠裏有像高塔樣的巨大熔鑛爐，先把鐵鑛熔成鐵，而後再從鐵煉成鋼。現在最普通的煉鋼法的一種是平爐煉鋼法。把生鐵，氧化鐵和石灰放在爐裏，用高熱度的煤氣和空氣來燒，就可煉成鋼。把熔鋼傾到模型裏去，冷卻下來，就成爲鋼的固塊。

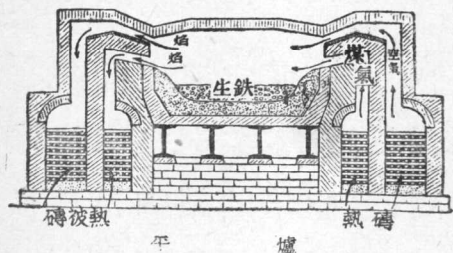
鋼和生鐵熟鐵一樣都是鐵的一種合金，依鐵鑛中燒去炭量的多少而定。現在的鋼，有各種不同的種類。我們能使牠柔韌，也能使牠剛強。牠可以造成外科醫生用的精細器具，也可造成戰爭用的大炮和猛烈的炸彈殼。在家庭中用的菜刀剪刀，或在戰場上用的有刺鐵網，都非鋼不成。

我國所有鐵礦，也不算少，可以及美國四分之一，英國十分之八，法國三分之一。儲量最多的地方是安山，廟溝，龍關，張嶺，大冶，江甯，繁

昌、金嶺等處，但用新法開採的，不過七處，其中



製 鋼 的 平 爐



平爐製鋼法。所用原料為生鐵，（有時加廢鋼），氧化鐵和石灰，在爐中用煤氣火來熔煉。因為要得高熱度，先使煤氣和空氣經過一種熱的磚構，這種磚構是預先被爐中排出的廢氣所加熱的。

以漢冶萍公司所採大冶和漢陽鐵礦為最多。七處總計每年可出生鐵一百多萬噸，然或因政局關係，或因熔爐損壞，往往實出不及此數的十分之三。而七家公司，不是中日合辦，便是押借日款，主權都操在外人的

手裏。我國所獨有的，不過幾處用舊法開採與國運無關的零星小礦罷了。

五 人工石的時代

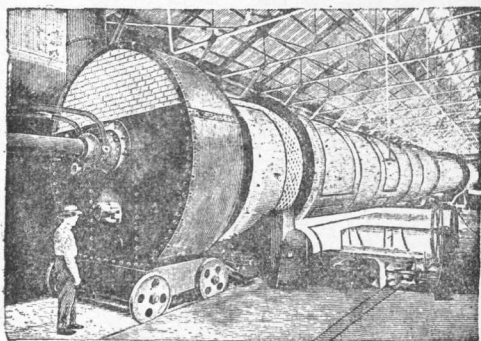
原始人不久就學得用石做器具和軍器的技藝,那是不足希奇的,因為原始人所找得的材料,要算石是最堅硬最耐久的.在原始人歷史的後部,甚至就有用石造碑,造墓,造廟的了.在人類的用具和軍器都是用石做的時代,那時期的文明就叫石器時代.近代文明的一件奇事,就是人類發見了一種人工石,能夠製造得比天然石還要堅硬還要耐久的事情.在最近的四十年內,這種人工石的用度,日益增加,因此我們這二十世紀,有時也可叫做人工石時代了.

這新時代,實開始於一八二四年.那時有個英國人發見把石灰石和粘土放在一起燒熟了,就得到一種新物質,把那物質研成粉末,再和水混合起來的時候,就會凝固成一塊像

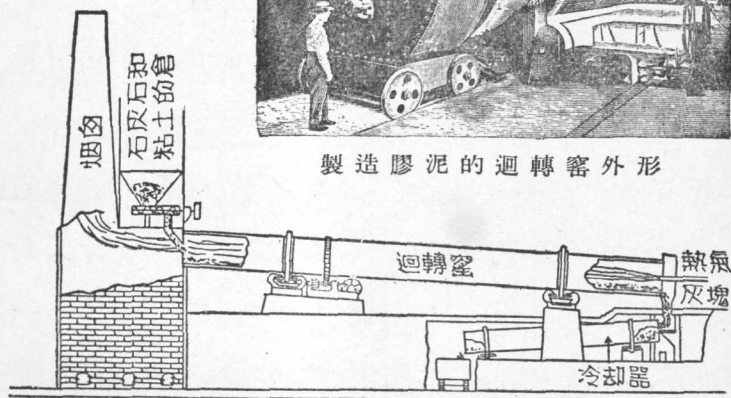
石一樣堅硬的東西。他就叫這東西做波德蘭膠泥 (Portland Cement)，因為這種像石樣的東西，很像英格蘭的波德蘭石坑中所採出的建築石。

其實製造膠泥，（俗稱水泥，洋灰，水門汀，士敏土，膠灰，名目不一。）並不起自一八二四年。古代的羅馬人早已知道從火山灰和石灰製造一種極硬的膠泥。那也是一種水膠泥，能在水面下變硬的。水膠泥在建築上非常重要，因為建築物如堤，壩，橋脚等終年要有一部分浸在水裏面的，所以用水膠泥來建造，比任何材料好。羅馬人應用這種膠泥來建築的地方很多。從幾里路以外大山上流到羅馬去的水路上面的大橋，就是用這種膠泥和石塊混合而造成的。但是羅馬人發見了這種膠泥以後，秘密的製造方法，却遺失了幾百年，直到十九世紀，才重復發見。

現在我國每年也能出產幾百萬桶的波德蘭膠泥，然而還不夠用，每年還有幾百萬桶的外國膠泥進口。我國各省差



製造膠泥的迴轉窯外形



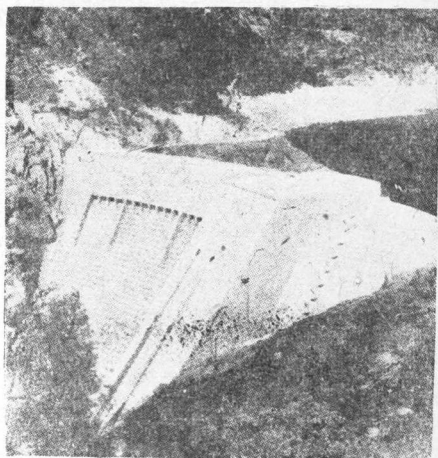
製造膠泥的迴轉窯。先把石灰石和粘土軋成粉末，慢慢餵入斜裝的迴轉筒內。從火爐中來的熱氣流過迴轉筒，筒內原料受到均勻的溫度，結成灰塊而終於從筒的一端瀉出。

不多都有石坑，產有什麼合於製造膠泥的石灰石，但設廠製造的並不多。經過專家的仔細研究，現在我們已經知道要造最好的膠泥，材

料應該用得適當,而且所用的石灰石,粘土和其他的原料,都要仔細的配合。先把原料打碎,研成粉末,才可預備燃燒。燃燒是在一種熔爐,或旋轉的筒狀窯裏舉行。把成粉的混合物放入迴轉窯的一端,把火焰迫入窯的又一端。粉末便在火焰的作用之下熔化起來,形成像豌豆大小的塊子。這些小塊再從迴轉窯瀉出,堆成堆子而冷卻。於是再把牠們研成粉末,那就是乾的波德蘭膠泥了。

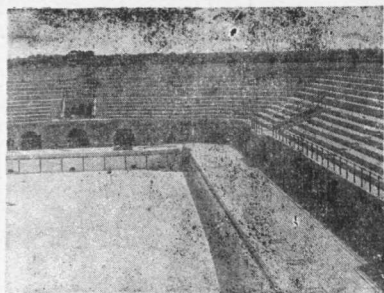
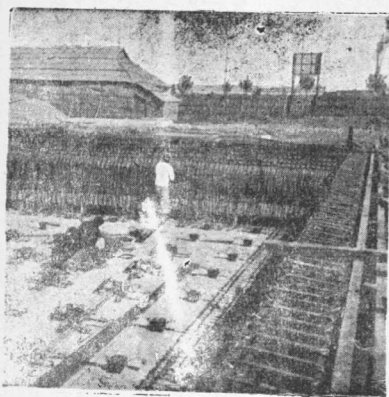
造房屋或橋樑用的混凝土,亦稱三和土,是用三種東西和水拌合而成的。這三種東西就是膠泥,砂和石子。當這些混合物質凝固以後,牠便比多數的石塊更堅硬,假使製造得法,比石塊還要經久。現在我們多數的大建築,像房屋,碼頭,堤壩,船閘,橋樑,隧道,公路,都用混凝土了,甚至船隻,也可用混凝土造成。可是單用混凝土,牠的受壓的能耐雖是十分大,但還受

不起拉或彎曲,所以工程師就用鋼條來做骨架,埋在混凝土裏,這樣一來,就可以增加混凝土的力量.這種造法,叫做鋼筋混凝土,是世界上最的一種異常堅固的建築方法.



一座防禦山洪的鋼筋混凝土壩

混凝土常用機器放在建築的地點來拌合的.把濕的混凝土放在手推車,自動車或提桶式吊車裏帶到所需要的地點.先用木板來造成柱子,牆壁,地板或其他部分的輪廓,混凝土就注在那輪廓裏面.假使要用鋼筋混凝土,在注入混凝土以前,輪廓裏面就要先安置鋼骨架.在混凝土變硬以後,木的輪廓就可拆除,



(上) 上海市體育場游泳池之鋼骨
(左) 全部鋼筋混凝土建造的游泳池連看台

這種建築物便能經歷長久的時間了。

使用特種的處理方法,把混凝土仿造成天然的石塊,也是可能的事情,有時造得竟使人辨別不出那是真石那是假石,混凝土也常用小模型來造成一塊一塊的,這種小塊,常用來建築小房屋,牆垣,柵柱,或鋪路面的,但是小塊混凝土不能和鋼筋混凝土一樣堅固,所以不宜於建築大房屋,大橋梁,或其他大工程。

膠泥的另一種應用,是混合了石灰,水和砂泥而成一種裝飾塗泥,近代住宅房子用裝

飾塗泥來塗在外面的很多,因為牠很耐久,且可攪入各種顏色,範成各種花樣,看來是很美術化的。牆上先釘着金屬條子或木條的所謂壁骨,然後把裝飾塗泥塗上表面,用帚子或泥鏟輕拍着潮溼的塗泥面上,或加上一層細砂或石子,就得種種美術化的式樣。

粉刷裏面牆壁用的灰泥,也是和裝飾塗泥很相像的,就是裝飾灰泥,也可以用來粉牆。真正的灰泥,則常用石灰或熟石膏混合了水做成的。粉刷牆壁普通總塗三層,以期堅固而耐久。第一層混着毛髮或其他纖維素,可以粘得牢些。

六 熔砂的奇妙

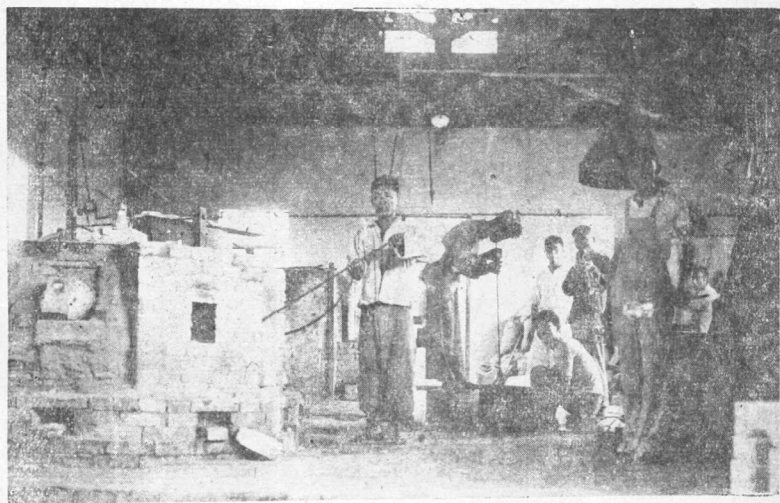
因為裝在窗上的玻璃,我們可以透過的望去,不會看到玻璃,所以我們平時就少注意到玻璃了。但是玻璃的製造,是一個十分精明

的方法,而且需要很多的機巧。你們或許不會猜得到玻璃是什麼東西做的。製造玻璃的主要原料就是砂,一種極細的石英砂。玻璃的等級愈高,石英砂也愈要精細;所以最好的玻璃,常常要用純粹的石英,磨得極細,還要篩過的。

製造玻璃的技術,發明得很早,牠起初的歷史,還是屬於荒誕的傳說。在威尼斯歷史的初期,威尼斯人已經習得這種玻璃的製造方法,著名於全世界。在中世紀時代,歐洲製造玻璃的人,就已知道怎樣製造有美麗斑紋的玻璃,裝在他們教堂的窗上。但沒有一個人確確實實的知道,這種斑紋玻璃是怎樣製造出來的,就是近代的玻璃製造廠也從沒有能夠造出那樣美麗的玻璃。

製造玻璃的必要原料,除砂以外,還用晶鹼(即炭酸鈉)和石灰。晶鹼和石灰 齊要很純粹,假使有一些雜質和在裏面,就要把整個

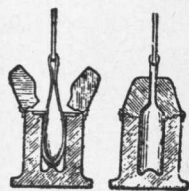
的混合物弄壞,把這些成分和了某定量的碎玻璃放入一隻耐火粘土做的大熔鍋裏去,熔鍋可盛二百公釐以上的原料,加熱自華氏2500度到3000度,直到原料完全熔解混合像水一樣爲止,浮在頂上的雜質,就在混合物沸騰的時候,把牠撇去。



一個玻璃工場，左邊是一座鑿式玻璃熔爐，右邊工人正在吹泡。

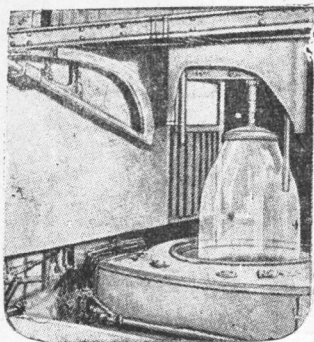
等到這種液體冷夠了,便成一種濃厚而粘滯的物質,有趣的手續,就開始了,這種玻璃

混合物,現在就要用來吹泡,正像吹肥皂泡一樣的吹法。所有的玻璃多由人吹的,直等到最近才漸漸有機器來代替人工吹製玻璃。要製造尋常的窗玻璃,吹玻璃工人就用一根長管子,比較吹肥皂泡用的管子長得許多許多。工



(左) 製玻璃管的方法 (右) 玻璃瓶在模型中吹成。

人把吹管放在熱的玻璃混合液裏面,醮了一醮,然後取出,用大力吹氣,直等吹成了一個很長的圓筒爲止。在吹的時候,把管子放在一個長凹槽裏面,旋來旋去。於是把圓筒放在桌子上,用一根熱玻璃線把圓筒的兩端切斷。再用一塊熱鐵在玻璃圓筒的一面,順長劃上一條

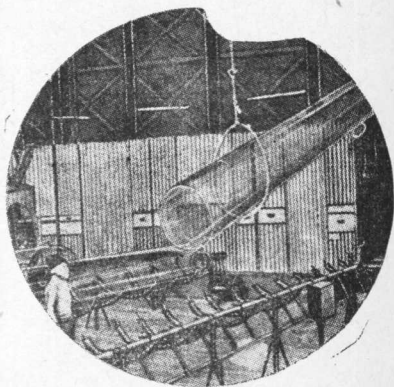


用機器來吹出製窗玻璃的
玻璃筒。吹管漸漸提高，把熔
玻璃拉起，吹成一個長管。

細縫，隨即再用冷鐵接
觸細縫，圓筒因為溫度
的驟然變化，便展開來
了。於是再把牠加熱，把
牠滾平，其時就可切成
窗玻璃了。

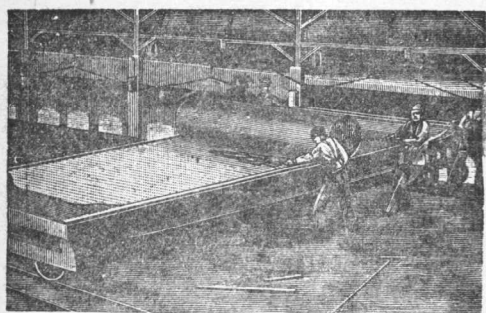
製造窗玻璃的又
一種方法，是無需吹玻

璃人的。在玻璃混合物已經預備得很好的時
候，趁熱就用電力
的大起重機把鎔鍋舉
起，將鎔鍋裏的物質
傾注到鋼桌上去，用
大的鋼滾筒放在熱
混合物上熨平，使成
所需要的各種厚度，
於是再用緩燒和冷



玻璃筒還在極軟的時候，把它切去
兩頭，更順長縱切開來，再放到平台上
展開，即成板玻璃。

却的方法來鍛煉,使玻璃變成強韌。鍛煉的方法,把玻璃板慢慢地通過一個又長又熱的隧道,再使玻璃漸漸變冷,直到經過五小時後,玻璃便完全堅強了。平滑光亮的表面,則由加了謹慎的磨琢功夫而來,用大的機器轉動磨石,放了細砂,磨在玻璃上,將一切粗糙不平整的



現今厚板玻璃之製法,係把熔 璃澆在平台上,再用熱的鐵滾筒滾過,把它展平,而後仔細磨光。

地方一概磨去。在此以後,玻璃的表面,再用毡毛的磨板和極細的金剛砂或鐵粉來研光,直到發出美

麗的光澤為止。玻璃板片,可用金剛石的尖頭來割截,因為金剛石比玻璃還要硬。

有顏色的玻璃,除去在混合物沸騰的時

候,加入一些氧化的金屬以外,其餘一切都和無色玻璃一樣製造的,鈷可做綠玻璃,錳可做淡紅或紫色的玻璃;要做深紅和黑色的玻璃,則用銅;有幾種最美麗的紅色玻璃,則在混合物中加了一些金在裏面的。

七 怎樣保護我們的房屋

無疑的,你常常會想到我們油漆房屋,無非是引人注目;浴室的所以要塗瑤瑯漆,只是要和白瓷的浴缸配合;把我們的傢具加上油漆,放在我們的房子裏,就更加美觀了。但是這還是油漆的一種小意思。假使我們的房屋木料不加油漆,不久就要腐朽,爛成碎片;我們的傢具,不加油漆,也要很快的變壞;就是大建築的鋼鐵結構不上油漆,也要生銹,受了氣候雨水的影響,就會敗壞。

各種油漆,都包含一種叫做媒液的液體。

和一種叫做顏料的顏色物質。在油漆裏面，也常常加入一種稀釋液，把油漆沖淡到適當的密度，還常加入一種催乾劑，使油漆髹刷後，從速乾燥。

常用的油漆，最好的媒液是亞麻仁油，就是從亞麻子打出來的油。這種油乾燥以後，就成一個堅硬不透水的表面，所以用於髹漆暴露於空氣中的器具，最為相宜。但是亞麻仁油價錢昂貴，因此常用些無害的油，像豆油等類來沖淡一些。桐油是我國最早發明的塗漆油料，富於耐潮性，和了硬脂，製成地板油，塗在地板上，踐踏無紋，水洗不脫，故火車輪船都用牠。

漆液也是我國原有的一種好塗料。漆樹可折枝移植，山地平地皆宜。野生的常在山上，直徑可到一尺多。種植的到直徑六七寸的時候，就可採液；生命不過十年。大樹每年採三次，中樹二次，小樹一次。大樹每株出漆二十兩左

右,小樹約十五兩,採取漆液,先用刀在漆樹皮上劃出傷痕,長六七寸,深二分許,普通劃三道,成三角形,漆液在兩邊流出,於底線上置介殼盛之,野生大樹每次可劃傷二十道以上,但種植的每次至多只能劃四個三角形,採漆的人,總是破曉出發,每人安置介殼一百個,三小時後用竹筒收集一次,筒滿便移入漆桶,用麻刀紙遮蓋。



漆汁之採集

初採的漆液,含有水分,不透明,放入淺盤裏面,曝於日光中蒸晒,三小時以內便可澄清,晒時要時時拌和,幫助水汽昇散,直到全體呈紫色爲止,晒過後再用麻布或棉花格清,裝入瓷器儲藏。

實在嬰粟子油也是一種極好的媒液,但

是價錢太貴，不能用作普通房屋的油漆。

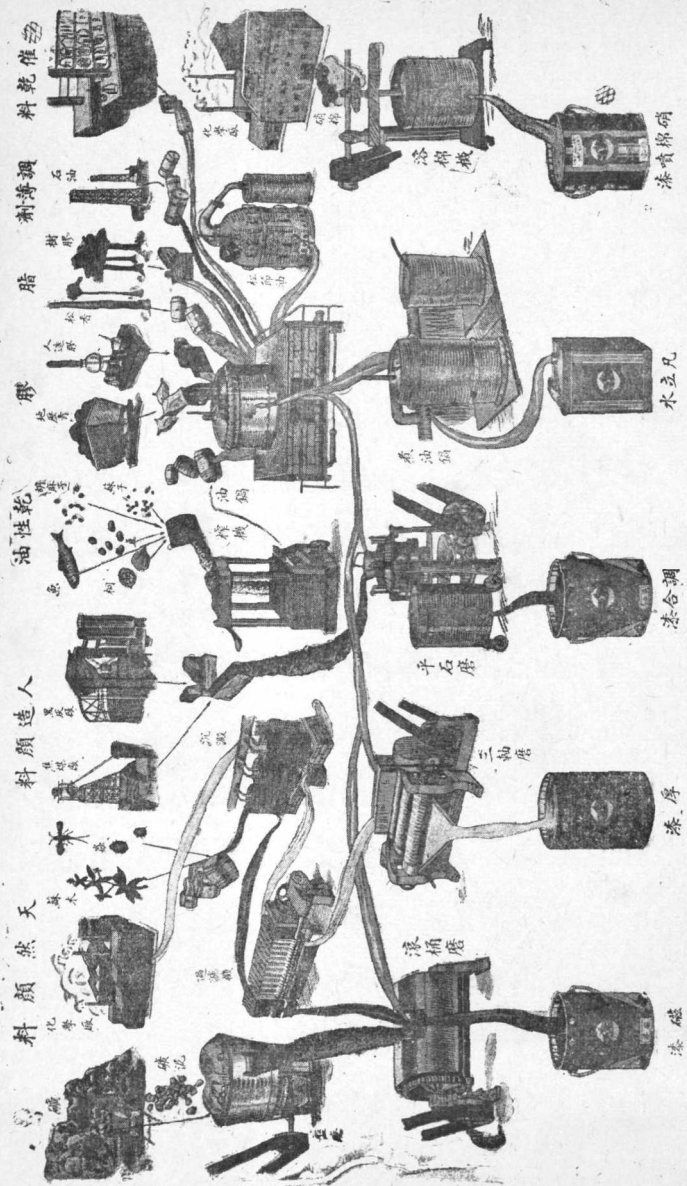
用亞麻仁油或其他油料漆料和了鉛白，就成白漆。假使要成有顏色的油漆，那麼再加一些適當的有色物質就得。這些有色的顏料，或為礦物質，或為各種粘土，或為用煤膏做成的人造顏料。要黑色油漆，煙灰，骨炭，或石墨都可用的。松節油因為蒸發得快，所以普通總用牠為稀釋液。油漆中放了松節油，油漆就被稀釋，容易分散開來。然而松節油是很貴的，所以常用石油精來代替，雖然石油精是及不來松節油的。至於催乾劑，則用鉛丹，鉛糖和硫酸鋅等等物質。

現在大多數的油漆都由機器製造，油漆的成分包含鉛白，亞麻仁油和有色物質。把原料一起傾倒在一架混合機內，使全部搖蕩混合。經過了幾小時，再放進磨研機。磨研機是由兩塊大磨石密合在一起做成，兩塊磨石旋轉

的方向相反,把混合物研磨到極細極光潤爲止.於是再把必要的稀釋液和催乾劑加進去.假使要使油漆有瑤瑯的光澤,那就要加些光漆進去.這樣就可以把油漆裝入洋鐵罐,預備出賣了.

製造油漆看似簡單,但是事實上却是很要有技巧的.各大油漆製造廠,總請有化學專家當技師,專門繼續不斷的研究,試驗新成分,新配法;已經製成的油漆,也常常加以試驗,藉以保證牠有正當的顏色和相當的經久.油漆看來是很相同的,但依所用的地方,在戶外,在熱地,在木質,在金屬,或在混凝土,以及要光亮或鈍暗而大有不同.一家大公司製造油漆,用的配合方式有在五千種以上的.

有幾種油漆,用水來代油做媒液的,這就叫做水漆.粉刷牆壁的石灰水就是一種水漆,用生石灰或白堊粉或有色顏料拼水而成.裏



製造油漆和假漆的原料，但是用其中的若干種和如何調合，全在製漆的人自己酌定，並不一律。

面加些膠質或酪素,就可使水漆黏着.但是這種水漆是不能防水的,所以不能用在戶外,所漆的東西也不能洗滌的.

八 從樹膠造假漆

假漆,在上海俗稱「凡立水」,是透明的液體,尋常用來塗在傢具上,能夠生出光亮耐久的色澤,但不是從樹木的種子裏來的.牠是一種濃厚而有黏性的液體,由樹膠或樹脂(天然的或人造的)混合了亞麻仁油或其他不蒸發的油類而成.

用作假漆的樹膠或樹脂,也有各種種類,常常從遠地運來.有幾種假漆,也用尋常的松脂,但是這種假漆是一種質劣而價廉的,若曝露在熱氣裏面,就要發粘.最好的樹膠出在新西蘭和非洲,要從地下掘起來的.這些堅硬經久的樹膠,是千百年以前的樹液結成的硬塊.

這種樹液留在地裏有多麼的長久，沒有人能知道的，或許是幾世紀以前，森林燃燒的時候，樹液溶解而流入地下，亦未可知。有樹膠現出地方的土人，就以掘取樹膠爲生活。他們見過和人頭一般的大小的樹膠塊子，但是不常有的，而小塊則甚多，所以採取樹膠的人，可以恃爲持續不盡的生活。

製造假漆的手續，很要精明的。把油和樹膠各置一鍋，放在火上加熱。當達到了正確的溫度，把牠們混合在一起，再放在一個很熾熱的火上去煮幾小時。在混合物冷却的當兒，可以加些什麼稀釋液或松節油，其分量以能得正當的稀度爲準。有幾種假漆，加一種化學品，像鉛丹或氧化鋅之類在裏面，應用的時候，假漆就容易乾燥了。

在各成分完全混合以後，就把那混合液流經一個大的壓濾機，壓過幾百張的濾紙，濾

紙有些像吸水紙一樣的，這樣濾出來的混合液是完全澄清的液體，於是可以儲藏起來，放在大池裏保持幾個月的均一溫度，使之陳伏，假漆依年代為轉移，所以最好的假漆要保陳在兩年以上，最後傾注入罐，運至市場出售。

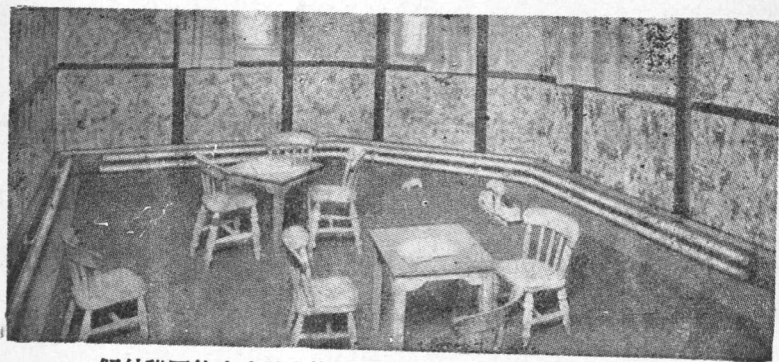
有幾種假漆實際不含油的，叫做酒精假漆，因為牠們由松節油或酒精等液體做成，蒸發極快，這些假漆乾燥很快而又放出光澤，但是性質很脆，容易裂縫，因此酒精假漆不能用來油漆傢具的。

九 有圖案的壁紙

古時的大君王大貴族，總用美麗的布幕遮蓋他們宮殿的內壁，這樣既大大的增加了室內的莊嚴，同時又增加了許多的美觀。我們現在壁上糊紙，就是那古時美麗布幕的遺跡，但是現在的許多壁紙，美麗異常，即使老君王

復生,也要涎羨不止呢。

現在的壁紙,完全是用機器印刷的,印刷機的複雜,我們看了也要迷目。把要印圖案的紙卷從一個軸上抽出,連續的餵入印機,環過一個大鼓的全周,大鼓在印機裏是個最大的部份。在這大鼓的周圍,有一組轉筒,每一轉筒帶有雕刻着某一部份圖案的金屬板,用各不相同的顏色印刷在紙上。轉筒的排列務使紙張走過旋轉的大鼓時,依次能夠印在紙上,所以在紙張環繞旋轉大鼓一周的時候,整



一個幼稚園休息室壁上糊的壁紙,印有很富麗的圖案,不但使室內溫暖,且增加了不少美觀。

個的彩色圖案就印在紙上了。

所用的顏色，係由轉動的帶子帶到轉筒。帶子從機器下面儲有顏色墨的淺盆中走來，即染到轉筒上。大多數的墨都由精細的白粘土染了無害的顏料，再和着一種有粘性的物質，成爲牛酪狀的東西。

紙張印成圖案以後，就在闊布帶上從機器中走出，到了末端，就有棍棒經過紙背，將紙拾起，由鏈條帶上天花板。在天花板上有個大活結，把紙垂掛，隨即經過行動的搬運器送下乾燥室。乾燥室內的空氣是熱的，所以紙張乾燥迅速。乾燥後捲成卷子，每五十卷紮成一包，就可運出販售了。

製備轉筒上所用的圖案，也是一種有趣的手續。這種圖案，由藝術家或圖案畫家，先作水彩畫的樣本。於是把樣本轉移到木轉筒上，這個手續是要很謹慎的。工人把圖案描繪到

木筒的面上，再把銅片照圖案割配，打進轉筒，作為尋常印刷機中的活字部分。有些壁紙用銅轉筒印的，圖案就要雕刻上去了。這種雕刻自然更是精細，這樣印出的壁紙，也自然要貴得多了。

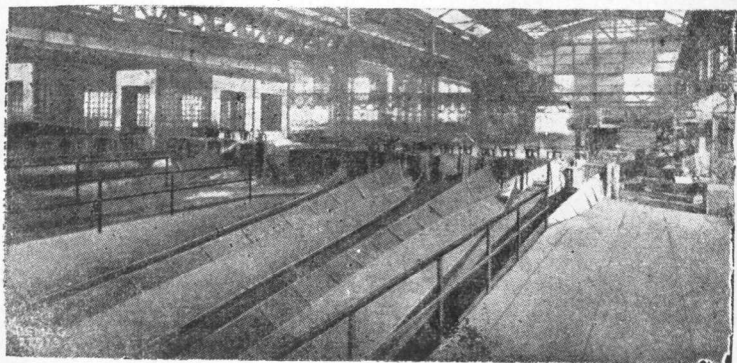
壁紙在印圖樣之前，常常先加一層底色，那也是用機器刷子刷上去的。有許多壁紙在印就以後，還加上一層油漆，預備必要時也可洗滌。加油的壁紙，容易保持清潔，所以用在廚房和浴室裏，最是相宜。還有種壁紙，由印機中經過了凹凸紋「」表面，就好像麻布或皮革了。金色的壁紙，是經過了鍍銅機器，把銅鍍到圖案上去的。

十 從金屬中紡出線來

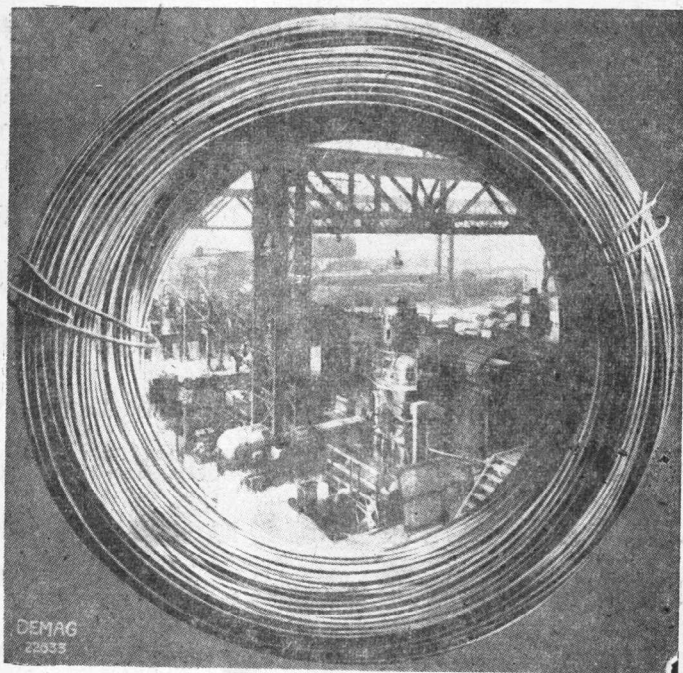
你也見過繁盛街市上的電話線好像大蜘蛛結的網嗎？那些線實際是金屬做成的，故

在電工學上寫做『錄』字,以便與路線,直線等之線有分別,我們爲什麼拿牠去和蜘蛛網相比,或許因爲也是紡出來的原故罷。

錄由各種金屬造成,也可有各種粗細,然而在實用上鋼和銅做的最多,因爲做錄的金屬要價廉而不脆,脆了在紡的時候,就要裂斷。柔韌的金屬,可以像牛皮糖一樣拉長而不斷。金比其他的任何金屬都柔韌,但是因爲價錢太貴,所以很少用做錄的。其他金屬柔韌得可以做成錄的,有鎳,鉑,銀,銅,鐵,和鋁。



拉製金屬的工場

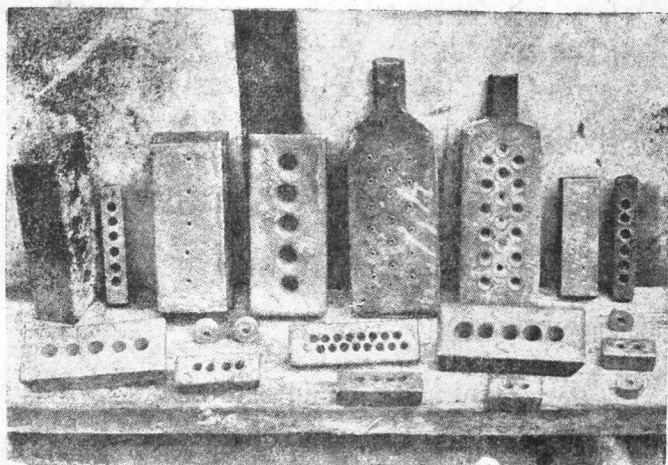


一卷連續不斷的鋼線桿和它的製造工場。這線的直徑為
3/16英寸，每秒鐘拉成七十五英尺。這圈線重400磅

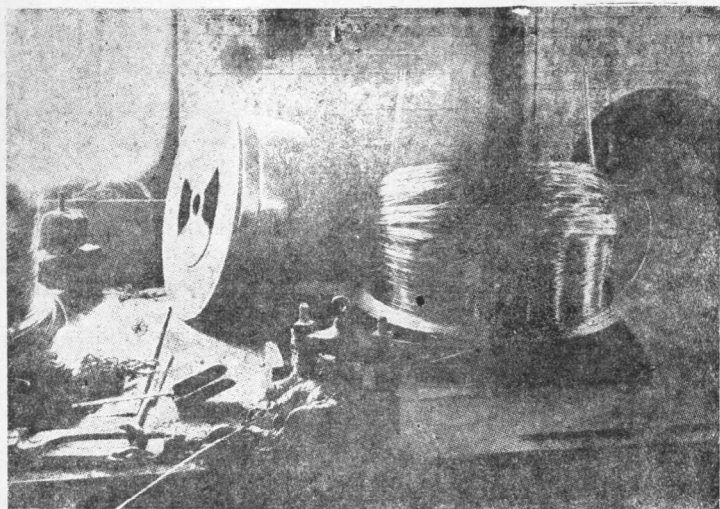
紡金屬線叫做抽線，要用抽線機做的。抽線用的金屬原料，普通是一大卷的桿條，叫做「線桿」。鋼線桿是從長方形鋼塊製出，把這些鋼塊放在爐裏，加熱使牠柔軟，再經過軋軋機一步一步展長展薄，最後從兩軋軋間的圓凹

型中展長出來,變成連續的圓條子,就叫做鋼錄桿,是製鋼錄的坯子。

鋼錄桿先用酸類洗滌,再用石灰水洗清,於是放入烘室,直到完全乾燥爲止。經過這些手續以後,就好放到抽錄機上去了。抽錄機裝有一塊堅固的鋼板,板上鑽有圓錐形的小孔,把一根鋼錄桿的一端削尖一些,先從最大的孔裏通進去。在另一面有一把鉗子,把鋼桿鉗



各號抽錄板,用鋼或鑄鐵製成,上有小孔,孔前直徑比孔後略大。把錄桿從孔中拉過,即抽成錄,過孔愈小,抽錄愈細。

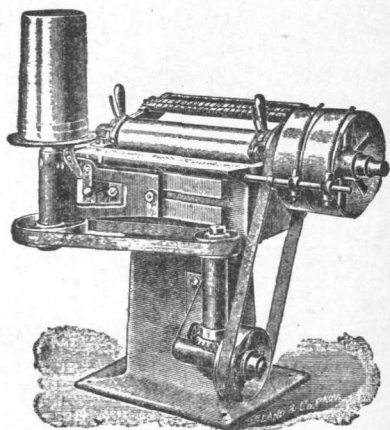


抽銀機。這是一個圓筒（其樣子倚在左邊牆腳上）用機力轉動。銀桿從抽銀板（在中央下方）的孔中被圓筒拉出，即捲繞在圓筒上。

住拉出，接到一個旋轉的線軸上去。這個線軸就把鋼桿從孔中硬抽成銀而出，繞在軸上。於是把銀再放進另一板上稍小一些的孔裏去，這次抽出的銀比從前又細了一些兒。這樣迭次經過較小的孔，硬抽而出，繼續下去，直到所要的粗細為止。鋼桿常常會變得太脆不能延伸，所以在成銀之後，必須要放到火爐上去漸

漸加熱,再使冷却.這種手續,就叫韌煉.韌煉可以使鋼鍊柔韌不脆.有的鍊拉抽二三十次,就細得可以了.最最細的鋼絲,用在最精緻的儀器上的,是由我們所有最堅硬的兩種寶石,金剛石或紅玉上穿的小孔中抽伸出來的.有些鋼絲,細得祇有我們頭髮的十二分之一.

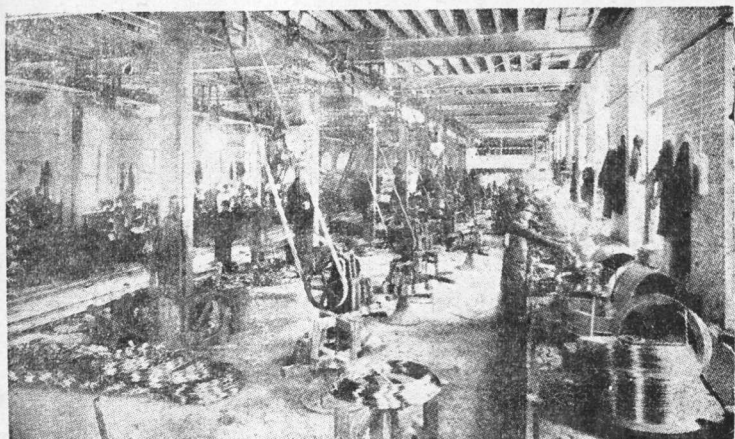
金屬線已經用了幾世紀,但是在十四世紀以前,並不是抽成的.在那個時代,先用金屬打成薄片,再把薄片切成條子.這條子再用遲緩而



波爾頓式拉鍊機

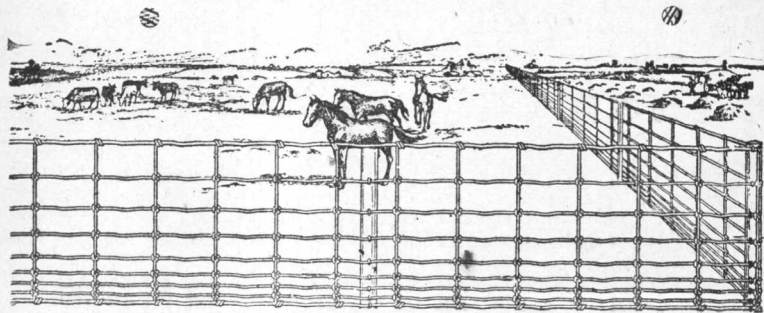
笨拙的方法,用人工錘成圓鍊.這樣製造的鍊,不能大量生產,全鍊也不容易一樣粗細的.

現在鋼鍊的應用,多至幾百種.它可編成



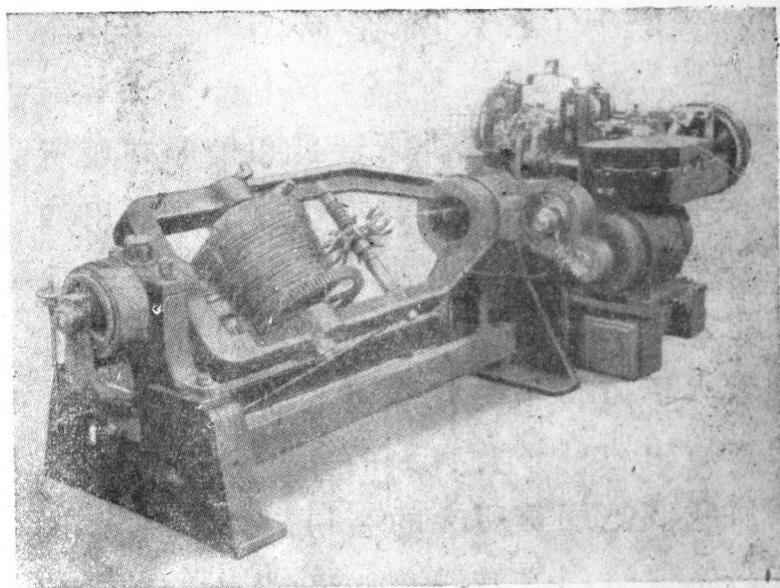
製 錄 工 場

鋼錄網;用在玻璃板裏或混凝土路面裏的粗網,可以使玻璃或路面格外堅固,在外國可以看見幾里路長的鋼錄籬笆,農人用以分界他



分 界 田 地 的 鋼 錄 籬 笆

們的田地,粗鋼線好做牀墊的彈簧,細鋼線做鐘錶的彈簧;科學家所用的精確儀器,也都用到極精細的鋼絲鋼線也可用來做釘,縫針,扣針,和髮簪,用在籬笆上的有刺鋼線,是用特種機器造的,機器把兩根鋼線切成小段,削尖了兩端,再成等距離的把牠們扭結在另外兩根



製造有刺鐵線的機器。把二根鐵線送入機中，能自動地扭絞，並切出刺來。



有刺鐵線：（左）二刺鐵線，（右）四刺鐵線
連長的鋼線上。

鋼索或纜，是用幾根鋼線扭絞在一起做成的，可以增加力量。鋼索比了麻繩要堅強得多，凡用麻繩不安全的地方，都用鋼索來代替。現在假使沒有鋼索，差不多沒有一種工程能夠進行。在建築工程上，工廠裏，和輪船碼頭所必要的大起重機，把重物舉起放下，都要用鋼索。採煤，掘石，開油井，假使沒有鋼索來舉落重載，也是不能進行的。傾斜的鐵道，用了堅強的鋼索，火車方得平安行駛。沒有鋼索載重，我們的大廈中也就不會有大的昇降機了。實在的，假使我們把鋼線所有的一切用途，仔細一想，我們就要感到沒有鋼線，世界便要有停工的感覺。

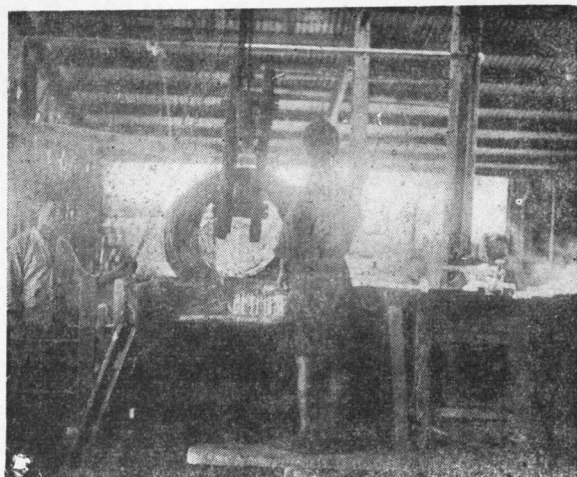
銅線用途也在一天一天的增加。銅線常常包裹着橡皮、絲綢、棉紗或其他不能傳電的物質，用來把電流通到我們家裏，以及需要電的地方。用橡皮等等包裹銅綫，叫做『絕緣』。電話和電報的傳遞綫也多用銅線。

十一 每分鐘吐出千只釘

假使建築房屋所用的釘，都是用手工做的，你能猜想造屋要費多少長的時間呢？釘要怎樣值錢呢？我國在四五十年前，釘還是要用手在鐵砧上打出來的。那時歐洲有許多人家，家裏也有小冶爐，甚至小孩也加入打釘的。那時的釘，既少且貴。

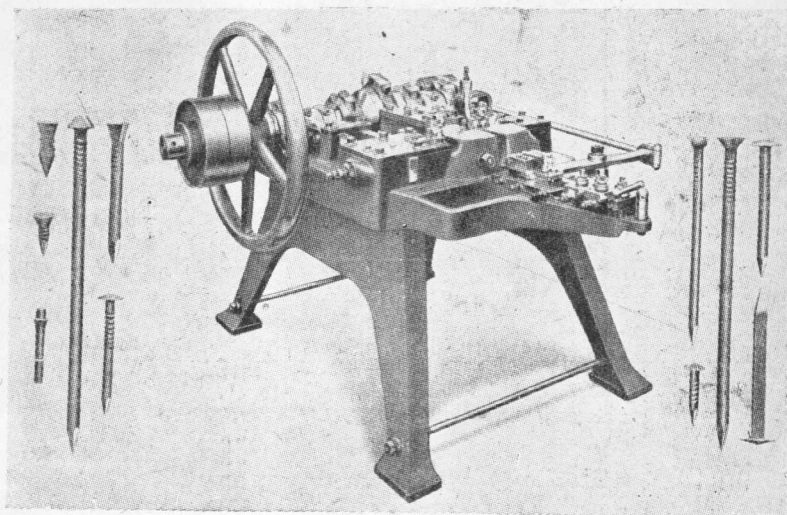
現在大多數的釘，都由機器製造，全部的製造程序，靠一架機器做完。將鋼線從機器的一方送進，他一方就送出釘來，依釘的大小，每

分鐘可出釘一百至一千。



一卷預備製釘的鋼線桿，浸入稀硫酸水槽裏洗濯，以便把鐵銹污垢去除，而後送入烘爐裏使乾燥，即可應用。（此照片在上海中國製釘公司攝）

在製釘機裏，有個極有趣的手續，鋼線放入一條正直的槽中，即被挾住，然後移向前行到了一處，有個錘子，猛擊一下，就成了釘頭。當錘子舉起的時候，直槽把鋼線移前恰好一釘之長，再行挾住，另有一個強力的剪鉗把線切斷，同時做成釘的尖頭，而留其餘的鋼線在鉗



巧妙的製釘機。鋼線從機的後面餵入，機的前面即連續不斷地吐出釘來。釘頭，釘尖，近釘頭處鑿毛，完全在機中做好，無需人力幫助。

子的外面，再做下面一只釘的釘頭，錘子再進行做釘頭的時候，同時具有射出的作用，把以先完成的一釘從機器中彈出。製一只釘所需的時間，不過一秒鐘的幾分之幾。

除鋼釘以外，又有熟鐵釘，熟鐵是用手工把上等鐵煉成的。大多數的馬蹄釘就用熟鐵造成，因為這種釘必須比尋常的釘強韌一些。

否則斷在馬蹄裏，就要造成痛苦的跛腳。

第一架的造釘機器是在一七八六年發明的。這種製釘機，現在還仍應用，但是比從鋼錄製釘的產量要少得多。老法是把金屬條配合了所要的闊度和厚度，加熱了送入機器。機器內有把刀把釘切成正當的長度，將這切下的一截挾住，直至有一錘擊其上端成爲釘頭而止。釘身是方形，不像鋼錄釘是圓形的。

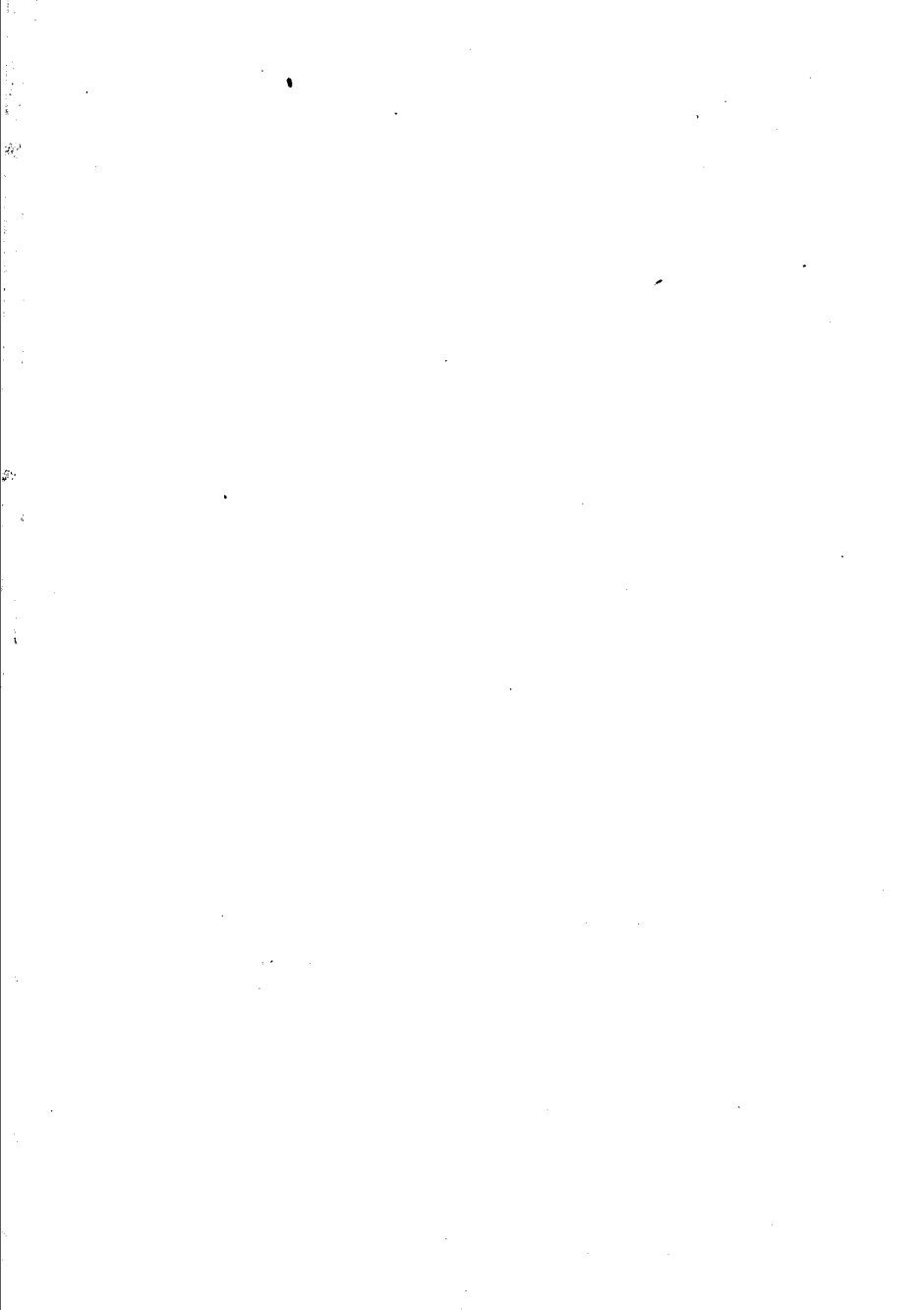
把釘包紮的一種新方法，還是最近發明的。從前的老法，製釘機只不過把釘雜亂的丟到桶裏或箱子裏就算了事。這樣非但佔據了很大的地位，而且不容易拿出理齊。新法會使牠們自動整理，密接的放進匣子。包釘機器是靠電磁作用來整理釘子。凡長形的鐵件，用磁鐵一摩，就會採取和磁鐵並行的方向。包釘機就應用這原理而製成。它有一個搖動的機關把釘跌落到這機器裏，等到跌倒的時候，就一

起排成了並行的方向,於是通到一只淺盤裏,再整齊的傾入匣子.

釘的大小,各不相同,自扣針大小自至長到幾寸;直徑也各不同,自四十分之一吋以至四分之一吋.

釘也可用鐵,銅或鋅做的,但是大多數總是用鋼做,尖頭短釘和普通螺旋釘的製法,和這種造釘方法很相似的.

起初的鐵螺旋釘,尖頭大且鈍,木匠要捻螺旋釘,必先要用手鑽鑽出一個小孔,後來有個聰明的機匠,把螺旋釘自身的尖頭造成了個小鑽子,木匠的工作,就變得格外的簡單容易了.



第三編 廚房

一 最早採用的金屬

人類在能利用金屬以前,所有的器具和軍械都是用石和木做成的,你或許看見過用石做成的箭頭和小斧,原始人用了那種粗劣的器具,去砍樹木,割獸皮,他們是怎樣的艱苦,你也不難想像而知了。

金屬的發見,在文化上是一個極重要的階段,把金屬打出用具,要比把石塊磨鑿成正當的形狀容易得許多,金屬可以做成很好的器具,有了很好的器具,新事物自然要發明得快了。

在這原始人的大進步中，銅要占着一個重要的部分，銅或許就是原始人所知道利用的第一種金屬。古代世界上的一個主要銅礦，是在塞浦路斯島上。普通掘地成淺坑，將含銅的礦石用木炭放在裏面燃燒。銅熔解而沉到坑底，冷後形成粗糙的餅塊。因為銅質比較柔軟，所以這種餅塊，容易打成軍器，器具，傢具和其他有用的東西。

稍後人類就知道把銅和錫鎔成一種合金，叫做青銅了。這個發見，或許是偶然的，因為有種礦石含銅也含有一些錫的。無論如何，人類却學得了一件重要的事實，就是兩種金屬合起來的東西，比那兩種單獨的任何一種都堅硬。金屬愈堅硬，製成的器具和軍器，價值也愈大。青銅便成爲一種十分重要的金屬。人類在文化史中就經過了所謂銅器時代的一時期，那時一切最好的器具和用器，都是用青銅

做的。因爲青銅和銅（紫銅），不像鐵一樣要發銹破爛，所以幾千年前原始人用的銅器，在洞中或挖土時還可以取得，現在還有保存在博物館裏的。

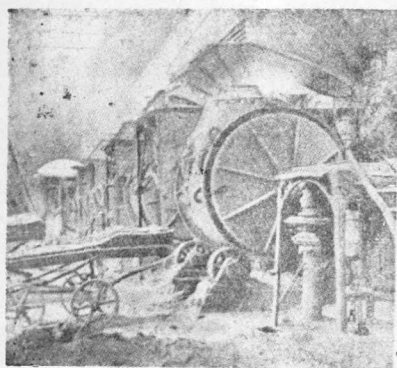
以後青銅變成了藝術家的一種普通原料，有許多美麗的青銅雕刻和藝術的裝飾品已經發現了。在潘沛依（Pompeii）和赫鳩婁尼恩（Herculaneum）古城的遺址，埋藏的許多羅馬藝術家所做的銅器，都雕刻得美麗可愛。

黃銅是紫銅和鋅混合的一種合金，或許到近代才有的。在舊約書或其他古書中常常提及一種所謂黃銅的物質，或許實在是指青銅而言的。

紫銅和它的兩種重要合金，在現今的世界有極大的需要。除鋼鐵以外，它們的用途較其他金屬爲大。紫銅傳電較其他所知的金屬爲良，因此製造電線都用紫銅了。據說單是美

國就有二千二百萬哩長的紫銅線，傳導電流，放亮電燈，行駛電車，架設電報電話及其他千

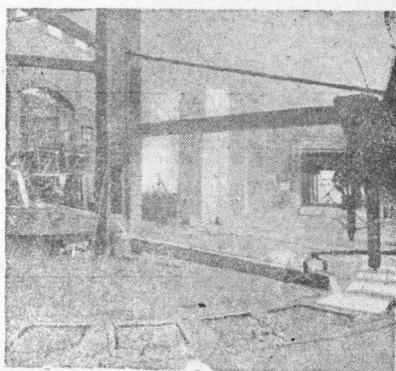
百種增加人類幸福的用途。



鍊 銅 爐

青銅可以製造大鐘大砲，大小銅像，以及許多小東西，既美觀，又實用。把紫銅運進了

工廠，就可製成黃銅來造我們家庭中的各種用具，如水壺，飯孟，彈簧，鑰匙，牀架，燈鎖，鈕扣，鳥籠，鏡匣，以及其他許多有用的東西。紫銅和青銅也

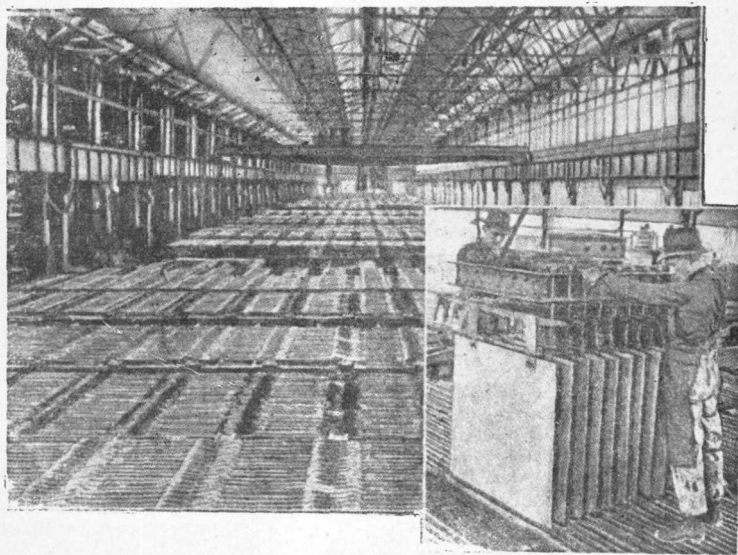


鍊銅鑄造場，熔銅從爐中流出，澆入放在地上之鑄模中。

常用以製造廚房裏的用具,這種習慣,在歐洲和亞洲要比美洲普遍一些。

世界上產銅最多的是美國故世界所用之銅,大半爲美國所供給銅鑛從地中掘出後,再用各種方法煉出紫銅。

天然間銅之化合物甚多,有含硫的銅礦石和含氧的銅礦石,現代鍊銅的方法,如礦石



銅之電解室。右下圖表示陰極板已從電解池中升起。

含硫極少，即以礦石和焦煤置於鎔爐中共熱即得。若爲含硫之礦石，常含雜質如鐵之類，故須先把礦石磨碎成粉，置於大槽中，加水和松節油少許攪和。油裹礦石粉，浮起水面，雜質不爲油裹而沉下。於是取出礦石粉，入鎔爐提鍊。

純銅色赤，故亦稱紫銅，柔韌而有延展性，導電率甚大，僅次于銀。故製電線，必用純銅。鍊純銅用電解法，以生銅板懸于盛硫酸銅溶液之池中，爲陽極，以純銅薄片爲陰極，與陽極相間，同懸池中。有電流經過時，陽極的銅溶解，而純銅即積于陰極上。取出後，就可售給人家，製造銅線及其他物件，或用來製造合金，成所謂青銅和黃銅。

二 錫罐的故事

沿地中海的東岸，從前住着一種勇敢而冒險的人民，叫腓尼基人。他們的國家很小，不

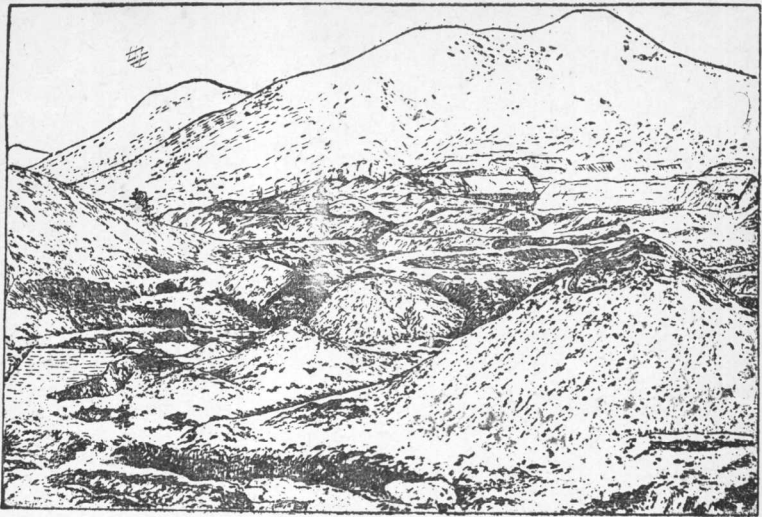
能供給他們全體人民的居住。所以，他們早在其他古代民族發達以前，就開始冒險到海洋裏去搜集珍奇的寶貝財物了。他們造了好些船，從家鄉遠遠的航行出去。他們真正是發見世界的第一種人。他們漸漸兒經過了直布羅陀海峽，航行到廣闊的大洋，發見了英格蘭。他們就開始和那遠地的人民交易，把他們在那裏看見的奇物帶到他們自己的國裏去。

假使你在英格蘭的地圖上，指出了康瓦爾 (Cornwall) 地方，你就可知道那些剛毅的腓尼基人，曾經冒險地到過那有利源的地方。康瓦爾是在英格蘭的最西部。腓尼基人就在這地方找得了錫。這種光亮的軟金屬，一定是使他們喜悅了，所以他們不久便和康瓦爾的錫礦工人做了很活動的交易，把大量的錫帶回去。把錫和銅熔合起來，他們就得到了堅硬有用的青銅，並且又發見了其他許多錫的應用。

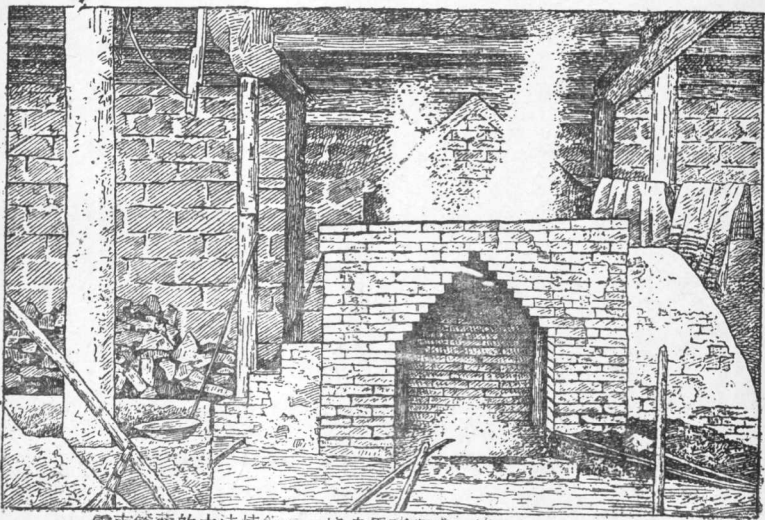
從那時以後，歐洲所有的文明人多用錫了。

康瓦爾的錫礦，在世界上是最早知道的。那兒的錫礦，又都是最深的，有幾處深入地下六十米突以上。這些錫礦，現在還仍舊出錫；但是較大的礦藏已在他處發見，所以現在世界上用錫的供給量，祇有一小部分是從康瓦爾開出的。現在錫的主要來源，則在馬來聯邦。馬來聯邦的錫，大都藏在河床裏面，把帶錫的泥砂，放在機器或槽狀的水閘裏洗刷就得。玻利非亞國，澳大利亞，南非洲和其他少數地方，也產錫的。我國現在的錫，則以湖南廣東廣西雲南四省為最多；四省之中，以雲南箇舊為最重要，常年產量，總在七八千噸之間，佔全國錫產百分之八十七強。

把錫和泥沙，或其他和錫結合在礦石中的金屬分開以後，它便現出柔軟光亮的狀態。它不像鐵一樣會生鏽，所以用來做容器，就是

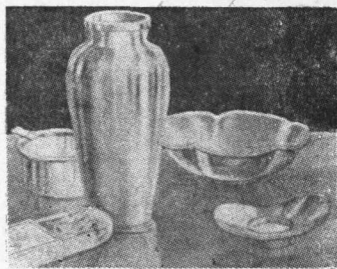


雲南箇舊馬落革錫礦鑛山，是雲南產錫有名區域當中的一處。



雲南箇舊的土法煉錫爐，爐身用磚砌成，爐裏每兩層木炭當中夾一層錫礦砂，木炭燒着，礦砂溶化之後，錫就從前面小洞流出。

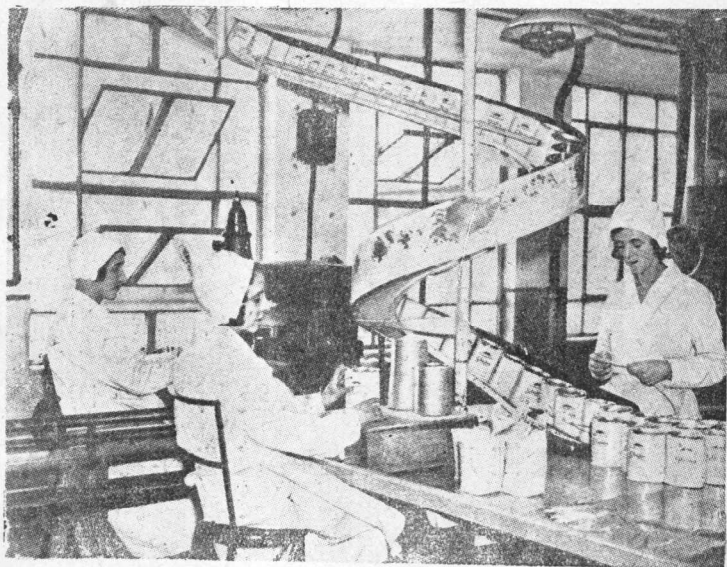
放在潮溼空氣中,也不致發銹。錫也可以輾成極薄的薄片,薄到五百分之一厘米的厚,這樣做成的錫箔,可以包裝糖菓,烟草,及其他必須要保持乾燥的物品。錫片也可用來製造管子,盛裝牙膏,藥膏和顏料。錫容易鎔化,因此常常用作銲接金屬的銲藥。



幾 種 錫 製 品

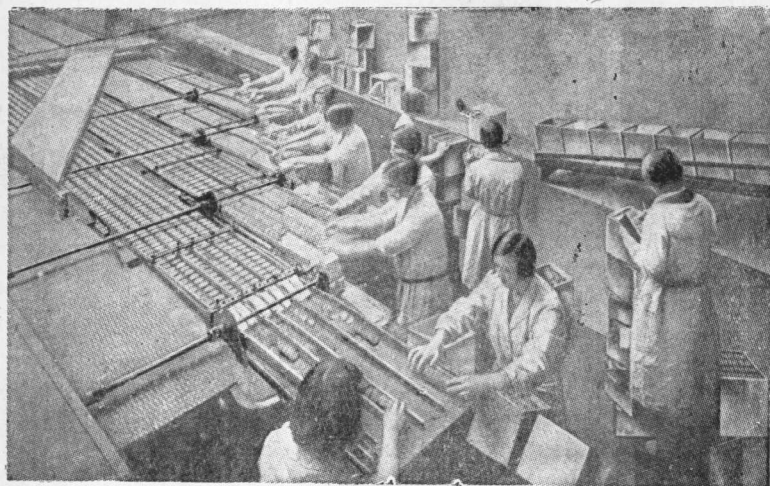
我們廚房中常用的錫罐和煮物器具,實在應該叫做鍍錫器皿。假使真是用純粹的錫來做用具,就覺得太軟,使用不便了。我們從前常用的錫茶壺,茶葉罐,燭台等,常易壓癟,所以現在漸漸的棄置了。廚房裏的洋鐵器大都用放在鎔錫裏浸過的薄鋼片(俗稱洋鐵皮)所造成。製器的方法,或用鋼模把鍍錫的鋼片壓成用具的形狀,或依式樣切成分片,再銲接起

來,錫罐的所以發銹,是因為錫皮已經毀損或
熔化,鐵質暴露出來的原故.空的鍍錫器具不
可放在火上燒,否則錫皮會很快的鎔化.



牛乳粉裝入錫罐(鍍錫的鐵罐)

錫罐(不鍍錫的鐵罐)或許是用錫幫助
做成的最有用的一種物件.差不多所有一切
肉類,魚類,蔬菜,和果實都可用錫罐包裝,運送
到全世界.你曾經想到過錫罐怎樣幫助探險



餅 乾 裝 入 洋 鐵 匣

家,打獵人,測量師,採礦者以及所有一切必須遠離文明幾個月的人士嗎?製造洋鐵器每年需要一百萬噸以上的鋼和一萬噸以上的錫。世界上錫的產量恐怕不久就要用完。因此之故,錫的價格在近幾年內漲得很高了。

三 最輕的金屬器具

鋁怎樣發見和鋁發達的故事,說起來好

像是一篇傳奇,在我們日常用的金屬中,鋁是最年輕的,就是在幾年以前,它的名字還大家不大知道,只有少數的學者知道它的存在,它躲在泥土,岩石和世界各地的礦石之中,有幾千年了,有幾個先進國家的大化學家,久已要想從它的化合物分解出來,經過了二百年的



這機器把鋁片展壓成箔。現今包裹葉,香煙,糖果等之所謂錫箔者,大都是鋁箔。

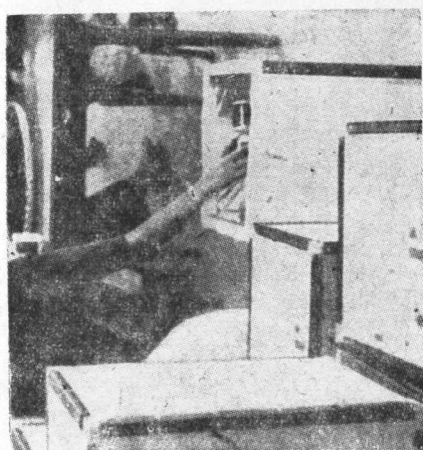
試驗以後,現在我們居然能夠看到普通的田土能夠幻變成我們每日所用的發銀光的金屬。

沒有其他金屬能和鋁一樣特別的豐富,也沒有其他金屬會和地球表面的物質混



茶葉裝入鋁箔袋中。

合得這樣的普遍。鋁也和金銀一樣，從不會單純發見的，常和其他物質化合在一起，普通像粘土和沃土以及許多種岩石和礦石，甚至幾種寶石，都含有鋁的。世



茶葉木箱的裏壁襯着4/100毫米厚之鋁紙，以隔絕潮氣。

界上主要的產鋁國家是法美兩國,他們都把鐵礬土用電解方法取得純粹的鋁.我國可煉鋁的礦石,現在還沒有大量發見.

幾年以前,才發明了用電爐鎔鋁的方法.於是鋁才得大量生產,足供商業上的應用.鎔爐需要猛烈的熱度,要得這樣強烈的熱,就非有特別的強電流不可.這種強電流只能用價廉的水力來發生,才能合算,所以美國在耐亞

嘎拉大瀑布近旁,就有大規模的製鋁廠設立了.

製鋁廠出售的鋁有板狀,桿狀,和鋁鍊.各種鋁器製造廠依了他們的需要,可把鋁抽絲,壓扁,鑄造型壓或型衝,成爲無



鋁製的酒桶，無需再像洋鐵桶的要用錫來鍍裏壁。

數的物品,供各種實業的應用。廚房用的淺鍋,深鍋,水壺,羹杓,浴室用的支架,汽車上的裝具和框子,飛機的骨架和裝配,都是鋁最出名的幾種用途。鋁雖

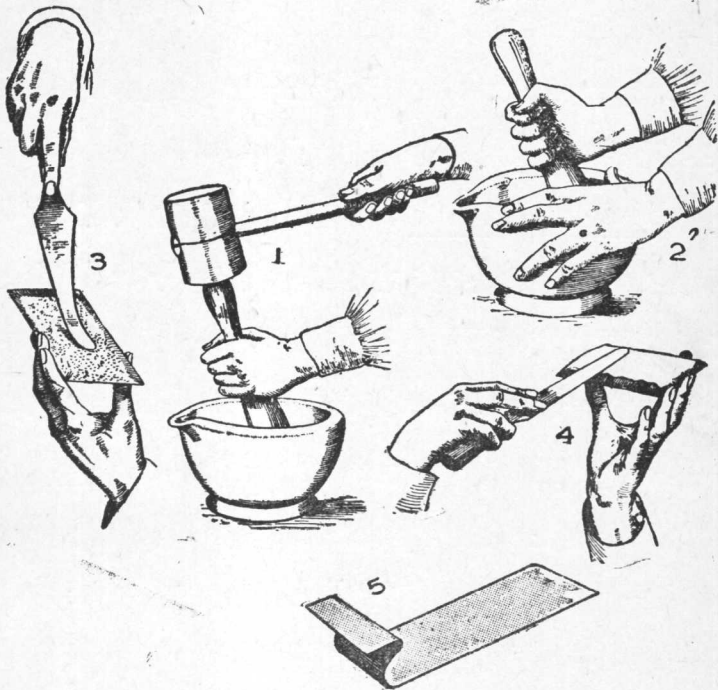


醫院中嬰兒用的鋁製睡籃。

是商品金屬中最輕的金屬,但是堅實的力量差不多和鋼一樣,所以近代化學能有這樣驚人的結果。從一八五五年後促進了實業上大大的發展,都是鋁的功績。一八五五年第一件的鋁製物,便是爲法國王太子做的急響玩具,現尚陳列在巴黎博覽會裏。

四 厨房裏的一種古藝術

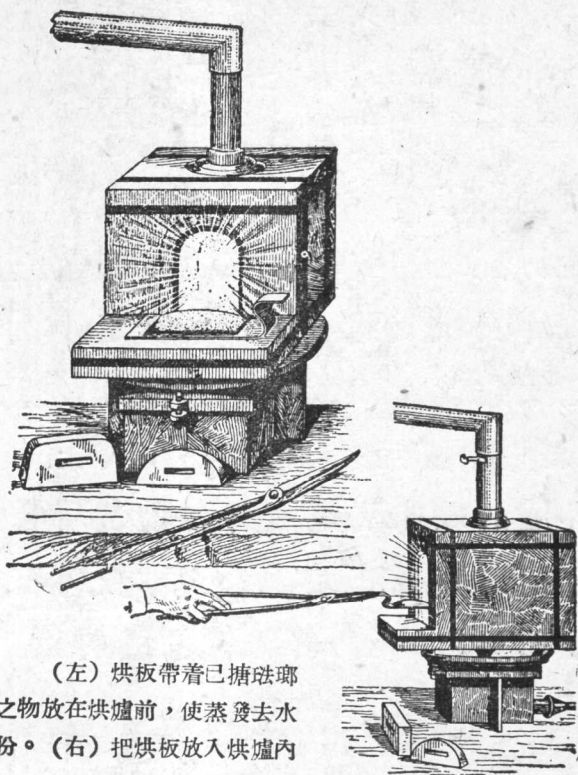
你在厨房裏看見了搪瓷茶具的時候,你



搪瓷：(1) 把琺瑯小塊放人臼中，用木槌擊杵頭，使琺瑯裂碎。
(2) 把琺瑯磨成細粉至極勻極細。(3) 用小刀片把琺瑯質塗在欲搪
之金屬物上，加以壓實。(4) 用刀將琺瑯面研光。(5) 鑲製烘板，
預備帶着已搪琺瑯之物品入烘爐內。

總不會想到這種用具和古人所造最美麗的幾種寶石及金屬工作有密切關係的。搪瓷的藝術是極古的，古代的埃及人，羅馬人和希臘人都用過。用像玻璃狀的混合物塗在金屬或陶土的器皿上，再設法放在一只極熱的爐裏烘燒，就變做光滑的瓷面了。

埃及人和亞述人還用瓷磚造成了幾個奇特的廟宇。有許多古代人民就用搪瓷的方法來製造寶石，而且有的用了各種有色材料製造的，就像寶石一樣的放出光了。最奇異的一種釉瓷工作，叫做景泰藍，就是我們中國人發明的。先在金屬板表面立起薄而凸出的金屬條子，構成各式各樣的精美圖案。再在金屬條子的中間，填滿各種顏色的瓷油。然後放到極熱的爐內烘燒，再等它冷卻，直到瓷油的混合物變成極硬為止。瓷油可塗兩層或三層，到圖案完成美麗為度。這種塗瓷方法，仍舊還有



(左) 烘板帶着已搪瑠瑯之物放在烘爐前，使蒸發去水份。(右) 把烘板放入烘爐內

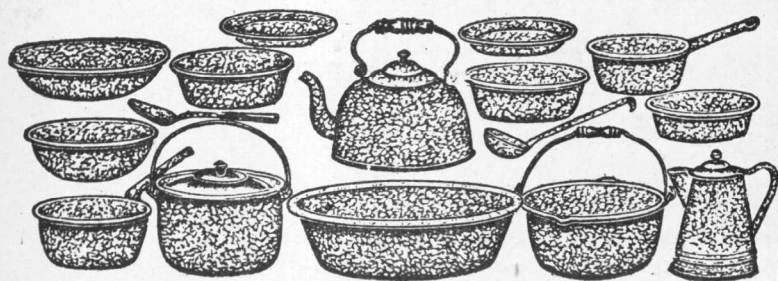
幾個國家在那裏應用。日本人製作各種畫工瓷器也很精明的。

把搪瓷的方法，用到廚房內的用具上面，却是一種聰明的思想。搪瓷的器具，用在廚房

裏,比鐵和錫的器具,要合於衛生些,看起來也較整齊清潔。現在世界上的錫,要慢慢的減少,幸而我們在煮物用具方面,用錫已不要像從前那樣的多了。

廚房裏的搪瓷器具,都由鑄鋼片上塗了一層琺瑯質做成的。這種用具,常用鋼模在機器中把鋼片衝壓而成。握柄大多分開,係另外用釘或銲接的方法來連接在用具上。

外層的琺瑯質,是由許多物質所合成的,其中包括石英,長石,蘇打,硼砂,木灰,硝石,粘土,水和幾種顏料的物質。因為製造廠把他們配



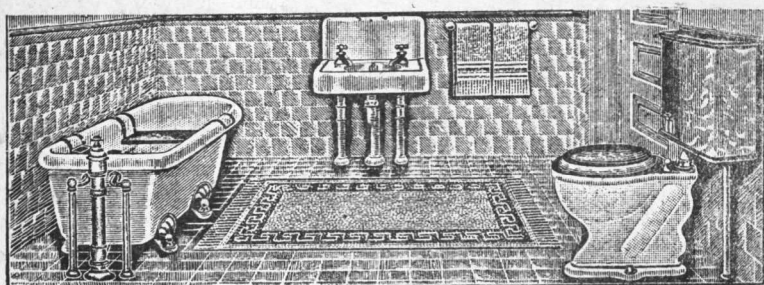
一 套 搪 瓷 的 廚 房 用 具

合的方法，嚴守祕密，所以沒有兩廠的搪瓷，真正一樣的。把所用的原料放在一起，熔化起來，不斷搖動，等到沸滾的時候，把牠們倒在冷水池裏。由這種溫度的驟然變更，混合物便變成堅硬而脆，因此容易磨細。磨細就是第二步的手續，必須磨得澈底，要成極細極細的粉末。於是加水，使成薄漿。這時的琺瑯質，就可預備給鋼製的器具穿衣服了。把鋼質器具放入琺瑯水中浸漬，取出乾後，送到烈火的爐中去，琺瑯質就變成一種光滑或像玻璃狀的表面。有時要有極厚的琺瑯層，浸漬火燒就要重複至三四次之多。

有花斑的琺瑯質，現出花紋的顏料並不和薄漿裏的，不過在塗琺瑯質以後，再用刷子或機器像噴霧般撒上去的。

浴室內有許多清潔的白瓷器具，實際是和瓷器一樣做的，不過浴盆，臉盆和馬桶用生

鐵而不用鋼片罷了。



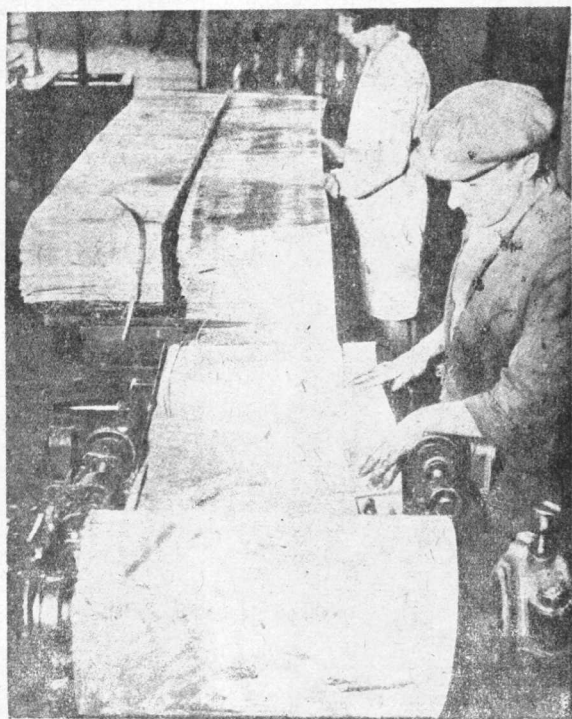
搪 瓷 浴 盆 和 臉 盆

搪瓷器具，不宜用酸類來洗，因為酸類容易在琺瑯質裏面找得罅隙，剝食裏面的鋼鐵，這樣在琺瑯質下面，就要成了一個空洞，開始破裂了。假使放在太熱的火上，搪瓷也要裂開。這是因為鋼鐵的伸縮比琺瑯層較快的原故，鋼鐵極度伸張，琺瑯質便破裂了。

五 一 擦 即 發 的 火

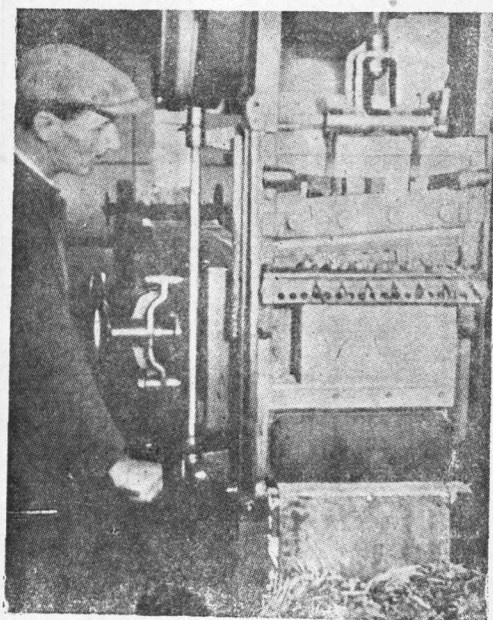
一百年以前，點火還是麻煩的事情。那時火柴還沒有發明，家裏用火，常常是用燧石和

鋼塊打出火星來點着的,到一八二七年,近代的火柴原理方始發明,但是製造的方法,則非常簡陋,達到我們現在所用的方法,乃是許多年數以後的事了。



把一段樹幹放在機器中旋轉，鉋出一長條薄的木皮，叫做鉋皮。

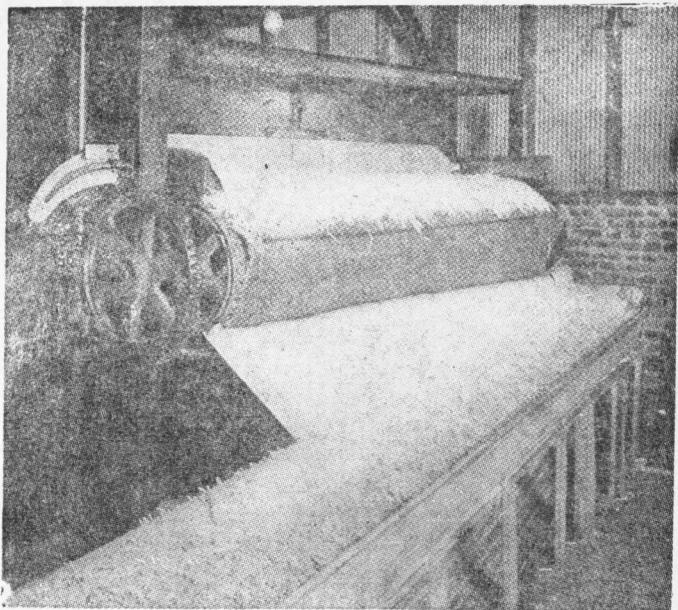
現代製造火柴的整個步驟，完全用機器來做，從切斷木棒至最後把火柴放入匣子為止。先把木材——尋常總是柔軟的松樹——切成長條薄片，一層一層放在機器裏。機器就把木材切成火柴所要大小的梗子，再把這些



把木皮的端推入切梗機中，即被切成小小方棒，從機器的他端紛紛落下，這就是還沒有藥頭的火柴梗。

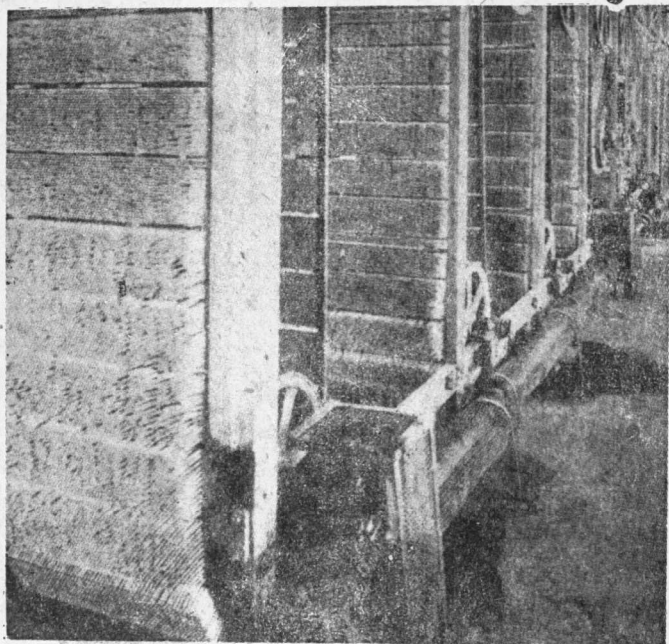
小梗子迫入活動帶子的各排洞裏去。這個帶子，是個無終端的環行帶，在百萬根木梗豎在那兒的時候，正像一把極大的洗衣刷子。

火柴梗



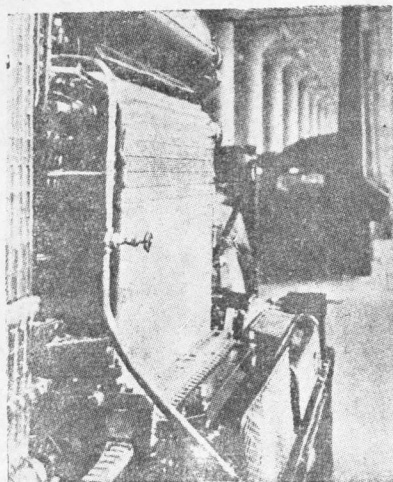
百萬根已乾燥的火柴梗從烘室出來，預備走進浸漬機。

插在環行帶上環行時，第一步要洗一次熔化石臘的澡。這是爲使它燃燒容易些，所以浸一浸石臘。環行帶的裝置，能使火柴在空氣中曝露一個較長的時間，使它乾燥了再浸一下頭。這個浸頭水，是一種發火的混合物，用來做成火柴頭的，當火柴受摩擦的時候，牠就發火，這

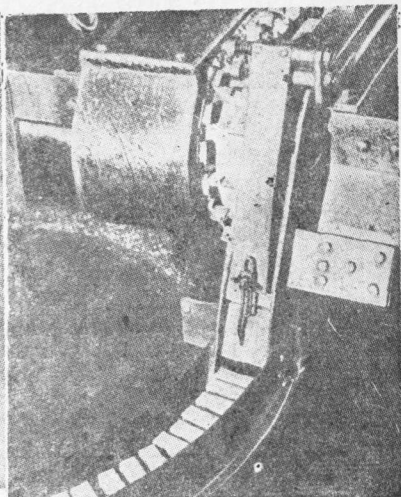


百萬根火柴，齊整插列在環行帶上的洞裏，同時浸漬於石蠟中。

種發火的黏漿，普通是用磷，硫，氯酸鉀，熔化的樹脂或膠質，再和些顏料做成的。磷和硫都在低溫度就會着火，火柴摩擦的溫度，正足使磷硫着火，硫又能保持燦爛的燃焰。近代有幾種機器，把火柴蘸兩次發火藥，但是混合物的原料還是相同，不過分量稍有變化罷了。



火柴梗浸臘之後，且已蘸過藥頭，預備裝匣了。插在帶洞中的火柴被推而出，落入火柴匣大小之鋼槽中。



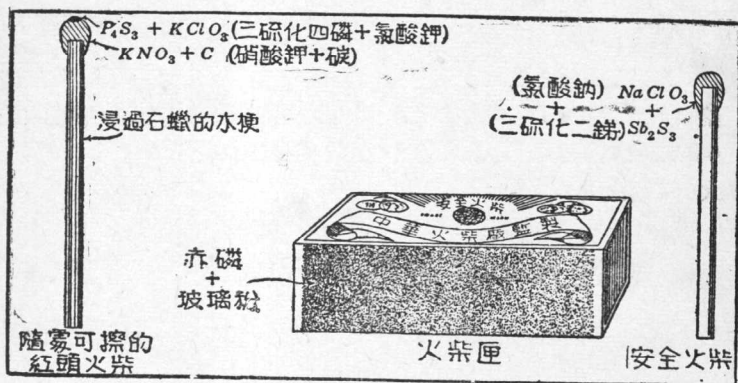
把空匣餵入左圖所說的鋼槽。空匣前後唧蹙走過，接納火柴，且自動地閉合。

製造火柴日益進步，近來有把火柴梗用什麼有抗火性的化學品浸過，例如用硫酸銨浸過；在火焰燒到的地方，把它吹滅以後，不會再延燒過去了。

火柴浸過發火物以後，就被活動帶慢慢兒移開，約經一小時之久，到了完全乾燥為止。

做好的火柴,能自動的裝進匣子.匣子也常是在同一個廠裏製造的.

安全火柴所蘸的發火藥裏並沒有磷,把磷另外和在一種混合物(過氧化錳,玻璃粉等)裏,黏在火柴匣的外面.安全火柴除和匣旁的東西摩擦以外,在別處摩擦是不能發火的,所以有安全之稱.



二 種 火 柴 發 火 物 的 成 分

一架火柴機,每日所能製的火柴總在數百萬根以上,但這個數目還不能供給需要,因為文明國人民每人每日估計須用火柴八根.

我國自製的火柴雖然很多,但從瑞典和日本輸入的也不少。

六 吞食灰塵的掃帚

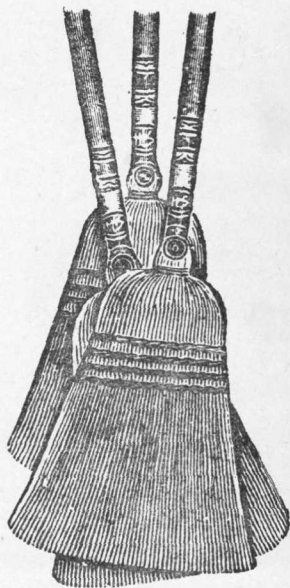
掃帚用了多麼長久,沒有人能知道的了。掃帚的發明,一定很久,人們知道應用掃帚,決不會比相信妖術遲的。想到了妖術,就會想到掃帚,用來把空中的魔鬼掃除的。世間的第一把掃帚,或許就是一大把的細樹枝,係穴居的主婦,從樹林中帶回洞裏去作洗刷用的。世界各地,甚至歐洲有些較文明的國家,還仍舊有用樹枝綁了柄做成掃帚的。

我國的掃帚,都是家庭手工業的產品。用蘆粟高粱,蘆葦等來做掃帚至少已有幾千年了。在漫漫的冬季長夜裏,農人們便閉門做着紮掃帚的工作。除去蘆粟,蘆葦等做原料外,還要用些麻繩和木桿。也有所謂竹帚的,是用竹

枝和竹片紮成的。

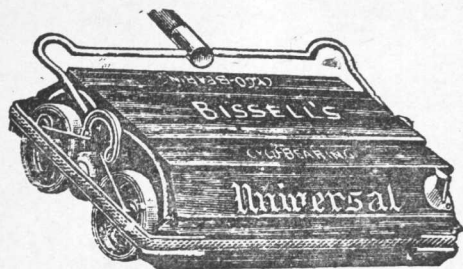
蘆粟、高粱，我國出產之地甚多，但是黃河流域及東三省所出最多。在梗子還是很綠的時候，就把牠割下來，因為等到種子很成熟了，粟桿的纖維就變得鬆脆，容易裂斷。先把粟頭割下來，將梗子和細枝完全晒乾，然後加柄，紮成掃帚。

現在最好的掃帚，是用一種穀稈叫做帚草或帚蜀黍做成。帚草，很像蜀黍，頂上有許多極枝生着種子。外國做掃帚，也多用機器，你們聽得做掃帚，也要用機器，定要咋舌不止吧。外國的製法，先把帚草完全乾淨，再浸入青色顏



帚草做的掃帚，上裝木柄，十分經用。

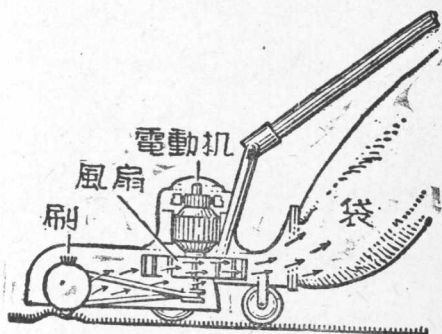
料,使生奪目的顏色,在新買來的時候,常能青



地毯掃除器：握長柄把滾輪在地上推動時，匣內的鬚毛滾刷刷起灰塵，自動送入附帶的畚箕內。

綠可愛,再依纖維的長短粗細,分門別類,短的做小掃帚,最粗的則放在掃帚的裏面。

先用繞纏機把帚草收集在帚柄的四周,再用錄把帚草的端頭緊緊紮住。這時的掃帚成圓形或圓錐形,於是放進夾板或鉗砧裏去

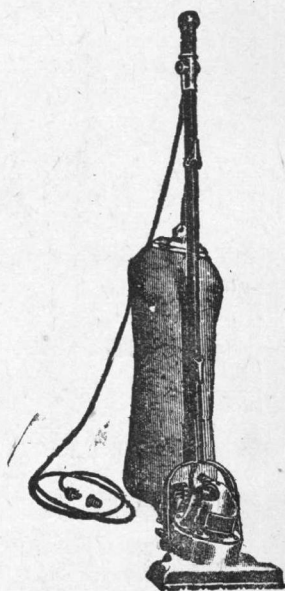


真空掃除器的剖視圖。刷子在地毯上轉動,刷起灰塵。電動機把風扇急速轉動,造成部分真空,因此把刷起的灰塵吸入,送到袋中。

壓扁成掃帚應有的形狀,再用手或機器紮繩於帚腰,經打穀機打過以後,任何留在帚草上的粟子都去掉,最後把帚頭割



真空掃除器的另一式,也是用電動機來轉動風扇,發生強大吸力,從長管之口吸取微塵,入於袋中。吸力的大小可以調節,視工作的性質而定。若把長柄除下,可握在手中,用以掃除床,椅,樓梯等,甚是方便。



電力真空掃除器的外形,用以掃除地毯地板,所吸起的灰塵,收集于袋中。

切平整,便成可
用的掃帚。

家庭裏面
要清潔地毯地

板,掃帚却有不可動搖的勢力,但到了近代,也有變遷,裝着滾刷的地毯掃除器,已佔了掃帚的一部份勢力,又有機器吸塵的真空掃除器,用的也漸多了.地毯掃除器,是刷子和畚箕的聯合物,滾筒上裝有刷子,滾筒轉動時,刷子便掃過地毯,把灰塵和棄物收集在緊閉的箱內了.

真空掃除器,是利用吸收方法,即是利用空氣的流動,從地面上吸起灰塵棄物,收集到一個袋裏,或其他種類的容器裏去.最好的真空掃除器,是用電動機發動的,但較小的手動機器,却較便宜,所以用的人家較多.

七 人從鳥學來的技藝

在世界的歷史上,人類學樣做成的東西,或許沒有像籃子那樣更有用的了.就是在野蠻時代,野蠻的婦女已經知道怎樣做籃,供家

庭中各種應用了。然而還有比野蠻婦女更早的編籃者，那便是鳥類。原始人第一個會想到把草枝和樹梗編織成一種用具，可以盛放東西，攜帶東西的，或許是在樹林中看見了種種精巧的鳥窩，然後仿造出來的。



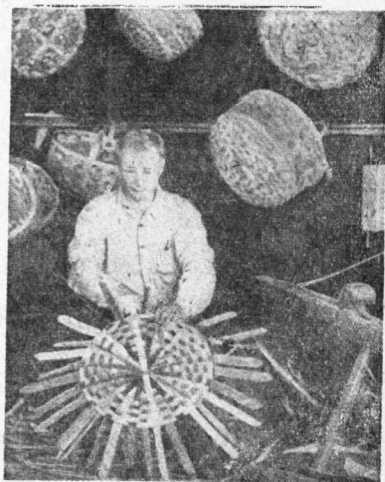
印第安女子編織美術籃子

美洲的印第安人努力發展了他們的編籃藝術,也能編得美麗可愛的籃子出來.有許多籃子,用各種不同顏色的草織編成美麗的圖案,還用貝殼,羽毛或其他的天然飾物作為裝飾.籃是印第安女人最重要的家具,她們用籃來取物取水,她們用籃當作盤子,煮鍋,和幼兒的搖籃.你要疑問她們怎樣能用籃取水煮物吧.有許多印第安人從松樹上取了松脂,塗在放水的籃上,但也有把籃編織得非常緊密,可以担保放水不會滲漏的.他們在籃子裏煮熟食物,是應用熱石子投入水中煮食的方法.

野蠻的戰士,也發明許多用籃的地方.他們的划舟,常是一只編織的籃子,外面包着獸皮的;他們的盾牌,有時就用籐草來密密織成的,織法很像做籃的方法;還有他們的棺材,又像一只編織得美麗的籃子.所以從搖籃以至棺材,原始人已經承認籃是人生最最有用最

最必需的用器了。

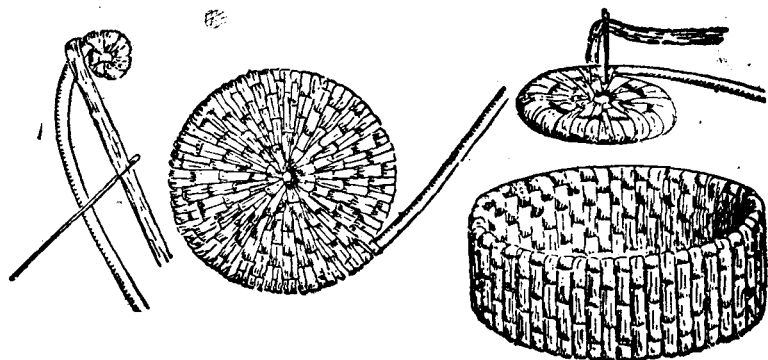
現在大多數的籃子還仍舊用手工編織。因為這個原故，美國有許多不能打仗的兵卒，就以學習編籃為謀生的方法。籃的原料也有許多，為用最廣的，便是楊柳的嫩枝或幼條。這種柳枝，常常每年割剪一次，所以牠們都是細小柔軟了。較老的柳枝，就做籃的堅硬部分。燈芯草、竹、籐、棕櫚也用得很多。強韌的木條，像胡桃木條，也一樣用來做籃的。籐有和葡萄一樣的枝幹，攀緣生長，印度與我國都有的。這種籐



用手編織籃子

常是生長得很長，纏繞在樹上，或從樹枝掛下成花綵的圈環。棕櫚是黃色柔軟的材料，是一

種熱帶棕櫚樹的葉柄。



縫籃法：(左)做圓籃的第一步。(中)籃底，用棕櫚葉縫繞在藤上而成。(右上)工作在進行中，第四圈已開始。(右下)籃邊，把藤圈疊起，用棕櫚葉縫合而成。

製籃可用編織，亦可用縫紉編織的方法，是將籃子的原料，繞了經條或骨架而纏成，或加鑲嵌。經條和骨架常是用較硬的材料做的。籃的形狀就依這骨架縫紉的方法，是連續的把纖維或草本縫合成圈環，一個一個圈環疊放起來，就漸漸形成籃的形狀。

製造柳條用具的機器，到最近才有發明。用機器編織籃子，就無需用骨架，編出來的都

是平而厚重的東西然而多數美麗的籃子，無疑的還是要用手工做的。

八 裝 食 品 的 匣 子

假使商店老板沒有匣子盛放他的貨品，他就要手足無措，製造商家沒有匣子包裝他的貨品，對於運輸出售，就更不便利了。甚至在我們的家庭之中，若沒有整潔的匣子儲藏東西，也覺得是很困難的。我們走到商店裏買了許多東西，沒有匣子給我們包裝帶回家來，我們又將怎樣呢？無疑的，商店老板早已知道我們怎樣愛好匣子，所以他的貨品只幹放在他所能有的最好的匣子裏，這樣就好引誘我們去買了。我可無疑的說，我們有時購買我們所不需要的東西，完全是因為放在匣子裏時好看的原故，或許竟是為了匣子而買東西的。

大多數的匣子,不用紙使用木做,然而也常常看見有用錫和鐵之類的金屬做的.用紙代木做匣子的地方,愈變愈多了.因為製造木匣子,每年要伐去千萬株樹木,現在却可以省掉得多了,那也是一件幸事.紙匣子比木匣子輕了許多,而且用以包裝容易破碎的東西也比木匣子安全得多,所以製造廠每年所用紙匣子的數量也漸漸增加了.現在甚至包裝茶點,醱酵粉,茶葉,咖啡和肥皂粉的錫罐,也大都採用圓形的紙匣子了.

差不多所有製匣子的紙,都是由廢紙做成的,還有些紙,像馬糞紙,則用稻草做成的.普通匣子用的紙板,都是由人家收集來的廢紙做原料.把舊報紙,小紙片,舊招貼和用過的各種包皮紙放在一起研成紙漿,壓乾成片成板,就可用作匣子紙了.

歐美各國製造紙匣,差不多完全用機器

的。有一架機器把紙板切開，同時也把要摺轉的地方劃出摺痕。又一架機器把角切掉，使紙板可以摺起。再用一架機器，使紙板的邊緣端頭彎起來，成方匣子的形狀。再用機器把塗膠水的紙條，附在匣子的四角，使紙板保持匣子



製匣機：把一卷紙板餵入切機的兩顎之間，即有長方形的紙版一張一張連續吐出，已經把角切去，線痕壓出。而後把紙板角用上圖所要之機器折轉釘合。

的形狀。匣子蓋的做法也是一樣的。大多數的紙匣，不糊上白紙或有色紙，便糊上花紙。糊在外面的紙，都用機器切成一定的大小，但是糊到匣子上則常用手工。

你自然也見過另有一種的紙匣，它的四邊好像經過理髮匠燙過，作了波浪形的，這就叫做波形或皺紋紙匣，平常是用馬糞紙做的。這種紙匣，對於運輸玻璃或其他容易破碎的物件是很好的，因為有皺紋的紙面好像墊子一樣有彈性。紙板的皺紋，也是放在機器裏壓出來的。這一架機器也能把有皺紋的紙，附襯在馬糞紙板的一面或兩面。不襯紙板的皺紋紙，大都供包裹東西或作其他匣子底上的襯墊。一面糊着皺紋紙的紙板，大都做成管子，用以包裝玻璃的物品，例如電燈泡之類的東西。兩面糊皺紋紙的紙板，則用作種種要遠道輸出的匣子。把皺紋紙板切摺成匣子，和用平紙

板做匣子一樣,都用機器來做。

做木匣子有好幾種木料可用,薄的一定要用硬木做的,像山毛櫸,楓樹,樺木,櫟木或橡樹之類便是,假使用了較柔的木料,釘釘的時候,就要裂開了,能把木匣子的各部分釘合起來的機器,也已經發明,機器的構造,在打釘以後,就把釘頭彎轉成鈎,這樣匣子板便釘得很牢固,匣子也難分開,如果要把貨品遠遠的運輸出去,又沒有一個人去看守,那是很有被竊的危險,倘使用這種機器造成的匣子,就比用手釘成的匣子要安全得多。

九 怎樣知道冷熱

什麼東西使溫度計內的水銀升降的呢? 溫度計怎樣量熱的呢?

距今三百多年以前,有個著名的意大利天文學家名叫伽利略 (Galileo), 造成第一只

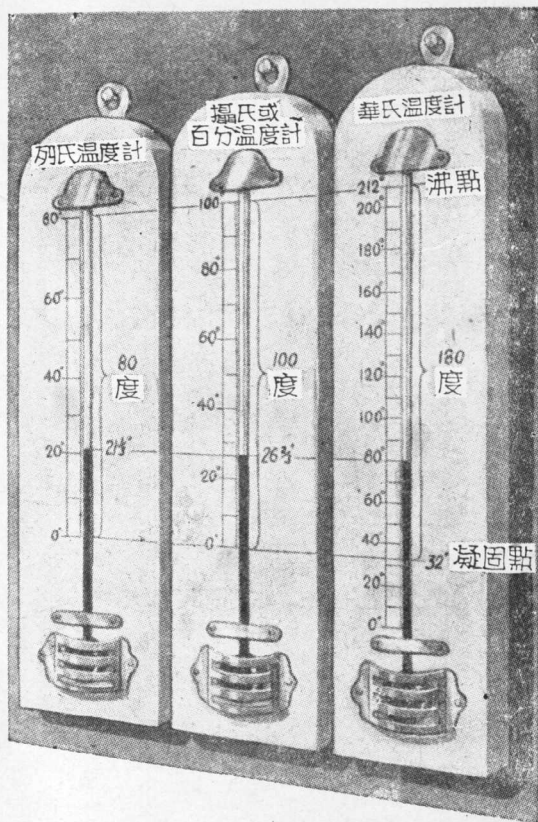
溫度計,俗稱寒暑表,就回答了這些問題.這位伽利略先生又是第一個用望遠鏡窺測星象的科學家,並且第一個發見用擺重來測量時間的久暫,日後就有時鐘的奇異發明.

量熱有兩種方法,一種量熱的程度,一種量熱的容量.溫度計是量熱的程度的,我們最普通的溫度計是水銀溫度計,把水銀放在玻璃管裏,用它的升降來計量溫度的高低.

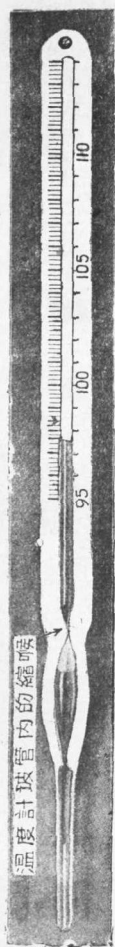
水銀是奇怪的一種金屬液體,所以叫做水銀的,就是因為牠顏色像銀,流動如水的原故.水銀不易冰凍——溫度不到零下四十度的時候不凝凍,又能抵抗高熱,不易沸騰.

熱能使水銀膨脹,在溫度計的玻璃管中升高,冷能使它收縮,在玻璃管中降落.在溫度計玻璃管上或在玻璃管背後的板上,你可以看見像尺度一樣的劃着記號,刻着數字,表明溫度的變化.刻有『冰點』或『凝固點』字樣的度

數是水的結冰溫度，在刻有『沸點』的地方，是水煮沸時的溫度。華氏計的沸點為 212 度，冰點為 32 度，攝氏計則以 100 度為沸點，0 度為冰點。還有以 80 度為沸點的，是叫



右邊二種是通用的溫度計。華氏計以 32 度為冰點，212 度為沸點，中間分成 180 度。攝氏計，亦稱百分溫度計，以 0 度為冰點，100 度為沸點，中間分成 100 度。左邊一種列氏計，以 80 度為沸點，是不通用的。



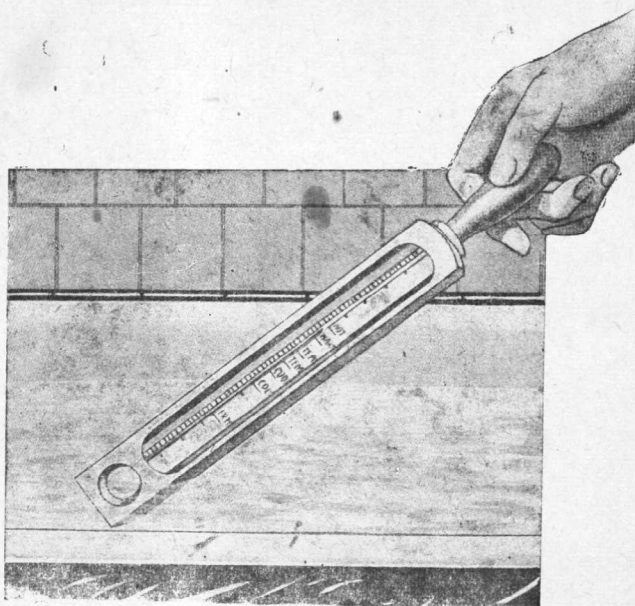
醫生量體溫用的溫度計。近水銀球處有一個縮喉，故水銀上升後，不能縮回至水銀球，必得用力撼動，水銀才回落。人的正常體溫為華氏98.6度，即攝氏37度。

列氏計，在我國不用。

常有酒精來代替水銀的，因為酒精的凝凍點比水銀還要低得多。

因為各種特別的用途，於是許多特製的溫度計，有用來量鎔金爐中的高溫度的，亦有用來量浴水的低溫度的，其中最有趣的一種，就是醫生用的溫度計，放在你的舌下，就可測得你血液的溫度，指出你發熱的程度，但是在用過之後，必須用力搖動，才能使水銀降至管內的袋裏去。在氣象台上，你可以看見最高最低溫度計，記載一日或一夜的最高和最低

的溫度，更有的用了發條機械來接連了針，會



浴水溫度計，所刻最高度數約為華氏140度。在40, 60等處註有冷浴，涼浴，溫浴等字樣。

依溫度的變化，蘸了墨水，畫出曲線圖來的。

十 熱 怎 樣 生 冷

試想現今的冰，對於我們的安適健康有怎樣的必需，再試想沒有了冰，要成怎麼樣的一個時代，說也奇怪，鑿取冬季的冰塊，藏到夏

天應用的容易事情,人類確沒有很早的想到造第一所房子來儲藏天然冰的,還在一八〇五年.至于冰的真價值,到了一八六〇年至一八六五年,美國內戰的時代,才普遍的證實.那時傷兵都發熱很重,醫院裏用冰的需要就覺得急切.

到十九世紀中葉,造冰機器方才發明,現在冰在我們的日常生活中,已經變成一個重要的物件了.除去夏天給我們冷食,給我們愉快安適,以及保存食物不腐敗以外,而且已經成爲商業上的必需品了.輪船和貨車上有了冰箱,就可以把肉類,雞蛋,水果和其他容易腐敗的食物,長距離的運輸出去.冰在醫院裏,在治療疾病上也有大用.假使在極熱的夏季,不能用冰保持牛乳不壞,就要有許多嬰兒吃了變酸變壞的牛乳而死亡了.

美國確實是造冰工業的先進國,其他各

國收藏天然冰的方法,都是從美國學來的,發明造冰機器而第一個應用的,也是美國。

人造冰的製法,是把幾桶潔水,浸到裝滿鹽水的大池裏。鹽水不到華氏表零度不會結冰,而清水在華氏表零度上三十二度的時候就結冰了。當設法使鹽水冷到零度上二十五至十二度的時候,桶裏的清水就已結成冰。

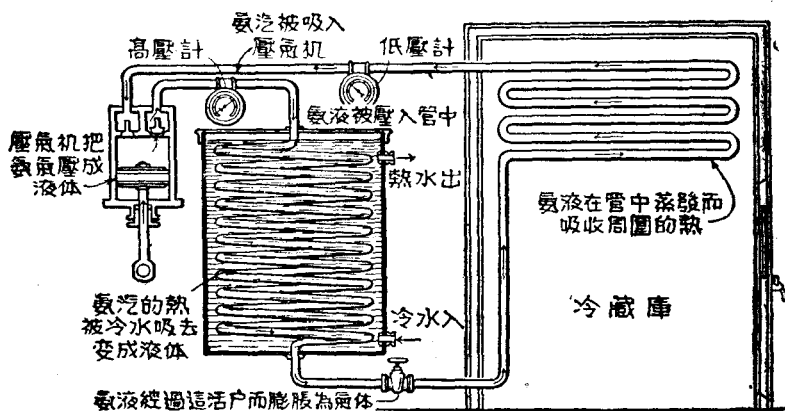
關於造冰方面的原理,是依於液體蒸發進行的時候,周圍溫度就會降低的事實。你知道水濕了的手,就覺得涼,甚至你從熱水盆裏出來,身體也覺得涼的,因為水變成水汽時,須奪去你身體上的熱。這是屬於水分蒸發的事實。有些東西蒸發得比水快,結果所生的冷效也較顯著,液體氨(阿莫尼亞)就是蒸發較快的一種物質。它蒸發很快,所以要保持它的液體狀態,非加以大壓力不可。

所以造冰機器內所用的氨液,要用巨大

的壓力來保留它在管裏。若使它流過裝在鹽水池中的管子，同時把它的壓力減小，它會隨即蒸發，變為汽體，吸收管子的周圍的熱，以致周圍部分十分寒冷。這些管子再冷卻鹽水，鹽水再轉以冷卻放在鹽水池中的桶裏的清水，使它凍結成大塊的堅冰。用這方法，同時可以冰凍許多桶水，所以一架造冰機器，一天能夠造出許多担數的冰來。等到桶水結成固體的時候，就用極大的鈎子和起重機把冰桶提起來，再放在沸水池裏浸一會兒。這樣桶內冰塊的外面，就被融化，冰塊便可從桶內取出了。

氨汽經過了裝在鹽水池裏的管子以後，即被壓氣機吸入，同時再把它壓入一個盤旋管中。這時氨汽中熱量甚大，故須用冷水澆在盤旋管上，使它冷卻而變成液體。於是這氨液又被壓過膨脹活戶，流入鹽水池的管中而變為汽體，吸收周圍的熱。如此循環不已，使鹽水

池或冷藏庫的溫度愈降愈低，乃至使清水結成冰塊。所用壓氣機大都用熱力引擎，如蒸汽機或汽油機之類來發動，所以造冰機器所做的事情，實在是用熱來產生冷的。



壓氣機把氨汽（阿莫尼亞汽）壓縮，送入盤旋管中受冷而變為液體，盤旋管浸在流動的冷水中。這液體氨流過一個膨脹活戶而流入鹽水池或冷藏庫中的管中，管中壓力甚低，故氨液蒸發，氨汽膨脹吸熱而使周圍生冷。冷藏庫中可保存食物，或置水桶以結成冰塊。

雖然我們現在所用的冰，大都是人造冰，但是天然冰還用得很多。天然冰自然是在冬天河面結冰的時候，把冰敲碎了收藏起來的。

先在冰的面上把雪和髒物爬去,再用機器鑿將冰面劃出溝槽,再用一架裝有大鋸子的重機器,經過冰面,把冰鋸得差不多鋸穿,於是工人再用手鋸把冰鋸斷,冰塊就沿了河流,流到冰房裏去,冰房要保持冰塊不融,在每塊冰上須蓋一層木屑,等到出售時,用船或貨車把冰塊從這堆棧運到各處。

人造冰比了天然冰要純淨而清潔得多,最純淨的人造冰,概用蒸溜水做的,把普通的水加熱,化成蒸汽,那是完全純淨的水汽,於是再把蒸汽冷縮成水,就叫蒸溜水。

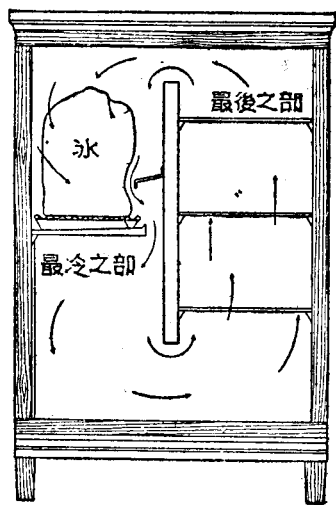
十一 防止食物腐敗

食物在熱空氣裏面腐敗得很快,這是久已知道的事實,所以人類也早已知道食物要放在最冷的地方,才不致容易變壞,假使他的房子裏面有間地窖,他會發見地窖裏要比房

屋的上部冷些,所以就把牛乳,牛油,雞蛋等等放在地窖裏,我們早已知道,只要是液體蒸發的時候,就會產生冷的,因為這個原故,水體周圍的溫度常比他處為冷,就是由於水分不斷蒸發的原故,五六十年前,歐美各國差不多每家人家,都有牛乳房或泉水房的,夏季就把食物藏在那兒,泉水房是把房子造在井,泉或河池上面,利用水的蒸發,把食物保持陰冷。

這些保護食物的方法,沒有一種是完善的,因為那些方法,都不能使溫度降得很低,後來發見了食物的腐敗,實在是由於千萬細菌的工作,細菌是極細微的植物,不用高倍的顯微鏡幫忙,肉眼是看不見的,牠們真是小得非常,一千個細菌棲息在一根縫針尖上,還是很寬舒,我們四周的空氣裏面,都有這種細菌,大多數是毫無損害的,而且有的對於我們竟是有利益有幫助,但是,也有對於我們的健康很

有害,甚至能使我們生病.當有害的細菌達到了食物以後,立刻使食物起變化,我們就叫食物腐敗,不能吃了.但是這些有害的細菌,除去在溫暖潮溼的地方,就不能生活得順利,所以把食物放在冷而乾燥的地方,可以保存得長久些.



冰箱的內部的氣流，上部最熱，下部最冷，環流不息。

這就說明家庭中爲什麼要有冷藏器的原故.這種冷藏器,就是冰箱,係利用冰塊的融解,來維持保存食物所必需的冷空氣.你早已知道房間的上部要比下部熱些,這是因爲熱空氣比冷空氣輕,常常衝到頂上去的原故.

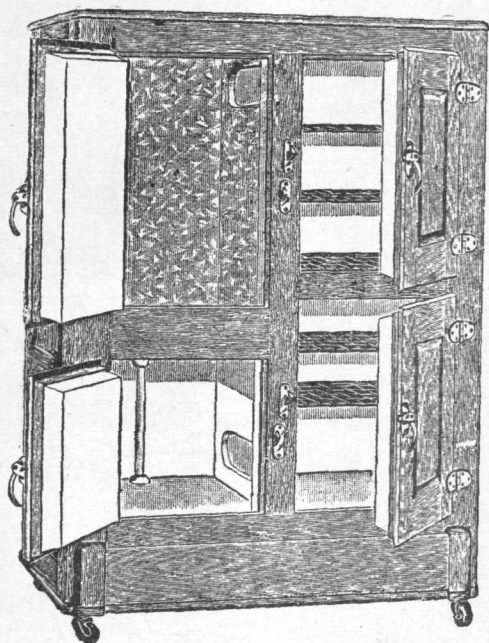
冷藏器的作用,就根據

這種事實最近冰的空氣先變冷，就是因為冰在融解的時候，要吸收它周圍所有的熱。這種冷而重的空氣，於是降落到冷藏器的底部。在底部較熱的空氣就流上來填補，再把冰融解而自己變冷。這樣循環進行，從食物和冷藏器壁來的熱，都被冰吸收。冰箱上部的較冷空氣，繼續不斷的依此方法與下部較熱空氣交換，就保持了一個空氣對流的循環。

這樣不過保持了食物的冰冷，還得要保持空氣的乾燥。有人以為冰的融化要發生許多水汽的，但是冷空氣所能包容的水汽極少，要是空氣變熱了，才能在它周圍撿拾水汽。因為這個原故，冷空氣經過食物而變熱的時候，倒能吸收食物的水汽。這樣你可以知道冷藏器是一個極聰明的發明，既保持我們食物的冰冷，又保持了空氣的乾燥。

冷藏箱的內壁和外壁之間，總留有空隙，

裏面放着不善傳熱的東西.這種東西,可用木炭,氈毛,軟木,或石棉,它們可以防止室內的熱

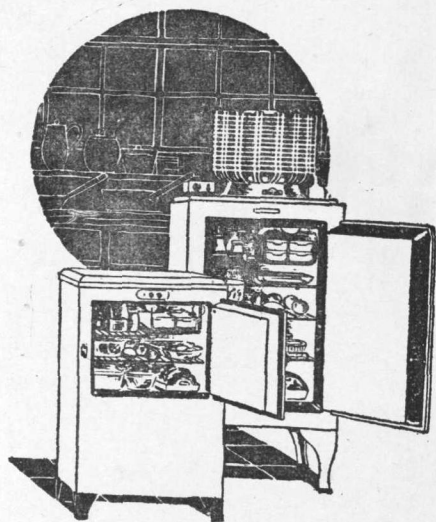


家庭上等冰箱,外面木質,內襯瓷料,中間填着不傳熱的東西。

傳入冷藏箱.最好的冷藏箱裏面,襯着瓷料,琺瑯質或玻璃,但是比較價廉的冷藏箱,則襯鍍鋅的鐵片或鋅片的.裏面的舖架則是金屬板或厚的鍍網.製

造冷藏箱的木材,必須近乎沒有臭氣,你要知道有許多食物是很會吸收臭氣的.榆樹是最適於製造冷藏箱的一種木料.

有種冷藏器完全不用冰塊。這種不用冰的冷藏器，採用另一種方法來冰冷空氣。你還記得人造冰是由蒸發液體氮而成的吧。這些不用冰的冷藏器，就用同樣的方法，用一架小的電動機，轉動壓氣機把氮氣壓縮成液體。當液體自壓氣機走出，流到裝在冷藏器裏面的管子裏時，它即蒸發而生冷。在不用冰的冷藏器裏，所有的氮汽管子，常常被着一層白霜，其冷可想而知了。



兩種家庭用的電力冷藏庫，它也是用阿莫尼亞來做發冷劑，也用壓氣機來把氮汽壓縮，也有管子，故實際上是一座小型的製冰廠。它用電動機來發動壓氣機，故有電力冷藏庫之稱，世俗更有「電氣冰箱」之稱。電本身沒有發冷的功用，這是應當明了的。

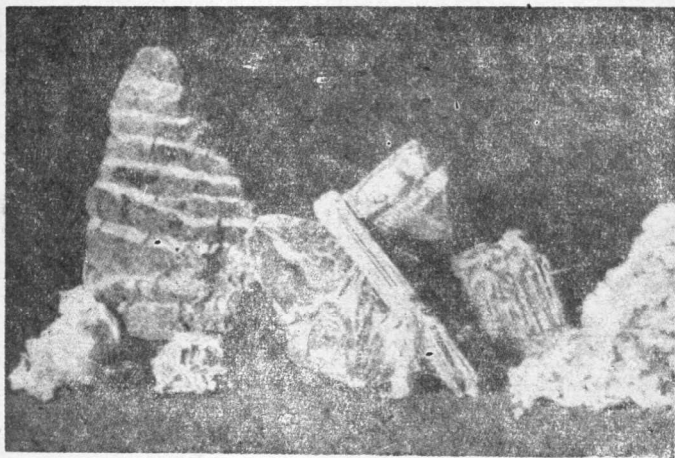
這種冷氣管,和冰塊有同樣的作用。

十二 燒不着的衣服

我們用來抵抗火燒的石棉板,看起來自然不像是從泥土中掘出來的東西,然而石棉確確實實是一種礦物,在地殼裏面可以尋得,而且必定要像開鑿礦山一樣的開掘出來,石棉不像其他許多礦物一樣要發銹,腐壞或着火,所以在抵抗各種的火熱上,石棉便有極大的價值。

初開出的石棉鑛石是很重的,其中含有一種纖維,像薊草的冠毛一樣柔軟精細,這種鑛石必須要經過的第一步手續,就是放進打擊機,把鑛石打碎,將岩石,結晶體分出,而留存雪白質的石塊,有時叫做“鑛綿”,第二步手續便是吹分,用強風吹去附在鑛綿上的石屑,嗣後纖維自身,再用風或流動空氣來輕輕吹起,

纖維就依牠們的重量和結構而停留下來，較細的落在頂上。然後再用梳棉機來理直纖維，並把纖維平行的放置起來。



石 棉 的 有 趣 樣 品

假使要用石棉來做布的話，就把纖維紡成紗線。石棉布有許多用途。有的人用石棉蓋在飯桌的台布下面，以避熱碗燙壞桌子。戲院舞台前面所掛的厚幕，也有用石棉做的。這種石棉幕，也是保護看客的一種設備。這種布幕，必須用絕對純粹的石棉來做，才能有最大的

耐火程度,可以完全不着火燒戲院裏的佈景幕,也常有用石棉做成的。

價廉的石棉,纖維便粗糙而性質較劣,大都用來壓成石棉板,可作避火的屋頂板,地板襯裏,或牆壁中的絕緣板,屋內部的防火壁,常常用石棉板砌在牆壁的裏面,防止火災的擴大,用厚的石棉布包裹在熱水管上,可以防止散熱,這樣便能節省煤費,而使較高溫度的熱水到達所指定的地方去了。



不着火的石棉衣服。石棉被熱時只有不着火的氣或汽離出。

石棉還有其他許多用途。好的石棉布，可以做火夫穿的衣服，也可做化學家穿的帷裙，即使他必定要接近了火焰做許多工作，也沒有妨事了。石棉也可做鞋底，穿了在工廠裏工作，即使踏在極熱的金屬地板上，也不覺得燙腳了。還有個比較新近的應用，就是用石棉襯在汽車的軀（俗稱煞車）的裏面。在加軀的時候，兩種金屬面所摩擦出來的熱很大，只有石棉板能夠耐受。又有種防火建築物的材料，是用水泥和石棉混合做成的。這種材料，都用來建築金庫，書庫，和活動電影機棚，因為影片是很容易着火的原故。

人類知道石棉已經很久了。希臘人或許是最先知道的，因石棉的英文字 (asbestos) 就是從希臘字得來，意義是「不能燃燒的」。據說第八世紀歐洲查理曼王就有一條石棉的抬布，他把台布丟入火中，並不着火燒燬，座客為

之大吃一驚。

十三 煤爐和暖房法

從人類知道了火的價值以後,就用火來取暖和煮食物.穴居人要溫熱他的房子,便在洞內的地上生火,盡力設法避免煙霧.等到人類張幕而居的時候,就在幕地上生了火,讓煙從幕頂上的洞裏逃出.古時取暖和烹煮食物都用這種方法.

從前的我國人,希臘人和羅馬人,在室內取暖,普通總用火盆燒着木炭.然而羅馬人還知道更好的取暖的方法,例如他們出名的大澡堂,就用管子裝了熱水來取暖的.這種方法,就是現在熱水管制的祖先.有的羅馬房屋,用地下暖房或在地下室中舉火來取暖的.在地下室中生着巨火,用粘土管把暖氣和煙帶到上面的室裏去.照這樣的取暖方法,雖然可以



穴中薪火

草屋中的薪火煙從屋頂處出

古希臘高脚架火盆

古羅馬地下火坑

中古時代的炭籃

中古時代的壁煙窗

支木架的架

中國炭盆

十八世紀的壁炉

十九世紀的壁炉

二十世紀初期的壁炉

新式壁炉

白壁火炉

油炉

舊式煤盆炉

新式煤盆炉

二門電炉

火 取 暖 的 進 化

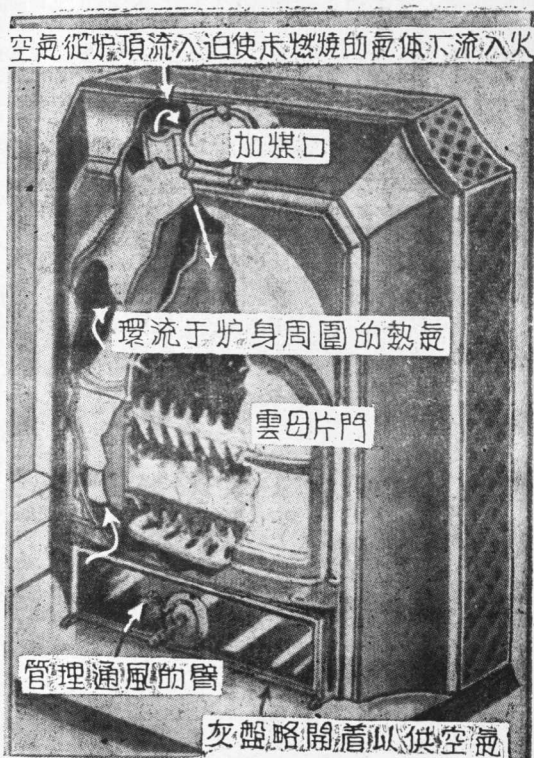
得到安適的溫度,但也不十分覺得愉快,用火爐和煙囪方法,再歇了幾百年,方才發明出來。

用瓷塊或火磚所砌的壁爐,現在用的地方還很多,但是起初的應用,遠在十五世紀的末葉,近爐底的地方,有一煤柵,燃料就在這上面燃燒,上部是煙囪,從地上豎起,伸出於屋頂之上,當煤熱熾時,即射出熱來,把內的溫度升高到安適的程度,此種壁爐,用煤貴而不很暖熱,從現代眼光看來,是一種裝飾品而已。

火爐的發明,還是十八世紀的事,起初的火爐,是簡單的一只鐵箱,旁有一扇門,可以把燃料放進去,頂上有個開孔,煙可走出,在一七四四年,美國的富蘭克林又發明一種不必靠壁的火爐,且可以隨便移動,這種火爐用鐵製成,立在室內無需靠壁,能夠各面放熱。

從此以後,取暖和煮物的火爐,便逐漸的改進了,現代的白煤火爐,用煤經濟而放熱最

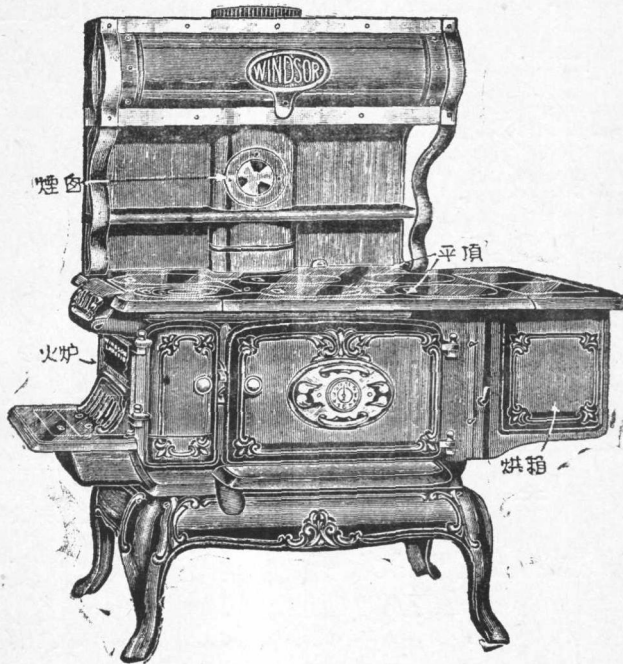
強冷空氣先從爐子夾層流過受熱，而後從爐頂流入煤床，因此燃燒甚為良好，用煤節省。現代的西式煤灶，煤爐本身部分甚小，實在是由一個烘爐和一個平頂做成。熱氣體在未出煙囪以前，環繞着烘箱和平頂底下走過。故烘箱內可以烘烤食物，平頂上可以烹煮食物。火爐平常



現代的白煤火爐，周圍包圍，由預熱空氣向下流入煤床而燃燒，故放熱多而用煤省。

前，環繞着烘箱和平頂底下走過。故烘箱內可以烘烤食物，平頂上可以烹煮食物。火爐平常

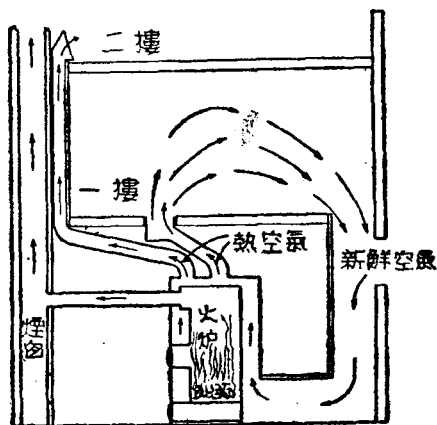
都是用上等的生鐵做成。



現代的西式煤灶

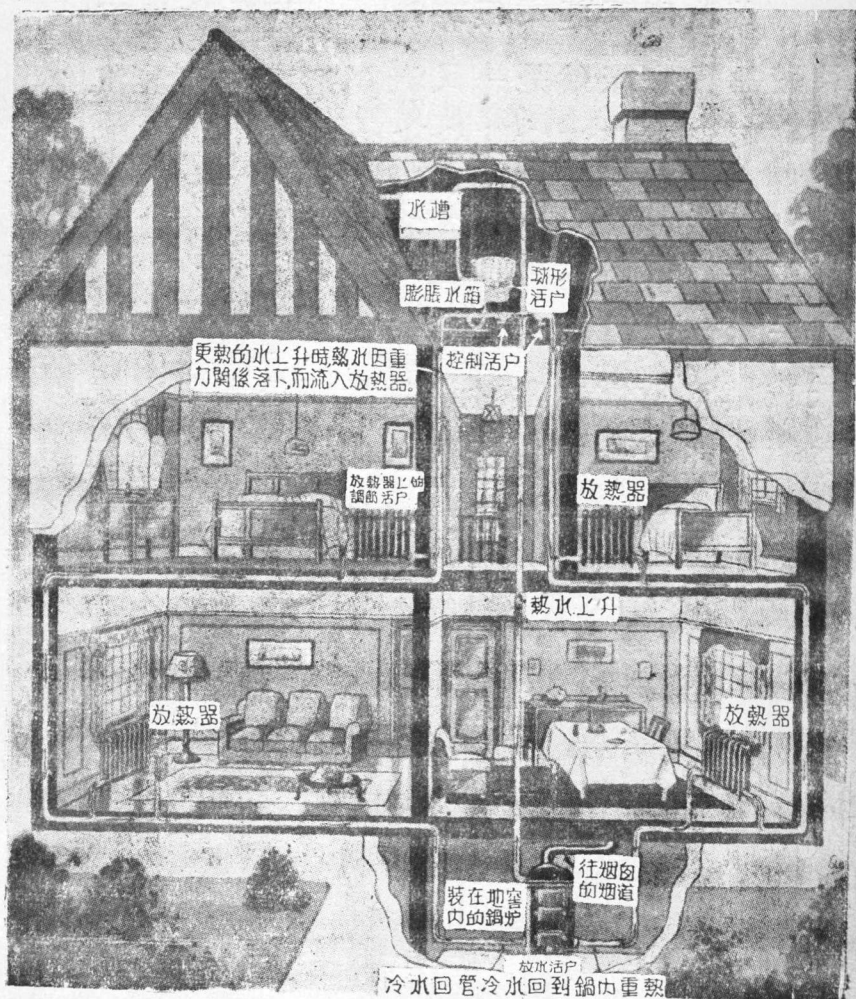
用大火爐放在地下室,以便全宅溫暖的方法,愈變愈普通了。雖然單在地下室裏購置一架大火爐,要比各室都買一架要費些,但是燃料可以較省,而且室內可以比較清潔安適。

用火爐集中生暖的方法共有三種，便是熱空氣制，熱水制和蒸汽制。熱空氣制是最便宜最簡單的。一只熱空氣爐實際就是一只大火爐，使新鮮冷空氣流過火爐夾層，再由許多管子，把熱空氣通到各個房間去。



現代住宅的熱空氣暖房法

熱水制是把熱水鍋爐放在地下室裏，將熱水通過管子，引到各房間裏所裝的放熱器。當熱水經過了各放熱器後，便變冷些，於是再流回到地下室的鍋中，重新受熱。所用的水就這樣地熱升冷降，循環不已。冷水比熱水重，所以熱水上升，冷水能降回到鍋裏，因此就保持了水在管子中的循環的流動。



現代住宅的熱水暖房法

蒸汽制看起來很和熱水制相仿。在地下的發熱器，實際就是一隻汽鍋，把水化成蒸汽。汽鍋中的水蒸汽愈集愈多，它的壓力也愈變愈強。於是壓入汽管，送到房屋各部的放熱器中。水蒸汽散熱以後，回復成水，便流回到汽鍋裏去。水蒸汽轉變成水，所失的熱量，恰恰等於水成蒸汽所需的熱量。這熱量便是用以溫暖房間。這種方法，可以比熱水制或熱空氣制通達得遠些，所以大房子或連接的許多房屋，都要用蒸汽來暖房。

第 四 編

柴煤間與洗衣處

一. 從森林到煤倉

或許你早已見過大塊的黑煤，顯現出像樹葉的痕跡了。假使你知道牠真是千萬年前的一張樹葉的印子，你要多少驚奇呢？

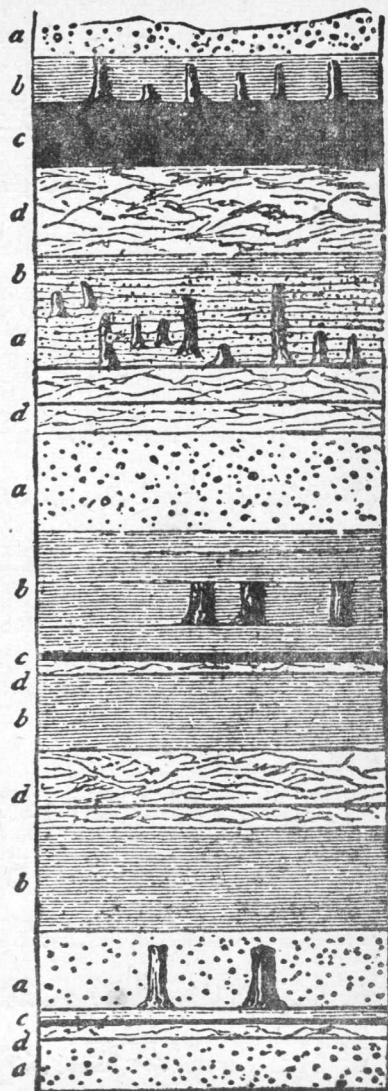
煤的歷史好像是荒誕的神話。現在世界上所有的大煤礦地方，從前總有一次是低窪卑溼的所在。在久遠的時代，地球表面起了極大的變化，從前是低的或近海的地方，經了變化之後，就變得很高或甚至離開海洋遠在幾百里以外了。有許多地方的氣候，在過去也比現在熱得多。假使你在天氣炎熱的地方看見

了濕地,你就會容易推知潮濕的泥土和炎熱的日光,會促進植物和樹木的生長到極粗大的程度,而且生長得茂盛,能夠形成濃密的森林。

幾百萬年前,這些濕地生滿了巨大的樹木,奇壯的羊齒植物,和其他無數的植物。當樹木和草萎死以後,漸漸被泥水所掩埋,經過若干時期,牠們又被後死的草木壓在底下。一棵枯死的樹木,放在地上暴露在空氣中,就會漸漸的腐敗,變成碳酸氣和灰而散去。但在地下或水中空氣稀少之處,植物屍體的腐爛,就不完全和平常的一樣。在此種情形之下,植物質中之碳素可保存甚多,遂相集而成爲老沼地中所有泥炭的東西了。再經過了幾世紀,樹幹迭次倒下,煤層亦愈變愈多,壓力愈變愈大,泥炭變成了堅硬的黑塊,便成我們所叫的煤。有些壓力最大的地方,地球內部的熱,又能達到

煤身,牠就變得硬如岩石.這種硬煤,就叫無煙煤.地球的內部,在從前的時代忽然起了什麼猛烈的擾動,有許多濕地,就高出了從前的低地,所以我們現在的煤礦,是在乾的地方,我們可以開採了.

有幾個國家,發見了煤,已很長久.羅馬人在戰勝不列顛的時候,已經看見英格蘭和蘇格蘭居民用煤

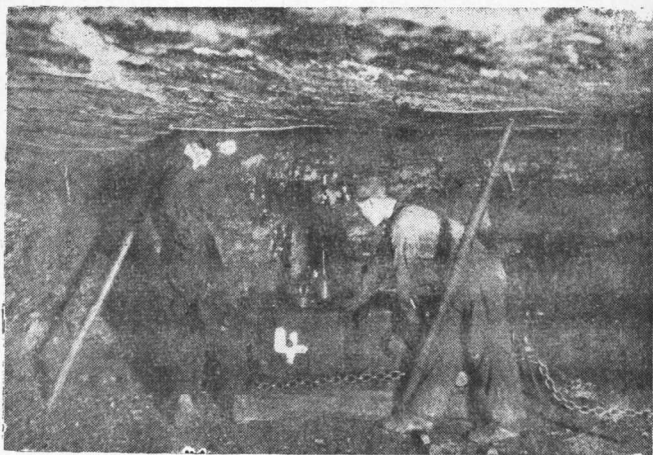


煤田的縱剖面，顯示一層一層被埋的樹木和陸地 a,砂岩 b,泥板岩亦稱頁岩 c,煤層 d,下層黏土

了。這差不多是兩千年前的事。我國人用煤，也有好幾百年的歷史，但是到了近百年內才有大規模的開採。在十九世紀的時候，煤就變成人類的必需品。最重要的用途，是生熟煉鐵。假使沒有鐵，我們多數的大實業便要因為缺少機器，不能發達了。用煤燒水成蒸汽，轉動了我們的火車頭，及其他的各種引擎。我們用來煮物和電廠發電的，大都用有煙煤。我們的房子，工廠，商店，機關要生火爐，也要用大量的煤。現代的化學家，已經學得從煤焦油裏製造芬芳的香料，美麗的顏料，強烈的炸藥，和其他有用物品的方法了。

煤是由礦工從地球裏面的黑礦床中開採出來的。礦工所度的日子是危險的生活。礦壁有時是會崩陷的。煤礦中的毒氣，足以致人於死亡。其他容易着火的氣體，在煤礦裏面有時要發生炸裂。要想減少礦工生活的危險，已

經有了許多改良的發明。因為礦內黑暗，所以各礦工的帽子上，必須要裝一盞燈，照着行路。

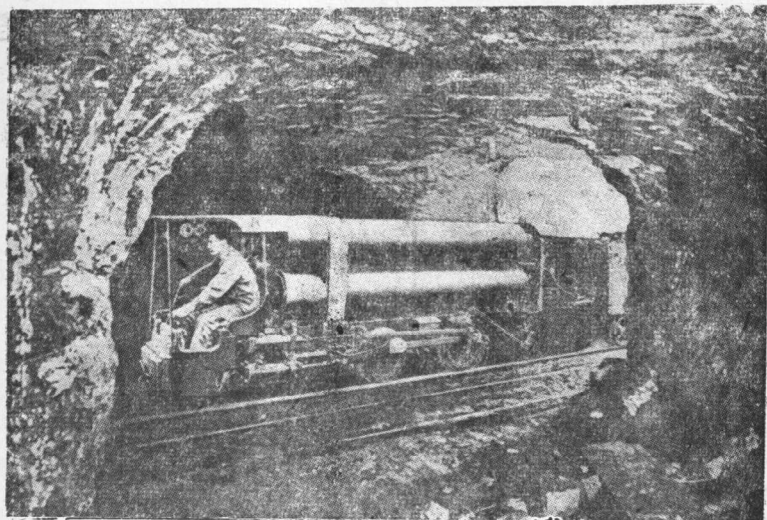


用壓縮空氣力來開鑿煤層。注意礦工帽子上所裝的電燈。

在用油燈的時候，火焰暴露在空氣中，假使礦工接觸到了某種氣體，爆炸是很容易發生的。現在礦工用了小電燈，這就很安全，沒有爆裂的事情發生了。又發明了面具，和戰時兵士戴的一樣，礦工戴了就可不受毒氣的傷害。

最早的開掘煤礦，大都用鐵鋤的。這種工作很勞苦，在開洞開得很狹小的時候，一個人

不能直立起來，於是不得不僵僵了身體，甚至

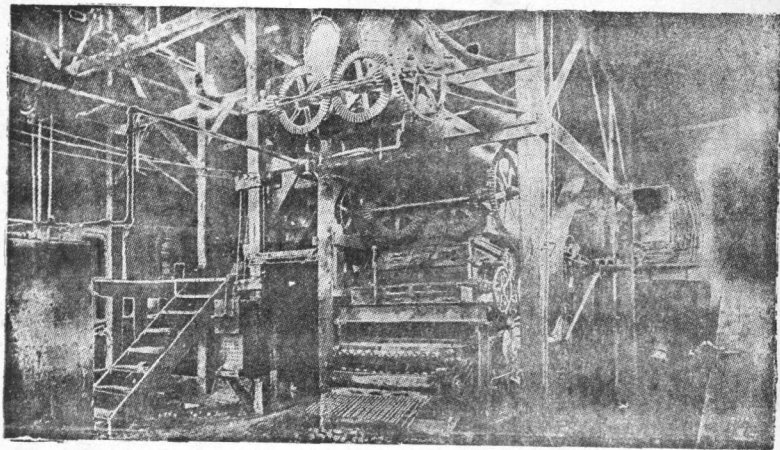


用壓縮空氣發動的機車，拖着煤車駛入礦井。
壓縮空氣裝在機車上四個鋼筒裏。

躺倒了身體，拿了鐵鋤終日工作。近代的開掘煤礦，掘煤抓煤都用機器。還有一種機器，裝着轉動的鏟子，挖起了煤隨即裝上貨車。這種貨車，如果用騾來在礦裏拉出拉進，就要消磨好幾天的時光，不見天日；但是現在多用壓縮空氣力或電力來推車了，同時也有用電來發動

升降機,把煤送到礦頂上去的,煤運出了礦場之後,或貯藏於堆場,或隨即裝上火車,運給煤商去出售。

焦煤是最好的燃料,把煤放在緊閉爐內燃燒,氧氣難能達到煤塊,這樣燒成的便是焦煤,在煤中的氣體,從管子裏通出去,分泌出來的便是煤焦油,賸下來的東西,就是極硬極脆的焦煤,把焦煤燃燒起來,火力甚大,却不像普通煤一樣要發煙的,鎔煉金屬礦物,如煉鋼等



製煤球機：礦場上遺落的煤屑數量甚大。混合了膠粘的材料，例如瀝青，再把這混合物壓成煤球或磚塊，即成一種良好的燃料。

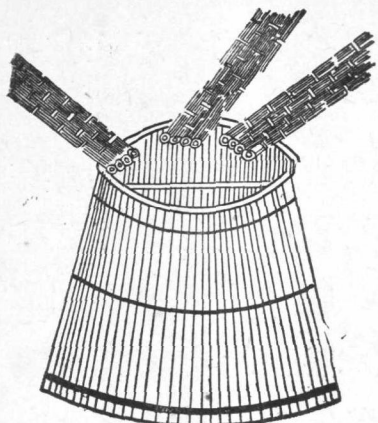
等都要用焦煤,就是用在家庭的火爐,也是極好的燃料。

煤在人類的安適上,我們早已知道是極需要的,世界上的煤量,也會很快的用完,世界上所有的煤礦一起採完了以後,就不會再有,因為煤是不容易生成的,有些人說,假使我們照現在用煤的速度,繼續保持不衰,那麼我們在一百二十年內就要把煤用完了,所以我們必須要管理得更外謹慎,不要浪費,否則總要有艱難的日子到來的。

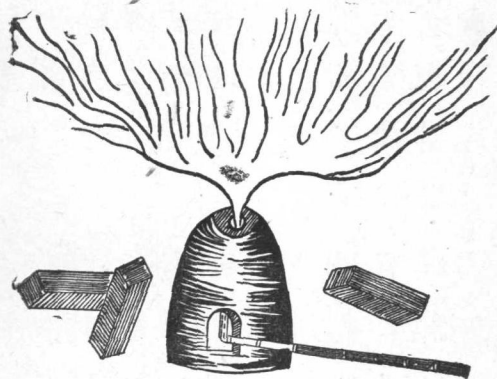
二. 神 怪 的 火 氣

用煤氣點燈,在城市已是一件尋常的事情,我們看了也不以為奇了,我們稍加留意,就會嗅得臭氣,這臭氣是有毒的,我們不能吸得太多。

有幾個古代人民,在他們的家鄉,發見一



火井盆



火罈子和土枕头

種奇異無色的霧汽，從土地的裂隙中鑽出來，會燃燒出美麗的火焰。有許多人民便在此地造起廟宇，敬這霧氣為神。有許多

地方的人民，還仍舊視此天然氣為神道。燃燒的火焰也繼續了幾百年。北美洲的印第安

四川自流井一帶產鹽區，也產天然煤氣，人們稱做火井，利用它來煮鹽。火井盆是一隻木桶，在盆的上沿口，排置竹管。煤氣上升聚於桶內，即由竹管而出。竹管通到煮鹽灶之火口，管端裝着一根鐵管，通入火罈子內，以便把煤氣點火。罈子以石製成，放在灶中。鹽鍋放在灶之孔內，用三個土枕头墊鍋。

人也知道地中出氣的地方，他們就在那兒點火，但是他們還當作十分奇異神秘的東西。

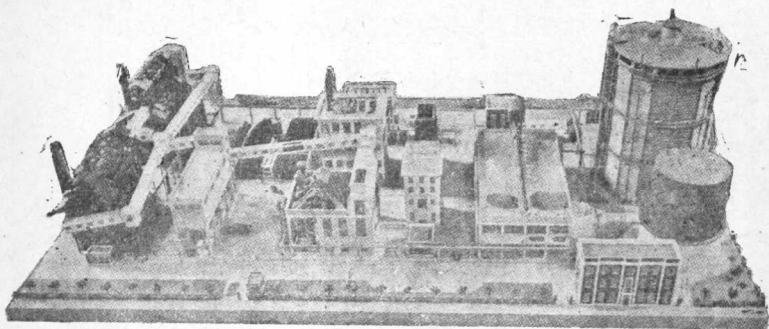
這種奇異的霧汽實是一種天然煤氣，也曾驚奇了不懂科學的人。世界上出產的量很多，人們多用來點燈，取暖和煮食的。四川自流井地方亦有天然煤氣，叫做火井，專用來煮鹽的。在有煤油的地方，煤氣常常是很多的，可用管子放在地面下岩石中間收集起來。要達到煤氣的地方祇有掘井的一法。有的煤氣井深250尺，有的必定要鑽了三千尺，才能達到煤氣的所在地。

美國產天然煤氣最多，據說第一只井，是偶然發現的。有幾個人要想掘個鹽水井，不料掘到了天然煤氣。當火焰從地中爆發出來的時候，掘井的人吃了一驚。他們以為在向着地球的背面鑽，已到了地球的中心。這大約是一八〇〇年的事情。就從此時起，應用天然煤氣

的,就漸漸的增加了.這種煤氣大都用管子從井通到各用戶人家.有時煤氣管長到一百里以上,經過鄉野,把天然煤氣通到大城市裏去出售.

在美國天然煤氣初發現的時候,地方上的人民以爲是可以永遠繼續,不會完結的,所以浪費的很多.因爲歡喜觀這奇異的火焰射入空中去,便讓很大的煤氣井日夜燒着,不使熄滅.在鄉下的農人,有時把這極大的火焰在露天終夜的燒着,誘引昆虫來被火燒死,下一天,農人便用燒死的昆虫飼養他們的小雞.我們要知道天然煤氣,正和煤與煤油一樣可以用完的,所以現在應用天然煤氣只能在需要的時候使用.有幾處地方的天然煤氣,已經十分少了,但是別處的新煤氣井,還仍有開採.天然煤氣燒起來,有清潔而熱烈的火焰,是燃料中最便宜的一種(要在產地).

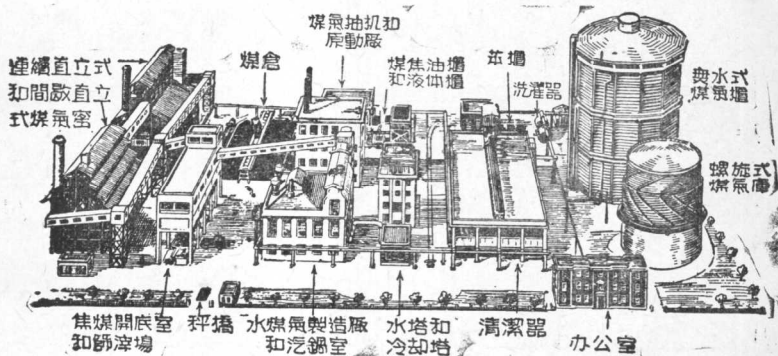
世界各處地方，天然煤氣不是都有的，但是人類幸運之至，後來又知道製造一種新煤氣，可以用來點燈，煮食，生暖爐，也可以用來發動煤氣機。這種氣體，是由煤中蒸餾出來的，我們便叫它做煤氣。



一個現代煤氣製造廠模型的鳥瞰。

早在十八世紀的初年，科學家從煤中發見一種氣體，燃燒有黃焰；但是直到一七九二年才有人用來試驗點燈。那時有個蘇格蘭人，名叫威廉慕陶克 (William Murdock) 的，爲他自己做了一個小小的煤氣裝置，把他的房屋照得特別光亮，決非隣居的燈光燭光所能比擬。

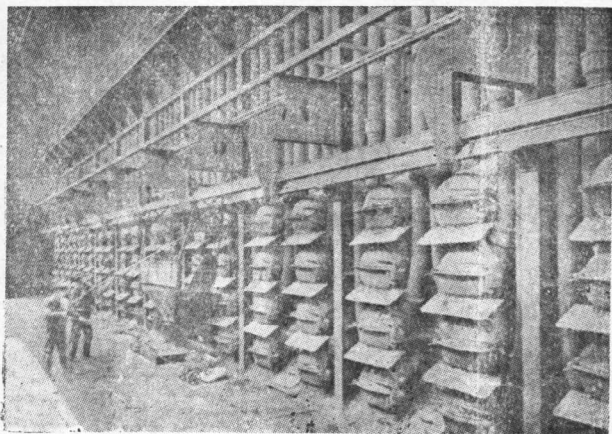
隣人也吃了一驚。一八〇七年，慕陶克已經證明了他的氣體的價值，非常有用，後來倫敦的街道上，就利用煤氣來點燈了。在這個時期以前，城市街道上夜間的光亮，不是大家門口掛一盞提燈，便是點着用油的街燈，那是很要留心的，在這種新氣體出現之初，人民還很疑惑管子中藏着火焰呢。



前圖模型煤氣廠的說明，這是一個在供給二十萬市民家用煤氣的煤氣廠的模型。

把煤放入緊閉不洩氣的磚爐或乾餾器裏，下面燒火加大熱，煤塊中就發出煤氣。把煤

氣聚集,使它經過了提淨的手續,再用管子通



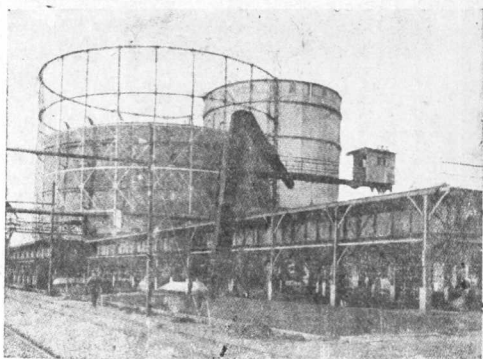
水平式煤氣窖。煤放在一種烘爐中,叫做乾餾鍋,用火泥製成,好像一道低的隧道,平底,長約二十呎。火爐位置在乾餾鍋底下,用焦煤來燒。鍋中裝滿了煤之後,把鍋門緊閉,不使空氣入內。鍋中煤受熱後,即發生煤氣,由管子向上導出,每鍋一管,如圖中所示,焦煤爐築在地板底下。近來為便利加煤和取出焦煤起見,多已改用直立式乾餾器。

出來,即可使用提淨的方法,是把氣體通入水中,洗去許多雜質,再通過什麼化學品,例如石灰的積層,除去硫,石炭酸和其他不要的東西。於是把這洗淨的氣體,接通管子,通進巨大的圓形儲氣櫃去。這些煤氣櫃,可以浮在盛水的

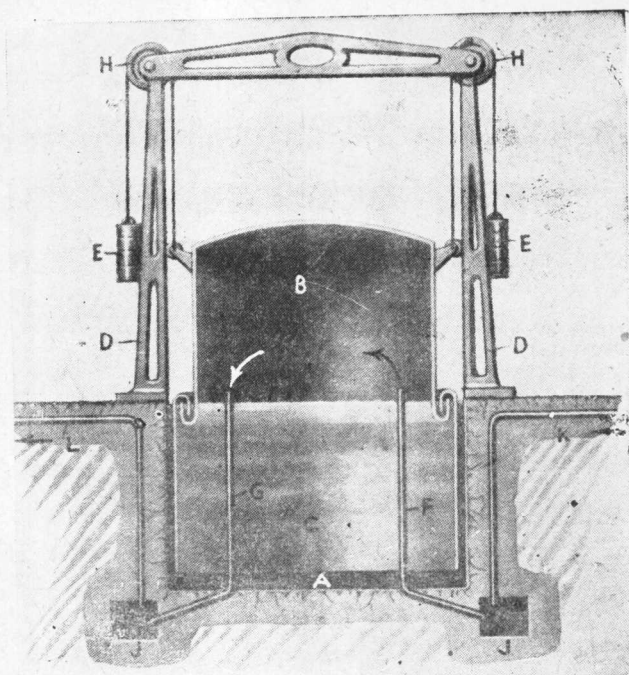
大池裏,櫃中藏煤氣的多少,可以用浮沉的高下來測定。

有一個大管叫做幹管的,從煤氣櫃接出,通到城市去.從幹管再接出較小的分管,就把煤氣分布到各用戶.各用戶裝

有一表,叫做氣量計,能夠量出每月所用去的煤氣量,因此用戶可以依表付錢給煤氣公司,兩不吃虧.這種人造煤氣,現在不比從前用得多了.那是因為煤在現在變得較貴了些,又因為電燈比煤氣燈清潔便利,電燈就漸漸取而



上圖中,前面一道長長的建築是除硫器,在煤氣通過它的時候,把煤氣中硫化物除去.後面是二座煤氣櫃,左邊一個是有水式煤氣櫃,即是櫃的底部有水,煤氣貯在水面上,使不能從底下逃去.櫃筒有數節,上一節套在下一節之內,可以滑動,煤氣貯得愈多,櫃筒升高的節數也愈多.右邊一個是無水式煤氣櫃,櫃壁不能活動,惟櫃內有一個活塞,煤氣貯得愈多,把活塞推起愈高。



有水式煤氣櫃的簡單構造

C是築在地下的一個水槽，水中放A和B二個鐵筒，B筒有頂，A筒無頂。A和B相接處有彎邊，使B可以鉤起A而不洩氣。煤氣從窰流入，經F管入于槽中，再由G管流去。倘使進多而出少，那麼煤氣的壓力就要把B筒推起，推完了B筒，再把A筒跟着B筒升起。

代之了。

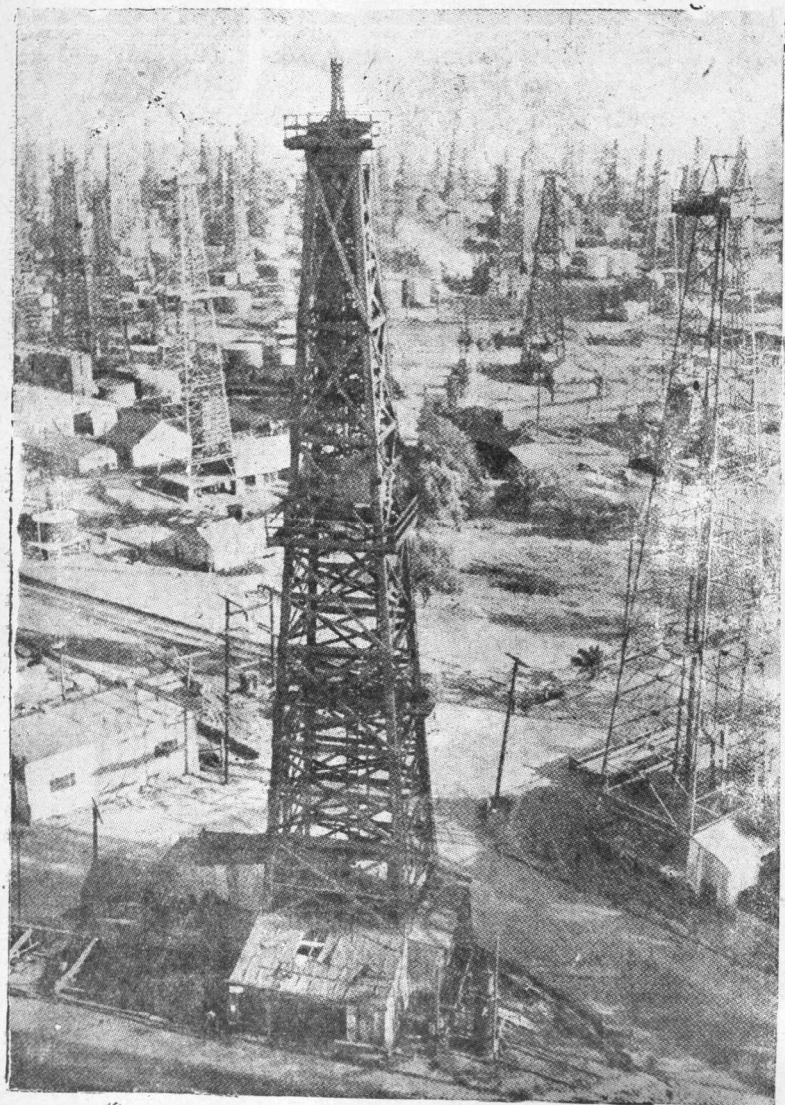
還有一種人造煤氣，叫做水煤氣，有些地方用來代替從煤放出來的煤氣。水煤氣是用

水蒸汽經過了燒得熾熱的煤而造成。這些煤氣，不論是天然的或人造的，只要用人手管理得適當，在創造熱、光和機械動力方面，都是很有價值的。

三. 石油和它的大家屬

我們用來行駛汽車的汽油，你總不會想到它有許多兄弟姊妹的。我們用來點燈煮物的火油或稱煤油，發動引擎用的柴油，做蠟燭用的石蠟，塗在火傷或擦傷的皮膚上會覺得很舒服的凡士林，用來鋪砌街道的地瀝青，有臭味而能去掉油跡的揮發油，這些都和汽油有關係。牠們都屬石油的大家族，牠們住在地面底下很是安穩，直到有人掘洞掘到了牠的礦床，才從油井裏出來做事情。

石油是第一位從油井裏出來的，牠是一種黑色而帶青褐的濃油，看起來不像會包含

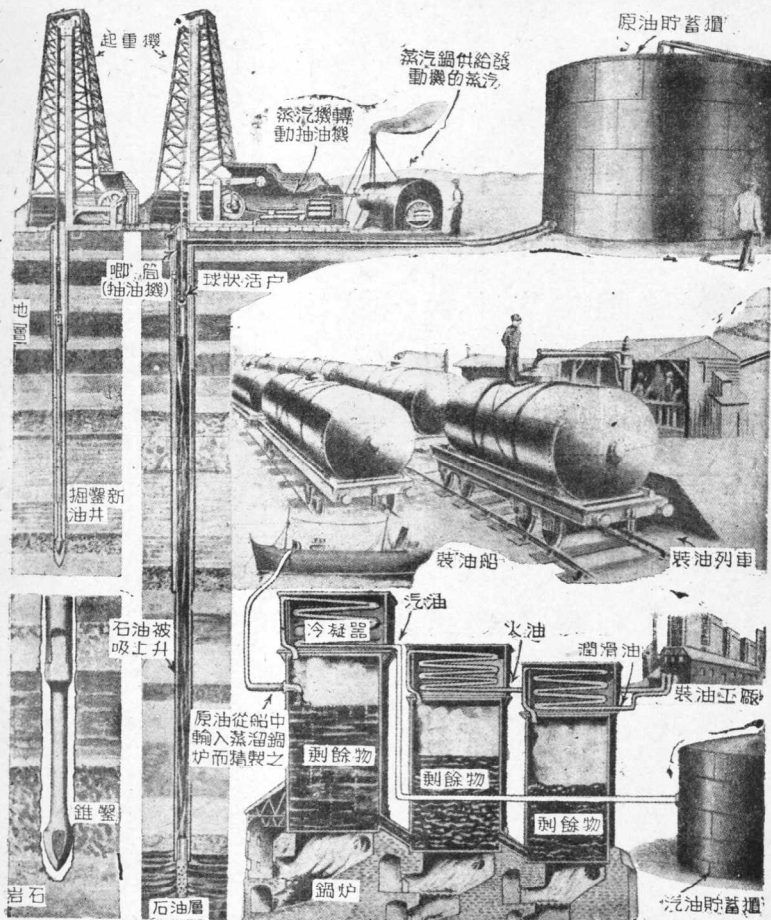


美國加利福尼亞石油區起重架林立之景象。

那許多物質的實地看來也索然無味,似乎並沒有什麼價值.因爲這個原故,牠所有可以利用的物質,經過了長時期,方才被人找尋出來.世界各地知道了石油的,已有好幾百年,但是直到近幾十年來,才被我們大大的利用.因爲牠是從地中出來,而能燒出美麗的火焰,所以有些地方的人民視之爲妖術,相信牠是神道的禮物.因爲這個原故,有幾處地方就把石油在舉行宗教儀式的時候燃點.古代羅馬的主神廟裏,就用石油來點燈的.

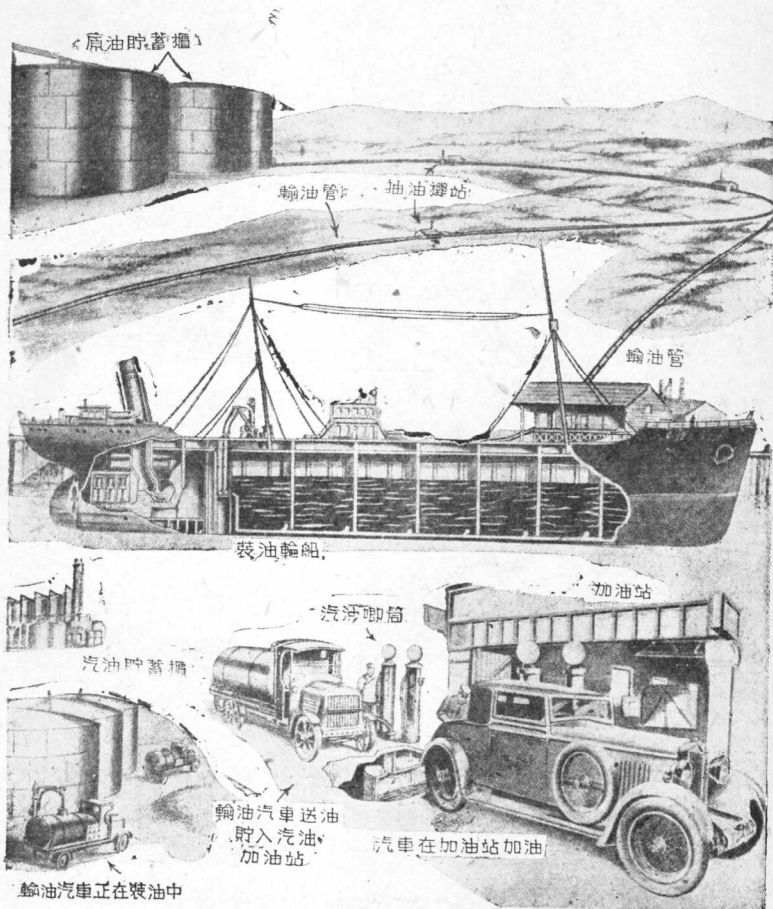
當白種人初到北美洲去的時候,就看見辛尼加湖地方的印第安人用石油作燃料.這種石油常在地面發現,故他們就像在水面上收集泡沫一般的收集起來.印第安醫生認爲這種石油很有治愈疾病的效能,因此收集起來作爲醫藥之用.他們也曾經勸說白人使用這種藥品,但是白人不歡喜那種惡劣的滋味

和污濁的氣味也有一個長時期把石油叫做



從油井到汽車：石油從油井抽起，送入貯蓄櫃備存，再經輸油管送到裝油列車或輪船，運往煤油廠。在煤油廠中用部分蒸餾法，在蒸餾鍋中蒸出汽油，將剩餘物送入第二鍋，

『辛尼加油』的等到我們知道做凡士林以後，



蒸出火油，再將第二次剩餘物送入第三鍋，蒸出潤滑油。汽油由貯蓄櫃放出，用汽車運往加油站。火油和潤滑油由裝油廠中裝桶發售。石蠟係由潤滑油中提出。

我們才知道古代的醫生,用那種石油來醫治疾病,却也是對的。

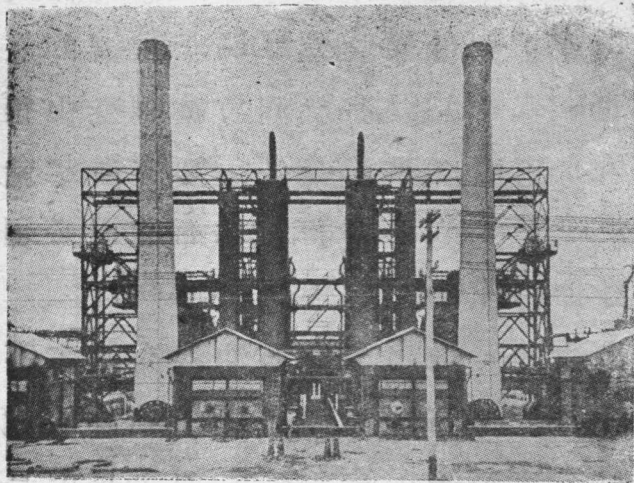
美國是世界上產石油最多的國家,全世界所用的石油大半是由美國來的。我國雖也有許多石油井,但是開採僅有陝西延長一處,而且交通不便,技術不佳,出產很少,所以全國用油,仍惟外油是賴。美國在白種人移入的初期,人民還是用鯨油點燈的,但是到了一八四〇年鯨油的供給,有漸漸減少的威脅,於是就有人想出一種方法,從泥煤裏面抽出油來,這種「煤油」變得普遍了,人們就用它來代替鯨油點燈。在一八五四年,才有一家公司在本瑟法尼亞西部開出來,專門挖鑿天然油井。那兒開了許多井,發見了許多石油。又發見那種石油,可以提煉,於是煉得一種很像「煤油」的油。這新油就叫火油,成爲油井的主要產物了。

油井是用機器在地上鑽洞,達到一種礦

穴而成。有的油井，挖到地下五十尺深的地方，就找到了，也有的要達到三四千尺深的。在初開到油礦穴的時候，有時油會噴到空中很高，如要阻止它噴射，事前就必須要有所準備。但是這種噴出，不久就停止，所以石油還必須要用機器抽出來的。

從油井裏取出來的石油，混有許多不潔的東西。要取得石油家族中的兄弟姊妹，就必須把那石油蒸餾提煉。有件幸運之事，就是這家族的各員，變成蒸汽的溫度各不相同。把石油放在大鍋裏，下面加火煮熱，這家族中最輕的一員便要最先變成蒸汽，離開它的兄弟姊妹，由管子通到別處去，再使它冷卻，凝結成一種液體。這第一種的產物是「石油醚」(petroleum ether)，是外科醫生用的。熱度漸漸加高，家族中的各員便依次一一走出。在醚以後，汽油走出；在此以後，再有比它稍重的兄弟火油走出，

但這是大略情形，弟兄們實不止此。



一座汽油製造廠，用部分蒸餾法從石油中提出

• 每一百斗石油可出44斗汽油。

在蒸溜之後，所遺留下來的，那濃厚黑油質東西，也是很有價值的，再用各種方法來清淨處理，又有可以滑潤機器上的聯接處和軸承的滑潤油，用作燃料的柴油，石蠟和地瀝青，的出產。

因為我們繼續不斷的發見石油的新用途，石油便一年一年的變得重要了，到了汽車

發明之後,就立刻需要汽油.在汽車未發明的時候,汽油並不算是石油的重要產物,但是有了乾渴的汽車,就把汽油升得比火油還要價值高貴.每年單用於汽車的汽油,數量已很可驚,而且飛機,機器腳踏車,牽引機,潛水艇,和汽油船也都要用汽油.柴油的用途也愈變愈多,因為柴油比煤清潔而便於轉運,所以現在也有大的輪船用柴油來代替煤的.我們耗用石油怎樣的迅速,好像不要幾年,美國的石油就要用盡的.但是墨西哥,俄羅斯和亞洲西部的國家,還可以找得許多的油泉.現在也沒有人知道南美洲究屬可以開發多少石油.我國近年進口的火油和汽油,都不在少數,流出的金錢達數千萬元.

四. 從香蕉樹談到繩索

假使我們還是在野蠻的時代,沒有索,沒

有繩，也沒有線，我們將怎樣捉魚來佐膳呢？你捉得了野馬，將拿什麼來繫住牠，使牠馴服，替你做工呢？你又將怎樣捆起樹柴，使你背負，或束起獸皮，使你禦寒呢？你立刻就覺得有什麼繩索的必要，你便要找尋什麼東西，來做成這種有用的東西了。

這種情形，就在沒有人能知道的上古時代遇到了，第一條繩索也會由此造成。起初的繩索，毫無疑問的是樹皮條子，或獸皮條子，稍後乃用蘆葦或樹根，或許還有長的植物纖維來編成。當人類住在水邊的時候，就能夠捕魚爲食，或航海遠行，但捕魚和航海，都是需要繩索的，這就是人們很早做成堅強繩索的一證。起初人類或許是用單線的，以後由經驗而得，用兩三根線絞在一起，比單根增加了許多的力量。古代的埃及人用苧麻，皮條，棕櫚³的纖維，紙草，棉花，做成了很好的繩索，或許也用亞麻

做過繩索的。

現在最好的繩索是用馬尼刺苧麻做的。馬尼刺苧麻實在是菲律賓羣島上所生的一種野生香蕉樹的堅牢纖維。這種植物，現在菲律賓已用人工種植了，而且這種纖維的種植

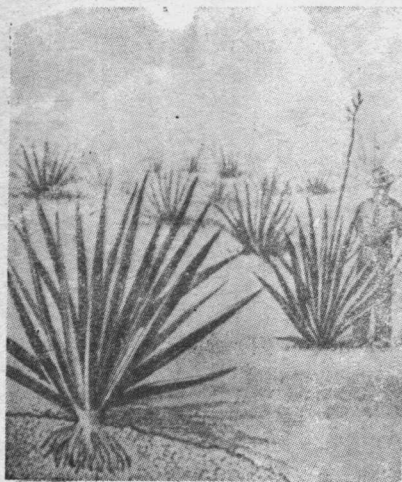


馬尼刺苧麻

和製造出售都成爲菲律賓人的一種重要實業。纖維是包含在植物的葉子裏的，既極柔韌又極長，常自六尺至十尺。把葉子壓在刀背底下，就可以把纖維從葉肉中抽出。將纖維掛在日光下曬乾，再紮成束子，捆成大包，運輸到在千里外的繩索製造廠去。

有許多繩索是由西沙爾 (Sisal) 麻做的，

西沙爾麻是一種仙人掌植物，亦稱龍舌蘭纖維。



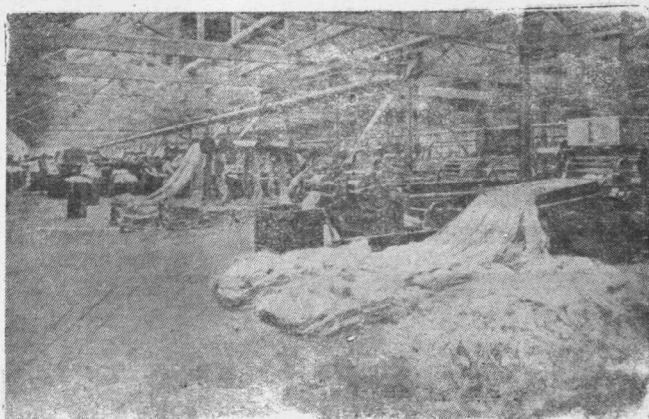
西 沙 爾 麻

墨西哥生長得最多。西沙爾麻的纖維，沒有那馬尼刺麻的堅牢，長也不過二尺到四尺。這種纖維，大都用來捆縛柴草或其他不需十分堅牢的捆束。西沙爾麻的葉子，由土人割取，但

對於清理纖維則用機器，不像菲律賓人一樣用手了。把纖維放在太陽裏曬乾，然後捆紮成大包裝運出去。其他可以做繩索的材料，還有亞麻、黃麻和棉花；棉花雖大都紡作紗線，但也可做繩索的。有些精良的魚網，都是用蠶絲和頭髮做成。

所有一切繩索都用人手絞辦，到了一八

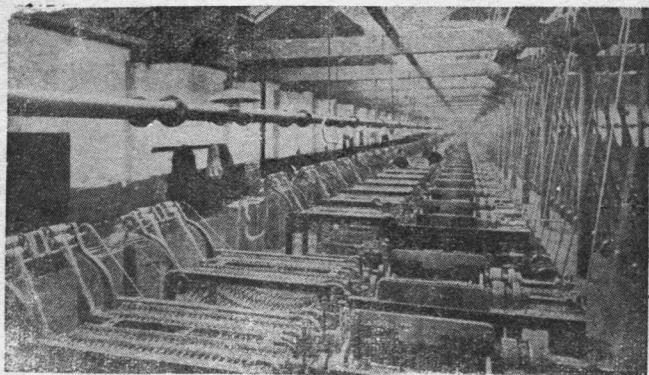
二〇年,才有絞繩的機器發明,老法把纖維紡績成線,要經過一種極有趣的手續,把纖維先放在一塊有尖鋼齒的板上梳刷,這樣把纖維理直,將短而纏結的纖維除去,於是一個梳麻的人,把一大捆的纖維,耨在腰間走到紡績車



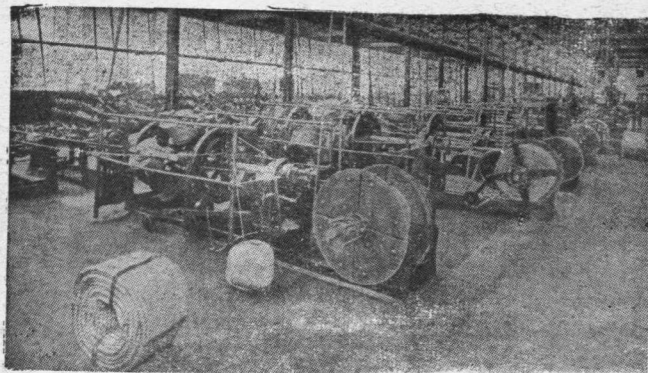
製索的原料到廠後,先放入鬆散機裏梳通,如圖的右邊所示,並在這機的另一端拉出,成爲連續而不絞扭的纖維條子,叫做『長條』。再用十根或十根以上的長條放入練條機(自右第三部機器)裏,反覆梳通五六次,練條數百次,直至長條勻淨,適于紡紗爲止。

去,——這紡績車常由兒童搖轉,轉動紡錘,把纖維纏緊上去——再用兩手把纖維扭絞成

線,時時添加纖維,接長起來,於是再把線絞成股,再以兩股或三股絞在一起,便成普通的粗



上圖為紡績機,把長條放入,由急速旋轉的飛輪把長條絞扭,且捲繞于線軸上。



把線軸裝到製繩機(圖中左邊),用預定的線數絞成股繩,捲繞在軸上。再把股繩的軸移到絞索機上(自左第二部機),絞成爲粗索。

線,併幾根粗線絞合成繩,用兩三根繩絞合起來便成索.這樣看來,索是由許多絞繩成功的,每一絞繩的方向,都和前一個的方向相反,所以絞成的索又堅硬又挺直了.

這種絞繩的工作,外國多用機器做了.近代的製繩公司,先把大包的苧麻解開,把纖維鬆散鋪開,洒上些油使纖維柔軟.於是用機器梳刷,通入鬆絞機器,頭接頭的放着,纏成長而鬆的條子,叫做「長條」.然後用紡績機來把長條絞成線,再捲到線軸上去.又用一種機器,把線絞成股,把股絞成繩索.用來絞索的股,平常總放在煤焦油裏浸一浸,這樣浸成的索,互相磨擦起來,就不致壞得很快,且煤焦油還能保持索不受潮溼.假使你坐過大輪船,你一定會記得船上的纜索常有一種柏油氣味.

五. 從黑煤得來的彩色

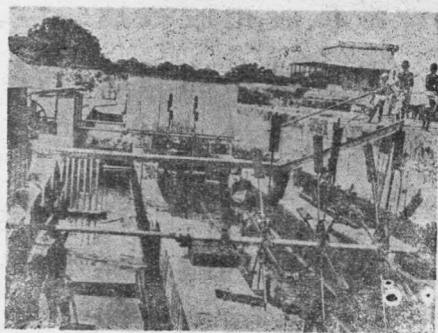
人類很早就知道做衣服,有羊毛的,棉花的,也有其他纖維織成的。但是當他看到了華美的花,燦爛奪目的鳥羽和昆蟲的顏色,再看



靛青植物在生長的時期

看自己素樸暗淡的簡單衣料,就不免相形見拙了。無疑的他受了自然神的誘引,立刻會替自己想法採取些華美的顏色。他第一次想的念頭,或許就是把有顏色的花瓣搗碎。以後他再發見把某種草木的葉片,樹根或樹皮浸在水裏,做成各種顏料。

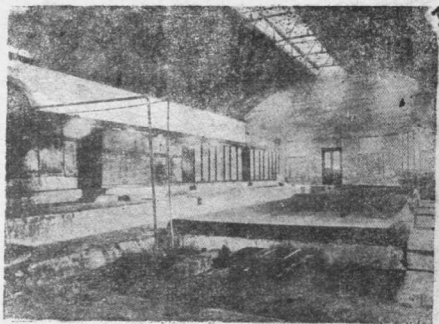
看自己素樸暗淡的簡單衣料,就不免相形見拙了。無疑的他受了自然神的誘引,立刻會替自己想法採取



木輪在靛青汁槽裏轉動攪拌

照這樣用草木做出來的顏料,叫做植物

顏料,用這種顏料染各種織物材料的歷史是很古的,我國古史所載,帝王公侯百姓所著衣服,顏色各有區



靛青沉澱煮沸和過濾的情形

別,那時染色術的興盛,也可想而知了.但是缺少確切的紀錄,所以現在也難講出它的歷史.耶穌聖經上載着約瑟的衣服有許多顏色,就足證明歐洲那時也已用了顏料,看了約瑟的衣服能夠引起他兄弟們的嫉忌,足知那時的多色衣服,或許是很少的.

用動物和昆蟲來做顏料,也有好幾百年的歷史.一種古而極出名的顏料,叫做「屈里安」紫 (Tyrian purple),是地中海所生一種貝類頭囊中的液體.這種顏料,就是我們現在應該稱它爲鮮紅色的.因爲這種顏料極少極貴,所

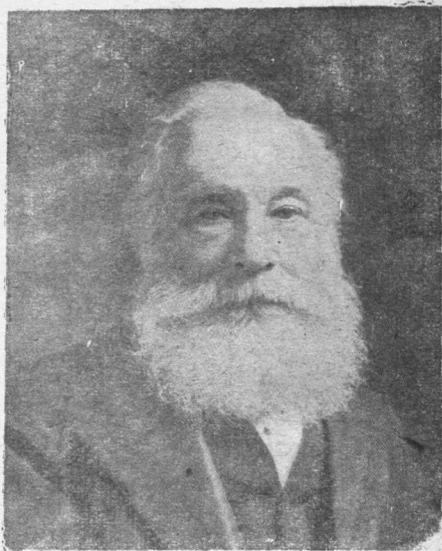
以只能用來染染羅馬王和大官們的衣服。胭脂虫又是一種極古的顏料,把一種小紅虫的乾屍體研成了粉來做成的;這種小紅虫,生在墨西哥和其他地方的仙人掌上。靛青能染美麗的藍色,是著名的植物顏料,由印度生的藍草做成,世界上有許多最好的顏料,都是印度出產,但是近來的印度顏料,也早已衰敗了。

因為有了許多經驗和偶然的許多發見,世界上的人,就漸漸兒知道用某種植物製造某種顏料;知道用鳶尾草的花瓣,可以做成紫色;用黃樟樹的樹皮,可以得到橙黃的顏色;把靛青混了一枝小黃花的液汁,就能得到綠色;從蘇木可以得到紅色和黃色的染料。

在最近的五十年內,有許多化學家便專心研究染料,他們發見了模仿植物染料的方法,到了現在差不多所有的一切染料,都可以人造,你也不會相信那些人造的生色精染料,

都是從普通的黑煤造出來的罷？

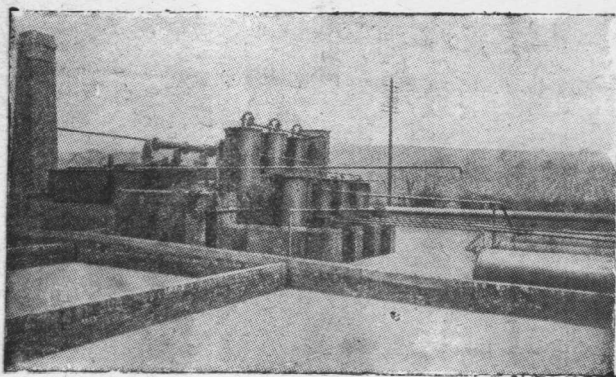
把煤放在空地上燃燒，有了充足的氧氣，一部分的煤在黑煙和不可見的氣體中走掉，末後遺留下來的，只是一堆煤灰和煤渣。假使把煤放在緊閉的火爐裏蒸發，不讓有氧氣在內，它便分裂成幾部：一部分成爲氣體從管子裏走出，一部分留下爲可燃的焦煤，還有一部分是從烟中



英國化學家潘經，他在1856年發見了第一煤膠染料，就是現在很著名的安尼林紫顏料。

凝出的色黑發黏而有惡臭的煤膠。這種煤膠亦稱煤焦油，已經成爲化學家所能做出的幾種奇異物質的原料；用各種方法來處理它，它

能夠供給我們芬芳的香料,強烈的消毒劑,殺人的炸藥,治病的藥品,以及光耀奪目的染料。染料也有七色,好像日光由許多雨點映出來的長虹的彩色一樣。



煤膠連續蒸餾機。從煤膠製造顏料,藥品和香水,第一步要把煤膠蒸餾,在各種溫度之下,就得到各種重要化合物。人造靛青,香水,藥品就從這種化合物造成的。

用煤膠做染料,在近幾年中發展極速。一八五六年,有個青年的英國化學家,要想用煤膠造出金雞納霜,偶然間產生了第一種的生色精,於是德國的化學家,又費幾年的功夫,幾百萬的金錢,專門研究煤膠,想從中尋出一種

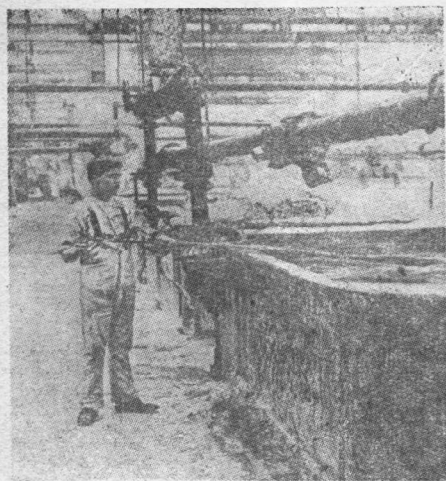
染料來代替陳舊而較貴的植物染料,居然成功新顏色,現在還仍有造出.經過了德國英國和美國各化學家的努力,現在工廠裏製造的生色精染料,已經在九百種以上了.

用煤膠造成的染料,價錢比植物染料便宜得多,而顏色反較鮮豔.起初所成的染料,經過某時期後,便要褪色,但是製造的方法日益改良,這種缺點就差不多完全除去了.靛青差不多完全被生色精染料打倒,從前的「屈里安」紫色,現在用煤膠造出來,也十分便宜.羅馬王穿了紫色王袍,也要覺得很平常了.但是有幾種織物,尤其是需要光滑而精美的濃度的,還仍要用舊式的植物染料.

六. 怎樣洗除垢膩

你也曾經不用肥皂洗濯過染油膩的衣服嗎?假使洗過,你就能對肥皂發明以前的世

界表示同情。直到耶穌紀元開始的時候，人們才知道有肥皂。到了耶穌紀元七十年，潘沛依被毀滅的時候，意大利的肥皂製造業，已發達成功爲一種很繁忙的工業。後來發掘潘沛依，還發見一家肥皂廠的遺址，和幾塊真正的肥皂。



煮沸製皂法所用的鹼化鍋

所有的肥皂，都用鹼質和油類或脂肪起了作用造成。液體脂肪含有所謂脂肪酸和甘油兩種。當一種鹼質（普通是鈉或鉀）加到脂肪上去，就起鹼化作用。

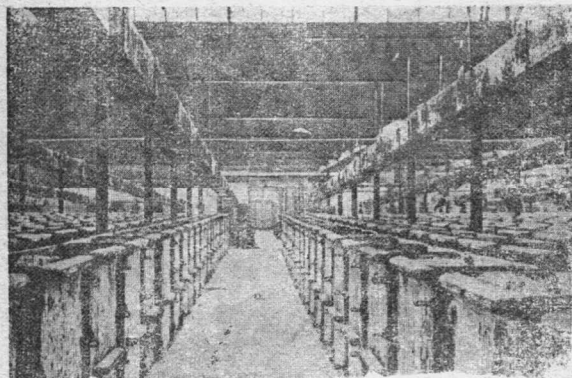
這就是在鹼質中的金屬代替了脂肪中甘油的位置，把甘油沉到底裏，在頂上騰起的混

合物便是肥皂。

你或許也曾經聽得祖母講過從前人家自己做肥皂的故事罷。家主婦把所有一切無用的皂類脂肪搜集起來，放在鍋中蒸煮，直到得有製肥皂的足量爲止。她所用的鉀，則由注水於豆箕灰中得來，因爲豆箕灰是富於鉀質的。於是把脂油和鉀質放一起，煮沸到完全混合爲止。這種混合物冷卻以後，成爲一種果醬樣的東西，叫做軟肥皂，因爲鉀和脂肪起作用，便成柔軟的東西。要成硬肥皂，必須要用些鈉，於是家主婦就常常在上述的混合液裏加上一些食鹽（氯化鈉）。加了食鹽，鈉就要和鉀調換位置，肥皂的東西，於是就升到頂上來。冷卻以後，便結成固體的形式，可以切成塊子。

近代肥皂廠裏所用的原理，還是和從前人家裏製造的方法相同。所不同的，則在各事皆用機器，肥皂亦是大量生產。煮油的鍋子很

大，煮一鍋油，可以製成肥皂裝滿十貨車或十



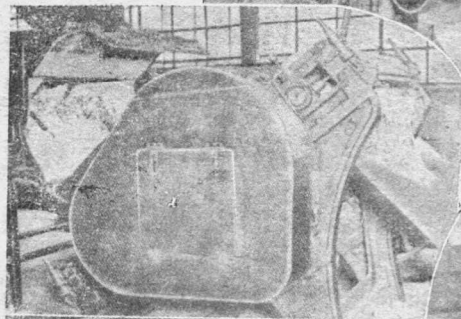
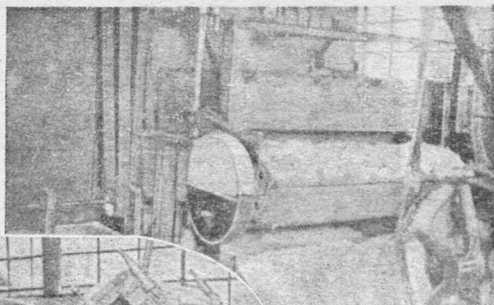
液體肥皂流出此間格室以待冷卻

二貨車。這種鍋子，用高熱的蒸汽管來加熱。因為成分量多，所以要完全

混合，非煮一星期以上不可。如要得純潔的肥皂，又要多煮沸幾次，然後放在大盤裏冷卻。經過兩星期以後，送入跌打木機，把肥皂打得極光滑為止。假使要用香料和顏色，也就在此時加入。此後再放入模型，置於乾燥室，等到十分堅硬以後，再運進切條機，切成所需的大小條子。把這些條子，再行乾燥，而後切成塊子，打上商店牌號，用紙包裹起來。所有這些手續，都是用機器做的。

1. 乾燥机
表示已乾燥的
肥皂從机中出來 →

2. 混合机, 在未压
成條之前把乾肥
皂混合拌勻 ↓



4. 型打机 肥皂條放在模
↓ 型中打出形狀和商標



3. 擠出机 压缩肥皂
← 從机中擠出成長條

包裝 →



肥皂製造的程序，從乾燥到包裝

可以製肥皂的植物油,有椰子油,棉子油,橄欖油,棕子油,亞麻仁油,花生油,豆油,葵花子油,以及其他種種。最好的化粧肥皂,是用橄欖油製成的,因為第一次是在西班牙的卡斯提爾(Castile)城做成的,所以普通又叫做卡斯提爾香皂。透明肥皂,是除去了肥皂中的甘油做成,也可以把肥皂溶解在酒精裏做成的。把酒精倒出了,賸下的東西,就是濃厚像果醬狀的物質。再傾入模型,使它乾燥,就能透明。浮水肥皂,是在肥皂混合物尙未冷卻的時候,用力壓入空氣,肥皂乾了,較輕於水,於是就能浮在水面上了。

洗濯肥皂由價廉的脂肪和油類製成。很容易洗去衣服上油跡的揮發肥皂,是在肥皂混合物中加了煤油做成的。磨擦肥皂是在混合物中,加了細砂或輕石粉做成的,亦叫砂礫肥皂。

七. 從植物提出的澱粉

澱粉除在我們食物方面佔據一重要部分以外,在洗濯方面和許多大製造工業上,也是必需的東西.在織布方面使用澱粉,能使材料堅硬美觀,製造糊壁紙,使用澱粉也是一樣的用意.在製造石綿,肥皂,黏質,膠質和許多食物工業上,也要用澱粉的.澱粉在家庭裏面的用途,除去作食物以外,要算在洗濯方面最重要了.

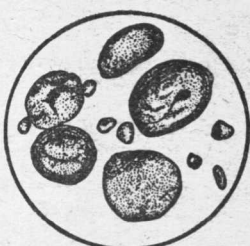
澱粉的天然狀態,大多數植物中都含有的,但在蕃薯,西米,芋奶,米,麥,玉蜀黍,和其他穀類尤多.然而所含的澱粉足供製造用的還不過少數的幾種植物.用作製造的,以蕃薯,玉蜀黍,小麥和米爲最多.

製造澱粉是件簡單的事情,因爲祇要把澱粉細粒和穀粒中其餘的部分分離出來就

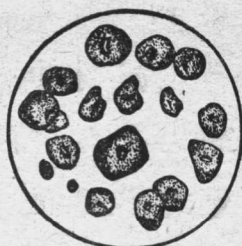
好了,用玉蜀黍來製造澱粉,先把玉蜀黍浸在二氧化硫和水的淡溶液裏面,經過二天到四天,使玉蜀黍的顆皮發軟,於是把浸漲的玉蜀黍放在滾筒中間壓碎,同時在滾筒上面注水,水沖玉蜀黍經過篩子,篩子便把顆皮和漿水分濾出來,把濾出的牛乳狀的液體,濾而再濾,務使澄清,最後就把濾出的清水安置到桶裏,再用微火把水分燒乾,打成細粉,就得澱粉,經過了這些簡單的手續,就可包裝了。



薯



小 麥



玉 蜀 黍

澱粉顆粒在顯微鏡下放大的形狀

從蕃薯製造澱粉,也是容易的事情,第一要把蕃薯洗濯得清淨,因為蕃薯皮裏一留了

什麼泥滓,就要把澱粉的等級降低.洗濯蕃薯,在木製的鼓筒內舉行.鼓筒壁上有孔,可使污水流出.鼓筒裏面裝有鋼絲刷子,在鼓筒急轉的時候,刷子便刷着蕃薯,幫助洗濯.蕃薯完全洗清了,便放進所謂磨剉機,切成極小的塊子.磨剉機是許多長圓筒合成的.圓筒內裝有小刀和鋸子,在圓筒轉動的時候,便把蕃薯磋切成漿.在磨剉的時候,外加水分,使漿水流入篩子.篩子便是一張搖動的桌子,上面鋪着了鋼絲網的.澱粉和了水分流過濾篩而注入桶中,遺留在上面的漿渣,可以壓扁晒乾,作為牛羊的食物.桶中停滯下來的澱粉就可把它蒸乾了.

用米來製澱粉,比較稍難一些.因為米粒的皮是比較堅硬.先把稻浸在苛性鈉和水的淡溶液中,化軟稻粒的外皮.過了一兩天,取出來放在滾筒或石磨中研碎,再用篩子把澱粉

分出,固定和乾燥的方法,和用其他原料製造澱粉的方法相同,不過在洗濯方面,米穀澱粉用得最多。

八. 四種加藍的方法

在洗濯方面,和肥皂有同樣價值的,便是加藍色,夏季的白襯衫,白長衫,如果加上些淡藍,可以抵消因時常洗衣所致的黃色,因此看上去比平常的白些,變做玉白的顏色,那是何等清雅可愛呢!加藍是用有趣的藍粉球,放入水中,變成液體,再染上去的,或許你也知道加藍也不是常用一樣東西的,它却有四種不同的方法,這四種方法,加藍的濃度雖然稍有不同,但都是用在洗濯方面的,這四種藍色,就是靛青,紺青,普魯士藍和藍色精四種。

靛青現在很少用在洗濯方面了,因用藍草做成靛青,手續繁複,價錢又貴,靛青在實際

上並不溶解在水裏，不過它的小粒子浮懸於水中，外表看來好像是藍色罷了。

紺青是比靛青還要漂亮的一種藍色，從前是用琉璃石磨成了極細的粉末做成，現在用化學品來製造，就是所謂綜合的產物，亦即人造品的意義，常成固體的形式出售，不是塊子，便是極細的藍小球。

普魯士藍也是一種化學的產物，所以叫普魯士藍的，因為在柏林第一次造成，那時柏林是普魯士的首都，普魯士藍常成液體的狀態輸入，而且能夠完全溶解在水裏，所以在洗濯方面受人歡迎得多。

藍色精是四種中最有趣的，它是從黑漆一團的煤膠做成的，製造方法的繁複，實在不容易明白，煤膠做成染料的故事，在染料一章已略為講了一些，藍色精在洗衣作裏，差不多大家用的，效力很強，所以一時只要放一些些。

藍色精價錢不貴，而且便利，又因力強，可以依用量的多少，染成各種濃淡的藍色。它的出售品或成粉末，或成結晶的形態，但在應用之前，必須溶解於水。藍色精是最好的加藍物品，但在家庭方面用了未免太強，所以不大用它。衣服上受藍太多了，那就真真染上了藍色，很難再把衣服變白了。

九. 清潔的一日

松節油雖有奇臭，而用途却很多，也是清潔日最有趣的一個僕人。它是清明無色的液體，由某種松樹液汁造成的。收集松樹液汁的方法，也有兩三種。最好的方法，是在樹皮上割一個洞，使樹汁從洞中流出，滴入附在樹上的桶裏，好像收集漆汁一樣。採集松節油的老法，是把松樹的基部割成一個杯狀的腔洞，就讓松樹的汁液流到杯子裏去。這種方法使松樹

太受傷了.因爲損害了樹幹的中心,所以那割過的松樹只能再活四年,便要死的.



採 取 松 脂

從採集得來的松液或粗製松節油,裏面含有許多有黏性的松脂,須要把牠們分離出來的.把松液置於釜中加熱,熱到松脂油滾沸,變成蒸汽爲止.把蒸汽通出,收集起來,再冷縮成爲液體.這種方法,就叫蒸餾.松節油在製造塗料和假漆方面,用途很廣,在清潔方面也極

有價值的。它很容易溶解油跡，是洗濯油垢斑點的好東西。

洗濯的日子，會告訴你在許多有益的幫助者中間，還有使水變軟的東西。你知道有種水叫做『硬水』罷。水的所以硬，實在因為水中溶解了某種礦物之故。這些礦物質，當肥皂加在水裏的時候，便和肥皂起一種化學作用。礦物質和肥皂的成分結合起來，變成一種白色像凝結牛乳的混合物，不能溶解在水裏，便毀壞了肥皂的清潔效用。所以使水柔軟的東西是很有用的，因為它能接近了水中的礦物質，就和礦物質變成一種化合物，在肥皂加入水中的時候，那礦物便不和肥皂起作用了。使水柔軟的東西或稱洗滌粉，市上所買的也有好幾種。大多數總是含有洗滌碱（碳酸鈉），灰汁（苛性鈉）或硼砂（重碳酸鈉）。所有這些鈉的化合物，和水中的硬性礦鹽類化合成了一種

新物質,便不再會和肥皂發生作用了。

在清潔日子的僕人中間,還要找到有用的蜂蠟和人造漆,雖然在我們家庭中用起來,並無一定的目的。終日忙碌的蜜蜂,在清潔日子也是一個有價值的



地板上擦蠟的加重刷。先把地板蠟塗在地板上,然後用刷分布,因刷子之頂極重,故工作之人只須握刷柄在地上拖來拖去,不必十分用力,而刷子自能把地板擦亮。

助手,雖牠只注意於自身而並沒顧到任何人的。蜜蜂分泌出來的蜂蠟,目的在做蜂窩,但在揩擦地板和傢具方面,它也是最重要的一件東西。地板蠟常是蜂蠟,松節油,和石蠟的一種混合物。在傢具上上蠟時,你可以認出普通的松節油氣味。除松節油以外,傢具塗料中,普通還含有蜂蠟和像亞麻仁油等的油類。

我們想到有用的油漆,自然要想起皮鞋油來.有幾家製造皮鞋油的工廠,就有幾種皮鞋油的配製方法——其數目甚至還比廠數多,因為每家製造廠各有自己的祕密配合法,而且常常出有好幾種的皮鞋油.大多數的鞋油總含有蜂蠟或棕櫚蠟的.棕櫚蠟是從巴西的一種棕櫚樹葉上取來的.那種棕櫚樹葉的兩面,都生着一層厚厚的蠟質.在一年中六個月內,每月可割葉兩次,每次將老葉割去,讓幼葉長大.把割下的葉鋪晒乾燥以後,再切成條片打碎,放在布上,把蠟鬆散出來.從布下滴出來的,或成鱗狀,或成粉狀,再用火熔解以後,可以注入模型變硬.把這種蠟混合了石蠟,松節油,蜂蠟和燈煤或骨灰的什麼顏料,就成一種好的亮油,揩上器具之後,會發極度的光亮.有幾種液體的皮鞋油,含有糖汁陳酒,或一種苛性肥皂的溶液,能使皮鞋有相當的堅牢.小牛

皮皮鞋,如有破裂,常用顏料和酒精的溶液來膠合,酒精蒸發得很快,顏色就留在鞋上了。

關於除去油跡,墨水,果汁,草汁,鐵銹以及從咖啡,茶,醬油等所染污的斑點,化學家能夠告訴我們許多有趣的事件.能除斑跡的藥品種類很多,它們的工作,都是我們所謂化學作用的奇怪工作.有許多是吸收物,能把油質吸收起來,正像吸水紙能把溢出的墨水吸乾一樣,漂布泥,滑石粉,和氧化鎂都是吸收斑跡的除斑藥.其他除斑跡的藥品,能夠溶解掉做成斑跡的物質,用這類除斑藥放在斑跡上摩擦,斑跡便漸漸消滅了.燐,松節油,醚,汽油,和迷蒙精都是這類的除斑藥.油跡,漆斑,橡皮和樹膠斑跡,都可用此法除去。

最有趣的除斑藥品,要算那些實在是用於和斑跡中的物質形成一種新化學品的藥品了,這種新物質,必定要無色的方能使衣服

顯不出斑跡。但是要得正當的除斑藥，那就不能不有一些化學知識。墨水和果汁的斑跡，普通就用這種方法來除去的。這種化學品都有很累贅的名字，像過錳酸鉀，過氧化氫，氯石灰或二氧化硫等便是。

第五編

浴室

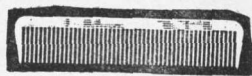
一 梳

假使你見過了大魚的背脊骨，你便會猜想到人類的製造梳子，開始便是從那兒學得來的了。在野蠻人中，就是現在，也有用魚骨來梳頭髮的。有的梳子，兩邊都有一排齒。這種梳子看來是仿造魚骨的，比了只有一邊有齒的梳子要古氣多了。

用梳子來清理頭髮的事情，是個極古的習慣。希臘和羅馬婦女，早就用過象牙和黃楊的梳子。那種梳子有兩排齒的，但是埃及人用的只有一排齒。



硬橡膠梳



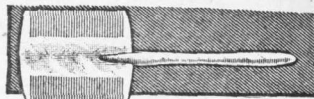
象牙梳



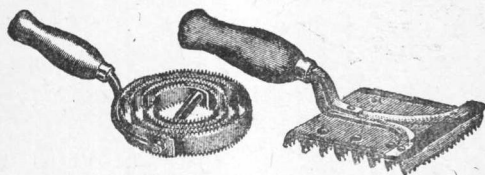
硬橡膠篦



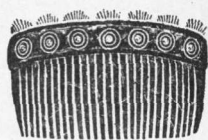
象牙篦



象牙嬰孩篦



鋼製馬梳



插髻梳

各 種 梳 篦

現在的梳子,都用象牙、木、骨、硬橡膠、假象牙、角、龜殼或金屬製作。龜殼梳子是用一種大而美麗的鱗甲所做成,這種鱗甲是蓋在海洋中一種龜類的背上的。角梳由動物的角製成,用牛角做的梳子,是角梳中的最好者。假象牙的一種物質,是人類造來假充象牙的,祇要用

鼻子一嗅，就知道其中一部份成分是樟腦。除樟腦之外，還有其他許多質料，但名字都很繁複，不易記牢。把所要的各種材料混合在一起，做成一種堅韌的麵糰，再把牠展成薄片，讓牠發硬以後，即可切成梳子，琴鍵，玩偶，玩具和其他有用的物件。象牙或許你早已知道是從象的長牙得來的了。

不管梳子的材料是什麼東西，製造的方法總是相仿的。新法都用機器，先依梳子的大小切成條塊，於是再削出齒來。削齒有兩種方法。老法削齒，齒和齒中間的質料用鋸子鋸出。鋸出來的質料，都成廢物，所以照這樣製造梳子，材料很費。新法則把切成的條塊放進裝有小刀的機器裏去。這些小刀同時能切出兩隻梳子的齒，所以一只梳子齒中間的質料，便做成另一只梳子的齒了。割切完了以後，把兩只梳子輕輕一拉，便分開來，於是再用銼刀或用

轉動的砂輪來把梳子的各部磨光。

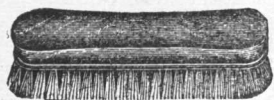
做梳子的角，須用動物角的中部。角的尖端常用作傘柄，或杖柄。開口的一端，就是從動物頭上鋸下的一端，可以用作鈕扣材料。因為角是軟的，所以要得直的梳子，必定要施用特別的處理方法。先把角切成小塊，加熱使牠柔軟，再用機器把牠滾平。

橡膠梳是把橡膠壓在模型裏面，然後用硫黃處理成型的橡膠，使它變成極硬。

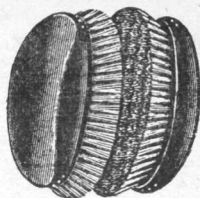
二 刷 子

刷子和掃帚的用途往往相同，所以它們有密切的關係。然而我們平常所想到的刷子，總是用豬鬃毛或動物的頭毛來做，而掃帚則常用植物如高粱、竹絲等做成。

什麼時候發明刷子的，已經沒有人能夠知道了，但是羅馬人曾用鬃毛做過粉刷，却是



衣 刷



髮 刷



手和指甲刷



鋼絲擦皮墊髮刷



面部按摩美容擦皮刷



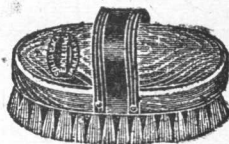
牙 刷



剃鬚刷



洗 澡 刷



洗 擦 刷



帚 草 衣 刷



拂 塵 刷



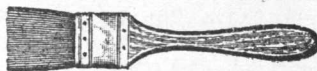
嬰 孩 髮 刷



洗 瓶 刷



擦 地 硬 刷



漿 糊 刷



洗 盆 刷



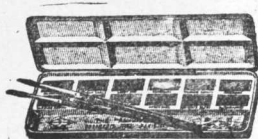
洗 盆 刷

很可信的。藝術家的刷子，用精細的材料，像駱駝毛等做成，比其他的刷子尤早。這種刷子，或許在公元前二三百年的時候，我國人便發明應用了。刷髮刷子，則到極後才有，或許還在十八世紀的中葉。我們常常會讀到古代婦女的梳髮，但是他們顯然是沒有刷子的。

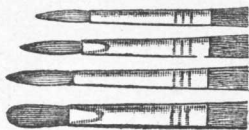
現在做刷子的材料也有種種，但是最重要的，則是各種動物的鬃毛，或頭毛，例如豬毛，馬鬃，駝毛，羊毛，松鼠毛，和熊毛等等。羽毛，橡皮，鋼絲，鯨骨和蘆葦，還有某種植物的纖維，和一種棕櫚樹的根，很像馬鬃的，也都用作刷子的。

最好的刷子，是用長鬃毛做的；這種鬃毛生在俄羅斯雄野豬的背上，比其他的既強且硬，但是價錢極貴，因為這種雄野豬漸漸的變得很少了。這種野豬鬃毛生得很長，可以把它剪成各種的長度，配合各種的用度。根頭常用來做刷髮刷子和牙刷，其他一端軟的，則用作

畫刷還有那些所謂茸頭的，因為牠們分裂成



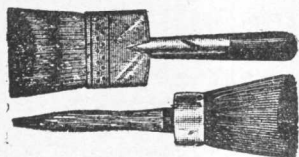
繪 畫



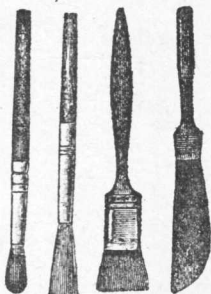
筆



寫字筆



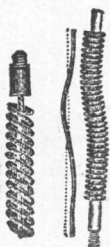
油漆刷



寫招牌刷



皮鞋刷



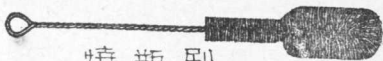
來福鎗銅刷



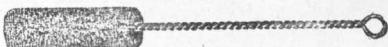
牛乳瓶刷



粉牆壁刷



燒瓶刷



試管刷

各 種 刷 子

許多小枝，本身就像小刷子，故也很適於製作

畫刷,可以多含顏料。

洗擦用的刷子,普通是用植物纖維做的,像稻根,草根,或草梗等等。有幾種植物纖維,可以做得和鬃毛一樣,往往用作頭髮刷子。塔坡哥刷子便是墨西哥百年植物的葉梗和花梗的一種纖維,把葉子和葉柄剪下,使它腐壞,直到能把柔軟部分打出爲止。於是把堅韌的纖維分出來,加以乾燥,漂白,再使強硬。這樣做成以後,可和豬鬃毛一般無二,不是專家,不能辨出真偽。但是這種纖維刷子不能和鬃毛一樣耐久,祇要幾次洗刷以後,牠的強力和堅度就要失掉。

製造刷子,大多數地方仍用手工。刷子的背面常用木板,木板上鑽有許多穿毛的小孔,孔的排列很有一定的規則。最便宜的刷子,毛叢用線結緊,浸入樹膠或溶解的瀝青油中,使毛叢膠牢於木板孔中。鬃毛不久落出,刷子即

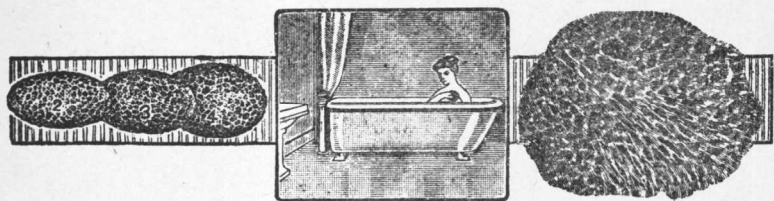
不可用較好的一種刷子,毛叢是用銅絲來結緊,穿過板孔^形鈎織得很牢的.背上再加粘膠和蓋板,就成一把很好的刷子.這樣做成的刷子,比那結線粘塞的好得多,因為這樣裝的鬃毛是很牢固的;但是背上蓋的蓋板,久了也要鬆脫.

極好的刷子,用一種堅固的背板做的.在這種背板裏,除尋常塞毛孔外,更順長貫穿一道長孔和塞毛叢的孔相平行.把鬃毛作圈圍,緊塞孔中,再用銅絲或線穿過長孔,同時貫穿毛叢的圈圍,使牠們緊牢.於是再把銅絲的端頭,用小塞子塞緊,上面再膠上一塊蓋板.最好的刷子常常依此製造,你可以在堅固的背板端頭尋出一行的小塞物來證明的.

三 海 綿

你也懷疑過海綿是怎樣做成的嗎?人們

雖然能用印度產的橡皮來仿造得極像真,但是真海綿怎樣造成,知道的人還不多.海綿爲

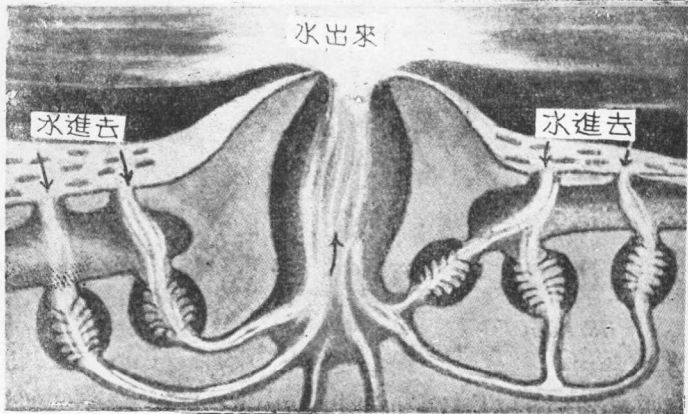


洗澡用海綿：右邊一種是漂白過的海綿，很柔軟細緻，稱爲絲海綿，最宜於小孩洗澡之用。左邊一種是用橡皮仿造的假海綿，用水洗擦身體很好。

海底裏一種奇怪的膠狀小虫所造成.這種小虫成羣的住在一起,有一種柔軟的骨骼,把牠們互相聯合起來,這種骨骼就是我們所知道的海綿.這種動物附着在岩石或海底,靠海水中的細粒食物和空氣生存.海水的流入海綿,是由海綿骨骼的細孔流入,再由很注目的大孔裏流出.

幾千年前,或許在希臘的古代,海綿便開始出名了.或者有的海綿,脫離了牠們的海床,

三 海 綿



· 活海綿的放大圖。海綿不是植物，而是海中小動物尸骸的集團，質料和蠶絲相仿。它們在活的時候，因為有共同生物的必要，由無數同類的身體，集成一個多孔的大『房屋』，以便捉捕食物。它們用小孔吸入海水，使經過許許多多彎彎曲曲的小過道，即把海水中的微小動植物擒住，用細胞器官上的纖毛來把它們消化。吸入的海水，由我們所能見的大孔中放出。

冲到海灘的岸上來。無論如何，海綿便有許多應用了，而潛水採取海綿的在希臘人也成爲一件正常的事業。

海綿的種類很多，有的雖然很美麗，但是對人是沒有用的。商用海綿的主要產地，是在地中海的東部，但是粗劣的海綿，在美洲佛羅

里達和巴哈馬羣島之間出產也甚多。

因爲海綿總生在一種不便利的地方，所以要去採集，也是很危險的。採集的方法有三種，一是潛水，二是撈取，三是魚叉。最好的方法是潛水，因爲潛水者用自己的手去採取，不容易弄傷海綿，在地中海裏面，潛水的一種職業，已經成爲很舊的職業了。潛水的技能，從兒童時代便訓練起來，往往不用特別的衣服或器具，能夠深入水中二百呎，停在那兒兩三分鐘，甚至四分鐘之久。有許多地方，潛水衣就漸漸兒代替了裸體潛水，因爲穿了潛水衣可以更加深入水中，而且能延長至一小時之久。

採取海綿，先用水眼鏡窺探海綿的所在。水眼鏡是一只深桶，桶底用玻璃做的，當沉入水中的時候，可以使人觀察出海床來。於是潛水人沉入水中，用重錘直掛到海綿的所在地，盡力的把海綿採入袋中。潛水人要升起，只要



採海綿的潛水土人，戴着呼吸器具，能在水底達一小時之久。

在繩上發一記號，岸上拉繩的人，就會把他拉起來。潛水人的事業，是一種危險的事業，因為鯊魚和其他海洋中的巨獸，在溫暖的海水中是很多的。

海綿在水中，如果太深，不能用潛水採取，則用撈網，爬鬆了海底，把海綿搜集在網裏。這種方法是很不能滿意的，因為撈網要毀壞破裂，或傷害許多海綿。

若在淺水中，可用小船來使用魚叉。它常常是一種有三極叉的魚叉，其柄甚長，可達到深處。但是魚叉也常常要撕破海綿的。

把海綿帶上岸來的時候，便須把果醬樣

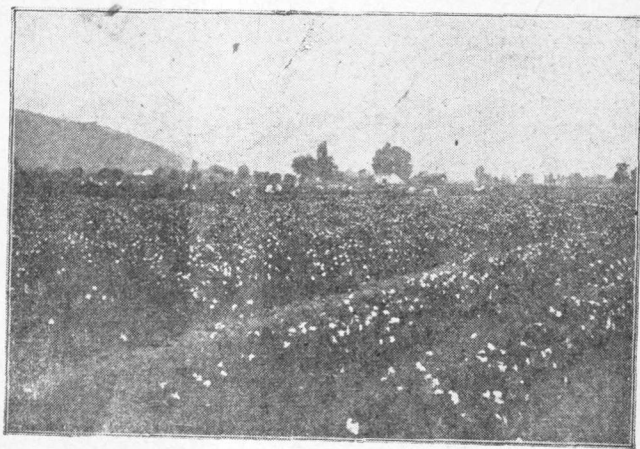
的小虫擠出來,把海綿完全洗清,再丟到用木板圍住的海水中去,放在此處,須浸到十分清潔,再行取出,有時還要用杖拍擊,幫助驅出所有的污物和動物質,海綿從池中取出以後,便曝在日光中晒乾,加以修邊,就可攜往市場出售了。

海綿生長得很快,所以海底中的海綿床,常常在前次收獲後的一年內,就又有了一個很豐富的收成了,新枝生出,和老海綿分離,再附麗在岩石之上,不久便發展成一個新社會,形成了海綿的骨架,又可供給下年潛水時季的採用。

四 偷取天然的香氣

應用香粉和香水,差不多和梳粧有一樣的久遠,在古代的記載上,我們可以看見許多關於香料的記載,最稀貴最受歡迎的禮物,甚

至對於皇帝,都是一瓶撲鼻芬芳的香油.最古的香料,是天然物品,像沒藥,乳香,肉桂,和其他乾的樹膠.用蒸溜方法,從葉子和花中把香水蒸溜出來的事情,到了第十世紀才有些發見.



法國『香水城』克拉司附近都種植製香精之花草，上圖為茉莉花田景。

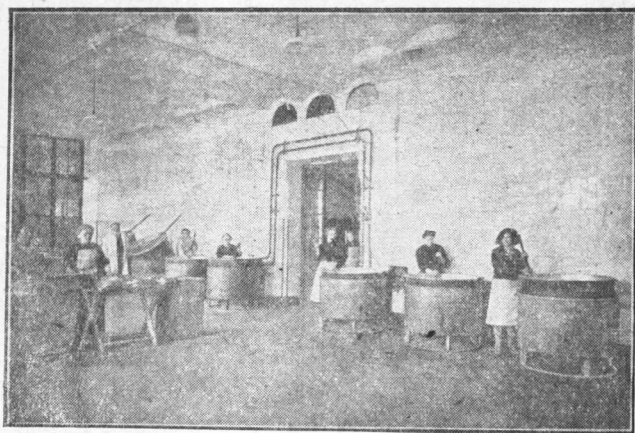
我們現在所用的香水,其中的香料,是從世界各地來的.把保加利亞,土耳其,西伯利亞,美國,法國,阿爾及利亞,西藏,以及其他各地所

出產的香料,香花,香草,或芳香的種子,製成香精。香精的重要製造地,是在法國南部沿地中海的幾省,那兒的陽光,是特別好的。那兒每年生有無千大萬的花朵,大多用來製造香精,法國亦以此著名。

香料可分三種,有些由植物製成——或由花瓣,或由種子,或由芳香的樹膠;其他則由一種動物的什麼部分做成,還有調合而成的,便叫人造香料。

從做香料的花朵中,抽出的香油,叫做精油。有些精油,揮發得很快,所以從花朵中抽油的手續,是很特別的。比較不易揮發的香油,則用蒸溜方法抽取,把花朵放在水中煮沸,花中的香油便和蒸汽混合通出,再把蒸汽冷凝,就成爲液體的香油。

比較容易揮發的香油,則用脂肪吸收香味的手續來提取。有一種方法,先在大桶中盛



用脂油吸取法製造香油：把花瓣混和於脂油中，而閉置於鐵桶內，加以動搖，香料即被脂油所吸收，然後再從脂油中提出。

了溶化的牛油或豬油，然後把花朵慢慢兒混合進去，使脂肪吸收香氣，把這混合物繼續搖動自十二小時乃至四十八小時，或搖到花朵所有的香料一起被脂肪吸盡為止。於是把脂油濾過，再加一批新鮮花進去搖動。這種手續反覆進行，直到脂油收足香氣為止。這種有香氣的脂油便叫香油。要做成液體的香水，只要



油質吸取香料的另一法：把花瓣閉置於木盒中，盒內上下皆是塗油的玻璃片，使油吸收香料。每四十八小時換花一次，上圖即是開盒換花時的情形。

用酒精來洗去脂油就得，因為酒精吸引香味的力量，比脂油來得強，酒精把脂油中所含的香料一起吸去了，結果便成液體的香水。

絕好的香油是玫瑰油精，製造一斤玫瑰油精，必須要放三百萬朵的新鮮玫瑰花。

動物的香料也有好幾種，用得最多的是麝香和龍涎香，麝香是從我國西藏和西伯利

亞的麝香鹿得來的一種物質。龍涎香是抹香鯨所吐出來的口涎，抹香鯨只生在熱帶的海洋裏面。大多數的動物香味，純粹的都是難聞的，但是加一些在別種香料裏面，則有很可愛的香味，而且能做成不易揮發的香油。

人造香料是近代化學家所創製的，却是最有趣的事情。化學家從各種物質，例如煤膠中，發見了怎樣製造香油的方法，而且製出的香油，和天然的很是相仿，在一般人竟完全辨不出有什麼不同的地方。現在市上所售的紫色香水，實際上完全沒有真正的紫堇在內。這些人造香料比較天然香料價錢便宜。化學家仿造天然香料，要使人簡直不能看出有任何區別的時期，或許不久就會來到。

製造香水的技術，需要很精明的手術，很聰明的腦筋和很豐富的學識。我們現在所有的香水，就是從許多經驗積成的。人人都要好

的香水,就足證明製造家要混合他們的原料,必須要怎樣的謹慎了.香氣必定要耐久,但又不能十分清淡.所用的各種原料,必須要有相同的蒸發速度,否則蒸發的時候,香水的性質和氣味便會變化.所用的各種成分,在配量方面,只要有些微的改變,就常會把香水的氣味完全改換了.所以原料在計量和混合的時候,必須要十二分的謹慎.

第六編

飯 堂

一 桌上的碗蓋

碗蓋的應用，沒有人知道究竟已用了幾千年。大概在原始人放棄了像野獸一般的遊牧生活，停步下來住在一定地方的時候，他們就開始發覺有用什麼物件來盛裝食物，煮沸食物的需要了。沒有一個地方，能夠要求得到發明陶器的榮譽；世界各地的原始民族，在有需要驅使他們的時候，就發見了製作陶器的祕密。

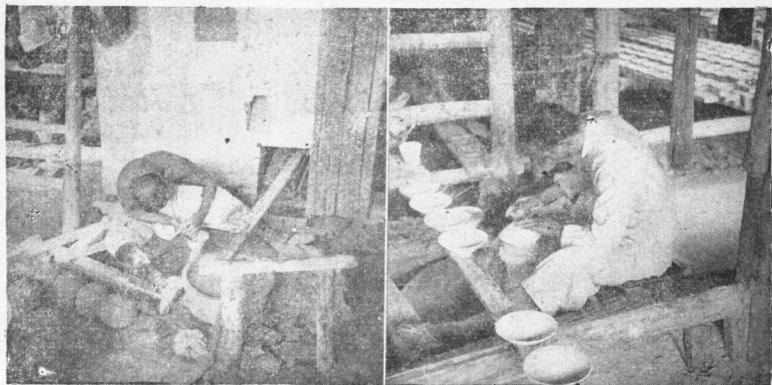
野蠻人中間所用的碗蓋，是最簡單最容易做的。或許讀者自己也做過碗蓋的，把粘土

和了水，成爲麵糰狀，就柔軟且韌，可以做成平板，圓桶或杯盤的形狀；放在太陽光下晒乾了，除非是淋了雨水或是打破了，它總是保持着原來的形狀。但是放在火爐裏用烈火煨煉以後，它就強韌得多，不再受雨水或其他潮溼的侵入了。發見了這粘土的簡單的祕密，就引起各種美麗的粗細瓷器和陶器的製作，各地的人民，也都習得製作的方法。

再進一步的重要發明，便是轉檯或轉輪的發明，是世界各地燒製陶器的工人大都採



預備製瓷的原料：（左）用杵把陶土搗碎，（右）揉捏陶土



陶工在轉輪上造出碗盞：（左）拉坯，把陶土拉成一只圓正的碗，（右）修坯，把已拉成的碟子修正。

用的。這是一塊扁平的圓板，用繩連繫在踏腳板上，用腳一踏，轉檯就會旋轉。最早的轉檯還要簡單，要用手來搖轉的。近代的陶器轉檯，則用機器來轉了。中國和埃及都承認是第一個發明陶器轉檯的，但是沒有能斷定誰先誰後。不過西洋人叫瓷器做『支那』(China)，就是證明中國人製造瓷器的藝術，久已達到完善的地步。古代的埃及人相信轉檯是上帝送給他們的禮物，甚至以為創造世界的上帝，還是在

陶器轉檯上造出來的第一人。

陶工在轉檯^①上工作起來，很像有魔術似的，怪不得古代人民要相信上帝用它來做什麼事了。陶工放一塊柔軟的粘土在檯上，使檯快捷的旋轉，同時用手輕輕的把粘土塑形。暗昧無光的泥塊好像發活了！陶工用了他精明的手指能使粘土升起，成功高而可愛的花瓶，或鋪開成美麗的碗碟；看來只不過是手指尖頭的接觸，而旋轉花瓶的頂端，就彎成了邊。把一隻手指的尖端，輕微地觸在旋轉花瓶的一邊上，就能在花瓶的周圍劃成一條精細平整的淺槽。當他把粘土做成了他所要的形狀後，他便剪斷繫在轉盤上的線，拿出去晒乾。^②

最初的陶器，都用隣近田裏的尋常粘土。但是等到製造陶器變得藝術化了，他們才知道單是粘土不能做得最好的陶器。把粘土和了燧石和一種叫長石的礦物，就得到一種較

好的材料。這些物質，拼合的分量不同，便得各種不同的陶器。因此之故，製造瓷器的人，便把他們的配合方法保守祕密，所以外人很難仿造得最好的陶器。

幾世紀以前，中國人就發見用某種物質磨細了和粘土熔化在一起，可做成瓷器的方法。瓷器和陶器各有類別，差不多和玻璃一樣有種種不同。瓷器製作得很精巧，輕輕擊拍的時候，會發出鐘鳴的聲音。幾百年前我們中國人就製得世界上最美麗的瓷器，沒有他國人能夠複造的。但是歐洲人努力要習得中國瓷器的祕密，終至發見了用他們自己的材料來混和的新方法，而且所成的新瓷器，有許多人以為像中國瓷器差不多有一樣的美麗，中國人自己反以為西洋瓷器比中國的美觀，上中階級的人，反大半購用西洋瓷器，真是怪事。

預備製陶器用的粘土和其他原料的時

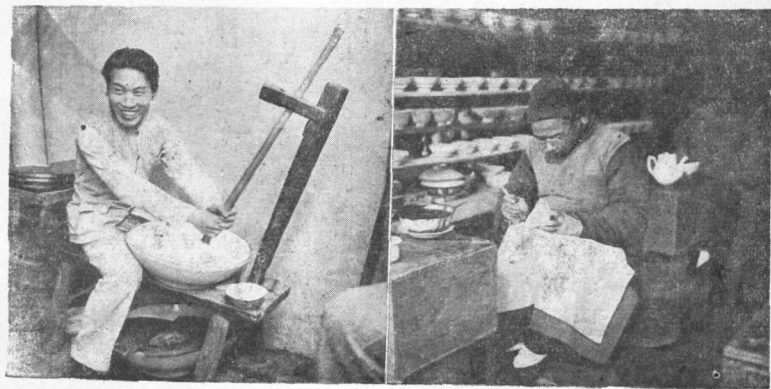


上 釉；(左) 浸 釉；(右) 噴 釉

候需要十分謹慎，十分精明的。混合物必須磨得很精細，要達到混合了水看來好像牛乳一樣的地步。把原料放入打擊機，用大錘子來打擊。較粗的砂和微小的石子便沉到底下。有幾種方法，還用磁鐵來吸取含在粘土中的鐵屑，因為鐵屑在完成的器皿上，要成黃褐色，的斑點。尋常還用什麼有漂白性的化學品來使粘土變白一些。有時這種混合物，還用精細的絲篩濾過，於是再徹底的打過。預備混合物叫做「打拌」。假使要用來放在轉檯上做碗蓋的，那

就要把過多的水分用布袋濾出,成爲麵糰狀的東西,才能給陶工應用。

古時所用轉盤的方法,現在漸漸減少,另用較快的方法了,現在大多數的碗蓋,都用模型做的,模型的裏面,就是所要做的碗蓋形狀。一個模型可分成兩部或三部,用手或用機器,



插畫：(左) 研磨顏料，(右) 彩色描畫於瓷器上。

把粘土壓入模型;當粘土乾了,便把模型一塊一塊的取去,這樣碗蓋自身就不致破裂。最薄的一種瓷器,是用石膏模型範出來的。把打拌

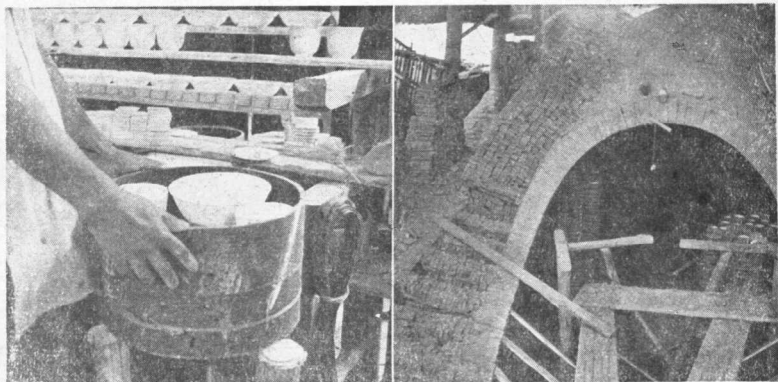
好的混合物，傾入模型中，因為石膏富有細孔，可以吸收過多的水分，粘土便可安定在模型裏面了。當集得了足夠的薄層，便把多餘的混合物傾出，讓薄層乾燥。於是把模型移去，就可做第二步手續了。假使碗上要裝攀柄，那是要另外做的。須先用一些打拌好的混合物做成攀柄，而後黏上去。

不論用何種方法，在碗蓋脫離模型以後，必定要加以燒煉。把碗蓋放在一個大窯裏面，把窯門緊緊的封閉。然後用柴猛烈地燃燒，使窯內得到極高的溫度。碗蓋就這樣放在窯內燒了兩天三天或甚至四天，熄了火再等二三天，等窯冷了，把碗蓋取出。

這個時候的陶器叫做素瓷器。這時的碗蓋是暗淡粗糙，表面沒有光澤，毫不美觀的。它們既沒有圖案，又沒有什麼顏色。裝潢和顏色，就在此時加上，或在上釉之後加上亦可。圖案

可用毛筆描上,或用紗紙印上,好像西洋人做耶穌誕日的染色蛋一樣。

要得光潤的碗盞,就得要放在一種叫瓷釉的混合物中浸過,瓷釉所含的成分和做玻璃的原料相仿,把那些原料先行熔解,成薄片的灘冷下來,再竭力的研細,直到像麵粉一般



燒瓷：(左)把已上釉的瓷器裝入火泥做的鉢子，(右)江西景德鎮的一座燒瓷窯，係從窯的後面看去，還沒有封閉，你可看見窯內疊着一幢一幢的鉢子。

為止,把這種粉末再和水煮沸,成一種清潔的液體,把碗盞浸在這清潔的溶液裏,就塗上了瓷釉,不過需要極熟練的手術,否則就要遺留

手指的印子，然後再放進窯裏煅煉。這時候各種事情都要極謹慎，不能讓碗蓋相互接觸而留出痕跡來。假使你一注意極廉的碗蓋，你便會發見沒有完全蓋着瓷釉的斑點。這些斑點都由手指的印子或是不當心把碗蓋互相接觸了而成的。上釉後放在窯裏再燒的火，不必要和起初一樣猛烈了。瓷釉固定在碗蓋上，碗蓋表面就成像玻璃樣的一薄層，燒煉的時間也只要十四小時。假使上釉後再加上裝飾，那就必定要再燒過，才能使新顏色完全透入瓷釉。在瓷釉裏面放了紅的，黃的，或綠的顏色，就得有顏色的瓷器，或在上釉以後塗上顏料也可以的。

在陶器這名字之下，包括一切用粘土做成而放在窯裏燒的物品在內。粗糙的瓦管和普通的花盆都是美麗瓷器的表兄弟，就是和我們古代的瓷器，也有極密切的關係。

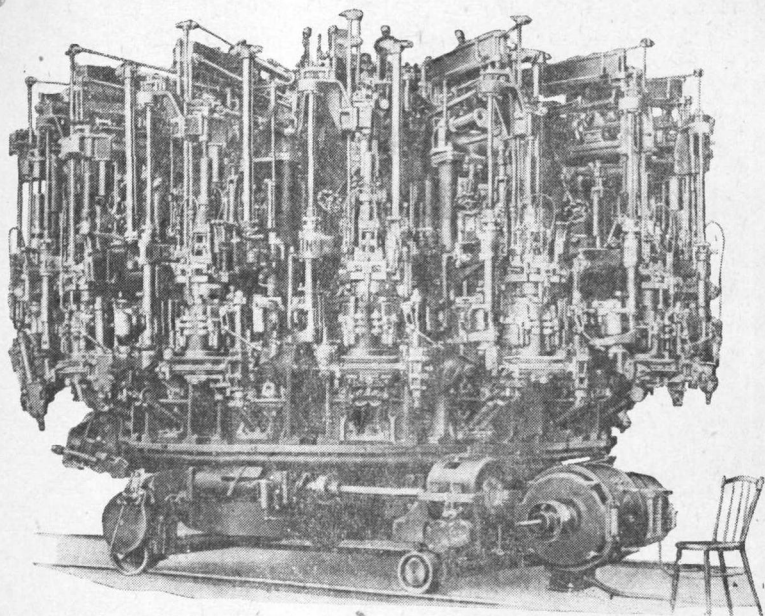
二 玻璃器皿

假使把你所能想到的一切玻璃做的物件，一一的列出一張表來，你就會知道玻璃工人的怎樣重要了。用玻璃做的有梳裝穿衣用的鏡子，窗門，盤子，杯子，瓶子，眼鏡，顯微鏡，望遠鏡和照相機的透鏡，錶面玻璃，燈罩以及其他



這不是棉花，而是比棉花還細緻的玻璃纖維，可用以做輕鬆柔軟的被絮，也可用以織成衣料。右圖裏是幾種玻璃製的物品：（右）藍玻璃編成的女人帽子和手提夾子，（中）玻璃枕和玻璃布（右）一束玻璃絨線和一卷玻璃繩。舖在檯上的毯子，也是用玻璃織成的。

幾百種必需而有用的玻璃物品,甚至現在可以用玻璃絲來織衣料,用玻璃板製檯椅,用玻璃磚造房屋,你也知道嗎?



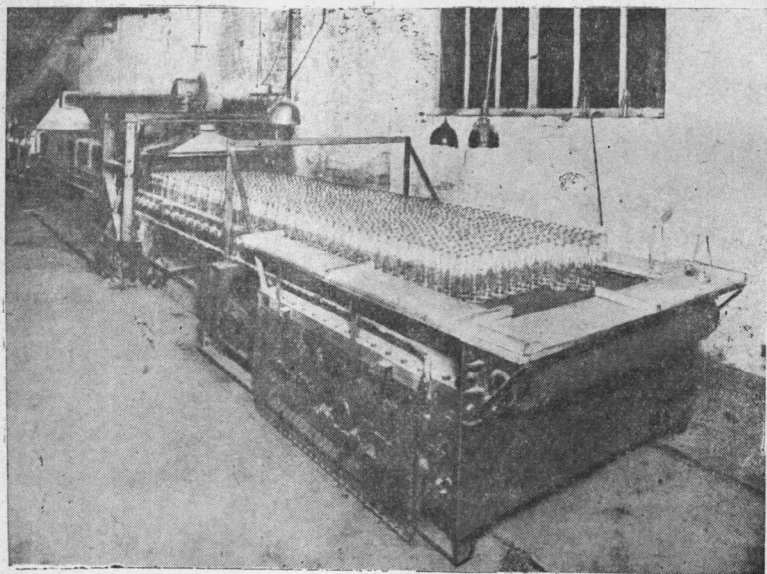
這是一座製造玻璃瓶的機器，也可以算是世界上最複雜的一種機器了。它有十五個臂，每個臂是一副獨立的製瓶機。機器製瓶分二步手續。第一步把玻璃放在頸環模型裏製成瓶頸。第二步除去頸環，用壓縮空氣吹過頸管，吹成放在模型裏的瓶身。這兩個步驟恰好和人工吹製相反。這機器重六十噸，每分鐘出瓶一百二十個。

所有這些不同的玻璃器物,製造的方法,

各不相同，所用原料，也稍有些差異。此地我們祇揀少數幾種講講，如果要完全講到，那就要寫滿一本書了。

在前面你讀到「熔砂的奧妙」一文的時候，你已知道製造玻璃所用的原料和怎樣用急烈的火熔煮在一起了。玻璃碟子和玻璃瓶子，現在大多數用機器製造，雖然吹玻璃的工人還仍舊在這種工業中工作。吹玻璃的機器是很複雜的，造得非常精巧，差不多一切玻璃物品都可用機器造成。一架造瓶的機器一天以內可以做成十五萬只之多。

吹玻璃工人用手做瓶，是最有趣的事情，因為好像吹肥皂泡一樣，不過玻璃泡不破裂罷了。工人用他的吹管，蘸了一些熱的玻璃液，正足做成一只瓶子的，就用口吹。等到吹成有玻瓶一半大小的時候，放入製瓶的模型中再吹，直到脹滿模型為止。瓶子吹成以後，必須加



鍊網製的帶，緩緩地把煨韌過的玻璃瓶從緩冷爐中傳運出來。

以韌煨，使玻璃暴露到熱水或熱氣中時不易破碎。韌煨的方法是把玻璃放在大的淺鍋上，慢慢兒通入一條像隧道的烘爐，漸漸兒把它們加熱，幾達沸點，再慢慢兒把它們冷卻。這種緩慢的冷卻，就退去玻璃的脆性，把它們煨煉得強韌了。

玻璃碟子也用模型做的，但是現在有一

種機械的圓鐵杵,好像搗馬鈴薯的一種搗碎器,能把玻璃液在模型中壓成碗碟,代替從前吹玻璃工人所做的工作。價廉的刻花玻璃也是放在模型中範成,高貴的刻花玻璃,則先用白堊在玻璃上作了圖案,然後放在白堊和金剛砂輪上車出來的,玻璃的邊緣和表面,係最



幾種玻璃擺設, (左) 玻璃鏈條,
(右) 玻璃花草。



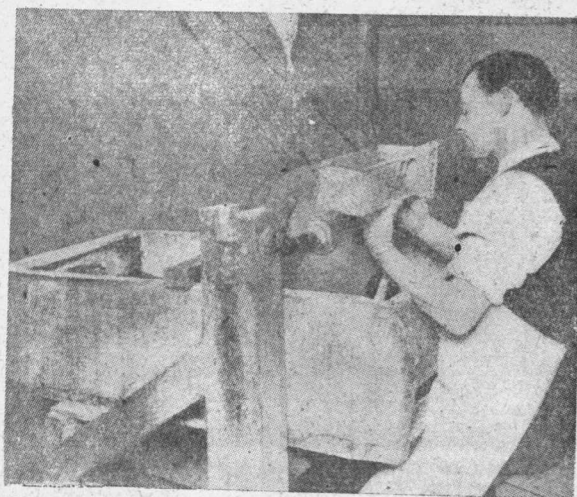
後用很好的磨粉來把它磨光,直到燦爛發光和金剛石一般爲止。

玻璃珠的做法却很有趣,二個吹玻璃工人用他們的吹管,各做一個略吹脹的玻璃球,開了口粘在一起,於是兩人相對吹氣,同時兩人隨退隨拉,便做成一個長而細的管子,直徑常常是很小的,當這管子細得足夠了,便把它一段一段捏出細頸,冷卻後再切成像珠一



幾種高貴的刻花玻璃器皿

樣大小的塊子而後把這些粗製的玻璃珠,混
和了極細的磨砂和磨灰,加熱到幾達沸點,同



把玻璃器放在金剛砂輪上車出花紋

時用極快的速度旋轉,務使砂不和玻璃粘在一起爲度.這樣便把玻珠磨光,而沒有粗糙的輪廓了.然後放入水中洗滌清淨,便可用線穿起來.

三 有用的軟木塞

軟木塞的平凡,足以使我們忘記它的存在.其實在它的本身,確比它的外形要有趣得多.軟木實在是一種樹木,輕得不能沉入水中的.

軟木是一種橡樹,葡萄牙產得最多,西班牙和地中海沿岸的國家,也有產生的.我們所買的軟木是軟木樹的外樹皮.這種軟木必定要等樹安定的生長了二十年以後,才能行第一次的剝皮.把樹幹和大樹枝的外層樹皮,完全剝去.剝的方法,先環繞樹幹的底部割一圓環,再在最低樹枝的下面,也繞樹幹切一圓環,



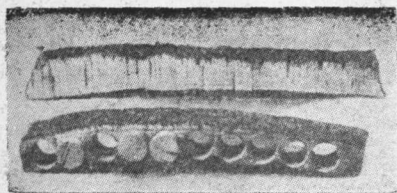
北非洲法屬阿爾及利亞土人剝取軟木樹皮

在這兩環之間割一直線聯接起來,樹皮就可很容易的剝下了,但須十分當心,切勿傷及內部的樹皮,因為被剝的軟木樹就要依那內部的樹皮爲活了,第一次剝下來的樹皮十分粗糙,而且孔洞很多,所以在市場上的售價很低,但是僥倖之至,這被剝的樹立刻生出新衣,在八年或十年以後,又可再剝了,軟木樹約在四十年的年紀,生的軟木是最好,但從此以後,還常常的生長新層,可以延長至百年之久。

當樹皮剝出以後,要它乾燥幾個星期,然後放水中煮沸,除去單檸酸,同時鬆弛了外部的粗糙層,粗粒就容易剝去了,這樣以後,軟木便可打包運到世界各地去發賣。

軟木的主要用途是做塞子,但也有其他許多用處,製造塞子差不多全用機器,先將樹皮層放入蒸汽中洗滌,使牠柔軟,作爲毆打和清潔手續的預備,然後送入一架裝有尖刀的

機器,把樹層切成條子,再放進一架機器,就鑽鑿出塞子來。無用的木塊再送進較小的機器,切成較小的木塞。如果要使軟木塞漸漸狹小成圓錐狀的,就是一端比另一端較小,那就必須要經過另一架機器,把塞子削斜了。最後的一步,就是把木塞對住了砂皮紙輪,使表面磨光為止。



從軟木樹皮衝鑿出軟木塞來

在切成小木塞之後,仍有許多廢料,有的用來製油布,把軟木屑混和在亞麻

仁油裏塗在帆布上。西班牙黑漆,是一種很好的黑漆,也是用燃燒或碳化軟木來做原料的。軟木板及其他許多軟木商品也是用軟木廢料製成的。

製造救命帶,也是要用軟木的,因為軟木比水輕得多,甚至能夠支持人體(人體比水

重), 不致沉入水中. 漁網上的浮標用軟木來做, 也是同樣的用意. 因軟木很輕, 所以往往用來製造木手木脚, 代替跛手跛脚. 因為軟木會緩和聲音, 有許多醫院和公共場所, 就用軟木來做地板或襯牆壁. 因為軟木能抗熱, 所以在極熱地方工作的人, 就穿用軟木做襯裏的胃甲. 也有用軟木來做鞋跟的, 也有用軟木來做雪茄烟頭的軟木紙的, 在葡萄牙甚至還有用軟木來製造傢具的.

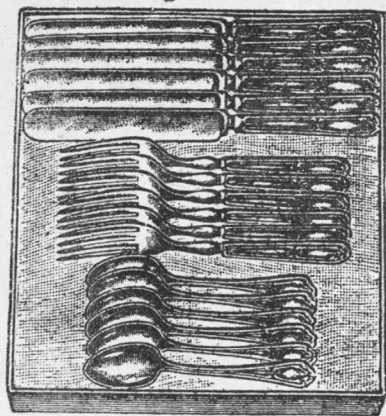
幾百年以前, 有許多埃及人, 羅馬人和希臘人, 就已發見了軟木的價值, 作成許多用具了.

四 用筷代替手指

最最容易最最簡單的取食方法, 在我們年紀極小懂不得什麼的時候, 大家都用手指. 原始人自然也用手指取食. 在人類起初用石

做刀或利器的時候，他們想不到改進撕碎食物的簡單方法。直到人類漸漸文明了，才知道吃飯的時候，要保持手指清潔，我們使用筷子，西洋人使用刀叉。

我們吃飯用筷，雖然握持起來不大容易學習，但是比用刀叉總較輕快安全。筷子有竹有木有骨也有金、銀、象牙和假象牙做的。竹木的筷子，或取竹木的細枝，或取大枝撇削做成。形狀有上方下圓的，也有全成圓形，上部較粗，下部較細的。大都先削成筷子長短的方棒，然後在其下半部稍去其稜角而成圓形的。木筷和骨牙筷，則先截成方棒，然後放在轉輪上磋圓的。製筷都用手工，靠了原料便宜，工人熟練，所以毛竹筷價錢也很便宜，一枚銅元也能買得幾雙。至於骨筷，牙筷，烏木筷，銀筷，因為原料價昂，製作時間也較費，價錢便很貴，非一般平民所能用了。獸骨都是白色，何以有紅骨筷呢？

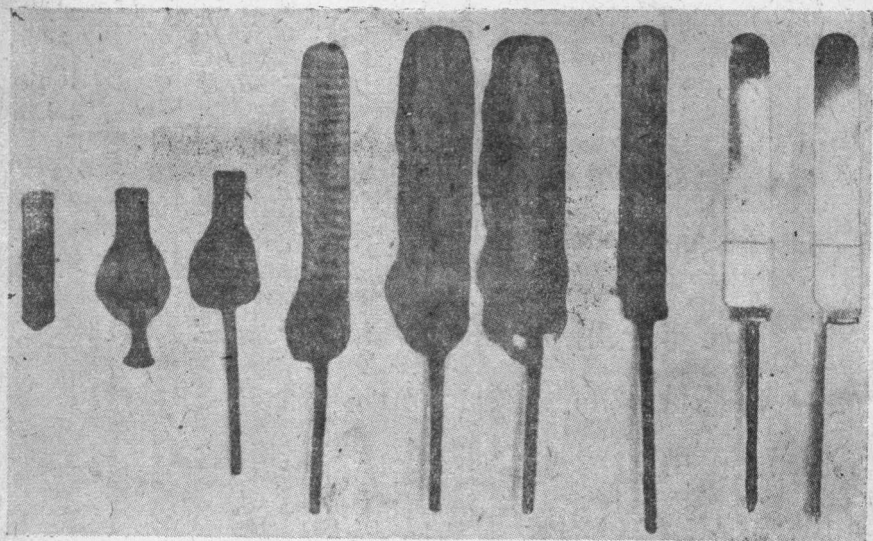


食桌上用的刀，叉和茶匙

那是把做好的骨筷在溶有紅顏料的醋裏浸製過的。我們用的筷子，難得更換。日本人也用筷子，吃一餐換一雙，每餐總用新筷子。他們的筷子比我們的更短小簡陋，大都是白楊做的。

世界上用筷子的國家，或許就是我國和日本罷。日本的用筷子取食，大概是從我國傳去的。孫中山先生認為用筷子，是取食的最進步的方法，西洋人的用刀用叉，還未完全脫離野蠻時代的生活。照理我們可以不講刀叉了，但是和它連帶的有鍍銀方法，而且我們平時也不能不用刀來把食物切碎，所以我們在此也得談談西洋人所用的刀叉。

用刀做武器或斬割的器具,却有很古的歷史。繼續最古代的石刀石斧做成的東西,便是銅刀鐵刀。在我國古代人民和羅馬人希臘人時代,銅刀鐵刀的用途很大。羅馬人或許發



現在最好的刀是用不銹鋼製成。把熔在電熔爐裏的普通鋼加入百分之十四的鉻,即可製成不會生銹的鋼。上圖表示從一段短短的不銹鋼造成一把飯桌用刀的程序。

明過衣袋小刀,可以把刀口摺入柄殼的,但是那時人民用刀割切食物,祇在食物放在桌上

以前,至於把食物放到口裏却和他們的原始祖先一樣都是用手指的,以後在中世紀的時代,才各人在襪子裏或帶子裏隨身帶着小刀,在吃飯的時候,如要用刀,便取出使用,甚至把刀戳了食物送入口中。

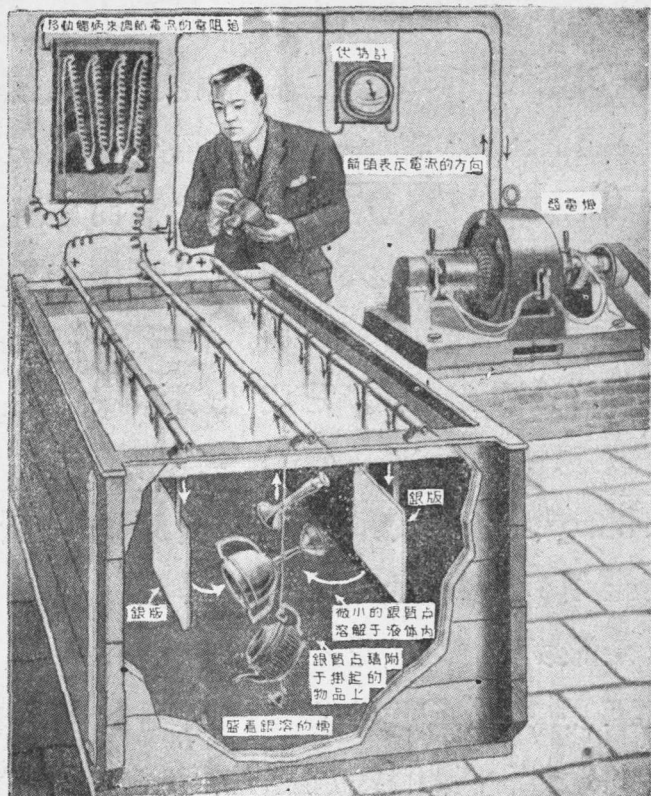
湯匙差不多是和刀一樣古老的,在桌上用湯匙,或許不會在用刀筷之後很久,因為用手指取食液體的食品,是不可能的事情,最早的湯匙,或許是貝殼,古代埃及的湯匙,有木製石製和象牙製的,在羅馬人和希臘人時代,他們用銅匙和銀匙,在中世紀時代,他們有木,角,錫和錫鉛合金製的,幾個有錢的貴族,才有銀製的湯匙,我們還有特有的竹匙和瓷匙。

又直到第十七世紀才被採用,當時人們認為叉是一件怪物,用叉者被人好笑,這種情形也經過了一個長久的時間,有幾個修道院,甚至以為用叉是有罪的,因為上帝賜給我們

手指即是供我們取食之用。起初用的叉，只有兩極叉，直到一六八二年，才有四叉的叉。世界上不用叉的地方也很多，我國和日本用筴來代叉，上文早已說過了。

硬銀的食器，並非大家所能置辦的。硬銀總是在銀裏和一些銅質，使銀得有足夠的硬度，否則純銀太軟，不能常保牠的形狀。從前的銀匠大都是手工的，用他們極簡單的器具來幫助設計，把銀錘擊成最精美的形狀。現在最好的硬銀器物，雖然還是用手工打成，可是有許多硬銀工作已經用複雜的機器了。

從鍍銀器發明以後，就使多數人有使用銀器的能力了。起初叫做設斐爾德銀器，因為鍍銀的方法是英國設斐爾德地方發明的。那是用高熱和壓力，把一薄層的銀附牢在銅器的表面上的。以後又發見把鋼或銅的金屬浸在銀的溶液裏，通了電以後，鋼或銅上就能夠



如何把刀叉鍍銀：在一個陶器或玻璃製的大槽內盛着氰化銀的弱溶液。把許多銀板浸在銀溶液裏，經外邊二條銅棒與電源的陽極接通。要鍍銀的物品也浸在溶液裏，從中間一銅棒與電源的陰極接通。電源（直電流）從陽極銀板，經銀溶液，通過物品時，即有純銀鍍在物品表面上。

蓋上一層銀質。這種方法叫做電鍍。刀和叉普

通總用鋼做底胚，湯匙則用白銅做底坯。白銅是人工製造出來的一種合金，把銅、鋅和鎳三種金屬熔合成的。鍍銀有所謂單鍍、雙鍍、三鍍者，係依浸在銀溶液中鍍銀的次數而定。鍍銀器的金屬底胚，是用大壓力的模衝機從金屬板上衝截下來的。

最好最銳利的刀，是用堅鋼造成，刀口可以磨得極快。但是因為銀器美觀，所以現在桌上用的鍍銀刀，多於鋼刀了。最價廉的鋼刀，不論桌上用或懷中用，都是用機器截製而磨快的，但是最好的鋼刀，差不多要完全用手工，而且做工要很熟練，很謹慎才好。所用的材料要最硬的鋼，先將硬鋼打成棒條，再輾成薄狹的條片，而後交給做刀口的工人。他把條片截成正當的長度，放在煤爐裏燒至赤熱，於是將刀口錘成很薄很薄的邊。經過許多漸熱漸冷加強加韌的種種煅煉工作以後，再加磨利擦光。

然後交給裝刀的人，塗油裝柄，并把刀口摺在柄內。這樣以後，再把刀口放在磨石磨砥一次，再加一次光油，於是，可以出售了。袋中小刀，做起來更費時間，因為它們必定要比桌上用刀更要有銳利的刀口。

五 曾祖母怎樣亮屋子的

蠟燭的被人應用，却經過一個極久的時間。在羅馬時代就有蠟燭，原料也和現在一樣用蠟或脂肪做成。耶穌聖經上也提到過蠟燭，但依那書上所說的，或許是一種燈，因為載明有七根燭芯，而且是點油的。我們的曾祖母，大多點蠟燭來照亮屋子，而且也有在自己家裏造蠟燭的。

從前人家做蠟燭，有許多是用烏柏樹種子做的，因為這種種子內脂肪極多，生長的地方也很多，其他也有用牛油，羊油或豬油做的。

那些蠟燭大都是用浸漬的方法做成。蠟燭都有一個用草或棉紗做的燭心。把燭心材料切成蠟燭長的兩倍，而後雙摺轉掛在一根平而直的細棒上，再加以扭絞。這種棒上同時要掛好幾個燭心。脂肪則溶化在一隻大盆內，把掛着的燭心浸入這脂油中。取出冷了以後，再放入熔油中浸漬，於是每個燭心上又加上了一新層的脂肪。這樣的手續，反復繼續進行，直到蠟燭達到所要的粗細為止。

現在的蠟燭製造已經成爲商業化了，我們也不見在家裏再做蠟燭了。現在的蠟燭由各種脂肪做成——牛油、羊油、或豬油；棕櫚樹的堅硬部分，烏柏子和椰子油；蜂蠟、鯨油、石蠟等等，都是製燭的原料。石蠟是白色的固體物質，由蒸溜煤油得來的。

蠟燭有三種不同的製造方法：浸漬、模型和滾轉。浸漬的方法還是同從前的老法差不

多,在特種用途上現在還用這方法.

用模型的方法,現在比較普通,而且大都是用機器的,先用金屬的空筒,製成模型,即是使筒的形狀正和所要造的燭一般大小,一般形式,然後把燭的原料傾入空筒中.這種圓筒,兩端都開口,但上端蓋一小帽,帽中有一洞,可穿燭心.把模型的頭向下裝牢在一木槽內,用線穿過燭心,使繫定在每個圓筒的中心.於是把熔化的脂油灌滿各圓筒,冷卻約二十四小時後,蠟燭便發硬,就可從模型中脫出.

滾轉方法,普通是用來做蜂蠟燭的.把燭心掛在一個圓環上,再把熔化的蠟不時的傾注到它上面,每次傾倒之間,總使有冷卻的時間.當蠟燭已經粗得足夠,而還是熱的時候,便取來放在潮溼的平板上滾轉.這樣便成整圓,於是讓它冷卻後儲藏起來.

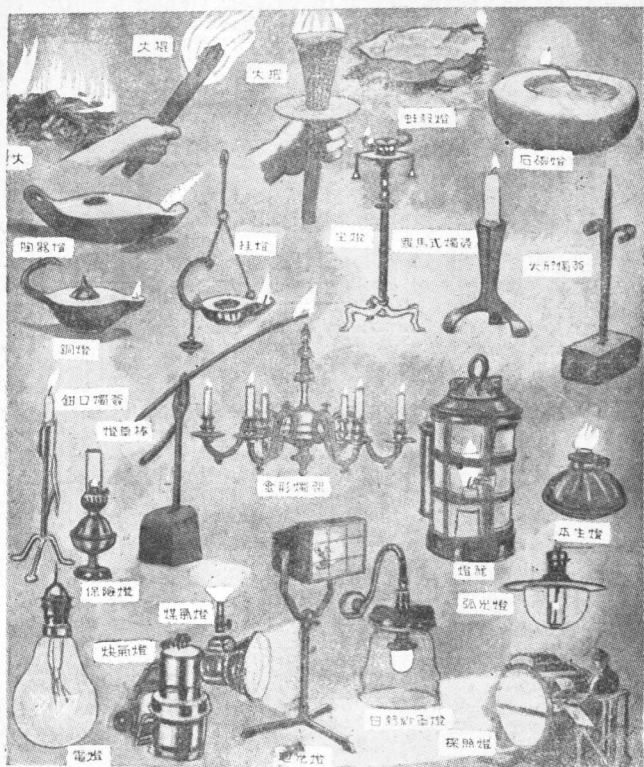
你也曾聽得過燭剪嗎.那是特製的剪刀,

專爲剪去燭心焦頭用的燒焦的燭心如若不剪去，燭心便隨即發烟而生惡臭。但是現在用改良燭心的蠟燭，便不再要用燭剪了。現在的燭心編成線辮，在燃燒的時候，有鬚曲的趨向。這樣燭心便遇到火焰周圍空氣中的氧氣，就多完全燃燒的機會。燭心的炭質和氧氣化合而成一種新物質，是一種氣體，走入空氣中，並沒有討厭的黑烟氣發生。

六 沒有火焰的燈光

把一根松柴片浸在獸脂油裏，點起來沒有多大的黑烟，就是原始人絕好的亮光。用一個貝殼或一種小動物的頭殼裝滿了脂油，再用乾植物的纖維當作燈芯，在古時或許是大受人家歡迎的大發明。

古代埃及人用粗糙的陶土做成油燈，他們便用這種燈光。古埃及國王法勞 (Pharaohs)



燈光的進化：從火把，油盞，蠟燭，煤油，煤氣，到電燈

的墳墓壁上，還畫着這種脂油燈。摩西，聖保羅，以及羅馬皇帝夜裏要寫他們的偉大文書，也是用這類的油燈。就是在莎士比亞的時代，公共的會場裏還是裝着燈草燈，把燈草剝去了

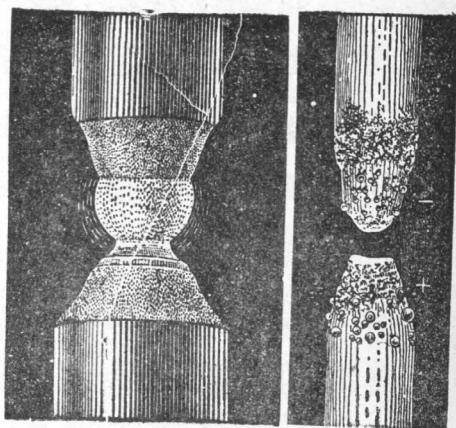
皮,取其草心浸入脂油或蠟裏,不但是我國的內地,還有許多別個國家的農家,到現在還仍有用這同樣的燈草燈的,從石白裏打出的植物油,放出光亮,照耀他們的內室。

勇於航海的腓尼基人,是第一種人用蜂蠟或蟲蠟做成蠟燭的,再歇了幾百年才有用鯨油做成的蠟燭,算是世界上最好的光源,在宮殿的大廳上,都把蠟燭成羣地插在集合的燈架子上。

用露燭的進一步則爲應用有玻璃燈罩的葷油燭台,鯨油燈,提燈和火油燈,隨後得到的一個新而有力,足以驚人的照明方法,那就是煤氣燈,使從前所有一切照明的方式都覺得陳舊暗淡而不便利了,但是煤氣燈不久又被更好的燈光打倒,現在我們都用電燈,只要一按電鍵,就可使一室,一家,全城頓時大放光明,除去黑暗的恐怖,把黑夜變成白晝了。人有

什麼魔術能致此呢？在愛迪生以前，雖然有許多人已有許多關於電燈的發明，但是我們很通用的第一盞白熾電燈，發明的榮譽，則永遠屬於這發明之王愛迪生。

愛迪生在密歇根鐵路上做練習生的時候，就在車上吸烟室的一角，開始他的化學實驗了。一天他的化學工作把火車着了火，他就失去了火車上的職位，於是改做電報生。同時就改良了弧光電燈，在街道上和工廠裏放起光來。弧光燈有兩根炭條，其兩端互相接近，將電流通過兩炭

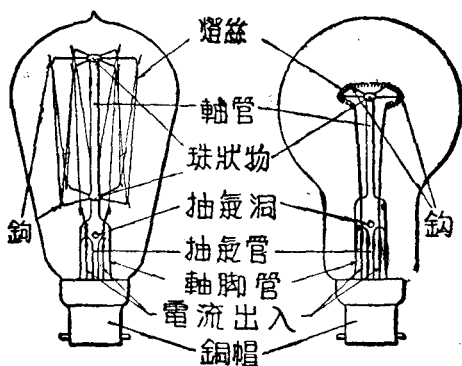


電弧：左圖表示二炭棒間發生的白熱電弧。右圖表示電弧燈中已在消耗的二炭棒的形狀。

條，跳過其兩端間的空隙時，就發生一淡藍色的電弧，光亮眩目。這種燦爛奪目的光，在火車頭和活動影片放映機中還可看見。

但是這種燈光，用在家裏，則未免太亮太費。愛迪生決定要解決這個問題，就用從前由發明而得來的錢，在新澤稷 (New Jersey) 州設立一所實驗工廠。他在工廠裏，既歷經辛苦，又耗費了鉅資，努力搜尋適當的材料，做一種最好的發光燈絲。他從世界各地採集了千百種的植物纖維，一一加以試驗，並想法排除燈泡內的空氣，發出很穩定的電光。結果，他做成了出名的『瓶中髮針』；一八七九年他發明的炭絲白熾燈，就叫做『瓶中髮針』，白熾就是熱到發白光的意思。但是炭質容易燃燒，在空氣中又易消耗，是我們所習見的事情。於是愛迪生發明把燈泡裏炭絲周圍的空氣抽去，這樣炭絲能通過了電流而發白熱，但不燒燬。以後又

用稀少金屬元素的鎢絲來代炭絲,需要的電



白熾電燈泡的構造,左為普通長絲真空燈泡,右為捲絲實氣(為氮氣或氬氣)燈泡

流就減少了許多,而放出的光却亮了許多。

新的改良方法,還不斷的在發明,沒有止境,或許有個時候,由其他兒童的發明,我們會得到無熱的光,正和奇異的螢光一樣,又誰能知道不可能呢?

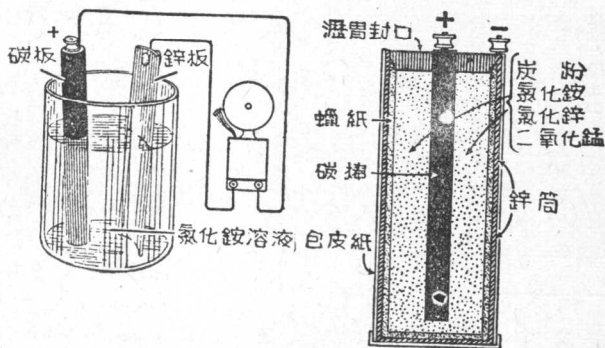
七 家庭中的萬能僕人

雷雨時的長條火星,在過去時代往往引



電對於家庭服務的種種，既簡便省力，又清潔衛生。

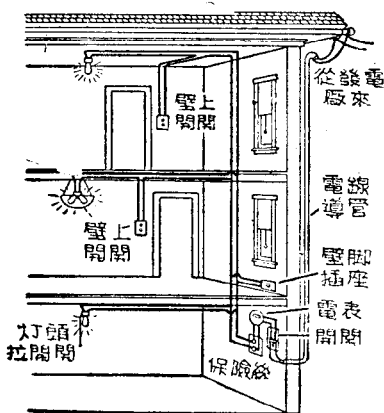
人恐怖時日一天天的過去,人類便知道那相似火星的能力也可在地球上我們的周圍得到,且在適當的條件之下,能夠變做奇妙的僕人,照亮我們的家庭,洒掃我們的地板,煮熟我們的食物,轉動我們的縫衣機和洗衣機,夏天轉動我們的風扇,冬天燒熱我們的煖爐,搖響我們的門鈴,趕動我們的電動機和電車,還能用錄或不用錄把消息在一剎那間傳到世界各地,倘使和發電廠接洽好了,便可像買水買



左為濕電池,右為用相同材料造成的乾電池。乾電池的內部並不乾,而是含有炭粉,氯化銨,氯化鋅和二氧化錳所合成的厚糊。

油一般的依容量購買,而且我們無需出門去買,隨時可以用,隨時可以停。

電的行爲和水槽裏的水相仿,可以靜止,也可以流動。在靜止的時候便叫靜電,流動的時候,便叫電流。無疑的你早已用摩擦來生過靜電。把硬橡皮梳子或自來墨水筆管放在衣袖上摩擦後,就會吸引你的頭髮或薄小的紙



家屋中的電燈綫路

的爆發聲。

電流是從電池或發電機流來,運用呼喚

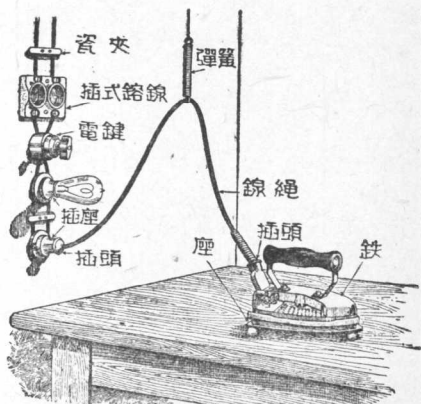
屑,或者用玻璃棒摩擦絲巾,也得同樣的效果。甚至在乾燥的冬天,把你的皮鞋底放在地毯上往來推移,再接近到其他東西上,你就會看見火星躍過,或聽得火星



薄薄的一條被，中間藏着特製的發熱
鎳卷，蓋在身上時輕而且煖。

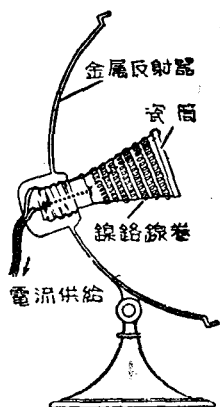
鈴的電流，大都由乾電池發出，但也有用濕電池的。溼電池是由兩塊不同類的金屬板和一種酸類溶液做成。在兩板之間用

銅線接通了，就有電流發生。發電廠裏的大發電機，發生了電流，便在電線上流過，走進我們家來點亮電燈或做別的工作。你扭撥開關，不過是接通電路使電流開始流動，或斷絕電路使電流停止罷了。依此看來，那也十分簡單的。



熨平衣服的电熨鐵，其鐵殼內有電阻鎳卷，當電流流過時即發熱。上圖表示連接電熨鐵的適當方法。

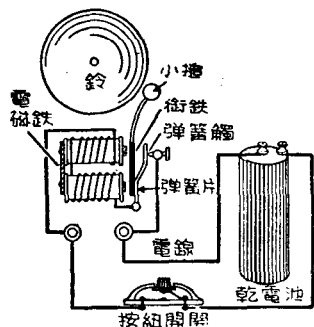
當電流走進電燈泡,經過燈絲的時候,遇到極大的阻力,便使燈絲變成白熱,產生白光。家庭中所有一切的電熱器具,像電煖鍋,電煖壺,烘麵包器,電熨斗,電煖爐,甚至電煖被褥,都是用相同的方法來生熱的,即都是使電流通過一卷高阻力的電線,因線對電流的阻力而生熱。在附圖所示的電煖爐和電熨鐵裏,你可以很容易地想像到有高電阻的線在抵抗電流的情形。但假使電流偶而太大了,那就有過熱或着火的危險。所以在總電線進屋之後,在每道電線內都應該用一根鎘鎳,即俗稱保險絲的來保護。鎘鎳線是一短段的柔軟的線,在



一只電熱器或煖爐的構造。鎘鎳合金有很高的電阻,所以用這種合金線來發熱。先把鎘鎳線捲成螺旋線的管,而後把它繞在一個不傳電的瓷管上。這發熱部分裝在一個碗狀金屬反射器的中心,使所生的熱向一方向平行射出,好像汽車頭上燈光的射出一樣。

電流達到太大危險之前,它就會鎔解,拆斷了連接,停止了電流。

帶電流電線的周圍,有一種奇異的能力,却也是電流的一件奇事。若把包皮銅線捲繞在一塊軟鐵上,然後通電流進去,那塊軟鐵便會立即變成一塊吸鐵的磁鐵,叫做電磁鐵,但當電流一斷,磁性也便隨即失去。門上裝的電鈴,祇有在揸按的時候



電鈴的構造,和裝置電鈴的接線法。

會響。這是因為揸下按鈕,即把電路連通,電磁鐵乃吸着旁邊的一塊銜鐵,打一響鈴,但這銜鐵立刻被一條彈簧片拉開,而電磁鐵仍舊把銜鐵吸回,因此又打一響鈴。故只要揸下按鈕,電鈴上的一個小槌即不斷地在一條彈簧和一塊馬蹄形磁鐵之間撞來撞去,把手指離開

了按鈕,鈴就不響了。

電扇,真空掃地器,縫衣機和洗衣機都可用電動機來轉動的。電動機的工作原理與電鈴相似。它們能把電流變成運動或動力,却是奇事。這些以及其他許多電學上可驚的奇觀和發見,把我們的生活已起了大大的變化,甚至電學最大實驗家法萊第假使今日復生,也要愕然無語。不可思議的電能力,以及尙未發見的祕密都有待於電世界中的新青年來探討。

第七編

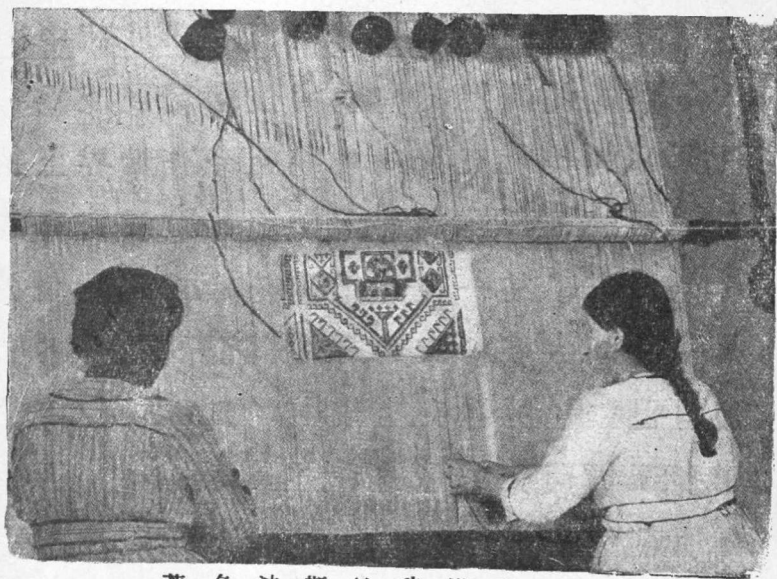
坐室

一 做地毯的技藝

地毯和氈毯是波斯、土耳其、印度和中國人創製的。他們把做地毯的技術發展成爲一種極好的美術。東方的地毯，至今在世界上是最美麗的一種，雖然從前做地毯的祕密，有許多是遺失了。某一種的地毯花樣，常常是屬於某一定的家族。各家各有他自己的設計，各有他自己染色的祕密。有幾處地方，那些家族的子孫，還仍舊在製造地毯，並且應用和他們祖先所創的一樣的花樣。東方的地毯完全用手工，因此製造地毯的人，必定是很有耐心的。要

做一件真正美麗的地毯,他所費的心血,必定要超過他所得的報酬。

那種地毯的表面,都是用羊毛織成,有時也混有蠶絲或駝毛的,地毯也可放在織機上織,和織布一樣,有經線和緯線,又像絨布一樣有絨毛,經線可以用羊毛,但普通總是用亞麻線織地毯的人立在織機的前面,把經線拉成



著名波斯地毯織造法

平行的行列,美麗的地毯面則用羊毛短絨繩一次一次在經線上打成結子,在每行結子之



北平地毯之織造,在北平
開源工廠所見。

後,再把緯線編織上去,最後才用剪刀把結子剪平,修整毯面,最好的東方地毯,每方寸有時有七百個結子,十分勻細,有些工人費了幾個月的工夫,祇能織成一條好毯子,也是常事。

古時織地毯的人,都用動物或植物的質料來做顏料,這種顏料,各不相同,也從來沒有相同的,紗線的染色,先在織地毯之前做好,在染色以後,常常放在日光和雨滴中經過幾個

星期。這樣把顏色軟化了，深入線紗的各部，不復褪色。但現在東方織地毯的人，甚至也大用化學品製成的人工顏料了。

除去東方的地毯以外，大多數的地毯，現在都是用機器織的。牠們也有經線和緯線，正



用人工將地毯的花樣修剪
平淨。

和織布一般。有時把緯線做成鬚曲的絨毛，像勃魯塞爾的地毯便是。地毯也有各種名字，如先染後織的地毯，天鵝絨毯，鬆絨毯等——各地毯的不同，或以所用原料不同，或以織法各異。機織地毯，

線紗多在織前染色，但也有少數的幾種，是在

織成以後印上有色圖案的。

美國有種破布地毯,是從殖民時代就有的,經線用堅牢的線索或兩線絞成的麻線,緯



土耳其人編織地毯

線則用破衣布條。倘使能把顏色配合得當，也能織成極美觀的地毯。

還有一種叫油布地毯，我們在軟木一章，早已說過，這種地毯是用亞麻仁油和了磨細的軟木，塗在帆布或其他的粗布上做成。

地毯和檯毯，用各種草類或植物纖維做成的也很多，這種便叫草蓆或地蓆，也用織機織成的。

二 家具是文化的標記

原始的人類，常常住在洞裏，或許還要隨地漂泊，你可以想像得到他們對於家具會怎樣的討厭呢！在他預備遷移的時候，他所要帶走的，祇有可以挾在臂下，或馱在背上的那些容易攜帶的東西。椅子，床和桌子，倘使有的話，都不能不賸留下來，送給後來的地主。

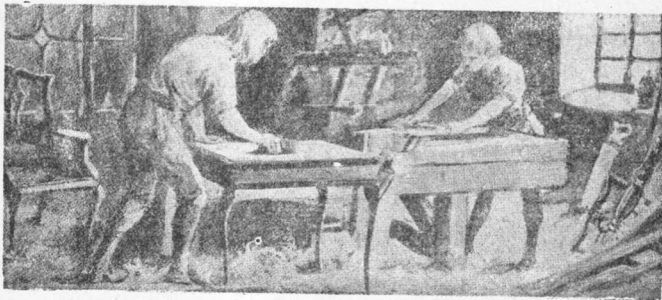
直到人類的文明稍進了一些，他才想到

用樹葉或獸皮來鋪蓋他的茅屋內或住洞裏的場地。他坐在地上，暍在地上，吃食亦在地上。最早試用的家具，便是用獸皮或草葉做的地毯，使地皮柔軟一些。現今有幾種未開化的人民，在家具方面，還是以地毯、墊褥和帳幕為最多。但是世界上大多數地方的人們，只要住在房屋裏的，就有家具的需要而開始想製造了。

古代的埃及人是文化很高的人民。他們已知道怎樣做成精巧的物件。在這古代埃及人中，木工已經發展成功一種很精美的藝術，他們所精製的許多家具，我們也曾發見過。他們的椅子，有時甚至裝着披皮的墊褥，這種墊褥是用皮、麻或草織成的。有一張古雅の木椅，是一個埃及皇后的寶座，現在尚保存在英格蘭的一個著名的博物館裏。那寶座的年紀總在三千年以上，要算現世界上最古的一種木製家具了。

羅馬人和希臘人也做有極美觀的家具。他們有結構精巧的床、椅子和桌子，有幾種家具，還用象牙、金、銀來裝飾，也有用寶石來鑲嵌，使得家具格外光耀奪目。但就全體的古代人民看來，家具還是很少的，祇有皇宮和很富的人家才有。普通老百姓除睡覺的地毯以外，差不多就沒有所謂家具了。

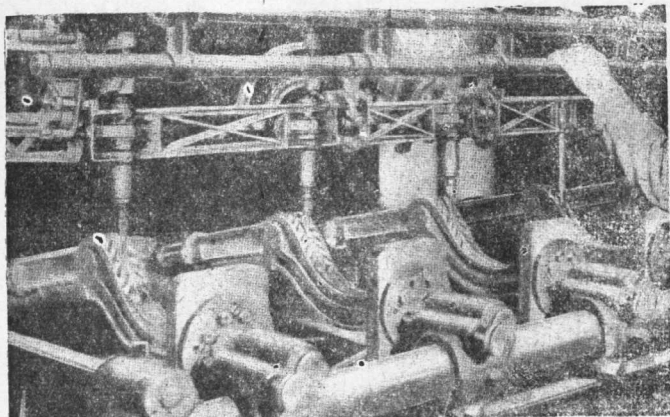
羅馬人在歐洲失了勢力以後，歐洲的文明，也差不多停頓了幾百年。在這時期內的家具，既簡陋，又鮮少。就是在大貴族住的城裏，人民還是坐着不舒服的長櫈，在宴客廳裏的桌子，



英國著名木工徐本頹爾同一學徒工作，製造家具。

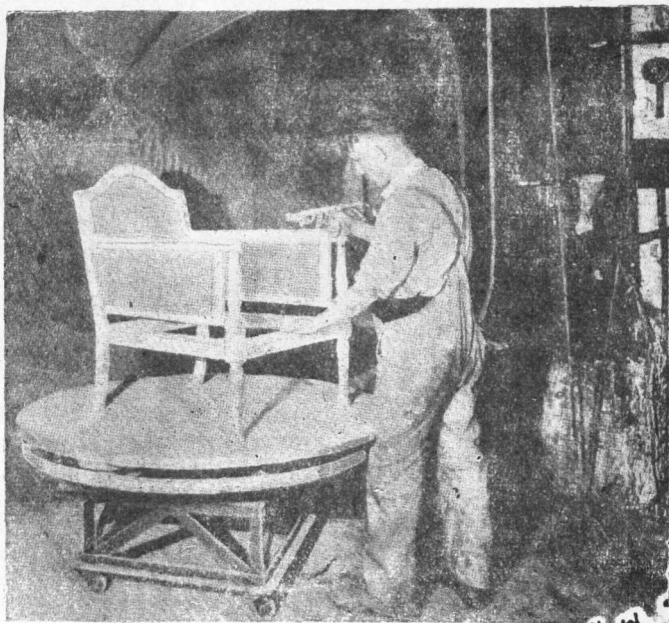
還是用粗糙的木板架在搖動簡陋的架子上的。有許多地方的工人，到了十四和十五世紀的時代，才對於木工發生興趣，去努力製作較安適較美觀的家具。佛羅稜薩，米蘭，羅馬和威尼斯幾個意大利城都變成最初製造家具的大城。在十七和十八世紀的時代，法國和英國在製造家具方面，有着極大的進步。有幾個工人領袖所做出的家具，結構非常美麗，他們便替近代家具造出了許多模範和樣本。法國所造美觀文雅的家具，都用製造時期的皇帝的名字來題名，例如路易十四式，路易十五式是英國的家具式樣，則以創製那式樣的工人姓名題名，所以英國人說到徐本顏爾或萱雷東家具，他們便記起創那式樣的人了。我國木工所造的家具，以堅固精細為世界所稱道。

現在都市中出售的許多家具，大都用機器製造，不過機器造的，不能和老工人做的那



現代用機器製造家具，可同時製成幾隻家具的腿。

麼堅牢，耐久和美觀。但木工機器也已十分完善，竟能模仿人工的雕刻，也能顯出許多美麗的品質。木工機中有鋸木機，鉋木機和車床等。最好的髹漆法，已不用刷子而用噴霧器，把漆噴在家具上，黏力大而又勻淨。一件家具的各部分，完全做好了以後，即用木釘或螺旋釘，有時更加上膠水，接合起來；如果用膠水，應該在上膠後，即用夾子緊夾，等到膠水十分乾燥，才可取出。



用噴漆器來髹漆木器。

現在的家具,日新月異,式樣繁多.譬如椅子,除搖椅,轉椅外,還有摺疊可爲衣櫃,張開可爲床鋪的.

可以製作家具的木料,種類甚多,用得最多的,外國則有桃花心木,櫻木,楓樹,樺木和胡桃木,我國則有櫟樹,紅木,松樹,杉木等等,用別

種材料做的家具，我國有竹或藤做的；外國還有一種紙做的家具，係把紙加了大壓力做成，或把紙絞在鋼絲上做成繩索，再用手編造出家具來。但最近又有鋼製家具，不久還要有玻璃製的家具呢。

三 人類虛榮的表象

原始人第一次在水潭裏看見了他的影像，鑑賞着自己，一定含有幾分虛榮心的。各野蠻地方的女人，時時要出去尋覓水潭，照照自己的影像，就在那兒裝飾起珠串，整理起頭髮服裝，你能想像出這一張圖畫來嗎？在人類歷史的初期，他們的鏡子只有在湖中或溪中可以找得的時候，便有水神的傳說了。因為人類第一次在靜水潭裏映出一個人影來，看見悅目賞心的狀態，他便以為水神在戀慕他自己了。

第一面真正的鏡子,是由磨光的金屬做成的,這種鏡子的存在至少在耶穌降生前的四百年埃及人,希臘人和其他古代人民,都用黃銅和青銅來做鏡子的,而且常常裝璜雕刻得很美觀。希臘雕刻匠普拉克息忒利(Praxiteles)是第一個用銀磨成鏡子的人。這種銀鏡比了用暗金屬做的老鏡子要好得多了,於是銀鏡便風行一時,以後竟成爲羅馬的一種重要的作品。

在中世紀的初期,最平常的鏡子,都是用磨光的小鋼圓片或其他金屬的小圓片做的,常常放在雕刻得很美麗的象牙匣子或木匣子裏,或者掛在腰帶上。在十三世紀的時候,威尼斯人發見用玻璃做鏡子的技術,慢慢兒才有著衣鏡造出。最早的玻璃鏡,也是十分粗陋的,在玻璃的背面塗上一層鉛或錫,成像並不清楚。

到十七世紀的時候，威尼斯人才把水銀混合了錫作為玻璃的塗層，這樣的鏡子，就清晰得多了。因為威尼斯人保守了一部分祕密，其他地方就難學得製鏡的方法，所以全歐洲有一長時期，所有鏡子都是由威尼斯一處供給的。據說英國依利薩伯女皇只要用威尼斯的鏡子，因為用那種鏡子來照自己的面目，會使她覺得年輕而美麗些。鏡子對於人類真有不可思議的情趣。

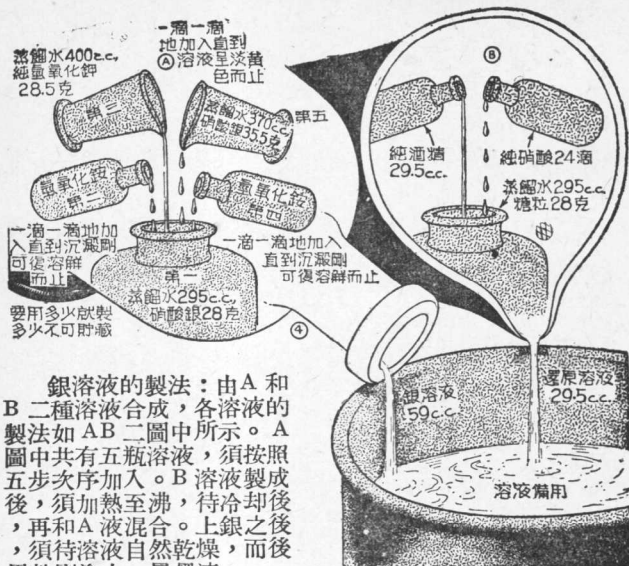
到了第十九世紀的中葉，現在的製鏡方法，方始發明。在這方法中，就用硝酸銀來代替了水銀，因為硝酸銀可以產生一較好的反光面。最好的鏡子，須用五分之一吋厚的最好的玻璃板。先用金鋼石的尖頭，把大片玻璃截成所要的正當大小。於是再經過金剛砂輪，細砂子，和各種粉末的幾道磨光手續，把玻璃磨光。在塗銀之前，必須要用最清潔的水洗滌清淨。

鏡背上銀法：把玻璃在熱的碱水中洗濯，再用硝酸溶液洗濯一次，最後放在洋鐵盤裏用蒸餾水沖洗潔淨，預備上銀。洋鐵盤的製法，如下圖所示。玻璃須絕對平放，上銀前不可用手觸，以免污損玻面。



洗淨以後，放在熱的桌子上，背面使用硝酸銀、氨水或酒石酸的溶液塗上。桌子的熱，便是幫助溶液黏在玻璃上的。當背面乾了以後，再塗上一層油漆或假漆，以保護塗面，藉免剝落。於是即可把鏡子裝入框內。

假使世界上所有陳列在博物館裏的一切鏡子，都能夠把過去所照過的一切虛榮的



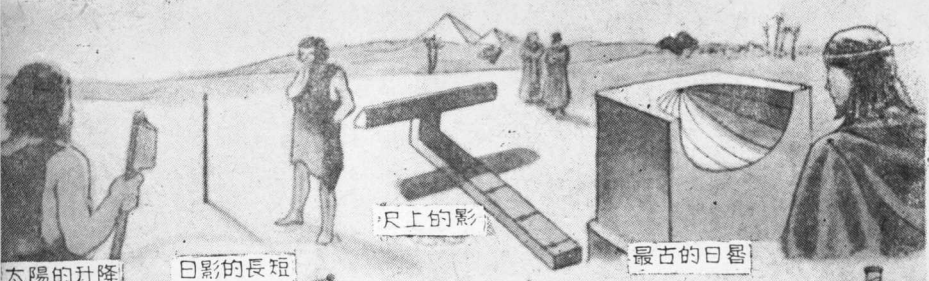
銀溶液的製法：由A和B二種溶液合成，各溶液的製法如AB二圖中所示。A圖中共有五瓶溶液，須按照五次次序加入。B溶液製成後，須加熱至沸，待冷卻後，再和A液混合。上銀之後，須待溶液自然乾燥，而後用軟刷塗上一層黑漆。

面貌，一起重新反映出來，那麼它們所能表演的故事，將要怎樣的有趣呢！古時宮殿城堡中的鏡子所照過的無記載的景物，我們會得再見，古代美麗的婦女，勇敢的武士，奸詐的政治家，以及誇耀一世的帝王，都可使我們再見了！因為鏡子是人類的親暱朋友，我們都要用鏡子來滿足我們的虛榮，要求我們看見自己和他人看見我們一樣。

四 計時的小輪

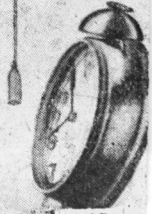
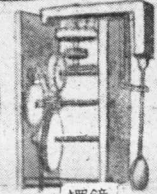
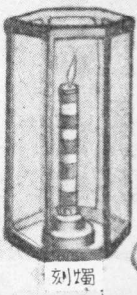
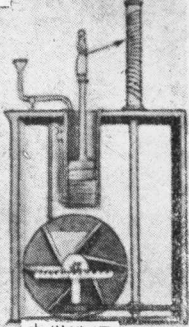
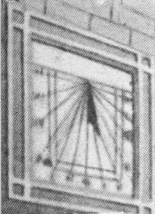
人類知道計量時間,來調整他們的工作和勞力,恐怕遠在上古時代就已開始了.觀察一日中由樹木或岩石所投的影子,如何時時刻刻的改變方向,以幫助人類標記時間的行程,這是一定發見得很早的.

日規,亦稱日晷儀,可以信爲是人類所用的第一種人造時計.日規在我國早已發明,有方有圓,立針於圓盤或方盤,盤上詳分時刻,針影隨時間的進行而移動,看影子的所在,便知是何時刻.巴比倫也有日規的發明,也不過是用針來投影代替樹木或岩石罷了.現在普通裝在花園裏的一種簡單的日規,大都用一根金屬直棒,成某一角度裝定在一個金屬平面上,那面上劃着和鐘面上一樣的鐘點記號.把這種簡單的儀器,安放在日光中,由日光投射



太陽的升降

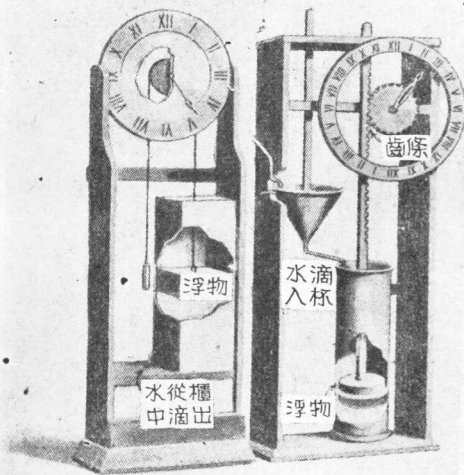
日影的長短



古今量計時間的方法

出來的棒影位置,就能記出時刻。

在鐘錶發明以前,用作計時的簡陋儀器很多,用根粗繩,在相等長短的地方各打了一個結子,掛起燃燒,也可計量時間,因為各結中間的距離相等,燃燒的時間也相等。我國有點香作為時計的,鄉間的更夫,還仍沿用點香的

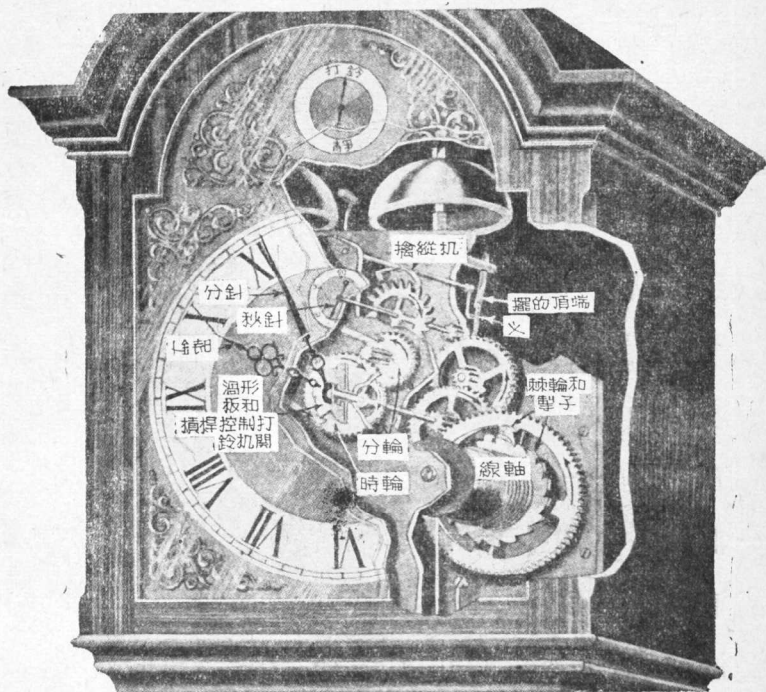


二種水時計。左邊一只,水從櫃中滴出,使浮物下降,再由鍊條和齒輪轉動指針。右邊一只,水從漏計滴入筒內,使浮物升高,再由齒棒和齒輪傳動指針。

支數,作為打更的時間。滴漏也是最早的時計,有砂漏和水漏二種。砂漏用上下兩個玻璃球,中間連着一個極細的通道,上球裏放着預計在每小時內所能漏出到下球

裏去的砂粒水漏是埃及人發明的，曾應用了幾百年，製法甚多，但是普通的裝置，總是在一只桶上劃了記鐘點的線，把水倒在桶裏，讓它慢慢的滴出。有時還製造得精巧，利用水的重量來轉動一個裝在分度圓板上的指針，指出時刻。還有用蠟燭來量時間的，在蠟燭上等長的地方，或刻一線，或繪上各種顏色的環，看蠟燭燃燒到什麼地方，就知道已到了什麼時候。

最早的時鐘是極簡單的東西，它用一個重錘來發動。這重錘繫在一根繞着一個旋轉軸或齒輪的繩上或鏈條上，這個齒輪或軸又連着一組齒輪，控制着在鐘面上記出時刻的指針。沒有鐘面的時鐘，就用打鈴的方法來表明鐘點。但是對於控制重錘的速率，經過了長時期還沒有有效的方法發明出來。有件故事，據說是意大利的科學家伽利略在一所教堂裏，見了用長繩掛起的燈，擺來擺去，才發見了



一隻時鐘的構造，發動力是重錘（地心引力），校正時間用擺。



擺動的價值。他用他的脈跳來觀察得燈的擺動，很有規則，每一

擺動所需的時間相等。此後好幾年，雖然沒有想到用擺來調整時計，但是據說在鐘上使用擺的意思，還是伽利略第一個想到的。

但是單是擺還不足以控制時鐘的重錘，必定要有什麼方法使擺自身能繼續不停擺動，不然它便會漸漸的停止。所以在擺桿的上端，須接連着一個有兩彎脚的掣子叫做擒縱機。在擺向一方向擺動時，掣子的一邊就嵌在一個輪的齒凹裏，這樣便給擺一個小小推動，使它開始在相反的方向擺動。當掣子的另一邊嵌入另一個齒凹裏，它便重復受到一個輕微的推動。這種裝置方法，可以保持它的擺動，直到重錘走下了繩或鏈的全長為止。於是必須把繩再纏繞上去，使重錘再開始走下。現在的大鐘就用此極相同的原理造成，但是它們已經繼續的改良，到了現在，只要調整得適宜就能保持得很正確的時間。

在鐘的製造史上,有許多奇怪的鐘,在歐洲有幾個古城裏,還可看到威尼斯的一公共場所,有一隻老鐘,用銅製的巨人來打擊它的大鈴,在布拉格地方,有一只美麗的古鐘,每小時送出整列的十二位耶穌使徒的像,其大小和真人一般,有許多高塔和鐘樓裏面的大鐘,都是用重機器來轉動的,美國在澤稷城有隻最大的鐘,它的鐘面大得可以在八里以外看得見,它的長針和短針稱起來有一千斤,它的擺重三百六十斤。

帶有擺和重錘的鐘,自然不能放在一個人的袋子裏,但是當人們對時鐘成了習慣,用它來調節他們每日的工作,他們便需要較小而可以攜帶的時鐘了,於是有許多發明,代替鐘擺的設計,結果便是採用平衡輪的方法來做成錶,平衡輪是一個小輪,平衡在一個精巧的軸上,能夠很靈活的擺來擺去,第一種的錶,

直到第十五世紀的末了方才造成。中古時代的城市裏，全夜有人看守，須在他們的巡視區域以內報告鐘點，看守的人使用這種錶了。因此這種小鐘，英文便叫它做 watch，意思就是「看守」，我國譯作錶。

近代的錶，實是一種奇特的機器。在精巧，正確，以及製作時所需要的技巧，沒有其他的機械工作能夠及它的頂真。一隻錶可以小到沒有四分之一的銀圓那麼大，裏面竟包含了八百個部分之多。這樣好像是不可能的，但是假使我們能夠看見所有一切的小螺釘，有的小到幾乎要用顯微鏡來看，精細的彈簧，以及放在錶內的細寶石，我們就更要不相信人手如何會把它們這樣的合在一起，造出這樣的奇異機械來了。

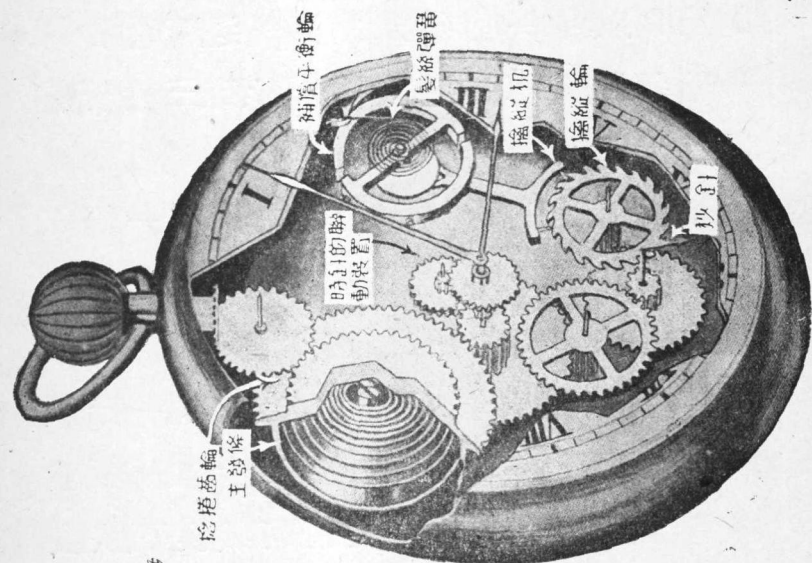
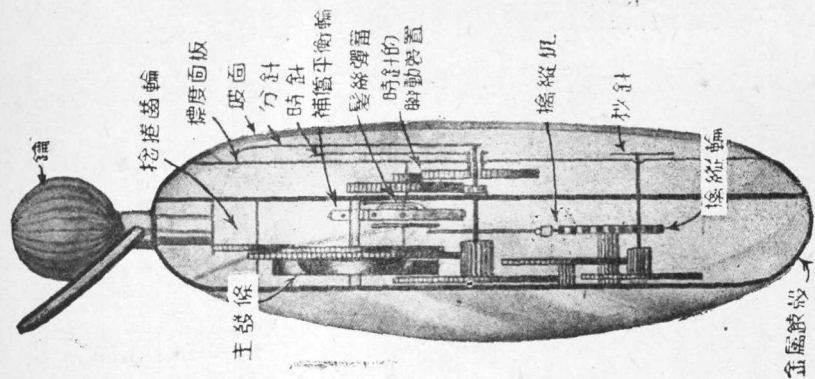
使錶走動的原動力，來自主要的發條。這發條捲在一隻銅匣子裏，你可以看見這銅匣

子要佔據錶機械地位的一半。這發條拉直了長有一尺至二尺。我們每天捻錶，所捻的就是這發條，它在漸漸放鬆時就發生轉動機械的能力。

除去主要的發條以外，還有平衡輪和連列輪，連列輪爲四個不同大小的齒輪，受平衡輪的節制。其中一輪每分鐘轉一週，管轄秒針，另一輪每點鐘轉一週，管轄分針，第三輪管轄時針，每十二小時轉一週。

平衡輪是個奇異的發明，中間有一個細如頭髮的螺旋綫彈簧（俗稱油絲），控制它的運動。這髮絲彈簧是用鋼抽成的，愈抽愈細，最後在一塊金剛石的細孔中抽出來的。一斤重的鋼，可以做成這種細彈簧長二十里。平衡輪的構造，十分精密，能使錶在任何氣候下，快慢不變。

平衡輪上還有二十六個微細的螺旋釘。



一隻錶的構造，發動力是主發條（彈簧），校正時間用平衡輪。

螺釘是很小的，在你們母親的針箍圈裏，可以

放進數千只之多。這種螺釘成對的捻在輪子的邊緣裏，由牠們的地位和重量，便調節了鐘的速率。所以螺釘重量也十分重要，必定要放在精確的天平上稱過，這種天平要精確得在紙上畫了鉛筆線也能稱出來的才好。要把錶的時刻調整，常在平衡輪上把螺釘捻出捻進，或從這裏移到那裏幾次。

平衡輪代替了擺的作用，所以在錶內和在擺鐘內一樣，也有擒縱機和擒縱輪。擒縱輪的構造，既能擒住平衡輪，又能放縱平衡輪讓它轉動一下，在反對方向的時候，還給平衡輪一個微細的推動，這樣就保持了它繼續的擺來擺去這個一擒一縱的事情，就使擺內發出了啣嗒的聲音。

所有一切的小輪，自然要放在軸上，軸尖端所支着的材料，必須要用久轉不壞的東西來做。有幾種寶石，比任何金屬都堅硬，因此就

用紅寶石,石榴石,青玉或甚至金剛石等的細塊來做軸的尖頭,完全用寶石的錶需要二十三粒,在價廉的錶裏,只有絕對必需的七粒。

這些小部分是怎樣做成的,你看了要很奇怪,瑞士向來是世界上製錶的領袖國家,直到近年還是用手工來精製,但現代的工業却已發明出了奇特的機器,能夠在最小的輪上鋸出齒來,很是正確,能夠車出差差不多和砂子一樣大小的螺釘,也能抽出極細的鋼絲來做發條,這些機器,看來差不多和錶的本身有一樣的奇妙。

但是最最奇妙的工作,則是把各部分集合起來裝在一起,這是必須要用手工做的,裝錶匠裝配機件都要用擴大鏡,取放小件,要用鑷子和磁鐵,錶既配合以後,還要對於調整方法有十二分的技術,並且要知道怎樣變換了螺釘,便能產生精確的效用,在出廠以前,所有

裝成的錶,還得要經過各種方位,以及極冷和極熱的溫度,謹慎地試驗過,務使錶到了買主的手裏,不會有走慢走快的弊病。

五 奏樂的木櫃

鋼琴的真名,原叫[弱音強音] (pianoforte),是二百年前發明鋼琴的人所題的。這位發明家,名叫克列斯多福里 (Cristofori),住在意大利的佛羅稜薩地方,意大利語的piano一字,即柔弱的意思,forte一字,即剛強的意思。鋼琴已成為現代最重要的樂器,外形大別有二種,立置像衣櫥樣的叫做豎鋼琴,平立像桌子樣的叫做大鋼琴。

你也曾經見過鋼琴的內部,究屬有什麼東西會使一只木櫃發出這樣好聽的聲音來的嗎?那兒你會看見有許多長短粗細排列整齊的鋼絃,緊緊的從木櫃的下邊綑到上邊鋼

絃的前面有一排黑白的鍵，手指按在一鍵上，即有一個小錘子擊着一條鋼弦，震動發聲，音樂即從這些鋼絃上發出來的。

假使你仔細的去觀察鋼絃，你便會發見那在右邊發高音部聲音的絃是極細的，那在左邊發低音的絃則較粗，在發更低音的地方，甚至用細銅絲緊緊繞在鋼絲上的粗長而鬆張的絃不及細短而緊張的弦震動得快，所以就發出低的音了。弦線每秒鐘震動的次數，便決定了高音或低音。

要使鋼琴發出我們所愛聽的幽美聲調，鋼琴的各部便要裝配得十分準確，所以製造鋼琴是很要用心的。就是做櫃子的木料，也是一件重要事情，祇有專家能夠辨別得出那種木料可用，那種木料不可用。所用木料，常常放在空氣中乾陳八年或十年之久，於是再用人工謹慎的燻蒸幾個星期。這種櫃子，因為要支



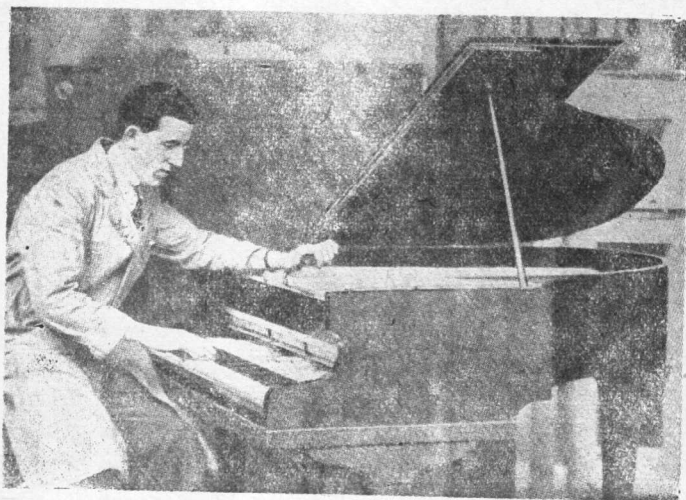
豎鋼琴：正在製造廠中試音，櫃頂和前面尚未裝上。左邊一琴的鍵盤已裝好。

持重的鐵架，鐵架上還要綁着鋼絲，所以必須要十分堅固才行。先把木料鋸成薄的片子，再把薄片一片一片的膠合起來，疊到所要的厚度為止，於是放在壓榨機中緊緊壓住，直到乾燥。

鋼絃要用最好的鋼做，從絃架下面的一個扣絃鐵板上，綁到絃架上面的調音栓上。調音栓的設置，是用以把鋼絃捻緊或捻寬，使各

個音都得到正確的音調。在鋼絃後面有共振板，係用薄木板非常仔細的膠合成功的，可以放大聲音，擴佈到全室。附在鍵上用來打擊鋼絃的錘子，上面蓋着一塊用螺角羊毛做成的上好毛氈，使在放鍵時，絕斷鋼絃所發的聲音。

近代鋼琴的原料，要從許多國家運來。做鍵用的象牙和烏木，來自亞洲和非洲。做木櫃用的木料，大都來自南美洲菲律賓和西印度



大鋼琴：音樂師正在用捻頭把鋼絃捻緊或捻寬，以調整音調。大鋼琴彈奏時常把蓋子揭開。

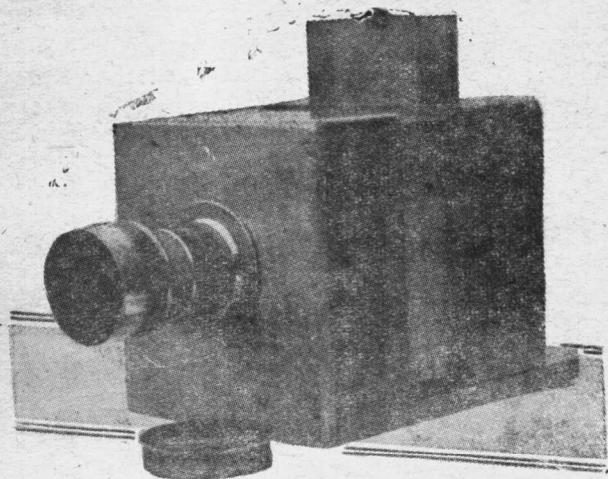
羣島。做扣絃板，調音栓等用的鐵，和做鋼絃用的鋼條大都來自美國英國或瑞典。做錘氈用的羊毛，則往往來自澳洲、南美洲或非洲。

鋼琴的發達，是由許多國家促進成功的。維也納是奧國的一個美城，對於大鋼琴頗有些最重要的改進，其他如意國、德國、法國、英國和美國，也有很多的貢獻。它的成功絕不是偶然而簡單的。從各國來的音樂家，在鋼琴上都能對我們說話，雖然他們並不用我們的言語來和我們會話。音樂實在是全世界人類都能懂得的一種言語。

六 機械的眼睛

在近代照相術還沒有發達到夢想不到的奇巧境界以前，人類只有用肉眼來觀察周圍的自然世界。一切實物雖能立刻反映到我們眼睛的網膜上，可是我們所得到的印象不

能遺留給別人看。



一只原始照相機，由二只匣子造成，一只匣可滑進另一只匣，能拍五吋見方的照片。

但是近代的照相機，已經勝過了人類的肉眼，已經替我們開放了一個新世界，只要有一閃光的時間，它就能把大而複雜的景色，詳細細的記載出來，假使用肉眼來觀察，那就要費長時間接近的觀察才能發見哩。在肥皂須曝光三千分之一秒，照片便能顯出肥皂泡泡受小彈子打破的時候，用照相機來拍照，只

破碎的情形。照相機用了極強的透鏡，確實可以勝過人眼，天空的照片，能夠顯出人目所不能見，甚至單用了高倍望遠鏡也看不清的星。生在空氣中和水中的小植物和小動物，微細得爲人目所不能見的，如用照相機附連在顯微鏡上，也能取得牠們正確的形像。人類有了照相術的發明，和近代照相術的發達，人力確已征服天然了。

近代照相機和照相術的奇蹟，都是由許多科學家經過了幾百次的失望和幾百次的繼續試驗而成功的。最早在十六世紀的時候，才發見若在暗箱上開了一個細孔，立在細孔前面的景物，就會映入暗箱，而在暗箱中細孔的對面現出那景物的倒像。這個發見是照相術的第一步；它成爲煩腦難決的問題，差不多歷三百年之久。這種由日光造成的像，怎樣可以使得它永久或耐久呢？後來有人用化學作

用來把太陽光線的能力，變成黑白，就得了開發秘密的鑰匙。

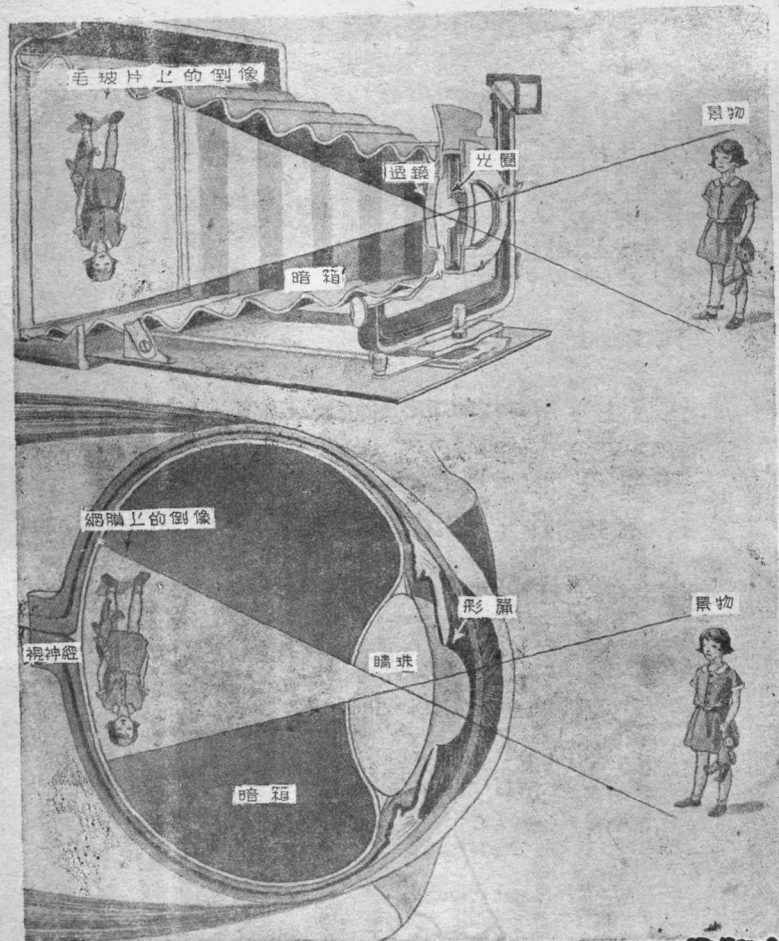
你已經知道太陽能晒黑你的皮膚，褪淡你衣服的顏色，甚至能把幾種有顏色的布，漂白到全白的程度。偶然間有人發見了幾種化學品，對於日光的感覺十分靈敏，立刻會變顏色。銀的鹽類，大多數具有這種特性。像溴化銀便是銀鹽的一種，溶解在膠質中，塗佈在玻璃板或金屬板上，就成爲照相術中一件主要的物件，放在暗箱裏面，便是物像的感應板了。不論何時，從物體上反射來的光，走進了暗箱，射在這塊板上，銀鹽便會變換顏色，生出物體的影像。

又一個重要的發見，便是光線經過了透鏡，光度會加強的事實。引日光穿過了凸透鏡能夠加強了熱量來點火的事情，你們或者已經做過了。把這種透鏡來代替暗箱的小孔，便

可以得到更清楚的影像。

但是把感光板從照相機裏拿出來，一曝露着亮光，板上的銀鹽便會完全變色，影像也便完全模糊了。所以再後一個問題，就在要使感像固定。科學家經過了長時間反覆的試驗，才發見某幾種化學品，可以用來顯出和固定影像中的銀質，並且能把板上沒有變化的鹽質一起溶去。

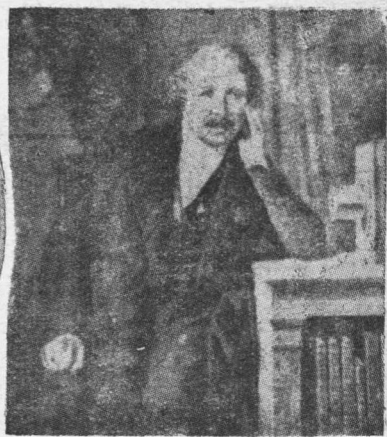
但是這個定像板，或叫負片，還和照片差得遠哩。這負片所顯的像是和原物相反的，黑的地方應為白色。你的面孔和手都是黑的，而你的黑衣服反是白色。要從這負片上翻印出圖來，很靈巧的把黑點變成白點，白點變成黑點，才是照片最後的手續。翻印的方法，是在負片下放一張特製的感光紙，曝於光中。這種紙上也塗有一層銀鹽，故對於亮光就有了靈敏的感應。亮光穿過負片的白點是很容易的，但



照相機和我們的眼很相似。睛珠即是照相機的透鏡。彩膜即是照相機上的光闌，俗稱光圈。從外界景物射來的光線，經過睛珠而投一倒像於網膜上，若在照相機中，則投於玻璃板或感光片上。要成像清楚，在照相機可把暗箱伸縮，在眼則變更睛珠面的曲度。

是穿過黑點則較難。這樣紙上所得的黑點就和負片上的每個白點相當，於是你的面孔和手就現出它們應有的白色了。這張紙在這樣曝光以後，也必須經過化學的顯像和定像的手續。於是再洗清，乾燥，就完成照相的奇蹟。

和照相術歷史有關係的人很多，但是其中有兩個法國人，尼泊斯(Niepce)和達給爾(Daguerre)要列在前茅的。尼泊斯用了他全副的



研究照相術的二位先驅者：

(左) 尼泊斯 (1765—1833)

(右) 達給爾 (1787—1851)

精神，研究他所謂一定存在的秘密，差不多繼續的經過了二十年的光陰，後來約在¹⁸一八二七年，他就做成了第一張固定或稱永久的照片。他的幫手達給爾，發見了更好的顯像化學品，他的名字便永遠的存在於達給爾照相法的一個名詞中了。所謂達給爾照相法，便是銀板照相，我們曾祖的照相，就由它而傳示到我們的。

這些初期的照片，離開完善二字還差得很遠，曝光的時間也是長得很不便利，用達給爾照相法拍照，必須曝光二十分鐘！但從這照相家開路以後，就有許多改進的地方，其中有一個美國人的改進工作要算是最重要的了。他鑒於照相機再加以塗膠的玻璃板，攜帶起來實是笨重討厭，因此，便創製軟片來代替玻璃板，完成近代的「柯達克」照相機。這位美國人是紐約州羅徹斯特城裏的喬奇愛斯脫門

(George Eastman).他的軟片用膠質做成,上面塗着一層必要的銀鹽,捲在簡淨的捲軸上,就很便於攜帶.而且他還把照相機改造成功好像一個迷人的玩具,使每個歡喜拍照的外行人,都能拍攝,還有價錢便宜的照相機,平民也能購買得起.

這種機械眼睛,即照相機,的用途可能性,還沒有完全發達到限度.照相術加於我們每日生活上的興趣,比我們所能承認的還要多.想想學校裏的圖畫所告訴你的,比印刷的文字所告訴你的要多多少.從活動影片上,你就得親眼目覩世界上的趣事和奇事,這種影片也不過把照相機加上了一些機關而產生的.

現在照片也成爲歷史的一種主要記載了.假使古時也有了考究的照相機,有照片遺留給我們看,我們所知道的古代事情,將要多明白多少呢!絕色美人西施,殘酷無道的秦始

皇,聖之時者的孔子,我們就會有他們真實的像了。我們現在所造成的史實,可以活活潑潑的傳遞到我們的子孫,就是因為人類已經發明了這種忠實眼睛的效用。

七 聲音不滅

古時有許多民族部落,相信某種石塊和樹木,有說話的能力,他們就很尊敬它;就是現在的野蠻民族,有的也仍有這種迷信的存在古代的巫卜術士,用所謂從岩石,瀑布和山洞中聽來的神道或魔鬼的說話,恐嚇人們,因此興旺了他們的職業。各國民間流傳的也有種種有趣的故事,如烏盆會伸冤,巨像在天曉的時候會唱歌,獅身女首的怪像能夠回答問題等等,不一而足。

所有這些故事都是顯示我們人類有怎樣的切望,要想用什麼機械的結構,來仿造人

類的聲音。大多數古代的試驗，總想把人類的頭和喉，照抄到木材或金屬中去。那時的人民，從沒有想到我們現在所做成的保存聲音的方法。

科學家告訴我們，沒有運動，便沒有聲音。發聲的四周，如果沒有空氣，水，石，泥或其他的什麼物質，來使聲音傳播，我們也沒有聲音可以聽得。假使你拿一把小刀，輕輕的敲着玻璃杯，再把你的手指觸到玻璃杯的邊緣上，你就會覺得玻璃杯的顫動了。壓住玻璃杯，聲音便會停止。把塊石子拋在池裏，就見水波向四圍散佈。聲音在空氣或其他媒介物中間，也是同



將細砂散佈在支着中心的薄板上，用弓弦在板邊拉動，板因某一振動而發出某一聲音，更使板上的細砂排列成某一花樣，這就證明了聲音是由物體的振動而起。

樣由波浪傳佈出去的。一個人說話，就從他的口唇起了空氣的吹動。由這種擾動而成的空氣波浪，達到了我們的耳鼓，耳鼓的震動由神經傳達到腦，就譯成說話人的意思。故我們所



傳話管：男孩子發話，鼓動了管中的空氣，成爲聲波，沿管壁反復反射，向對方邁進，傳達於女孩子的耳鼓而成聲。

聽得的聲音，也是耳鼓所成的。

能收集了聲音的波浪，然後再發生聲音出來的機器，第一次成功的，是一八七七年愛迪生 (Thomas A. Edison) 所製造。

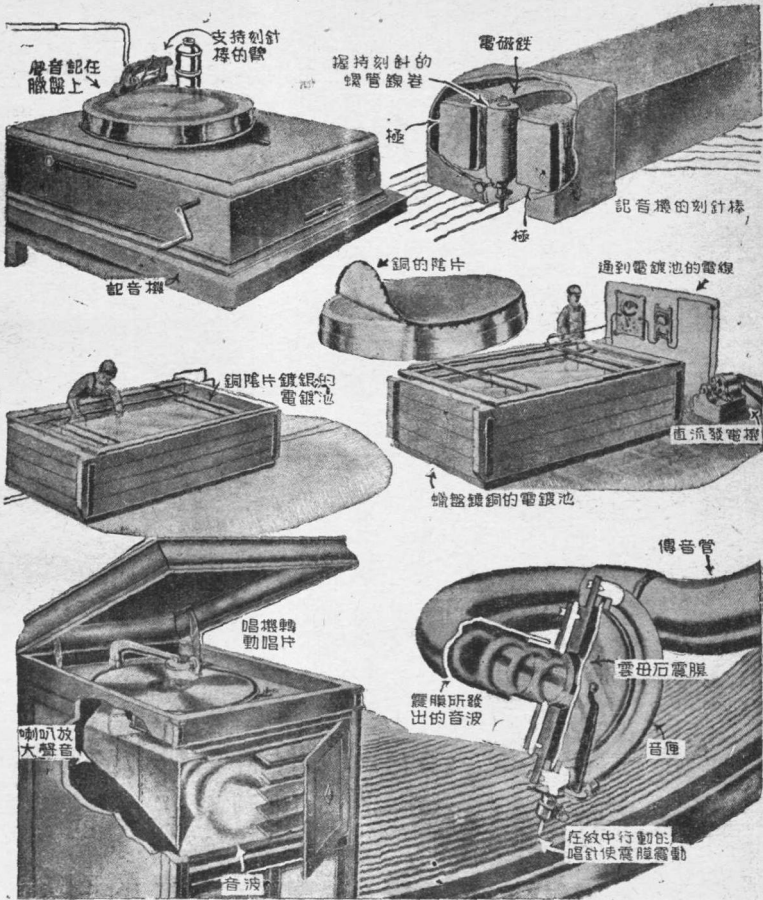
他的發明是保存言語,和照相的發明在保存光亮有同一奇妙。愛迪生因爲要改良電報機,在製作一個新發明的時候,曾有上面的那個思想。保存聲音機的原理,和那電話機的受話器和送話器的原理相似。他用一種薄而柔韌,容易震動出聲浪的圓片,連上一只針,針因受聲浪的振動而跟着振動,乃在旋轉的蠟筒上刻出深深淺淺的線紋來。把這樣製成的蠟筒旋轉時,使針跟着早已刻成的路線走,於是連着針的那塊圓片即受到同樣的震動,而把和前次一樣的聲浪散佈到空氣中。這架機器耳和機器聲,接受和送出的第一個消息,便是「瑪利有隻小羊」的一首詩。

經過這個偉大的日子以後,他還做着許多奇異的改良工作,於是全世界乃有千萬架完善的留聲機。最重要的改良,或許就是把唱片做成扁平的圓片。這種唱片能耐久,容易保



現代留聲機灌音方法：

1. 音樂的聲波傳到微音器的震膜。2. 膜的震動改變炭粒的壓力，因而增減電流的強度。3. 依聲波變動的電流經真空管放大而傳到記音機，使刻針振動而在轉動的蠟盤上刻出槽紋。4. 把蠟盤放在電鍍池裏



- 鍍上一層薄銅陰片。
5. 把銅陰片放在第二電鍍池裏鍍上一層銀陽片。
6. 把銀陽片放在第三電鍍池鍍上一層鎳陰片，這就是製唱片的硬模，
7. 用矽酸鋁，重晶石，樹蠟膏，松脂和顏料所合成的糊料，放在二片鎳模中用水壓機壓出記聲槽紋，即成唱片。

藏,使用簡便,而又容易大量生產,自然只有一張唱片是從演奏的聲音直接得來的,這叫原片或主片。從主片用電鍍術做成金屬模型,再從模型壓出普通的唱片,但是製造唱片的方法和原料,製造家還嚴守秘密。

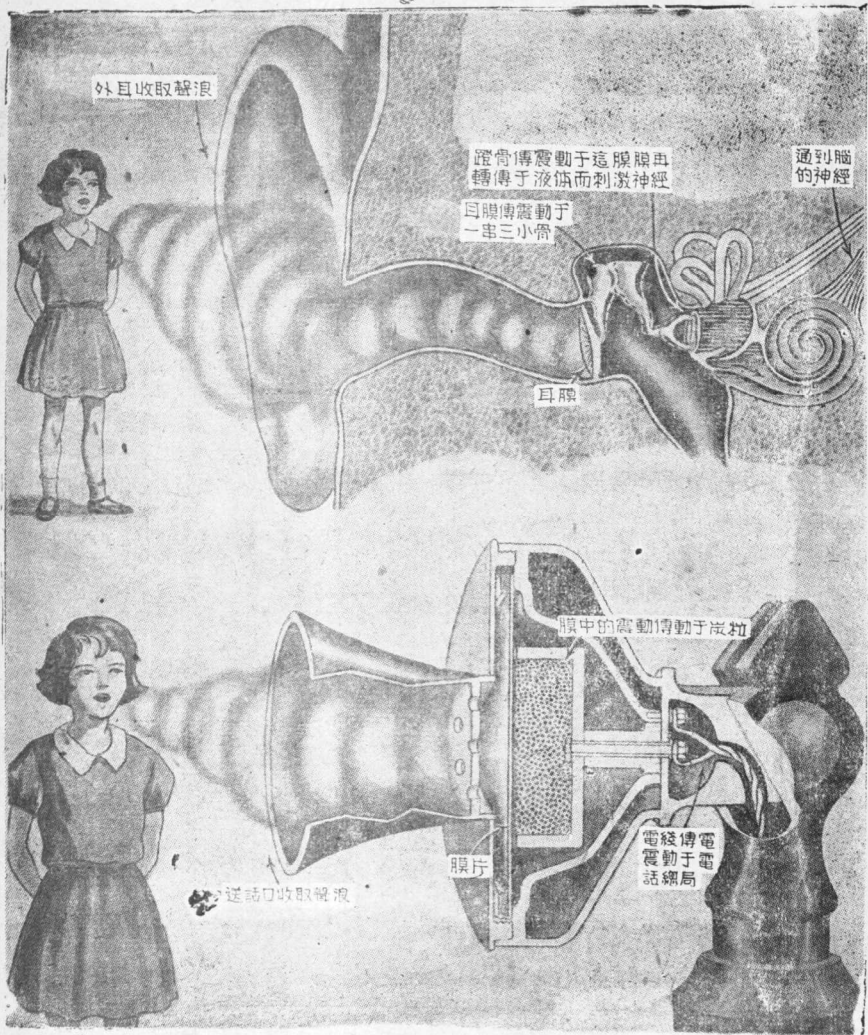
現在所用的各種唱針,也有許多改良的地方。有的唱針尖頭上含鎢,含玻璃,含玉或甚至含有金剛石。轉動的發動力,大都是用發條裝置。用發條來轉動轉台上的唱片,可調準到適度而有規則的速率,再加上喇叭口或窗口的節制,可以把聲音增大或減小!

聲音是個疾馳的傳遞消息者,假使不用留聲機來收集保藏,它立刻就會走掉,不能再作將來之用。留聲機在遊藝和教育上的可能性,還沒有達到極限。世界上的人民,對於音樂、演講和語音保存,以及普及教育的進步,都要感謝愛迪生留聲機的恩惠。

八 人聲環繞地球

在美國內戰停止不多久的時候，有個蘇格蘭青年走到美國去求健康和發財。他是聾啞學生的一位教師，也是他們的義父。他發見一種可見的言語，即教他們用口唇的動作來表示的言語。自然，這位青年對於人類的聲音，以及傳聲和發聲的方法，都很有興趣。在他到美國前幾年時，他和他的兄弟已經造成一架談話機器，能夠反復的叫着『媽媽』。

他的最高的雄心，是在發明音樂的電報機。在這意義上，他在教課之暇，就費了許多的時間去努力研究；後來他到了波士頓，住在一所小得不通氣的客店裏，仍舊研究不輟。那時他起了一個新思想，他說，『假使我能使聾啞人說話，我便能使鐵講話。爲什麼不用帶電的錄來使一薄片圓鐵振動呢？』他於是做一片



(說明在右頁上)

薄鐵，使與人耳中的鼓膜一樣能起振動，更用電線通到在另一處的另一個小圓鐵片，使它同時振動而發出像起初所受的一樣聲音。

這位蘇格蘭青年，名字叫裴耳 (Alexander Graham Bell)。他的助手，分担了他的工作和榮譽的，便是瓦特孫 (Thomas A. Watson)。這兩人在貧困中辛苦了幾個月，試驗了無數的設計。他們對於電鈴和用點與畫來傳遞消息的電報，是很熟悉的。他們希望完成一架儀器，能夠捉着說話的字眼，而且能夠像有魔術似的把說話毫無聲息地傳到遠地的人去，遠地人不但能夠立刻接得消息，而且還能回答。

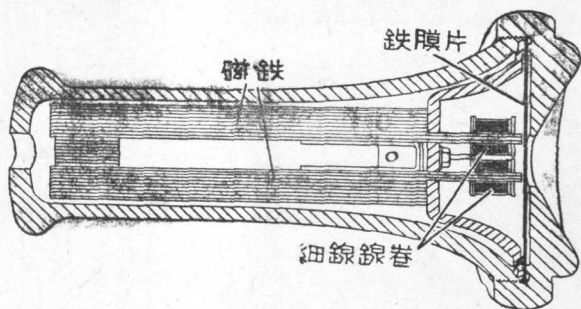
〔左圖的說明〕 電話機和耳的比較：空氣中的聲波由外耳和耳管傳達於耳鼓膜，耳膜又把震動傳於一串三小骨，槌骨，砧骨和鐮骨。鐮骨振動後面的另一膜，轉傳於蝸殼內的液體，再由液體震動的傳佈而刺激聽神經，把消息傳達於腦，辨別出各種聲音。

電話機的作用和耳相仿。聲波由話口傳於膜片。膜片的震動使炭粒間的壓力起變化，因此經過炭粒的電流也起變化。這電流由電線傳達到接話機，使聽筒上的膜片發生與話筒上膜片同樣的震動，因此轉變為聲波而傳入耳中。

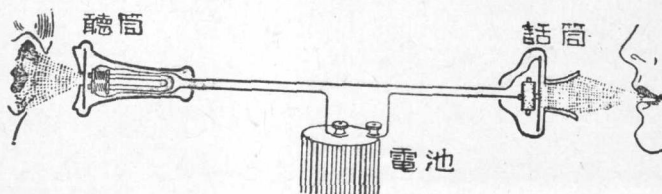
一八七六年，一半是偶然的，這兩人做成了一架儀器，能夠傳遞他們說話的聲音。在一次大興勃作的時候，裴耳對着受話器叫，「瓦特孫君，請到此地來，我要你。」。這個發見立刻變成歷史上最偉大的一個，裴耳便急急的陳列到菲列得爾菲亞的百年大博覽會裏去，起初沒有人去注意它，甚至評判員也幾乎漠視走過，因為看來不過是一件玩具。幸運之至，巴西的青年王敦披德羅（Don Pedro）立在評判員的後面，恰好正和裴爾在電話機上傳達消息。當裴耳說話的時候，巴西王便對儀器大叫：「它說話——它說話！」。這一事件，是很有意義的。一刻兒工夫，裴耳的電話機在博覽會裏便成為最奇異的發明物，發明者也隨即著名。

不久，裴耳電話公司便大規模的創設起來，城市之間也用電話來交通，裴耳便有財產，更有榮譽了。一八七六年三月七日裴耳得到

他發明物的專利權,而且在當時所發的專利證書中,要算電話機爲最有價值的發明物.同一天,另一位發明家格雷(Elisha Gray)也要求得相似的專利證書,但是以後決定裴耳是當然的發明者.

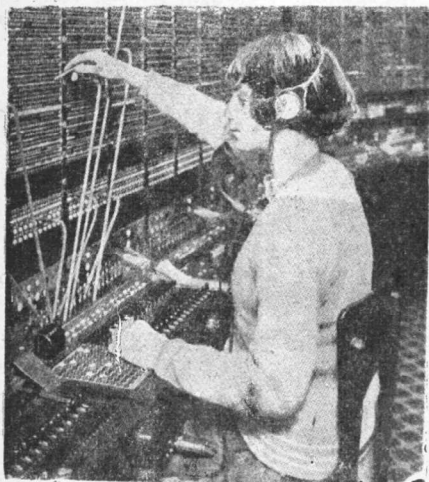


電話機的聽筒：有電流流過線卷於一方向時，U形磁鐵的兩極增強，若流於反對方向時則兩極減弱。一個變動很快的電流對於鐵膜片發生變動的吸引力，於是膜片即因電流的變化而振動，並發生聲波。



一個簡圖，說明電話的原理。

在幾年以內,就有許多電話公司創立出來,到現在已有數千萬家,但是大多數都和裴耳的方法有關係的。這種事業發達得很快,美國現在的電話機已超過一千五百萬架,即每七人有電話機一架。世界上所用的電話機,美國要佔半數以上。應用電話,變成了全國人的



電話局裏的總交換機。甲要呼喚乙說話,先將乙的電話號數報告於接線生,由她將甲乙二電話接連起來,才可通話。現在的大都市,如上海南京等處,均已改用自動電話,只須甲方把電話機上撥盤按乙方的號數撥轉,總交換機會自動地把甲機與乙機連接,無須由接線生來代接了。

習慣,全國人的需要。在商業上,電話更是一位時刻不能離的僕人。在醫院,警察所和救火站,電話尤有加急幫助和迅速解救的利益。它已經把傳遞消息的方法改變,把家族,農村,都市,和國際間的

交通更加接近,兩人雖相距千百里,已能互相談話了。在不久的將來,且能夠在打電話時看見說話的人,因為在電線上遠遠地傳達照相也早已發明了。

你們家裏的電話機並不和外表一般簡單,却由二百件以上的部分合成,所有一切設計,製造,裝配都是十分的謹慎,十分的正確的。科學家對於聲學的特別研究,尤其是對於說話和聽話,更加注意,不斷地設計了新的器具,發展了電訊交通的技術。現在對於無線電的努力改良,更不遺餘力。在幾年以前,無線電還當作電話的小兄弟,而現在竟能利用電波在空間的跳躍,把消息從船上傳到岸上,從這國傳到那國,電所生的奇觀和變幻真令人不可思議。古人傳遞消息,或騎馬急走,或舉火打鼓,但是現在的人聲,本身就能用閃光般的速率繞過地球,這是非古人所能夢想得到的!

九 無線電把全世界變做隣居

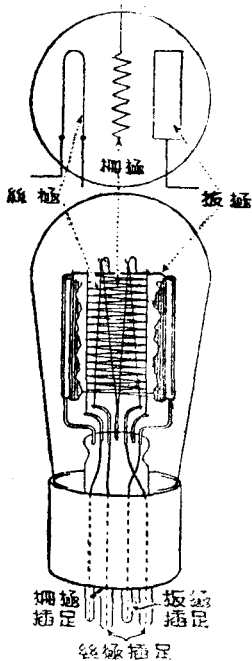
五十年以前,電話用了它神奇的電線網,居然可以使人們和遠地的朋友談話,但普通人還認爲是一種魔術,祇有電學家才能懂得這事情。相隔不久,就有個生在意大利名叫馬可尼 (Marconi) 的,試驗一種還要奇異的事情。他創造了一種不能使人相信的傳訊方法,能夠不用電線而傳達到幾里路以外。現在離開馬可尼第一次不用電線打電報的表演,還不到四十年,而人們用無線電來把人聲音樂傳佈到幾千里外去的更奇異的事實,已經成爲日常習知的事情了。

在青年馬可尼開始這種試驗以前,科學家早已證明消息可藉電波來傳遞,像水的波浪把水面上一處的振動傳遞到他一處相仿,各種聲音有各種自己的波浪,宏大的聲音所

生的波浪較大,但比了那尖銳聲音所生的波浪,每秒鐘振動次數要較少.科學家使電波跟着聲波而變化,因此無線電能把聲傳布.

我們知道聲音在空氣中走了長距離以後,便不足到達人類的耳內.但是電波帶了聲音的振動,會有和光一樣的速度,傳佈出去.尋常的聲浪,每秒鐘的速率約爲331米.這樣的速率在大多數的應用上,似乎已快得足夠,假使用聲浪來把一個人的聲音沿平綏鐵路從北平送到包頭去,共812千米(公里),只需41分鐘之久.但是光的速率,更足驚人,每秒鐘達299,796公里,快得幾使我們不能領會.無線電傳遞消息就和光一樣快.

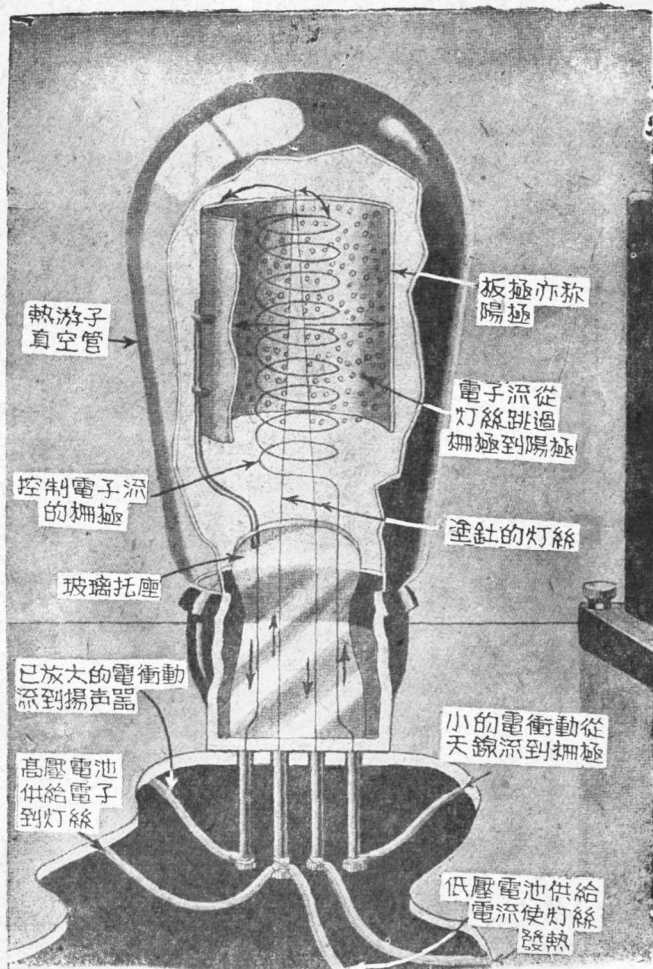
馬可尼無線電報的發報方法,和有線電報一樣,也是用模斯(Morse)電報鍵來發出電碼.模斯電碼是用點和畫來組成的信號,一組點畫,代表一字母,在我國則代表一數字.把電



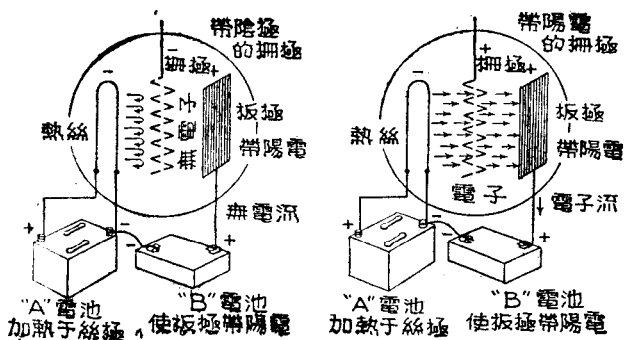
三極真空管的主要構造：熱的絲極在內，用以發出電子；帶陽電的板極在外，用以接受電子；鍍網籠狀的柵極在前二極之間，用以增大電子流，且使電子流於單方向。現代無線電的秘密即在這種真空管。頂上一圖為通常表示真空管的記號。

鍵一按一放，使電流一斷一續，即送出一串電波，按鍵時短為點，按鍵時長則為畫。收報機接收了電波，從電話聽筒中聽出長長短短的聲音，即可譯成文字。馬可尼的電報機，只可送出那樣點畫的電報信號，不可用來傳遞人聲。

從馬可尼發明了第一架的發報機以後，又有許多人做了許多改良的工作，其中最重要的便是真空管。真空管看來好像是一個長的電燈泡，但是比電燈泡的構造要複雜得多。真空管能把天線所收得的極微弱的電



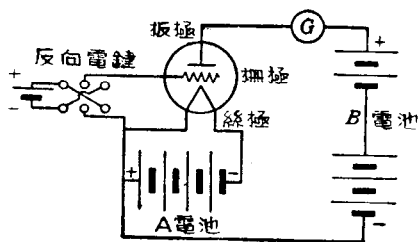
無線電真空管亦名熱游子真空管，本圖表示管中三個極的位置與電流的方向。



真空管的作用：把絲極通電加熱，同時使板極接於電池之陽極而帶陽電，即有若干電子從絲極飛到板極。但若同時使在這二極間的柵極帶陽電（例如接於一電池之陽極上），它即從絲極吸引較多的電子，使絲極到板極的電流增強；若柵極帶陰電，則柵極上的電子與絲極上

的電子相斥，使流到板極中的電流減弱。所以這樣一個真空管是用來放大弱電流的。若用連串的幾個真空管，可以把電流放大得甚大。

左下圖所示的接線法，用以試驗柵極帶陽電或陰電的效應。

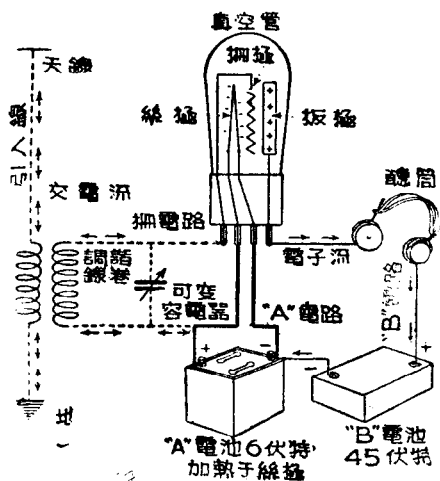


流放大，也能把電波的高頻率（每秒鐘振動次數）變成可聽的低頻率，因此我們不但能夠接收極遠的無線電，且能聽出語聲和音樂。我們所以能聽辨空氣中音波所傳來的

聲音,是由於我們耳鼓膜的振動頻率能恰好與音源的振動頻率相呼應,廣播電台發出的電波,有一定的頻率,亦稱週波,所以要接收電波,也必先使收音機電路的頻率調諧到與所收電波的頻率一樣,才能互相呼應。

物體振動的快慢,要看它的彈性和重量而定,電路中的感應線卷相當於重量,容電器

(通常是二片不相觸的金屬板,中間是空氣)相當於彈性,所以要調諧收音機的頻率,必須改變收音電路中線卷的圈數和容電器二板間的距離,世界各電台發電的週波沒



收音機中四足真空管的接法。調節電容器中兩板的位置和線卷的圈數,可把收音機的頻率調諧到外來電波的頻率一樣,因此可以收音。

有二處是相同的,且各有一定,你可預先知道,故要接收某一電台之電報或播音,須把收音機特別調諧一次。現今收音機的調諧裝置,非常精密,雖有許多電波同時在你的周圍,你很容易選擇出你所要的電波。

無線電話對於我們是很熟悉的,我們中國也有幾百家廣播無線電台,每天廣播音樂,演說和其他的節目。1920年美國的西方電器



輪船上的無線電收發室。

公司,最初想到用無線電廣播音樂,實是無線電學上的一大進步,我們不論住得離開大都市有多麼遠,都可以設置收音機,日夜聽取國內各地,甚至國外,送來的無線電節目,這於生活調節上是很有意義的。

無線電除此普通的遊藝以外,還有種種重要的用途,自從有了無線電,洋海中船隻的安全,便大大的增加,一遇到災難,便可立刻呼救,附近的船隻,即可奔去幫助,由廣播無線電的氣候報告,可以指導海航與空航,也可以指導農人及時保護他們的農作物,因為廣播的方法漸漸的改良,把商情和政情的消息從這一大洲傳佈到別一大洲去,早已成爲一件簡單的事情了。

無線電將來可以做的事情,一定要多於目前所能看到的,空中的飛機,水上的船隻,都可用不用駕駛者,單用無線電來控制,早已試驗

成功。旅客坐在行動的火車裏，可以很容易的和遠處的朋友談話。無線電傳影也已試驗成功，不久我們就能夠看見遠地廣播人的面孔。甚至用無線電發信號到其他星球上的試驗，也早已有人做過。目今無線電學還正在猛進時期，將來的收穫，確非我們今日所能想像得到的。

第八編

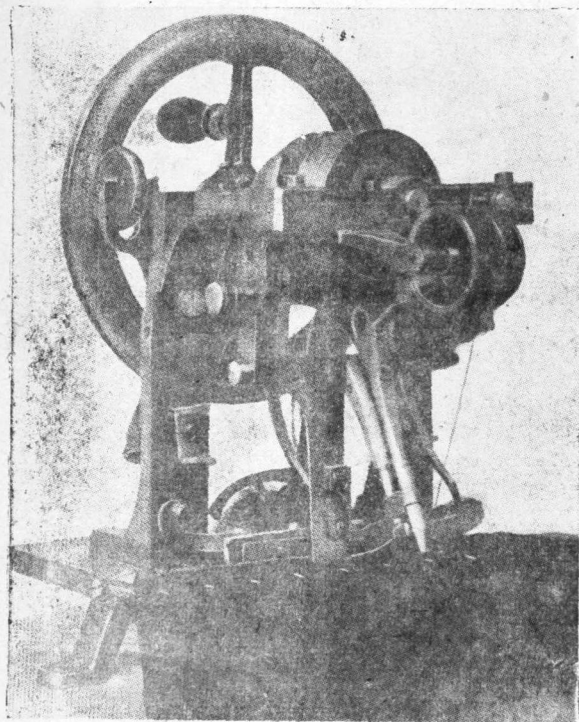
縫衣室

一 用了八十年的縫衣機

縫衣機的普通應用，還不過八十年。在縫衣機發明以前，所有一切衣服都是用手工做的。皮革的東西，像手套和皮鞋，也用手去縫紉，却是很困難的事。所以第一架縫紉機器的發明，就是想用來縫紉皮革，這是一個英國人的計劃。但是那種機器從未得到普遍的應用，或許是太粗笨而難於成功的緣故罷。

約在一八三八年，有個法國裁縫發明了一架縫衣機，却有一時的成功。那是差不多完全用木料做的，也很簡陋，爲了製作軍裝，就在

一家工廠裏應用了。但是這件事情弄得許多裁縫發怒起來，因為他們恐怕手工縫衣的職業，要受機器的影響，變得大大的衰落。於是有羣暴動的工人打擊工廠，把所有的機器一齊



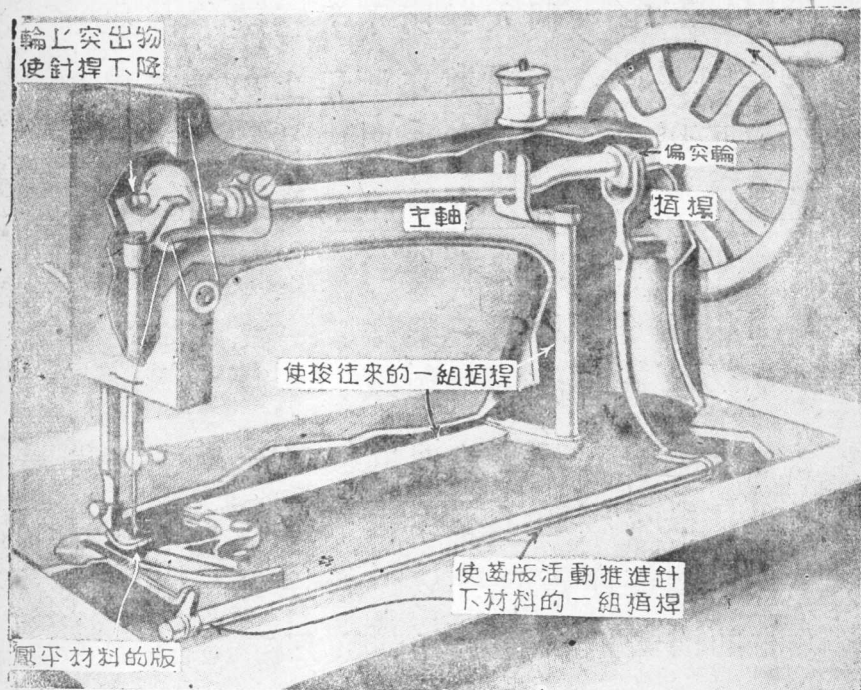
霍威最初發明的縫衣機

毀壞，那位可憐的法國發明家，也幾乎送掉性命。

從此以後，便有許多人認為機器縫衣是可能的事了，在此後的十五或二十

年中間,就有幾個人發明了各種縫衣的器具。現在的製造縫衣機業,在世界上以美國居首位,就可以相信第一個發明成功的一定是個美國人了。他名叫愛立斯霍威 (Elias Howe), 在一八四六年得到縫衣機的專賣權。這架便是用兩根線縫紉的第一架機器,一條線穿過針孔,又一條線則從梭子帶來。

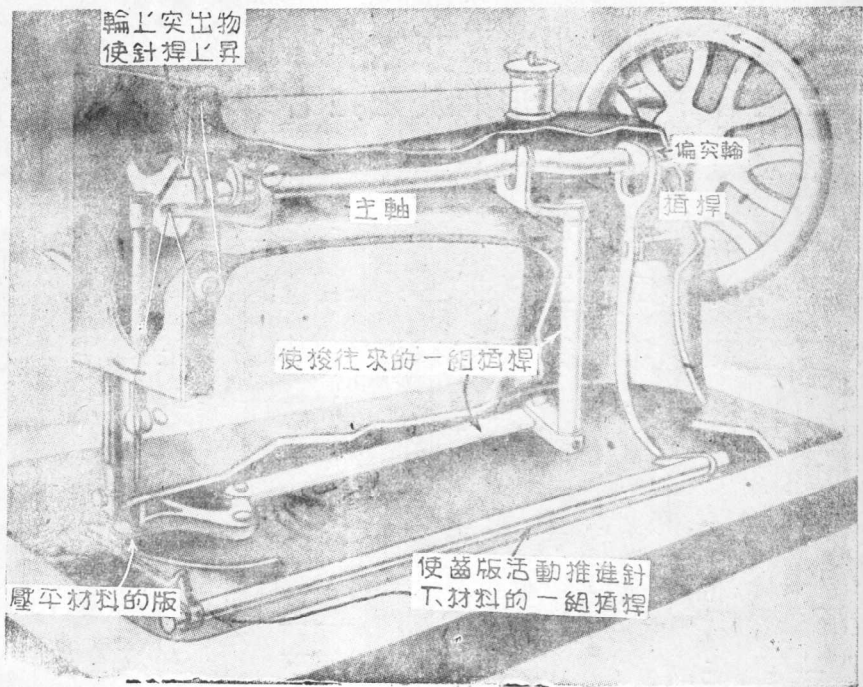
霍威要人們相信他的機器比用手縫得好而且快,曾經過了不少困難的時期。因為有許多人譏笑他誇口,所以他索性和人家比賭,說他的機器縫衣能比任何人用手縫紉快五倍。他曾請了五位精明的女縫衣匠和他比賽。他自縫五件衣服,每一位縫衣匠則各縫一件。她們都盡力趕快,但霍威已縫好了五件衣服時,她們之中竟沒有一人能夠完工。但就是有這樣的奇績,還不能使人家心悅誠服。因為他也受到手工裁縫的反對,和幾年前法國人所



縫衣機的構造,主軸頭上一輪的突出物把縫針壓下

遇到的事情一樣。可是由此發明,他終究成了一個大富翁,及身見到他的縫紉機風行一時。

縫紉機有許多部分,各部分大都在同一廠中製造,而且都是用機器造成。木材,生鐵和鋼都要用到。重的部分,包括臂(即上部)和踏



手輪搖過約半轉之後，主軸頭上一輪的突出物把縫針升起板，是用鐵做的，比較精緻細巧的部分，則用鋼製，桌面用木板做成，手輪則用鐵製，上面塗上一層銀

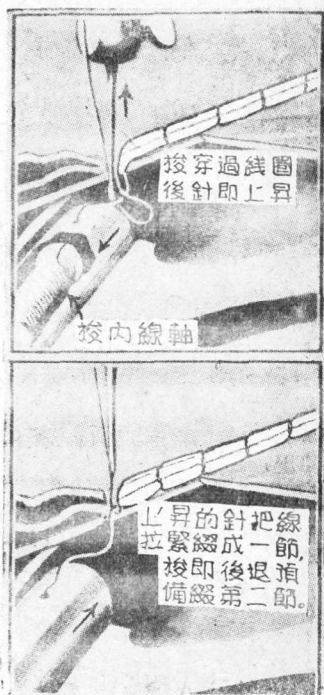
生鐵部分，係用模型製成，即是用翻砂的模型來鑄造的，把燒得赤熱的液體鐵注入模

型,讓它冷却,拿出來是十分粗糙的東西,但是已經有了所需的形狀.於是把它製光,再用酸液來洗,然後塗上一層黑漆.

最後把各部分集合,用手裝配起來.在機器可以稱爲完工以前,必得經過試驗的手續,要擔保各部分都很完善,配合得也很正確,能夠轉得很平穩,做得完善的縫紉工作,才可出售.

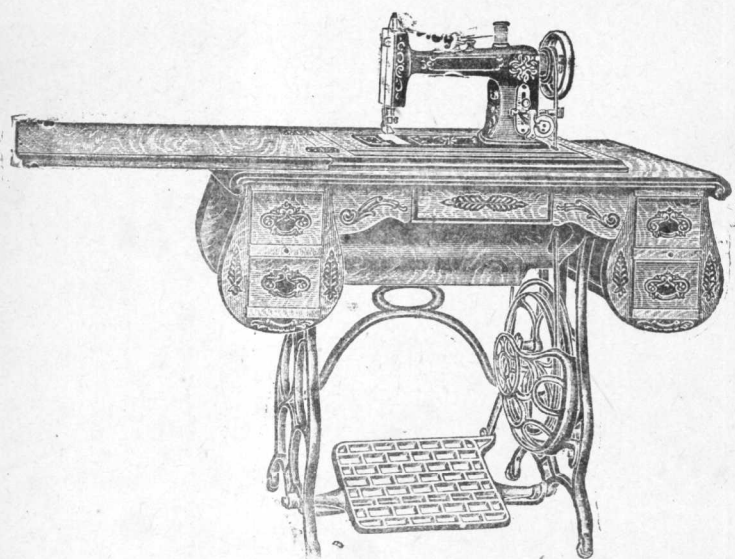
依縫紉的方法,縫衣機可以分成兩大類.一類叫閉縫,用兩條線,和那霍威最早發明的一樣.在針孔裏的線,先在布底下做成一圈環,從梭子帶來的又一條線,使穿過圈環,閉合成縫.另一種是連縫,則用一條線,好像用鈎針編結絨線生活一樣.這種縫紉方法,線是穿過布的,因針上有一隻鈎子,線就穿過了前一針的線圈.

從一八四六年以後,縫紉機已經發明出



縫衣機縫綴的四步手續: 左上——左下——右上——右下。

許多種類了,有用以製皮靴,製手套,製軍裝或製布衣的縫紉機,也有可以縫紉其他各種材料的,包括重帆布,皮革,以及精緻的綢緞和花邊在內,又有各種附屬機件的發明,祇要把一



一 只 現 代 的 縫 衣 機

特別的附屬機件裝上去,就能做出各種奇異的縫紉了.現在結縵,起皺,摺邊,摺襠,繡花和開鈕扣洞等工作,都可在機上做成.

製衣工廠裏的機器,大多用電動機轉動.這些都是可驚奇的機器,有的每分鐘竟可縫到四千針.

二 平民化的布

觀察人們所穿的衣服,再計算所用材料的種類,却也可驚。衣服材料,可用許多東西來做,但是普通用的總是幾種植物的纖維,或動物的毛髮。最普通的四種,是棉布,麻布,綢緞,和毛絨。棉布和麻布則用植物的纖維織成,綢緞用蠶紡出來的細絲,毛絨則由動物的毛髮織成。

棉花是各種織物原料中最價廉的一種,比其他原料的用途也最廣。棉花是棉的果蒴。植棉宜於溫帶,世界上產棉最多的是美國的南部。

你曾經看見過蓬鬆的白棉花球嗎?這種植物種在地上,高常不過兩三尺。開的花看來很像蜀葵花。滿田開足了棉花,也是一個美麗的景色。開足的花,祇能延長一天,但是它們的

生活,也並非沒有變化的。在清晨,它們是乳白色的;日光漸西,它們也漸變成爲黃紅,於是再到紅色;到晚上花瓣便脫落下來。花瓣脫落,果蒴便發長茂盛,果蒴漸漸長大膨脹,直到雞蛋那般的大小爲止。當成熟的時候,果蒴便爆裂開來,像雪一般白的棉球也出現了。棉的種子就嵌在這些白色的軟墊裏面。一塊田滿田開了雪白的棉蒴,在任何地方看來,都是一件最可愛的事情。棉蒴十分成熟了,便可採拾。採拾



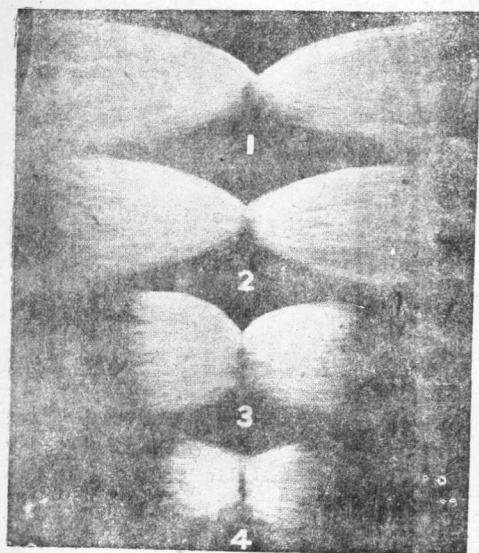
棉 田 裏 採 棉

的時期,自七月一直延長到十一月,因為所有的棉花和棉蒴,都不同時成熟,總有先後的。

假使你從棉蒴中取出一朵白棉來,放在手裏一捏,你就知道那裏面有堅硬的小核。這些小核便是種子;它們緊緊的包裹在很長的纖維中,一時不易取出,用手剝子,却也經過了一個很久的時間,這種工作是很艱難的,一人每天祇能剝得一斤的棉朵。後來我國有種軋車,比用手剝便當了,但是每天也不過軋得十多斤。1794年愛利懷特納 (Eli Whitney) 發明軋棉機,用機器來軋去棉子。這是一件很重要的發明,所出的棉絮就比從前快得多,因此棉布便比較便宜,衣服便得大量製作,穿棉織品的人們也加多了。

當棉球經過了軋棉機,即把它捆成^包大包,每包大的三四擔,小的一二擔,用粗麻布包紮,麻繩縫口,也有用鐵線縫口的,於是運往各紡

紗廠去。我國產棉的地方雖很多，但因耕種不得其法，水旱天災，匪禍虫害，迭相交迫，總無了



棉的纖維長自 $\frac{1}{2}$ 吋至2吋，視棉種而定。上圖中表示各種附着在棉子上的纖維：(1) 海島棉，(2) 埃及棉，(3) 塔克薩斯棉，(4) 印度棉。

時，所以每年還要從美國印度埃及輸入幾十萬大包的棉絮。

棉的纖維是很短的，最長的海島棉，也不過只有二寸的長度。所以要把這種短細的纖維變成紗線，又長又牢，合於織

布，就非經過許多手續不可了。

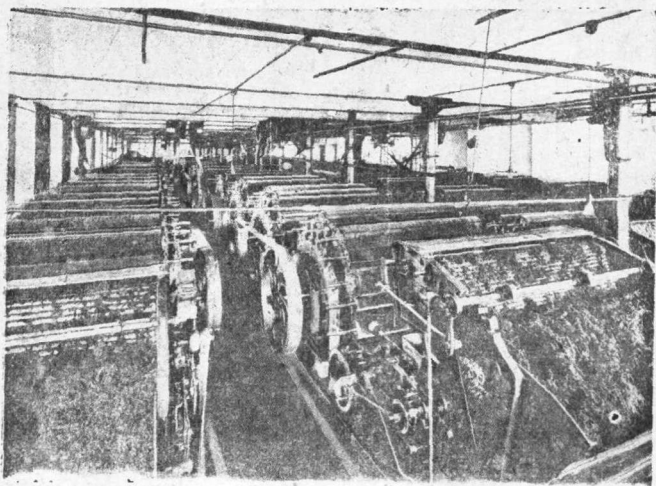
把棉絮包打開來的時候，棉絮是不潔淨的，含有塵垢，小枝和葉片屑粒。解包以後，就送

入清花機,將棉絮完全打過,完全搖過,同時有一股空氣流,繼續不停地吹過機器流出,把灰塵垃圾一律驅除.經過了這步手續以後,棉絮便變得很輕很鬆,假使許它鬆散,一包棉絮會鋪滿全屋的.它從這機走出時,便把它壓展成爲蓬

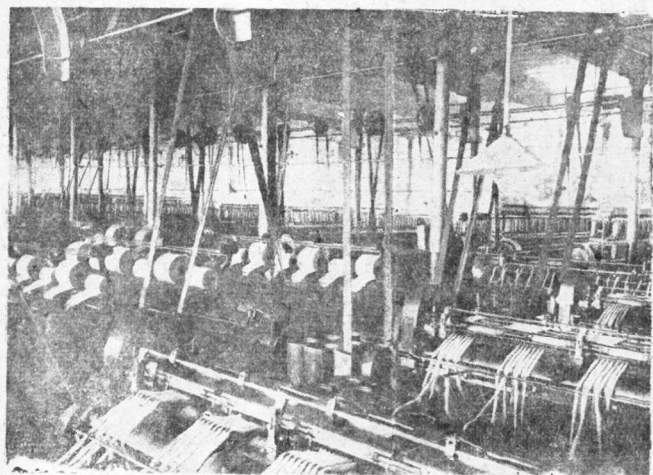


送往紗廠的棉絮包

鬆的白色薄片,但是纖維仍是雜亂無章,沒有一定方向的.要絞成紗線,必先把它纖維理直了,放平行了,才能着手.這種工作是梳棉機(亦可梳毛)做的,梳棉機裝有幾千只鋼齒,爬梳纖維.從梳棉機出來的棉絮,已成細絲狀的薄片.於是再放在練條機裏捲成和手指一般粗細的白條子.最後把這種長條子,由這一機通到另一機去,同時絞纏伸長,再絞再伸,愈變

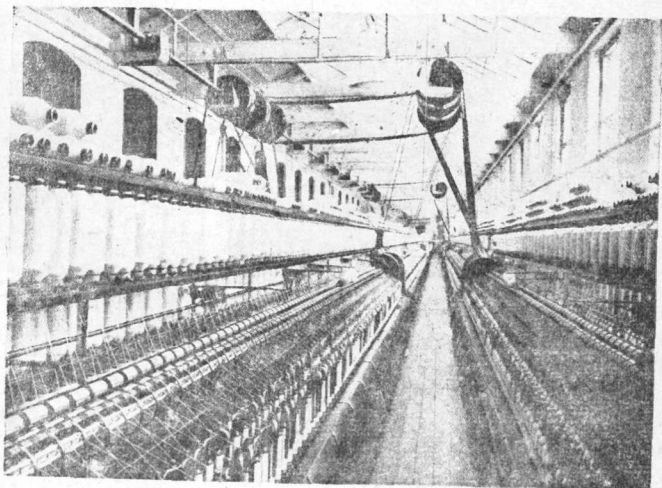


大規模紗廠裏的清花機，把棉絮清潔鬆散，再梳成薄片，製成棉條。



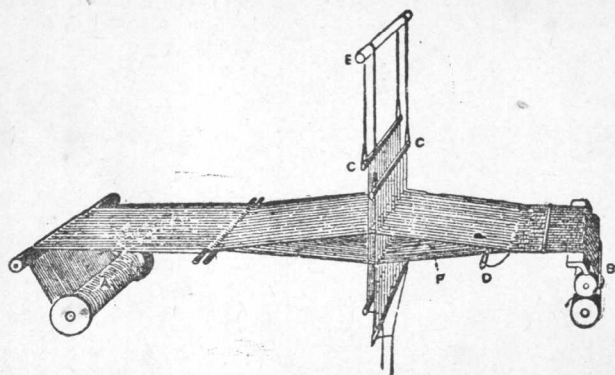
右邊爲併條機，由數棉條併爲一條。左邊爲用於高等棉絮的梳棉機。

愈細,愈細愈牢,直到後來像拆布拆出來的紗一般爲止,這種手續便叫紡紗。我們從前紡紗用的手搖車,那是一天不過紡得十幾兩,如何能供應多人的服用,自然要受淘汰了。



現代大規模紗廠中之紡紗機,從粗紗紡成細紗。

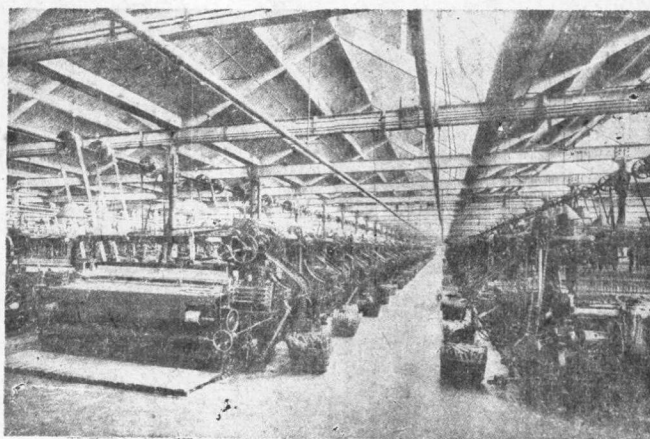
用這紡成的棉紗便可織布。織布用織機,這却是一架奇異而複雜的機器,能把直線和橫線織成布。在織機上張着幾千百根的直線,便叫做經線,橫線便叫緯線,緯線是捲在有尖



簡單的手織機。A為經紗所繞的軸，B為捲繞已織布的軸，E為機頂橫木，CC為一上一下交番運動的兩個綜統，每一條綜統線上有一個圈，有一條紗穿過，D為帶緯紗的梭，F為梭在兩組經紗間通過的隙。

端的梭子中的織機上有個特別裝置叫做綜統，能使經線交互的提起：一個綜統把第一、第三、第五以及其他單數的線提起時，另一個綜統把一切雙數的線下降，於是梭子帶了緯線穿過單數線與雙數線之間。在梭子再穿回之前，單數線便放低，雙數線即同時提起。有種精緻的布，每寸有一百根或百根以上的緯線，你可以想出織機必定是怎樣奇異的機器了。織機的工作很完善，常常一個人能管理十六架

到二十四架之多,假使有根線織斷了,織機便



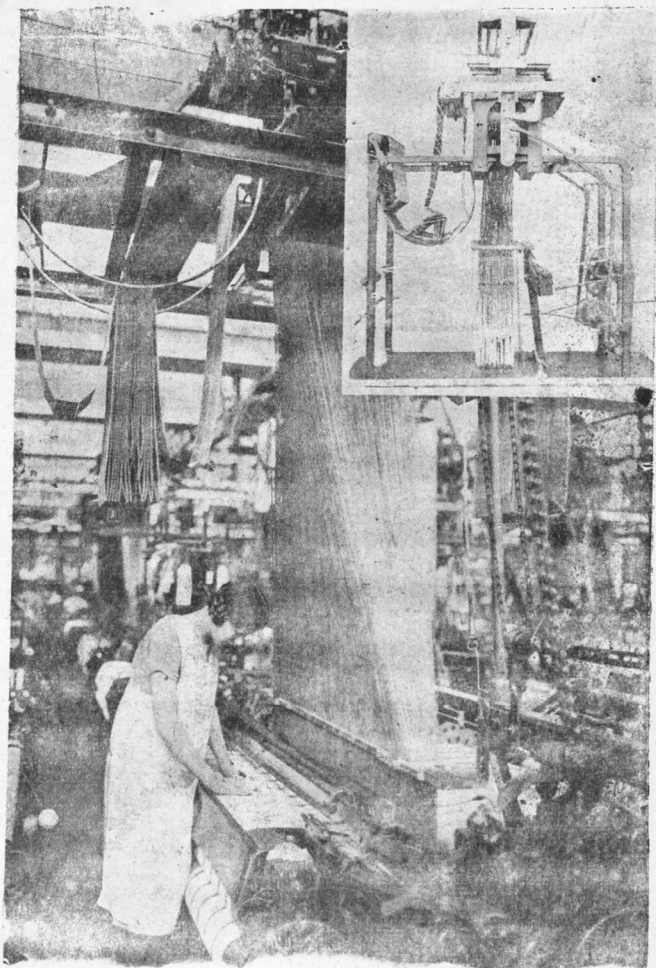
機 力 織 機

會立刻自動停止,工人隨卽可以尋到壞處。

織布已經有幾千年的歷史,差不多各地的原始婦女都知道怎樣用手織布的方法,她們用的材料,都是她們所能尋到的東西,或是草,蘆葦,毛髮或植物纖維,我們已經知道野蠻人所用的織布的方法,第一種或許就是編織籃子,編織籃子,無疑的便是第一個教人怎樣織布的方法。

布織成以後，即須加以整理工作。假使要布成白色，那就必須漂白，因為從天然棉紗織成的布疋，總是帶灰色或黃色的。漂白要用一種化學品，普通叫做漂白粉的便是。這種化學品漂白的能力很強，能把所有的顏色一概褪去。

將布染色，也有許多方法。有時把紗線在織布以前，便染上顏色。用這種顏色的紗線，就可間隔織成柳條布。用各種顏色的紗線，放在一起也能織出各種花樣。其餘也有把布染成一樣的顏色，或在布上印出花樣的。印布好像印新聞紙一樣，將花樣或圖案雕刻在一個滾筒上，滾筒的下面放一隻盛顏料的水槽。把布放在滾筒上捲過，顏色的花樣就印在布上了。假使要印幾種顏色，那花樣的各種顏色，便各需一滾筒，布就依次在各滾筒上滾過。有所謂淨色染布，便是用滲散的方法，把花樣印在布



織出圖案的花式織機。它有許多梭子，各帶着一種顏色的緯線，到需用時會自動穿入經紗中。每條經紗各有一個綜統，這是一只有鈎的針。全機的發號司令者是一串有孔的紙板（如右上角小圖所示）。要提起某一經紗，就有某一孔來支配鈎針。

上的滾筒上的花樣，並不塗上顏色，却代以一種漂白藥品，能把布上原有的顏色漂去，而成一種白色的花樣。

用棉織布起自什麼時候，沒有人能夠確切的知道。我們看了棉的纖維這樣的短，人類用棉，決不會和用羊毛，蠶絲和麻那麼早的，雖然美麗的棉布，我國和印度也早在幾百年前就有了。南美洲的印第安人也知道怎樣紡織棉布，我們在祕魯已經發見古代的木乃伊（乾屍），就是用這種布包裹的，祕魯是古代英克民族的文化地，在哥倫布發見西印度羣島的時候，他就看見島上的土人穿著棉布了，而且他們還知道怎樣織成美麗的衣料，和怎樣染得美觀的方法。

三 蠶 與 王 后

用蠶紡出的細絲來織綢的事情，在幾千

年前，我們中國人早就發明了。在古史上載明黃帝的元妃螺祖，是第一個發明蠶絲織綢的。她自己養蠶，還親手紡絲織綢。我們養蠶的人家，至今還奉她爲蠶祖，每年養蠶之前或養蠶結繭以後，還要祭祀她呢。

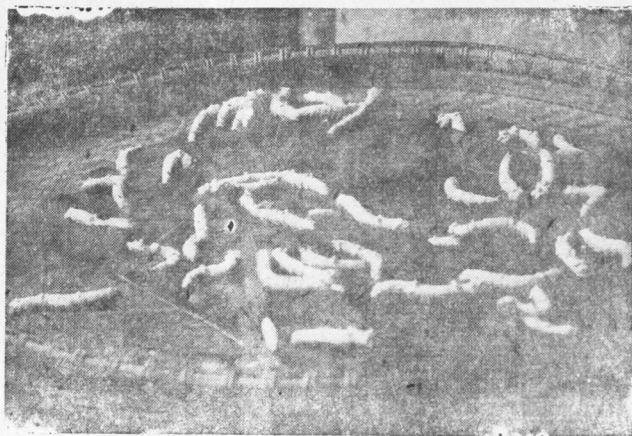
據外國書上說，我們中國把養蠶的方法保守祕密，經過好幾百年，如果把蠶種帶出了國，就要受死罪的刑罰，是否信確，我們却不敢斷定。然而這個祕密終究洩漏出去，印度和波斯不久也養蠶製絲了。又有一個故事，說中國有一位王女和印度的王子通婚。在王女要動身到印度去結婚的時候，她把蠶子縫在她的頭飾裏帶去。後來蠶子孵出蠶來，印度的絲業便由此開端。傳說又告訴我們，從前君士但丁的查士丁尼王勸說二個僧徒到中國來假作傳道，意想把蠶種帶回去。這兩個僧徒把蠶子放在空心的手杖裏面，一路安然的帶了回國。

不然被中國人知道了,或許他們的性命也保不住的.這個故事的意思就是說明蠶種傳到歐洲去的經過.

蠶屬於蛾科,所以蠶實在是蛾的幼蟲,並不是蠕蟲.有許多的蝶蛾幼蟲,正和蠶一樣會吐絲的,但是合於紡絲織綢的就很少.蠶從卵孵化出來的時候,那是極小的,長也沒有八分之一寸,身上被有極短的黑毛.牠的特性,便是



幼 蠶 給 桑



長 大 的 蠶

食慾巨大，孵化出來就能吃食。牠最喜歡吃的食物，便是桑樹的葉子，所以在適於種桑的地方，蠶便發育得最好。牠們每天的生活，便是吃，能吃得和牠們身體一樣重的食物。這樣就使得牠們的生長，非常的快了。常常一大羣的蠶養在一起，在一個極短的時間內，就要消費大量的桑葉。

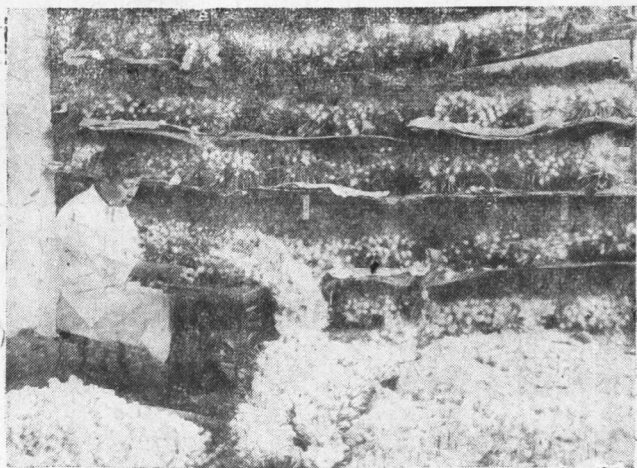
蠶生長得太快，所以牠們不久就要蛻皮。在蛻皮的時候，牠們便停食一兩天，到皮脫完

後再吃。在牠們脫完了皮，醒轉來的時候，比平時更餓，必定要比從前多吃。一蠶室的蠶，如果同時吃葉，發出的聲音，便會和下雨時一般。

蠶生了約有一個月的光景，牠們便長成二寸多長，粗鉛筆一般圓的動物了。就在這時候，牠們失了食慾，變得不安靜起來。牠們要搜尋小枝或什麼安適的地方去棲息，因為牠們覺得紡絲的時間要到了。每條蠶的身體裏，有



蠶寶寶覺得紡絲時間已到，上簇休息，

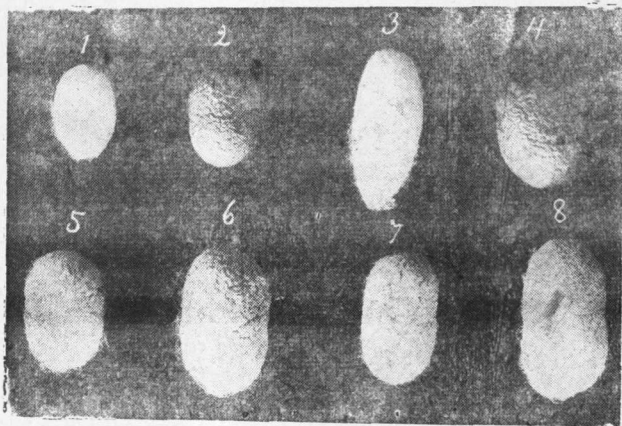


從 簇 上 採 下 繭 子

兩個小囊,擴張在牠的兩旁,裏面貯滿了像果醬樣的黏性物質.蠶把身體附麗着小枝的時候,就用這種黏性物質紡出絲來,做成繭子,把自己的身體包圍在裏面.黏液從下唇的一個小口紡出,等到一接觸空氣隨即變硬,成爲細絲,極像蜘蛛的紡絲一樣.蠶先紡繭外面的絲,把頭左右前後的繞動,形成像附圖中的形式.

蠶把自身圍在裏面,仍舊繼續的紡絲,直到牠的繭子,和鵝蛋一般大,且兩囊裏的黏質

放完爲止，於是牠就睡覺了。假使把牠單獨放置，再給它舒適的溫度，那末就要有什麼奇事發生了。牠便變成一個完全不同的動物，到了



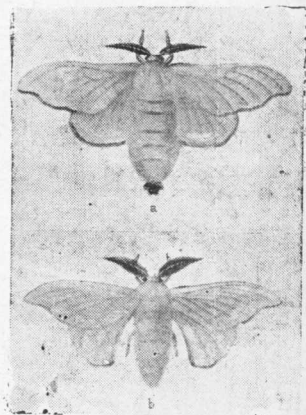
各 種 中 國 蠶 繭

兩三個星期的末了，從繭子裏走出來的，是一個黃白美麗的蛾。蛾對世界的義務，便是產卵，產卵後牠就死亡。將牠的卵子孵化，就又有新一代的蠶生出來，進行同樣生活史。

蠶蛾咬破了繭子鑽出，便撕斷了許多地方的繭絲，所以用這出蛾的繭絲來織最好最



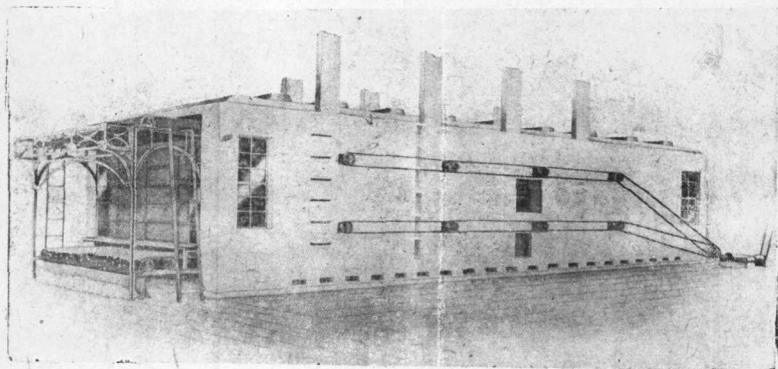
從蠶繭中出蛾



(上) 雌蛾 (下) 雄蛾
(右) 配蛾生子

蠶的育種

美麗的綢緞，是萬萬不可能的。因此養蠶的人，在繭子要被咬破的時候以前，就須把繭子中的蛹先殺死，這樣才可把繭子保存較長久的時期，以備繅絲。殺蛹的方法，有用蒸汽，有用日光，有用烘繭，我國多用烘繭一法。

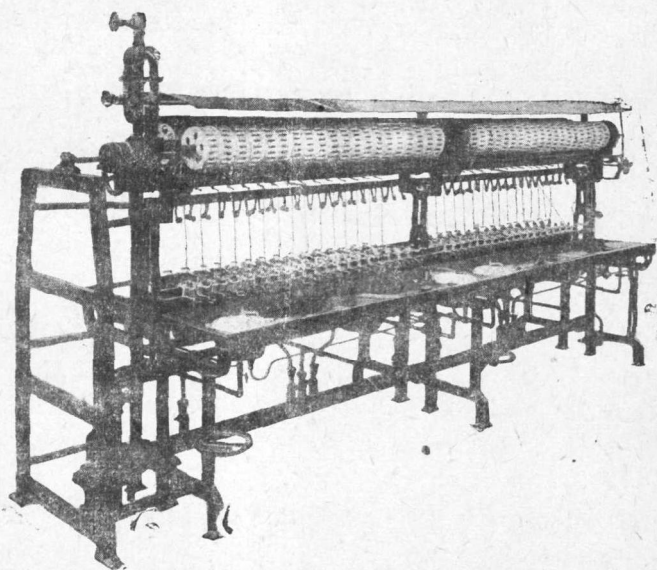


世界最新式的烘繭設備——田端式乾燥機全景。

下一步手續，就是要把蠶所紡出的長絲設法抽直出來。先把繭子浸在熱水中，浸去把兩部分蠶絲黏在一起的膠質，這兩部分的蠶絲，就是由蠶體內的兩小囊所紡出的。再把四①五個繭子的絲頭捏在一起，穿過了一個小環，

當作單根線的繞在紡車或線軸上。這樣抽成的絲束稱為生絲，就可賣給織綢緞的廠家。每個繭子約含絲一千多丈，但繭子的最外部分和最內部分則不能抽出，叫做廢絲，所以抽繞到絲車上的不過四百多丈。

用絲織綢緞最多的國家，二十年前是法



繅絲機。繭子放在熱水盆中，抽出的絲捲繞在架頂上一排軸心上。其中如有一條絲裂斷時，繞該絲之軸會自動停止。上圖名為20條多條繅絲機，係上海環球鐵工廠出品。

國,現在要推美國了,但美國雖然努力養蠶,可是總不能有大量的絲生產,足夠全國的紡造,所以每年仍有巨額的生絲進口,美國進口的生絲中,日本絲佔全數的一半,中國絲祇佔全數的四分之一,意大利絲,也有大批的輸入。

生絲用肥皂泡沫清淨以後,紡織起來和紡織棉紗一般無異,紡絲線叫做搓絲,把生絲束的細絲,絞搓起來,即成各種較粗的絲線,以便織綢,絲線可以在織綢之前染色,也可以在織成綢緞以後染色,綢緞染色也容易,可以染成最美麗最精緻的各色綢緞。

用野蠶絲織的綢緞,世界上有許多地方出產,但總不及用家蠶絲織的那麼美觀,因為這種綢緞不易平整,但是着起來則很耐久,它比家蠶絲的性質要黑暗些,染色也不十分容易,野蠶絲用於製造所謂毛絨的用量很多,例如絲絨,絲紗絨,假豹皮,也可用來織粗糙的綢

緞,像繭綢,府綢等是。

我們所說的廢絲,雖不能從繭上抽到紡車上去,但也不是真真無用的。這種廢絲和出過蠶蛾的繭子都可以用來做最價廉的織物。把短斷的細絲,像梳刷長絲一樣的把它梳刷,於是紡成長絲,即可適於織造。這類的絲大都用來製造編結的東西,例如絲襪,和有突條的軟織物,或做繡花的絨線,辮線和花邊。我國有把牠蓬鬆了做成絲綿的,可以作衣服和被褥的心子,既輕又暖,老年人穿着最相宜。抽出來的絲線或說紡車上的絲線,品性較好,則用以織造綢緞,絲帶,和縫線。

絲帶和緞帶也像闊綢一樣放在織機上織成的,所不同的,祇是緞帶較狹,在一架織機上同時可以織出幾條罷了。

絲絨也是放在織機上織成的,但是有蓬鬆的毛面,却和普通的綢緞不同。絲絨的織成

由於留起一組額外的曲線，豎立成功一個個的小圈環。圈環非常密接，把下面的底子完全蓋沒，看不出來。織好以後，再把圈環剃平，這樣一個個的絨頭便佈滿表面了。這種絨頭特別長的便叫絲紗絨。棉絨的織法也是一樣的，不過用的原料是棉紗罷了。

四 從苧麻到夏衣

用苧麻布做衣服已經有幾千年的歷史。亞麻也是人類所知道的最早的織物原料。在石器時代人所居的洞穴裏，和發掘出的石器時代的城鎮中，都找見了麻布的細片。在那時候的人係用石做工具來製造器具和軍器的，而麻布却早已用了，實是奇事。在埃及尋到的許多乾屍也有用麻布包紮的，足見麻布已有四五千年之歷史。在耶穌在世的時期，麻布早有應用，但還是認為極大的奢侈品，著了紫色

的麻布衣服,算爲富貴高雅的標幟。

在軋棉機和其他使棉布生產迅速的機器還沒發明的時候,麻布要比其他的布用得更多些,因爲種麻製麻織麻差不多完全要用手工,所以在有許多東西可以用機器製造得很快的時候,麻布就漸漸的變得貴了。爲了這個原故,麻在我們用作織布的纖維中,現在祇能佔着第四位。

苧麻是植物纖維中的最堅強的,且還有其他許多優良的性質,所以價雖昂貴,還仍有極大的需要。麻能耐久,不易收縮,不易染污,光滑柔軟,可以絞成極精細的麻線,又有和蠶絲差不多美麗的光彩,色澤,而且愈洗愈覺美觀。麻布可以做各種的夏天衣服,精細的花邊,美麗的檯毯,床單,面巾和手巾。又因爲牠的堅牢,在製造飛機翼上,也頗有需要。

夏布就是用苧麻的長幹纖維織成的。苧

麻在濕潤的地方生長最多。這種植物高而纖弱，在開花的時候，有微細的綠花盪漾於微風



從左至右；馬尼刺麻，大麻，亞麻，苧麻。苧麻和亞麻的纖維可織夏布和其他麻紗。馬尼刺麻和大麻是用以製繩索的。

之中，實令人可愛。苧麻纖維，正是生在苧麻本幹表皮下面的一薄層，柔纖正直，長可達一尺至三尺。

麻有兩種用途：除用其纖維以紡織麻布外，還可從它的種子，榨得極有價值的麻子油。這種麻子油差不多和它的麻布有一樣的重要；因為麻子油可以作油漆和塗料，製造油布，漆皮，以及其他使表面平滑的材料。

不巧之極,用製夏布的亞麻,同時不能再做亞麻仁油,因為如果讓亞麻生長到種子成熟,亞麻的本幹就長得木質太多,性質太硬,不易剝皮了.種子長熟的亞麻祇好用製粗麻布.

要製精細的夏布,必須在七八月的時候,採割亞麻.用手把本幹連根拔起,以不損傷它的纖維爲要.乾燥了一時之後,便把麻幹放在轉輪上把種子打掉,也有將麻幹放在鐵耙或裝長釘的板上抽拉的.

第二步是浸水工作.用這步手續,是在使麻幹各部,除纖維外,一概腐爛,俾纖維容易分離出來.有些地方採用露浸的辦法,把麻幹留在田裏,讓它日晒,夜露,雨淋,直到完成了腐爛的工作爲止.在英國愛爾蘭及其他國家,也有實行池浸的.把麻幹紮成捆子沈浸在靜水的池塘裏.實際上以流水的方法最好,但是祇有比利時能夠辦到.在浸麻的時季,來厄河裏浮

柔着滿架的麻幹，綿延到幾里路長。這條河能使麻幹腐爛，比世界上任何其他河流為有效。在浸水的時期，必須謹慎注意，因為腐爛得太久了，麻的纖維也要敗壞的。

再次把麻幹取出晒乾，於是送入破皮機，將一切死物質和纖維脫離，再放入打麻機，把麻皮完全打過，於是再將纖維梳刷，使纖維挺直，且和髓質分開。由這種手續而得的短段纖維，就叫麻屑，可以用來織造粗面巾或其他相似的粗麻布。

長纖維可以用來紡織織麻的織機，大部分和織布的織機相同，不過亞麻纖維不能和棉紗一樣的伸直，而是容易裂斷，所以織麻機必須製造得格外精巧，在一條麻線一斷的時候，便要立刻停止。

在織成以後，就施行漂白和染色的工作，最好的漂白方法，是在草地上舉行的，將夏布

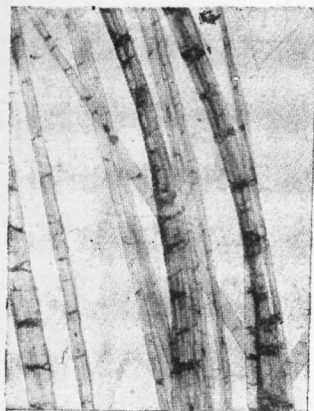
放在草場上曝曬六個或八個星期。大多數的愛爾蘭麻紗布，都是在草場上漂白，平常算是最美麗的。迅速的漂白法，則用化學藥品，但是常要損傷纖維，著起來就不能耐久。夏布不像棉布和綢那麼容易染色，而且褪色也較快。因為這個原故，白色的夏布，便比有色的多了。我國以江西和四川所產的夏布為最著名。

俄國出產亞麻比任何國家獨多。比利時，荷蘭，愛爾蘭，法國，埃及和北意大利出的也不少，美國產麻雖多，但大多是用來製油的。

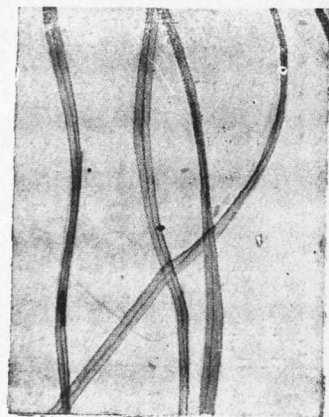
五 羊為什麼要好的牧人

在你看見一羣羊在草場上吃草的時候，你也會聯想到你冬季所穿的衣服，就在這種羊背上生長出來的嗎？因為我們有許多衣服，是用羊毛做的。例如很漂亮的絨繩衫，絨繩的原料，就是羊用來保暖牠自己身體的羊毛。

有許多動物的毛,可以用來紡織,但是用



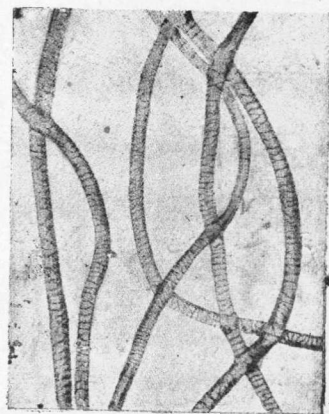
亞 麻



蠶 絲



棉



羊 毛

顯 微 鏡 下 所 見 的 纖 維

羊毛的最多,羊毛大都鬚曲,所以容易紡成紗線.羊毛表面上被有小鱗片,用顯微鏡才能看出.這些鱗片,便幫助羊毛的鬚曲,使羊毛線堅牢,織成的呢絨堅實緊密.因爲鱗片有這樣的性質,所以有幾種羊毛織品像氈之類的東西,甚至並不需紡織,只要用極重的壓力把羊毛壓在一起就成了.

羊毛布的優美與否,大都依所用羊毛的種類而定.羊毛纖維的優劣,則在羊的品種.因此管理羊的牧人,差不多和織造的人,有同樣的重要.羊必須有好的食料;需要保護溫暖,不使太冷,也不使太熱;又必須保持牠們的健康.假使羊受不到適當的飼養和管理,牠們的毛就變得粗糙而少光澤.

爲取羊毛而養的羊,種類也有許多.最細的羊毛,則生在螺旋羊的身上.螺旋羊的毛很細,一方寸的羊皮上,差不到生到四萬根的毛,

纖維極光亮,且很少長到四寸的.長羊毛的羊



美利奴羊, 產生世界上最好的羊毛。原產在西班牙, 但現在各地都有。

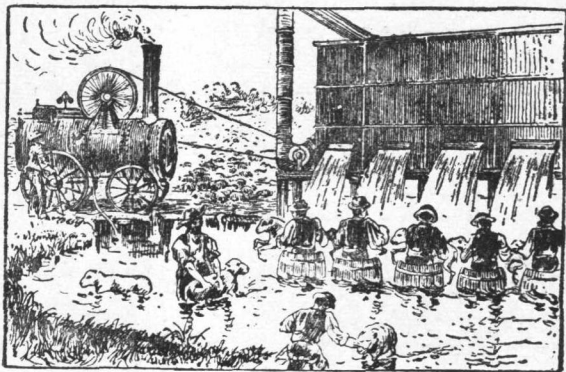


西藏山羊, 普通稱做「開士米」山羊。用這種羊毛織成的毛織物, 就叫「開士米」織品,

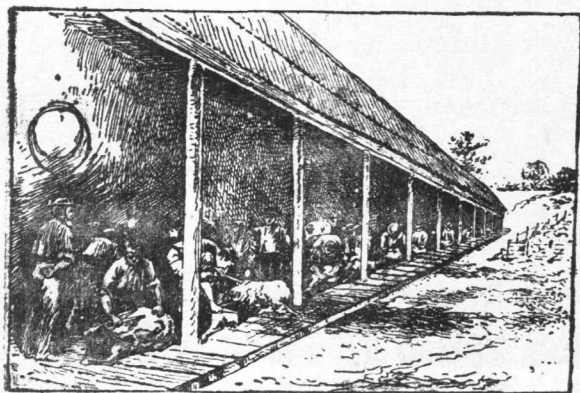
種, 也有好多種. 長羊毛的纖維粗糙, 但是因為毛長, 所以容易紡成紗線。

養羊的地方, 常在有草地的大平原, 而且是成羣的養着. 每年一次——熱帶地方每年兩次——把牠們趕進剪毛圈檻裏去, 把牠們的毛剪掉. 現在剪羊毛已用電力剪, 一個人每日可剪一百五十至二百隻羊的毛. 他把羊一隻一隻的捉起來, 緊緊的握着, 放到剪刀上去,

當心不要剪着皮膚.可憐的羊哞哞叫,噪鬧非常,所以剪羊毛的圈檻是個極喧鬧的地方.有時也拿小羊來剪毛的,因爲小羊的毛,又軟



在剪羊毛之前,把羊身洗淨



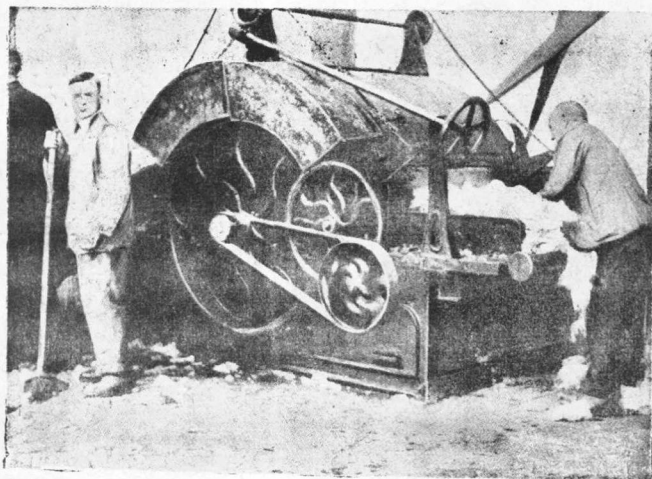
剪 羊 毛

又細，羊剪去了毛以後，看來是很古怪的，似乎牠們自己也覺得很難爲情。但下一次剪毛時季來到的時候，牠們已經把一切悲慘的經驗忘記了，又和從前一樣的嗚叫。

無論牧羊人怎樣管理他的羊羣，羊毛自然而然總要變得齷齪的。優良的羊毛含有油質，從皮膚的毛孔中分泌出來，以保持羊毛的柔潤。羊毛上所以容易附着許多灰塵和屑粒，是因爲牧場上常有灰沙飛揚，祇要遇到機會，都能黏到羊身上去。羊毛從羊身上剪下來以後，第一件事必定要做的便是清潔。先把羊毛揀選一番，將那些太粗或太髒不易清淨的部分另外放開，作爲廉價毛絨之用。把選出的羊毛，放在有熱肥皂泡沫的大水槽裏，舉行洗滌的工作。有時也有用汽油或亞莫尼亞水來洗滌的。水槽裝有釘耙，可以把羊毛在水中推進推出，又有轉筒擠去羊毛上的肥皂水。假使要

做染色的衣服,常常在羊毛洗淨以後就行染色.用機器把羊毛乾燥以後,黏着的東西,另用一架機器把牠們拾出來.假使羊毛看來還不十分清潔,那就必須要放在酸類與水的混合液裏浸漬幾個鐘點了.酸類能把黏着的東西或是附着在羊一上的其他齷齪屑粒消去,同時羊毛纖維的本身毫無損傷.

這些事情都做好了,你可以想到要怎樣



梳 鬆 羊 毛

編織了。先把羊毛放進一架機器，使它解鬆，並在羊毛上洒些橄欖油使它柔軟。此後就可紡織了。紡織羊毛的手續和紡織他種布疋的手續，很相同的。從羊毛織成的東西，有的叫呢絨，有的則叫毛絨線。其中的區別，就在毛絨線用的纖維是直的，且須放平行了再扭絞；呢絨所用的纖維，可以交錯混雜。毛絨線可作幾種編織和繡花之用，和呢絨相反，極少扭縮。毛絨線的織物，普通總比呢絨光滑些。

各種羊毛的品質有各種特名。「開士米」是西藏山羊的羊毛，但是我們市上所售的「開士米」羊毛衫，並非西藏出品，却是從英國來的，不過那種羊毛是西藏山羊種的羊毛罷了。「開士米」原來是北印度的地方名字，那地方所產羊毛極好，因此就把那種羊毛叫做「開士米」了。「阿爾派卡」(Alpaca 羊駝)呢，是由南美洲的羊駝毛織成。「麻哈」(Mohair) 是小亞細亞

阿哥拉山羊的長而發絲光的羊毛。「臬地」(Shoddy)是把舊毛絨和廢棄的羊毛碾研在一起,重新紡成紗線而織成的一種毛織物。

人類使用羊毛也很久了,古人早已知道把羊皮連毛穿在自己身上以禦嚴寒,古代的羅馬人善於紡織羊毛,把這種技藝教給了歐洲的北方人,英國現在是世界上羊毛紡織業最發達的國家,然而牠起初得到這種技術,却是在耶穌降生前四百年的光景,從羅馬的兵士學得來的,那時羅馬有幾個兵士正在英格蘭溫徹斯特城開設着毛絨紡織廠。

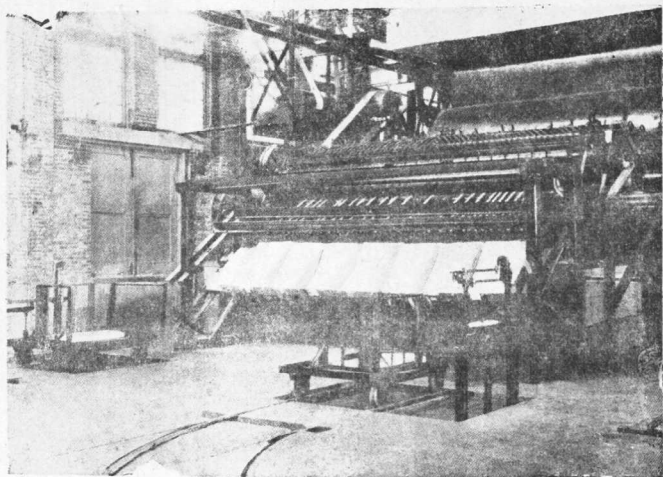
六 仿造蠶絲

從人類研究所謂化學的一門科學以後,奇異的事物已經發見得很多了,人們已經知道自然界怎樣製造東西,經過一再的試驗,就開始仿造起自然界的工作來,而且造出了許

多東西,差不多和自然界自己所造成的一樣精巧,一樣有效。這種造出的東西,因為是人類用技術模仿了天然物造成的,所以叫做「人造品。」

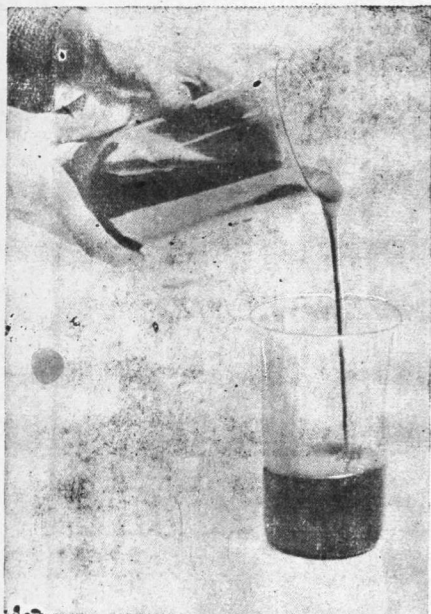
化學家要試驗仿造蠶所做的奇異工作,那也不足驚奇的。我們知道絲綢是各種織物中最柔韌耐久,且有光澤,所以又是最美麗的織物,但是價錢昂貴。許多化學家已經費了五十多年的時光,在那兒試驗要仿造出一種蠶絲,價錢要沒有那樣的昂貴。現在用了他們所發明的各種方法,已經可以仿造出蠶絲,可是還沒有一種能夠真正像蠶絲一樣優美的。

差不多所有的人造絲,總是用些棉花的。用麥塞氏方法處理過的棉紗,看起來很像蠶絲,但是沒有蠶絲那麼的堅牢。他的方法,是把棉紗線浸入苛性鈉或苛性鉀的溶液中,使發生一種特別的變化,即紗線的直徑漲大,長度



製備木漿以製人造絲

縮短這種縮短的性質，使得紗線更外強韌，而且經過一浸之後，使得紗線更加容易染色。但是單用這種手續，不能使棉紗像絲的。假使把這種經過浸漬又洗滌以後的棉紗，再把牠伸長到原有的長度，就變得有和蠶絲一樣的絲光了。其時，假使再放在醋酸的溶液中洗過，甚至能和綢一樣發沙沙聲的。用麥塞氏法的棉紗可以用來做假緞，也有和了真絲做東西的。



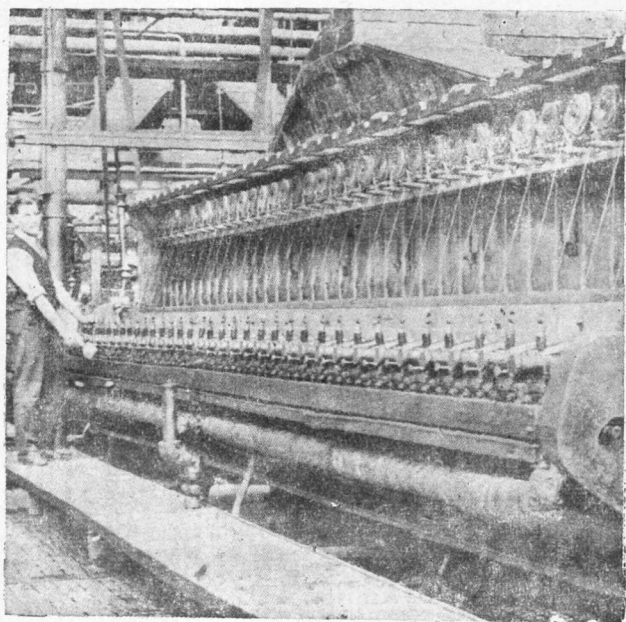
製人造絲的纖維黏液，表示
在未製成絲的情狀

又有一種仿造蠶絲的方法，便是使棉紗線上塗上一層真絲。這是把蠶絲粒屑溶解在什麼酸類裏面，再把棉紗放在裏面浸漬。棉紗上塗的一層真絲，不會經久，所以用這種假絲織成的布，不

能常穿，也不能常洗。

比這些方法還要奇特的便是第三種的製法。化學家研究了蠶紡絲的黏液，就發見了黏液是什麼東西做成的。從此以後，就有許多試驗，要想做成一種絲光纖維和天然絲一般無二。最有成就的人造絲，是從棉花或樹木造

成的。這兩種原料，大部分都包含着叫纖維素的一種物質，把牠們溶化在某種酸類或化學品裏面的時候，牠們便很像蠶所有的黏液。但是這種黏液要怎樣才能變得成絲呢？把黏液放在鋼製的圓筒裏，筒下裝有和頭髮一樣細的許多細管，在筒上一加壓力，黏液就經過細



人造絲紡機把纖維黏液吐出，變成連續不斷的細絲。

管壓出。把這種潮濕的細絲，浸入其他液體像弱硝酸裏面去，即可使它變硬像真絲。加以洗滌乾燥以後，便可用來織綢，正和織真綢一般。

人造絲比真絲還要光亮；但用手摸上去則覺粗糙，而且也沒有真絲那樣柔軟優雅。人造絲放在水裏便軟弱，所以要常常洗滌的衣服或其他織物，不宜用人造絲做。人造絲用作裝飾品，領帶，帳幕，緞帶，傢具被套和襪子的很多。化學家還在不斷地努力，要想製造出較好的人造絲，至少要和蠶寶寶所吐的絲一樣，總有一天會成功的。

七 敏捷的手指和花邊

你曾經觀察過你母親做花邊嗎？假使你是見過的，你一定會驚奇你母親的手指竟能這樣敏捷，這樣迅速的。做花邊是一件極古的手工，歐洲有幾個國家的人民，做得非常精巧。

看來好像用人工決不能做得那樣精緻優美的。

人類起初做花邊，或許是從觀察了蜘蛛結成美麗的網而學習得來的。無論怎樣說法，用花邊做裝飾已有好幾百年了。花邊的遺跡，甚至在幾個古老的埃及墳墓中，也已經見到。但是在中世紀以前，製造花邊並沒變成一種重要的工業。起初穿花邊的，男子多於女人。他們用來做袖口的綉邊，衣領，圍肩或闊帶，甚至裝在長統靴的頂頭，穿在腳上。

用手工做的花邊，全世界各地的婦女都會做，但是有大量出品能出售的，不過少數的幾國。在法國，比利時，西班牙，愛爾蘭和意大利，祇要有錢，就可以買得美麗的花邊。真正精緻美麗的花邊，要用很長的時間才能做出，所以必定要賣得很貴。

手製花邊，普通有兩種方法，一種叫針織

花邊,一種叫枕織花邊.針織花邊是把圖樣的紙張附在一塊厚的麻布上,打框子的線就依



八十歲老婦為皇后結花邊

了圖樣的線,縫牢於麻布.於是用一針一線依了複雜的圖樣縫成線的網絡.縫好以後,再把麻布剪散.枕織花邊,則將圖樣緊緊的附在肥大堅硬的小枕上.用針線依了圖樣一針針戳

入枕中。把所要的各種粗細的線，先搖在線軸上，於是在枕上縫出縫進，把線扭曲交叉成爲開口和堅硬的部分。

手製的花邊，有許多精美到不能信爲是用手做的。古時比利時的花邊，確實美麗，所用的麻線，必定要在冷而潤濕的地窖中紡成，深怕熱氣和乾燥損壞了牠的纖維。這樣紡出的麻線，細纖異常，紡織人自己也幾乎不能完全看得出來。婦女的手指，也訓練得非常靈敏，工作起來，都是密密接觸罷了。從這種線做成的花邊，一定是和蜘蛛網一樣的細密。

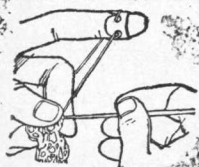
從織襪機器發明以後，才有人想到用機器來織花邊。第一架花邊織機，是由一個織襪工人，研究了他夫人頭上戴的帽子所有的花邊，創造出來的。從那時起，就逐漸加以改良，到了現在，可以用機器來仿造出許多種類的手織花邊。機器所做的工作，比了任何人的手工

編織，總快得多，所以現在我們都能用低廉的價錢買得很好的花邊了。

編織花邊的機器，很像織布機，不過分外精巧而已。張在機器中的經線，離開的距離正可讓小銀角豎直了落進去。這種張佈經線的工作，很要謹慎靈敏，兩人工作往往要費兩星



幾種花邊細工織品

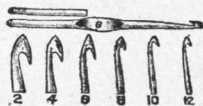


織花邊用指套，使線穿過小孔，綑緊勻淨



線團吊，線團在錘條上轉動如意，既不絞亂，且免墜地。

花邊裙



織花邊的鋼鈎

幾 種 花 邊 織 物

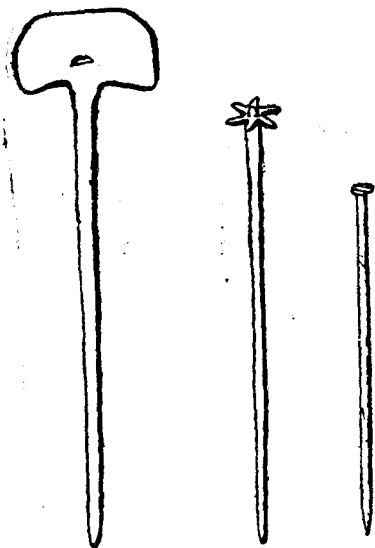
期的時間,有的機器,張到八千條經線之多,相當于織布用的緯線,則放在小梭子的線軸上,在經線中間穿進穿出,梭子也小得非常,能在經線中間穿過,毫無困難,有幾種有圖案的花邊,先把厚紙條穿了細孔,穿出織圖的模型,裝在織機上織出預定花樣的花邊來,和綢布織機上的提花紙版有同樣的功用。

手工花邊比較任何機製花邊都美麗得多,希望這種技能總不要亡失才好。

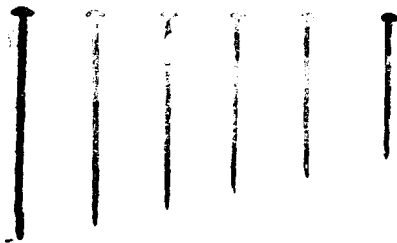
八 別 針

【隨處拾別針,終日走好運】。

這句美國人的土諺,實足證明別針的普通而不值錢,要真是謹慎小心而節儉非凡的人,才會不憚煩勞的把它拾起來,據說一百隻別針中,不會有兩隻用壞,所有其餘的九十九只,都是落掉的。



第一種針是平頭紫銅針，大概是用以束髮的。第二種針是星形頭青銅針。這兩種針都是從銅器時代的遺跡中尋到的。第三種針是十七世紀的手製別針。



各種大小的機製別針

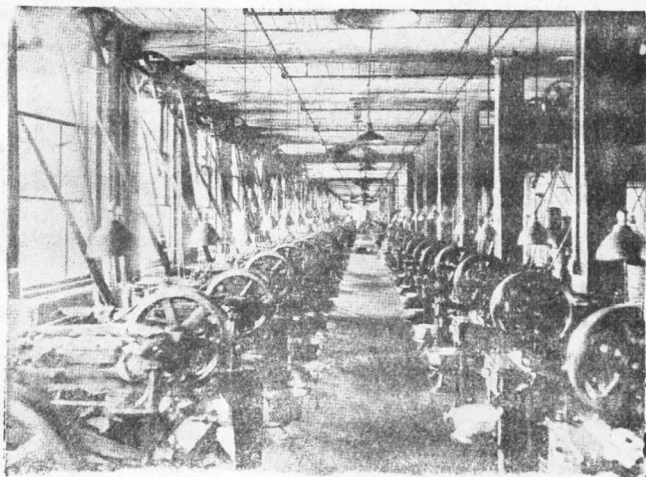
但是別針也並不常是這樣便宜，可以對它毫不留心的。在沒有別針的時代，人們或許是用骨，堅角，或皮條子來扣緊他們的衣服。金屬的別針，也已用了很久的時間，在古代埃及墳墓中，還發見了黃銅針和青銅針，有的還用寶石裝飾得很美觀的。

在十五世紀以前，歐洲人所用的針都用金銀打成，因此價值十分昂貴，只有

富人才能佩帶得起。

一八二四年,有個美國人發明了製造別針的機器,把製造的手續弄得非常簡單,別針的價錢立刻就降低不少.從此以後,又有許多的發明和改良,到了現在,別針可以完全用機器製造了.就是插入紙墊裏去,也可用機器插進去的。

別針的原料,大都是銅錄;也有用鐵錄做



一個現代的別針製造廠。這種製針機每分鐘出針自九十只到三百只,視針的品質而異。

的,但是容易生銹,而又沒有銅的那麼柔韌.在英國和德國則用鋼線做針的較多,鋼別針可以細一些,更可尖銳一些,所以認為是最好的別針.裁縫用到鋼別針很多,而辦公室裏用的也不少.

做別針的鋼線,從大轉軸上走進機器.機器上有塊鋼板,板上有個小孔,孔的大小正和所製針的粗細一樣.把鋼線拉入孔中後,有錘打擊端頭,做成別針的扁頭,再把線截成適當的長度,針便跌入凹溝,把頭挂着.針的另一端則放在兩個旋轉迅速的滾筒中一轉,就成針的尖頭.別針繼續不停的從機器中跌出,其速率每分鐘自二百只至四百只.於是放在酸類中洗淨,放鋸屑或糠麩中輾光.再放在錫的溶液裏煮過,就得光亮雪白的外表.

再有一架奇特的機器,把別針一行一行的排列,穿入紙片,再把紙片摺入小包,和我們



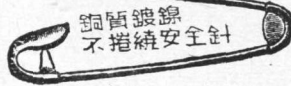
髮針



銅質鍍鎳安全針



塗琥珀彈簧鋼髮針



銅質鍍鎳不捲繞安全針



領針



胸針



領帶針

各種各式的別針和夾針

在店中買到的一樣這架機器,異常精巧,只要有一隻不完全的針,就會使機器停頓,等到壞針取出,才能再動。

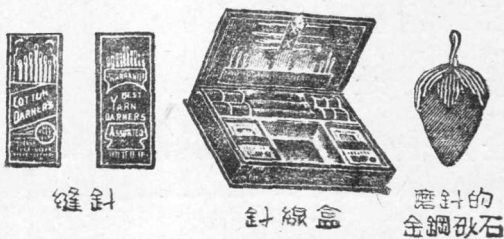
安全針的原料和普通別針的一般無二,不過外面通常塗鎳不塗錫罷了。鋼的安全針則塗兩層,一層是銅,一層是鎳,防避生鏽。安全針也完全用機器造的。針頭鞘的切成和形成,都用一架機器;鋼鎳的切斷,磨尖和彎曲成適當的形狀,則用另一架機器。針頭鞘和鋼鎳接

連起來，則又用一種機器。

九 縫 針

假使我們沒有普通的縫針，便不能做手工的縫紉。縫針也是近代製造上的一件奇物。在原始民族中，縫針是很粗陋的，用骨頭，象牙或木頭做成。從我們知道了用鋼做縫針以後，製造的方法才慢慢兒完善。現在這種極度磨光發亮的小縫針，看是很簡單，而製造起來要經過二十一至二十二種不同的手續呢。

縫針都是用最好的鋼線，經過極精細的抽拉和高度的煅鍊而造成。從鋼線卷子切出



縫針

針線盒

磨針的
金鋼砥石

兩只縫針長的短段,把切成的短段束成小捆,放在鐵圓裏面,微微加火,使牠柔軟,再放在一塊鐵板上,加以滾壓,使成絕對的直線爲止。

於是再用一條橡皮帶絆牢了鋼線,放在磨石上,把兩端都磨得很尖,在短段中間兩針打眼的地方打扁一些,然後送入鑽床將針孔鑽穿,再把兩針切斷分開,經過了這種手續,便成粗糙的縫針,必須銼光,才能應用,要它強韌,還必須緩緩加熱,再浸油中使冷,除此以外,縫針還必須要直,要勻,要光,眼子又要整潔,最後選擇大小性質,包紮起來,黏貼標籤,都用手工。

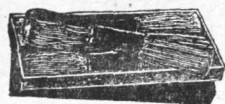
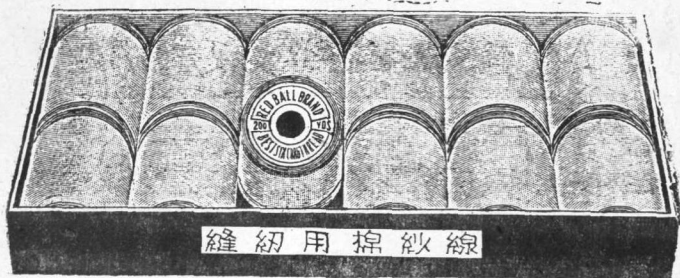
除平常的縫針以外,還有幾種特別的縫針,但製造方法,不過大同小異,有縫紉機用的縫針,外科醫生用的縫針,做簾幔氈披用的縫針,做馬具用的縫針,鞋匠用的縫針,手套用的縫針,花邊用的縫針,以及其他各種手工業工人用的縫針。

十 線 軸

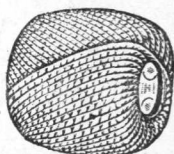
在人類的歷史中，人的需要是促進人們創造新物件的原動力。古人說「需要是發明之母」，便是這意思。

這句話對於縫線的故事也是對的。在造出籃子，掃帚，鈕扣以及我們現在所用的其他許多東西，也能找到這句話的真實性。最初的穴居婦女，要想把兩塊皮結在一起成爲一件衣服，一定覺得有線的需要，但她不知道用什麼東西。野蠻民族或原始人，差不多在所有要用線的地方，一概用皮條子或野獸的筋腱。用皮條縫紉，或用挺起在你手腕上的青筋那樣粗的腱來縫紉，你想想要有多少的困難。有許多動物腱，甚至還要粗些，用這種腱來縫紉，皮邊上一定要先穿了孔，才能用腱來把兩塊皮結在一起。

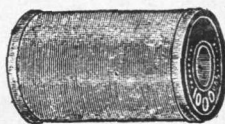
現在用線的地方很多,沒有了線,我們不知將成什麼樣子.製鞋子,帽子,手套,傘,衣服,以及其他千百種的東西,都是要用線的,因為線



繡花用棉紗線



結花邊網絡用棉線



縫紉用絲線

各 種 線

在縫紉機上有極大的用途,縫紉機漸漸的改良,線也愈變愈好,縫紉機需要最强的線,因為線在縫紉機上的摩擦,拉扯,比用手縫要厲害得多.你已經看見過線穿在機上的縫針孔裏,要怎樣滑進滑出才能縫成一針了.事實上一

段線在縫成一針之前,要在針眼裏有九次的走進走出。

起初用的縫線是麻線,麻線用手工做成,並且做成一束一束,像現在所售的絨線一樣出售的。現在的線,有用棉紗的,也有蠶絲和羊毛做的。拿棉花等等的纖維做成的縫線,正和用來織布的一樣,但是那紡出的所謂紗,則太細太弱,不能供給縫紉之用,必要兩根或多根絞合起來,才能得到較大的強力。最好的棉紗線,是用六根細紗絞合成的,這叫六根頭線。先取兩根紗絞合成一細線,再用兩根或三根這樣的細線成相反的方向絞合起來,便成粗線。這種紡紗絞線,現在完全用機器來做了。

現在出售的線不再成一束一束了,從工廠裏賣出來的線,都捲在線軸上的。製造線軸也是工廠裏的一種最有趣的手續。在工廠裏可以看見大堆的木材,一一把軸截成二寸見

方幾尺長的木條子。把這些木條子送進一架車床裏去，將木條車成圓棒，大小和線軸一樣。於是再把這些圓棒依線軸的長度截斷，送入鑽孔機，通過中心，鑽成一孔。再用一種切割機，繞線軸的中段車出一個凹處來讓線捲上去。揀選線軸要非常仔細，一切會損傷線的線軸要一概摒棄。揀好的線軸送入捲線機器上去捲線。

捲線機工作起來却是很奇特的。機上裝有許多縱軸，每一縱軸可架線軸一個。線便捲在各軸上，有個金屬滑條前後移動，能使線層疊的捲去。當線軸捲滿了，軸便停止轉動，就有一隻金屬手指橫過線軸走來，把鬆線夾在一起。又有把小刀升起來，在線軸頭的邊上刻出一個凹槽。另一個手指，執了線緊緊的嵌入凹槽，線就不鬆開來了。於是將線切斷，把線軸推

再用另一架奇妙的機器，把標籤紙同時粘在線軸的兩端。標籤機執着線軸，用兩個形狀像輪而沒有邊緣的轉片，同時遇到線軸，粘貼標籤。一張標籤載明線的長度和粗細，又一張則載明製造廠的名字。

十 一 鈕 扣

在鈕扣沒有發明的時候，着衣服也一定是煩難的事情。要把衣服扣牢，人們便用紮帶，腰帶，扣帶來代替鈕扣。到了十五世紀的時候，才想到鈕扣和鈕孔的意思。起初的鈕扣或許只有富人能用得起，因為有許多鈕扣，實在是用金或銀等寶貝做成，還有裝嵌着寶石的。

現在做鈕扣的原料，種類頗多。有許多是真珠貝，牡蠣的光澤內層，和鮑魚，淡菜的貝殼。也有用象牙棕櫚做的；也有用金屬做的，像銅鐵，鋼等；也有用角，骨，蹄，玻璃，瓷器，木材，假象牙，

皮革，綢，布做的，甚至還有用紙做的，那是特製的一種紙，叫做堅韌紙。

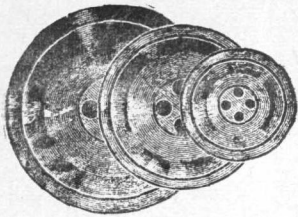
我們中國所出的鈕扣，大都是牡蠣的貝殼，出在沿海和長江的下游一帶，我國人自造螺甸鈕扣，還不過近二三十年的事情，就是現在，還有許多的外國的鈕扣輸入。

世界上製造鈕扣所用的貝殼，每年也不知要用幾千百萬擔。漁獵貝類動物，也變成一個繁盛的事業。要捕捉大量的貝類，需用耙子，撈網或鉗子。把貝殼中的肉煮熟了敲出來，肉和貝殼都要細心的搜尋，因為值錢的真珠，常常會在這種貝類裏面發現的。於是把貝殼運到工廠裏去，工廠裏依了貝殼的大小性質，分門別類，再浸幾天使它清潔。然後用一架裝有空心圓形的鋸子機器，把貝殼鋸成一個空白的小圓片，那就是沒有孔的鈕扣。把這空白的小圓片，磨到適當的厚度，再整形，再穿小孔，就

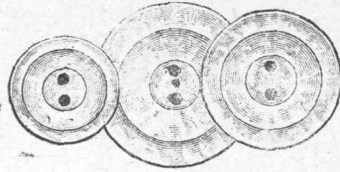
成鈕扣了。要除去一切的粗糙，得到正當的光澤，就必須再加磨光。磨光的手續是用酸類或用木炭和松節油來摩擦。這些手續，現在一起用機器做的。甚至有一種機器，祇要貝殼依大小性質選擇之後，放入機器，就能依次製成鈕扣，不需中途取出。

用作鈕扣的象牙棕櫚，是南美洲一種棕櫚樹的硬殼果。這種原料，很像真象牙，但比真象牙柔軟，而且可以染成各種顏色，和衣服的顏色配合。這種果殼，大都用做男人大衣的鈕扣。先將硬果劈成兩半片，也用機器做鋸截、磨薄、鑽孔和磨光等手續，和製螺甸鈕扣的手續，相差不多。

因為玻璃自身可以染成各種顏色，所以玻璃鈕扣，可以做得很美麗了。捷克斯拉夫共和國就是玻璃鈕扣的老家，現在世界各處也都仿行了。普通把玻璃棒的一端加熱使柔軟，



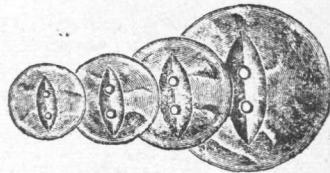
骨製四眼鈕



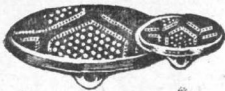
白貝殼二眼鈕



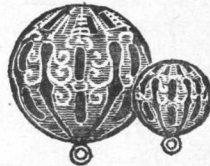
貝殼鈕背後有活解銅扣



貝殼魚眼鈕



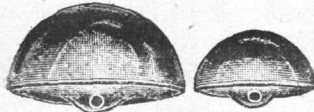
塗珐琅銅鈕



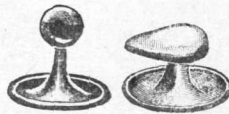
金屬球形鈕



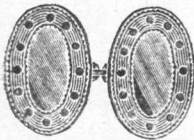
活動鈕



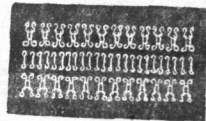
半球形鈕



西裝領鈕



袖鈕



搭鈕



布胡桃結

再壓入鈕扣圖樣的模型，冷了摛出，便成鈕扣。

還有一種鈕扣，裏面是木材或金屬，外面蓋上一層布或一層綢緞，也是用機器來做的，所以布或綢的覆面很平整又很堅牢了。普通皮鞋的鈕扣，是用堅韌紙做的，先把原料放在亞麻仁油中浸透以後，再放在機器中壓成適當的形狀，把這種鈕扣，再加幾次油漆，烘硬，染色，磨光，最後再上油漆至平滑發亮為止，就可用了。

我們想到像鈕扣這樣的小東西，也有的要從很遠的地方運來，那麼鈕扣原料的能夠跑到我們的衣服上來，中間必定有許多故事可以講述了。你的玻璃鈕扣或許是從捷克斯拉夫國來的；你冬天大衣上的鈕扣，或許是遠生在南美洲的；其他衣服上的螺甸鈕從前是住在海洋的底上的。

上面所講的，大概是西洋的情形，我國古

時的衣服都用帶扣牢,到近幾百年,才有鈕扣。起初的鈕扣是銅製的,有的是小球形,有的是扁圓形,後面有一小圈環,便可繫在布條上。後來不知什麼人發明了用布條打成結子,鈕子的顏色就可和衣服一樣,而且不必另外化錢買銅鈕,金鈕或銀鈕,也不容易掉落,真是又藝術,又實用。後來西洋的螺甸鈕扣進來,時髦的朋友,便捨了布結鈕扣,採用所謂洋鈕扣了。所幸我們的長衫旗袍上的鈕扣,還沒改用洋鈕扣,否則又要多用洋貨了。

十二 剪刀

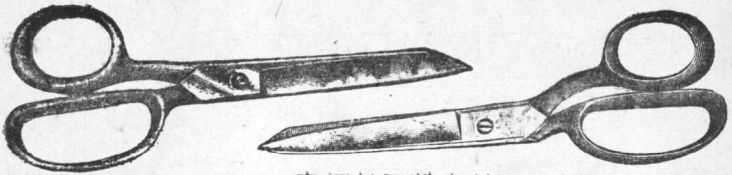
在三千多年以前,埃及人就做成剪刀了。在耶穌沒有出世的時候,羅馬人也早已用過剪刀。但古代人民怎樣製造剪刀,我們可不知道,不過猜想起來,他們或許是用他們應用的金屬燒熱了,趁金屬還柔軟的時候,把它打成

剪刀的形狀遺傳給我們的古代剪刀，其標本和圖樣都和我們現在所有的很相像。

近代的剪刀，各種大小各種式樣的都有。剪皮革等用的大剪刀有五寸多長，柄的形狀不和普通的剪刀相像，一個彎成圓形，適於安放大姆指，又一個成卵形，適於安放其餘四個手指。較小的剪刀，普通總是兩個柄一樣的。

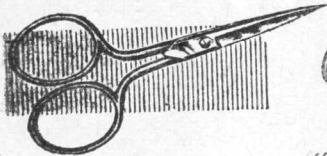
鐵或鋼都可製造剪刀；剪刀的性質便依鍛煉原料的方法而異。最便宜的大小剪刀，是用生鐵鑄造而成；先把半隻剪刀的大小形狀做成一個陰模型，然後把溶化的鐵傾注進去。這種剪刀，只宜剪紙或其他簡單的工作，無需大力，只求正確而已。它們很易破裂，不能常有真正銳利的刀口來剪切。鑄鋼剪刀，要比較好些，因為鋼要比鐵強韌；但是這種剪刀也難銳利，刀口不久就會變鈍。最好的剪刀，則用最好的純鋼做成。

十二. 剪刀



普通家用剪刀

弯柄剪刀特宜於桌上剪厚布呢絨

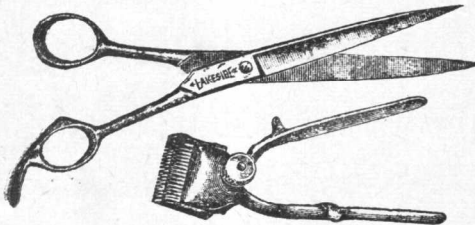


繡花剪刀



修指甲剪刀

修厚皮剪刀



剪髮剪刀



幼稚園用剪刀
也是懷中剪刀



鈕洞剪刀
刀片可伸縮



剪鉄皮剪刀



指甲鉗



截線鉗



趾鉗

各 種 剪

大的剪刀大都用一種好鐵做刀片和柄，而刀口則用很好的鑄鋼，把這兩部分銻接而成，鋼口剪刀銻接的方法，先加強熱，把它們弄軟了，再加大壓力把它們緊緊打在一起。

在兩片剪刀切好，放螺釘的孔也已經鑽成以後，還得要加韌鍊的工夫，使它們不致脆裂。這種手續，便是把鋼鐵漸漸加熱，再漸漸冷卻。剪刀口的磨快，也是十分重要的事情。這種工作由坐在大磨石前面的工人做的。一個工作熟練的人，如果只磨刀口的一特別部分，有時一天可以磨好八千個刀口之多。有些磨石，雖有六尺的直徑，但繼續不停的旋轉磨擦，損壞也很快，不能用得多麼長久的。

在磨快以後，把刀口洗清，於是浸入鎳溶液中，使它得有平常剪刀所有發亮的外表。把兩片剪刀裝在一起了，還要謹慎的試驗，剪切是否完善。然後塗油防止生鏽，再包紮裝箱，預

備出售。

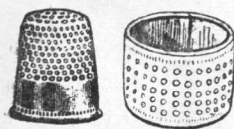
最好的純鋼剪刀出在德國。我國出產的大都是生鐵剪刀或鋼口剪刀，剪刀出名的地方也很多，像杭州蕪湖所出的剪刀都很好，但都是小到繡花用的剪刀，大到裁縫用的剪刀，若醫生用的剪刀和修樹割草用的剪刀，還多是外國來的。

十三 頂針箍

我們不會想到頂針箍和肥皂、火柴、縫針及其他每日所用的東西有一樣的需要。但是人類必定在最早的時期，就覺得有針箍的需要。我們中國人在幾千年前也就用了。

歐洲在中世紀時代，才開始應用針箍，但並不像現在我們所有的針箍，那是用皮做的，綁在大姆指上，所以歐洲人叫它做短指套，實際上以前還叫針箍做大指套哩。在帆工所用

的針箍中，我們現在還可以看見套在大姆指上的一種針箍。那是一條皮帶環繞着手，有一孔套着大姆指；大姆指上皮帶底下緊綁着一塊金屬片，藉以頂起帆工所用的粗針。在歐洲，



頂針箍

金屬的針箍是荷蘭在十七世紀時所創造的，都是用手工打成，有些是金的，有些是銀的，偶然也有裝上寶石的。

現代的西式針箍係帽在手指尖上的，都用機器製造，原料可用鋼，鋁，鐵，銅，金，銀，或假象牙，但是製造方法大致相同。從平整的金屬板切取圓片，再用機器模子衝壓下去，壓成針箍的大小和形式。於是修整針箍的頂部，用另一架機器來把邊緣捲轉，裝飾的雕刻，以及頂針用的小孔，則用一種打印機打出。銅針箍普通總要放在鎳或銀的溶液裏浸漬一下，外面就鍍上一層光澤了。

第九編

衣服室

一 從北方的樹林談到

暖熱的皮衣

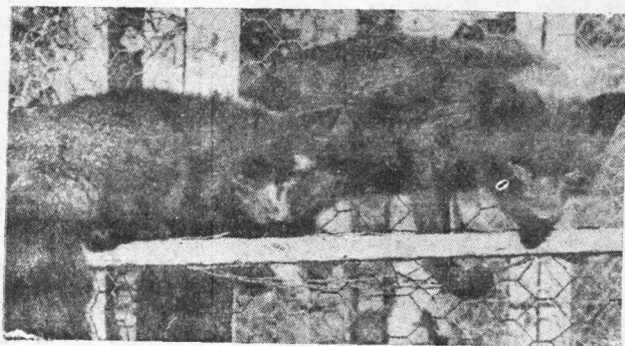
全世界人民用來做皮衣的獸皮，都出在北方的樹林或北極地帶。這些被有厚毛的動物，能夠抵禦寒冷，因此人類也極早的知道穿著那種皮毛，來保持自身溫暖。所以人類在能做衣服之前，早就應用有毛的獸皮了。

捕獵野獸的人，要去找尋做衣服，帽子和手套的獸皮，他的生活完全是冒險的。而且獵人的生活，又是孤獨的生活，因為在捕獵時季的冬天，他難得會看見其他的人。捕獵者必須

要很熟悉動物的習性，牠們的住處，牠們的食物和吃法，而且還要知道一年中那一時季的皮毛最好。他捕捉野獸大都用陷阱不用槍。他出去尋到了野獸的住所，就在那近旁挖掘一口陷阱，裏面常是安置着肉或其他食物來誘野獸入內。這種陷阱近來也有用鋼製的。他往往把陷阱埋滿着樹葉或樹枝，而且常常放得非常巧妙，除非是最靈敏的動物，總是要踏進了陷阱以後，才會知道自己遇着危險。就用這種方法，每年不知要捉得多少大大小小的野獸。於是把牠們殺死剝皮，把皮賣到鄰近的城市，依次運輸到世界各處去。

最少最美的皮衣則從海豹，海獺，狐，黑貂和小伶鼠的毛皮做成，伶鼠的白色皮毛就是所謂銀鼠皮。其他許多動物的皮毛，也有很大的需要。麝鼠，水貂，鼯鼠，貂鼠，負鼠，狼，甚至熊都是大家認為美麗的毛皮。羊皮，兔皮和貓皮，在

有的動物很小,做一件長袍便要幾百隻。毛皮的用途變得普遍,殺死的動物也愈多,有幾種動物很快會絕滅。爲避免某種有好毛皮的動物缺乏起見,於是現在有許多人爲毛皮而從事畜牧了。他們畜牧毛皮動物和農人畜牧豬羊一樣,用心研究動物的習性,加以適當

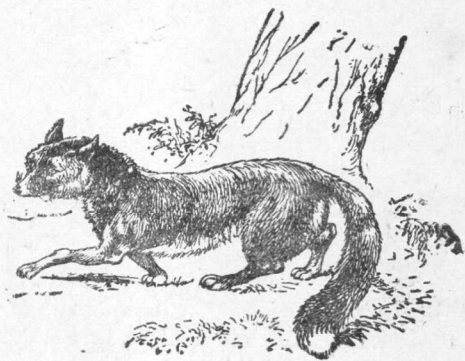


加拿大毛皮農場中的黑銀狐

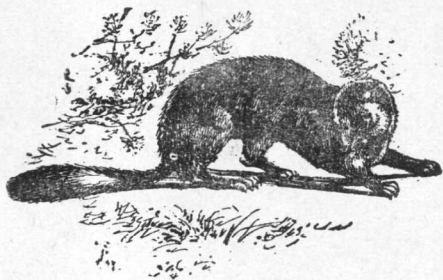
的看護,盡力設法把動物所住的地方,改造得和牠們在樹林中的天然住所一樣。有許多狐,水貂,海獺,麝鼠,浣熊,黑貂,和臭鼬,都是用這種方法養成的。



海 獺



銀 狐



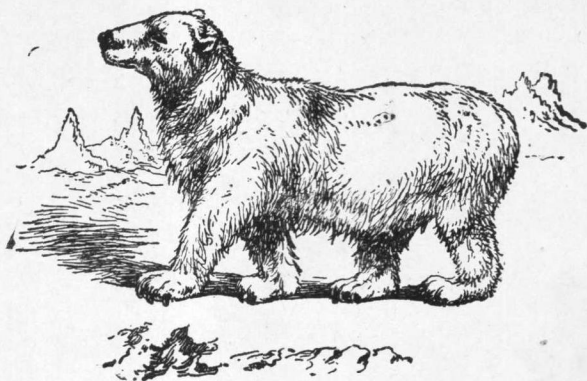
黑 紫 貂



伶 鼬



銀 鼠



極 熊

我國最是通用兔皮甚至用以假充黑貂皮,因爲黑貂皮也是皮類中最少最貴的一種,假充海豹皮出售的,往往是歐洲的野兔皮,最好的毛皮,都以牠們原有的顏色出售,所以我們可



獵人在雪地上用犬隊把毛皮運到市場去

以確切的決定染色的毛皮一定是假充的，不染色毛皮的皮板，常常帶白色，緊接在皮上的毛常常成淡褐色或淡青色。

毛皮必須經過許多手續以後，才能用來做衣服；要洗淨，要除去動物臭味，還要使牠們柔軟耐久。這類工作，現在可用機器做，同時能夠處理幾百件之多。先把毛皮浸濕以後，放入踏洗機中，搓捏經八小時到十小時之久，使之柔軟。於是再放在鹽水和鋸屑中浸漬一夜，然後取出，把剝皮時留在毛皮上的肉膜等等，用小刀刮去。這是要用手做的。再好好兒把牠伸張和拍打以後，就可預備徹底的清潔了。清潔的手續，是在一只大機器內施行，那機器裝有轉輪，把鋸屑攪入毛皮，吸收脂油和污物。再打擊一次，把鋸屑漏出，把毛髮梳整，就可做衣服了。假使要染顏色的話，那末就在這時候染色了。

原书缺页

二 鞋子形式的變遷

就是最沒智識的野蠻人，也立刻會知道，自然界對於人腳的愛護，遠不及對於其他動物腳的愛護。自然界給許多動物的腳上生毛，保持溫暖，又有柔軟的腳趾，或堅韌的蹄子，可以保護腳底，不受石子或荊棘的觸傷。但是自然界却給予人類一種思想，要教他自己怎樣當心自己，所以野蠻人也不久便知道怎樣保護他們的腳了。

在熱帶地方，最早的鞋子，是草鞋，用草編成的。那種鞋子附在腳底下面，上部用皮帶絡在腳背或纏在腳趾中間，再結牢在腳踝上。在極北的地方，第一雙鞋子，一定是用動物皮做的，結在腳上可以禦寒。

西洋人着的靴子和鞋子，現在還仍舊是用動物皮做的，不過他們知道了把獸皮製成

光滑的皮革,着起來既耐久,穿進去也覺得柔軟,而且美觀悅目。將獸皮製成皮革,要行一種所謂硝皮的手續。可以硝成皮革的獸皮很多,但是小牛皮,綿羊皮和山羊皮用於製鞋的最多。

硝皮廠接受了獸皮以後,就把皮浸在鹽水裏,使牠柔軟清潔,歇了三四天取出來,放入一架機器,把所有留在皮上的脂油,肉屑一概洗去,再浸入石灰水池裏,浸透了把毛弄鬆,再放到刮毛機裏去把毛括淨。在行硝皮手續以後,必須再用清水洗淨,因為假使有石灰留在裏面,皮就要消蝕的。

硝皮的用意,在伸張皮板,保持經久不壞,能防水的浸濕,並且除去原有的剛硬性質。最好的方法,便是把皮浸在含有單寧酸的水池裏;單寧酸由某種樹皮中取出,尤以從橡樹與北美松樹取得的為多。這個手續需要九十至

一百天的時間,在做鞋愈快愈好的製鞋廠看來,那是一個很長的時間.現在所用的,是一種迅速的⁽¹⁾硝皮方法,應用一種化學品⁽²⁾來代替含有單寧酸的樹皮.這種方法只能使之於輕薄的皮革,但是用來做鞋底或馬具等用的厚皮,則仍惟老法自尙.硝過以後的皮革,必須使之乾燥,加油,加壓,弄得平滑柔順.

從古時發明鞋子以後,所有鞋子的各種式樣,却可成爲一件有趣的故事.希臘人和古代羅馬人用草做鞋,但是後來的羅馬人就用獸皮蓋在腳上,這却和現在的皮鞋相近似的.在中世紀時代,鞋子變成衣著方面最可修飾的一種物件,一個人在社會上的地位,可以從所穿鞋子的種類上表顯出來.穿著極長的尖頭鞋子,那時也成爲風雅少年的時裝,有的鞋子,尖頭長得可以彎到膝臙,用繩結起來的.玉太子的鞋子,可以長到三十寸;男爵的鞋子,可



歐洲近古時代的幾種鞋

以長到二十五寸；如果位置不過是個武士的人，則鞋子不可超過十八寸。那些古代的鞋子，並不做得真正適合於

腳的，有時穿了，一定極不舒服。直到 1785 年的時期，皮鞋才有左右分別的形式，形狀也開始仿照腳的形式了。

世界各地人民所著的鞋子，各不相同。你在下圖可以看見幾種奇特的木鞋，是日本人和法國的農人穿的，荷蘭農人穿的木鞋式樣更多。你也曾聽得過我們從前的太太們小姐們都是穿小鞋子的，她們在很小的時候，她們



幾種古怪的鞋

的母親就把她們的脚用布帶子緊緊的纏束，不許牠自由長大。假使她們的脚長過了四五寸，大家就以爲是大脚了。但是這種風俗，現在已經剷除，因爲纏脚不但是殘忍而痛苦的事情，且於民族的生存有害。

在縫紉機發明以前，鞋子是完全用手工做的。做一雙皮鞋，一個熟練的皮匠也要費一整天的工夫，因此皮鞋的價錢很貴，不能人人



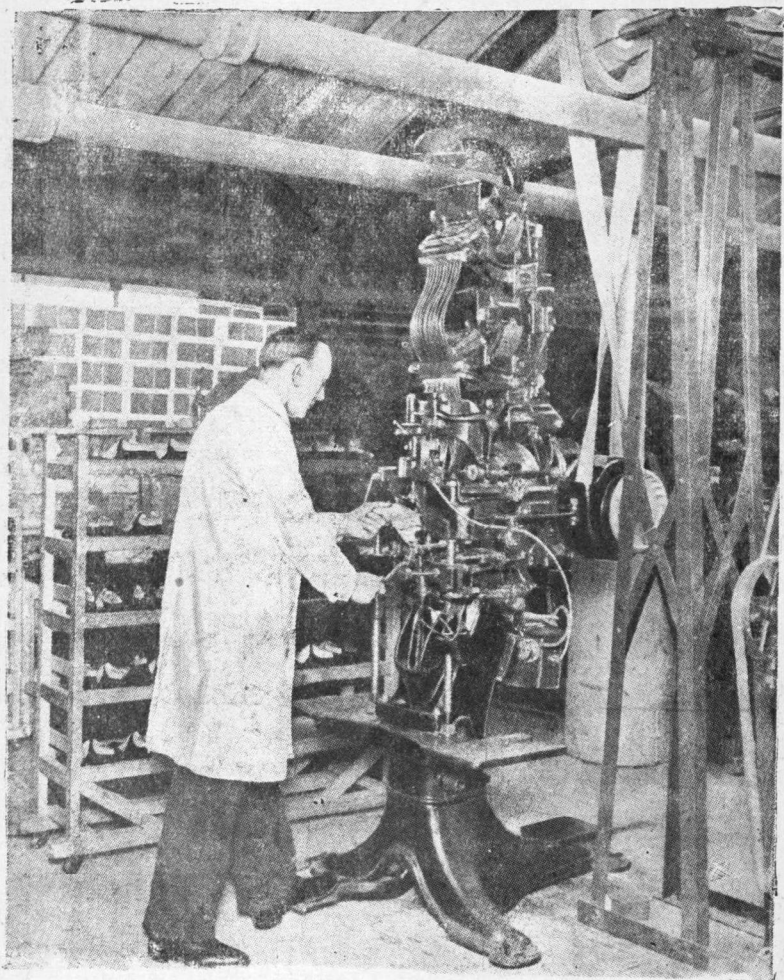
現代的幾種西式鞋

可得在五六百年前，西洋的皮匠也是一個重要的工人。他往往一家一家的走去，留住許多時日，替各家的全家人做鞋子修鞋子，他也知道怎樣磨刀，剪髮，和拔牙，所以在他停留的時期內，他是很有益於人的。那時的皮鞋很少，所以著皮鞋的人也很謹慎小心。鄉下的小孩，常常赤足，到冬天才著鞋子。

現在的皮鞋，差不多完全用機器做了。在現代的皮鞋工廠裏，做成一雙皮鞋，只需十五分鐘，可是須經過一百七十種不同的手續。差不多每種不同的手續，都用各種不同的機器來做。普通一只皮鞋，可分四十四個部分，包括鞋底，鞋面，鞋跟，鞋頭，鞋舌，鞋帶，小孔和其他縫



，這是一部製鞋工業中最新式的黏底機。它把鞋底黏牢於鞋上，無須用縫工。工人只須把鞋面放在機器的適當位置，它自會把鞋底黏好，每小時可上二千只鞋底，連續不斷，真是現代工業的利器。



用模型裝鞋後跟的機器。它把鞋跟上面的鞋的上部在模型上拉過，連續很快地把釘釘入內底，釘數多到二十二只。用這機器，一個人每天能範成鞋後跟一千雙。

合的各部在內。

在切皮室中,用機器切成皮革的各部,切刀須依皮鞋的各種大小而不同,而且鞋樣一改變,切刀也必須改換皮鞋的式樣,時而尖頭,時而圓頭,時而長底,時而短底,有高跟,有低跟,有加鐵片,有不加鐵片,時時翻新,刻刻變樣,製鞋匠的忙碌,也可想而知了。

皮鞋的各部,用各種不同的機械把牠們縫合在一起,有個鋼弧,是黏牢在鞋底裏面的,鞋頭與鞋跟裏面,也放有堅硬的東西,使鞋子不易走樣,鞋跟普通總是用皮和膠泥一層層的黏合起來,最後再用釘釘在鞋上,於是把皮鞋加上油漆,有時用好的沙皮紙把鞋跟摩擦,可以得到一個絨毛的表面,好的皮鞋,用紗紙包好,然後一雙放一匣子,次等的皮鞋,則數雙放一匣子,就這樣送到賣皮鞋的店裏去。

我們着的布鞋,雖不及皮鞋那麼經久,可

是比皮鞋輕便舒適得多。市上出售的鞋子，往往只講樣子好看，不論穿得舒服不舒服，買的人也只求時髦，常常以鞋適腳，不是以腳配鞋，所以不乏生雞眼的人。其實以舒服換時髦，真是得不償失。

近來風行一時的膠底運動鞋，却是輕便適用的鞋子，可惜太不透氣，出了腳汗，腳底臭不可當，還要設法改良才好。

三 各種各樣的帽子

爲什麼會發明帽子，那是不難猜想出來的。我們看見所有住在熱帶地方的土人，頭上總蓋一些什麼東西，保護他們的頭顱，不致受毒烈日光的蒸晒。第一只帽子，或是用什麼樹葉做成的。你或許用過芋奶葉或荷葉，當作帽子戴過，或者也用過楓樹或橡樹的連葉小枝，爲自己編結過帽子。帽子的歷史，差不多和人

類自身的歷史有一樣的那麼久遠，因為只要有一些關於人類的歷史，我們總常常知道那時的人是戴什麼帽子的。

假使我們環繞地球旅行一周，我們就會看見許多式樣不同的帽子。冷地方的人，頭戴毛皮的頭巾。愛斯基摩人所用的毛皮頭巾，就和他們的衣服連成一塊的。熱地方人戴的帽子，常常用什麼草做成，但是帽樣却有許多是奇特有趣。土耳其人都戴一種土耳其帽，形狀像只矮花盆，帽頂的中心裝着一個漂亮的流蘇。印度人戴的頭巾，用很長的布，一捲一捲的繞在他們的頭上。

就是在我們自己一國以內，也有許多帽子的式樣。鄉下的女人往往頭上紮一塊布作為頭巾的，冬天則戴兜帽，時髦的女人，則大多塗光了頭髮，終年不願戴帽的，就是戴帽也是戴的外國式帽子。男人戴的帽子，除我國原有

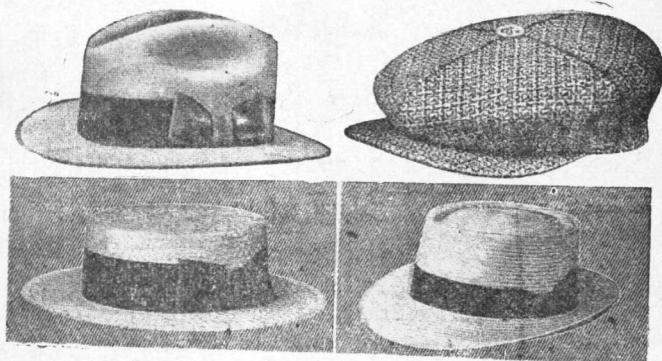
的瓜皮小帽外,也能自造銅盆帽,帽的形式雖有種種,但其原料則不外乎呢,皮,草,緞,或布幾種.

呢帽是帽子中最有趣的,多數是用獸毛做成;也有用羊毛或羊毛和其他獸毛混合做成的,有許多動物的皮,也和羊毛一樣被着一層小鱗片,實在的,假使你把自己的頭髮,放在你自己的手指中間摩擦,你便會知道你的手指滑下要比擦上容易得多,這就是因爲小鱗片的尖頭向下的原故,把毛髮放在熱水裏,那些鱗片便稍微鬆散,假使此時把幾根毛髮壓在一起,就互相緊緊的黏住了,毛髮有了這種性質,所以有做成氈呢的可能.

歐洲有種家兔的毛,是最適於做呢,先把毛皮洗淨清潔,再用機器把毛剃下來,把毛送入一架混合機,使毛分散變得輕飄蓬鬆,製帽機器裏有個金屬圓錐體,高約三尺,滿鑽着許

多小孔,把一只帽所需用的毛放入機器,就用風扇把空氣鼓入圓錐中,扇入的空氣,能把毛拉到圓錐體的表面上,同時鋪着平勻的一層,於是在羊毛上蓋一塊濕布,頂上再罩上一個圓錐體,把這兩個圓錐體一起放到極熱的水裏去,再加壓力,即可把毛黏住在一起。

這圓錐形的呢,就是一只帽子的初步,再用熱水浸過,牠便皺縮,同時染色,浸入虫膠液中使牠堅硬,然後再用機器和精巧的手工,放在帽型上漸漸做成所需要的帽子式樣,硬呢



現代通行幾種便帽
(上)呢帽 (下)草帽

帽或稱圓頂高帽,和軟呢帽不同之處,就在硬呢帽浸過虫膠液,而軟帽則否的一點。帽子做成了,把襯裏的汗帶縫上去,圍繞帽外的絲帶也放上去,於是再綴上帽邊。

草帽應用的草類,也有幾種。最好的草帽是意大利北方所產,那兒的人民,種植一種麥,麥桿專做草帽的。在麥子還沒有成熟的時候,就把麥桿割下來,放在門外日晒夜露,使它漂白,也有放在密閉的箱中,用硫黃烟燻白的。大多數的草帽,必須先要把草編成狹長如帶的草帽鞭。編草帽鞭的工作,雖然可用機器,但有些地方,還大半用手工,爲女人和兒童們的重要營業。在意大利的若干小村莊裏,常會看見他們一邊走路一邊編草帽鞭。製帽工廠大都收集草帽鞭來製帽。

製帽工廠,總是用機器將草帽鞭縫成帽子的形式,不過意大利勒格渾城出的草帽,是

用手工縫合的,而且異常精緻,看來好像是一個整個的編織。帽子縫成以後,用膠水膠硬,再用帽型壓成正確的形狀。

巴拿馬草帽,是用中美洲和南美洲所產的一種棕櫚樣的樹葉做成的。在葉子還沒長老的時候,就把它割下來,用指甲或小刀把它割裂成細條子。把條子漂白以後,本地人就用來織成帽子。因為這種精美的原料,只有在潮濕的時候可以工作,所以每天晚上要放在露天露過,而且織帽也大都在清晨,或在空氣濕潤的地方。這種草帽,若用最細的條子來做,就要費幾個月的工夫,因此價錢也就昂貴了。

木片帽則用楊樹或柳樹的細長木條做成的。先把條子編辮,再由辮子做成帽子,和任何草帽的做法一樣。做好以後,通常總加一層有色油漆,使它堅硬,而有漂亮的外觀。

四 從手籠到手套

戴手套的起源，會和從前的獵獸或競技相關，也似乎是奇事。在中世紀時代，貴人中的男人女人，都盛行着捕獵猛禽的競賽。因此競賽，就訓練了一種兇鷹來幫捉飛禽。所有高貴的官吏，上級的武士，在騎馬出去打獵的時候，各人的手腕上都棲息着自己所畜的兇鷹。兇鷹的腳爪，非常尖銳，容易抓碎皮膚，打獵的人不久就想到應用手籠或叫長臂手套的東西來保護手腕了。

在這時期以前，手套在歐洲並不作為一件普通衣著。在冷的地方戴手套，目的在禦寒，在做重工作的時候戴手套，目的在保護手指。甚至古代有些穴居人也有一種奇特的手套，是把皮用皮條縫成的，不過戴那種手套的目的，也只在乎保護而不在裝飾。自歐洲放鷹風

氣變成一種競技以後,不久手套也就變成人們普通衣着上的一個裝飾部分,並且在手套上還加上美麗的繡花和花邊,互相競豔鬥勝起來。

我們現在所用的手套,原料很多,有皮革,有毛皮,絲,棉紗和羊毛等等。皮革手套,可用各種的獸皮做成。羔皮和羊皮普通用的最多,但是鹿,狗,小牛,山羊,野羔,熊,狐和海獺的皮也可用的。最最好的手套,是用野羔羊皮做。畜養這種野羔羊要好好看護,而且要完全用牛乳餵飼,因此它的皮就特別柔軟而美麗了。

做粗厚手套用的皮革,和鞋子皮一樣確製,但是要做輕而較好的手套,則須經過特種的製革手續。把毛剃刮乾淨以後,要浸漬在用雞蛋黃,明礬,麵粉和鹽做成的蛋糕裏面。這種奇怪的混合物,把皮柔軟起來,據說比其他任何東西都好。然後把皮染色,與其說染色,無甯

說油漆，因為顏色是用刷子刷上去的，等皮乾了以後，還必須經過伸張拍打的手續，再把皮弄得柔軟一些。

有許多上等皮手套所用的皮，是用特種方法製成的。法國的斯威特手套，是用皮的內皮做成。法國的光滑皮手套，是用野羔皮的外皮做成，但是要經過特別的處理，才能放出光亮。摩卜 (Mocha) 手套，是把皮的外層放在金剛砂輪上磨毛的。羚羊皮手套，是用綿羊皮的內層做的。如用魚油硝皮，皮革便可洗滌。

完全用手工製作手套的時期，自然也有許多年數。歐洲製造手套的一個中心，是在蘇格蘭的伯斯。1760年，蘇格蘭有幾家手套製作店搬到美國去，就在紐約住留下來。有一個市鎮，就爲了他們的居留而出名，現在還叫做「手套人別墅」(Gloversville)。但是他們只替住在他們社會裏的人製作手套，到1809年，才有

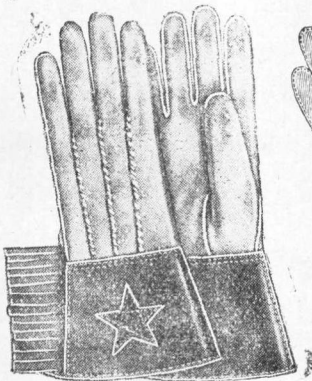
一個店主帶了一袋的手套，騎了馬遠行到紐約州的奧爾巴納去。他的交易非常興盛，所以他便擴大他的營業。他招收農夫的女兒幫他



法蘭絨織成的手套



乾羊皮手套



開車用皮手套



電線工匠用馬皮手套

幾種手套

割皮，農夫的妻子幫他縫成手套。那時縫紉手套的工作，大都由婦女在自己家裏做的。婦女們便住近在工廠的四周，工廠就專做切皮和繡花的工作。

現在的手套，都用機器切皮，而且同時能切出幾塊。平常一隻手套，要十六乃至十九塊大小不同的皮拼合起來；對於手指，就要有六個尖角片，對於大姆指，還另外要有一塊，有時在手指的底部還要有個小長方塊。縫紉起來，必定要一塊塊的縫得很正確，而且又不能太緊，所以縫手套要十分精細的。要把大姆指的一塊縫得正確，却是更難。從縫紉機發明以後，縫手套也用機器了。等到手套完全縫好了，於是送入整理室。整理室有許多桌子，桌上裝着各種大小的空心銅手，手中貯滿蒸汽。把手套套在適當的銅手上，過了一刻兒脫下來，好好的熨平，就整齊而清潔了。

編織的手套,便是那些用絲,羊毛或紗線在編織機上織成的手套,有的用特別的機器,在工作的時候,就織成手套的形狀,有的則從平的織物割成了幾塊,然後再縫合起來的,也有用幾根針完全用手工把絨線編結起來的。

五 機器織襪

襪子在我們看來,雖然是衣著中的一件必要的東西,但是在人類所知道的衣著製作中,它是最後的一種形式,最先穿襪子的是北方寒地的人,但是那時的襪子,很不像我們現在所結的或織的襪子,而是用綢或布做的。

結襪方法看來很像織布一般,其實織和結是不同的。假使你一觀察一個婦女的結襪工作,你就會知道,她雖然用了兩根長針,可是只有一根棉線或絨線,從一個球狀的線團上抽下。織布的方法我們在布的一文中已講到,

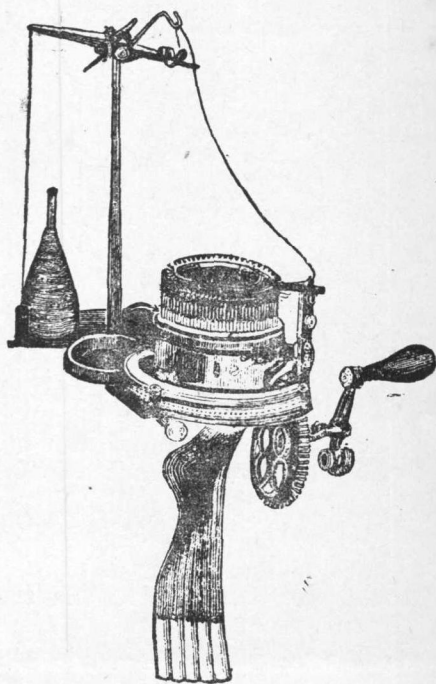
祇少要兩組紗線，一組經線，一種緯線。況且織布是人類所知道的最古的技藝，而編結則到1500年的時候才發明。編結方法開始於蘇格蘭，結襪子或許也是在那裏開始的。

現在有許多襪子，仍舊是用手編結的，但是如果沒有編結機器的發明，我們的母親姊妹就要一年忙到頭的用針線結襪來供給我們穿着了。

編結機是1589年一位英國牧師叫威廉李 (William Lee) 所發明的。他因為要想把自己的機器得到專利權，而且想得到政府的幫助，把他的編結事業擴大起來，所以他造成了機器，編成了一雙襪子，就去獻給皇后依利薩伯。但皇后因為他所送的襪子是用羊毛而不是蠶絲編成的，心中不免憤恨，沒有給他幫助。他又把機器改良，弄得可以用絲線編結，再把編成的第一雙絲襪，又去獻給皇后，但皇后收受

了他的襪子,仍然沒有給他所希望的幫助.他用機器結襪,先在英格蘭,後又到法蘭西,經過了好多年數,仍沒多大的成功,終究窮困而死.

在李氏的結襪機器中,凡襪子上有一行圈就配有一只針.這也就是近代織襪機構造的原理.但是李氏原有的意思,已經改良過千百次,所以現在的織襪機,已經十分複雜,十分奇特,看來好像是有許多人在那兒分工合作一般.用機器編結最好的襪子,每一寸長就有二十一只針,所以每編一行,就



織襪機

成一寸長的東西。編結襪子的圓筒機器（我國通稱爲織襪機）到1816年才發明。在這時期以前，做襪子是先編結成平塊，然後放在縫襪機上縫合起來的。現在還有許多人歡喜這樣做成的襪子，以爲這樣的襪子配腳得多。這種叫老式長統襪，那在圓筒機上編成的叫無縫襪。我國從前的襪子，是用布或用綢剪成片段縫合起來的，叫做本襪，現在普通所用由線紗編成的襪子叫洋襪，因爲起先是從外國運來的。現在我們已能自己造織襪機，自己織襪子，外國貨幾乎已絕跡了。

觀察圓筒織襪機，却也是件趣事。機器工作極快，在五分鐘內能成一百萬個以上的線圈。機器的結構很精巧，能使襪漸漸尖細，而且能適合腳踝。機器還能用加多的線做成襪跟，使這一處更加堅牢，再形成襪面，襪底和足趾部份，最後在適當的地方停止，然後把襪送到

另一架機器去,將開口的襪頭縫得整齊平服,差不多看不出縫道。

襪須經過仔細的檢查,要使從工廠裏送出去的襪子沒有一隻有缺點,然後染上顏色,用蒸汽燙熱了金屬模型,把襪熨挺,務使做成的襪子平整而式樣好看。



織成的絲襪和紗襪

現在其他許多衣服,也有用編結機做的,襯衣,汗衫,手套,圍巾,披肩,寬緊綢衣等等,都是用特種的編結機造成的,衣衫之類,大都先編成平料,然後再用機器縫合起來。

美國的第一架編結機,是在 1818 年,埋在

食鹽裏偷運進去的。英格蘭因為要保護她的編結工業，便規定攜帶編結機到外國去者為犯法。美國人把那偷運得來的小機器，在馬薩諸塞州的伊布斯威池地方，開始編結工作。從這小小的開端，就到了現在美國編結工業非常發達的地步。

一架近代的織襪機，一天能成襪子一百雙，而從前在機器未發明的時候，編一雙襪子就要一個女人費一個整天工夫。現在的織襪廠裝了幾百架機器，在幾小時內就能織成幾千雙襪子。

六 有用的橡皮樹

當哥倫布航海發見陸地，到了海地島的時候，他看見土人用一種球在那裏遊戲。球的質料之奇異，使哥倫布莫名其妙。那球軟中帶硬，跳躍起來比他從前所見的球都跳得高。那

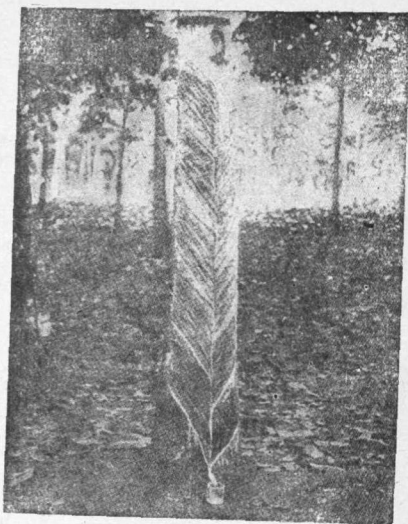
便是橡皮球,也許是白種人所見用橡皮做成的第一種物品。

其時距今約四百餘年,從此以後,橡皮便漸漸變成最有用的一種原料,由橡皮做成鞋子,外衣,手套,黑板擦,橡皮帶,水瓶以及汽車和腳踏車的輪胎。西洋人叫橡皮爲摩擦物 (rubber); 由於 1770 年有個英國人發見了一塊橡皮,能夠把鉛筆字擦去而起的,他立刻就叫它『摩擦物』,從此這名字就沒有改換。

橡皮是由一種生在熱帶地方的樹木中的樹汁所做成,牠的主要來源,是起初在巴西國內發見的一種樹木,在亞馬孫河的兩旁沿岸,生長極多,經過了幾次的試驗,人們便知道怎樣移植到別地去種植的方法,現在其他的熱帶地方,已經種成極大的樹林,南洋羣島一帶尤盛。

橡皮樹汁是一種牛乳狀的物質,看來好

像是馬利筋草的汁液，藏在樹皮下面的纖細小管裏。用小刀在樹皮上割了隙縫，那像牛乳狀的樹汁或叫乳液的就會流出，可以用杯子收集起來。



在南美洲割開

錫蘭人採取橡膠汁的一法，樹汁由所切的斜口流入掛在樹幹上的杯內。



錫蘭橡膠中採樹汁的又一法。

樹皮,汲取樹汁,都是本地土人做的事情.他們把乳液帶回家以後,便把它製造成粗糙的橡皮.橡皮也通稱叫橡膠.在他們茅舍的外面,架起了樹枝生火,燃燒一種棕櫚樹的硬果子,放出一種墨黑的油煙.在火上面,他們放着一種樣子像瓶的爐子,但是無頂也無底的.黑煙就從瓶中穿出.他們握着像划槳狀的木棒,在桶裏醮了些乳液,再放在爐子上烘.熱和煙就把棒上的乳液變成一種齷齪的橡皮,把它再浸



亞馬孫河下游土人手持槳狀木棒烘橡膠的情形。



已烘乾的橡膠餅從棒上取下。

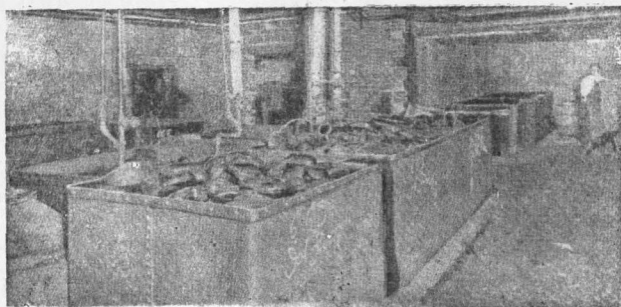
再燻，再燻再浸，直到成了大塊的橡皮爲止。於是把橡皮塊移到另一根木棒上去，把那棒上沒有橡皮的一端，支在一根釘在地上的極叉樹幹上，工人便把乳液時時加在橡皮塊上，不斷煙薰，且不時的把棒轉動，直到成功幾斤重的橡皮餅爲止。在南洋羣島的橡皮樹林裏，這種製造粗橡皮的土法，已經棄而不用，另用較好的方法了。普通都是把乳液放在淺鍋裏經過了酸化作用以製煉橡皮，乾燥以後，就運到世界各處的橡皮工廠去。

運到工廠以後，要得何種的橡皮，就用何

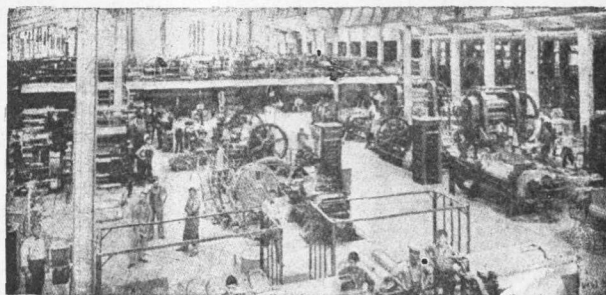


運入工廠中的各種粗橡膠原料

種的方法來處理牠然而第一步手續總是清潔，即是把橡皮放在熱的鋼轉筒中搗碎摩擦，滾筒上繼續不斷的噴着清水來洗淨。



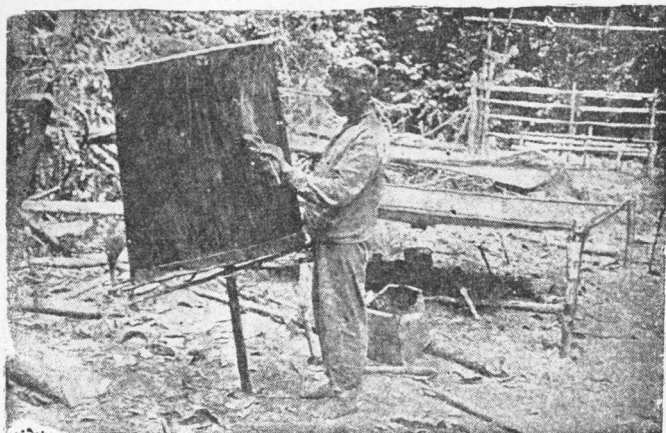
把粗橡膠浸在桶內使柔軟。



橡膠磨碎機工場。

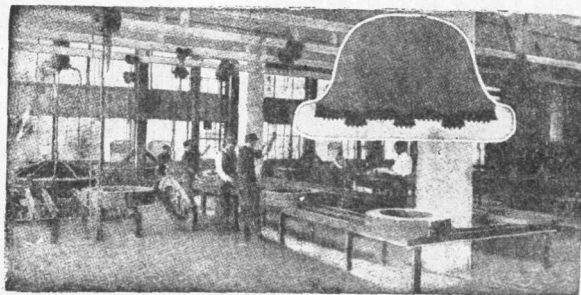
多年以前，有個人叫做馬克英多希（Mc-Intosh）的，發見橡皮會溶解在一種像汽油差不多的石油精裏面的事實。溶解以後，能夠散布開來，乾成薄片。用這種薄片，縫在兩層布的中間，就不致透水。這樣做成的雨衣，現在仍舊

叫做『馬克英多希』或橡皮雨衣。



巴西的印第安人用橡膠汁塗在布上，造成不透水的布。

又有一人名叫古得年 (Charles Goodyear) 的，在 1844 年得了一個重要的發明，現在叫作橡皮和硫法。在那個時期以前，橡皮要受氣候



汽車外胎的和硫。

冷熱的影響,在夏天變得黏稠,冬天變得鬆脆易裂。古德年研究得把橡皮和了硫,放在相當的高溫度下一些時之後,橡皮便變得有皮革的性質,不再受尋常溫度變化的影響了。用了這種橡皮和硫的方法,橡皮的價值便大大的增加,許多要能耐全年氣候的東西,現在都可用橡皮來製造了。

橡皮靴和橡皮套鞋,是用橡皮薄片黏合在布上做成的,就是在布上塗着一層橡皮的溶液。鞋底上的橡皮要比鞋面上的橡皮厚一些,依樣切成鞋子的各片,每兩層放在一起,各部用一種橡皮膠泥黏合起來,然後把鞋子浸入油漆筒裏,再送到火爐上去施行和硫的手續。

橡皮塞子和擦鉛筆的橡皮,那是用熟而柔軟的橡皮裝入模型,再加壓力壓成的。橡皮圈是先把橡皮薄片黏合成管子,再依所要的

闊狹切成圈子,橡皮手套是把橡皮溶解在汽油或石油精裏成了溶液,再用布做成手套的模型,然後浸入這種液體,再讓牠乾燥變硬而成。

橡皮在硬化以前,多加一些硫黃,就變得極硬,有許多東西是用硬橡皮做的,自來水筆的筆管,煙管,梳子以及機器上有許多部分,都可用硬橡皮做成。

橡皮用於製造汽車胎的,比用於任何其他製造的多,世界上每年出產的橡皮,倒有三分之二是用到車胎上去的,美國的亞克琅城是世界上最大的橡皮製造城。

七 樹葉,陽傘,雨傘

你能夠猜出雨傘是怎樣發明出來的嗎?假使你在公園裏看見過大黃生着直徑二三尺闊的大葉子,你就得到一個暗示了,或許你

已經拉了這種大葉子當作雨傘撐過。

在熱帶地方有許多植物，生有像大黃葉一樣大的大葉子。因為在熱帶地方，照着炙熱陽光的時間長，所以在外面走路的人，總是執着極大的樹葉，張蓋在他們的頭上來遮蔽日光。但是樹葉不久就要枯萎，所以他們就用不會枯萎的質料來做一種日蓋，形狀仍像樹葉。

雨傘的前身是陽傘或日蓋。傘柄起初裝在旁面，和樹葉一樣，不像現在裝在中間的，故張蓋起來，一定不很便利。傘的發明或許是在亞洲的熱地，在希臘和羅馬的古國中，只有高貴的婦女用傘，常用奴隸撐着，男人則不常用。

據說英格蘭的人民在1700年以前，從來沒有看見過，也沒有聽得過傘的。1700年以後，有一時期只有女人用傘。其時有個人名叫漢威 (Jonas Hanway) 的，遊歷甚廣，從東方帶去一把極大極美的雨傘。在下雨的時候，他撐了他

的大傘,在倫敦的各街路上行走,別人看見了很好笑他,然而見到他在雨傘之下衣服不被雨濕,而他們自己的衣服都濕了,於是就也學他的法子,稍後,男人對於雨傘也和女人撐傘一樣的普遍了,就在這時候,有本叫魯濱遜飄流記的書寫出,讀過那書的人,一定會斷定魯濱遜的傘,在晴天和雨天是兩用的,那書或許也是幫助傘變成通行的一個媒介,但是那時在英格蘭,傘還是很少,大學校裏的雨傘,出租給學生,要按鐘點收租費。

在近代的陽傘製造廠裏,鋼骨和傘幹常常從專做這種骨幹的工廠裏買來,蓋在上面的布,也是在別處織好了,捲成大卷子買來剪裁的,傘骨和傘幹,都在一間構造室裏會集起來構成骨架,男子用手工剪布,由女子把剪成的布片,放在縫紉機上摺了邊縫合起來,於是把這布罩用手工連牢在骨架上,再把傘的尖

頭和彎柄分別的黏牢,然後將傘捲攏放進布套,預備出賣。

傘的彎柄可用角,木,瓷,骨,象牙,金和銀做的。現在也有用許多人造品來做傘柄的了。假象牙用得很多,而一種新物質叫蜜蠟的也得不少。蜜蠟成透明黃色的狀態,看來好像美麗的琥珀。用在傘上的罩料,可以是綢,棉布,麻,絨,或絲麻合織品或絲毛合織品。我國有種油紙傘,幹骨用竹,罩料用紙,紙上畫了花,塗了油,既美觀又不透水,却是美品,不過竹骨易斷,油紙易破,不及布傘經久。紙傘是我國固有的,布傘是舶來品,所以普通叫做「洋傘」。現在我們自己也能製造,所以把「洋傘」改稱「陽傘」了。人從氣球上跳下所用的第一把降落傘,也就是洋傘,這是傘史中一件有趣的事情。

第十編

首飾箱

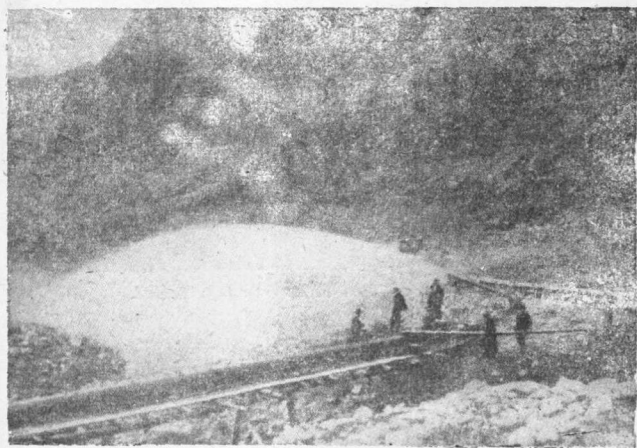
一 燦爛的黃金

黃金常常是有錢有勢的記號，古來不知已有多少人情願冒險去找尋，甚至爲它而拼命去打仗。世界上金子沒有大量的發現，所以供給利用的範圍有限，而算爲一種珍貴的金屬。黃金既是很少且貴，因此而發生金迷病的人自然也不少。

世界上各種民族都享用過金子。牠的燦爛黃色，在野蠻人認爲是神聖太陽的光彩。黃金與其他金屬不同，不會發銹，不會耗蝕，而且十分柔軟，可以打成各種美觀的式樣。金的這

些性質,人類不久就發見了,在極古的人民中,已用金來做寶物和其他的裝飾品。在近來掘出的埃及古王的墳墓內,還看見埃及金匠所做的金器,令人確實心愛。在希臘發掘出的古跡裏,已經尋出美麗的金杯,金瓶,金針,和金扣子,這足證明希臘在耶穌降生前幾百年的時候,製作寶物的藝術就很發達了。

古代人民所用的金器,大都是在非洲和印度尋到的,也有幾件在亞洲土耳其尋到的。

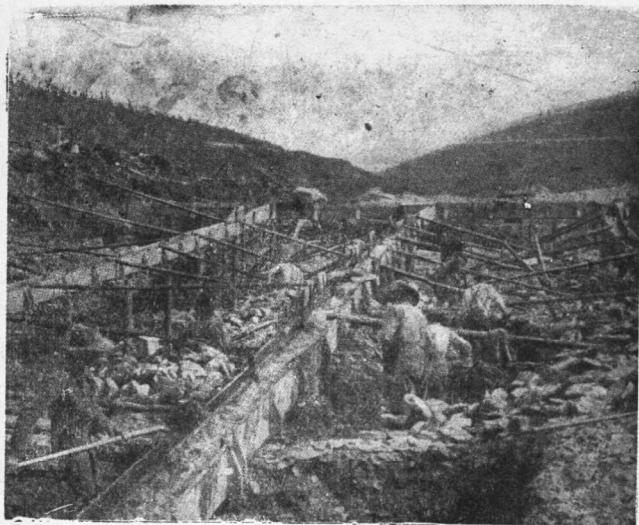


新西蘭的水力淘金

有個古代的王,名叫克羅塞斯 (Croesus) 的,統治着亞洲土耳其一部分的地方,據說他是第一個造金洋錢的帝王.那地方的人民,至今還稱極富的人常說『像克羅塞斯一樣富』.實在世界各國差不多都能夠尋到金子,就是在海水中也有金子哩.但南非洲,加利福尼亞,阿拉斯加,蘇俄和澳洲產金爲最富.在我國則以四川,西康,河北,甘肅,青海,新疆,外蒙古,黑龍江爲最多,年產約十二萬兩.金子常和泥砂混在一起.金砂可在河床裏發現,或者在久已淤塞的河道中沈積下來的砂礫中發見.在地球深處的岩石裏面,也有混合了其他金屬的金子存在.

採取金子的方法,依金子所成的狀態而有不同.採取沉澱在河流砂床裏的金子,就用淘金法.這方法是依金比砂重的事實爲原理,把金和砂的混合物放在水裏淘洗的時候,金

粒便會沉到水底,就可把上面的砂倒出了.但

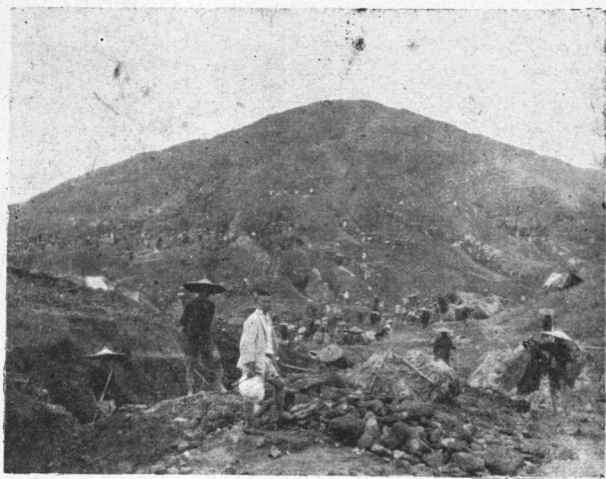


在水槽內從岩石和礫屑中淘取金子

這種方法只能用來採取少量的金子.因爲採金的人拿了淺盆在河流中淘洗金砂,所以此法便叫淘金法.如把含金砂礫放在一個長水槽中,讓水流沖過,也可作大規模的淘金.有幾處地方,就採用水力淘金的方法.山中的砂泥,如果發見含有許多金子,便可利用有力的流水,大量的沖洗泥沙,沖下山谷.山谷中放一水

槽,使水流過,就可淘得金子。

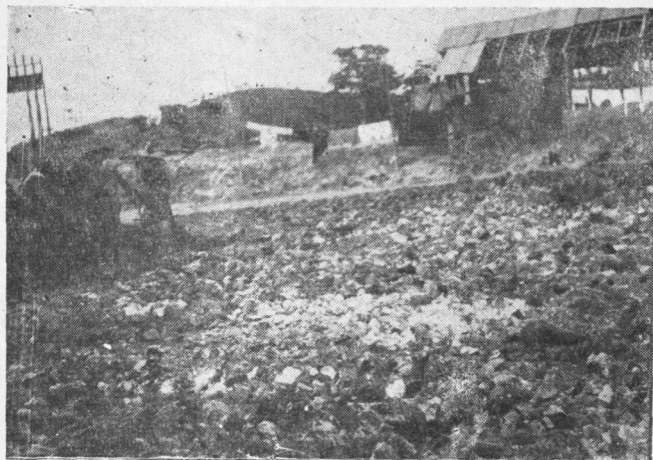
在硬石礦中找取金子,那就必須掘地,掘



廣東恩平縣大肚婆山金礦，山高約一百尺，人民用土法採金

法和開鑿其他金屬礦的方法很相同的。在這種礦裏面很少看見有純粹的金子，常常和其他金屬像鐵、銀或銅相混合。如果要把金子分開，那就非先把含金的礦石用機器打碎成粉末不可。第二步手續，就在金子容易和水銀結合的事實上着想。把打碎的粉末和着清水，流

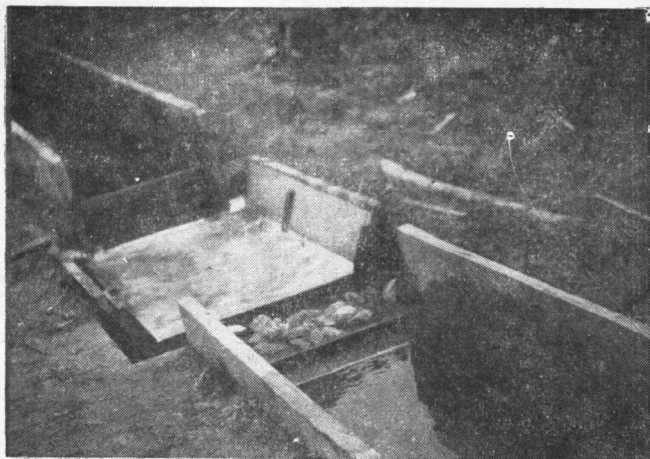
過塗着水銀的銅片,大部分的金子都用這種方法得來。於是再用加熱的方法,把水銀變成



金礦石經洗去泥砂後，置在日光下曬乾，以便搗成粉末。

蒸汽,使和金子分離然而留在礦石裏的金子還仍舊很多,再用精化的方法來把牠分離出來.用一種化學品,叫做精化鉀的溶液,傾注到金礦石上去.這種溶液溶解了金子,從礦石中分解出來.於是再加一些鋅粒子進去,金子就從精化物的混合物中走了出來,因為精化物的歡喜鋅,比歡喜金還厲害,所以有了鋅,牠就

和鋅結合,把金單獨的分離出來了,這樣得到

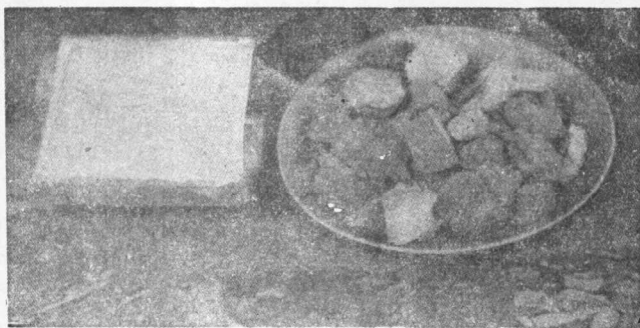


兩廣淘金之土法，在淘金溝之中段所置水銀槽，凡流過之物蝚着水銀者即爲金屑，藉此收集。

的純金,可以熔化了注入模型,冷後結硬了,就成金塊金條.由礦石提取純金,還有其他的幾種方法,但是這裏所述的是最通用的.

純金因爲容易彎曲,而且損壞極快,所以用來製造東西,大都嫌牠太軟.因此尋常總是混合了其他金屬,像銀或銅,來做成一種合金,再做物件的.於是金的顏色就依所混合的金

屬而異，混了銀就比牠原有的黃色要白些，和了銅就有帶紅的黃色了。在西洋以純金的成分爲二十四開，我們所謂十八開金，就是其中有六分合金，十八分純金的意思，十四開金便是十分合金，十四分純金。古代人民所做成的



純金做的匣子和一盤阿拉斯加的金礦石

金飾，都是二十二開金。現在的金飾，大多是十四開或十八開，甚至有些首飾，祇用十開金的。美國的金圓，是用二十一又十分之六開金造成的。

金子十分柔韌，因此可以鎚成極薄極薄的片子，叫做金箔。這種鎚擊是用人工的，把極

薄金片夾在羊皮紙或堅韌的紙張中間，再用重錘鎚擊，多多的錘擊後，一兩重的金子，可以鎚成三千七百張的小金箔，每張金箔之薄，異乎尋常，如果要堆厚一寸，需要二十萬張。這種金箔可作各種鍍金之用。有些大建築的金殿堂，就是塗的金箔。書頁的邊緣以及書面的金字，也是用金箔鍍上去的。牙科醫生鑲補牙齒，應用金箔也很多。

金是最柔韌的金屬，可以抽成細絲而不斷裂。這種金線，常常用於刺繡和編織花邊。把金包在絲線上，織成了壯麗的花邊，用來裝飾國家的禮服和軍裝的也很多。

二 發月光的金屬

古代人民歡喜金子，因為他們看了金子好像是濃厚的太陽光；他們把銀子當作寶貝，正因銀子的白光，使他們轉想到了月光的緣

故隋煬帝詩，『清露冷侵銀兔影』，銀兔即指白色的月，從前的化學家甚至稱銀叫『Luna』，這是拉丁字，意思就是月亮。

原始民族的發見銀子，沒有發見金子的那麼早，銀子不能像金子一般的容易找到，我們知道金子有時可以在河床裏成金砂或金塊的發現，因為金有黃色，所以受人的注意較早，銀子常常深埋在地中，而且所見的都是和其他的物質，像鉛，鋅，金，甚或硫，化合在一起的，這種銀的混合物或銀礦，看來是一種淡紅色或灰色的泥土，引不起人家的興趣，因為這個原故，常常被人忽視，又因難於找見，有一時甚至認為比金還貴的。

純粹的銀也和金子一樣柔軟，容易造成各種美麗的形狀，從前的銀匠，製造銀器，概用手工，而且製出的東西，非常美觀，往往為近時的藝人所不及，他們所造銀器的精巧可愛，幾

和花邊相差不多，所以這種工作，叫做銀線細工。在十六世紀的時代，意大利的金匠和銀匠，常做這種精緻的作品，進貢於帝王，認為是極大的藝術。我國古來亦即有銀製的樂器，酒器，牀飾，首飾，藝術之精，為世界獨步。

不幸之至，這些奇麗的銀器，有許多已熔成銀條，改鑄銀幣了。在中世紀時代，有錢人的家產，大半為金銀器物和裝飾品。但如有戰事發生，需要金銀時，常常就熔了金銀器物來當錢用。在這上面，世界上就損失了許多大藝術家的偉大的作品。



墨西哥銀礦中之鎚擊

現在銀子是寶貴金屬中最普通的一種。世界上有好多處地方，可以找得銀子，但是最重要的銀礦，則在墨西哥，祕魯，美國，智利和西

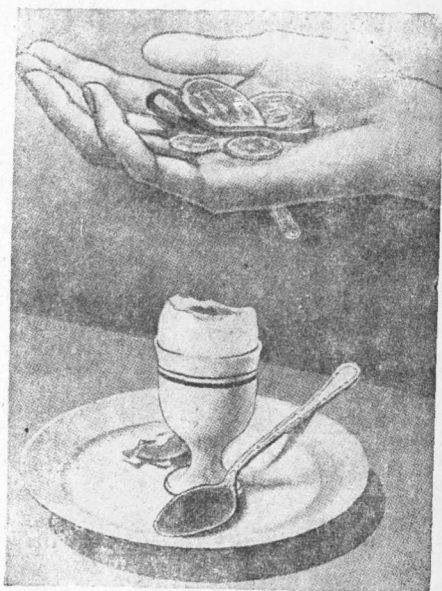
班牙在已經發見的銀礦中,最大的要推美國
內華達山的東坡,是1850年發見的,這銀礦爲
紀念發見人起見,就稱做康姆斯托克鑛(Com-
stock lode).但這個人並不重視他的銀礦,不久
便把牠售掉.我國銀礦甚少,現祇湖南長沙黑
鉛煉廠年產銀約十二萬兩.

從銀礦中掘取銀礦石,要用尖鋤,鐵鎚和
鑽子來挖鑿,然後再從鑛石中,把銀和其他金
屬分離出來.分析銀比分析金要難些,但是所
用的方法,有的是和分金的方法相同.水銀歡
喜銀和它歡喜金一樣,所以也常用水銀分離
出銀來.分銀也有用精化法的.這個精化法,依
於精化鉀能夠溶化銀的事實而來,也用鋅粒
再從精化銀的溶液中把銀分出.如果銀鑛石
裏混有鉛的時候,分銀就得用別種方法.先把
銀礦熔化,將一道空氣流壓過那混合物,因爲
鉛比銀容易熔化,鉛就和空氣中的氧氣化合,

銀便單獨的分離出來,等到完全和鉛脫離以後,銀便可以注入模型,結硬了就成了銀條。

銀是要吸引硫黃的,祇要有機會,它總會和硫黃化合而成黑色的東西,這便是銀筷遇到了雞蛋黃要變黑的理由,因為雞蛋黃中含有硫黃的原故,我們室內燃燒的氣體中如果含有硫黃,銀器就會變色,就是不互相觸到,銀器也是要失去光澤的。

銀和金一樣,可以展薄延長的;它可以打成薄的銀箔,抽成



銀不受清潔空氣的影響,但在含有硫化氫的空氣中,例如多煤烟的空氣,即會變黑。銀上的黑層是硫化銀。用銀調羹挖蛋,因蛋中含硫,故銀變黑。銀器若與橡皮摩擦亦會變黑,因橡皮中也含有硫。

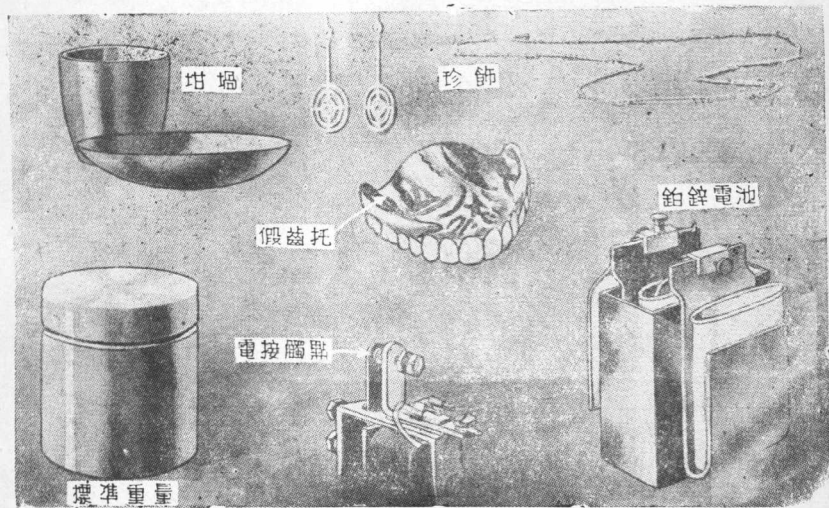
細的銀絲。一兩重的銀，可以抽成七里半長的銀絲。

三. 一立方尺值七百萬元

當珠寶商知道把金剛石或其他的寶石嵌在鉑裏面，可以顯出極大的美觀以後，這種稀少的鉑就被人們所注意。鉑俗稱白金，是一種最值錢的有用金屬，至少比金要貴兩倍半。

這種金屬，約在二百年以前，開始在南美洲的哥倫比亞共和國內發見。那時因為牠的灰白顏色，就把牠當作一種次等的銀子，叫牠做 *platinao*。Plata 西班牙語是銀字，*platino* 的意義便是『小銀』。以後在俄羅斯又發見了大量的鉑，但是鉑的價值，經過了許多年數，還沒有人能知道。約在五十年以前，俄羅斯曾用鉑做小錢幣，農人的外套上，甚至扣着鉑製的扣子。從那時以後，人們就知道了鉑的幾種重

要性質了。除非燒到極熱極熱的時候，至少要在華氏 3092 度以上，鉑是不會熔化的。這種性質對於化學家特別有用，因為化學家常常須要極高的溫度試驗物質，又要盛那物質的容器不先熔化。酸類都不喜歡鉑，故它們剝蝕鉑沒有剝蝕其他金屬的那麼容易。這也使鉑對



鉑的用途頗多。它不容易和別的東西發生作用，所以常用於製造化學器具如坩堝和杯等。它的價值極昂貴，所以又常用做寶貴的裝飾品。他如標準重量，假齒托等，都需要鉑來製造。鉑又用於製造特別的溫度計，以供測量極高的溫度。鉑在電學上的用途也不少。

於化學家有特別利用的地方。牙科醫生也歡喜用鉑來鑲牙齒，因為口裏的酸液，不會和鉑起作用之故。如果把鉑混合了一種叫銱(iri-dium)的金屬，那末就成功一種極堅硬的合金，不易磨壞。這種合金大半用作自來墨水筆金筆尖的尖頭，因為如用金子做筆尖的尖頭，很快的就要寫壞。世界上所出的鉑大約有一半是牙醫和珠寶匠用去的。

世界上所產的鉑，總量極少。像黃金一樣，有許多鉑是在河床裏發見，受雨水和流水的冲刷，和着河底裏的泥沙石子沉澱下來。河床裏的鉑雖也有稍大的塊子，但大都是圓形的小粒或細屑。鉑正和黃金一樣，也會在山脈中發見，也常常混合着其他的金屬像鐵、金或銱之類。

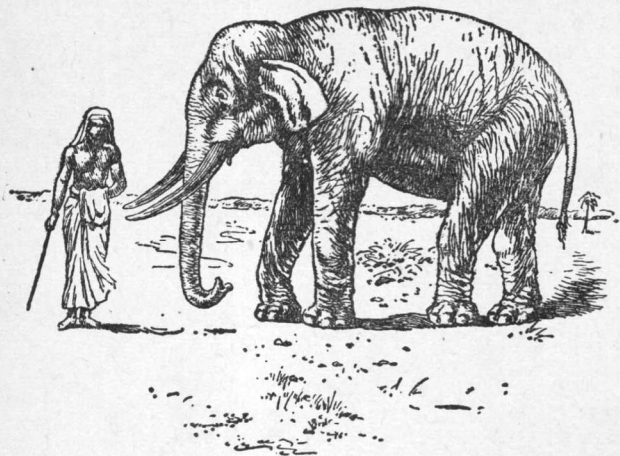
最大的鉑礦，在俄國的烏拉山和南美洲的哥倫比亞國，但是在美國，加拿大，新南威爾

士和其他各地也有少量的鉑礦。在歐洲大戰以前，俄羅斯每年出產的鉑，佔全世界產額的百分之九十五。歐戰開始以後，俄國便和其他各國斷絕往來，別國就努力試探較好的鉑礦。在歐戰時期，美國對於鉑的需要非常殷切，於是政府禁止珠寶匠用鉑，並令人民竭力放棄用鉑製成器物。

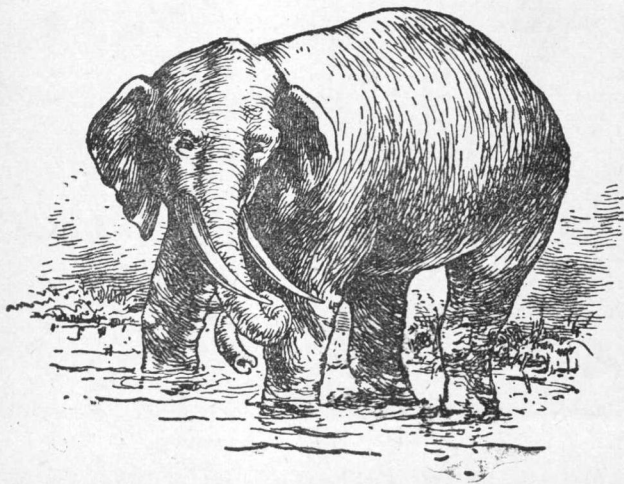
從此以後，鉑就很有價值，牠的價錢便大大的飛漲起來。現在要值三四百塊錢一兩。一塊鉑，如長闊厚都是一呎的說話，就要值七百多萬元了。有一種珠寶匠用來替代真鉑的白金，實在是用黃金，銀和鎳混和起來的合金。牠的顏色看來好像真鉑，但是實質不及鉑那樣耐久。

四. 最值錢的牙齒

伸出在象口外的兩只長牙，我們叫做象



非 洲 象



印 度 象

牙的,一定對象很有用處。象咀嚼食物,用他口裏的牙齒,但是這從鼻子兩旁伸下來的兩只長牙,對牠另有許多幫助。象用長牙掘取樹根,牠看樹根好像是精美的食物。當牠被敵人捉捕的時候,長牙又是有用的刀劍。負起重載的時候,長牙也能盡職的隨同鼻子,保持物件更加穩妥。

人類知道象的長牙有極大的利益時,象就倒霉了。世界上所有象牙的供給,都是從象的長牙來的。最好的象牙,是從非洲象身上採來,每年差不多要殺掉七萬只以上的非洲象。有時長牙長到九尺,一對長牙往往秤到二百斤重。因此你可以知道世界上要用怎樣多的象牙了。

除去我們首飾箱中所藏精細雕刻的象牙裝飾品以外,還有用象牙做的許多東西。鋼琴鍵上面蓋的是象牙。彈子球,小刀柄,扇子柄,

梳子,筷子,圖章,以及其他許多藝術的裝飾品,也都有用象牙來做的。

象牙的受藝術家採用,已有幾千年的歷史。粗陋的象牙雕刻,就是在歐洲無人知道的



非 洲 象 羣

古遠時代,穴居人的家庭中,也已有發現過。最先用象牙做美麗的東西的,或許是在印度,因為印度是產象的一處。藝術家的所以歡喜用

象牙,是因象牙有幽雅的顏色,和溫柔的光澤,質地細緻而又容易雕刻,我國和日本的象牙雕刻,都很精明,藝術家把極小的東西,能雕得非凡的精細,有些工作,在外國人做起來,一定要用顯微鏡的,西洋人得到了我國用象牙雕刻成的帆船,房屋或花球,往往藏之博物館,當



大堆象牙待售

作珍寶,那種雕刻,在外國人看來,好像非人手所能造成的,古代的埃及人,用象牙的地方也很多,甚至有象牙的家具和家具上的裝飾,耶

蘇聖經中講到的梭倫孟王，他就有一座用象牙及黃金做成的寶座。在希臘，雕刻家菲狄亞斯（Phidias）曾為全希臘最美麗的雅典寺院用象牙與黃金雕刻成一個女神像。

現在有了許多可以替代象牙的東西，象就幸福得多了。假使一切鋼琴風琴的鍵，上面都要鑲嵌象牙，那麼單是琴鍵，就足以把世界每年所產的象牙用完還嫌不夠。不過河馬，海象，鯨魚，和野猪的牙齒，也可用來做小件的東西。假象牙更是象牙的一個好的替代品。還有一種植物象牙，用南美洲一種棕櫚樹的堅果做的。這種硬果的大小和鷄蛋一樣，可做扣子和各物件的柄。

還有一種取得象牙的方法。有幾處地方，像在蘇俄，西伯利亞，阿拉斯加，和我國的地底下可以找得許多象的遺體。這些象大約死在幾千年以前。這種遺體自然已經過了相當的

時間,變成石塊,叫做化石了.但是象牙是不起變化的,它現在所有的價值,仍和活象的長牙一般無二.

有了這些象牙的替代品和化石的遺物,那是幸運之至,否則象要少到不夠世界需要的時期或許早要到了.

五. 寶石的王后

却說美麗燦爛的金剛石是煤的近親,似乎很難致信的.實在煤和金剛石是一樣的物質(碳)做成的,所以煤有時也叫做黑金剛石.自然,牠們的生成是不同的.在地球的歷史中,有一時期,金剛石的碳質,受了極猛的熱而熔化,在漸漸冷卻的時候,又受着了極大極大的壓力,於是變硬成爲光輝燦爛的結晶體,我們便當寶石般的珍貴牠了.

金剛石比世界上任何的東西都堅硬.因

此希臘人便叫牠做adamas(亞達馬斯),意思就是「不能克勝」。利用金剛石的堅硬性質,可以割割和雕刻其他的堅硬物質,玻璃,寶石,甚至有幾種岩石,都可用金剛石尖頭來做割切的工具,割截岩石,另用一種價廉的金剛石,那種金剛石是不能當作一種寶石的。

金剛石雖然偶而也有在河床裏發見的,但普通多在地下,而且必須開礦掘出,天然的金剛石,就是我們所謂未經琢磨的金剛石,認識它的人很少,天然的金剛石沒有光彩,看來是無趣的,必須經過琢磨以後,才會發出牠們的光輝,金剛石的大小不一,有小到像麥粒一樣大小的小晶體,以至和胡桃大小的大晶體,但這種大晶體,為數就很少了,發見過的最大的金剛石,有一個人的拳頭那麼大。

金剛石普通總是無色和露水一樣透明,但有時也有略帶藍色,紅色,綠色,黃色,紫色,橙

黃色,褐色或黑色的,光澤最好的金剛石最值錢,非常透明,放在水裏會看不出來,但是藍色,紅色和綠色的金剛石很少見,所以也很值錢。

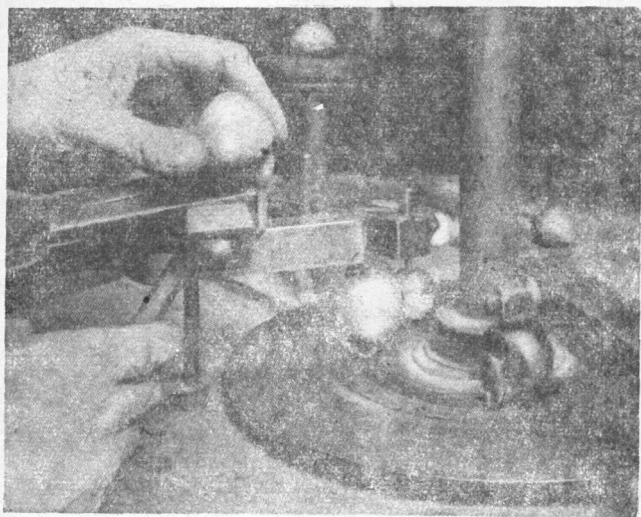
有一個很長時期,差不多所有的金剛石都是在印度出產,現在還有少數的金剛石,還是古時在東印度石鑛裏採出來的,以後在巴西,婆羅洲,澳大利亞洲,美國和其他國家也發見了金剛石,1867年,在南非洲發見世界上最大的金剛石鑛,從那時以後,我們的金剛石,大多是從那兒運來了,發見的歷史也很有趣,不妨一述,有個遊歷的人,一天晚上,住在南非洲的荷蘭農人家裏,他看到小孩在那兒玩弄奇特的石子,就引起了他的好奇心,他情願出錢買牠,孩兒們不以爲意,便把石子送給他了,這塊石子,就是一塊很值錢的金剛石,後來在倫敦賣得二千五百元美金,這位遊歷人,後來又聽說本地有個巫醫,也有一塊奇特的石子,專

門用來嚇退惡鬼的，他就去拜訪那位醫生，用五百只羊和幾匹馬向他換來這是一塊奇大金剛石，他不久就賣得五萬六千元美金。

南非洲藏有這種寶石的消息，傳出得很快，不久那裏就被人掘了幾百個鑛，非洲的金剛石，埋在地中是很深的，而且是埋在一種藍色硬粘土的中間，先用炸藥把岩石炸開，再用機器把炸碎的岩石拉到鑛頂上來，於是把岩石鋪散在露天的地上，經過六個月或一年之久，利用氣候的作用使岩石鬆散，再用機器洗刷，從化成泥土的岩石中，把金剛石和其他的物質分離出來，然後再依大小把金剛石篩分，依各種等級出賣。

金剛石的琢磨工作，需要精細的技巧，琢磨的方法，係用一塊金剛石的表面和另一塊金剛石互相摩擦，因為世間沒有比金剛石更硬的東西，所以只好用金剛石磨金剛石了。在

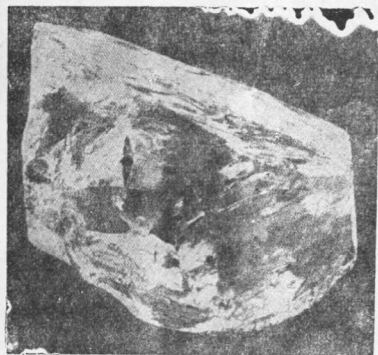
研磨的時候,就有許多金剛石屑粒落下來,把這種屑粒好好的收藏起來,混合了橄欖油,可



磨琢金剛石的光面

以用來琢磨寶石,琢磨金剛石要磨得反射光愈多愈好,反射光愈多,牠們的光彩也愈增加.有種近代的琢磨方法,能把一塊金剛石磨出五十八個光面或叫刻面,每一刻面既能受光,又能反射,且能使反射光分裂成最美麗的虹彩.

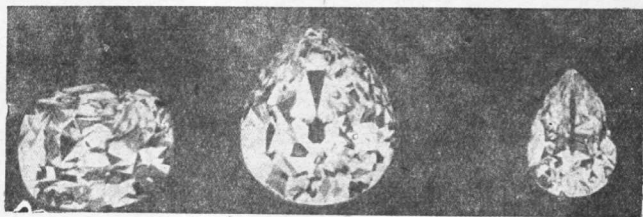
戒指上鑲的金剛石,大都重自半加拉至一加拉,每加拉重 205 毫克。發見的一塊最大的



「克林南」金剛石。在全世界所發見的金剛石中，它是最大。

的金剛石,重有三千加拉,名字叫克林南 (Cullinan) 金剛石,已經被人琢成九塊較大的和幾塊較小的了,其中最大的一塊叫做「南非明星」

(Star of South Africa), 重五百三十加拉,還比其他已琢的金剛石大。這些金剛石都為英王所



從「克林金南」金剛石琢出的三塊大金剛石

有最大的一塊鑲在他的笏上,第二塊大的,則

鑲在他的皇冠上。

在英王王冠上還有一塊出名的金剛石，名叫可希諾兒(Kohinoor)。這塊金剛石，却有五千年的歷史。它曾爲印度的大王子所有，但是在戰爭的時候，便被人家奪去當作戰利品。它在印度和波斯也不知道轉換過多少主人的手。假使它能說話，牠便能告訴我們許多爲它而戰爭，暗殺和欺詐的故事了。英國人戰勝了印度，就佔有了這塊世界出名的金剛石，獻給維多利亞女王。現在世界上所有的金剛石，總計值三十億美元。

六. 寶石中的貴族

在我們戒指上的小珠子，曾經和我們洗澡用的海綿做過隣居。做我們衣服扣子的貝殼，或許有真珠曾經住在裏面的。

當一粒細屑跌落入你眼睛裏的時候，你

覺得眼睛要怎樣的不舒服。一粒砂子或什麼別的小東西，落到了真珠貝的殼裏，真珠貝也同樣要覺得不舒服的。牠覺得胆怯難受，那是無疑的。所以牠立刻就開始應用牠從水中得



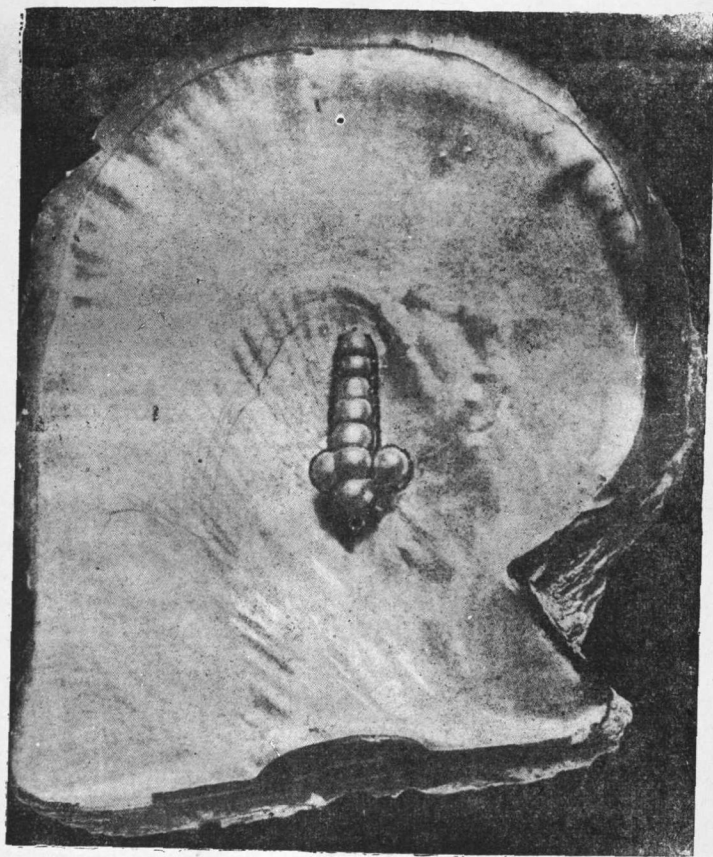
錫蘭的採珠船採珠返港

來的碳化鈣和其他的化學品,一薄層一薄層的把細砂粒包圍起來,漸漸的就成了一顆絲光綺麗的真珠,不再是普通的砂粒了。

我們知道牡蠣是住在海洋底上的,但不是一切的牡蠣,都能生美麗的真珠,只有真珠貝能產綺麗的真珠,牠們所在最大的河床,便是波斯灣,其他則在澳洲,錫蘭和菲律賓羣島的沿岸,我們所吃的牡蠣,並不產生那有珠寶價值的真珠,但是有種淡水產的貝類,却供給我們許多螺甸鈕扣的原料。

真珠貝住在海面下五十尺至一百五十尺之間,所以只有用潛水夫才能捉到,真珠貝常常是和海綿羣珊瑚礁鄰居的,在採取海綿方面,我們已經知道潛水夫是怎樣的重要了,潛水夫在採取真珠方面,更加重要,因為真珠貝既不能用網撈,又不能用魚叉刺,一個潛水夫一天往往能採集得二百只貝殼,但是並不

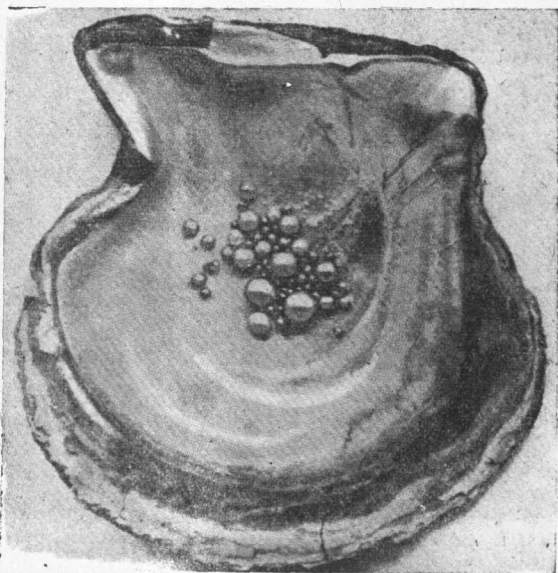
都是含有真珠的，所以剖開貝殼是件極有趣而又極興奮的事情，有時一無所得，但也有時



這個珠蠟在1874年在澳洲西海岸為土人所獲得，殼內有真珠九粒，排成十字形，長一吋半，是世界著名的「南十字」。當初僅以一塊烟餅的代價售出，轉輾販買，價值增到數千金鎊。

會剖得一顆值幾千元的真珠。

最好的真珠是我們最值錢的寶貝，牠們的價值，依牠們的光澤，顏色，形狀，和大小而定。真珠的光澤或稱絲光，則由真珠貝在砂粒周圍造出的硬質薄層所產生；牠們有些像玉蔥的層色，層次愈薄愈多，則真珠的價值也愈高。有幾顆稀有的真珠，其層次達八十層以上，祇



澳洲西海岸採得的又一珍貴蠔殼，內含奇異的真珠一堆

有專家才能真確的辨出真珠的精美不精美。最好的真珠，是淨白或乳白的，否則就是精美的淡紅色。有時也有其他的顏色，像紫色，黃色，或黑色的。黑色真珠特別罕少，因此黑真珠也特別貴了。它們大多產在墨西哥灣和下加利福尼亞的沿海岸。真珠的形狀和大小，大有不同。圓的最值高價，梨形的次之。橢圓的或卵形的也常有，不規整的則為最普通。最最小的就叫珠子。珠子常穿小孔，用線貫串，放在市上出售，可以作裝飾和鑲邊的用途。

真珠的性質比較地是柔軟的，如果不好好的保護，它的表面也會損壞。因為真珠要受熱水的損傷，所以洗手的時候，應把真珠戒指脫掉。凡分泌酸性汗液的人，不可戴用真珠，因為酸性很會損壞真珠，使它一塊塊落下來。真珠收藏得長久了，其光澤有時也會變暗。要變暗的真珠重新發現光澤，可把它外面一層剝



珠寶商在錫蘭秤量真珠

去,但這種精細的工作非專家不能辦到。

在古代人民中,真珠也很值錢的,他們以爲真珠是天使的淚珠,還有人以爲貝類吃了天上的露水,露水就變成了真珠。

現在有幾處地方用人工來培養真珠了,這是把外面的東西,像貝殼的細片,或叫真珠母的東西,嵌入真珠貝的殼內去,嵌入後,再把



人工培養真珠。用解剖刀在石決明體內切開一缺。



在創口內栽入一圓片貝殼，
作為生長真珠的核心，而後用消
毒藥水把創口洗淨。

貝放回海中，貝就立刻
用製造真珠的皮去遮
蓋不舒服的地點。歇了
幾年功夫，便成功一顆
真珠，可在殼內剖出這
樣做出的真珠，不及自
然的那樣值錢，但也常

是很美麗的。

假珠子現在也有大量的製造，用一種魚鱗溶化成一種液體，把極小的玻璃球浸在這液體裏面，使玻璃球的裏面和外面都塗上了那種液體，再用蠟



把受創的石決明放入冷而清的一槽水中，令其復元。兩個月之內，倘使這軟體動物是活着的，就會結成真珠。

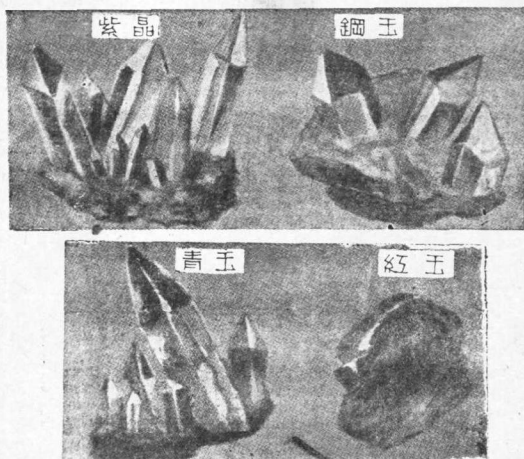
填充空隙，假使製作得非常精細，那除專家以外，差不多很難指出它是偽貨。又有所謂不能毀滅的真珠，它的製造方法和此很相類似，不過裏面是固體的瑛瑯質罷了。

七. 自然神怎樣應用她地

下的顏色缸

自然神很歡喜美麗的顏色.你也許觀察到她怎樣濫用顏色嗎?她在天空中張着一幅醒目的藍幕,和太陽光配合了演出各種的戲幕,好像跳舞者有多種顏色的舞衣一樣.她把地球蓋上綠色,又怕牠常着綠色的長袍要生煩膩,於是到了秋天,便在田野和樹林中,散布些紅色,紫色和金色.在花卉上和鳥類身上,她就讓她的幻想任意支配.她在顏色缸裏所拼出的新顏色,也從來沒有吝嗇,總是完全獻給出來.在地面底下,她也不滿意單有暗褐色的泥土,所以在美麗的岩石和寶石裏面,也儲藏着虹所有的各種顏色,保存在她地下的寶庫裏面.

我們把十分讚賞的寶石,用來作為個人的裝飾,已經好久了,這是自然神在地球的熾熱火爐裏面鑄造出來的大自然製造寶石和



幾種寶石的原形

造岩石一樣,都由各種化學品混合起來,在極大的熱和壓力下處理成功的.你總不會猜得美麗的血色紅玉,主要的成份就是鋁的.在過去有個時候,鋁和氧氣和顏色缸中的一些鉻混合起來,經過了長時期的大熱,再漸漸冷卻下來,就成那使人眩目的紅玉了.

造成閃光青玉的方法和造成紅的相同，不過所用原料稍有不同，所以有了不同的顏色。紫水晶是普通石英的第一個表兄弟，所不同的，不過從顏色缸裏取得了一些過氧化鐵，加上了紫色罷了。我們所有各種的奇異寶石，大都是由無色的化學品和礦物顏料化合成的。我們有光燦眩目的綠寶石，比金鋼石還要值錢；有天藍色的藍寶石，看來好像一只發光的知更鳥小蛋；有驚人的蛋白石，因為裏面有了看不出的微細隙縫，發出了令人眩目的色幕；有金色的黃玉，看來好像禁閉的日光；還有其他顏色美麗的各種石類，不勝枚舉。

這些寶石，在全世界有許多出產的地方，偶然混雜於石子中，在河床裏發見的，便是紅玉和青玉。其他的往往必須在地裏開出，而且是很深的埋在其他岩石的中間。最好的紅玉，出在緬甸；但又大又完整的紅玉則很少。一塊

紅玉重到三四加拉的,比同樣大小的金剛石還要貴得多.世界上的青玉,暹羅倒供給了大半,美國的蒙大拿也有不少.紫水晶在巴西和烏拉山雖有許多,但是最好的則出在西伯利亞.很值錢的綠寶石,大都出在南美洲的哥倫比亞,但是在西伯利亞和其他地方也有看見的.

因爲寶石的美麗和稀有,古代人民又不能解釋或懂得那道理,所以有許多迷信的傳說就附會上去了.古代西洋人相信一年的各月份,各屬一種寶石的勢力,牠能保那月不受疾病和危害的侵襲.這就引出了佩帶寶石的思想.一種寶石,就帶有一種迷信.他們以爲紅玉能夠驅除悲傷,惡念和惡夢,青玉會和解敵人,幫助禱告的實現,博得尊長的稱讚;藍寶石可以避免跌倒和剝傷;紫水晶可免酒醉;把綠寶石放在舌下,就會得到預言能力的天資.還

有許多關於蛋白石的迷信。從前都當蛋白石是塊運氣石，到了十七世紀的時期，不知爲了什麼奇怪的理由，忽然認爲它要帶惡運來了。女王維多利亞很歡喜火光的蛋白石，所以在她那時代，蛋白石是很普遍的。古代人民相信，假使把蛋白石包在栗色的葉子裏，就能使所有者不爲別人看見。因爲這個原故，所以蛋白石是盜賊們的一種特別的好朋友。

大多數的寶石，要有光燦，要有美觀，都必須加以琢磨工夫。琢磨寶石的人，就是寶石匠。寶石匠大都保守琢磨術的祕密，如怎樣保存各種寶石和怎樣使各種寶石生光的方法。他們工作的時候，有很小的鋸子，磨輪和其他特別的工具，也有用金剛石屑，或很細的金剛砂，磨粉，等等來磨光的。

仿照了寶石，也已經製成了許多贗品，有的製造得非常精巧，祇有專家才能辨別出來。

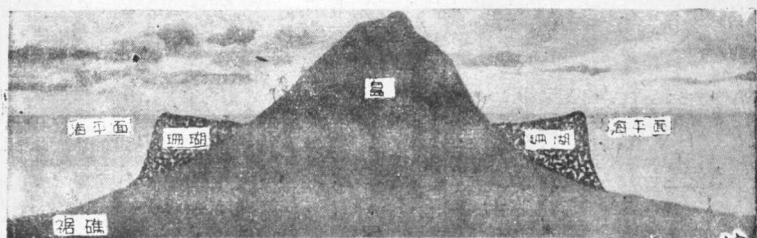
紅玉和青玉,化學家已經在他們的實驗室裏製造成功了因化學家知道了那兩種寶石確實所含的化學成份,取了正當的分量合在一起,放在小電爐裏加上極猛的熱,就把它們鎔化成寶石了.這種人造的寶石,常常是很美麗的,不過缺少了那真寶石所有的光輝.所謂重造寶石,是把真寶石的細粒碎片鎔合起來做成的,這樣得到的新寶石,也常常很可愛.黏合寶石也是寶石的做造品,用最硬最透明的上等玻璃,加上各種顏料,就得青玉,紅玉,紫水晶等等.最便宜的寶石往往是用平常的顏色玻璃冒充的.

八. 海洋裏的花園

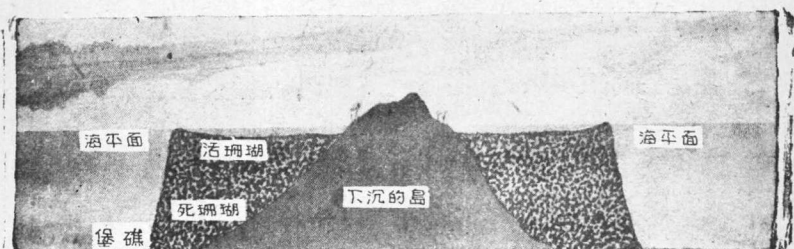
我們已經知道幾千年前有無千上萬的小生物住在海洋中,後來又一起死在海洋裏,牠們遺留下的貝殼和骨骼,已經用來做成學

校裏所用的白堊粉筆了。我們也知道有許多石灰石和大理石，是由從前住在海中的動物殼所構成。現在這相同的奇事還在進行着。海洋裏面另有一種小動物，恆河沙數的在那兒製造我們用以做項珠和扣子的珊瑚。

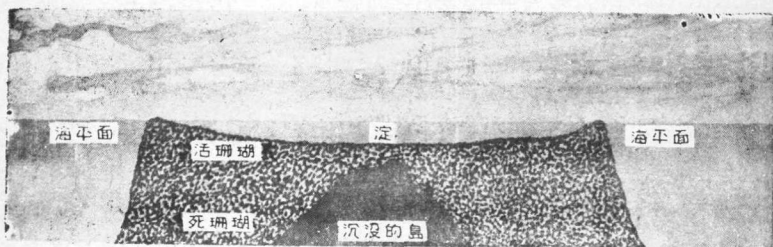
珊瑚虫是一種奇特的動物。牠們非常細小，總是許多個數住在一起，成爲一種集團。每個珊瑚虫都從牠們的身體內分泌出一種有黏性的物質，互相膠黏在一起，所以牠們的公共家庭，便穩固堅實了。一個集團的基礎，從一個小卵開始。當卵孵化以後，這動物就浮游一時，直到牠找得了一塊岩石，或一塊珊瑚死體，



一、珊瑚島開始積聚在海中火山島的周圍



二、火山島漸漸沉下，珊瑚島繼長增高



三、火山島完全沉沒，珊瑚島完全造成



四、珊瑚周圍植物滋生，造成海中特殊風景

或可以牢附着牠身體的東西上爲止，牠便在那兒停住下來，不再離開了。不久牠便生出芽來，那所謂芽實在就是小珊瑚虫。這些小珊瑚

虫和老虫一起住在一個集團裏,分泌石灰質,老珊瑚蟲死了,牠們的黏性骨骼,就作新珊瑚蟲住居的地方.有時一個集團繼續的增長,歇了幾百年以後,就變成一個極大的集團.新集團由卵子開始,卵子由牠們的父母孵化成蟲.這集團像岩石一樣的堆積,堆積愈高,到了足以露出海水的時候,就成暗礁或島了.

這些小珊瑚蟲所住的集團形體,依珊瑚所屬的種屬而大有不同,有的像美麗的花朵,有的像茶杯,花瓶,扇子,海綿,還有的像多角的矮樹.珊瑚氣管是由邊接邊生長的空管做成,看起來很像氣管的樣子.在海洋裏面,有幾千個這種形狀美麗的東西生在一起,你可想像到海底將有怎樣美麗的花園了.

珊瑚歡喜生在清潔暖熱的海水中,所以在熱帶的海洋中,才能找見珊瑚.地中海,印度洋和南太平洋裏面,都有珊瑚在澳洲的東岸,

有個珊瑚大暗礁，長達二千多里，美國佛羅里達半島外的許多暗礁，差不多全是珊瑚做成。珊瑚暗礁形成了曲線的脊嶺，往往封閉成爲平靜的礁湖或港灣，可作船隻安全停泊的處所。有的珊瑚，形成了圓形的島嶼，好像巨形的油炸麻糰，這就叫做珊瑚環島。環島四周的水面，有時比島地低下三百尺，那些小動物要從海床生長到水面，需要怎樣長的時間，也可想而知了。

用珊瑚做項珠，扣子，浮雕和其他裝飾的很多。珊瑚很易雕刻，而且磨琢後能發出美麗的光澤。珊瑚業的中心在意大利，因爲意大利的位置，近在地中海內大珊瑚床的地方。珊瑚的顏色，也有多種，從白色可以漸漸排到深紅。紅珊瑚大多用於裝飾，但是淡紅色的，則算是最美麗。淡紅色的珊瑚，每兩要值一千二百元。有的珊瑚差不多是黑色，但是極少的。

用珊瑚做裝飾品的事情，通行也已久了。古時的小孩，就常常佩帶珊瑚珠的，因為那時的人民，以為珊瑚能夠避免危險。古代雕刻得很精美的珊瑚，在許多博物館裏還可見到，它們的形狀，有的像花，有的像鳥，也有的像昆蟲。

九. 赫立提斯的眼淚

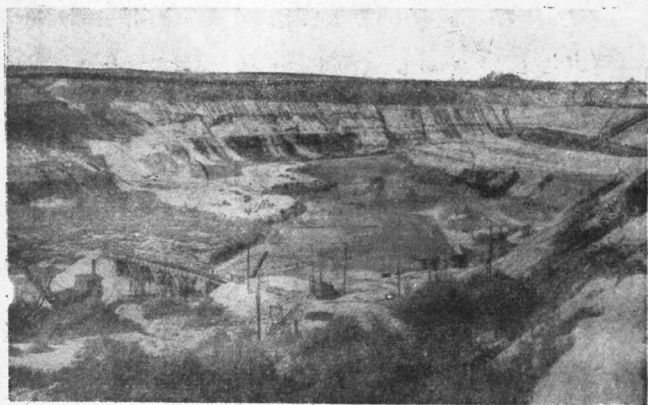
古代希臘神話，說太陽神阿潑洛的兒子浮依東，有一次駕了他父親的太陽車，橫掃過天空中，走着太陽車日常所走的路程。不料阿潑洛的駿馬，非常活潑，非常力大，決非一個兒童像浮依東的所能駕馭得住的，因此那馬就脫了他的駕馭，逃走出去了。馬在天空中狂奔的時候，假使主神不發出猛烈的雷電擊死浮依東，那馬就會把地球着火，使月亮受驚，或許，還要燬滅幾個行星。浮依東的三個姊妹，叫做赫立提斯的，見了兄弟的慘死，哭得非常悲傷。

主神又去責罰她們，把她們變成河岸上的白楊樹。然而她們還繼續不斷的淌着眼淚，眼淚跌到河中，變成了美麗的珠子，便是現在世界上的琥珀。

這是一件女孩子撒嬌的神話，假使我們不知琥珀是什麼東西，我們或許也會相信的。琥珀在希臘人和一切古代的人民看來，實在是一種不可思議的物質。它的來源既不知道，出賣琥珀的商人，又嚴守祕密，從不把他們採取的地方告訴人家。把琥珀摩擦了，就變成帶電體，有吸引紙屑等物的作用。英文 electricity (電) 一詞，就是從希臘字 electron (琥珀) 一字得來的。這種吸引作用，在古代的人民看來，以為琥珀具有許多神祕的能力。佩帶琥珀珠子，或琥珀裝飾品的，人都把它當作靈符，用來辟邪驅鬼。他們以為琥珀能驅除一種疾病，對於喉症尤其有效。用一種酒溶了溶解的琥珀，他們

便當作慶祝永生的禮品。還有幾種民族，新娘在結婚的一天，常常會受到一串琥珀的珠子。他們以為琥珀珠能夠把新娘嫁時的美態永遠保持，不會改變，由此丈夫的愛情，也不會失掉了。

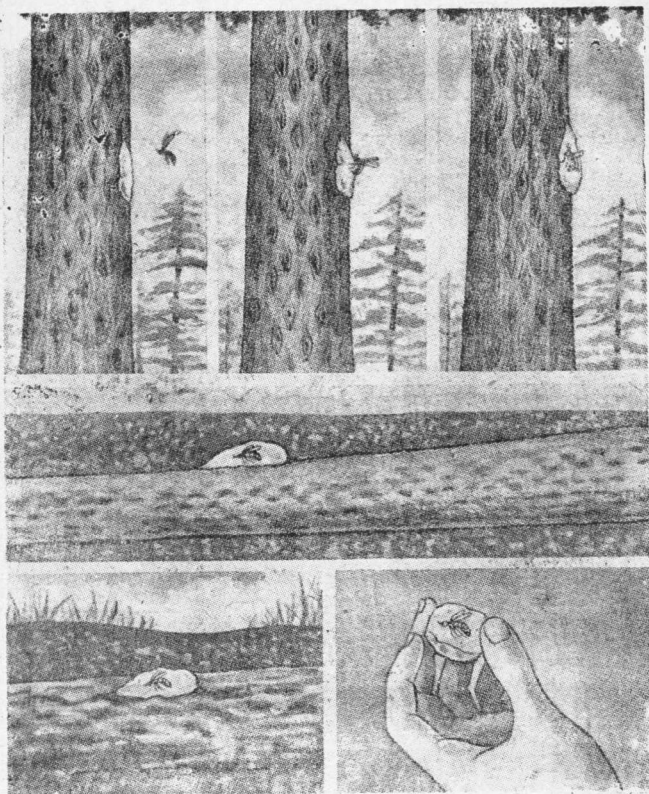
你第一次拾起一塊琥珀的時候，你或許要吃驚的。你以為牠像玻璃，觸覺也像玻璃，其



琥珀是一種植物化成的礦物，實在是某種松柏科的樹脂的化石，這種樹早經滅絕。從史前時期起，在波羅的海岸已經採起巨量琥珀，至今還有礦藏。上圖是東普魯士海岸上巴根尼琥珀礦場全景，每年挖出數十萬磅琥珀礦石，此外由海中沖上岸的也不少。

實不然，牠比玻璃輕得多，而且有個柔軟的感覺。琥珀實在是幾百萬年前松樹所生的松脂，因久埋在地下，性質就有些變化了。牠是一種硬而且脆的物質，普通總和玻璃一樣透明的，顏色也有種種不同，從淡色的柴草色以至深色的香橙色，在波羅的海沿岸發見琥珀最多。幾千年以前，現在的波羅的海地方，必定有一所極大松林，因為在這海底下的泥土中所存的琥珀很多，常常在大風雨之後，沖到岸上來的。在泥土中的琥珀礦，也是在波羅的海的沿岸。最好的琥珀，沉積在距地面一百尺深的地方。琥珀普通總成小塊子，但是大塊琥珀重十斤或十二斤的也發見過。

最值錢的琥珀，是那些藏有昆蟲的琥珀。當松脂新鮮的時候，是有黏性的，任何昆蟲有一腳觸到上面去，就會被黏牢，飛脫不掉。松脂分泌愈多，就漸漸把昆蟲的遺屍幽閉於脂粒



琥珀的歷史成因。數百萬年前海濱松樹分泌出樹脂，飛蟲撲於其上，即被黏住。迨樹脂分泌出愈多，即將飛蟲幽閉於脂粒內。後因洪水氾濫等事發生，樹幹倒下，埋入土內，經久變化，即成為今日之琥珀。

內有的昆蟲只有古時生存，現在已經絕跡，所以凡有禁閉古昆蟲在內的透明琥珀，其價值

就大大的增加了，

琥珀除製珠子以外，用做咬咀和裝飾的也很多。土耳其人和阿美尼亞人製作琥珀的技術很精，能把琥珀雕成極精美的裝飾品。

琥珀的替代品，現在也已經發明。這種假琥珀，名叫「貝克蘭」（俗稱電木），是石碳酸和蟻醛兩種化學品合成的。這種替代品很像琥珀，可用以製烟管，器皿，傘柄，和其他的實用品。

十. 指環的浪漫史

上古時代的人民，在崇拜神道的時候，他們看了太陽，認為是最奇怪的事情。太陽既能生光，又能生熱，對人很忠實，每天轉動，由亮而暗，由暗而亮，再給人們連續的時季。古人以為太陽是權威，保護人，忠義，尊貴和誠實，把他當作一個崇拜的偶像。

從這古代的崇拜，太陽的圓形便成爲一

個神聖的記號，在原始人中就用圓形來代表太陽所有的一切善良的特性。所有野蠻人中，甚至最古的穴居人，就有用金屬做圓圈的。在很早的時代，也就有用金屬圈來代表物的價格，把它當作錢幣一樣用的。各時代各地方的野蠻人，都用圓圈當作個人的妝飾。他們有把圓環穿掛在嘴唇，耳朵和鼻子上的，也有套在腕臂，腳跟或腳趾上當作裝飾的。

手指上帶環的風俗，或許起源於古代的埃及人。埃及人或許是第一個用印章蓋在文書或契約上的民族。在那古時，書寫的事情，普通總是祕書或書記做的，文書或契約必須蓋印，方生效力。然而只有書記知道怎樣寫字。於是把印鑑雕刻在什麼寶石上面，印鑑或是記號，或是圖畫，用來代表所有者的名字或稱號。因為要把印放在什麼便利的地方，又要保藏在沒有人能看見的安全地方，於是就引起了

把印章附帶在指環上的風俗。

不久以後，帶指環漸漸變成一種妝飾品了。埃及女人帶指環的很多，珠寶匠發明了許多奇特可愛的式樣來吸引她們。還有許多關於希臘和羅馬指環的故事和傳說。有件故事說，希臘王坡力克拉堤非常幸福，非常富裕，他恐怕神道要妬忌他，責罰他，他想緩和天罰，就把他最寶貴值錢的一只奇特的翡翠指環，擲到海裏去。不久，他的廚司便把那只指環又帶來獻給他，因為那指環是在新捉到的一尾魚中找見的。坡力克拉堤於是就證明了神道並不對他生怒。從此以後，他便平安的享用他的財富了。

在羅馬人中間帶指環的人是很普遍的。據說坎內一戰，漢尼拔的兵士在戰場上搜集得了三斗的指環。有的指環重而且笨，所以有冬天帶重的指環，夏天帶輕指環的風俗。還有

一種空心指環裏面可以放置毒藥，很有身分的人，有時就帶這種指環。漢尼拔知道自己有被俘的危險了，就從指環中取出毒藥自殺，可以不致生爲奴隸了。

至於我國指環的起源，據說王帝的后妃和羣妾，依次侍奉王帝，由女史記載月日，給她金環或銀環，以爲進退的標準，遇到月經來的時期，給她金環，叫她退出，當侍奉的，給她銀環，叫她進去，進去的時候把銀環帶在左手，侍奉完畢，把銀環帶在右手，因此叫指環做戒指，以後就漸漸變成一種飾物。

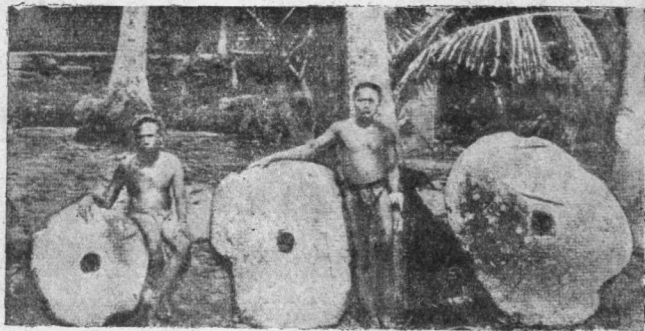
把戒指作爲訂婚禮的風俗，則傳自歐洲，這種習俗在歐洲行得很早，因爲戒指是代表忠實與純潔的，訂婚戒指，帶在左手的中指，所以要這樣帶的，因爲那時的人民相信那兒有一條靜脈從那手指直通到心的，羅馬人到了結婚的日子，即給新娘一只有鑰匙的戒指，這

就表示丈夫把他一家的鑰匙，全交給了她。關於戒指的稀奇古怪的風俗，多得莫名其妙，單把這類題材寫出，就可寫成幾本有趣的書籍。製造戒指的物質，有鐵，銅，黃銅，金，銀，骨，象牙，瓷器，甚至寶石。一個人在社會上的地位，常常可以由他所帶戒指的質料上表現出來。現在我們的戒指，普通都是銀，金或白金所製，或把金屬打成細條，再將兩端銲接成環，放在鋼板上刻上花紋；也有把金屬鎔化了放入模型鑄成的。最廉價的戒指，就是依後一種方法製成的。最好而有藝術的戒指，常常是用金屬鎚擊成各種式樣。有的戒指嵌上金剛石和寶石，則更美麗奪目，價錢也貴了。

十一. 金錢和它奇異的祖先

假使你住在一個沒有金錢做貨幣的國家內，在你極需要別人所有的東西時，你將怎

樣辦呢！倘使也像某種原始民族用石塊做交易的媒介物，那你如果看中了別人的東西，你得和旁人磋商，顯出你的石子和他的石子一樣好，才能交換。這種事實無疑的在沒有發明金錢為貨幣的原始人中，就實行了。這種方式的交易叫做「以貨易貨」，用你的這件東西交換別人的那件東西。



太平洋中雅泊島上所用的石幣。此項圓盤狀的石灰石是由相距二百哩的披綠島上用木筏運來。物主把它們留存在一定的地方，代表他的財產，好似我們存放在銀行裏金錢一般

倘使在商業繁盛的時代，也用以貨易貨的方法，就覺得很困難了。譬如你是養着許多牛的情願拿幾隻牛交換一塊新農場，你未必

就能找到要牛而不要農場的人；假使要牛的人，住得很遠，你得把牛送到那裏，也是件難事。

再譬如你要一雙鞋子，價錢不值一只牛，但牛是不能劈開的，那你又有一個困難問題要等解決了。

進一步的發展，便是採用什麼小件的東西來做交換，須得容易攜帶，不容易損壞，而且是大多數人所需要的。假使你是個印第安人，你就會採用真珠當錢用了，因每個人印第安人都喜歡掛珠子做裝飾品的。假使你要向別一個印第安人買一只皮船，你就可依他所討的多少真珠給他交換。如果你所住的地方，所有的第安人都依陷捕野獸為生活的，你就可以選擇獸皮當作錢用了。要向別種人買食物，買裝飾品，買小刀，就可用獸皮和他們交換。

世界各處，照這樣子，代替金錢的，也有種種不同的東西，例如烟草，食鹽，米，茶葉，貝殼，寶

石等，凡在認為便利而有用的地方，都曾當作金錢用過。

最後，所以拿金屬來作貨幣的，我們很容易看出它的理由。因為金屬既輕巧，又耐久，而且可以用來做成各種有價值的東西。在起初用金銀做交易的時候，總是把金銀造成裝飾品，圈圓，塊子，或條子的形式。行一次交易，就要稱一次金銀，但即使上秤，交易也不會十分公平的，因為金塊或銀塊裏面，很容易混入他種的金屬。

用金屬製貨幣，我國最早，距今三千幾百年前，周太公的時代就有錢幣了。第二個使用錢幣的古國是小亞細亞的呂底亞，時在耶穌紀元前第七世紀，比我國遲了幾百年。一國的王帝或元首在錢幣上鑄了些什麼記號，標明

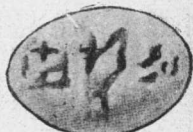
〔右圖說明〕 世界上用金屬製的古錢幣。我們的孫中山像銀元，為我國通用的貨幣，但自民國二十四年十一月以後，由政府命令收回，作為鈔票準備金之一部，不許民間使用，故也可說是已成過去的錢幣了。



中國古幣貨布



中國古幣制錢



公元前700年來地亞的錢幣



公元前568年克勞色斯的金幣

中國古幣，刀



英國第一個金鎊1489



公元前500年雅典的銀幣



公元前140年猶太銀幣



英國內戰時的先令



中華民國孫中山銀元

了錢幣的重量或價值,就可免除百姓在使用時的紛爭,百姓熟悉了錢幣以後,就很容易認識它們的價值,現在各文明國家都是這樣的把錢幣流通的。

我國使用銅錢雖極早,可是銀圓的使用,則尚不過百年左右的歷史。銀圓起初從外國進來,所以俗名洋錢,從西班牙進來的佛頭銀元叫「本洋」,從墨西哥進來的叫「鷹洋」,從印度和香港來的叫「人洋」,又名「杖洋」,因為面上有人持杖站立的花紋。還有從日本,安南,美國,玻利維亞,智利,祕魯等國來的銀元,也可說複雜到極點了。此類洋錢都重七錢二分,常常換得我國的生銀在七八錢以上,真是不值得之至。到前清光緒末年,我國才自行鑄造。外國銀圓,或由本國幣制本位的改革,或實行停止鑄造,來源就漸漸減少。到民國十九年春,我國又禁止外幣進口,外幣就流通得很少了。至於

銅元的使用,也還不到五十年,起初先在廣東鑄造,漸及沿江沿海各省,嗣後再推及內地.有方孔的銅錢,現在除窮鄉僻壤以外,市場上竟是看不見一個了.

民國二十四年十一月四日,國民政府財政部用緊急命令頒布白銀概爲國有,民間流用概用中央,中國,交通,三銀行的紙幣,另組準備委員會保管一切銀圓,銀錠,銀條等,以作鈔票的準備金.這也是我國幣制史上的一大改革.

鑄造錢幣的權柄,屬於政府,民國十二三年間,全國的造幣廠有十四處之多,後來漸漸停閉,現在不過天津,武昌,上海,廣州等幾處,時鑄時停,沒有一定用作錢幣的金屬,必先試驗它的純粹成分,然後用化學品來提煉,弄得純粹的金屬爲止.我們知道金和銀的性質都很柔軟,純粹的金銀不能製造錢幣,所以必依法

律的規定,用其他金屬的正確成份來合成合金.我國的銀圓依法律規定,銀圓一圓總重七錢二分,銀九成銅一成,即含純銀六錢四分八厘.把鎔化的合金鑄成銀塊,然後展薄到適度.再將銀塊加以軋煉,即先加高熱,再漸漸冷卻,然後放入切塊機切成略似菱形的圓形小白坯.放入凸邊機,使白坯的邊緣凸起成細邊,以保護銀幣的花紋.再把白坯放進壓印機,機內有兩塊堅硬的鋼印,每個鋼印各刻着銀幣表面的花紋.白坯放在兩印之間,經過極大的壓力衝打以後,白坯兩面就衝出鋼印上所刻的花紋.在這壓印機裏面同時又有刻有細槽的小鋼圈,在銀圓的邊上打出細槽,以保持銀圓的形狀.銀圓的所以要打上細槽,目的就在防止偷竊.假使銀幣邊緣沒有細槽的保護,那末不誠實的人們剝去一些銀屑,仍可冒充足量的錢幣在市上混用了.

銀幣鑄成以後，再經試驗，秤重，然後放入大地窖裏，等到需要的時候，隨時送往銀行。現代各國的錢幣，都很頂真，所有重量和成色，確確實實和規定的相符。所以每一塊錢，須經過各種的鑄造手續，要秤過二十次之多。

錢幣使用久了，不免耗蝕，到不可再作正當的錢幣通行的時候，方由國家銀行收回，繳還造幣廠，重新鎔化，再造新幣。

· 製造紙幣，却是一件有趣的事情。我國發行紙幣的銀行雖很多，可是製造紙幣都要仰求外國的鈔票公司，而以美國的尤多。這種紙幣先由專門的雕刻家依照所計劃的圖樣，謹慎細心的刻在鋼板上，然後由鋼板印到紙上。美國印鈔票的紙張，由政府用祕密的方法特別製造的。用最上等的亞麻絲，再加極細的絲線屑粒，使紙張分外堅韌。在美國有法律禁止使用蠶絲製造其他紙料的規定，這是防止假

造鈔票的意義。印刷用手工印刷機。印刷用的紙張，大小總是可印四張鈔票，印好之後再一一裁開。在經過各種印刷手續的時期內，每一張鈔票先後要數過五十次，以防遺失或偷竊。

在外國，紙幣使用約三年以後，紙面破爛齷齪，就不許再流通。一圓的鈔票，因為交換的手續，往往比票值較大的鈔票頻繁得多，所以還不能經三年之久，就要破爛。這種破爛的鈔票，由銀行收回，轉送鈔票公司，放進一特製的機器中洗滌乾淨。用膠質和明礬的混合物糊漿一下，乾了用熨斗熨平，看來就差不多和新印的一樣好了。這種鈔票的壽命，可以延長至六月或一年。但是在第二次送回的時候，則不能再用了。仔細點了數目，放在一架大機器裏去撕毀，使它們變成紙漿。這種紙漿不宜再做鈔票紙，只能改做其他用途的紙張。普通往往做成裝訂書籍的簿面紙。