

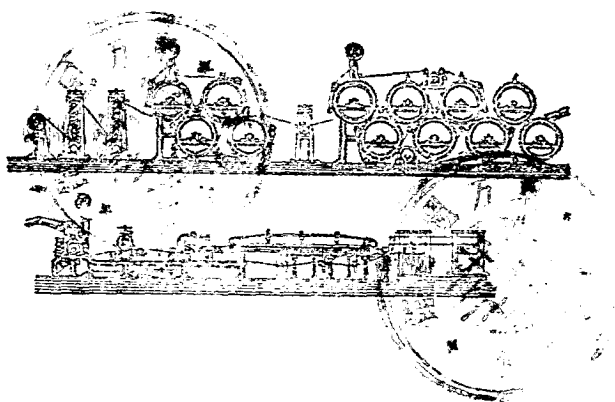
小 學 自 然 事 故

小 學 高 年 級 及 初 中 適 用

文 字 的 傳 達

祝 蓀 如 編 輯

陳 鶴 琴 主 編
陳 善 選



世 界 書 局 印 行

MG

787

t

1



3 1761 4223 4

造紙和印刷

導言

小朋友！你們讀的書是那裏來的？不是書店內用紙張印刷出來的嗎？現在你們讀書，真是方便極了，不但書的種類很多，並且裝釘又很輕便，價錢又很公道，每個人都可以讀書，都可以帶幾本書在身邊。

在很古以前，讀書是不容易的，既沒有印刷，更不會造紙，最初是用刀或錐把文字刻在竹片和骨片上，後來又用漆寫在木板或竹片上，這樣的做成一本書，要用幾十片幾百片或是幾千片的竹片，就更要幾斤幾十斤或是幾百斤的重量，這豈不是很麻煩的嗎？後來雖然發明了筆，能夠寫在絹帛上，可是價錢太貴了，不是平常人用得起的，所以那時候只有少數有錢的人，才有讀書的機會。

現在我們每個人的手中，都拿着幾本印刷得很好的書，真是幸福啊！究竟書是怎樣印成的？印書的紙頭是怎樣造成的？你們要知道這些問題，請研究這一本書罷！

觀察

- 一、觀察各種紙張的標本，
- 二、觀察手工造紙的圖，注意牠的手續怎樣？
- 三、傘中紙放在光線中照，觀察紙簾的痕跡是怎樣的？
- 四、觀察機器造紙的圖，注意牠的手續怎樣？
- 五、觀察木版印的書，注意牠的特點怎樣？
- 六、觀察油印的講義，注意牠有什麼特點？
- 七、觀察鉛印的東西，注意牠們有什麼特點？
- 八、觀察鉛字和紙型，注意牠們有什麼不同？
- 九、觀察照相鋅版，注意牠有什麼特點？
- 一〇、觀察照相銅版，注意牠有什麼特點？
- 一一、觀察三色版印件，注意牠有什麼特點？

- 一二、觀察石印的印件，注意牠有什麼特點？
- 一三、觀察彩色石印，注意牠套色的次序怎樣？
- 一四、觀察橡皮版的印件，注意牠和三色版有什麼不同？
- 一五、觀察珂羅版的印件，注意牠有什麼特點？
- 一六、觀察彫刻凹版的印件，注意牠有什麼特點？
- 一七、觀察影寫版的印件，注意牠有什麼特點？

實驗

一、用破布做原料，加入碳酸鈉和石灰同煮，使牠腐爛，再用漂白粉把牠漂白，用乳鉢把牠研碎，用清水把牠漂清後，然後放在水槽內，用極細密的銅篩或竹籬，把紙漿盛起，再把牠覆在木板上，壓乾後，便成潔白的紙。

二、用鋼筆在蜡紙上寫字後，綑在架上，用滾軸把油墨在蜡紙上滾過，實驗油墨滲過蜡紙，印在紙上的方法。

參觀

- 一、參觀造紙廠。
- 二、參觀印刷所。
- 三、參觀報館。

研究問題

- 一、毛邊紙，連史紙，夾貢紙，用什麼原料造的？
- 二、新聞紙，道林紙用什麼原料造的？
- 三、木版印的書有什麼缺點？
- 四、油印有什麼優點和缺點？
- 五、鉛印有什麼優點？
- 六、鉛印爲什麼要打紙型？

七、鋅版適于印什麼？

八、銅版適于印什麼？

九、三色版是怎麼印刷的？

一〇、石印有什麼優點？

一一、石印爲什麼叫牠平版？

一二、彩色石印適于印什麼？

一三、影印版有什麼優點？

一四、橡皮版有什麼優點？

一五、珂羅版有什麼優點？

一六、什麼東西是用彫刻凹版印的？

一七、影寫版有什麼優點？

一八、那一種印刷機功用最大？

參考材料

維民的作文簿上，有一個錯字，先生做着記號，叫他改正，但他自己改不出，便拿着簿子去請教維德。維德正在寫英文，順手用鋼筆在他的簿子上就寫，不料墨水碰着紙張，便化開來了，弄得筆畫很是糊塗。

維民問道：「哥哥，怎麼鋼筆寫在你的簿子上，不會化開來；寫在我的簿子上，便會化開來呢？」

維德答道：「我的簿子是道林紙做的，所以不會化開；你的簿子是毛邊紙做的，所以要化開的。」

維德和維民正在講的時候，張老師正好走到教室裏來問他們在講些什麼，他們說明了，張老師便道：「我們今天的自然課內，本來要

研究造紙和印刷，你們的問題，停一刻一同討論罷！」

上自然課的時候，張老師拿出許多紙的標本來，給大家觀察研究。第一組是宣紙、連史紙、毛邊紙、改良連史紙、改良毛邊紙、白關紙、毛太紙、六千書、表心紙、桑皮紙、引火紙、表黃紙、以及粗細草紙等，共有十多種。每張紙的標本上，都寫着名稱，產地和功用等。

張老師等大家觀察過了一遍，便問道：「你們都已經看過了，你們覺得這些紙有什麼共同的特點嗎？大家說說看！」

維德第一個立起來說道：「我覺得第一個特點是疏鬆。」

維民也立起來說道：「這一組紙大都是柔軟的，」

思發接着說道：「這一組紙都是一面光的，一面毛的。」

自強接着說道：「這一組紙大多很薄。」

學文也接着說道：『這一組紙很易吸收水份。』

最後以方也立起來說道：『這一組紙遇到水，很容易溶化。』

張老師等大家說完了，便說道：『第一組紙的特點，是疏鬆、柔軟、一面光一面毛，比較的輕薄，容易吸收水份和遇到水很容易溶化。這些特點中的大部份，也可以說是牠的缺點。』

維民等張老師講完了，又立起來問道：『老師！這一組紙是用什麼原料做的？』

維德立起來說道：『我知道的：宣紙是用檀樹的皮做的；桑皮紙是用桑樹的皮做的；還有楮樹的皮，也可以造紙；而普通寫字和印書的連史紙、毛邊紙等，大都是用竹造的；表心紙和草紙等，又是用稻草等做的。』

思發接着說道：『江南造紙廠造的改良連史和改良毛邊等，是用

蘆葦做的。」

張老師說：「不但樹皮、竹、稻草、蘆葦等可以造紙；麥稈、高粱稈，玉蜀黍稈等，都可以造紙；並且破布、廢紙、木材等，也可以造紙。」

張老師講完，思發又立起來問道：「造紙的方法是怎樣的呢？」
「製造方法，因各種紙的性質不同，和所用的原料不同，而有所不同。現在把竹紙的製造順序，說給你們聽聽：

(1) 採竹：砍竹的適當時期，是在初夏，當筍脫籜的時候。因為砍得太早，過於柔嫩，原料要減少，很不經濟（不過要造上等的好紙，那就要砍取比較柔嫩的竹）；砍得過遲，嫌太粗老，造成的紙，質地也一定很粗糙。

(2) 製料：用竹製料，可以分成黃料和白料兩種。黃料造的紙

較次，略帶黃色；白料造的紙較好，顏色潔白。竹採下後，把牠砍成二三尺長的竹段，用弓形刀刮去竹青，劈成竹片，再用錘把牠敲碎，除去內節，就成功白料。黃料的做法，比較簡單，用刮下的竹青，或用比較粗老的竹，把牠敲碎，就成功黃料。把白料或黃料先放在日光下曬乾，再把白料二十斤或料黃十斤，用竹篾捆住，浸入清水池或缸中。大約經過五天到八天，竹料已經浸漲了，再拿出來，浸入石灰池中，白料浸二天，黃料浸十天，再拿出來，放在鐵鍋中，加滿清水，上面蓋緊，用火燒煮，要晝夜不熄，火力也要均勻。白料煮五六天，黃料煮十多天，竹料已經爛熟了。這時停火，把水放掉，再經一天，竹料已經全冷，把牠拿出來，放入清水池中用木板搭成的凳上，再用木棒用力擊濯。如果附近有溪水的，那可以放在溪水中，讓溪水去衝洗，要把附着在紙料上的石灰和其他的雜質完全漂清纔止。再把

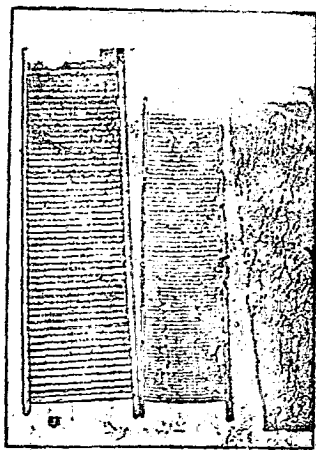
漂清的紙料用竹篾紮緊，搬進醃料塘中，普通用的醃料，大概是人尿。不要浸多少時候，就可以把牠拿出來，放入爛料塘。塘內滿盛清水，大概白料經過八天，黃料經過十天，腐爛成熟。於是放入石臼中，把牠舂成絨狀的細料。如果要加顏色，也在這時候加入。這細料就可以用來造紙。

(3) 造紙 用石版或木版做成八尺長，六尺闊，四尺深的紙槽，中間用槽簾隔成前後兩部。槽簾是細竹紙編成的，有許多小孔。造



紙的時候，把料紙放入部槽的後部，加入清水，用木耙把牠翻動，使紙液從槽簾的小孔中，湧進紙槽的前部，再用二手捧了紙簾，慢慢的從紙槽前邊斜插進去，再慢慢的斜向上面拿出，就有一張濕紙附在紙簾上了。紙簾是用極細的竹絲，用弦線編成的，外面塗了柿漆，放在簾床上面。這簾床是用木做成的木框，比紙簾稍許大一些。造紙的時候，兩手就捧定這簾床的木框，等到拿出來了以後，脫下簾床，把紙簾覆在用木做成的榨板上面，這樣一張張的疊上去，等到有尺許高時，再換一塊榨板。

(4) 整理 把榨板上的濕紙，放上壓榨機中，榨去水份。壓榨



圖二 紙簾

機是用木做的，和酒坊裏的酒榨差不多。濕紙的水份雖然已經榨去，可是並沒有乾燥，所以再要運到煨室裏去，把牠烘乾。煨室有焙壁，是用磚砌成的，外塗石灰，使壁上很光潔平滑，中間是空的，下面用柴燒，上面裝一烟囪，把焙壁燒得很熱。把榨板上的濕紙，一張張的揭開來，貼在焙壁上面。等紙烘乾，揭下來再加一番磨光壓平的手續，就成功市面上出賣的竹紙了。』

張老師解釋製造的方法後，又把另一組紙的標本，給大家觀察。只見裏面有：新聞紙、有光紙、道林紙、夫士紙、銅版紙、書面紙、雞皮紙、牛皮紙、鉛畫紙、卡片紙、羅紋紙、蠟光紙、以及聖書紙等十多種，每種紙的標本上面，也標着名稱，產地和功用等。

張老師等大家看過了一遍，便問道：『你們看了這些紙的標本，覺得牠和第一組紙比較起來，有什麼不同的地方？』

維民連忙立起來道：『我知道的，這一紙比第一組紙堅硬、光滑、細密、結實、厚重、不滲水，能用鋼筆分寫，又可以兩面印刷，放在水內，不易溶化。』

張老師點點頭道：『對的，一點也不錯。但是你可知道，這一組紙爲什麼有這許多特點？』

維民覺得這個問題回答不出丁，別的同学，也是答不出來。維德勉強立起來答道：『這大概是原料不同罷？』

張老師道：『這一組紙的原料，確有些和第一組紙不同。除纖維質紙料外，還要加入礦物質填料，填塞纖維間的空隙，所以紙面光滑、平直、細密、不滲水、適於墨水分寫和印刷的。』

維民接着問道：『這礦物質填料，是些什麼東西呢？』

『填料都是白色的礦物質粉末，分爲天然產和人工製兩種：天然

產的如白土、石膏、石綿、滑石及矽石等；人工製的主要的是重土，其他像鉛白、鋅白等，也有用的。這些原料中使用最多的是白土。不過，使用填料須先化成乳狀，然後攪入，又用量不可太多。」

思發等張老師講完，接着問道：「這一組紙的原料，到底是些什麼呢？」

「大部分是木材，其次是破布廢紙等。所以森林豐富的國家，即產紙的國家，如瑞典、美國及加拿大等。松、杉、白楊等樹，都是造紙的木材，因為牠的生育容易，纖維細長而且質美。歐美採用木材的大小，因地而不同；在美國和加拿大，大概採用十五歲到三十歲的樹木，在瑞典和德國，用四十歲到五十歲的。」

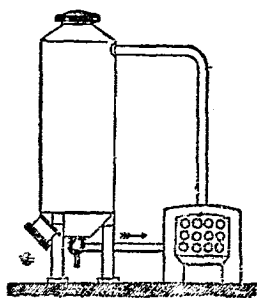
張老師講完，以方立起來問道：「老師！這粗大堅硬的木材，怎麼可以造紙呢？」

張老師笑道：『用木材造成木漿（就是紙料），當然和做竹漿的方法不同。在冬季裏把樹木砍倒以後，把枝葉去淨，鋸成五六尺長的木段，用剝皮機剝去樹皮，再把牠劈碎，如有腐蝕或有節的部分，完全剔除。

製造木漿，有兩種方法；一種用化學方法做成的，叫做化學木漿；一種靠機械力量打碎而成的，叫做機械木漿。

（1）化學木漿 把劈開的木段，用

削片機削成薄片，再用破碎機打碎，送入蒸餾用的大鍋中，加入亞硫酸或氫氧化鈉，把鍋蓋緊閉，煮幾小時，木材的雜質已經除去，祇剩下造紙必須的纖維了。這些纖維先用清水洗一次，再送入一種機器裏面，（這種機器，因為是荷蘭人發明的，所以叫做荷蘭機）完全洗



罐 蒸 器 (三)

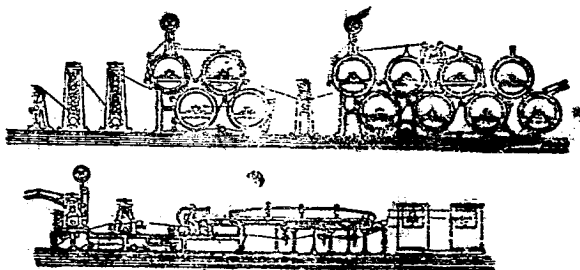
淨。再經過一番漂白的手續，就可以用來造紙。用這種方法造的木漿，因為纖維長，將來造成的紙，比較堅韌，可以用來書寫和印刷。普通用的新聞紙，就是用這種木漿造成的。

(2) 機器木漿 用碎木的機器，裏面裝着堅硬的磨石。把預備好的木段，截成細塊，放入碎木機中，抵住磨石面，靠着磨石的轉動，就可以把木塊磨碎。一面更用水時時注在石面上，使木塊磨碎後就變或木漿，流到磨石底下的篩裏，細的纖維就從篩眼漏下來。把這細的纖維用水洗淨，加以漂白，就可以用來造紙。用這種方法造成的木漿，因為纖維較短，所以造成的紙，也比較粗糙。

紙漿造成之後，便放到造紙機器裏去造紙。造紙的機器，有長網式和圓網式兩種。普通在造紙廠內看到的，大概都是長網式，不過有時製造較厚的紙時，就要用圓網式造紙機了。

造紙機的頭上，有一個盛紙料的料桶。料桶是用木板或用磚砌成的，裏面和外面，都塗上一層水泥。裏面還裝着不斷動着的攪拌機，把紙料打得很調和。攪拌機輪軸的前端，還裝着許多小桶，能夠隨着攪拌機的軸轉動，把料桶裏的紙料，漸漸的汲入另外的一個小桶裏。小桶裏的紙料，通到一個用木做成的木槽，這叫做砂溝。砂溝的底部有許多小隔板，紙料流過的時候，含有的砂礫等比較重的東西，都沈留在各隔板的中間，祇有純粹的紙料，纔能通過。紙料流出砂溝，經過選別機，選別機的底部，平鋪着刻了細縫的銅板，能夠上下振動，刮去紙料裏面粗太的纖維。通過選別機的紙料，從一個小木箱中，流到銅絲網上，這時的紙料，已經失去了許多水分，還有過剩的水，在銅絲網的上面，有一個叫做吸函的，能夠把紙料裏面的水漸漸的吸收去。這銅絲網的作用，和手工造紙的紙簾一樣，所以當紙料流到銅絲

續時，已經成功一張溼紙了。吸收函的附近，還裝着幾個滾軸，是用來使紙質勻整，紙面平滑的。這幾個滾軸下面的銅絲網，有的時候和別一部分不同，有許多用銅絲網紮成的花紋或文字在上面，當溼紙經過的時候，也留了花紋和文字的痕跡。所以我們把道林紙或圖畫紙向日光一照，可以看到有許多花紋或文字，這叫做水印。溼紙印了水印以後，從兩個很大的圓軸中間經過，上面的一個，包着毛布，壓着下面的一個的軸上，中間祇有一線的空隙，剛剛可以通過一張溼紙，上面的一個包着毛布的滾軸就吸收了溼紙上的一部分水份。更從上

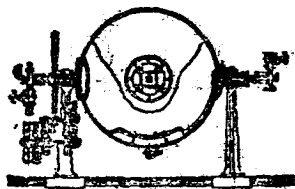


圖紙造網長(四)

下幾對滾軸中間過去，這幾對滾軸叫做壓榨滾軸，能把溼紙裏面的水份，再榨去一部分，壓榨滾軸的後面，裝着許多圓筒，是用鑄鐵做成的。表面擦得很光滑；裏面通入蒸汽，可以使圓筒很熱，和焐室中的焙壁一樣。紙從這許多乾燥圓筒間出來時，已經烘乾了。在這造紙機的末端，還裝着捲取機，把造成的紙，捲成一大捲。這一大捲紙，普通有五英里長，三百多斤重。」

張老師講完了用木材造紙的方法之後，自強問道：「破布怎樣用來造紙的呢？」

「歐美在沒有用木材造紙以前，大都用破布，就是現在，造上等的紙，還是用破布的。造法，先把破布中的塵土和雜物（如鈕扣等）除去，再依破布的原料分成幾類，用尖刀截成三四寸的長片，放



紙 機 圖 (紙)

入蒸餾球中，加入氫氧化鈉或石灰，蒸餾幾小時後，就可取出，洗淨後，放入機器內打碎漂白，就成紙料，可以用來造紙了。」張老師講完後，已是下課鈴響了，便停止討論。

今天上自然課時，張老師又拿了幾張印刷品的標本給大家看。第一張是一張講義，張老師問道：「你們知道這張講義是怎麼樣印成的嗎？」

學文立起來回答道：「我知道的，我也印過的，這叫做油印。先拿蠟紙，用鐵筆放在鋼版上寫字或畫圖。因為鋼版上是有許多縱橫條紋的，所以蠟紙上便劃成許多小的洞。把蠟紙裝在印刷機上，用蘸着油墨的滾筒在上面滾過，蠟紙上被鐵筆劃成許多小洞的地方，油墨便滲過去，印到下面的紙上，便有文字或圖畫了。」

張老師再拿出一頁古書來問大家，「這是用什麼印的？」

維民連忙道：『我們讀的教科書是用鉛字印的。』

張老師道：『鉛印，你們看見過嗎？大家要看嗎？』

大家都答道：『沒有看見過，我們要看的。』張老師道：『好，我已向中華印刷公司接洽過，後天下午，和你們一同去參觀。』

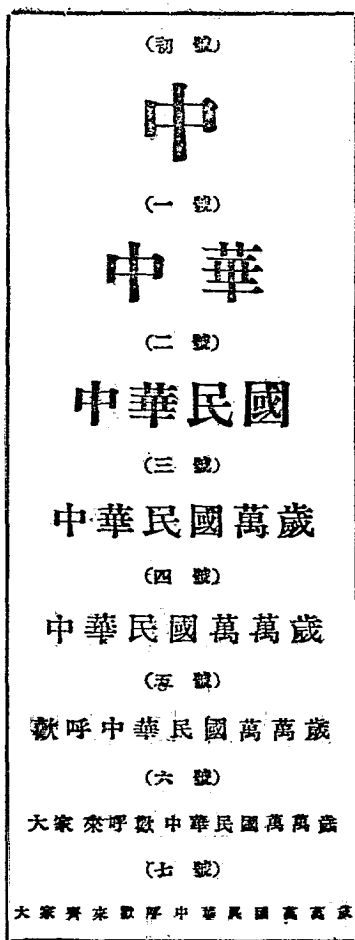
後天，張老師領着全班的小朋友，參觀中華印刷公司，公司裏派了一位陳先生出來招待。張老師便請陳先生領導着到各部去參觀；並請陳先生在參觀的時候，隨時加以說明。

陳先生道：『我們這印刷所裏，分做三部：第一部是凸版部，包括鉛印版，鋅版利銅版等；第二部是平版部，包括石印、印影版、橡皮版利珂羅版等；第三部是凹版部，包括雕刻銅版，雕刻銅版利影寫版等。現在我們先去參觀凸版部，再依次看過去。』

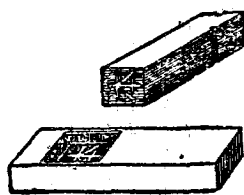
走進凸版部，就聽見機聲軋軋，許多的工人，很忙的工作着。先

走到鑄字機的旁邊，只見工人把刻着陰文的銅模插入鑄字機，用鉛的融液注入，鉛字就從鑄字機裏吐出來了。

陳先生說：「鉛字的式樣和大小有好多種：我們把大的叫初號，以後是一號到七號。至於字的體式，有宋體、仿宋體、黑體、楷書等，而以宋體用



小大的字鉛(八)



模爾和字鉛(七)

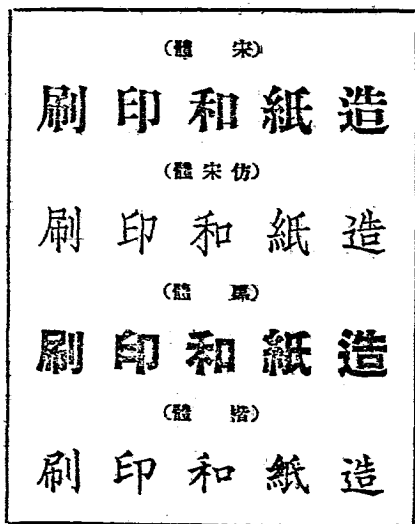
鉛字

銅模

得最多。」

陳先生一面說明，一面再領着大家走到排字房，看見幾個工人，一手托着稿子和一個字盤，照稿子上的文字，一手向架子上面的鉛字，東一個西一個的集攏來。陳先生

說：「這叫做集字，是鑄印的第一步。」另一班工人又把這些集攏的鉛字，加入標點、鉛條、插圖等，照原稿裝排起來。陳光生說：「這叫做組版，是鉛印的第二步。」更有一班工人，把刷過漿糊的紙張，覆在鉛字版上，用大板刷打拍，至字蹟清楚，連同鉛字版，放在火爐



體字 (九)

上面烘乾，再把上面的紙揭下來，上面便印着字的陰文。陳先生說：「這叫做打紙型，是鉛印的第三步。因為直接用鉛字印刷，不但活字不夠應用，並且版本不易保存，所以都打着紙型，另澆鉛版印刷的。」接着便看見幾個工人把紙型夾在特製的鐵範內，注入鉛質的融液，凝固後，便成鉛版，與原版一模一樣。陳先生說：「這叫做澆鉛版，是鉛印的第四步。」再走過去，便看見一架很大的印刷機，完全用機器開動，一端的下部，放着一個很大的紙捲，紙張從機器上幾個滾筒上滾過，再從那一端出來時，不但兩面都印着字，並且已經裁好和摺疊好了。陳先生說：「這叫做滾筒機，是真正印刷的機器，印時不用人力，並且印得很快，最快的每小時能印刷十幾萬張呢！」最後看到一架裝訂機，工人把印好摺好的紙張放進去，不到一刻，便自動的裝訂成一本書了。

隨後陳先生又領

導大家去參觀照相鋅版部，只見工人製造鋅版的順序，分成五步：第一步在鋅版的



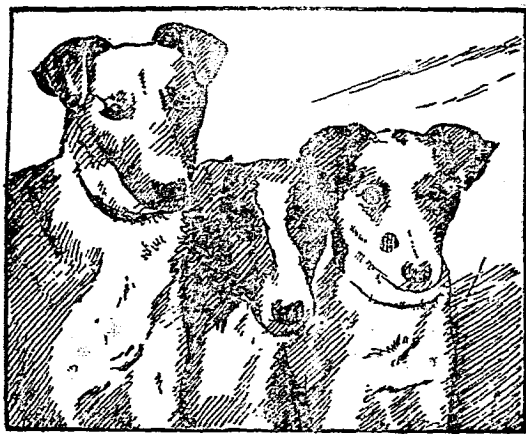
印 鋅 (十)

表面均勻地塗上一層感光藥膜；這感光藥膜是用蛋白和重鉻酸鹽來製成的，受了光的作用，能一變其可溶於水的物質而為不可溶性。第二，用特製的照相底片（是臨時做出來的濕的底片，所以叫做濕片）來反貼在鋅版的感光面上，然後放在強光中曝曬，則光線即進入底片的透明部分，而作用於膠膜，使牠變成不可溶性的物質。第三，將此曝光後的鋅版塗上油墨，浸在冷水中洗滌，則鋅版上未受光的膠膜完全溶去，而殘留顯明的覆有油墨的字畫。第四，將鋅版烘熱，使油墨

有黏性，再撒上麒麟血粉（俗稱紅粉），冷卻後，即硬化而有耐酸性。第五，將這鋅版浸入稀硝酸內，則鋅版上沒有耐酸性物質遮蔽的部分，就被硝酸所腐蝕而凹陷下去，等到鋅版的表面被腐蝕到相當深淺的時候，把硝酸洗去，那字、畫就完全呈現在鋅版上了。

陳先生說：「這鋅版用來製

遺線條分明的字畫，最為相宜。你們教科書內的插圖，大概都是用鋅版印的。」

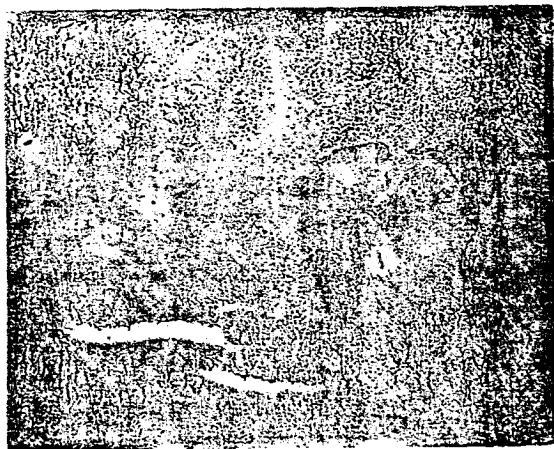


圖的印版鋅（一十）

鋅版部過去，便是銅版部。

銅版的製造，可分下面的幾步：

第一步工作為攝影，攝影時要用弧光燈的強光均勻地照射畫面，把畫片的像攝在照相機內的感光片上。但是在照相機中感光版和鏡頭之間，略靠近感光版的地方，放着一塊劃有許多斜角相交細網線的網紋版。當攝影時，從畫片上來的光，穿過鏡頭，要經過網版，纔得達到感光片。當經過網版的時候，一部分的光被網版上的網線吸收，穿過網線中間空洞的光，纔得到感光片上，所以感光片



圖的印版銅 (二十)

拍好了，顯影之後，就可以看見濕片上的陰影是許多點子所組成。畫片上黑的地方，點子聚得密，淡的地方，點子佈得稀。

製銅版用的底片，也不是乾片，是臨時製的濕片。當攝影完工之後，就在暗室顯影和定影，製成負片，把牠烘乾。再在銅上佈上感光藥水，將銅片當照相紙看待，拿這負片和銅片，放在晒框內曝光。這時只有負片上透明部分的光可以晒到銅片的藥膜上，使這部分的面固着在銅上；負片不透明部分不透光，銅片上的藥面仍舊可以溶化，所以晒過之後，將銅片由晒框內取出，放在水中沖洗，晒着的部分留着不動，未曾晒着的部分被水洗去。這時，負片上透明的點子，都顯示在銅片上面了。

把被水沖洗過的銅片，用一份紫色染料與二十份水的溶液浸片刻，就可以使這些點子格外明顯。然後烘乾，再放在盛着氯化鐵與水

的溶液內蝕鏤。盛溶液的盤須不停的使牠搖動。把沒有膠皮掩遮的一部分銅片，蝕去，結果版面便顯出稀密適宜而凸起的細點了。蝕鏤好的銅版，再經人工加以修蝕，裝上木的底板，便可以和鉛字一同印刷了。

銅版部看完之後，陳先生再領導參觀三色版部。三色版實在也是銅版，不過有同樣的三塊版子。牠的製版方法：是把一張彩色畫用紅、綠、藍三種濾色鏡依次裝在照相機上，使之拍出三種顏色的銅版圖，然後用藍、胭紅、黃三種油墨來套印，結果就和原畫的彩色一樣，牠的原理，如下面的表：

濾色鏡的顏色			印刷所用的油墨顏色			油墨的返射光		
紅	綠	藍	藍	胭紅	黃	藍	綠	紅
紅	綠	藍	藍	胭紅	黃	藍	綠	紅
紅	綠	藍	藍	胭紅	黃	藍	綠	紅

三色銅版部看過後，陳先生說：『凸版部的各部分，我們已經看過，再走過去，我們要參觀平版部了。』接着，便走到石印部去參觀。只見石印的製版方法，分成下面的三部：

(1) 製底稿 石版印刷的底稿，普通用筆蘸汽水墨（此墨係松香粉和煙煤製成，無膠質）任意作字樣於藥水紙（用最潔薄之紙拖雞絲膠而成）上，候乾，就可落石。然規模較大的石印，便將底稿用照相製成濕片，晒成膠紙，然後落石。膠紙是用一種極易溶解，稍有黏性的膠液，塗布於紙上而成，膠質受光熱後即能溶解。用濕片晒成膠紙落石，石上的字畫更清楚，且能多量印刷。

(2) 磨石 在落石之前，石面須先磨好。磨石用二方石版對合，中放細金剛沙，推動上方石塊，中間注入清水，使磨出之水滑膩如漿。磨平後，洗去水漿，以扇扇燥。

(3) 落石 用照相濕片落石的，須先將晒出的膠紙戳於木板上。其法將廢報紙四五張，噴水使潮，平鋪於木板上，用針一枚任意戳之，使牢固於板上，然後將膠紙鋪上，用鐵針於空白處多戳洞，使牢附報紙，再由木板揭下蓋於石面，加以壓力。潤濕後將膠紙揭去，則墨跡盡落石上。至於汽水紙落石，手續與戳膠紙一樣。落石既成，方用清水打洗石面，用海棉蘸膠紙墨，圈墨於石面上，一手用樹膠水隨圈隨揩，使墨跡顯明而無濕痕，再用水滌淨，將皮棍上透上等油墨，重滾石面，就可印刷。

在石印部更有一種彩色石印，手續比較麻煩，製版工先用尖銳的銅針，依照原來的稿樣，在膠紙上刻出輪廓，和各色的分界或層疊處，用一種紅粉摺入刻線裏，把紅粉翻落在同樣的多塊的石版上。再判斷原圖有多少顏色，就各色各製成一版；並依圖底顏色的濃淡，在

石版上點出許點子；淡的點得細些疏些，濃的點得密些粗些。這樣，便可以依照顏色的層次，分別套印了。

更有一種彩色照相石印版，又叫做影印版。製版的方法，也和照相網紋銅版的製法相仿，不過他是用亞鉛皮製成的平面版，（所以又叫做鉛皮石印）要用橡皮版印機印刷的。此項印刷，無須光紙（銅版紙，）能以少數印版，印成多色圖版。較之彩色石印迅速而且精良。

在鉛皮石印過去，更有一具橡皮版印機，是印刷在製罐頭的錫版上用的。因為錫是硬的，不能用硬性的鉛版銅版鋅版直接印上去，所以用富有彈性的橡皮做媒介。但是現在更能用橡皮版印在紙上，成績更比銅版和鋅版等優美。

在版部更有一種玻璃版，又叫做珂羅版。是用半寸厚的毛玻璃上，塗上溴化銀和膠混合製成的感光液。俟乾燥後，乃以照相負片與

藥面緊貼，如普通照相於燈光下晒之，使感光而印影於其上；乃以酸鈉一〇克，水二〇〇克和焦性沒食子酸半克的溶液顯像，再用清水洗之；定影後，更用硝酸鉀二五〇克，水五〇〇克之溶液浸半小時，除去過剩的液體，俟版面乾燥，便可上墨印刷。

陳先生說：『玻璃版的原理，在以感光性物質附着於膠質之中，使結膜在玻璃版上。膠遇溫水則溶解，遇冷水則膨脹成彈性物質，然和以溴化銀，即變更其性質，所以用溴化銀製成之版，映在照相底片之下，凡受光處不能溶解於溫水之中，不受光處則能溶解，且感光部分，能抵抗濕氣吸收脂肪印油。所以版成之後，雖使時時潤濕，而其膜則無礙。蓋與石印用之膠紙落石略同，惟玻璃版爲直接印刷，石印爲間接印刷，所以成績也不同。』

最後，陳先生更領導大家去參觀凹版部。第一種凹版是雕刻銅

版。有用手工雕刻的和機械雕刻的二種。大概不規則的圖畫文字須用手工；有規則的圖案可用機械。是印刷中最高尙的藝術。因爲費用極大，所以只適於印小件的或貴重的印刷品，如郵票、鈔票、股票、獎券之類。有的更用雕刻銅版，更比銅版精細而耐用。

更有一種影寫版，是一種照相凹版，爲近世最新穎的印刷術。牠的製造過程如下：先把原圖用照相製成負片，再翻正片，然後把這正片照書籍的大小排成一定的版式，叫做排版。排版後，即進行晒片的工作。其法把能感光的炭紙，用晒印像紙同樣的手續放在印架內，施行晒印工作；時間的久暫，全視底片的厚薄爲準。晒完正像片後，再晒網線版。晒好後，乃把感光的炭紙，轉貼在紫銅圓筒上，叫做轉貼。然後用熱水沖洗，並將炭紙揭去，圓筒上即留一膠面。次再在無須刊印的部分塗上一層藥液，以待腐蝕。腐蝕液係用過錳酸鐵溶液，

時間須視溫度濕度膠面厚薄而定。腐蝕後再用氰化鉀及汽油揩刷清潔，便成影寫版，可供印刷。

影寫版參觀完畢後，陳先生說：「印刷的三部分——凸版、平版、凹版——都已看過了。敝公司設備簡單，招待不週，希望各位指教和原諒！」

張老師連忙說：「不敢，不敢！今天承陳先生領導參觀，使我們增加不少的見聞，不勝感謝！」接着便領導全體同學，向陳先生一鞠躬，出門回校來了。

測驗問題

一、毛邊紙等大都是用——做成的。

二、道林紙等大都是用——做成的。

- 三、教科書上的插圖，大都是用——版印成的。
- 四、——版印成的圖，上面有網紋的。
- 五、三色版也是——版。
- 六、石印是屬於——版印刷部的。
- 七、珂羅版就是——版。
- 八、郵票鈔票等，是用——版印的。
- 九、橡皮版特別適宜于印——。
- 一〇、——版是最新穎的印刷術。

參考書

- 一、紙（少學生文庫）
- 二、紙的研究（自然副讀本）
- 三、造紙（工學小叢書）

- 四、紙 (中華教育界二十三卷八期)
- 五、印刷的研究 (自然副讀本)
- 六、近代印刷術 (百科小叢書)
- 七、自然課本教學法

中華
商務
開明

~~372.35-600~~
7541

02741

著者：陳寅恪

書名：文字好圖傳

還書日期	借書人

東方圖書館重慶分館



分類號數.....
⁶⁰⁰
~~372.35~~
7541

登錄號數.....
02741

中華民國三十一年十二月贛一版

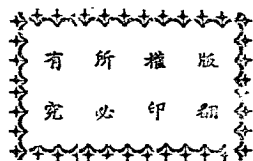
(5000)

小學高年級
及初中適用
自然教材(三〇)

文字韻博達

每冊實價國幣一角

外埠酌加運費隨費



主編

陳鶴琴
陳選善

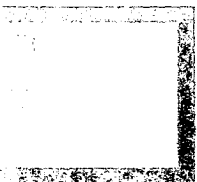
編輯
祝蓀如

發行人
陸高誼

出版者
世界書局

發行所
上海及各省
世界書局

87



821-00