

上海印刷学校教学用书

照相平版晒版术

上海印刷学校主编

3000-2411

科技卫生出版社

上海市印刷学校教学用书

照相平版晒版術

上海印刷学校 主編

70-1249

03052丁

14



內容提要

人。今當看自出。其飲水”故和多邊平面的操作方法，反映出其以最高通的形式以漢文多層平面的共知。為了此，燒后對其有非輕的或重的正西方（及左第1）與多層平同候，如飲水之北等之新叙述。辛丁智飲（作周字，都作經周）所說：其口與心如何避鬼神可能發生的誤解等，亦與此類發生之。其以智飲。

▲本品可與水或酒精混用，亦可作點滴、拔毒、消腫、止痛、止癢之用。內服外洗均可。

照相平原國股新

市 調 考 上海印刷學校

編者 廖曉賢

医药卫生出版社出版

115754 1984 521

上海在聖利維亞聖安多尼堂前 000 年

中華書局印行 新書部 上海南京路

知 照 号: 15119-1078

• 東京工科大学 1998 年度入試問題 • 数学 1B • 第 4 問 (15 点)

1994年 12月 1日

• 1998年12月1日開始實施。實施後，「中華民國」將不再出現在護照上，而改為「中華人民共和國」。

1991 11 14

序

請到平版印刷，有悠久的历史：最初發明遠在 16 世紀，當時所用的版材是石版，它有天然的細毛孔可以含藏水分和油墨起相互的排斥作用來達到印刷的目的。製版的方法是用鐫刀在石版上雕成圖紋，有凸出和凹入的兩種形式——平凸版和平凹版。可是這種製版方法有個最大的缺點，因為版材的種類很多，其堅硬度不同，在雕製時就發生了困難。所謂困難，就是說雕製時所用的力量不能平均，就產生了粗細深淺不一致的缺點。

石版堅硬度最軟的一種是滑石，依照堅硬的順序有方解石、石版石、大理石、長石、石英石和礫石，其中以石版石、大理石和長石的堅硬度為最好，可是對於雕製時的粗細深淺不一致的缺點，仍舊存在，無法解決。

公元 1799 年，有施納斐爾特 Alloys Senefelder 改進用直接描繪的方法製成印版。為了描繪的關係，就克服了粗細深淺不一致的缺點。後來逐漸又改進到用轉寫的方法，這時候平版印刷又有進一步的發展。

19 世紀末，發明了照相石版。同時又利用玻璃為版材，在玻璃面上施放砂眼來製作照相平版，這種印刷方法，就稱它叫珂羅版。

用鋅皮製成的照相平版，係在 1804 年由英人魯比爾 Ira. W. Rubel 所發明。他發明的經過是：有一次，他至石版印刷廠參觀，看見一個新到石版時，他將一張紙放入印刷機

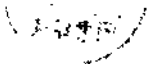


內，当印刷时，油墨就印上了包在滚筒外面的紙張上，繼後將紙張收入，機現紙張的两面都印上了印刷物，而且反面印出的内容更顯得清楚。他想到如能用間接的印刷方法，可以解決紙張的粗糙問題，因为当时石版印刷所用的紙張，非常粗糙，沒有象現在道林紙那樣的平滑程度。同时如能用較輕軟的版材，又可简化石版在裝移时的笨重問題。以此悉心钻研，至公元1916年始告成功。这种印刷是用轉印的方法，所以叫它Offset。現在我們都叫它叫平版，即橡皮版，俗稱鋅版，異稱鉛版——对印刷不熟悉的人，有將鋅版誤認為鉛版。

根据以上情形，石版、珂羅版和鋅版等都被称为平版。鋅皮版中，又有描寫法、轉翻法和照相法的分別，而照相版中又分为空白版、晒蝕平凹版和多層平版等。

本書內容以照相制版操作法为原則，对于石版制版、描寫法和轉翻法的制版，并不包括在內。因为印刷的范围很廣，尤其是平版的制版法更形複雜，如果说將雕刻凹版用米糊紙把膠紙墨翻上石版，排成字句，然后与石版上鑲上鋅皮，这种印刷虽然也在平版范围以內，因为它不屬於照相方面，所以也沒有包括在內。即照相制版法內，也僅僅只有空白版和晒蝕平凹版两种，还有一种是多層平版，多層平版是適用於大量印刷品的一种版子，根据現在我国文化发展的形势看来，这种制版方法，大有使用的价值，所以也把它列入在內。

本書的內容是根據朱海庵同志譯自日本“印刷雜誌”的論文而收編，因为一般雜誌所登載的文字，用的是摘要方式，并且操作和理論混合在一起，同时还不甚全面。为了初学者易于了解起見，因此有补充、解釋并將操作法和理論分成为两册的必要，这是改版的动机。但是本書的編成，实有赖于朱海庵同志。



印刷雖然屬於工藝美術，但是它牽涉到許多科學部門。研究這門技術，必須具備相當程度的數學常識和化學的常識，尤其在物理方面，要有光學和電學的基本知識，同時還要有熟練的技術經驗來配合。它不是一項簡單的工种。

印刷工業一般分為3個部門，即照相——包括修版、制版和印刷。作為一個照相者，就應當明瞭怎樣的照相可以製成良好的印版，作為一個印刷者，就應當明瞭怎樣的印版能印出良好的印刷品。如果是一個晒版工作者，其情形就比較複雜，它不但應當明瞭怎樣的照相才適用於制版之用，製成了怎樣的版子才適宜印刷之用，同時還需要明瞭晒版而怎樣的砂版才能適合制作怎樣的印版。所以把研磨砂版的操作和理論，也列入本書以內。

關於照相對於晒版應出的問題，簡單的來說，談一談。平版印刷的層次，不論半山版或平山版所使用的陰圖照片或陽圖照片，它是根據照片上的網目點子的大小而決定網版的層次。因此網目點子的好壞能直接影響晒版的好壞，非常重要。所以對於照片有下列3個要求：

- 1 有足夠的黑度和透明的白度；
- 2 網點的周圍要充分的光潔。

符合了以上條件，製版後的印版，其結果是能層次分明且毫無疑問的。如果說透明度不足、網目的模糊不清；或者一部分的網點不夠清楚要依靠晒版時間來調整，其製成的印版，就有一定程度的逊色。

這本書的編寫時間十分匆促，錯誤之處一定很多，希望讀者隨時指正。

編 者 1957 年 8 月



目 錄

第一章 砂版的研製	1
一、鋅皮版的製備和處理	1
二、研製砂版的設備、工具和材料	3
1. 研磨機	8
2. 研磨環	9
3. 研磨砂	10
4. 水	13
三、研製砂版的操作法	13
四、測驗砂版和版子保存	24
第二章 蛋白版的操作法	27
一、概說	27
二、感光液的調合	28
1. 下等蛋白感光液的調合法	29
2. 新鮮蛋白感光液的調合法	35
3. 凍干蛋白感光液內調合法	38
三、鋅皮版的整面	39
四、塗布感光液	42
五、晒版	45
六、顯影	51
七、上膠	54
八、粘輪	55
第三章 磨蝕平面版操作法	58
一、概說	58

二、調合成光液	39
1. 黃銅感光液調合法	40
2. 合成樹脂 P. V. A 感光液的調合	42
3. 阿拉伯樹膠感光液調合法	63
三、鋅皮版的制作	66
四、感光液的應用	68
五、晒版	70
六、顯影	71
七、除版	75
八、滾布增強感脂劑	82
九、除膜	85
十、上膠	87
十一、結論	88
第四章 多層平版操作法	90
一、概說	90
二、電鍍	92
1. 鍍鋅	96
2. 鍍銅	100
3. 鍍鉻	108
三、多層平版的種類和操作	117
1. 鋅版	123
2. 銅版	124
3. 鋁版	128
4. 鍍布卷印制	129
四、結論	130
附錄	134
一、關於印刷中操作藥水的 pH 值問題	134
二、鋅白版不經過組版可以直接使用	138

第一章 砂眼的研磨

一、鋅皮版的準備和處理

照相平版是近代很流行的一種印刷方法。其制版方式很多，有用陰光製成的蛋白版，有用樹脂製成的樹脂平凹版，又有用陰網或陽網用電鍍法製成的平凹版或平凹版，這種版式稱為多層平版，制版方式很多，不論哪種方式，其版材非用金屬不可。

版材的金屬，一般都選用鋅皮和鋁皮，取其搬運方便和易加工出此特性，而鋅皮尤為一般工廠所喜用。

版材的大小尺寸，是根據各種印刷機的規格決定。厚度的計算方法，有用重量來計算，也有用厚薄來計算。用重量計算是以一平方英尺的重量為標準而定，用版材的號數，常用者有下列幾種，

表 1

9 號	300 克	厚度約 0.40 毫米
10 號	250 克	厚度約 0.35 毫米
11 號	150 克	厚度約 0.25 毫米
12 號	100 克	厚度約 0.15 毫米

至于厚度計算是以 B. W. G. 作為番號，所謂 B. W. G. 即 Birmingham Wire Gauge 的縮寫，它的意義是巴徹哈特氏金屬線規，用它能測定金屬板內以鋼和金屬絲的粗細（圖 1），其外限用以測定金屬板的厚度，內則測定金屬絲的粗度。“0”表示最

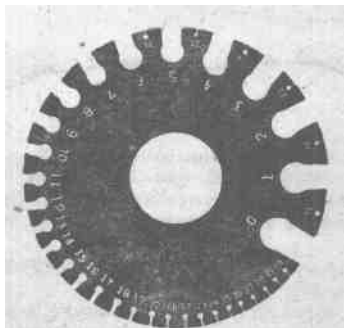


图 1

厚的金属板，“30”就相反的代表最薄。经常所选用的大概是 3W, G, 21 和 22 号，其厚度相当于上列 9 至 11 号。

关于锌皮和铝皮的性质，兹略述如下：

锌 Zinc，化学符号 Zn，是一种银白色结晶的金属。比重 7.14，常温时性质很脆，在摄氏 100~150 有延展性，摄氏 200 时性质更脆，熔点为摄氏 419.5°，摄氏 918 时就会沸腾，其蒸气在空气中呈现绿色的火焰，能起燃烧作用，其生成物为氧化锌，在摄氏 100~150 的温度下，锌质柔软，足够压成锌板。

铝 Aluminium 化学符号 Al，是最轻的金属元素之一。比重 2.708 性质柔软，有弹性，在潮湿空气中不受腐蚀，色口不变，即使受了氧化也不过是一种没有颜色的薄膜，熔点为摄氏

658.9° 普通鉛質熔點為攝氏 815° 能溶解于硝酸、稀硫酸、
硫酸、磷酸、氫氧化鈉等液體中、對於硝酸特別具有抵抗力、如經
入硝酸溶液中、僅在表面生成一層薄膜、有防止不受硝酸侵蝕的
作用、

作為版面的鋅皮和鋁皮的成分、其純度變異在百分之九十
九以上、有超過百分之一此不純物質就不合應用、鋅皮板里的
不純物質是鉛、錫、鐵等、鋁皮板里的不純物質是少數硅素、鐵、
鎂的化合物等、

鋅皮和鋁皮在購入以後、必須經過洗滌處理、處理時先用水
和浮石粉將版面洗擦乾淨、選擇平滑光潔的一面作為版面、要避
免有條紋和波浪形的痕跡、因為版面面好不好、即磨皮砂版的
好壞、模製版面有了損壞、在研製中是無法除去、版面選擇了以
後、再用洗滌液淨化、如果是經過印刷後的鋅皮板、可以先用汽
油、汽油等溶劑將圖紋部分的油墨洗去、或用細絲刷子在版面
作輕微的摩擦、用水沖洗後、放入洗滌液內淨洗、

洗滌液的配方如下：

氫氧化鈉	450 克
水	2000 毫升

二、磨製砂版的設備、工具和材料

中版印刷的技術過程是建立在科學基礎上的、它利用圖紋
部分的磨削排水機與空白部分的排水機油性的互相排斥作用來
達到印刷的目的、所以磨製砂版是必要的操作過程、

在鋅皮版的版面上磨成砂版起兩種作用：一種是使圖紋部
分的空白處能牢固地粘附在版面上；另一種就是空白部分可
以含有一定量的水分與圖紋部分取得平衡來完成印刷數量的任務、

因此砂眼是有它的重要性。如果没有经过研磨的锌皮版，其表面是平滑的，就在那样平滑的版面上，给它很多的水分，由于水的表面张力关系，要达到平均的保湿程度是不可能的。同时平滑的版面上，给它一层白蛋白而形成的蛋白膜，由于两方面都是平滑关系，要希望有很坚实的附着力也是不可能的。为了使版面能平均保湿和坚实附着，就不得不在锌版版的表面上磨成砂眼。

蛋白膜是直接建立在版面之上的，因此研磨砂眼就成为一项重要的工作。一般人错误地认为研磨砂眼是无关紧要的粗糙工作，不论在机械方面和操作技术方面，人都因陋就简而不深切重视，结果研磨出来的砂眼，不是粗细不均，就是锋利全无，或在制版时造成脏污，或在印刷时版面发生脱膜等的障碍。障碍的原因虽不能完全归咎于砂眼，但砂眼的优劣，对印版寿命的长短有很大的关系，同时也影响印刷物的质量。

版面砂眼的粗细度，须根据版子的用途而作决定。在一般打样用的锌皮版，它的砂眼大概比平凹版、彩色版为精细。直接描写版、转印版的砂眼，大概比网纹版和版为粗糙。至于精细和粗糙的距离，相差很近，若無相当的技術經驗就不易鉴别。

适用于晒版方面的砂眼并不要求粗，粗砂眼会使图纹这样，在制精细图纹版面时时候更明显，要达到印刷物的美观，应当用细砂眼的版子。但在印刷方面则不然，要求版面的砂眼并不希细，粗砂眼在空白部分不能含藏充分的水量，在印刷中容易造成脏污，要达到印刷中减少障碍的发生，应当用粗砂眼的版子。这样的矛盾，就产生晒版要求细和印刷要求粗的矛盾，在平版印刷过程中，晒版和印刷中还是存在着。克服的方法，只能做到在晒版上最粗的细度和印刷上最细的粗度来解决。

新版材和旧版材在研磨时期上有所不同。锌皮版和铝皮版在操作技术上也有分别。锌皮版的性质比铝皮版脆，容易磨成粗细程度不同的砂眼。铝皮版的性质柔软，不宜用过硬的片具和过硬的材料作研所，咬蚀较深的砂眼就不易磨成，因此适用于磨蝕至凹版。并且铝皮版的颜色洁白光亮，磨成的砂眼有尖锐度，耐刷力也很大。锌皮版的优点虽没有那么多，可是研磨方便和售价低廉，已足够使人成为乐于采用的条件。至于新锌皮的研磨，在实际上比旧锌皮要费更多的时间，新锌皮为了免除其表面的高度张力和水分的聚成水露，要长时间的一次或分作两次的研磨，方能达到目的。

研磨砂眼虽然并不属于晒版范围以内，但它在乎版印刷过程中起着相当重要的作用。换句话说，它是晒版的基础，晒出图案的好坏大部分根据版面砂眼研磨的优劣而作决定。作为一个晒版工作者，除了要明瞭照相、修版、印刷技术外，更要有鉴别砂眼优劣的能力，并且要深切了解怎样砂眼的版子，适用于制就怎样的印版。

在平版印刷中，从繪照相、修版、晒版、印刷，都有它的理论根据，研磨砂眼的操作也不例外。譬如说砂眼在怎样的情况下所发生的，依据这个原理，进一步如何减低砂眼的粗糙度，砂眼的均匀性，砂眼的尖锐度和磨成的砂眼如何能经常一致。

关于机械设备有它的重要性，设定晒版机的支持棒不能平衡，磨成的砂眼無論如何操作取得均匀。还有运转速度的快慢，也是造成砂眼粗细的一个因素，因此有考虑的必要。

说到原料方面，更应当明瞭每种研磨砂粒的固有特性，以及

① 支持棒与砂粒上可的工具，常用木棒，若用铁棒，则砂粒磨了，而磨砂粒的木棒磨成条内。

它的耐久力，工具方面如研磨彈子的大小、重量，以及在研磨砂眼過程中所起的作用，都有研究價值。

总的說來，研磨砂眼操作是重要的，同時它是有理論根據的。如果說單純的經驗觀點，其知其然而不知其所以然，這是不合科學操作方法。反過來說，如果說沒有熟練的操作技術，沒有靈活運用的頭腦，單純的理論，即使有最新型的機械設備、最精良的原料和工具，仍難得到良好的結果，這是肯定的。要獲得一件工作須從全面來看，操作是理論的基礎，理論是操作的指南，放松了不論哪一方面，決不會有良好的成就，這是一定的規律。

研磨砂眼操作是把鋅皮版或鋁皮版放入磨版機的支持體內，用研磨砂粒和水將研磨彈子作研磨，看起來很簡單，而事實則并不如此，現在把它詳細地研究一下。

1. 磨版機

磨版機是研磨過程中主要的機械設備。不論新鮮皮版和旧鋅皮版，一定要經過磨版機的研磨才能成為有砂眼的版面，因此在研究研磨砂眼前，應先把磨版機的裝置，作個簡略說明。

磨版機是由兩個圓心的軸子來做迴轉，轉動範圍各張版以7厘米左右為適合。如轉動範圍太小，等於磨版機的速度加快，即研磨彈子往返的距離要縮短，這樣研磨彈子不容易很好的將研磨砂粒壓入版面，版面磨成的砂眼即不够深入。如果轉動範圍太大，等於磨版機的速度減慢，研磨彈子往返的距離要伸長，這樣研磨彈子雖然很好的能將研磨砂粒壓入版面，由於速度太慢，磨成的版面會出現很大的砂眼。依照以上理由，磨版機的迴轉數在每分鐘從150~250轉的範圍為度——在應用上是合實際的迴轉數以200轉左右為最好。不過有時需要快，有時又需要慢，比較妥善的辦法，最好將磨版機的迴轉速度做成可以隨意

調節。

磨版机的支持体,大都是木箱所制成,所以位置很容易失准,如有发现,应当立即修理。对于箱子的底部,铺上了一张旧橡皮,在研磨时因为有多水分进入到橡皮里面去,木箱容易发生腐烂,而箱的底部成为凹凸不平状态,在研磨时很难达到下与砂眼的要求。要制造机械各部的速度,如果经常整平,则工作能得到正确的掌握,在位置上的便利还在其次,工作上的效能就有一定的發揮。

木箱的型式最多,大致不外乎下列两种:一种为无溝型,另一种为有溝型。无溝型在研磨完畢,鋅皮版由箱內取出,稍一不慎,則版面就要受到损伤,如果先將研磨彈子取出,然后再取出鋅皮版,不但手續麻煩,而且費时很久。有溝型在木箱側面做成一条槽,研磨完畢,研磨彈子可以向溝內移动,然後將木箱傾斜,研磨彈子即由溝內落下,也有由該傾斜落入溝內的,这种型式很合实际使用,不会有损伤版子的顧慮。

2. 研磨彈子

研磨彈子在研磨砂眼的操作中,能起很大的作用。研磨彈子的大小、重量、性質对于砂眼粗細、均匀、研磨時間的長短有很大的影响。

研磨彈子的种类很多,有石彈子、鉄彈子、木彈子、鋼彈子、瓷彈子、玻璃彈子等。各种彈子的性質和重量不同,其所起的作用亦不同:其中石彈子、鉄彈子的重量太重,这种重質彈子对于研磨鋅皮能獲得很好的效果;木彈子的重量又太輕,在研磨鋅皮版时也有使用价值;其余鋼彈子、瓷彈子、玻璃彈子都適于研磨鋅皮版之用,不过也有它的优缺点。

鋼彈子的优点是有耐久力,即使經過長時間的研磨,彈子的

形态仍旧完全为小球形；它質地較重，彈子磨小時和版面的接觸面積反而增多，于是研磨的效能就隨之增高；在研磨時轉動較多，滑動較少。

至于它的缺点是本身重量較重，如在無槽型的印版機內作研磨時，板子放入取出，非常容易擦傷版面，在研磨時能起化學作用（克服方法參閱平版印相應版原理），造成的版面，顯現灰褐色，不能保持潔白；箱子底面發生凹凸無法保持水平時，彈子也就不能平均安放，磨成的版面容易發生彈子的痕迹，價格昂貴，也是它的最大缺点。

瓷彈子和玻璃彈子的質地 and 分量大致相同，有選用一種的，也有兩種混合使用的，茲將其优缺点略述如下：

瓷彈子和玻璃彈子的优点是重量較輕而容易處理，磨成的版面非常潔白，制板時有易于鑒別層次的特点，需要精細砂眼時，這種較輕的彈子十分適宜。

它的缺点是耐久力很小，在研磨時極易破裂而成為變形狀態；由于重量較輕，以致在研磨較深的砂眼時，不得不使用大型的彈子，這種大型有彈子，恰巧要減少版面的接觸面積；在研磨精細砂眼的時候，很容易發生條痕。

此外，在外國還有一種壓成圓珠形的彈子，因為沒有使用經驗，不能遽下判斷。據說這種彈子，質地較軟，不但研磨效能極少，而且在研磨時的轉動力亦不大，其重量比瓷彈子、玻璃彈子都輕，不但彈子本身的轉動力既少，版面研磨的效果，當然不及瓷彈子和玻璃彈子。使用這種彈子的辦法，除了把磨版機的迴轉速度加快，別無其他辦法。

研磨彈子第一個條件要圓，所謂圓子，已經表明它是圓形狀，如有破裂和變形者，應當經常把它選剔出來，不能繼續使用。

研磨彈子應和版機很遠根據下列三種主要因素：

- 彈子的大小；
- 彈子的密度；
- 彈子的堅硬度。

關於研磨彈子的大小很重要，如果彈子太大，它和版機接觸的面積就少，結果磨成的砂眼不易均勻，並且版子四周的砂眼又粗又稀；它對版面單位面積的重量大，磨成的砂眼有深有淺；在磨版機高速運轉時其磨動力雖然比小型彈子快，可是要增長研磨時間。以上都是它的缺點。其優點僅在轉動時不易被泥漿^①阻擋，磨成的砂眼有尖鋒。如果研磨彈子太小，相反地它和版機接觸的面積多，磨成的砂眼雖然可以較為精細，不過因為它對版面單位面積的重量輕，研磨砂粒深入的力量就小，不能發揮研磨粒應有的作用，因此只限於精細砂眼的版子才能適合。那麼怎樣大小的研磨彈子在應用上最為適合呢？從實際操作和理論相結合所答出的結論，不論哪種版材和哪種研磨彈子，以直徑 1 吋左右為最好，如彈子則以直徑 0.5 吋為最合實際之用。

版面密度是指研磨彈子大小和放入磨版機內的多少而言。它對於砂眼的深淺、平勻有密切關係。譬如說輕質彈子應當放入兩層，重質彈子應當用一層，粗和淺的砂眼所需裝彈子的壓力比較輕，粗和深的砂眼非要用較重的彈子壓力才能達到目的，如果說兩層彈子的壓力還不能足夠的時候，無論如何不能用三層，為了達到彈子的壓力起見，可將磨版機的速度加快。

無論哪種工具，在使磨之前，必須了解它的性質，從用研磨彈子以前，也應當記得這一點，其原因是研磨彈子的堅硬性對於

^① 泥漿仍很合適，因為彈子、金屬砂粒與下來的青油（油和灰泥）為泥漿。