

印刷技术资料之三

凸版制版手册

北京市印刷工业公司选编



印刷技术资料之三

凸版制版手册

· 内部参考读物 ·

北京市印刷工业公司
技术资料组选编

一九七九·二

凸版製版手冊

目 次

序

第一章 印刷綜論

第一節 緒論	1
一、印刷的定義	1
二、印刷與文化	1
三、印刷與科學	2
四、印刷與人生	3
五、印刷的特性	3
六、印刷的程序	5
第二節 印刷的要素	6
一、原稿	6
二、印版	7
三、印墨	10
四、被印材料	16
五、印刷機械	20
第三節 印刷類別	22
一、按印版形式分類	22
二、按印刷色彩分類	23

2 凸版製版手冊

三、按印刷業務分類	24
四、按被印材料分類	25
五、按版材分類	26
第四節 凸版印刷發展史	27
一、凸版製版演進過程	27
二、凸版印刷之演進過程	34

第二章 活版製版

第一節 原稿整理	36
一、原稿的確認	37
二、書版原稿	37
三、零件及商業印刷原稿	43
第二節 活版器材及設備	44
一、鑄字機	45
二、銅模	54
三、檢字用器材	58
四、組版用器材	63
五、中文活字	71
六、歐文活字	75
七、組版材料	92
第三節 檢字技術	97
一、原稿與檢字	97
二、活字貯存與補充	102
三、檢字作業	105
第四節 組版技術	111
一、組版器材準備	112

二、 豎排組版作業	117
三、 橫排組版作業	128
四、 歐文組版作業	142
第五節 校正與改版	165
一、 校正	165
二、 改版	166

第三章 凸版複製版

第一節 紙型鉛版	169
一、 概說	169
二、 紙型鉛版製作	170
三、 結語	179
第二節 電鑄凸版	180
一、 概說	180
二、 電鑄凸版製作	181
第三節 橡皮凸版	189
一、 概說	189
二、 橡皮凸版製作	190
三、 橡皮凸版伸縮性探討	192
第四節 塑膠凸版	192
一、 概說	192
二、 塑膠凸版製作	193

第四章 照相凸版製版

第一節 線條凸版	197
一、 概說	198

4 凸版製版手冊

二、 線條凸版製作·····	199
三、 無粉腐蝕法製作技術·····	209
第二節 網目凸版·····	220
一、 概說·····	220
二、 網目凸版製作·····	221
第三節 彩色凸版·····	227
一、 概說·····	227
二、 彩色凸版製作·····	228
第四節 感光性樹脂凸版·····	232
一、 概說·····	232
二、 感光性樹脂凸版製作·····	233

第五章 電子凸版製版

第一節 電子製版概說·····	239
一、 電子製版沿革·····	240
二、 電子製版之分類·····	242
三、 電子製版之特性·····	243
四、 電子製版之展望·····	244
第二節 電子凸版製作·····	246
一、 概說·····	246
二、 電子凸版刻版機介紹·····	246
三、 電子凸版製作·····	248
四、 結語·····	252

凸版製版手冊

第一章 印刷綜論

第一節 緒 論

一、印刷的定義

印刷為科學、技術、藝術的綜合產物。其係依據科學的理論為基礎，利用製稿、照相、製版、印刷、裝訂等技術，而把印刷原稿以真、善、美的藝術形態複製出來的一種平面複製術，以供吾人欣賞、使用，並為傳播文化、科技之最有效工具之一也。

一般印刷過程為：首先設計及製作印刷適性原稿，然後利用直接、間接方法製為印版，在印版上滾以印墨，經印刷機械加壓使印墨移轉於被印材料上，如此大量迅速複製為印刷品，經以裝訂、加工而完成。

二、印刷與文化

現在已進入知識爆發的時代，無論是科技發展、企業經營、或百年大計之教育皆須發掘更多的知識，方能適應時代的潮流，凡此皆非大量出版物之複製無法達到需求。因此我們可以斷言，書籍出版量的加速曲線與人類挖掘新知識的比率是平行的。人類積存有用知識的歷

2 凸版製版手冊

史約近一萬年，當文字發明後，曾躍進了一大步。然後又慢慢爬行了許久時間，直到十五世紀，德人哥登堡發明鉛合金活字版後，人類知識之追求才又躍進了一大步。隨著科技知識日益迫切之需要而促使印刷技術突飛猛進，更因為印刷術之發展而帶來教育之普及，更加速科技知識之流傳，因此人類文明進展乃呈一日千里之勢。

三、印刷與科學

印刷製作過程由原稿製作始，至照相、分色、修整、製版、印刷、裝訂完成為止，皆須依賴高度技術方能獲致優異的成品。因此得知印刷乃屬綜合性之科技產物，其間所經過程涉及光學、電學、化學、物理學、色彩學、美學、設計學、數學、機械學、電子工程、流體力學、統計學、經濟學、管理學、心理學…等等，可說包含了一切科學知能。

譬如印刷原稿製作，無論是文字、圖畫、或照相原稿，皆需有美學、美工設計之基礎，照相、分色、修色則與光學、電學關係尤深，製版之過程非賴化學各種作用無法達成，至於各種感光材料製造，照相後處理作業，以及紙張、印墨之製造更是與化學工程密切相關。印刷機械、壓力調整則與物理學、力學、工程學不可分離。至於複照儀露光計時，各種印刷材料之試驗，各種製版藥品配製，電子儀器操作，印刷估價計算，均有賴數學的程式方法，始能達成。此外印刷工廠經營、管理則非精通管理學、經濟學、心理學等等，實難當大任，由此可知印刷與科學之關係不可須臾分離的了。

四、印刷與人生

印刷影響人類生活遠較一般人概念中所理解者為深遠，舉凡日常生活一舉一動、一景一物幾乎離不開印刷。食、衣、住、行、育、樂樣樣少不了印刷，如早晨刷牙、洗臉所用之牙刷、牙膏、漱口杯、毛巾等都有印刷的足跡。再者看錶、拿公文包、搭車、買票、鈔票，無一不需要印刷。及至辦公之文具紙張則更是印刷品的世界，下了班回到家，喝茶杯子、壁紙、燈泡、電表、香煙、及電視、冰箱之商標都非賴彩色印刷無法達到目的。由此我們大略知曉，普通印刷品主要在於文化、科技知識之傳播，而特殊印刷則實際利用於日常生活上，只是為人所不知覺。譬如近在眼前的月曆、食具、書本等皆與人們天天如許接近而不自知，非它無以使生活美化，增進情趣……無可否認的，印刷已成為現代人類生活不可或缺的必需品了。

五、印刷的特性

印刷最大的特色乃在於其能正確、迅速、大量的複製產品，藉此知識方能普及且長久的保存與流傳。此外印刷製作需要有高度的技術性及專業化的學術基礎始克達成，現介紹印刷幾種特性如下：

1. 持久性

科學昌明之今日，傳播事業極為發達，廣播、電視、報章雜誌同為大眾傳播有力之工具。廣播、電視雖音、像可聞可見，傳播迅速逼真而具衝擊力，對於現場實況轉播如有身歷其境一樣，然轉眼即逝，不若報章雜誌之不受時間限制而可有較詳盡而正確的論述，可以保留較久的時間，供事後回味。尤其專業論著更須長久保存，隨時翻閱得心應手。如古代善本書籍留傳千載，舉世視為瑰寶。此等皆非印刷品無法勝任。因此印刷品之持久性乃其一大特色也。

2. 普及性

4 凸版製版手冊

印刷品爲人類主要精神食糧，故在日常生活中頻頻接觸，晨起閱報，可收“秀才不出門，可知天下事”之妙。至於知識之傳授，則更需要大量教材之供應，始能收事半功倍之效。尤其在今日工商發達之社會，舉凡一舉一動皆離不開印刷品，購物用鈔票、包東西用紙盒、塑膠袋等無一不印刷精美，引人注目，而爲人人所熟知，真可謂普及大地，無遠弗屆，此乃其另一特色也。

3 技術性

印刷工業爲實用科學之一，除講理論外尚須熟練技術密切配合，才能有所成就。無論是原稿製作、照相、製版、印刷、裝訂等過程，皆非賴高度技術無法勝任愉快的。譬如照相原稿之拍攝，製版照相之對光、曝光，後處理之操作，以至於底片修整、版面拼排、版材研磨、曬印、腐蝕或電鍍等處理，以及印刷機之印壓、印版、印墨、紙張等之適性調整，色調控制，套印精度要求，未了裝訂、摺頁、配帖一直到燙金完成爲止，其間樣樣皆須專門技術始能奏功。因此我們確認印刷品製作，必須具備高度之技術性，乃無庸置疑也。

4. 學術性

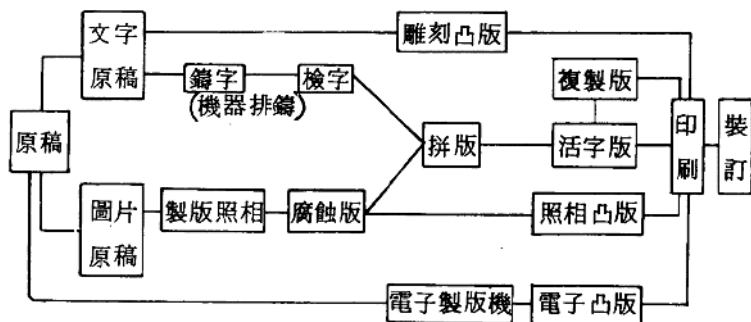
印刷術發明之初，被視爲雕虫小技，始終不爲國人所重視，因此我國雖爲印刷術發明者，然印刷工業反落人之後。反觀外國經產業革命後，科學發展日新月異，印刷術也隨著進展神速，無論是設備、器材、操作方法皆已步入專業化，非以科學精神與方法去從事無法勝任，故前所述及的各種學科如物理、化學、數學…乃爲專業人員必須具備之基本知識，如此才能得心應手。因此各國大專院校及研究機構紛紛籌設印刷科系，作育印刷專業人才，以供應需要。另一方面定期出版印刷專業雜誌及著作，以供在學及業界參考，改進技術。由此我們了解印刷工業如非具有專門學術者，實無法深入研究發展的，學術對

印刷之重要可見一斑了。

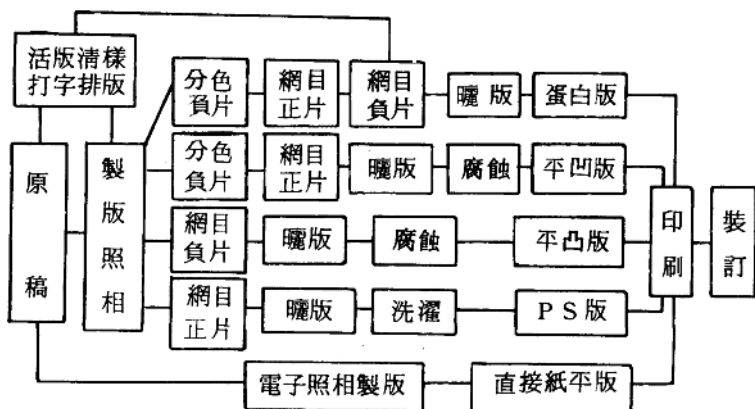
六、印刷的程序

印刷類別形形色色，其印刷製作程序亦不一致，然大體來說，各種印刷方式其主要之製作程序，概可分為：原稿製作→照相→製版→印刷→裝訂五大步驟。現將四大版式之印刷製作程序繪製簡圖列表如下：

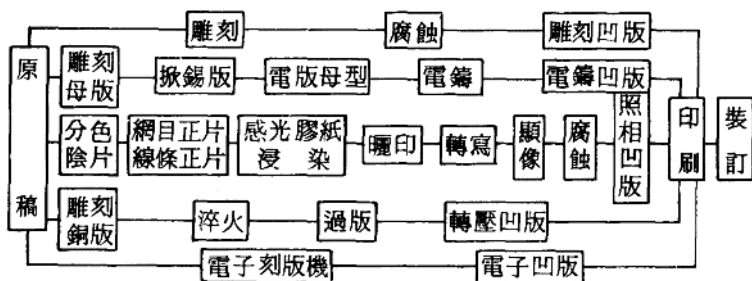
1. 凸版印刷製作程序：



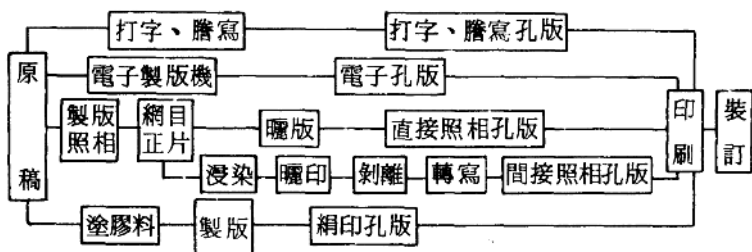
2. 平版印刷製作過程



3. 凹版印刷製作程序：



4. 孔版印刷製作程序：



第二節 印刷要素

印刷構成之五大要素為：原稿 (Original)，印版 (Printing Plate)，印墨 (Printing ink)，被印材料 (Printing materials)，印刷機械 (Printing press)。

一、原稿

凡是可作為印版形像之文字、圖畫、照片等，都算是印刷之原稿。原稿乃為印刷要素之首，欲求印刷複製品之精美，則非有合乎製版及印刷適性之原稿不可，研習印刷學術者不可不注意的。

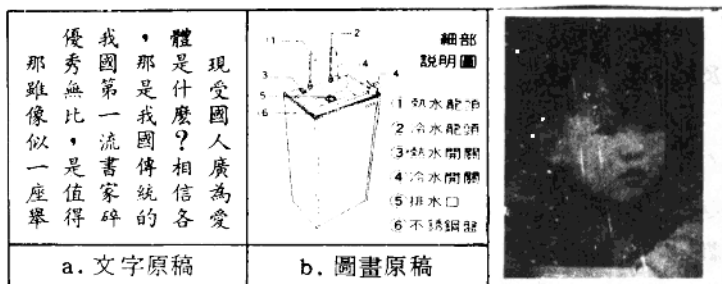
印刷原稿概可分為三類，即文字原稿、圖畫原稿、照相原稿。(見

圖 1)。

1.文字原稿可分為手筆稿，打字稿，照相排字稿，印刷品原稿等。如欲曬製印版，其先決條件為線畫黑白分明，始為完全原稿，否則即需重新繪製。

2.圖畫原稿則有線畫及連續階調之分，前者如圖表、漫畫，後者如木炭畫、水彩畫、油畫、鉛筆畫等，其中又有單色與彩色之分，此類原稿在曬版前須先照相複製為正片或陰片，才能製版。

3.照相原稿一般以透射原稿及反射原稿分類之，前者如黑白、彩色幻燈片為代表，反射原稿則以黑白、彩色照片為主，一般照相原稿以正片為主，如屬彩色照相原稿，則需經過掩色、分色、過網、修片等過程才能曬製印版以行彩色印刷。



【圖1】印刷原稿圖例

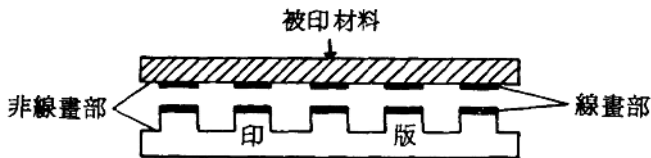
二、印 版

印版為將原稿形像分為畫線部與非畫線部，使畫線部接受印墨並經印刷機械加壓將印墨移轉於被印材料上而完成印刷品。

印版由於畫線部與非畫線部情形不同，而形成版面之差異，一般按版式分類，可分為凸版，平版，凹版及孔版四類。

1.凸版：畫線部較非畫線部凸出，印刷時凸出的畫線部使沾著印

墨，而凹下處沾不到墨而形成空白，以行印刷。如圖 2 所示。



【圖2】凸版印刷圖示

凸版可分為雕刻凸版、活字版、凸版複製版、照相凸版、電子凸版等。

雕刻凸版乃從印章、拓印、木版、膠泥活字、木活字到銅質活字皆為手工直接雕刻而成之印版，製版費時費工，現除木版畫及刻印章外，已很少有為業界所利用了。

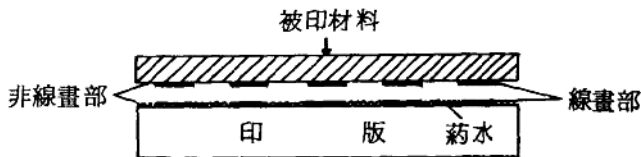
凸版複製版又可細分為紙型鉛版、電鍍版、塑膠凸版、橡皮凸版及紙型樹脂版等。

照相凸版可分線條凸版、網目凸版、彩色凸版、塑膠捲筒凸版（Wrap-around plate）、感光性樹脂凸版（如尼龍版、照相聚合版等）、P S 凸版等。以上各種版式將分別在本書第二、三、四章中詳細介紹，電子凸版將在第五章裏介紹，不再贅述。

2.平版：畫線部與非畫線部均在同一平面上，利用水與油不相混合之原理，以畫線部構成親油性，非畫線部構成親水性。著墨時，線畫部沾著印墨排斥水份，非畫線部則形成拒墨作用，以行印刷，如圖 3 所示。

平版可分為石版、蛋白版、平凹版、多層平版、平凸版、轉寫平版以及特殊平版，如珂羅版、P S 版、易塗式平版、連續階調平版、直接紙平版等。平版目前應用最廣，因其製版迅速，成本低廉，套色準確，又能快速大量印刷，印製彩色圖片、商標、月曆、畫報等彩印

印件品質精美，為平版最大之特色。



【圖3】平版印刷圖示

3.凹版：畫線部凹下，非畫線呈平面，與凸版剛好相反。印刷時先將印墨全面均勻佈滿印版上，然後將較高之非畫線部印墨揩抹乾淨，再鋪上紙張加大壓力把凹下之印墨移轉到紙面上，而完成印刷。如圖4所示。



【圖4】凹版印刷圖示

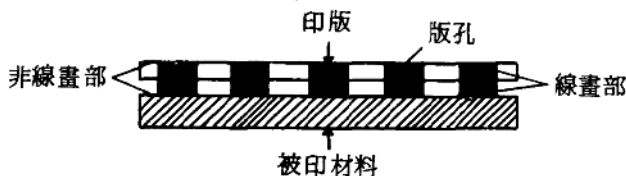
凹版可分為雕刻凹版、電鍍凹版、轉壓凹版、電子凹版、照相凹版五類。凹版印刷特色為墨色、色調豐富，較有立體感，並且適於各種被印材料，如新興之包裝工業之紙盒、塑膠袋、鋁箔、玻璃紙等印品精美。缺點為製版繁雜且成本貴，不適合少量印刷，應用範圍較小。

4.孔版：孔版較其他印版特殊。印刷方式為版面線畫部透空，印墨從版面壓擠透過版孔，而印於版背的被印材料上，圖5示。

孔版可分為謄寫版、絹印版、打字孔版、照相孔版、電子孔版等。

孔版印刷特色為適合各種不規則被印材料面之印刷，如玻璃瓶、金屬、陶瓷器等印品均能勝任。至於少量文書，能快速印出以供急用。

亦為另一特色也。缺點則為印速緩慢，墨膜易生裂紋，彩色印刷表現困難。



【圖5】孔版印刷圖示

三、印 墨

印墨為滾壓於版面畫線部，利用印刷機械加壓使墨膜移轉在被印材料上以形成印刷品。

印墨由色料、舒展劑 (Vehicle) 及輔助劑 (或稱調整劑) 所組成。現將其組成要素說明如下：

1. 印墨的組成

(一) 色料：著色及調色之用。

A. 顏料 (Pigments)：不溶於水中也不溶於油中之色料。

I. 有機顏料 (Organic Pigments)。

(1) 天然有機顏料：由天然性之染料製成之顏料，由於來源及品質的關係，使用較少。

(2) 人工合成有機顏料 (Synthetic Org. Pigments) 用量及種類日多，可概分為下列幾大類：

Nitroso Pigments 亞硝基型顏料

Nitro Pigments 硝基型顏料

Azo Pigments 偶氮型顏料

(Azo 型又可分為可溶性及不可溶性兩種)

Basic Dye Pigment 鹽基性染料型顏料

Acid dye pigment of basic type

鹽基型—酸性染料型顏料

Xanthene dye Pigment

兩萘駢呔啉染料型顏料

Anthraquinone Pigment 蒽醌型顏料

Vat color Pigment 藍染料型顏料

Phthalocyanine Pigment 鄰苯二甲酸酞顏料

Carbon Black 碳黑

特種顏料，如螢光、夜光等特種顏料

II. 無機顏料

(1) 天然無機顏料

各種金屬粉末

各種天然性色土（使用較少）

(2) 人工合成無機顏料：可分為下列幾大類。

各種鉻酸鹽

各種碳酸鹽

各種鐵氰化物

各種硫酸鹽及硫化物

各種金屬氧化物

B. 染料：可分為水溶性及油性兩類

其分類可參考上述顏料中「有機顏料—染料型」中各類所述分類。

印墨中之色料使用顏料比染料為普遍。

(二) 舒展劑 (Vehicle)

是印墨的主體，舒展、固著色料於被印體上，影響印墨的