

科學圖書大庫

製版印刷技術總論

(合訂本)

譯者 劉顯聲

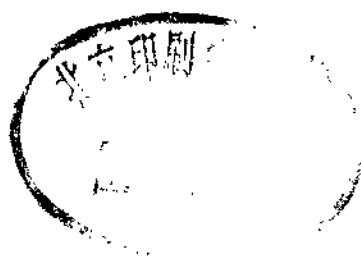
16819
128
9

科學圖書大庫

製版印刷技術總論

(合訂本)

譯者 劉顯聲



徐氏基金會出版

譯者序言

邇年我國印刷事業，承有識之士，倡導於先，在國內各大專院校之中，開設科系，吸收新知，培育後進，研究之風日盛，科學之基礎益固。而實業界領導人物，亦能翕然響應，多方獎助。遂得欣欣向榮，致有今日絢爛之成就，其獲人信任，享譽海外，實非偶然也。

夫印刷一科，由門外漢觀之，總不過爲白紙黑字，但實際上乃匯集各科之知識，配合古今中外之經驗，聚科學技術於一爐，淬礪研磨而成者，洎一旦欲窺其門徑，則又感到所涉科學之廣，泛如瀚海，每每望洋興嘆，趑趄不前矣。

惟際此太空時代，凡百科學面臨革命性進展之今日。豈容吾人以現有之成就，故步自封乎？語云不進則退，必須百尺竿頭，更進一步，方能不落人後。然而坊間所見之印刷刊物，多屬一鱗半爪，苦於無由窺其全豹。日前國立藝專美印科史梅岑主任承美國徐氏基金會之囑，以翻譯此書，見商於余，披閱之餘，深感其編纂之周詳，執筆之嚴謹，且聚日本當代專家學者於一堂，洵屬罕觀之巨著。全書共分四卷，前兩卷側重於科學技術之相互關係，闡發其理論的基礎，而後兩卷則側重實際技術之講解，鞭辟入裏。其中對於印刷製版技術之科學的基礎，技術的運用，以及二者因應生成之關係，他如測定試驗之方法，各種處方之內容，印刷器材相互間之影響機械工具之具體的解說，對於變化萬端的未來，所作之精闢的展望，或分門別類，作有系統的敘述，或條析縷陳，作深入淺出的解釋，實能振聵啟聵，開人茅塞，並隨時介紹參考書籍，圖表資料，足可供作鑽研，如能循此以往，直令人有升堂入室之感。余意中日兩國，文字相同，印刷技巧，極易溝通，一旦貢獻於國人之前，當能有助於熱心印刷學術事業人士之參考。益以徐氏基金會之大力支持，斥資付梓，心竊喜之。故敢不揣譾陋，冒然應命，奈以時間匆促，率爾操觚，疏漏之處，容或難免，尚望賢達碩彥有以教之。

劉顯聲於碧潭謙廬

原 序

自西歷 1935 年前後，諸如基礎物理和理論物理學等，關於物理學之研究，突飛猛晉，其成果之豐碩，確實可觀。例如究明構成所有物質之元素粒子的存在，並闡釋其本性等等，要皆為自有人類以來，以人類知識無法瞭解之自然事象，而在近期內，却呈現大刀濶斧，逐次解決的姿態。若彼人造衛星，亦為此等自然科學長足進步之一大恩賜，則自不待言。

與此同時，因數學、工學等之各種學問，亦日進月步，對於人類知識，尚在幼稚階段產生的所有技術和事物，即將發生重大的變化，當非不可思議的事情。由於電腦的產生，使迄今費數十人之精力，歷數閱月，始能完成之複雜繁雜的計算，可僅在數十分鐘之短時間內，輕而易舉的獲得答案，自是最好的例證。其他在很多的工業裏，如電力工業，機械工業、土木工業、化學工業、以至以自然科學為基礎的凡百生產工業，在技術方面，即將引起重大的變革，乃係順理成章，自然不移的趨勢。如將此等事實，衡之於印刷和製版技術方面，則顯而易見，最近已有極大的革新。舉例言之，如 Masking, Contact Screen, Scanor graver, Photo Composing, DTP process, Litho film, Color film, Bimetal, Trimetal, pre-sensitized plate, Plastic Plate 等等，絕非古已有之，但於今為盛矣。

如一慮及此等事實，吾等與印刷有關之人員，實已不能以過去及現在之技術為滿足，漠然高踞，熟視無睹了。筆者嘗思，穀食古不化，如潭潭噩噩，不久即將自嘗惡果，步入幻滅之途，適逢共立出版社，亦具同感，為適應時代需要，計劃編印印刷技術書刊，而就商於學者，洎至請教於內多數印刷權威之意見，竟蒙大力支持，於是乃煩懇 28 位專家，分別就其擅長之部門執筆，費時頗久，始臻於刊行之階段。惟此書之編撰，並非僅以理想為目標，乃以現在盛行之製版，印刷技術為核心，附以未來即將興起之各種事物而修補經營者，故不獨初入印刷界者，即對該界之專家耆宿，以及經營締造者，或需要客戶等言之亦皆有最大之神益，其各人手一簫，方知吾言之可信也。

昭和三十五年十月二日

東京照相短期大學校長 鐵田彌治 謹識

目 錄

(上 冊)

譯者序言

原序

第一章 製版印刷技術概論	1
1.1 製版和印刷	1
1.2 最近的製版印刷技術	2
1.3 普通印刷和特殊印刷	3
1.4 印刷油墨和印刷用紙	12
第二章 一般印刷發達史略	16
2.1 金屬活字版	16
2.2 歐洲的活版印刷家	19
2.3 英美的活版印刷家	27
2.4 中國、日本之洋式活版術	31
2.5 活版印刷機之發達	33
2.6 石版和金屬平版	36
第三章 照相製版術發達史略	39
3.1 照相製版的先驅者	39
3.2 各種主要版式與印刷之起源	41
第四章 製版印刷技術之基礎 1	50
4.1 階調再現	50
A. 階調再現之意義	50
B. 網點陰畫、網點陽畫之濃度	50
C. 網點印刷品之階調濃度	52
D. 實際的網點印刷品濃度	53
E. 根據計算的印刷品濃度預想法	55

F. 實際作業上之應用	56
4.2 製版透鏡、稜鏡、濾色鏡	59
A. 製版透鏡之特長	59
B. 照相透鏡之基本的性質	61
C. 透鏡之畫角與畫面尺寸	66
D. 透鏡之亮度	73
E. 焦點深度與可以許容的原稿面之凹凸	81
F. 鏡頭對於畫像描寫之性能	82
G. 製版用鏡頭之種類	88
H. 製版用鏡頭之處理	89
I. 製版用濾色鏡、稜鏡和反光鏡	91
4.3 製版用光源	96
A. 人工光源	96
B. 製版用光源之必要條件	96
C. 白熱燈泡	98
D. 放電燈	101
E. 螢光燈	108
F. 氬氣瓦斯放電燈	111
G. 原稿之照明	112
4.4 色的常識	115
A. 光和色	115
B. 標準光源	117
C. 色溫度與米勒德	119
D. 色之表示法	121
E. 三原色	127
4.5 三色照相概論	133
A. 三色照相	133
B. 三色分解	134
C. 三色混合	157
D. 彩色照相之處理	165
4.6 製版用掩色	177
A. 發展過程	178
B. 分類	182
C. 基礎與理論	191
索 引	207

目 錄

下 冊

第五章 製版印刷技術之基礎Ⅱ	211
5—1 照相感光材料之基本性質	211
A. 照相密度，特性曲線	211
B. 感光必要用具	218
C. 照相感度測定法	223
D. 感色性之測定	232
E. 粒狀和解像力，銳度	234
F. 彩色感度	236
5—2 複印照相術	238
A. 複印照相法	238
B. 相機複印法	241
C. 反射複印法	253
5—3 電子照相與電子印刷	260
A. 電子照相之歷史	260
B. 電子照相之概念	261
C. 全錄複印 Xerography 系之應用技術	265
D. Electrofax 系之應用技術	269
E. 磁性印刷與噴霧印刷	271
5—4 製版印刷用藥品及材料	273
5—5 照相製版用乾版及底片	290

A. 平版 (Lith) 型底片與乾版	291
B. 金屬平版 (Process Film) 和乾版	297
C. 複印負片用感光材料	298
D. 三色分解用乾版和底片	299
E. 特殊感光材料	303
5—6 製版印刷用電鍍及電鑄	318
A. 概 要	318
B. 有關電力之單位	318
C. 法拉第定律	319
D. 鹽類水溶液之電離	319
E. 鹽類水溶液之電解	321
F. 金屬電極之電位	321
G. 分解電壓和澱積電勢	323
H. 關於金屬着電之各種事項	325
第六章 印刷機械	330
總 論	330
6—1 平壓印刷機	331
A. 手搖印刷機	331
B. 平版印刷機	331
6—2 圓壓印刷機	333
A. 停止圓筒印刷機	333
B. 二週轉印刷機	337
C. 1週轉印刷機	339
D. 擠動圓筒印刷機	339
E. 捲筒紙圓壓印刷機	339
6—3 輪轉印刷機	340
A. 捲筒紙凸版輪轉機	340
B. 張頁紙凸版輪轉機	344

6—4	平版印刷機	346
A.	石版(金屬平版)印刷機	346
B.	轉印平版印刷機	347
6—5	凹版印刷機	350
A.	凹版(彫刻凹版)印刷機	350
B.	影寫版印刷機	352
第七章 印刷用紙類		358
7—1	紙及加紙	358
A.	紙之定義	358
B.	紙之製法的發明及其傳播	360
C.	紙漿	361
D.	紙之製造	362
E.	紙之性質和其試驗方法	376
F.	紙之商業習慣	384
7—2	塑膠膜紙	385
A.	玻璃紙	385
B.	氯化乙烷基膜片及紙	389
C.	聚乙烯膠片	391
第八章 印刷油墨		394
8—1	概說	394
A.	印刷油墨之種類	394
B.	印刷油墨之乾燥	395
C.	印刷油墨固著於被印刷物上後之各種性質	397
8—2	印刷油墨使用之展色劑	397

8—3	印刷油墨之色料	400
8—4	油墨之助劑	401
A.	乾燥劑	401
B.	乾燥抑制劑	401
C.	混合物	401
D.	染色劑	402
E.	溶劑	402
F.	強弱清漆	402
8—5	印刷油墨之製造與供給	402
8—6	印刷油墨之形形色色	404
A.	新聞用油墨	404
B.	書籍油墨	404
C.	布帛油墨	404
D.	網版油墨	405
E.	雙調油墨	405
F.	金屬平版油墨	405
G.	石版油墨	405
H.	珂羅版油墨	405
I.	轉印平版油墨	405
J.	凹版油墨	406
K.	影寫版油墨	406
L.	格立新、玻璃紙用油墨	406
M.	苯胺油墨	407
N.	膠凝油墨	407
O.	凸出印刷用油墨	407
P.	騰寫版油墨	407
8—7	新印刷油墨	407
↑	提高乾燥速度之新油墨	408

B. 提高印刷物品位之新油墨	408
C. 除紙以外他種被印刷物之油墨	409
D. 因新印刷方式產生之油墨	410
8—8 印刷油墨之規格與試驗法	411
8—9 印刷油墨之故障及補正方法	412
A. 在凸版印刷時其故障與補正方法	413
B. 平版印刷時之故障與補正方法	418
C. 影寫版印刷時之故障補正方法	421
第九章 紙與油墨之印刷適性	423
9—1 總 論	423
9—2 紙之印刷及適性	424
A. 印刷適性之各種要因	425
B. 印刷適性試驗法	425
9—3 油墨之印刷適性	429
A. 印刷適性之各種要素	430
B. 印刷適性試驗法	431
9—4 結 論	432
索引	437

第一章 製版印刷技術概論

§ 1.1 製版和印刷

在現今之世，新聞、出版、電影、電視為大眾傳播之主角，集衆望於一身。而且在其後台中，掌握新聞、出版大部命脉之印刷，則更有參加大眾傳播之趨勢。無可諱言，在吾人的周遭，每日即有數不勝數的印刷品，源源出現。至於生產此等印刷品之技術性的手法，確亦靡雜多岐，紛然可觀。但如提綱挈領，概括言之，第一則為印刷時所必要的製造版面工程，而第二則為以完成之版面印成印刷品之印刷工程。總之，皆可包括於此二種操作之內，謂此為所有印刷的共通性的技術基礎，亦非過言。其次如由版面的形式，而大體上加以分類，則有凸版、平版、凹版三種：凸版乃在版面的凸起的部份上，附着油墨，而進行印刷的；平版之面，幾乎並無凹凸，僅在畫線部份，附着油墨，此外版面，經過處理，則皆無法着墨；至於凹版，則其版面之文字，畫線部份，俱都凹入，乃將油墨填充於凹入部份而進行印刷者。如更由印刷時所用之機械形式觀之，則又可分成下列三種：即為將紙張覆於平坦的版面上，施以平壓印刷之平壓機；與送紙於平坦的版面上，以圓筒加壓進行之圓壓機；以及將版面撓成圓形，裝置於圓筒之上，經給紙後，再以圓筒加壓，進行印刷之輪轉機，此乃以上所指的三種類型。

製版印刷的技術，自 19 世紀末葉，採取照相技術以來，乃漸次的開始研究嶄新的方法，而在另一方面，由於文化程度之提高，以及經濟生活

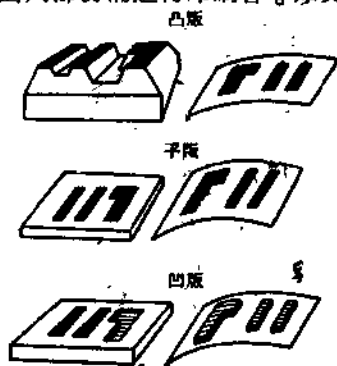


圖 1.1.1 3 版式
(取材於馬波務之印刷入門)

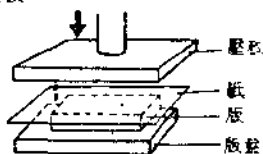
2 製版印刷技術總論 (上)

的豐裕，所以自然而然的印刷品的需求，也就與日俱增了。因為受此影響，印刷機、印刷油墨、印刷用紙等的逐漸改良進步，也竟提早促成。

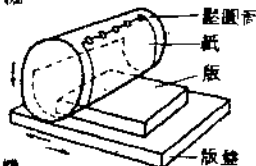
§ 1.2 最近的製版印刷技術

自1939年9月起，形成長期戰的第二次世界大戰，由於其國家的科學水準和生產力的大小，為決定戰爭勝負之關鍵，乃是確鑿之明證。遂促使近代的科學，有飛躍的進展，已由電子力的時代，邁入原子力的時代。並且目下在製版印刷技術上，已知應用電子的力量。戰後，日本印刷界喧騰一時的威廉姆·加爾·秀伯納 (William C. Hubner 美) 出品的 Onset printing，利用光、電子、磁力等作用，在極短的時間裏，於版面與印刷面之間，使色素和顏料的粉末，印刷油墨，或纖維與金屬的粉末等，變成着色用微粒子而飛出，此乃可以完全不借機械的壓力即能印刷的空前方法。秀伯納稱之為電子印刷 (electronographic printing) 或名之為直印印刷 Onset printing 據云 Onset 的原意，乃“直衝突進的作用”。紐約的秀伯納研究所，曾於

平壓機



圓壓機



輪轉機

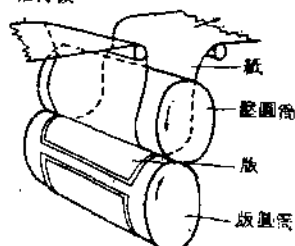


圖 1.1.2 印刷機的三種形式
(取材於馬漢務之印刷入門)

1949年發表，已經製成使用盤捲紙可印12色的(兩面各印6色) Onset 輪轉機，但是否確有堪供實用之功能，尙不得而知。惟最近秀伯納發明的無壓印刷複寫機 (Smoke printer)，其正式稱呼，應為電子複寫機 (Photronic reproducer)，已經上市，此外根據卡爾遜 (C.E. Carlson, 美) 的設想，應用光電效果的複製裝置，名為 Xerox Copier 的，也已發售。並且已輸入到日本，一部份以之為營業之用。

其次用光線，檢查照相印畫，以電光管，接受其反射光，轉變成光電流，使之成為機械性的熱能，而彫刻於版材之上，可以製成線畫凸版、網版、原色版等的電子彫刻

製版機 (electronic engraving machine)，也相繼的中歐美的廠家製作發售了。其中的 Scan-A-gravar (美)，Scan-A-Sizer (美)，以及 Elgramma-Klishcheautmat (瑞士) 等 3 機，則已由日本報社購入使用。再有最近 (1958) 用重鉻酸的鹽類，在金屬 (鋁) 的片基上，製成賦有感光性的奈龍厚層，調節晒版時間，適應必要的深度，在底層硬化的程度下，進行密着晒版，然後使用特殊的現像液，和現像裝置，把不感光部洗出，試製耐摩擦性極強的奈龍凸版的工作，也在進行。此等凸版，無須修飾，立可裝置於輪轉機的版筒之上，而進行印刷，據報告所載，只要加壓的調節得宜，即可耐印 50 萬至 100 萬份。

日本的活版印刷，由於使用活字的關係，雖無顯著技術性變革。但戰後由於某一機械工廠和某一印刷公司的協助，日本生產活字的規模，已告完成，使漢字活字的母型、父型影刻，趨於容易，即從來毫無辦法的漢字打入母型，也完全成為商品，行銷於世。不僅如此，由於各廠家互相競爭而提高性能的日文鑄殖機——連續的自動進行活字鑄造和排字的機械——也暢行於市，而使日文活版的工程，因而相當的提高了能率。此外，在以活字原版或平版進行活版印刷時，在前一版印刷終了，次一版放入印刷機的時間內，完全做好印前準備 (pre-make ready)，以便其立刻可以印出，而將印刷機的實際生產，極度提高，或者利用合成樹脂，儘速的複製成精巧的電氣版，裝置在輕金屬的基台 (metal base) 之上，以進行印刷等的種種技巧，均在考究之中。

最近極為惹人注目的，厥為彩色照相之普及。但如以之為製版用的原稿，而加以操作時，其最須注意之處，則為對於經過彩色分解後的陰片或陽片，所施彩色修整的方法，為使其在技術上完全可行，遂想出掩色 (masking) 的方法。同時並須採用濃度計以及其他各種測驗儀器，已成絕不可缺之定論。

還有聚合高分子物的進軍於印刷材料的領域，以及利用電子工學，對於大型高速輪轉機的自動控制操縱等，屈指計之，則製版印刷技術的科學研究，已日趨切實有效，故印刷術亦大有轉變成為印刷學的傾向。

但是印刷術本來即是以工藝技術為基礎而建立起來的，此亦為無可否定之事實。是以關於此點，似有充分加以考慮的必要。要之，如何能將科學的精神和工藝的要素，巧妙的盡收掌中，而可以六轡在握，把此兩匹駿馬自由加以操縱，實在是新時代印刷技術的核心問題。

§ 1.3 普通印刷和特殊印刷

4 製版印刷技術總論 (上)

如以上所述，印刷的今昔變化，實甚劇烈。茲特將現行的印刷操作的主要事物，便宜的分成普通印刷和特殊印刷的兩個部份，加以說明。

A. 普通印刷

表 1.3.1

凸 版 印 刷			
a.	b.	c.	d.
1. 活 版 版 2. 鉛 版	1. 木 版 版 2. 電 版	1. 線面凸版 2. 網 版 3. 原 色 版	1. 塑膠版 2. 橡膠版

表 1.3.2

平 面 印 刷		
a. 石 版	b. 金 屬 平 版	
	描 版	照 相 平 版
1. 描 石版 2. 轉 石版 3. 砂粒石版 4. 銘 銘 版 5. 照相石版	1. 直描平版 2. 轉 平版	1. 蛋白照相平版 2. 平 凹 版 3. 多 層 平 版 4. 平 凸 版 5. Dry offset 版

表 1.3.3

凹 版 印 刷		
a. 藝術的	b. 實 用 的	
	影 刻 凹 版	照 相 凹 版
1. 腐 蝕 版 (etching) 2. 彫 刻 版 (dry point) 3. 刻 線 銅 版 (mezzotinte) 4. aquatinte 銅版	1. 直刻凹版 2. 照相凹版	1. 影 寫 版 2. 砂目影寫版 3. 網片影寫版 4. 梅爾忒斯 Mertens 式 5. 達爾緒 Daltgen 式 6. 韓達遜 Henderson 式 7. Uniprint 式

屬於凸版印刷者 (a) 之 1. 活版：活版以鉛字為主體。日文的活版，有揀字、排字的手工作業，或利用日文蒙諾打字排鑄機排版，至於歐文，則多使用雷諾打字排鑄機 (Linotype) 因他打字排鑄機 (Intertype)，或藍斯頓·蒙諾打字排鑄機 (Linstant monotype) 等自動排鑄機。(a) 之 2. 鉛版：由活版上取下紙型；將其放入適當的鑄模內，經過灌鉛而鑄成版面。這又可分為用於平台印刷機上的平面鉛版與用於輪轉機上的曲面圓型鉛版 2 種

(b) 之 1. 木版：乃用黃楊、櫻樹等木材為版木，將畫線凸刻（或凹刻）之版面。平分為橫斷面彫刻和板面彫刻 2 種。而前者則恒利用於精密的刻版之上。(b) 之 2. 乃將電氣版：鉛字排版。木板、線畫凸版、網版、原色版等經電鑄製成的實用版。由原版製成電木 Bakelite 的母型版，上敷一層熱塑性硬質的聚氯化乙烯基，加以熱壓，使之成型。表面鍍銀，賦予電導性，然後上銅，而製成電氣版。

(c) 之 1. 線畫凸版：印刷黑白畫、線描圖面，所用之版面。畫線部份凸起，油墨可以附着其上。版材以鋅為主，間亦有用銅版或鎂合金者。(c) 之 2. 網版：乃用於複製印刷連續階調（濃淡的版調，連續變化）的照相或繪畫的版面。在複寫攝影時，透過網片拍照，其原稿，即隨着畫面的濃淡，而被分割於大小的網點上。因為印刷時，可以出現由濃部移往淡部的中間版面，故美國人艾布斯 (F.E. Ives) 代網版命名為 Halftone。至於版材，一般所用者，以銅版為主，然亦有使用鋅版者。(c) 之 3. 原色版：乃以經過 3 色或 4 色分解的陰片為基礎，製成各色版用的網版陰片，分別的晒版於版材面上，完成網版。印刷時一般的都在黃、洋紅、青 3 色之外，再加墨色，而為 4 色套印。版材則多用銅版，而罕用鋅版者。

(d) 之 1. 塑膠版：所謂塑膠 (plastic) 者，乃指屬於合成樹脂中之合成高分子物，較有彈性，遇熱軟化，能適當的成型，遇冷則有凝固的性質，亦即具備熱塑性之物質而言。此乃使用合成樹脂、纖維素誘導體，天然橡膠等所有塑膠材料製成的印刷版之總稱。精度極高，且具有相當的耐刷力，尤易彎曲，可以安裝於輪轉機的版筒之上。此外，由於近來利用光電管可以在塑膠版材面上，直接刻出網點或斜線的電子製版機，已有數種問世，故其利用價值，更形增大提高。再則據聞歐美各國，最近正在研究以感光性塑膠為版材，和陰片密着晒版之後，把受到入射光線作用的板面用藥品加以處理，而將其畫線以外未感光的部份，經腐蝕去掉。以製成凸版的印刷版。凸版用塑膠版，最富代表性者，則為由聚氯化乙烯樹脂和聚醋酸乙烯樹脂的聚合體而成的乙烯樹脂，作為主要版材，和電木 (Bakelite) 母型版重疊着放入

成形機內，經過加熱加壓，而製成實用的複製凸版，即可以之作為平版或輪轉版使用。(d)之2. 橡膠版：同為塑膠版之一種，先在加熱的成型機上，置以電木(Bakelite)母型版，以合成橡膠片覆蓋其上，加熱加硫後，再經表面研磨，即成為實用的橡膠凹版。

屬於平版印刷者(a)石版之1. 描寫石版：乃直接在打磨平滑的石版石面上，用解墨或蠟筆，以手工描繪的印刷用版。(a)石版之2. 轉寫石版：乃將用解墨以手工描繪於轉寫紙上的，或由原稿依樣葫蘆，照描於轉寫紙上的，經轉寫機之力，轉寫在石版石面上而製成的印刷版。(a)石版之3. 砂目石版：乃在石版石的表面上，散佈些金剛砂，加以研磨，待砂目做成之後，用蠟筆直接畫出的。(a)石版之4. 銘石版：此乃手描製版時代多色印刷的石版，其彩色版數，多達二十色以上，也並非希奇罕見之事。(a)石版之5. 乃應用照相製版的技術，在石版石上製成之版。可分為直接晒版於石面，進行現象，經過石版的製版處理，而完成的版，和把陰畫晒到照相石版用轉寫紙上，經現像處理後，轉寫於石面，而製成的版，共為2種。但是在現在幾乎並無實用者。

(b)金屬平版、描版之1. 乃在研磨清淨的金屬版材面上，直接描畫的。(b)金屬平版、描版之2. 轉寫平版：乃在轉寫紙上，以手描繪的，或用原版取樣於轉寫紙上，經轉寫機轉寫於準備好的金屬版材面上，在製版處理後，所完成的平版用印刷版。(b)金屬平版、照相平版之1. 蛋白照相平版：乃在磨好砂目的鋅或鋁的版材面上，塗布上蛋白(egg albumin)和重鉻酸鹽類混合而成的感光液，晒成陰片，經過製版處理的金屬平版。平版(offset)印刷用的“直接晒版”，幾乎皆屬於此種版式。(b)金屬平版、照相平版之2. 平凹版：乃將附着印刷油墨的版面畫線部份，腐蝕之使其僅僅凹入 $3\sim 8\mu$ 左右而製成的版面。或是將轉寫及直接晒像的平版畫線加強，並將非畫線部份鍍起，使畫線部份凹入，而製成平凹版。(b)金屬平版、照相製版之3. 多層平版：乃將異種金屬，重疊2層或3層，製成版面之平凹版。以親油性的金屬形成畫線部，以親水性的金屬，形成非畫線部，二夾金屬平版(bimetal plate)多以銅形成畫線部，而以鋁、鎳、鋁形成非畫線部。而三夾金屬平版(trimetal plate)則為以鋅和鋁板為基台，在其上鍍以親油性的鈔，更鍍以親水性的鋁，晒以網片陽畫後，再將最上層畫線部的金屬鋁層，腐蝕去掉，而製成之平凹版。(b)金屬平版、照相製版之4. 平凸版：乃將版材面非畫線部份，加以腐蝕，使畫線凸起 $3\sim 8\mu$ 左右之平版。或用硝酸腐蝕，或用電解腐蝕，經過平版處理，而完成之版面。(b)金