

平版製版技術

林啓昌編著

美術印刷技術叢書 4-3B

11017
TS823
8

平版製版技術

林啓昌編著



美術印刷技術叢書 4-3B

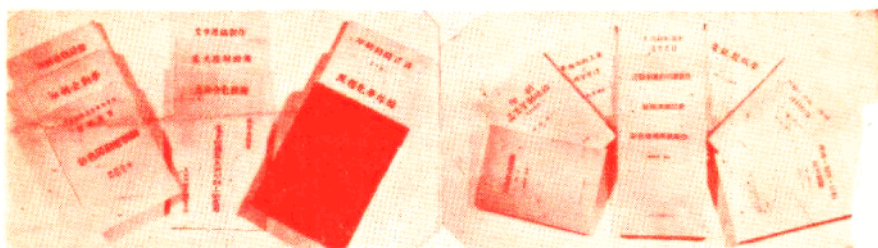
員工在職訓練必備
在學學生進修必須

之「印刷叢書」出版了

※即時供應※

印刷叢書第一輯

印刷叢書第二輯



※ 美術印刷技術叢書第三輯預告

- | | | |
|----------|------------|------------|
| ① 平版製印綜論 | ② 印刷工廠設計管理 | ③ 原稿色調修正技術 |
| ④ 彩色製版技術 | ⑤ 彩色照相製版技術 | ⑥ 光電製版綜論 |
| ⑦ 彩色照相概論 | ⑧ 照相感光材料 | ⑨ P/S版製印論 |
| ⑩ 裝訂概論 | | |

印刷資料中心
服務處

臺北縣板橋公園
國立臺灣藝術專科學校美印科

電話：966136 • 966137

平版製版技術

美術印刷技術叢書 4-3B

總經銷：五洲出版社

經銷者：全省各大書局

中華民國六十三年十二月出版

定價：新台幣四十元

合著者：林啓昌 余成添

發行人：丁 璽 庶

發行所：五洲出版社

Ⅲ 平版製版技術

1. 平版的版面	1
2. 製版用藥品	6
2. 1. 緒言	6
2. 2. 平面平版、平凹版、多層平版的一般處方	6
3. 製版室的測定器具	14
3. 1. 緒言	14
3. 2. 重量	14
3. 3. 容量	15
3. 4. 濃度	16
3. 5. 溫度	17
3. 6. PH值	17
3. 7. 相對濕度	18
4. 平版印刷用金屬材料	20
4. 1. 緒言	20
4. 2. 版材的研磨	20
4. 3. 其他處理	21
5. 製版用器材、裝置	23
5. 1. 概說	23
5. 2. 塗佈機	23
5. 3. 真空曬框	24
5. 4. 連曬機	24
5. 5. 投影機	25
5. 6. 弧光燈	25
5. 7. 現影槽	26
6. 版面的感光液塗佈	27
6. 1. 概說	27
6. 2. 版材的選擇	27
6. 3. 整面	27
6. 4. 前輕蝕處理	28
6. 5. 平面平版用重鉻酸膠感光液之塗佈	28
6. 6. 平凹版的感光液塗佈	29
6. 7. 易塗式平版之感光液塗佈	31
6. 8. 聚合物感光液之塗佈	32

wtob/15

7. 曬版	33
7. 1. 正片與負片	33
7. 2. 露光	33
7. 3. GATF 的 Sensitivity Guide	34
7. 4. 曬版時的 Mask	35
7. 5. 露光表	36
7. 6. 暗反應及殘反應	37
7. 7. 密着性檢驗	37
8. 蛋白版、酪膠版的露光後處理	39
8. 1. 印紋漆的塗佈	39
8. 2. 現影墨的塗佈	39
8. 3. 印紋的現影	39
8. 4. 平面平版的版面後處理	40
8. 5. 印版的不感脂化	41
8. 6. 印版的上膠	42
8. 7. 土壩青處理	43
9. PS 版及易塗式平版的曬版後處理	44
9. 1. 概說	44
9. 2. Nega type PS 版的製版過程	44
9. 3. 偶氮感光版	44
9. 4. 有機聚合物版	44
9. 5. Posi type PS 版的製版過程	45
9. 6. Nega type 易塗式平版的製版過程	45
9. 7. Posi type 易塗式平版的製版過程	46
9. 8. 各種 PS 版	46
10. 平凹版的曬版後處理	48
10. 1. 平凹版露光後現影前的塗抹修正	48
10. 2. 印版的現影	48
10. 3. 印版的腐蝕	50
10. 4. 印紋保護漆	54
10. 5. 現影印墨	55
10. 6. 剝膜處理	55
10. 7. 版面的不感脂化	57

10. 8. 印版的完成	57
11. 多層平版之曬版後處理	58
11. 1. 概說	58
11. 2. 多層平版之型式	58
11. 3. 型式 3 —— Nega Process 多層平版	59
11. 4. 型式 4 —— Posi Process 多層平版	60
11. 5. 型式 4 —— 三層平版的製版過程	60
12. 剷除及補筆	64
12. 1. 概說	64
12. 2. 蛋白、酪膠平面平版	65
12. 3. 平凹版	68
13. 製版故障檢討	72
13. 1. 蛋白、酪膠平面平版之製版故障	72
13. 2. PS 版	78
13. 3. 易塗式平版	79
13. 4. 平凹版	80
13. 5. 多層平版	84
14. 印刷機上的印版處理	87
14. 1. 印版的印刷處理	87
14. 2. 黑版的處理	88
14. 3. 多色版的處理	88
14. 4. 印墨與版面用水的控制	90
14. 5. 墨輥拒墨防止	91
14. 6. 印機上的印版上膠及不感脂化處理	94
15. 機上的印版故障	97
16. 畫線缺失及污化的印版試驗	104
17. 附錄	106
17. 1. 平版製版的健康管理與安全	106
17. 2. 製版用藥品類的準備	112
17. 3. 重鉻酸感光液的感度	118

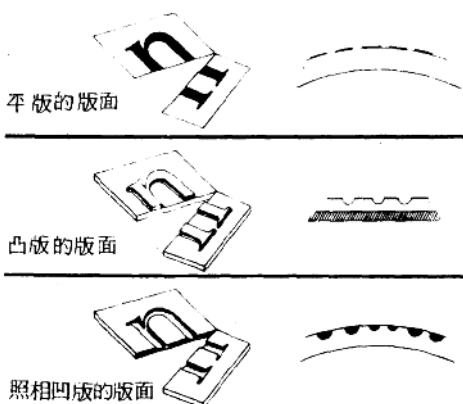
III 平版製版技術

1 平版的版面

平版的畫像部、非畫像部幾乎無高低差別，如第一圖所示。活字及凸版如第二圖所示有凸起，照相凹版如三圖所示畫綫部凹陷。

上墨如凸版以同一 roller 行之，此時非畫綫部因版面用水所保護，故平印機在墨輥之外須有濕潤輥。

平版製版首先形成受容印墨之畫綫部，次形成非畫綫部不受容印墨之不感脂處理以完成版面。



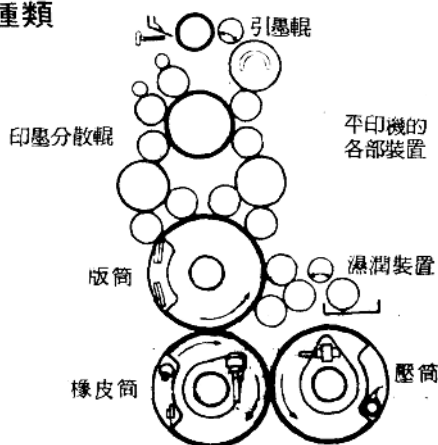
1.1 平版印刷的印版種類

平版印刷所使用的版，因畫綫形成法之差異分為各種形式，各有名稱。

1.1.1. 原版

原稿為指使用脂肪性腊筆或解墨在金屬板上直接描繪之印版。

除了畫綫以外也能形成濃淡之效果，描繪後印版之非畫綫部為不使印墨轉移，施以不感脂化處理。



此種處理為橡皮中加入酸或其他塩類調和而成之 Etching gum 塗佈在此上，與金屬版表面之腐蝕，在本質上不同，因行輕蝕處理，印版非畫綫部即形成了非常薄的皮膜，易為水所濕潤，能阻止印墨之移轉，因輕蝕處理，製版即告終了，以後為裝在印機上，給予版面用水及印墨以行印刷即可。

1.1.2. 轉寫版

同一圖樣的印版行多面製作，若一一描繪費時又不經濟。此時在轉寫紙上打取型樣，加以轉寫殖版即可，轉寫紙為在紙的一面塗有膠狀物質之特殊紙，對此紙表面打取型樣，再對印版加壓轉寫，然後紙背濕水，得濕透了剝去紙背則只有印墨畫綫殘存版上，以此行不感脂化處理則只有印墨畫像殘存版上，然後加以不感脂化處理即得印版。

1.1.3. 照相平版

原版或轉寫版的利用最近變為非常少，幾乎全成了對 Nega posi 行晒印以行製版的天下了。

照相的製版首先有將感光材料塗佈在版材上的必要，此時之感光材料為受光的作用能變化溶解性之物質，在其表面密着以 film 或 glass 所成之負片或正片密着加以露光，則受光部之溶解變化形成畫像，加以現影之得光硬化像，表面加以不感脂化即完成印版。

原版及轉寫版變換為照相平版基於如下二種理由：

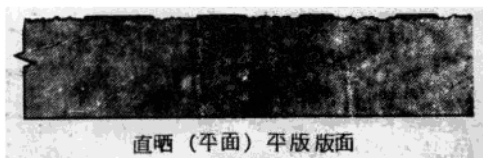
(1)製版時間少，製版費用低廉

(2)印刷畫像優良

照相平版有種種之種類，下面略述其簡單之差異。

(1)直晒平版

應用在直晒平版所應用的感光液有種種的種類，均為用以露光、現影後之硬化膜在畫綫部殘存，該處受容印墨之用。



直晒（平面）平版版面

最早的直晒平版應用了蛋白感光液，其後使用酪膠或大豆蛋白等。

直晒平版即一般之平面平版，其行程如下：

- ①在版材表面塗佈感光液
- ②負片之密着露光
- ③現影印墨之塗佈
- ④未硬化皮膜除去之水現影
- ⑤非畫像部之不感脂化
- ⑥由脂肪性現影印墨所被覆的光硬化部分成爲畫像。

P S 版爲第二次大戰前，由德國 Kalle 公司所開發，1948 年導入美國，1952 年開始有 2~3 家公司銷售。

P S 版爲版材表面塗以高感偶氮或疊氮化合物而成，只要經露光、現影即能完成印版。支持體有金屬、紙、plastic 等，分爲 Nega type，posi type 兩種。

Wipeon 的感光液爲最近開發，也是由偶氮化合物所形成，此感光液製版時才塗在版上，也有 Nega，posi type 之分。

近來用偶氮感光液所製的印版已漸漸廣用一般不要求高耐印力者幾乎均利用此種感光液。

目前直晒平版用感光液，主用 P V A 的多元醇桂皮酸脂類。此與偶氮感光液不同，不溶於水，露光後的現影要用三氯乙烯等有機溶劑。本感光液主用在負片晒印方面。有 Wipeon 或以 Roller Coating 型式銷售，也有 P S 版型式者。

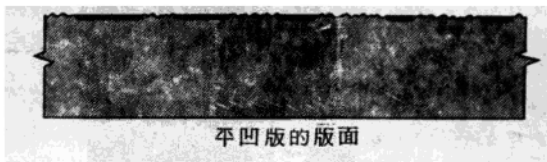
(2) 平凹版

平凹版製版用之感光液阿拉伯膠或 P V A 中加入重鉻酸鉍製成。平凹版的製版由如下之行程形成：

①鋅、鋁板、不銹鋼板面之感光液塗佈。

②正片的露光。

③未硬化



膠層的除去，特殊液現影

④畫像部少許腐化

⑤畫像部上印紋漆 (Lacquer) 及印墨

⑥全面浸水，軟化光硬化層，除去之

⑦不感脂化處理

鍍銅處理之平凹版為優良之印版，以化學或電氣法行之。畫綫部要電鍍者，在腐蝕後塗印紋漆以前行之。鍍銅處理後，耐印力上升，宜於高速印刷，品質也十分良好。

(3) 多層平版

前述之印版為鋅、鋁、不銹鋼等一種版材所形成。

雙層平版由二種金屬——形成了凸部之金屬與形成非畫綫部之金屬的組合所形成。各選有親油性金屬與親水性金屬所形成，雙層平版有各種種類，但形成畫像部之金屬主用銅，非畫綫部主用親水性大的鋁、不銹鋼、鉻等金屬。

銅／鉻組合時——為在鋅、鋁、不銹鋼等支持體上電鍍形成，此稱為三層平版，版材未與製版發生關係。

雙層平版之製版有二種方法：

①以陰圖晒版之 Nega process —— 近似平凸版因用陰圖，故畫綫部感光膜硬化，現影後腐蝕非畫綫部銅即可。

②以陽圖晒版的 posi process —— 近似平凹版因用陽圖，故非畫綫部感光膜硬化，現影後腐蝕非畫綫部鉻層即可。

(4) 事務用平印機版

最近事務用平印機急速普及，由 $25 \times 37 \text{ cm}$ 至 $52 \times 60 \text{ cm}$ 有多種在市面銷售。

版材由紙、塑膠、複合材料（塑膠複合紙、鋁、箔複合紙）、鋁等形成畫像以直描、打字或晒版方法形成，其中以 P S 版應用最廣。

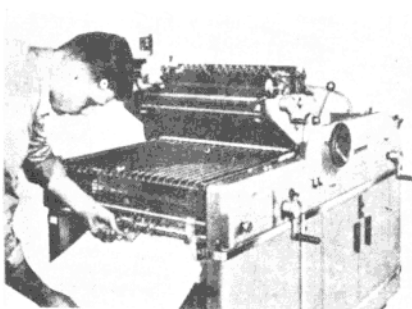
(5) 市面的印刷機

本書主用以印版為 $42.5 \times 55 \text{ cm}$ 以上者，版材主用金屬板（一般為鋁），厚由 $0.3 \sim 0.6 \text{ mm}$ 有多種，舊機須 0.75 mm 左右。

此外有利用
裱合版材料者，
多為小型機。不
宜於多色印刷用。
一般紙版其尺
寸安定性差，多
不用在多色印刷
上。

原稿及轉寫
版印刷已不多用
，只有少部分美
術作品、低廉印
刷物。

本書主以用
照相平版、用頁紙或捲筒平印機印刷為主來介紹之。



事務用平印機的印刷

(6)印版的選擇

依工作種類、印刷品質、印刷張數以決定所利用之印版。印刷張數多時，用小份量印刷時製版費所佔份量大。若耐印力小但再現性良好的印版能便宜供應時不成問題。

近來所用之重鉻酸蛋白或酪膠之直晒平版最近已改良甚多，耐印力也達十五萬張以上。使用此版因版材可反覆使用，在綫畫印刷方面甚為經濟。

用P S版可得優良印刷物，製版也簡單，非常便利，不必用塗版機，在濕度下比蛋白版、酪膠版安定，若小心使用，機械適當調整時可有五萬張以上之耐印力。

Wipeon版比P S版低廉，但須自行塗佈感光液，所費手續較大，但塗佈簡單，可以手及墨輥行之。

塗佈感光液之手續若不加以考慮，印刷品質及其他一如P S版，因機械之調整之如何可得十萬張以上之耐印力。

平凹版，特別是鋁板鍍銅者可耐廿五萬以上之印刷，但比直晒平版之製版費高，技術也須高度者，但印刷品質甚優。

鍍銅處理或鍍了銅／鉻之多層版價格最貴但印刷品質甚優，可逾一百萬份之耐印力。

2 製版用藥品

2.1 緒言

在照相平版的初期各種溶液均在各廠自行調製，有關蛋白版之GATF研究報名No. 6及平凹版No. 9未發表（1932年）前並無標準操作法。

其間因製版藥品之製造廠出現，用標準處方經檢驗合格出品一定之既製品，如今照相平版用藥品均使用調配後之藥品了。

最近之照相平版界介入許多平版，品質安定的高耐印力雙層平版、三層平版在市面應用。繼而耐印力為十萬級之PS版，Wipeon版也出現。

另一方面蛋白版及酪膠版也照常使用，鍍銅處理之平凹版也相當普及，如今在國外蛋白版及酪膠版之80%已為PS版及Wipeon版所取代了，在不求耐印力之處也作為平凹版之代用品。

市面之感光液有蛋白及酪膠等直晒平版之代用感光液及平凹版及多層版用感光液，此基於如下之理由，並取雙方：

(1)製版者須知藥品及溶劑之性質

(2)製版者須知藥品之毒性對皮膚的影響，並行更安全的操作。

有關製版用藥品的處方，及其Test方法記載在附錄Ⅱ，有興趣者自行參閱之。

有關PS版及Wipeon版的處方，因屬專利，尚未有發表者，此處只止於一般討論者為止。

2.2 平面平版、平凹版、多層平版的一般處方

(一)整面液

①鹽酸 (HCl) 37.0 ~ 38.5 %

鋅版之平面平版、平凹版、不銹鋼版等之整面液用，水1升中加入鹽酸7.5 cc作為使用液。

②醋酸 ($\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) 99 %

作為鋁版平面平版（蛋白或酪膠版）之整面液。在水1升中加入醋酸45 cc作為使用液。

③磷酸 (H_3PO_4) 85 %

應用在鋁平凹版之整面液，水1升中加入磷酸30 cc作為使用液。

強塩酸及醋酸之蒸氣對眼、鼻、喉會發生刺激，但無毒性。磷酸爲濃液，無蒸氣，酸液有腐蝕性，不可觸及皮膚，不可濺及眼睛，會導致失明，市面之整面液酸弱而安定。

(二) 蛋白 酪膠 } 感光液

在上述之單液或混合液中加入重鉻酸鉍與氨水而成，有時更加入少量之染料。

蛋白由蛋清製作，酪膠由牛奶製作，兩者均爲蛋白質無毒性。重鉻酸鹽類不放入口部對人體無危險性，10人中有1人對重鉻酸鹽有過敏性——生水泡、腫脹、乾裂等，有時會拌生疼痛，可以軟膏治之或停用10~12天即能痊癒。

爲此不使以手直接觸及，觸後以肥皂洗之。用手套時，手套內不得介入

(三) 氨水

以氨溶入水中製成，將28%之濃氨水露在空氣中則生 NH_3 gas，氨氣有刺激性氣味，誤飲有害，但氣體毒性不大。

(四) 平凹版用感光液

平凹版感光液由阿拉伯膠、重鉻酸鉍及氨氣所形成。多半要外加染料，此種感光液也可利用在雙層平版或三層平版的製版。

(五) 阿拉伯膠

出產在中東、北非之Acasha木取得之天然樹脂，爲粘性物質，易溶於水，可用以製阿拉伯膠平凹感光液。

(六) 平凹版用印紋修正漆

在露光現象的版在腐蝕之際，Resist 薄弱的部分（特別是版的周邊部分），應加以抗蝕處理，此時應用印紋修正漆，依GATF處方係由蟲膠、變性乙醇、甲基紫所合成，處理時無危險性。

平凹版的抗蝕，此外有種種方法，此在後面10章「平凹版之製版行程」另行記述之。

(七) 平凹版用印紋漆

製版用 Lacquer 用以加強直晒平版及平凹版之畫綫部所塗佈之印墨收容性，以防止畫綫之缺失（Blind）——指畫綫失去印墨受容性之用。

此種印紋漆由合成樹脂及溶劑合成，塗佈後爲使畫綫部易觀看也放入染料。

此種印紋漆無毒性，但因溶劑之種類，也有易燃性，應小心火燭。

(八) 現影印墨

現影印墨由黑色之不乾性物質所形成，爲在版上形成薄膜，故加入有溶劑。

現影印墨中有害物質爲作爲溶劑之松節油而已，有呈過敏反應者改用其他溶劑，此時可着手套行之。現影印墨之溶劑有可燃性，但無爆炸性，但仍須小心火燭。

(九) 土瀝青液

現影印墨洗出前用以保護畫綫部使用土瀝青。另一方面也用以防止畫綫部上印墨乾而硬化之用，爲此有種種土瀝青出售。

依 GATF 的處方，松節油中有可溶性物質介入，但已用 Lithotin 以代易生過敏之松節油。

(十) 利蘇酐（Lithotin）

用以取代製版界長期使用之松節油之代用溶劑。爲 GATF 所開發之溶劑，不生皮膚過敏，雖爲易燃性，不近火災則無危險性。

(十一) 鋁版用 Burnak 液

用以現影後在鋁版上除去殘存蛋白及酪膠之處理劑，印刷中有防污及防氧化之作用，液中含有重鉍酸鉍及氫氟酸（HF）在內。

氫氟酸蒸氣有毒，在此處爲稀液不生蒸氣，此酸會侵蝕玻璃、磁器、石器。故應以石腊作內襯裡或在聚乙烯容器內保存之。

(十二) 鋅版用 Nital 液

用以現影後由鋅版上除去殘存蛋白及酪膠之處理劑，在印刷中有防污及

抗氧化之作用，此液中含有明礬及硝酸（ HNO_3 ）。

兩成分中硝酸為有害物質，應加以注意，濃硝酸有強蝕性，會粗化皮膚，入眼會導致失明，吸入會傷害肺部，應小心使用。

(三) 平凹版用現影液

平凹版製版時，版的畫綫部殘留之未硬化阿拉伯膠完全除去之用。

此種處理上可用平凹版現影液，此液有種種市販品。

GATF也依標準處方製作，內含有氯化鈣（ $\text{Ca Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）、氯化鋅（ Zn Cl_2 ）、乳酸（ $\text{CH}_3\text{CHOH} \cdot \text{CO}_2\text{H}$ ）等在內。

以上藥物不放入口中無危險性，但會由皮膚吸水分，故操作應着橡皮手套。乳酸為弱酸，無毒性。

(四) 平凹版用腐蝕液

平凹版用腐蝕液近似現影液，由腐蝕金屬的酸與2~3種鹽類所形成。也有與現影液相同者。GATF之處方為如下：

鋁版、不銹鋼用——氯化鈣（ $\text{Ca Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）、氯化鋅（ Zn Cl_2 ）、三氯化鐵（ Fe Cl_3 ）、鹽酸（ HCl ）、二氯化銅（ $\text{Cu Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）等。

鋅版用——氯化鈣（ $\text{Ca Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）、三氯化鐵（ Fe Cl_3 ）、鹽酸（ HCl ）等。

三氯化鐵又稱過氯化鐵，對金屬之腐蝕性過強，故應放入玻璃容器內，不可滴在地下，也不可飛濺在眼內。

二氯化二銅為藍色的結晶，銅化合物入口中有毒，但對皮膚之影響比三氯化鐵小。

(五) 多層版用鉻腐蝕液

多層平版所用之鉻腐蝕液一般多利用市販品，但GATF為使用氯化鋁（ Al Cl_3 ）、氯化鋅（ Zn Cl_2 ）、磷酸（ H_3PO_4 ）所成的處方。

氯化鋅（ Zn Cl_2 ）之性質已加以敘述過了，氯化鋁因有腐蝕性應加以注意。

磷酸為使用85% H_3PO_4 ，此具強腐蝕性，不可使觸及皮膚。

(庚)平凹版用 Nicol 液

平凹版製版之際用含有三氯化鐵之液以腐蝕鋅、鋁版則生畫綫之鐵的析出，會劣化 Lacquer 及化學銅電鍍之附着性。用以除去析出的鐵分用 Nicol 液，此為 Cellosolve (Ethylene glycol monomethyl Ether) 中加入硝酸所成者。

此液為無毒性之溶劑。

(酉)鋁版用的化學鍍銅液

此為在鋁平凹版腐蝕之畫綫部行鍍銅處理的液體，目前已有種種之市販品。GATF 之處方為用異丙醇 (C_3H_7OH)、二氯化二銅 (Cu_2Cl_2)、塩酸 (HCl)。

異丙醇比乙醇揮發性小，有強臭氣，毒性較大，但廣用在平版製版。有引火及爆炸性要小心火燭，存放冷處。

二氯化二銅之處理與氯化銅同，有潮解性，應加蓋，較難溶於異丙醇。

(戌)平凹版用洗滌用溶劑

平凹版之腐蝕或銅電鍍後之 Lacquer 附着力之改善應以無水酒精洗滌畫綫部。

此溶劑也可作為印紋漆 (Lacquer) 之溶劑，以 Ansol /M, Solox, Synacol, Shellacol 之商名出售。其處方如下：

乙醇.....	95 l
甲醇.....	5 l
甲丁基配.....	1 l
醋酸乙酯.....	1 l
汽油.....	1 l

此外 99% 異丙醇也利用在洗滌方面。變性酒精及異丙醇入口有毒，使用則無危險性。

乙醇有引火性，與空氣混合會爆炸，應小心火燭，放在冷處。

(亥)輕蝕液

輕蝕液有〔蛋白版、酪膠版等平面平版用；平凹版、多層平版等用〕均

