

印刷技术资料之十

# 印刷适性综论

北京市印刷工业公司选编



PDG

印刷技术资料之十

# 印刷适性综论

· 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

# 目 錄

<b>第1章 緒論</b>	
1.1 印刷適性的定義	1
1.2 印刷品質與印刷適性	2
1.3 支配綜合品質的品質特性	3
1.4 印刷品質的共同概念	4
1.5 諸品質特性詮釋	5
1.6 印刷適性研究狀況	7
<b>第2章 印刷原稿的印刷適性</b>	
2.1 原稿要素與印刷工程的關係	8
2.2 畫像形成體系	9
2.3 原稿的分類	11
2.4 原稿與印刷過程的關係	11
2.5 文字原稿的適性處理	12
2.6 照相、圖片原稿的適性處理	18
2.7 原稿至印刷工程的體系	24
<b>第3章 印版的印刷適性</b>	
3.1 文字組版體系	30
3.2 分色製版體系	37
3.3 製版照相機械印刷適性化	45
3.4 照相凸版的製版適性	57
3.5 照相平版的製版適性	62
3.6 照相凹版的製版適性	66
3.7 照相孔版的製版適性	71
3.8 彩色製版的預校體系	73
<b>第4章 印墨的印刷適性</b>	
4.1 最近的印刷技術	77
4.2 顏料的印刷適性	87
4.3 印墨的流動學問題	95

4.4.	印墨的移轉問題.....	112
4.5.	印墨的印刷適性與公害問題.....	134
4.6.	其他新印墨.....	146
第5章 印刷材料的印刷適性.....		
5.1.	印刷用紙的印刷適性.....	155
5.2.	紙的流動學問題.....	180
5.3.	特殊被印材料.....	186
5.4.	高分子的流動學問題.....	201
5.5.	合成紙的進展.....	209
第6章 印刷過程的印刷適性.....		
6.1.	印刷機械的印刷適性.....	217
6.2.	印刷室的印刷適性.....	237
6.3.	墨輥及橡皮布的印刷適性.....	250
6.4.	印壓的印刷適性.....	256
6.5.	靜電印刷的問題.....	265
6.6.	印刷與加工的問題.....	273
6.7.	新畫像形成體系.....	281
第7章 印刷後的印刷適性.....		
7.1.	有關印刷適性的界面化學問題.....	302
7.2.	有關印刷適性的接着問題.....	320
7.3.	平印墨的乳化問題.....	329
7.4.	各種物質的印墨接着問題.....	343
7.5.	印墨的滲透作用.....	351
7.6.	印墨的乾燥問題.....	357
7.7.	印墨的色調再現問題.....	378
第8章 印刷適性試驗.....		
8.1.	印刷適性試驗設備.....	392
8.2.	應用計測法.....	425
8.3.	印刷用紙的試驗.....	499
8.4.	印墨的試驗.....	563

# 印刷適性綜論

## 1、緒論

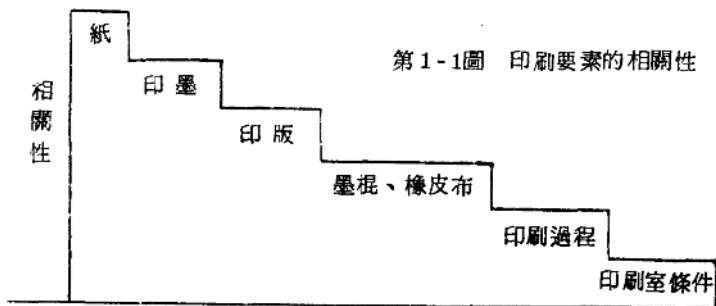
### 1.1. 印刷適性的定義

爲了製取印刷品質( printing quality )良好的印刷物，必須講究所用的印刷諸材料均具適當的性質。

過去爲以良質印墨順利印刷，研究紙的易印性及印墨對紙及印刷工程的良好工作性質( Working quality )，此各稱爲紙與印墨的印刷適性( Printability )，這也是紙與印墨在實際印刷上被要求的性質，此中自然包括有作業適性( Working ability )在內。

故印刷適性良好的紙與印墨，當其作業適性良好可得良好的印刷品質。

廣義的來說，凡印刷用的諸材料均可應用印刷適性的名詞，但一般均只稱其爲良質材料，諸印刷適性與印刷品質的相關性如下：



關於這些要因將在以下的各章中分別詳細介紹，關於印刷過程的紙墨關係另有本科叢書「印刷過程的紙與印墨」一書，可以參考。

下面介紹有關的定義及解釋：

- (1)印刷事典 爲完成合乎使用目的的印刷物時，諸使用材料應具備的

## 2 印刷適性綜論

各種性質，其重點放在印刷用紙與油墨上。

- (2)太田節三 將印刷適性的要素分爲
- (A)有關印刷畫綫的直接要素——油墨被覆性、油墨移轉性、印刷後的油墨濃度、光澤、色調。
  - (B)有關印刷表面的要素——剝紙、透印、皺紋、污印、滲透、油墨的粉落、乾燥、反印、套印程度。
  - (C)印刷操作的要素——易印、不斷紙、易給紙。
- (3)A. C. Rogers 印刷適性爲紙、油墨、印刷過程、印版、印刷室條件，能充分適合印刷條件。得優良印刷品質時，應具備的性質及其關係。
- (4)PATRA的G. L. Riddel 印刷適性爲應特定的印刷方式以必要速度、印數、產生必要品質時，支配印刷的用紙適性的集合語。
- (5)1955年TAGA第七次年會R. M. Schaffert的提案 印刷適性爲在印刷技術上將版面的解像力、對比、調子濃度表現在印刷物上的相關度。

綜合以上所言：印刷適性爲研究印刷五大要素的諸性質在完成優良印刷品所必須具備的相關性質。

### 1.2. 印刷品質與印刷適性

要求於印刷物的印刷品質因用途而異，例如「電話號碼簿」要求正確、易讀、印刷均一。對說明書印刷要求色調的忠實再現。

E. Rupp指出，印刷品質也依觀點而異，同一印刷物中如美人臉部色調有少許誤差則認爲印刷物欠佳，至於背景誤差較人也列爲良好，故依畫像的主題，判斷的重點及嚴密程度也有不同。

所以在印刷物的主觀評價時必須考慮影响判斷標準的要因，分開加以評價。前者利用於商品的價值決定，後者作爲印刷品質特性的判定。

由技術的立場，印刷品質的內容多限於後者的方式。故A. C. Zettlemoyer 說：「印刷物種種外觀特性的綜合效果稱爲印刷品質」。

G. W. Jorgenson由技術的立場下印刷品質的定義爲：「對原稿複

製的忠實性」。

但對於無原稿的複製品 E. Rupp 有如下的三種定義可以利用：

- (1) 對原稿複製的忠實性
- (2) 對校正印刷的忠實性
- (3) 印刷物不良品率的低下情況

### 1.3. 支配綜合品質的品質特性

(1) G. W. Jorgenson 的意見：

- ① 色調再現性 (Color & Tone Reproduction)
- ② 不均一性 (Unevenness)
- ③ 畫像鮮銳性 (Diffusing)

(2) W. L. Rodes 的意見：

- ① 印刷物的反射濃度
- ② 均一性
- ③ 鮮銳度

(3) P. Fink 的意見：將品質特性分為如下：

(A) 網版印刷物

- (a) 調子再現性 (Tone Reproduction)
- (b) 均一性
- (c) 網點忠實性

(B) 綫畫 (活版) 印刷物

- (a) 對比
- (b) 均一性
- (c) 忠實性

(4) R. Buchdahl 的意見：

(A) 網目印刷物

- (a) 調子再現性 (Tone Reproduction)
- (b) 均一性

(B) 滿版印刷物

- (a) 對比

#### 4 印刷適性綜論

(b)均一性

(c)光澤

(5)A. C. Zettlemoyer 的意見：

(A)網版印刷物

(a)調子再現性

(b)對比（鮮明度）

(B)活字及滿版印刷物

(a)色

(b)光澤

(c)均一性

(d)鮮銳性

(e)透印

### 1.4. 印刷品質的共同概念

1957年於西德所招開的第四次國際印刷研究所會議所研究的主要議題為「印刷物品質（Print quality）及諸要因，大家就此機會在印刷品質的主觀評價及利用計器的印刷物品質特性的評價測定法上發表意見。

在會議席上S. R. C. Poulter將判定者分為印刷技術者或廣告業者等數群行主觀的綜合品質評價的結果，各群間均得良好的一致性，尤在同群間有充分一致性的結果。

P. Fink活版印刷技術者與平版印刷技術者以判定的結果，具有特徵的小部分評價比較易得一致的結果。但全般性評價未能得一致的結果。

G. E. Carlson的實驗：綜合性品質就研究所的四人採用一對比法以行評價的結果能充分一致，但此評價值與工廠的印刷技術者的評價值相關性小。

日本新聞協會，就男女別行綜合的評價的結果，兩者之間不存在大差異。

綜合的品質在多種場合必須層別判定，始得普遍性較大的評價標準。



總之，印刷物的品質評價在於：

- (1)綜合品質的評價為何品質特性所支配加以研究。
- (2)這些品質特性以計測儀器儘量作計數表示。
- (3)以統計的感覺檢查手法代獨斷的判斷，上面是介紹了具有代表性的見解。

### 1.5. 諸品質特性詮釋

#### (1)色調再現性

(A)調子再現性 指單色印刷中原稿階調如何表現於印刷物上的再現性程度。

(B)色調再現性 指彩色印刷中原稿色調如何表現於印刷物上的再現性程度。

(2)不均一性 印刷的不均一性研究，可分為顯微鏡觀察下的不均性及肉眼觀察下的不均一性。前者為印刷物的微小面積反射濃度，從標準分佈，後者多不從標準分佈。

(a)有關肉眼觀察的不均一性有 R. Buchiahl 的不均一性研究，由滿版印刷物製取放大三倍的透明底片以普通的透過濃度計（孔徑 0.5 mm）檢查濃度，決定其濃度分佈曲線以知不均一狀態。

(b) L. T. F. 粒狀性 (Graininess) 及粒狀度 (Granularity)

此為 L. T. F. 的 G. W. Jorgensen 的方法，將有關銀粒子的連續階調照片畫像粒狀性及粒狀度應用於印刷物的方法。

粒狀性 指印刷物的主觀不均一性

粒狀度 指印刷物的不均一性客觀測定值

L. T. F. 的粒狀度求取用 150 綫 / in，70 % 綫畫的印版以行印刷，求取黑綫中心與白綫中心的濃度差絕對值為  $S \Delta D$  再就  $S \Delta D$  求平均值以平均  $S \Delta D$  表粒狀度。

$$S \Delta D = I D_a - I D_b$$

此必須考慮眼的解像力——明視距離下約為  $70 \mu$ ，L. T. F. 就多種研究中決定用  $0.0033 \mu$  ( $94 \mu$ ) 的檢查口徑，

(c) G. M. W. Laseur 的不均一性

## 6 印刷適性綜論

使用0.1mm 孔徑檢查滿版印刷物反射濃度將不均一度作如下的計算.

$$S_{\Delta D} = (1/N) \sum |D(x) - D(x+1)|$$

$D(x)$  為點  $x$  上的微小反射濃度,  $d$  為檢查孔徑

( $d$ ) FOGRA 的不均一性

H. Diehl 用0.1mm<sup>2</sup>測定反射濃度, 以各值的定值  $\beta$  的變動係數  $V$  表示其不均一度

$$V = S(\beta) / \beta$$

$S(\beta)$  為  $\beta$  的標準偏差

$\bar{\beta}$  為  $\beta$  的平均值

### (3) 鮮銳性

印刷物的鮮銳性的內容因個人有不同的應用範圍, 並與解像性, 明瞭性混為一體, 為此 L. T. F. 的 G. W. Jorgensen 將銀粒子的連續階調照片的畫像明瞭性 (Definition) 應用 Higgin-Wolfe 的理論應用在印刷物上: 以印刷物畫像主以畫像的明瞭性主以畫像的鮮銳性 (Sharpness) 及解像性 (Resolution) 以行決定。

(A) L. T. F. 的解像性

使用同心圓的 Test chart 以測1吋能識別多少綫, 圓環綫由25~318綫有多種, 以此印刷, 數黑白圓環雙方的欠點, 以發現二處以上的欠點的 Test chart 上的每吋黑白綫數為其解像力 (Resolving Power)。

1960年 G. W. Jorgensen 又指出鮮銳性與解像性易混淆, 應予明確分別, 此用不同紙印刷即可看出其不同。

例如用同一種紙以細 Screen 製網版解像性提高但鮮銳性無大變化, 因後者主受印刷條件的影響較大, 前者受製版條件的影響較大。

(B) L. T. F. 的鮮銳性與鮮銳度 (Acutance)

關於鮮銳性 (Sharpness), L. T. F. 參考 Higgins 等的方法以鮮銳度 (Acutance) 來表示, 所用的試驗版為粒狀度測定所用之150綫70% 階調之綫狀版, 取粒狀性測定記錄間隣接之黑白綫間的平均濃度傾斜度平均值以表印刷畫綫的鮮銳度。

(C) W. L. Rhodes 的鮮銳性

1958年 W. L. Rhodes 將印刷物的鮮銳性 (Definition) 以展伸

(Slur)，阻塞 (fill in) 程度以表示

展伸度用 175 綫 / 吋之平行綫書版與印刷方向成直角及平行兩種方向印之，由兩者的濃度差 (反射濃度) 以求取展伸度 (Slur)

展伸度 (Slur) = 垂綫反射濃度 - 平行綫反射濃度

至於阻塞度則用 150 綫 / 75% 階調之網版與滿版印刷物同時比較其反射濃度比以求取其阻塞度 (Fill in degree)。

阻塞度 = 網版印刷物反射濃度 / 滿版印刷物反射濃度。

## 1.6. 印刷適性的研究狀況

在歐洲方面於 1930 年即開始由工學立場作有關印刷研究。

- (1) 德國印刷局的 Dr. Ni colus 利用壓筒在印壓下的變化度以計算印壓。
- (2) 美國的 Prior 在壓筒的凹部加裝測壓裝置以行印壓測定。
- (3) 英國的 PATRA 利用電氣容量法以測定印壓。
- (4) 德國的 J. Bekk 發明紙的平滑度測定器，應用於紙的印刷適性研究。
- (5) 美國的 G. L. Larøgue 研究紙的吸油量測定法。

以上的初期研究引起各國的重視也成立了各種專門的研究機構。

英國的 PATRA

美國的 GATF, NP IRI, RIT

西德的 FOGRA

荷蘭的 IGT

瑞典的 GFL

其研究成果每年均在各地招開的印刷研究協會國際會議 ICPRI 及美國印刷技術協會年會 TAGA 上發表。

ICPRI 已有多次開會記錄，由 1951 年開始，每兩年開一次。

TAGA 由 1949 年開始，每年招開一次。

日本在昭和 26 年後有關紙，墨的印刷適性研究也漸盛我國則以台灣省烟酒公賣局的印刷適性研究室及中央印製廠的印刷適性研究設備開風氣之先，惟有關研究的成果尚少。造紙及製墨業界研究室也各有試驗設備，進行有關的研究，惟目前研究成果欠乏交流，今後有關的共同研究及此項研究的提倡實甚為重要。

## 2、印刷原稿的印刷適性

### 2.1. 原稿要素與印刷工程的關係

#### 2.1.1. 信號→永續性平面可視畫像的變化方式

(Signal Transformation)

(1)光→光化學變化→化學反應(化學照相)

(2)光→電量(光電變化)→靜電(電子照相)

(3)光→光電流→機械力、熱(電子製版)

在上述的過程以光化學變化，電解現色，電解折出，熱變化、光導電、光電記憶、光電分極、磁記憶、帶靜電、放電放射、機械力(加壓、印刷、沖壓等)等作用的信號變換基礎作用及材料研究為其今後研究的核心。

#### 2.1.2. 形成永續性平面可視像的方法

(Image Formation)

最終畫像如何構成？用什麼現色物質，着色材料，利用何種方式形成這些畫像在被印材料、支持體上為其今後研究的核心。

(1)現色劑——如氣體、液體、現色劑

(2)色料——目前的一切印墨，電子印刷之印墨

(3)被印物、支持體——紙、纖維、金屬、木材、玻璃、合成樹脂，軟片、布等為主要材料，此外形成工程所用之材料適性研究也很重要，此與本工程之塗佈、印刷、移轉、轉寫技術均有關連。

#### 2.1.3. 畫像分析 (Image Analysis)

以點、綫、面上的對比，解像力，濃度、階調、色的分解，再現等畫像的再現原理及技術為研究對象，包括心理學上的要素，成為印刷工學上最大的研究領域。

此外信號對應的文字處理方式的研究，開發也是印刷工學中一重要的領域。

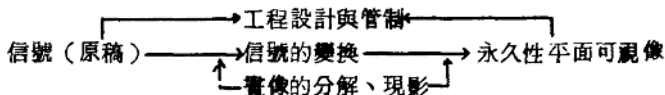
#### 2.1.4. 工程設計與控制 (Process Design & Control)

上述的分類研究，實際技術化時必與工程設計、控制發生關係，其

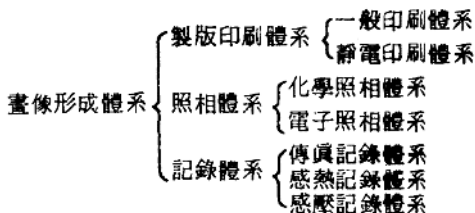
與各基礎科學的關係如下：

- 1 — 光學、光化學、電氣化學、光電物性學、電子工學
- 2 — 色彩學、色科學、有機染料、無機染料、顏料、化學高分子學。
- 3 — 色彩學、心理學、光學、色調再現學。
- 4 — 機械工學、電子工學、品質管制學。

以上各項的相關關係如下：

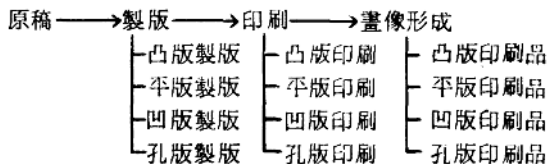


## 2.2. 畫像形成體系

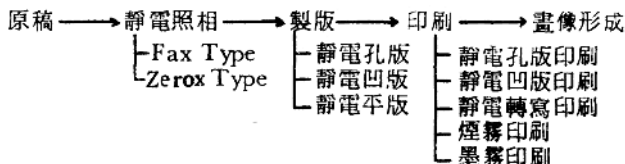


### 2.2.1. 製版印刷畫像形成體系

#### (1) 一般印刷體系

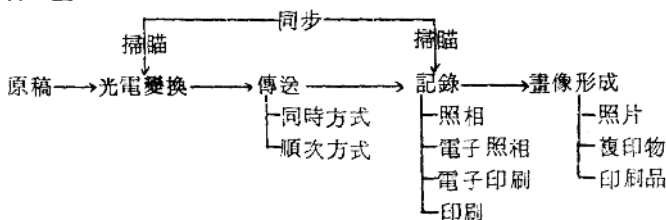


#### (2) 靜電印刷體系



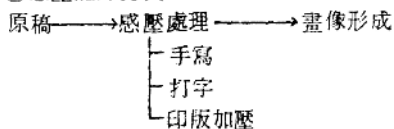
### 2.2.2. 記錄畫像形成體系

#### (1) 傳真畫像記錄體系

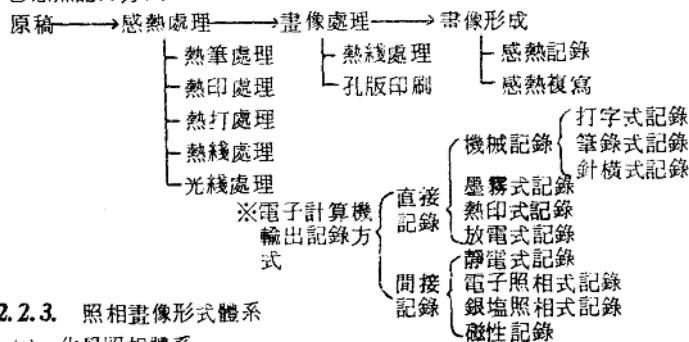


#### 2) 其他畫像記錄方式

##### ① 感壓記錄方式

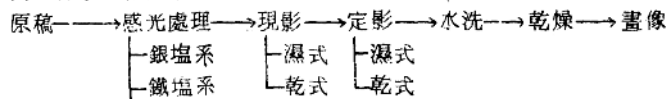


##### ② 感熱記錄方式



### 2.2.3. 照相畫像形式體系

#### (1) 化學照相體系



{ 鉻酸塩系  
 有機感光劑系

## (2) 電子照相系

原稿 → 露光 → 現影 → 定影 → 畫像 (直接法)  
 原稿 → 露光 → 現影 → 轉寫 → 定影 → 畫像  
 原稿 → 露光 → 轉寫 → 現影 → 定影 → 畫像  
 原稿 → 露光 → 現影 → 定影 → 轉寫 → 畫像

} 間接法

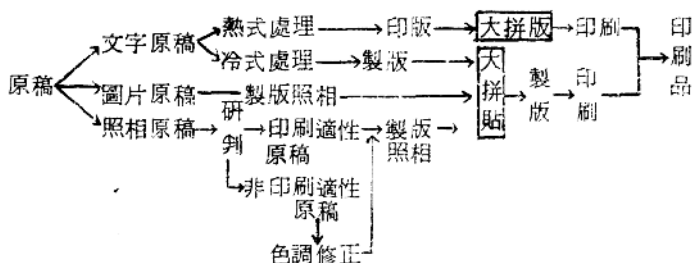
## 2.3. 原稿的分類

原稿 {
 

- 文字原稿 {
  - 孔帶原稿——文字符號化的原稿
  - 磁帶原稿——文字電氣信號化的原稿
  - 親筆原稿——作者的筆稿
  - 照相文字原稿——照相排印的原稿
  - 複印原稿——以原始原稿複印以後之二次原稿
  - 打字或印刷原稿——打字稿或再版稿
- 圖畫原稿 {
  - 綫畫 {
    - 黑白綫畫——圖表、插圖、漫畫
    - 彩色綫畫——有色綫畫、圖表、插圖
  - 階調畫 {
    - 黑白階調畫——木炭畫、圖畫、鉛筆畫等
    - 彩色階調畫——油畫、蜡筆畫、水彩畫、圖案畫等
- 照相原稿 {
  - 黑白照相原稿 {
    - 陽圖 {
      - 透明——幻燈片
      - 不透明——照片
    - 陰圖—透 明——底片
  - 彩色照相原稿 {
    - 陽圖 {
      - 透 明——幻燈片
      - 不透明——底片
    - 陰圖—透 明——底片

## 2.4. 原稿與印刷過程的關係

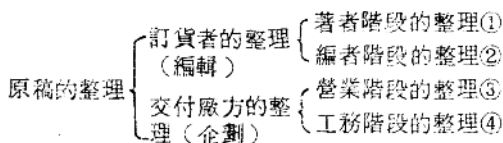
## 1.2 印刷適性綜論



## 2.5. 文字原稿的適性處理

### 2.5.1. 理想的文字原稿整理

原稿的整理依內容可分為客方及廠方，前者又分為著者階段的整理和編者階段的整理並細分化之，同理後者也可分為營業階段及工務課階段的整理。



①主以文字情報資料的整理為主要內容著者 → 文字字情報資料 ①

②主以求版面的統一及明細指定為主要內容  
編輯 → [(1) × (位置情報) × (大小)] × 統一…… ②

③為(2)的檢查，實際調整及原稿的轉送為主  
營業 → [(2)的檢查 × (實行的調整)] + 輸送原稿…… ③

④為綜合 check ①②③行工程設計及管制  
工務 → [(品質設計) + (工務設計)] × 管理…… ④

經由各階段的整理及 check 完善印刷品才能順利產生。

### 2.5.2. 編輯階段的文字原稿整理

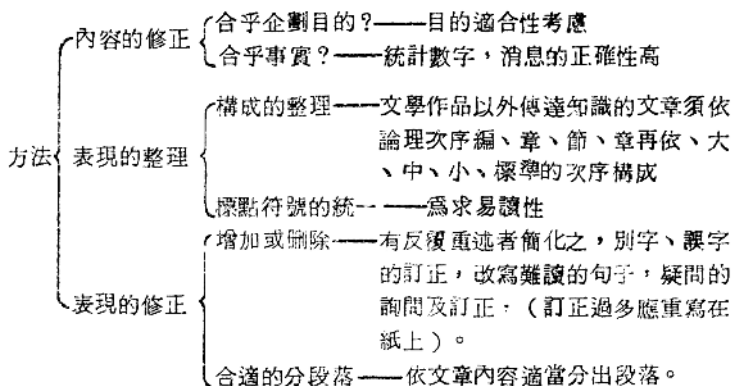
把「原稿」立即交付印刷廠並不能算是——「印刷用原稿」。

英國某一神經學者，研究人類將自己的思想用語言來表達只能達



60~80%，聽者只能理解50%，爲了求原稿表現的確實、安定、有效，必須有原稿的整理。

這就是使「原稿」變爲「印刷原稿」所必須的過程此種工作包括以下的三件事：



### 2.5.3. 營業階段的文字原稿處理

#### (1) 原稿指示書的填寫

①印刷加工作業是分工進行，所經人手多，爲防口頭說明易生錯誤應將原稿指示化爲書面說明。

②印刷業的特質爲委託加工業，爲多品種少量生產，同時並進的工作極多爲防混亂必須如此。

#### (2) 原稿狀況判斷

依其原稿的構成可分爲完全、較完全、不完全三類

##### ① 完全原稿

- 原稿鮮明、一眼看去即可確切判斷整版印刷的格式者。
- 可放心交付印刷廠責任校正或初校即可校了者
- 原稿上無任何訂正者

##### ② 較完全原稿