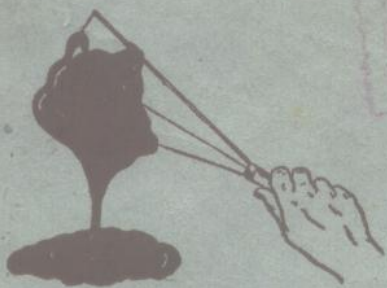


印刷工作者对于油墨 应有的知识



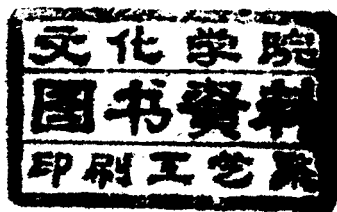
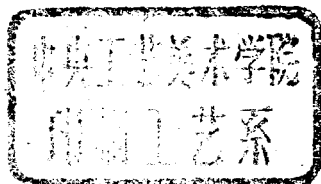
北京印刷技术研究所

1960年11月

印刷工作者对于油墨 应有的知識

Б.И. 毕萊 靜著

(修訂本)



北京印刷技术研究所

1960年11月

104409

738
15

印刷工作者对于油墨
应有的知識

編譯出版者：北京印刷技术研究所

印刷者：煤炭工业出版社印刷厂

1960年11月初版 0001—1000

01360
TS
15

出版者的話

本書內容敘述有關鉛印油墨、平印油墨和凹印油墨的知識和實際經驗。幫助讀者了解一些有關油墨的成分、性能、製造工藝和使用條件的基本知識。在說明有關材料時，論述了紙張的性能和印刷過程的工藝條件；並且，也闡述了在印刷過程中時常發生的和油墨性質有關的問題及消除辦法。

本書的出版，是為了適應目前我國印刷技術的發展和廣大印刷工作者的需要以及供印刷專業學校學生學習和教學參考之用。

本書1947年的版本曾在我國編譯出版，深受廣大讀者歡迎。這次再次編譯出版，是經作者修訂過的版本，於1957年蘇聯藝術出版社出版，其中增加很多新的內容。是一本適合於油墨廠職工、印刷工作者、管理人員以及技術學校教學參考之用。



目 录

第一章 印刷油墨的一般知識.....	1
第二章 印刷油墨的性質.....	5
第三章 制造油墨的原料.....	19
顏料.....	19
无机顏料.....	19
人造有机顏料及色淀.....	24
黑油墨的附加料.....	29
制造連結料的原材料.....	30
有机溶剂和石油滑潤油.....	35
連結料.....	41
干燥剂.....	48
第四章 油墨的制造工艺.....	50
第五章 油墨的种类.....	56
平台印刷机和平压印刷机上用的黑色图版油墨.....	56
輪轉印刷机上用的黑色图版油量(輪轉油墨).....	59
凸印报纸油墨.....	59
平印图版黑色油墨.....	61
凸印彩色油墨.....	62
平印彩色油墨.....	64
凸印和平印的白顏料.....	66
三、四色印刷用的凸印和平印油墨.....	67
快干的凸印油墨和平印油墨.....	70
精装書壳封面油墨.....	73
凹印油墨.....	73
第六章 油墨的試驗方法.....	75

第七章 印刷过程中由油墨引起困难的原因及克服方法	83
凸印和平印油墨	83
凹印油墨	89
第八章 关于纸张的简要知识	91
苏联书刊纸(国家标准5621~50)	91
薄印刷纸	96
铜版纸(国家标准5438~50)	97
地图纸(国家标准1339~54)	98
新闻纸(国家标准6445~53)	99
第九章 印刷过程中纸张和油墨的相互作用	100
印刷过程中纸张的吸墨	101
印迹的清晰度和墨色的饱和度	103
墨层在纸上的干固	105

第一章 印刷油墨的一般知識

油墨的主要組成部分 油墨是用顏料和連結料研磨而成的混合物。

凡是不溶解于水和連結料中的各種彩色的、黑色的或白色的細粉末狀染色料叫做顏料。而溶解于水和連結料中的染色料叫做染料。顏料用來製造油墨、油畫顏料和油漆等，而染料主要用于染紡織品等。

凡是能和顏料混合起來而形成油墨的那種又濃又黏的液體叫做連結料。

顏料使油墨及印跡具有必需的色彩，而連結料使油墨具有必需的印刷性能，并使顏料固着于紙張的表面。

油墨能塗布墨輥上，又能從墨輥上傳給印版上，再經過壓印輥筒的壓力轉印到紙面上，這就是油墨的印刷性能。

油墨中往往加入干燥劑以加速其干燥作用。彩色油墨通常含有充填料或者白料，因為這種材料可以使色彩更加鮮明，即能夠改善油墨的色彩，改善油墨的印刷性能，甚至可以降低油墨的成本。在黑色油墨中加入着色增強劑可以加深墨色和提高印跡質量。

油墨的製造工藝 包括下列主要過程：

1. 製造顏料和加強着色料；
2. 製造連結料和干燥劑；
3. 混合和研磨油墨的各組成部分；
4. 把油墨裝盒和貼商標；

油墨的組成部分經過混合和研磨之後，團狀的顏料和填充料分成極小的基本粒子，均勻地分散在連結料中。在研磨油墨

时，不可研碎顏料的基本粒子晶体，因为一破坏顏料的基本粒子晶体，就会使印跡上油墨的色彩光亮和純度受到損失。顏料和填充料的每个粒子都必須被連結料复盖和浸潤，并且在被連結料浸潤得好的顏料和填充料的顆粒之間，必須有充分的稀薄連結料，使油墨具有活动性，只有这样，油墨才能具有优良的、穩固的印刷性能，在保存期間不致变質。

油墨的分类 油墨分为下列几种：

1. 根据使用不同油墨的印刷方法，分为凸印油墨、平印油墨和凹印油墨；

2. 根据印刷机的构造和速度，分为輪轉机油墨和平台机油墨；

3. 根据印刷物的性質和用途，分为报纸油墨、書版油墨、杂志油墨、图版油墨、图表油墨、宣传画油墨和广告画油墨等；

4. 根据印版的制作技术和印刷紙張的性質，分为三色、四色印刷用的油墨和銅版紙用的油墨等；

5. 根据色彩，分为黑色、白色和彩色油墨等。

例如，用于平台机上的黑色凸印图版油墨和用于輪轉机上的黑色凸印报纸油墨，用于四色和六色印刷的平印油墨等，都是不同的。

用于各种不同印刷方法的油墨特征 鉛印油墨和平印油墨的性質有很多的共同性。

例如，彩色凸印油墨和平印油墨的浓度、粘着度和在紙上干燥的速度几乎是一样的。但是，黑色凸印、平印油墨在浓度、粘着度和干燥速度方面彼此有显著的不同，这是因为印刷方法的不同，机器构造和速度的不同，以及因为使用紙張的性質不同之故。

平印油墨和凸印油墨必須符合以下主要的技術條件：

1. 油墨的表面狀態應該是有均勻一致的黏塑性，即是十分液和粘着的膏狀體，不能摻雜水滴和雜質。油墨必須用金屬墨刀調均。用墨刀取去部分油墨後，在剩下油墨的表面呈現鏡子般的平滑狀。

2. 在印刷機墨斗中的油墨應當易于旋動，即應該是流動的，並且在印刷過程中能順利地移到墨斗輓上，而無需向墨中摻入任何補充料。

3. 在印刷過程中，油墨應該均勻地塗布在墨輓的表面和版面，順利地轉印到紙張上，並且固着在紙張上（乾燥）。由於油墨的用途和成分的不同，油墨在紙上乾燥（凝固）速度應該不相同。例如，報紙輪轉油墨很快就能固着在紙上。而彩色的凸印油墨和平印油墨需要一晝夜才能在紙上乾燥，特種快干油墨幾秒鐘就能在紙上乾燥。用於平台機的平印彩色和黑色圖版油墨，如果在玻璃板上滾上薄薄一層墨，在室內溫度下應該在不到一晝夜的時間內乾燥而形成一層硬膜。用非乾燥的滲透性的連結料製造的油墨例外。例如，鉛印報紙油墨，這種油墨不是靠結膜乾燥的。此外，還有特種快干油墨也是例外，這種油墨雖能很快地在紙上乾燥，但在玻璃表面上結膜却需幾個小時。

4. 在凸印印刷過程中，油墨不應該堵塞網目版，即油墨不應該沉積和聚集在印版的空白部分。油墨研磨細度（用楔形粗細儀測定）不應超過25微米。

5. 在平印印刷過程中，油墨不應當使印版空白部分形成油污，不應和潤濕印版的水混合（即乳化）起來。

6. 油墨應具有完全固定的黏塑性（稠度和粘着度）。輪轉鉛印報紙油墨的黏性，依滾珠法測定的結果應等於50~100秒。

其他种类油墨的黏塑性則用漫流法測定。彩色凸印和平印油墨的漫流等于23~28毫米。黑色平印油墨的漫流为18~22毫米，而凸印黑色图版油墨的漫流为22~25毫米。凸印輪轉黑色書籍油墨和图版油墨的漫流为35~40毫米。

7. 印张上油墨的顏色和色調应该符合在同样条件下印在同样紙上的油墨色彩和色調的标准样。

8. 油墨的着色力（用加入鋅白料減淡油墨的方法来測定）应该不低于100%。着色力給人們以关于油墨色彩和色調的近似概念。

9. 油墨应具有足够的耐光性、耐水性、耐碱性和耐酸性；如果印张預先上有酒精色淀，則此油墨应该有耐酒精的作用。

平印油墨的着色力通常比凸印油墨的着色力大，因为用平印方法印刷时，涂在印版上的墨层不是直接印到紙张上，而是先印到橡皮布上，然后从橡皮布轉印到紙上的。因此平印印张的墨层厚度为1.25~1.5微米，然而凸印印张的墨层厚度却达到2~2.5微米。除此之外，平印油墨还不应该对橡皮布起破坏作用。为了保証油墨能順利地从印版上印到橡皮布上，再从橡皮布轉印到紙上，优良的平印油墨要用合成的多元酸醇干性油制造，并在其中加入若干由高稠度高粘着度的合成干性油与植物油調合成的油类。

經驗証明，任何一种彩色平印油墨都完全适用于凸印印刷，但不是任何一种凸印油墨都适用于平印印刷，因为凸印油墨的着色力不足，耐水不足，可能和水斗溶液混合，或者引起印版空白部分的油污等。

凹印印刷油墨的性質和平印、鉛印油墨的性質不相同。

1. 凹印印刷油墨应该是很稀的——黏性小，以便于涂布版

面和填滿着墨部分的一切細小的深凹圖紋。油墨的黏性小可以使刮墨刀輕易地，全部地從版面的空白部分刮掉多餘的油墨。同時稀油墨能很好地使紙面從印版的深凹處吸取。凹印印刷油墨的黏性按照 B3-4 測定儀測定應為 15—20 秒。

2. 印張上的油墨應該在幾秒鐘內迅速乾燥。為了避免很稀油墨發生蹭髒，避免用卷筒紙印刷時油墨粘在輸紙系統的木輾上，以及防止稀油墨滲透到印張的背面，加快乾燥速度是必要的。

3. 油墨不應有對銅版版面有碰傷的機械作用，不應該使印版出現墨道子現象。

4. 不應該對印版起化學作用，使版面產生氧化的暗色薄層。

5. 油墨的成分中可以有揮發性有機溶劑，但要以不影響工人的健康和不起火災為限度。

6. 印張上油墨的顏色和色調應該符合於在同樣條件下印在同樣紙上的油墨顏色和色調的標準樣。

第二章 印刷油墨的性質

油墨在印張上的顏色 油墨在印張上的顏色表現是油墨的特性，油墨印到紙上應該使圖象的色彩完美而鮮明。如果用黑色印刷，那最主要的特性便是黑色在應有色調映襯下的黑度（例如具有藍色色調）。

光，就其物理性觀察是一種輻射能，它以電磁振盪或稱電磁波的形式傳播。各種不同顏色的光綫或者光流，在真空中的傳播速度雖然都同樣是以每秒 30 萬千米運動，但各有各的光波長度和頻率。如果光在物質中，例如在水中、玻璃中傳播，它

的速度却决定于波长。

光波的长度等于一个周期振动所传播的距离，也就是完成一次振动所需时间之内传播的距离（见图一）。每秒振动次数叫做光波频率。



图1 光 波
 α —光波波长； λ —振幅。

平常所见的日光并不是单质的，而是由不同的有色光线混合成的。这样，如果使白色的日光通过三棱镜，它便分解成为颜色不同的光线，即形成我们称之为

所谓日光光谱（见图二）。白色光组成部分的分解，是由于各种颜色的光线在通过三棱镜时受到了不同程度的折射（因为不同颜色的光线在玻璃中的传播速度不同），产生的角度与自己原来角度有了不同的偏离而发生的。三棱镜不是改变白色的光，而是使白光分解成简单的组成部分，如果把这些组成部分混合起来，便可以恢复原来的白色。人眼能在日光光谱中分出七种颜色和数百种的色调。

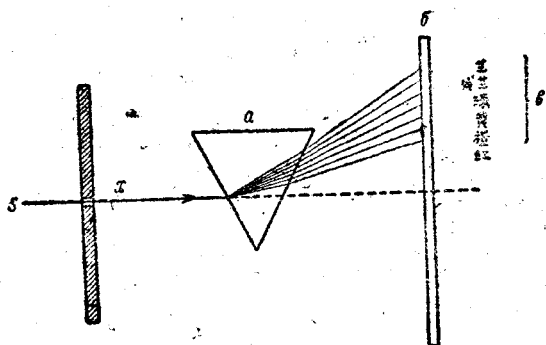


图2 三棱镜对光的分解（日光光谱的形成）

s —光源； x —白色日光； a —三棱镜； b —白幕； e —日光光谱。

光譜的可見部分只限于波长大概由 400 到 760Å (千分之一微米) 和频率为每秒由 46×10^{15} 到 73×10^{15} 振动次的电磁波, 这可以参看下面的数字 (表 1)。

日光光譜的可見部分

表 1

作用于人眼的色光波长 Å (千分之一微米)	色光振动频率 (10^{15} 次为单位)	被感觉到的颜色
760—620	460—490	紅
620—590	490—530	橙
596—560	530—555	黃
560—530	555—580	黃 綠
530—500	580—625	綠
500—470	625—670	淺 藍
470—430	670—730	藍
430—396	730—760	紫

波长为 400Å 以下的光綫叫做紫外綫, 而波长在 760 Å (千分之一微米) 以上的光綫叫做紅外綫。紫外綫光綫常常叫做化学光綫, 因为它能破坏有机物和杀死微生物。紫外綫也起着強烈的褪色作用, 就是說能使某些染料和顏料失去鮮明。紅外綫叫做热光綫, 它能在技术上用来烘干各种物質。

人們識別多种多样顏色和色調的能力, 可以用視觉原理的三个組成部分來說明。根据这种視觉原理來說, 就是在視網膜上有三种神經末稍: 如果刺激其中之一的神經末稍, 便产生紅色感覺, 刺激第二种便产生藍色感覺, 刺激第三种便产生綠色感覺。如果同时同样程度地刺激三种神經末稍, 便产生白色的感覺。如果不同程度地刺激三种或者两种神經中枢, 便产生各种不同的色彩感覺。

图三是彩色視觉三个組成部分原理的图解: 在水平軸上是

表示日光光譜的各種不同的波長，垂直軸表示三種神經中樞受刺激的程度：*a* 是感覺到的紅色，*d* 是感覺到的綠色，*c* 是感覺到的藍色。總之，第一種感色的神經中樞感到的首先是光譜的長光波光綫的紅色光譜，第二種感到的首先是短光波光綫（光譜的藍色末端），第三種全面地感到的是光譜的“中間”的光綫（綠色部分）。

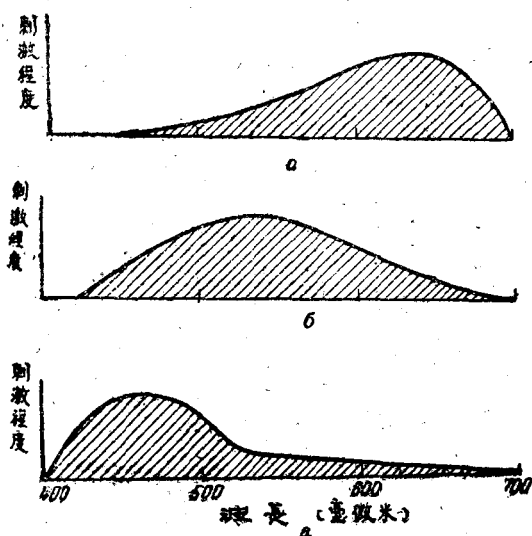


图 3 彩色视觉三组成部分原理的图示

因此，我們的人眼如果能夠辨別短波，中波和長波光綫，便能分析出作用於我們眼的不同物體的波長了。大腦皮層綜合了這些紅色刺激、綠色刺激和藍色刺激的相對值，結果我們便能看到反映某一物體色彩屬性的單一的顏色。

三色視覺的基本原理和關於顏色感覺本質的理論，是 M. B. 羅蒙諾索夫首先奠定的。

如果把构成混合色彩的光通量或光线——红色的、蓝色的和绿色的光线同时照射在白幕上，那便很容易看到混合这些基本光通量或光线所得到的色彩。同样数量的红、蓝和绿色光线，能产生不同亮度的白色感觉，这决定于辐射能的数量。从比例不同的三种色中可以得出其余的各色。

因此，得出来的颜色是由混合三种或者两种基本辐射线组成的，这种辐射线混合的色彩我们叫做加色法混合或光的混合。加色法混合的基本规律是对一种有色的光通量配上另一种有色光通量，当这两种光通量混合时得到白色。由于两种光的混合而能得出白色的光来，我们称这两种色为互补色。按照第四图所示曲线或利用第二表，便可以选配出互补色。

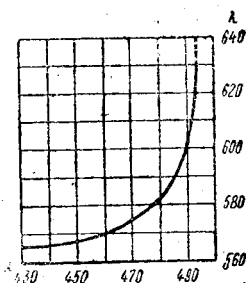


图 4 互补色的曲线

互补光谱色彩的波长

表 2

A (千分之一微米)		
700—495.5	610—493.4	450—570.0
680—495.5	600—491.9	440—569.4
670—495.5	590—485.0	430—569.0
660—495.4	580—482.4	420—568.7
650—495.3	490—593.0	410—568.7
640—495.1	480—577.9	400—568.7
630—494.8	470—573.0	380—568.6
620—494.3	460—571.0	

表中的每一行都指出互补色的波长。例如，波长 570 Å (千分之一微米) 的柠檬黄，便是波长 450 Å (千分之一微米) 的红色(藏青)的互补色。

对非互补色进行色光的混合时，可以得到其色相位于被混

合色彩之間的色彩。例如，黃和綠混合得黃綠色，藍和紅混合得紫色，黃和紅混合得橙色等。

如果不是光通量的混合而是由油墨的混合，或者是把油墨

透明的薄層依次套印，以及通過濾光片來看我們周圍的有色物體或者复制用的彩色原稿的話，那麼各種色的混合會得出完全不同的結果。

這樣，三種基本色（藍、綠、紅）混合時得出來的並不是白色，而是黑色或者灰色，在混合互補色油墨時也是一樣。如果通過黃藍套在一起的濾色片來看一張白紙，便產生灰色的感覺。

這時候有一部分光綫被吸收了。例如白色光不僅通過濾光片而且也通過紙上的墨層，這時總有一部分光綫被濾光片和墨層吸收。光通過墨層並有選擇的被吸收，達到紙的表面，從紙面經反射和在射入人的眼裡之前，必須再經過墨層，因而又一次被選擇性地吸收。

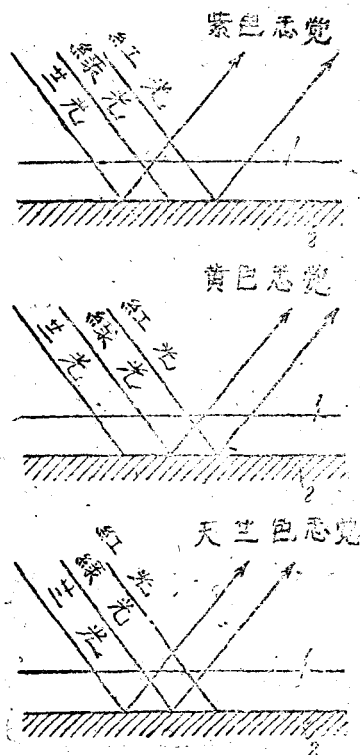


图 5 墨层对日光光线的吸收

1—墨层；2—纸张。

如此，好象是光綫逐漸被減去（图五）。這種色彩的混合方法叫做減色法。

所以，印在印張上的各種不同的色彩，取決於什麼光綫被

吸收多少和被紙面反射的情况。例如，理想的白色表面差不多完全反射被投射在它上面的所有光綫，而黑色表面則不反射，而完全吸收被投射在它上面的光綫。根据实际的情况，日光光譜可以分成三个区域：輻射綫波长在 $400\sim 480\text{\AA}$ (毫微米) 內的藍色光域，輻射綫波长在 $480\sim 560\text{\AA}$ 的綠色光域和輻射波长在 $560\sim 760\text{\AA}$ 的紅色光域。根据日光光譜这样的划分区域，可以确定：藍色表面多半反射光譜藍色光域和綠色光域的光綫，吸收紅色光域的光綫；紅色表面反射紅色光域光綫而吸收藍色光域和綠色光域的光綫；品紅色表面反射紅色光域和藍色的光域的光綫而吸收綠色光域的光綫；黃色表面反射紅色光域和綠色光域的光綫，吸收藍色光域的光綫(图六)。

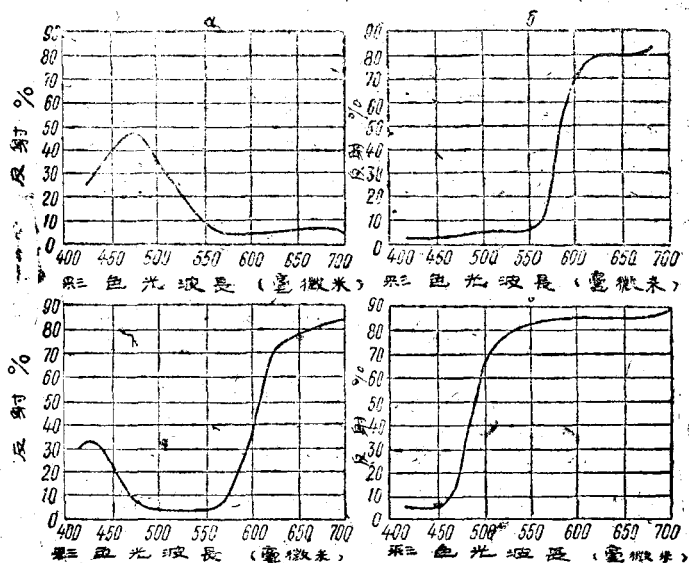


图 6 彩色印张的反射光譜

α —藍色； β —品紅色； γ —紅色； δ —黃色。