

平版印刷专业教材

平印材料学

(油墨部分)

李星明 編著

上海印刷学校

1963

00864

T8802.3
56

第二篇 油墨

目 錄

第一章 油墨的构成 ----- 1

第一节 油墨的成分 ----- 1

第二节 印刷油墨的构造 ----- 3

第三节 油墨的制造 ----- 5

一、配料(5) 二、搅拌与轧制(17)

三、檢驗及裝所(18)

第四节 油墨的分类 ----- 19

一、凸印油墨(19) 二、平印油墨(23)

三、凹印油墨(24)

第二章 顏料 ----- 29

第一节 顏料的意義与作用 ----- 29

第二节 顏料的顏色 ----- 29

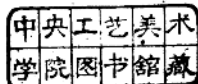
第三节 油墨膜层中的光学现象 ----- 30

第四节 顏料的通性 ----- 32

一、着色力(32) 二、遮盖力(33)

三、分散度(35) 四、吸油量(36)

五、視比容(37) 六、耐光性(38)



m 67/13

第五节	顏料的分类	38
-----	-------	----

第六节	无机顏料	39
-----	------	----

- 一、碳 黑(39)
- 二、钛 白(43)
- 三、鋅 白(45)
- 四、鋅鋁白(48)
- 五、鉛鉻黃(52)
- 六、铁 藍(58)
- 七、金 粉(54)
- 八、銀 粉(57)

第七节	有机顏料	59
-----	------	----

- 一、色原顏料(60)
 - 1.耐晒黃(60)
 - 2.透明黃(62)
 - 3.金光紅(65)
 - 4.金光紅D(68)
 - 5.立素尔大紅(69)
 - 6.射光藍(72)
 - 7.酞青藍(76)
- 二、普通色淀(78)
 - 1.酸性金黃色淀(79)
 - 2.酸性湖藍色淀A(82)
- 三、堅牢色淀(84)
 - 1.耐晒盐基玫瑰紅色淀(86)
 - 2.耐晒盐基桃紅色淀(89)
 - 3.耐晒盐基品藍色淀(90)
 - 4.耐晒盐基青蓮色淀(91)
 - 5.耐晒盐基品綠色淀(91)
 - 6.耐晒孔雀藍色淀(92)

第三章	連結料	93
-----	-----	----

第一节	連結料的意义与作用	93
-----	-----------	----

第二节	連結料的分类	94
-----	--------	----

第三节	油类的組成和性能	94
-----	----------	----

第四节	几种常用干性植物油和半干性油	100
-----	----------------	-----

- 一、亚麻仁油(100)
- 二、桐油(100)
- 三、梓油(102)
- 四、大麻油(102)
- 五、苏子油(103)
- 六、豆油(103)
- 七、菜油(104)

第五节	油料的炼制	-----104
-----	-------	----------

第六节	树脂	-----108
-----	----	----------

一、醇酸树脂(108)

二、酚醛树脂(115)

三、环氧树脂(117)

四、合成树脂制造合成调墨油的几个实例(125)

第四章	附加料	-----128
-----	-----	----------

第一节	填充料	-----128
-----	-----	----------

一、硫酸钡(128)

二、氢氧化铝(129)

三、碳酸钙(附白艳华)(129)

四、碳酸镁(131)

第二节	干燥剂	-----133
-----	-----	----------

一、混合煤油配方(134) 二、红燥油配方(137)

第三节	印刷中所使用的辅料	-----137
-----	-----------	----------

一、康邦(137) 二、亮光油(139)

三、白油(139) 四、维利油(140)

第五章	粘度、可塑性、触变性及附着性	-----141
-----	----------------	----------

第一节	粘度的概念	-----141
-----	-------	----------

第二节	粘度的型类与油墨的粘度	-----144
-----	-------------	----------

一、牛顿粘度(144)

二、结构粘度(144)

三、油墨的粘度(144)

第三节	油墨的可塑性与触变性	-----151
-----	------------	----------

第四节	油墨的附着力	-----152
-----	--------	----------

第六章 油墨的干燥 -----157

第一节 干燥的形式 -----157

- 一、固定阶段(157)
- 二、氧化結膜阶段(157)

第二节 干燥化学过程 -----159

第三节 影响油墨干燥的因素 -----168

- 一、印版图文分布的影响(168)
- 二、光(綫)的影响(168)
- 三、車間溫、湿的对干燥的影响(170)
- 四、油墨中顏料对干燥的影响(171)
- 五、落水对油墨干燥的影响(172)
- 六、紙張对油墨干燥的影响(173)
- 七、催干剂对干燥的影响(173)

第七章 印刷油墨性能与檢驗 -----177

第一节 一般性能 -----177

- 一、色調与亮度(177)
- 二、着色力(178)
- 三、透明度(179)
 - 1. 多层复盖法(181)
 - 2. 厚度复盖法(183)

第二节 油墨的印刷适应性 -----185

- 一、比重(185) 二、細度(186) 三、粘度(187)
 - 1. 毛細管粘度計測定粘度(188)
 - 2. 落球粘度計測定粘度(189)
 - 3. 迴轉粘度計測定油墨粘度(192)
 - 4. “荷普雷尔”稠度計測定油墨粘度(196)
 - 5. 沿斜面滾動法測定油墨粘度(199)
 - 6. 并行玻璃版測定油墨粘度(200)

四、干燥性(201)

1.指触法测定干燥速度(203)

2.露珠法测定干燥速度(203)

3.印痕法测定干燥速度(204)

五、印迹坚牢度(206)

1.第一类方法(207) 2.第二类方法(208)

六、印刷效能试验(209)

1.测定纸张拉毛率(213)

2.测定墨色浓度(215)

3.测定纸张平滑度(215)

4.测量油墨的渗透性(215)

5.测定油墨的干燥(217)

第三节 油墨耐光性、抗酸、碱、醇及抗水性——217

一、耐光性(217)

1.在天然光的照射下测定耐光性(218)

2.在人造光源下测定油墨耐光性(220)

二、抗水性(222)

三、耐酸、碱及耐醇性(224)

1.挂浸法(224) 2.渗染法(225)

参考资料-----

第二篇 膠印油墨

第一章 油墨的構成

第一节 油墨的成分

古代用以书写記載文字或图象的着色物质称之为“墨”。但当时仅为黑色，由于文化日益发展，文字图象的記載傳播仅借手笔已属不够；于是有印刷术的发明，最初使用于木刻版及碑帖拓本亦为供书写所用之“墨”。而印刷术逐渐改进，墨质亦渐有所改进。目前印刷用墨大多系采自油质制成，故今称之为“油墨”。而其色彩已不限为黑色而有各种彩色。

印刷油墨是由密布于连接料（亚麻仁油或树脂）中的颜料和附加料混合研細而成。颜色是一种固体的有色物质，它是油墨中的主体。油墨中所使用的颜料根据它的来源和化学成分可分成两大类，即无机颜料和有机颜料。

无机颜料是有色的金属氧化物或铁、锌、铬等几种不溶性的金属盐，呈极細的粉末状。它分天然和人造两种。天然无机颜料又名矿物颜料，因它们是从矿里开采出来的岩块，研成粉末经过淘洗所成。过去曾被广泛地用来制造油墨，但由于本身有颜色暗淡、颗粒粗、强磨蚀性等缺点，在现代化学工业蓬勃发展的情况下，其使用范围日趋狭小。人造无机颜料虽然具有鲜艳的颜色和高度的耐光性，但用来制成的油墨遮盖性较强不适合多色套色印刷。

有机颜料也有天然和人造两种，天然有机颜料来源于动物或

植物体中，人造有机颜料是用有机合成法制得的。这种颜料在颜料品种纯粹性和亮度方面大大优越于无机颜料。

色淀颜料是在有填充剂的情况下，用不同的沉淀剂把水溶性的染料沉淀出来的有机颜料，所用的填充剂一般为白颜料，所用的沉淀剂一般为金属盐。

連結料因使用的目的而組成各異。一般分为干性連結料——为干性植物油炼制而成。如亚麻仁油，合成干性油等。矿物油連結料——为不干性矿物油与松香、瀝青类共同混合而成。如印报墨及印书墨用的連結料等。挥发性連結料——为挥发油类或酒精类，与固着料松香、胶质等調合而成。如凹印墨、苯胺墨用連結料等。

附加料中包括潤飾剂、干燥剂及充填展色剂等。

潤飾剂——为修正或調开墨身的附加料。使用后，可保証印刷順利进行。例如，凡士林或蠟质松墨油，可調开墨身的黏滯度；开墨油可使稠厚的印墨变成流动好印；光澤凡立水能增进油墨的光澤；各种人造松香凡立水可使油墨黏性增強，使墨色分配均匀，同时有輕微的解胶作用。防氧化剂可防止油墨儲藏中干燥結皮。防結胶剂可阻止或延緩墨的胶化性等，这都是实用的潤飾剂。

干燥剂——为金属鈷、錳、鉛等盐类，俗称燥油，分膏状与液状两种。鈷、錳、鉛混合配制的燥油，其催干效力，較之单用一种金属盐制成的，尤为有效，催干剂对干性油或半干性油类印墨，具有催干作用；对其他矿物油类和挥发性油类印墨，并无催干效果。干燥剂的干燥原理主要是增強油的吸氧性，加速其氧化，使之結成皮膜而干燥。

充填展色剂——充填剂对油墨具有減低生产成本及潤飾墨质的双重作用。其中以氢氧化鋁制成的維利油及动物脂肪乳化的拉克丁等，最为印刷厂所采用。其他如鋁銀白颜料，碳酸鈣体料及

碳酸鋁體料等，為常用的廉價填充劑，在普通印墨方面，應用頗廣。

提色料——加入油墨中作為顏色的增強劑。如羣青及射光藍漿等色料。

第二節 印刷油墨構造

印刷油墨是由密布於連結料中的顏料所組成。不能在水或連結料里溶解的細小的着色劑，叫作顏料，而能在水里或連結料里溶解的着色劑，就叫做染料。彩色顏料顆粒的直徑大約為0.1—0.3微米。原始煙黑顆粒——是主要的黑色顏料——它的直徑不超過0.01微米。連結料是或多或少有粘性和粘着性的液體，如：天然亞麻調墨油或合成調墨油，這種液體與顏料混合起來，就成為印刷油墨，並使其具有印刷性能，能夠粘到紙面上或其他材料上。

印刷油墨並非是由粉狀顏料和連結料組成的單純混合劑，而是穩定的懸浮體，換句話說，是結構複雜的膠體，在穩定的懸浮體中，極細小的固體顆粒（分散相）均勻地分布於任何液體（在分散介質）里。懸浮體能夠穩定，也能夠不穩定。在不穩定的懸浮體中，固體顆粒漸漸地同液體分開，產生了沉淀。因此膠體被破壞了。而穩定的懸浮體保持很長時間——幾十年。

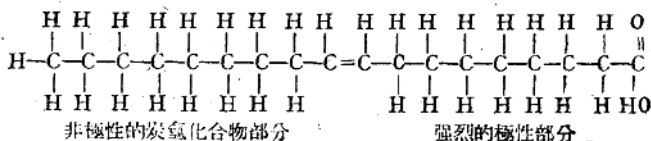
鉛印和石版印油墨是屬於穩定的懸浮體。不變的特性——印刷油墨的穩定性——在很大程度上是由於具有很高的分散度和足夠粘度的連結料，而主要的，是由於顏料被表面活質所包圍而穩定，這種表面活質是連結料的一定的組成部分，特別是目前製造的合成連結料。

某些物質的分子能夠吸附兩種不同物質分開的表面，這種物質叫作表面活質，如吸附兩種混合的、相互不溶解的液體表面，或固體和液體的分開表面，並由此減低它們相互之間的表面張力。

表面活性剂可分为油溶性（如油酸、石油酸，彼得洛夫接触剂——磺化石油酸及其他）和水溶性（如普通肥皂）两种。

表面活质是极性的，也就是說，由排列不对称的分子所組成。表面活质的分子里面有兩種相互對立的特性；羟基对油有亲和力，而极性基却对水有亲和力。所以，这种分子整齐地排列在两种不同的、但相互毗連的介质的分界（表面）边上，例如，油与顏料分界面，或两种相互不溶解的液体的分界面。

油酸（跟其他許多酸一樣）可以当作典型的，极性表面活质的例子，它的分子具有下列結構：



顏料必須均勻地分布或研磨于連結料里。当刮墨刀刮过部分油墨表面时，必須光滑如鏡。研磨均匀的油墨，其中每粒顏料的原始顆粒不仅被連結料包围起来，而且四周有一层堅牢的外壳，它由排列整齐的并貼附在顏料表面的表面活质的分子所构成。如果把羟基画成綫条，极性基画成圓圈，那末，在分界边上表面活质的分子的位置（定向）具有下列形式（见图1）

图上所表示的，只是在颜料表面的表面活质的一层分子，实际上，颜料四周的保护外壳是由几层分子所组成。保护外壳具有极大的机械强度，其特性比较接近固体——颜料，而不接近形成保护外壳的液体。保护外壳能防止颜料粘合成很大的一块，且不使它沉淀，即使是极稀薄的凹印油墨。如果液体的分子不能在颜料的表面形成坚固的保护外壳，那这类液体就不能用作油墨的连结料。当颜料四周没有保护外壳而粘合在一起时，油墨将失去印刷性能：滚转不灵（或根本不动）堵塞并挂脏细的网纹版，有时

也会发生成层，也就是說，在薄油墨中的顏料將沉入底部。要是顏料四周形成厚厚的保護外壳，那末，油墨便失去流動性而成膠化。由此可見，顏料保護外壳之間要有一定數量的連結料，來保證油墨有適當的流動性。

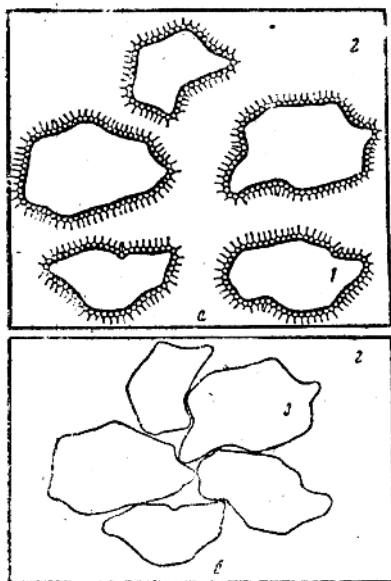


图1 顏料四周的保護外壳

a — 由保護外壳包住的顏料
(相互不黏合)；

b — 沒有保護外壳的顏料
(粘合成一塊)；

1. 由保護外壳包住的顏料；

2. 連結料；

3. 沒有保護外壳的顏料。

第三节 油墨的制造

油墨的組成是由連結料，顏料和附加料混合經研磨而成。油墨的制造程序可分为下列步驟：

一、配料

印刷油墨由于其用途不同，性质各異，故配料与处理亦各自不同。顏料方面，胶印油墨中使用顏料很多，石印较少，普通鉛

印油墨最少。三色版有时较胶印油墨还要多一些。而顏料使用較少者則加入适当的硫酸鋇，氫氧化鋁等填充料。普通鉛印油墨則加入最廉價之白艷華。連結料方面，胶板印刷和石印及普通鉛印和三色版油墨均采用干性植物油或树脂为連結料。印书、印報的油墨則采用矿物性連結料为主。

連結料的使用系根据各种顏料性能而不同而使各異。如金紅粉延展性小，故使用3号油，較粘，甚或加入少量2号油。由于藍粉的延展性較大，如果与粘稠的干性油調合有更易胶化之弊，故使用3号和4号油，以适当比例配合。顏料的使用系根据各色油墨之色彩，有的单独使用，有的配合使用。单独使用者如金紅油墨中的金紅粉，中藍油墨中的鉄藍，檸檬黃油墨中的檸檬鉛鉻黃等。配合使用者如大紅油墨則是由金紅和索尔紅混合而成。深藍油墨則是由鉄藍和青蓮混合而成。黑墨中則是由碳黑和少量的鉄藍和青蓮混合而成。綜上所述。配料是很重要的。下面是全國統一配方实例：

1. 檸檬黃墨：

1601—207	胶版檸檬黃墨
檸檬黃粉	70
氫氧化鋁	2
硫酸鋇	2
3号/4号調墨油	26

1601—280	胶版檸檬黃墨
檸檬黃粉	50
氫氧化鋁	5
硫酸鋇	16
3号/4号調墨油	29

1601—209	石印檸檬黃墨
檸檬黃墨	30
氫氧化鋁	6
硫酸鋇	36
3号/4号調墨油	28

2. 中黃墨:

1601 204	胶版中黃墨
淡鉻黃粉	70
氫氧化鋁	1
硫酸鋇	2
3号/4号調墨油	27

1601—205	胶版中黃墨
淡鉻黃粉	50
氫氧化鋁	5
硫酸鋇	16
3号/4号調墨油	29

1606—206	石印中黃墨
淡鉻黃粉	30
氫氧化鋁	9
硫酸鋇	34
3号/4号調墨油	27

3. 深黃墨:

1601—201	胶版深黃墨
中鉻黃粉	70
氫氧化鋁	2
硫酸鋇	4
3号/4号調墨油	24

1601—202	胶版深黄墨
中铬黄粉	50
氢氧化铝	8
硫酸钡	18
3号/4号调墨油	24

1601—203	石印深黄墨
中铬黄粉	30
氢氧化铝	9
硫酸钡	34
3号/4号调墨油	27

4. 金红墨:

1601—101	胶版金红墨
金光红粉	35
3号/4号调墨油	65

1601—102	胶版金红墨
金光红粉	25
氢氧化铝	6
硫酸钡	14
3号/4号调墨油	55

1601—103	石印金红墨
金光红粉	15
氢氧化铝	9
硫酸钡	32
3号/4号调墨油	44

1601—104	石印金紅墨
金光紅粉	10
氫氧化鋁	8
硫酸鋇	45
3号/4号調墨油	37

5. 大紅油墨:

1601—111	胶版大紅墨
金光紅粉	20.5
立索尔大紅粉	13.5
氫氧化鋁	5
硫酸鋇	5
3号/4号調墨油	56

1601—112	胶版大紅墨
金光紅粉	14.5
立索尔大紅粉	9.5
氫氧化鋁	10
硫酸鋇	17
3号/4号調墨油	49

1601—113	石印大紅油墨
金光紅粉	8.5
立索尔大紅粉	5.5
氫氧化鋁	10
硫酸鋇	38
3号/4号調墨油	38

6. 深紅油墨:

1601—116	胶版深紅墨
立索尔大紅粉	35
氫氧化鋁	2
硫酸鋇	10
3号/4号調墨油	53

1601—117	胶版深紅墨
立索尔大紅粉	25
氫氧化鋁	5
硫酸鋇	20
3号/4号調墨油	50

1601—118	胶版深紅墨
立索尔大紅粉	15
氫氧化鋁	5
硫酸鋇	39
3号/4号調墨油	41

1601—119	石印深紅墨
立索尔大紅粉	8
氫氧化鋁	10
硫酸鋇	48
3号/4号調墨油	34

7. 紫紅油墨:

1601—120	胶版紫紅墨
色淀紫漿	50
3号/4号調墨油	50

8. 淡紅油墨:

1601—121	胶版淡紅墨
耐晒桃紅色淀	30
氫氧化鋁	8
硫酸鋇	16
3号/4号調墨油	46

1601—122	胶版淡紅墨
耐晒桃紅色淀	20
氫氧化鋁	10
硫酸鋇	33
3号/4号調墨油	37

9. 橘紅油墨:

1601—125	胶版橘紅墨
酸性金黃色淀	55
3号/4号調墨油	45

1601—126	石印橘紅墨
酸性金黃色淀	30
氫氧化鋁	6
硫酸鋇	25
3号/4号調墨油	39

10. 深藍油墨:

1601—300	胶版深藍墨
華藍粉	40
射光青蓮	1.5
3号/4号調墨油	52.5