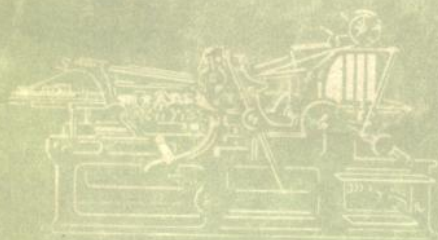


出版、印刷技术丛书

現代印刷油墨知識与制造法

合訂本

陈正維編



商务印書館

出版、印刷技术丛书

現代印刷油墨知識
与 制造法

陈正維 編

商 务 印 書 館

1959年・北京

本書內容，从概念認識、原料配合以至各种油墨的制造，最后及于油墨的使用和試驗，以及和油墨有关的印刷用紙等問題，按先后程序編写。在制造方法中，說理少，联系实际多，尽量收集配方，切合实用。全書共計十七章，原訂上下二册，分別于1957年及1959年出版，重印时为了便于查閱，合訂一本。

本書可以帮助油墨制造工作者了解各种油墨的实际制造方法，以及今后研究方向；并可帮助印刷工作者丰富他們对各种油墨的知識，从而提高掌握油墨的技术。

出版、印刷技术丛书
現代印刷油墨知識与制造法
合訂本
陈正維編

商 务 印 书 馆 出 版

北京东总布胡同10号

(北京市書刊出版业营业許可証出字第107号)

新华書店北京發行所發行 各地新华書店經售

京华印書局印刷 崇文裝訂厂裝訂

統一書号:15317·151

1959年11月初版

开本 850×1168 1/32

1959年11月北京第1次印刷

字数 255千字

印张 10—4/16

印数 1—1,800册

定价(10)1.50元

目 录

第一章 引論	1
第一节 印刷的概念	1
第二节 对現代印刷油墨的認識	7
第二章 印刷墨史話与分类法	12
第一节 印刷墨演进簡史	12
第二节 印刷墨的种类与特性	17
第三章 印刷油墨用連結料——凡立水	21
第一节 炼制凡立水的基本原料	21
第二节 各类凡立水的制造法	42
第四章 顏料概述及其制造原則	58
第一节 天然顏料(无机顏料)	59
第二节 染色顏料(有机顏料)	72
第三节 特种顏料	95
第四节 烏烟(碳素黑)与其他黑色顏料	98
第五章 干燥剂	104
第一节 金屬干燥剂的一般說明	104
第二节 催干原料的制造	107
第三节 干燥剂用体質料与油料的选择	110
第四节 各种干燥剂(燥油)的制造法	111
第五节 干燥剂使用原則与非金屬干燥剂	117
第六章 油墨的潤飾剂与充填剂	119
第一节 潤飾剂与充填展色剂的一般說明	119
第二节 常用潤飾剂的制造法	125
第三节 常用充填展色剂的制造法	130
第七章 凸版印墨制造法	136
第一节 干性油类凸版印刷墨	137
第二节 矿油类凸版印刷墨	143
第三节 揮发溶剂类凸版印刷墨	153
第八章 平版印墨制造法	158
第一节 石印油墨	159
第二节 胶印油墨	164

DN02/10

第九章 凹版印墨的制造法	171
第一节 普通凹版印墨(氧化干燥型)	172
第二节 輪轉机凹版印墨(挥发干燥型)	178
第十章 照相网紋版与珂羅版印墨的制造法	190
第一节 照相网紋版印墨	190
第二节 珂羅版印刷墨	197
第十一章 翻印油墨及滤过版油墨的制造法	202
第一节 翻印油墨	202
第二节 滤过版油墨	209
第十二章 水性乳胶墨的制造法	221
第一节 关于乳胶墨理論的一般說明	221
第二节 凸版乳胶墨	228
第三节 凹版乳胶墨	231
第四节 平版乳胶墨	234
第十三章 特种印刷墨的制造法	237
第一节 特种印刷墨类	237
第二节 特种用途印刷墨与半印刷墨	262
第十四章 制造油墨的設備及其性能概述	271
第一节 軋制油墨的設備	271
第二节 煉制凡立水的設備	281
第三节 試驗油墨的設備	284
第十五章 油墨的使用保藏及改造等問題	291
第一节 印刷工作者对于印墨应有的知識	291
第二节 油墨在印刷过程中发生的难题及其补救方法	296
第三节 油墨的包装、儲藏、改造及洗淨等問題	303
第十六章 油墨原料及成品的試驗	307
第一节 油墨原料的試驗	307
第二节 油墨成品的試驗	313
第十七章 印刷用紙張概述	317
第一节 紙張与印墨关系的一般說明	317
第二节 普通印刷用紙張	318
第三节 透明紙及金屬紙类	320
第四节 特种印刷用紙	321

第一章 引論

第一节 印刷的概念

我們知道普通印刷品，如图書、报章、杂志等，都是利用印刷机將油墨压印在紙張上，經過切制、装訂等手續而成。印刷机、油墨与紙張是印刷出版工作进行的基础，缺一不可。有关印刷方面的技术知識，虽不是本書研究的重点，但在探討印刷油墨的制造法时，应该考虑油墨与印机及紙張間互相关連的条件，才不致产生不切实用的錯誤。由于印刷机速度与版型的不同及紙張吸收性的各异，油墨的組成与性質差別甚大。为了今后研究方便起見，茲先將印刷机器的类别与版型加以概要說明，其次再略述油墨与紙張的关系。

一、印刷机器的类型

印刷机器因構造的不同，概分为：平压、滾筒、輪轉三型。

平压机是利用平板压力印刷，包括足踏式圆盘机、平台活版及平台凹印机等，多作小件印刷用。滾筒机系利用滾筒的压力压印紙張，一般大型电动印刷机均屬

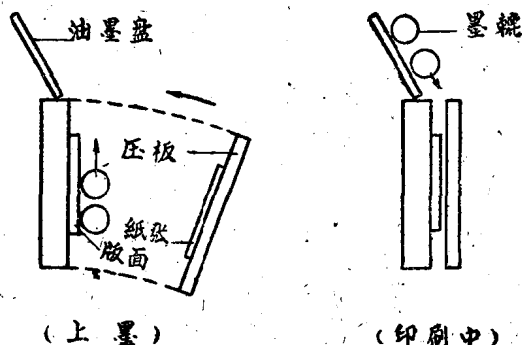


图1. 平压印刷机。

之,包括各种版面,应用普遍。輪轉机为速度較快的印机,版面可以輪轉,并与压力滾筒密切接触,使紙張通过其間时,受压力而被印刷。輪轉机中包括輪轉凹印、輪轉胶印及各种速度印报机等。

印刷机型及印刷情形图示如下:

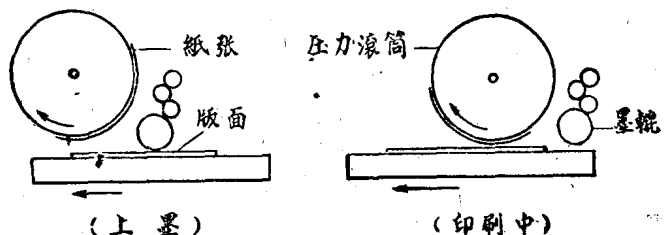


图2. 滾筒印刷机。

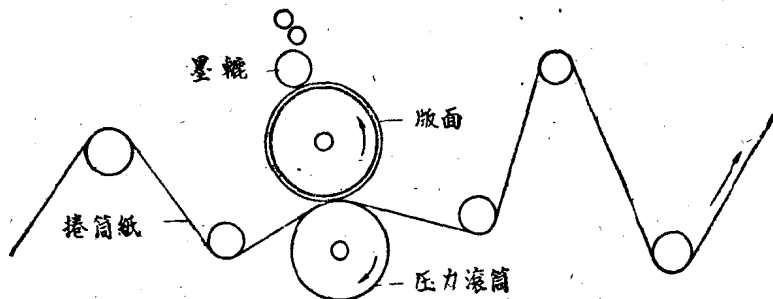


图3. 輪轉印刷机。

二、印版的区分

印刷用版面,如根据所用材料分类,可分石版、鋅版、銅版、鋼版及玻璃版等;如根据图案及制作方法区分,則有照相版、雕刻版、絲網滤过版及各类活版等名目。普通分类,多数根据版型,不管所用材料或制作方法如何,以印刷版面的型式为依据,印版一般分为平版、凸版、凹版、及滤过版等四型。

平版包括石印版、玻璃版及各种金属版面,利用油水反撥原

則而进行印刷。凸版包括各类活版鉛印及照相版等，印刷照普通

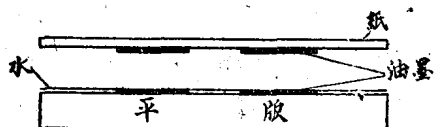


图4. 平版印刷

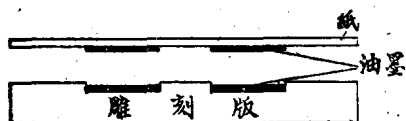


图5. 凹版印刷

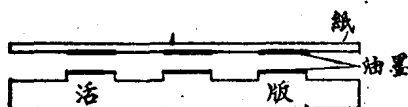


图6. 凸版印刷

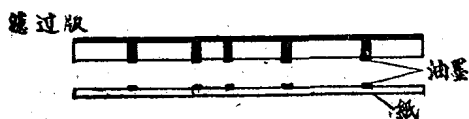


图7. 濾过版印刷

方法进行。凹版指所有的照相蝕刻及手工雕刻版在內，印刷进行多数利用墨的挥发快干性，也有利用加热烘干印件的。

濾过版分为“絲網濾过”及“紙濾过”二种，前者以絲網版为代表，后者以蠟紙謄写版为代表。茲將各种版型及上印原理图解如左：

三、油墨、紙張及其关系概述

油墨通常是用顏料粉与帶有黏性的油料，在一起研磨而成的混合物。为了印刷順利起见，在此混合物中，又酌加潤飾剂与催干剂等为助。油墨因顏料的色相而分为紅、黃、藍、黑等各色，随印刷上的需求而配用。

油墨既然为一种混合物，油与顏料是不会化合的。由此可知，顏料是不溶于油的体質料，它是均匀地悬浮分佈于油中。油料有

黏滯性；因之，極少發生油料與顏料分離沉淀現象。帶黏性的油料一般稱為連結料或凡立水，普通多由干性植物油類所煉成，它的黏滯性，足以帶送顏料使由印刷版面（借印刷機壓力之助）而移印于紙張上。因此，通常应用的干性油印刷墨，都須具有以下的條件：1)油粉調合平均，且研磨極細；2)色澤鮮明有適當的黏度；3)印刷性能良好，干燥性适度等。

以上各類，系指一般干性油印刷墨而言，在印刷墨中最为通用，且多屬高級墨類，而用以印刷的紙張，也較為光滑細緻。印件是利用油墨在空氣中氧化結膜的作用而干燥的。另一種通用而價廉的印刷墨，則為不干性油墨，是礦油、松香、瀝青及顏料的混合物。不干性油墨，在空氣中不能氧化干燥，其干燥原理完全靠紙張纖維的吸收作用。普通的印書、印報墨均屬此類油墨。因此，當選擇印刷用紙張時，應考慮使油墨的性質與紙張的精粗能夠恰當配合，方能達到印刷優良的成果。

普通印刷用的紙張略分為：上光紙、壓光紙、無光紙及特種紙四類。上光紙通常在紙面上塗有膠質或鎂粉并經壓平而成。紙面細緻，光滑如鏡，吸收力極為薄弱或全無吸收力。一般雙面或單面粉質紙及磁質銅版紙等屬之。分令裝（500張）及半令裝（250張）二種。壓光紙大約經過上膠壓平手續，表面雖然光滑，但仍有吸收力；如木造紙、二號紙及通用有光紙等屬之。普通皆為令裝（500張）。無光紙表面粗糙無光，吸收性很大，價格便宜。普通印報、印書紙等均屬之；以捲筒裝為主，便于印刷及運輸。特種紙一般表面光滑，毫無吸收性能，如玻璃紙、金屬錫紙及鋁紙等均屬之，以捲筒裝為主。

大約對上光紙或壓光紙的印刷，通常使用干性油制成的油墨，紙面雖無吸收性或吸力甚小，也可利用油墨氧化結膜的特性，在紙上干燥。對於無光粗紙的印刷，多用不干性礦油制成的油墨。因

粗紙富吸收力,可自动吸收变干。对特种紙类的印刷,多数使用附着力强的特种印墨,并利用揮发或热烘作用,使其干燥。

油墨及紙張配合印刷后的情形,如以下各图所示:

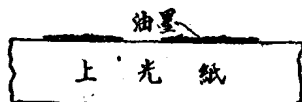


图8. 干性油墨印在上光紙上, 完全不被吸收, 只靠氧化作用結成皮膜。

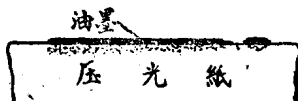


图9. 干性油墨印在压光紙上, 一半被吸收, 一半氧化結成皮膜。



图10. 不干性油 墨印在 無光紙 上, 完全被吸收, 成为假干燥。

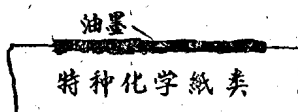


图11. 特种快干或浸蝕性印墨固着于紙面, 或部分浸蝕紙質而固着。

四、印刷方法分类

印刷方法, 依据印刷机、版型、油墨与紙張的一般性狀而区分如表1. 所示。

表 1. 印刷方法分类

版 型	凸		版		平		版		凹		版		透 过 版	
印 刷 方 式	平	台	輪	轉	石 印	膠 版 印	照 相 版	雕 刻	影 印	絲 網	蜡 紙			
印 机	平 台	半 輪 轉	滾 筒	印 書	印 報	苯 胺 套 印	平 台	平 台	輪 轉	平 台	平 台			
作 业	活 版 套 色	活 版 套 色	活 版	活 版	活 版	套 色	黑 色、彩色	黑 色、彩色	黑 色、彩色	黑 色、彩色	黑 色、彩色			
版 的 質 料	金 屬 鋁	同 左	同 左	金 屬 圓 筒	同 左	橡 皮 滾 筒	石、鋁 或 銅 片	銅 鋼 片	金 屬 筒	絲、或 銅 絲 網	蜡 紙			
压 公 斤 / 平 方 公 分	15—70 (公 斤 / 平 方 公 分)				33	20	20	—	97	—	—			
使 用 紙 張	單 張	單 張	單 張 或 捲 筒	捲 筒	捲 筒	捲 筒	單 張	單 張	單 張、捲 筒	單 張	單 張			
最 大 印 速、 印 張 / 小 時	2500	3500	3500	8000—25000	2000	5000	1500	1000—2000	4000	1000 以下	—			
印 張 接 觸 面	接 觸 面		凸 出 面	接 觸 全 版 面		接 觸 全 版 面		接 觸 全 版 面		同 左				
使 用 油 墨	干 性 油 印 墨	干 性 油 印 墨，墨 身 較 厚	礦 油 印 墨，墨 身 薄	苯 胺 印 墨	干 性 油 印 墨，墨 身 厚	干 性 油 印 墨，墨 厚	揮 發 性 液 狀 墨	揮 發 性 液 狀 墨	揮 發 性 液 狀 墨	揮 發 性 液 狀 墨	揮 發 性 液 狀 墨			
干 燥 方 式	氧 化	氧 化	氧 化	吸 收	吸 收	揮 發	氧 化 為 主，吸 收 為 次	氧 化	揮 發	烘 干 為 主	吸 收			
其 他							間 接 印 版 (接 版 轉 寫)							

第二节 对現代印刷油墨的認識

一. 印刷术改进与印刷对象的增加

印刷技术随时代的推移,在日新月异中。現代印刷的对象,虽然仍以植物纖維造成的紙張为主;但其他能被印刷的对象甚多,如各种金屬片、聚氯乙烯胶布、人造絲或棉質紡織物及各类塑料透明紙張等,几乎皆可用普通印机或特种印机印刷。由于印刷范围的扩大,被发现可作为印刷的对象者日多,普通印刷油墨,已經不足应付日新月异的要求,势必配合新的印刷条件,来制成全新的印墨,才适应用。而印刷机器也受客观条件影响不得不加以改善。此种互为因果、互求改进的趋势,在現代世界各国的印刷界及油墨制造界,正在方兴未艾。

茲以苯胺油墨(安尼来油墨)为例,在二十年前,并不为人们所重视,然而时至今日,已有專門使用此墨的印刷机器。由于油墨快干,附着力强,特别适宜印錫紙、玻璃紙等,故其应用日广。而此种油墨的組成与普通印刷墨完全不同,它不含任何油类,而是以染料或顏料、动物胶或植物胶与酒精、水等,溶合而成之液狀油墨。最新的安尼来高速印刷机,可印一色至四色,并可双面印刷,印刷的紙或玻璃紙类,都屬卷筒紙,机上配有展开器和再卷器,使印刷顺利进行。每小时可印10000呎左右。由于印刷太快,油墨的干燥速度,往往比不上卷筒机印刷的速率,特别对于玻璃紙类不吸墨的印張为然。故在机上,配有紅外光綫的焙干器或放出热气的干燥器,以促进印件的快干。

苯胺油墨,用染料着色者,为透明墨;用顏料作体質者,为不透明或半透明墨。后者因有体質易于沉淀,使色澤不均,致妨碍印刷的进行。目前,世界各国的油墨制造家們,均在研究如何改进苯胺

油墨品質，以適應客觀的需求。又如絲網濾過印刷，過去極少人注意，但近十年來，此種印刷術盛行於歐美各國，並在精益求精的改進中。在絲網上，不但可用碳素描繪圖案制版，同時，也可用絲網制成照相版，應用範圍極廣。濾過絲網印刷的對象甚多，由於印刷方法簡便，對瓷器、玻璃、金屬片、紡織物及塑性膠布等均可印刷。為了適應此類目的而制作的絲網印刷油墨，已成為目前各油墨製造廠研究的新對象。其他象凹版印刷，已由輪轉凹印代替了大部分的平台機凹印。油墨的組成已起了根本的變化。輪轉機凹印墨為揮發性油墨，是利用苯族溶劑的揮發性而快干，與干性油凹印墨完全不同。如果無此認識，印刷是無法進行的。

二．印刷墨的組成與配制原則

普通印刷油墨是用顏料、連結料及附加料作基礎，混合研細而成。顏料一般為無機的礦質顏料，有機的煤焦油系顏料，及烏煙與特種顏料等。顏料有體質、不透明、具有不溶於油及水的特性。抗化學性與抗光、抗熱性，雖因顏料的品質等級而不同；但大多數均具有一定的抗力。顏料以粒子微細，色澤鮮明，與油有親和性，並易于研細者為上品。

與顏料同色澤，而可在油或水中溶化者為染料。近代染料，多由煤焦油瀝青中提煉出來。因易于溶化於水或油中，無遮蓋力而透明，在特種印刷墨中常被應用。

連結料亦稱凡立水，因使用的目的而組成各異。一般區分為：

干性油凡立水——為干性植物油煉制而成。如亞麻仁油凡立水，合成干性油凡立水等；

礦油凡立水——為不干性礦油與松香、瀝青類共同溶合而成。如印報墨及印書墨用凡立水等；

揮發性凡立水——為揮發性油類或酒精類，與固着料松香、膠

質等溶合而成。如凹印墨、苯胺墨用凡立水等；

水性凡立水——為水溶性膠質、酪素、甘油等溶于水中作 成者。用于凹印及凸印；

特种凡立水——用作特种印墨的連結料，如用氯化橡胶、硝化纖維素或人造松香等溶于有机溶剂中，因使用目的而冠以名号，种类名称甚多；

附加料中包括**潤飾剂**、**干燥剂**及**充填展色剂**等。茲述其概要如下。

潤飾剂——為修正或調節墨身的附加料。使用后，可保証印刷順利进行。例如，凡士林或蜡質松墨油，可調整墨身的黏滯度；开墨油可使稠厚印墨变成流动好印；光澤凡立水能增进油墨的光澤；各种人造松香凡立水可使印墨黏性增强，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在儲藏中干燥結皮。防結胶剂可阻止或延緩墨的胶化性等，都是实用的潤飾剂。

干燥剂——為金屬鈷、錳、鉛等的盐类与脂肪酸、松脂酸或环烷酸类結合而成的干燥剂，俗称燥油，分膏狀与液狀二种。鈷、錳、鉛混合配制的燥油，其催干效力，較之單用一种金屬盐制成的，尤为有效。催干剂对于干性油或半干性油类印墨，具催干作用；对其他矿油类或揮发性油类印墨，并無催干效果。干燥剂催干的原理主要是在增强油的吸氧性，加速其氧化，使之結成皮膜而干燥。

充填展色剂——充填剂对油墨具有减低生产成本及潤飾墨質的双重功用。其中以用氢氧化鋁制的維利油及用动物脂肪乳化的拉克丁（Lakatine）等，最为印刷厂所乐用。其他如鋁銀白体料、碳酸鈣体料及碳酸鎂体料等，为常用的廉价充填剂，在中下級印墨方面，应用頗广。

配制印刷墨，須依据客觀的要求而定，現按照普通的平、凸、凹版用油墨制造条件，从几方面加以考虑；1) 与印刷机性能及速度

的配合——烘干或照光設置，輪轉速率配合等問題；2) 与印刷紙張的适应——对吸收力小的上光紙、压光紙及吸收力强的新聞紙等配合应用問題；3) 与特殊印刷对象的适应——如印聚氯乙烯胶布、玻璃紙、橡皮、金屬片等，应考虑附着力及可塑性等問題。

总之，不論用何种方法印刷，使用的油墨，虽然性态各有不同，但应具有共同的标准条件如下：1) 黏稠度适当，配色保持均匀；2) 油墨經墨轆移向版面，再由版面移印紙面，須进行順利；3) 干燥性适度；4) 印刷完成后，易于洗清版面；5) 印件上图案文字必須鮮明清晰；6) 印刷特种印件时，附着力須强，不易擦去；7) 無惡味。

三. 油墨制造的新趋势与課題

我們已知由于印刷术的进步，印刷对象，除各类紙張外，几乎包括了一切認為可印的材料；从紡織物以至皮革，金屬片及瓷器、玻璃等，推而广之，室内的图案画片，也可用絲網濾过版直接印刷在牆壁上。因此，現代的印刷油墨，实际上与油漆的分別竟越来越小。若干特种印墨如称之为可印的油漆，亦無不可。例如我們在制造印刷軟管（錫鉛合金）的油墨时，所用的原料与烘干磁漆大体上相仿，不过在干性及黏滯度方面，加以适当的調节，使能在小型橡皮机上印刷。又如在絲網濾过印墨中，含有大量的人造松香与松节油类，而干性植物油含量極少，在性質方面頗与胶玉磁漆相近。

晚近，由于人造松香出品日多，其中有多种是与天然松香共同聚合成者，尚有松香意味。但多数都是不含松香質的化合物，所謂“松香”，不过是代名詞而已。人造松香中以多元醇酸松香类（Alkyd resins）在油墨上应用最广。其中有与干性油結合者，有与不干性油結合者，种类頗多。此中又以酞酐系松香为代表，多用作光澤油墨与过光凡立水的原料。又有一种由瀝青質中提出的矿質

松香，叫庫瑪龍人造松香。其光彩及性質與二酚基丙烷人造松香（亞爾伯特廠出品，屬酚醛系）相仿，可應用於一般印墨中。他如尿素蠟醛松香、丁二酸松香及乙烯基松香等，在印墨中的應用均有限度。

有若干印刷品，從表面上看，似乎相仿，而實質上並不相同。因此，印刷油墨的組成也完全不同。比方，玻璃紙與聚氯乙烯膠紙看來完全相似。但印玻璃紙油墨卻不能在聚氯乙烯膠紙上印刷。如果勉強印上，一二天內即被擦去或自行脫落，必須使用與膠紙同型的固着劑制成印墨，才能固着不脫。

棉膠漆所用的原料，如硝化纖維素，有機溶劑，包括酯類、酮類、及醇類等，均已在印刷墨上應用。碳化氫溶劑如甲苯、二甲苯及多種揮發油類，均經應用，並有良好的成績。由於硝化纖維素及人造松香的大量應用於印墨方面，可塑劑如鄰苯二甲酸二丁，及高沸點溶劑、丁基賽璐珞溶劑等，均常用在印墨上借以調節墨身。總之，現代油墨的制作，因客觀環境的需求，應用的油料，已不易局限於干性植物油，礦油與幾種揮發油類；固着料也非天然或加工松香與瀝青類所能應付。顏料方面，雖無大變動，然而新的產品，年有增加，象螢光顏料，真珠光澤顏料及透明顏料等，都是最新出品，可以應用於印墨方面者。因為印刷術的改進，印刷對象的增多，因此新的印刷墨出品也就加多；而用於制作油墨的材料範圍，也日漸擴大，這是自然的趨勢所使然。目前，世界各國的油墨製造業所面臨的課題是：

- 1) 如何提高各項油墨的品質，使適應客觀的要求；
- 2) 如何使成品達至價廉物美的境地。

這兩項對立性的問題，頗使油墨製造家們躊躇，然而，在不斷地研究與實驗下，各工業先進國家的油墨新產品，有明顯的進步與成績。

第二章 印刷墨史話与分类法

第一节 印刷墨演进簡史

一. 古代的制墨原則

印刷术是我国最先发明，展轉流入西方，并經改善演进而成为現代的机器印刷，这是举世公認而週知的事实。同样地，印刷墨也是我国首先发明运用，然后才傳入西方的。印墨的前身实际上就是我国的松烟墨，大約在紀元前800年或者更要早些，我国已經利用松烟、胶質及水等制成黑墨，又用鷄蛋白、乳香胶及銀朱等制成紅墨，最先当然供作書写用，但后来根据此意，也用于木版印刷方面，印刷墨实际上就是由此产生的。松烟即为今日的油烟，到現代仍被应用，为黑色顏料中的重要者。銀朱为天然产硫化汞，是我国最先应用的紅色顏料。胶質、鷄蛋白及水等構成墨的連結料，相当于現代印墨的凡立水。事实上，直到現在为止，水性乳胶墨所采用的原料，仍然以水溶性树胶及酪素等为基础。在二三千年之前，我国已用此类原料制造成墨，对于世界上文化事业的貢獻，真是既深且远。

比我国发现稍迟的为古埃及人，他們知道利用赭土类或其他植物性染粉，与水溶性树胶加水混合成糊，涂于石壁或墓地上，此实为油漆及印墨类的原始制法。在紀元后数百年間，我国在印墨制造方面有極大的进步，除了用松烟及銀朱制作紅黑二色墨外，更能利用靛藍、藤黃(均屬植物性染料)，銅綠(氧化銅类)等制成彩色墨，大量应用于書画及木版印刷方面。后来因为商人及傳教士的来往，我国的制墨方法，展轉傳入地中海沿岸国家。約在公元