

印刷 printing ink

周 震 / 编著

油墨

ink 



化学工业出版社



DE36/04

印 刷 油 墨

周 震 编著

化 学 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

印刷油墨/周震编著. —北京:化学工业出版社,
2000.4

ISBN 7-5025-2763-X

I. 印… II. 周… III. 油墨-制造 IV. TQ638

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 12628 号

印刷油墨

周震编著

责任编辑:李淑萍

校对:凌亚男

封面设计:于兵

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠安东路 10 号 邮政编码 100029)

http://www.cip.com.cn

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 13¼ 字数 281 千字

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月北京第 1 次印刷

印数: 1—4000

ISBN 7-5025-2763-X/TQ·1217

定价: 24.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

85.2.12
5

改革开放以来,我国印刷业发展迅猛,印刷技术已从铅印、照相制版、印后加工半手工的落后工艺,发展到激光照排、电子分色、桌面制版、胶印印刷,印后加工也初步实现了机械化。作为印刷工业的重要原料的油墨工业通过引进和消化国外先进技术,生产和装备水平有了显著提高。但是油墨工业存在着企业规模小、产品重复、低档产品能力过剩、高档品种和技术复杂的专用品种生产能力不足等等问题;印刷工人面临着各种新的印刷过程和新的承印物材料而带来的种种问题;用户也需要了解各种各样的印刷过程并选择最适合的印刷过程。为此我们编写了《印刷油墨》一书。本书除介绍各种印刷过程的特点以及与之适应的印刷油墨外,还介绍了印刷油墨的组成成分,制作工艺,各种油墨必须满足的印刷适性及组成,印刷过程中出现的问题与油墨的关系,印刷油墨的检测方法并编入一些油墨配方,希望它能对油墨生产技术工人、印刷技术工人和印刷用户有所帮助。

感谢北京印刷学院领导对本工作的支持,感谢金银河教授百忙之中审阅了书稿,感谢同事李密丹、赵贤淑为协助完成本书稿付出的辛勤劳动,感谢李翠荣、严和良、王华辉、郑芙蓉同学的协助。

本书涉及多门学科、专业和工业技术,由于编者水平有限,难免有不当之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

1999.9 于北京印刷学院

内 容 简 介

本书系统介绍了印刷油墨的分类、成分、生产工艺、生产设备及与油墨生产相关的基本理论；还重点介绍了平版印刷、凸版印刷、柔性版印刷、凹版印刷以及孔版印刷油墨等多种油墨的性能、配方设计原则、原料的选用、生产工艺和大量实用配方。书末有油墨检测方法和一些油墨标准供参考。

本书对印刷油墨生产厂家技术人员、技术工人将有很重要的参考价值，同时对指导印刷客户选择合适的印刷方式和印刷油墨也具有一定的指导意义。

目 录

第一章 概述	1
第一节 简史	1
第二节 油墨工业在国民经济中的地位	2
第二章 印刷油墨的分类	4
第一节 按干燥方式分类	4
一、氧化结膜干燥型油墨	5
二、渗透干燥型油墨	5
三、挥发干燥型油墨	6
四、辐射干燥型油墨	7
五、其他干燥类型油墨	8
第二节 按印刷过程分类	10
一、平版印刷油墨	10
二、凸版印刷油墨	10
三、柔性版印刷油墨	11
四、凹版印刷油墨	12
五、孔版印刷油墨	12
第三节 不同印刷材料对油墨的要求	13
一、纸张材料	13
二、非纸类承印物	15
第三章 印刷油墨的主要成分	17
第一节 连结料	17
一、油类	18
二、树脂类	22
三、溶剂	41

四、连结料中的辅助材料	45
五、连结料的性质	46
六、连结料的种类	47
第二节 助剂	53
第三节 颜料和染料	61
一、无机颜料	65
二、填充料	69
三、有机颜料	69
四、染料	73
第四章 油墨生产的基础理论	75
第一节 色彩学	75
一、颜色的特性	75
二、油墨三原色	76
第二节 界面学	82
一、润湿和分散	82
二、颜料的稳定性	90
第三节 流变学	92
一、流变性	92
二、黏性	102
三、黏弹性	103
第五章 印刷油墨的生产及其设备	105
第一节 生产概要	105
一、颜料在连结料中的润湿	105
二、油墨的生产过程	107
第二节 油墨的搅拌	109
一、混合	109
二、搅拌设备	110
第三节 轧墨	120
一、三辊机的结构	121
二、三辊机的供料	125

三、三辊机的研磨	127
四、三辊机的使用	129
第四节 球磨设备	134
一、卧式球磨机	134
二、立式球磨机	139
三、砂磨机	142
第五节 捏和机	146
一、干粉捏和	147
二、捏和挤水制墨	147
第六节 油墨的调配	149
一、器材	151
二、原料	151
三、颜色的调配	151
四、调配工艺	153
五、调配过程	154
第七节 油墨的存储	156
一、沉淀	156
二、酸败	157
三、油墨分离	157
四、触变性不良	157
第六章 平版印刷油墨	158
第一节 平版印刷过程	158
第二节 胶印油墨的性质和原料	161
一、性质	162
二、原料	163
第三节 胶印油墨的种类	170
一、单张纸胶印油墨	170
二、轮转胶印油墨	176
三、印铁油墨	177
第四节 胶版印刷过程的问题及解决方法	179

第七章 凸版印刷油墨	184
第一节 凸版印刷过程	184
第二节 凸印油墨的性质	185
一、黏度	185
二、黏性	186
三、流动性	186
四、流动度	186
五、触变性	187
第三节 凸印油墨的原料及生产	187
一、原料	187
二、生产过程	189
第四节 凸印油墨的种类	190
一、凸版轮转油墨	190
二、铅印书刊油墨	192
三、网目凸印油墨	194
第五节 凸版印刷过程的问题及解决的方法	194
第八章 柔性版印刷油墨	199
第一节 柔性版印刷过程	199
第二节 柔性版油墨的原料和生产	201
一、原料	201
二、生产	204
三、配方举例	204
第三节 柔性版水基油墨	206
一、概况	206
二、配方	207
第四节 柔性版印刷过程的问题及解决方法	207
第九章 凹版印刷油墨	212
第一节 凹版印刷过程	212
第二节 凹印油墨概况	213
第三节 照相凹印油墨	215

一、概况	215
二、性质	216
三、设计原则	217
四、原料	217
五、生产	222
六、种类	222
七、配方	229
第四节 雕刻凹印油墨	234
第五节 凹版印刷过程的问题及解决方法	235
一、照相凹版印刷	235
二、雕刻凹版印刷	239
三、凹印油墨产生的问题	241
第十章 孔版印刷油墨	243
第一节 孔版印刷过程	243
第二节 丝网印刷油墨分类	246
一、概况	246
二、分类	246
三、种类	254
第三节 功能性丝网印刷油墨	261
一、抗蚀油墨	261
二、导电油墨	263
三、绝缘油墨	264
四、发泡油墨	264
五、液晶油墨	266
六、荧光油墨	267
七、香料油墨	268
八、闪光油墨	268
九、反光油墨	268
十、紫外线显色油墨	268
十一、光致变色油墨	269

十二、转印油墨	269
第四节 誉写版油墨	271
一、印刷过程	271
二、生产	272
三、质量指标	276
四、配方	277
第五节 丝网印刷过程的问题及解决的方法	279
第十一章 其他印刷油墨	287
一、红外线干燥油墨	287
二、紫外线干燥油墨	287
三、电子束固化油墨	294
四、荧光油墨	294
五、塑料溶胶油墨	294
六、潮致凝固油墨	297
七、塑料薄膜印刷油墨	297
八、织物印刷用油墨	298
九、金墨、银墨	300
十、陶瓷印刷油墨	301
十一、玻璃印刷用油墨	301
十二、喷墨油墨	302
十三、静电复印墨粉	302
十四、无碳复写纸用减感压油墨	303
十五、防伪油墨	303
十六、示温油墨	304
十七、磁性油墨	304
十八、发泡油墨和发泡抑制油墨	305
十九、上光油	305
二十、芳香油墨	306
二十一、光学字符阅读器用油墨	306
第十二章 油墨应用中的一般问题及解决方法	308

第十三章 油墨质量检验方法	323
第一节 油墨颜色检验方法	323
第二节 油墨着色力检验方法	325
第三节 油墨细度检验方法	327
第四节 油墨流动度检验方法	328
第五节 油墨稳定性检验方法	330
第六节 油墨特性线斜率、截距、流动值检验方法	331
第七节 油墨黏性检验方法	333
第八节 油墨黏性增值检验方法	335
第九节 油墨飞墨检验方法	336
第十节 油墨、油脂黏度检验方法	337
第十一节 油墨光泽检验方法	339
第十二节 油墨固着速度检验方法	340
一、甲法	340
二、乙法	341
第十三节 油墨干性检验方法	343
第十四节 油墨结膜干燥检验方法	345
第十五节 油墨渗透干燥性检验方法	346
第十六节 油墨耐乙醇、耐碱、耐酸、耐水检验方法甲 (浸泡法)	347
第十七节 油墨耐乙醇、耐碱、耐酸、耐水检验方法乙 (滤纸渗透法)	349
第十八节 油墨渗色性检验方法	351
第十九节 凹版塑料油墨检验方法	351
一、颜色检验	351
二、光泽检验	353
三、细度检验	354
四、黏度检验	355
五、初干性检验	356
六、着色力检验	357

七、附着牢度检验	359
八、抗黏连检验	362
第十四章 油墨工业发展展望	364
主要参考文献	371
附录	372
附录 1 QB/T 1865—1993 胶印轮转油墨（黑）	372
附录 2 QB/T 1866—1993 胶印树脂油墨	375
附录 3 QB/T 1867—1993 誊写油墨（油型）	378
附录 4 QB/T 2023—1994 胶版金属油墨	383
附录 5 QB/T 2024—1994 凹版复合塑料薄膜油墨	387
附录 6 QB/T 2025—1994 平印印铁油墨	395
附录 7 QB/T 2026—1994 软管滚涂油墨	400
附录 8 QB/T 1046—1991 凹版塑料薄膜油墨	404

第一章 概 述

第一节 简 史

2000年前作为印刷的物质基础之一的墨便已出现了，国际间公认中国是古代文明中最先使用墨的国家，早在西汉时期（公元前200年）就开始使用墨了，这种墨可以在竹帛上写字传递信息，其某些功能与当代油墨是可以类比的。

公元1000年左右，北宋时期的毕升发明了胶泥活字印刷，大大提高了印刷效率。为了进一步提高生产效率和降低成本，缩短刻版周期，有些地方开始使用软木刻版，这种刻版容易制作，出书快，成本低。元代印刷技术除了在安徽江西有大的发展以外，福建与浙江也成为印刷技术发达的地区；在辽金以后，北方的北京和山西也成为印刷发展地区。明代是我国封建社会后期的文化昌盛的时代，也是印刷术发展的时期。从印刷技术的角度看明代的发展有如下特点：①已经发展了多色套版技术；②制墨技术又有很大进步；③印刷技术使用范围进一步扩大，书刊、报纸、广告、信纸皆是明代著名的印刷品；④活字版印书也有很大发展；⑤线装书广泛应用。

15世纪德国的谷登堡发明了铅合金活字印刷，油墨有了改进，用灯黑作为颜料，亚麻油为连结料，用手工将其均匀混合便制成了当时的油墨。但是直到19世纪中叶，科学尤其是化学的进步，使得煤焦油染料和颜料以及色彩科学的发展，油墨制造商才能够根据用户需要为用户制出具有不同色相、明

1107978

度、不饱和度的各种颜色来。油墨生产进入了新的发展阶段。

我国现代油墨工业的形成，是前清在北京白纸坊印制纸币开始的，当时生产油墨用的原材料都依靠进口。到解放前夕，国内只有些生产油墨的作坊和规模很小的油墨制造厂，技术力量薄弱，生产设备落后，只能生产一些低级油墨，质量低劣，品种混乱，加上市场上受质优、价廉的舶来品的冲击，因此当时的油墨工业很不景气。

解放后，油墨工业与其他工业一样，得到了迅速的发展。我国油墨工业不仅在产量上有较大幅度的持续增长，而且新材料、新品种也不断地出现，逐渐填补了我国的空白。现在我国不仅已能生产各种用途需要的油墨，而且从炼油、合成树脂，一直到生产高级颜料的一条比较完整的油墨工业体系也逐渐建立起来了。

目前全国油墨产量，不仅能满足本国需要而且还有相当数量销售到国外，提供出质量与国外产品相媲美的快固着胶印亮光油墨、胶印树脂油墨、凸版轮转印报油墨等品种。

第二节 油墨工业在国民经济中的地位

改革开放以来，我国印刷业发展迅猛，目前我国有各种经济成分的印刷及印刷设备器材生产企业约 10 万家，其中全民所有制企业 65000 多家，职工总数约 300 万人，1997 年工业产值近 600 亿元。十年来，我国正式出版的图书由 31000 种增加到 103300 种，居世界第一位；期刊由 3100 种增加到 8135 种；报纸由 600 多种增加到 2200 多种；出版录音制品 7065 种；印刷技术已从铅印，照相制版，印后加工半手工的落后工艺，发展到激光照排、电子分色、桌面制版、胶印印刷，印后加工也初步实现了机械化。

与印刷工业类似，油墨工业通过引进和消化国外先进技术，我国油墨生产和装备水平有了显著提高。目前有油墨生产企业 160 余家，年产量 10 万吨，占全世界年油墨消费量的 5%。目前已有中外合资、合作企业 30 余家，产量占全国总产量的 50% 以上。油墨工业存在的主要问题是大部分企业规模小，产品重复，低档产品能力过剩，高档品种和技术复杂的专用品种生产能力不足。另外油墨生产用的主要原料（如颜料、树脂、溶剂等）在品种质量数量上不能与油墨同步发展。先进国家的胶印油墨朝着高速、多色、快干、无毒的方向发展，我国的胶印油墨光泽、干燥速度和印刷性能指标多数已达到发达国家同类产品水平，但在上机抗水性、固着性、网点再现性等使用性能上仍有差距。不能满足高质量印品的印刷要求。生产设备方面国外已普遍采用自动调节斜列式压墨机，可以保证油墨细腻、均匀、色彩鲜艳，而且生产效率高，每台机器的产量相当于国产三辊机的 4 倍左右，国内厂家大多使用三辊轧墨机。发达国家在油墨制造过程中，普遍采用了计算机存储、更新及分析各种类型的油墨配方。我国虽然已经引进并使用了国外油墨生产设备，但应该加强技术工艺管理，加强对现有设备的维护，加强油墨科技人才的培养。要提高胶印油墨的使用性能，同时要提高塑料凹版油墨、柔性版油墨、复合包装油墨的质量，大力加强对特种油墨如 UV 光固化油墨、水基油墨、金属油墨、丝网油墨、喷绘油墨、防伪油墨的开发和研究。

第二章 印刷油墨的分类

油墨的种类很多，物理性质各不相同，有的很稠、很黏，有的却相当稀。它的成分可以分为三大部分：其中液体成分称为连结料；固体成分为色料（颜料或染料）以及各种助剂。不同的油墨其干燥方式也不同；不同印刷过程所使用的油墨不同；不同的承印物材料使用的油墨也不同。以下按照油墨的干燥方式、不同的印刷过程以及承印物材料对油墨进行分类。

第一节 按干燥方式分类

印刷油墨是在液态的连结料中加入固态的颜料和助剂制成的。在理想的情况下，印刷油墨在容器中或在印刷机的墨斗或墨辊上应该是稳定的，是液体状态；当印刷油墨从印版上转移到承印物（如纸张）表面上时，油墨将立即转变为坚硬的固体薄膜，这就是油墨的干燥。油墨的干燥过程根据需要有不同的要求。当油墨印刷到承印物表面形成墨膜，失去流动性，表面已经多少变干，即使移动也不会发生蹭脏现象，这时油墨墨膜内部实际并未干透，这个干燥过程称作固着。印刷品放置一段时间，油墨才能够完全干燥，这称为油墨的彻干。

油墨在承印物表面由液态变为固态即干燥的过程有许多方法，这些方法中有物理的，如渗透干燥、挥发干燥、冷却固化干燥等；也有化学的，如氧化聚合干燥、热聚合干燥、光聚合干燥、湿凝固干燥、电子束干燥等。

油墨干燥的方式是印刷方式和承印物的类型决定的。如果