



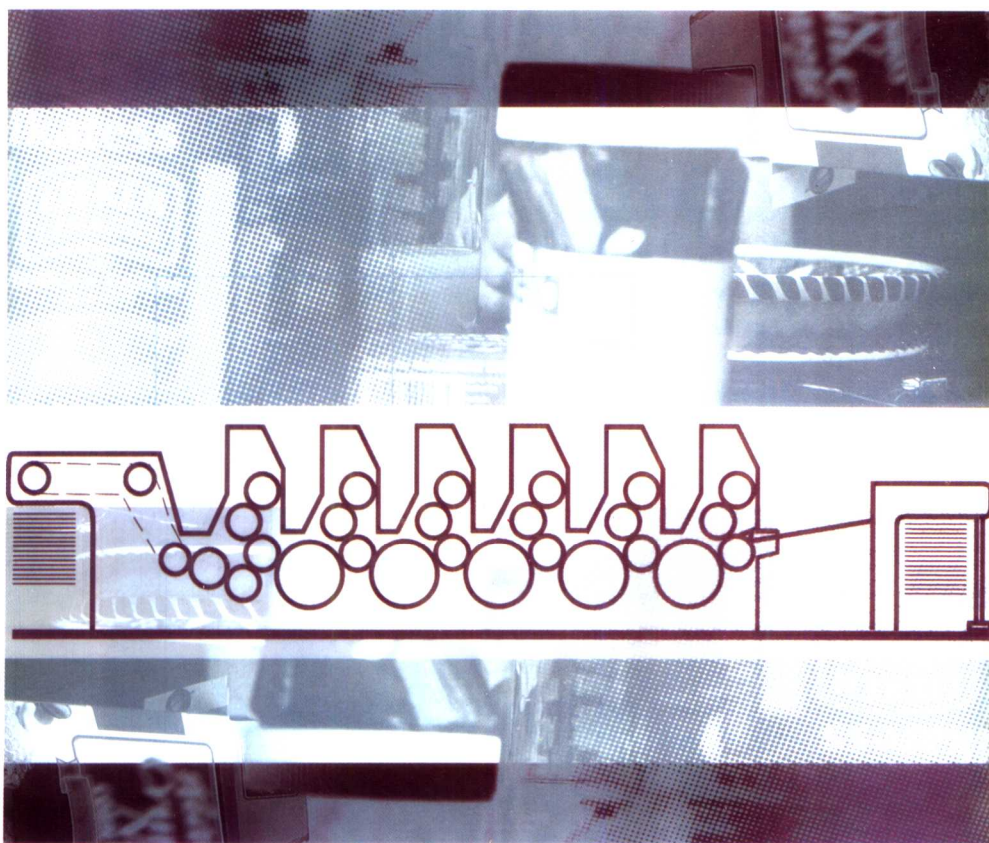
GAODENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

· 高等职业教育教材 ·

印刷工艺

YINSHUA GONGYI

· 金银河 编 冯瑞乾 审 ·



中国轻工业出版社

ZHONGGUO QINGGONGYE CHUBANSHE

高等职业教育教材

印刷工艺

金银河 编
冯瑞乾 审

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

印刷工艺 / 金银河编; 冯瑞乾审. — 北京: 中国轻工业出版社,
2001.8 (2002.6 重印)

高等职业教育教材

ISBN 7-5019-3309-X

I. 印… II. ①金…②冯… III. 印刷—技术—高等学校:
技术学校—教材 IV. TS805

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 049700 号

责任编辑: 林 媛

策划编辑: 林 媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 赵小云

版式设计: 刘 静 责任校对: 李 靖 责任监印: 吴京一

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010—65241695

印 刷: 三河市艺苑印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2001 年 8 月第 1 版 2002 年 6 月第 2 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 14

字 数: 323 千字 印数: 4001 — 7000

书 号: ISBN 7-5019-3309-X / TS·1987

定 价: 27.00 元

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

前 言

十几年来,我国印刷工业有了长足进步,从而促进了印刷工程类高等职业教育的发展。为了满足印刷行业高等职业教育的需要,加强职业教育的课程建设和教材建设,中国轻工业出版社于2000年4月在北京召开了印刷行业高等职业教育教材编写会议,会上策划了一套包装印刷专业高职教材,《印刷工艺》是其中的一本。

根据高等职业教育的特点及教材编写的基本原则,在本教材编写中,力求处理好基础理论与实际应用的关系,用深入浅出的写法以区别于本科教材;注意教材在教学上的适用性和启发性,便于学生自学;以着重提高学生分析问题和解决问题的能力。

本教材以平版印刷工艺为主,对四大印刷方式的其余三种方式:凸版(包括柔印)印刷、凹版印刷、丝网印刷工艺也进行了阐述;并对各种印刷方式的印版制作工艺进行了简略讲解。

本教材除作为印刷与包装高等职业教育教科书外,也可作为印刷、包装工作者的技术参考书。

本教材经冯瑞乾教授审阅,在此表示衷心感谢。

编 者

2001年6月15日

目 录

绪论	1
第一章 平版印刷工艺技术	3
第一节 平版印刷工艺原理及其发展	3
一、油水相斥原理	4
二、乳化	6
三、表面张力与吸附	7
四、润湿	8
五、表面活性剂	11
六、动态水墨平衡	14
第二节 平印版的制取	15
一、照相制版法	15
二、计算机直接制版(CTP)技术	26
第三节 平版印刷工艺	28
一、平版胶印机	28
二、平版印刷作业	30
第四节 平版印刷新技术	76
一、无水平印	76
二、CPC 计算机印刷控制系统	79
三、数字印刷	81
第二章 凸版印刷工艺技术	85
第一节 凸版印刷工艺原理及其发展	85
第二节 凸印版的制取	85
一、铜锌版	85
二、感光性树脂凸版	90
三、电子雕刻凸版	93
第三节 凸版印刷工艺	94
一、凸版印刷机	94
二、凸版印刷油墨	96
三、凸版印刷工艺	96
第四节 柔性版印刷工艺	98
一、柔性版印刷的原理与发展	98
二、柔性版制版工艺	102
三、柔性版印刷作业	110

第三章 凹版印刷工艺技术	137
第一节 凹版印刷工艺原理及其发展.....	137
第二节 凹印版的制取.....	138
一、照相凹版(影写版).....	138
二、现代雕刻凹版.....	145
第三节 凹版印刷作业.....	150
一、凹版印刷机.....	150
二、凹印操作工艺.....	156
第四章 丝网印刷工艺技术	173
第一节 丝网印刷的原理及发展.....	173
第二节 网印版制作工艺.....	175
一、绷网工艺.....	175
二、丝网印版制作工艺.....	184
第三节 丝网印刷工艺.....	193
一、丝网印刷机.....	193
二、丝网印刷油墨.....	199
三、丝网印刷作业.....	200
四、丝网印刷质量控制.....	211
参考文献	218

绪 论

在印刷技术的发展进程中,各种不同方式的印刷纷呈异彩,在不同领域里发挥着各自的优势。

印刷术的分类方法有多种,可根据印刷品色彩和承印物分类,也可根据版材及印刷机种类分类。最常见的是以印刷的版面结构划分为凸版印刷、凹版印刷、平版印刷和丝网印刷四大印刷方式。

1. 凸版印刷

凸版印刷是用凸版施印的一种直接印刷方式,见图1。凸版印刷由于印版上的图文部分明显高于空白部分,可以附着较厚的油墨,通过较大的压力(柔性版印刷除外)将油墨压入纸面的微孔中,所以凸印产品具有轮廓清晰、笔触有力、墨色鲜艳的特点。

凸版印刷使用的印版有铅合金的活字版、铜锌版、感光树脂版、橡胶凸版、柔性版等。

凸版印刷的产品有书刊正文、封面、商标及包装装潢产品等。

2. 凹版印刷

凹版印刷是用凹版施印的一种直接印刷方法,见图2。凹印版的空白部位高于图文部分且处于同一

平面,印刷时,先使整个印版表面涂满油墨,然后用特制的刮墨机构,把空白部分的油墨去除干净,使油墨只存留在图文部分的“孔穴”之中,再在较大的压力作用下,将油墨转移到承印物表面。根据图文孔穴的体积不同,填入孔穴的油墨不同,转移到承印物上的墨层有厚有薄,再现原稿上的浓淡层次。

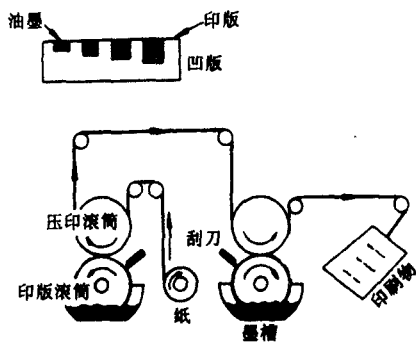


图2 凹版印刷示意图

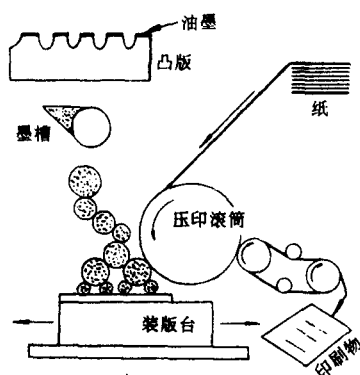


图1 凸版印刷示意图

雕刻凹版印刷的产品,粗线条墨层厚实,凸出有光泽;细线条虽细如毫发,仍可清晰分辨。其特点为线条分明、精细美观、色泽经久不变,不易仿造,多用于印制有价证券。照相凹版对于暗调层次表现力极强,适于印制高质量彩色画刊。因使用较稀薄易于干燥的有机溶剂油墨,适于印制包装塑料薄膜,一般凹印版可印50万印,如在铜凹版上镀铬,耐印力可达500万印以上。

3. 孔版印刷

孔版印刷是用孔版施印的一种直接印刷方式,见图3。孔印版上图文部位由孔洞或网眼构成,非图文部位由阻墨掩膜组成。印刷

时,先把油墨堆积在印版的一侧,然后用刮板或压辊,边移动边刮压或滚压,使油墨透过印版的孔洞或网眼,漏印到承印物上。

孔印版包括誊写版、镂空版、丝网版等。其中丝网印刷占孔版印刷的 98% 以上,成为孔版印刷的代表。丝网印刷适合于印制商标、广告、书籍外封及玻璃、陶瓷等曲面易碎品。

4. 平版印刷

平版印刷是用平版施印的一种间接印刷方式,见图 4。平版印刷和以上三种印刷方式不同,不是应用印版表面图文部分和空白部分相对位置的差别,而是应用这两部分物理化学性质的差别,图文部分亲油,空白部分不亲墨的原理。

平版印刷使用的印版有蛋白版、平凹版、PS 版。

平版印刷制版简便,版材轻便,上版迅速,能生产质量好,套印准确的大幅彩色印刷品,特别适合印刷图文并茂的产品。

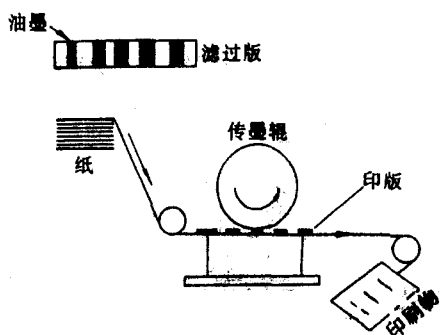


图 3 孔版印刷示意图

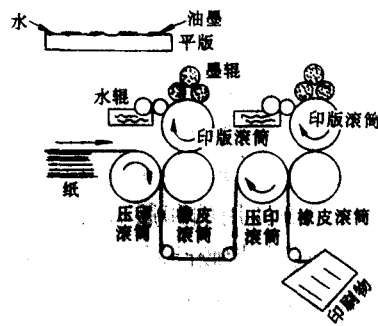


图 4 平版印刷原理示意图

第一章 平版印刷工艺技术

第一节 平版印刷工艺原理及其发展

平版胶印是当今主要的印刷方法之一。它与石版印刷、珂罗版印刷等方法一起,被总称为平版印刷,其中平版胶印是目前普遍采用的彩色复制技术,日常所说的平版印刷通常专指平版胶印。

平版印刷是利用油、水不相溶的自然规律,在平印版上图文部分和非图文部分几乎处于同一平面(略差 $6\mu\text{m}$ 左右),通过化学处理使图文部分具有亲油性,空白部分具有亲水性。为了进行印刷,要先用润版液润湿印版的非图文部分,使其形成有一定厚度的均匀的抗拒油墨浸润的水膜;然后再用油墨润湿印版的图文部分,使其形成有一定厚度的均匀的墨膜;在印压力的作用下,印版将图文油墨先压印到橡皮滚筒上,然后经橡皮滚筒将图文油墨转印到纸张上。见图 1-1 所示。

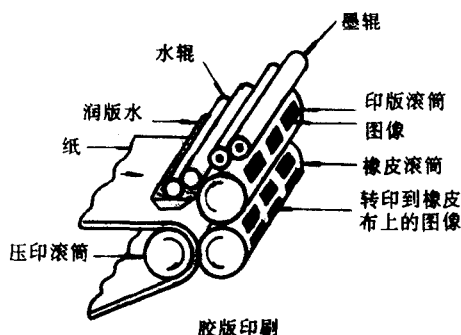


图 1-1 平版印刷原理示意图

平版印刷术自发明以来,主要经历了以下三个方面的工艺进展:

(1) 版材方面: 石版→玻璃版→锌金属版→铝金属版。石版术现保留为一种绘画画种——石版画。玻璃版(珂罗版)现保留在文物真迹的复制阶段,锌版基由于金属结晶较粗,分辨力受限,亲水性也较差,所以已被铝版基所取代。

(2) 制版方面: 手工描绘→重铬酸感光胶体系→重氮感光胶体系。手工描绘方式现仍用于美术石版画的创作,重铬酸感光胶体系原来应用于锌版蛋白平版、锌版 PVA 平凹版,由于重铬酸胶的毒性和暗反应缺陷,已被淘汰,现在广泛应用重氮感光胶制作 PS 平版。

(3) 印刷方式方面: 直接平印→间接胶印。平版发明时,是采用直接印刷方式,即用感脂性墨条在石版上描画反向图文,空白部分经过亲水化处理后,印刷时先用水润湿版面,然后用墨辊滚墨,印墨只能附着在图文亲墨部分,在版面放置白纸后,施压,印版图文部分油墨转移到白纸上。

1904 年,美国人威廉·鲁比尔发现平印版的图文油墨先印在橡皮布上,再由橡皮布将反向图文油墨转印到纸张上的间接印刷方式比直接平印方式可得到更厚实、清晰的印迹,从此平印与胶(橡胶)印成了同义词。

一、油水相斥原理

(一) 实验

我们在洁净的两个玻璃试管中先注入一定体积的水,然后再注入少量的油,待稍静止后,我们可观察到油浮于水面的分层现象[如图 1-2(a)所示],这就是大家熟知的油、水不相溶现象。

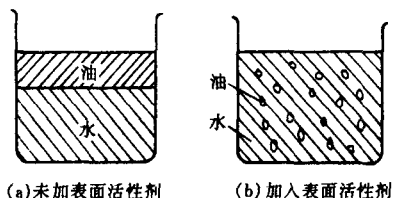


图 1-2 油水关系图

接着,我们将一个试管强烈晃动,向另一试管中滴入少量表面活性剂肥皂水或合成洗涤剂,我们都会观察到油变成微小粒子分散于水中的现象[如图 1-2(b)所示],这种现象称为乳化。如果加大表面活性剂的用量,并把油减少,则出现油溶解于水中,呈现透明的溶液的现象,这种现象称为增溶。

- (1) 在静置状态下,为什么油水不相溶?
- (2) 在外界因素作用下,为什么油、水会出现互溶现象?
- (3) 什么是乳化、增溶现象?

以上问题在我们学过第一章内容后便可以自己回答。

(二) 物质的溶解规律

为什么有些物质只能溶于水而不溶于有机溶剂,而有些物质却只能溶于有机溶剂而不溶于水呢? 这里有什么规律可循呢?

(1) 物质的极性与非极性结构 任何物质的分子,都是由原子组成的。而每个原子都有一个带正电荷的原子核和若干带负电荷的电子。若将分子中所有正电荷或负电荷看成各自集中在一起,就像物体的重量集中在重心一样,则每一种电荷都可有一个电荷中心。当正、负电荷中心分离得很远时,便形成离子型化合物。在共价型化合物中,共用离子对有所偏移时,正、负电荷的中心不重合,就称为极性分子,若共用电子对没有偏移,即正、负电荷的中心重合,就称为非极性分子,如图 1-3 所示。

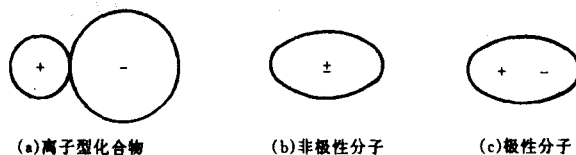


图 1-3 各类分子中的电荷分布示意图

物理学上,把大小相等符号相反彼此相距为 d 的两个电荷($+q$ 和 $-q$)组成的体系称为偶极子,其电量与距离之积就是偶极矩(μ):

$$\mu = q \cdot d$$

偶极矩等于 0 的分子是非极性分子,偶极矩不等于 0 的分子是极性分子。偶极矩越大,分子的极性越大。

(2) 水的极性结构 在水分子中,一方面由于它的两个氢氧键(H—O)是极性键,氢

原子和氧原子的电负性(极电子性)相差较大,共用电子对偏向电负性大的氧,呈现出较大的极性,另一方面由于两个氢氧键不在O的两侧排成直线对称形,而是形成 $104^{\circ}45'$ 的夹角,如图1-4所示。即正、负电荷不相重合,因此水是一种极性很强的物质。其它的无机物大多是离子型化合物或是极性强的共价型化合物。

(3) 有机化合物的结构特点 大多数有机化合物分子是由共价键结合起来的碳链分子,如甲烷(CH_4),由于它们的分子结构是对称的,电荷分布是均匀的,所以是非极性物质。饱和烃类如汽油、煤油、凡士林和沥青等都属此类。

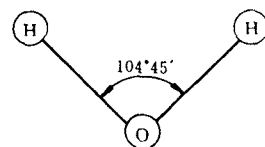


图 1-4 水分子结构示意图

若在开链烃的碳氢化合物中,引入羟基($-\text{OH}$)、或羧基($-\text{COOH}$)等极性基团,则此类物质就有亲水的可能,其亲水性能的大小取决于温度及碳链的长度等。例如酒精、甘油和醋酸等都溶于水,这是由于它们的碳链很短,起主导作用的是羟基、羧基。所以这些物质属于极性物质,然而组成油脂的主要成分是脂肪酸分子,如油酸($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$)、亚油酸($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$)、硬脂酸($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$)等,这些分子的碳链都很长,虽然有极性基 $-\text{COOH}$,但不起主导作用,所以它们大多是弱极性物质或非极性物质。如图1-5所示。

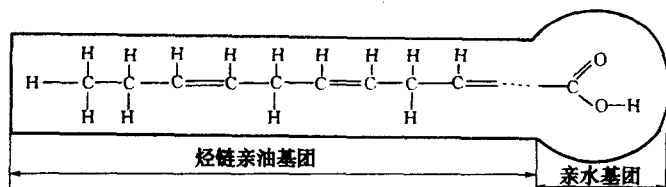
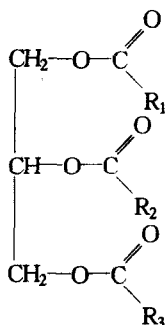


图 1-5 脂肪酸结构模型图

(4) 油墨是非极性物质 油在胶印油墨中指的是油墨中的主要成分之一,连结料。连结料主要成分分干性植物油和合成树脂两类。

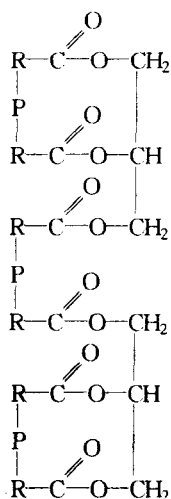
干性植物油的主要成分是甘油三酸酯,其结构式为:



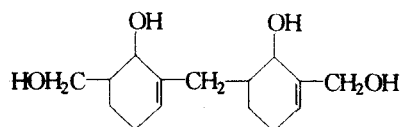
其中 R_1 、 R_2 、 R_3 可以相同,也可以不同,多为混合酯。

从甘油三酸酯的结构式可以看出,分子中具有两部分基团,一部分是非极性基团,即碳氢链部分 R_1 —, R_2 —, R_3 —, 为憎水基团,另一部分是极性基团,羧基 $-\text{COOH}$ 为亲水基团。而 R_1 、 R_2 、 R_3 都是含有 17 个碳原子以上的碳氢链部分,碳链相当长,故憎水基团占有主导地位,整个甘油三酸酯的分子表现出极性非常微弱。

胶印油墨中含有的合成树脂主要是甘油松香改性酚醛树脂。其结构式为：



其中 $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{COOH}$ 为松香酸 $\text{C}_{19}\text{H}_{29}\text{COOH}$ 。
P 代表二醇的酚化合物。



从甘油松香改性酚醛树脂分子结构可以看出,碳链部分占主导地位,因此它显示出非极性分子的性质。

(5) 物质的溶解性规律 物质的溶解是有一定规律的:①凡是离子型化合物和强极性化合物则易溶于水而不溶于有机溶剂。②凡是弱极性或非极性化合物,则易溶于弱极性或非极性的有机溶剂,而不溶于水。

总的来说,结构相似的物质,互相间较易溶解。“相似相溶”其本质是结构相似的分子之间的作用力比结构上完全不同的分子之间的作用力强。

二、乳 化

(一) 乳化液

1. 乳浊液的概念

乳浊液是浊液的一种,又称乳化液或乳状液。它的分散相和分散介质是两种互不相溶的液体,一种液体以微细粒子(大小一般在 $1\sim 40\text{nm}$)的形状分散在另一种液体中。

在自然界中乳浊液是常遇到的,如牛奶、豆浆等。乳浊液可用人工的方法制成,它们在生产上有着广泛的用途,例如农药乳剂和医药乳剂,印刷上的感光乳剂、晒印乳剂、胶印水调油墨等,都是将两种互不相溶的液体,借乳化剂或机械力作用,使其中一种液体分散在另一种液体中而形成的乳状液体,这种作用称为乳化。

2. 乳浊液的分类

在研究乳浊液时,习惯上把液体分成“水”和“油”,“水”包括一切水溶液,“油”则包括苯、煤油等与水不相混溶的液体。这样一般就把乳浊液分为两个类型。

(1) O/W(油/水型)——油是分散相,水是分散介质。见图 1-6(a)。

(2) W/O(水/油型)——水是分散相,油是分散介质,见图 1-6(b)。

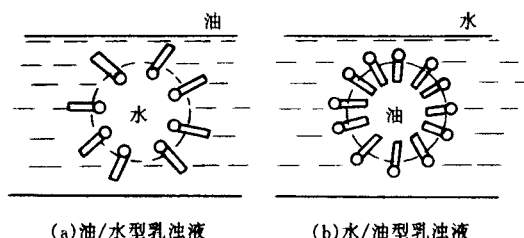


图 1-6 乳浊液示意图

(二) 乳化剂

乳化剂是促使两种互不相溶的液体形成乳浊液的物质。大多数是表面活性剂,如肥皂、磺化油等,有些粉末状的固体物质如粘土、 Al_2O_3 等也可作为乳化剂。乳化剂能降低分散相的表面张力,在其微滴的表面上形成薄膜或双电层,来阻止这些微滴的相互凝结。

乳化剂的性质,对形成哪一类的乳浊液起相当大的作用,假如乳化剂是易溶于水的,于是就得到了油在水里的乳浊液,假如乳化剂是易溶于油的,那么就得到水在油里的乳浊液。

三、表面张力与吸附

平版印刷是一个固体表面(印版)被两种互不相溶的液体——水或药水、油墨润湿的过程,在一般情况下,这种润湿的程度也是由固体-液体的界面张力决定的,因此要深入了解和研究平版印刷过程的原理,主要是了解水、墨的表面张力,了解印版与水、墨的界面张力。

(一) 表面张力的来源

从物理学可知,由于分子与分子间存在着相互吸引的作用,所以液体的表面层具有该液体内部所没有的特性,如图 1-7 所示。

处在液体内部的分子 A,从各个方面受到相邻分子的吸引且互成平衡抵消,即作用于该分子上吸引力的合力等于零。所以 A 分子在液体内部可任意移动而不消耗功。而表面层上的分子 B,上边是气体,下边是液体,每单位体积里的分子数目与同体积的分子数目相比是极少的,所以分子 B 几乎受不到其上边气体分子的吸引力,而仅受到液体内部相邻三方分子的吸引力,因此,作用

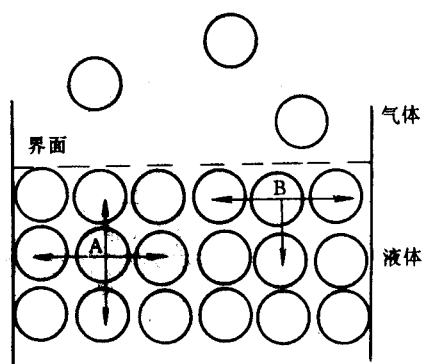


图 1-7 表面张力来源示意图

于 B 分子的吸引力的合力,其方向是指向液体内部并与液面垂直。这种合力力图把表面

层上的分子拉向液体内部,我们称液体表面边界单位长度上的力为表面张力,单位为 N/m 。由于表面张力的存在,在没有外力作用时,液体都具有自动收缩其表面成为球形的趋势,例如自来水管滴下的水滴[见图 1-8(a)]玻璃试管中的液面[见图 1-8(b)],这是因为在体积一定的几何形体中球体的表面积最小。

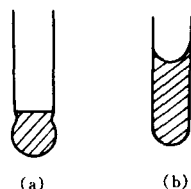


图 1-8 液体表面自动收缩的趋势
(a) 自来水管流下的水滴
(b) 玻璃试管中的液面

固体表面与其内部分子之间的关系和液体的完全相同,只是固体表面的形状是一定的,界面张力的作用表现为气体或液体分子在固体表面上的吸附。

(二) 水、墨的表面张力

水分子之间的作用力,既有范德华力中的取向力、诱导力和色散力,也有氢键力,水的表面张力是范德华力和氢键力之和,纯水的表面张力在 20°C 时,约为 $7.2 \times 10^{-2} \text{N/m}$ 。

油分子和油分子之间没有氢键的作用,只有范德华力中的色散力,因此,油的表面张力比水的表面张力小,油的表面张力如表 1-1 所示。

表 1-1

油的表面张力

油	表面张力/ (10^{-2}N/m)	油	表面张力/ (10^{-2}N/m)
庚 烷	1.97	甲 苯	2.84
辛 烷	2.18	油 酸	2.25
苯	2.89	蓖麻油	3.90

油墨的表面张力,由于受到颜料和添加剂的极性基的影响,介于水和油的表面张力之间,一般在 $3.0 \times 10^{-2} \sim 3.6 \times 10^{-2} \text{N/m}$ 。

四、润 湿

(一) 润湿现象

固体表面的气体被液体取代的过程叫做润湿。固体表面被液体润湿后,便形成了“气—液”、“气—固”、“液—固”3个界面。通常把有气相组成的界面叫做表面。

液体在固体表面的润湿分为三类:

1. 铺展润湿

一滴液滴能在固体表面上自动展开,并浸润整个表面,称为铺展润湿,如图 1-9 所示。

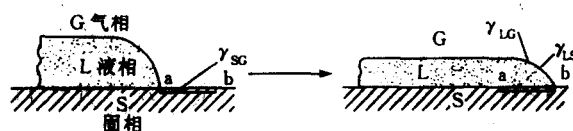


图 1-9 铺展润湿

其逆过程所做的功 W_S :

$$W_S = \gamma_S + \gamma_{LS} - \gamma_L$$

其中 γ_S 、 γ_L 、 γ_{LS} 分别为固体的表面张力、液体的表面张力以及固体和液体之间的界面张力。平版印刷中润版药水在非图文区域的作用情况属于此类。

2. 浸没润湿

浸没润湿指固体浸没在液体中,液体浸润固体表面上每一缝隙。如图 1-10 所示。

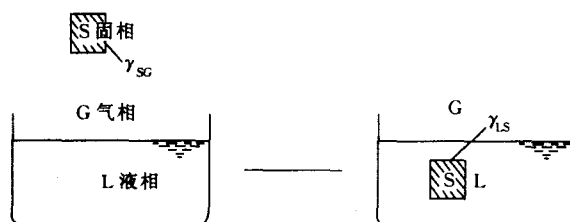


图 1-10 浸没润湿

它的逆过程所需做的功 W_i :

$$W_i = \gamma_S - \gamma_{LS}$$

平印制版中,将感光液涂布于金属版基的作用,油墨渗透到纸张的毛细管内属于此类。

3. 接触润湿(沾湿)

接触润湿指只浸润液体所接触到的固体部分。如图 1-11 所示。

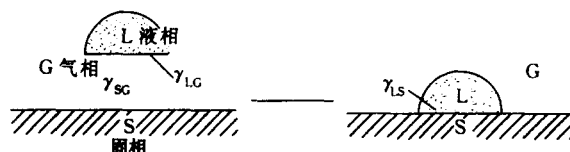


图 1-11 接触润湿

逆反应所需做的功 W_a :

$$W_a = \gamma_S - \gamma_{LS} - \gamma_L$$

油墨向印版和纸张上的瞬间转移,基本属于此类。

(二) 接触角

任何物体表面对于液体的润湿情况都可以用接触角进行衡量。

在液滴接触物体表面的地方画出液滴表面的切线,这条切线和物体所成的角称为接触角,见图 1-12。通常把 $\theta = 90^\circ$ 做为润湿的界限,当 $\theta > 90^\circ$ 时,叫做不润湿,当 $\theta < 90^\circ$ 时,叫做润湿, θ 角越小,润湿性越好,当 θ 角等于零时,液体在固体表面上铺展,实际上液滴受到重力作用,不可能呈球形,而呈偏圆形。所以即使完全不润湿,接触角也不会等于

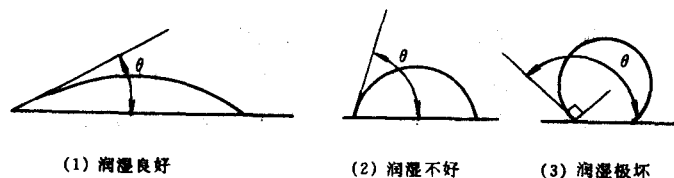


图 1-12 接触角示意图

180°,例如你早晨观察植物叶面上滚动的露珠。

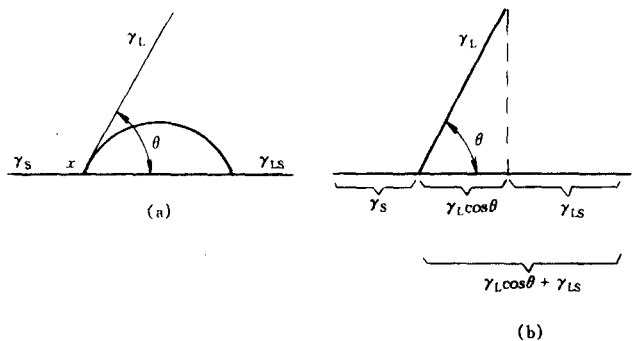


图 1-13 接触角与界面张力的关系图

接触角可以用数字来表达,所以润湿程度和界面张力之间的关系也可用数学公式表达,如图 1-13(a)、(b)所示。在固体和液珠接触点 x 上,有液体的表面张力 γ_L ,固体的表面张力 γ_S 以及液体和固体的界面张力 γ_{LS} 三个作用力。如果这三个力的合力,使 x 上的液体分子拉向左方,则液珠扩大,固体被润湿,如果

拉向右方,则产生相反现象。这里拉向左的力是 γ_S ,拉向右的力是 $\gamma_L \cdot \cos \theta + \gamma_{LS}$,这可以由图 1-13(b)推导出来,即它们之间有如下关系:

$\gamma_S > \gamma_L \cdot \cos \theta + \gamma_{LS}$ 时,润湿变大;

$\gamma_S < \gamma_L \cdot \cos \theta + \gamma_{LS}$ 时,润湿变小;

$\gamma_S = \gamma_L \cdot \cos \theta + \gamma_{LS}$ 时,水滴静止。

由上面的第三式可演变为下式:

$$\cos \theta = \frac{\gamma_S - \gamma_{LS}}{\gamma_L}$$

这就是有名的杨氏润湿方程。

润湿方程中 γ_S 由固体种类决定,是个常数, γ_L 、 γ_{LS} 和接触角成正比关系。显然,要想使某种液体很好地润湿某固体表面,就要减小接触角。减小接触角的途径:

- (1) 减小液体的表面张力。
- (2) 减小液体和固体的界面张力。

(三) 平印版版基选择原理

从资料而知,几种常见金属的油滴接触角如下:

(1) 干燥纯金属面之油滴接触角

氢氧处理面: 镍 铁 铬 铜 铝 锌

小 ← 亲油性 → 大

(2) 水中油滴接触角(见图 1-14)

锌	银	铜	黄铜	镍	不锈钢	铝	铬
30°	64°	77°	86°	100°	110°	140°	150°

显而易见,水中油滴接触角更接近胶印实际状况。铝有良好的亲水性能,常温下有较好延展性,便于压延加工成薄型版材,可以进而通过阳极氧化处理,在表面形成一层可靠的防护氧化膜;金属结构细,制印版解像力强;因而铝版基是理想的平印版材,亲水的空白部分是三氧化二铝(Al_2O_3),亲油的图文部分是硬化的重氮感光树脂。



（四）平版使用润版（湿）液的原理

按说，自来水能润湿平印版版面，吸附在非图像空白部位，但是自来水的润湿性能不能满足平版印刷水、墨动态平衡的要求，吸附性不良，也不持久。必须在水中加入某些化学组分，配制一种适合胶印生产要求的亲水胶体润版液。

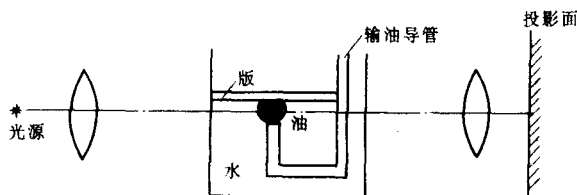


图 1-14 水中油滴接触角测试仪结构示意图

平版印刷中必须使用润版液，其主要目的有三：第一，在印版的空白部分形成排斥油墨的水膜，以抵制图文上的油墨向空白部分的浸润，防止脏版。第二，由于橡皮滚筒、着水辊、着墨辊与印版之间互相摩擦会造成印版的磨损，且纸张上脱落的纸粉、纸毛又加剧了这一进程，所以随着印量的增加，版面上的亲水层会遭到破坏，这就需要利用润湿液中的电解质与因磨损而裸露出来的版基金属发生化学变化，以形成新的亲水层，维持印版空白部分的亲水性。第三，调整油墨的温度，一般油墨的粘度，随温度的微小变化发生急骤的变化。实验表明，温度若从 25°C 上升到 35°C ，油墨的粘度便从 $50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 下降到 $25\text{Pa}\cdot\text{s}$ ，油墨的流动度增加一倍，这必然造成油墨的严重铺展。

平版印刷中印版上空白部位的水膜要始终保持一定的厚度，不可过薄也不能太厚，且要求十分均匀。为保证印版空白部分的充分润湿，必须提高润版液的润湿性能，即降低润版液的表面张力，而能够明显地降低溶剂表面张力的物质就是表面活性剂。实际上，润版液就是由水和表面活性剂组成的。

要求润版液具备的主要特性：①空白部位的不感脂化；②空白部位的加固作用；③印版的清洗作用；④控制 pH 值的变动；⑤防止蒸发和干燥；⑥防止印刷机生锈。

五、表面活性剂

（一）表面活性剂的结构与性能

1. 表面活性剂的结构

表面活性剂是由憎水基和亲水基所组成的化合物，如图 1-15 所示。它能吸附在油水相互排斥的界面上，从而降低它们之间的界面张力，产生所谓的乳化和增溶现象，如图 1-16 所示。

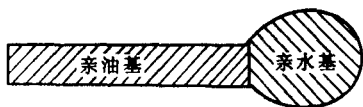


图 1-15 表面活性剂分子模型

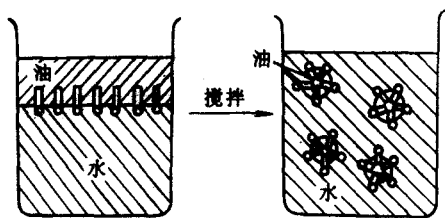


图 1-16 表面活性剂乳化作用示意图