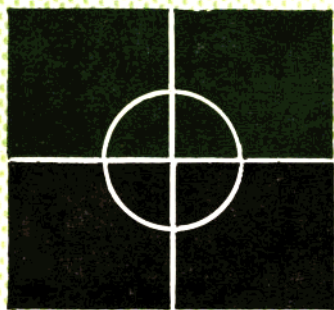


平版制版晒版和打样

平制专业



印刷工业出版社

出版说明

一、这套印刷技工学校专业课教材共二十三册。是文化部出版事业管理局印刷技工学校专业教材编审委员会组织有关院校、科研单位、印刷厂的专业人员编写的。经文化部批准作为印刷技工学校平制、平印、凸制、凸印、装订五个专业和印刷厂对在职职工进行技术教育的专业课试用教材。也是在职职工自学的主要参考读物。

二、印刷技工学校专业教材编审委员会由陆振声、谢增凯、周贵、孟昭恒、丁之行、左立民、钱春年同志组成。

三、这本教材的组织工作委请北京市印刷公司科教处负责主持。打样部分由佟文甫同志审校。

四、编写印刷技工学校教材，我们还缺乏经验，会有缺点和错误，希望通过教学实践，提供宝贵意见，使其不断完善。

印刷技工学校专业教材编审委员会

目 录

第一篇 晒版

第一章 概述	(1)
习题	(3)
第二章 平版版材的表面处理	(6)
第一节 平版版材表面处理的意义	(6)
第二节 平版用版材的种类及其性能	(7)
第三节 机械磨板	(11)
第四节 刷子磨板	(18)
第五节 电解糙化表面处理法	(21)
第六节 多层砂目	(45)
第七节 无砂目 PS 版	(48)
第八节 表面糙化处理的检测方法	(49)
习题	(53)
第三章 晒版设备	(54)
第一节 涂布机	(54)
第二节 晒版机	(66)
第三节 光源	(68)
第四节 PS 版显影机	(72)
第五节 PS 版烤版机	(75)
习题	(77)
第四章 重铬酸盐胶体感光层的性质及感光原理	(78)
第一节 重铬酸盐的性质	(78)
第二节 重铬酸盐胶体感光层成膜物质的种类及性质	(79)

第三节	重铬酸盐胶体感光层的感光原理	(84)
第四节	铬胶感光层的暗反应	(85)
习题		(86)
第五章	重铬酸盐胶体感光晒版工艺及原理	(87)
第一节	底版与台纸版	(87)
第二节	蛋白版制版法	(92)
第三节	聚乙稀醇平凹版制版法	(103)
第四节	多层金属平印版制版法	(117)
习题		(129)
第六章	PS 版及阳图型感光剂的合成	(131)
第一节	PS 版的特点	(131)
第二节	阳图型感光剂的合成	(133)
习题		(140)
第七章	阳图型 PS 版晒版工艺及原理	(141)
第一节	阳图型 PS 版晒版	(141)
第二节	PS 版显影	(146)
第三节	除脏	(151)
第四节	PS 版烤版	(156)
第五节	PS 版显影黑墨	(161)
习题		(166)
第八章	阴图 PS 版	(167)
第一节	阴图 PS 版的种类	(167)
第二节	阴图型 PS 版感光剂的合成	(168)
第三节	内型阴图 PS 版晒版工艺	(171)
第四节	外型阴图版晒版工艺	(173)
习题		(176)

第二篇 平版打样

第九章	打样在平版制版印刷中的作用	(177)
第一节	概述	(177)

第二节	打样的作用	(177)
第三节	打样与印刷的关系	(179)
	习题	(181)
第十章	平版打样机的基本结构、性能及调整	(182)
第一节	打样机的简介	(182)
第二节	常用打样机的基本结构、性能	(183)
第三节	传动系统	(192)
第四节	打样机的安装及调试	(194)
第五节	滚筒体的调试	(200)
第六节	橡皮布和衬垫物的选择、计算及安装	(206)
第七节	包衬物与打样压力	(212)
	习题	(213)
第十一章	打样常用工具、材料及管理	(215)
第一节	工具、附属设备及仪器	(215)
第二节	打样用纸张的管理	(217)
第三节	打样油墨及调配	(220)
第四节	打样车间的照明	(225)
第五节	打样工艺操作	(226)
	习题	(231)
第十二章	网点复制过程中的质量控制	(233)
第一节	信号条	(233)
第二节	测试条	(238)
	习题	(242)

第一篇 晒 版

第一章 概 述

一、平印版面的结构特点

平版制版是制作平版印刷机使用的印版的一个工序。平版印版与凹版印版、凸版印版不同，凹、凸印版的着墨部分与空白部分不在同一平面上。凹版印版的图纹着墨部分低于版面而下凹，空白部分是印版的表面（见图1-1）。凸版印版的图纹着墨部分是凸起的，空白部分低于表面（见图1-2），而平版印版的着墨部分和空白部分几乎是建立在同一平面上的（见图1-3）。

二、平印制版的发展

自从发明平版印刷以来，平版印刷一直沿用水和油墨相互排斥的原理。平版制版也同样基于这一基本原理，在同一个平面上利用化学和物理方法建立亲水部分和着墨部分。

平版制版于18世纪末问世。最早的平版制版术是石印制版术。石印制版是把原稿上的图象用特制的墨汁，在研磨平整的石版面上用人工描绘的方法制成印版的着墨部分，其它部分处理成亲水性。后来发展到采用在经过表面处理的薄金属板上进行描绘制版。虽然版材的重量减轻了，并可以裹绕在滚筒上，但其制版方法仍属于手工制版。手工制版速度很慢、质量不稳定，复制性很差，极不适合印刷工业发展的需要，现在已很少应用。自从19世纪初发明重铬酸盐作为感光材料以后，才为现代平印开辟了道路，它完全抛开了手工描绘的制版方法，取而代之的是照晒制版

法，即先把原稿上的图象用照相方法制成底版，然后再把底版密附晒印到涂有感光材料的平版版材上。这种方法制版速度快，复制性好，精确度高，较之手工描绘制版要科学得多。

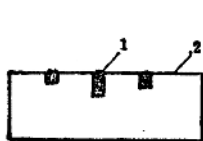


图1-1 凹版

1—着墨部分
2—空白部分



图1-2 凸版

1—着墨部分
2—空白部分



图1-3 平版

1—着墨部分
2—空白部分

三、平印制版的基本原理

平版印版是由亲墨部分和亲水部分构成的。

平版手工制版是将特制的墨汁直接或翻转到版材上，构成亲墨部分，而没有亲墨层的空白部分通过物理和化学处理形成亲水性的无机盐层，构成亲水部分。

平版晒版有的是直接通过光化学反应在版材上形成亲墨层，如蛋白版的硬化铬胶膜或PS版的感光膜；有的是通过光化学反应间接在版上形成亲墨层，如铬胶平凹版的基漆树脂层，而空白部分有的是版材本身就具有亲水层（PS版），有的则需通过物理和化学处理形成亲水性无机盐层。

为了在同一表面的版材上牢固地建立亲油和亲水两个部分，根据比表面面积越大，吸附能力越强的原理，在制版中采取了版材表面糙化处理方法，以提高版材表面的吸附性。这样既能牢固吸附油墨层或亲油性物质，又能很好地吸附水分或亲水性无机盐层。

平版印版在印刷中，首先用水润湿印版版面，印版上的空白部分吸收水份以后，就具备了对油墨的排斥能力，然后再用印刷油墨滚压在版面上，这时只有亲油部分吸收油墨，而空白部分则

因水的保护不能吸收油墨保持清洁，经过压印后，油墨便转移到纸上，用这种方法循环作用于版面，达到印刷的目的。

四、平版晒版的种类

平版手工制版已趋淘汰，本书只讲解平版晒版。

平版晒版的种类按照底版的性质可分为阴图型和阳图型两大类，而按照所用的感光层及版材的不同种类还可以分出许多（见表1-1）。

平版晒版最先采用的是铬蛋白平版，随后又出现了铬胶平凹版、多层金属版。PS版的使用是在50年代初开始的。由于PS版具有过去所有平版晒版方法所不能比拟的优点，因此发展很快，到目前为止已有几十种之多。

习 题

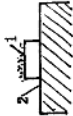
1. 平版、凹版、凸版有哪些区别？
2. 什么叫平版晒版？
3. 手工平版制版与平版晒版有哪些区别？
4. 平版晒版方法有几种？

平版晒版种类

表1-1

晒版类别	底版性质	版材种类	表面结构
铅蛋白版	阴图版	锌版	 1—蛋白硬化层 2—锌版 (亲水部分)
铅胶平凹版 (包括树胶动物胶P.V.A)	阳图版	铝、锌版	 1—基漆、油墨层 2—锌版或铝板 (亲水部分)
双层金属平凹版	阳图版	铬+铜	 1—铜层 (亲油层) 2—铬层 (亲水层)
多层金属平凹版	阳图版	铬+铜+铁	 1—铜层 (亲油层) 2—铬层 (亲水层) 3—铁版基

续表

晒版类别	底版性质	版材种类	表面结构
双金属平凸版	阴图版	铜+铝	1—铜层 (亲油层) 2—铝板 (亲水层) 
阴图型PS版	阴图版	铝	1—光交联或光聚合树脂层 (亲油层) 2—铝板 (亲水层)
阳图型PS版	阳图版	铝	1—未见光树脂层 (亲油层) 2—铝板 (亲水层) 
阳图型多层金属PS版	阳图版	铜+铝	1—铜层 (亲油层) 2—铝板 (亲水层) 

第二章 平版版材的表面处理

第一节 平版版材表面处理的意义

平版制版最早是用天然的石板石作版材，人们通过长期的实践，发现石板石表面具有一种天然的多孔性的结构，具有很好的吸附性能。如果在其清洁的表面涂以水分，其水分则能均匀地散布，并能保持相当时间的润湿状态；如果涂以油墨，则能牢固地被吸附而不易脱落。石板石的这种多孔性结构，特别适合平版印刷制版的要求，是平版制版的优良版材。但是，这种版材来源不多，用起来又笨重，更不适应高速大幅面印刷的要求，因而逐渐被先进的轻型版材如：金属板、塑料板、纸基板等代替。

可是，金属是致密的，版材的表面都是比较光滑的，水在这种光滑的金属板表面会呈现水珠，长时间不会扩散，而且，亲油性物质也不可能牢固地附着在这样光滑的表面上。为了使润湿水均匀地散布，使亲油性物质牢固地附着，必须增加版材表面面积。我们把增大表面面积的方法称作表面糙化。也就是说，使金属表面也形成像石板石那样的微孔。石板石的微孔是天然形成的，而金属表面的微孔是通过人工制造出来的。我们把这种微孔叫做砂目。

人工制造砂目的方法可分为机械法，如机械研磨和刷子研磨；电化学法，如化学糙化法和电解糙化法。

对砂目粗细度的要求主要应根据产品的需要以及版材的性质而定。对于锌板来说，由于锌板本身的亲水性较差，而感脂性较好，在印刷中印版的空白部分主要依靠砂目来增加亲水性，因此，普遍采用比较粗的砂目，目前国内普遍用的锌板砂目，一般

可以分为细砂目,其平均粗糙深度为 $8\sim 9\mu$,它适用于印数较少的产品和打样版;中等砂目,其平均粗糙深度为 $10\sim 12\mu$,它适用于133~150线的精细产品;粗砂目,其平均粗糙深度为 $13\sim 15\mu$,它适用于印数较高和120线以下的粗网线及文字线条产品。

铝板经过研磨砂目和阳极氧化或亲水处理后,其本身具有良好的亲水性、耐磨性等,因此,在砂目较小的情况下也不会引起上脏,对树脂层的吸附也是非常好的。所以铝板所用的砂目其平均粗糙深度比锌板小。例如,细砂目的平均粗糙度只有 $3\sim 4\mu$,中等砂目的平均粗糙度为 $4\sim 6\mu$,而粗砂目为 7μ 左右。

第二节 平版用版材的种类及其性能

目前以金属板的应用最为普遍。适于平版制版用的金属板材主要有锌板、铝板等。

一、锌板

锌板主要用来制作蛋白版和树胶平凹版、PVA平凹版等。

(一) 锌板的成分 锌板中的主要成分是金属锌,元素的化学符号为Zn,原子量为65.38,比重7.4,熔点 420°C 。它是一种银灰色有金属光泽的有色金属,加热到 80°C 时,机械强度显著下降,超过 150°C 时,锌板内部的结晶颗粒变粗,硬度和脆性加大,造成锌板易断裂。因此在制版过程中应避免对锌板加过高的温度。

锌板中锌的含量约为99%以上,纯度过高,机械强度会显著下降,耐印力也随之降低。纯度过低,也会造成印版的脆性加大,容易引起版面的腐蚀、上脏等弊病。因此,锌板中除含锌元素以外,还应加入适量的铅、铁、镉等元素,这些元素对印版的印刷适性有很大影响。

铅的含量在0.25~0.5%之间，它可以降低锌板的脆性和增加耐腐蚀性能，但含量过高时，会使版面出现斑点，而造成上脏。

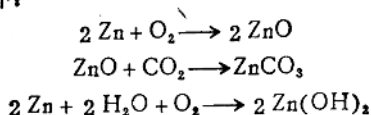
铁的含量在0.2%较为合适，主要是增加锌板的硬度，但含量过高时，会造成版面出现腐蚀斑点而上脏。

镉的含量在0.25~0.45%，少量的镉可以增加锌板的硬度，但含量过高会使锌板变软。

锌板的硬度为洛氏硬度20左右，在常温下折90°的折角，可以折20~30次，常用的11号锌板厚度是0.55毫米，厚度误差不允许超过±0.03毫米，当印版厚薄误差相差过大时，会造成垫版困难。

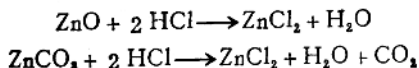
(二) 锌板的化学性质。锌的化学性质较活泼，极易被氧化，在潮湿空气中，由于水蒸气、二氧化碳和氧与锌板作用，使锌板的表面逐渐覆盖一层氧化物。

其反应如下：



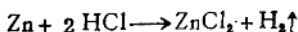
锌板表面上生成的氧化物具有碱性反应，能溶于酸，因此，在制版之前可以用酸类除去这层氧化层。

其反应式如下：

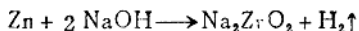


锌能与酸反应生成盐和氢气，在平凹版的制版中利用这一性质进行腐蚀。

其反应式如下：



锌也能与碱反应生成锌酸盐，其反应式如下：



根据以上所述，锌板对酸、碱、潮湿空气都比较敏感，对于锌板的保管和贮存，除应放在干燥通风的地方外，还应尽量减少与上述物质特别是它们的气体接触，以免锌板发生腐蚀。

二、铝 板

铝板过去主要用来制作 PVA 平面版，现在特别适于制造 PS 版。

(一) 铝板的成分。铝板的主要成分是金属铝，元素的化学符号为 Al，原子量为 26.98，比重为 2.708，熔点为 658.9°C，是银白色有色金属。它有良好的延展性。铝板中铝元素的含量约为 99.5% 以上，含有 0.5% 以下的铁、镁、铜、硅等其它元素。这些杂质的存在能够提高铝板的硬度，但含量过多会使铝板变脆，电解糙化时易出现砂目不均匀、降低耐蚀性等。

铁的含量低于 0.35% 时，得不到应有的强度，但超过 1% 时，砂目均匀性易受到破坏。

镁的含量适当可提高铝板的强度，但不能超过 0.05%，否则会变脆。

硅的含量应为 0.005%，如果超越 0.2% 时，就会出现腐蚀斑点。

铜的含量为 0.005%，如果超过 0.1%，会出现砂目不均匀，并且会引起表面上脏。

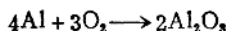
铝板的硬度为洛氏硬度 15~19，其耐折次数不及锌板，且容易断裂。

适合印刷用的铝板有国产 L_{3Y}，日产 Al₁₀₀₀-H₁₈，美国 2S 及 3S 等。

(二) 铝板的化学性质。铝是非常活泼的金属，常温下铝在空气中很稳定，这是因为铝的表面很快会生成一层薄而紧密的氧化二铝膜层，阻止了铝的继续氧化。并且具有抵抗酸的侵蚀的

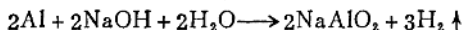
能力。

其反应式如下：



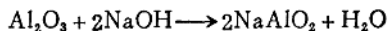
铝与碱反应是随着温度的提高而加快，生成偏铝酸钠和氢气。

其反应式如下：



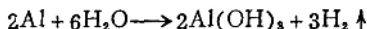
上述反应过程可分为以下 3 个步骤，首先铝板表面的三氧化二铝被碱溶液溶解，生成偏铝酸钠和水

其反应式如下：



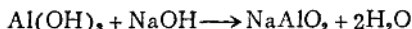
铝板表面的三氧化二铝被溶解后，露出金属铝，并立即与水反应，置换出水中的氢。

其反应式如下：



然后氢氧化铝与氢氧化钠反应生成偏铝酸钠溶于水。

其反应式如下：



在制造 PS 版过程中常用碱液除去铝板表面的自然氧化层。

铝在常温下与硝酸不发生反应，与硫酸作用较慢，与盐酸作用稍强。与氢氟酸能起激烈反应。在制做腐蚀平凹版时，可用氢氟酸进行腐蚀。

三、胶印机常用的版材尺寸

胶印机类型较多，各种型号的印刷机所用的版材差别较大，制版时应按实际规格尺寸进行裁切。尤其是轮转型胶印机由于版叼口（牙口）尺寸只有 2 厘米，裁切时应严格注意。现将一般常用的胶印机版材规格列于下表：

国产胶印机用的纸张幅面，印刷面积，版材尺寸

单位：毫米

型 号	最大纸张幅面	最小纸张幅面	最大印刷面积	印版尺寸
I 2201型 对开双色胶印机	650×965	300×496	630×945	765×975×0.5
I 2203型 对开双色胶印机	615×880	393×546	607×880	765×940×0.5
I 2108型 对开自动单色胶印机	615×880	393×546	607×880	765×940×0.5
I 4102型 四开自动单色胶印机	440×615	273×393	424×585	630×670
I J 201型 卷筒纸双色胶印机	787		520×860	560×940×0.3
I J 601型 彩报胶印轮转印刷机	1575			556×795×0.3
J 1202型 全张自动双色机	880	546×787	860×1210	1035×1260×0.5

第三节 机 械 磨 板

利用磨板机的回转惯力，在磨球、磨砂和润湿剂的作用下，使版材表面糙化，叫做机械磨板，简称磨板。

机械磨板的速度很慢，不能连续化生产，且噪音很大，因此，不适应现代印刷的要求，在国际上很多国家已基本被刷子磨板、电解糙化等方法代替。但机械磨板设备简单、操作方便，适于研磨锌板，成本低廉，又容易研磨出质量较好的砂目，所以，我国仍在采用。

一、机械磨板的设备和材料

机械磨板所用的主要设备和材料有：磨板机、磨球、磨砂、润湿剂等。

(一) 磨板机：磨板机的种类主要有卧式和悬挂式两种。卧式磨板机是安装在地面上，振动较大，但安装方便，悬挂式磨板是悬吊在支架上，振动较小，但支架结构复杂，国内很少使用。我国目前使用最普遍的是卧式磨板机（见图2-1）。

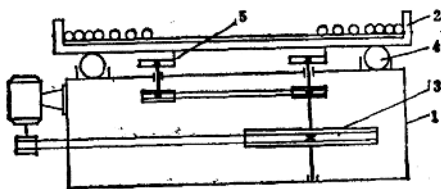


图2-1 卧式磨板机结构示意图

1-机座，2-研磨槽，3-传动系统，4-滚珠，5-偏心轴

磨板机的结构 and 作用：磨板机是由机座1，研磨槽2和传动系统3等构成。传动系统安装在机座上，机座的四角各放置一个滚珠4，支撑研磨槽，以便回转时保持平稳，研磨槽底部与2个偏心轴5相连，传动系统将动力传给偏心轴，带动研磨槽，使研磨槽按一定的轨迹作水平回转运动。同时，使研磨槽中的磨球产生回转滚动，将磨砂压入版材表层内，使版材表面产生砂目。

研磨槽回转运动的直径，称为冲程，不同型号的磨板机有不同的冲程，如全开磨板机约7厘米，对开磨板机约为5厘米。冲程的大小与磨板效率有关系。在单位时间内，冲程大时，速度快，磨球的动能大，作用力强，磨板时间短，反之，磨板时间长。

磨板机的转速，一般在160转/分~200转/分，其转速快慢对砂目质量有一定影响，转速快时，容易使磨球产生滑动，而使砂目变浅或产生划痕。转速慢时，生产效率低。通常是在磨板开始阶段转速可稍快，以便加速除去版面的旧图象、氧化层等物。然后降低速度使其产生良好的砂目。