

普通高等教育测绘类规划教材

平版晒版原理与工艺

王永宁 张思良 编著

测 绘 出 版 社

前 言

平版晒版工艺是图像复制工程的中间环节，既是制版工艺的继续，又是印刷工艺的基础，起着承上启下的作用，晒版质量直接影响印刷质量。在现代的平版印刷的系统工艺中，平版晒版以一定的物理化学理论为基础，以先进的工艺技术和质量控制为手段，制作优质印刷版满足印刷工艺的需要。因此，印刷工作者应该懂得平版晒版原理，并掌握平版晒版工艺以及晒版工艺的发展方向。

本教材为武汉测绘科技大学印刷技术专业的专业课教材之一，它是在经过多年教学试用的基础上不断地修改充实后完成的。1990年5月经全国教材委员会评审，确定为公开出版的本科教材。

全书共分十四章，各章文字长短、内容详略不同，既突出了重点，也有一定的广泛性。全书文字流畅简练，并力求图文并茂，通俗易懂。为了适应教学的需要，每章末附有复习思考题，便于读者复习巩固，加深理解。本书也适合印刷科技工作者阅读和自学。

全书所阐述的内容，一是注意物理化学理论的基础性和工艺操作的实践性，把平版晒版原理及其工艺过程有机地融合在一起进行讲述，既有基本理论知识，又有实践操作的简要说明。二是注意传统工艺的实用性和新工艺的先进性，书中结合测绘专业现阶段的技术特点和设备状况，简述了铬胶感光版的有关原理与工艺，同时对印刷工业目前广泛采用的阳图型PS版和阴图型PS版的原理与工艺进行了重点阐述，以满足印刷界广大读者的迫切需求。为了有助于实现我国印刷技术的标准化和现代化，书中也向读者介绍了“质量控制”和“平版制版发展前景”的内容，引导读者提高质量控制的意识，强化质量控制手段，拓宽视野，增添新意，以适应日益发展的印刷业的需要。

本书的第三章和第十四章由张思良编写，其余各章由王永宁编写；插图由许红、王永宁绘制。

郑州解放军测绘学院严勉先生和孟宪理先生对全书进行了认真的审阅，测绘出版社秦金泉和湖北省咸宁地区印刷厂潘克在本书出版过程中给予大力帮助，在此一并表示衷心感谢。

由于我们水平有限，书中难免有错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编者著

1992年10月

目 录

第一章 概论	1
第一节 平版制版的历史和现状	1
第二节 平版印版的几种制版方法	2
第三节 平版印版的分类和平版制版的一般过程	5
第二章 铬胶感光层	6
第一节 铬胶感光层的组成成分及各成分的物理化学性能	6
第二节 铬胶感光层的基本特性和铬胶感光原理	10
第三节 铬胶的自发硬化、延续反应及影响铬胶硬化快慢的因素	14
第三章 感光性树脂及其感光原理	17
第一节 感光性树脂的定义和分类	17
第二节 光对感光性物质的作用	18
第三节 用于平版制版的感光性树脂	25
第四章 底片复制的方法	46
第一节 洗出图形翻版法	46
第二节 选择性染色翻版法	51
第三节 撕膜版的制作	53
第四节 感光撕膜片	54
第五节 软片拷贝法	57
第六节 复制网屏的特性及应用	58
第五章 平版版材的特性及表面处理	69
第一节 常用金属版材及其性能	69
第二节 用球磨的方法使版面形成砂目	71
第三节 其它的磨版方法	76
第四节 砂目的测试	79
第五节 用电解的方法在铝版上形成砂目	82
第六节 铝版的阳极氧化及封孔工艺	88
第六章 平版制版原理及有关的物理化学理论	97
第一节 以表面能为基础的吸附理论	97
第二节 以润湿为基础的粘附理论	99
第三节 其它的有关理论	105
第四节 油和水不相混合的原理	107
第五节 印版上图文部分和空白部分建立的原理	108
第六节 影响图文部分和空白部分相对稳定的因素	110

第七章 阴像制版(蛋白版)	112
第一节 前腐蚀	112
第二节 制作感光层	114
第三节 晒像和显影	115
第四节 后腐蚀和擦胶	117
第五节 阴像制版工艺中的故障及排除的方法	119
第八章 阳像制版(PVA 平凹版)	121
第一节 制作感光版	122
第二节 晒像	123
第三节 显影与腐蚀	124
第四节 涂基漆、显影墨	126
第五节 除膜和擦胶	128
第六节 阳像制版工艺中的故障及排除的方法	128
第九章 PS 版	131
第一节 概述	131
第二节 PS 版的基本组成	132
第三节 PS 版感光膜的感光特性	135
第四节 阳图型 PS 版的制版工艺过程和原理	138
第五节 阳图型感光性树脂结构的选择	153
第六节 阳图型 PS 版制版中出现的问题及解决的办法	155
第七节 阴图型 PS 版的制版过程和原理	158
第十章 多层金属版	167
第一节 概述	167
第二节 镀前表面处理	168
第三节 镀铜	171
第四节 镀铬	174
第五节 退铬和铬废液处理	178
第六节 多层金属版的制版	178
第十一章 打样与审校	183
第一节 打样的作用及质量标准	183
第二节 地图样图的种类和用途	184
第三节 打样机的结构	185
第四节 打样的原理和方法	186
第五节 其它获得样张的方法—彩色预打样	188
第六节 审校	191
第七节 打样版的修整	192
第十二章 印版的版面质量	194

第一节	版面质量的评定	194
第二节	影响晒版质量的因素	195
第十三章	晒版打样的质量控制	200
第一节	晒版控制梯尺和 GATF 信号条	200
第二节	瑞士布鲁纳尔测控条	203
第三节	用测控条控制晒版和打样质量	206
第十四章	平版制版的发展前景	210
第一节	平印印版的新进展	210
第二节	PS 版技术的发展	215

第一章 概 论

第一节 平版制版的历史和现状

平版制版（或称晒版）是照像制版的后工序，是把经过照像修版得到的底片（或底版），通过制版将图文复制到金属版面上，制成供印刷（或打样）用的印版。在一定条件下，印刷产品质量的高低直接受印版质量优劣的影响。要想制作优质印版，就必须懂得平版制版的基本原理，熟练掌握制版工艺，了解平版制版的发展过程和现状。

19 世纪初，随着科学的发展，欧洲各国盛行研究利用光将风景、人物等永久留在版上的成像方法（照像术）。1813 年法国人 N.Nie'pce 着眼于沥青的光固化性，将沥青涂在石版上，利用照像的方法，经长时间曝光后，以松节油揩拭沥青表面，溶除未固化的沥青而得照像图像。1826 年他成功地在金属版上涂布感光膜，也获得了照像图像。1832 年德国人 G.Suckow 发现了重铬酸钾的感光性，并著有《光线的化学作用》一书。其后，在该方面的应用研究甚被重视，且在二十几年后陆续地得到了实际应用。重铬酸盐类的感光层至今仍被当作重要的感光材料。

由于利用重铬酸胶的感光性获得成功，照像制版术才得以迅速的发展。重铬酸胶在照像制版中的应用经历了以下过程：

1839 年英国人 M.Ponton 最早将重铬酸钾作为实用的感光材料。

1850 年法国人 Firman 使用重铬酸盐——蛋白液制成锌凸版。

1852 年英国人 F.Talbot 使用重铬酸盐——明胶液在钢版上制成照像凹版。

1855 年法国人 A.L.Poiteven 利用重铬酸盐——明胶研制出碳素纸版。

1865 年德国人 J.Dumotay 发明了以金属板为版基的珂罗版。

1869 年德国人 J.Albert 发明了以玻璃板为版基的珂罗版。

1885 年美国人 C.E.Parton 配制了重铬酸盐与阿拉伯树胶组成的感光液。

1900 年英国人 F.Vandyke 利用重铬酸胶感光液进行阳像制版。

进入 20 世纪以后，研制出很多种有机感光材料。特别是在第二次世界大战以后，以依斯曼·柯达公司的 Mins 等研究成功的聚乙烯醇肉桂酸酯为代表的新感光性高分子被应用到照像制版方面。这种技术从印刷制版扩展到电子工业、金属精度加工业等方面。正因为有了这个最重要的基础，新型感光性高分子的研制和改进才得以迅速发展。

一百多年来，平版制版从石版及以金属板材锌、铝作为版基的铬蛋白版、铬树胶版、铬聚乙烯醇版直到预涂感光版，在制版原理上没有什么变化，印刷图文部分和空白部分都在同一平面上，仍然是利用油和水互相排斥的原理，通过物理化学方法处理版面，使图文部分具有亲油性，空白部分具有亲水性，利用油水的矛盾达到平版印刷的目的。

数十年前发现了脞蛋白、铬树胶、铬聚乙烯醇等重铬酸盐胶质感光材料存在着两方面难以克服的缺陷。

一是这些感光材料不能长期保存，只能现涂现用，使用很不方便；二是六价铬的公害，它污染环境，损害人的健康。要解决这些问题就促进了对有机感光剂和感光树脂的研究，逐渐发现了重氮化合物等合成树脂可作为平版制版的感光材料，并发展到制做预涂感光版，在国外，预涂版已被广泛采用。在我国，预涂版正处在推广使用中。

第二节 平版印版的几种制版方法

平版印刷产生于 18 世纪末叶，平版印版上的图文部分和空白部分都建立在版材的同一平面上，但有不同的物理、化学性能，即图文部分亲油，空白部分亲水。印刷时先湿水，水只吸附在空白部分，再着油墨，油墨只吸附在图文部分，因此，能印出图形和文字，如图 1-1 所示。它广泛用于图表、证券、各种画页以及书籍等印刷。

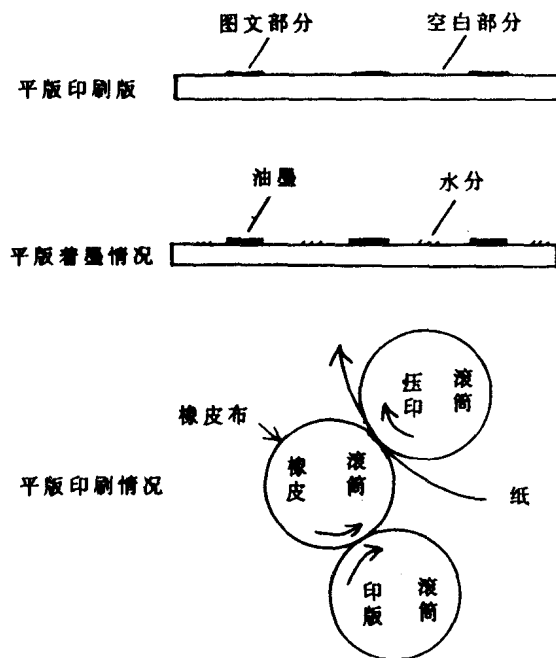


图 1-1 平版印刷版印刷方式示意

平版印刷的发展在很大程度上取决于平版印版的发展，而材料、设备等科学技术的发展又促进了平版印版的发展。平版制版的方法很多，有手工制版、直照制版、电镀制版、晒像制版、静电制版等，目前生产中广泛采用的是晒像制版。

一、手工制版

手工制版包括下列三种方法：

1. 直画制版：使用特制的汽水墨汁（又称解墨）或油墨条，运用手工方法在清洁的版材表面上描绘图文，制成印刷版。

2. 转写制版：使用特制的汽水墨汁，运用手工方法，先将图文描绘在特制的转写纸上，然后借机械的压力，将转写纸上的图文转压到清洁的版材表面上，制成印刷版。

3. 转版制版：使用复印油墨，借转写纸和机械作用将一块印刷版上的图文转移到另一块清洁的版面上，制成更多的印刷版。

手工制版主要是以石版为制版对象，以直接印刷为依据所采用的制版方法。随着石印技术的淘汰，手工制版方式也基本被淘汰。但直画制版技术和原理还可以用于审校后个别部位的“改版”上。

二、晒像制版

晒像制版包括用阴像底片制版和用阳像底片制版两种。将照像得到的阴片或阳片上的图文用感光晒像的方法制到可供印刷的版材上，通称为晒像制版。它包括的范围很广，有重铬酸盐蛋白感光层制版、重铬酸盐聚乙烯醇感光层制版和重氮化合物树脂预涂感光版制版。这些制版方法离不开晒像，是目前平版制版中广泛使用的制版方法。

三、直照制版

直照制版是把卤素银乳剂涂布在印刷版材上，采用直接照像的方法制成印刷版，因省去了转晒过程，所以叫直照制版。

将卤素银乳剂均匀地涂布在经过处理的锌（铝）版表面上，经凝固风干后，即可进行曝光和显影。由于显影时使用大量的促进剂碳酸钠，使对苯二酚在还原银的同时生成大量的苯醌，醌与明胶作用使明胶硬化，再经过 40~50℃ 温水冲洗，使未受光部位的胶层脱掉，见光部位的胶层仍完好存在，形成明显浮雕。等未受光部位的金属版面完全暴露并干燥后，均匀地擦上一层基漆和显影墨，待干后再放入蛋白酶水溶液中作用几分钟，使受光部位的胶层完全脱掉，并形成亲水排墨的空白部分，未受光部分因有基漆而形成憎水的图文部分，经修整后即可上机印刷。

这种方法制版过程复杂，成本也比较高，未被广泛采用。

四、银盐扩散转印直照制版

银盐扩散转印直照制版是应用银的络合物在碱性介质中的扩散能力和分散微银量、硫化银等金属胶体的物理显影作用，由阴像反转为阳像的制版方法。

制版过程如图 1-2 所示，制版前先对版基进行亲水处理，得到亲水的表面层，同时在亲水层中引入一层能够接收络合银盐的晶核，再在其上涂一层卤素银乳剂，感光版制作

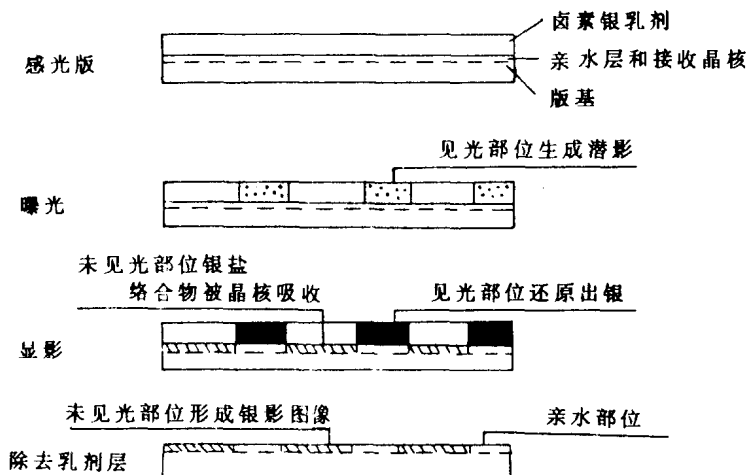


图 1-2 银盐扩散转印直照制版

完毕就对原稿进行曝光，曝光以后在乳剂上的见光部位生成潜像，接着，将曝光的版用扩散转印显影液进行显影。由于显影液具有“显定合一”功能，经显影以后乳剂层上的曝光部位的卤素银还原成银，未曝光部位的卤素银被显影中的定影剂所溶解，得到银的络合物，并透过乳剂层“扩散”转移到与乳剂层未曝光部位相对应的接收层上，被接收晶核所吸附，并被还原，从而形成与原稿相对应的银影图像。最后，除去乳剂层，并进行亲油处理，曝光部位暴露出亲水层形成空白部位，未曝光部位就形成了亲油的图文部分，这样就得到了可供上机印刷的印版。

五、多层金属平凹版

多层金属平凹版又称电镀制版，有二层、三层等，这种制版方法是以一种金属板为版基，利用电镀方法在其上镀一层铜和一层铬，然后制作感光层，进行晒像和物理化学处理，使得图文部分凹下，并由一种金属（铜）组成，空白部分则由另一种金属（铬）组成。这种方法制版比较复杂、成本高，但这种版耐印率高，质量高，目前多用于大印数的印刷。

六、静电制版

静电制版是将涂有半导体（硒或氧化锌、硫化镉等）膜的金属板，用电晕放电充电，使其表面带有静电荷（如正电荷），而后用照像或印像法使它曝光，由于半导体对光有敏化作用，受光后导电性能大大提高而使受光部分的静电荷消失，只有未受光部分保持有静电荷，于是得到静电潜像。接着用带有相反电荷（如负电荷）的有色树脂显影粉进行显影，则显影粉只吸附在未受光部分，因而在半导体膜上得到图文。然后在准备好的印刷版材上充以与半导体膜层的电荷相反的电荷，并将版材覆盖在图文上。这时半导体膜上的图文就转到印刷版材上，经过加温处理使图文牢固而制成印刷版。全部制版过程（敏化、曝光、显影、转印、固像和建立空白部分）约需5~10分钟。

七、激光制版

激光是一种与普通光截然不同的相干光，它具有强度高、单色性好和方向性好的特点。

激光制版一般使用两种激光器：读数激光器和记录激光器。制版时，由读数激光扫描原稿，然后通过光电倍增管把扫描的光讯号变成电讯号。这些电讯号利用调制器来控制记录激光，于是经过调制的激光束便把原稿的信息转移到印版上。

激光扫描技术结合近代电子计算机、传真、电视等先进技术，形成一整套快速、高质、不用软片的印版生产系统，这是一种具有发展前途的制版系统。利用这种系统，不仅可以传递图像，制成印版，而且可以修改设计，提高图像的艺术效果。

第三节 平版印版的分类和平版制版的一般过程

一、平版印版的分类

平版印版，如果按版基分，大致可分为纸基印版、单层金属印版和塑料印版；按制版时所使用的底片和像别分，可以分为阴图制版和阳图制版；按印版上图文部分和空白部分的高低差别来分，可分为平版、平凸版、平凹版和多层金属平凹版；按制版时感光膜层涂布的时间分，可分为预涂版和即涂版（不包括铬胶感光版）；按感光层中是否有作为亲油耐磨基础的感脂性树脂（腊克）分，可分为内型（也称减型）和外型（也称加型）版等。

二、平版制版的一般过程

平版制版的方法很多。无论哪种制版方法都要经过版材准备、建立图文部分和建立空白部分三个主要过程。

目前在国内作为平版的版基主要是锌版和铝版，版材的准备应根据版材的性质、制版的性质、制版方法和复制工艺等不同情况而定。通常采用的方法有研磨、腐蚀、电解、电镀和阳极氧化等。版材准备的目的是，一是消除版面旧有的图文痕迹，造成均匀的粗化表面；二是消除版面氧化层使版面清洁。经过版材准备的版，其表面积增大，吸附力增强，为建立巩固的图文部分和空白部分创造了条件。

版材准备完毕，就应着手在版面上建立图文。建立图文的方法很多，一般有以下三种方法：① 将图文直接建立在版材表面上；② 将图文建立在版材表面亲油的印刷基础上；③ 将图文建立在电镀的亲油性金属上。无论哪种方法建立图文，都要使图文部分具有很强的亲油性能。

为了达到印刷的目的，在版面上还需建立亲水憎油的空白部分。空白部分的建立有的是在版材准备的同时进行，有的是在图文建立以后进行。空白部分建立的方法比较简单，通常是根据版材的性质，采用相应的物理和化学的处理方法处理版面，使版面具有亲水憎油的物理性能。

平版制版基本上都要经过版材准备、建立图文部分和建立空白部分这三个环节。在制版中若采用的版材相同，则版材准备的方法和建立空白部分的方法就基本相同。各种制版方法的特点主要表现在建立图文的方法不同。无论用哪种方法制版，所制成的平版印刷版，只有图文部分亲油和空白部分亲水并保持相对稳定，才能供印刷使用。

复 习 思 考 题

1. 什么叫平版制版（晒版）？
2. 平版制版的一般过程是什么？

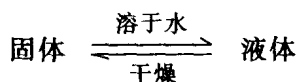
第二章 铬胶感光层

第一节 铬胶感光层的组成成分及各成分的物理化学性能

铬胶感光层，是将重铬酸盐和亲水胶质为主剂组成的混合液涂布在透明片基或金属版基上，经干燥后而制成的感光层。它广泛应用于复制底版和平版制版中。

常用的亲水胶质可分为两类：生物胶和人造胶。生物胶：包括明胶、蛋白、阿拉伯树脂；人造胶主要指聚乙烯醇。

它们对水都具有可逆性，即：

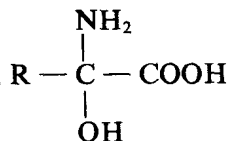


这一性质对底片的复制和平版制版具有很大意义。

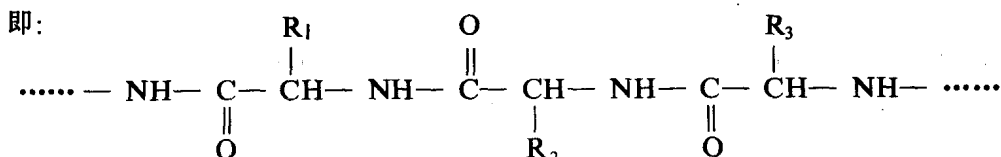
一、明 胶

明胶是由动物的皮、骨、肌腱加工制成的。良好的明胶是无色、无臭、无味、半透明或透明的固体、呈片状、颗粒状或粉末状。

明胶的主要成分是蛋白质。蛋白质是一种天然的线型高分子化合物，蛋白质水解的最后产物是各种 α -氨基酸，其结构可以用下式表示：



明胶分子上由氨基酸的羧基和相邻的氨基酸的氨基脱去一分子水而首尾相接成链状的，这种链的“接头”— $\text{CO}-\text{NH}$ —称为肽键。明胶就是由许多氨基酸通过许多肽键连接起来的。



结构式中的 R_1 、 R_2 、 R_3 ……代表各种 α -氨基酸的不同取代基，明胶实际上是由不同分子量的多种蛋白质所组成的混合物，其平均分子量通常在 20000~80000 之间，若以氨基酸为单元，大约有 1000 多个这样的单元。这样的单元在胶链中的排列程序非常复杂。

明胶的链一般呈卷曲的螺旋体形式，螺旋体使得分子链彼此接近，氢键作用也明显地

存在，各主链上的侧链有时互相交织，形成了不很牢固的网状结构，如图 2-1。

明胶在冷水中能吸水膨胀，但不溶解，能溶于热水，冷却后冻成凝胶状物。明胶由凝胶转化为胶液时的临界温度，称为明胶的熔点（一般为 30~34℃）；而由胶液转化为凝胶时的临界温度，称为明胶的凝点（一般为 22~25℃）。

明胶的水溶液具有很高的粘度，粘度随着液温的升高而降低，随着浓度的提高而增大。明胶是两性物质。明胶分子在酸性溶液中带正电荷：

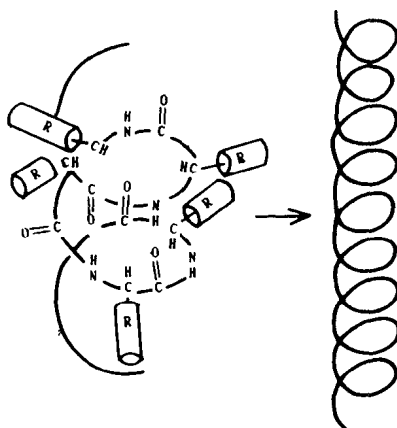
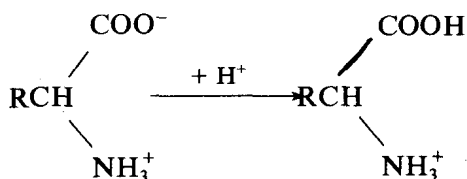
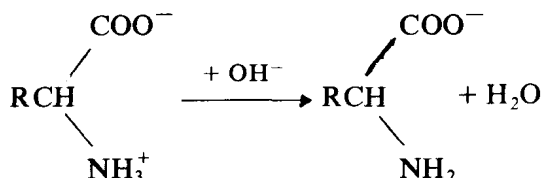


图 2-1 明胶分子结构示意图



明胶分子在碱性溶液中带负电荷：



在一定的 pH 值的溶液中，明胶分子所带正负电荷数相等，这时的 pH 值叫做明胶的等电点。明胶的等电点为 4.7。在等电点时，明胶的膨胀性能、溶解性能、粘性等均具最小值。

明胶在一般干燥空气中的含水量在 8~15% 之间，干燥过度时易变脆且失去原性能，空气湿度大时易生霉，故保存明胶时要求空气中相对湿度为 70% 左右。

利用明胶制作感光材料有以下优点：

1. 明胶为两性物质，具有两性缓冲作用，使感光液的 pH 值不致因少量酸或碱杂质的混入而改变。
2. 介质作用和保护作用：明胶是高分子物质，在感光液中对感光物质的细微晶体可起保护作用。在铬胶感光液中，它是铬盐分子的分散剂。
3. 明胶还具有粘性，能起支持作用和结合作用，有利于感光膜的形成。
4. 明胶有增感作用。
5. 明胶的多孔性有利于吸附染料。

二、蛋 白

蛋白是新鲜禽蛋的蛋白经加工处理后得到的干蛋白。干蛋白多呈粉末状或鳞片状，易溶于水，溶于水后就成为有粘性的半透明的液体。

蛋白分子由 20 多种数量不等的氨基酸所组成，分子量 $10^4 \sim 10^7$ 不等，蛋白的等电点一般是 4.8~4.9。

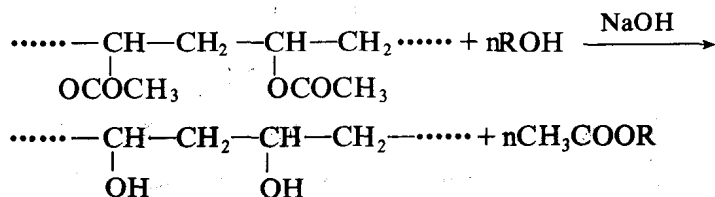
蛋白的主要成分是蛋白质。蛋白质受热或受紫外光照射或受化学试剂（酸、碱、重金属盐、乙醇、丙酮等）的作用，会改变其内部分子结构和性能，即变成不透明、不溶于水的固体，这种作用称为变性作用。变性后的硬度比其它的胶类变性后的硬度高，又有相当的感脂性，制版中利用蛋白的这一性质来制做蛋白版。

蛋白质很易繁殖细菌而腐败变质，空气愈湿热、腐败愈快，所以一般制成干蛋白块或粉，以便较长时间保存而不变质。

三、聚乙烯醇

聚乙烯醇（简称 PVA）是一种水溶性的热塑性树脂，是高分子聚合物，它的结构式为 $\left[\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | \\ \text{OH} \end{array} \right]_n$ ，n 是它的聚合度。它外观呈现白色或微带黄色的素状或粉末状物质，比重为 1.293，易溶于沸水，不溶于酒精和其它有机溶剂。

聚乙烯醇并不是由乙烯醇单体聚合的。因为乙烯醇单体不稳定。工业上用的聚乙烯醇是由聚醋酸乙烯酯在甲醇或乙醇中醇解，在碱或酸的催化作用下制成的。由于催化剂不同，所以不同批号产品的水溶液的碱性是不一样的。其化学反应式如下：



聚乙烯醇随着聚合度和醇解度的不同有很多规格，不同规格的聚乙烯醇有不同的性质，聚乙烯醇聚合度大，其水溶液的粘度大，成膜性好，但在水中的溶解性能差，翻版制版中常用的聚乙烯醇的聚合度一般为 300~30000。聚乙烯醇的醇解度为 88% 时，水溶性最好；醇解度小于 30% 时，不溶于水而溶于有机溶剂；大于 70% 时不溶于非极性溶剂而溶于水；大于 90% 时，只溶于沸水，在温水中只膨胀。翻版制版中常用的规格有“1799”和“1788”其中“17”是平均聚合度 1700~1800 的缩写，“88”“99”是表示醇解度。

聚乙烯醇溶液的稳定性很好，在 140℃ 以下不发生任何变化，在 160℃ 以下长时间加热，颜色加深，170℃ 时颜色更深，同时失去水溶性，聚乙烯醇不为霉菌所破坏，也不滋长霉菌，因此与重铬酸盐配制的感光液不易腐败。铬聚乙烯醇受光作用后硬化，其吸水膨胀性和溶解度都很小，目前普遍用它制作阳像制版的感光层。

聚乙烯醇分子中的支链、双键、羧基的存在是结构上不稳定的因素，极易在光、热、

氧等外界条件的影响下成为氧化的起始点。聚乙烯醇水溶液在温度低或放置时间较长的情况下,可能出现凝胶现象或白色絮状物,加温后上述现象即可消失,这是因为聚乙烯醇具有结晶能力,特别是聚合度大的在低温时更易结晶,配成的聚乙烯醇水溶液应该是澄清透明的,如果发现不溶物或溶液混浊不透明,则说明聚乙烯醇在生产过程中混入了杂质,或干燥时局部过热使其变质,或生产时醇解作用不匀致使含有部分不易溶于水的醇解度低的聚乙烯醇或没有醇解的聚醋酸乙烯酯。对于不溶解的机械杂质,用过滤法除去,对于醇解作用不均匀的,可在溶液中加入微量的氢氧化钠。

聚乙烯醇受氧的作用而老化,老化后的机械强度、颜色和透明度等性能都发生了变化。聚乙烯醇应储藏在低温、阴暗而干燥的地方。

四、阿拉伯树胶

阿拉伯树胶产于阿拉伯、南非洲、南美洲等地。它是阿拉伯树的渗出物,是无色或带黄色的半透明体,表面有细密不规则的皱纹,质坚硬而脆,破碎后的表面有玻璃般的光泽,白色的质量最好,带红色的质量最差。

阿拉伯树胶的比重约为 1.4~1.5,其组成为

碳水化合物	80~86%
灰分	2~4%
水分	11~14%

阿拉伯树胶的组成成分很复杂,其主要成分有阿拉伯糖酸、阿拉伯糖、甲基戊糖以及阿拉伯糖酸的钾盐、钙盐和镁盐,分子量约为 2000,呈链形分子结构。

阿拉伯树胶是一种可溶性的胶质,它本身具有亲水基,能把大量的水分子吸引在它的周围,能缓慢地完全溶解于与它等量的水中,它的水溶液呈弱酸性,其中 pH 值在 4.5~5.0 之间,若存放时间较长,胶质中的糖类因细菌作用而发酵变酸,颜色逐渐加深,在温度增高时发酵变酸进行得更快,并有特殊的臭味。为了防止树胶液变质,可加入微量的石炭酸和麝香草酚。

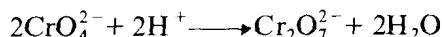
阿拉伯树胶曾作为阳像制版感光液的成分之一。由于它的亲水性极强,并有成膜性和有很强的吸附力,用它涂擦印版能得到很好的效果,因此制版和印刷都要用到它。

五、重铬酸盐

铬盐有三价铬盐和六价铬盐,三价铬盐比六价铬盐的化学性能稳定,因此铬胶感光液中采用六价铬盐。

在六价铬盐中有铬酸盐和重铬酸盐,由于用重铬酸盐组成的感光层感光速度快、性能好的优点,因此在制版中普遍用重铬酸盐。

铬酸盐和重铬酸盐在一定的条件下可以互相转化,铬酸根离子在酸性条件下变成重铬酸根离子,其反应式如下:

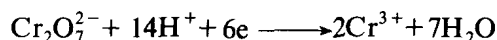


同样,重铬酸根在碱性条件下变成铬酸根离子,其反应式如下:



在感光液中，为了减少它的暗反应，可适当地加入少量的氨水，氨水能中和铬胶感光液内所分解出来的游离酸，但加入氨水会降低铬胶感光层的感光度，因此加入的氨水的量不可过多。

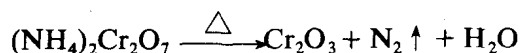
重铬酸盐在酸性溶液中氧化作用很强，所以它与硫酸一起配成玻璃和版材的洗净剂，其反应如下：



重铬酸盐中有重铬酸钠、重铬酸钾、重铬酸铵。在翻版制版中，普遍采用重铬酸铵，其次是重铬酸钾。重铬酸钠吸湿性强，故不采用。

重铬酸铵是桔红色晶体，易溶于水，用它配成的感光液，其感光度比重铬酸钾的高，毒性比重铬酸钾的小。此外，用重铬酸铵制作的感光层，由于烤版时氨的挥发而成酸性，提高了感光度，同时在显影时有氨离子产生，未受光胶层在水中溶解较快，重铬酸铵的颜色比重铬酸钾浅，因而感光层受光作用时表里都能充分硬化。

重铬酸铵是一种不太稳定的盐类，加温后易分解成氮气、三氧化二铬和水，反应式如下：



因此，在制版中不宜在过高的温度下作业，室温应保持在 20~25℃ 为好。

第二节 铬胶感光层的基本特性和铬胶感光原理

一、感光度和感受的光谱范围

重铬酸盐对光稳定，没有感光作用，单纯的胶在光的作用下，一般地也只有缩水变硬的性质，但不改变其本质，遇水仍能溶解，具有可逆性。只有用胶与重铬酸盐配成的铬胶液涂布成膜，干燥后才有显著的感光作用，但感光度很低，大约是未增感的卤化银感光度的三十万到五十万分之一，可以在无直射光的明室进行作业。

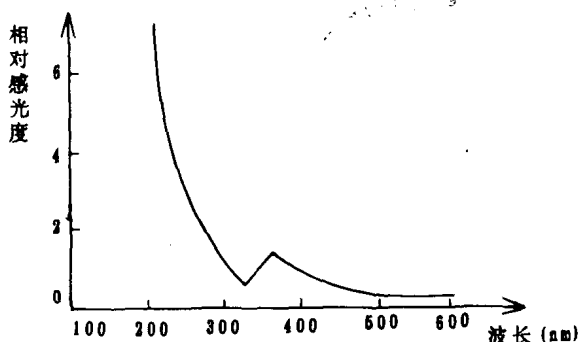


图 2-2 铬胶感光层感受的光谱范围

在翻版和制版中，感光版的曝光都是在晒版机中进行的，因此用于曝光的光线在通过玻璃和底片后才达到感光层。通过测试表明，铬胶感光层所感受的光波范围是 500 纳米以下的短波光，感光区间比较宽，但在可见光区间内并不均匀，如图 2-2 所示。当曝光的光线通过玻璃和底片以后，350 纳米以下的短波光几乎全部被玻璃和胶片所

吸收, 如图 2-3、图 2-4 所示。因此只有 350~500 纳米的光才是有效的。

从图 2-2 可以看出, 重铬酸胶感光层的最大感光区间是在远紫外 210 纳米处, 然后迅速下降至 320 纳米附近, 接着再上升至 355 纳米处产生第二峰值, 但此峰值只有第一峰值的五分之一, 此峰值后感光速度迅速下降, 到蓝、绿光区间下降速度稍慢, 最后在 580 纳米附近(黄—绿区间)感光度趋于零, 当波长超过 600 纳米时对铬胶层就不起感光作用了。

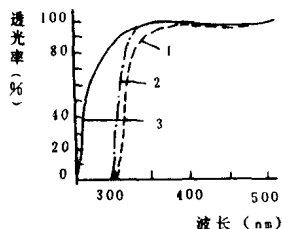


图 2-3 玻璃的紫外光吸收

1.普通市售的绝热玻璃 2.晒版架的玻璃 3.氙灯的绝热玻璃

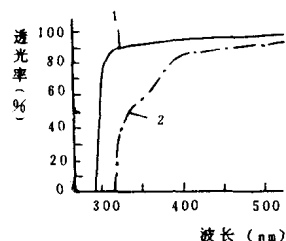


图 2-4 胶片的紫外光吸收

1.三乙酸酯胶片 2.聚乙烯胶片

在实际生产中, 由于第一峰值已不能利用, 最有效的是第二峰值附近波长为 360 纳米左右的光波, 因而曝光光源也应以 360 纳米附近强度较高为宜, 氙灯和金属卤素灯即属于这一类(图 2-5)。

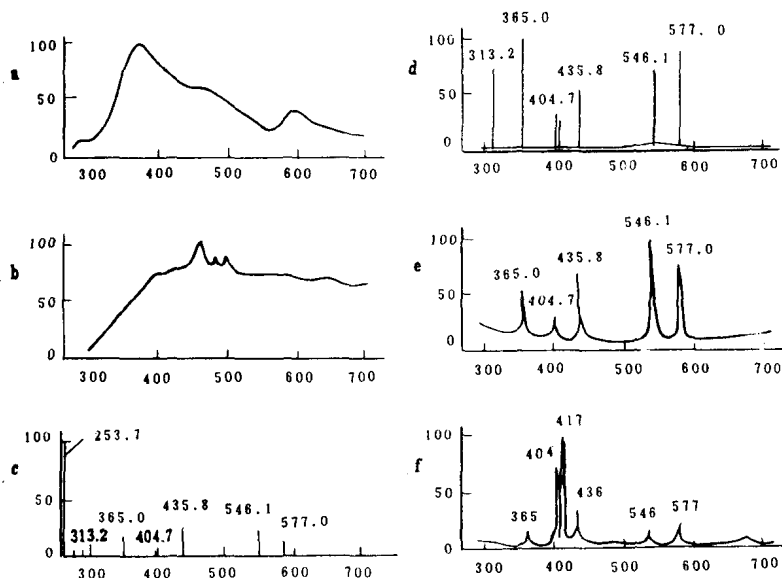


图 2-5 各种光源的光谱能量分布

横坐标是波长(nm),纵坐标是相对能量(%)

a 炭精灯 b 氙灯 c 低压水银灯 d 高压水银灯

e 超高压水银灯 f 金属卤素灯(掺镓)

二、分辨力、层次再现性和稳定性

由于铬胶感光层是无粒子性的均匀涂膜，所以它的分辨力是比较高的，其分辨力可达2000~3000线/毫米。这种特性对于微电子技术和全息记录材料，具有极高的应用价值。但是铬胶感光层的分辨力没有得到充分的利用，常常受到膜层的厚度、版材表面的粗糙度以及工艺方法的限制。

感光层的层次再现性是指感光层受光后对影像原有层次保留的详细程度，是评价某感光材料优劣的重要内容之一。铬胶感光材料的层次再现性应该用曝光量及其相应的“硬化度”来表示，若硬化度随曝光量的增加而产生相应的变化，则认为层次再现性好；反之，若曝光量增加，而硬化度的变化不明显，则认为层次再现性差；日本的菊池真一提出了以测定见光膜经显影后的残膜率来表示层次特性，并得出了重铬酸明胶感光层的特性曲线，如图2-6所示。

由图可以看出，铬胶感光层在曝光的起始阶段，有一定的诱导期，在该曝光区间内，残膜率（即经曝光、显影后，受光胶层的留存率）为零（图2-6中，AB段），其后随曝光时间增加残膜率上升，直到最大值。

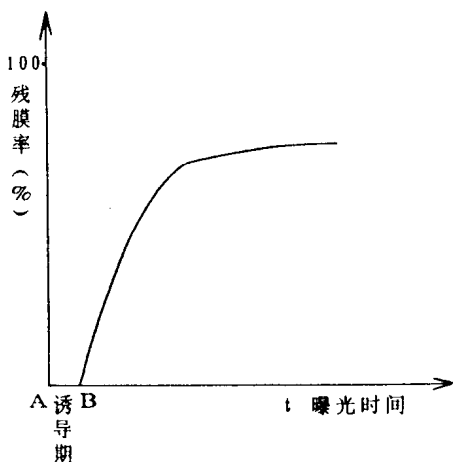


图 2-6 铬胶特性曲线

必须指出，铬胶的层次再现性较大地受到水洗显影和腐蚀等因素的影响，也就是说，受光后的感光层对影像层次的再现性，常优于经过显影、腐蚀以后的膜层的层次效果，所以虽然铬胶感光层本身的分辨力很高，但层次再现性却往往比银盐感光材料差。同一铬胶感光液，用选择性染色法翻版比用洗出图形法翻所得的影像层次丰富，这是因为前者胶层全部保留于片基上而未受显影损失的缘故。

铬胶感光层的稳定性比较差。影响铬胶感光层稳定性的因素主要有以下几个方面：

1. 材料的稳定性，组成铬胶感光层的物质主要是重铬酸盐和亲水胶，亲水胶是高分子物质，分子结构复杂，性能有很大差异，使铬胶感光层的特性发生不稳定的变化。人工合成的高分子物质比天然的高分子物质性能稳定，因此在应用时要注意它的规格（如聚乙烯醇），这有利于保持感光层性能的稳定性。

2. 感光层的化学稳定性。化学稳定性是衡量感光层的重要标志。由于铬胶具有暗反应特性而化学稳定性很差。但是，如果适当地加入某些附加剂，改善保存条件，其化学稳定性有所提高。

3. 工艺技术的规范化。感光层的稳定性与感光液配制的方法和 pH 值、感光层的厚薄、烤版温度和时间、环境温、湿度等工艺技术条件是否恒定有密切的关系。要想提高感