

全国測繪科学技术經驗交流会

技 术 資 料

第 二 冊

刻 图 法

无銀(鉻膠)反光晒象法的研究

膠 片 刻 图 染 色 法

試制夜光地图的初步报告

立体地图試制中的一些体会

簡易制作底片和晒制多色图

測 繪 出 版 社

出版說明



为了配合1959年2月在武汉召开的全国測繪科学技术經驗交流会，
我社現搜集有关单位准备在大会上作經驗交流的報告和技术經驗，彙
編成“技术資料”，分册出版。

本册由中国人民解放军測繪学院选稿推荐。

全国測繪科学技术經驗交流会技术資料

第 二 冊

編 者 測 繪 出 版 社

出 版 者 測 繪 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京中華書局出版部業務部可經山字第081号

发 行 者 新 華 書 店

印 刷 者 地 質 出 版 社 印 刷 厂

北京安定門外安德路40号

印數(京)2,501—5,800册1959年1月北京第1版

开本317×43¹¹/₁₆ 1959年3月第2次印刷

字數34,000 印張2¹/₂₅

定价(8)0.20元 統一書号 15089·251

全國測繪科學技術經驗交流會

技術資料

第二冊

刻 圖 法

無銀(鉻膠)反光晒象法的研究

膠片刻圖染色法

試制夜光地圖的初步報告

立體地圖試制中的一些體會

簡易制作底片和晒制多色圖

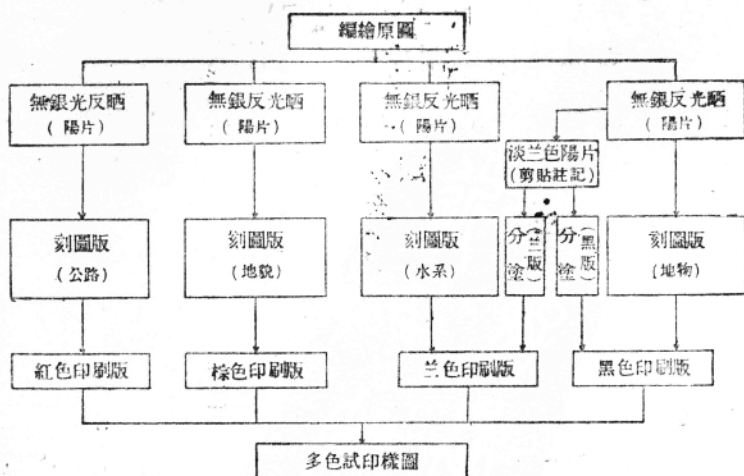
測繪出版社

刻 图 法

中国人民解放军测绘学院制图系 樊瑞华 严 勉

近年来，外国在制图生产中广泛采用刻图法作为出版原图准备的方法，但在各国所采用的刻图膜、刻图底版、刻图工具和刻图方案都是各不相同的。目前在苏联所采用的是在威尼普洛斯胶片上流佈拉克膜，进行刻繪。測繪局所介紹的是在玻璃版材上流佈土瀝青作为刻图膜层而进行刻繪。我們这次是根据国内外的刻图經驗而試驗的。具体方法是：將編繪原图用无銀反光晒制版法晒在玻璃版材上建立阳象图形，然后，在膜层上再流佈假漆保护膜，用刻图針进行刻繪，刻成的阴象底片直接制在鋅（或鋁）版上，进行印刷。利用此法省去了清繪前后的兩次照相；用刻图代替清繪在時間上縮短了1—2倍；采取分版刻图，又減少了分涂过程，所刻成图线条精細美观，成图質量高。

一、刻图法試驗作业方案



二、刻图法的基本步骤

刻图法的基本步骤分成两部分：（1）刻图膜层的制作：（2）刻图工具和刻绘方法。此外，我们附带谈谈（3）透明註記剪貼。

（1）刻图膜层的制作：

①玻璃版的准备 选择平整光滑无汽泡水纹的透明版材，将四边用磨石磨光，然后洗刷干净备用。玻璃版材之厚度为4—5公厘，采用较厚的玻璃版可以防止刻图时不慎压破，玻璃版是刻图法中最易刻，伸缩性最小的一种材料，刻成的线划精细光滑，能保证成图的优良质量。

②涂佈感光液 将清洗干净的版材，固定于烤版机上，开动机器，向其上流佈感光液。其感光液的配方如下：

牛膠	60g
重酪酸铵	18g
水	1000c.c.

流佈感光液时保持温度在20°—25°C，温度低时药液还要冲稀。采用牛膠而没有采用明膠或其他膠，这是因为牛膠制成的膜軟，容易刻，而且价格便宜。

③反光晒象

④水显象

⑤染色

以上三个步骤均与反光晒法全同，不再重复。

⑥流佈假漆保护膜 待膜层干燥后，为防止膜层被擦破或划痕，流佈假漆保护膜，其处方如下：

虫膠	5g
无水酒精	100c.c.

最后次干。在上述方法制成的药膜上即可刻图。

（2）刻图工具和使用方法

现有的国内外所使用的刻图工具种类不少，此次试验大部分工具

是临时試制或改裝的，因此都尚欠完整。現介紹如下：

刻图針（图 1）利用一般刺点用針或裝在笔桿上的唱片鋼針即可，用于刻制图上 0.1—0.2 公厘的細直綫与直尺或玻璃棒配合使用。用此种針也可刻制各种綫狀独立符号。

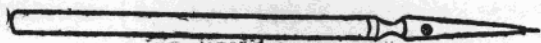


图 1

三角刻图針（图 2）此刻图仪系仿制瑞士刻图仪制成，刻針位于等腰三角的頂点上，其他二点为底部裝有滾珠的軸，由此三个点構成一个平稳的面，用手扶住仪器背部，借滾珠之轉动，刻針可作任意方向的移动，刻得粗細均匀，弯曲自然，綫条光滑的曲綫，用此仪器刻繪等高綫可得优良的质量。

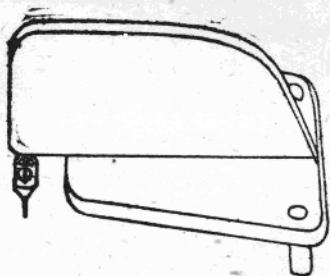


图 2

迴轉刻图針（图 3）此系按單曲綫笔制成的工具，在笔头部分改制成可供裝卸針头用的螺扣，所謂針头实际上是不同形狀的刀口

（图 4），單綫可以 0.1—0.3 公厘变化，双綫的則分別制成簡易公



图 3

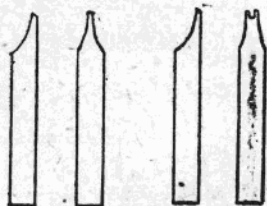


图 4

路、普通公路、主要公路形狀的刀口，根据需要將針头裝在笔桿上，用螺扣扣住即可。用單綫刻針刻制河流时，为表示由細至粗（或由粗至細）綫条的变化，可逐个由 0.1—0.3 公厘的針头相接之。

刻图刀（图 5）在地图上如有寬 1.0 公厘的寬綫条，如外图廓、散列式居民地等矩形面积的地物，用

此刻刀即可解決問題，此刻刀為一寬 1.0 公厘之刀片，兩面墊上橡皮，用直線筆夾緊，即可使用。

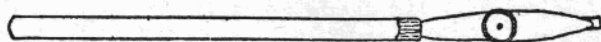


圖 5

以上所提到的幾種工具，是很不完整的，如刻小圓符號等其他工具還正在試制中。

(3) 透明註記剪貼 用無銀反光晒的玻璃版再翻制成淡藍色陽象（正象），在此版上流佈一層膠膜，其成分為：

魚（明）膠	40g
水	500c.c.

保持溫度為 25°C 時流佈。

將已經制成的透明註記，用刀子割開，並在一水盂內盛上浸濕的棉花或紗布，用鑷子夾住註記，在濕棉花或紗布上輕輕擦一下，使註記背面潤濕，放在圖的（淡藍陽象版）正確位置上，墊以薄膠片，再用鑷子尾端光滑部分趕去註記下面過多的水份和空氣，使透明註記完全與版面密接。

透明註記制作，見附錄。

三、刻圖法優缺點

該方法試驗以來，經過討論，初步認為有以下一些優缺點。

優點：

1. 由編繪原圖到制成印刷版，中間不必經過兩次照相（照相印藍清繪再照相）與以土瀝青作為刻圖膜的方法比較起來，仍然是簡單得多，連一次照相都不需要，因此不僅是節省了材料經費，而且縮短了時間。

2. 採用分色分版刻繪，因此減少了分涂時間，避免在分涂中造成不必要的錯誤或遺漏，使制版時間大大縮短。

3. 所有刻圖版面均由同一編繪原圖制成，因此保證了套合精度，避免了套合不准的現象。

4. 刻图法是采用各种不同的已制成的刻針来进行的，因此保证了刻出綫划的优良質量，防止了人为的誤差以及繪图中的裝墨擦洗笔尖等工序，而成品質量比繪图更加精致美觀。

5. 刻图技术容易掌握，因此培养作业員可以縮短時間。

缺点：反光晒法要求原图黑白反差大，不能有黃、藍等髒污，而目前所使用的編繪原图，底稿为晒藍，因此往往有些藍痕，这就不能滿足反光晒的要求，外业鉛稿原图也是如此，同时，如果編繪原图本身存在有精度不合要求等現象时，反光晒法是无法糾正的。

刻图法对我們來說是初次試驗，根据各方面的材料和經驗介紹，在軍事測繪局等單位的协助下，进行了初步的實驗，其結果証明了刻图法在質量、時間和經濟方面都是比較好的，因此关于將刻图法推廣到作业單位中去，這一問題是值得考虑的。关于这方面的意見，由于我們經驗不足，尚缺乏多方面的知識，希望大家多提出些寶貴意見。

附录：透明註記的簡易制作法

(1) 由植字片用湿版摄影制得阴象底片。

(2) 在一洁淨玻璃版上涂上橡膠边、干后流佈4%棉膠，4小时后待用。

(3) 在已經流佈棉膠的玻璃版上，流佈感光液，其处方为：

明膠	40g
重酪酸鉍	13g
水	1000c. c.

(4) 晒象和染色

在感光版面上翻晒已制成的阴象底片，露光時間为1分鐘，水显象，用染料染色，其处方为：

直接黑色染料	30g
碳酸鈉	1g
水	1000c. c.

(5) 經過染色，待干燥后，再流佈假漆层，处方为：

苯	100c. c.
---	----------

山达脂

5g

(6) 待假漆层干燥后，再流佈2%的棉膠：

棉膠2%

100c.c.

蓖麻油

2—3c.c.

(7) 待充分干燥后，进行揭膜。用刀子沿四周割开膜层，此时膜层会自动与玻璃版面脫开，制成透明註記。

用上述方法制成的透明註記，底色洁白，膜軟，容易剪貼。

無銀(銘膠)反光晒象法的研究

中国人民解放军測繪学院制图系 严 勉

一、序 言

地图出版是一个复杂的过程，它必須經過攝影、制版和印刷等主要阶段，因此設備机构繁多，時間很長，經費浩大。为了簡化生产机构、提高生产效率、降低成本以加速我們祖国社会主义建設，制图工作者力图在注意精度的原則下簡化地图出版过程，无銀反光晒象法的研究就是在这个基础上展开的。它的目的是要将潦糊在金属版上的清繪原图进行出版时不經复杂的攝影手續，而用接触晒象法以獲得底片，即用銘膠感光版代替了鹵素銀感光版（因此称为无銀）用接触晒象法代替了攝影机上的攝影；用染色法結束了攝影以后的一系列处理过程。这样不但縮短了作业过程，而且大量節約資金并在成品的質量上也合乎要求。

二、无銀反光晒象法的一般概念

通常所謂晒象或印象，是将底片或透明原图复盖在感光版上来进行的。光綫通过底片或透明原图而达感光版，則因底片或透明原图的透光部分通过光綫，黑色部分吸收光綫，因而使感光版有受光作用与

未受光作用部分的區別，所以能获得影象。无銀反光晒象法与此情况相反，晒象时感光版复盖在裱糊于金属版的清繪原图上，光綫通过感光版而达原图，也就是說感光层的各部分都要受到光的照射。由于原图是黑綫白底，因此光綫射到原图后，黑色綫画处吸收了光綫而空白处則反射了光綫。这样在一定的露光時間內感光版与原图空白相应的地方的受光量大于綫画部分相应地方的受光量。若受光量控制适当，則与原图空白相应地方的膠层发生較强的物理化学变化，而与綫画处相应的膠层发生較弱的物理化学变化再經染色，在一定的染色時間內，依其变化程度，对于染料有吸收或不吸收，吸收量多或吸收量少的差別，因之获得图形于玻璃版上。

无銀反光晒象法的研究有兩個方案，第一是由原图晒制阴象底片；第二是由原图晒制阳象底片，这两个方案都得到成功。

三、晒象的原理

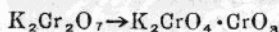
前面說过，由无銀反光晒象法所制得的底片是采用鉻膠感光版，利用鉻膠感光层受光量的大小而产生不同程度的变化和不同程度的变化对染色的差別来达成的。为了进一步了解反光晒象法，我們首先來說明这个基本原理。

鉻膠是膠質与重鉻酸鹽的混合物，它廣泛应用于制版中。膠質的种类很多，无銀反光晒象法所用膠質仅采用动物膠的明膠或皮膠（牛膠）。

鉻膠在光的作用下以其“硬化”特征來說明对光的感受作用。所謂“硬化”即改变了膠質的原有性能，如溶解于水的性能、导电率和粘度等，这硬化依受光量的多少而程度不同，这种不同的程度表現于染色后黑度深淺的差別。

鉻膠是怎样受光硬化的呢？目前有兩種說法，一般認為鉻膠在光的作用下分解出氧，氧被动物膠吸收成为作用的因素。

其化学反应如下：





动物膠 + O → 硬化的动物膠。

也有人認為使动物膠失去可溶性是由于重鉻酸鹽中的鉻由六价还原为三价为 Cr_2O_3 的結果，即



Cr_2O_3 是一种不溶于水的物質，它具有坚膜的作用。这两种說法都得到了各方面的支持。

各种不同的感光物質所制成的感光版，都有它們各自受光不足和受光过度的界限，受光不足的界限通常称为惰光点，即凡小于該点的受光量不足以引起感光层的变化，必須超过該点的受光量才能引起化学作用，感光层惰光点的大小与感光层的感光度有下列关系：

$$S = \frac{1}{H_1}$$

式中 S 为感光层的感光度， H_1 为惰光点的受光量。

由式中可以看出感光愈大的感光层，其惰光点愈小，反之則惰光点大。

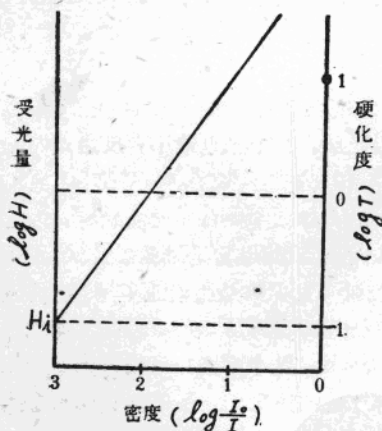
鉻膠感光版的感光度是非常小的，詳細的数目字无法确定，因为它取决于很多可变因素：如膠質的性能，重鉻酸鹽与膠質的比例，感光层的厚度和空气中的湿度等，一般說來它大約是卤素銀平均感光度 1/30 万。設卤素銀的平均惰光点的受光量值为 0.02cms，則鉻膠感光层的平均惰光点受光量的值为 6250cms，这个推断只是給人們一个概念，近似的惰光点只有在上述条件一定的情况下，用不同的露光时间进行試驗才能求得。由观察受光不足到受光过度間染色的黑度变化，証明了鉻膠感光层的特征曲綫是一根直綫。

各种不同性質的动物膠，在它們沒有与重鉻酸鹽混合受光作用前，各保有它們自己固有的吸水膨脹能力，这种吸水膨脹能力各不相同，依膠質的等級而有 300%—1000%，高級的明膠吸水量大，低級明膠吸水量小。当与重鉻酸鹽混合后，并受光的作用时，則开始发生硬化，这种硬化度的大小与受光量成正比，而膠質的吸水膨脹能力則与硬化度的大小成反比。

膠質所以能染色，是由于膠質本身吸水膨脹吸收了溶解于水中的染料分子而达成的。因此吸水膨脹能力愈強的膠質吸收染料愈多，染色愈黑，而受光量小硬化度小的膠質比受光量大，硬化度大的膠質易染色，黑度大。

关于受光量与膠質的硬化度，膠質的硬化度与染色的黑度，它們之間的关系可用略图表示如下。

图中 $H = Et$ ，式內 E 为照度， t 为露光時間。 $\frac{I_0}{I}$ 为阻光率， I_0 为投射光强度， I 为通过光强度。 H_i 为惰光点的受光量。 $T = \frac{1}{W}$ ， T 为硬化度， W 为膠質的吸水量。由图我們可以看出受光量愈大硬化度也



愈大，但密度愈小；反之，受光量愈小，硬化度也愈小，密度愈大到惰光点的受光量則膠質完全不硬化而保持其原有吸水膨脹能力，这时密度最大，但不能持住顏料于透明版材上，遇水即全部溶解。

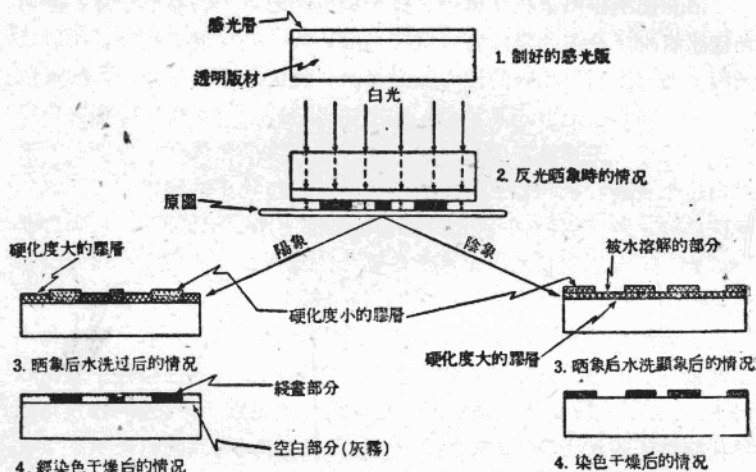
各种翻版法，都是依靠膠質持住染料于透明版材上，因此必須使該部分的受光量超过惰光点而产生硬化。为了得到黑白分明的底片，对于阳象翻阴象或阴象翻阳象的洗出图形法，应使膠层的硬化度愈小愈好 ($0 > \text{硬化度} > -1$)；对于阳象翻阳象或阴象翻阴象的选择性染料法則必須使染色的部分尽可能受光量小而不染色部分尽可能受光量大。但是超过惰光点很小的受光量不能使硬化膠层持住染料于透明版材上（在水洗染色中溶解），經驗証明必須使受光量超过惰光点一倍，硬化了的膠层才能持住染料于玻璃板上（必須注意水的溫度和作用時間）。

无銀反光晒象法是属于选择性染色的翻版方法（無論晒阴象或晒

阳象)。所謂選擇性染色法是經受光水洗后，透明版材上全面鋪盖一层膠层，但在染色液中則有選擇性的作用，即受光量小的地方染色濃黑而受光量大的地方不染色或染色很淡。

由原图晒制阳象版是属于選擇性染色問題，人們易于了解，因为光綫照射时，原图的綫画处吸收了光綫，空白处反射了光綫，所以感光版上与原图空白相应的地方受光量大，綫画地方受光量小，綫画地方易染色而空白地方不易染色，因而获得阳象。但是由原图晒阴象應該是属于洗出图形法，为什么也是属于選擇性染色法呢？現在我們來討論這個問題，我們知道洗出图形法是受光硬化了的膠层不溶于水，持住染料于玻璃版上，未硬化的膠层全部溶于水露出透明版材，因而获得图象。反光晒象是光綫先照射到整个的感光层，而后通过感光层达到原图上，因此要使綫画部分的膠質能全部溶于水露出透明版材，則必須使該处照射的光量不足以引起感光层的硬化，也就是說使受光量不超过感光层的惰光点；要使空白地方的膠質能染上黑色染料于透明版材上，則必須使該处的感光层的受光量超过惰光点一倍，否則膠質不能持住顏料于版材上，要造成这样一个結果是困难的，因为它必須在下列两个条件滿足后，才能順利实现，这两个条件是：①入射光綫（指射到感光层上的光綫）与通过感光层后的光綫的量相等；②原图有高度的反差，使射到原图上的光綫能进行全吸收和全反射的功能。但实际上感光层对于入射光綫有一定的吸收（随感光层的厚薄不同而吸收或多或少），因此通过的光量要比入射光量小；其次原图也不能达到百分之百的全反射与全吸收，一般綫画处仍約有5—10%的反射光綫，空白处約有5—10%的吸收光綫。这样就造成对着光綫方面的感光层的受光量大于对着原图方面的感光层的受光量；这就不可能在一定的露光時間內造成綫画与空白处的受光量相差一倍，因此要空白地方的膠层能持住染料于玻璃板上，必須使綫画部分感光层的受光量超过惰光点的受光量。虽然超过惰光点的受光量（在不超过一倍的情况下）的膠层仍能溶解于水，但由于入射光强，反射光弱；綫画处有光的反射，空白处有光的吸收等因素。这就造成綫画处超过惰光点的受光量相当的大（指感光层接触玻璃的一部分說），再加上周圍空白处硬化膠层分子的

引力作用，所以要想綫画处的膠层全部溶解露出透明版材而空白膠层不掉，是有困难的。为了进一步了解反光晒象的实质，用略图说明如下：



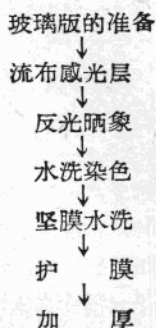
由图我們可以看出：①感光层接触玻璃的部分受光量大，硬化較大，逐漸向外减小。②无论晒阴象或晒阳象，其所得底片的整个版面上都鋪盖有一层膠質，所不同的是：晒阴象时版面綫画上的膠层經水洗显象后，它的表面上有一部分膠質被溶解。

由于反光晒象法仅依靠光的吸收与反射来造成感光层受光量的差别，这种差别是不大的，因此不能造成理想的反差（阳象的空白处常常有灰霧；阴象的黑度不很大，所得結果相当用干片攝影成果），要得到优良結果，还需經過加厚处理。

四、无銀反光晒象法(阳象与陰象)的操作过程及注意事項

无銀反光晒象的处理过程与通常底片复制的程序一样，但在技术

操作和药液配处上則有其独特之处，其处理过程如下：



茲將各个过程的操作及注意事項詳細的叙述如下：

1. 玻璃板的准备 玻璃板的准备必須在制作感光版前临时使用时进行，那怕是事先处理非常清洁的玻璃，在制版时仍必須先行处理才能应用，这是因为玻璃与空气接触后，很容易吸附空气中的氧化物和尘埃而形成不洁的表面（常亲油而反撥水份）因而使感光液不能均匀分佈。处理的方法一般用5%的醋酸洗刷。

用过了的玻璃版，其上膠膜层的消除可在20%的NaOH或KOH溶液中进行，因为碱能促使硬化了的膠层膨脹溶解于水，也可以把它浸漬于5—10%的硝酸水溶液中进行除膜。

2. 流佈感光层 經醋酸处理过的玻璃版冲洗后趁版面湿润裝入烤版机中进行感光液的流佈。感光液按下列处方配成。

①晒阳象感光液处方

I	明 膠	10g	II	明 膠	20g	III	明 膠	30g
	牛皮膠	50g		牛皮膠	80g		牛皮膠	100g
	重鉻酸鉍	21g		重鉻酸鉍	35g		重鉻酸鉍	46g
	水	1000 c.c.		水	1000 c.c.		水	1000 c.c.

②阴象感光液处方

I	明 膠	30g	II	明 膠	15g	III	明 膠	35g
	牛 皮 膠	10g		牛 皮 膠	40g		牛 皮 膠	35g
	重 鉻 酸 鉍	15g		重 鉻 酸 鉍	20g		重 鉻 酸 鉍	25g
	水	1000 c.c.		水	1000 c.c.		水	1000 c.c.

配藥前先將膠浸漬于一部分水中，待其膨脹后再加溫溶解，加溫時不可過高，一般的膠在溫度 35°C 時即能溶解。（不過要經過一定的時間，質量差的膠其溶解點還低些）不應超過 70°C ，因溫度過高則減低了感光度。膠質溶解後，用另一部分水去溶解重鉻酸鉍，然後將膠溶與重鉻酸鉍液混合。過濾于圓柱形的量杯中放置一晝夜讓它成熟，并使不溶物沉淀于器底。再傾出其上的沉清液使用。使用前將感光液調至一定的溫度（不凍結易流暢）灌入熱水瓶中以保持其溫度。

感光液中所用膠的質量，膠與水的比例，膠質與重鉻酸鹽的比例，关系到影象反差和染色的深淺，因此配藥時必須特別注意。

A. 膠的性質 明膠或皮膠中都含有兩種主要成分即明膠質和水解質，明膠中所含的明膠質多，水解質少；皮膠中所含的水解質多，明膠質少。明膠質必須在 25°C 才能溶解，高級膠質含明膠質多，低級膠質含水解質多，高級膠質隨溫度的變化而濃度變化很大，低級膠質則變化小，用高級制成的感光液在流布時必須注意感光液的溫度和流布的条件，否則將造成感光層厚薄不均，皮膠則操作方便，而且价格便宜（市售每斤0.6元，顏色深黃透明），因此我們採用皮膠，這種膠質的缺點是吸水量較低。

B. 膠與水的比例 膠與水的比例影響感光層的厚度，而感光層的厚薄又影響光綫反射量的多少和染色的深淺，水份增多則感光液的濃度小，所制成的感光層薄，對入射光的吸收少，可以增大反光強度和增大反差；反之感光層厚，反射的光綫弱，減小了反差。但膜層過薄則應染色的地方染色不黑也影響反差。此外膠與水的比例還必須考慮溫度的變化，溫度高時膠的流動性大，溫度低時流動性小，因而同一配方的感光液，用于不同溫度下的制版，其感光層的厚度有差晒陰象的

別，为此应根据不同的季节决定膠与水的比例。

上述处方是就北方气候制定的，处方 I 适于 14°C 到 19°C 的冬季室内作业；处方 II 适于 20°C 到 24°C 夏季室内作业，处方 III 适于 25°C 以上的高温作业。

C. 膠質与重鉻酸鉍的比例 增加重鉻酸鹽的份量一般的說来也是提高了鉻膠的感光度，但重鉻酸鹽过多則会产生不良結果，这是因为增加重鉻酸鹽的同时也加深了感光层的顏色致使有光化性的光綫被感光层的上部所吸收，而不能向感光层的内部深入因而影响膠层的硬化，此外，过量的重鉻酸鹽会形成結晶析出，因此重鉻酸鹽的最大含量不应超过 10:5（膠 10 重鉻酸鹽 5），一般常用 10:5 到 10:3 之間。

无銀反光晒主要依靠光的反射，因此一般說来应采用較小的比例。但阴象的感光液与阳象的感光比較，阳象中重鉻酸鹽的比例又要大于阴象。一般膠与重鉻酸鹽的比例約在 10:4—10:3 的範圍內，質量好的膠采用低的比例，質量差的膠采用高的比例。

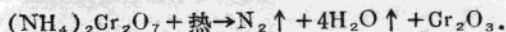
③ 感光液的流布 流布感光液时在烤版机內进行，流布时先將版面冲水，稍待水份飞溅后再將烤版机的速度控制到每分鐘 35—45 轉的速度进行流布，为了能使药液均匀流布，除注意冲洗水的溫度要与感光液的稍高或相等外（冬季要特别注意），提出下列三种流布方法以供参考。

A. 將感光液裝在茶壺內，將壺咀对准版的中央进行流布，待药液快要鋪到全版后，即將壺咀緩向边緣移动到边緣即停止。

B. 如上法將壺咀对准版面中心上方距中心約 2—3 公分处固定不动进行流布，待药鋪到全版后即停止。

C. 用大量的药液傾注版面（ 50×60 的版約 300c.c.），而后收回余液濾过再用。

用第三种方法流药最均，缺点是工作时要貯备大量的感光液。烤版时加热必須均匀，溫度不能太高，因为重鉻酸鉍受热后即起下列变化。



前面說过 Cr_2O_3 是一种坚膜物質，若溫度过高則未受光前即先行硬化而不能使用一般在 35°C — 40°C ，晒阳象的烤版溫度可以高些，但