

摄影材料的制作方法

中國科學院武漢測量制圖研究所著

測繪出版社

基 芒

出版說明

本书内介绍的有关摄影材料的几种制作方法,系中国科学院测量制图研究所在大跃进中的創造,为了使这些先进經驗能广泛推广,我們現綜合編成这本小冊子,以供測繪工作者参考。

摄影材料的制作方法

著者:中国科学院武汉测量制图研究所

出版者:測 繪 出 版 社

北京宣外永光寺西街3号

北京市书刊出版业营业許可証出字第081号

发行者:新 华 书 店

印刷者:武汉市国营武汉印刷厂

印数(汉)1—1500

1959年4月武汉第1版

开本 31"×43" $\frac{1}{32}$

1959年4月第1次印刷

字数 16000

印張 号

定价(10)0.12元

统一书号: 15039—295

目 录

溴化銀放大紙乳剂試制.....	(1)
正色及半色調乾片乳剂的試制.....	(3)
銘胶反光晒象法.....	(6)
刻图法試驗报告.....	(10)
透明注記、符号貼图法.....	(17)
不褪色黑墨水.....	(20)
湿版复制的改进.....	(22)

溴化銀放大紙乳劑製法

中国科学院測量制图研究所航測組

一、處方

甲液	溴化鉀	10克
	檸檬酸	10克
	明 胶	3.75克 (上海貨, 生物試劑)
	水	45毫升
乙液	硝酸銀	12.5克
	水	95毫升
	氨 水	(25—28%) 加至初生沉淀复溶为止
丙液	明 胶	3.75克
	水	15毫升
丁液	明 胶	13.5克
	水	40毫升

二、配合方法

先称量各液所需的明胶分別浸于水中, 待膨胀后, 将甲液用明胶以重溫法使之溶解, 加入溴化鉀与檸檬酸, 并使冷却至摄氏30度。在乙液中加氨水应在紅光下进行, 使乙液在同溫下(30°C)通过細嘴加入甲液中乳化時間15秒, 暗房采用15支光紅灯, 照明不直接照射药液, 并不断攪拌。混合后的乳剂再傾入冷的丙液中(丙液可事先溶化使不凝冻), 将乳剂溶液加以攪拌, 升高溫度至50°C (約須15分鐘) (丙液中的明胶就可以

全部落解了。立即使乳剂凝固，为加速凝固应将容器放在冰水中，并慢慢搅拌（约10分钟）至凝固现象产生而停止。冰冻四小时，进行水洗。

三、水洗法

将冰冻的乳剂，装入小孔丝质网袋中，浸在冰冷水中挤压而成粉碎小块条，双手带橡皮手套，先用自来水换水二次，再使用流水法冲洗1—2小时。现冬季自来水温在 10°C 左右，如高于 10°C ，水中应加冰，如高于 20°C ，为节省冰块消耗量，则采用冰水，每隔5—10分钟换水一次，不直接应用自来水了。水洗終了，先嗅一下有无氨气，并可以试纸测一下不呈碱性即可。用纱布滤去水分，以蒸馏水（水温亦要低于 10°C ）冲洗一、二次。

四、乳剂复溶

水洗后的乳剂复溶再加热至 40°C ，加入于丁液中，（丁液亦预溶化之）轻轻搅拌数分钟以4—8层纱布过滤之（如不即刻涂布，可加入一、二滴石炭酸冷藏之，至次日复溶后），加入补充剂乙醇14毫升，铬矾（10%）1毫升， β -萘磺酸（10%溶液）1毫升，最后总液量为280毫升。

五、乳剂的涂布

如乳剂中有气泡，可以用喷雾器喷射酒精而消去。小张纸可将乳剂倒入大小适宜的磁盆中，将纸轻轻地漂浮于乳剂上，慢慢地拖起，平放于玻璃上，使少为凝固后即可挂起阴干。大张纸先以半个大竹筒做一乳剂槽，另做一压棍在涂布时，一人双

手提紙，來回拖动一次，一人固定压棍。为了节省乳剂，乳剂槽容量很多，可以加入几条玻璃棒以调节乳剂水平面。

六、性 能

感光度很快，在大型糾正仪上使用最小光圈，底片 20×20 公分图幅放大一倍多些。感光時間 2 秒，現象液采用普通 D-72 方。

七、說 明

此溴化銀放大紙乳剂，經我們試做多次，性能都很好，涂布于厚的繪圖紙上，即成无光放大紙，層次明显，无灰翳。保存性稍差，存放半月以上，感光速度慢了，宜隨做隨用。但操作方便，因在乳剂涂布前紙張上未涂底层胶，乳剂涂布后亦不加涂无应力层胶。

八、參考資料

照相乳剂制造技术：P·182 中国电影出版社。

正色及半色調乾片乳剂的試制

中国科学院測量制图研究所航測組

一、处方：

(正色干片)

甲液	蒸溜水	17.5毫升
	溴化鉍	17.5克
	碘化鉍	0.4克

明 胶	7.5克
乙液 硝酸銀	25克
水	12.5毫升
氨 水	加至初生沉淀复溶为止

二、在乳化前，乙液中加入1%溶于等量的酒精和水中的藻紅溶液2.5毫升，用量宁少不多，而后将乙液温度調节至21°C，甲液温度調节至32°C。然后迅速地将乙液一次傾入甲液中，不加攪拌。加入后，輕輕攪拌一分鐘。再加入32.5克干胶（可先将胶以水浸胀，除去多余水滴），攪拌15分鐘。再将乳剂加热至40°C。然后迅速置于冰水中凝固，輕輕攪拌至开始凝固，攪拌是助其迅速冷却。冷藏4—5小时后水洗。

三、水洗后复溶在恆温45°C 温度下成熟 半小时，最后为500毫升。并过滤之。

加入补充剂	5% 鉻矾	5 毫升
	5% 石炭酸的酒精溶液	25毫升
	1% 鉍化氨	2.5毫升
	10% β -萘磺酸	2.5毫升

四：

(1)我們試制多次，认为乳剂 調配成后，因为在成熟攪拌时，乳剂中容易产生很多汽泡。如果把它再冷藏几小时或一天后复溶化，加入补充剂，則乳剂中的汽泡可以消除。涂布后的干片質量良好。

(2)暗室內照明灯：15支紅灯泡外应再加包二层紅玻璃紙，涂布后一經冷凝即放入黑暗的干燥箱內，使其干燥，使用时（尤其在显影时）尽少感受紅光。显影液可采用D-72 加一倍清水冲淡。

(3)60×60公分大版涂布量为120毫升。

(4)涂布法：冬季先把玻璃預温一下，置于湿版流布台上，把定量乳剂按湿版流布法流布，另一人用一支塑料棒在不易流到之处推动，待全部流布到后，安置于水平台上。待冷凝后置入干燥箱中。夏季，可以在水平台上流布，并仍采用塑料棒推动乳剂使之流布全面，再用冰箱安置在上面强迫冷却凝固，并在流布时的定量乳剂中增加铬矾以加速凝固。凝固速度很重要，凝固太慢，溴化銀颗粒会沉淀于玻璃版面，失去了胶的保护，因此未感光亦能被显影还原成黑色金属銀。不采用曲玻璃棒推动乳剂。因为玻璃棒推动乳剂时，往往与玻璃底版发生摩擦，因此做出的底版上会有线条痕迹。

(5)玻璃版上預涂底层胶：明胶10克 水1000毫升 酒精200毫升 铬矾（10%）20毫升。冬季可以不涂，只要求把玻璃清洗。最好用浓硫酸加紅矾的溶液腐蚀一下玻璃版面。夏季預涂底层胶，則胶层在冲洗过程中不易脱落。

(6)性能：此乳剂感光速度較快，我們以天塞1：9f=60Cm的复照镜头，f=45光圈。弧光灯原大复照，感光时间为45秒。显影液为D—72。如小片，可采用D—76显影，以利放大之用。

(7)半色调乳剂处方：依据苏联航测专家尼德·伊里伊斯基所介绍的复照綫划乳剂：

甲	明 胶	24克
	溴化鉀	9.6克
	水	加到96毫升
乙	硝酸銀	12克
	檸檬酸	0.4克
	氫 水	加到初生沉淀复溶

水 加到96毫升

甲液加热到 50°C ，乙液为 20°C 时各加 24 毫升的酒精后即进行乳化。乳化时间为 2 分钟。第一次成熟 10 分钟，温度为 45°C 冷却成熟 4—12 小时，正常水洗后加到 400 毫升量。

以上是复照线划乳剂处方及操作过程，如以此乳剂涂于纸上可作印相纸用。

我们为了要求达到半色调性能的层次明显，速度较快之目的。依据上例处方少为变更一下操作。在水洗以后取出 1/10 乳剂冷藏。其余的 9/10 乳剂进行第二次加热 $45-50^{\circ}\text{C}$ 为时半小时的成熟过程，再将二种乳剂混合。

至于专家所介绍的半色调乳剂的处方，因为我们尚未掌握到处理程序，目前还未成功。

铬胶反光晒象法

中国科学院测量制图研究所航测组

一、感光液配方

夏季		冬季	
明胶 20 克	水 200 毫升	20 克	400 毫升
重铬酸铵 5 克	水 200 毫升	4 克	200 毫升

分别溶化再混合之，并过滤去杂质，存放半天至一天，待其成熟后使用。

明胶的好坏，取决于胶质的吸水力，透明度和溶解度。吸水力强，透明度好，溶解度高的胶，其感光度大，易染色。

明胶与水之比例，是影响感光层的厚度，而感光层又是影

响光线反射量的多少和染色的深浅。同时对气候温度有关，夏季用较浓，冬季用较稀的。

明胶与重铬酸铵之比，质量好的胶采用重铬酸铵少的比例（注一），质量差的胶采用多的比例，并增用少量氨水至溶液色呈淡黄即可。

由于明胶在低温易冻凝，使用不方便，且水溶性差，在反晒阴图时要求画面处很快地溶去。可以采用以矿物酸（硝酸）的酸化处理，使成不冻胶而使用之。

处方：明胶 50克 水500cc 浸胀后溶化。

， 純硝酸 6—8cc 逐渐加入，并搅拌，存放半天（如仍冻则再加硝酸）后加入炭酸钙约8克，少量水溶之，以中和酸性，逐滴并搅拌加入，不可一次加入，以免反应太快，以试纸测定至中性为止。

明矾：0.5克，少量水溶之，逐滴加入以沉淀杂质，并过滤二次以上。至溶液纯洁后就可使用（注二）。

如胶与红矾已混合，其中仍有杂质，可加入一些热明矾液，即产生部分凝结作用，经过滤后即可使用。

二、流布感光液和烤版

25×30公分之小版可采用手工涂布。50×60公分以上之大版宜采用离心烤版机，以求流布均匀，加热温度不大于40°C，涂布力求均匀并涂层薄，手工涂布可如湿版流布蛋白液法，并以玻璃棒推动至全面，多余药液则全部擦去，烤干或阴干均可。

玻璃版之处理，要求清洁，可以5%苛性钠洗濯。

三、露 光

采用弱光长时间法，以求原稿黑色线条处吸收了光线，不

足以使該处感光层感光硬結，而白色空隙处感光充分。除裱糊金属的原稿为了晒图时要求密合，必須气压晒框外，一般紙质平服的可以采用普通晒框。光源方面晒版用弧光灯或水銀灯，因光量强，必須把灯远离晒框并在晒框前增用毛玻璃以减弱光源，晒版时间在5—10分钟为宜。在感光适当之情况下，反晒出阴象图，則如再增加一半时间左右，就可得到阳象图（图形上胶层全部保留在版上了）。我們以9只40支光灯泡，离灯30公分处放一块玻璃，其上放二张透明描图紙代替毛玻璃起匀光作用，而离灯45公分处为晒图框，晒版时间为10分钟左右。

四、显影与染色

感光后之底版可先浸入温水（20—25°C）中半分钟左右，預加一些食盐或氯化铵約成5%，就可在光亮处染色，經第一染色槽黑色溶液浸染1—2分钟后再移入温水中輕輕漂洗至图形完全后，部分不显处，可以較热水拖洗再重复放在第一染色液中浸染一次，以检查显影效果，不清楚处可再显影，漂洗去浮色后，染第二色与第三色。夏季天气热，第一染色显影后可即进行坚膜处理。坚膜液：福尔馬林20毫升，炭酸鈉5克，水1000毫升（但坚膜处理之版对刻图有影响）。

染料处方：

1. 黑色第一染色液。

3%溶液，紅光直接元800毫升（例如津化牌或秋收牌，商品名煮青，煮元）

3%溶液，直接大紅200毫升（即直接剛果紅，又名煮紅）；或槐黃（即直接黃）。

2. 第二染色液

2.5 %溶液品綠（盐基性）或紅光碱性紫（即青蓮又名甲基紫）或碱性大紅。

采用品綠以得黑色，采用青蓮，大紅，可得紫紅色版，对刻图方便。深紫紅色版同样可以晒版，晒版時間要长些。

3. 第三染色液

3%溶液 直接紅（或直接黃）800毫升。

3%溶液 直接元 200毫升。

染料可先以少量水調成糊狀，再加溫熱水60°C以上的溶化之，并过滤后使用。

黑色染料中加入紅或黃色为提高染料色度，并减少黑色染料对明胶的破坏作用。如做阴版，图版面附着的胶层很薄，染料很易吸附，所用紅色染料的性質，如直接性或酸性均可。但如要做刻图用的版因大部分膜均保留在版上，膜层較厚，染料不易浸入，因此不能用酸性紅色染料。酸性者与前所染上的盐基性染料在胶层上（其实是吸附在胶层上的），起作用而脱落即成褪色了，故宜用直接性的。

4. 保護膜：一般桃胶，明胶等湿板用的均可应用。

注：參考資料：

1. 反光晒象法 严勉 測繪学院。
2. 反光晒象法（波兰） 測量制图譯報 1958.6月号。
3. 反光晒图經驗介紹 城市建筑工程部 測繪通報1958年9月号。
4. 印刷配料手冊 90—93頁（苏） 貝利金著 1958年10月。苏B·H·德魯日尼娜1949年“用反射感光法制造胶版 中文阴图底片的方法”。

5. 俄中英 有机染料名詞 中国科学院出版。

6. 照相制版印刷处方 上海印刷学校編。

刻图法試驗报告

中国科学院測量制图研究所制图組

刻图法是一种新的制作地图出版原图的方法。通过实践証明：用刻图法可以减少出版原图的摄影和底片分涂过程，能够提高劳动生产率和成图质量，保証图上各要素套合精密，降低成本，以及迅速培养作业員等优点，它是完全符合“多快好省”地建設社会主义总路綫精神的一种制图方法。目前国内各制图单位多在进行試驗，但均未投入生产，因刻图法虽有上述优点，但也存在若干問題亟待改进。我所认为积极地創造条件，使刻图法早日应用到生产实践中去，于是在1958年12月开始了刻图法試驗。

刻图法中存在的問題是：版材問題，版膜問題，以及刻图工具等，现将我們試驗的結果分述如下供各兄弟制图单位的参考。

一、关于刻图用版材

刻图用版材有两种，即玻璃和塑料，在国外多采用塑料，塑料的优点为：运输方便，不会破碎，重量輕等。但塑料也有很多缺点，我們此次試驗中不采用塑料的原因是：成本高，国内尚不能大量生产，忽視我国目前的具体条件是不符合总路綫的基本精神的。

在試驗中用玻璃作为版材，玻璃的缺点为易破，但采用4

—5mm厚度較大的玻璃，那么這個問題就不是很严重的。玻璃的优点为：购买方便，供应及时，且表面坚硬，給予刻图工具的阻力均匀，沒有伸縮性，因此我們认为在目前說来是一种較为理想的刻图版材。

至于有机玻璃价格約为普通玻璃的七倍，成本过高，我們认为在大規模制图生产中也是不适宜采用的。

处理玻璃的具体方法是：首先用4—5mm厚的玻璃，按需要幅面截成50×60cm大小。然后用水冲洗，有跡印脏污处以毛刷蘸石碱水刷洗之。或将玻璃版浸入硝酸水中，待拿出后用毛刷冲洗，將跡印去掉。为了順利完成以后各步工序的作业任务，实践告訴我們：在天气冷室內温度低的情况下，在未流布以前先用20—25°C的热水將玻璃版浇湿，然后立即进行流布和烤版工作。这样才能保証流布出来的版膜均匀而薄。我們认为理想的条件是用蒸馏水冲洗，室內保持恆温、无尘。目前我們还不具备这些条件，要保温势必得生火炉，自然就作不到无尘，这就影响了成果质量。

二、关于刻图用版膜

版膜是我們在版基上建立影象和直接刻繪图形的基础。建立一个十分理想的版膜，对于胜利完成刻图任务，意义甚为重要。进一步研究和改善現有版膜的性質，在不同条件下的使用性能，以及延长版膜的使用年限，是繼續发展刻图法的中心問題之一。

近年来各有关国家极其重視刻图用版膜的研究問題，不同种类，不同性質的版膜連年出現，例如苏联多用土瀝青胶膜和拉克胶膜，我国除采用土瀝青胶膜外，有的单位采用过假漆和

明胶膜，资本主义国家也有采用其他胶膜的，不过都閉而不宣，很难找到他們的配方。

我們这次試驗了土瀝青和酪胶二种胶膜。土瀝青較坚硬，不适宜于手工刻繪，但对用机械刻繪可以承受轉輪的压力不致受损伤；酪胶膜易于手工刻繪，但极易受损伤，刻图时要妥为保护。現將酪胶版膜的制作方法略述如下。土瀝青膜制作方法国内外均有介紹，茲不贅述。

(一) 配制酪胶感光膜

刻繪原图的图形是用无銀反光晒象的方法建立的，感光膜的配方是：

明胶 20克，水200cc。

重酪酸铵 5克，水200cc。

实践证明上述配方法是正确的，关键在于掌握配制中的技术問題，技术不熟練，就配制不成合用的感光液。这些問題是：

1. 明胶和水、重酪酸铵和水必須分別溶化再混合之。溶液配成后放置2—3天再使用，如立即使用，胶不成熟，效果不好。例如因顆粒不均經冲洗后常呈脫胶現象，这一点須十分重視，尤其在冬季胶成熟慢的情况下，更要注意。屢次試驗不成功的原因与此关系甚大。

2. 注意明胶的质量。明胶质量的好坏，取决于胶质的吸水力，透明度和溶解度。吸水力强，透明度好；溶解度高的胶，其感光度大，易染色。其次，胶质好坏还决定于明胶与重酪酸铵之比例。质量好的胶重酪酸铵少，质量差的胶重酪酸铵的比例多。为了增加此等胶质的感光度，要加一二滴氨水，加至溶

液呈淡黃色即可。加氨水后胶的感光度虽有增加，但保存性減低了，因此还需增加少量石碳酸，切不可加福尔馬林。

3. 明胶与水之比例影响感光层的厚度，而感光层又影响光线反射量的多少和染色的深浅，并且要顾及到气温。夏季使用較浓的，冬季使用較淡的。为了使感光液流布均匀而且干的快可增加些酒精。

1000cc的溶液可以加50cc的酒精。

4. 明胶与重铬酸铵溶液的冬季配方如下：

明胶	50克	水	100cc
重铬酸铵	10克	水	50cc

由于明胶在低温条件下易冻凝，使用不方便，可将装盛胶的杯子放置在温水中使其不冻；在明胶中也可以加硝酸使其不冻，但此法不适用于刻图法的反光晒象，因加入硝酸后使反光晒象所得图形反差大，而刻图法要求反光晒象所得图形反差小，才能便于刻繪。

5. 为了消除明胶中杂质，可加少量明矾沉清，按上述配方約加0.5克左右。方法用热水溶化明矾，以此热溶液逐滴滴入胶液中攪拌，即起部分凝固，并过滤二次以上，溶液純洁后方可使用。

(二) 流布感光液和烤版

版材准备好以后流布感光液与烤版，在流布感光液之前，先用20—25°C之热水浇湿版面。

25×30公分之小版可用手工法流布，用土制手搖烤版机亦可；感光液在20—25°C較好，50×60公分以上之大版宜采用烤版机，以求流布均匀。

烤版机需保持清洁，不得有尘埃留在內，机內加热温度不得大于 40°C ，温度过高会引起版膜产生龟裂现象。

冬季胶液要稀些，必要时加些酒精，以保证版膜流布均匀。

手工流版，烘版时，待胶膜不粘手即可。

(三) 露光 (晒象)

在缺少晒象机的情况下用印象机代替亦可。因試驗工作是用 25×30 公分和 50×60 公分二种版面进行的，故露光效果各不相同。说明如下：

1. 用水銀灯晒版，因光量强，必須在晒框前面加数块毛玻璃，水銀灯下方亦須放置数块毛玻璃，在沒有毛玻璃情况下，可放置数张映繪透明紙，但要防止其起皺，以減弱其光源，使光綫均匀散布。弧光灯光綫过强，不适宜于晒版。

2. 小版 (25×30 公分) 晒象時間：(用印象机) 晒阳象10—12分钟；光源—240烛光；光源至胶膜的距离45公分；晒阴象5—6分钟，目的是为了建立阳象以便刻图。

3. 用大版 (50×60 公分) 在晒象机上晒象的时间：晒阳象——5分钟，晒阴象——3分钟，光源为水銀灯，至版膜的距离1公尺。目的：建立阳象，反差不要太明显，供刻图制作印刷版用。

(四) 显影与染色

1. 显影与染色的过程：

感光后之底版先浸入温水 ($20-25^{\circ}\text{C}$) 中一分钟左右就可在光亮处染色。經第一染色槽黑色溶液浸染1—2分钟后再浸