

透明阳象图稿晒制阳象图的研究*

万 遇 贤

一、緒 言

繪制任何地图或其他精密图件，中心要求是希望能够达到正確，实用与美观。这三者缺一，都不能算为理想的图件。我国目前制图方法，除基本比例尺地形图或高精度的編繪图，由部份机关应用正規清繪方法作业外，一般对用图数量不多，或者临时急用地图的机关，大都采用透明腊紙映繪轉晒蓝图或以氙气熏晒紫图的办法。这两种方法，在当前需要來說是很解决問題的。但是它們都不是令人滿意切合实用的最好办法。

現行晒制蓝图，全是阴象图画。即原图稿上的黑綫晒成白綫，原稿空白地方，变成平色深蓝，也就是通常大家用的白綫蓝底图形。这种蓝图对于用图人說，带来很大困难。其中空白深蓝图底的地方，使用更覺不便。設要在这图上标繪一张多色彩图，区分一些内容原素。那很为难，既不美观也不清晰，甚至无法显示。至于成图精度，由于图紙伸縮不一，也未能取得很好的解决。如果采用照象方法轉制蓝图，固可得到較好阳象图画，但因当前很多单位，缺乏这类的设备条件，同时用照象轉制成本較高。这样会无形之中替国家带来很大損失。

其次熏晒紫图，由于紙面刷有紫晒药水，当露光晒制，無論方法如何严密，終因氙气四溢，不能阻止气体的滲散，晒制結果，原稿空白地方，总是熏带紫底，无法做到紫白分明。这样图形精度既差，美观实用，也与現用蓝图質量一样，不能合乎要求。設要标繪各类原素，同样不能做到清晰美观，近数年来，由于社会主义建設事业日漸开展，用图要求，日多一日，素常人多企求能够獲得一张精密蓝綫白底蓝图应用，才能称心愉快。作者为适应和滿足今后广大用图人的工作需要，同时借此能够解决当前很多机关团体学校沒有照象設備，能够獲得價廉的精確阳象蓝图，特提出以透明图稿运用国产牛胶翻制玻璃底版方法轉晒阳象蓝图的研究。这样既可解决当前很多用图人的困难，同时还可借此节约国家一定的人力物力和資金。

二、晒制方法的特点：

阳象图晒制，主要利用透明稿图以国产牛胶炼制成鉻胶药液晒染成黑白分明的阴象玻璃底版，再轉晒阳象蓝画。这种方法的特点計有：

1. 不需照象設備，能够制成阴象底版轉晒阳画蓝图。
2. 利用国产牛胶炼制鉻胶感染黑色染料，成本很底，完全符合当前节约經濟要求。
3. 制作手續簡便，需用作业設備简单。（只需气压晒象框一个，烤版机一个，及其附件即可。如用电爐烤版，普通象框晒象，亦能作业，但操作时須注意失敗。）任何用图单位均有条件做到。并且机器用具国内全可解决，不需外汇。此外对培养这类工作人員，也能在短时期內的訓練。即可担任工作。
4. 版底浓黑能够符合晒蓝（棕或其他色）的需要。
5. 制出成品。完全蓝白分明。用图人在图上做任何作业，均极方便。
6. 玻璃版材全用国产，價廉方便。

*这篇稿件的研究过程中，曾得我院制印室徐靜弟、张蔭云、龔汉同諸同志参加协助試驗。

7. 如需应用高精度的图形。可将原图描绘于透明塑胶纸上，翻制底版，然后转晒于喷漆锌版面上。这样可以始终保持原图的原有精度（因在绘图，制版，晒蓝三步过程，均无伸缩）。并且在底版制后，原先塑胶片上图形还可以洗去。用为绘制另一图幅。（可用原稿翻阳象玻璃版，或用翻制阴象底版翻制阳象玻璃版存用）。

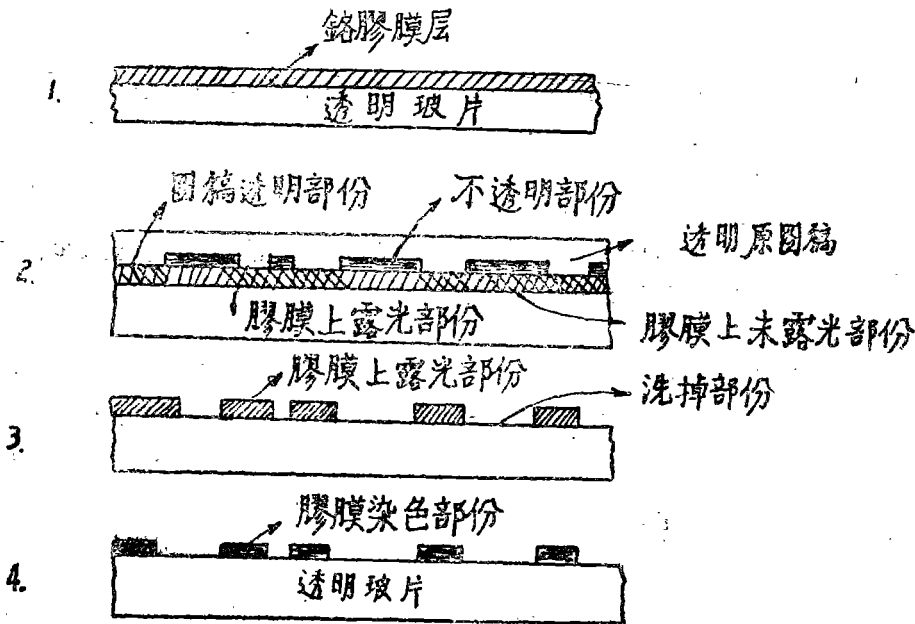
8. 这种方法，对用图数量较少而要求用图时间迫切的单位最为适合。

9. 对已有照相设备的单位，如果用图印数不多。且原图稿不能直接用来照相时，可以完全采用这个方法。减省照象资金的浪费。

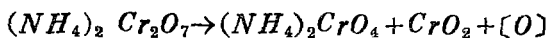
三、阴象底版制作方法：

1. 底版制作的原理：

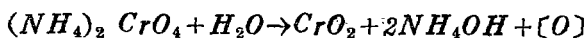
这种玻璃阴象底版的制作原理，主要是将玻璃版面上流布铬胶感光液，并将透明原稿上的图形，翻晒于铬胶感光膜上，在露光和显影过程中，胶膜上未露光部分，仍保持它原有的性能，（能溶解于水）被水冲掉。胶膜上露光部份，由于光线照射，膜面起了化学反应，失掉可溶于水的性能，（胶膜硬化）。这些部份，将被染料染上颜色。化学作用的反应情况，可参见下图的表现：



重铬酸胶为什么在感光以后，胶膜能够硬化呢？这是因为感光液中的重铬酸铵与牛胶起了光化学的作用。根据重铬酸铵的特性，当暴露在日光或灯光下，它的本身并不起任何作用，但因牛胶或蛋白等有机物与它混合在一起时，就起光化学变化而分解成二氧化铬(CrO_2)与氧(O)，它这个变化是逐次递变的。化学变化方程式为：



重铬酸铵 铬酸铵 二氧化铬 氧



铬酸铵 水 二氧化铬 氢氧化铵 氧

上式一次二次所发生的〔氧〕，有硬化有机胶质的性能。所以当光化学作用后，把牛胶或蛋白变硬。不再溶解于水。并有充分吸附染料色素的性能。

2. 药液的配制:

(1) 国产牛胶的炼制方法。

市面售卖的广胶（即广州出产的牛胶）胶质本很纯净，但内中仍含杂质很多。必须经过洗滌过滤提炼。并须使它溶解后，成为不凝冻性的胶质，方能适合制晒制版之用。现将牛胶炼制配方及炼制程序方法。分述于下：

炼制国产牛胶的配方：

{	牛胶	500g.
	清水	500cc.
	硝酸 (42° Be)	40cc.
	沉降性碳酸钙	28g.
	浓石炭酸	10cc.
	明矾末	2g.

炼制牛胶的程序和方法：

I、溶解和过滤：

用冷水先行洗去牛胶表面上的尘土，精称500g放入搪石瓷锅内，然后用500cc的开水倒入锅内胶上，用汤煎法溶解，煎时常加搅拌，以促进胶质充分溶化，俟溶化够好，取出用密布过滤一次。

II、减低凝冻度：

将已滤去残渣的净胶液，趁在液温尚未降低的时候。加入适当容量的硝酸 (42° Be)。加时要慢，并要不断搅拌，务使酸化均匀，加入酸量不可多，以溶液温度降低至4°c而不凝冻为度。硝酸加入后置放一夜使其作用充分。

III、中和性：

将沉降性碳酸钙，用少量清水调成稀糊状，缓缓倒入已经充分酸化的胶液中，这时因碳酸钙是一种硷性物质，用它中和胶液中的硝酸。但是这个作用反应，比较激烈，发生很多碳酸气泡。如以化学方程式表示这种作用如： $CaCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow H_2CO_3 + Ca(NO_3)_2$ 。因之加入务需慢，不断搅拌。以助其作用均匀，加速排去碳酸气。在碳酸钙加入后，再静置一夜，俟胶液中的碳酸气泡完全消失后，使用石蕊试纸检查胶液中是否仍还存有酸性。

IV、防腐：

胶液易于生菌腐化，保存不便，如要能够长久保存，必须加以防腐力量较大的石炭酸检胶液内。加时须充分搅拌，调和均匀。

V、沉澱灰土：

将前项胶液内，加入明矾粉末，以促使灰分沉澱，长期放置，俟充分沉澱后，倒出上层的澄清胶液，装入洁净瓶内备用。

(2) 感光液的配制：

处方 (一)。

A. {	蛋白片 (粉)	110g.
	水	560cc.

配时将蛋白片放在細棉布袋內，加水溶解。

B	{	牛胶 (Be8°)	28cc.
		水	350cc.
		重铬酸铵	10g.

将 A·B·两液全部混合，經八小时后过滤使用。

处方 (二)。

A.	{	干蛋白	9g.
		重铬酸铵	5g.
		水	160cc.
		氨水	2cc.
B.	{	牛胶 (Be8°)	80cc.
		重铬酸铵原液 (20% Be14°2)	10cc.
		氨水	1cc.

处方 (二) 的配制方法，可接下面过程进行：

A 液調制，是把蛋白和重铬酸铵，分別溶解，即以 100cc 水溶解乾燥蛋白，用 60cc 水溶解重铬酸铵。俟其充分溶解后，才将它们混合起来，最后加入氨水，搅拌均匀，用密布过滤，装入黄色瓶中，密封瓶口，以备使用。

B 液調制，須先配成 20% 重铬酸铵原液，再用 8:1 的牛胶和重铬酸铵配成感光液。至于重铬酸铵配制的方法，是将重铬酸铵 20 克，放入乳鉢中，研成細末，再用水 100cc 把它充分溶化，过滤一次，成为透明的橙黄色而毫无沉澱的液体这种感光液因能长久保存，可以大量配制。用时方便。

感光液中加有氨水，其主要作用是因氨水在重铬酸胶質中，可減低它的感光速度，也就是可以延长露光時間。使胶膜彻底感光，充分硬化。其次它可使橙紅色的重铬酸铵变成囊黄色的铬铵氨。它的化学式为： $(NH_4)_2Cr_2O_7 + 2NH_4OH \rightleftharpoons 2(NH_4)_2CrO_4 + H_2O$ 。



这样可使胶液受到有效的光綫通过。胶膜内外受到同等的感光作用而得到彻底硬化。

至于蛋白在感光液中所形成的感光膜，对已感光硬化部分，不但不溶解于水，而且不吸收水份，性硬粘着力量，遇水不易崩潰。而牛胶在感光液中形成的感光膜，对已感光硬化部分，虽不溶解于水，但能吸收水份。性軟，同样也能吸收染料，我們利用这一特性，使感光液感光显影后，能够獲得細致鮮銳的图形綫画。

3. 玻璃版材的选择：

这种晒版的玻璃与摄影所用的版材是一样要求，通常以选用鏡玻璃为宜，但一般玻璃也能应用，只在選購时，必須注意滿足下列条件：

- (1) 要全面一致平滑，沒有任何波紋条痕。
- (2) 須厚薄一致，沒有任何气泡。

4. 技术操作程序及要求：

- (1) 版面清楚洗磨：

作业前，無論对于新購版材或是用过除去药膜再用，必須进行洗滌研磨，以便除去版面上的污迹油質或旧有药膜。洗磨方法，可先将玻璃版浸入下液一夜。(通常多用氢氧化鈉，比

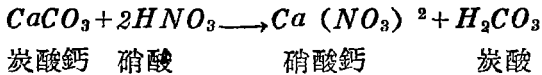
較便宜。)

{	碳酸鈉	100g.
	水	2500cc.

取出水洗后再浸入下液:

{	粗硝酸	100cc.
	水	2500cc.

約浸半天, 玻璃版面的污物或藥膜即行軟化。这时取出用水冲洗(两面), 并用毛刷或旧布全面擦拭, 版面污物与藥膜均可除去。这时为使版面能够十分洁淨, 再用少量碳酸鈣撒于版面。用清洁的布卷磨擦版的两面。經四五次后将碳酸鈣洗去。在水洗后如版面仍微現渾色, 說明版面尚存有一层极薄的碳酸鈣, 須浸入 2% 的硝酸液中, 才能除去。否則水是洗不掉的。因为碳酸鈣不溶解于水。但遇酸則起变化生出硝酸鈣。这种物質是溶解于水的。它的化学式反应为:



經過上法处理后, 將版放入清水中充分冲洗, 使其两面附着的确酸完全洗去, 以作后一步感光液流布的工作应用。

(2) 感光液的流布:

將前洗好的玻璃, 放入烤版机內, 安置妥当后, 即打开动力, 使回轉器每分鐘旋轉 30—40 轉的速率。这时注意須先流注适量清水于版上。(一則冲去版上灰尘。同时可使于藥液流布) 再流布感光液(如用处方二, 則先流布蛋白感光液經 1 分鐘后, 再在蛋白感光液面上流布牛胶感光液) 流布时, 可从版的中央流注, 慢慢的向版的边缘流去。約 2—3 分鐘, 加快回轉器速率为每分鐘 60—80 轉, 这时把回轉器門关好, 打开电热, 約經 10 分鐘后, 感光膜即可乾燥取出进行露光。

开动回轉器时速度不宜过快, 也不宜太慢。过快則造成感光胶膜过薄, 染色后色调浓度不够。过慢則造成感光胶膜太厚。染色时膜易崩潰, 工作时須加注意。

流布感光液前, 須將瓶口用細紗布隔起, 流时須当心均匀。无气泡, 如需控制藥液定量的流注, 可按实需用量放入小茶壺中流注。此外在流液露光前的阶段, 尚須留意室内光的安全。

(3) 露光:

把烤好的玻璃版放入气压晒象框內, 藥面向上(即向着象框有玻璃的一面)。將繪好的透明原图稿反放在液面的版上。抽出晒象框中的空气, 进行密接露光。露光時間, 在春季日光中。一般为 3—5 分鐘。如用 35 安培弧光灯, 距离版面約 1m. 时, 約晒 3 分鐘, 真正露光時間, 須視具体情况研究確定。

(4) 显象:

將已露光好的感光版由晒象框中取出, 用水輕輕冲洗, 使未感光的胶膜溶去, 同时把已感光的胶膜中尚未感变的重鉻酸鉍溶去, 約冲洗半分鐘, 再流布 3% 的蓮青水溶液(即甲基紫液)或极淡的紅色水溶液于版面上, 再以水冲洗, 則影象全部現出。此时可以洁淨的脱脂棉花条子浸帶清水以輕慢的手术在版上拖洗务使版面上的画線上不应有的胶膜完全溶去。充分露出透明的玻璃裸面。然后再用清水冲洗清洁, 进行坚膜染色。

(5) 坚膜:

显象时因牛胶感光膜已经吸收水分而线条膨胀, 并极易崩溃。为了防止这种倾向, 必须施行坚膜处理, 坚膜方法。就是将上面显象好的版浸入下液:

{	铬明矾	10g.
	清水	300cc.

浸入上液时, 轻轻摇荡约三分钟, 取出以水冲洗洁净。这时胶膜收缩稳固。因铬矾是一种收敛性的物质, 已经膨胀的牛胶感光膜, 遇铬矾水溶液就收敛而坚固。

(6) 染色 (染黑):

版经显象坚膜, 在线条与胶膜均可达到透明坚固, 但是这时的版膜, 仍呈现浅紫色或淡红色, 不合晒制图画底版的要求, 必须加染黑色染料, 使胶膜黑度加厚, 近于黑白分明的底版。加染方法, 可将已经坚膜的玻版放入下液, 浸染3—4小时, 检查版膜黑色浓度够厚, (只须满足晒出黑白分明的蓝图所需厚度即可), 取出放在版架晾干一夜或一天, 用清水把版面所附着剩余的染料冲去, 即可进行护膜。

染料液的配制:

直接性黑色染料 (爱用染色或叫煮青) 50g.

开水 500cc.

(7) 护膜:

为了防止以后工作时, 手摸汗污, 触伤影象, 在染色水洗晾干后, 流布一层护膜液, 以保护胶膜与版面清洁, 护膜溶液的配制为:

{	洁净的拉克 (洋干漆)	28g.
	酒精	110cc.

四、对透明阳象图稿的要求:

晒制成图的质量, 固须制版质量合于要求, 但原稿的好坏, 也直接会影响到成图的结果。因此透明原稿要提出以下条件。

1. 原稿用纸, 必须洁白透明, 纸质纤维细致均匀。绘时墨汁不致浸渍于线条之外。
2. 选择伸缩性较小的纸质。(任何透明腊纸均有不同程度的伸缩) 如果要求精度高的蓝图。最好应用透明塑胶片描绘原图。晒制底片后, 转晒蓝图于喷漆锌版上, 这样可将图的原有精度完全保持。
3. 原稿图画的墨色, 必须浓黑均匀, 应以绝对不透光线条为合适。并对图的画线, 要求浓黑鲜锐, 切忌灰淡断续。
4. 原稿正反两面, 均不得染有污斑, 或折叠折痕。透明稿上如有贴补错漏, 不得应用浆糊。
5. 图稿如有伸缩, 须经干燥或潮湿, 使图画尺寸符合于所要大小时, 方可进行底版晒制工作。

五、蓝图晒制:

有好的透明图稿和精制的浓黑底版, 即可进行蓝晒工作。蓝晒方法, 可视用图精度要求如

何，分用图紙及噴漆薄的金屬版的晒图材料：

1. 图紙上的晒蓝法：

一般蓝图都用这个晒法。不过图的精度，常因图紙伸縮而有不同变形。

晒图前，須先配好蓝晒溶液。配制方法为：

甲液	{	赤血盐	10g.	乙液	{	檸檬酸鉄亚	10g.
		水	40cc.			水	40cc.

甲液与乙液等量配合。用脫脂棉在黃光下在紙上橫豎各擦一次。然后把紙放于晒象框中，藥面向上。再将制好的原图底版放在紙上，压紧露光。（如为气压晒象框时，須抽气压紧）。露光時間，須視版的厚薄和光的强弱確定。普通在6—12分鐘。如果顏色不够明显，可放入100cc的盐酸參水为一加侖的稀盐酸水內略浸一会。如晒制浅画的图形。可按上面配方比例配制。再加6—8倍清水。这样可有两个好处，一方面晒的时间，可有伸縮性，如版面浓淡不均匀，晒的时间可以延长，同时在蓝图晒完后，蓝图可全面均匀，其版面透光部份不因時間增加而变深。結果可以得出蓝白分明鮮銳細致的阳象蓝图。

如果图形晒后作为永久資料，这时可改用黑色或棕色晒法。这样发給別人，可以便于复制。现将晒棕处方及方法列如下：

1. 刷胶：亚胶2g. 水100cc. 煮化，刷紙上，晾干。

2. 刷药：

I	{	檸檬酸鉄亚	15g.	II	{	亚胶	5g.	III	{	硝酸銀	5g.
		檸檬酸	5g.			蒸溜水	50cc.			蒸溜水	100cc.
		蒸溜水	50cc.								

配合时依次序 I + II + III 混合。配好时，放入温鍋內煮。随煮随拌，約五分鐘，藥內染質即行沉澱，随时过滤，再晾刷紙上。

3. 晒象：在一般日光下約晒5—6分鐘。具体時間。作业时临时掌握。

4. 水洗：用清水冲洗約2—3分鐘。

5. 定影：水洗后放入下液定影2—3分鐘。

{	大苏打	7g.
	冰醋酸	0.2cc.
	清水	100cc.

6. 冲洗：用清水冲流。泡洗約20分鐘。取出晾干。

2. 噴漆版图上的晒蓝法：

在用图精度要高，用数不多的地图或任何精密图形，为要保持原有精度不生任何变形。这时最好将原图形选用透明塑胶片繪制。然后应用本法晒制底版一块。（相应于照象底版），再轉晒于噴漆金屬版上应用。这样办法，設以地图來說，則自測量控制和粹部地形等測繪精度的要求，均可保持，否則前阶段的精度要求很高，經過制图阶段，由于图紙輾轉伸縮，使前步作业精度要求，形成完全没有意义。晒制方法，与本文底版晒制方法过程基本一样，其中所不同的，尚有

(1) 前面內容是用透明阳象原稿晒制阴象底版，本法晒蓝是用阴象底版晒染阳象蓝图。

(2) 染色前不需坚膜，染色溶液須用浅蓝溶液的配方。不用黑染配方。浅蓝染液配方为：

烤白藍（直接性藍染料） 1g.

清水 5000cc.

最好以噴漆鋅版全部过程处理最为穩当，其次这种晒藍，为能滿足用图方便，金屬版材不需太厚，可選購市面最薄鋅本，或白鉄皮，馬口鉄这类材料应用，比較經濟輕便。

藍图晒在噴漆版上，如覺邻幅直接併合不便，可用底版另晒图紙参考藍图一份应用。

六、用途範圍及其經濟价值的估計：

根据这种方法的特点，凡是以透明紙或透明胶片描繪的原稿，均可应用此法獲得藍白分明的阳象图形，它对目前市面以氫气熏紫及运用照象方法取得正象图形的办法，完全可以替代。因而它对当前若干事业机关可起如下的作用：

1. 凡是不以正規或不需正規采用清繪方法繪图，而以透明材料描繪图稿进行晒图或熏图的事业单位，均可改用本法晒制。

2. 对用图需要迫切而用数不多，又不需以印刷方法印刷正規图形的用图单位（包括地图和工程图等……）采用此法較為簡便合式。

3. 对目前尚无照象設備单位，如需獲得清晰綫画阳象图画。完全可用本法解决。（必須照象的图件例外）

4. 已有照象設備的单位，如果所用图的質量要求不是很高，或是根本不应以照象方法或原图不能直接照象复制的图件，完全可以采用本法，比較节约。但如用图精度要求較高，这时可用照象方法或将图形描繪在沒有伸縮的透明胶片上轉制底版，再翻晒图形于薄的噴漆图版上面。

至于它在經濟价值方面的估計，可由下列各点說明：

1. 根据我国当前情况，从中央到地方各个事业机关采用透明紙晒制白綫藍底及以氫气熏紫业务，以最低数的估計，每年至少要在20万幅以上，設全部均用照象方法制版轉晒，每幅底版需材料費設以4元計算（以对开版平均数算）。則每年需花費80万元以上的巨大資金才能獲得藍白分明的阳象图形，但如采用本法，每块底版只花成本約2角，即每年只約需4万元左右，即可全部用到阳象图形。

2. 如与熏晒紫图方法对比。本法成本也不高于市售熏图價值。設以80磅道林紙或模造紙計算，目前市售熏图图紙每卷（93公分×100公尺）为23.35元。即图紙面积为93×100公分的10张價值为2.34元。如用本法，翻制底版一块花費材料2角，則同一紙質同一面积的10张紙價为1.9元。假如也晒10张，則花成本費为2.1元左右。如果多晒則仅为紙價比值。因此本法能以与熏晒紫图的近似費用，取得清晰美觀的用图。

以上版材費用单價，系就目前一般調查估計，確實價錢，將按实际情况列算。

3. 在当前祖国号召用尽方法节约資金的高潮，在人力充足，不需正規清繪作业条件的用图单位，完全可以免除照象設備的开支。况且这种机器国内沒有成品，要用外汇訂購，这样需要国家很大投資。因此在不妨害用图要求，采用本法比較簡便經濟。其次在已有照象設備的单位，也应視图的質量要求，决定是否必要应用照象，如覺本法可以达到要求，則应舍棄照象方法复制，这样既可大量节省照象材料浪費，同时还可抽出机器力量为其他必須应用照象业务单位代办工作。

七、方法的优点与缺点：

前面第二項所說“晒制方法的特点”和第六項所提“应用范围及其經濟價值的估計”可說全部是本法的优点。而其中最突出的好处，是能解决当前国内絕大多数用图机关沒有照象設備能够以簡便經濟办法取得清晰鮮銳藍白分明的阳象图形，这样方法既經濟又适用。至于本法的經濟價值与照象方法对比，則也为当前对国家号召節約意义的重大貢獻。但是这法也还存有一些缺点，例如(1)染色需要三小时以上才能染好，并須晾干胶膜才能冲洗，(2)感光液胶質浓度必須很好掌握。一不注意，稀了版薄，厚了易于浮起崩潰。

1957年5月

提 要

鉴于我国目前大部用图事业单位，限于用图数量，器材条件技术能力，多以透明腊紙晒熏藍图或紫图应用，采用繪稿直接晒熏，不特精度低而不相一致，糾正提高困难，同时图面質量也很难合用，例如藍图只能晒成白綫藍底，紫图全面沾带底色，标繪設計，均感不便，如果应用照象方法翻制，則成本花費又觉太高，且很多机关尙无条件或无必要獲得照象設備，作者为使成图質量改进，滿足用图人的客观需要，特提出应用透明阳象图稿，以国产牛胶翻制玻璃底版轉晒阳象图的研究，这样不特解决了用图单位的困难，同时还可大量節約国家很多人力物力和資金。

这种方法的特点，是在能以国产牛胶炼制铬胶药液晒染黑白分明的阴象玻璃底版轉晒阳象藍画，（其他色也可）制作手續簡便成本低廉，作业設備簡單，国内全可解决，不需花費外汇，版材也全采用国产玻璃，價廉方便，設需高精度图件使用，故可运用晒成的玻璃底版，轉将图形晒制于噴漆鋅版或图紙裱鋅上面。

方法的原理，主要是将玻璃版面流布铬胶感光液，把透明图稿上的图形晒制于铬胶感光膜上，在露光显影过程中，胶膜上未露光部份仍保持它能够溶解于水的原有性能，可以被水冲掉，胶膜上露光部份，由于光綫照射，膜面起了化学变化，失掉可溶于水的性能，使胶膜硬化，这些部份，将被染料染上顏色，作用的反应，詳于文中处方配制及化学式中的变化說明。

技术操作过程，与一般制版程序相同，首先选择版材，清洁版面，繼之流布药液，露光、显象、坚膜、染色，最后进行护膜处理，至于作业中的每步要求，均須細致严格，务使每步操作，符合整体規定。

这种方法的应用范围，面較广闊，在我国除去运用正規清繪方法复制地图的单位以外，国内絕大多数的用图的事业机关团体，均迫切需要，因它能以极其簡單設備（一个气压、晒图框，一个烤版机，以及这些机器的附配工具即可）和簡便作业过程，制成價值低廉藍白分明的阳象图形，至于經濟價值，約当同面积的照象底版成图費用的1:30—1:35倍，非常便宜，設以版面为对开計算，每块只約需制版費2角，从節約国家当前經濟取得高質量的阳象图形，確是今天技术改进方面的重大貢獻之一，但是这种方法，研究的結果，仍还存有很多缺点，如染色需要較長時間，晾干胶膜以后才能冲洗，以及感光液胶質浓度需要很好掌握，否則稀了版薄，厚了易于浮潰，此点須要随时注意。