

資 料 选 編

航測摄影仪器及材料

全国測繪科学技术經驗交流會議資料选編編輯委员会編

水利电力出版社

航測攝影儀器及材料

全國測繪科學技術經驗交流會議資料選編編輯委員會編

*

2137 S 645

水利電力出版社出版(北京西郊科學路二里溝)

北京市書刊出版業營業許可證出字第105號

水利電力出版社印刷廠排印

新華書店科技發行所發行 各地新華書店經售

*

850×1168 $\frac{1}{2}$ 開本*13 $\frac{1}{2}$ 印張*34千字

1959年10月北京第1版

1959年10月北京第1次印刷(0001—1,820冊)

統一書號: 15143·1713 定價(第9類)0.21元

出版說明

一九五九年二月，在武汉召开的全国測繪科学技术經驗交流會議广泛地交流了各方面的先进經驗和技术革新成就。为供全国測繪工作者学习先进經驗的参考，今由大会秘书处組成編輯委员会，按专业編选汇集，予以出版。为加快出版時間，本資料由測繪、建筑工程、水利电力、煤炭工业等四个出版社協作出版。

本冊介紹了摄影干版的制作，象紙的制作、自制玻璃基底的銀底象片、自制电子印象机和彩色印象机、象片处理的恆溫設備、各色濾光片的制作以及光电黑度計的設計和試制等。

本冊可供摄影測量人員及摄影仪器与材料制造人員参考。

目 录

第一节	制作摄影干版	(3)
一、	制作摄影干版	国家测绘总局西安分局(4)
二、	整色及半色调干版乳剂的试制	中国科学院测量制图研究所(10)
三、	自制分色缩小片	水利电力部黄河水利委员会(13)
四、	采用华北明胶制干版的经验	国家测绘总局西安分局(14)
第二节	改变湿版配方复照半色调图	水利电力部黄河水利委员会(17)
第三节	试制象纸	(18)
一、	自制印象纸及放大象纸	水利电力部黄河水利委员会(18)
二、	溴化银放大纸乳剂试制	中国科学院测量制图研究所(21)
第四节	自制玻璃基底的银底象片	总参谋部测绘局(23)
第五节	印象机	(25)
一、	电子印象机	中国科学院测量制图研究所(25)
二、	彩色印象机	中国人民解放军测绘学院(31)
第六节	象片处理的恒温设备(综合)	(34)
第七节	各色滤光片的制作	国家测绘总局西安分局(36)
第八节	光电黑度计的设计与试制	中国人民解放军测绘学院(39)

第一节

制作摄影干版

过去我們的摄影测量材料无不仰諸国外，后虽有七星干版厂生产，但产品不完全适合于測繪精度的要求。因此，为了适应目前急需特种摄影乳剂干版的情况，不得不另行設置机构进行生产，以供編制航測精密地图与各种复制成图之用。国家測繪总局西安分局在苏联专家柯达尔斯基的指导之下經一年多钻研与学习，不但滿足了本身要求，同时还少量供应了其他兄弟部門之急需。此外，水利电力部黄委会在公元厂的帮助下也試制成功，中国科学院武汉測量制图研究所及武汉測繪学院在苏联专家伊里英斯基帮助的基础上同样試制成功，質量也很好，都能滿足复照的要求。

在干版制造中，明胶的性能对于干版摄影乳剂的特性影响很大，虽則是同一配方、“同一条件”，但不同的明胶所制出之干版性能会完全不同。过去干版制造中所采用之明胶，全系国外进口之德国明胶，国家測繪总局西安分局找到了华北明胶，并試驗成功，这样可以节省外汇、降低成本并能及时供应。

現在分別刊录以下几种經驗。

一、制作摄影干版

国家测绘总局西安分局

(一)制版室设备要求

制版室首先要求经常保持清洁，室内非常干燥，用具随时清洗，并放之有序，不然在工作中就会造成废品。因而第一，要采取物理方面的预防措施：(1)制版时的墙壁，天棚都要油漆，地板必须为水磨石，目的是便于打扫擦洗干净；(2)擦洗溶液可用甘油、酚或用水阳酸的混合液，如在夏季还要加少量氯化钙溶液。酚和水阳酸是用以杀菌，甘油是防止灰尘飞扬，因为乳剂易染细菌而变质，以致摄影层往往发生黑白点的缺陷，尤其对于配制和涂布乳剂的附近，更要经常擦洗，空间可用喷雾器来喷洒。

第二，要采取化学方面的预防措施，即有关易挥发性的气体如氨、硫化氢、盐酸等药品，都严禁放在室内，尤其对涂布及烘干室更为重要。

第三，要保持室内空气新鲜，也要保持室内一定的温度与湿度。工作时应随时用温湿度计测量记载，如超过时，应予以调整。

第四，光源：仅需亮的白灯及安全的红灯两种光源，工作人员应经常检查光源是否安全。

在有关设备方面，腐蚀玻璃室必须设有抗酸、抗碱的水槽，以及排出有毒气体的特别通风设备，烘干室必须有来克斯系统滤尘器的全套设备，以便吸进新鲜而又经过滤的空气来烘干干版。其他各室如乳剂室、涂布室、配药室等，根据需要而加设水槽及配置各种光源。

主要用具设备

- | | | |
|---------|-----|-----|
| 1. 分析天秤 | 1 个 | 称药用 |
| 2. 药品柜 | 1 个 | 储药用 |
| 3. 配药台 | 1 个 | 配药用 |

4. 恆溫器	2 个	成熟乳剂用
5. 冷藏器	2 个	儲藏乳剂用
6. 活动冰箱	1 个	冷凝乳剂用
7. 涂布台	1 个	涂布乳剂用
8. 水平支架	6 个	涂布用
9. 压榨机	1 个	压榨乳剂用
10. 秒表	1 只	乳化用
11. 細菌漏斗	1 个	过滤乳剂用
12. 真空抽气机	1 个	过滤乳剂用
13. 儲冰箱	1 个	儲冰用
14. 銀模	1 个	涂布用
15. 电煮鍋	1 个	加溫用
16. 显微鏡	1 架	試驗用
17. 感光度測定器全套		試驗用
18. 蒸餾器	1 个	制蒸餾水用
19. 特別烘干柜	1 个	烘干版用
20. 各种玻璃器皿、試管、燒杯等全套用具。		

(二) 干版制作过程

制作干版主要分三大工序：第一，腐蝕玻璃；第二，制作干版；第三，檢查与包装。

1. 腐蝕玻璃：

为涂布摄影乳剂所用的衬板玻璃，首先要求擦洗得非常清洁，特别是涂布乳剂的表面。其次要求制作多倍仪縮小片用的玻璃平度达到 $0.005 \sim 0.007$ 公厘，其厚度为 $1.2 \sim 2.0$ 公厘，完全没有汽泡与迹痕。

目前由于国产玻璃尚不能满足以上要求，仅用一級成品裁成 6×6 公分的小块，利用千分表进行測平工作，选择其中合乎要求者再加以腐蝕。

腐蝕液配方

- I. 冷水 1000立方公分。
 硝酸 500立方公分(必須先將硝酸
 倒入水內,以防危險)。
- II. 水(50°C) 1000立方公分。
 重鉻酸鉀 60克。
 濃硫酸 100立方公分, 依次溶解, 然后
 I 液倒入 II 液混合, 即成強酸溶液。
 酸液濃度 不能少于10%。
 鹼性溶液 苏打 50克
 水(80°~100°C) 1000立方公分

鹼性濃度不能少于5%, 使用时其溫度不能低于50°C。

腐蝕玻璃一般先将玻璃放在鹼液內, 用刷子除去玻璃上的油脂和雜質, 然后冲洗抹干, 再放入酸液內处理, 一般为6~8小时, 然后再用热水洗刷之, 最后冲洗晾干。

注意重点: 由于強酸溶液, 对人身有很大危害性, 故应具有特別通风設備, 工作时必帶胶皮手套和漆布工作衣, 同时应經常儲备10%的鹼性溶液, 以防止酸性燒伤的危險, 腐蝕好的玻璃应裝在木匣內, 切忌用手摸玻璃表面, 晾干玻璃不应放在腐蝕室內。

最后再用乙醇与結晶碘所配制的溶液擦拭玻璃, 使它完全透明而沒有絲毫斑迹。擦拭次序是先用药棉紗布沾上溶液擦拭, 最后用麂皮擦之。

2. 制作干版

制版过程主要分以下几个步骤:

- (1) 配制各种溶液;
- (2) 乳化;
- (3) 第一次成熟;
- (4) 冷却;
- (5) 切細和水洗;
- (6) 第二次成熟;

(7) 涂布；

(8) 烘干。

(1) 配制各种溶液：配制乳剂所用各种药品的分量，不能相差 1%，因此必须用分析天称称之。称药时不能用手取药，如药碱性和吸水性很强；必须用骨瓢取之。称药时不能用纸，如硝酸银遇纸即呈黑色斑点，必须用玻璃碟类似的物质存放。此外，一切玻璃器皿必须事先清洗清洁。

乳剂(綫划)配方

I	动物胶	40.	克	} 45°C
	蒸馏水	100	立方公分	
II	蒸馏水	40	立方公分	} 45°C
	溴化钾	15	克	
	碘化钾	0.3	克	
III	硝酸银	20	克	} 20°C
	蒸馏水	100	立方公分	
	氢氧化铵	12	立方公分	
IV	蒸馏水	400	立方公分	} 45°C
	动物胶	30	克	

(第二次成熟前加之)

应按顺序混合，如果相反时可能产生朦翳。其次温度也要合乎规定。

如果要求乳剂的反差大些，也可适当的增加溴化钾的成份。

(2) 乳化：将第 III 种溶液倒入 I、II 混合溶液内，谓之乳化，这步工作需在安全灯光下进行。

这种乳化时间的长短与乳剂反差大小有密切关系，一般乳化时间长则反差小，乳化时间短则反差大，大约 30 秒钟左右，因此乳化时必须用秒表，以控制时间。其次乳化时要很快的正反方向搅拌，方能使银粒均匀分布。

(3) 第一次成熟：将已乳化好的溶液放在恒温器内，其温度不超过 45°C，每隔 5 分钟要搅动一次，使银粒能在这三种溶液内很均匀地散布着，成熟时间为 20~30 分钟，因为在这个过程中乳

剂并没有起化学作用，故又称为物理成熟。

(4)冷却：成熟后的乳剂应即进行冷却，使其很快的凝結。凝結時間不能超过10分钟。凝結过程也要进行攪拌，使其內外溫度調節一致，不致产生乳剂性质的改变。这个工作的操作也要在暗室内进行。待完全冷却后即放置于冰箱內，其总的時間8~10小时。冷却时乳剂也起作用，只是表現得很微小罢了。

(5)切細和水洗：要除去乳剂中不需要的盐类和 氢氧化鋁等，因此必須使用乳剂压榨机把它切細，进行水洗。水洗的時間不能太短，也不能太长，太短了就不能完全清除乳剂中不需要的杂质，太长了則乳剂吸收水份太多，而使乳剂的濃度发生变化則影响反差。冲洗乳剂的用水，不宜用自来水，因水中会含有一定的物理的和化学的物质，也会使乳剂产生性质的变化，故必須用蒸餾水或冷却的开水。冲洗乳剂时也要攪拌，使之不粘在一起而冲洗全面。水洗的溫度不宜过高，也不能太低，如果太低則渣滓冲不干淨，太高时則乳剂易于溶化。冲洗后的乳剂必須用万能試剂檢查，观察其顏色有无变化，如有氢氧化鋁的存在，則变黃色。

(6)第二次成熟：这次成熟过程乃是使乳剂起化学作用，增进乳剂的感光度以及其他特性，故有时也称为化学成熟。这次成熟也是在暗室中操作，就是把第Ⅳ种备用溶液加入乳剂中放进恆溫器內，其溫度保持45°C。但加水的分量多少，要求正好达到配制乳剂时所計劃的总量。成熟時間一般为2.5小时，每隔30分钟还要攪拌一次。

(7)涂布乳剂：在涂布之前，为了增加乳剂的韌度、表面張力和坚膜程度这三个条件，必須加入以下的附加剂。

1)酚。是防止腐化，不生細菌。2)乙醇。其用途是减少乳剂产生气泡，均匀流布，容易干燥。3)明矾。使不会破坏乳剂的性能而起坚膜作用。4)甘油。乃是保持乳剂烘干均匀。这些备用溶液，分量多少，要随气候的条件、溫度的关系以及动物胶的性质等等条件的变化而变化。这些乳剂在过滤以后、涂布之前，必須将上述附加剂加入。

附加剂的配方

酚	50%	3~5立方公分
酒精	95%	40~50立方公分
铬矾(用酸综合过的)	10~15%	3~8立方公分
甘油		2.5~6立方公分

在涂布之前还要做好以下准备工作：

(a)要检查一下涂布室、涂布台、烘干柜等是否清洁，特别要求空气中也沒有灰尘，这就要求事先彻底打扫，并用酚与甘油的混合溶液各处喷洒，以消灭細菌及空气中的尘埃。

(b)准备好一切涂布所使用的用具和器皿并清洗得干淨。

(c)将已擦淨的玻璃涂以中間层使药膜与玻璃密結，而于冲洗过程中不致药膜脱落。如使用时不需裁切的干版，仅涂四周即成。

中間层药液配方

胶	10克
蒸餾水	100立方公分
酚(50%)	4立方公分
乙醇(96%)	32立方公分
硫酸鉻鉀(10%)	4立方公分
蒸餾水	550立方公分

(d)利用調整螺旋的支架将承板玻璃正置水平。

(e)涂布台上的滑动冰箱要儲置冰块。

涂布技术：以上所有工作都准备完好后即开始涂布，涂大板时可用銀模，涂小板时可用滴管。涂布的乳剂量也有一定，60×70公分需要190~210立方公分，6×6公分需要1.2~1.8立方公分。涂布时乳剂温度要保持40℃，室内温度要保持20℃左右。涂布时乳剂层务必要流平，若边缘不足时，可用玻璃試管抹平，然后移动冰箱复于其上，使其凝結，再进行烘干。

(8)烘干：烘干在制版过程中也是一项重要工作，目的是使乳剂层内的水份逐渐蒸发，因此烘干时的温度不能剧烈地增高，

开始为 20°C ，逐漸增高到 30°C 。一般烘干時間以6小时左右为佳。烘干干板是放在特別的烘干柜內，同时要求干板立放，使空气均匀流过而干燥一致。最后即进行檢查与包装。

3. 檢查与包装:

(1) 檢查:

(a) 用反光法檢查药膜表面，表面必須平滑，无凹坑、灰尘、纖維、波紋等缺点。

(b) 用透光法檢查药膜是否有气泡，乳剂是否涂得均匀一致。

(2) 包装:

(a) 要求药面对药面，在边缘或对角夹一层薄紙，以防药面粘貼。

(b) 外加一层透明紙及黑蜡紙，装在盒內，以保安全。

(c) 在紙盒外面，注明乳剂号碼、制造時間、尺寸等标記。

(3) 保存:

(a) 要求保存在一定温度($12^{\circ}\sim 15^{\circ}\text{C}$)和湿度(50~65%)的半暗室房內。

(b) 要求立放，并离地面60公分以上。

(c) 要求与任何易揮发性的气体隔离存放。

二、整色及半色調干版乳剂的試制

中国科学院測量制图研究所

(一) 整色干版

1. 处方:

甲液	蒸馏水	175立方公分
	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立方公分

氨水 加至初生沉淀变溶为止

2. 在乳化前，乙液中加入 1% 溶于等量的酒精和水中的藻红溶液 2.5 立方公分，用量宁少勿多，而后将乙液温度调节至 21°C，甲液温度调节至 32°C。然后在暗室中迅速地将乙液一次倾入甲液中，不加搅拌。加入后，轻轻搅拌一分钟，再加入 32.5 克干胶（可先将胶以水浸胀，除去多余水滴，搅拌 15 分钟），再将乳剂加热至 40°C。然后置于冰水中凝固，轻轻搅拌至开始凝固，搅拌是助其迅速冷却。冷藏 4~5 小时后用水洗。

3. 水洗后变溶在恒温 45°C 温度下成熟半小时，并过滤之。

加入补充剂	5 %	铬矾	5 立方公分
	5 %	石炭酸的酒精溶液	25 立方公分
	1 %	溴化铵	2.5 立方公分
	10 %	β 萘磺酸	2.5 立方公分

4. 经试制多次，认为乳剂调配成后，因为在成熟搅拌中时，乳剂中容易产生很多气泡。如果把它再冷藏几小时或一天后变溶化，加入补充剂，则乳剂中的气泡可以消除。涂布后的干片质量良好。

(1) 暗室内照明灯：除 15 支红灯泡外，应再加包二层红玻璃纸，涂布后一经冷凝即放入黑暗的干燥箱内，使其干燥。使用时（尤其在显影时）尽量少感受红光。显影液可采用 D-72 加一倍清水冲淡。

(2) 60×60 公分大版涂布量为 120 立方公分。

(3) 涂布法：冬季先把玻璃预温一下，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动之处推动，待全部流布到后，安置于水平台上，待冷凝后置于干燥箱中。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，溴化银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银。不要采用圆玻璃棒推动乳剂，因为

玻璃棒推动乳剂时，往往与玻璃底片发生摩擦，因此做出的底版上会有一条痕迹。

(4)玻璃版上預涂底层胶：明胶 10 克，水 1,000立方公分，酒精 200 立方公分，鉻矾(10%)20 立方公分。冬季可以不涂，只要求把玻璃清洗。最好用濃硫酸加紅矾的溶液腐蝕一下玻璃版面。夏季預涂底层胶，則胶层在冲洗过程中不易脫落。

(5)性能：此乳剂感光速度較快，我們以 *Tessar* 物鏡孔徑 1:9、焦距 60 公分的复照鏡頭，弧光灯原大复照，感光時間为 45 秒。显影液为 D-72。如小片，可采用 D-76 显影，以利放大之用。

(二)半色調乳剂

依据苏联航測专家尼德·伊里英斯基所介紹的复照綫划乳剂的处方：

甲、	明胶	24克
	溴化鉀	9.6克
	水	加到96立方公分
乙、	硝酸銀	12克
	檸檬酸	0.4克
	氨水	加到初生沉淀变溶
	水	加到96立方公分

甲液加热到50°C，乙液为20°C时，各加24立方公分的酒精，然后即进混合乳化。乳化時間为 2 分鐘。第一次成熟10分鐘，温度为 45°C，冷却成熟 4~12 小时。正常水洗經增温变融后，加水到 400 立方公分。

以上是复照綫划乳剂处方及操作过程，如以此乳剂涂于紙上，可作印象紙用。

为了要求达到半色調性能的层次明显、速度較快之目的，依据上例处方稍为变更一下操作。在水洗以后取出 1/10 乳剂冷置。其余的9/10乳剂进行第二次加热，热至45~50°C，为时半小时，再将二种乳剂混合。

三、自制分色縮小片

水利电力部黄河水利委员会

在公元象紙厂配方的基础上研究、改进，终于自制航測內业轉繪用的分色縮小片成功。但有些地方尚待改进，如感光性比較差、药膜和玻璃的結合还不够牢固等，均需进一步研究解决。茲将其配方介紹如下：

分色縮小片基本配方

原 料	規 格	单 位	数 量	备 注
蒸 餾 水		立方公分	107.3	} A液35°C
溴 化 鉍	2.5%	立方公分	35.1	
碘 化 鉀	10%	立方公分	2.21	
原 膠	慢 性	克	8.45	} B液21°C
硝 酸 銀	AR	克	13	
蒸 餾 水		立方公分	5.2	
		加氨至重液		
原 膠	慢 性	克	9.1	} C液35°C
蒸 餾 水		立方公分	27.3	

分色縮小片乳剂配制操作过程：

A 液：把明胶加入30°C的蒸餾水中，浸半小时后加入溴化鉍、碘化鉀，攪拌到胶溶解，再降温到 35°C。

B 液：将硝酸銀加蒸餾水使之溶解后，再加氨水使之由黑棕色变为青白色为止，即降温到 21°C，将它急速浸入 A 液，攪拌速度为200轉/分，加入一分鐘后即把已配好的 C 液(温度为35°C)加入攪拌 15 分钟，很快降温，使它凝固，送入冷藏，冷藏的温度一般是2~3°C，存放 6 小时，若温度在0°C以下，冷 4 小时即可。取出后用粗网布切之，使其成粉条状进行洗滌，洗滌水一般是6~8°C，換 15 次水，最后一次用蒸餾水洗。

洗后加热复溶，温度在38°C将附加药液的添加胶加入，攪拌 15 分钟，把温度提到 50°C。炼胶 60 分钟，其温度差不得超过

分色縮小片最后药液

原 料	規 格	数 量	計 算 基 础	需 要 量
总 量		克	含銀 4%	325
总胶量	慢 性	克	含胶 7.5%	24.38
后添加胶	快 性	克		6.83
溴化鉀	10%	立方公分	每克含銀 0.014	0.18
P ₄ (苯酚—氮吐)	2%	立方公分	每克含銀 0.25	3.25
P ₂₄₅ -甲基-7 氨基三 2,3,4-三氮吡啶利 胍	2%	立方公分	每克含銀 2.00	26
P ₂ (盐酸奎宁)	2%	立方公分	每克含銀 0.40	5.2
水楊酸	20%	立方公分	含胶 0.05	1.22
檸檬酸	10%	立方公分	含胶 0.5	12.2
石碳酸	50%	立方公分	含胶 0.05	1.22
福尔馬林	10%	立方公分	含胶 0.25	6.2
酒 精		立方公分	含胶 0.80	11
鉻 矾	10%	立方公分	含銀 0.70	9.1
硝酸銀	10%	立方公分	含銀 0.02	0.26

± 1°C。炼胶 60 分钟后，即降温在 40°C。除鉻矾和福尔馬林在最后加入以外，把其他最后药液都按次序加入，进行过滤后即可开始涂布。

經濟价值比較：

七星厂出品每片 0.05元
进口每片 0.32元
自制每片 0.008元

四、采用华北明胶制干版的經驗

国家測繪总局西安分局

对华北明胶的物理化学性能进行試驗的結果，发现此种明胶膨胀較慢，很合要求，而特別显著的是粘度大和溶化点、凝結点都很高，这种性能对于乳剂配制与干板的流布較为困难但对制成之干板保存却极为有利，故繼續进行明胶的摄影性能的試驗，配

制一次試驗性乳剂。

配制乳剂所使用之配方为：

甲液:	{ 胶	40克	45°C	混合
	{ 蒸餾水	100 立方公分		
	{ 溴化鉀	15克		
乙液:	{ 碘化鉀	0.3克	45°C	
	{ 蒸餾水	40 立方公分		
丙液:	{ 硝酸銀	20克	20°C	
	{ 蒸餾水	100立方公分		
	{ 氫氧化鉍	9 立方公分		
丁液:	{ 胶	30克	45°C	
	{ 蒸餾水	加水到乳剂总量为 100 立方公分		

在試驗中开始时即遇到胶溶化后太粘的困难，因按配方中的水量成分，溶化后将成粉团样的一块，即使甲乙二液混合后，也无法将杂质进行过滤掉。由于吸收了过去試驗的教訓，胶粘度过大了之后，易形成顆粒极为粗大，以及过滤后胶损失很多，对质量发生影响，故改变一下，将甲乙二混合液內又多加了20立方公分的蒸餾水，稀釋了过滤后再加20立方公分的熱蒸餾水，洗一下容器壁上大量的胶，以避免胶的损失。但即使多加了40立方公分的蒸餾水，甲乙混合液粘度还是很大，故在乳化时攪拌得特別快，并在乳化后再作稍長時間的快速正反攪拌，乳化后将丙液慢慢的倒入甲乙混合液內，用这样方法控制乳剂銀粒的大小，然后在45°C温度下作30分鐘的第一次成熟（成熟而保持在一定的温度下）而后，用冰冻结，保存在低温（5~3°C）下14小时，再进行水洗（用蒸餾水洗去不需要的盐类及氫氧化鉍）。由于明胶的凝結很好而吸水性不强，故水洗用水不多，膨脹不大。水洗后再加温到45°C，然后加入丁液，进行45°C温度第二次成熟二小时。这样試驗結果証明，在涂布干板后，摄影性能上能满足要求。如将氫氧化鉍增加2立方公分，結果将感光度提高很多，且反差亦保持很大，这証明采用这种胶能調节摄影性能上的要求，并且在色调上亦与德国胶配出之乳剂相似。