

全國測繪科學技術經驗交流會議

資料選編

地圖整飾

全國測繪科學技術經驗交流會議資料選編編輯委員會編

中國電力出版社

地 图 整 饰

全国测绘科学技术成果交流会议资料选编编辑委员会编

2191.2-147

水利电力出版社出版（北京西郊科学路二里西）

北京市书刊出版业营业许可证出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

850×1168 1/32开本 * 1 1/2印张 * 40千字

1959年10月北京第1版

1959年10月北京第1次印刷(0001—1,720册)

统一书号：15143·1767 定价(第9类)0.22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員會，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协作出版。

本册介紹刻图法、透明材料繪图、地貌暈渲法、透明注記和符号、繪图方法及經驗等內容。着重說明了：刻图法的版材、版模、刻繪技术及工具以及刻图法与其他繪图法相結合的方案；透明注記和符号的制作以及改进繪图技术方法的經驗等。

本册供測繪繪图工作者学习，也可供其他单位的繪图人員参考。

目 录

第一节 刻图法及透明材料繪图

- 一、刻图法介紹……………总参謀部測繪局(3)
- 二、刻图法……………中国人民解放军測繪学院制图系(11)
- 三、刻图法試驗报告……………中国科学院測量制图研究所制图組(16)
- 四、胶片刻图染色法……………中国人民解放军測繪学院制图系(21)

第二节 透明材料繪图

- 一、有机玻璃繪图……………总参謀部測繪局制印处(25)
- 二、映繪紙裱糊玻璃繪图……………国家測繪总局西安分局(27)

第三节 地貌暈渲法

- 一、用网紋胶片繪制暈渲地貌……………地图出版社(29)
- 二、用磨沙玻璃繪制暈渲地貌……………地图出版社(31)

第四节 透明注記和符号

- 一、透明注記、符号的制作及其剪貼……………編者綜合(32)
- 二、用玻璃紙制作透明注記、符号及其剪貼
……………中国科学院測量制图研究所制图組(34)
- 三、用国产明胶制作透明注記和符号
……………武汉測繪学院制图系(36)

第五节 繪图方法及經驗

- 一、快速展点法……………水利电力部西北勘測設計院(39)
- 二、制图工作方法的几点改进
……………安徽省水利电力厅勘察設計院等(39)
- 三、清繪地形原图操作方法的一些改革
……………安徽省地質局測繪大队等(42)
- 四、簡化分涂参考图的制作方案
……………总参謀部測繪局制图队(43)
- 五、映繪图图紙伸縮控制法介紹
……………江西省地質局測繪大队(44)
- 六、制图工作經驗介紹
……………国家測繪总局西安分局 紀春林(45)

第 一 节

刻图法及透明材料繪图

一、刻图法介紹

总参謀部測繪局

用刻图法制作印刷原图，簡化了制印过程中两道 工序（复照及分涂修版）。它不但使作业率有很大的提高，縮短了成图時間，而且节省了人力和物力，降低了成本，故这一方法的采用，完全符合多、快、好、省的精神。

刻图法的应用，在現阶段还不能完善地解决地图内容中各种要素的刻繪問題，必須与其他繪图法配合使用。最近試驗的透明版材繪图法（如有机玻璃繪图），与刻图法比較，两者采用的版材相同，或者性質类似，它們具有相互結合的良好条件。

刻图法不仅用于繪图，而且可以考虑用于編图，特別在連編帶繪的編图法在业务中推广应用，并且获得成功的情况下，連編帶刻編图法成功的可能性也是值得注意的。

为此，我們对刻图法及其与其他方法相結合，連編帶刻等方法，从純試驗性到試驗性生产，进行了十几次的試驗和研究，現将其結果分別介紹如下。

（一）刻 图 法

根据試驗，取得的初步經驗是：透明版材的選擇，刻图膜层

的質量和刻圖工具，以及刻繪技術等是主要的因素。

1. 刻圖版材

我們選擇窗用透明玻璃為刻圖版材，玻璃版必須是版面平滑，無氣泡，厚度約5公厘，以保證翻版質量及防止晒版抽氣時玻璃壓碎等現象。該版材目前用於作業，比起膠片或有機玻璃等具有變形小及版面光滑的優點，故它可以保證成圖較高的精度和刻出纖細之綫划。但是它却過於笨重，又易打碎不便保管，因此它仍不是一種理想的版材。

2. 刻圖膜層

我局制印處過去曾試制過土瀝青膜，由於土瀝青膜在夏季氣溫過高時不能使用，且流布膜層也不易掌握，容易發生厚薄不均的現象，因此未能投入生產。以後，又採用牛膠作為刻圖膜層，根據我們試驗，它在一定氣候條件下易于發臭，不宜採用。我們經多次試驗的結果最後認為鉻膠膜較為合適。因明膠之顆粒較細小，能保證刻出纖細之綫划，並且無論什麼季節均可作業，制作也簡單。

鉻膠刻圖膜之制作程序及配方：

(1) 地形原圖或編繪原圖之復照。

(2) 玻璃版材之檢查及清潔。

(3) 在烤版機內的玻璃版上流布鉻膠液，這時烤版機之轉速每分鐘約為70~80轉，鉻膠液配方為

甲	{ 明膠	40克
	{ 水	1000毫升
乙	{ 重鉻酸鉀	13克
	{ 水	250毫升

以上二種溶液混合攪拌均勻即可使用。

(4) 將流布了鉻膠膜的玻璃版與全要素的陰象底片重合露光：第一次露光使用弧光燈，時間約為40~50秒；第二次露光時取去陰象底片，于水銀燈下全面露光，時間約為50秒~1分鐘。

(5) 显象：用清水冲洗以能看出清晰綫划时为准。

(6) 染色：第一次染以紅色，其配方为：直接紅染料 20 克，水 1,000 毫升；第二次染以黃色，其配方为：盐基性黃染料 20 克，水 1,000 毫升。溶解染料时可用温水，若以上两种顏色染完后不透光度尚不够强，也可以再次染以黑色。

(7) 固膜：固膜液配方为

鉻矾	10 克
水	100 毫升

(8) 晾干后流布护膜，护膜晾干后即可进行刻图作业。护膜液配方为

虫胶	25 克
酒精	500 毫升

制作刻图膜的几点体会：

(1) 采用一次流胶烤版二次露光，这一方法使得由采用其他方法(如土瀝青膜〔見文尾注〕)的綫划部分的二层胶膜縮减为一层，因此对刻出纖細和光滑綫划有了很好的条件，同时还提高了制作刻图版之工作效率，节省了材料。

(2) 在第二次露光时我們采用了水銀灯光，它不但保証受光均匀一致，同时使刻图膜具有一定的柔軟程度。

(3) 膜层的硬度取决于露光時間之长短及护膜的性質，因此在露光時間上尚須根据光量的强弱加以調节，虫胶作为护膜可保証刻图仪不損伤膜层，但濃度的掌握也很重要，濃度过大刻繪时甚为費力；反之則不易刻出纖細之綫划且經常有損伤膜层之可能。

(4) 对各种胶液及染料均需进行过滤，以免作出之版面产生砂眼。

(5) 此种刻图膜具有較高之牢固性能，故在綫条密集(綫条間的距离在 0.1 公厘左右)时，也能刻出清晰之綫划。

(6) 溫度对刻图胶膜有一定的影响，但是一般來說一年四季均可进行刻图作业(实际上印刷厂中的底片翻制作业全年都可进

行)，温度之变化对刻图膜則无甚影响。

3. 刻图工具及修涂墨

手臂式刻图仪

我們試制的“手臂式”刻图仪用以代替三脚架刻图仪，它的主要特点是在版面上走动的只有刻針，摩擦力小，不易损伤膜层，且亦具有轉弯灵活，保持刻針与版面垂直及压力均匀等特性。还有可能用彈簧或电动等方法解决刻图时施加压力，減輕劳动强度，并可使作业率进一步提高。

刻針必須具有較高之硬度(目前可用唱机針)才能保証其磨損率不致过大，同时修磨刻針尚須注意以下几点：

(1) 应使刻針成一圓錐形，否則刻出之綫条必然出現粗細不均之現象。

(2) 刻粗綫划用刻針的端点应成一平面，該平面应与玻璃版面吻合，若不能达到这一要求則刻出之綫划粗細不均較為明显，同时还会出现刻針滑动而膜层刻不脱的現象。

(3) 刻針不宜过长，特别是尖端部分，若过于細长轉弯时就会产生搖摆，影响轉弯之灵活性。

刻图仪上加放大鏡是有必要的，但使用放大鏡只限于綫条密集之处，一般密度还是不用放大鏡为宜，以免損害視力。

修涂墨

刻图中之修改是難避免的，修改之处可涂以修涂墨重刻，其配方案

重鉻酸鉍	3克
水	50毫升

用墨块在上述溶液中磨成具有繪图墨汁之濃度即成，該修涂墨受光后則硬化，与鉻胶层基本性質相同，且具有防水性能。

4. 刻图

刻图版安置在特制的活动透写台上，用刻針和刻刀按地图內容要素分版刻繪，或者全部要素均采用刻繪法完成，或者地物用清繪法完成，其余要素用刻繪法完成。

刻图中的几点体会：

(1) 由于玻璃版面較滑，因此刻針走動時速度應稍快些，以免出現抖動現象。

(2) 轉彎一般需借助于手腕之升降，走動則宜用小臂之左右或前後移動加以控制。

(3) 刻繪變形地時可用鋼質較硬的小筆尖來刻，即以用力之大小來刻出粗細之綫划。

刻圖法的優缺點：

(1) 刻圖法對於綫狀符號等的刻繪，比起清繪作業來大約要快三分之一以上，提高作業率的因素為：節省了修理工具及上墨擦筆等的時間；用曲綫筆描繪每個彎曲所需之時間比用刻針刻一彎曲要多花3倍以上時間，因此在綫狀符號彎曲越多的圖幅上其作業率提高得愈大。

(2) 省去了復印地圖的復照工序，降低了成本。

(3) 減少了各色版之分涂及修版等工序，節省了勞動力，並縮短了成圖時間。

(4) 刻出之圖形比清繪要更為精細美觀，同時各色版由於是用統一底版翻制出的，故尺寸一致，便於多色套印，從而提高地圖的精度。

(5) 玻璃版材尚存在着不便保管之嚴重缺點，故今後對於透明版材仍需進一步加以研究解決。

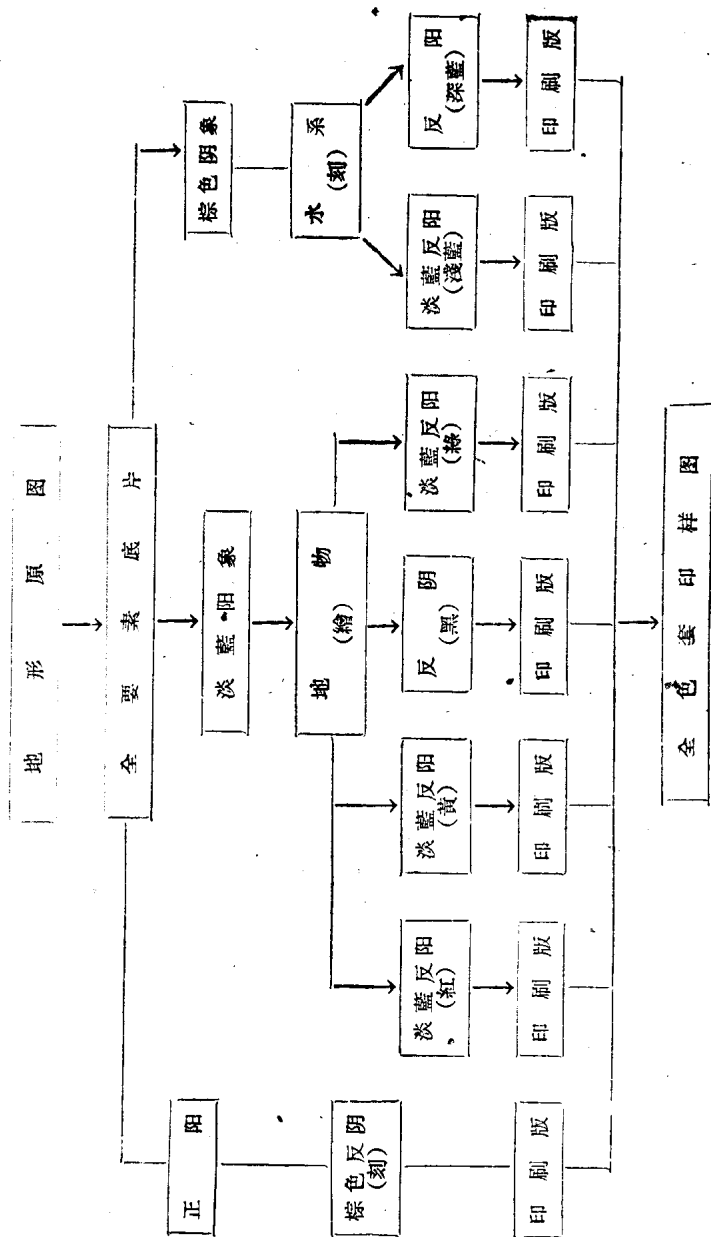
(6) 對於各種地物符號及變形地等之刻繪尚無很好方案，故刻圖法尚未能形成一個完整的作業方法，並有些一定地區的圖幅還不甚適用，所以我們又以刻圖與繪圖相結合的辦法來彌補這一缺點。

(7) 目前刻圖膜的顏色，尚需利用透寫台來作業，故對作業員的目力有一定影響，現準備將燈光改為綠色。

(二) 刻圖法與玻璃版繪圖相結合的作業方案

刻圖法對綫狀符號之刻繪比起清繪作業來，速度要快得

刻繪相結合的作業程序



多，因此把它投入生产对作业率的提高有一定的作用。可是就目前而言，刻图法完全代替清繪作业則不甚合适。由于清繪作业中，各种独立符号均采用剪貼，以及砂点笔，点繪房子針头……等許多新的繪图工具已普遍的投入生产，清繪作业率已相当的高。故我們认为必須使两种方法結合起来以收到取长补短的效果。具体方法如下：

1. 黑色版要素采用玻璃版繪图。
2. 藍色版要素采用刻图法或玻璃版繪图。
3. 棕色版要素采用刻图法。

这种刻、繪相結合之方法，主要特点是一方面仍能保証簡化制印作业中的两道工序，又能發揮了它們各自的优越性、保証了作业率的进一步提高。就目前而言，这种方法合乎多、快、好、省的精神。

(三) 連編帶繪、刻繪相結合的討論

前面已經談了有关刻图法与玻璃版繪图相結合的优点，結合目前情况来看，制图工作中普遍地采用連編帶繪，單純的清繪作业已大大的减少。因此，它給我們提出了一个新的研究方向：即此种方法是否能用于連編帶繪？一般來說編繪作业是不容許分版进行的，因为这样做会使得各要素之間的相互关系产生不協調，甚至有可能相互发生矛盾等現象。如何合理地解决这些問題就成为我們研究的中心。

地图是綜合反映地区之社会經济形态及自然形态的两个方面，这两个方面各有其独特性，但又互相联系相互影响着。根据其独特性进行分版，但又根据其相互关系予以合理的結合。因此，我們將地貌要素用刻图法进行連編帶繪作为一版，将地物及水系用玻璃版繪图法进行連編帶繪作为另一版。此时，首先应将水系及与地貌密切相連的地物要素(如山脊上之境界綫、谷地中的高級道路等)进行編繪，或者將所有的黑藍色要素全部編繪完毕后，將这些要素翻晒到刻图版上(阳象)，这样在对綜合刻繪

地貌时就能完全顧及全部地图要素。

作业程序如下：

1. 制图資料拼貼。
2. 复照成所需比例尺的底片。
3. 制作淡藍色阳象玻璃版及阴象刻图版(反阴)。
4. 在淡藍色阳象玻璃版上編繪水系及地物要素。
5. 將已編繪完毕之黑藍要素翻晒到刻图版上。
6. 进行地貌綜合(刻繪)。
7. 整飾及剪貼注記。
8. 审校。

采用这种方法进行作业，它不但可以保持前两种作业法的优越性，而且又解决了分版进行連編帶繪时，各种元素相互关系能得到合理处理，同时这样做还可以消除注記压盖地貌的缺点，这是一版进行連編帶繪至今尚未得到解决的問題。其次用刻針对地貌进行綜合刻繪，比起用曲綫笔来更为有利。但另一方面这种方法又存在着許多缺点，首先这两种版面对于鉛笔标繪都有困难，因此在綜合过程中，需要用鉛笔勾勒底稿的作业則不能很好的得到解决，特别是对于采用多种資料进行連編帶繪則更为困难，故它只适用于資料不太复杂的大比例尺地形图的連編帶繪作业。

以上介紹的刻图法的試驗与作业情况，由于我們的經驗不足，有許多問題尚須进一步探討，也有些是新問題意見很不成熟，特别是有关連編帶繪这一新方案更是缺乏經驗，因此，只是作为問題討論提出来与大家商榷，可能有很多錯誤之处，希望大家給以批評指导。

注：土瀝青膜的制作

1. 制作淡色(藍色)阳片时，染色用淡藍色染色液，其配方案

純淡藍色直接染料 10克

水 1000毫升

2. 流布土瀝青膜，必須先用酒精把晒好的底版擦洗干净，然后流布下列任一种配方的土瀝青液：

(1)	{	国产土瀝青油	25毫升
		汽油精	150毫升
		黄蜡	0.1克
		酚醛青漆	5 毫升
(2)	{	絕緣瀝青	12克
		甲苯	35毫升
		醋酸丁脂	35毫升
		青噴漆	18毫升

上液需用細密的緞子滤过 4~5 次，盛于干淨瓶中备用。

流布方法先用棉花沾少許土瀝青液来均匀輕擦版面，然后把玻璃版放入一个鋅版制的槽中(槽中墊以吸水紙)，再将承版槽放置于傾斜30°的托架上，然后由上往下流布，每块 40~50 平方公分的版面需用 15~20 毫升土瀝青液。最后放平使其干燥以备用。

3. 土瀝青膜的缺点：

(1) 刻型版上是棕色底膜，需在透写台上來刻繪，因此使作業員的視力容易疲劳。

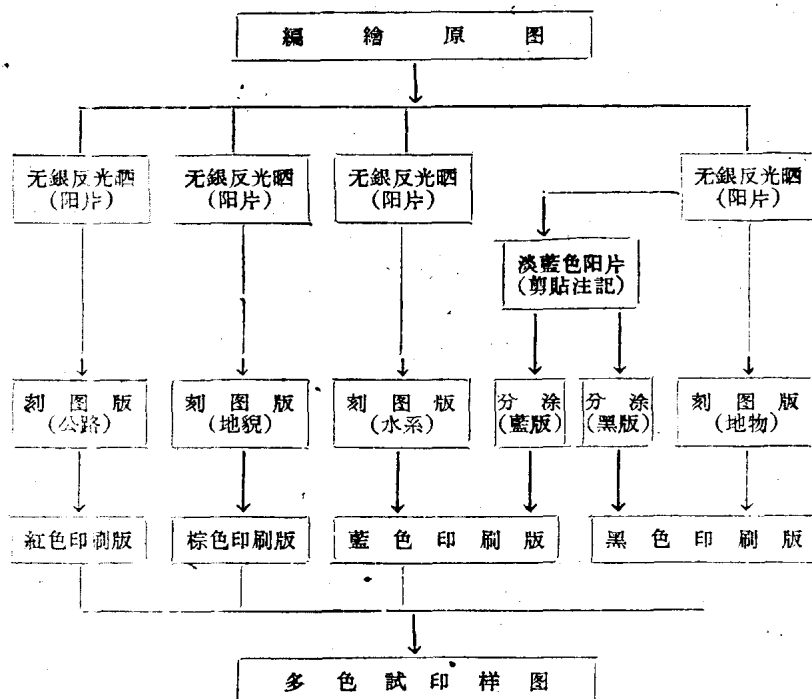
(2) 刻图膜的流布不易掌握，容易发生厚薄不均之弊。

二、刻 图 法

中国人民解放军測繪学院制图系

近年来，外国在制图生产中广泛采用刻图法制作印刷原图，但在各国所采用的刻图底版、刻图膜、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布拉克膜，进行刻繪。測繪局所介紹的是在玻璃版材上流布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进行試驗的。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，在膜层上再流布假漆保护膜，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两次照相；用刻图代替清繪在時間上縮短了1~2倍；采取分版刻图，又减少了分涂过程，所刻成图綫条精細美觀，质量优良。

(一) 刻图法試驗作业方案



(二) 刻图法的基本步驟

刻图法的基本步驟分成两部分：1. 刻图膜层的制作；2. 刻图工具和刻繪方法；此外，我們附帶談談3. 透明注記剪貼。

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紋的透明玻璃版材，將四边用磨石磨光，然后洗刷干淨备用。玻璃版材之厚度为4~5公厘，采用較厚的玻璃版可以防止刻图时不慎压破或晒版抽气时压碎，玻璃版是刻图法中最易刻，伸縮性最小的一种材料，刻成的綫划精細光滑，能保証成图的优良質量。

(2) 涂布感光液：-將清洗干淨的版材，固定于烤版机上，开

动机器，向其上流布感光液。其配方为，

牛胶	60克
重铬酸铵	18克
水	1000毫升

流布感光液时保持温度在 $20 \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，温度低时药液还要冲稀。

采用牛胶而没有采用明胶或其他胶，这是因为牛胶制成的膜软，容易刻，而且价格便宜。

(3) 反光晒象。

(4) 水洗。

(5) 染色。

以上三步骤均与反光晒法全同。

(6) 流布假漆保护膜，待膜层干燥后，为防止膜层被擦破或划痕，流布假漆保护膜，其配方为

虫胶	5克
无水酒精	100毫升

最后吹干。在上述方法制成的药膜上即可刻图。

2. 刻图工具和刻绘方法

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试制或改装的。现介绍如下：

刻图针(图1)：利用一般刺点针或装在笔杆上的唱片钢针制成，用于刻绘图上 $0.1 \sim 0.2$ 公厘的细直线与直尺或玻璃棒配合使用。用此种针也可刻绘各种线状独立符号。

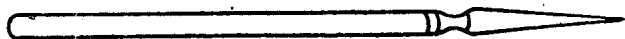


图1

三角刻图针(图2)：此刻图仪系用金属制成，刻针位于等腰三角形的顶点上，其他两点为底部装有滚珠的轴，由此三个点构成一个平稳的面，用手扶住仪器背部，借滚珠之转动，刻针可作任意方向的移动，刻得线条粗细均匀，光滑自然。用此仪器刻绘等

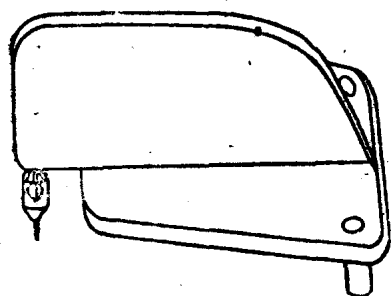


图 2

高綫可得优良的质量。

回轉刻图針(图 3): 此系接单曲綫笔形式制成的工具, 在笔头部分有供装卸針头用的螺扣, 所謂針头实际上是不同形状的刀口(图 4), 刻单綫的为 0.1~0.3 公厘寬, 刻双綫的則分別制成与簡易公路、普通公路、主要公路寬度相同的刀口, 根据需要将針头装在笔头上, 用螺扣扣住即可。用单綫刻針刻制河流时, 为表示由細至粗(或由粗至細)綫条的变化, 可逐个用 0.1~0.3 公厘的針头相接刻繪。

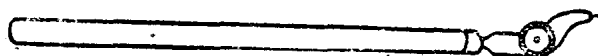


图 3

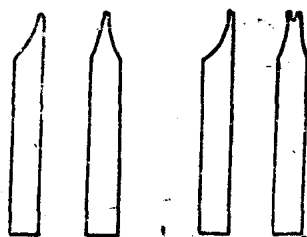


图 4

刻图刀(图 5): 用于刻繪地图上 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。此刻刀为一寬 1.0 公厘之刀片, 两面垫上橡皮, 用直綫笔夹紧, 即可使用。

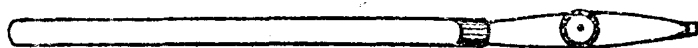


图 5

3. 透明注記剪貼

用无銀反光晒的玻璃版再翻制成淡藍色阳象(正象)版, 剪貼前在此版上流布一层胶膜, 其成分为

魚(明)胶	40克
水	500毫升

保持温度为25°C时流布。

將已經制成的透明注記, 用刀子割开, 并在一水盂內盛上浸湿的棉花或紗布, 用鑷子夹住注記, 在湿棉花或紗布上輕輕擦水, 使注記背面潤湿, 放在图的(淡藍阳象版)正确位置上, 盖以薄胶片, 再用鑷子尾端光滑部分压紧胶片并来回移动, 赶去注記下面过多的水分和空气, 使透明注記完全与版面密接。

(三) 刻图法的优缺点

优点

1. 由編繪原图到制成印刷版, 中間不必經過两次照相(照相晒藍清繪再照相制印刷版)与以土瀝青作为刻图膜的方法比較起来, 仍然是簡單得多, 因此不仅是节省了材料經費, 而且縮短了時間。

2. 采用分色分版刻繪, 减少了分涂工序, 并避免了在分涂过程中造成的錯誤或遺漏, 使制版時間大大縮短。

3. 所有刻图版面均由同一編繪原图制成, 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, 因此保證了刻出綫划的优良質量, 防止了人为的誤差以及繪图中的装墨擦洗笔尖等工序, 而成品質量比繪图更加精致美观。

5. 刻图技术容易掌握, 因此培养作業員可以縮短時間。

缺点

反光晒法要求原图黑白反差大, 不能有黃、藍等脏污, 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