

地质参考资料选编（第二十一辑）

地 质 测 繪

新技术新方法的应用簡介

吉林省地质科学研究所

一九七七年三月

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地
建设社会主义。

人类总得不断地总结经验，有所发
现，有所发明，有所创造，有所前进。

我们必须打破常规，尽量采用先进
技术，在一个不太长的历史时期内，把
我国建设成为一个社会主义的现代化的
强国。

地质测绘新技术新方法的 应用简介

(全部资料系由吉林省地质局测绘大队选择提供)

目 录

聚脂薄膜成图简介.....	(1)
应用聚脂薄膜成图的经验和体会.....	(6)
聚脂薄膜图防脏处理方法.....	(14)
几种用于聚脂薄膜绘图的彩色墨水.....	(15)
“多色一次成图”法.....	(17)
刻图法简介.....	(21)
刻图法在大比例尺地形图测绘上的应用.....	(30)
线形三角锁的精度.....	(36)
后方交会重心公式的证明.....	(46)
关于国家二等三角网精度问题的探讨.....	(50)
用地面立体摄影方法测制 1/1 千——1/1 万比例尺地形图的初步总结.....	(60)
DGS—II 型小型光电测距仪说明书.....	(77)
测绘仪器的防霉、防雾、防锈.....	(104)
使用对一硝基苯甲醛防霉方法简介.....	(118)

聚脂薄膜成图简介

聚脂薄膜是现代化工合成工业中一种较新的合成树脂制品。它原是电器工业中一种优质的绝缘材料，近年来，特别是无产阶级文化大革命以来，随着我国塑料工业的迅速发展，聚脂薄膜成图，用以代替绘图纸和描图纸，已经在许多测绘部门推广和使用。实践证明，聚脂薄膜用于测绘生产中，就使测绘生产工艺过程出现了新的面貌，带动了测绘生产的一系列工艺革新，为社会主义革命和社会主义建设发挥出更大作用。

一、聚脂薄膜用于测绘生产具有下列优点

1. 质轻、坚韧、牢固、携带方便、适合战备，不怕雨水冲淋，经久耐用。我队十几年来所测地形原图（三合板、五合板、铝板）要装百多箱、几卡车才能搬运走。近几年来，我们都用薄膜进行了复制，现在仅只装几箱，几个人就可搬走，对战备十分有利。

2. 作野外地形测图代替原图纸，则因伸缩性小，确保了成图质量。作业中如用卡规刺点，则其刺孔极小。即使在一个测站孔上，连刺数百次，也不易扩大。

3. 因聚脂薄膜透明，野外测图和室内清绘，拼接边极为方便，不需抄边，只将相邻图幅直接以坐标网相重即可拼接。外业测图坐标网也可在标准格网上直接透绘，不用逐块展绘。省时、省力，又保证质量。

4. 由于聚脂薄膜不吸水，因此，外业测图即使下点小雨照样可作业。

5. 在清绘工作中，有些文字、数字、符号等均可根据标准样直接透绘，又快又好，省时省力，大大提高了清绘质量。

6. 原图经着墨后，可以不经过照相，直接进行制版或晒制熏图，缩短工艺过程及时为地质勘探和工程建设提供所需要的底图。

7. 用聚脂薄膜代替玻璃板作湿版照相片基，轻，不像玻璃片基易碎，利于保存，不占地方，搬运便利。同时薄膜比玻璃薄，如用它晒制腐蚀版，不需翻拍，提高了质量，降低了成本。

二、聚脂薄膜地形成图

伟大领袖毛主席教导我们：“人的正确思想，只能从社会实践中来”。经过几年来学习兄弟单位的先进经验和我们自己的反复实践，对聚脂薄膜在地形成图中应用的工艺过程，有了初步的认识，掌握了一些基本的规律，现简述如下：

(一) 野外测图

用聚脂薄膜代替过去长期采用的三合板、五合板、铝板上裱糊的测图纸作野外测图，在整个成图工艺上有极大的不同。目前国内生产的聚脂薄膜是一种表面光滑、全透明物质，吸水性能很差。作野外测图，必须先对膜面进行处理，以建立毛面。否则无法绘上铅笔线，室内清绘也无法上墨。

目前，建立毛面的方法有化学涂层法：在膜面涂上一层化学层，形成毛面，建立亲水层。喷砂法：利用喷砂打毛膜面。机械打毛法（我们队就是采用这种方法打毛的），先将薄膜按机框大小裁好，把裁好的薄膜打湿，逐张铺在机框内，用橡皮刮平，一次可铺入15—20张，再放入玻璃磨球（以10—25毫米直径大小相混为好），玻璃球铺满薄膜后还超出三分之一为好，因在磨的过程中，由于玻璃球互相撞击，部分球会离开膜面，多的球就会马上补进去。这样打出的毛面比较均匀。磨版机开动后马上加水，使球面湿润，再均匀撒上300目金钢砂或浮石粉。我们觉得以浮石粉为好。如磨版机转速150转/分，每张磨10—15分钟。0.07毫米薄膜，磨的时间可稍长。取薄膜时，先提薄膜的一角，随着机器的转动稍用力拉，就可取出，用水正反冲洗干净，晾干备用。

在野外测图时，我队目前仍将薄膜裱糊在测板上（因测一幅图，外业时间较长，不易损坏）。为了增加反差，在裱糊薄膜时应予先在测板上先裱一张白纸，通常我们用蛋清裱。在裱糊薄膜时，不宜用力过大，仅将空气排出即可。否则，由于用力过大，迫使薄膜伸张，当取下后薄膜复原而致使成图质量受到影响。薄膜厚度，野外测图以采用0.05—0.08毫米为好。太厚对制版不利。

在测图中所用铅笔，一般中华牌绘图铅笔和中华牌晒图铅笔均可用，但以中华牌绘图铅笔为好。在我们湖南，冬季用H、2H、HB，夏季可用3H、4H或5H。

聚脂薄膜虽然伸缩性很小，但由于受外界条件的影响（温度、湿度、机械力等），会有不同程度的伸缩变化，其中温度的影响为大。为了保证成图精度，聚脂薄膜在使用前进行一次热“定型”处理为好。据陕西省冶金勘探设计院的经验，将薄膜置于温度在110°C的恒温箱里烘烤35—40分钟，或在电光晒图机上滚晒六次，以后的伸缩性则极微。

(二) 室内原图清绘

1. 聚脂薄膜铅笔原图着墨前的处理

薄膜铅笔原图在施测过程中，由于受到汗水、油污的沾染使图面变脏。所以在着墨前必须进行图面清洗。否则将绘不上墨，或使线条发粗，绘上后又脱墨，给作业带来困难，又影响清绘质量。我们采用如下洗涤剂：

第一液：	硝酸	10毫升
	水	100毫升
第二液：	碳酸钠	2克
	水	50毫升

洗涤时将第一液倒在图上，用油漆刷子轻轻地来回刷动，经3、4分钟后即用水冲洗（正反面均冲）。然后用第二液以同一方法刷洗，直到图面不反废水为止，最后用清水冲洗干净晾干。

由于图面在野外作业时经常受仪器的摩擦和橡皮的擦拭，使部分毛层受到损害，清

绘时不上墨或容易脱墨。为了克服这一缺点，在图面经处理晾干后上一层结合液，目的使图面更光洁、致密，着墨后使墨更好地附着在薄膜上。结合液的配方我队采用火棉胶加无水乙醇和乙醚，即将1毫升的火棉胶加入50毫升的无水乙醇和50毫升的乙醚。摇匀后将结合液倒在纱布上，往图面从左至右，从上至下一次涂成。最好不要重复涂，防止厚度不一，待结合液干后就可进行清绘。

2. 聚脂薄膜绘图墨汁、工具和图面修改

绘图用墨：聚脂薄膜较绘图纸的吸水性能差，墨不容易干，如果用一般的墨绘图，线条发粗，不匀，不实，稍沾水图面就碰脏或把绘上的墨抹掉，影响图面质量，因而在薄膜上绘图，对墨汁有特殊的要求。我队现采用100毫升长沙产犀牛牌墨汁，加上2.4克的重铬酸铵粉末，再用上海产的101油烟墨磨浓即可。夏季略加少量甘油和醋酸（约10毫升，墨汁各加三、四滴）。

图面修改：用聚脂薄膜绘的图，墨是附着在毛面的结合液上，要修改的线条和符号可用双面刀片轻轻刮去。这时，结合液和形成毛面的颗粒被刮掉了，再上墨就会线划发粗。因此，要将修刮过的地方用粗橡皮擦一擦，虽然不能完全恢复毛面，但绘出的线条符号，基本和原来一样。修刮面积大的，还需补上一层结合液。

绘图工具：在聚脂薄膜上绘图，对工具磨损较快，加之吸水性差，所以使用的工具笔尖要稍尖，笔锋要利，质地要硬，使墨水沿划痕而下，存于膜内，附着牢固而不易脱落。现在我队均用双面刀片焊接曲线笔、直线笔、小圆规、道路笔等。这种焊接的笔可修磨得很锋利，抗磨性也较强，适用于聚脂薄膜绘图。

（三）聚脂薄膜成图复制

1. 用聚脂薄膜代替玻璃板作湿版照相片基

用薄膜作片基，它的作业过程如流布、浸银、曝光、显影、定影等以及所使用的药品与玻璃作片基完全相同。现把作业过程中的注意事项简述如下：

先把未打毛的薄膜泡在稀硝酸溶液内，取出用水冲洗，并用棕刷或泡沫塑料在薄膜两面作圆圈式的来回随水擦洗，一定要洗得很干净。然后上结合液（浓度稍比玻璃大一点），晾干。照相时根据图件的大小，随裁随用。流布感光液时，将薄膜放在玻璃板上，玻璃板比薄膜大些，棉胶液流至玻璃板边，这样薄膜四边就由棉胶液封了口，同时起到了薄膜沾在玻璃板上的作用。

从浸银到上护膜液的一系列操作过程中，动作要轻，不要冲破药膜。如一旦薄膜与玻璃板分离，要用左手食指夹住薄膜与玻璃板，右手倾倒药水和冲洗，否则，薄膜掉下水槽，前功尽弃。

如需长期保存的底版，待修版完后，上光药水进行护膜。

2. 用聚脂薄膜代替透明纸和普通纸用于印图，线条清晰、光洁实在、经久耐用，伸缩性小。印图的薄膜，毛面和光的均可，但光薄膜最好用塑料油墨印刷。

3. 用薄膜晒制铬蛋白二底图

此法是在需要二底图不多，如果采用制版印刷的办法，工序多，时间长，成本高，而采用晒制铬蛋白二底图是很方便的。其方法是：

准备：首先按所复制的图件大小裁好薄膜、脱脂去污、洗净，然后贴在锌版支承物

上，用油印墨棍或橡皮刮子刮去多余水和赶走空气，然后固定在烤版机中。

流布感光液：为了使感光液均匀流布于全版面，在烤版机转动前，先用脱脂棉蘸感光液，从上至下，从左至右在薄膜上涂一道，动作要快，涂布不宜厚，然后启动烤版机，倒上足够流布全版面的感光液，烤版机转速70转/分为宜，烤版机内温度不要超过40度，待烤干后，即可从烤版机中取出，稍等温度下降，接着就可晒版，把药面向上，为了不使照相底版弄脏，在药膜上衬一张0.03毫米厚度的干净薄膜，然后放上照相底版进行晒版，晒好后上黑油，吹干，水洗，晾干就成。

所有药液配方与晒蛋白锌版印刷相同，方法也基本一致。

4. 薄膜用于明胶翻版

如果需要少量二底图或进行多色分涂印刷，用明胶翻版这个办法是很好的，它具有铬蛋白晒二底图的优点，而且质量要好，操作简便。

明胶有吸水膨胀的特点，常温下可吸8—10倍于自重的水，把膨胀后的明胶，用重温法加热即可溶化。

明胶与重铬酸铵配制，就成明胶感光液。其配方：

明胶	60克
重铬酸铵	6克
水	100毫升

用水分别溶解明胶和重铬酸铵，然后混合过滤，装在不跑光的器皿中。

感光液中明胶、水和重铬酸铵的用量比例，关系到铬胶感光膜的厚度和性能。而铬胶膜的厚薄，又影响曝光时间的长短和染色的深浅及图形的好坏。同时液温高时，胶液流动性大，液温低时流动性小。所以上述配方，不是一成不变的，要根据不同情况调整水和明胶的用量比例。胶与重铬酸铵的比例一般以相对稳定为好。在通常情况下增加重铬酸铵用量，提高了铬胶膜的感光度，但也加速了它的自然老化，减少用量则会降低胶膜的感光度。

明胶感光液在光能的作用下，逐渐形成海绵状细微孔隙，并硬化，不再溶于水。而这些孔隙在染槽中吸附染料形成图形。但明胶感光液在过度曝光硬化的情况下，又可失去孔隙使胶膜老化，在染色时不吸附染料。因此，明胶翻版可以阴翻阳、阳翻阴，也可以阳翻阳、阴翻阴。前者称洗出图形翻版法，后者称选择性染色翻版法。现分别简介如下：

洗出图形翻版法：此法通常时，先根据照相阴象底版用接触晒象法翻制成阳象二底图。

准备：薄膜的准备方法与晒制铬蛋白二底图同。

流布：将准备好的贴在锌板或玻璃板上的薄膜，固定在烤版机中央，启动烤版机，用清水冲湿薄膜，接着倒上感光液，在胶质的粘着力和烤版机的离心力两者作用下，使多余药液除去，并经烤版机内电炉的加温作用，水分蒸发，形成有感光性能的铬薄膜。

晒版：晒版的目的是使通过阴象底版透明部分铬胶膜在光的作用下稍为硬化，能吸水膨胀，形成海绵状微孔，以便染色。曝光时间是否恰当，是作业成败的主要关键。

而曝光时间的长短，因光源的种类、光源与晒版机间距离、铬胶膜感光度和厚度、底版的质量等诸因素而决定。通过实践，找出比较恰当的曝光时间。就我队而言，通常

灯距 1 米，32 安培弧光灯一对，曝光 30 秒。如果曝光时间不足，铬胶硬化不够，显影和染色时胶膜容易崩溃。如果曝光过度，铬胶膜充分硬化，染色时，失去吸收染料能力，或吸收染料能力很差，染色不深，不透明部分亦有些硬化，而不容易被水冲去，使版面脏污。

光能的强、急并不能使明胶充分形成孔隙，反促使明胶提前老化，以至染色不深，故曝光时适当加大灯距，延长曝光时间，效果较好。

水冲染色：从晒版机中取出曝光后的铬胶膜，在水槽冲洗，目的使未感光的胶膜除去，感光硬化的胶膜吸水膨胀，然后放入染槽染上颜色，染色时间约 3 分钟。水冲时水的温度也是作业成败的关键之一，水温低，未感光胶膜不易冲去，版面脏污；水温高容易把感光部分的胶膜冲坏，实践中，我们觉得 30 度水温，比较合适。

染色液：

直接黑	40 克
直接红	24 克
水	1000 毫升

将上述染料分别煮沸溶解，混合过滤后即可应用。

将染色的胶膜从染槽中取出后，经过固膜（用硫酸铬钾水溶液固膜较好），最后，清水冲洗去多余染料，就呈现出清晰的图形，得到理想的聚脂薄膜二底图。

上述操作，均在黄色安全灯下进行。

选择性染色翻版法：选择性染色翻版法与洗出图形翻版法，在准备工作流布药液配方上完全相同，操作方法也基本一样，只是曝光方法与曝光时间不同。一般采用两次曝光。第一次曝光与洗出图形翻版法同（正面曝光），但曝光时间要比洗出图形翻版法长约 10 倍，即 5 分钟左右，使底版的透明部分的铬胶膜充分硬化，在染色时不吸收染料。第一次曝光完后，撤去底版，把铬胶感光膜翻转，再从背面进行第二次全版面正常曝光时间约 30 秒，使第一次曝光时没有感光的铬胶膜，也稍为硬化，而对第一次曝光时已感光的铬胶膜更进一步的内外充分硬化。这样，稍为硬化的铬胶膜在染槽上染色。然后同样的固膜、水洗。

我们使用聚脂薄膜的时间不长，上面只是一些粗浅的体会，有些是学习兄弟单位的经验，有错误的地方，欢迎同志们批评指正。

（湖南省地质局测绘队）

应用聚酯薄膜成图的经验和体会

北京市规划局勘测处

聚酯薄膜（以下简称“薄膜”）或称涤纶片基，应用于测绘生产具有许多优点，为快速成图创造了新的有利条件。

我处担负着提供首都建设、规划、设计需要的地形图的任务。城市建设用图的特点是：比例尺大，图幅多，现状变动频繁，对每一幅图的用量都不多。文化大革命以前一直沿用旧的成图方法，成图周期长、供图速度慢，也不能及时反映现状。在无产阶级文化大革命运动中，我们以大庆为榜样，抓革命、促生产，依靠工人群众，自力更生、艰苦奋斗，认真学习兄弟单位的先进经验，大胆实践，不断把应用聚酯薄膜成图的群众性技术革新活动推向前进。经过几年来的努力已经取得了一定成效。我处测图已经全部使用薄膜，复制工作也正在积极试用。为巩固无产阶级专政，建设社会主义而多出图、快出图、出好图而努力。但是，我们的工作还做得很不够，有许多问题尚待进一步研究解决。这里把我们应用薄膜成图的点滴经验和粗浅体会介绍如下，仅供参考。

一、薄膜的膜面处理和热定型处理

（一）薄膜的膜面处理

我们经常使用的是常州绝缘材料厂和上海化工厂生产的薄膜，厚度有0.07毫米和0.1毫米两种。薄膜表面光滑、憎水，铅笔线和墨线都附着不牢，因此在使用前须先对薄膜进行表面处理，以建立毛面。目前使用方法有物理的方法，即球磨和喷砂打毛的方法，也有化学的方法，即涂布化学涂层的方法。

1. 球磨法：具体操作是利用磨版机，把机槽橡皮擦干净，再把裁切好的薄膜平铺在橡皮上，用橡皮刮子刮平，使薄膜牢固附在橡皮上，然后用直径约10—15毫米的玻璃球铺满薄膜上，开机时先加水使球面湿润，再均匀撒布240号石英粉，全开机每次约撒250克。磨版机转速140次/分。约磨15—20分钟，水和石英粉各加一次就可以磨成。取膜时先提薄膜一角，在机器转动下，稍用力拉出，可以避免把膜面划伤，然后用水反复冲洗干净，用软布擦去水珠，吊起晾干或烘干。长条薄膜也可以用分段办法球磨，磨好一段，卷起固定在磨版槽的一端，用木板压紧，再磨下一段。在两段交接处，应当重复磨一段（约50毫米左右），以免发生明显接痕。薄膜过长，磨起来就不方便，而且毛面粗细不容易保证整条一致。

2. 喷砂法：使用喷砂方法把薄膜整卷打毛，现已有商品出售。我处翻晒氯化银盐二底图就是使用上海长征文化用品商店的喷砂薄膜。这种方法的优点是薄膜长度不受限

制,而且连续整卷操作,速度快,质量容易控制一致。从球磨到喷砂,对于处理薄膜表面来说,是一个改进。但这两种方法都只能改变薄膜表面的物理性能,变光面为毛面,使铅笔线和绘图墨线附着牢固些,并没有彻底解决膜面憎水问题。

3. 涂布化学层:这种办法是改变薄膜表面的化学性能,变憎水为亲水。即以薄膜为片基,在其表面涂布一层均匀细致的、附着牢固的化学层,使其吸水性质与纸张接近。当前正在试用。

(二) 薄膜的热定型处理

薄膜在常温中可以稳定,其长度随温度变化的伸缩极微,但温度超过 $+40^{\circ}\text{C}$ 时就有明显变形,在 $+90^{\circ}\text{C}-120^{\circ}\text{C}$ 的高温时,变形可达 0.5% ,即一米的长度有5毫米的误差,这会严重地影响地形图的精度。根据有关单位试验把薄膜放在 $+120^{\circ}\text{C}$ 的恒温条件中,烘烤30分钟效果较好。经过热定型处理的薄膜在 $-30^{\circ}\text{C}\sim+90^{\circ}\text{C}$ 的条件下伸缩不超过 $\pm 0.02\%$,即一米长度不超过 ± 0.2 毫米的误差,完全符合测绘地形图的精度要求。

二、外 业 测 图

(一) 测绘地形图

使用薄膜测图和使用图纸测图的方法基本相同,其独特之处是:

1. 打图廓方格网时,由于薄膜薄而透明,可用模板蒙绘、印刷图廓或使用自制图廓器绘制。

模板蒙绘的方法是:先在一张薄膜的光面用刻针刻线,在线划中填充油墨,制出一标准的图廓方格网模板,用橡皮背粘在玻璃板透图台上,将薄膜蒙在模板上描绘。

印刷图廓的方法是:先制出一标准的图廓方格网印刷版,用橡皮打样机在薄膜上印刷。由于印刷不够黑实和机器压力不均等,故易产生误差,我们是采用了在薄膜光面上只印出图廓四边的丁字线,经检查校正后,再在毛面上连线。

2. 外业测图时,将薄膜用铁夹子夹在图板上,为防止日光反射刺眼,下面可以衬以浅蓝色或浅黄色的喷漆薄膜。遇风天时,则在图板四边加上锌板条,再用铁夹夹住。

3. 薄膜测图使用的铅笔,在热天、阴天时用硬些的,天气冷而干燥时用软些的较好。北京地区一般夏季使用 $5\text{H}\sim 6\text{H}$ 的中华绘图铅笔,冬季使用 $3\text{H}\sim 4\text{H}$ 的铅笔。

4. 要注意保护图面,避免磨损图面和沾染油污,在平板仪的底部要贴一层胶纸,使用仪器时要轻提仪器转动方向,减少与图面的磨擦,图上未测部分以及测完部分要用塑料布或白纸盖好。作业时要戴手套。

5. 修改:外业笔线的修测图时一般用软橡皮。在擦图后毛面受磨损,图面变光亮,且易有脏迹。我处试制了石英粉橡皮,使用效果尚好。

(二) 测绘地下管线图

1. 地下管线图是由带状地形图与地下管线组成的资料,图纸长度往往达五米左右,过去外业用橡皮纸的条图。内业描图使用透明纸,图纸伸缩变形较大,可达 0.6% ;平均收缩率 0.3% ,且透明纸受潮易变形,纸质娇脆,不耐保存。改用聚酯薄膜后,可克服上述缺点,并且便于存放。

2. 绘方格网用蒙绘的方法,效率高、质量好。先预制出1.6米的方格网模板,在透图台上平铺粘牢,将毛面薄膜蒙在模板上即可打出方格网,较手工几何绘制提高工效约三倍。当长度超过1.6米时,可以使一部方格与模板重合,接续绘出其余部分。我们检查了部分图的方格网对角线精度,在薄膜上用模板法绘制的方格网,较在绘图纸上用几何法绘制的方格网精度提高了约2倍。

3. 在管线图上,由于管线的种类较多,在描绘薄膜图时,我们采取“分色法”,即用墨汁描绘地形部分,以各种颜色的绘图漆描绘管线部分。绘图漆由油漆厂协助配制。其配方:

70%蓖麻油醇酸树脂	19.4%
喷漆大红浆(根据所需颜色选配)	16%
苯二甲酸二丁脂	1%
三巨氰胺树脂	2%
33%外用基料	56.6%
香蕉水	5%

此漆只适用于自制针头鸭嘴笔绘制粗于0.2毫米的线画。虽然薄膜绘图分色,但晒图仍为单色。为弥补这一不足,我们在连线时或画检查井时按不同管线种类加以区分。

(三) 薄膜图的现状修测

1. 可及时供应现状图。我处修测时是用的薄膜二底图,修绘完后即可晒图,能及时供图。

2. 携带方便,便于修测,因修测工作需带图较多,薄膜图可卷起来存放在图筒中携带。

3. 能保证修测精度。因薄膜图伸缩性小,展绘控制点和标绘地物时可不考虑图纸的伸缩。

4. 方便修绘擦改。在地形复杂,变化较大的情况下,可在薄膜背面先将修测的地物描绘好,然后再在正面将旧有地物擦干净,这样可保证修测地物精度不受擦图的影响。

5. 二底图的擦改。用油墨印刷的二底图,可用400#水砂纸加石英粉轻轻擦磨,既擦掉了旧地物,也能磨出新毛面,便于绘图着墨。氯化银感光片翻制的二底图,改图时先在背面绘好修测部分,然后在正面用赤血盐和海波的溶液,涂在擦改的地物上,待线画消失后,用清水洗干净,晾干后即可显出增改的内容。

(四) 地形图的更新

采用薄膜更新地形图,可以把薄膜蒙在旧图上作业,这样就能够方便而充分地利用原有资料,节省了人力,加快了成图速度。采用这种方法成图较全部重新测图提高效率近一倍。有些地区原图质量较好,但有些图现状变化较大。我们在更新这部分图时,全部采用了薄膜成图。方法是在每幅图上都布设导线点,并展绘在薄膜上,将旧原图蒙在薄膜图下对准。在外业测图时,对现状变动的部分在薄膜上进行测绘,未变动的地形地物经校核后,在现场描绘在薄膜上。现状变化不大的图幅,也可用旧原图修测后,再由测图人描绘在薄膜图上。外业交出的成品薄膜图,均需用铅笔线全部描绘清楚再交内业着墨。在描绘时要做到位置准确,不错不漏,铅笔线实,图面清楚、整洁。

三、薄膜绘图

(一) 图片的清洗

外业测图虽有保护图面措施，但因测图时间较长，图面难免会有脏污，所以在着墨前要进行图面清洗。洗图时先将薄膜图放平，用水冲洗，再用泡沫塑料蘸洗衣粉轻轻擦洗图面，并以清水冲洗干净，晾干后即可清绘。遇有油污过多的图面，可将薄膜图放在5%的火碱水溶液中浸泡五分钟左右，取出后轻轻擦洗晾干。擦洗图面时要注意轻洗，防止将铅笔线洗掉。

(二) 绘图墨的配制

用机械打毛的薄膜绘图，不同于在纸上绘图，墨汁只能附着在薄膜表面，如何使墨线既黑实、又牢固，这是需要解决的问题。我们开始使用3%重铬酸铵水溶液，用松烟墨块研墨，每人研一次墨需2~4小时，有时墨已研的很稠，墨色并不黑，使用了很多的人力，质量还不能保证。在向兄弟单位学习的基础上，我们现在使用自己试制的墨汁绘图。三个人用半天时间配制的墨汁，可供50人绘图使用一周到10天，基本上达到了下水流畅，墨色黑实，线画也较牢固，一般不掉墨。保证了绘图质量，也节省了研墨的人力。

自制绘图墨汁的配方：

墨膏（由墨汁厂购买的原墨膏）	300克
热开水	1000毫升
重铬酸铵	25克
醋酸	10毫升
甘油	5毫升（冬季可3毫升）

配制过程：先将墨膏放于乳钵内，加热开水研磨，初成浆糊状，继续加水研磨成墨汁状倒入烧杯内用火煮沸，使墨膏充分溶解，然后顺序将重铬酸铵、甘油、醋酸与水的混合液倒入墨汁内搅拌，进行过滤后即可使用。

(三) 透明注记

我们在部分图上试用粘贴透明注记，用以晒图、晒版，效果较好。

1. 透明注记的制作：以0.02毫米厚的聚酯薄膜为片基制成银盐感光片，植字时乳剂面向下，经植字的透明注记要进行整平处理，即在乳剂膜上涂布一层甘油水溶液（甘油与水的比例为2:8），晾干后使乳剂面向下平贴在干净玻璃板上。

2. 水胶乳粘合剂：由偏二氯乙烯、丙烯酸丁酯、丙烯酸用乳液法聚合而成。用此粘合剂粘贴透明注记操作比较简单，粘贴较牢。

3. 透明注记的剪贴：透明注记用小刀切开后，先用小刀将字撬起，注意不要伤膜不要使字翘角，用镊子夹住字的中间，浸蘸胶液后，放在玻璃板上来回滑动，使胶液量均匀适宜，然后夹起来放到薄膜图的字位上。注意贴字后当时不要碰字，约一时后方可完全定位。

(四) 绘图工具要求

薄膜绘图使用的工具和一般绘图使用的工具相同，但对绘图工具的质量和修磨的要求有所不同，机械打毛的薄膜和化学涂层的薄膜对工具的要求也略有差异。一般说来，薄膜绘图的工具磨损较快，应选用钢质硬的绘图工具。使用的曲线笔、直线笔的笔头要磨得薄些、尖些（但也不要过尖）。用刀片焊接的笔尖，耐磨性较好，适于薄膜绘图。小钢笔尖也要磨的较薄些，尖些。

（五）绘图操作注意事项

1. 薄膜毛面极易沾染油污，每次绘图前一定要把手洗净，图面要用白纸压盖，仅露出进行作业的一部分。局部沾染油污时可用橡皮粉轻擦或用无水乙醇（化学涂层薄膜不可用）擦拭。

2. 薄膜绘图时墨线干燥较慢，不注意就容易将图蹭脏，绘图时一般自上而下，从左而右的先绘同一方向线划，而后再画另一方向的线划。线划接头时一定要等先画的线划干了之后再搭接，不然则绘出的交角不齐。

3. 绘图工具移动的速度要均匀一致，过慢则线划易粗，过快则线划细而不黑。用直线笔绘图时落笔要快，停笔稍向前抬，这样绘出的线划整齐一致。

4. 薄膜绘图不像在纸上绘图，同一条线不宜描绘两次。用小圆规画圆时要转的稍慢些，只能转一圈，如很快地连续转圈则线划变粗。

5. 薄膜图一般直接用以晒图或晒版，所以薄膜图的线划可以绘的稍粗一些，我们绘 1:500~1:2000 图时，图式中规定 0.1 毫米的线号均按 0.15 毫米绘出，这样能使线划更加黑实饱满，晒图或晒版清晰。

6. 因薄膜透明，可将各种符号、符号的间隔及各种注记字体规格等制出膜片放在薄膜图下面进行描绘。

（六）图面的修改

由于现状改变或绘错需要修改时，用小刀或刀片刮改，刀刮后膜面变光亮，须用 0° 水沙纸加石英粉轻轻擦磨，使之恢复毛面。化学涂层薄膜刮改后可涂一层修图液，待干后继续描绘。

四、地图的复制

（一）晒制锌版

由于薄膜图是半透明的图，所以在制版时可以当作阳图版使用。直接晒平凹版的关键在于绘图质量，如果整幅图墨线黑实、一致，虽然线划细到 0.15 毫米，制版时并无问题，但以厚 0.07 毫米的薄膜最好，因为薄膜绘的图是正阳象，晒版时无法将绘图面直接接触锌版的感光层，必须正晒，中间隔以薄膜的厚度，如果薄膜过厚，光线透过时会发生折射，影响质量。另外绘图墨线不实或出现灰色，严重影响质量，则需先翻制玻璃版，经修版后再晒锌版。制版完成后，即可上机印刷，并可使用树脂油墨印在薄膜上作为第二底图使用。

（二）翻制铬胶薄膜二底图

如果已有玻璃版，需要第二底图时，可以采用铬胶翻版方法，直接晒在薄膜上，过

去用光面薄膜翻晒后线划不牢固，有时脱落。用球磨面毛面薄膜嫌图面染色不干净。最近使用聚酯化学涂层绘图片，试验铬胶方法翻晒，效果较好，不但没有出现线划脱落现象，而且图面干净，不带底色，线划细致及黑度都同氯化银盐成品一样。铬胶翻膜配方如下：

(1) 感光液：

照像明胶	300克
水	3800毫升
隔水加热煮开	
重铬酸铵（波梅14.2°）	200毫升
氨水	10毫升

(2) 坚膜液

铬矾	200克
水	10000毫升
配合后约为波梅3°	

(3) 染色液

黑色：直接黑	500克
酸性黑	300克
直接红	100克
水	10000毫升

用开水溶解，煮沸充分溶化后用。

浅蓝色：青绿翠蓝	10克
水	5000毫升

(4) 清洁液

上海牌洗净剂	250毫升
水	5000毫升

(5) 脱色液

过锰酸钾	4克
硫酸	100毫升
水	10000毫升

(三) 反转显像法制第二底图

当前能够投产又比较快的复制图方法，以氨熏重氮盐图较为普遍。这种方法，需要一张半透明的底图，薄膜图正符合这种条件。但测绘的原图不便于经常使用，需要复制第二底图。用印刷的方法制作二底图，制印工艺复杂，成本又高。铬胶翻晒二底图虽比印刷方法简单，但还须经过制玻璃版的工序，也不算简便。采用翻转显像法，用薄膜图直接复制出另一张阳像薄膜图，作为第二底图不但可以用于晒图，而且还可以作为修测原图使用。

反转显像法即逆转法，它是利用氯化银感光片，用薄膜绘成的图直接接触感光，先经普通显像后，不经定影，进行漂白，把露光部分构成阳像的银粒完全溶去，再经第二次

露光，使第一次未感光的银盐起光化作用。经第二次显像（把原来的阴像转成阳像）在感光片上可得出与原图相同的阳像图，所以称为“反转显像”。

使用氯化银感光片反转显像制二底图，其配方如下：（冬季适用，夏季适当加水10~20%）。

（1）显像液

无水亚硫酸钠	10克
海的尔	9克
米吐尔	3.6克
溴化钾	1.2克
碳酸钾	17克
无水硫酸钠	7克
碳酸钠	17克
硫氰酸钾	1.2克
苛性钠	1克
水	600毫升

（2）漂白液

重铬酸钾	45克
硫酸	40毫升
水	3000毫升

（3）清洁液

无水亚硫酸钠	300克
水	3000毫升

（4）第二次显影液与第一次相同

（5）定影液

海波	300克
水	3000毫升

（6）减薄液：出现灰雾时，可稍用减薄液。比例可以按灰雾大小，酌量增减。一般用量为：

赤血盐	1克
海波	1克
水	3000毫升

如果翻出的第二底图不仅用于晒图，还要当作修测原图使用，涂布氯化银感光片的片基就不能使用光面薄膜。我们使用上海长征文化用品商店的喷砂膜，把银盐感光液涂布在喷砂膜的光面上，再在晒图时把光面上晒成反阳像，在喷沙面则是正像，可以在修测及修绘时用墨水在喷沙面上绘图，并且可以把不需要的线划洗掉。

这种方法的优点是成图快，质量好。主要缺点是成本较高，操作也较复杂。

（四）描像复制

薄膜绘图，和其他方式绘图的照像方法完全一样。如果整幅图都是半透明状的，制

版可以不经照像，使用直接阳图制版的方法更简便。但是，如果遇到缩制图，而且是几幅图拼接缩制，薄膜图无法折起，不能拼接，则采取重氮晒棕图的方法，我们感到比较方便，这种方法的优点有两个：一是薄膜图为阳图可以直接晒出阳图，操作简便；二是氮薰显像不经水洗，图纸伸缩较易控制，作为编稿或清绘稿完全适用。重氮棕色晒图纸可以手工涂布，但必须用晒图原纸。重氮盐感光液配方为：

B.G 盐（二乙基苯胺重氮盐）	5 克
间苯二酚	1.5 克
磺基间苯二酚	4 克
1.3.6 萘三磺酸	4 克
柠檬酸	10 克
硫脲	7 克
水	100 毫升

溶解后过滤，可用纱布蘸溶液在纸上涂布，也可以把溶液先倒在纸的一边，用较直的玻璃棒或废日光灯管刮平，吊起晾干或烘干。晒图后氮薰即可显出深棕色线划的图，然后拼接到像。我们经常采用大图版控制图廓镶嵌的方法，可以保证精度。

聚酯薄膜图防脏处理方法

在测绘制图生产中已广泛地应用了聚酯薄膜，目前许多单位都是先将薄膜进行打毛处理，利用毛面绘图。但是由于毛面在测图和用图的过程中极易被尘土、油腻、污垢、铅末等粘污，影响使用，虽有水洗等方法作去污处理但效果也不理想。为此我们试验了在毛面上刷一层保护膜，使毛面恢复光面，以解决防脏问题。现介绍于下，供各工程测图单位参考。经我们使用体会，保护膜应具有以下性能：

1. 保护膜与聚酯薄膜要有较牢固的粘结力；
2. 能在其上进行着色和铅绘，并能经受多次擦改。

根据这些要求，我们进行了试验，认为以下配方较为满意。

水	700克
阿拉伯树胶※	60克
重铬酸铵	1.5克
赤血盐	0.5克
柠檬酸	5克

在这个溶液中胶与铵有粘结和坚固的作用，而赤血盐与柠檬酸化合后遇光呈蓝色，与带黄色的重铬酸铵混合，呈淡绿色，因此前两种药起成膜作用，后两种药起调色作用，使膜层结实、颜色美观，折光性弱，透明度高。具体操作要求如下：

1. 药液要随用随配，不要存放过久，防止污脏；
2. 应用细毛板刷蘸随刷，刷膜要求薄而均匀，行刷方向一致；
3. 被刷的薄膜要平放，刷后晾干；
4. 如果是用含重铬酸铵溶液制的颜色所绘的线条，需两天后再刷膜，以防颜色脱落；
5. 刷膜图纸应平放或卷放，不能折叠，避免与水接触。

经实际使用证明，刷膜的薄膜图经多次擦改、铅绘面仍比较清洁，没有痕迹，上墨着色也不受影响，透明度比未刷膜的高，使用和存图者都比较满意。

(唐山矿地测科 毕铁柱)

※在阿拉伯树胶取材不便时，也可用桃胶，加拿大树胶，但用桃胶时须用细纱布加以过滤。