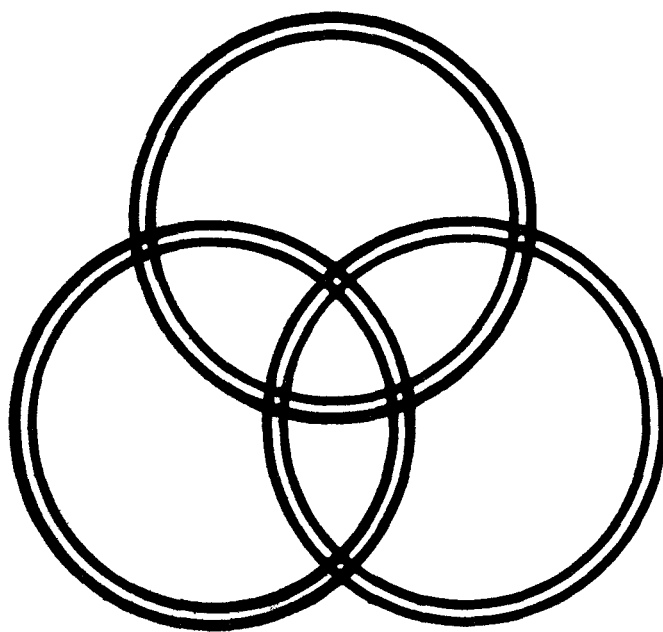


高等学校试用教材

地图制印

武汉测绘学院地图制印教研组编著



高等学校试用教材

地 图 制 印

武汉测绘学院地图制印教研组编著

测 绘 出 版 社

内 容 简 介

本书是根据武汉测绘学院地图制图专业地图制印的教学大纲编写的。主要包括：地图的复照、翻版、修版、制版、印刷、装帧及工艺设计等方面，在阐述各工序时，以目前生产中常用的技术为主，适当介绍新技术，对地图制印的原理与工艺方面都作了阐述。

本书可作为高等测绘院校地图制图专业地图制印课程的教材，也可作地图、地理专业的教师、地图印刷厂生产人员的参考书。

高等学校试用教材

地 图 制 印

武汉测绘学院地图制印教研组编著

•

测绘出版社出版

测绘出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

•

开本 787×1092 1/16·印张 20·字数 462 千字

1983 年 11 月第一版·1983 年 11 月第一次印刷

印数 1—5,000 册·定价 1.60 元

统一书号：15039·新 313

前 言

随着科学技术的日益发展,人们对地图印刷的要求越来越高,这就要求地图制印工作者为提高制印的质量,增加地图品种,为“四化”建设而努力工作。为了培养制印技术人员,提高教学质量,解决目前教材缺乏的问题,我们特根据武汉测绘学院地图制图专业的“地图制印教学大纲”编写本书,主要以目前我国地图生产中常用的技术为主,适当地介绍某些新技术,对各工序的基本原理及工艺作了较为详尽的阐述。全书共分五篇。

绪论:介绍地图制印的特点,地图制印的方法。

第一篇:地图复照的设备,照相感光材料的性能和照相原理,工艺过程。对线划图与连续调原图、单色图和多色图都分别阐述了复照的方法与要求。

第二篇:翻版原理。着重阐述了洗出图形的翻版方法,并对微泡翻版法和底版的修涂技术方法作了介绍。

第三篇:阐述了制版原理,常用的制版方法,介绍了预涂版的使用。讲解了多色地形图和小比例尺地图的工艺方案设计,并举例说明。

第四篇:阐述平印原理,从使用方面介绍印刷材料、胶印机的使用与调节,对地图集的装帧作了简介。

第五篇:其他复制少量地图的方法。

本书是分工编写的。第一章到第七章,第十一章到第十六章由赵国传同志编写,第八章到第十章、第十七章、第二十七章由董玉惠同志编写,第十八章到第二十五章由杜功顺同志编写,第二十六章由吴敦政同志编写,绪论由邹毓俊同志编写。第一篇到第三篇由邹毓俊同志统一修改定稿。书中插图主要由胡渝生同志绘制。

编写本书前,曾将编写大纲寄请有关院校、地图印刷工厂征求意见。中国人民解放军测绘学院、南京地质学校、中国地质图制印厂等单位都热情地提出了宝贵意见;编写初稿又承蒙中国人民解放军测绘学院严勉副教授详细审阅,并提出了许多宝贵意见;编写过程中得到教研组内许多同志的帮助,在此一并致以谢意。

由于我们编写公开出版的教材尚属首次,加之理论水平与生产经验有限,错误和不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

1982 年

目 录

绪论	(1)
第一篇 地图复照	(5)
第一章 供地图制印用的原图	(5)
第一节 裱版清绘原图	(5)
第二节 聚酯薄膜原图	(6)
第三节 刻绘原图 (底片)	(6)
第四节 连续调原图	(6)
第五节 多色原图	(7)
第六节 对分色样图的要求	(7)
第二章 复照设备	(8)
第一节 复照仪	(8)
第二节 复照镜头	(11)
第三节 三棱镜、网目屏、滤色片	(17)
第四节 光学器件的使用和保管	(20)
第五节 光源	(21)
第三章 照相感光材料及其摄影过程原理	(27)
第一节 感光乳剂制造概述	(27)
第二节 感光材料的特性	(29)
第三节 感光材料的分类	(36)
第四节 卤化银的物化性能	(39)
第五节 潜像形成理论	(44)
第六节 显影的物化原理	(46)
第七节 定影的化学原理	(58)
第八节 水洗	(62)
第九节 加厚与减薄	(63)
第四章 干片复照	(65)
第一节 对地图复照用干片的要求和注意事项	(65)
第二节 复照前的准备工作	(65)
第三节 干片复照过程	(68)
第四节 相纸	(75)
第五章 湿版复照	(77)
第一节 感光版的制作	(77)
第二节 湿版复照过程	(81)

第三节	复照底版的后处理	(83)
第六章	网目摄影	(85)
第一节	网目影像的形成原理	(85)
第二节	网点大小的辨认	(86)
第三节	影响网点大小的诸因素	(88)
第四节	网目摄影的工艺过程	(93)
第五节	影像地图制作简介	(95)
第七章	多色图的复照	(98)
第一节	关于色的基本知识	(98)
第二节	色的合成	(99)
第三节	多色线划原图的复照	(101)
第四节	彩色连续调原图的复照	(103)
第五节	电子分色扫描	(109)
第二篇	底版的复制与修涂	(112)
第八章	铬胶感光层的基本特性	(112)
第一节	铬胶感光层的组成及其物化性能	(112)
第二节	铬胶感光原理	(115)
第三节	铬胶的自发硬化, 延续反应及影响硬化快慢的诸因素	(117)
第九章	翻版的工艺方法	(120)
第一节	洗出图形翻版法	(120)
第二节	选择性染色翻版法	(127)
第三节	撕膜版的制作方法	(129)
第四节	微泡法胶片翻版	(131)
第十章	底版的修涂	(134)
第一节	修版用的涂料和工具	(134)
第二节	修涂的技术方法	(135)
第三节	线划版的分涂方法	(136)
第四节	普染色版的分涂	(138)
第五节	底版的审校与修改	(139)
第三篇	地图制版	(140)
第十一章	版材及其准备	(140)
第一节	锌版、铝版的物理化学性质	(140)
第二节	磨版设备和材料	(141)
第三节	磨版的工艺过程	(142)
第四节	影响版面砂目粗细的因素	(144)
第十二章	阴像制版	(145)
第一节	感光版的制作	(145)

第二节	晒像·····	(148)
第三节	涂布显影墨和显影·····	(148)
第四节	后处理·····	(150)
第十三章	阳像制版·····	(154)
第一节	制作感光版·····	(155)
第二节	晒像·····	(156)
第三节	显影与腐蚀·····	(156)
第四节	涂布基漆、显影墨·····	(159)
第五节	除膜和上胶·····	(160)
第十四章	感光性树脂版·····	(161)
第一节	重氮感光版的制版过程·····	(161)
第十五章	平版制版原理·····	(171)
第一节	图文部分和空白部分建立的原理·····	(171)
第二节	影响图文部分和空白部分稳定性的因素·····	(173)
第十六章	打样和审校·····	(175)
第一节	样图的种类和用途·····	(175)
第二节	打样机的结构·····	(176)
第三节	打样的原理和方法·····	(177)
第四节	其他获得样张的方法·····	(178)
第五节	样图的审校·····	(179)
第六节	印刷版的修整·····	(180)
第十七章	多色地图制印工艺方案设计·····	(182)
第一节	多色地图的类型·····	(182)
第二节	设计的原则与依据·····	(182)
第三节	拼版·····	(183)
第四节	大比例尺地形图的工艺方案·····	(184)
第五节	小比例尺地图的工艺方案·····	(186)
第四篇	地图印刷·····	(194)
第十八章	平版印刷原理·····	(194)
第一节	油墨和水不相混合的原理·····	(194)
第二节	在印刷过程中“水”对于转印的影响·····	(196)
第三节	水斗溶液·····	(197)
第四节	乳化现象及其影响·····	(201)
第十九章	纸张的性质和使用·····	(204)
第一节	纸张的成份和制造·····	(204)
第二节	纸张的规格、分类和保管·····	(207)
第三节	地图印刷用胶版纸性质和检验·····	(208)

第四节	纸张的变形·····	(214)
第五节	印刷前纸张的适印处理·····	(218)
第二十章	油墨的性质和使用 ·····	(221)
第一节	油墨的成份和性质·····	(221)
第二节	油墨主要性能的检验·····	(223)
第三节	调配油墨的辅助材料·····	(225)
第四节	印刷前油墨的准备·····	(227)
第二十一章	胶印机的辅助材料 ·····	(229)
第一节	橡皮布·····	(229)
第二节	胶墨辊·····	(232)
第三节	传水辊和水辊绒·····	(233)
第二十二章	胶印机的结构 ·····	(235)
第一节	概述·····	(235)
第二节	胶印机的传动部分·····	(237)
第三节	输纸部分·····	(240)
第四节	规矩部分·····	(244)
第五节	印刷部分·····	(247)
第六节	输水部分·····	(254)
第七节	输墨部分·····	(257)
第八节	收纸部分·····	(260)
第二十三章	多色地图的套印 ·····	(263)
第一节	印刷版变形的影响·····	(263)
第二节	辊筒衬垫的增减对图形尺寸的影响·····	(266)
第三节	纸张变形的影响·····	(269)
第四节	辊筒咬纸爪的咬力、辊筒不平行对套印的影响·····	(272)
第五节	橡皮布绷的松紧对套印的影响·····	(273)
第二十四章	印迹的干燥 ·····	(275)
第一节	影响印迹干燥的因素·····	(275)
第二节	印迹干燥的控制·····	(276)
第二十五章	地图的分级、包装和地图集的装帧 ·····	(278)
第一节	地图的分级和包装·····	(278)
第二节	地图集的装帧·····	(278)
第五篇	其他复制少量地图的方法 ·····	(283)
第二十六章	静电复制 ·····	(283)
第一节	静电摄影概述·····	(283)
第二节	静电摄影的分类·····	(283)
第三节	静电摄影感光膜层的制作·····	(284)

第四节 静电摄影的基本原理及其工艺过程.....	(288)
第五节 静电摄影在制图中的应用.....	(302)
第二十七章 晒图	(304)
第一节 铁盐晒图.....	(304)
第二节 银盐晒图.....	(307)
第三节 重氮盐晒图.....	(310)
主要参考资料	(312)

绪 论

地图制印工艺学是论述地图由原图经复照、制版、印刷直至装订的原理、过程与方法的一门科学。它可列入印刷学的范畴。但它又主要是研究地图的复制问题,与地图编制、地图整饰等有着密切的关系,所以它又列为地图学中的一门学科。

地图制印人员除需精通地图制印的业务外,还必须了解地图的基本知识,才能更好地制印地图;而地图编绘人员也需要对地图制印工艺有系统而完整的概念,才能使设计、编绘出的地图符合制印的要求。

印刷的方式很多,目前主要的印刷方式,根据版面上图文部分(即图形文字、线划部分)和空白部分(即图文以外的部分)的相对关系不同可分为凸版、凹版、平版和孔版四种印刷。

凸版印刷 在凸版印刷版上,图文部分高于空白部分,而且所有图文部分均在同一平面上。印刷时,在图文部分涂敷油墨,因空白部分低于图文部分,所以不能粘附油墨,然后使纸张和版面直接接触,并加以一定的压力,使版面上图文部分的油墨转印到纸张上,而得到印刷成品。由于空白部分凹下,加压时,使印刷品上的空白部分突起,形成印刷成品的表面有不明显的不平度,这是凸版印刷的特征。如图 0-1。

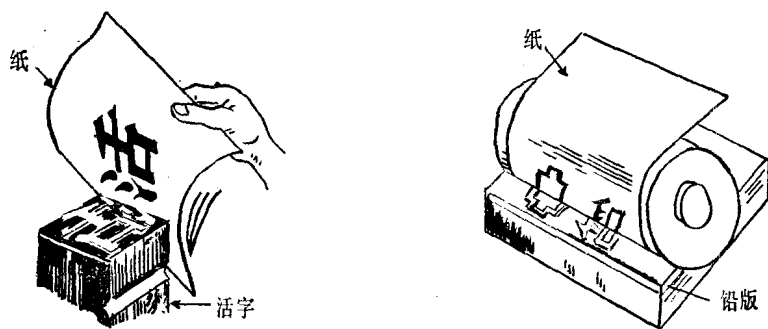


图 0-1 凸版印刷

凸版印刷广泛使用于印刷报纸、杂志、书籍、杂件等,地图很少使用凸版印刷。

凹版印刷 在凹版印刷版上,图文部分低于空白部分,而凹陷程度,又随图形线划粗细的不同而有深浅。空白部分则在同一平面上,印刷时,在整个版面上涂满油墨,然后由刮墨机械刮去空白部分的油墨,使油墨只保留在版面低凹的图文部分,再在版面上放置吸墨力强的纸张,施以较大的压力,使版面上图文部分的油墨转移到纸张上,获得印刷成品。因版面上图文部分的线划粗细不同且又深浅不等,所以图文部分的油墨量就不等,印刷成品上的油墨量也不一致,油墨多的地方显得颜色较浓,油墨少的地方颜色就淡,因而可得浓淡不等的色调。如图 0-2。

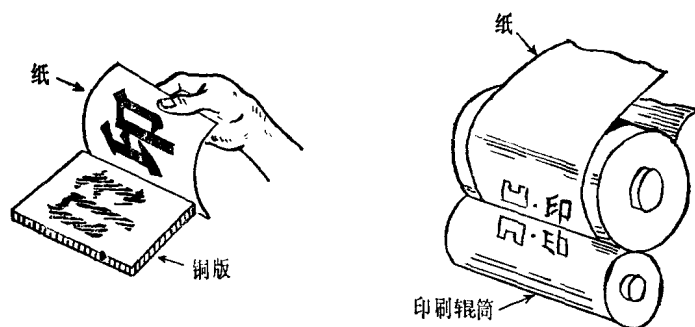


图 0-2 凹版印刷

凹版印刷的成品精美，常用于印刷证券及精致画册等，历史上曾在一段时期里，是复制地图的主要方式。

平版印刷 在平版印刷版上，图文部分和空白部分基本上在同一平面上，它所以能印刷，是制版时使图文部分形成一种能反拨水而吸附油墨的脂肪酸层，空白部分形成一种亲水而排斥油墨的无机盐层。在印刷时，首先在版面上湿水，使空白部分吸附水，再往版面滚上油墨，使图文部分吸附油墨，然后使纸张与版面接触，加以适当压力，油墨转移到纸张上成为印刷成品。如图 0-3。

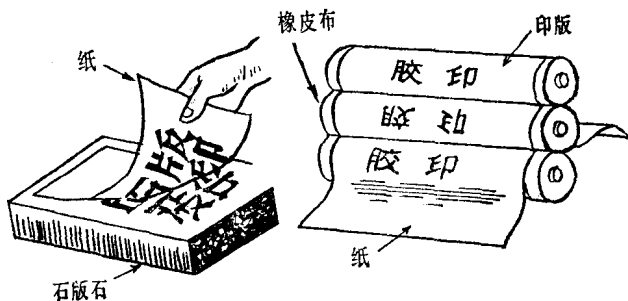


图 0-3 平版印刷

平版印刷的成品没有凸版印刷的成品表面不平的现象，也没有凹版印刷的成品上油墨堆积的现象。平版印刷现在广泛应用于印刷画报、宣传画、商标，地图等。目前书籍、杂志等也逐步开始使用平版印刷。

孔版印刷 在孔版印刷版上，图文部分是由大小不同孔洞组成，能透过油墨，空白部分则不透过油墨。油墨通过孔洞挤到纸张表面，形成印刷成品。如图 0-4。

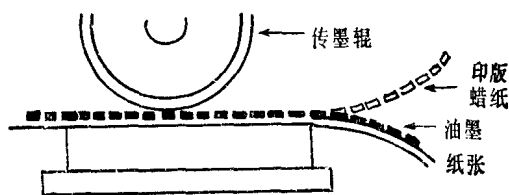


图 0-4 孔版印刷

孔版印刷常见的有油印，以及招贴画、商品包装等。

上述四种印刷，按印刷版与纸张的接触关系，可以分为直接印刷和间接印刷两种方式。直接印刷是纸张与版面直接接触而获得印刷成品的。间接印刷是利用橡皮布与印刷版接触，把油墨转印到橡皮布上，再压印到纸张上，印刷版不与纸张直接接触，所以叫间接印刷。

凹版和凸版印刷一般是采用直接印刷。而平版印刷可以采用直接印刷，(如石印)，也可以采用间接印刷(如胶印)。直接印刷版面图像是反像，间接印刷版面图像是正像。

地图的印刷与其他印件比较，有许多特点，主要有：

1. 印刷幅面大。地图分幅是按规范规定或编绘设计规定的，不能任意分割。一般地形图的幅面有 50×60 厘米，挂图幅面更大，甚至有几个、十几个或更多的对开拼接，这是其他印件所没有的。

2. 复制精度要求高。图廓尺寸要在误差限制之内，线划要符合设计规定，不能因制印而影响编绘的精度。

3. 用色多。地图虽有单色的，但使用不方便，大多都是彩色的。地形图一般为四版套印，普通地图、专题地图、地质图等，则套印的版数更多。这也是其他印刷所没有的。一般彩印只用六色，目前推行四色印刷能达到要求。地图还未能解决。

4. 必须能在印刷版上进行校正、修改。因为地图内容十分复杂，在复照、翻版、分涂、制版等工序中，难免有个别错误要在版面上进行校正和修改。

基于上述特点，采用平版印刷较为合适。

地图制印采用平版印刷的主要过程为：

1. 制订工艺方案：对制印原图的性质、制印要求等进行认真分析。同时，根据现有设备、材料和技术水平，拟订出切实可行的作业方案。

2. 复照：将制印原图按一定的比例，通过干片或湿版照相的方法，得到符合翻版、晒版要求的底版。

3. 翻版：是将复照的底版复制出大小一致可供分涂和晒制印刷版用的阴版或阳版。

4. 修版：将地图上各要素按分色样图的规定，在底版上进行分色，同时，对底版上的缺点进行修涂，以保证底版符合质量标准。

5. 晒版：将经修版后的底版，晒制到金属版上，制成图文部分亲油，空白部分亲水的印刷版。

6. 打样：在打样机上按照地图各要素的颜色，打印彩色样、套合样、红色校样等，供审校、检查地图上各要素的套合精度、分色的正确性，并为地图正式印刷提供标准。

7. 印刷：将制好的印刷版装在印刷机上，先用水后用油墨润湿，并通过印刷机的压力，把图形转印到纸上，而获得地图。

8. 成品整理：检查印刷成图的质量和数量，保证数字准确，废品不出厂。单张地图按规定张数包装成捆，地图集、地图册装订成册。

由此可见，从一幅印刷原图到制成大量的彩色地图，必须经过许多复杂的工艺过程，它是集体劳动的结晶，因此，要求制印人员既要有高度的责任心，又要有丰富的理论知识

和熟练的操作技能，发扬共产主义的协作精神，才能制印出大量的高质量的地图。

印刷术是我国古代四大发明之一。但近百年来，由于帝国主义和封建主义的压迫，我国的生产发展遭到严重的障碍，制印技术也和其他技术一样很少得到改进和发展。印刷材料和印刷机械几乎全部依赖于外国，于是我国的制印技术反而落后了。解放后，制印技术和其他事业一样，有了突飞猛进的发展，各种印刷机械都能生产，并能出口。印刷材料也都自己生产。生产的各种多色地图，达到了一定的水平。

但是国际上仍有许多先进的印刷设备、材料和工艺值得我们学习与借鉴。

我们要根据我国的情况，学习国外先进技术，制印出线条精细，设色美观，内容丰富，套色准确的地图，满足经济建设、国防建设和人民文化生活的需要。

第一篇 地图复照

第一章 供地图制印用的原图

原图是复制地图的原始依据，其质量的优劣，直接影响成图的质量，因此原图必须符合规范要求，制印前制印工厂应对原图进行严格的检查，按制印规范验收原图。

供制印用的原图种类较多，一般分以下几种：

- 一、裱版清绘原图；
- 二、聚酯薄膜原图；
- 三、刻绘原图(底片)；
- 四、连续调原图；
- 五、多色原图。

其中裱版清绘原图，连续调原图，多色原图制印过程中必须首先经过复照工序，刻绘原图和聚酯薄膜原图，通常不经过复照工序，直接进行翻版等工序，从而可提高成图质量，简化工序，降低成本。各种原图不论需要复照与否，都应严格要求与检查。

第一节 裱版清绘原图

这种清绘原图是将绘图纸裱糊在金属版上，经晒上蓝图后用黑墨依蓝线的中心位置进行清绘，制成供制印用的原图。根据清绘版数不同，可以分为一版清绘原图和分版清绘原图。一版清绘原图就是将地图上所有要素全部清绘在一块图版上，它能避免清绘过程中各要素之间的不协调，可保证套合精度。分版清绘就是将地图上各要素分类清绘在几块图版上，如将地貌、水系等棕蓝要素绘在一块版上，地物、注记等黑色要素绘在另一块版上。分版清绘在制印中能节省部分分涂工作量，但容易产生各要素间的套合不准确的问题。

裱版清绘原图必须符合下列要求：

一、图廓尺寸

地形图的实际尺寸与理论尺寸不成比例变形的情况下，允许其边长误差不超过 ± 0.2 毫米，对角线误差不超过 ± 0.3 毫米；分版清绘的图幅，各要素版除按上述规定外，还应注意各版间相应边长的误差，不得超过 ± 0.2 毫米，相应对角线误差不得超过 ± 0.3 毫米。挂图的要求可适当放宽。

二、图廓内外各要素应符合复照要求

各种要素应完整齐全；各种注记、图名、图号不发灰、不发糊，完整无缺，粘贴平整

牢固，不能胶水四溢；线划应粗细均匀实在，多幅拼接的图幅，在拼接处线划一致，整幅墨色浓黑饱满不反光。

三、图面洁白

不发黄，不起脏，蓝图颜色应浅显清晰，不带蓝底。

四、各种规矩线(图角线、拼接线、切口线、丁字线)齐全。

第二节 聚酯薄膜原图

在经过研磨或化学涂层的毛面片基上清绘成供制印用的原图叫透明清绘原图。目前较为广泛地采用聚酯薄膜作为片基，因此称为聚酯薄膜原图。它同样可分为一版清绘和分版清绘，其注记可采用透明注记，或者在注记版上粘贴相纸注记，另行复照得注记版。由于相纸与薄膜粘贴不牢，极易脱落，同时由于相纸与薄膜的白度相差很大，所以，不要在聚酯薄膜原图上粘贴相纸注记。这会给复照工作带来困难。

供制印用的聚酯薄膜原图，除应符合清绘原图所列要求外，对其所选用的薄膜片基也有较高要求，目前国产聚酯片已达到下列要求：

1. 在温度改变时，具有最小的胀缩率。吸水性小于0.5%，热膨胀系数仅为 2.7×10^{-5} 。
2. 机械强度大，抗张强度为13公斤/毫米²。
3. 片基表面平整，无划伤、划痕，透明度高，质地均匀，厚度在0.04~0.10毫米。作制印原图用的薄膜以0.07~0.10毫米为宜。
4. 化学性能稳定，不易燃。

由于聚酯薄膜对墨吸附性差，所以应防止脱墨。清绘后尽可能不要将薄膜卷曲。注记与线条重叠时，要将线划刮去。压敏胶很易吸尘，粘贴注记时注意清洁。

第三节 刻绘原图(底片)

在透明片基上制作钛白膜或其他膜层，晒上底图，供刻绘而获得阴像底版，称为刻绘原图。

刻绘原图一般是分版刻绘，也就是分要素进行刻绘。其注记可采用透明注记，或者专门在注记版上粘贴相纸注记，再用复照方法解决。

对刻绘原图的要求，除与清绘原图相同外，刻绘原图的刻图膜层必须厚薄一致，有足够的密度，并符合翻版、晒版的要求，所刻线划应透明光滑，膜面完整不易擦伤，注记清晰，粘贴牢固。

第四节 连续调原图

由浓淡色调组成，并具有光辉、中间、阴暗等不同色调变化的图，统称连续调原图。连续调原图有单色连续调和彩色连续调两种。航空像片或卫星像片制成的影像地图，

地理图中的地貌晕渲图，旅游图中的风景图片等都是连续调原图。连续调原图可以是像片，也可以是白纸上绘画的图。

对连续调原图要求图像反差适中，层次丰富。而地貌晕渲图的反差则要求适当偏大一点，以便更好地显示出地貌的立体感。纸张洁白、图面清洁，不得有黄斑、擦痕等。

第五节 多色原图

多色原图一般是指已经出版的多色印刷图作为出版原图，也有原图在编绘时就会成多色图。

对于多色原图的尺寸和其他要求除与清绘原图相同外，整个图面色彩深浅要均匀一致。

第六节 对分色样图的要求

复制地图时，委印单位除提供制印原图外，还需提供分色样图等资料，作为分涂的依据，这是保证成图少出差错的重要保证。分色样图是用原图复照的底版晒制的软纸蓝图制作的，它应符合以下要求：

1. 分色样图的标绘，必须按照规定，设色要鲜艳明显，对比性强，图形清洁完整，图外附有分色图例。
2. 对于各要素分色要正确，相类似的符号分色要清楚。
3. 普染范围线清晰准确。分层样图的层次清楚，图内标色与高度表颜色一致。
4. 黑版可不作分色样图，但易产生误解的可以做必要的说明。
5. 分色样图的色标或说明要清楚。

第二章 复照设备

复照的主要设备是大型的照相机亦称复照仪，它和一般的照相机有区别，要有纠正图形尺寸的设备。

复照是利用透镜的构像原理，感光物质的光化学反应以及受光物质的还原作用，以制成与原图相等或相似的影像。

第一节 复照仪

一、复照仪的种类

(一) 按其结构形式可分：

水平式：卧地式、悬吊式；立式（垂直式）。

(二) 按其摄取最大尺寸可分：

60×60 厘米（四开）、80×80 厘米（对开）和 120×120 厘米（全张）。

(三) 按其操作方式可分：

手工的、半自动和全自动。

二、复照仪的结构

复照仪的种类虽然很多，但它们的结构原理基本相同，主要分三个部分，即：台架、原图板架和暗箱。现以卧地式为主加以说明。

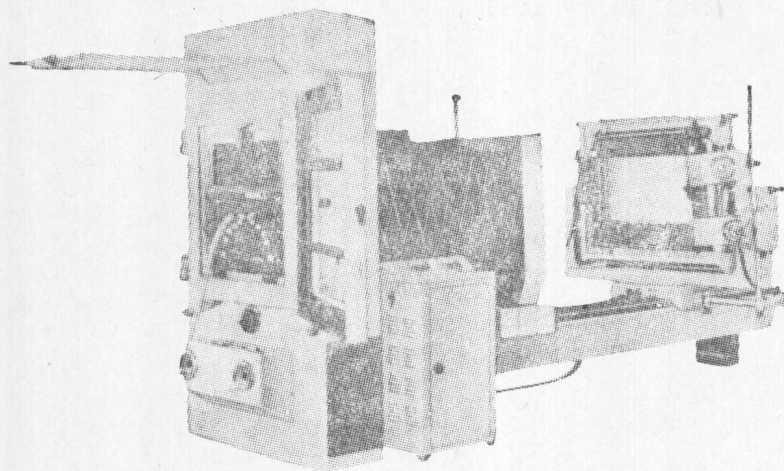


图 2-1 卧地式复照仪

(一) 卧地式复照仪

如图 2-1 所示。