



地形绘图

齐屹岭

测绘出版社

地形绘图

齐屹岭

测绘出版社

地形绘图

齐屹岭

*

测绘出版社出版 (北京西郊百万庄)

北京印刷二厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 787×1092 1/32·印张 4·字数 90 千

1975 年 10 月第一版·1975 年 10 月第一次印刷

印数 1—40,000 册·定价 0.35 元

统一书号: 15039·新30

毛 主 席 语 录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。

知识的问题是一个科学问题，来不得半点的虚伪和骄傲，决定地需要的倒是其反面——诚实和谦逊的态度。

前 言

在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，为适应我国测绘事业发展的需要，我们在“认真总结经验”的基础上编写了这本书，供广大工农兵、上山下乡知识青年和初级专业测绘人员学习参考。

本书主要介绍以下三个方面的内容：

1. **绘图的基本技术** 在地图成图的过程中，无论是测图、编图，还是绘制出版原图，都要掌握一定的绘图技术，而绘制出版原图的清绘技术要求更高。这一部分内容着重讨论各种绘图工具的使用与维修，各种绘图技术方法，为绘制出版原图奠定基础。

2. **地形图符号** 地形图和所有的地图一样，其内容都是用符号表示的。这一部分的内容主要是介绍地形图符号的基本概念，地形图内容用符号表示的方法等，为使用地形图符号和了解地形图树立基本概念。

3. **出版原图的清绘** 清绘是制作出版原图的一种方法，它是地形原图或编绘原图为底图，通过晒制的蓝图制作出版原图。这一部分内容，着重讨论清绘的原则和清绘的方法，为清绘出版原图提供理论根据和操作方法。

另外，本书对“聚酯薄膜绘图”和“刻图法”技术也作了简要介绍，供读者参考。

本书第三章第十七节“聚酯薄膜绘图”是特请北京市地

质地形勘测处的同志协助编写的，在此表示感谢。

书中缺点、错误，请读者批评指正。

编 者

1975年4月

目 录

第一章 绘图的基本技术.....	1
第一节 用小钢笔绘图.....	1
(一) 小笔尖的选择和修磨	1
(二) 用小钢笔绘直线的基本技术	5
(三) 用小钢笔描绘街区符号	6
(四) 用小钢笔描绘小符号	7
(五) 用小钢笔描绘等高线	9
第二节 用直线笔绘图.....	11
(一) 直线笔的选择和修磨	11
(二) 用直线笔画线的基本技术	13
第三节 用曲线笔绘图.....	14
(一) 单曲线笔的选择和修磨	14
(二) 用曲线笔绘曲线的基本技术	18
(三) 用曲线笔描绘等高线	19
(四) 用曲线笔描绘单线河流	21
(五) 用曲线笔描绘虚线路	21
(六) 用双曲线笔描绘双线路	22
第四节 用小圆规绘图.....	24
(一) 升降圆规的选择和修磨	24
(二) 用小圆规绘图的技术	26
第五节 用点绘工具绘图.....	26

(一) 点绘工具的制作与修磨	27
----------------------	----

(二) 点绘的基本技术	27
-------------------	----

第二章 地形图符号.....28

第六节 地形图符号的概念和分类.....28

(一) 按符号与实地物体的比例关系分类	28
---------------------------	----

(二) 按地面物体性质分类	29
---------------------	----

(三) 按符号的形状分类	30
--------------------	----

第七节 地形图图式及其使用.....30

(一) 地形图图式的基本内容	31
----------------------	----

(二) 地形图图式的使用	32
--------------------	----

第八节 地形图内容的表示法 32 |

(一) 居民地的表示法	33
-------------------	----

(二) 独立地物的表示法	35
--------------------	----

(三) 管线和垣栅的表示法	35
---------------------	----

(四) 境界的表示法	36
------------------	----

(五) 道路的表示法	37
------------------	----

(六) 水系的表示法	40
------------------	----

(七) 地貌的表示法	47
------------------	----

(八) 植被的表示法	55
------------------	----

(九) 制图字体的意义及种类	57
----------------------	----

第三章 出版原图的清绘.....60

第九节 出版原图清绘的概念.....60

(一) 对出版原图的要求	60
--------------------	----

(二) 清绘的方法	61
-----------------	----

第十节 清绘前的准备工作.....62

(一) 蓝图质量及数学基础的检查	62
(二) 原图资料的熟悉和使用	66
(三) 学习作业细则及有关技术规定、 制订作业进度计划	66
(四) 软纸蓝图接边	67
(五) 编表植字	67
第十一节 各要素的清绘	69
(一) 总则	69
(二) 内图廓及控制点的清绘	72
(三) 水系要素的清绘	72
(四) 居民地要素的清绘	75
(五) 境界符号的清绘	78
(六) 道路要素的清绘	78
(七) 植被要素的清绘	81
(八) 地貌要素的清绘	82
(九) 注记的剪贴	86
(十) 抄接边	91
第十二节 出版原图的整饰	93
(一) 外图廓与分度带	93
(二) 方里网和邻带方里网	94
(三) 偏角与磁子午线	95
(四) 直线比例尺	96
(五) 坡度尺	97
(六) 图廓间注记	97
(七) 图廓外注记	98
第十三节 分色样图的制作	99
(一) 分色样图的色标规定	99

(二) 分色样图的制作方法	101
(三) 制作分色样图的要求	101
第十四节 图历表的填写	102
第十五节 检查、自校和审校、验收	103
(一) 作业中的检查和自校	103
(二) 审校和验收	104
第十六节 修改图的技术方法	106
第十七节 聚酯薄膜绘图简介	107
(一) 薄膜绘图的优越性	108
(二) 薄膜的表面处理	109
(三) 绘图墨的选用	109
(四) 薄膜图的清绘	110
(五) 透明注记的使用	111
第十八节 刻图法概述	112
(一) 刻图法的基本原理	112
(二) 刻图法的优越性	113
(三) 刻图片基和刻图膜	114
(四) 刻图工具	114
(五) 刻图法的应用	117

第一章 绘图的基本技术

绘图技术是制图人员的基本功，是制作地图的基础。它包括各种绘图工具的使用和修磨，各种符号描绘的技术方法。

第一节 用小钢笔绘图

小钢笔是绘制地形图的基本工具之一。清绘图上描绘各种短直线，编绘原图上描绘曲线和各种注记，一般都使用这种工具。

（一）小笔尖的选择和修磨

一支优良的绘图笔尖必须是：两刀片关系正确，即笔背应位于同一平面上，不得前后错开，笔缝不能过紧或过松；两刀片的长短一致，向尖端合拢为一点；两刀片的宽窄一致，向尖端逐渐变窄（如图1）。笔形正确的笔尖，从正面看成尖“椭圆”形，从侧面看成“手指尖”状。

通常，一支新的笔尖不能完全满足上述要求，或多或少的都存在一些问题，使用前必须认真检查。检查方法有两种：

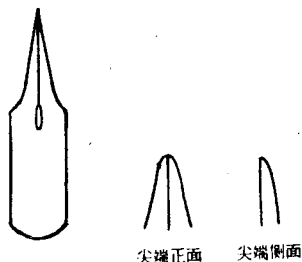


图1 笔尖的正确形状

一是将笔尖向上，用大拇指轻轻顶开笔缝，仔细查看两片关系、长短、宽度及笔形是否合乎要求；二是通过试画线条，如果画线时，有刮纸、下墨不畅、线条不光、粗细不均等现象，若不是操作上的毛病，笔尖就有毛病了，必须进行检修。绘图笔尖常见的毛病和修理方法如下：

1. 修齐尖端

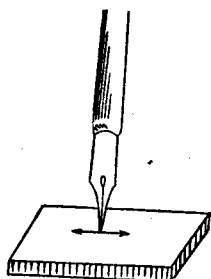


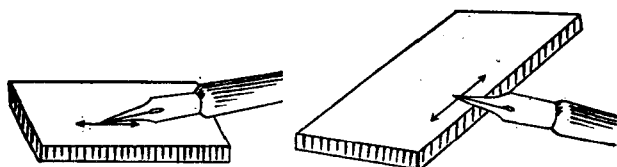
图2 修齐笔尖

当两钢片长短不齐，画线不能同时接触纸面时，致使下墨不畅，刮纸，线条不实在，不光，这时需要修齐尖端。

修磨方法是：将笔尖垂直于油石面上，顺钢片的两侧方向磨（如图2），直至尖端磨齐为止。这样磨出的笔尖不能马上用来画图，还需要经过磨窄、去棱。

2. 修磨两侧

修磨两侧的目的使两钢片的宽度达到一致。两片宽度不一致时，其弹性大小也不同。使用这种笔尖画线时，两片虽能同时接触纸面，但步调不齐，宽片在前，窄片在后，



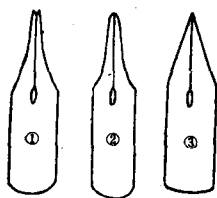
①作前后运动磨两侧

②作左右运动磨两侧

图3 修磨侧面

并有沙沙的响声,画出的线条粗细不均且发毛。修磨方法是:将笔尖侧卧于油石面上,成 10° — 15° 角作前后运动,磨其两边,并着重磨其较宽的一边,直至达到一致时为止(如图3—①)。

当笔尖使用长时间后,两钢片较短时,为保持笔尖的正确形状(不致产生箭头形如图4—③),可将笔尖侧卧于油石边缘,作左右运动,磨其两边(如图3—②),两片宽度以达 到画线要求为准。



①磨时用力过大
②磨时倾角过大
③不正确的笔尖形状

图4 磨损的笔尖

磨侧面应注意笔杆与油石的倾角不要过大,否则会使笔尖变得又钝又短(如图4—②)不能绘出细线,或者用力过大将笔片内侧磨损而出现缺口(如图4—①),象这样的笔尖不仅没有达到修磨目的,反而更坏,甚至不能使用而报废。所以磨侧面时用力要轻,勤看磨去的程度,以防磨坏。

3. 磨去棱角

经过修齐尖端和修磨两侧,仅使两钢片的长短、宽窄达到了一致,但画线仍不光滑,还必须去掉笔尖的棱角。这种棱角,用眼睛难以看出,一般根据画线的要求去前棱或侧棱,如作为画直线用的笔尖,一定要去掉前棱。将笔尖倾斜约 45° 角放在油石面上,凹面朝下,用由小到大的角度轻轻动荡磨之(如图5—②),这样反复2—3次之后试画线条,检查质量,如不刮纸,证明前棱已经修去。

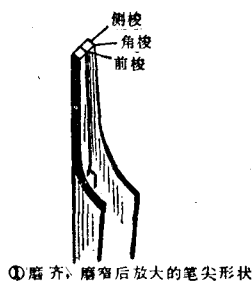
作为画曲线用的笔尖,不仅要去掉前棱,而且要去掉侧棱和角棱。其方法是:将笔尖左侧放于油石面上,向右,边

拉边转动笔杆，至笔尖旋转到右侧达于油石面为止，然后再

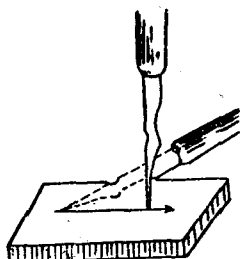
反方向，边拉边转动笔杆（如图 5—③），以此轻轻反复 2—3 次即可。在拉转笔杆的同时，使笔杆的角度由小到大加以变化，以使笔尖呈现圆滑的“手指尖”状，方能在各种角度下画线光滑。

检查棱角是否去掉的简便方法，是边磨边试画线条。向那个方向画线刮纸，说明那个方向的棱角还没去掉，再轻轻磨之，直到光滑为止。

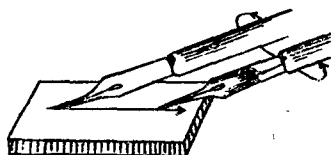
以上是修磨笔尖的一般方法。一支笔尖有时有一种毛病，有时几种毛病都有，修磨之前要弄清毛病所在，对症下药。修磨时要细心、耐心，从中不断总结经验，掌握修磨方法。



①磨齐，磨后放大的笔尖形状



②画直线的笔尖去棱法



③画曲线的笔尖去棱法

图 5 去棱法

4. 调整笔缝

笔缝过紧的笔尖，画线时下墨不畅。此时，将笔背向上放在大拇指盖上，轻压几下，使笔缝扩大（如图 6—①），或用火柴略烤一下即可。

笔缝过松的笔尖，用力稍重，画线很粗，画线易不均。这时，将笔背向下放在大拇指盖上，轻压几次，使笔缝密合（如图6—②）。



图6 笔缝过紧或过松时的处理方法

（二）用小钢笔绘直线的基本技术

1. 画直线

运用小钢笔画直线，是依附玻璃棒进行的。画线时，用左手拿玻璃棒。其拿法是：食指在玻璃棒的上边，大拇指在后边，其余手指在前边，使玻璃棒不要任意滚动；同时用右手拿小钢笔。其拿法是：用大拇指、中指食指捏住笔杆下端的三分之一处，以肘部和手腕的边缘为支撑点，画线由左向右进行。小钢笔与玻璃棒的正确关系如图7。当玻璃棒固定一位置时，小钢笔在玻璃棒前，保持笔尖两刃片同时接触纸面，这样才能画线光实。

画线要领：

落笔要准——稍停，待墨流下，起端整齐；

运笔要均匀——速度一致，用力均匀，左右倾角不变；提笔要稳——垂直提起，末端要整齐。

2. 画平行短线

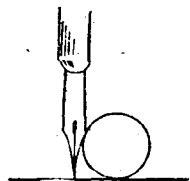


图7 笔尖与玻璃棒的正确关系

画平行短线的目的是练习用小钢笔依靠玻璃棒，用目测距离的方法，画出间隔相等，方向一致，线粗均匀的平行线来，为绘制居民地街区及其晕线打下技术基础。这是用小钢笔画线的基本练习。

其画法是：左手捏牢玻璃棒，平行滚动玻璃棒，在每画一线前悬空0.2毫米试画一次再落笔，以确定距离。画线时，保持笔与玻璃棒的关系不变。

(三) 用小钢笔描绘街区符号

街区是由轮廓线与晕线组成的。描绘顺序是：先绘轮廓线后绘晕线。

1. 轮廓线

轮廓线，一般是0.1毫米线粗(较大街区可略加粗)，描绘时位置准确，线粗一致，转弯处棱角分明，不能出现交叉或断开现象(如图8—②)。画好街区轮廓的关键是正确的画出



①描绘正确



②描绘不正确

图8 街区晕线的描绘

转弯处的关系，为此，起落笔位置一定要准，一般起笔位置不易对准，可采取提前在一小距离处起笔，看到末端距离的长短，做到心中有数，再落

笔到末端。(注意此时玻璃棒不能滚动，否则接头不准)

多数街区在一起时，先绘长边后绘短边，同方向一次绘完。

2. 晕线

晕线，线粗0.1毫米，间隔与方向按图式规定。不坚固的街区晕线按画平行线的方法进行。坚固的街区晕线是由两组

互相垂直的平行线组成，先绘一组平行线，再绘另一组平行线，并使其互相垂直。为使街区符号清晰，可将轮廓线加粗至0.12毫米描绘，第一条晕线与轮廓转弯顶点的距离和规定的晕线间隔相等，所有晕线均在轮廓线上起落，不留空隙，不超出轮廓。线粗应均匀一致。

3. 弯曲街道线

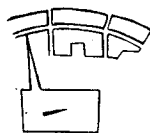


图9 弯曲街道的画法

在描绘街区符号中，有时遇到弯曲的轮廓线或街道线。其描绘方法是：采用逐渐接长法描绘，将曲线看成是若干直线段组成，边画边转动玻璃棒，每段线尽量短些，并绘成“楔形”，后一笔与前一笔重合，这样逐渐加长，即能绘出弯曲自然的曲线(图9)。

(四) 用小钢笔描绘小符号

1. 三角点

为等边三角形，中心绘一圆点。描绘方法：先用笔尖绘出点位，后绘三角形，描绘时用绘有规格的三角点符号胶片刺点，用铅笔画出三角形，最后用小钢笔依铅笔线描绘符号(如图10)。

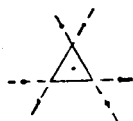


图10 三角点的画法

描绘三角点方法很多，可以选择运用。

2. 桥梁符号

先绘桥身后绘撇开部。双线桥身的两线平行，长短、粗细一致，两撇开部夹角为 90° ，线长0.6—0.8毫米。其画法有两种：一种是先绘一端再绘另一端的方法，各撇开部折线均