

地形绘图学

武汉测绘学院地形绘图教研组 编

测绘出版社

地理知识问答

——

——

地形绘图学

武汉测绘学院地形绘图教研组 编

测绘出版社

1959·北京

出版說明

本書是根据武汉測繪学院工程測量、航空摄影測量、天文大地測量三专业的地形繪圖教学大綱編写的，为以上三专业（包括函授生）地形繪圖課程的教本，也可供高等学校有关測量与制图各专业学习地形繪圖时参考。

本書内容包括：繪圖材料，工具、儀器的选择、檢驗、修磨和保养；儀器的使用及繪圖基本技术練習；制图字体的种类、書写方法及应用；地形圖符号的意义、分类及繪圖方法；地形圖的清繪；地形圖复制。为便于学习和提高繪圖技术，本書附有习题袋，內装各种綫型練習、字体練習、符号練習及地形圖清繪練習等十四种。

本書由武汉測繪学院地形繪圖教研組集体編写而成。本書附录及习题袋附图系由武汉測繪学院制印工厂印刷。

地形繪圖学

編者 武汉測繪学院地形繪圖教研組
出版者 測 繪 出 版 社
北京宣武門外永光寺西街3号
北京市書刊出版業營業許可証出字第081号
发行者 新华書店科技发行所
經售者 各地新华書店
印刷者 地質出版社印刷厂
北京安定門外六鋪炕40号

印数)京)1—5,200册 1959年8月北京第1版
开本787×1092¹/₁₆ 1959年8月第1次印刷
字数 155,000 印张 6¹/₈ 插頁 7
定价(10) 2.35 元

(另附插图31幅裝入封袋隨書出售)

前 言

本教材是由教研組根据最近审定的“地形繪图教学大綱”集体編写而成。

內容着重于介紹基本概念与操作方法。近来各种繪图工具及操作方法的革新較多，我們只作了重点介紹，使讀者經過系統的学习后掌握清繪地形原图的技能及了解印刷原图的繪制法。由于時間匆促与缺乏編写經驗，漏誤之处在所难免。为提高本教材再版时質量，請讀者及有关繪图的各教学单位和生产单位提出宝贵意見，借資改善。

1958年6月25日，国务院发布关于統一計量制度的命令中規定：“凡是采用公制的都应当按照‘統一公制計量单位中文名称方案’逐步采用統一的公制計量单位中文名称”。本書因在該命令公布前就开始印刷，書中所采用的計量单位旧称只能待再版时作更正。

武汉测绘学院地形繪图教研組

目 录

前言.....	3
第一章 緒論	7
§ 1—1 地图与地形图.....	7
§ 1—2 学习地形繪图的目的.....	8
§ 1—3 学习内容与学习方法.....	8
§ 1—4 繪图应用材料、工具及仪器.....	9
第二章 繪图材料、工具、仪器的检查、使用、修磨和保	10
§ 2—1 繪图材料及工具.....	10
§ 2—2 繪图仪器的构造、使用、修磨和保养.....	20
第三章 繪图基本技术練習	33
§ 3—1 基本練習的目的与要求.....	33
§ 3—2 鉛笔繪图練習.....	34
§ 3—3 繪图小鋼笔練習.....	34
§ 3—4 直綫笔練習.....	38
§ 3—5 曲綫笔練習.....	39
第四章 制图字体及图上注記的布置	41
§ 4—1 制图字体的分类、应用与要求.....	41
§ 4—2 宋体字.....	41
§ 4—3 仿宋体字.....	45
§ 4—4 等綫体字.....	47
§ 4—5 变形字.....	49
§ 4—6 阿拉伯数字.....	50
§ 4—7 图上注記的布置.....	52
第五章 地形图符号	55
§ 5—1 地形图符号的意义、分类与繪画方法.....	55
§ 5—2 符号的种类.....	56
§ 5—3 符号与实物的图上位置的关系.....	57
§ 5—4 地形图图式的使用.....	58
§ 5—5 各种符号的表示及其描繪方法.....	61
第六章 地形图的清繪	74
§ 6—1 清繪目的.....	74
§ 6—2 清繪地形图的一般要求.....	74
§ 6—3 地形图清繪的种类.....	74
§ 6—4 地形原图的清繪.....	75
§ 6—5 印刷原图的清繪.....	83
§ 6—6 清繪图的审校及驗收.....	86
补充参考 图廓与坐标网的展繪.....	87

第七章 地图的复制	95
§ 7—1 映绘图的绘制	95
§ 7—2 格网法	96
§ 7—3 缩放仪缩图法	97
§ 7—4 晒图法	99
§ 7—5 反光晒象法	106
参考文献	110

附录

- 一、1:25000航空象片及同地区多色印刷地形图的对照
- 二、地形原图多色清绘练习样图
- 三、1:10000及1:25000图幅规格
- 四、图幅接边样图

第一章 緒 論

§1-1 地图与地形图

地图系地球表面自然和社会現象的表象，将地面各种現象的質量、数量、分布情况及其相互关系用图解方法反映在图紙上，它是地理学的語言，是人类了解自然面貌和在地面上活动的重要工具，对于社会主义各种經濟及国防建設、科学研究、宣传教育等更有重大作用。

地球为一旋轉橢圓体，其表面为一曲面，必須按一定数学法則將曲面轉繪在平面上，轉繪方法，謂之地图投影。地面現象的种类与数量繁多，事实上不可能同形等大的——表示，必須按地图用途与使用目的加以概括取舍，并按一定比例縮繪在图紙上，其縮小程度謂之地图的比例尺，恒以若干分之一表之。縮小程度愈大者，地图的比例尺愈小，反之則比例尺愈大。故地图內容的詳略系与比例尺的大小成正比。

地图的生产过程系經過設計、計算、測量和編繪而成，其內容可分为数学要素与地理要素两部分，各种要素用一定形式規格的綫条、符号和顏色表示，并用文字及数字說明。从图上不但可以清楚的反映地面各种現象存在情形，使閱图者一目了然，同时还具有量度性，可以从图上量取各現象的方向、距离、面积及高程，供軍事、交通及各种国民經濟建設的规划設計需要，其表达能力远非文字叙述所能及。

地图不同于航空摄影象片，在象片上只能看到物体的外貌，不能反映各种現象的特征与本質，例如各种建筑物的构造材料，山岳、城市的名称，河流的水深与流速，植物的品种与道路的等級等等。另一方面航空象片将地面的一切不分主次地同时照出，因比例尺关系，許多細小而重要的物体（例如突出的烟囱、独立树、水井、航标、暗礁、控制点及有定向意义的目标等）不易辨別。

地图亦不同于美术图画。美术图画系用透視原理描繪物体外形的一部分，不能反映物体的全貌，更不可能准确的在图上量測，以供实际应用。

地图与工程图亦不同。工程图的比例尺較大，只繪画所設計的物体图形，大多用直綫笔及圓規繪成，綫条較粗，各部分尺寸大小可用数字注明，因此所繪图形的尺寸要求不严。而地形图內容較为复杂，大部分系用繪图小鋼笔、曲綫笔繪成，图形尺寸一般不用数字注明，必須严格按图式規定表示，故地形图的繪制技术比工程图的要求高得多。

地图通常分为两大类：普通地理图和特种地图。

普通地理图系綜合地显示地面的主要要素，其中包括：居民地、地物目标、交通綫、境界綫、水系、地貌、土壤植被等要素。普通地理图又可分为大比例尺地图（大于1:300 000），中比例尺地图（1:300 000—1:1000 000），及小比例尺地图（小于1:1000 000）三种。

上述的大比例尺地图一般称为地形图，它詳細而全面地反映地面各种自然与社会的

主要現象，它是測圖的直接成果，或根據測圖資料編繪而成的。利用地形圖可研究和判斷地形，並可在圖上進行精確的量測和計算。

特種地圖系詳細地反映地面現象的個別要素，適用於各專門用途，例如氣候圖、地質圖、交通圖、行政區劃圖等均屬之。

§1-2 學習地形繪圖的目的

在社會主義社會，地圖是為經濟建設、國防建設、科學研究和文化教育事業服務的，它是工程技術設計的依據，是軍隊指揮員的眼睛，是科學研究的重要資料，是進行群眾性社會主義文化教育的有力武器。當前我國正處在社會主義建設大躍進的時代，要求有更多更好的地圖來滿足生產力飛躍發展的需要。為了提高成圖的速度和質量，固然要靠測量成果及地圖資料的整理，但也取決於成圖時的繪制技術。沒有熟練的繪圖方法和高度的繪圖素養，不可能在圖紙上正確而清晰地描繪各種複雜現象和獲得質量優良的地圖，甚至使用圖者產生混亂、錯誤的後果，失去地圖應有的意義及作用。故繪圖技術系地圖生產過程中一個重要環節。

由此可見，繪圖是測量與制圖工作者必須掌握的基本技術，是細致而嚴肅的任務。本課程學習目的是使讀者通過一系列的練習後，掌握正確的繪圖技巧，具有清繪地形原圖的理論與技術水平，根據測量成果正確地繪出合乎規格的地形圖。

§1-3 學習內容與學習方法

學習內容是按教學大綱規定的，其中包括繪圖器材的選擇、應用、檢修和保養，各種制圖字體書寫方法，各種數學與地理要素的画法，地形圖的繪制、整飾及復制方法等。

學習地形繪圖必須注意以下幾點。

一、認真負責 地形圖是為廣大人民服務的，圖上任一微小錯誤都會使用圖者造成很大損失，因此繪圖者必須細心、耐心、忠誠、老實，謹慎從事，反復校核。平時練習應先了解作業目的、要求、方法和步驟，然後着手繪畫。反對粗心大意，草率從事。

二、善於應用繪圖器材 工欲善其事，必先利其器。必須學會對繪圖儀器的檢查、修理及保養，正確的掌握操作方法，錯誤的姿勢及不合理的方法程序必須糾正，勿使養成習慣。

三、嚴格遵守各項規定 應遵守國家統一的規範、細則和圖式，並應按照練習規定的要求進行。

四、依次完成各項練習 由簡到繁，由各個組成部分到整體，作有系統的練習。例如先練字體的基本筆劃，再練整個字；先練各種地形圖符號，再練習繪畫整幅地形圖。

五、多觀察和閱讀優良地圖 從觀察和閱讀中進一步了解符號表示方法，各種符

号与注記的配合关系及整飾規格等，借以提高鑑賞能力与創造性。

六、应有适当的繪图环境 繪图地点須安靜清潔，繪图桌面应水平，墨汁应放置在不易碰倒的地方，已用或未用的东西勿堆放在桌面上，各种繪图器材必須干淨。繪图时注意保持图紙清潔，图上已繪或未繪处宜用白紙或透明紙掩盖，画完后也用白紙盖好收藏，不应卷曲或摺叠。繪图时光綫最好从繪图者的左上方射来，勿使太阳光直接照射到图紙上，眼睛离紙面应保持20--25公分，坐的姿势要端正。

最后應該指出，繪图者必須具有一定的測量知識和地理知識，若只作为一种手工艺依样描繪，不懂得地面各种景象特征相互关系及其規律性，不了解各种符号的意义及其应用，就不可能在图上正确地反映地面真实情况，滿足用图者要求。如果要进一步提高繪图学术水平，应了解地图的数学基础、地图編制、地图印刷出版等各种有关學科。

§1-4 繪图应用材料、工具及仪器

繪图应用的材料、工具及仪器是比較多的，作业前应根据繪图任务的性質与种类作好准备，以免影响工作进行。一般常用材料为：繪图紙、映繪紙、鉛笔、砂紙、小刀、橡皮、墨、硯台、墨瓶、顏料、毛笔、海綿、水盂、擦笔布等。仪器工具为：繪图小鋼笔、玻璃棒、直綫笔、单曲綫笔、双曲綫笔、旋轉小圓規、透明胶片、字格、分規、比例規、量尺、直尺、量綫尺等，各种器材的选择与使用方法在下章分述之。

第二章 繪圖材料、工具、 儀器的檢查、使用、修磨和保養

§2-1 繪圖材料及工具

一、繪圖紙

繪圖用紙的一般要求為結實堅韌，伸縮性很小，紙質純淨，顏色潔白，不滲水（可用紅墨水試繪），不變色，紙面不太光滑，用橡皮拭擦不易起毛。凡紙質變松變軟，曾經受潮變色或皺曲沾污者均不能應用。

較好的道林紙可代替繪圖紙，其質量通常以單位面積或一定張數的重量計算，前者用於卷筒紙，後者用於單張紙。重量愈大者其密度和厚度亦愈大。繪圖用的道林紙以每令（以480張或472張為一令）120—150磅者為宜。

繪圖紙有正面與反面之分，但亦有雙面的（不分正反面），應該在正面上繪圖。分辨正反面的方法是，若紙上有水印文字或圖案者，可將紙隔住陽光或燈光觀察，若見紙上的水印文字或圖案是正形的一面即為正面；若卷筒紙則以向內卷曲的一面為正面。單張紙則以紙面呈方格布紋者為反面，無方格布紋者為正面。

裁紙方法。若紙張較薄，可先沿裁割綫將紙折疊，使折疊綫稍突出桌面，再用鋒利小刀或刀片沿折疊綫將紙裁開。若紙張較厚，應先在紙上用鉛筆划出裁割綫，將紙平鋪在平直木板上，紙上置平直木條，其邊緣與裁割綫一致，再用鋒利小刀沿木條邊緣將紙裁切。

無論在任何情況下，不得在繪圖桌面用刀倚靠量尺或直尺邊緣裁紙。已裁好的紙須平直疊放在乾燥通風處，上加掩蓋并用木板壓緊，勿使受潮濕，勿使受太陽光綫照射或沾染塵污，更不宜將紙卷曲或折曲。

無論何種圖紙均不免因溫度尤其是濕度變化影響發生伸縮，其伸縮值沿紙的縱橫方向不同，由實驗知一般圖紙的伸縮範圍為1%—2%，縱向變形恒增大，橫向變形恒縮小（圖紙的卷曲方向為縱向）。裁紙時應使每小張圖紙的四邊與整張圖紙的四邊平行，使每張圖紙的伸縮方向與紙邊方向大致平行。若將圖紙裱糊在鋁板或膠合板上，可使伸縮值減少。

繪圖紙無論已否繪制，均應保持潔淨。在繪圖過程中常用白紙將圖紙掩蓋，只露出現在繪畫部分。若紙面不慎染有油跡或汗污，可用潔淨毛筆蘸蒸餾水（內加數滴阿莫尼亞水混和）將它洗去；若紙面因受塵污變黃色，可用雙氧水輕輕拭抹，俟干透後再用軟橡皮輕擦，使其變白；若紙面有滲水現象，可薄塗一層含10—20%的明礬溶液，待干透後繪畫。這些補救方法是消極的，應經常小心保護，已完成的圖幅應置入圖箱或厚紙袋中保護之。近日有在鋅板或膠合板上噴漆，或在賽璐珞片、玻璃等塗刷塗料代替圖紙，效果良好，但重量較大，攜帶不便。

二、透明紙

透明紙是在棉質或麻質薄紙上加石腊等填充材料經滾压而成的半透明的乳白紙，通常制成卷狀，正反面均可使用。

透明紙在溫度尤其是濕度的影響下伸縮性很大，存放或繪圖時，均應避免紙面受潮濕，否則不但發生伸縮，紙面亦會凹凸皺曲，不能恢復原狀。

透明紙與空氣接觸時間較久亦可能發生伸縮，成卷的透明紙應用腊紙包裹置干燥通風處，需用時臨時裁切。一般透明紙伸縮性比繪圖紙大，不宜用以繪制精細地圖。

若紙上不易上墨，可用軟橡皮或用脫脂棉蘸少許滑石粉將紙面輕輕拭擦，以除去油質。

透明紙上若有畫錯的墨綫，可用小刀輕輕刮去，亦可用砂橡皮或細砂紙耐心地漸漸擦去；若墨污甚小，可用軟橡皮蘸極少量清水或酒精把它擦去，亦可用潔淨毛筆蘸95%酒精把墨污洗去。用水或酒精不宜過多，否則會使紙面發生皺曲。若要加快洗去墨跡，可用下列混合液代替酒精

95%酒精	50 c.c.
濃鹽酸	2 c.c.
10%草酸	1 c.c.
雙氧水	5 c.c.

將上列四種藥液預先混合密裝在有蓋的顏色瓶中，以免揮發。使用時，用潔淨毛筆蘸此液薄薄地塗在墨污上，使墨污與紙面脫離，待干後再用潔淨毛筆或軟橡皮抹去污跡。若系陳舊墨污，需在上述混合液中酌加鹽酸份量，方易脫去。脫去後若紙上留有痕跡，可用棉花球蘸酒精拭去之。

透明紙上的墨綫亦可用醋酸（乙酸）擦去，其方法系用小吸管將醋酸滴少許于要擦去的墨綫上，少頃醋酸即與墨綫發生作用，趁濕用軟橡皮輕輕將墨綫擦去，再用脫脂棉花揩抹干淨。若墨綫描繪已久，可按上法重復一二次。墨綫擦去後，等紙面干後最好再用軟橡皮將紙面殘余醋酸完全擦去，或經過2—3小時使醋酸全部揮發干淨，然後再繪墨綫。

三、繪圖鉛筆 砂紙（或砂布）

一般地圖均先用鉛筆繪出，謂之稿圖或鉛繪圖，必須繪得纖細而清晰，明顯而不刻傷圖紙，繪圖工作者必須善于掌握鉛筆的選擇與使用方法。

鉛筆有軟硬數種，鉛芯含有粘土成分愈多者愈硬，反之則愈軟，其硬軟程度恒在筆桿上刻有字母H或B表示之。H愈多愈硬，綫划顏色愈淡；B愈多愈軟，綫划顏色愈濃。例如3H硬于2H，但3B軟于2B，HB則為中性。地圖上繪一般綫條可用2H—4H繪圖鉛筆，若繪精細的綫條可用5H—6H。在航空攝影象片上繪畫綫條時，應用較軟的H—2H鉛筆，否則鉛色不顯，且易于划破象片薄膜。鉛芯硬軟也隨空氣溫度而變，溫度增加則變軟。工作時常採用橫截面為六角形的鉛筆，免在桌面上滾動。

修削鉛筆時，應保留有字母標志的一端，修削部分長約18—25公厘，鉛芯露出6—8公厘，如圖2—1。根據需要可將鉛芯在砂紙上磨成圓錐形（繪畫點、曲綫、短直綫用）

或楔形（繪長直綫用）。細砂紙可先粘貼在有柄的木板上或硬紙板上，釘掛在桌側，如图 2—2。鉛芯的磨削方法如图 2—3，在砂紙上磨好后再在粗糙紙上輕輕將筆尖磨光，除去附着的鉛粉。

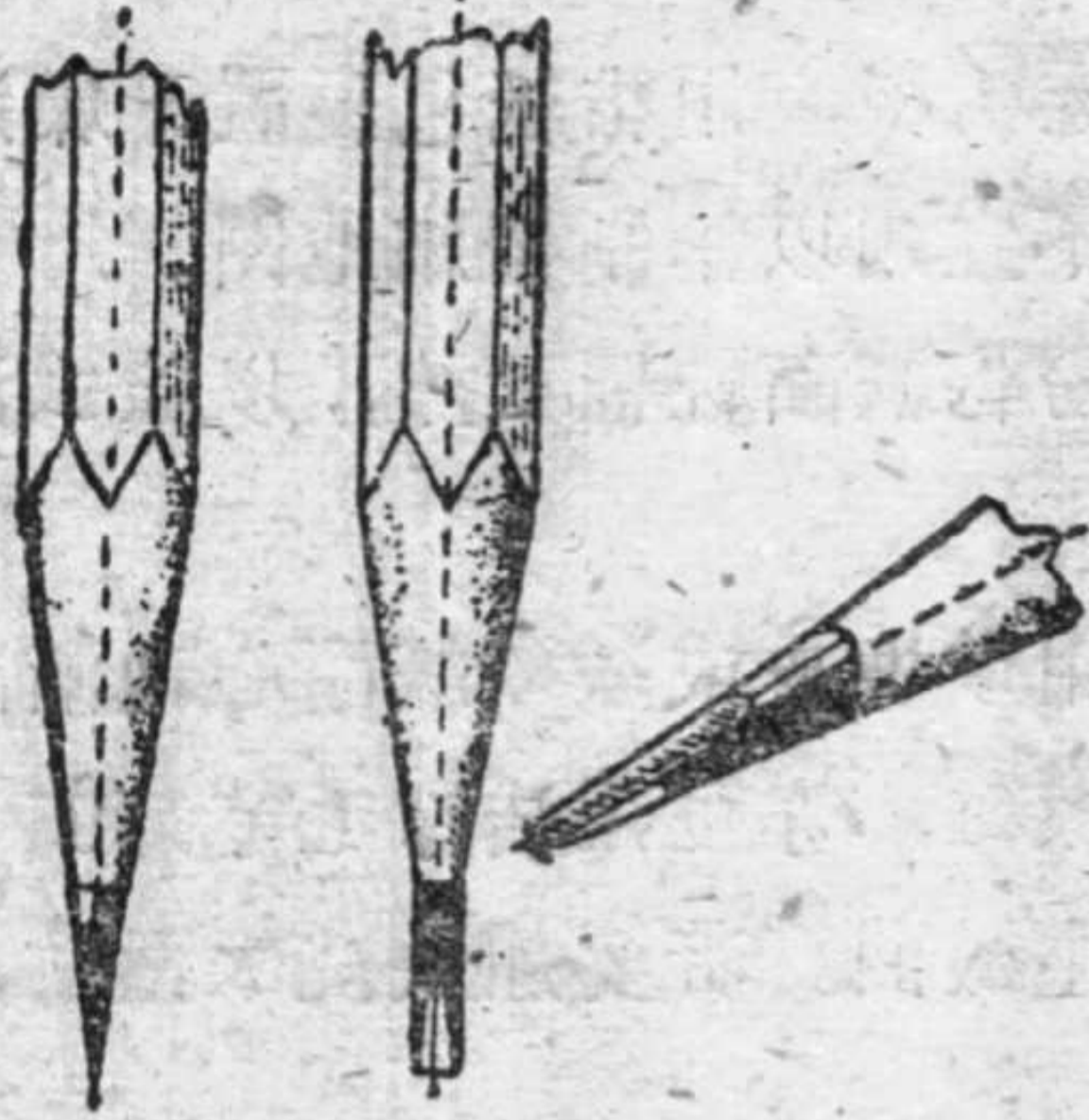


图 2—1

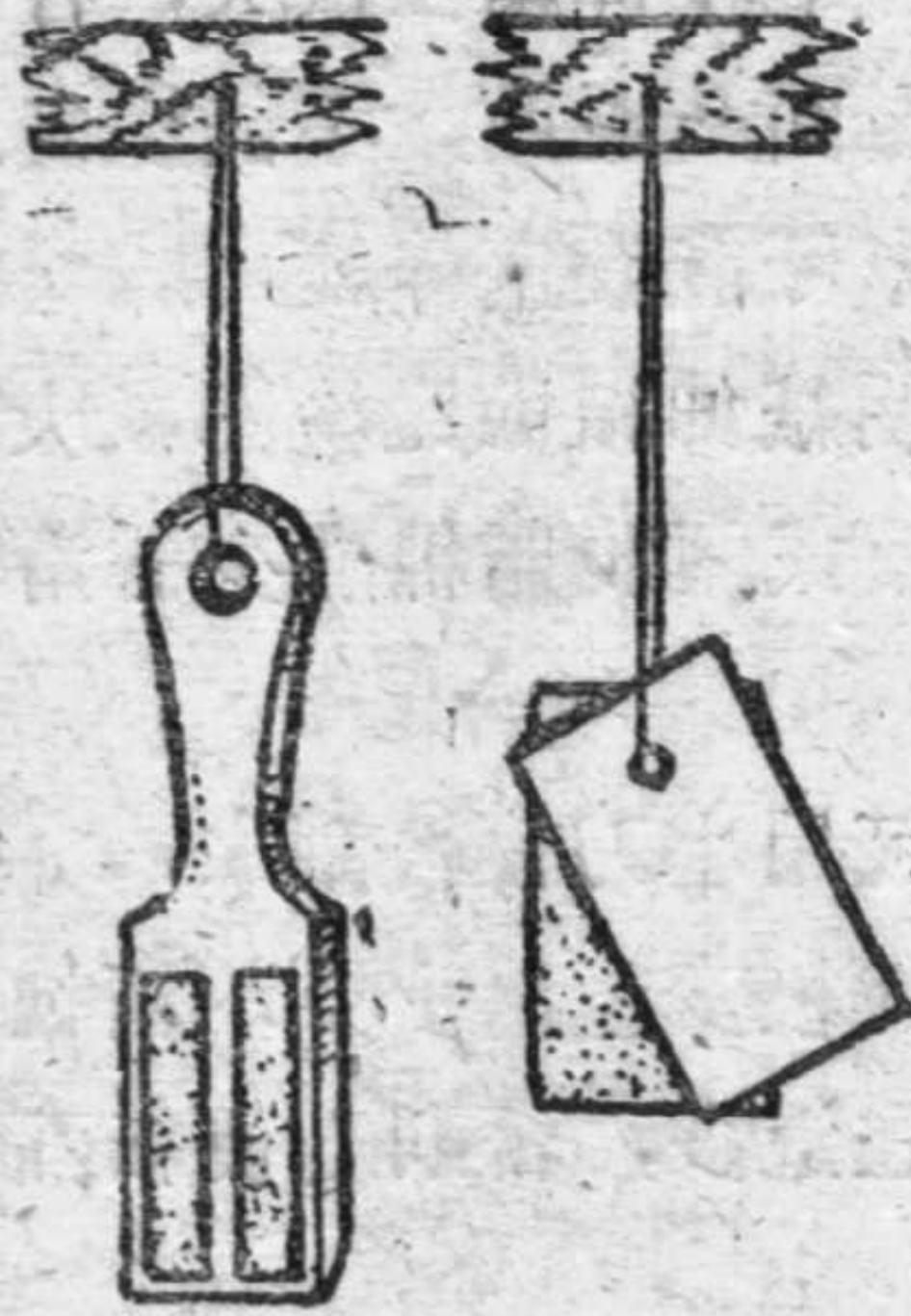


图 2—2

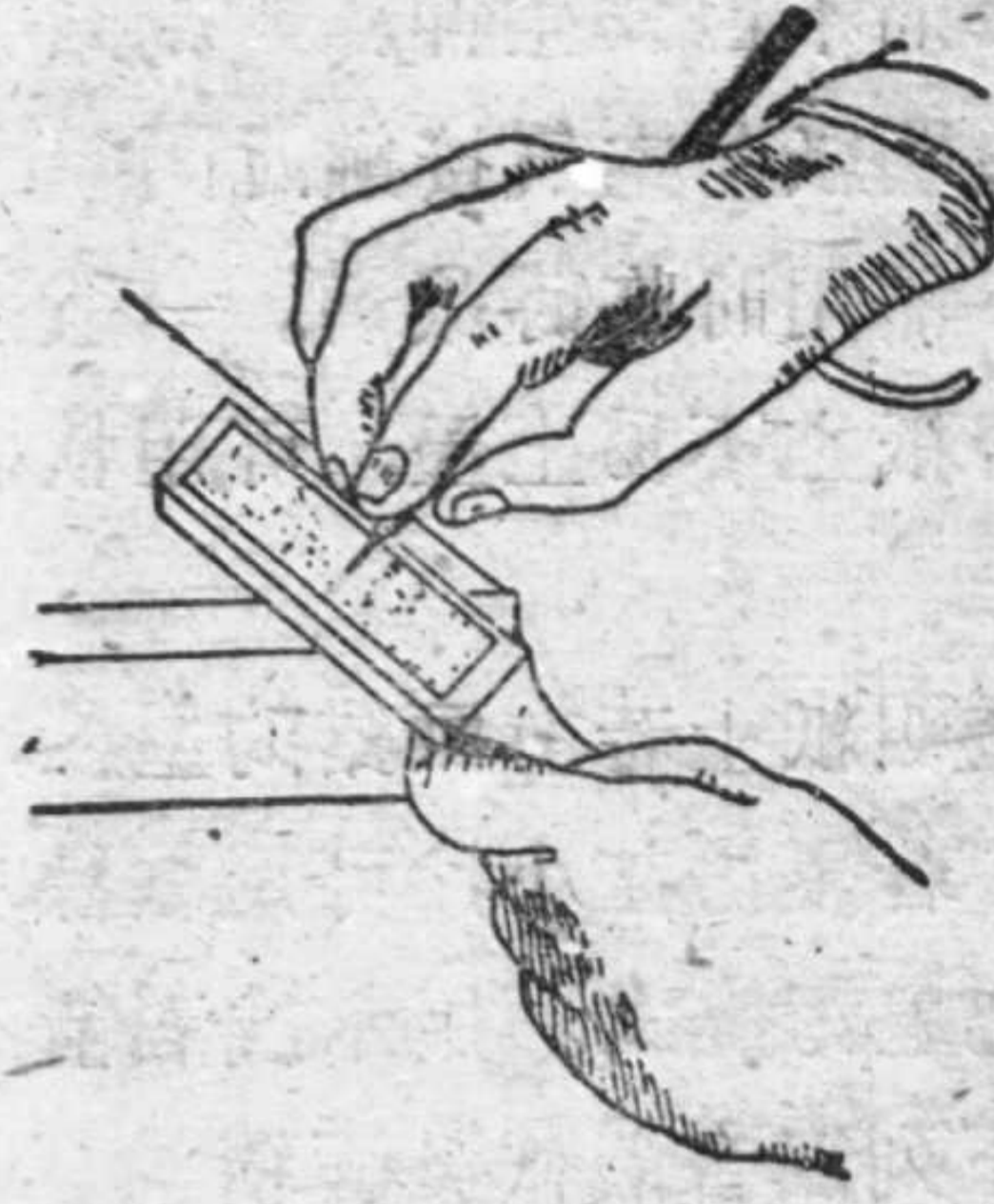


图 2—3

磨削好的鉛筆，在用完后应用笔套保护之。

在航攝象片上繪圖，亦有用变色鉛筆代替普通繪圖鉛筆。用变色鉛筆描繪后，將圖放在蒸汽鍋中薰蒸，鉛筆綫受蒸汽湿润后，色調变深且固着在象片上，晾干后遇水也不会脫色。若將象片漂白，即成白底紫黑綫条的原圖。用变色鉛筆在航攝象片上繪圖，可省去用繪圖墨水清繪手續，減省一道工序，提高工作效率。

四 墨、硯台、墨瓶

繪制地圖应用的墨应不变色，不滲散，色泽烏潤，浓度适宜，不腐蝕繪圖筆尖，且使筆尖出墨流暢；通常用固体的墨錠（条状墨块）、液体的墨汁和半固体的墨膏。

墨錠是我国所創造，历史悠久，品質优良，其中以徽州出产的松烟墨最佳，近代的“千秋光”墨也是松烟墨，質量亦好，其优点为，可以磨成需要浓度的墨汁，胶质少，墨色烏潤且历久不变。使用时，將墨錠在硯台中加水研磨，研磨时墨錠須与硯台垂直，在硯台中徐徐作圆周运动，用力不宜过大。磨好的墨汁可傾儲在一小瓶內，若保护适当，可連續用 4—6 天，节省每次磨墨時間。保留太久的墨汁，水份蒸发，烟炱顆粒同胶质分离而沉淀，墨色黯淡无光泽，甚至发生腐臭，不能应用。研磨时若在水中加 1—2 滴

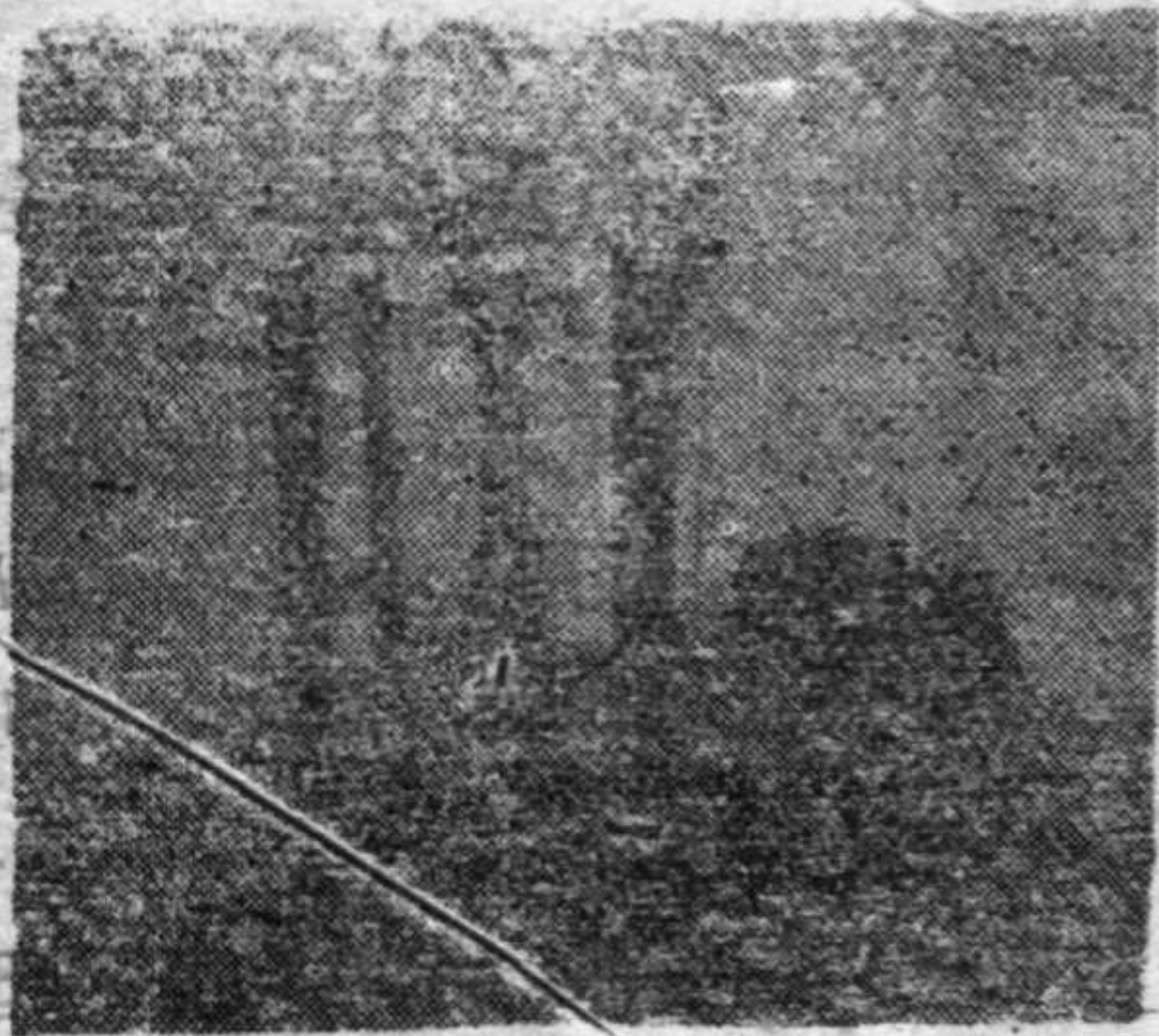


图 2—4

甘油，可使墨色更加烏潤，延长干燥時間，并多少有防腐作用。墨錠用过后应取出晾干，勿任其浸在硯台內，硯台亦应洗淨，供下次应用。墨錠的最大缺点为研磨費时，近日有些制图单位制成电动磨墨机，大大节省研磨時間，图 2—4 为武汉測繪学院試制成功的电动磨墨机样式。

墨汁系用烟炱和骨胶并加少許防腐劑混合制成，用瓶装出售，我国制造的愛字牌及天然牌墨汁即屬此类。这种墨汁胶质甚重，流动不暢，不易繪

面精細綫条。由于不需研磨，使用較便，繪制簡單地圖時可用之。

此外有用化學原料制成的繪圖墨水，我國馬利牌、長江牌繪圖墨水均屬之。這種墨水用時須先搖勻，繪出的墨綫不易被水洗掉，适用于航攝象片上繪畫。其缺点是干燥很快，墨水易滲入紙內，不易修改，繪畫地圖很少采用。

墨膏盛裝在錫管內。使用時加水拌和，攜帶方便，但墨色不夠烏潤，顆粒較粗。

为使繪成的墨綫不易被水洗掉，可在墨汁中加几滴重鉻酸鉀溶液（也可用重鉻酸鉍）或醋充分拌勻然後使用。

磨墨所用的硯台应用質地細致且吸水性極小的石塊制成，研磨面應平滑，否則磨出的墨汁粗糙不能使用，但亦不能過於光滑，以免增加研磨時間。

五、橡皮及擦圖片

橡皮的原料為橡膠、輕石粉或玻璃粉，可分軟橡皮、硬橡皮及砂橡皮三種。軟橡皮用以擦去紙面上的污垢或輕淡的鉛筆綫，硬橡皮用以擦去硬鉛筆綫，砂橡皮用以擦去纖細的墨綫。市上出售的兩用橡皮系用一塊硬橡皮與一塊砂橡皮粘合成，可供一般繪圖用。

使用橡皮前應先檢查其表面是否清潔，最好先在另一張白紙上試擦，日久未用的橡皮，其表面常硬化成一薄層硬膜，可用小刀將膜切去然後使用。

擦圖片系用薄金屬片或膠片制成，片上開有各種大小的長孔及圓孔，供限制拭擦範圍并保護鄰近綫条之用。使用時，將此片平置在圖紙上，只將要擦去部分在孔中露出，然後用橡皮沿孔的方向拭擦之。

六、修圖刀

修圖刀是用以刮去圖上墨污或多余的墨綫，其形式有各種，如圖2—5，其中以第三種較好。其优点是，占的面積小，使用方便，容易修磨。有時可將舊的繪圖小鋼筆的頭部（從中孔到尖端）截掉，然後磨圓磨薄，如圖2—5之（一），供刮去小部分綫划用。

圖中的第二種一般用于裁紙，第四種用于削鉛筆，修大面積時亦可采用。

七、顏料

為增強地圖的明顯性與易讀性，圖上各種地理要素一般用不同顏色繪出之。例如地貌用棕色，河流、湖泊等水部着淺藍色，樹林着綠色等。所用顏料必須色澤鮮明，顆粒極細，不變色，不脫落，容易用水溶解調勻且容易繪畫。通常用水彩顏料與廣告顏料兩種。

顏料按其透明性又可分為不透明的、透明的及半透明的三種。將顏料塗上後能把底色完全掩蓋者謂之不透明顏料，不能掩蓋底色者謂之透明顏料，介乎二者之間的謂之半透明顏料。

水彩顏料在稀薄時系透明色，用以渲染圖上較大面積，稠濃時則成半透明或不透明，用以繪畫綫条。廣告顏料只供繪畫綫条用，各種顏料的特性與應用方法如下。

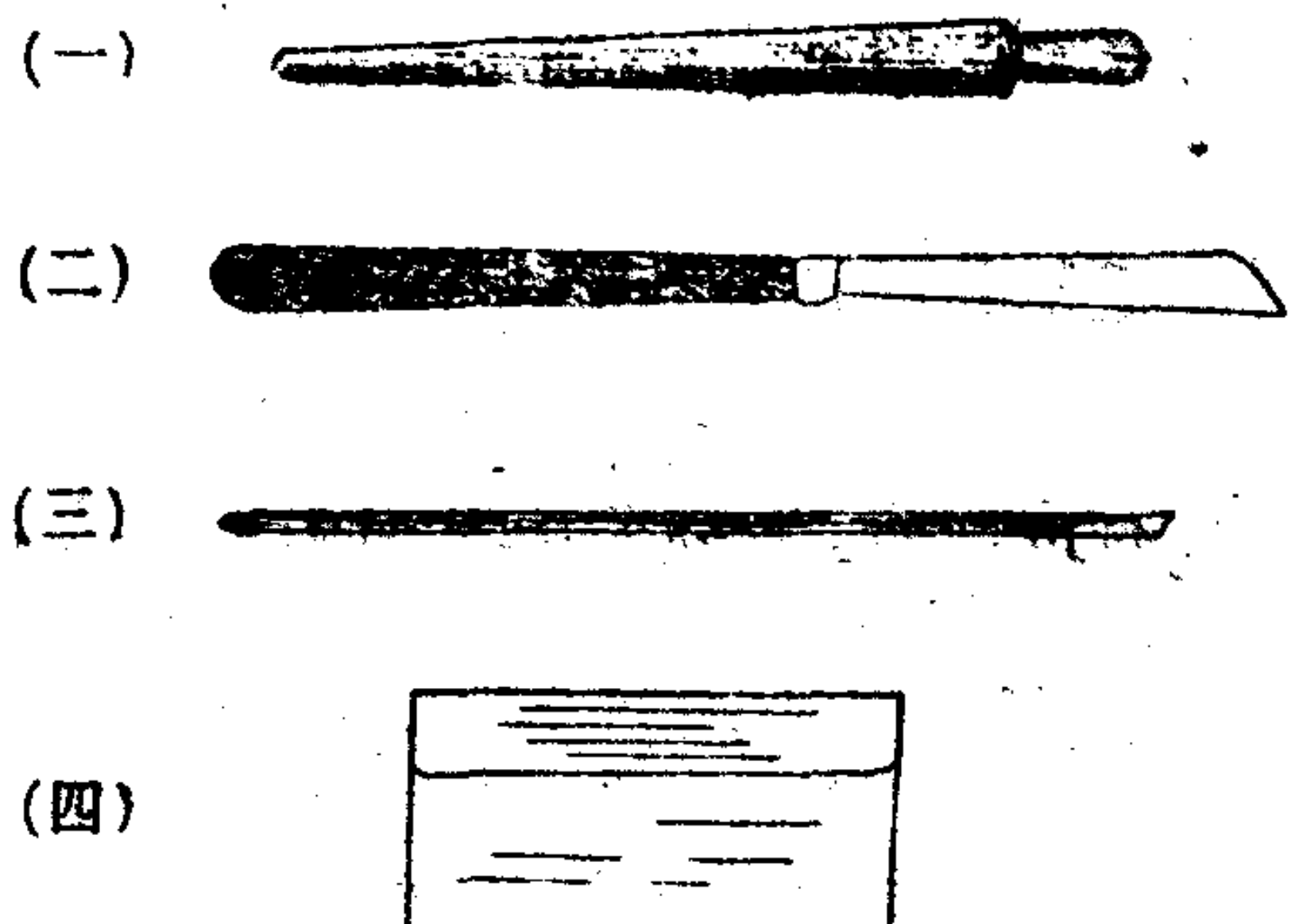


圖2—5

照相水彩顏料系屬透明顏料，將各種顏色粉末塗布在紙上并裝訂成冊出售。使用時用水溶解釋稀，供在地图或照片上渲染用。

水彩顏料恆預制成紅、黃、藍、綠、橙、紫等各種顏色出售，但其色相多不純正，也未必適合繪圖要求，我們可用兩種或三種顏色的水彩顏料混和配合成另一種顏色，如黃與藍混合成綠色，紅與黃混合成橙色，紅與藍混合成紫色，若用紅、黃、青三原色適當配合混和，可得各種顏色。若系較稀薄的透明顏料亦可用疊塗法來配合，例如在白紙上先塗一層藍色，待干透后再于其上塗一層黃色則呈綠色等。一般系先塗較暗色，再塗較明色，則干后呈此兩色的混合色。

阿尼林（苯胺）顏料系屬透明顏料，成粉末或顆粒狀，能完全溶解在水中。此種顏料的優點為色澤鮮明，透明性強。缺點為兩種不同顏色的顏料不能混和配合，只能用疊塗法，着色時色液易滲入紙內，不能修改，且日久會褪色。

一般顏料在濕潤時由于顏料色光被水折射，其色調恆較干燥時為深。換言之，顏料干后其顏色恆較淡。同一顏色在不同光源或光度下所呈色相亦不相同。調色時，應預先在与繪圖紙同質量的另一張紙上試驗，以干透后在室內自然光照下所呈現的顏色為準。

廣告顏料系不透明顏料，能用水調和釋稀，其制造原料除顏色粉末及結合劑外，再加入大量的鉛白、鈦白、鋅白或高嶺土等不透明的白色粉末，故着色后有甚大的遮蓋力，干后色層表面無光澤，在地图或航攝象片上恒用以繪畫綫條，不宜用來渲染面積。此種顏料使用時須充分拌和，加水勿太多，否則色澤暗淡粘結力弱，干后容易龜裂脫落。

水彩顏料一般用膠質作粘劑，調和時若加入極少量的重鉻酸鉀或重鉻酸鉍溶液（亦可用醋代替），可使着色后顏色綫划不易被水洗去。

水彩顏料加清水充分拌和后，靜置3—4小時，使較粗的顏料顆粒沉淀，將上部顏料液傾入另一小白磁碟中，必要時再作第二次或第三次沉淀然后使用，可使顏料色澤更好，流動更暢，透明性亦更佳。拌和時若加入1—2滴甘油，亦可延緩干燥時間。

盛載或蘸取顏料的用具，必須保持干淨，不同顏色的顏料混和后，不但變成另一種顏色甚至呈灰黑色，使用時須注意。

八、毛筆

毛筆供調色和渲染顏色用，其大小以號碼表之，號碼愈大者筆亦愈大，繪制地图以用7—12號者為宜。欲檢查毛筆良好與否，可將筆頭用清水濕潤后取出，若筆鋒能自動的集合成一點，無分岔脫毛現象即為可用。若渲染較大面積時，應用扁頭軟毛的毛筆。毛筆是用柔軟而有彈力的獸毛制成的，若用鼬鼠毛制成者筆頭為金黃色；黃鼠狼毛制成者為棕黑色，松鼠毛做成者為紅褐色，羊毛制成者為白色，駱駝毛制成者為棕色，其中以鼬鼠或松鼠毛制成者為最好。

毛筆應保持清潔，不得沾有油污，蘸過一種顏料后必須把筆洗淨然后蘸他種顏料，工作結束時亦應將筆洗淨，并用吸水紙將筆頭吸干，加筆套或置入筆盒中保存之。

九、海綿、水盂、擦筆布

繪圖時，須經常擦洗掉繪圖小鋼筆上的殘墨，然后蘸新墨繼續繪畫，繪圖結束時也應將筆擦洗干淨。繪圖小鋼筆可在濕潤的海綿上拭滌，再用干的擦筆布將水份擦干。海

棉系放在水盂內，水盂最好分成两格，一格內放水和海綿，另一格內盛清水（如图 2—6）。沒有海綿和水盂也可用湿布代替。

擦笔布应光滑不脫毛，一般采用綢布，也可用洗滌洁淨的破旧汗衣代替。擦拭时用力要輕，否則就会損伤笔头。

十、透明胶片及模片

透明胶片恒用透明賽璐珞片，厚 0.2—0.3 公厘，平滑且有韌性，将废的照相底片或 X 光底片用热水将药膜浸泡除去后亦可使用。利用此等胶片可自行加工刻成各种模片，例如在書写注記时需要打字格，繪符号时需要打輔助格网等，如果按各类字格的大小及輔助网格形状在胶片上預刻成孔洞，其形式如图 2—7，可省去用尺逐个量取綫段之煩，提高工作效率。

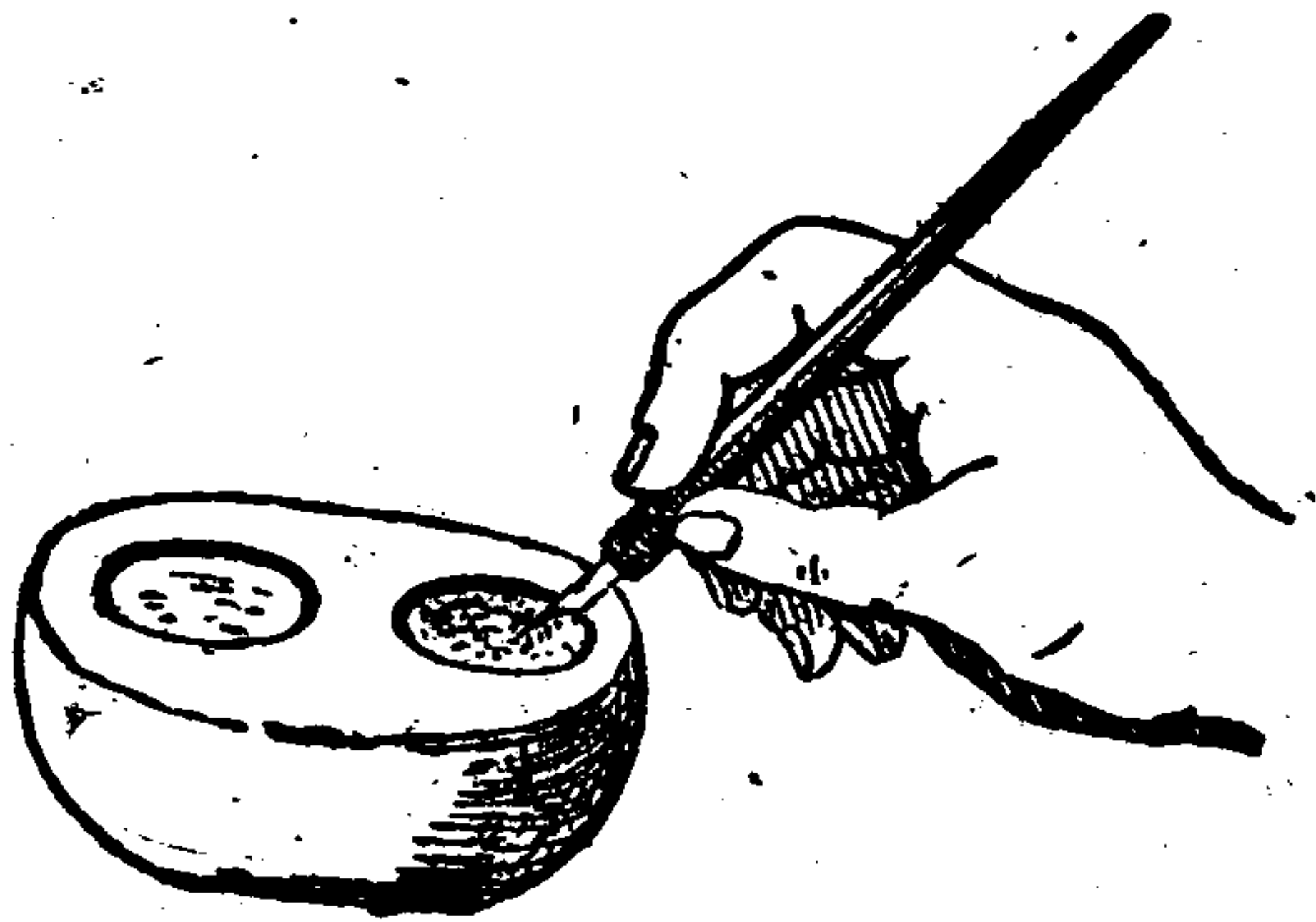


图 2—6

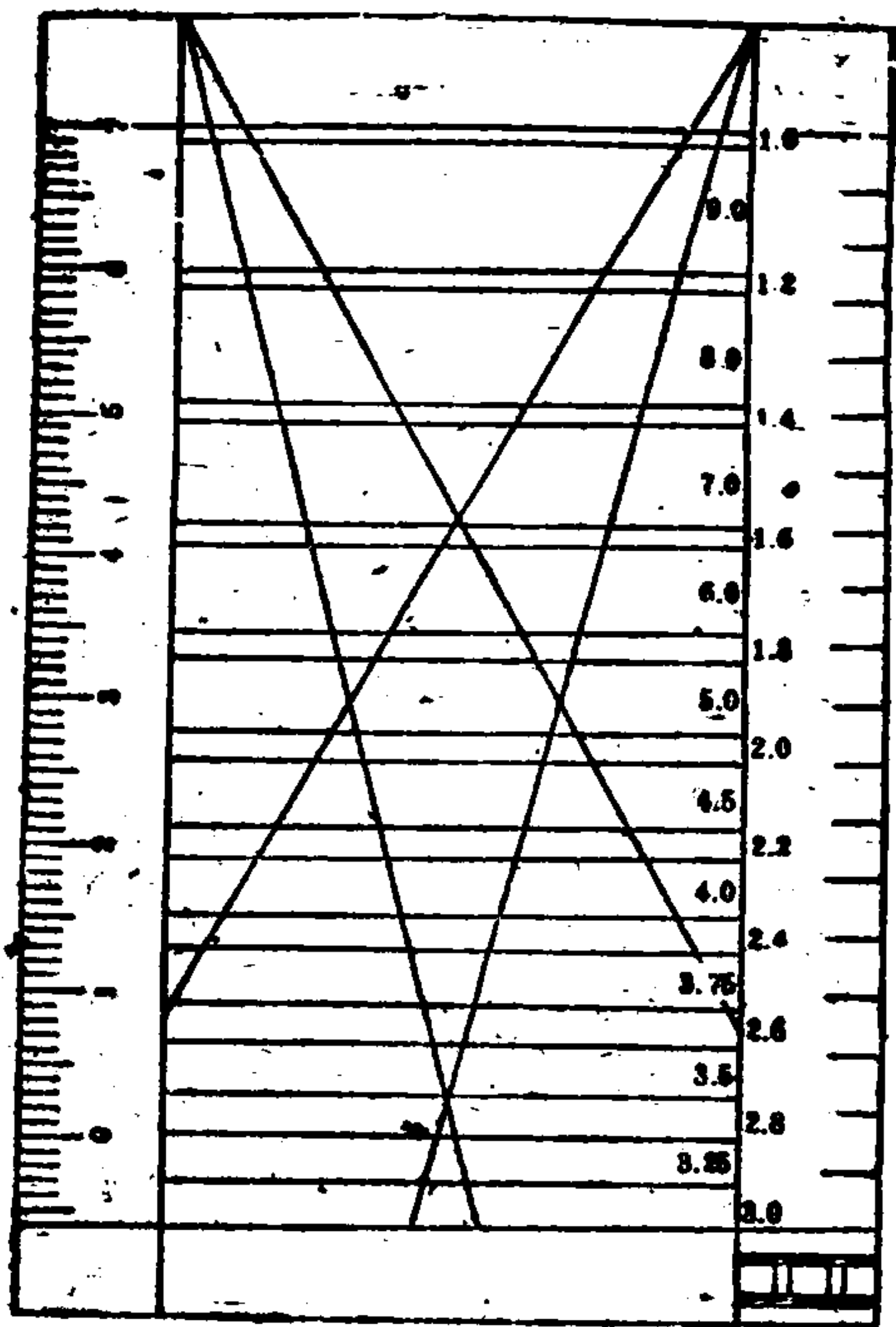


图 2—7

十一、分規

分規亦称两脚規，用以量測或截取图上任意两点間距离，或等分图上任一綫段。分規有普通分規、野外分規和精密分規三种。

普通分規与普通圓規相似，如图 2—8，不过两脚尖都装有鋼針，鋼針长短可将脚尖的固定螺旋放松后調节，两針須长短一样，两脚合攏后两針尖須能精确地合成一点。在野外工作条件下，要求經常保护針尖不受損坏，可把普通分規改良，在分規上端装一小环，环上系綫，把金屬套連在綫的另一端以免遺失，使用完毕可将套子戴上以保护針尖。在金屬套上还刻有公厘分划，供量取綫段时用，此种分規称为野外分規，如图 2—9。精密分規亦称彈簧分規，如图 2—10，两腿 upper 端內側各有一并列的浅圓臼和突出的半球形釘，此釘同另一腿的圓臼密合，再用彈簧鋼圈将两腿 upper 端夹紧，在两脚中部橫貫一順逆螺旋，旋轉螺旋可使两腿同时开合，借此調节和控制两針尖間距离。

如果一腿的鋼針可換装铅笔头或直綫笔头，可兼作小圓規用，称为彈簧三用圓規。

应用分規量測綫段时，分規两脚所成的平面应与紙面垂直，两腿交角不应大于 60° ，其操作方法如图 2—11。