

● 高等学校试用教材

# 地图学实习

● 王建序 编



高等教育出版社

高等学校试用教材

# 地 图 学 实 习

王建序 编

高等教育出版社

1988. 3.

## 内 容 提 要

本书为高等师范院校地理专业使用的地图学实习教材,系根据高师四年制本科用《地图学教学大纲》的要求编写的,与《地图学》教材的内容相配合,以培养学生阅读和使用地图的能力,基本掌握绘制专题地图和教学地图的技能。

全书分七大部分,内容包括制图基本功训练,地形图测制及应用,航空象片的应用,地图投影,地图表示法,地图编制,课外作业及附

本书还可供综合大学、师专、教育学院地理专业使用。也可供有关夜大、函授生参考。

高等学校试用教材

地图学实习

王建序 编

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 8.5 字数 190 000

1989年3月第1版 1989年3月第1次印刷

印数 0 001—5,640

ISBN7-04-001154-9/K·64

定价 1.80元

# 前 言

地图学是一门技术性很强、应用很广的学科,在高等院校地理系是一门基础课。为培养学生具有阅读、使用地图的能力,基本掌握绘制专题地图和教学地图的技能,为学习地理专业课和以后工作打好基础,必须加强实习教学。实习对学生建立理论概念、理解知识、训练技能和观察分析问题的能力具有十分重要的意义,一般应按讲授与实习1:1的比例安排教学。为此编写一本适合各类院校的地图学实习教材是非常必要的。

本实习教材是依据高师四年制地理专业本科用《地图学》教学大纲的要求,与张力果、赵淑梅编著的《地图学》,陆淑芬主编、陈由基、王近仁、徐素兰、陈逢珍编著的《地图学基础》,张奠坤、杨凯元编著的《地图学》三本教材相配套编写而成。但三本教材的结构和体系不相同,因此本实习教材自成体系。按照系统性、科学性和实用性的原则编写成七个部分。在调查十多个院校地图学实习项目的基础上,考虑到各校教学计划和实习条件的不同,选择了二十四四个实习项目,覆盖面较广,各校有选择的余地。凡注有\*号为选作实习,其它实习一般来说是必作的。还有些内容不便安排实习,如制图综合、普通地理图阅读、专题地图分析、机助制图、地图制印等,可组织课堂讨论、观看电视录象或参观制图单位。

本书第一部分为制图基本功训练,它是一个循序渐进过程,在后继实习中要有计划安排绘图、写字和着色的训练。第七部分课外作业共45道题目,有思考题、计算题、作图题,为配合理论讲授供学生结合课堂教学进行复习。每一项实习的目的都有一个重点。

为上好实习课,达到实习目的,特提出如下要求:

1. 每次实习前,应根据实习内容认真复习教材有关章节,自学实习教材,以期能自行完成实习。
2. 教师要严格要求,学生要按时完成作业,实习作业要记入考试成绩。
3. 要养成准确、细致、清洁、保密的工作作风。
4. 正确使用并妥善保管实习仪器工具。

本书在北京师范大学地理系地图学课程教学中使用多年,经不断修改、补充,最后由王建序编写。赵淑梅教授、褚广荣副教授为本书的编写给予热情指导和帮助。插图由北京师范大学乐寒梅清绘。

本书经国家教委理科地理教材编审委员会组织的评审小组进行评审,承蒙河南大学石韞璋教授、福建师大陈由基副教授、内蒙古师大郝允充副教授、中山大学黄广耀副教授、华南师大谭德隆副教授以及其它院校的老师提出十分宝贵的意见,作者根据这些意见进行了修改和补充,于1987年12月定稿。在此向各位老师表示深切的谢意。

由于编者教学经验不足,知识水平有限,错误不妥之处难免,敬希读者指正。

编 者

1987年12月

# 目 录

## 第一部分 制图基本功训练

实习一 绘图工具的使用方法.....1	*实习三 颜色的调配.....19
实习二 常用制图字体书写练习.....9	

## 第二部分 地形图测绘及应用

*实习四 水准测量.....23	实习七 地形图量算.....35
*实习五 小平板仪测图.....27	实习八 阅读地形图.....41
实习六 测绘等高线.....32	实习九 地形图野外读图.....46

## 第三部分 航空象片的应用

实习十 航空象片的立体观察.....52	*实习十二 航空象片的野外调绘.....56
实习十一 航空象片室内判读.....54	

## 第四部分 地图投影

*实习十三 地图投影变形.....59	实习十五 绘制墨卡托投影经纬线网.....62
实习十四 绘制正方位投影经纬线网.....61	实习十六 地图投影辨认.....63

## 第五部分 地图表示方法

实习十七 定位符号法制图.....65	*实习二十 点值法制图.....81
实习十八 分级统计图法制图.....70	*实习二十一 动线符号法制图.....84
*实习十九 分区统计图法制图.....76	*实习二十二 地貌分层设色法.....87

## 第六部分 地图编制

实习二十三 专题地图编制.....90	实习二十四 绘制教学挂图.....94
---------------------	---------------------

## 第七部分 课外作业

### 附录

I. 定向越野运动.....110	V. 地图注记大小的确定.....128
II. 简介 KP-90N 数字式求积仪用法.....114	VI. 照相植字机字大级数简表.....129
III. 按心理学方法确定圆形符号半径的数表.....119	VII. 地图复制;晒图、熏图.....131
IV. 级数分级法.....122	主要参考书.....132

# 第一部分 制图基本功训练

## 实习一 绘图工具的使用方法

### 一、实习目的

了解绘图工具的性能和使用方法,初步掌握运用各种绘图工具绘制地图上各种直线、曲线和小圆等。

### 二、绘图工具的使用方法

绘图技术是制作地图的基础。正确和熟练地掌握绘图工具的修磨和使用方法,才能绘制出精致、美观的地图。常规制图使用的绘图工具较多,下面主要介绍小钢笔、直线笔、曲线笔、小圆规的使用方法。

#### (一) 小钢笔

小钢笔是绘图的基本工具之一,用以描绘图上各种短直线、曲线及写注记、绘符号等。

绘图前应选择一支优良的小笔尖,它应当具备:钢质较好,富有弹性,两钢片长短和宽度一致,两片不能前后错开,笔缝不能过紧或过松,能绘出粗细一致、光滑实在的线条,不刮纸。否则应修磨或另选笔尖。

小钢笔的使用方法:

1. 绘短直线 运用小钢笔绘短直线是靠着玻璃棒进行的。绘线时,用左手捏住玻璃棒左端1/3处(食指在玻璃棒的上面,拇指在里边,其余手指在外边),使玻璃棒不能任意滚动。用右手大拇指、中指和食指捏住笔杆下端的1/3处,以肘部和手腕的边缘为支撑点,笔杆向右倾斜 $75^{\circ}$ 左右,从左向右均匀运笔(图1-1),一般绘5厘米以内长的线为宜。

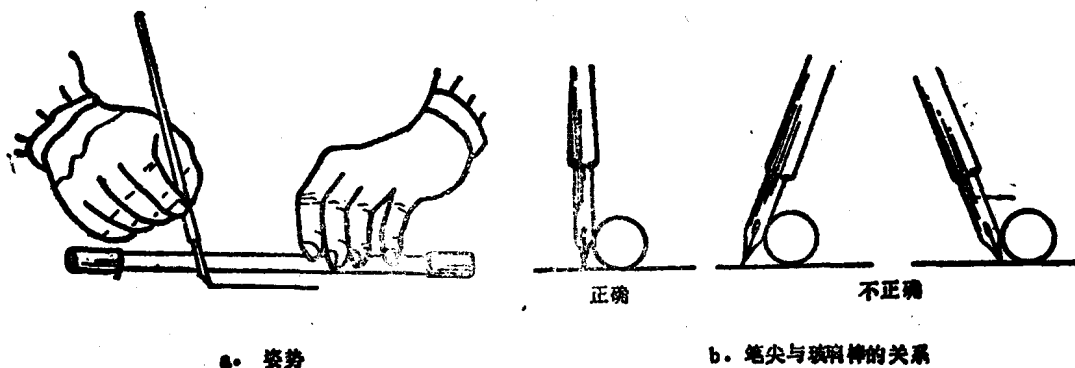


图1-1 小钢笔与玻璃棒的关系

特别要注意笔尖上墨汁时不能把笔尖放入墨汁瓶中,而应借助一个小窄胶片沾墨汁后,再注入到笔尖内侧凹面的尖端处,笔尖的外侧不能沾墨汁,否则会使墨汁沾到玻璃棒上流到图面上而弄脏图纸。墨汁量不能超过笔孔,墨干或用完时要在湿泡沫塑料上擦净,再用软布擦干。

绘短直线要领是:落笔要准,落笔后稍停留,待墨汁流下再运笔,使起端整齐;运笔速度一致,用力均匀,笔杆倾角不变,使线划均匀一致;提笔要稳,笔到终点要稍停留,然后垂直提起,使末端整齐。

2. 绘平行线 绘平行线必须是依附玻璃棒进行,平行线间隔靠玻璃棒滚动距离控制,用目测确定。为了准确控制距离,确实做到平行,在每绘一线前可悬空(离图面约5毫米)试绘一次,以确定间隔。

绘平行线易出现的毛病是线划之间不平行和线划间隔不等。主要原因是:目测间隔不准;玻璃棒捏得不牢而产生滑动;绘线过长或中途停笔使持笔姿势发生了变化等。

3. 绘曲线 用小钢笔绘曲线比绘直线难度大,要掌握绘曲线的基本动作:落笔、运笔、提笔和接头,才能画出线条光实、弯曲自然、粗细一致的曲线。落笔、提笔的要领与绘直线基本相同,应着重掌握好运笔和接头的方法。

(1) 运笔:绘线时应保持笔口方向与绘线方向一致运笔,才能绘出光滑的线条。但曲线的方向是变化的,不可能使运笔时笔口方向与绘线方向始终一致。为了使笔口方向与绘线方向能基本上保持一致,可根据曲线的方向采用不同的持笔姿势(图1-2)和运笔方向(图1-3)。如图1-3中,1和2曲线按普通钢笔的持笔方法,从左上到右下,从上到下方向运笔;3与4曲线按握毛笔的持笔方法,从左下到右上,从左到右方向运笔。一般来说,从左上到右下或从上到下方

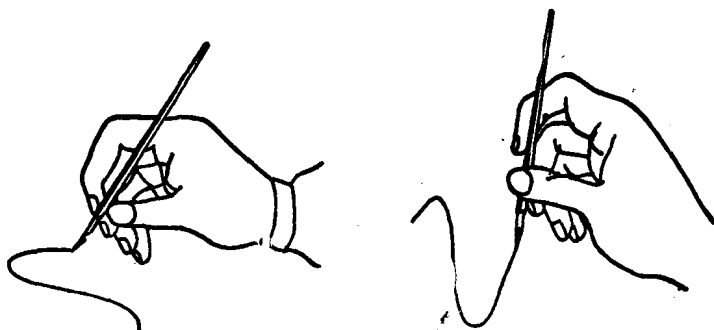


图1-2 持笔姿势

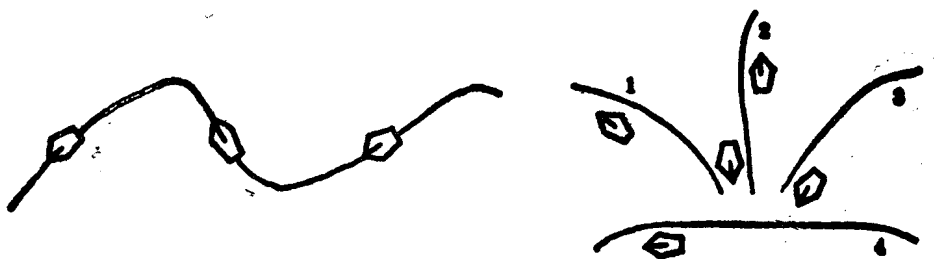


图1-3 小钢笔运笔方向

向运笔比较顺手。当画线不顺手时,也就是笔口方向与画线方向不一致,可停笔不继续向下画,适当转动图纸,再从顺手方向运笔。曲线较平直可绘长些,反之就绘得稍短些。运笔要注意用力均匀,以保持线划一致。

(2) 接头:用小钢笔绘曲线不可能画得很长,一般都采用逐段描绘。接头位置一般选在曲线弯曲顶点附近(图 1-4),接头时提笔和落笔要稳、准、不跑线,避免出现折角或交叉现象。

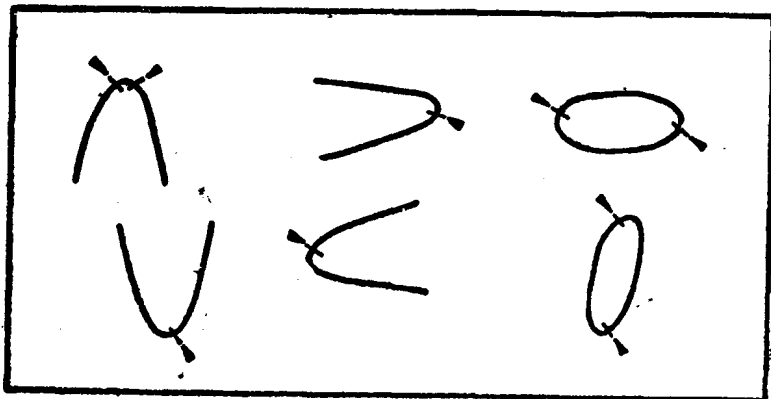


图 1-4 接头位置的选择

## (二) 直线笔

直线笔是绘直线的主要工具,它由笔杆、笔头和调节螺丝三部分组成(图 1-5)。笔头由两片鸭嘴形钢片组成,前钢片固定且富有弹性,后钢片有固定的和旋开的两种类型。

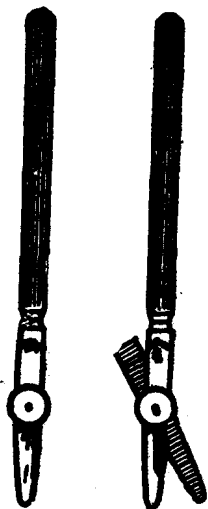


图 1-5 直线笔

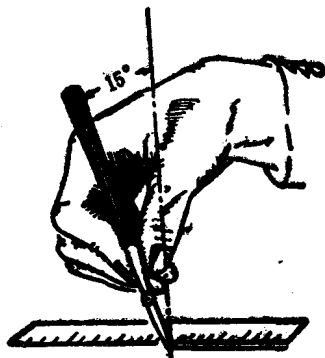


图 1-6 直线笔画直线时姿势

一支良好的直线笔应具备下列条件:笔头两钢片坚硬,并富有弹性;两钢片长短、宽窄、形状应完全一致;两片应能密合,并能画出粗细均匀、光滑、实在的 0.1 毫米的细线条。

用直线笔画线,首先要求笔头的装墨汁量以高不超过 5 毫米为宜。装墨汁过多容易溢出,过



少又不能保证画完一条线。钢片外侧一定不能带有墨汁,以免弄脏图纸。

画直线时必须紧靠直尺,但由于笔头钢片具有一定的厚度和弧度,直尺位置应与所画直线间留出一定的距离(0.2—0.4毫米)。画线的姿态是直线笔的螺丝朝外,轻靠尺边,笔杆略向右倾,使两钢片同时接触纸面,左手按牢直尺,保持直线笔的运笔面与直尺始终垂直,由左向右、速度均匀、用力一致、一笔画完(图1-6)。

画较长的直线时,需要挪动身体,并随右臂画线方向移动,因此人最好站起来,左手按住直尺,但又应当能轻巧地随之移动。

画0.5毫米以上的粗直线时,先画出两边线,然后再依直尺画线,将中间填满墨汁。

每次画线都要用螺丝调整好线粗,在另外一张纸上试画一段,然后将笔放在直尺两端检查直尺与所画线的距离是否适宜。每画完一条直线,都应注意平行后移直尺,防止尺边碰到线划而弄脏图面。

直线笔用完后,应将笔头螺丝松开,擦拭干净后予以保存。直尺边如留有墨汁,则应擦净。

### (三) 单曲线笔

单曲线笔是由带轴笔头、套管和两组螺丝组成(图1-7)。笔头由两个弧形钢片组成;套管套在带轴笔头外部,便于笔头在套管内灵活转动;轴的一端用一组固定螺丝固定,以使笔轴不致脱离套管;笔头的外侧有调节螺丝,用来调节两钢片间距离,确定线划粗细度。



图1-7 单曲线笔

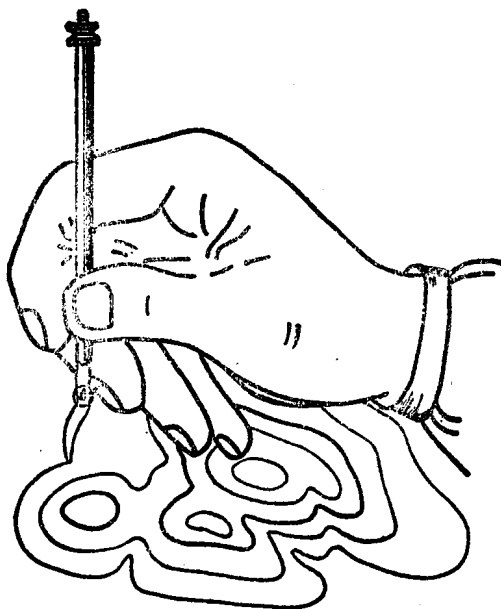


图1-8 单曲线笔握笔姿势

良好的单曲线笔应是:笔头钢质坚硬、富有弹性、弧度适中;笔轴直而转动灵活;两钢片等齐、等宽、等薄;调节螺丝不紧不松;能画出0.1—0.2毫米粗的光滑实在曲线。

单曲线笔绘曲线,首先要有正确的姿势。身体要坐正,胸部略离桌边,图纸放在正前方,眼睛

距图纸以看得清楚为宜。用拇指、食指和中指捏住笔杆的中下部，笔杆一定要垂直(图 1-8)。

绘线时，以肘关节为依托，用手臂和手腕力移动笔杆带动笔头作各种方向的运动。运笔过程中，小指可接触纸面，起支撑的作用，也可以不接触纸面；手腕应稍离开桌面，使其能自由活动；小臂自然放在桌面上，不得压得太紧。

单曲线笔绘曲线的基本动作如下。

1. 落笔 落笔要垂直，对准线，笔头落到线上要稍停顿，待墨汁流下再运笔。

2. 运笔 运笔过程中要始终保持笔杆垂直、用力均匀、速度一致，应注意以下几点：

(1) 运笔方向：运笔的基本方向，一般是从左下方向右上方运笔，也可以从左上方向右下方运笔，这样运笔顺手，能绘较长的曲线。

(2) 画线中的视点：在运笔过程中，眼睛要注视笔头前方约 3—5 毫米处的线，这样不易跑线；如果是看笔头不看线，就要跑线。

(3) 转弯“提前量”：转弯时要提前拉动笔杆，不能等笔头移动到曲线弯曲顶点时才拉动笔杆，这样就会跑线。“提前量”过早，就会使笔头提前转弯而跑线(图 1-9 a)；“提前量”过迟，笔头就会冲出转弯顶点而跑线(图 1-9 b)；没有“提前量”，笔头到达转弯顶点时，会突然回转笔杆而出现折角(图 1-9 c)。

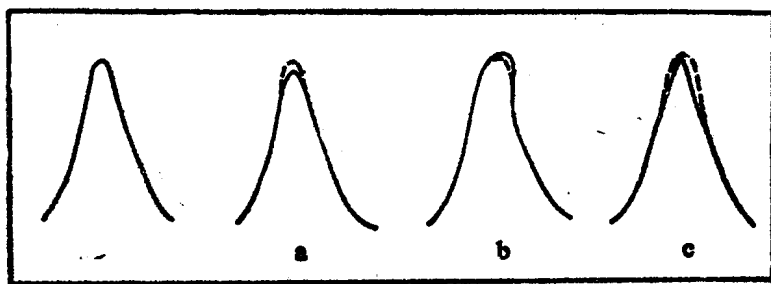
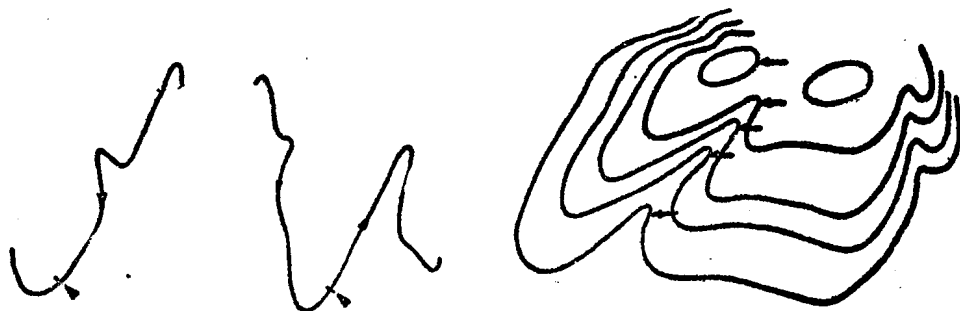


图 1-9 几种常见的跑线举例

3. 提笔 画线到终点后，待笔停稳后再提笔。提笔要垂直抬起，动作迅速。

4. 接头 描绘曲线过程中，接头是不可免的，如果接不准，就会产生曲线不协调和很多小黑点，降低绘图质量。接头有落笔接头和起笔接头两种。接头位置一般选择在弯曲顶点过后的地



落笔接头

起笔接头

图 1-10 接头位置选择

方(但一组曲线接头不能离得太近),这样接头能看得清楚,容易对准。

#### (四) 升降圆规

升降圆规又称点圆规,它是绘制小圆符号的工具。其构造是:套管内装一支带帽的轴针,套管上固定有两块弓形弹簧片,弹簧片下端连接笔头,并有三组螺丝:上面大的顶住套管的为半径调节螺丝,用以确定圆的大小;中间的为笔头固定螺丝,将笔头固定在弹簧片上;下面的为笔头调节螺丝,用以调节线划粗细(图 1-11)。

良好的升降小圆规应是:轴针正直,在套管内不晃动,并与笔头内侧钢片中央对正;簧片弹性好;笔头呈尖椭圆形;能绘出粗细均匀、光滑实在的小圆。

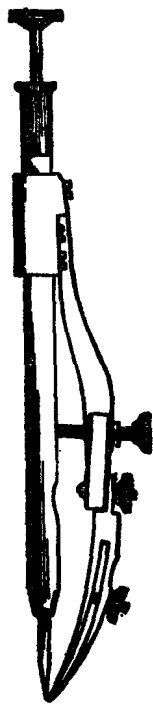


图 1-11 升降圆规

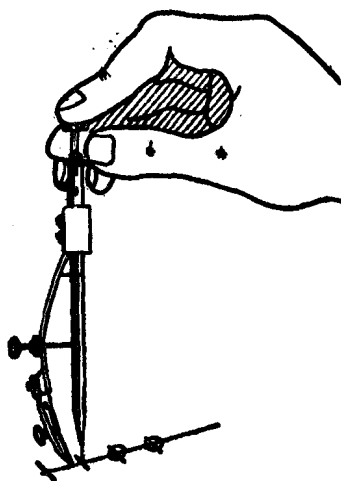


图 1-12 画圆姿势

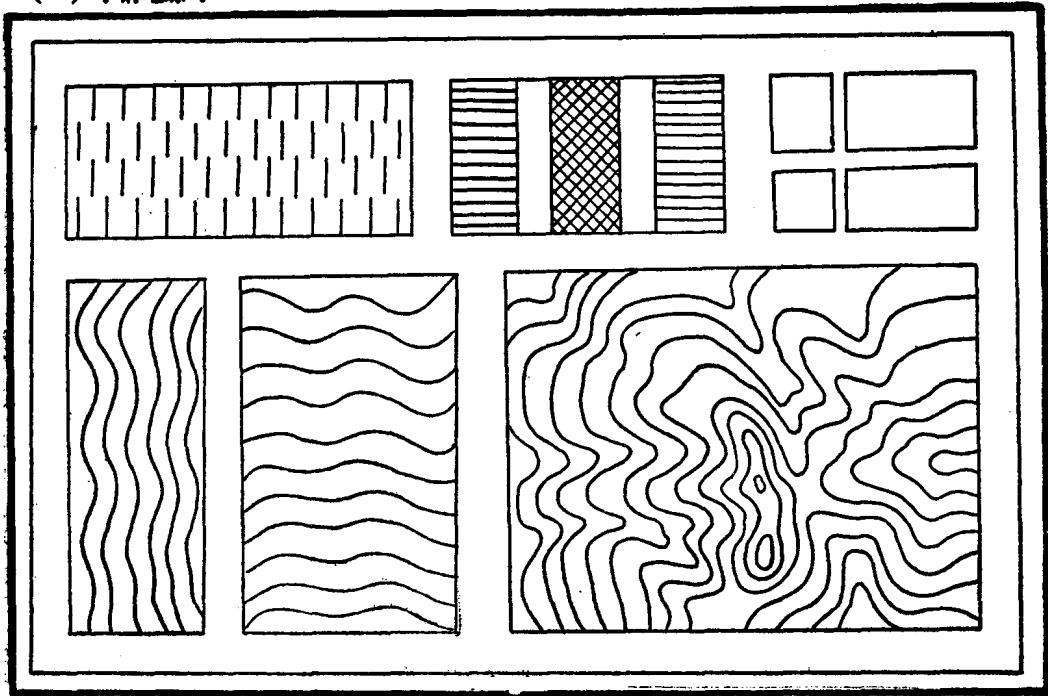
画圆时,以右手拇指和中指捏住套管上部,食指顶住轴针上端螺丝帽(图 1-12)。先将笔头提起,然后将轴针尖对准圆心,再轻轻放下笔头,用中指和拇指按顺时针方向交替拨动套管顶部,使笔头旋转一周,即可画出小圆。圆画好后,先提笔头,再提轴针。

画圆时,一定要保持笔杆垂直;旋转笔头一般只能转一次,不要猛转;要轻按轴针,以防刺孔太大,影响质量。

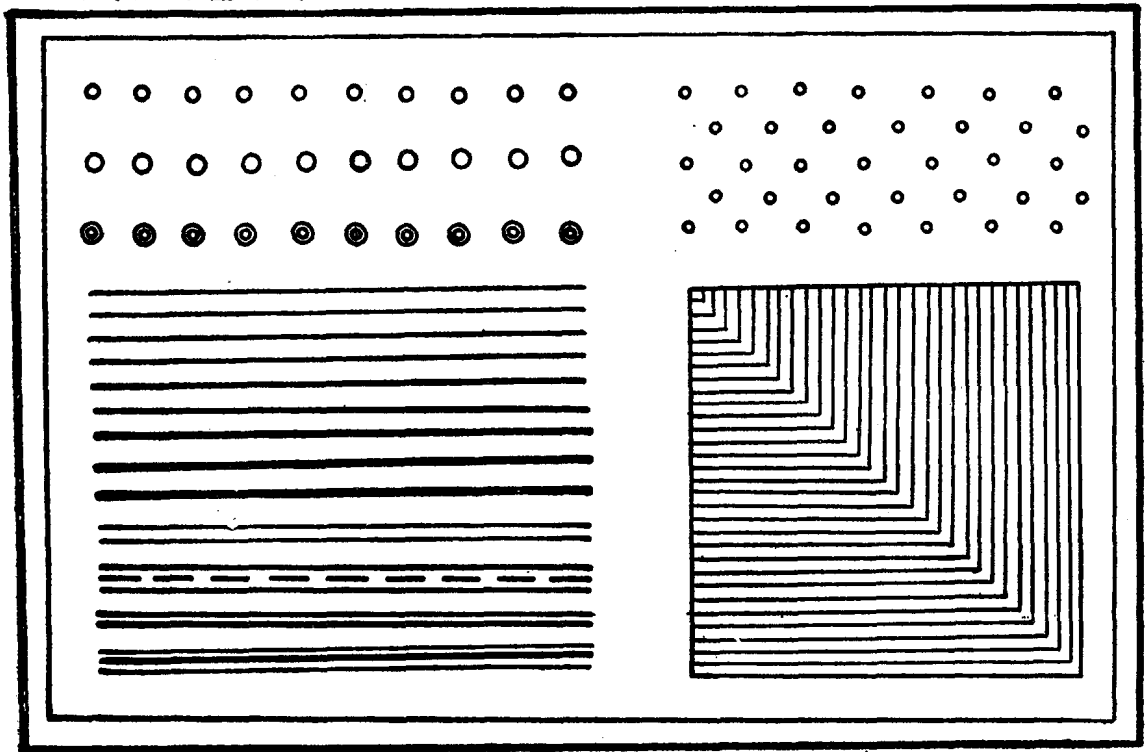
### 三、练习样图

用透明纸蒙在样图上描绘。

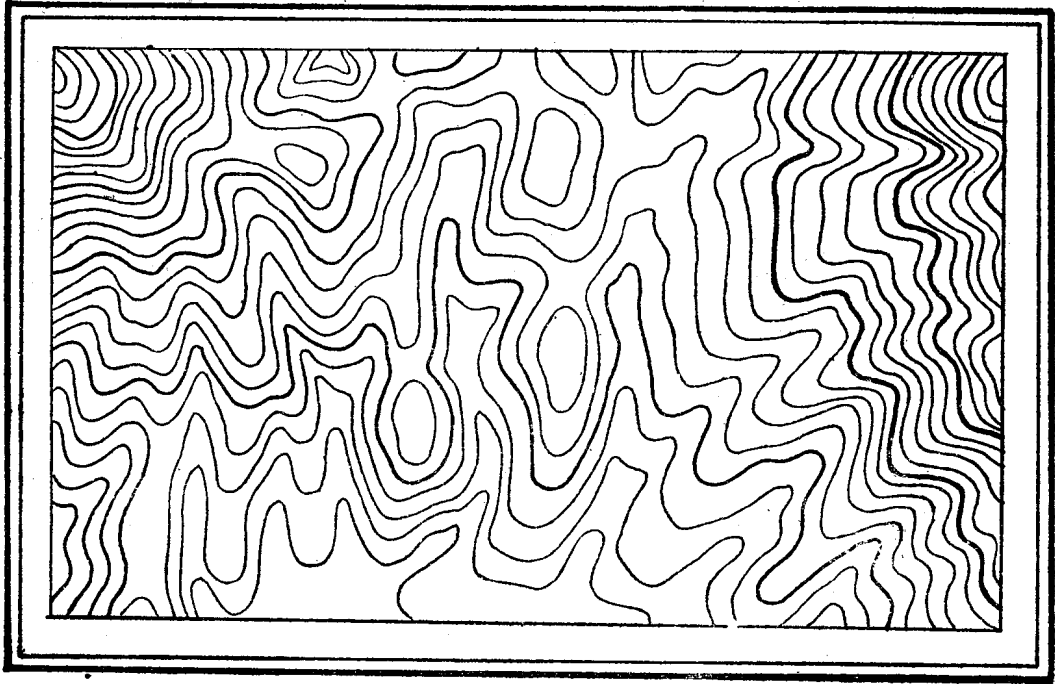
(一) 小钢笔练习



(二) 小圆规及直线笔练习



(三) 单曲线笔练习



## 实习二 常用制图字体书写练习

### 一、实习目的

了解仿宋体、等线体字的特征,基本笔划。初步掌握书写方法。

### 二、制图字体的书写方法

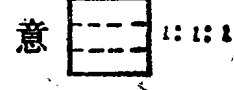
地图注记分为名称注记、说明注记及数字注记。其字体、大小及排列有一定的要求。目前制图作业中,一般不手写,均采用照相植字,但在编制作者原图或特殊情况时必须书写图名和图内注记。因此要对字体的特征和写法有一定的了解。编图时,一般采用仿宋体和等线体字。现只介绍这二种字体的写法。

#### (一) 汉字结构

汉字结构复杂,字形变化多端,但大体都是由横、竖、撇、捺、点、挑、钩、折等八个基本笔划先组成若干部首、偏旁,再由部首、偏旁和若干基本笔划构成字。各部首、偏旁和基本笔划在字格内占有一定的比例、位置和间隔,笔划的长短不一,这就是字的结构,有的称为“间架结构”。要写好字,除了要学会基本笔划的写法外,掌握汉字结构的规律是非常重要的。

#### 1. 汉字的结构形式

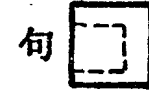
##### (1) 上下结构



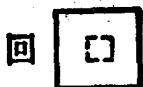
##### (2) 左右结构



##### (3) 半含结构



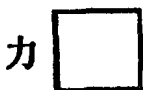
#### (4) 包围结构



#### (5) 混合结构



#### (6) 独体结构



### 2. 汉字结构不同情况的处理

汉字是方块字,尤其是印刷体字,格式统一,笔调一致,要求严格。书写时,确定出各笔画在格内所占的比例、位置、相互联系及其间隔,然后着手书写。但绝不能机械的套用比例,只有灵活掌握才能写出端正、美观的字。

(1) 遇有撇、捺的字:如大、天、久、木等,在没有腰横字划时,左右要略出格。

(2) 遇有横上有点的字:如高、产、充、序等,点破天,横上提,给下部位让步。

(3) 遇有中竖的字:如中、丰、韦、才等,竖两端要顶天立地。

(4) 遇有多竖的字:如徕、捕、耕、州、韩等,避其等齐,主笔到边,其它各异。

(5) 遇有腰横的字:如要、票、母、亡、安等,腰横左右到边,宜长不宜短。

(6) 遇有多横的字:如寺、弄、王、土、在等,横长短各异,主笔到边。

(7) 遇有多撇的字:如反、励、役、双、多等,撇不同向,长短参差。

(8) 遇有天覆的字:如宋、室、宝、冠、霜等,天覆宜宽不宜窄。

(9) 遇有地载的字:如且、盖、亚、丘、直等,底横宜长到边。

(10) 遇有三面四面包含的字:如区、日、国、团、间等,四周不能接触格边;月、目、具等,左右不能接触格边。

(11) 三点和排点的字:如泽、洞、烈、然等,要三点成弧形,四点方向变。

上述情况不能概括汉字所有特点,在书写前要认真分析,意在笔前,然后下笔。

### 3. 书写正误举例

#### (1) 分割要适当



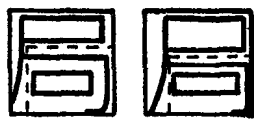
(正)

(误)



(正)

(误)



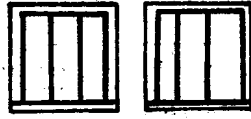
(正)

(误)

有平行笔划的字,间隔应匀称



(正) (误)



(正) (误)



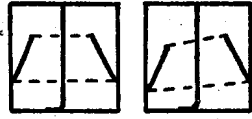
(正) (误)

(2) 重心要平衡

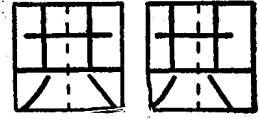
左右对称达到平衡



(正) (误)



(正) (误)

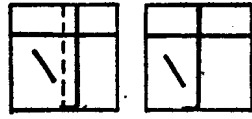


(正) (误)

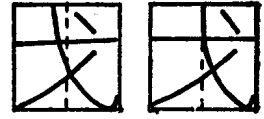
重心居中达到平衡



(正) (误)

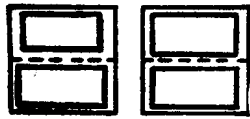


(正) (误)

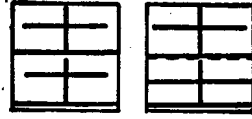


(正) (误)

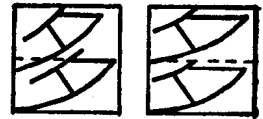
上小下大显得平稳



(正) (误)



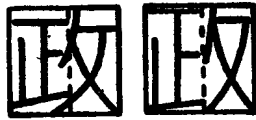
(正) (误)



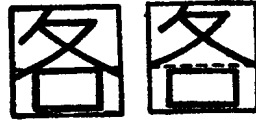
(正) (误)

(3) 参差要有变

笔划交错的字应互相穿插



(正) (误)



(正) (误)



(正) (误)

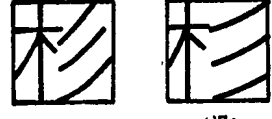
有重复笔划的字应有所变化



(正) (误)



(正) (误)

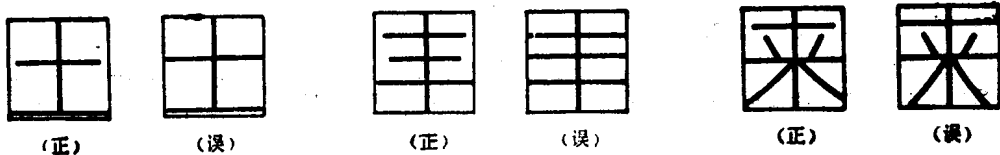


(正) (误)

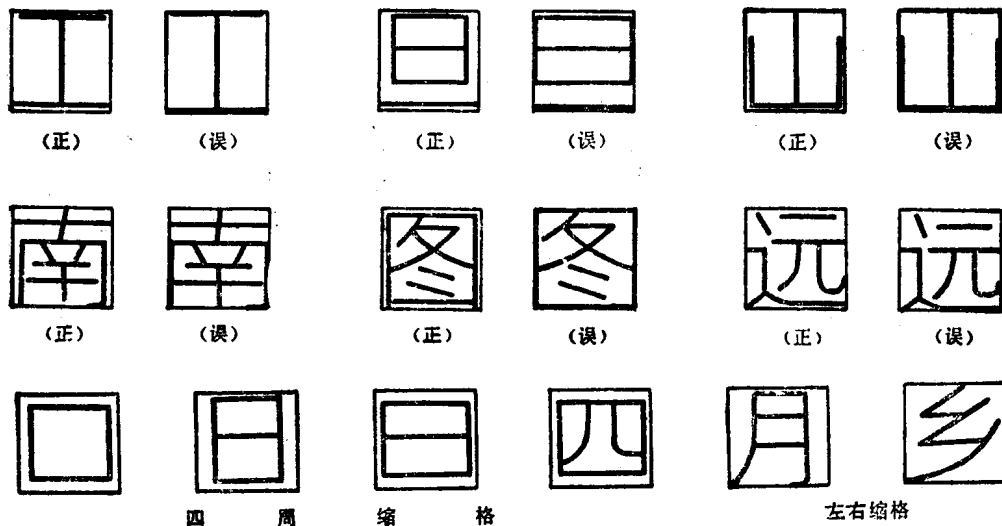


#### (4) 大小要适中

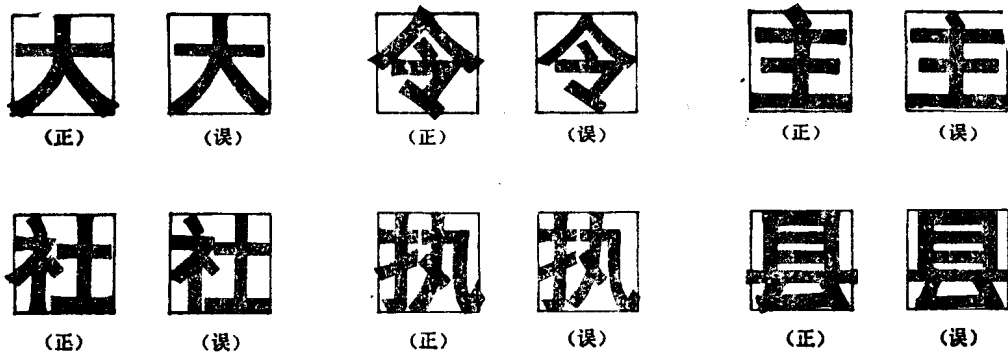
满格：主要笔划的一端或两端通常应顶至格边



缩格：与字格边相平行的外围笔划，应酌量内移；有些长型字应左右缩格



破格：四周空旷的字，如人、义、又、大、令、个、本等，控制字型笔划应稍微破格，以弥补四周的空缺，求得视觉上的大小一致



#### (二) 等线体字的特征及写法

##### 1. 基本特征

等线体按笔划粗细分为等线(黑体)、正等线、中等线和细等线，笔划粗约为字高的 1/10—