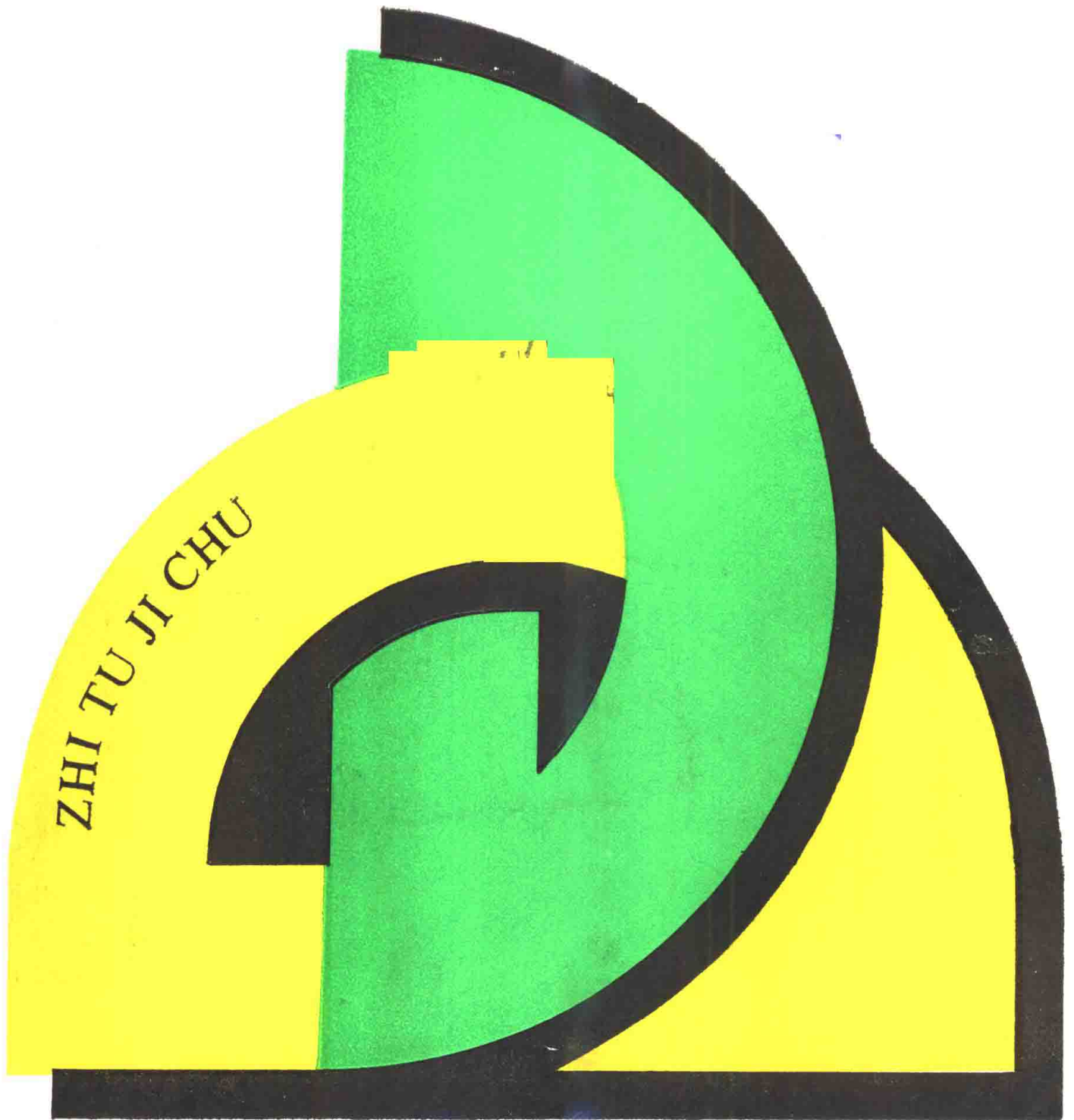


制 / 图 / 基 / 础

邮电技工学校试用教材

● 景守文 杨绪萍 编



人民邮电出版社

邮电技工学校试用教材

制 图 基 础

景守文
编
杨绪萍

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

本书共分六章：第一章制图基本知识与技能；第二章投影图的形成；第三章视图、剖视图、剖面图；第四章零件图；第五章装配图；第六章常用电信专业图。

书中用通俗易懂的语言介绍了新颁布的《机械制图》、《公差与配合》、《形状和位置公差》、《涂覆及表面处理》等国家标准的有关内容。并备有附录，介绍了有关标准的查表方法。

此外，本书还配有《制图基础习题集》一册，与本书配套使用。

本书为邮电技工学校试用教材，具有专业特色，同时又具有很大的通用性。它既可作为邮电技术工人的培训教材，也可作为其它行业培训技术工人的教材，还可作为有关技术人员的参考书。

邮电技工学校试用教材

制图基础

景守文 编

杨绪萍

责任编辑 刘兴航

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京兴华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本：787X1092 1/16 1990年9月 第一版

印张：20 4/16 页数：162 1990年9月北京第1次印刷

字数：508 千字 印数：1-4 000 册

ISBN7-115-04253-5/G·036

定价：7.40 元

前 言

邮电技工教育是邮电教育体系中的一个重要组成部分。

随着通信业务技术的发展，培养大批有适当基础理论知识和熟练操作技能的通信技术工人和业务人员是邮电技工教育的重要任务，要求邮电技工学校培养出来的通信技术工人和业务人员有良好的职业道德和适应实际生产需要的技术业务能力。在知识和能力上基本上达到中级工水平。

为此我局组织全国邮电技工学校根据劳动人事部关于技工教育的要求和邮电技工教育的特点，研究制订了教学计划和教学大纲，并从邮电技工学校的教师和部分现业单位的业务技术人员中，选出有技工教育实践经验的人员编写邮电技工统编试用教材，并由邮电技工教材编审委员会组织审定，供全国邮电技工学校教学使用，也可供各地通信部门用作中级技术工人和业务人员的培训材料。

这套统编的邮电技工试用教材，密切联系生产实际，力求体现“基础理论教育适当，操作技能训练从严”的方针。但是由于是初次编写，难免有缺点或不当之处，希望各地邮电技工学校在试用过程中，把发现的问题和意见告诉我们，以便研究改进，进一步提高。

邮电部教育局

一九八七年三月五日

编 者 的 话

本书为邮电技工学校试用教材。这本教材是根据1987年3月部教育局召开的邮电技工教材编写研讨会期间所制定的《邮电技工学校教学大纲》的精神而编写的。

这本教材的编写主要考虑本课程的对象是培养邮电技术工人，作为邮电技工学校的基础课。因此，本书主要是讲解机械图样和常见的电信专业图样的画法。目的是培养邮电技术工人具有一定的识图能力和绘制简单电信专业图样的能力。

本书的主要特点是：

1.文字通俗易懂，理论与实际相结合，图例与电信和电子专业结合紧密，并着重识图能力的培养，由浅入深，循序渐进。

2.本书还介绍了有关的《机械制图》《电信专业制图》等新的国家标准和部颁标准。

3.本书在培养技术工人的作图技能上也下了一番功夫，对绘图仪器和工具的使用和维护作了详细的介绍。

4.本书具有专业特点，同时又具有很大的通用性。也可作为其它行业培养技术工人识图能力的教材；同时也可供有关工程技术人员作为参考用书。

5.本书为便于教学，备有一册习题与本书配套使用。

这本教材由北京邮电学院景守文老师进行了统编，并具体编写了第一、第四、第五和第六章；安徽省邮电学校杨绪萍老师，编写了第二和第三章。

本书在编写过程中得到了邮电部教育局的大力支持。在此谨致诚挚的谢意。

由于水平有限，书中难免存在错漏之处，恳请使用本书的老师和学校以及其他方面的人士和单位提出宝贵意见，以便今后提高和改进。

编 者

一九八九年四月于北京

绪 论

一、本课程的研究对象

本课程主要是研究机械图样的画法和常见的电信专业图样的画法。所谓图样一般是指根据投影原理或有关标准及规定，表示物体形状、大小和结构，并注有必要的技术要求和数据的图。这种图通常用于生产、工程施工以及技术交流。因此，图样是人们进行生产活动和交流设计思想的一种重要手段；是生产建设和科学技术上必不可少的技术文件；是工程界的共同技术语言。

这本《制图基础》主要是以机械图样为主，同时也介绍一些常用的电信专业图样。本书主要包括下列内容：

1. 制图有关标准及基本知识；
2. 投影基础及投影制图；
3. 机械制图；
4. 电气制图和电信专业图。

二、本课程的目的与任务

本课程的目的是培养邮电技术工人具有一定的识图能力和绘制简单电信专业图样的能力。学习本课程的主要任务是：

1. 了解有关的《机械制图》、《电信专业图》等国家标准和部颁标准；
2. 培养学生能够看懂一些简单的机械图样和电信专业图样；
3. 培养学生能正确使用绘图仪器和工具，具有一定的作图技能；
4. 培养学生具有认真细致的工作作风。

三、本课程的学习方法

本课程是一门实践性较强的课程，学习时要掌握正确的方法。

1. 认真学好基础理论

学习本课程要学习必要的投影知识，建立起由物到图和由图到物的思维方法，建立起形体的空间概念，正确地运用已学的投影理论，去分析问题和解决问题，要掌握好形体分析法和线面分析法，提高识图的能力。

2. 认真听课，理解教材的内容

听课要全神贯注，抓住基本概念，特别要听懂老师的讲解和作图的方法。听课时要善于动脑，积极思考，当堂理解，当堂消化，课后要看懂教材，消化讲课的内容。

3. 做好作业

完成作业是学好本课程的一个重要环节。做作业时要正确使用绘图仪器和工具，按照国家标准《机械制图》的有关规定，正确地画好各种规定的图线，正确地标注尺寸，保持作业

清洁美观。

4. 平时要多看、多想、多练

学习本课程不仅在课堂上学习，课后也要学习，见到物体，就要想想它的形体如何在图纸上表达出来，看到一些图纸或作业就要想想它是什么样的形状。完成必要数量的作业以后，在多看，多想，多练的基础上，不断提高自己的空间思维能力。

总之，学习本课程既要学好基础理论，投影知识，又要学习好作图的方法和识图的方法，才能达到基本技能训练的目的。

目 录

绪 论

第一章 制图基本知识与技能	(1)
第一节 绘图仪器和工具的使用方法.....	(1)
第二节 机械制图有关标准简介.....	(11)
第三节 常用几何图形的画法.....	(22)
第四节 线段连接.....	(27)
第二章 投影图的形成	(37)
第一节 投影法介绍.....	(37)
第二节 物体投影图的形成.....	(39)
第三节 物体上线、面的投影特性.....	(45)
第四节 基本立体的投影和尺寸注法.....	(55)
第五节 常见的立体表面交线的画法.....	(76)
第六节 组合体的画法及尺寸注法.....	(99)
第七节 阅读组合体的三视图及图中的尺寸.....	(110)
第三章 视图 剖视图 剖面图	(117)
第一节 基本视图与辅助视图.....	(117)
第二节 几种常见的剖视图.....	(122)
第三节 剖面图.....	(132)
第四节 视图中常用的简化画法和规定画法简介.....	(135)
第五节 阅读剖视剖面图.....	(138)
第四章 零件图	(140)
第一节 零件图的作用与内容.....	(140)
第二节 怎样画零件图.....	(141)
第三节 零件图中一些常用技术要求简介.....	(151)
第四节 怎样看零件图.....	(168)
第五节 标准件与常用件简介.....	(180)
第五章 装配图	(195)
第一节 装配图的作用与内容.....	(195)
第二节 装配图的表达方法.....	(196)
第三节 装配图的视图表达与尺寸注法.....	(199)
第四节 装配图的序号、明细栏、标题栏.....	(200)
第五节 看装配图的方法.....	(202)
第六章 常用电信专业图	(207)
第一节 电气图用图形符号和电子设备用图形符号.....	(207)

第二节	系统图和框图.....	(219)
第三节	电路图.....	(222)
第四节	接线图和接线表.....	(235)
第五节	电气技术中的项目代号介绍.....	(248)
第六节	线扎图.....	(257)
第七节	印制电路板图.....	(263)
附 录		(268)
一、	表面粗糙度.....	(269)
二、	表面涂覆及热处理.....	(269)
三、	公差与配合.....	(271)
四、	常用材料.....	(280)
五、	螺纹.....	(283)
六、	连接件.....	(291)

第一章 制图基本知识与技能

第一节 绘图仪器和工具的使用方法

一、 绘图仪器

学习工程制图，不仅要学习制图的理论，也要学习制图的技能，要进行基本技能的训练。因此，正确合理地选择和使用绘图仪器、绘图工具，对提高绘图人员的画图水平和技巧是十分重要的。古人说：“工欲善其事，必先利其器”就是这个道理。

下面介绍绘图仪器和常用的绘图工具的使用方法：

一盒绘图仪器主要有：大小圆规、鸭嘴笔、分规等等，如图1-1所示。画图时，一般可以选购一盒14件以上的仪器，对于初学画图的人6件以上的一盒仪器也就够用了。

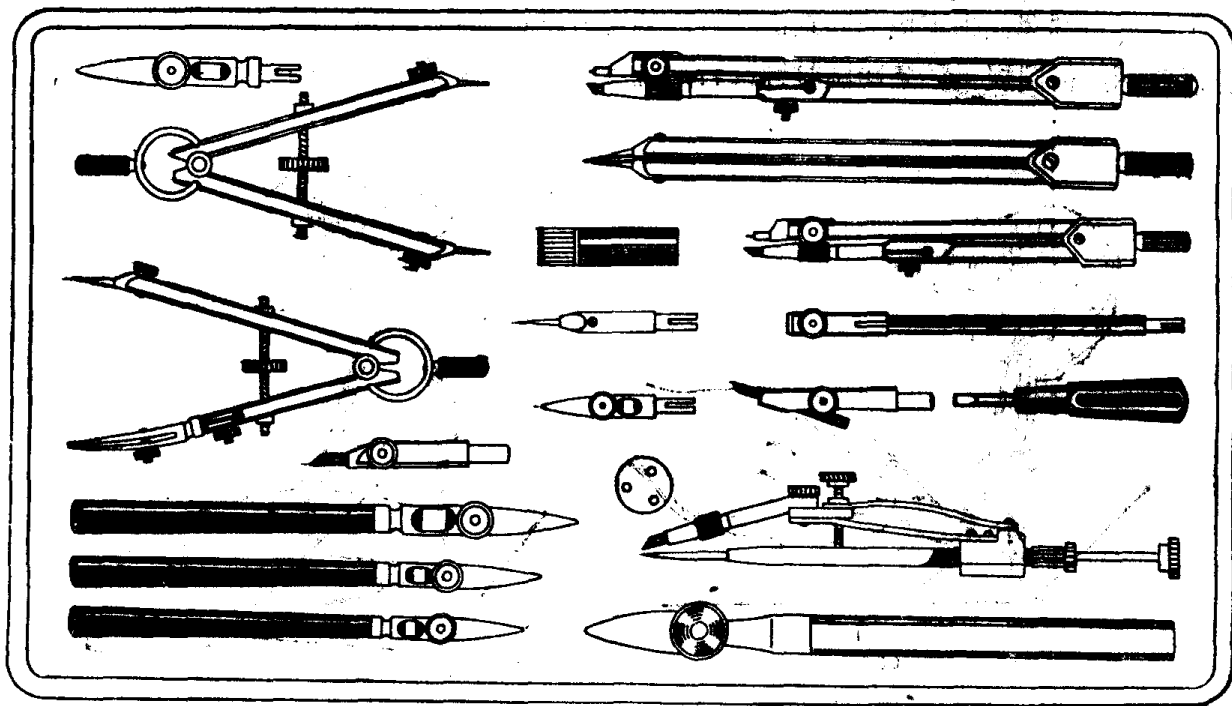


图1-1

1. 圆规

圆规是用来画圆和圆弧的，也可当作分规使用来量取长度和等分线段。图1-2(a)就是一支普通的圆规。圆规的上端为手柄，下边装有两条腿：一条腿上具有肘形关节，在肘形关

节上可以装置不同的插脚（如带铅芯的插脚1；带鸭嘴笔的插脚2；带针尖的插脚3等等）；另一条腿上装置钢针4，钢针有两种尖端：一端呈圆锥形5，一端呈截圆锥形6，如图1-2（b）所示。

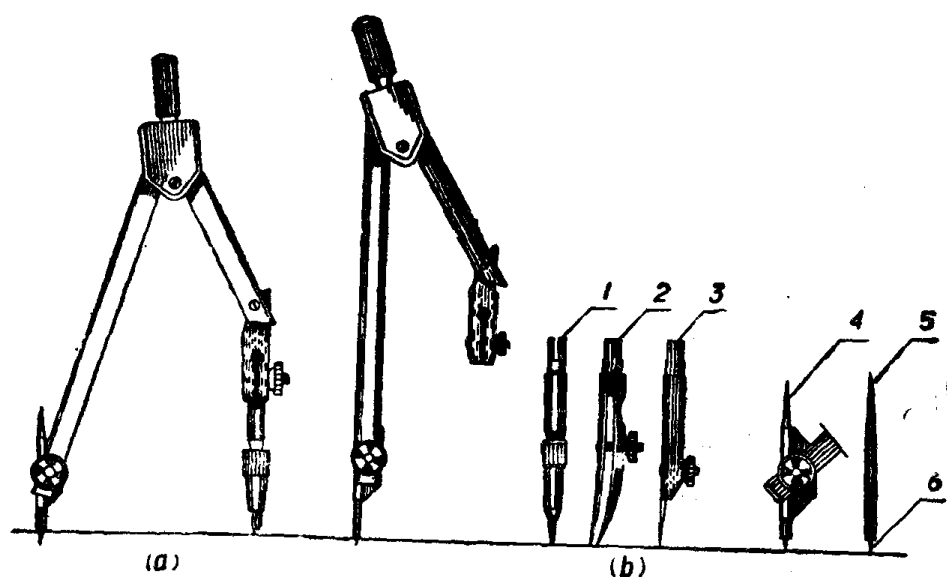


图1-2

使用圆规画圆或圆弧时，应使圆规的两条腿张开一定的角度，使两条腿之间的距离等于所画圆的半径。圆规的两条腿上，一条腿具有肘形关节，使用时把肘形关节向里弯折，使其垂直纸面，同时钢针也可以作伸长或缩短的移动，以保持其应有的长度。调整好钢针后，应把腿上的螺母拧紧，即可成为固定的腿了。画图时把钢针扎入图纸所画圆的圆心，用右手旋转圆规手柄，使圆规另一条腿顺时针旋转，就可以画圆了；如图1-3（a）（b）所示。

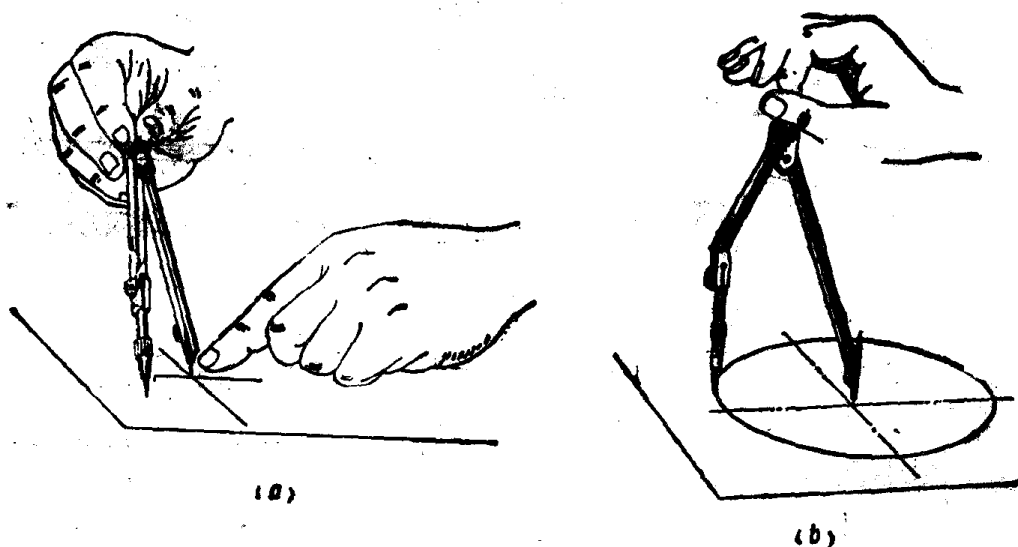


图1-3

将圆规具有肘形关节的那条腿，装上带铅芯的插脚，可用来画铅笔图；若改装上带鸭嘴笔的插脚，就可用来画墨线图（即通常所说的上墨图或描图）；若装上带针尖的插脚，就可以当分规使用。

圆规的钢针两端具有不同的针尖，一端为圆锥形，是作为分规使用的；另一端为截圆锥

形，它的针尖细，把这端扎入图板来定圆心，能防止图纸上针孔扩大，避免画图时使图纸上出现过大的孔洞。使用圆规时，应使针尖稍长于铅芯或鸭嘴的尖端，如图1-4(a)所示。这样在针尖插入图板后，才能使圆规的旋转轴与图板保持垂直，并且不致发生“打滑”的现象。

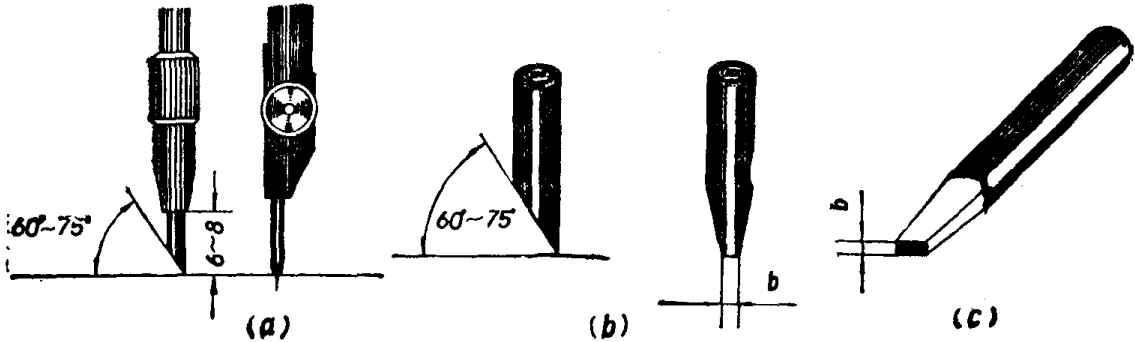


图1-4

画铅笔图时，圆规铅芯的软硬程度和磨削方法，要根据所画图线的种类确定。画细实线时，铅芯最好用硬铅（即铅笔上带H符号的），如H或2H等等。铅芯应磨成 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 向外倾斜的角度，如图1-4(b)所示。画粗实线时，铅芯最好用软铅（即铅笔上带B符号的），如B或2B等等。铅芯磨削成楔形，端部的宽度b应等于所画粗实线的宽度。画虚线的宽度按国家标准《机械制图》的新标准的规定，应按细实线的宽度来画，叫细虚线。

用圆规画铅笔图加深图线时，圆规上铅芯的硬度要比用铅笔加深同一种图线时软一号为宜。这是因为通常用铅笔画图时，人手施加于铅笔上的力，可以直接通过铅笔到达纸面。而用圆规画图时，人手所施加的力，通过圆规分向圆规的两条腿，才能到达纸面。画图时不能十分用力，太用力圆规两条腿之间的距离就要发生变化，不能保持同一半径的圆。所以用圆规加深图线时，往往图线的浓淡和光亮程度不如用铅笔加深图线时深。因此，用圆规加深图线时，为了使图线的黑色浓淡程度、宽度和用手执铅笔加深时一样，圆规上的铅芯应比铅笔的铅芯更软些。

画大圆时（半径大于200mm），要在圆规上再插入一根加长杆。

画小圆时（半径0.5~10mm），可采用弹簧圆规或点圆规，如图1-5所示。

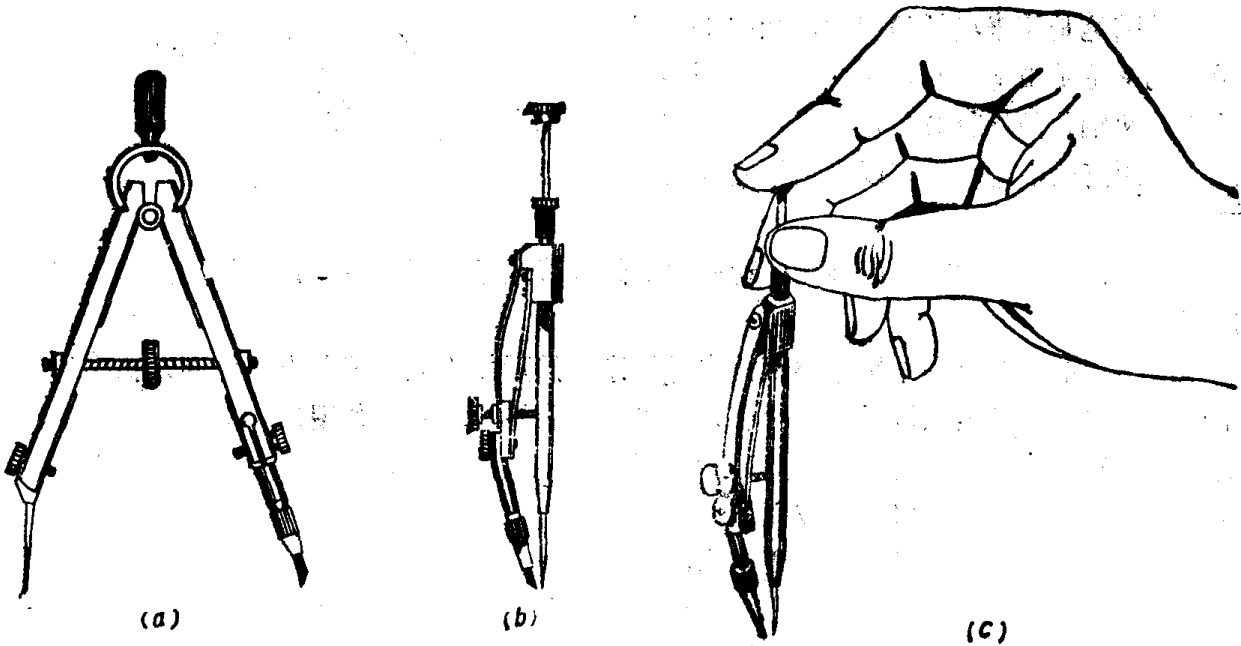


图1-5

各种圆规使用时都要精心维护，爱护仪器是非常重要的事情。在使用时要注意下列几点：

- (1) 防潮、防锈 用完仪器后要用布擦干净，切忌用水冲洗；
- (2) 要严防摔伤，使用时要精心，切勿把仪器掉在地上，特别是水泥地面，仪器掉在地上容易摔坏，使用时要格外小心；
- (3) 用完圆规后，要把圆规恢复成原状，特别是弹簧圆规和点圆规，为了保持良好的弹性，用后要使弹簧放松，恢复原状，把仪器放入盒内装好，以备下次再用。

2. 分规

分规是用来等分线段和量取线段长度的，如图1-6所示。



图1-6

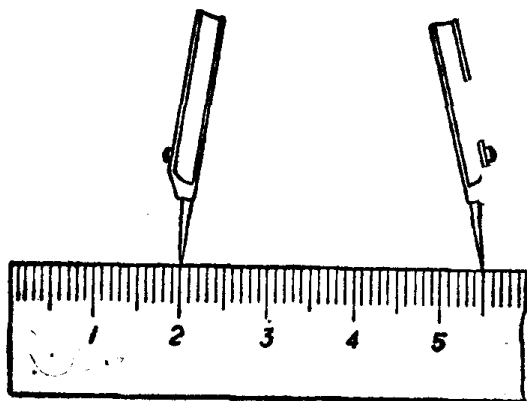


图1-7

分规的构造与圆规不同，它的两条腿都装有钢针，且无肘形关节。

用分规在直尺或比例尺上量取长度时，针尖不要直刺尺面，而应倾斜于尺面，以免尺面受到破坏，其正确使用方法如图1-7所示。

分规在使用时也要注意精心爱护，要格外保护两个针尖，因为分规的工作全靠两个针尖。使用时不要用分规针尖去戳硬的东西，更不能碰撞或掉在地面上，使针尖变秃、折断或弯曲，否则就会失去精度或造成废品。

3. 鸭嘴笔

鸭嘴笔是用来描墨线图的，如图1-8所示。鸭嘴笔是由笔杆和带两个钢片的笔头所构成。两钢片的螺钉螺母是用来调节两钢片之间的距离的，这样就可以画出不同宽度的墨线。



图1-8

使用鸭嘴笔描图时，应事先拧动钢片上的调节螺母，调节两钢片间的距离，确定上墨线的宽度。

灌墨汁前，先要用一块布将钢片内外擦净，然后用小蘸水笔蘸上墨汁灌入鸭嘴笔两钢片中间。切勿将鸭嘴笔直接插入墨汁瓶去灌墨汁，灌墨汁的方法如图1-9(a)所示。墨汁在鸭嘴笔内以5~6毫米高为宜，如图1-9(b)所示。向鸭嘴笔钢片灌入墨汁时，切勿使墨汁沾在钢片的外面，如有这种情况，应立即用布擦净。

使用鸭嘴笔描图，握笔姿势要正确，要用拇指和食指捏住笔杆端部，中指托住笔头，小指放在三角板或丁字尺上随描线方向一起滑动，以增加鸭嘴笔的稳定性，如图1-10所示。

描图时，鸭嘴笔应位于靠尺边的铅垂面内，稍向要描的线条走线方向倾斜，约与纸面成

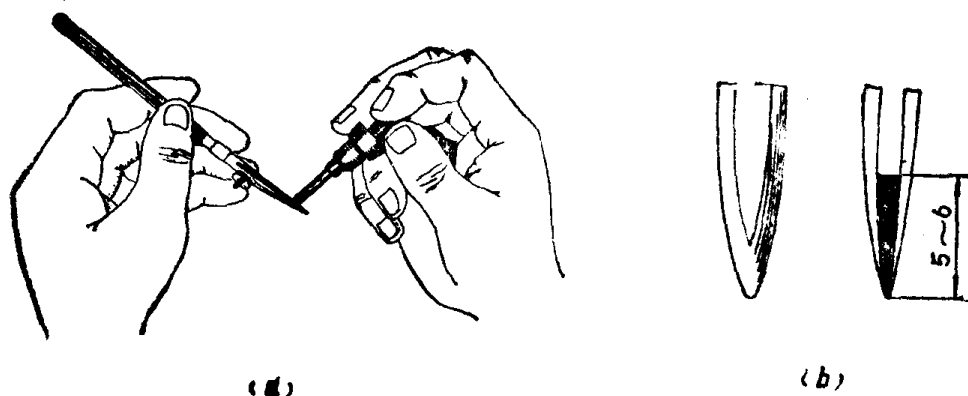


图1-9

70°~80°角。两钢片要同时接触纸面。画水平线应自左向右画，画垂直线应自下向上画。画线时用力不要太大，且速度要均匀，不要忽快忽慢。

描图一般都使用带翘边（即有斜面的）的尺子，也有用两块三角板，把两块三角板擦起

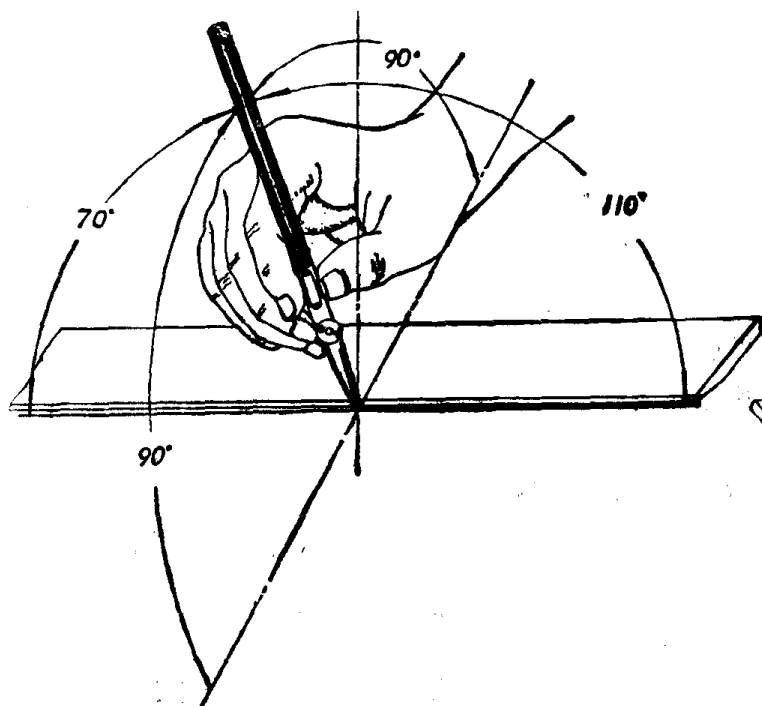


图1-10

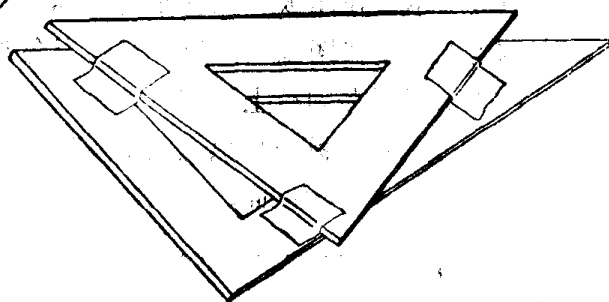


图1-11

来，使上边的这块三角板比下边的这块三角板的边伸出一两厘米左右，然后用胶布或胶纸把两块三角板贴牢，如图1-11所示。这样再描图就不会有墨汁流入三角板的下边，避免了沾污图面。

鸭嘴笔用完后，要用布擦干净，并把调节螺钉放松，以保持鸭嘴笔钢片的弹性。对于鸭嘴笔也要和其它仪器一样，都要精心爱护，不摔，不碰，同时也不要用水冲洗，以免钢片生锈，这些都要特别注意。

二、绘图工具

绘图工具主要有：图板、丁字尺、三角板、比例尺、铅笔等等。

1. 图板

图板是绘图的重要工具之一，在它上面贴上图纸，放上丁字尺和三角板，即可画图，如图1-12所示。图板一般是用三合板或五合板做成的，周边镶上硬木板条。

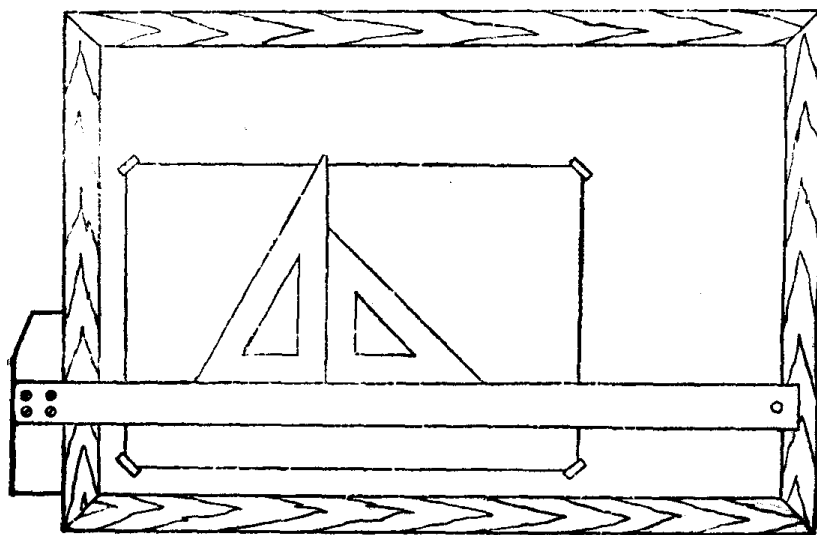


图1-12

在图板上固定图纸时，要用胶带纸或胶布贴在图纸的四角上。切忌用图钉固定图纸，否则会在图板上留下许多孔洞，破坏了图板的板面，影响画图。

使用图板时要注意下列几点：

- (1) 不要在图板上放置重物，以免板面受伤或变形；
- (2) 不要在图板上削磨铅笔，以免污损板面；
- (3) 不要在图板上涂写、刀刻；
- (4) 不要使板面受热、受潮，以防板面弯曲和变形；
- (5) 不要沾污板面，不要使钢笔水和墨汁洒在图板上，要经常保持图板的清洁。

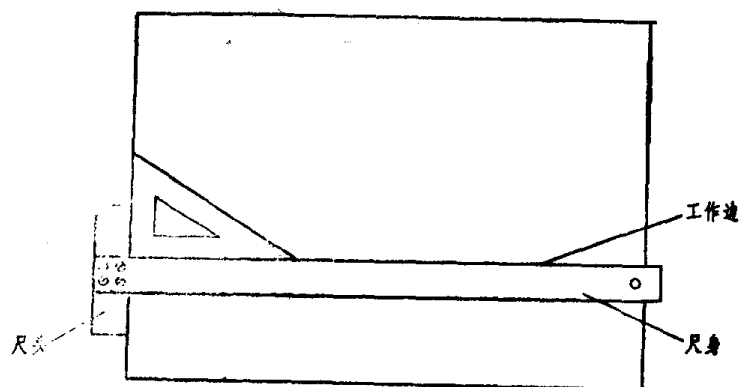


图1-13

2. 丁字尺

丁字尺也是画图的重要工具之一。用丁字尺可画水平线段，和三角板配合使用时，可画各种角度的直线段。

丁字尺成丁字形状，它是由尺头和尺身组成。尺头靠图板的一边要与尺身的使用边成直角，如图1-13所示。

使用丁字尺画线时，要使丁字尺的尺头紧靠在图板的左边，并在尺身的上边（工作边）画线。画线时，水平线用丁字尺来画。画线方向自左向右。画线时铅笔顺着画线方向稍稍倾斜，同时要使铅笔尖靠紧尺身工作边，不可前后摆动，以免把直线画成曲线，如图1-14所示。

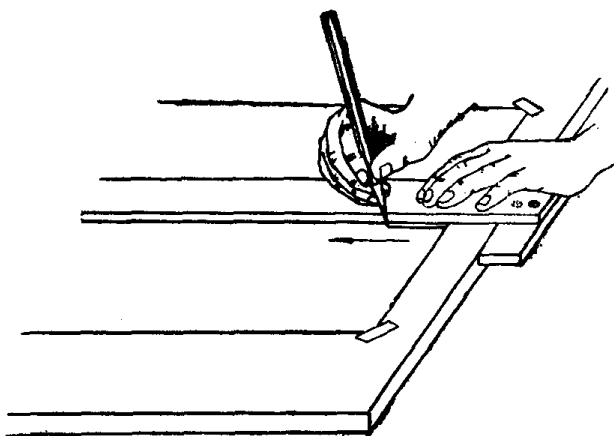


图1-14

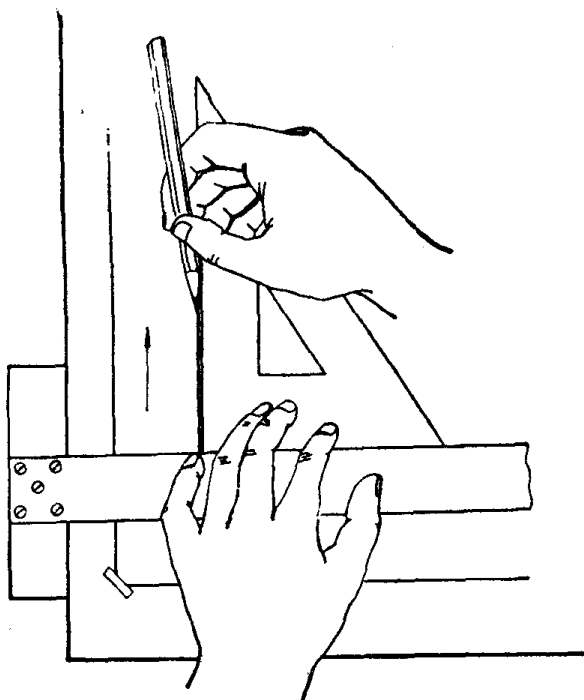


图1-15

画铅垂线需用三角板，把三角板放在丁字尺尺身工作边上来画这种图线，如图1-15所示。切不可把丁字尺的尺头放在图板的上下两边来画铅垂线，因为图板的上下两边，在制造时不一定与左右两边垂直。

在图纸上画斜线时，用三角板可画 45° 的斜线或 30° 、 60° 的斜线以及用两块三角板配合丁字尺可以画出其它角度的斜线。画线时，要把丁字尺尺头靠紧图板的左边，三角板的一边紧靠丁字尺工作边，同时用左手按住三角板再画线，如图1-16所示。

使用丁字尺时，切忌用丁字尺裁纸或做其它有损于尺身工作边的事情，要保护丁字尺不受刀刮或出现其它伤痕。丁字尺用完后，要把它挂在墙壁上，保持丁字尺平直不变形。更不能用丁字尺敲打东西，或把它当做其它工具使用。

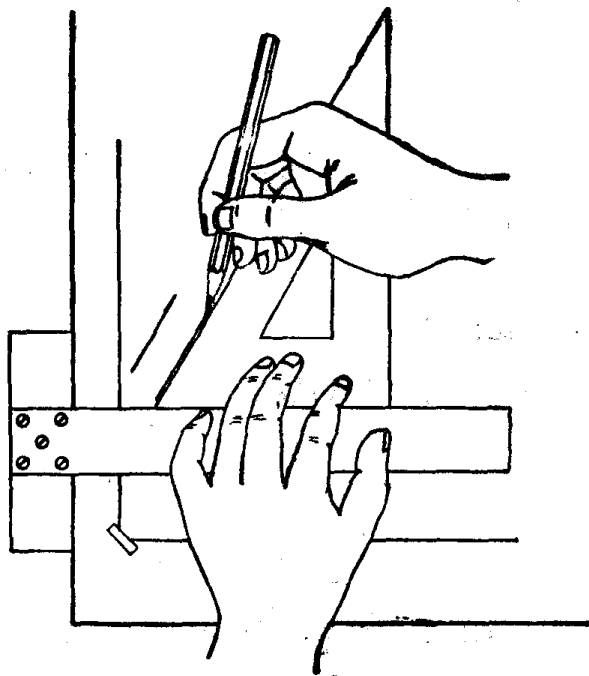


图1-16

3. 三角板

三角板一般与丁字尺配合使用，用它来画铅垂线或各种角度的斜线。三角板与丁字尺，圆规配合使用，可以画出各种几何图形。

画图时要备有一副三角板，一块 45° 三角板，一块 30° 、 60° 的三角板，如图1-17所示。画机械图样，一般使用25厘米以上的三角板为宜。

使用三角板，不要把三角板的边刮伤，不能用三角板当作尺子用刀子切纸。也要防止曝晒、火烤，同时在使用三角板前应用干净的布把三角板擦干净，保持三角板的清洁，养成良

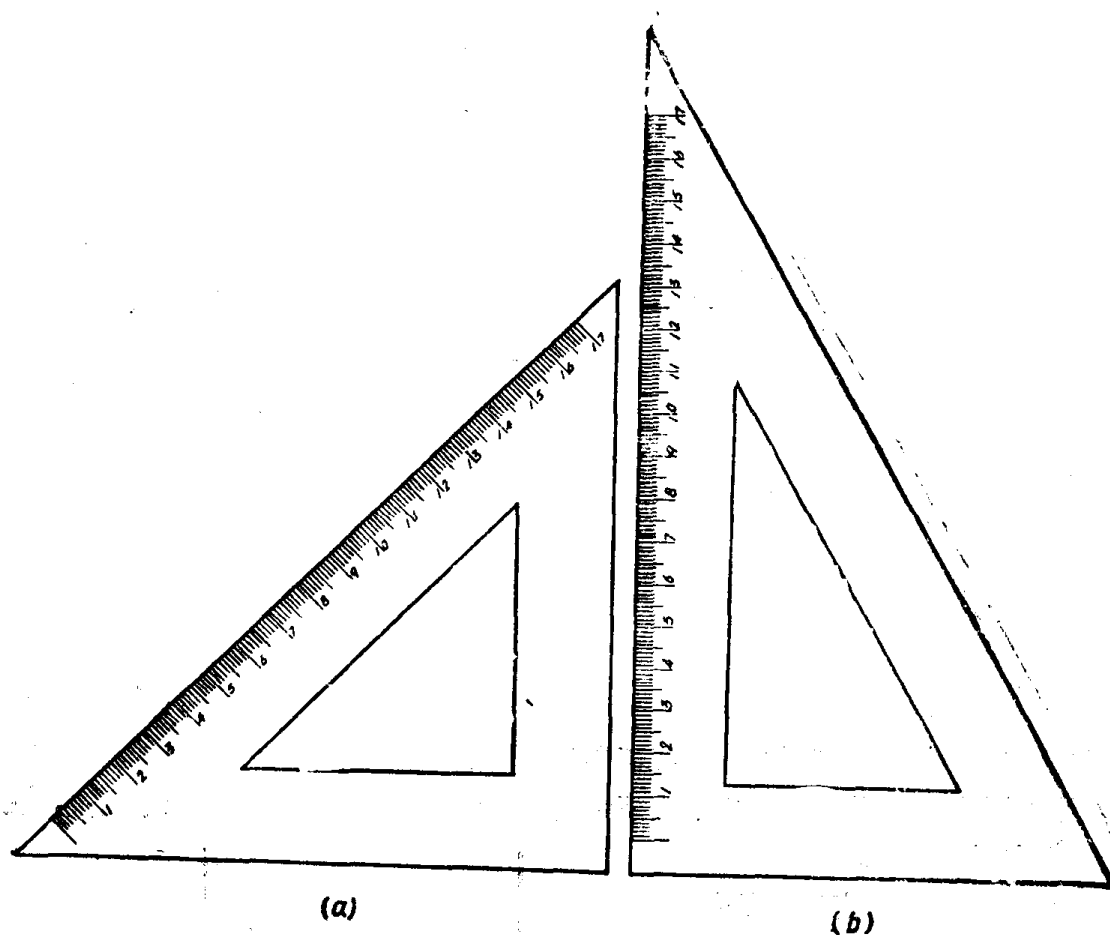


图1-17

好的工作习惯。

4. 比例尺

比例尺，俗称三棱尺。画图时用它来度量尺寸。由于物体的大小不一，把它们的形状画在图纸上，有的需要缩小来画，有的需要放大来画。画图时，就是按选定的比例，用比例尺相应的比例刻度来量取要画的长度尺寸。常用比例尺如图1-18所示。

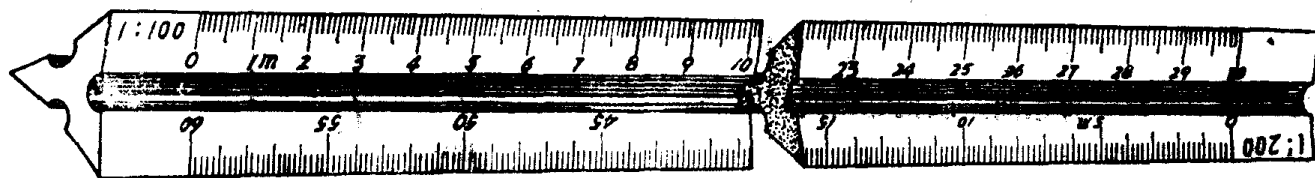


图1-18

常见的三棱比例尺有六个比例刻度： $1:100$ ； $1:200$ ； $1:300$ ； $1:400$ ； $1:500$ ； $1:600$ （也有的比例尺上标有 $1:1000$ ； $1:2000$ ……的比例刻度），这些比例通常都是土木工程制图用的比例。而在机械制图上用 $1:100$ 的尺面时，可当作 $1:1$ 的比例来使用，这时每小格就是1毫米，与它的实际长度一样。

下面举几个例子来说明如何变化尺面上刻度的读数单位，来作为缩小或放大比例之用。

例1 如图1-19