

机 械 制 图

上 册

制 图 教 研 组 编

沈阳农学院

机 械 制 图

上 册

制 图 教 研 组 編

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

沈 阳 农 学 院

一 九 六 一 年 一 月

目 录

第一章 制图工具.....	1
§ 1—1 制图用品.....	1
§ 1—2 制图工具.....	2
§ 1—3 提高制图速度工具.....	10
第二章 基本制图标准.....	13
§ 2—1 图样幅面 (GB122—59)	13
§ 2—2 字体 (GB124—59)	15
§ 2—3 比例 (GB123—59)	18
§ 2—4 图线及其画法 (GB126—59)	20
§ 2—5 剖面代号及断裂表示法.....	22
§ 2—6 尺寸注法 (GB129—59)	24
第三章 几何作图.....	32
§ 3—1 直线与角度的等分.....	32
§ 3—2 等分圆周及作正多边形.....	33
§ 3—3 圆弧连接.....	34
§ 3—4 非圆曲线.....	38
§ 3—5 锥度与斜度.....	41
§ 3—6 平面图形的分析和画法.....	42
§ 3—7 铅笔图和上墨图的画法.....	47
第四章 正投影.....	52
§ 4—1 视图的规定画法.....	52
§ 4—2 剖视.....	55
§ 4—3 剖面.....	68
§ 4—4 剖视图及剖面图中的剖面线画法.....	72
§ 4—5 断裂画法及其规则.....	74
§ 4—6 过渡线.....	76
§ 4—7 几何形体的尺寸注法.....	77
第五章 轴测投影.....	80
§ 5—1 轴测投影的种类.....	80
§ 5—2 应用基本投影特性.....	80
§ 5—3 平面多边形的轴测投影.....	80
§ 5—4 圆的轴测投影.....	83
§ 5—5 球的轴测投影和轴测投影剖面线画法.....	90
§ 5—6 基本几何形体的轴测投影.....	91

§ 5—7 軸測圖中表面相貫綫及其剖切的画法·····	92
§ 5—8 几何体的軸測投影·····	93
§ 5—9 軸測投影的選擇·····	103
§ 5—10 另件軸測圖的繪制·····	104
§ 5—11 軸測草圖的繪制·····	105
§ 5—12 螺紋螺帽以及彈簧的軸測投影·····	109
§ 5—13 軸測裝配圖的繪制·····	110

第一章 制圖工具

为了把圖画得又快又好，除了按照合理的繪圖步驟以外，还應該注意掌握正确使用制圖工具的方法。对初學者來說，可能感到不習慣，但只要經過不断地練習，就会逐漸掌握和熟悉；如果在初學時不养成正确使用制圖工具的習慣，則在今后的制圖工作中，不但不能提高制圖速度，而且还会影响圖紙的准确和美观。

§1—1 制圖用品

制圖时必须具备下列用品：圖紙、鉛筆、繪圖鋼筆、繪圖墨水、橡皮、小刀、砂紙和擦圖板等。这些用品必須在画圖前准备齐全，否則就会影响制圖工作的正常進行。

一、圖紙：圖紙有繪圖紙和描圖紙兩类，它們的品种很多。紙質的優劣直接影响到所繪圖样的質量。对圖紙的要求主要是紙質堅實，上墨時不会滲化，用橡皮擦后不致損傷紙和面和在折迭時不易折斷等。繪圖時圖紙应用膠水或膠布固定在圖板上。

复制圖样時，常採用一種透明的描圖紙。

二、鉛筆：硬度分硬、軟及中等三種，它們的代表符号如下：

H——硬鉛，有H、2H、3H、4H、5H、6H。H前的数字越大，而硬度越高。

B——軟鉛，有B、2B、3B、4B、5B、6B。B前的数字越大而越軟。

HB——中等硬度。

制圖時建議用下列几种鉛筆：

H用來画中心線，尺寸線，剖面線等細線。

HB打底稿用。

HB写字或画虛線用。

H——B画粗線用。

2B——3B削全鉛芯裝在圖規內，画圓或圓弧用。

打底稿，画虛線及写字用的鉛筆应削成圓錐形，（圖1—1a）。而画粗實線用的鉛筆应削成梭柱形（圖1—1b）。一般先用小刀將鉛芯削出，再在砂紙板上（圖1—2）將鉛芯磨成所要求的形狀。

鉛筆的正确削法如圖1—3a中削出長度25—30公厘，削出的鉛芯一般为8—10公厘。如圖1—3b所示是鉛筆不正确的削法。这样的鉛筆容易折斷，或者很短時間就用禿了。使用鉛筆時，鉛筆必須向前進方向傾斜，但在前后方向必須以紙面垂直。

三、墨汁：为使圖样清晰持久，在鉛筆底稿上須用墨汁描寫，对墨汁的要求是：純黑易于，有光澤，膠汁濃度適宜，而且不易被擦掉。

四、擦圖板：金屬或膠片制成的薄片，上面有各种形式的孔角如圖1—4，用時將適用的缺孔复合在圖紙上需擦處，然后用橡皮擦去，这样可避免擦去附近其他有用的圖線。

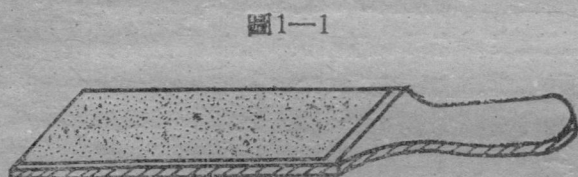


圖1-1

圖1-2



圖1-3

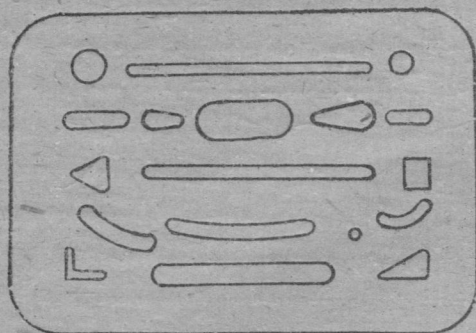


圖1-4

§1-2 制圖工具

一、制圖儀器

制圖儀器一般都是成套的裝在儀器盒內，具有一定的件數，制圖儀器大型的有數十件之多，一般制圖使用成套儀器其件數如（圖1-5）即可。

制圖儀器中常用的有：分規、彈簧分規、圓規、鉚釘圓規（彈簧圓規、鴨咀筆（烏頭筆）及其附件（鉛筆延伸插腿）。

圖1—5

1.圓規 2.分規 3.鉚釘圓規 4.鴨咀筆 5.彈簧分規 6.延伸桿 7.鴨咀筆插腿 8.鋼針插腳 9.鉛筆插腳 10.鉛芯盒 11.螺絲刀 12.鴨咀筆桿

1 分規

1) 用途:

- i 測量兩點間的距离。
- ii 等分綫段圓弧
- iii 在圓上截取或移置尺寸

2) 用法:

- i 在用以前將二針尖調整在同一水平綫上，靠攏時兩針尖交于一點，圖1—6
- ii 分規的正確拿法（圖1—7）大姆指和食指持于二腿外面，可以使二腿分合。
- iii 用分規等分綫段時，分規的針尖要永遠插在直綫上，以免影響測量的正確性。
- iv 分規在比例尺上截取長度時，分規的二針尖不能垂直于比例尺面（垂直尺面時會損壞尺面）要平行于尺面來截取長度（圖1—8）。

要確定一些等分綫段時，分規的轉動方法如圖1—9

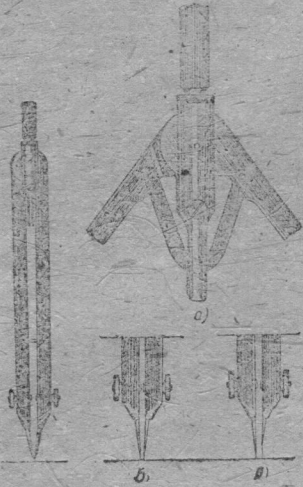


圖1--6

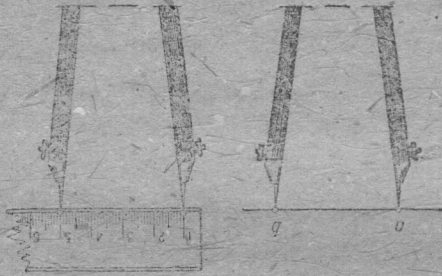


圖1--8

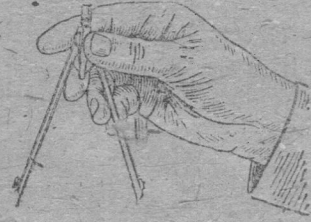


圖1--7

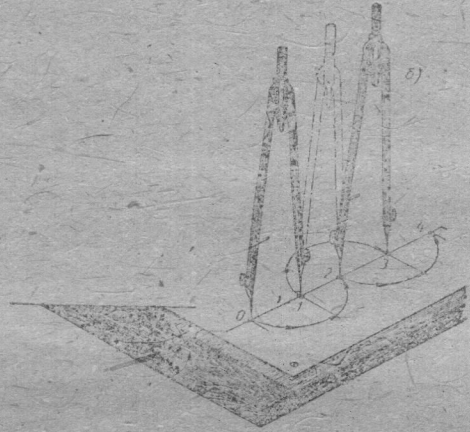


圖1--9

2 彈簧分規:

1) 用途: 要求測較精确的或等分微小的綫段時用之。

2) 用法: 彈簧分規是憑着兩條腿上的絲桿來調整微小的距離, 若兩腿之間的距離一經調整后不擲動綫桿, 其間距是不會改變的。(圖1-10)

3 圓規: (圖1-11)

1) 用途:

i 画鉛筆綫或墨綫的圓或圓弧。

ii 可以代替分規用。

2) 用法:

i 画鉛筆綫時用插入腿2, 做分規時用插入腿1, 画墨綫時用插入腿3。

ii 圓規上的鋼尖有兩種不同的尖端, 圖(1-11) 4和5。

iii 画圓時使圓規順画綫方向 (一般順時針方向), 保持 75° — 70° 的傾斜等速移動, 同時注意圓規的鋼尖及插腿彎成應與紙面垂直。

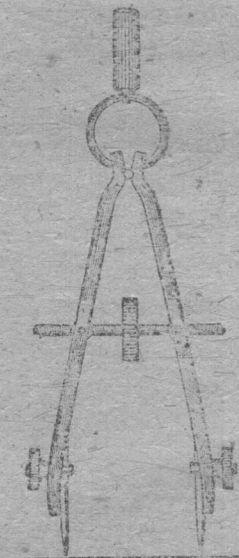


圖1--10

iv 当画大半徑的圓或圓弧时，可接上延伸桿，如圖1—12在画圓时須用手扶持延伸桿的下端。

v 圓規的鋼尖应少許長出鉛芯或鴨咀筆尖端，这样在使用时針尖就容易固定圓心上。如圖1—13。

vi 在鉛芯端部削成向外傾斜 75° 角，鉛芯露出鉛筆插入腿部分約6—8公厘（圖1—13）鉛芯的端部也可应成圓錐形或稜柱形，在加深時用之。

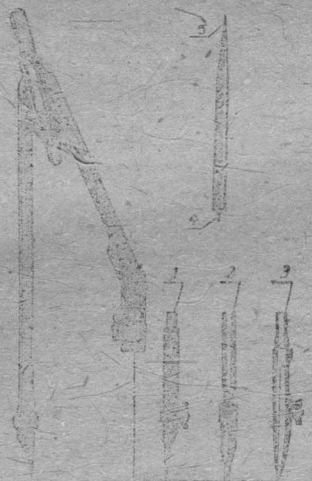


圖1—11

4、鉚釘圓規（圖1—156）

1) 用途：鉚釘圓規專用于直徑10公厘以下的圓或圓弧。

2) 用法：

i 在使用之先，应擰動調節螺絲使兩腿端部間的距離為所畫的圓或圓弧半徑

ii 画圓或圓弧時用食指按住釘帽，然后置針尖于圓心，放下套管用大姆指和中指撥動套管進行画圓。如圖1—14a。

iii 画完時先提起套管，以后再将針尖移开圓心如圖1—14b。



圖1—14B

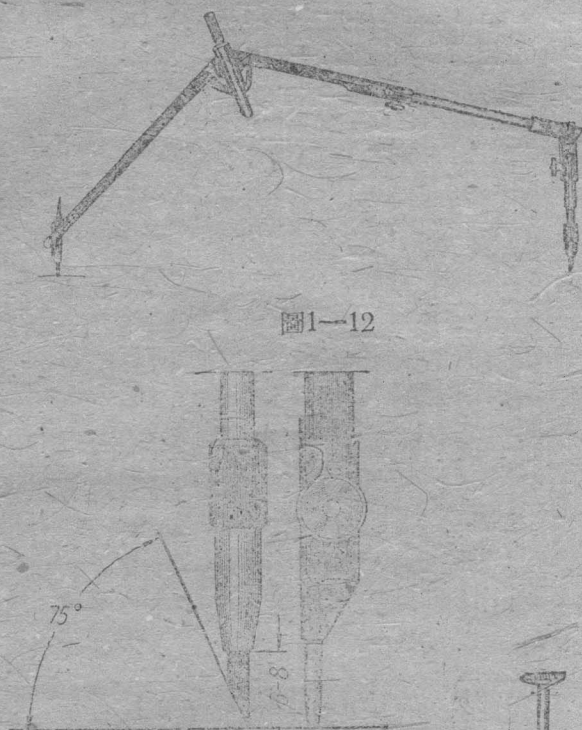


圖1—13

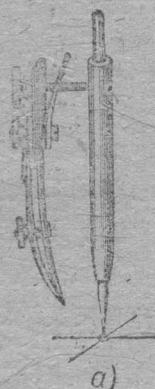


圖1—14a

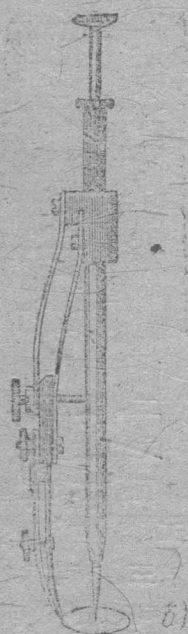


圖1—14b

5、鴨咀筆

1) 用途：上墨時它來繪制各種綫型。

2) 用法：

i 鴨咀充墨高度不能超過6—8公厘，否則墨汁很快就會流出，結果使所畫的綫條變得
很粗。

ii 畫綫時二鋼片永久垂直紙面，并於運動方向傾斜 15° — 20° 左右圖1—15所示；

iii 避免以下幾種用法：

(1) 筆過分傾斜圖1—16所示。

(2) 墨汁過多（如圖1—17a）。

(3) 墨汁太少，圖1—17b。

(4) 正確的画法姿勢圖1—18

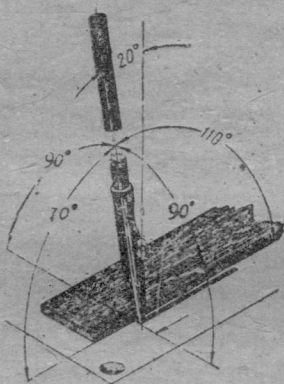


圖1—15

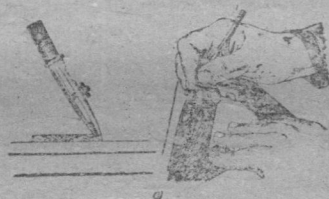


圖1—16

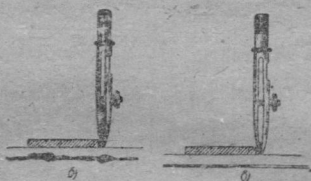


圖1—17

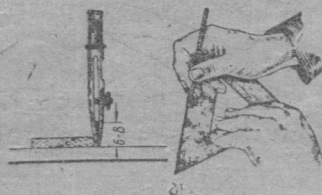


圖1—18

二、圖板：圖板是固定圖紙用的矩形木板，它是質地輕軟無節，而不易變形的木材制成，邊框鑲有硬質木條，左右兩側為工作邊，圖板的表面應平坦，稜邊必須光滑平直。

圖板不可受潮濕和曝曬，或置於其他受熱的地方，以防圖板翹曲或發生裂紋。圖板表面和工作邊應加倍愛護，使其不受損壞，否則會影響制圖工作。

三、丁字尺：有二種，一種是尺頭固定在尺身上。另一種是在尺頭上刻有角度盤，它與尺身可以任意調整，因此它不但能畫水平綫而且可以畫任意角度的傾斜綫，其缺點是使用日久尺身和尺頭容易活動，影響制圖精確性。

使用釘字尺時，尺身必須與圖面接觸而尺的頭部應緊靠在圖板左右的工作邊如圖1—19所示。

四、三角板：

1. 用途：

三角板由 45° 與 60° 二塊組成一付，用來與丁字尺配合繪制垂直綫或 45° ， 30° ， 60° 斜綫，若同時與丁字尺配合使用可繪制 15° ， 70° ……斜綫。兩塊三角板的配合，可推畫任意角度的平行綫。



圖1—19

2. 檢查方法：

1) 檢查 90° 角。

將三角板的一直角邊靠在丁字尺上，沿另一直角邊畫一直綫（圖1—20a），然後，以直角頂點為軸轉動三角板至新位置，如圖1—20b再畫另一條綫，如二綫重合即為 90° 。

2) 檢查 45° 角方法与上法相同。

3) 檢查 30° ， 60° 角如圖1—21沿丁字尺先畫一綫，將丁字尺向下移動少許距離，再將三角板緊靠丁字尺，沿三角板斜邊畫一直綫，翻轉三角板至另一方面再畫一直綫。如所畫三角形邊長相等，則 30° 和 60° 角是正確的。

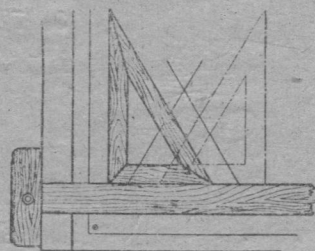


圖1—20

圖1—20

3. 用法：如圖1—22畫垂綫時，三角板要緊靠丁字尺，直角邊對着丁字尺的尺頭。然後由下向上畫。

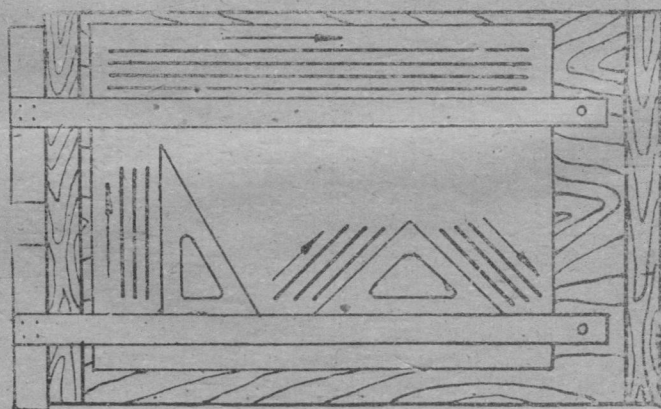
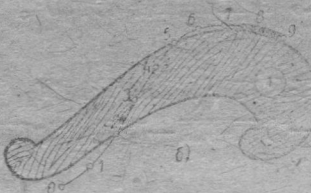
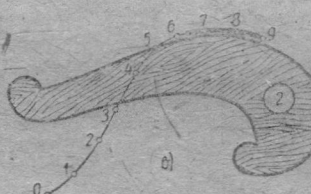
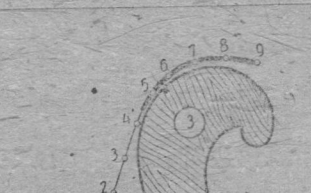


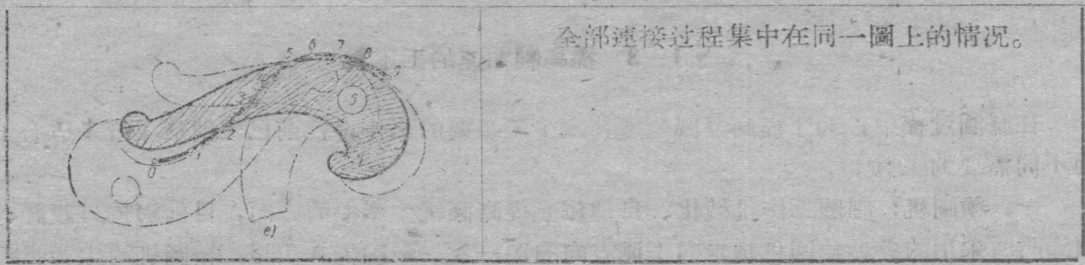
圖1—22

五、曲角板：

1. 用途：利用它來連接非圓曲線上的已知點，使成為圓滑曲線。用法：
2. 事先徒手用細線將各點連接起來，尽可能使曲線圓滑。然後選擇適合此曲線性質的曲線板，開始連接各點，連接時，應使曲線上相應的4—5點于曲線板重合，而只連接它們開端的2—3個點。

3. 圖例：

 a)	已知0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9各點。試通這些點作一曲線。
 b)	首先將各點連成細線選擇曲線板，其邊緣部分至少，應與7、8、9、三點重合，連接8, 9, 二點將此線延長至7點的方向。
 c)	選擇曲線板。選擇曲線板的邊緣部分與8, 7, 6相合，這時連接8, 7並將線延長至6點方向。
 d)	選擇曲線板，使其邊緣的凸起部分靠近7, 6, 5, 4, 各點，連接7, 6, 5各點，並將此線延長至4點方向。
 e)	選擇適合于5, 4, 3, 2, 1, 0, 各點之曲線邊緣，連接各點，得一圓滑曲線。



全部連接過程集中在同一圖上的情況。

六、比例尺：

比例尺也分三種尺，作圖遇到過大或甚小的物體，就要把它縮小或放大來畫，縮小和放大的倍數就叫做比例，刻有比例的尺叫比例尺。圖1—23

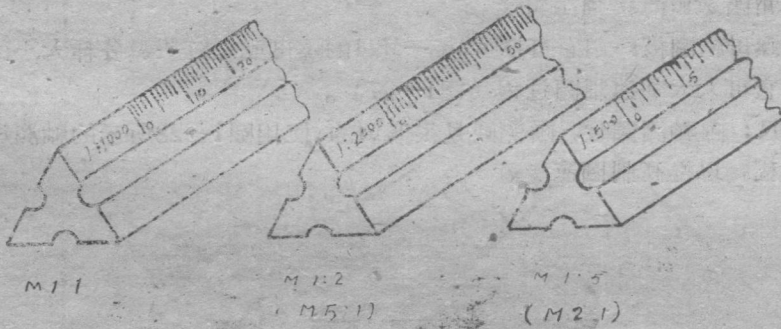


圖1—23

在比例尺上有各種不同的比例刻度：

如1:1000（或1:1000）的刻度可作為1:1用。1:2000（1:2000可作為1:2用。縮小的比例尺，同時也是放大的比例尺

如：1:2的比例尺，將1變為10（10:2）即成5:1的比例尺，這時每小格1mm，圖出的圖形放大五倍，同樣1:5的比例尺，也是2:1的比例尺。

八、量器角（圖1—24）

圖1—24

§ 1—3 提高制图速的工具

在制图过程中，为了提高画图速度，减少不必要的工作，目前已经创造了许多适合于各种不同需要的工具。

一、绘图机：制图工作机械化、自动化是提高图纸生产率的方向，目前国内外设计、制图部门所采用的各种绘图机是走向上述方向的第一步。经验告诉我们，绘图机的生产使制图人员脱离了不利的工作条件，并使制图过程加速了。图1—25表示的是绘图机的一种。

二、活动多用三角板：如图1—26所示，它可以代替一副三角板和一个量角器。拧松螺帽后就可以调整三角板的角度，以便画任意角度的直线。在刻度盘上还刻有三角函数值，可以由已知的三角函数值直接画出角度。

三、螺栓螺母绘图板：用它可以画M6—M24的螺母或螺钉头、各种大小的圆和圆弧、加工符号。利用它可大大加速制图过程（图1—27）。

四、轴测尺：画轴测图时，画椭圆是很麻烦的，使用图1—28所示的轴测尺就可以大大简化画椭圆的过程，以提高制图速度。

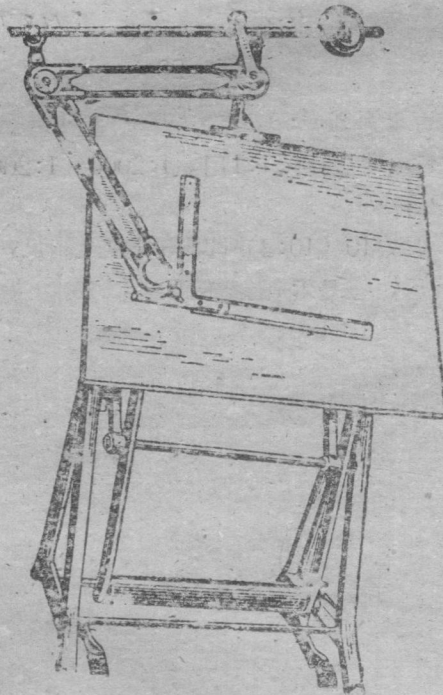


图1—25

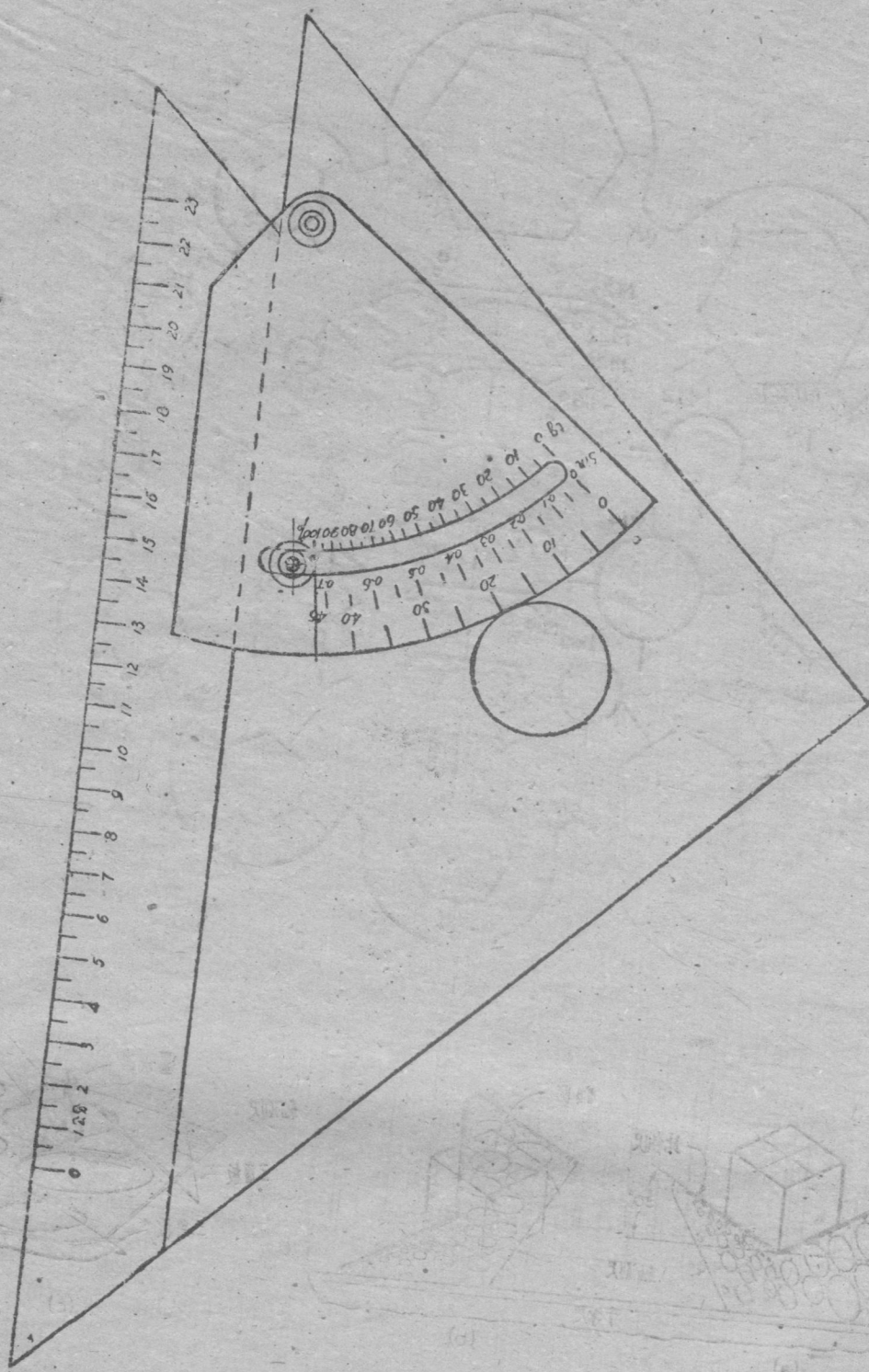


圖 1—26

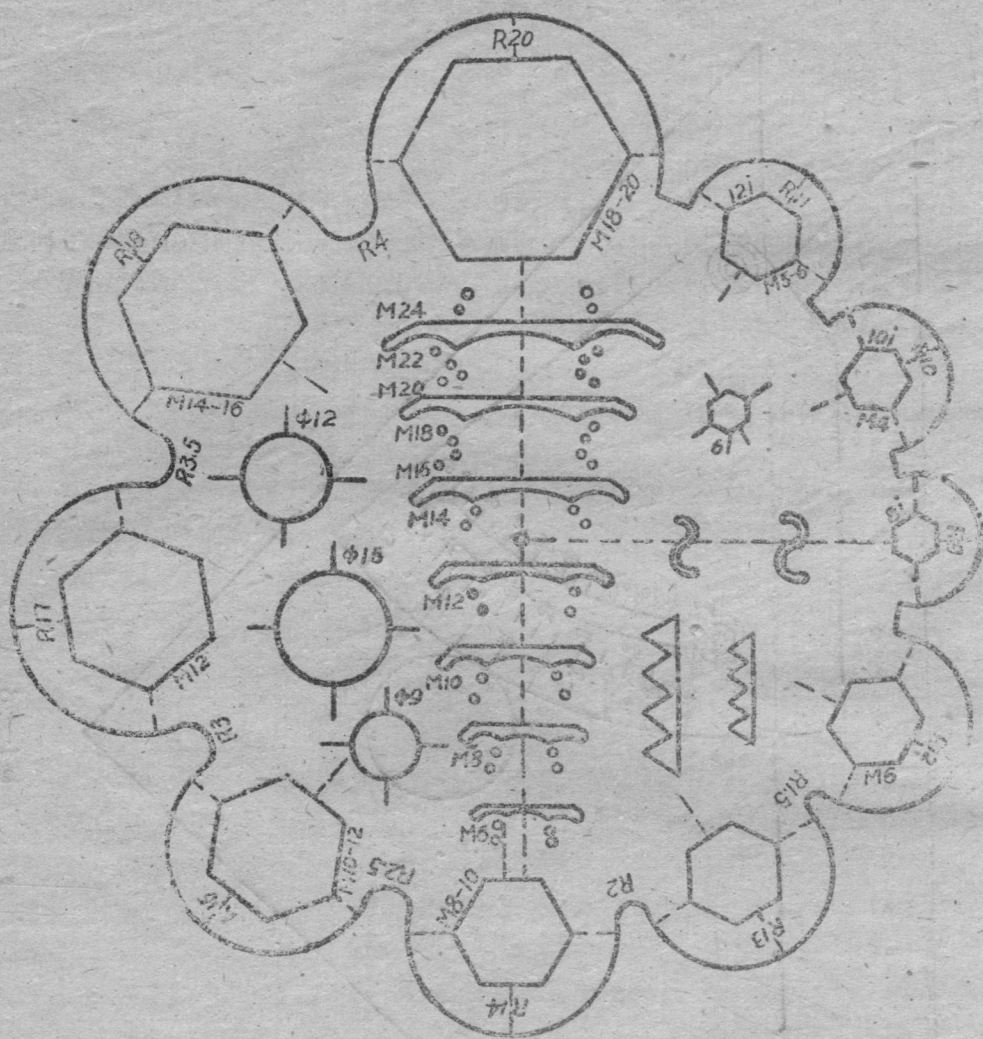


圖1—27

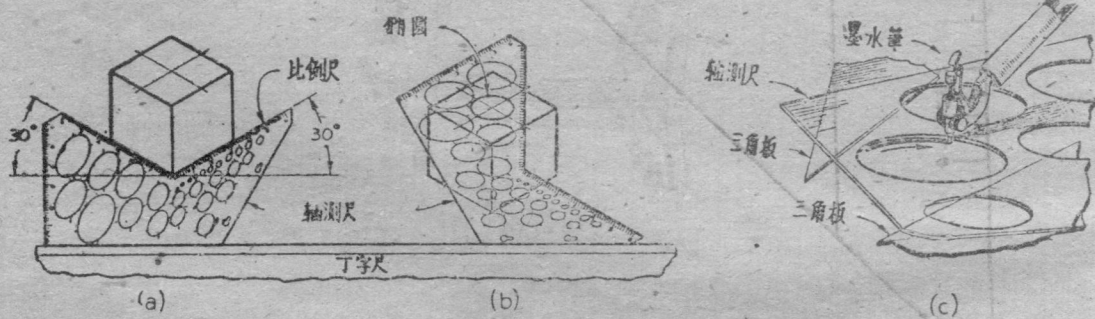


圖1—28

第二章 基本制图标准

圖是工作界的語言，對圖的要求必須是：画法簡單、清晰易懂，这样才能便于圖和讀圖，進行技術交流。為了順利快速的工作，總結了在工作中認為最簡易合理的表示方法規定成條文，要求每個人都必須遵守，這就形成了標準。如不遵守標準就會造成各種誤解，影響制圖速度和圖紙的清晰程度，也就不可能進行技術交流。更嚴重的是會阻礙生產的正常進行，造成巨大的浪費，甚至使生產停頓。例如：某一個尺寸如圖2—1不規定看的方向的話，可以看成9也可以看成6這就會影響生產的正常進行。因此統一的標準是必要的，並且要求每個人都應遵守。



圖2—1

必須指出標準並不是一成不變的，它是隨生產實踐發展而不完善的本章中將介紹一些最基本的制圖標準。

§ 2—1 圖樣幅面 (GB122—59)

一、圖幅：

不論在整張圖紙上或在其分欄中機件圖，每一機件圖所佔用的幅圖均須符合表2—1規定（表中符號的意義可看圖2—2）。

表2—1

幅圖代號	0	1	2	3	4	5
$a \times b$ (毫米)	841 $\times$ 1182	594 $\times$ 841	420 $\times$ 594	297 $\times$ 420	210 $\times$ 297	148 $\times$ 210
c (毫米)	10	10	10	5	5	5
b (毫米)	裝訂	25	25	25	25	25
	不裝訂	10	10	10	5	5

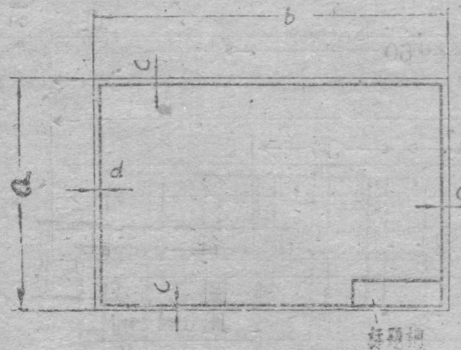


圖2—2

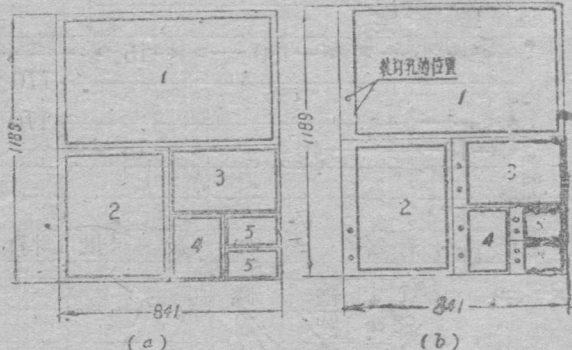


圖2—3

注意上表中各號圖紙尺寸的關係：后一號圖幅尺寸為前一號的 $\frac{1}{2}$ ，如圖2—3。

二、圖框：

為了美觀和不致損圖形，繪圖必須留邊框，所留邊框格式和尺寸如圖2—2所示。裝訂的圖