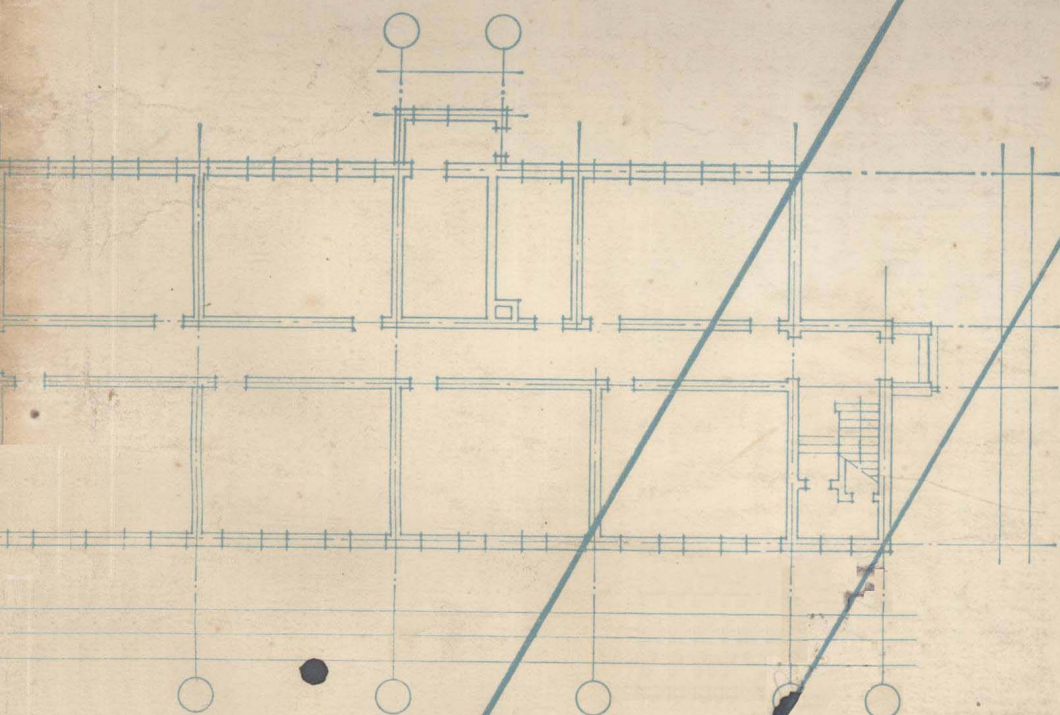


建筑制图 与识图

清华大学建筑工程系制图组 编



中国建筑工业出版社

建筑制图与识图

清华大学建筑工程系制图组 编

中国建筑工业出版社

本书从工农兵的需要出发，力求理论联系实际，密切结合专业，通俗易懂，便于自学，可作为基本建设战线上广大工人和技术人员自学的参考书，也可作为大专院校房屋建筑专业或业余学习班的参考教材。

本书主要介绍投影原理和施工图的制图与识图方法。在投影原理部分，每章都有小结，便于掌握要点，巩固基本概念；对于作图方法，有分析和例题，便于自学；每章都有一些习题，并附有答案，以便核对。在施工图的制图与识图部分，对建筑、结构施工图的内容、制图与识图方法都有详细的介绍，并有实例分析；对水、暖、电的施工图作了一般介绍。为了全面了解建筑工程施工图的内容，提高识图能力，书后附有两套较完整的施工图（小学校教学楼和铸工车间）。

建筑制图与识图

清华大学建筑工程系制图组 编

*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：850×1168 毫米 $1/16$ 印张：15 字数：392 千字
1974年1月第一版 1974年1月第一次印刷
印数：1—341,850 册 定价：0.97 元
统一书号：15040·3069

前 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，我们遵照伟大领袖毛主席“教育要革命”的教导，深入施工现场，开门办学，在有实践经验的老工人和工农兵学员中，进行了建筑制图和识图的教学。在教学实践的基础上，编写了这本《建筑制图与识图》。

在编写本书过程中，我们注意了理论联系实际，理论为生产实践服务，力求使建筑制图理论与建筑工程生产实际紧密结合；坚持唯物论的反映论，力求使学习的过程符合认识发展的规律，由感性到理性，从具体的形体入手，从物体到图形，由浅入深，不断提高。对内容的叙述力求通俗易懂，图文对照，便于自学。

毛主席教导我们：“我们能够学会我们原来不懂的东西。”“入门既不难，深造也是办得到的，只要有心，只要善于学习罢了。”建筑制图的原理和方法，是劳动人民在长期生产实践的基础上不断发展总结出来的，只要我们坚持实践、认识、再实践、再认识的辩证唯物论的认识论，为革命刻苦钻研，就一定能掌握它。

本书在试用和修改的过程中，曾得到许多施工设计单位、兄弟院校及工农兵学员的帮助；他们提出了许多宝贵的意见。但由于我们政治思想水平和业务水平不高，生产和教学实践经验有限，一定有不少缺点和错误，恳切希望广大工农兵和兄弟单位的同志们给予批评和帮助。

清华大学建筑工程系制图组

一九七三年五月

目 录

第一章 工程制图的基本知识	1
第一节 制图工具	1
第二节 铅笔线与墨线	4
第三节 图线的种类	5
第四节 工程字写法	5
第五节 几何作图	8
第二章 投影概念和正投影图	18
第一节 制图中的投影概念	18
第二节 点、线、面正投影的基本规律	20
第三节 三面正投影图	21
第三章 平面体的投影	28
第一节 长方体的投影	29
第二节 长方体组合体的投影	32
习题一	34
第三节 斜面体的投影	37
习题二	45
第四节 任意斜面的投影	49
习题三	53
第五节 剖面图	55
习题四	56
第四章 曲面体的投影	57
第一节 曲线和曲面	57
第二节 曲面体的投影	58
习题五	64
第三节 曲面体的截面	65
习题六	71
第四节 曲面体的相交线	72
习题七	78
第五章 轴测投影图	80
第一节 轴测投影图的基本概念	80
第二节 几种常用的轴测投影	82
第三节 轴测投影的作图法	83
第四节 轴测图的选择	92
习题八	94
第六章 房屋建筑图的基本表示方法	97
第一节 房屋建筑的平、立、剖面图	97
第二节 房屋建筑的详图和构件图	101

第七章 建筑工程施工图的编制	103
第一节 施工图的产生	103
第二节 施工图的分类和编排次序	103
第三节 施工图画法规定	104
第四节 识图应注意的几个问题	107
第八章 建筑施工图	108
第一节 总平面图	108
第二节 平面图	110
第三节 屋顶平面图	112
第四节 立面图	113
第五节 剖面图	113
第六节 墙身剖面图	113
第七节 楼梯详图	115
第八节 木门窗详图	116
第九章 结构施工图	120
第一节 结构施工图常用代号	120
第二节 混合结构施工图	121
第三节 单层厂房结构施工图	130
第十章 建筑构件、配件标准图	142
第一节 什么叫标准图	142
第二节 常用标准构件、配件	142
第三节 标准构件、配件图的查阅方法	142
第四节 举例	143
第十一章 施工图的翻样	145
第一节 翻样的内容	145
第二节 翻样的准备工作	145
第三节 施工图的翻样	145
第十二章 施工图的绘制	149
第一节 制图的准备	149
第二节 制图的步骤和方法	149
第三节 绘图步骤举例	150
第十三章 水、暖、电施工图	155
第一节 水、暖、电施工图的特点	155
第二节 给排水施工图	158
第三节 供暖、通风施工图	161
第四节 电气施工图	170
附图	179
附图说明	179
附图 I 某小学校教学楼施工图	180
附图 II 某皮革机械厂铸工车间施工图	199
附录 常用图例及符号	215
习题答案	220

第一章 工程制图的基本知识

第一节 制图工具

学习制图应首先掌握制图工具的使用方法，以提高制图的质量和速度。下面介绍几种常用工具的使用方法。

一、丁字尺

丁字尺是画水平线用的，在使用时要注意以下几点：

1. 尺头必须沿图板的左边缘滑动使用（图 1-1）。在画同一张图纸时，尺头不得在图板的其它各边滑动，以避免图板各边不成直角时，画出的线不准确（图 1-2）。
2. 只能沿尺身上侧画线，因此要注意保护尺身上侧的平直。

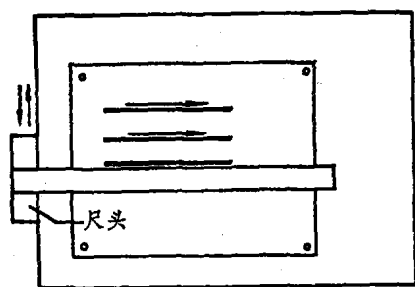


图 1-1 尺头必须在图板左边滑动

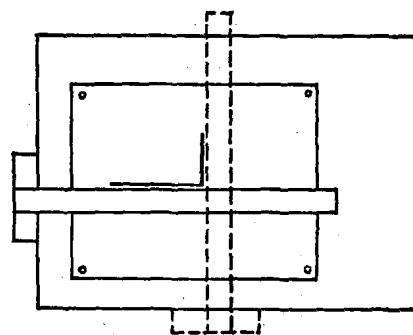


图 1-2 丁字尺不得在图板各边轮换使用

二、三角板

1. 三角板有 45° 和 60° 两种。丁字尺与三角板配合使用时，可以画出 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 的斜线和相互平行或垂直的线（图 1-3）。

2. 两个三角板配合使用时，可以画出各种角度的互相平行或垂直的线（图 1-4）。

三、直线笔（鸭嘴笔）

直线笔是画墨线的工具（图 1-5），在使用时应注意每次注墨不要太多，不要让笔尖的外侧有墨，以免沾污图纸。画线时，两片笔尖间一定要留有空隙，以保证墨水能流出，如笔尖间的空隙已很小，画出的线条仍嫌太粗时，应检查画线笔尖，如已用钝，可用油石磨后再用。

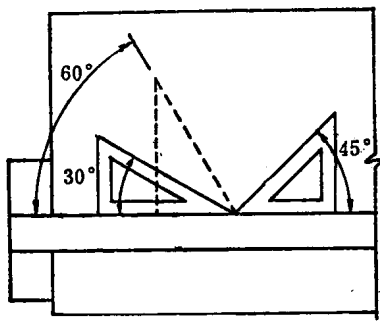
四、圆规

1. 圆规是画圆用的工具（图 1-6）。在画圆时，应使针尖固定在圆心上，尽量不使圆心扩大。

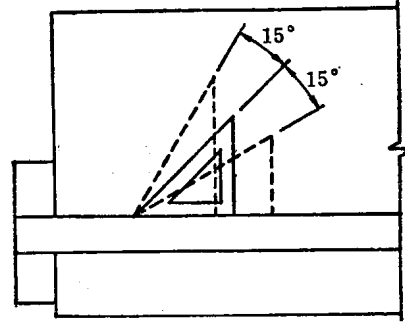
2. 要求笔尖与纸的角度接近垂直。如所画圆的半径较大，可将圆规的两插杆弯曲，使它们仍然保持与纸面垂直。

五、分规

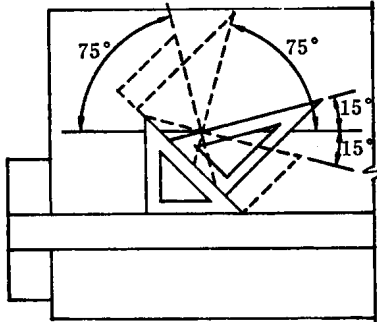
分规是截量长度和等分线段的工具（图 1-7）。



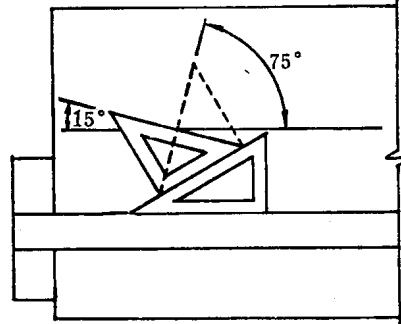
30°、60°、45°斜线



15°角



15°、75°斜线



15°、75°斜线

图 1-3 丁字尺和三角板配合使用画出各种角度的斜线

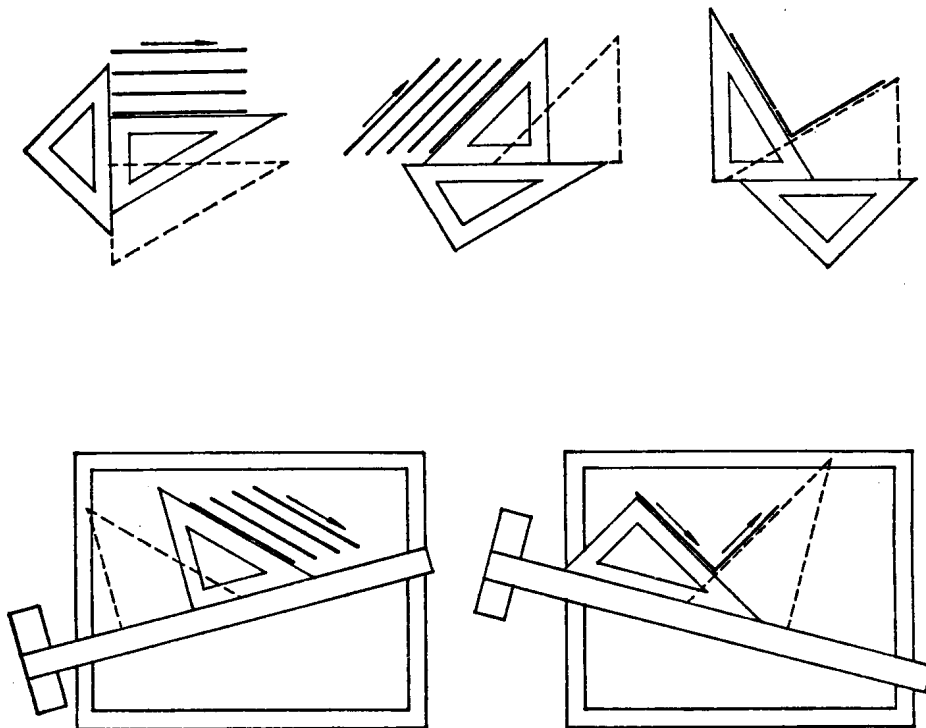


图 1-4 用三角板画平行线及垂直线



图 1-5

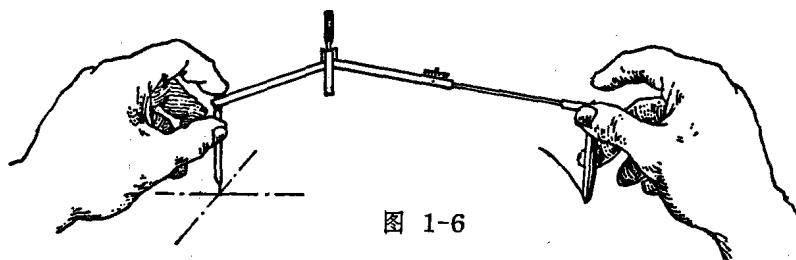


图 1-6

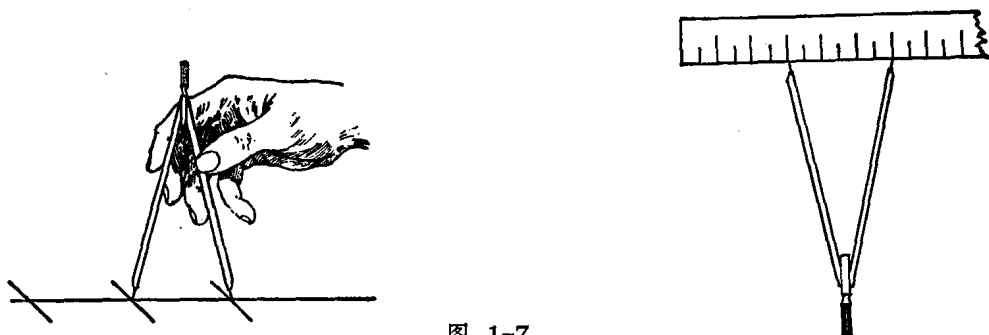


图 1-7

六、比例尺

比例尺是用以放大或缩小线段长度的尺子(图 1-8), 尺身上有刻着不同比例的尺面, 如 1:100、1:200、1:300……1:600等。

在使用比例尺时, 要注意放大或缩小比尺和实长的比例关系, 例如 1 米长的构件, 画成 1:100 的图形, 即图形为原长的百分之一(即 1 厘米), 画图时用 1:100 的尺面直接量测。又如 1 米长的构件, 画成 1:10 的图形, 即图形为原长的十分之一(即 10 厘米), 画图时仍可用 1:100 的尺面, 但以尺上刻度 10m 当 1m。

图 1-9 是用三种比例尺画出的实大为 1 m × 2.1m 的门扇的图形。



图 1-8

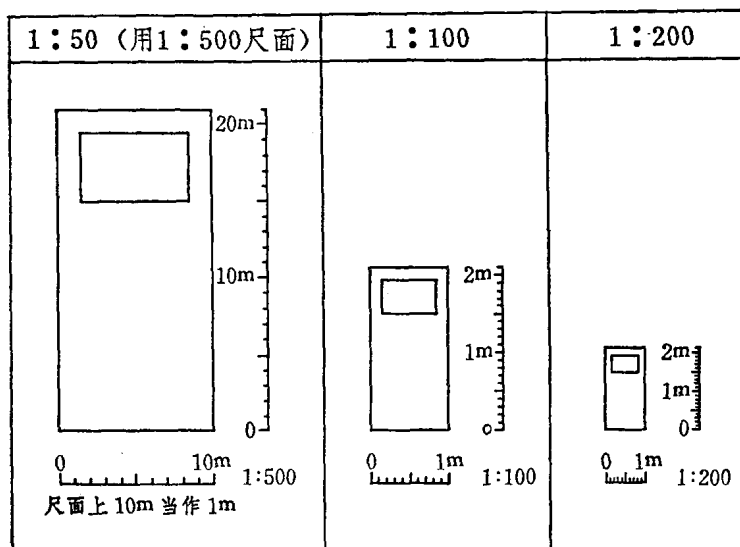


图 1-9

第二节 铅笔线与墨线

一、铅笔线

用铅笔画线，要注意铅笔的软硬，一般在打草稿时用2H、3H等较硬的铅笔，加深时可用H或HB铅笔。画垂直线从下往上，画水平线从左往右。用笔轻重要均匀；画长线时，可适当转动铅笔，以保持线条粗细一致。线条接头处须注意交接准确（图1-10）。



图 1-10

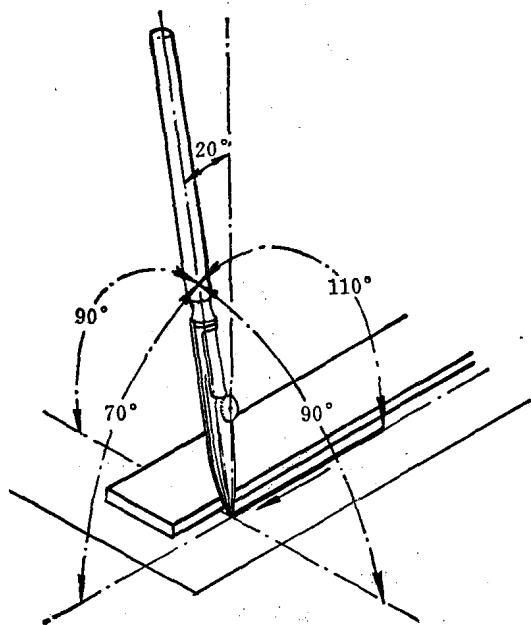


图 1-11

二、墨线

画墨线图之前，应先有清楚准确的铅笔图稿，然后用直线笔描绘墨线。

1.画墨线时，直线笔须紧靠尺边，并注意笔与纸面的角度，要始终保持一致（图1-11）。笔的移动速度要均匀，太快则线条会变细，太慢则线条会变粗。一条线最好一次画完，中途不要停笔。如果线太长或画长曲线，需要分几次画成时，应注意使接头准确、圆滑。画粗线时，可分几次画成，以免直线笔尖间空隙太大，流出墨水太多，使纸面起皱，影响画图质量（图1-12）。

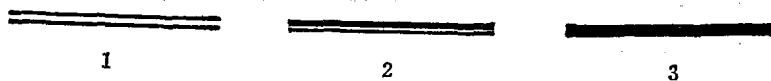


图 1-12

2.为了提高画图效率，可参考下列画图顺序：

- (1) 先画曲线，后画直线，便于连接。
- (2) 先画上边，后画下边；先画左边，后画右边，这样不易弄脏图面。
- (3) 先画细线，后画粗线；细线容易干，不影响上墨的进度。
- (4) 最后画边框和写标题。

(5) 在上墨线时，如果有画错的地方，不要急于修改，等墨线干透后用硬橡皮和擦片擦去，或用锋利的刀片轻轻刮去。

3.图1-13是直线笔使用不好时，出现的各种问题举例：

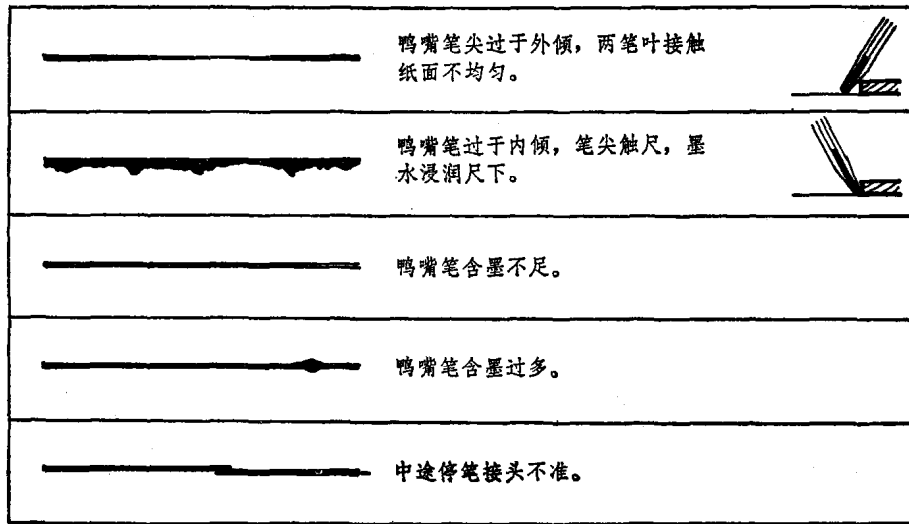


图 1-13

第三节 图线的种类

一、实线

实线是表示实物的线。为使图形清楚、明确，在制图时经常同时使用几种粗细不同的线。如图1-14表示一个被剖开的方盒，就是用三种粗细不同的线来表示的。

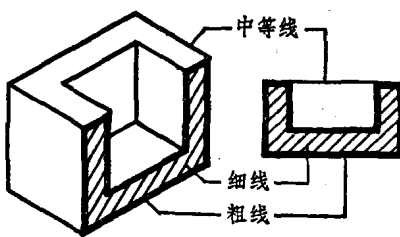


图 1-14

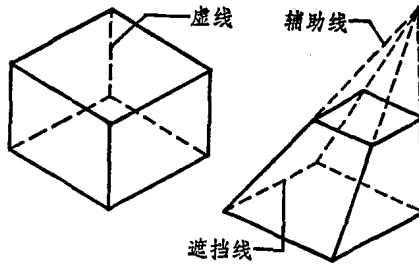


图 1-15

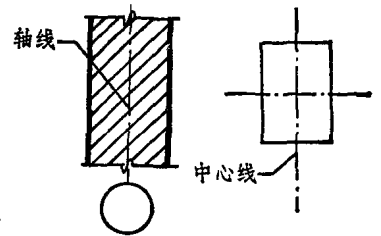


图 1-16

二、虚线

虚线一般有两种情况，一种是实物的线被遮挡，一种是辅助用线（图1-15）。

三、点划线

点划线表示一物体的中心位置或轴线位置（图1-16）。

第四节 工程字写法

在工程图纸中，数字和文字的书写都很重要，如果字迹潦草，容易发生误解，甚至造成工程事故，因此要求字体端正、清楚、排列整齐。

工程图纸上的汉字，一般常采用长仿宋体（图1-17），数目字和汉语拼音字母多采用等线字体（图1-18）。

建筑工程制图仿宋字练习一 二 三 四 五 六 七 八 九 十 甲
 乙 丙 丁 戊 己 庚 辛 东 西 南 北 内 外 上 下 正 背 平 立 剖 面 总
 图 灰 沙 泥 瓦 石 木 混 凝 土 构 造 施 工 放 样 电 力 照 明 分 配
 排 水 卫 生 供 热 采 暖 通 风 消 防 声 比 例 公 尺 分 厘 毫 米 直
 半 径 材 料 表 格 单 元 管 道 断 裂 吊 装 标 号 强 度 孔 洞 位 置
 梁 板 柱 框 基 础 屋 架 坡 度 墙 身 抹 灰 修 窗 油 漆 毡 垫 层 护
 脊 天 沟 雨 落 漏 斗 挑 檐 台 阶 栏 杆 扶 手 踏 楼 梯 玻 璃 厚 刷
 压 光 色 彩 剔 除 凿 处 理 填 挖 支 撑 杆 件 体 系 炉 鼓 风 气 煤
 泵 套 筒 冷 冻 塔 洗 盆 厂 房 生 活 区 宿 舍 办 公 食 堂 影 剧 院

图 1-17 土建工程图纸中常用字

A B C D E F G H I J K L M
 N O P Q R S T U V W X Y Z
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

图 1-18

一、写仿宋字的基本要求

1. 字体格式：为了保持字体长宽整齐，书写时应先打好字格。字格高宽比例，一般为 3:2，为了使字行清楚，行距应大于字距（图 1-19）。字体的高度一般以不小于 4 毫米为宜。

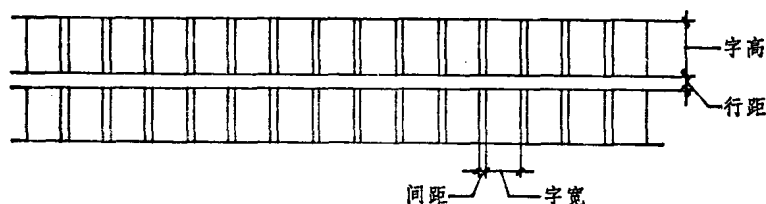


图 1-19

2. 笔划写法：仿宋字不论字形繁简，都是由几个基本笔划组成的。所以，只要我们掌握了基本笔划的特点，又能恰当地安排笔划的疏密，就能写好仿宋字（图1-20）。

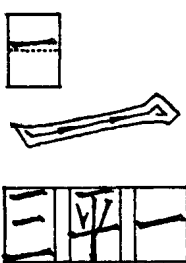
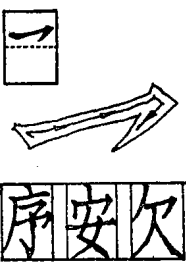
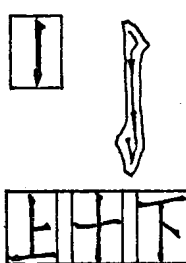
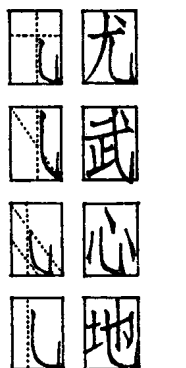



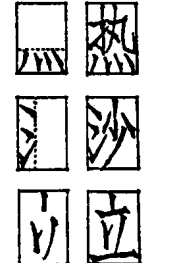
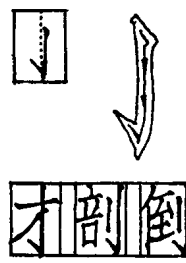
几种笔划的写法和特征					
名称	笔划	要点	名称	笔划	要点
横		横以略斜为自然，运笔时应有起落，顿挫棱角一笔完成	横钩		由两笔组成，末笔笔锋应起重落轻钩尖如针
竖		竖要垂直，运笔同横	弯钩		由直转弯，过渡要圆滑
撇		撇应同字格对角线基本平行，运笔时起笔要重，落笔要轻	挑		起笔重，落笔尖细如针
捺		捺也应同字格对角线基本平行，运笔时起笔要轻，落笔要重，与撇正好相反	点		
竖钩		竖要挺直，钩要尖细如针			

图 1-20

3. 在写仿宋字时，要注意下列两个要领：

(1) 高宽足格：指的是主要笔划要顶着字格，以保证字体大小一律，但又不能笔笔顶格，字字满格，否则从整体上看，反而达不到整齐的效果。图1-21(a)中的“比”、“日”、“月”三字，从整体上看，就显得太大了，再如“号”、“合”、“足”三个字都因“口”字部分太大，显得很不对称。将图1-21中(a)与(b)相比较，可以看出：在(b)图中，“图”、“号”、“日”、“合”、“足”等字“口”字部分，和“比”、“学”二字都不是笔笔顶格，而是主要笔划顶格，整体上看比较好。

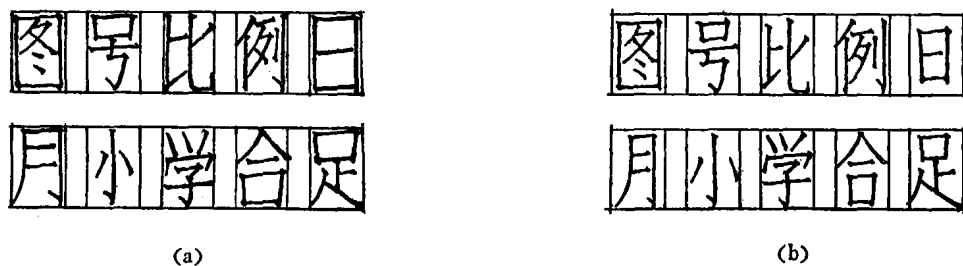


图 1-21

(2) 排列匀称，组合紧凑：除了从整体上要求字与字间排列匀称外，每个字中的笔划也要求排列匀称，不然则容易出现松紧不匀，或头重脚轻的现象。这样不仅个体不好看，也影响整体的整齐一律。

由几部分组成的字，要注意各部分所占比例，如图1-22上行字所示。但这种比例只能作为参考，不能完全限制在这些比例的范围之内。各部分的笔划有时还有所穿插，否则就会显得松散、呆板，如图1-22下行字所示。

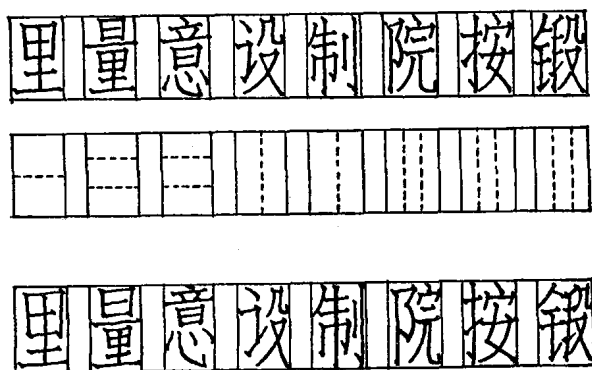


图 1-22

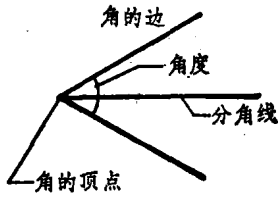
第五节 几 何 作 图

按照已知条件，作出所需要的几何图形叫做几何作图。在土建工程中，常常会遇到点、线、面、体组合的图形，因此掌握几何作图的基本方法可以提高工程制图的速度和准确度。

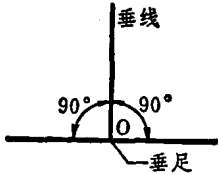
“人民群众有无限的创造力。”工人师傅在现场施工和翻样工作中，总结了很多简便的作图方法，现将常用的几种介绍如下：

一、基本知识

1. 角

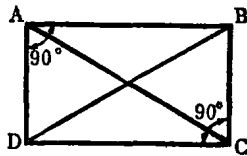


3. 垂直线



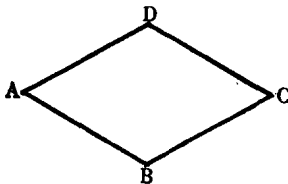
两直线的夹角为 90° 时，一线即为另一线的垂直线，垂直的符号为“ \perp ”

5. 长方形（矩形）



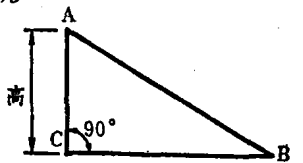
长方形 ABCD，各角均为 90° ，AC、BD 为对角线， $AC=BD$

7. 菱形

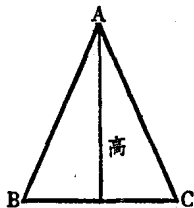


$AB \parallel CD$, $AD \parallel BC$,
 $AB=BC=CD=AD$

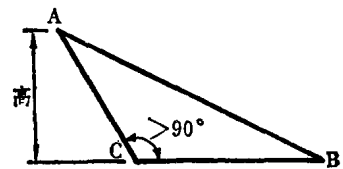
9. 三角形



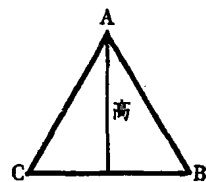
直角三角形 $\angle ACB=90^\circ$



等腰三角形 $AB=AC$

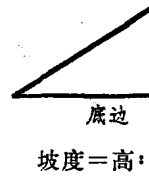


钝角三角形 $\angle ACB > 90^\circ$

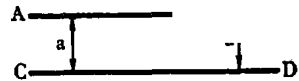


等边三角形 $AB=BC=CA$

2. 坡度

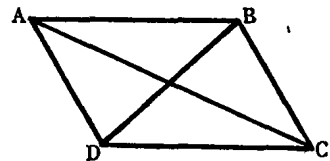


4. 平行线



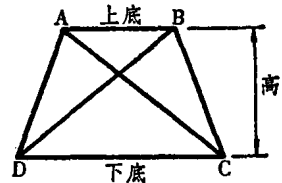
两直线在一平面内永不相交时，一线即为另一线的平行线，平行的符号为“ \parallel ”

6. 平行四边形



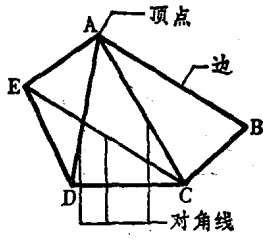
平行四边形 ABCD， $AB \parallel CD$ ， $AD \parallel BC$ ，
AC、BD 为对角线，对角线互相平分

8. 梯形

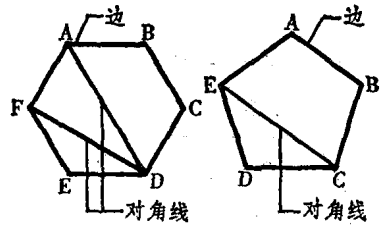


$AB \parallel CD$ ，AC、BD 为对角线，
如 $AD=BC$ ，则为等腰梯形

10. 不规则多边形

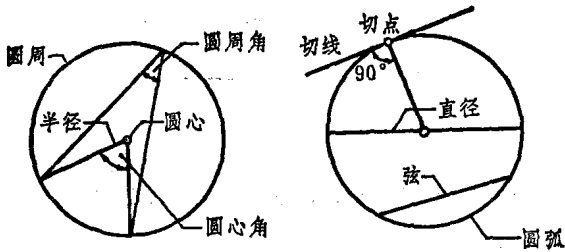


11. 正多边形



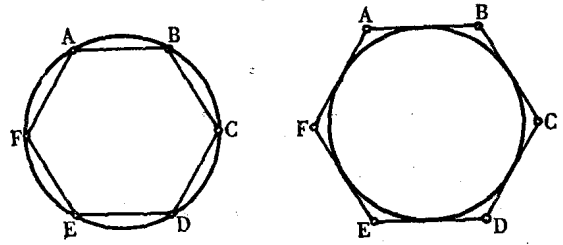
$$AB=BC=CD=DE=EF=FA$$

12. 圆



圆心、圆周、半径、
圆心角、圆周角

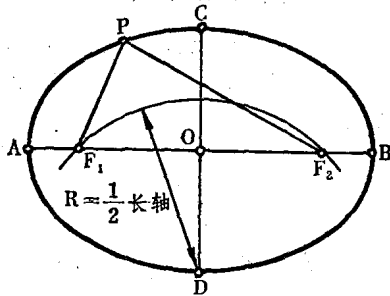
直径、弦、圆弧、
切线、切点



圆内接正多边形

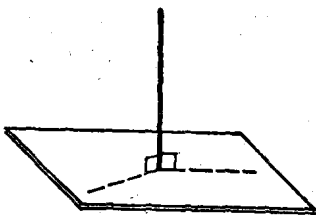
圆外切正多边形

13. 椭圆



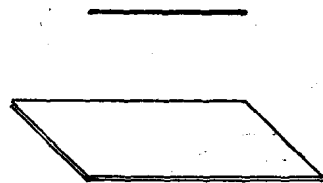
椭圆有长轴 (AB) 和短轴 (CD)，两轴互相垂直，互相平分。有两个焦点 F_1 和 F_2 ，位于长轴上，两焦点与中心 O 的距离相等。如在椭圆上任取点 P，则 $PF_1 + PF_2 = AB$

14. 一直线与一平面垂直



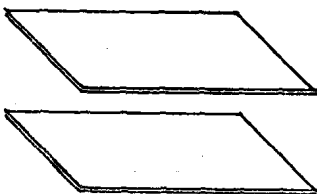
平面上通过直线与平面交点的任何直线都与此直线成 90°

15. 一直线与一平面平行



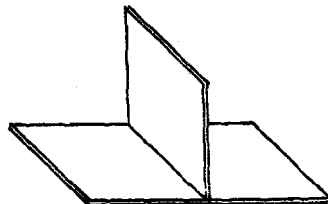
直线上各点与平面的距离都相等，直线与平面永不相交

16. 两平面互相平行



两个平面没有公共点，则此两平面平行

17. 两平面互相垂直

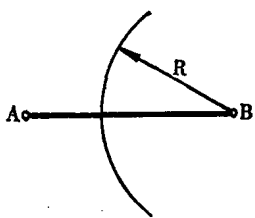


一平面包含另一平面的垂直线，则此两平面垂直

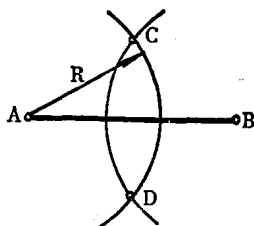
二、几何作图

1. 二等分直线AB

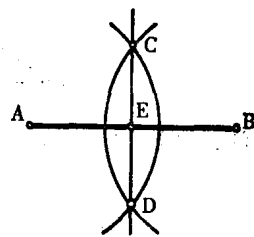
画法 I：用圆规及直尺作图。



(a) 以 B 为圆心，大于 $1/2$ AB 的长度 R 为半径作弧

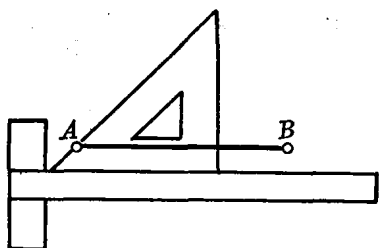


(b) 以 A 为圆心，以 R 为半径作弧，两弧交于 C、D

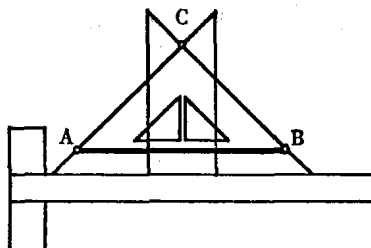


(c) 连 CD，交 AB 于 E，E 为 AB 中点，线段 CD 为 AB 的垂直平分线

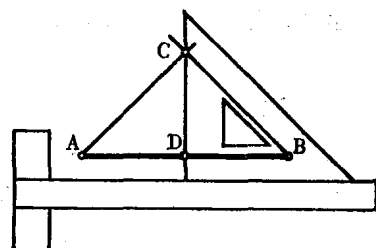
画法 II：用丁字尺及三角板作图。



(a) 使丁字尺的尺身上侧与 AB 平行，将三角板之一直角边靠紧丁字尺，斜边过 A 点作斜线



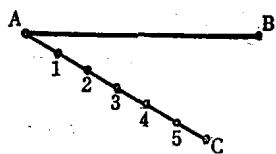
(b) 用同法，过 B 点作斜线，两斜线交于 C



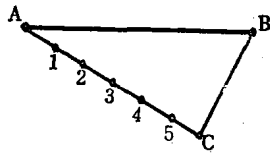
(c) 过 C 点作 AB 的垂直线，交 AB 于 D，D 为 AB 中点，CD 为 AB 线段的垂直平分线

2. 任意等分直线 AB (设要求六等分)

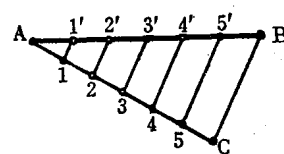
画法：用三角板作图。



(a) 自 A 点引一任意直线 AC，用比例尺量取为 6 等段



(b) 连 CB



(c) 自各分点 1、2、3……作线平行于 CB，与 AB 线相交于 1'、2'、3'……即为诸等分点

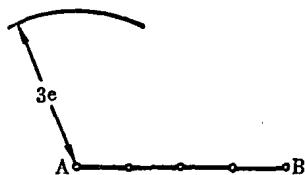
3. 过 A 点作直线 AB 的垂直线

画法 I：用三角板或量角器直接作出。

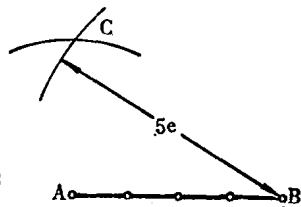
画法 II：在工地放线、放样不用三角板或量角器时，可用直尺，按下述作图法作出。



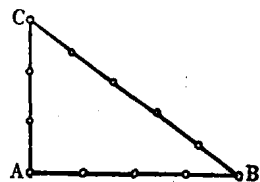
(a) 将 AB 线段分为四等分



(b) 以 A 为圆心，取三分为半径作弧



(c) 以 B 为圆心，取五分为半径作弧，交前弧于 C 点



(d) 连接 CA，即过 A 点且垂直于 AB 之直线