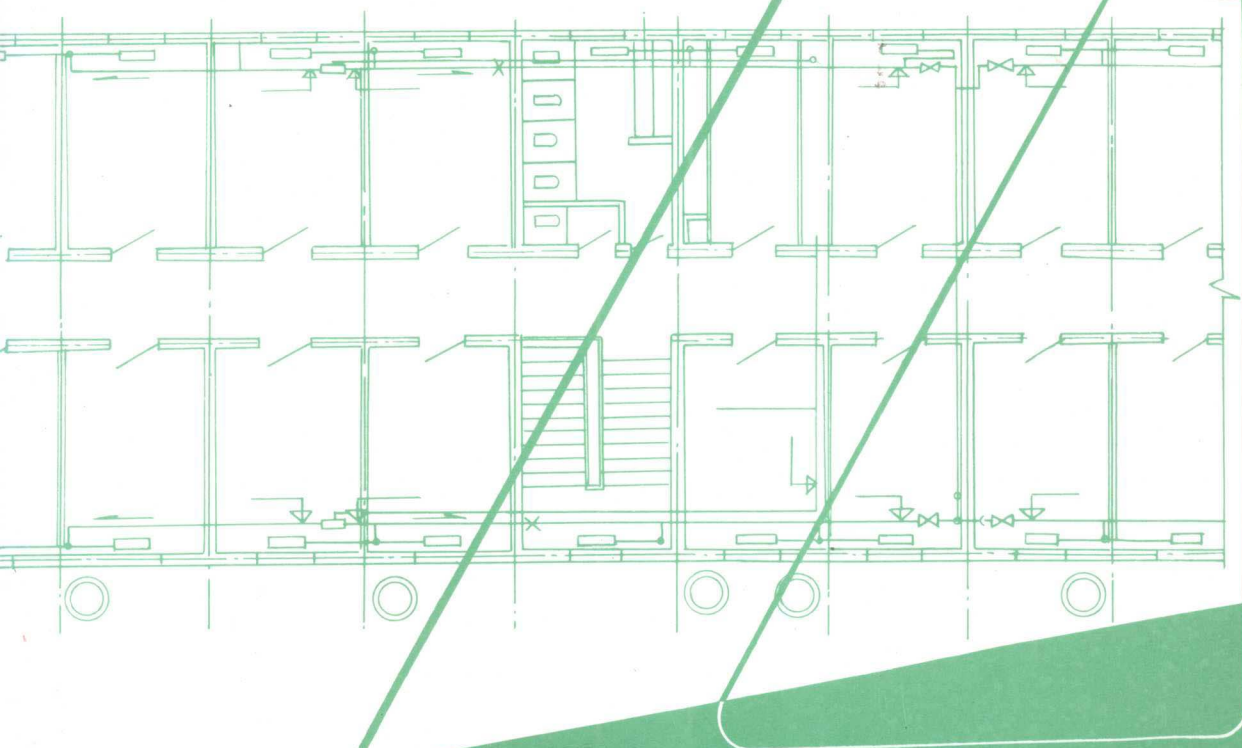


建筑制图与识图

(第二版)

清华大学建筑系制图组编



中国建筑工业出版社

建筑制图与识图

(第二版)

清华大学建筑系制图组 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑制图与识图/清华大学建筑系制图组编. —2 版.

北京: 中国建筑工业出版社, 2005

ISBN 978-7-112-00366-2

I. 建... II. 清... III. 建筑制图-识图法

IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 026781 号

本书力求理论联系实际, 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, 也可作为大专院校土建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; 三、四、五章有一些习题, 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)。

此次修订, 投影原理部分增补了曲面投影的内容, 另外增加了立体表面展开一章; 对于本书所引用的各种施工图, 也根据国家标准、规范进行了必要的修正。

建筑制图与识图

(第二版)

清华大学建筑系制图组 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京市书林印刷有限公司印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 16 字数: 386 千字

1982 年 11 月第二版 2007 年 12 月第四十一次印刷

印数: 1486701—1489700 册 定价: 22.00 元

ISBN 978-7-112-00366-2

(14820)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

重 印 致 读 者

在本书修订版重印时向读者说明两点：

1. 本书部分施工图中的做法，有的已然过时，而且全国各地的做法亦常不一样，所以，本书只能供学习参考。读者在工作中如遇有问题，望多与当地设计和施工部门联系解决。

2. 本书自出版以来受到广大读者的热情关切，曾先后提出过不少宝贵意见，其中有的在此次重印时已纳入本书，特此致谢。

作 者

1983年12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.....	6
第五节 几何作图.....	9
第二章 投影概念和正投影图.....	19
第一节 制图中的投影概念.....	19
第二节 点、线、面正投影的基本规律.....	21
第三节 三面正投影图.....	22
第三章 平面体的投影.....	30
第一节 长方体的投影.....	31
第二节 长方体组合体的投影.....	34
习题一.....	36
第三节 斜面体的投影.....	39
习题二.....	50
第四节 任意斜面的投影.....	54
习题三.....	58
第五节 剖面图.....	60
习题四.....	61
第四章 曲面体的投影.....	62
第一节 曲线和曲面.....	62
第二节 曲面体的投影(一).....	63
习题五.....	69
第三节 曲面体的投影(二).....	70
第四节 曲面体的截面.....	72
习题六.....	79
第五节 曲面体的相交线.....	81
习题七.....	87
第五章 轴测投影图.....	89
第一节 轴测投影图的基本概念.....	89
第二节 几种常用的轴测投影.....	91
第三节 轴测投影的作图法.....	92
第四节 轴测图的选择.....	101
习题八.....	103

第六章 立体表面的展开	106
第一节 展开图的基本知识	106
第二节 柱面的展开图	107
第三节 锥面的展开图	109
第四节 展开图应用实例	111
第七章 房屋建筑图的基本表示方法	114
第一节 房屋建筑的平、立、剖面图	114
第二节 房屋建筑的详图和构件图	118
第八章 建筑工程施工图的编制	120
第一节 施工图的产生	120
第二节 施工图的分类和编排次序	120
第三节 施工图画法规定	121
第四节 识图应注意的几个问题	124
第九章 建筑施工图	125
第一节 总平面图	125
第二节 平面图	127
第三节 屋顶平面图	130
第四节 立面图	130
第五节 剖面图	130
第六节 墙身剖面图	131
第七节 楼梯详图	132
第八节 木门窗详图	134
第十章 结构施工图	137
第一节 结构施工图常用代号	137
第二节 混合结构施工图	138
第三节 单层厂房结构施工图	147
第十一章 建筑构件、配件标准图	158
第一节 什么叫标准图	158
第二节 常用标准构件、配件	158
第三节 标准构件、配件图的查阅方法	159
第四节 举例	159
第十二章 施工图的翻样	162
第一节 翻样的内容	162
第二节 翻样的准备工作	162
第三节 施工图的翻样	162
第十三章 施工图的绘制	166
第一节 制图的准备	166
第二节 制图的方法和步骤	167
第三节 绘图步骤举例	167
第十四章 水、暖、电施工图	172
第一节 水、暖、电施工图的特点	172

第二节 给排水施工图	174
第三节 供暖、通风施工图	178
第四节 电气施工图	186
附图	195
附图说明	195
附图 I 某小学校教学楼施工图	195
附图 II 某皮革机械厂铸工车间施工图	135
附录 常用图例及符号	231
习题答案	236

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。

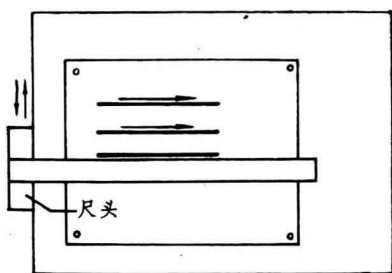


图 1-1 尺头必须在图板左边滑动

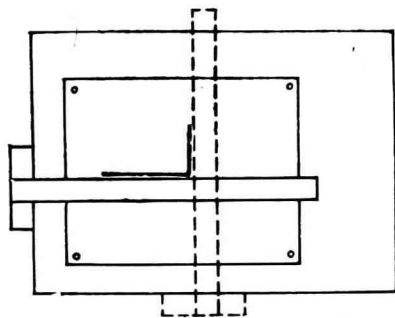


图 1-2 丁字尺不得在图板各边轮换使用

二、一字尺

一字尺也叫平行尺，用滑轮和导绳固定在绘图板上，其作用与丁字尺相同，但比丁字尺使用方便。上下推动时只要用力均匀，就能防止尺身倾斜（图1-3）。

三、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1-4）。

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1-5）。

四、直线笔（鸭嘴笔）

直线笔是画墨线的工具（图1-6），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。

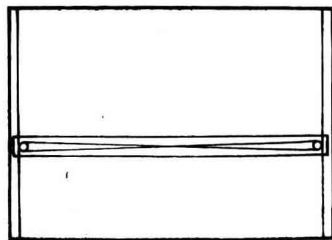
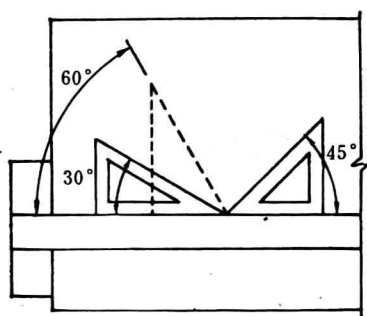
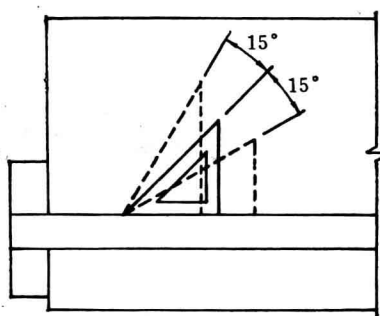


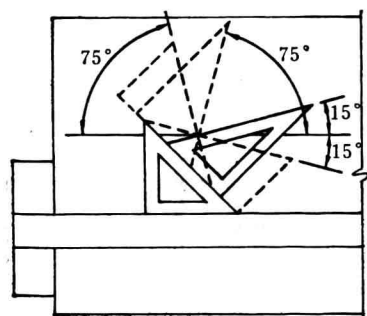
图 1-3 一字尺



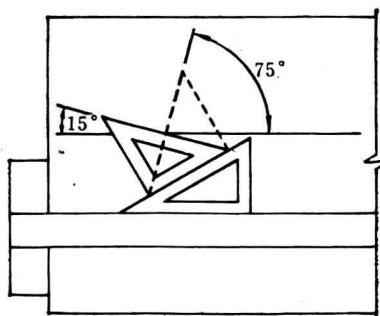
30°、60°、45°斜线



15°角



15°、75°斜线



15°、75°斜线

图 1-4 丁字尺和三角板配合使用画出各种角度的斜线

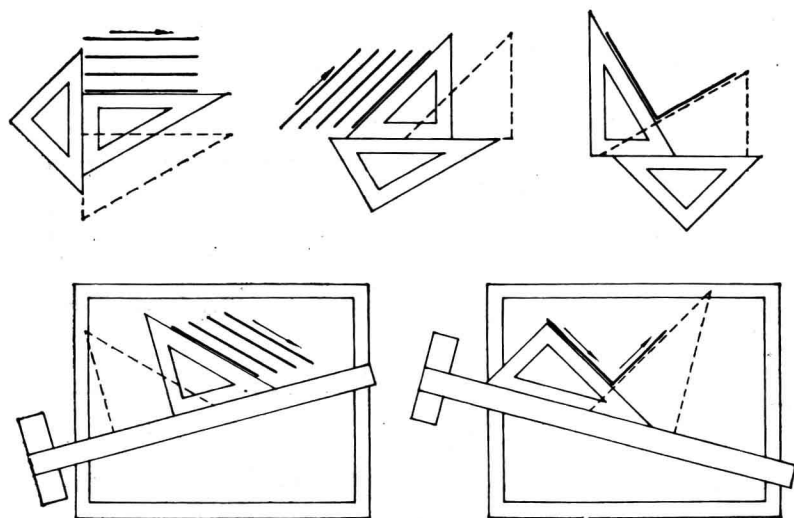


图 1-5 用三角板画平行线及垂直线



图 1-6

五、绘图墨水笔

绘图墨水笔也叫针管笔，能象普通钢笔一样吸水、储水，并附有0.1~1.2毫米多种粗细不同的笔尖，用它来代替直线笔描图，使用与携带均较方便（图1-7）。

六、圆规

1.圆规是画圆用的工具（图1-8）。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。

七、分规

分规是截量长度和等分线段的工具（图1-9）。



图 1-7 绘图墨水笔

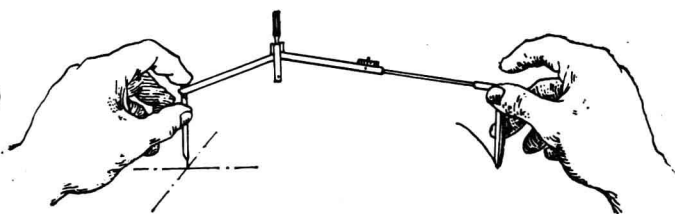


图 1-8

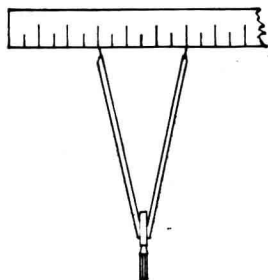
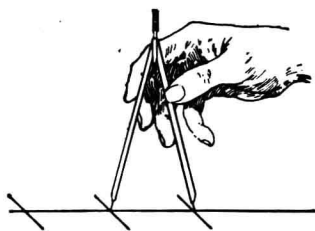


图 1-9

八、比例尺

比例尺是用以放大或缩小线段长度的尺子（图1-10），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 1-10

图1-11是用三种比例尺画出的实大为1m×2.1m的门扇的图形。

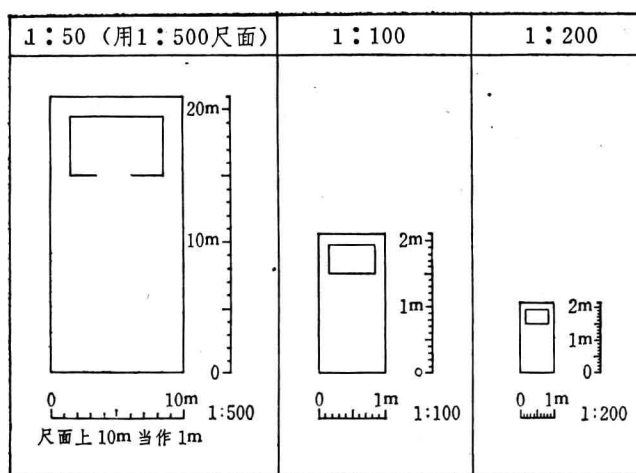


图 1-11

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 1-12）。

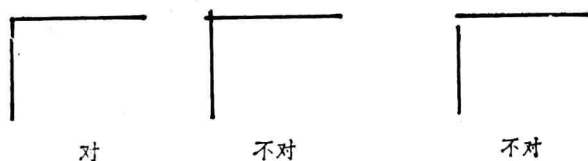


图 1-12

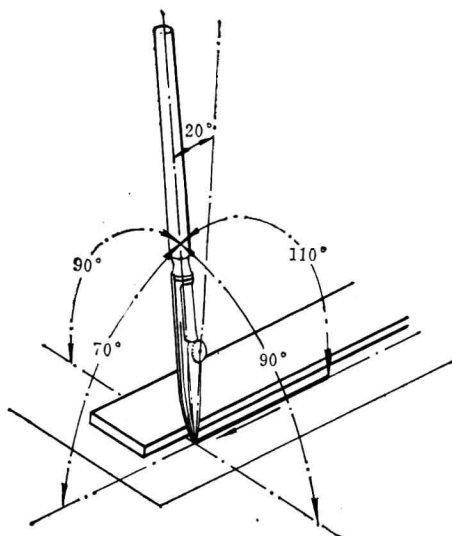


图 1-13

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 1-13）。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 1-14）。

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。

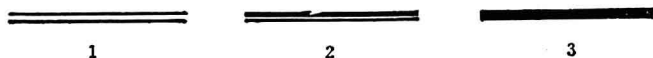


图 1-14

3. 图1-15是直线笔使用不好时, 出现的各种问题举例:

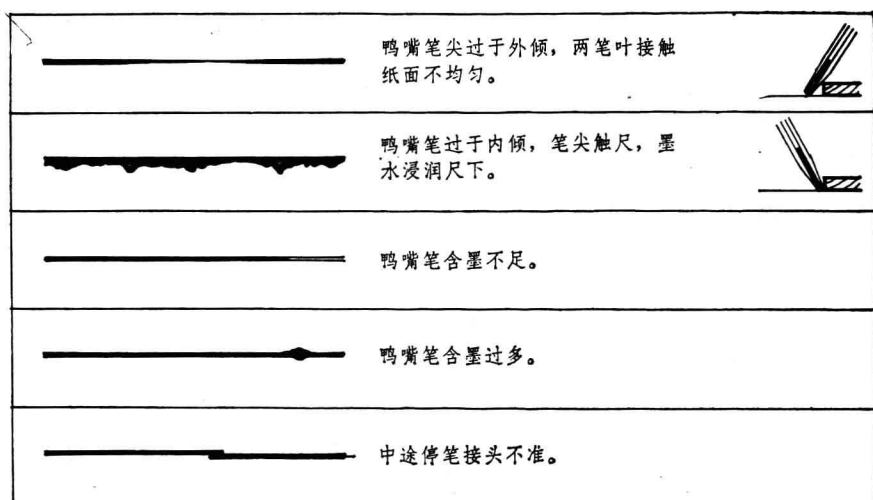


图 1-15

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1-16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。

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1-17)。

三、点划线

点划线表示一物体的中心位置或轴线位置(图1-18)。

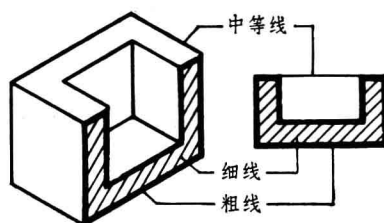


图 1-16

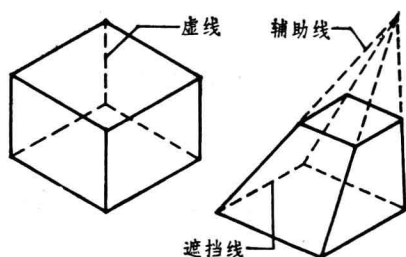


图 1-17

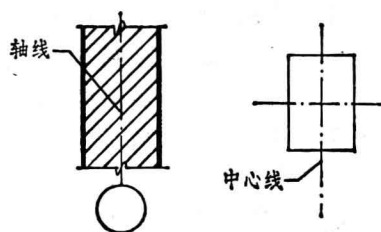


图 1-18

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1-19），数目字和汉语拼音字母多采用等线字体（图1-20）。

清华大学建筑工程系班组结构给排水暖通电身
 设计图总平立面人样外墙厕点楼梯门窗阳台
 材料做筋说屋明基础顶板过梁法卫生施钢架管
 道统备内气高砖北医低压配中小校厂剧节空院
 场车间接印刷宿舍东西表调住所首一宅虚为及占分
 七八九十房地厅混凝土层作南柱散棚油毡焦渣泥
 凸凹冰发煤熟菱量负责对上雨防潮罩男式标准左右
 砂浆垫伸缩沉降抗震缝天注单元阶装办公室书库制
 量尺寸坡度口长短向统注单元阶装办公室书库制
 宽高深瓦路风踢脚淋浴消火栓箱办公室书库制
 现浇甲乙丙丁戊己庚辛泡沫加温洞预孔超积皮

图 1-19 土建工程图纸中常用字

ABCDEFGHIJKLM
 NOPQRSTUVWXYZ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

图 1-20

写仿宋字的基本要求如下:

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1-21)。

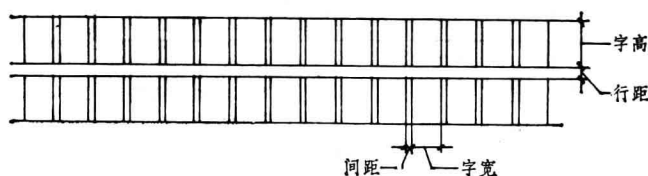


图 1-21

字体的号数即字体的高度(单位为毫米), 分为20、14、10、7、5、3.5、2.5, 但图纸中常用的为10、7、5三种, 一般以不小于4毫米为宜。

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1-22)。

3. 在写仿宋字时, 要注意下列三个要领:

(1) 横平竖直, 起落有力: 指的是写横划时, 右边比左边略高, 近于水平线, 且所有横划都要互相平行; 竖划一律写成铅垂线。起笔和落笔时要顿一下, 形成小三角形方显有力。

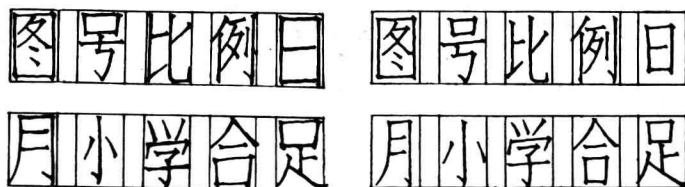
(2) 笔锋满格, 因字而异: 指的是主要笔划要顶着字格, 以保证字体大小一律, 但又不能笔笔顶格, 字字满格, 否则从整体上看, 反而达不到整齐的效果。图1-23(a)中的“比”、“日”、“月”

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1-23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。



(a)

(b)

图 1-23

(3) 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1-24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1-24下行字所示。

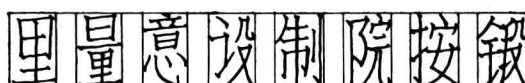
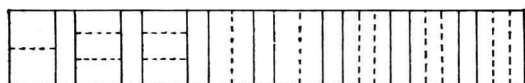


图 1-24

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。			

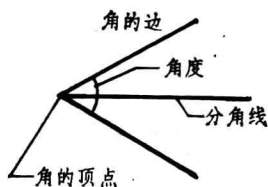
图 1 22

第五节 几何作图

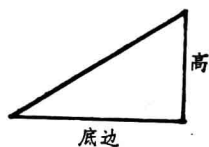
按照已知条件，作出所需要的几何图形叫做几何作图。在土建工程中，常常会遇到点、线、面、体组合的图形，因此掌握几何作图的基本方法可以提高工程制图的速度和准确度。

一、基本知识

1. 角

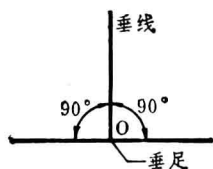


2. 坡度



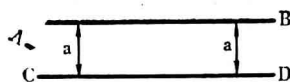
$$\text{坡度} = \text{高} : \text{底边}$$

3. 垂直线



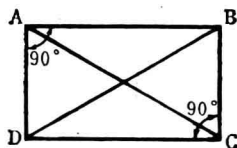
两直线的夹角为 90° 时，一线即为另一线的垂直线，垂直的符号为“ $\perp$ ”

4. 平行线



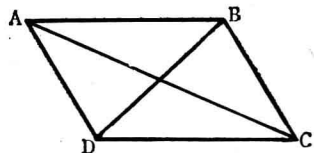
两直线在一平面内永不相交时，一线即为另一线的平行线，平行的符号为“ $\parallel$ ”

5. 长方形（矩形）



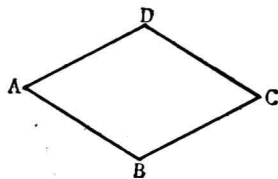
长方形ABCD，各角均为 90° ，AC、BD为对角线， $AC=BD$

6. 平行四边形



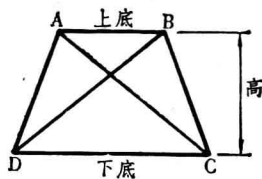
平行四边形ABCD， $AB \parallel CD$ ， $AD \parallel BC$ ，AC、BD为对角线，对角线互相平分

7. 菱形



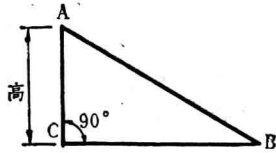
$AB \parallel CD$ ， $AD \parallel BC$ ， $AB=BC=CD=AD$

8. 梯形

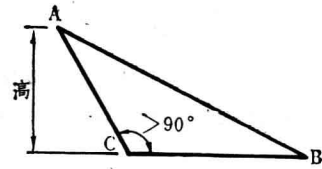


$AB \parallel CD$ ，AC、BD为对角线，如 $AD=BC$ ，则为等腰梯形

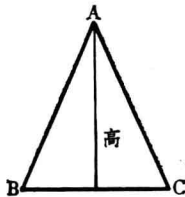
9. 三角形



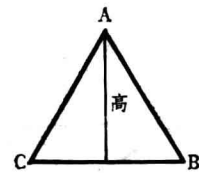
直角三角形 $\angle ACB = 90^\circ$



钝角三角形 $\angle ACB > 90^\circ$

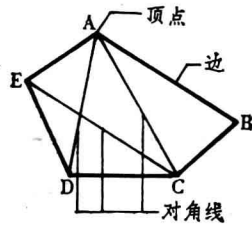


等腰三角形 $AB = AC$

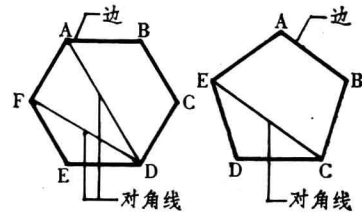


等边三角形 $AB = BC = CA$

10. 不规则多边形



11. 正多边形

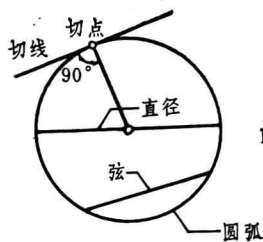


$AB = BC = CD = DE = EF = FA$

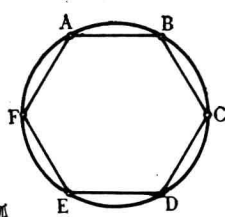
12. 圆



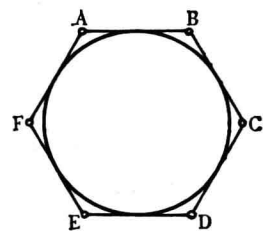
圆心、圆周、半径、
圆心角、圆周角



直径、弦、圆弧、
切线、切点

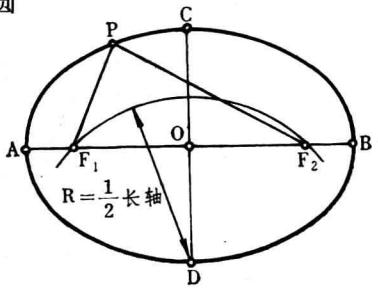


圆内接正多边形



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。如在椭圆上取任意点 P，则 $PF_1 + PF_2 = AB$