



职业技术学院“十二五”规划教材
以任务驱动内容理实一体化规划丛书

工程识图

(含习题集)

GONGCHENG SHITU
HAN XITIJI

主 编◎焦仲秋 房艳波



西南交通大学出版社

职业技术学院“十二五”规划教材
以任务驱动内容理实一体化规划丛书

工程识图

(含习题集)

主 编 焦仲秋 房艳波

副主编 孙志远 刘畅畅

主 审 徐 彬

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

工程识图：含习题集 / 焦仲秋，房艳波主编. —
成都：西南交通大学出版社，2014.8

(以任务驱动内容理实一体化规划丛书)

职业技术学院“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5643-3301-0

I. ①工… II. ①焦… ②房… III. ①工程制图—识
别—高等学校—教材②工程制图—AutoCAD 软件—高等学校
—教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 192015 号

职业技术学院“十二五”规划教材
以任务驱动内容理实一体化规划丛书

工程识图

(含习题集)

主编 焦仲秋 房艳波

责任编辑	杨 勇
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	四川五洲彩印有限责任公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
总 印 张	18
总 字 数	439 千字
版 次	2014 年 8 月第 1 版
印 次	2014 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-3301-0
套 价	38.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话：028-87600562

前 言

本书是以教育部颁发的职业技术教育土建类《工程识图教学大纲》为依据编写的。按照教育部针对职业教育教学特点的相关指示精神,本着通俗易懂、贴近实际需要的原则,侧重于使读者看懂图和绘图,尤其对铁道、桥梁工程图和建筑工程结构图,本书加大了对这两方面识图和绘图的能力训练,并汲取近年来教育教学改革的成功经验和广泛征求兄弟学校使用者的意见。

本书在编写时全面贯彻国家土建类制图标准(GBJ/T 50104—2001),以适应识读现代视图和面向未来的需要。

本书除了作为职业技术教育学校铁道工程和工民建专业的教学用书外,也适用于职工培训用书和参考书,适用教学时数为90~110学时。

本书由齐齐哈尔铁路工程学校的焦仲秋、房艳波主编,孙志远、刘畅畅担任副主编,参加编写的有:齐齐哈尔铁路工程学校焦仲秋(绪论、项目1、项目6、项目7、习题集)、房艳波(项目5、项目8、项目12)、王德志(项目2、项目11)、孙志远(项目4、项目10)、刘畅畅(项目3、项目9)。全书由焦仲秋统稿。

本书由齐齐哈尔铁路工程学校徐彬主审,在此谨表谢意。

在教材编写过程中,齐齐哈尔铁路工程学校王井春老师、谢爱平老师和钱丽老师给予了很多指导,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限且编写时间仓促,书中难免存在疏漏,敬请使用本书的教师和广大读者批评指正。

编 者

2014年3月

目 录

绪 论	1
项目 1 制图仪器与用品	3
任务 1.1 制图仪器和工具	4
任务 1.2 制图用品	11
项目 2 制图基本标准	14
任务 2.1 制图标准简介	15
任务 2.2 图 纸	15
任务 2.3 图 线	17
任务 2.4 文 字	19
任务 2.5 比例、坡度和锥度	21
任务 2.6 尺寸标注	22
项目 3 几何作图	30
任务 3.1 直线的平行线和垂直线	31
任务 3.2 等分线段	33
任务 3.3 正多边形的画法	34
任务 3.4 圆弧的连接	37
任务 3.5 椭圆的画法	39
项目 4 投影的基本知识	41
任务 4.1 投影的概念	42
任务 4.2 正投影图	44
任务 4.3 点、直线的投影	47
项目 5 基本体的投影	59
任务 5.1 平面体的投影	60
任务 5.2 基本曲面体的投影	65
任务 5.3 两立体相交	66
任务 5.4 基本几何体的截切	69
项目 6 组合体	76
任务 6.1 组合体的投影	77
任务 6.2 组合体投影图的识读	82

项目 7 轴测投影图	88
任务 7.1 基本概念	89
任务 7.2 正轴测投影	91
任务 7.3 斜轴测投影	94
项目 8 视图与剖视图、断面图	100
任务 8.1 视图	101
任务 8.2 剖面图	104
任务 8.3 断面图	112
项目 9 钢筋混凝土结构图	116
任务 9.1 钢筋混凝土的基本知识	117
任务 9.2 钢筋布置图的特点	119
项目 10 建筑施工图	123
任务 10.1 概述	124
任务 10.2 施工总说明和建筑总平面图	129
任务 10.3 建筑平面图	132
任务 10.4 建筑立面图	136
任务 10.5 建筑剖面图	140
任务 10.6 建筑详图	143
项目 11 结构施工图	149
任务 11.1 概述	150
任务 11.2 房屋结构施工图的图示特点及一般规定	153
任务 11.3 基础图	155
任务 11.4 楼层结构平面图	160
任务 11.5 钢筋混凝土构件详图	162
任务 11.6 楼梯结构详图	164
项目 12 桥涵与隧道工程图	169
任务 12.1 桥梁总体布置图	170
任务 12.2 桥墩图	173
任务 12.3 桥台图	176
任务 12.4 钢筋混凝土梁	179
任务 12.5 钢结构图	187
任务 12.6 涵洞工程图	190
任务 12.7 隧道工程图	193
参考文献	200

绪 论

在土木建筑工程中,任何建筑物及其构件的形状、大小和施工工艺法,都不是用语言或文字所能表达清楚的,必须按照国家制图标准的规定,做出它们的图样,作为工程施工的依据。

制图简单地说就是画出物体的图样。那么什么是图样呢?图样在工程中又有什么作用呢?图样是以图形为主要内容的技术文件。它表达了建筑物的形状、大小、结构、组成材料和施工方法,它是工程竣工、验收和建成后维修的依据。它又是表达设计构思,进行技术交流的重要工具,因此图样又被喻为“工程界的语言”。

举个例子,请大家看一下图 0.1 所示房屋建筑平面图。

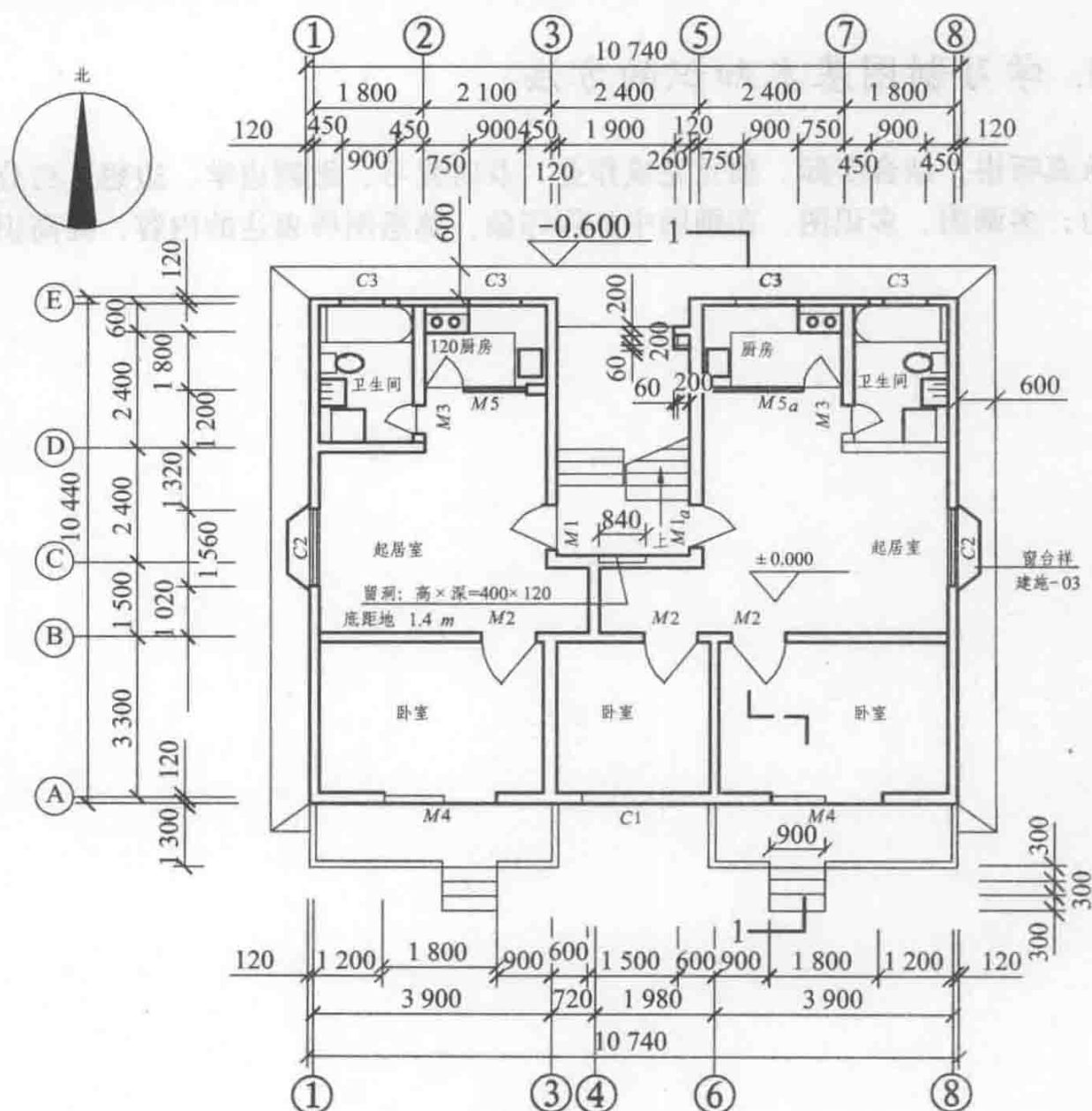


图 0.1 房屋建筑平面图

从图中我们可以看出：该房屋建筑底层的平面形状，各室的平面布置情况，出入口、走廊、楼梯的位置，各种门、窗的布置等；在厨房、卫生间内还可以看到固定设备及其布置情况。

底层平面图不仅能反映室内情况，还能反映出室外可见的台阶、散水等。

由此可见，土木工程图是工程建设不可缺少的技术文件。

1. 制图基本知识

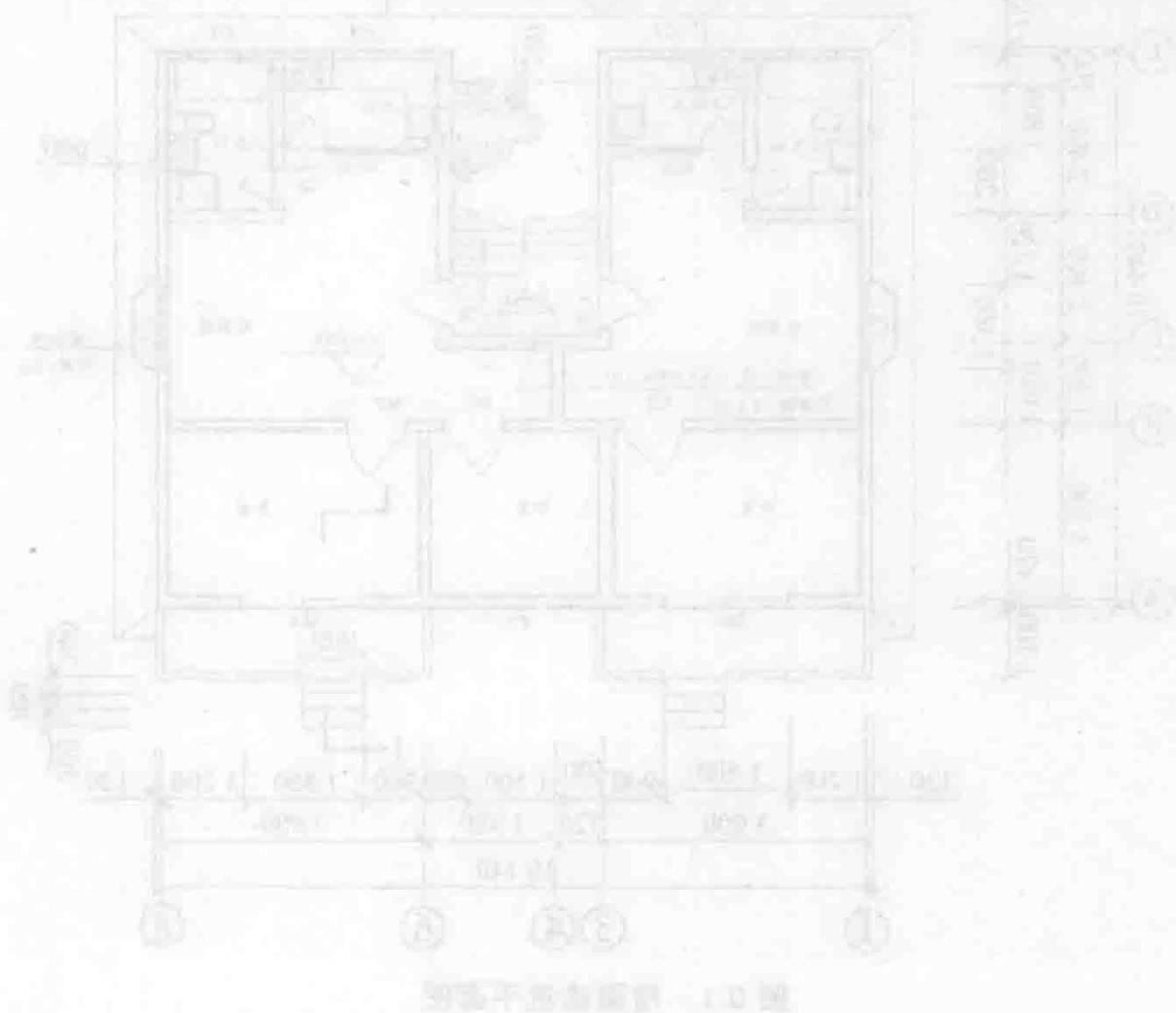
学习制图仪器和工具的正确使用方法、基本制图标准及常用的几何作图方法。学习投影的基本知识、基本体及组合体的投影、截切体的投影、轴测投影、剖面图与断面图等建筑制图的基本原理和方法。

2. 学习制图基本知识的目的

了解土木工程制图标准和有关的专业技术制图标准；掌握正投影法的基本原理和作图方法；能够正确使用常用的绘图仪器和工具；掌握识读和抄绘、描绘土木工程图的基本方法。

3. 学习制图基本知识的方法

认真听讲，结合实际、独立完成作业，及时复习，做到边学、边想、边分析，培养空间想象力；多画图、多识图，在画图中加深印象，熟悉图所表达的内容，提高识图能力。



项目 1 制图仪器与用品

【项目描述】

在我们每次绘制图纸时，都会用到很多不同的制图仪器和用品。制图中每种仪器和用品都有自己的用途和使用方法。正确地使用绘图工具，既能保证绘图质量，又能提高绘图速度。熟练地使用和掌握这些制图仪器和用品可以帮助我们绘制出符合要求和标准的图样。

【学习目标】

知识：

- 掌握制图仪器的用途。
- 掌握制图仪器的使用方法。
- 掌握制图用品的使用方法。
- 掌握制图的基本程序和注意事项。

技能：

- 能够根据需要正确使用制图仪器和用品。
- 能够熟练使用圆规作圆及弧。
- 能够规范使用三角板，并掌握与丁字尺配合使用方法。
- 能够正确修磨出绘制底稿和加粗描深用的铅笔。

素质：

- 激发学生的学习兴趣。
- 培养学生的动手能力。
- 培养学生认真的学习态度。

任务 1.1 制图仪器和工具

常用制图仪器和工具有：图板、丁字尺、三角板、圆规和分规、曲线板、擦图片、比例尺、制图模板等。

正确地使用绘图工具，既能保证绘图质量，又能提高绘图速度。本节对常用的绘图工具及使用方法做一些简单介绍。

1.1.1 图 板

图板是铺放图纸用的，一般用胶合板和木条制成。要求板面平整光滑，工作边（即左边）平直。需要专用的透明胶带固定图纸。画图时用于固定丁字尺以减小误差，图纸要铺放在图板的左下角。如图 1.1 所示。

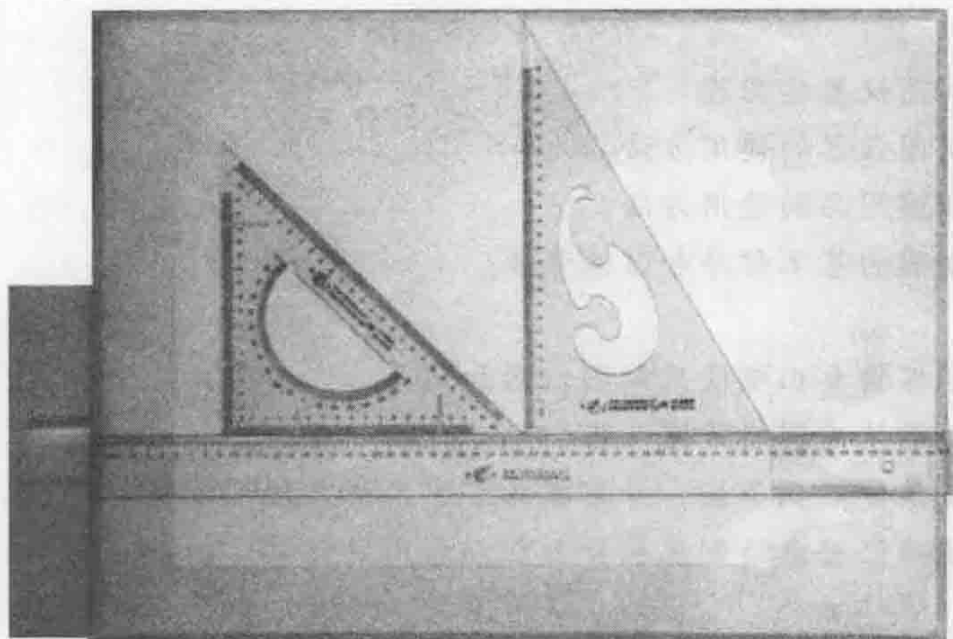


图 1.1 图 板

但图纸距图板底边应留有不小于丁字尺尺身的宽度，以防止丁字尺脱落。不要用图钉固定图纸，也不要再在板面上乱画，更不要用小刀等损伤板面，并避免墨渍污染板面。

1.1.2 丁字尺

丁字尺由尺头和尺身组成，用于画水平线，并可与三角板配合画垂直线。要求尺身与尺头垂直，尺身平直，刻度准确。使用丁字尺作图时，必须保证尺头与图板左边靠紧，如图 1.2 所示。

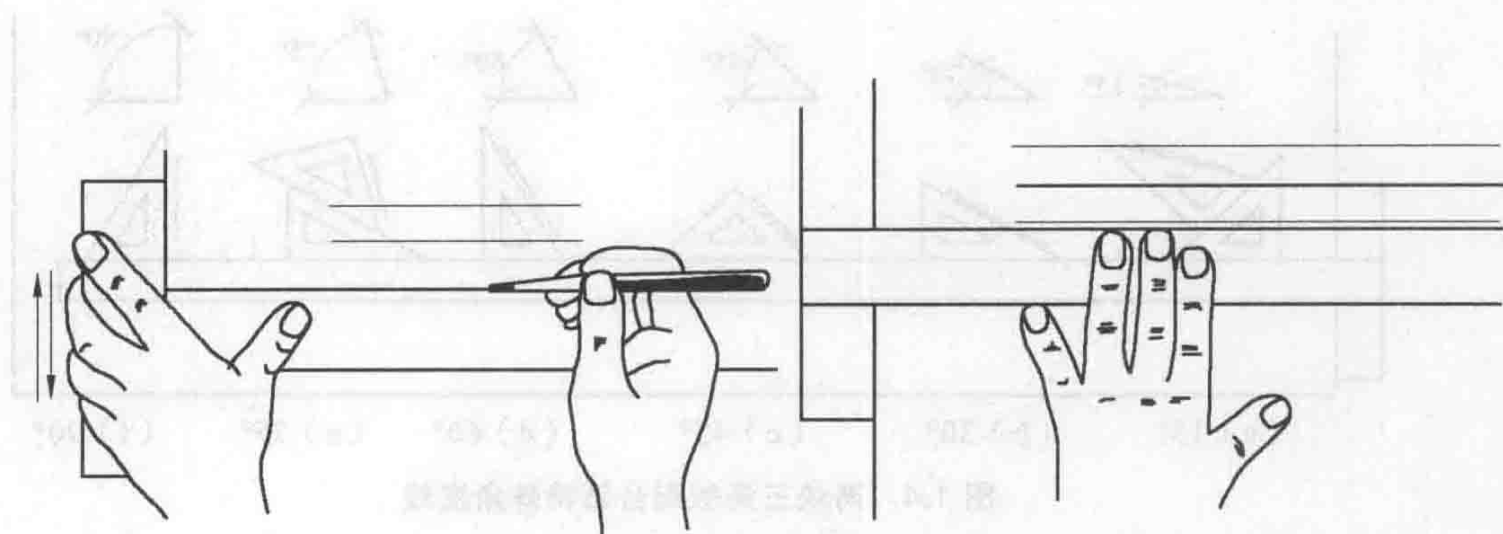


图 1.2 丁字尺的使用方法

用丁字尺画水平线的方法。其要领：首先，左手移动丁字尺尺头至要求位置，保持尺头与图板左板靠紧，左手拇指按住尺身，右手画线。如果画线位置距丁字尺尺头较远时，需要移动左手固定尺身，保证画线时丁字尺稳定。

丁字尺的错误用法。如图 1.3 所示。即不能用丁字尺尺身下缘画线，更不能用丁字尺的尺头靠紧图板的上边、下边和右边画线。

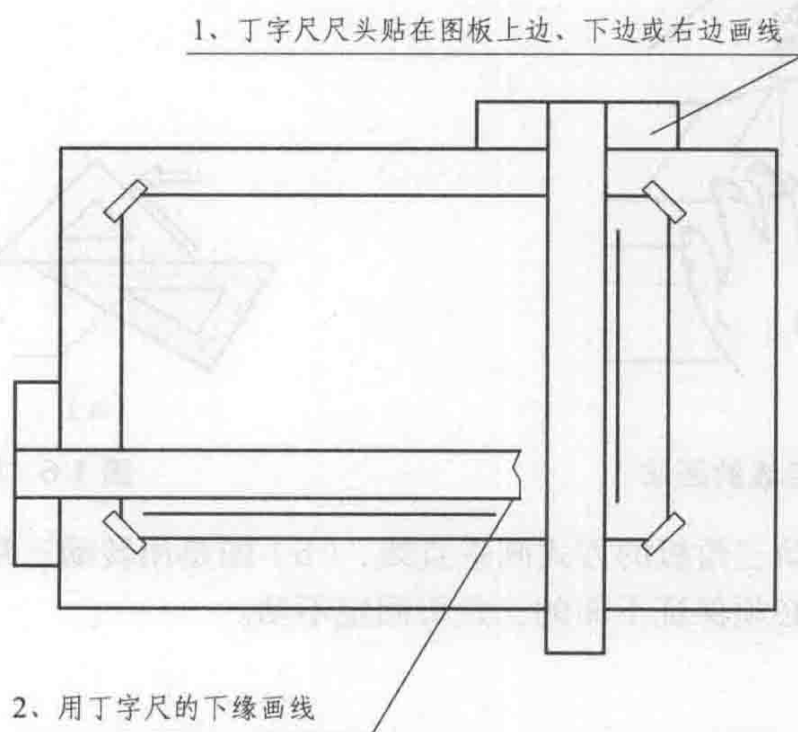


图 1.3 丁字尺的错误用法

1.1.3 三角板

三角板用于画直线。一副三角板有两块，通常选用略厚，两直角边有斜坡，边上有刻度，中间有量角器和曲线图形的三角板。

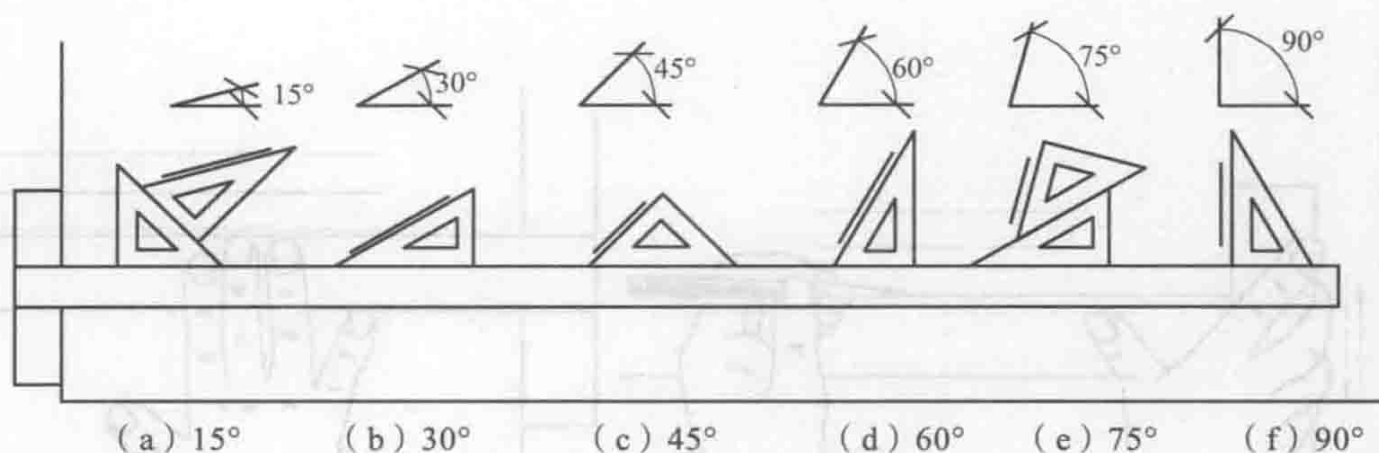


图 1.4 两块三角板配合画特殊角度线

两块三角板与丁字尺相互配合，可以画出 (a) 15° 、(b) 30° 、(c) 45° 、(d) 60° 、(e) 75° 和 (f) 90° 的特殊角度直线，如图 1.4 所示。

丁字尺与三角板配合画垂直线的方法，如图 1.5 所示。应该注意的是，画垂直线应该从下向上画。

从图 1.6 垂直线的画法中可以看出，两块三角板相互配合，可以画出平行线和垂直线。应该注意用三角板作图时，必须保证三角板与三角板之间、三角板与丁字尺之间靠紧。

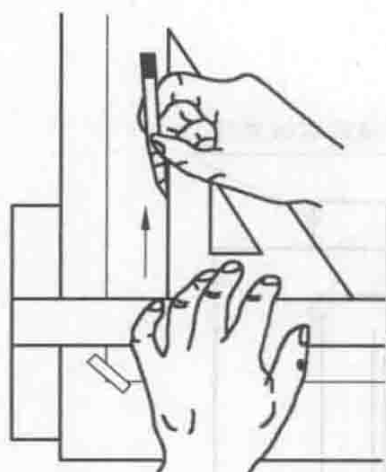


图 1.5 竖线的画法

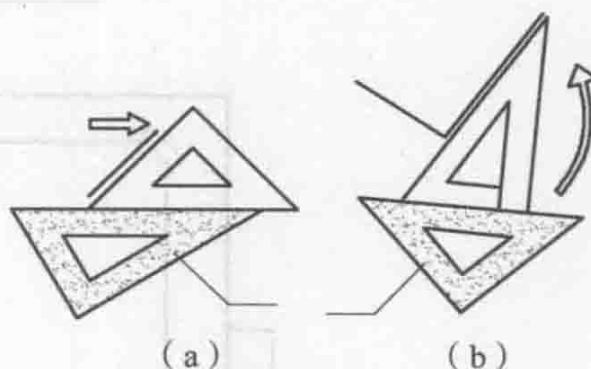


图 1.6 垂直线的画法

(a) 图是用移动三角板的方式画垂直线，(b) 图是用转动三角板的方式画垂直线，在此应该注意在画线时必须保证下面的三角板固定不动。

1.1.4 圆规和分规

圆规（见图 1.7）用于画圆或圆弧。它由定心插腿、铅笔插腿、墨线插腿和加长杆组成。如图 1.7 所示，装上不同的配件，可以画出铅笔圆、墨线圆、大圆或作为分规使用。

如图 1.8 所示展示了定心钢针和铅芯的安装方法。画圆时定心钢针应该使用带有台阶的一端，以免扩大纸孔使图线模糊。针尖要比笔尖略长，铅芯磨成向外倾斜 75° 角。在图 1.8 中 (a) 图是正确的安装方法，(b) 图是错误的安装方法。

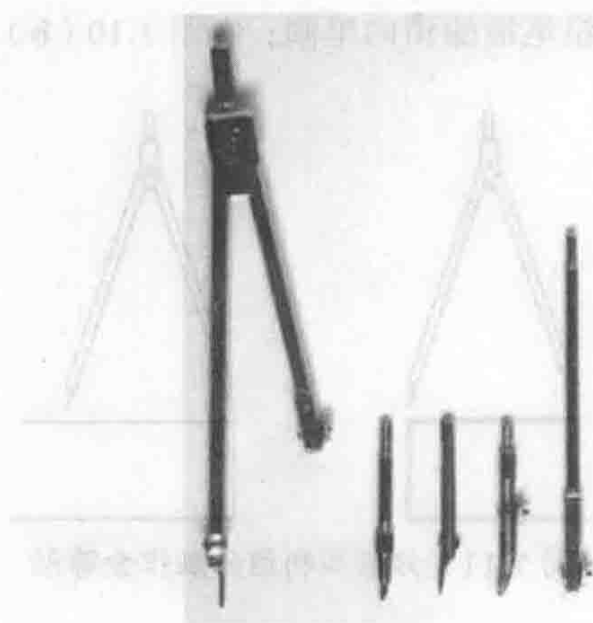
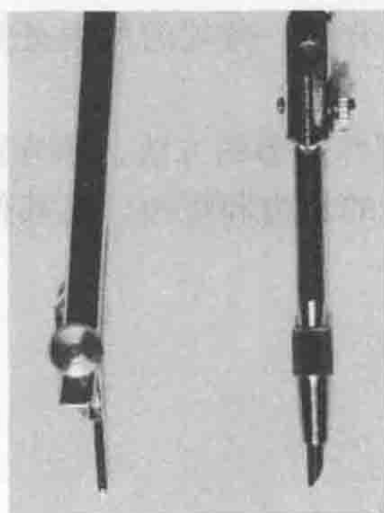
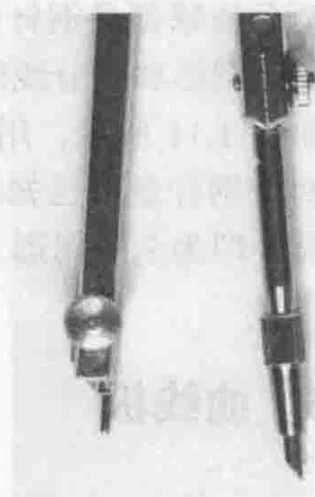


图 1.7 圆 规



(a) 正确



(b) 错误

图 1.8 定心钢针及铅芯的安装方法

圆规是画图的重要工具。只有掌握了圆规的正确使用方法，才能保证所画的弧线光滑流畅。圆规的使用要领：定心钢针与铅笔插腿相互平行，并均垂直于纸面；画弧时圆规略向旋转方向倾斜，以保证对纸面的压力均衡；用力适当，速度均匀。为了防止定心钢针移动，通常用左手食指按住针尖作辅助定位，顺时针旋转画圆弧线，如图 1.9 所示。

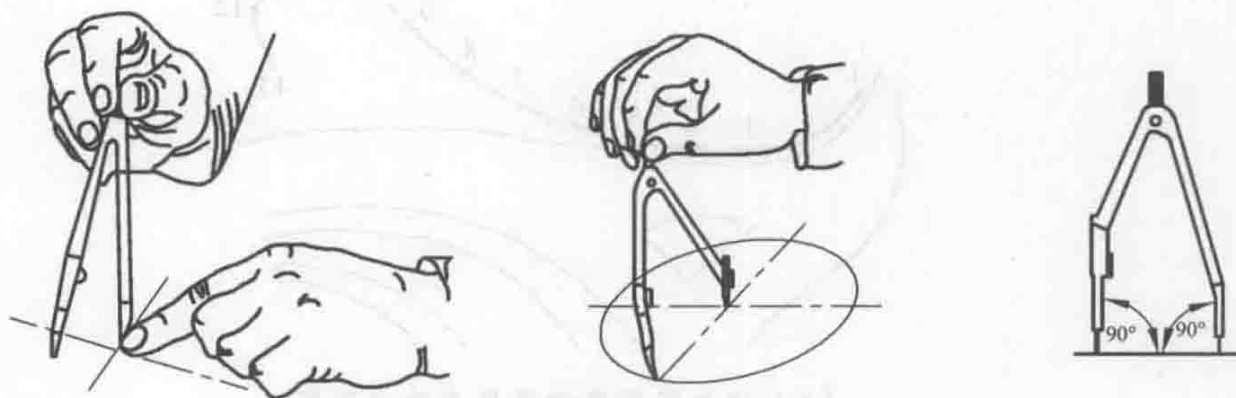
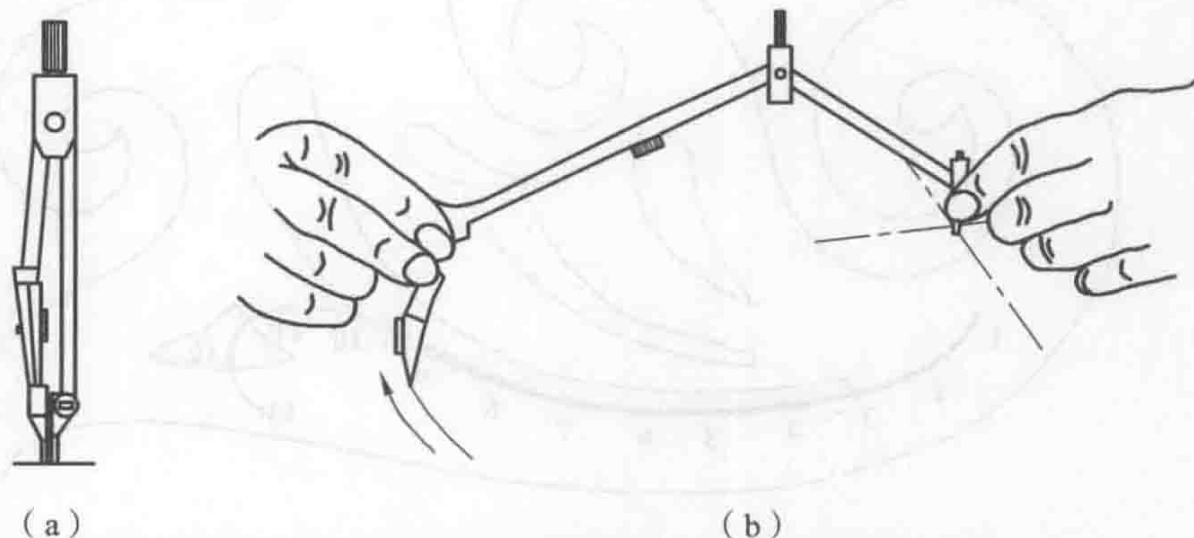


图 1.9 圆规用法



(a)

(b)

图 1.10 小圆和大圆的画法

由图 1.10 (a) 可以看出, 当画小圆时可将定心钢针与铅笔插腿稍向里倾; 由图 1.10 (b) 可以看出, 画大圆时只要接上加长杆即可, 画法相同。

两个插腿都是钢针的叫分规。分规的用途是量取线段作全等图形和等分线段。

如图 1.11 所示, 用分规作矩形的方法, 即分别用分规的两个钢针量取已知矩形的长边和短边, 在其他位置画矩形, 即为全等图形。

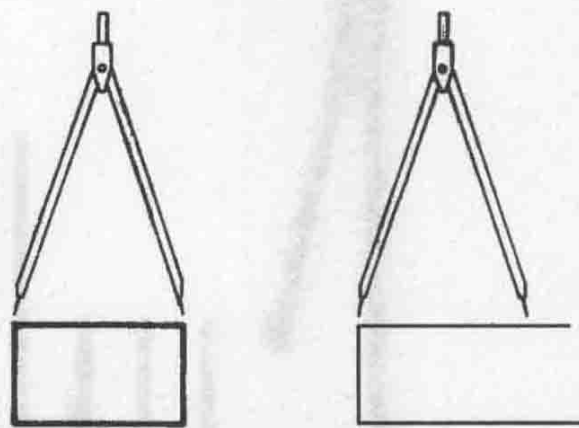
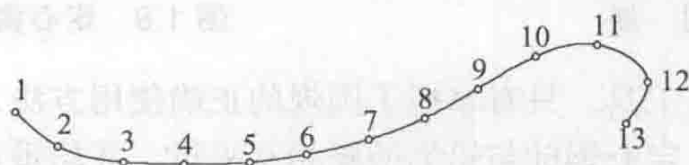


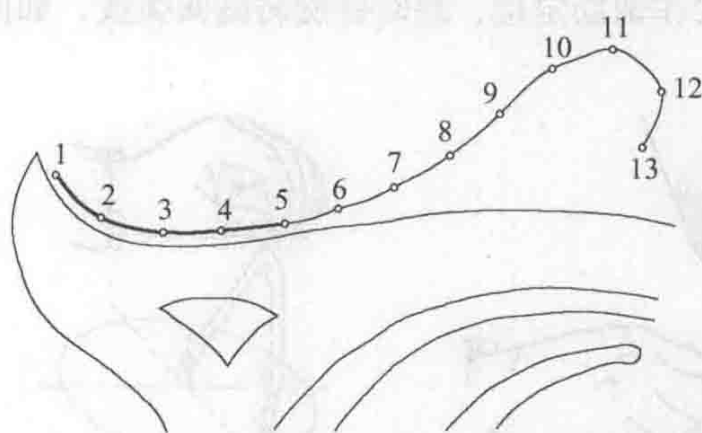
图 1.11 分规和利用分规作全等形

1.1.5 曲线板

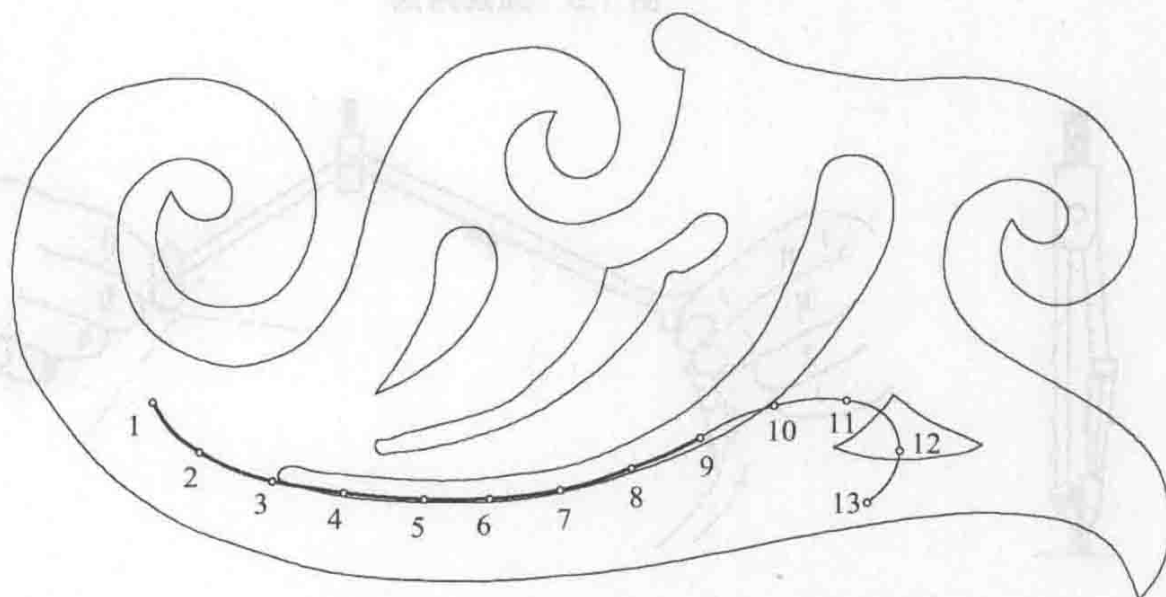
曲线板用于画非圆曲线。由图 1.12 我们可以看出曲线板的使用方法。



(a) 将各点徒手轻轻连线, 确定曲线走向



(b) 使曲线板靠近尽量多的点画线



(c) 相邻两次画的线段, 首尾要重合 (4、5 点间), 以保证光滑连接

图 1.12 曲线板的用法

1.1.6 擦图片

擦图片通常用钢片制成，用于擦除多余图线和绘制常用图形，如图 1.13 所示。

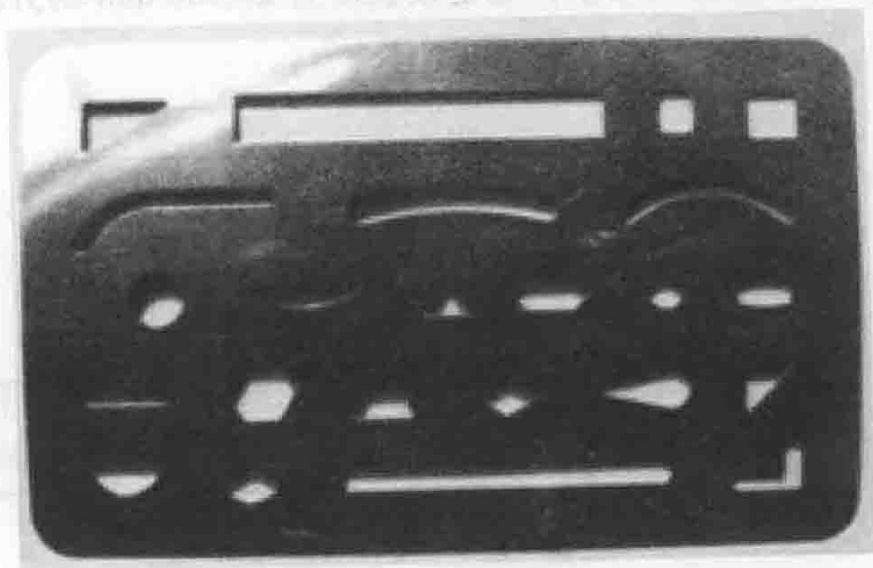


图 1.13 擦图片

1.1.7 比例尺

比例尺主要用来画各种不同比例的图形。常用的是三棱比例尺。三棱比例尺上有 6 种不同比例的刻度，均以 m 为单位，如图 1.14 所示。

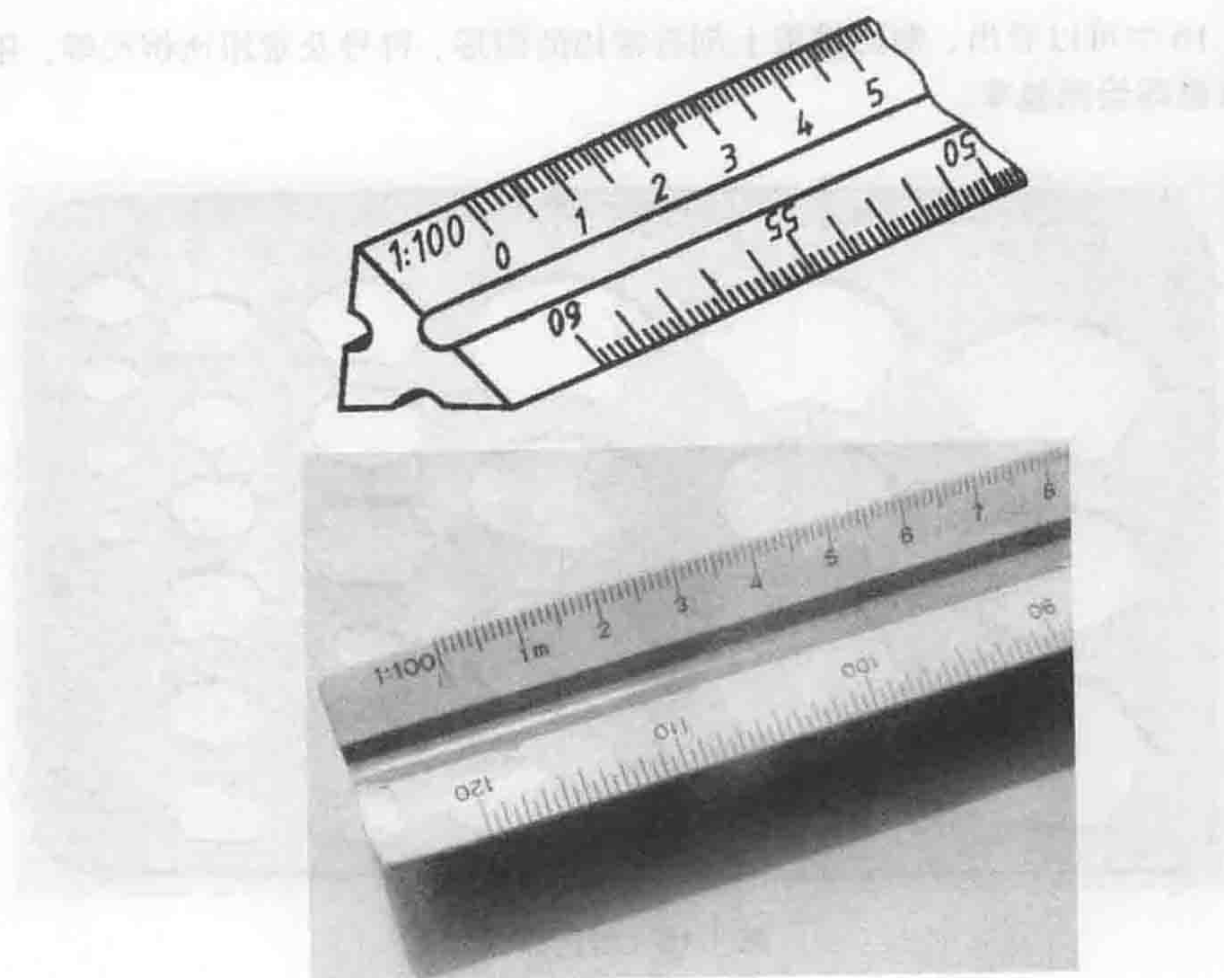


图 1.14 比例尺

比例尺的用法：为了提高作图效率，把常用的比例刻成比例尺，供作图时使用。工程制图所用的三棱比例尺有 6 种常用比例，一般为 1 : 100, 1 : 200, 1 : 300, 1 : 400, 1 : 500, 1 : 600。

当比例尺上刻有所需的比例时，可按尺面上的刻度直接度量，不用做任何计算，如图 1.15 所示，列举了在 1 : 500 的比例尺上，确定该长度为 26 500 mm 的方法。

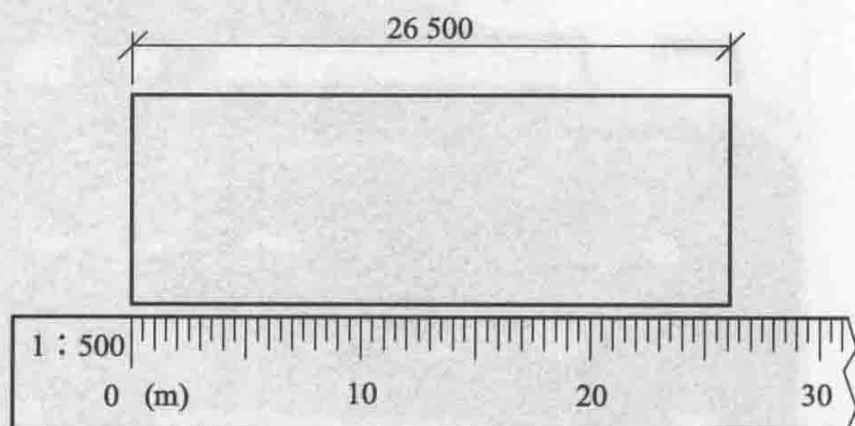


图 1.15 比例尺的用法

因为在比例尺上只标注有较大的刻度值，所以在度量前，应先认清尺面上的最小刻度值，从图 1.15 可以看出，在 1 : 500 的比例尺上，一小格代表 0.5 m（最小刻值）。比例尺不能用来直接画线，因为那样做会损坏比例尺的刻度，画出的图线也不直、不光滑。

1.1.8 制图模板

从图 1.16 中可以看出，制图模板上刻有常用的图形、符号及常用比例尺等，用于绘制常用图形，可提高绘图效率。

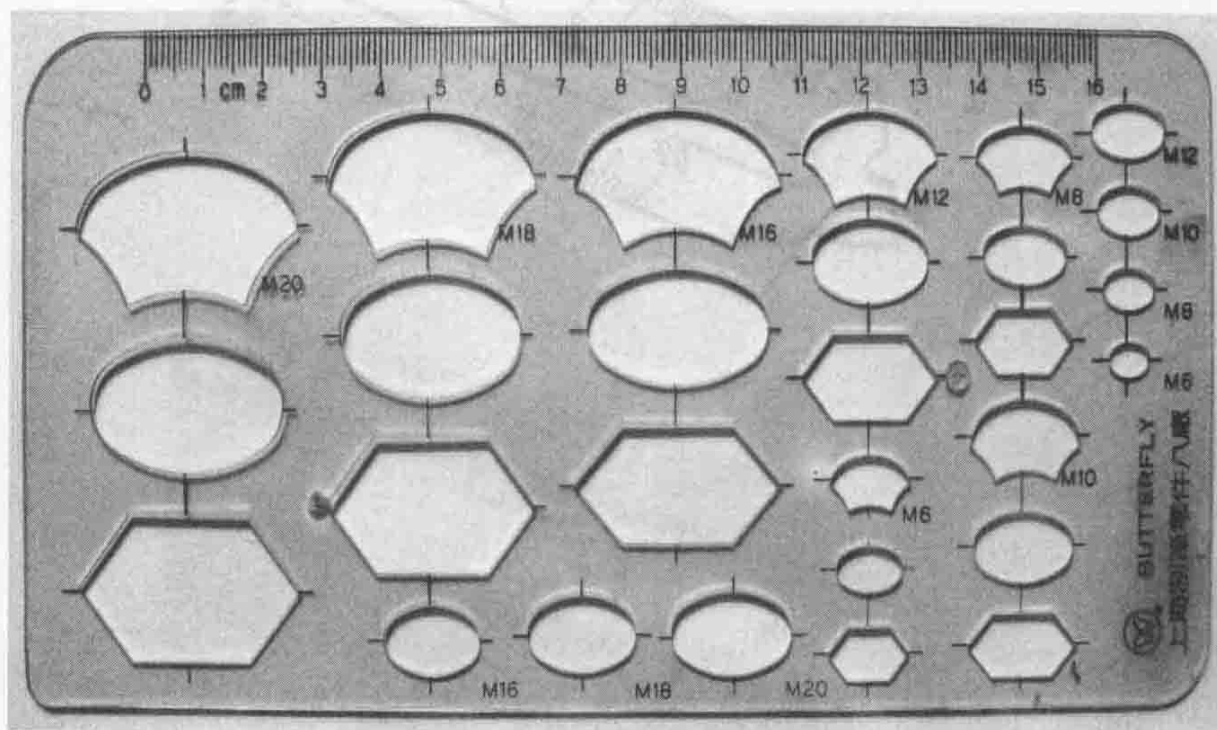


图 1.16 制图模板

任务 1.2 制图用品

1.2.1 图 纸

图纸分绘图纸和描图纸两种，绘图纸要求纸面洁白，质地坚硬，橡皮擦拭不起毛，幅面尺寸符合国家制图标准，描图纸要求洁白，透明度好，有一定的柔性。

1.2.2 铅 笔

表 1.1 木杆铅笔种类

		
2H 或 3H	HB	B
画底稿线	画细线、中粗线，写字	画粗线

从表 1.1 中可以看出，铅笔分软硬两种，代号 H 表示硬，代号 B 表示软。型号为 2H 和 3H 的铅笔，用于打底稿，削尖即可。HB 或 B 型铅笔用于描深图线，铅芯要磨成扁的，宽度为 0.6 ~ 0.8 mm。描图时铅笔芯要与图纸尽量垂直，与行走方向成 75°角，画线中间不要停顿。

表 1.2 圆规铅芯种类

	
HB	B
画底稿线、细线、中粗线	画粗线

如表 1.2 所示，圆规铅芯要磨成倾斜形和扁形。HB 铅芯用于画底稿线、细线、中粗线；2B 铅芯用于画粗线。在整个绘图过程中，各类铅芯要经常修磨，以保证图线质量。