

21世纪高等职业技术教育规划教材
——机电类

■ 机械加工理实一体化系列教材

机械制图 及 机械基础

JIXIE ZHITU JI JIXIE JICHU (上册)

张 峰 江 南 孟 莹 王宣卜 主编



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

21 世纪高等职业技术教育规划教材——机电类
机械加工理实一体化系列教材

机械制图及机械基础

(上册)

张 峰 江 南 孟 莹 王宣卜 主编

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

机械制图及机械基础. 上册 / 张峰等主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2012.8

21 世纪高等职业技术教育规划教材. 机电类 机械加
工理实一体化系列教材

ISBN 978-7-5643-1921-2

I. ①机… II. ①张… III. ①机械制图—高等职业教
育—教材②机械学—高等职业教育—教材 IV. ①
TH126②TH11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 199130 号

21 世纪高等职业技术教育规划教材——机电类
机械加工理实一体化系列教材
机械制图及机械基础
(上册)

张 峰 江 南 孟 莹 王 宣 卜 主 编

责任编辑	黄淑文
特邀编辑	赵雄亮
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	10.5
字 数	261 千字
版 次	2012 年 8 月第 1 版
印 次	2012 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1921-2
定 价	23.50 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

为适应我国现阶段职业教育改革的需要和学生就业环境的要求,同时考虑到学生在校期间学习该门课程的时间较短的实际情况,结合笔者多年的“机械制图”、“机械基础”及“计算机 CAD”的教学及课改经验,我们将“机械制图”及“机械基础”进行有机地结合而编成此书,以达到传授更多知识和技能的目的。

本册教材在编写模式上强调以学生为主体,采用任务驱动的模式,通过逐步地完成每一项任务来学习本门课程的知识,同时提高读图能力及绘图技能,体现了“学中练、练中学”的职业教育特点,满足职业学校学生“学习技能、提高专业能力”的要求。为加强学生的技能训练,以任务的方式完成必要的知识点的学习,尽可能采用直观图与平面图相结合的方式,强化学生平面图到空间形体、空间形体到平面图的思维转换训练,以便学生在学习机械基础内容之前具备必要的图示及读图能力。

本书在内容编写上大量采用立体图及轴测图,以方便读者学习及理解。为适应现代社会发展的要求,增加了计算机绘图、实体制作及模型制作的内容,当然,本书最大的特点是机械基础与制图的结合。例如,螺纹部分不单介绍了螺纹的种类、用途、结构等,同时也将螺纹的画法进行了学习及训练。

本书为《机械制图及机械基础》的上册,主要包含了平面图形的绘制、三视图的形成原理、基本体、组合体、机件的表达及螺纹连接的知识;中间加入了 CAD 制图、实体制作的部分内容,以便让学生在学的过程中有更多的工具来辅助学习,同时也初步掌握计算机作图的技能。

该书将“机械制图”与“机械基础”两门课程合二为一也是为解决学生在校期间所学课程多且时间不足的问题,更重要的是将两门课进行了有机的结合,让学生能在学习制图的过程中体会机械,在学习机械的过程中体会如何用图来表达机械,以便高效地完成学业。

由于各学校的专业、教学要求和课时不同,因此,在使用本书教学时,可根据需要进行必要的删减和教学顺序的调整。

全书按最新的《机械制图》国家标准编写。

另外,我们提供了与本书配套使用的习题册,其内容丰富,题型符合教学实际且能满足学生的训练要求。

本书由张峰、江南、孟莹、王宣卜编写。由于编者水平有限,不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2012 年 7 月

目 录

模块一 认识三视图及平面图形画法	1
任务一 三视图的形成及画法	1
任务二 平面图形的画法	11
任务三 CAD 作图	26
模块二 基本体	35
任务一 柱类形体的画法及视图特征	35
任务二 柱类实体制作	47
任务三 锥类、球体三视图的画法	58
任务四 基本体的截断的画法	67
模块三 组合体	76
任务一 组合体三视图的画法	76
任务二 组合体三视图的尺寸标注	83
任务三 组合体视图的识读	90
任务四 组合体的实体制作	97
模块四 机件的表达	103
任务一 视图的画法	103
任务二 剖视图及剖面图的画法	113
模块五 螺 纹	134
任务一 螺纹种类、应用及螺纹参数	134
任务二 螺纹的画法及螺纹代号与识读	140
附 表	155
参考文献	162

模块一 认识三视图及平面图形画法

任务一 三视图的形成及画法

【任务目标】

- (1) 了解三视图的形成原理及三视图的位置、投影规律、方位关系。
- (2) 通过任务的完成初步掌握简单形体三视图的画法。
- (3) 能徒手及应用工具规范绘制图样。

【任务分析】

要完成此任务首先要了解三视图的形成原理、画法和工具的使用。

【应知应会】

一、正投影

在机械制图中，用来表达零件结构形状的图形，一般叫视图。那么视图怎么画？根据是什么？

在日常生活中，我们会观察到，物体在阳光照射下，在地面或墙壁上投射下一个影子，这一现象便是投影。在图 1.1.1 中，平面 P 放在形体的后面。用一束光线照射形体时，在平面 P 上就会投射一个影子，这便是形体在平面 P 上的投影。当此光线与形体平行且垂直于平面 P 时，该投影我们称之为正投影（简称投影）；光线叫投影线，平面 P 叫投影面。如果将正投影中的投影线想象为人的视线，则投影面上出现的形体投影，就叫做视图。

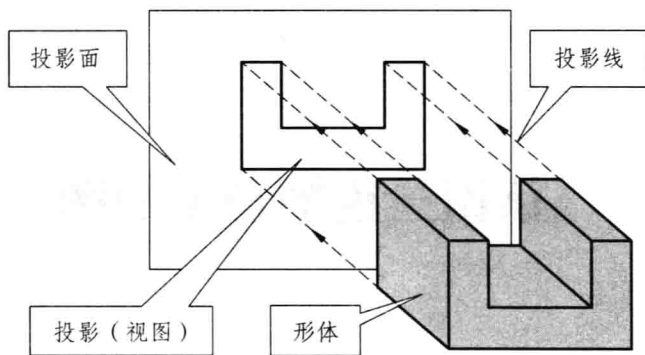


图 1.1.1

二、三视图的形成原理

1. 三面投影体系的建立

建立三个相互垂直的平面作为投影面，分别为 V 面（正面）、 H 面（水平面）、 W 面（侧面），如图 1.1.2 所示。将形体正放于该投影体系中，分别对三个投影面进行正投影，得到三个投影（视图）。

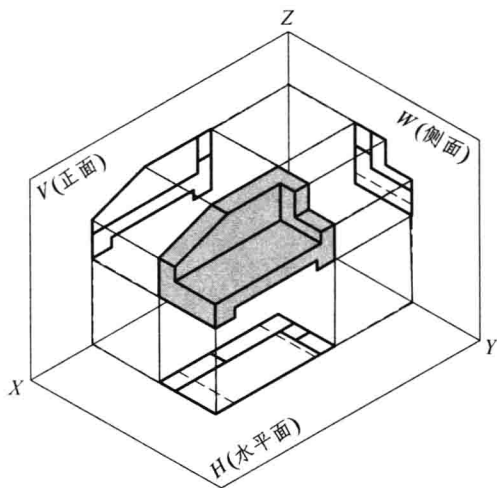


图 1.1.2

2. 三视图的形成

将形体移除，如图 1.1.3 (a) 所示，保留投影面上的视图， V 面不动， H 面绕与 V 面的交线旋转展开与 V 面摊平； V 面不动， W 面绕与 V 面的交线旋转展开与 V 面摊平，如图 1.1.3 (b) 所示。去除外框便得到形体三视图，如图 1.1.4 所示。

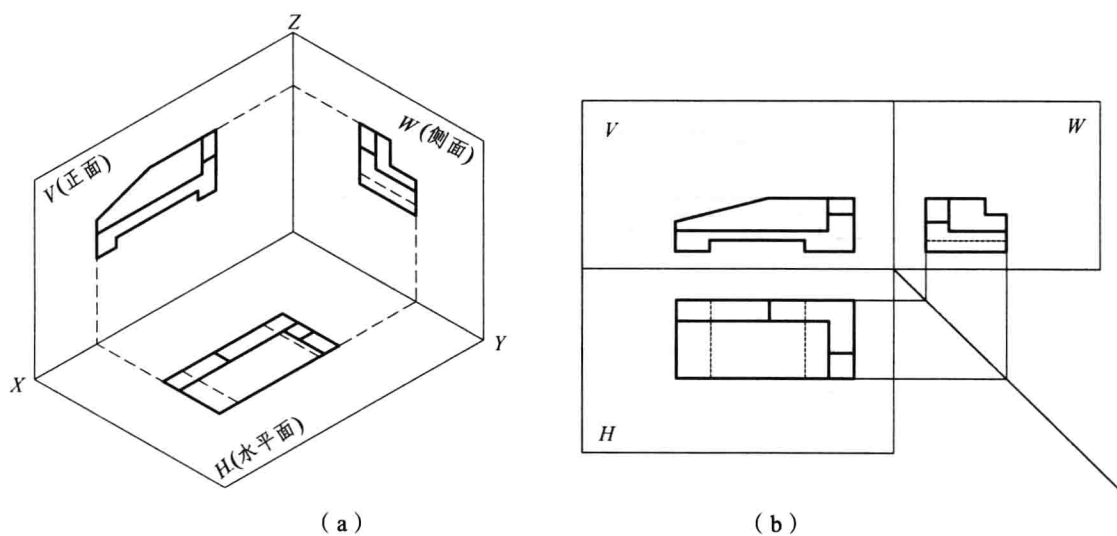


图 1.1.3

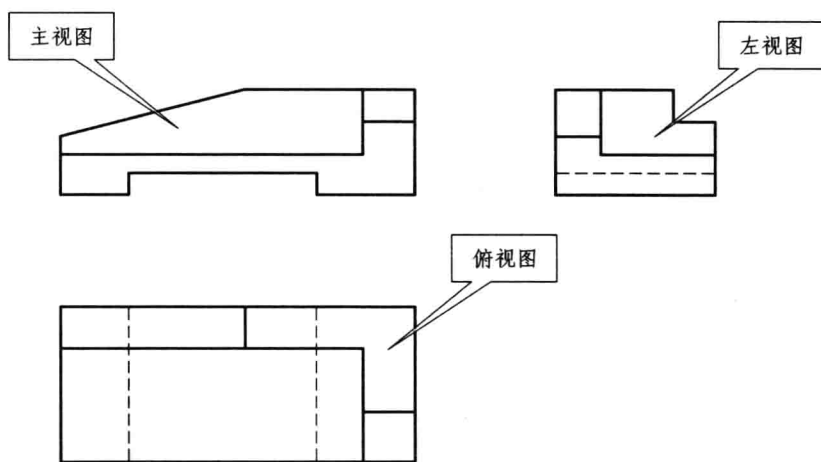


图 1.1.4

3. 三视图间的投影联系

位置关系：主视图在上，俯视图在主视图的正下方，左视图在主视图的正右方。

投影规律：主视图、俯视图长度相互对正，主视图、左视图高度相互平齐，俯视图、左视图宽度彼此相等。简言之：“长对正、高平齐、宽相等”，如图 1.1.5 所示。

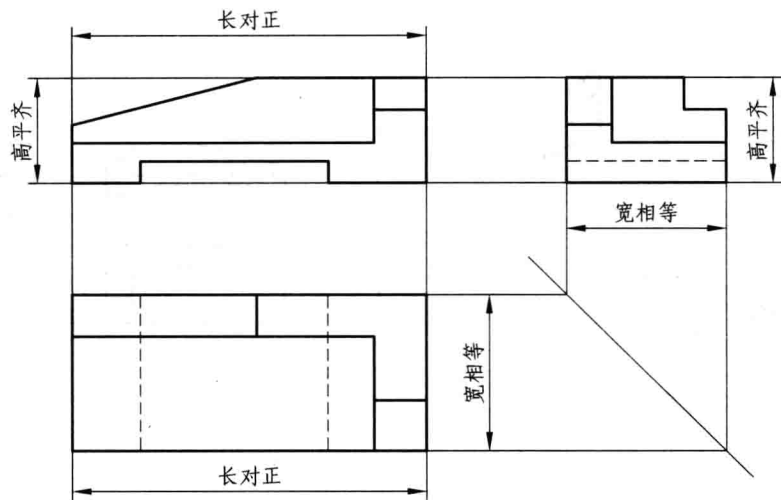


图 1.1.5

【任务实施】

一、任务条件

- (1) 尝试徒手完成图 1.1.6 所示图样的绘制。
- (2) 徒手完成图 1.1.6 所示图样的三视图。
- (3) 尝试用工具完成图 1.1.7 所示图样的三视图。

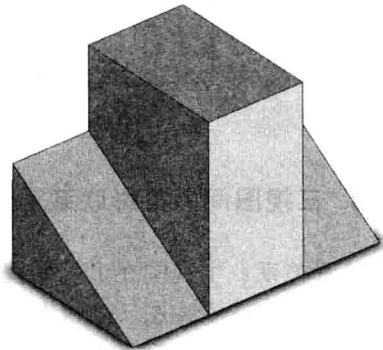
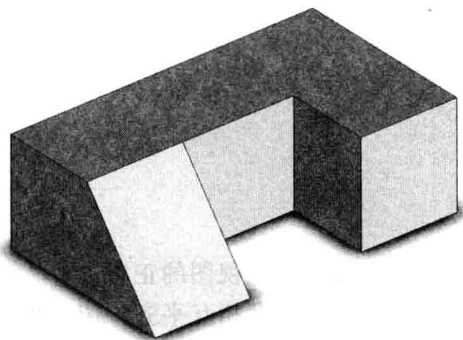


图 1.1.6

二、任务实施步骤

1. 学生徒手尝试绘制图 1.1.6 (见图 1.1.7)

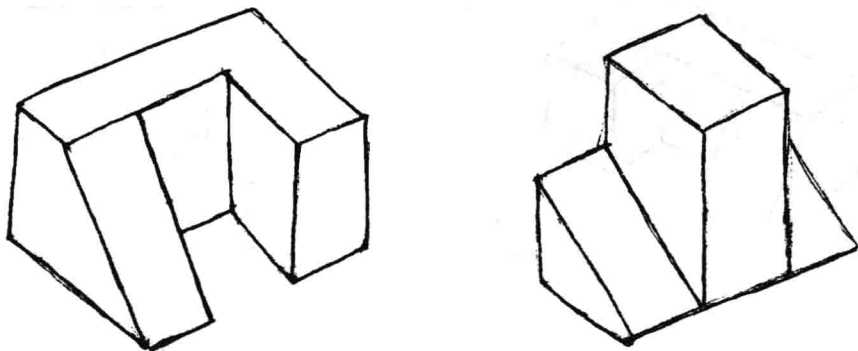


图 1.1.7

2. 教师徒手绘制视图 (见图 1.1.8)

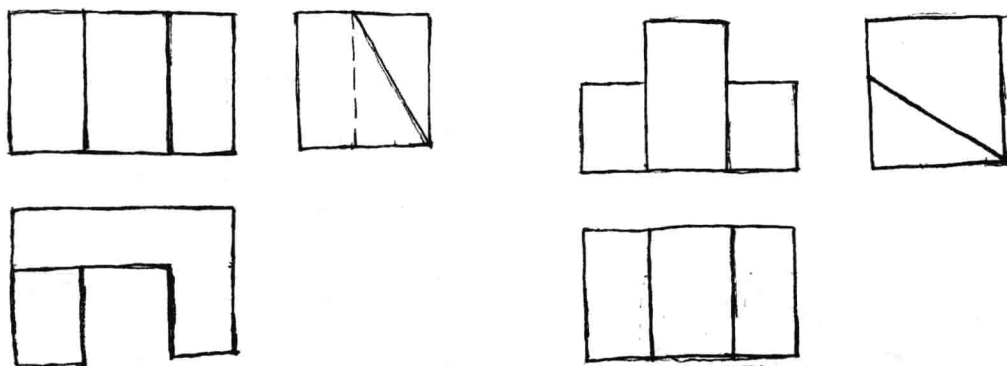


图 1.1.8

3. 比较学生绘图与教师绘图的优劣

学生图：直观性好，难画，度量性差。

教师图：好画，度量性好，直观性差。

4. 学画三视图 (实例一)

(1) 画主视图，分析判断形体上与正投影面平行面的形状，如图 1.1.9 (a) 所示；组合形状并画出视图，如图 1.1.9 (b) 所示。

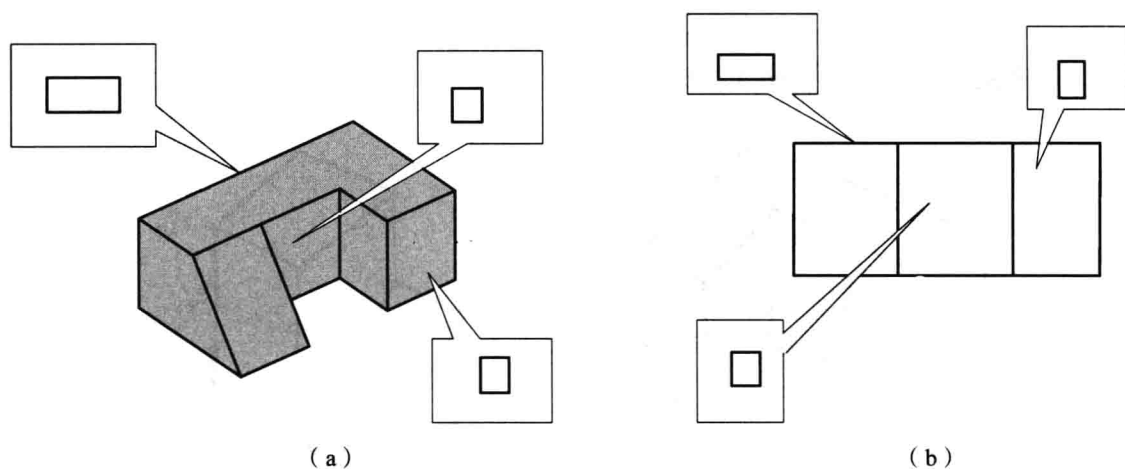


图 1.1.9

(2) 画俯视图, 分析判断形体上与水平投影面平行的平面形状, 如图 1.1.10 (a) 所示; 组合形状并画出视图, 如图 1.1.10 (b) 所示。注意: 长要对正。

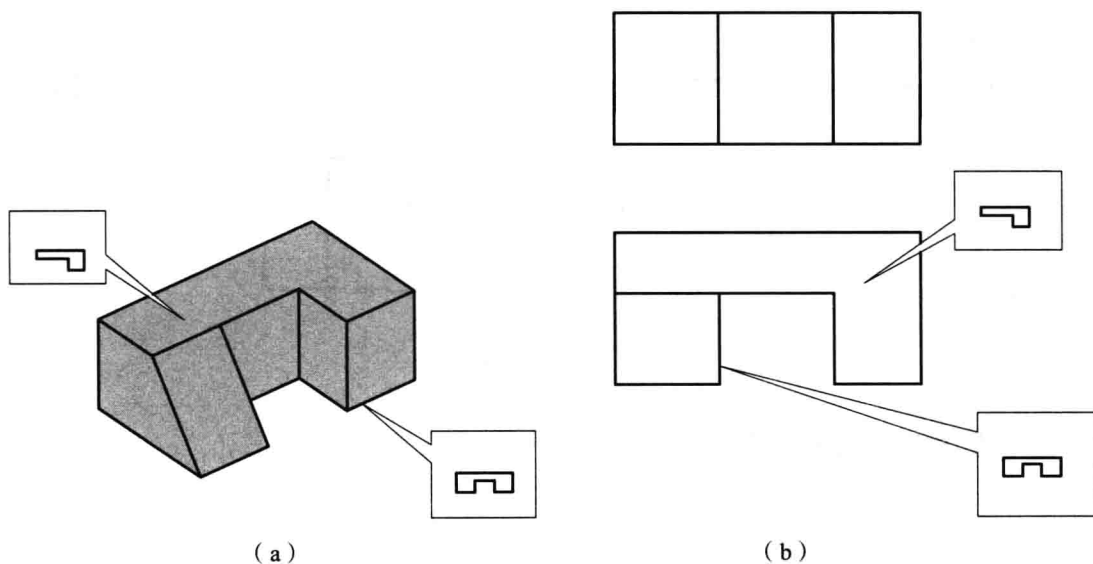


图 1.1.10

(3) 完成左视图, 分析判断形体上与侧投影面平行的平面形状, 如图 1.1.11 (a) 所示; 组合形状并画出视图, 如图 1.1.11 (b) 所示。注意: 除高平齐外, 还要宽相等。

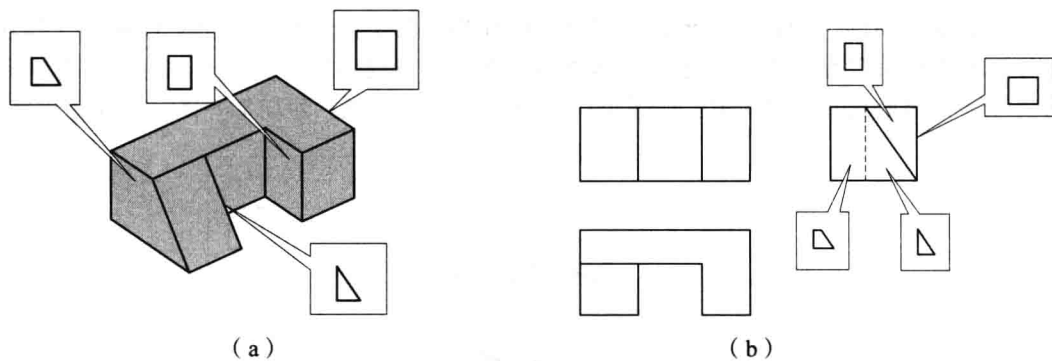


图 1.1.11

5. 学画三视图（实例二）

（1）画主视图，分析判断形体上与正投影面平行面的形状，如图 1.1.12（a）所示；组合形状并画出视图，如图 1.1.12（b）所示。

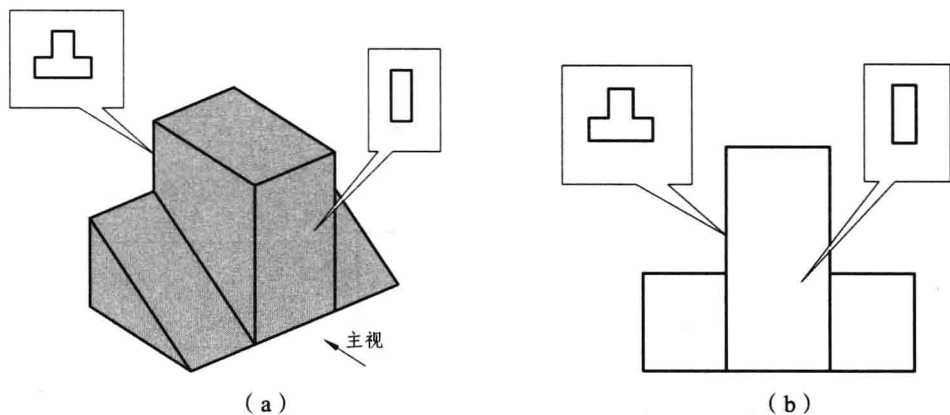


图 1.1.12

（2）画俯视图，分析判断形体上与水平投影面平行的平面形状，如图 1.1.13（a）所示；组合形状并画出视图，如图 1.1.13（b）所示。

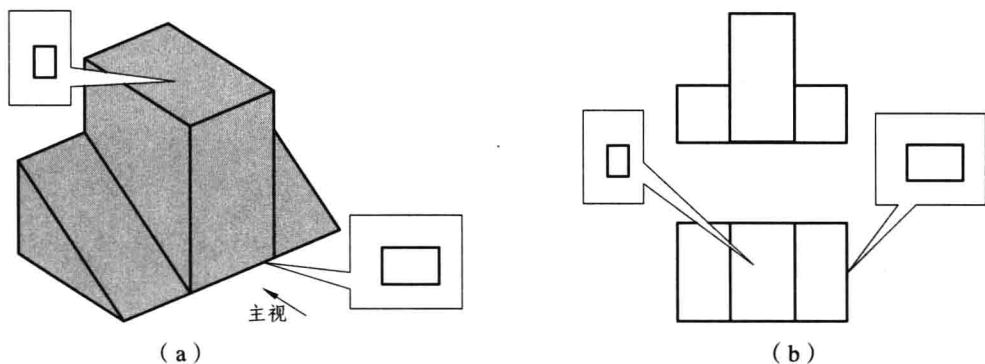


图 1.1.13

(3) 完成左视图, 分析判断形体上与侧投影面平行的平面形状, 如图 1.1.14 (a) 所示。因为左视的平行面形状没有一个超过形体外形轮廓, 所以要判断形体外形轮廓, 组合外形轮廓形状及平行面形状并画出视图, 如图 1.1.14 (b) 所示。注意: 除高平齐外, 还要宽相等。

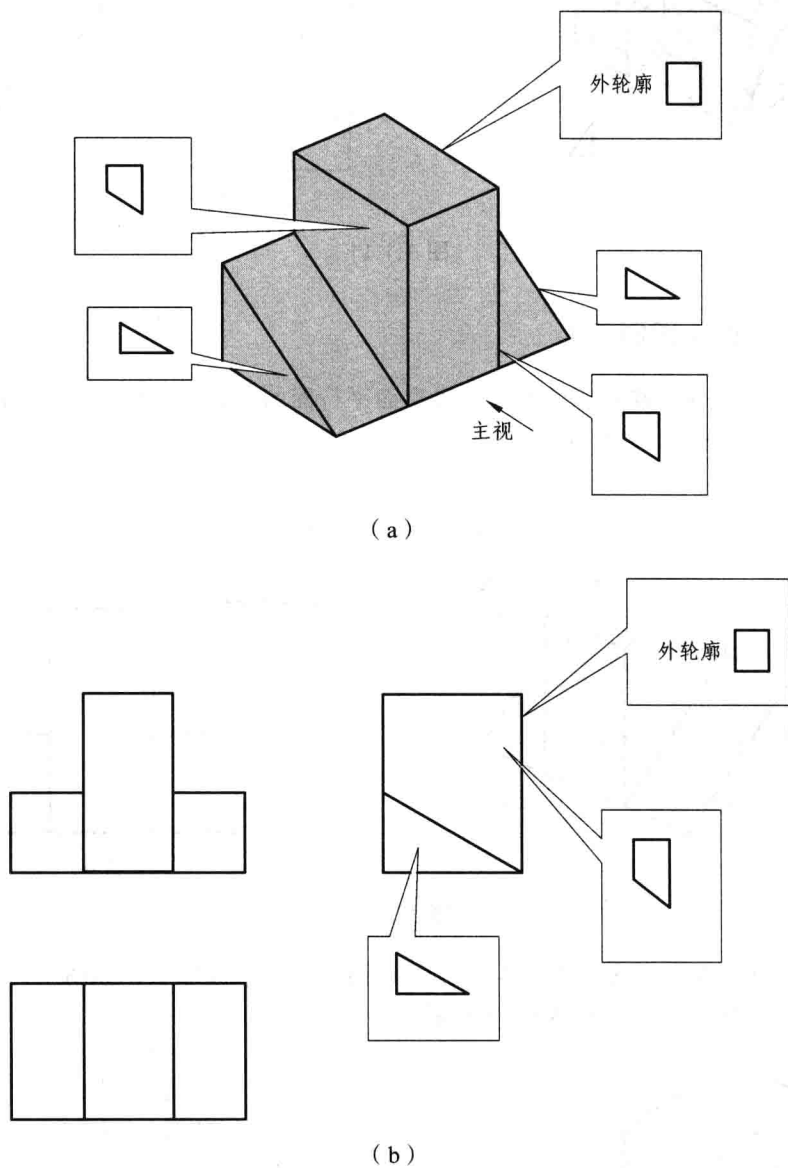


图 1.1.14

【拓展训练】

完成图 1.1.15 所示图形的三视图。

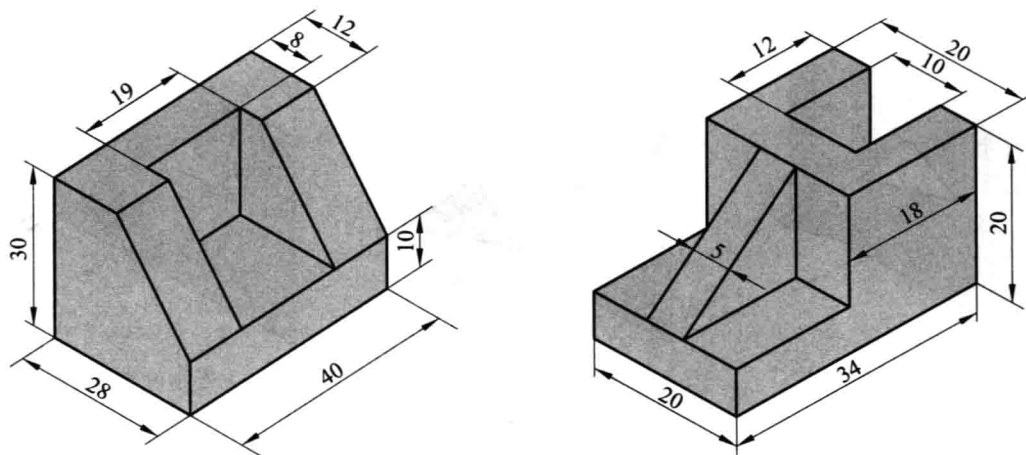


图 1.1.15

【知识链接】

正投影中直线及平面的投影特性：

1. 各种位置直线的投影特性

直线相对于投影面 P 的位置共有三种：平行、垂直、倾斜。直线在投影面 P 上的投影便呈现不同的投影特性，如图 1.1.16 所示。

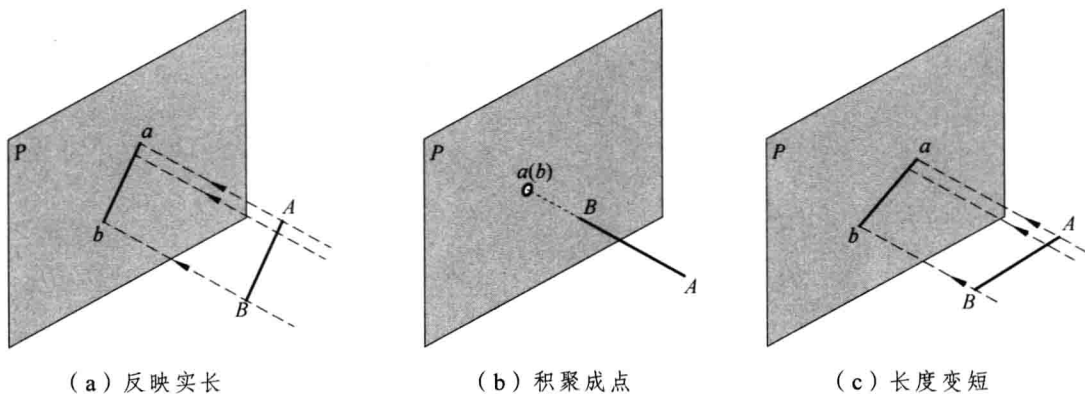
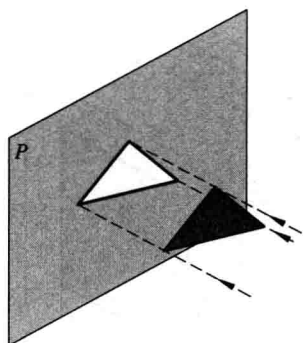


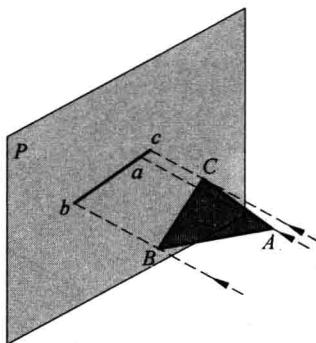
图 1.1.16

2. 各种位置平面的投影特性

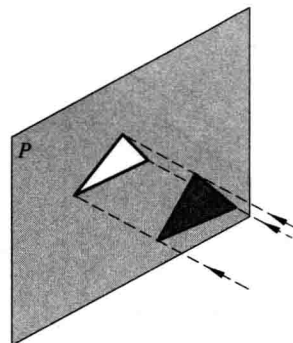
平面相对于投影面 P 的位置共有三种：平行、垂直、倾斜。平面在投影面 P 上的投影便呈现不同的投影特性，如图 1.1.17 所示。



(a) 反映实形



(b) 积聚成线



(c) 变小的类似形

图 1.1.17

任务二 平面图形的画法

【任务目标】

- (1) 能够利用绘图工具进行等分作图及圆弧连接。
- (2) 能够熟练应用绘图工具按标准完整、清晰、正确地绘制平面图形。
- (3) 能够按规定标准正确完整地给平面图形进行尺寸标注。

【任务分析】

要完成此任务目标，首先要掌握工具的使用，图幅、图框、标题栏、图线的标准及画法；其次需掌握等分作图法及圆弧连接画法；最后需掌握尺寸标注的各项规定及标注方法。

【应知应会】

一、工具的使用

(1) 图板：用来铺放和固定图纸，短边作为移动丁字尺的导边，如图 1.2.1 所示。图板有几种规格，可以根据需要选用。

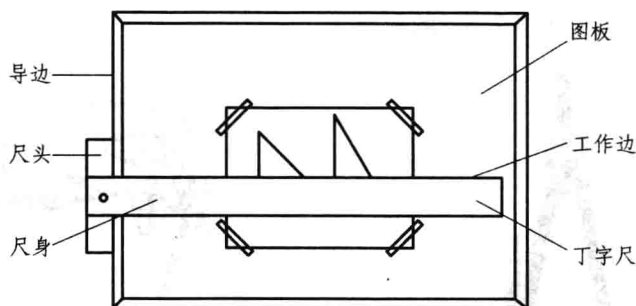


图 1.2.1

(2) 丁字尺：由有机玻璃制成，尺头与尺身垂直，尺身的工作边必须保持光滑平直，以尺头为基础，图板短边为导边，上下移动尺身进行绘图，如图 1.2.1 所示。使用完后需挂起，以防止尺身变形。

(3) 三角板：由有机玻璃制成，一套三角板有 2 个，一个板角度为 30° 、 60° 、 90° ，另一

个板角度为 45° 、 45° 、 90° ，如图 1.2.2 所示。三角板与丁字尺配合可以画各种角度斜线。

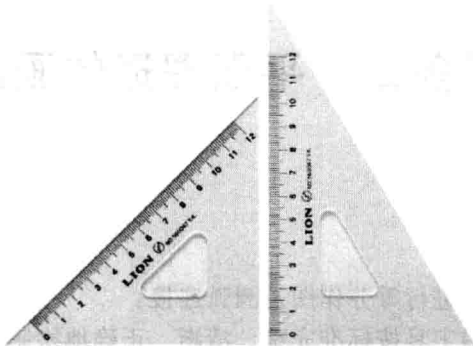


图 1.2.2

(4) 绘图铅笔：绘图铅笔种类繁多，制图一般使用“中华绘图铅笔”。其型号按铅芯的软硬程度来分，HB 表示软硬适中，H 或者 B 前面的数字越大表示越硬或者越软。绘图时常用 H 或者 2H 的铅笔打底稿，用 HB 的铅笔写字，用 B 或者 2B 的铅笔加深。用于加深的铅笔多削成鸭嘴形，其他铅笔削成锥形，如图 1.2.3 所示。

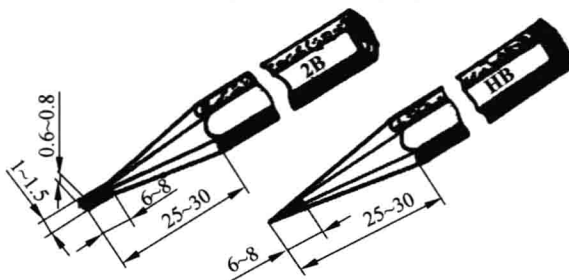


图 1.2.3

(5) 圆规：用来绘制圆或者圆弧的仪器，如图 1.2.4 所示。使用前应调整带针插脚，使针尖略长于铅芯，铅芯应磨削成 65° 的斜面。

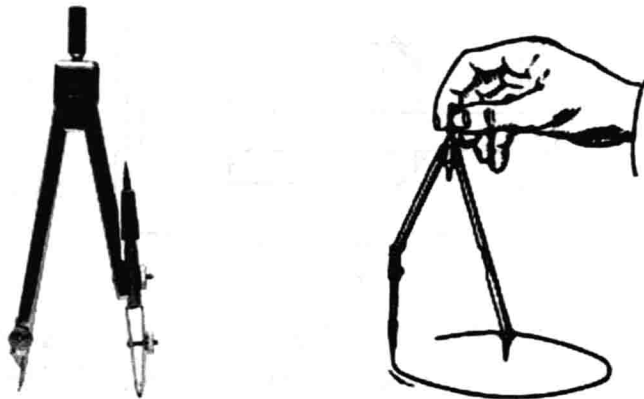


图 1.2.4