

# 家具设计师（初级）培训教材

湄洲湾职业技术学院

工艺美术学院

# 目 录

## CONTENTS

职业资格培训教程

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| <b>第 1 章 家具设计制图</b> .....    | ( 1 )   |
| 第 1 节 识读家具图 .....            | ( 1 )   |
| 学习单元 1 认识家具制图标准 .....        | ( 1 )   |
| 学习单元 2 家具基础制图 .....          | ( 13 )  |
| 第 2 节 家具图绘制 .....            | ( 38 )  |
| 学习单元 1 家具三视图绘制 .....         | ( 38 )  |
| 学习单元 2 家具结构图绘制 .....         | ( 59 )  |
| 思考题 .....                    | ( 69 )  |
| <b>第 2 章 计算机辅助设计</b> .....   | ( 70 )  |
| 第 1 节 AutoCAD 绘制二维家具图 .....  | ( 70 )  |
| 第 2 节 打印和输出 CAD 图形 .....     | ( 105 ) |
| 思考题 .....                    | ( 112 ) |
| <b>第 3 章 家具材料与结构识别</b> ..... | ( 113 ) |
| 第 1 节 家具材料识别 .....           | ( 113 ) |
| 第 2 节 家具连接方式识别 .....         | ( 143 ) |
| 思考题 .....                    | ( 148 ) |
| <b>第 4 章 家具造型设计</b> .....    | ( 149 ) |
| 第 1 节 形体表现 .....             | ( 149 ) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 学习单元1 立体图绘制基础技法 ..... | (149) |
| 学习单元2 家具立体图绘制 .....   | (173) |
| 第2节 装饰图案设计 .....      | (184) |
| 学习单元1 装饰图案绘制 .....    | (184) |
| 学习单元2 装饰图案创作 .....    | (197) |
| 思考题 .....             | (224) |

|      |       |          |
|------|-------|----------|
| (1)  | ..... | 图例1-1-1  |
| (2)  | ..... | 图例1-1-2  |
| (3)  | ..... | 图例1-1-3  |
| (4)  | ..... | 图例1-1-4  |
| (5)  | ..... | 图例1-1-5  |
| (6)  | ..... | 图例1-1-6  |
| (7)  | ..... | 图例1-1-7  |
| (8)  | ..... | 图例1-1-8  |
| (9)  | ..... | 图例1-1-9  |
| (10) | ..... | 图例1-1-10 |
| (11) | ..... | 图例1-1-11 |
| (12) | ..... | 图例1-1-12 |
| (13) | ..... | 图例1-1-13 |
| (14) | ..... | 图例1-1-14 |
| (15) | ..... | 图例1-1-15 |
| (16) | ..... | 图例1-1-16 |
| (17) | ..... | 图例1-1-17 |
| (18) | ..... | 图例1-1-18 |
| (19) | ..... | 图例1-1-19 |
| (20) | ..... | 图例1-1-20 |

## 第1节 识读家具图



### 学习单元1 认识家具制图标准



#### 学习目标

- 了解家具制图标准和基本作图方法
- 掌握家具三视图和结构图基本知识
- 理解家具制图的图线使用知识



#### 知识要求

##### 1. 家具制图标准简介

任何图样对于它的管理与画法等都有相应的规定,只有严格执行这些规定,图样才不致因查找困难,特别是被错误理解而造成经济上、时间上的重大损失。这一节介绍一些制图最基本的内容,家具制图中有的内容如国家制图标准中也有规定

的，则应按国家标准执行。

### (1) 图纸幅面和格式

1) 基本幅面。绘制技术图样时，国家标准规定应优先采用表 1—1 所规定的基本幅面。各幅面之间的尺寸关系如图 1—1 所示。

表 1—1 基本幅面 mm

| 幅面代号            | A0          | A1        | A2        | A3        | A4        |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 尺寸 $B \times L$ | 841 × 1 189 | 594 × 841 | 420 × 594 | 297 × 420 | 210 × 297 |

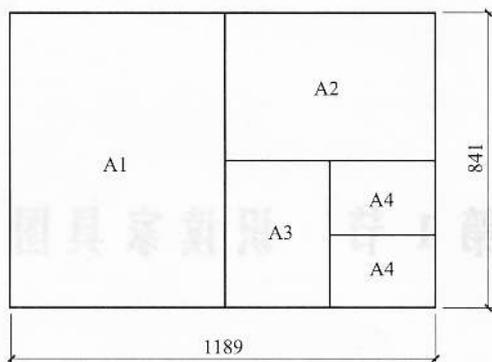


图 1—1 各基本幅面图纸的关系

必要时可选用加长幅面。这些幅面的尺寸是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。如果选用基本幅面为第一选择，那么，表 1—2 列出的几种加长幅面为第二选择。如  $A3 \times 3$ 、 $A4 \times 3$  等，它们与基本幅面的尺寸关系则如图 1—2 所示。

表 1—2 加长幅面 mm

| 幅面代号            | $A3 \times 3$ | $A3 \times 4$ | $A4 \times 3$ | $A4 \times 4$ | $A4 \times 5$ |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 尺寸 $B \times L$ | 420 × 891     | 420 × 1 189   | 297 × 630     | 297 × 841     | 297 × 1 051   |

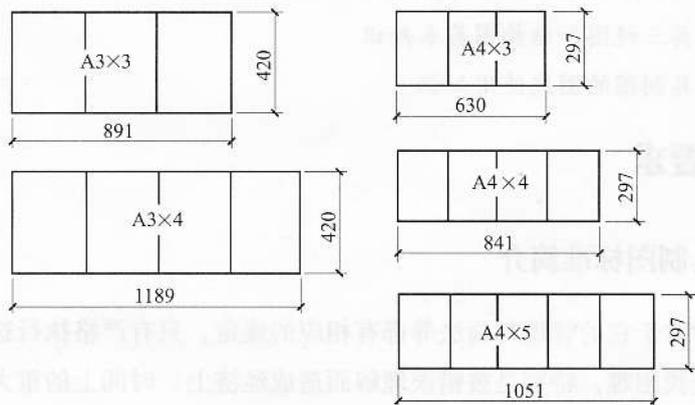


图 1—2 加长图纸幅面尺寸

2) 图框格式。在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，但同一产品图样只能采用一种格式。

不留装订边的图纸，其图框格式如图 1—3 所示，图 1—4 是留有装订边的图纸图框格式。图框尺寸见表 1—3。

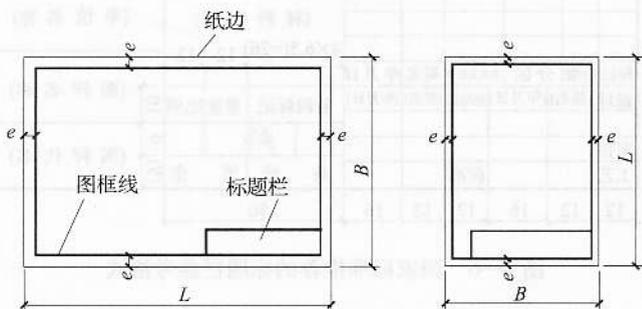


图 1—3 不留装订边的图纸图框格式

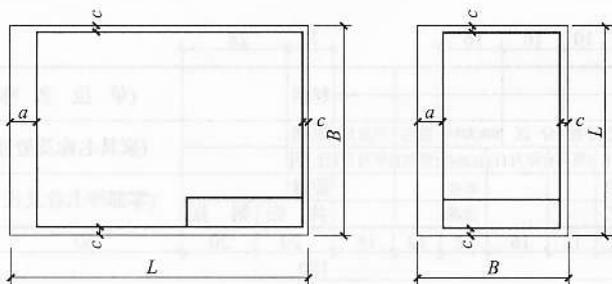


图 1—4 留有装订边的图纸图框格式

表 1—3

图框尺寸

mm

| 幅面代号 | A0 | A1 | A2 | A3 | A4 |
|------|----|----|----|----|----|
| $e$  | 20 |    | 10 |    |    |
| $c$  | 10 |    |    | 5  |    |
| $a$  | 25 |    |    |    |    |

3) 标题栏。每张图纸上都必须画出标题栏，其位置应在图纸的右下角，如图 1—5 所示。

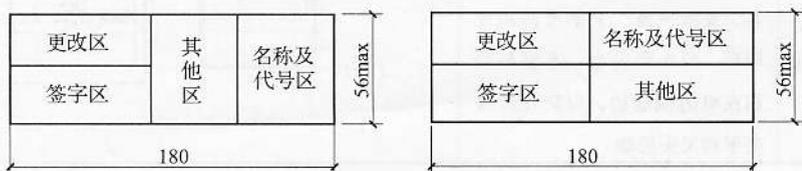


图 1—5 标题栏格式

标题栏外框应用粗实线，中间分隔线用细实线画出。国家标准还推荐了一种标题栏中具体内容格式，作为标准参考件列出，如图1—6所示。



图1—6 国家标准推荐的标题栏参考格式

家具制图标准依据国家标准规定的精神，结合本行业生产实际推荐两种标题栏格式，图1—7是其中的一种。

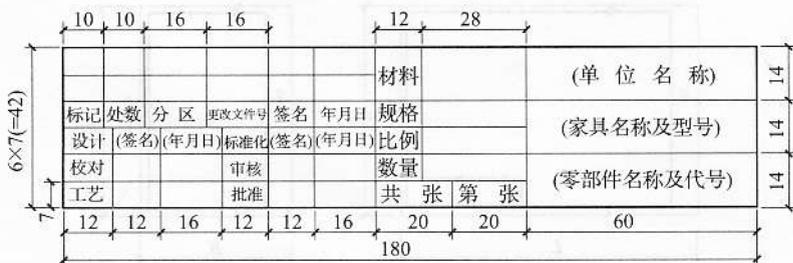


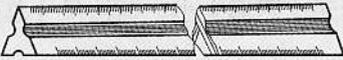
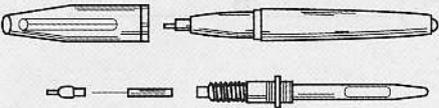
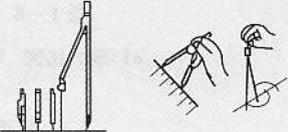
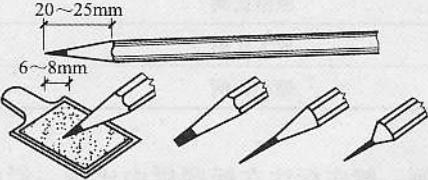
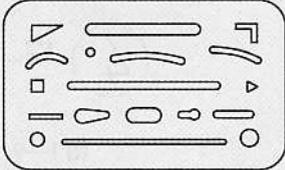
图1—7 家具制图标准推荐标题栏格式之一

## 特别提示

常用的制图工具和仪器的用法（见表1—4）

表1—4 常用的制图工具和仪器的用法

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 绘图板 | 绘图板是固定图纸用的绘图工具。要求平整光洁                                      |  |
| 丁字尺 | 丁字尺是画水平线的绘图工具，要求平整。丁字尺使用完毕后，要挂置妥当，不要随便靠在桌边或墙边，以防止尺身变形和尺头松动 |  |

|       |  |  |
|-------|--|--|
| 三角板   | 一副三角板有两块, 与丁字尺配合使用可画出垂直线和各种角度的倾斜线  |     |
| 比例尺   | 比例尺是绘图时用来缩小图形的绘图工具   |     |
| 曲线板   | 曲线板是绘制非圆弧曲线的工具之一   |     |
| 绘图墨水笔 | 描图多使用绘图墨水笔(也称针管笔), 这种笔外形类似普通钢笔   |    |
| 圆规和分规 | 画圆和圆弧的仪器, 通常用的是组合式圆规   |     |
| 绘图铅笔  | 绘图铅笔的型号以铅芯的软硬程度来分, 分别用 H 和 B 表示, H 前的数字越大, 表示铅芯越硬; B 前的数字越大, 表示铅芯越软; HB 表示软硬适中 |  |
| 擦图片   | 擦图片是修改图线用的辅助工具, 其材质多为不锈钢薄片, 要求平整   |   |

## (2) 比例

比例即图中图形与其所表达的实物相应要素的线性尺寸之比。国家标准《比例》对技术图样的绘图比例和标注方法作了规定，用“:”表示比例符号。

比值为1的比例，即1:1，称为原值比例；比值大于1的比例，如2:1等，称为放大比例；比值小于1的比例，如1:2等，称为缩小比例。

图1—8b即为原值比例1:1画的图形，图1—8a为2:1图形，图1—8c为1:2图形。注意无论图形大小，标注尺寸总是按实际大小标出。标准规定比例系列见表1—5。

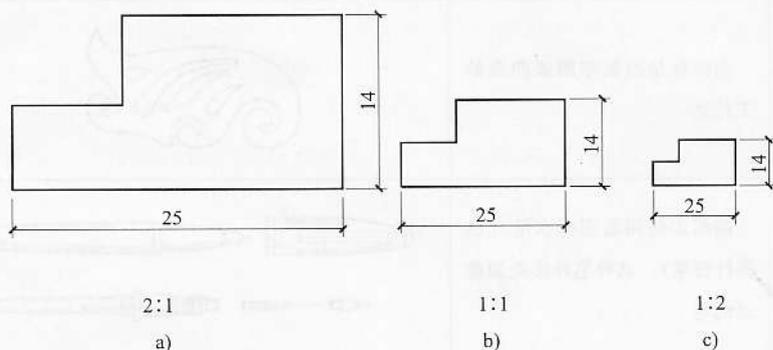


图1—8 比例与尺寸的关系

a) 放大比例 b) 原值比例 c) 缩小比例

表1—5

标准规定比例系列

| 种 类  | 比 例            |
|------|----------------|
| 原值比例 | 1:1            |
| 放大比例 | 5:2, 2:1       |
| 缩小比例 | 1:2, 1:5, 1:10 |

比例一般应标注在标题栏中比例一栏内。必要时可在视图名称的下方（局部详图为右侧）标注比例，如图1—9所示。

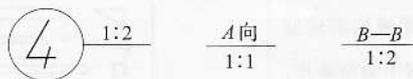


图1—9 图样中比例的注写

## (3) 字体

国家标准对于技术图样及有关技术文件中文字写法有统一规定。书写字体必须

做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体高度的尺寸系列为 1.8 mm、2.5 mm、3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。字体高度代表字体的号数，用  $h$  表示。

1) 汉字。汉字应写成长仿宋体字，并要采用国家公布推行的简化字。汉字高度不应小于 3.5 mm，其字宽一般为  $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋体字写法要领为横平竖直，填满字格，注意笔锋，结构匀称。图 1—10 是长仿宋体字示例。

家具椅凳桌柜橱床箱沙发衣书厨餐写字课梳妆茶几花屏风架双单层软  
硬物品前后上下左右高低宽深面背底中正侧边复合座扶手靠腿脚盘档  
挂棍旁门搁挺板望撑托压拼帽头塞角抽屉隔竖横移拉开嵌榫立卧套客  
室房陈设两用方圆转车统刨焊接镀电附着砂光锌钢铜铝铸件管装配拆  
连接铰链框板式折叠组曲木金属竹藤塑料泡沫海绵胶酚醛醇树脂有机

图 1—10 长仿宋体字示例

2) 拉丁字母和数字。国家标准规定拉丁字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成  $75^\circ$ 。

字母和数字按笔画宽度为字高的  $1/14$  和  $1/10$ ，分为 A 型和 B 型两种。图 1—11 为 B 型斜体拉丁字母示例，图 1—12 为 B 型斜体和直体两种数字示例，图中的小格子表示笔画的粗细。

#### (4) 图线

家具制图标准规定图线的种类和粗细，见表 1—6。



图 1—11 B 型斜体拉丁字母示例

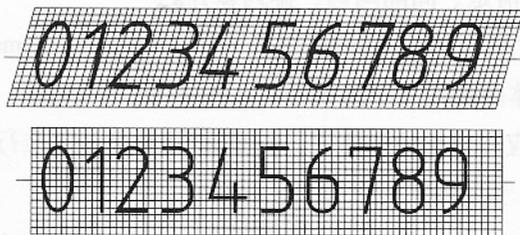


图 1—12 B 型斜体和直体数字示例

表 1—6 家具制图标准规定图线的种类和粗细

| 图线名称  | 线型  | 图线宽度              |
|-------|---|-------------------|
| 实线    |    | $b$ (0.25 ~ 1 mm) |
| 粗实线   |    | $1.5b \sim 2b$    |
| 虚线    |    | $b/3$ 或更细         |
| 粗虚线   |    | $1.5b \sim 2b$    |
| 细实线   |    | $b/3$ 或更细         |
| 单点长画线 |    | $b/3$ 或更细         |
| 双点长画线 |  | $b/3$ 或更细         |
| 双折线   |  | $b/3$ 或更细         |
| 波浪线   |  | $b/3$ 或更细 (徒手绘画)  |

### (5) 尺寸注法

家具制图标准中规定图样上尺寸标注一律以毫米为单位，图样上不必注出毫米（或 mm）。

一个完整的尺寸标注一般包括尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号及尺寸数字等尺寸要素，如图 1—13 所示。

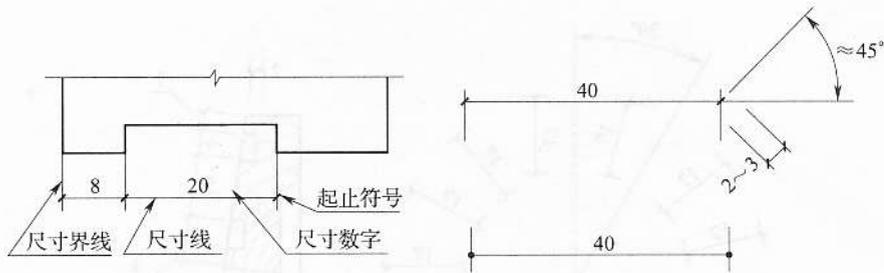


图 1—13 尺寸基本要素

尺寸线一般平行于所注写对象的度量方向。尺寸界线与之垂直，都用细实线画出。尺寸起止符号用一长 2 ~ 3 mm 的细实线表示，与尺寸界线顺时针方向转 45° (见图 1—13)。家具制图标准中起止符号也允许用小圆点表示，尺寸线一般从轮廓线引出，必要时也可以将轮廓线作为尺寸界线，如图 1—14 中的尺寸“16”。尺寸数字一般注写在尺寸线中部上方 (见图 1—14)，也可将尺寸线断开，中间注写尺寸数字。

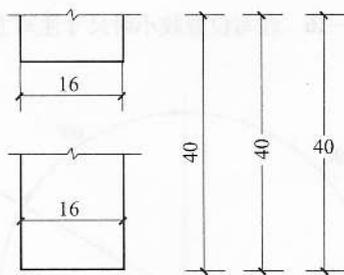


图 1—14 尺寸数字的一般注写方法

当尺寸线处于不同方向时，尺寸数字的注写方法如图 1—15 所示。其中垂直方向上的尺寸数字一般应自下向上注写，亦可水平书写，但要将尺寸线断开，尺寸数字写在中间，各种倾斜方向尺寸数字写法如图 1—15a 所示。其中垂直方向偏左 30° 左右范围内，因尺寸数字易写颠倒，一般应避免在这种方向范围内注尺寸，不可避免时则采用引注法，断开尺寸线中间，水平写尺寸数字。如标准位置较小，则可画引出线再水平书写，如图 1—15b 所示。

一般，水平或垂直方向上因注写位置较小时可按图 1—16 形式注写。

角度尺寸的注法，一般用以角顶为圆心的圆弧尺寸线，两端尺寸起止符号用箭头表示，箭头的尾宽应大致与粗实线宽度相同。尺寸数字则一律水平书写，写在尺寸线中断处，如图 1—17 所示。

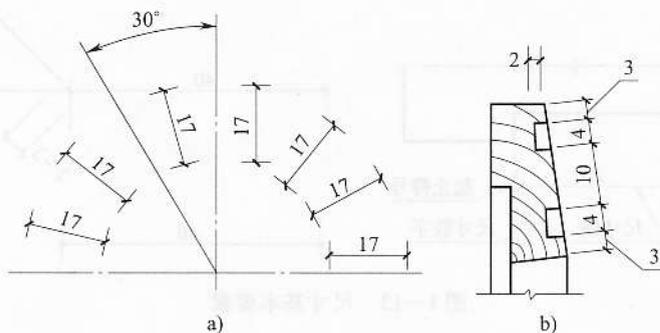


图 1—15 尺寸线不同方向时尺寸数字注写法

a) 直接标注法 b) 引线标注法

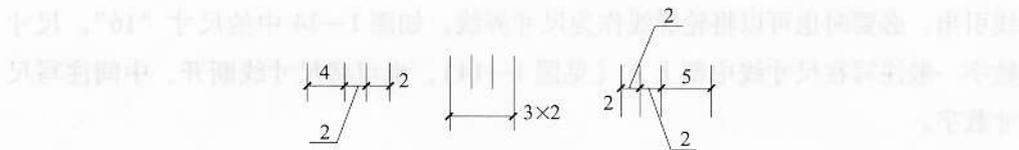


图 1—16 注写位置较小时尺寸注写方法

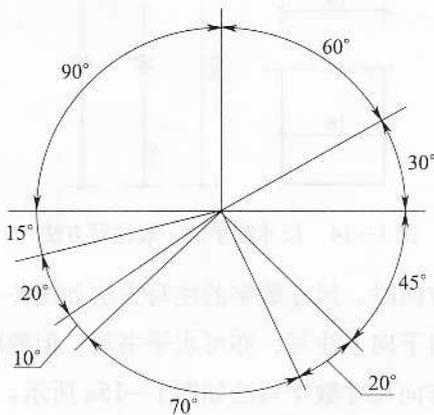


图 1—17 角度尺寸注写方法

圆和大于半圆的圆弧均标注直径，直径以希腊字母“ $\phi$ ”作为符号。尺寸线指向圆弧线，尺寸起止符号用箭头表示，如图 1—18 所示。当标注直径时，尺寸线指向尺寸界线或轮廓直线，仍用短斜线表示尺寸起止符号，如图 1—18 中  $\phi 30$ 、 $\phi 50$  等。

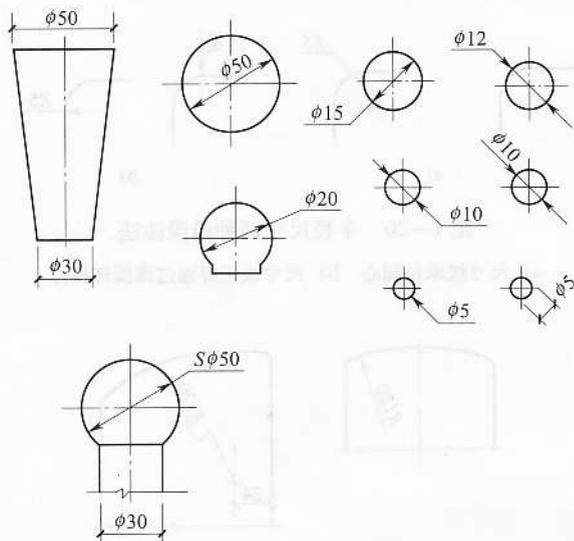


图 1—18 圆与大于半圆的尺寸注法

半圆或小于半圆的圆弧用半径标注。半径以拉丁字母“R”表示，半径尺寸的尺寸线必须指向圆弧，指向圆弧处必须带箭头。标注半径尺寸时尺寸线可长可短，但方向必须过圆弧圆心，如图 1—19 所示。图 1—20 为半径尺寸两种错误注法。图 1—20a 的错误即尺寸线方向未过圆心；图 1—20b 的错误即尺寸线正好通过圆弧连接点。

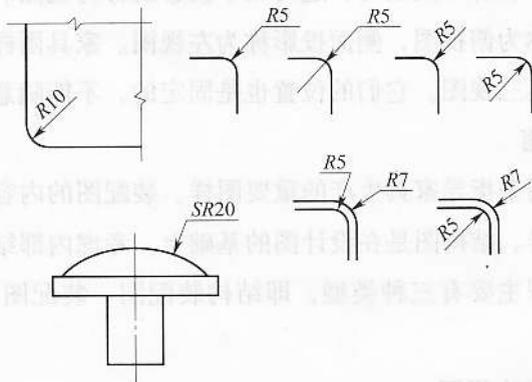


图 1—19 半圆与小于半圆的尺寸注法

如果圆弧半径较大，圆心较远（见图 1—21），尺寸线不一定要画得很长，但尺寸线方向一定要自圆心引出，如图 1—21a 所示。若图形不对称，圆弧的圆心要求标出位置，这时可如图 1—21b 的画法，尺寸线一端并不是圆心（但已将尺寸 24 明确在画出的直线上），尺寸线则画成打折状。

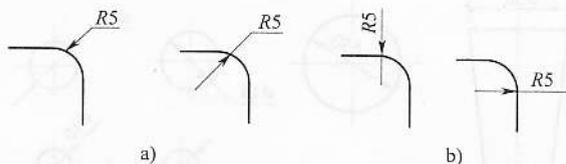


图 1—20 半径尺寸两种错误注法

a) 尺寸线未过圆心 b) 尺寸线正好通过圆弧连接点

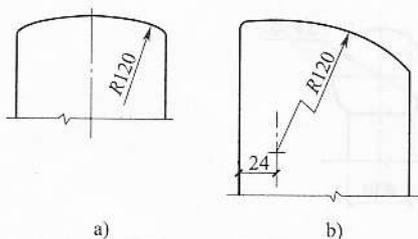


图 1—21 大半径尺寸的注法

a) 尺寸线经圆心画出 b) 标出圆心位置

## 2. 家具图知识

### (1) 家具三视图

当投影面的投影轴都不画出时，这时三个投影就称为视图。其中正面投影称为主视图，水平投影称为俯视图，侧面投影称为左视图。家具图样中这三个视图使用最多，常通称为家具三视图。它们的位置也是固定的，不能随意布置。

### (2) 家具装配图

家具装配图是用来指导家具生产的重要图样。装配图的内容与画法随着生产方式的不同而有所差异。结构图是在设计图的基础上，考虑内部结构、制造方法画出来的。目前，结构图主要有三种类型，即结构装配图、装配图和装配（拆卸）立体图。

### (3) 零部件图和大样图

由零件组装成的独立装配件称为部件，而零件是用以组装成部件或产品的单元。生产任何家具必先加工制造零件，组装部件，最后装配成家具。所以，除了零件形状尺寸特别简单的不画零件图外，一般情况都有部件图和零件图，板式家具更是如此。

为制作样板而画成 1:1 比例的家具零部件图就是大样图。



## 技能要求

### 识读家具三视图

识读三视图就是根据已知视图，对图形和组成线条加以分析，从而想象出其空间的实际形状。识图能力十分重要。要提高识图的能力，除了要掌握一定的方法外，还应熟悉一些常见的基本几何体的三视图，以及经常反复进行图与物的对照，多看图，增加识图经验。识图时常常由看两个已知视图，明确立体的形状从而画出第三个视图。这个方法不但可以检查是否看懂了已知视图，而且可以提高识图能力。下面介绍一些基本方法。

- 步骤1 联系已知视图，弄清线条的含义。
- 步骤2 联系已知视图，分清各表面前后或高低的相对位置。
- 步骤3 应用形体分析方法化繁为简。
- 步骤4 用线面分析方法认识立体的某些表面位置和形状。



## 学习单元2 家具基础制图



### 学习目标

- 了解家具制图基础方法
- 了解立体三视图知识
- 能按标准绘制几种基本图形
- 能画家具视图



### 知识要求

#### 1. 几种基本制图方法

##### (1) 等分作图方法

1) 直线段等分。图 1—22 中画出几种直线段等分方法。已知线段长  $AB$ ，其中图 1—22a 左边是分别以  $A$ 、 $B$  为圆心，大于  $1/2AB$  长为半径作弧，两圆弧相交交点连线垂直二等分线段  $AB$ 。右边为用分规作五等分。先过  $A$  点任作一倾斜直线，

用分规取五个等分段，然后终止端点  $C$  与  $B$  点相连，过各等分点依次作一系列平行于  $BC$  的平行线与  $AB$  线相交，各交点即为所求  $AB$  线的等分点。图 1—22b 是用尺上刻度等分线段，画法与前述方法完全一样。

当制图有相当经验后，可直接在已知线段  $AB$  上用分规试分，凭感觉大致确定等分段大小，在试分中调整一两次即可完成。

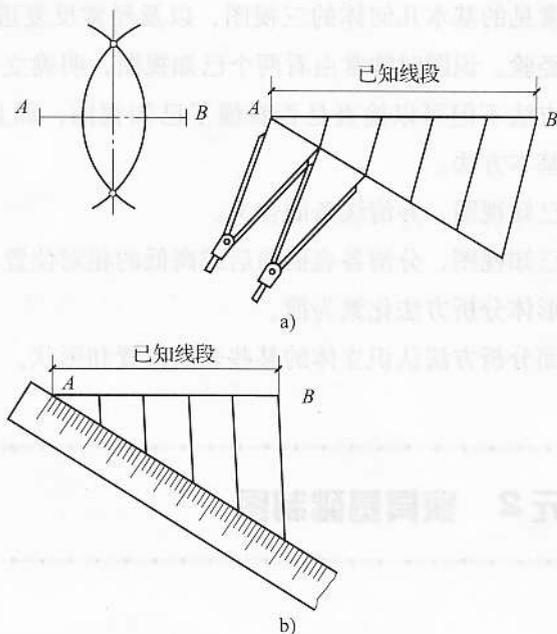


图 1—22 直线段等分

a) 用分规圆规等分 b) 利用尺上刻度等分

2) 角度等分。如要等分  $\angle AOB$  (见图 1—23)，可以角顶  $O$  为圆心，以适当半径作圆弧交两已知直线于  $A$  点与  $B$  点，再分别以  $A$  点和  $B$  点为圆心用相同半径作圆弧相交于  $C$  点，连  $CO$  即成角度等分线。

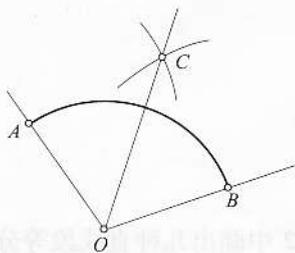


图 1—23 角度等分

## (2) 黄金比矩形作图方法

1) 已知长边求短边。如图 1—24 所示,  $AB$  为欲作黄金比矩形的长边, 过  $B$  点作直线垂直  $AB$ , 在此垂线上取  $BD$  等于  $1/2AB$ , 连接  $AD$ , 以  $AD - 1/2AB = AE$ ,  $AE$  长即为黄金比矩形的短边长  $AF$ 。

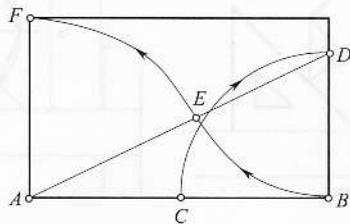


图 1—24 已知长边求短边

2) 已知短边求长边。如图 1—25 所示, 以已知短边  $AB$  做一正方形  $ABCD$ , 再作对角线取中点等分正方形为两个矩形, 以右边一矩形的对角线  $CE$  为半径,  $E$  为圆心作弧交  $AD$  延长线上  $F$  点,  $AF$  即为所求黄金比矩形的长边。

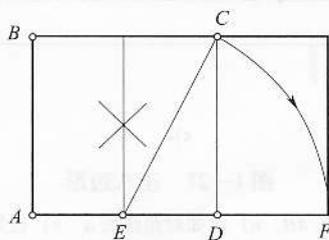


图 1—25 已知短边求长边

## (3) 正多边形的作图方法

1) 等边三角形和正方形。这两种图形利用丁字尺和三角板可以很简捷地画出, 如图 1—26 所示, 图中  $a$ 、 $b$  为已知边长。

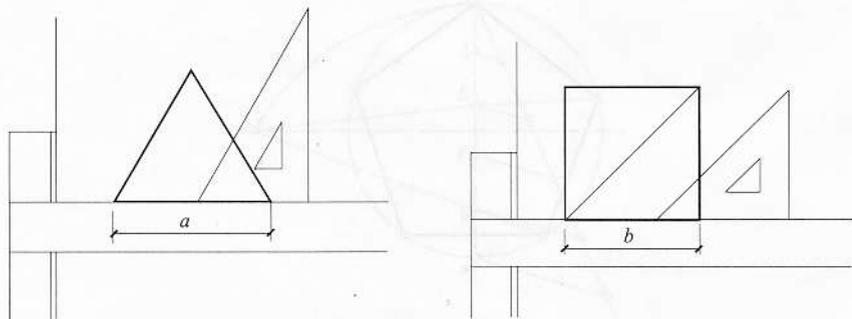


图 1—26 等边三角形和正方形画法

2) 正八边形。图 1—27a、b 所示是已知正八边形一边长  $AB$  和对角线长  $a$  画八边形的方法，图 1—27c 所示是要求在已知正方形内画八边形，即相当于已知边长  $b$  作正八边形，这个作法更为常用。

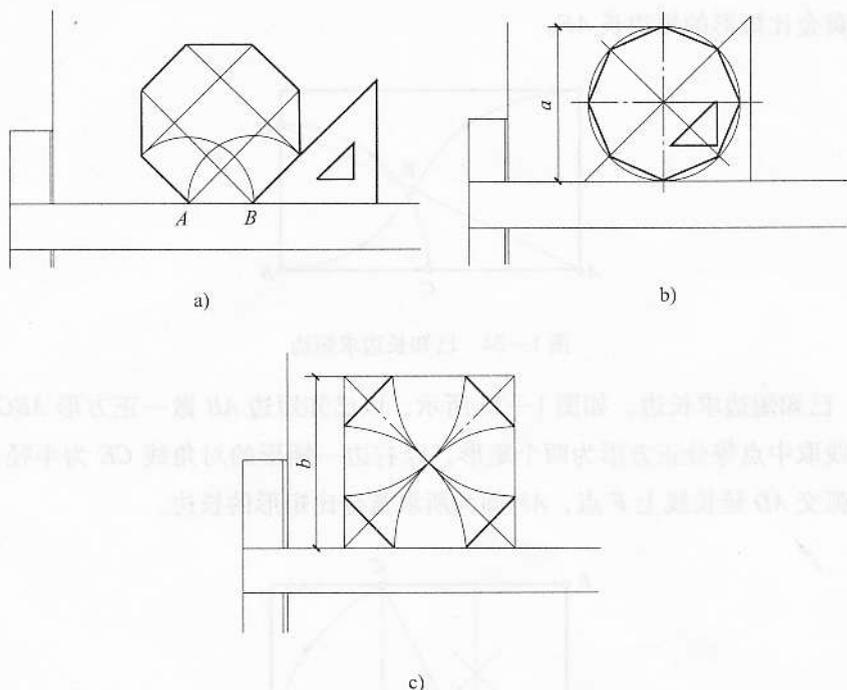


图 1—27 正八边形

a) 已知边长  $AB$  b) 已知对角线长  $a$  c) 已知对边长  $b$

3) 任意正多边形。这里所说的任意正多边形是指作边数除三、四及其倍数外的正多边形，如五边形、七边形等。一般都用近似画法，较方便易记。各种画法对不同边数的正多边形误差不一样。这里以作正五边形为例，介绍一种较易记住的作图方法，如图 1—28 所示。

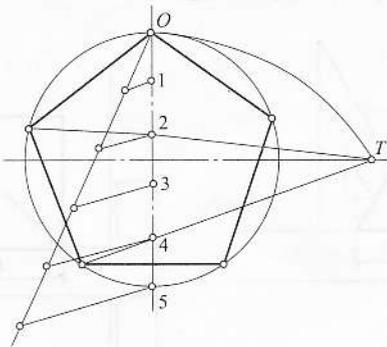


图 1—28 任意正多边形

要求先将外接圆分为五等分，图中画一过圆心的直线  $OS$ ，以  $S$  点为圆心， $OS$  长（即直径）为半径作圆弧在过圆心的水平线上交于  $T$  点。将  $OS$  直线分为所要求的等分段，如图中为五等分，等分点为 1、2、3、4，连接  $T2$ 、 $T4$  并延长交于圆弧上，交点即为圆周上两个等分点。其余各点可依此边长做出。

#### (4) 近似椭圆作图方法

图 1—29 所示是已知椭圆的长轴  $a$  和短轴  $b$ ，用四个圆弧连接作近似椭圆的画法。具体作法是先画好相互垂直的两支轴  $AB$  和  $CD$  以及边  $AC$ ，在  $AC$  上取  $F$  点，使  $CF = CE = OA - OC$ 。作  $AF$  的垂直二等分线交长轴于  $G$  点，交短轴于其延长线上  $H$  点，再在长短轴各对称位置找到  $K$  和  $J$  点，这就是四个圆心位置。分别以这几点为圆心，以  $GA$ 、 $KB$  和  $HC$ 、 $JD$  为半径画圆弧，组成四心近似椭圆。大小圆心连线并延长交于圆弧上的即为大小圆弧的连接点。

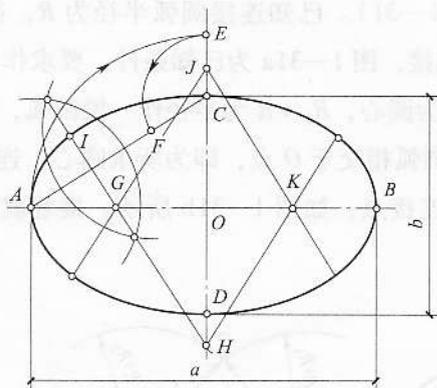


图 1—29 四心近似椭圆画法

#### (5) 弧线的连接方法

1) 用已知半径圆弧连接两直线（见图 1—30）。当已知两直线方向成直角时，可如图 1—30a 所示作图，即延长两直线，以其交点为圆心，已知半径  $R$  为半径作圆弧，再以此圆弧与已知直线的交点分别为圆心，以  $R$  为半径各作圆弧，两弧相交的交点即为所求圆心位置。第一个圆弧与两直线的交点即为连接点或切点。

如果两直线成锐角或钝角位置，如图 1—30b 和图 1—30c 所示，即以半径  $R$  长为与已知直线的距离分别作平行线，两平行线相交的交点即为所求圆心。由圆心分别向两直线作垂线，垂足即为连接点。

#### 2) 用已知半径圆弧连接两圆弧

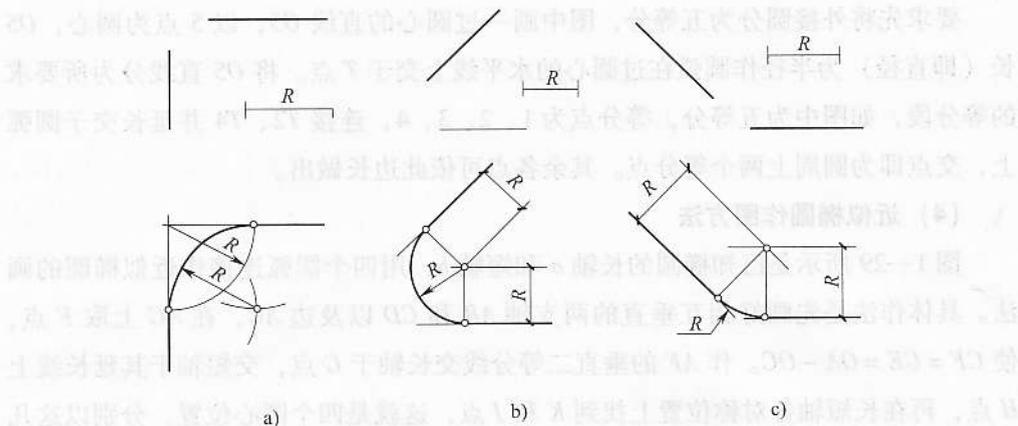


图 1—30 已知半径圆弧连接两直线

a) 两直线成直角 b) 两直线成锐角 c) 两直线成钝角

①外切连接 (见图 1—31)。已知连接圆弧半径为  $R$ ，欲以外切形式与两已知半径为  $R_1$  和  $R_2$  的圆弧连接，图 1—31a 为已知条件，要求作出连接弧，即求出圆心和连接点。方法是以  $O_1$  为圆心， $R_1 + R$  为半径作一段圆弧，再以  $O_2$  为圆心， $R_2 + R$  为半径作一段圆弧，两圆弧相交于  $O$  点，即为所求圆心。连  $O$  和  $O_1$ ， $O$  和  $O_2$ ，交已知圆弧于  $L$  点，即为连接点，如图 1—31b 所示。接着就可作连接弧，如图 1—31c 所示。

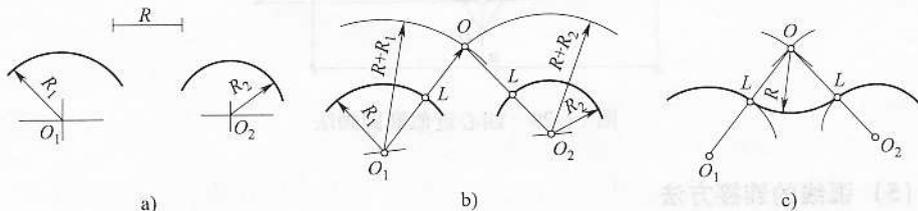


图 1—31 圆弧外切连接

a) 已知条件 b), c) 作图过程

②内切连接。如图 1—32 所示，作法与外切连接基本相同，只是求圆心的两相交圆弧半径分别是  $R - R_1$  和  $R - R_2$ ，其余作法相同。

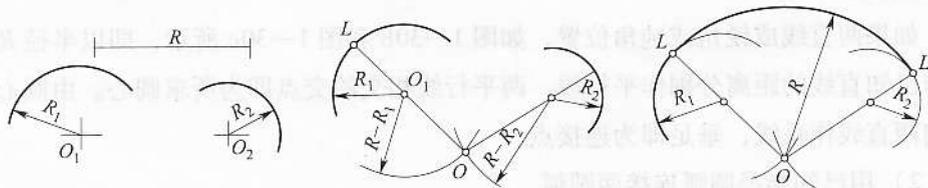


图 1—32 圆弧内切连接

## 2. 投影基本知识

### (1) 中心投影和平行投影

为使图样上画的图形正确、真实、全面地反映要表达的实物形状和大小结构，一般都用投影方法来制图。日常生活中可见到实物在光照条件下，在墙上会出现影子的现象，如图 1—33a 所示。将这种现象抽象成图 1—33b 那样，即将空间实物换成三角形  $ABC$ ，光源为投影中心  $S$ ，墙为投影面  $P$ ，连  $SA$  作直线并延长至与  $P$  面相交即得交点  $a$ ， $a$  就是  $A$  的投影。同样作  $SB$  和  $SC$  的投影线，求得投影  $b$  与  $c$ ，将  $abc$  连接成三角形， $\triangle abc$  即为  $\triangle ABC$  的投影，这种投影方法称为中心投影。

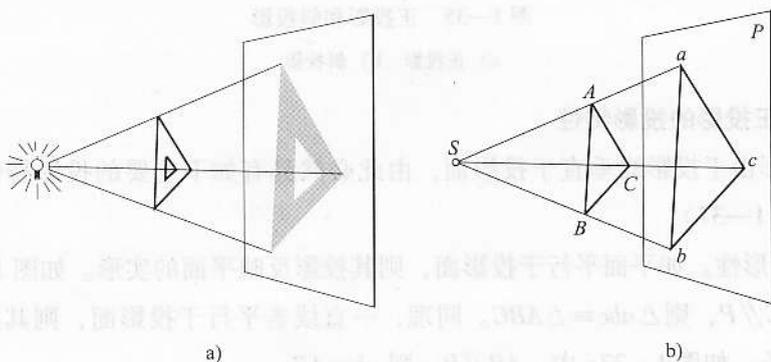


图 1—33 中心投影

a) 示意图 b) 抽象图

用透视图画家具形象的效果图，其原理就是中心投影。

投影方法除了中心投影外，工程上普遍使用的是平行投影，如图 1—34 所示。即令投影中心  $S$  移至无穷远，各投影线不再集交于  $S$  点，而是相互平行，这样求得投影的方法为平行投影。

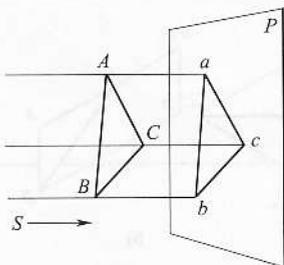


图 1—34 平行投影

平行投影根据投影线与投影面的位置关系可分成正投影和斜投影两种（见图1—35）。投影线垂直于投影面的称为正投影，倾斜于投影面的称为斜投影。图1—35a中所示为正投影，图1—35b所示为斜投影。一般施工、制造的图样都是按正投影方法制图，而斜投影可画立体图（轴测图）。

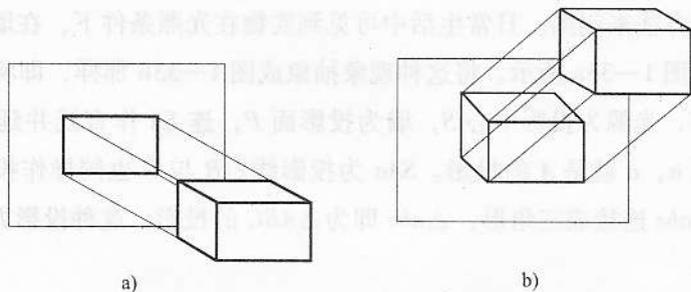


图1—35 正投影和斜投影

a) 正投影 b) 斜投影

## (2) 正投影的投影特性

正投影由于投影线垂直于投影面，由此必然具有如下重要的投影特性（见图1—36，图1—37）：

1) 实形性。如平面平行于投影面，则其投影反映平面的实形。如图1—36a所示， $\triangle ABC // P$ ，则 $\triangle abc \equiv \triangle ABC$ 。同理，一直线若平行于投影面，则其投影反映该直线实长，如图1—37a中， $AB // P$ ，则 $ab = AB$ 。

2) 积聚性。当平面垂直于投影面时，则其投影就积聚成一条直线，这就是积聚性，如图1—36b所示。对垂直于投影面的直线，则其投影积聚成一个点，如图1—37b所示。

3) 变形性。若平面倾斜于投影面时，则其投影发生变形，如图1—36c所示。直线倾斜于投影面时，其投影会变短，如图1—37c所示，这就是变形性。值得注意的是，虽发生变形，三角形仍是三角形，直线还是直线。

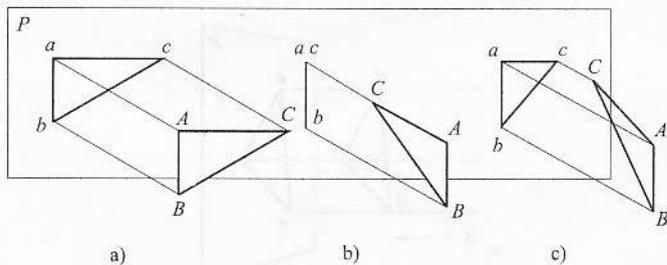


图1—36 不同位置平面的正投影特性

a) 实形性 b) 积聚性 c) 变形性

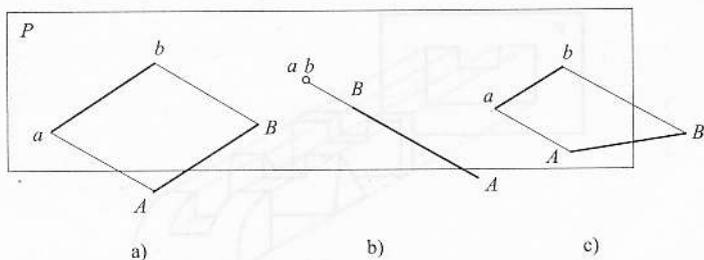


图 1—37 不同位置直线的正投影特性

a) 实形性 b) 积聚性 c) 变形性

### 3. 三面投影的形成

#### (1) 立体的正投影

用前面叙述的正投影特性来画一立体的投影，如图 1—38 所示。令立体的表面处于与投影面平行或垂直的位置，结果由于实形性和积聚性的正投影特性，就可以得出立体的一个正投影。

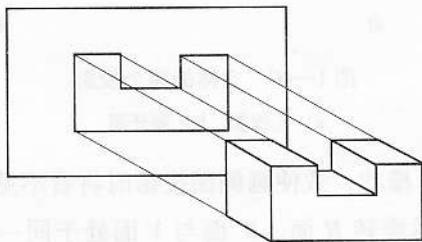


图 1—38 立体的正投影

由于上下左右周围平面有积聚性，在投影图上就积聚成直线，平面的形状大小都没有显示出来，所以，这样一个投影图还不能完整地表达清楚原有的立体。如图 1—39 所示，三种不同形状的立体都有可能得出一个同样形状的投影。为完整地表达该立体，就要再增加投影面，如增加一个与原有投影面相垂直的水平投影面  $H$ 。设原有正面直立的投影面为  $V$ ，两投影面的交线称  $OX$  投影轴。现令立体同时向两个投影面作正投影，如图 1—40a 所示，然后将水平投影面  $H$  绕  $OX$  轴向下旋转，使其与  $V$  面处于同一平面内，即如图 1—40b 所示，这样，水平投影就显示了这个立体的深度方向形状和大小，比原来的图清楚多了。

用同样方法再引入一个侧立投影面  $W$ ，使其与原来的  $V$  面、 $H$  面都垂直。与  $H$  和  $V$  投影面的交线分别称为  $OY$  投影轴和  $OZ$  投影轴，以下简称为  $X$  轴、 $Y$  轴和  $Z$  轴，如图 1—41 所示。这时立体再向  $W$  面作正投影得到立体的侧面投影。注意：

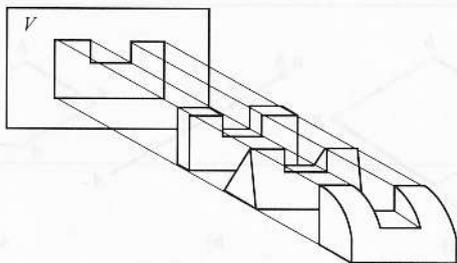


图 1—39 一个投影图不能确定立体的真实形状和大小

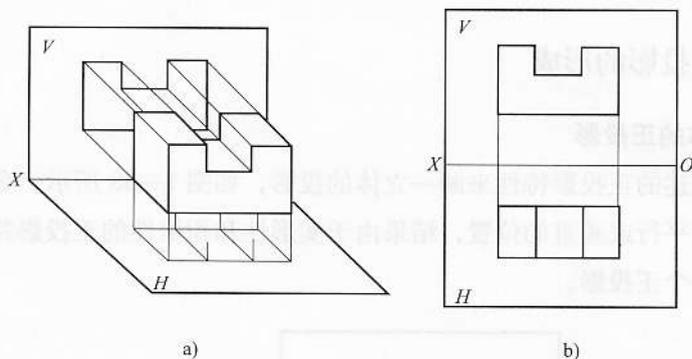


图 1—40 立体的两个投影

a) 正投影 b) 展开图

由于立体中部上方呈凹下槽状，致使画侧面投影时将看不见这部分结构，按制图标准规定，画成虚线。然后旋转  $H$  面、 $W$  面与  $V$  面处于同一平面，即成图 1—42 所示展开图。其中  $W$  面是绕  $OZ$  轴旋转的，由此  $OY$  轴将一分为二，设跟  $H$  面的仍写  $Y$ ，而随  $W$  面的就写成  $Y_1$ 。图中立体的三个投影分别称作正面投影、水平投影和侧面投影。

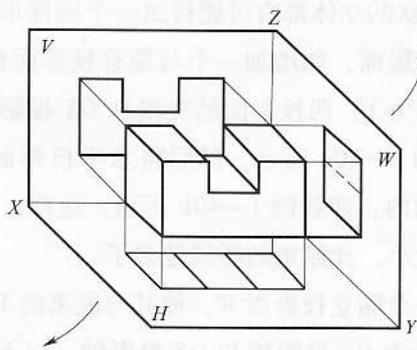


图 1—41 立体的三个投影

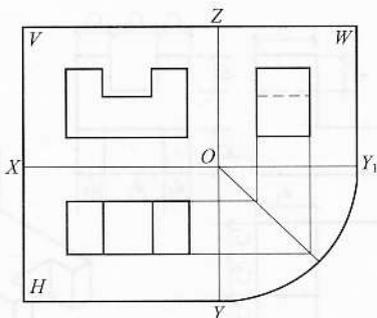


图 1—42 立体三个投影的展开图

## (2) 立体三视图知识

当投影面的投影轴都不画出时，图 1—42 中的三个投影就成了图 1—43 中所示，这时三个投影就称为视图。其中正面投影称为主视图，水平投影称为俯视图，侧面投影称为左视图。工程图样中这三个视图使用最多，常通称为三视图。它们的位置也是固定的，不能随意布置。

1) 三视图间的等量关系。由于三视图反映了同一个立体，而每个视图都仅仅显示了两个方向上的尺寸，如图 1—43 中设立体尺寸为  $a$ ，深为  $b$ ，高为  $c$ 。主视图反映出长  $a$  和高  $c$ ，而俯视图同样也反映了长  $a$ ，加上深  $b$ ，左视图则反映了高  $c$  和深  $b$ 。由此可看出总有两个视图反映同一方向的尺寸，即主视图、俯视图一样长，主视图、左视图同样高，俯视图、左视图同样深，常简化成口诀“长对正、高平齐、深相等”，简称三等规律。显然，遵守三等规律，对于画三视图和识读三视图都十分重要。

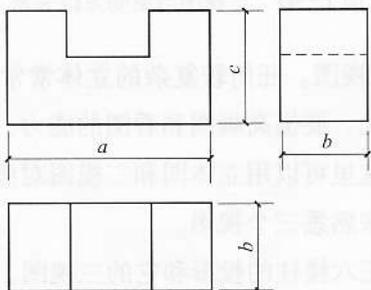


图 1—43 立体的三视图及其尺寸关系

从图 1—44 中可看到，不仅立体的长、深和高的总体尺寸要符合三等规律，其各个组成部分结构的尺寸也都应符合三等规律。

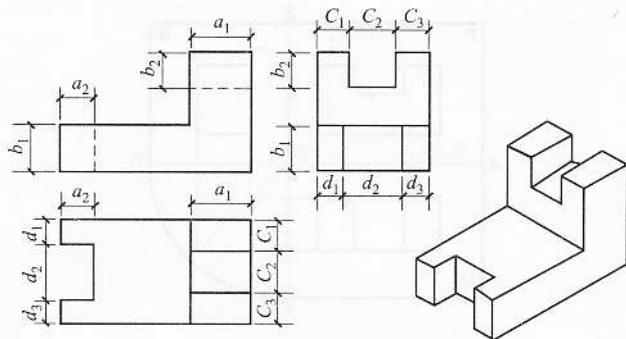


图 1—44 三视图之间的尺寸等同规律

2) 三视图不同的空间方位。由于俯视图和左视图都是要绕相应的投影轴旋转后才能处于现在的位置, 当然, 它们图形的四周方位就不一样, 如图 1—45 所示。主视图反映上下、左右, 俯视图中就没有上下, 而变成了后和前, 同样, 左视图也不反映左右, 而是后前和上下。

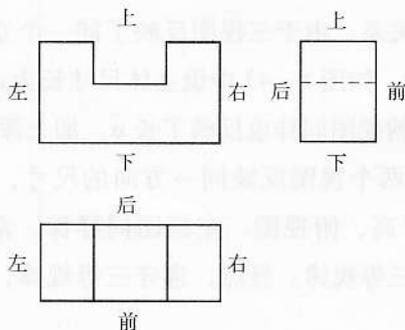


图 1—45 三视图与空间方位关系

3) 常见的基本立体三视图。任何较复杂的立体常常是由一些简单的基本几何体经变化组合而成的, 因此, 要提高画图和看图的能力, 首先必须对一些基本几何立体的三视图十分熟悉。这里可以用立体图和三视图对照, 找出其相互关系, 用三等规律和空间方位等原理来熟悉三个视图。

如图 1—46 所示是一正六棱柱的投影和它的三视图。注意其中有倾斜于水平投影面和侧立于投影面的平面, 但这些平面对正立投影面  $V$  是垂直的, 因此在主视图上因具有积聚性而画成一条斜线。

图 1—47 中是一有 6 个立体的视图例子。读者应逐个仔细研究各个立体的三个视图的形状和它们之间的尺寸等量关系, 以及与空间方位的关系。

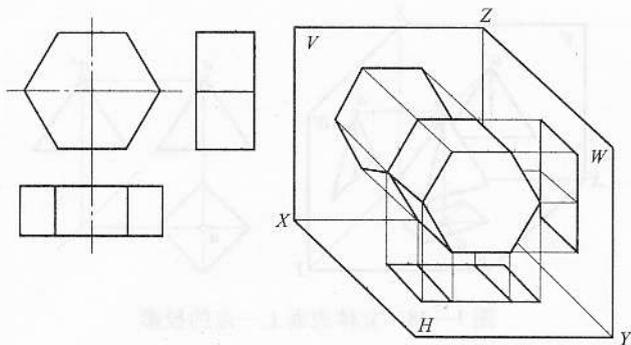


图 1—46 六棱柱三视图及其由来

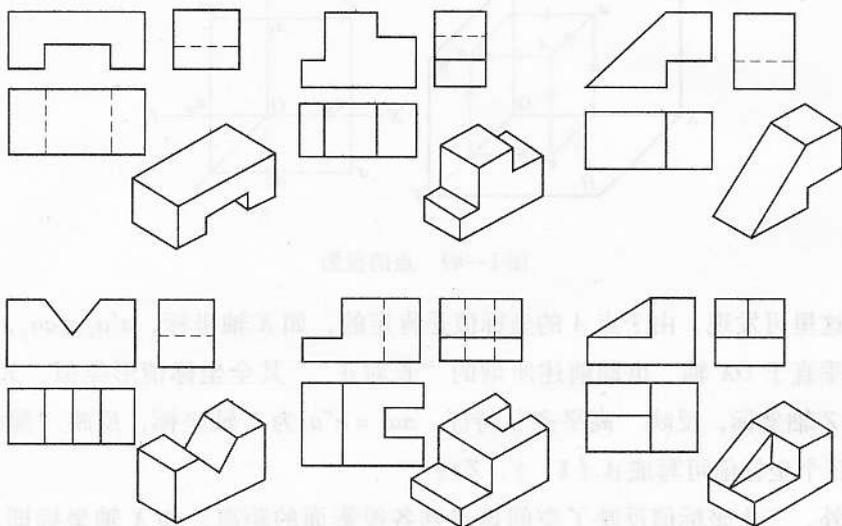


图 1—47 部分几何体的三视图及立体图

#### 4. 点、直线和平面的投影

##### (1) 立体表面上点的投影

点在立体上相当于某个顶角位置，是一些棱线的交点。例如，图 1—48 中一四棱锥的锥顶  $A$ 。看该四棱锥立体的视图，从各视图上找到锥顶  $A$  的投影，可见完全符合前面已述的投影规律。

现从空间某一点  $A$  来研究它的投影，从图 1—49 中可看到  $A$  的正面投影  $a'$  将由  $X$  轴和  $Z$  轴两个坐标决定，在投影图上可看出， $X$  轴坐标即  $Oa_x = a'a_z$ ， $Z$  轴坐标为  $Oa_z = a'a_x$ 。同样，水平投影  $a$  由  $X$  轴和  $Y$  轴两个坐标决定，其中  $X$  轴坐标即  $Oa_x = aa_y$ ， $Y$  轴坐标为  $Oa_y = aa_x$ 。侧面投影  $a''$  由  $Y$  轴和  $Z$  轴两个坐标决定，即  $Oa_{y1} = a''a_z$  和  $Oa_z = a''a_{y1}$ 。

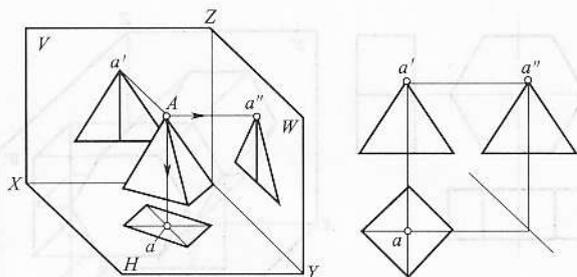


图 1—48 立体表面上一点的投影

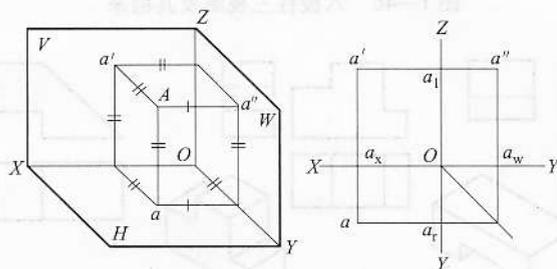


图 1—49 点的投影

从这里可发现，由于点  $A$  的坐标值是肯定的，如  $X$  轴坐标， $a'a_z = aa_x$ ，即  $aa'$  连线应垂直于  $OX$  轴，也即前述所谓的“长对正”。其全坐标情形类似，如  $a'a_x = a''a_{y1}$  为  $Z$  轴坐标，反映“高平齐”特征， $aa_x = a''a_z$  为  $Y$  轴坐标，反映“深相等”。 $A$  点的三个坐标值可写成  $A(X, Y, Z)$ 。

另外，三个坐标值反映了空间该点到各投影面的距离。如  $X$  轴坐标即空间点到侧面  $W$  面距离， $Y$  轴坐标即空间点到正面  $V$  面距离， $Z$  轴坐标则是空间点到水平面  $H$  面的距离。

由于以上的坐标关系，从投影图中可看出，某一个点只要有二个投影，完全可以由已知坐标和三等关系求出第三个投影。如图 1—50 所示，已知  $B$  的正面投影  $b'$  和水平投影  $b$ ，即可作图求出侧面投影  $b''$ ，这个过程常称作二求三。

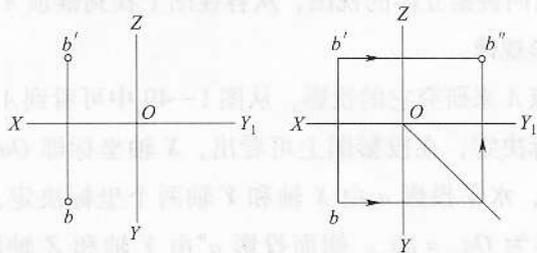


图 1—50 点的二求三

## (2) 立体表面上直线的投影

直线的投影一般还是直线。投影时可分别作出直线两端点的投影再与同名投影相连。在立体上则是指棱线的投影。对投影面可以有各种不同的相对位置，如平行于投影面的直线和垂直于投影面的直线两类特殊位置的直线，此外就是既不平行又不垂直的一般位置直线。

如图 1—51 所示一立体，取其中一条棱线  $AB$  加以分析，注意  $AB$  在该立体三个投影中的相应位置。从其对投影面的相对位置来讲， $AB$  直线是投影面的平行线，平行于正面  $V$ 。所以其正面投影必反映实长，且反映与  $H$  面和  $W$  面的夹角。其余两个投影则分别平行于相应的投影轴。投影面平行线还有水平线和侧平线，如图 1—52 所示。

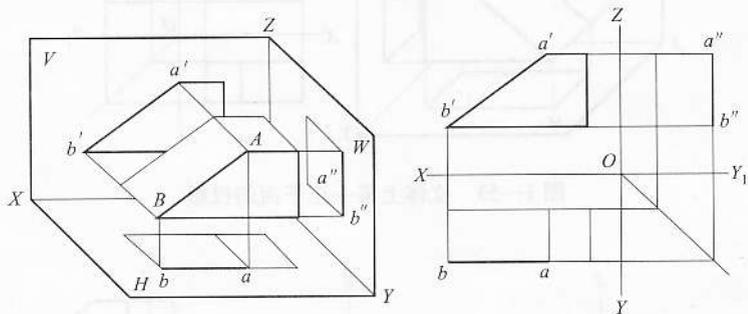


图 1—51 立体上某棱线的投影

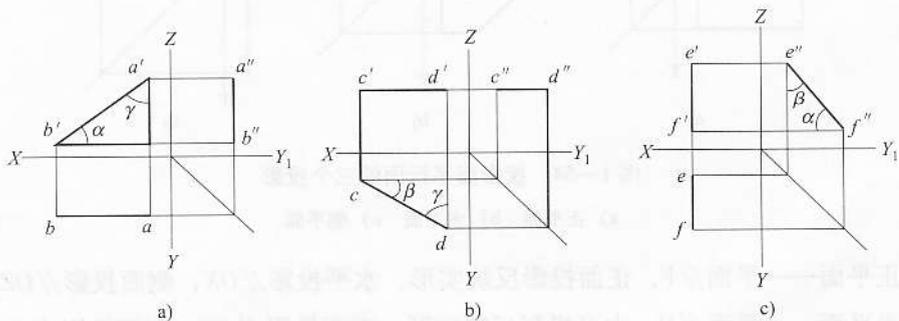


图 1—52 投影面平行线的三个投影

a) 正平线 b) 水平线 c) 侧平线

三种投影面内平行线的投影特性：

正平线  $AB$ —— $AB \parallel V$ ， $a'b' = AB$ ，且反映  $\alpha$ 、 $\gamma$  角， $ab \parallel OX$ ， $a''b'' \parallel OZ$ 。

水平线  $CD$ —— $CD \parallel H$ ， $cd = CD$ ，且反映  $\beta$ 、 $\gamma$  角， $c'd' \parallel OX$ ， $c''d'' \parallel OY_1$ 。

侧平线  $EF$ —— $EF \parallel W$ ， $e'f' = EF$ ，且反映  $\alpha$ 、 $\beta$  角， $e'f' \parallel OZ$ ， $ef \parallel OY$ 。

其中  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  分别为直线与投影面  $H$ 、 $V$  和  $W$  的夹角。

### (3) 立体表面上平面的投影

组成立体的平面有各种不同位置，在投影面体系中同样有投影面平行面、投影面垂直面和一般位置平面之分。

1) 投影面平行面的投影。图 1—53 所示为一立体，正面平行于  $V$  面，因此，该平面的正面投影必反映实形，其余两个投影则都积聚成直线，且平行于相应的投影轴。三个投影面内平行面的投影特性可简述如下，如图 1—54 所示。

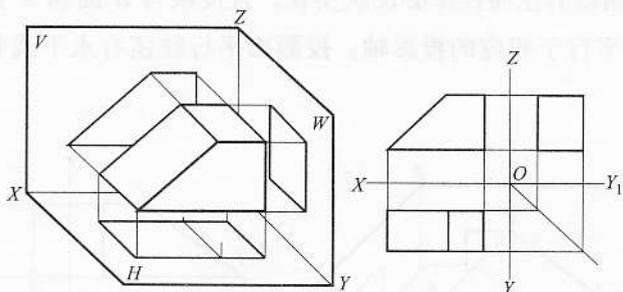


图 1—53 立体上某一正平面的投影

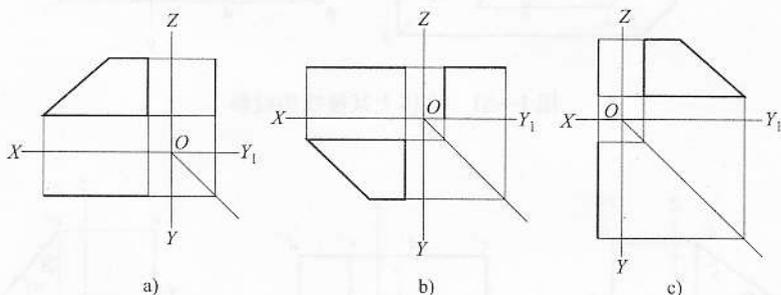


图 1—54 投影面平行面的三个投影

a) 正平面 b) 水平面 c) 侧平面

正平面——平面  $\parallel V$ ，正面投影反映实形，水平投影  $\parallel OX$ ，侧面投影  $\parallel OZ$ 。

水平面——平面  $\parallel H$ ，水平投影反映实形，正面投影  $\parallel OX$ ，侧面投影  $\parallel OY_1$ 。

侧平面——平面  $\parallel W$ ，侧面投影反映实形，正面投影  $\parallel OZ$ ，水平投影  $\parallel OY$ 。

2) 投影面垂直面的投影。如图 1—55 中所示，立体顶部一平面倾斜于水平面和侧面，但垂直于正面，这是投影面垂直面的特征。从投影上看，其正面投影将积聚成一直线，其余两个投影均不反映实形，而产生变形，形状相类似。垂直面同样有三种，其投影特性如下，如图 1—56 所示。

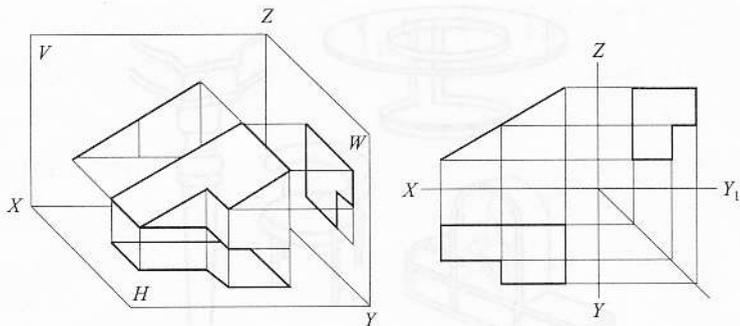


图 1—55 立体上某一垂直面的投影

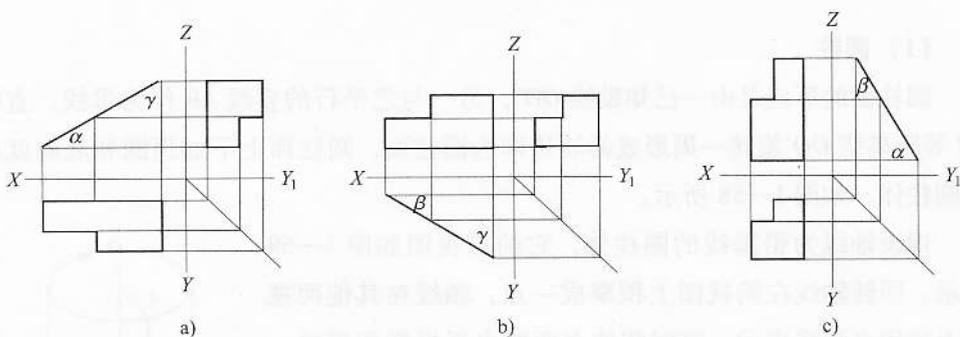


图 1—56 投影面垂直面的三个投影

a) 正垂面 b) 铅垂面 c) 侧垂面

正垂面——平面  $\perp V$ ，正面投影积聚成直线，且反映  $\alpha$ 、 $\gamma$  角，其他两投影不反映实形，但形状相类似。

铅垂面——平面  $\perp H$ ，水平投影积聚成直线，且反映  $\beta$ 、 $\gamma$  角，其他两投影不反映实形，但形状相类似。

侧垂面——平面  $\perp W$ ，侧面投影积聚成直线，且反映  $\alpha$ 、 $\beta$  角，其他两投影不反映实形，但形状相类似。

## 5. 基本曲面立体的投影

立体表面由曲面或曲面和平面构成的立体称为曲面立体。无论是古典的还是现代的家具都有曲面立体的造型，曲面立体有着广泛的应用。图 1—57 就是几个例子。除了雕刻和一些随意的曲线曲面外，设计中使用更多的是有规则的一些曲面立体，如回转体，像圆柱、圆锥、圆球和圆环等。

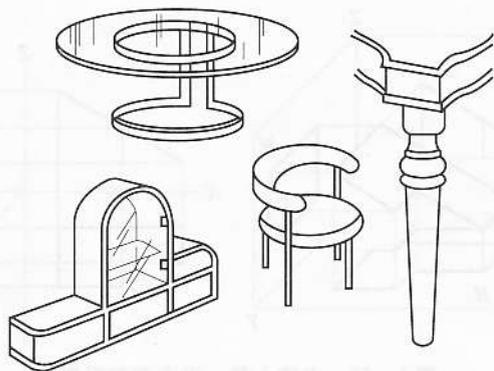


图 1—57 曲面立体在家具上的应用

### (1) 圆柱

圆柱面的形成是由一已知轴线  $OO'$ ，另一与之平行的直线  $AB$  作为母线，直线  $AB$  等距离绕  $OO'$  旋转一周形成的轨迹即为圆柱面，圆柱面上下加顶圆和底圆就成了圆柱体，如图 1—58 所示。

现设轴线为铅垂线的圆柱体，它的三视图如图 1—59 所示。回转轴线在俯视图上积聚成一点，轴线在其他两视图上则用点画线表示。这时圆柱表面的水平投影积聚成一圆，在工程图中，圆或大于半圆的圆弧，都必须用相互垂直的两条单点长画线画出其中心位置，这两条单点长画线称作圆的中心线。俯视图除了表现圆柱面的圆周外，该圆也是顶圆和底圆的投影。

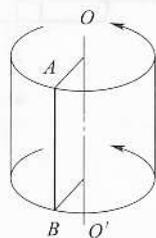


图 1—58 圆柱的形成

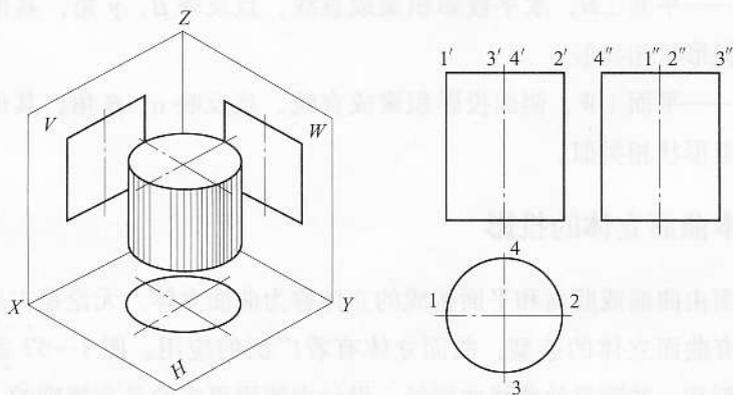


图 1—59 圆柱三视图

圆柱的主视图和左视图从外形上看完全一样。主视图上下两平行直线是顶圆和底圆的积聚性投影，左右两条垂直线是圆柱的外形素线。同理，左视图中左右两条垂直线应是圆柱最前、最后的两条外形素线的投影。外形素线正好也是圆柱表面看得见与看不见的分界线，故也称转向素线。

圆柱体在实际应用中还有半圆柱、1/4 圆柱、空心圆柱和空心半圆柱等。图 1—60 举例分析其三视图的投影及相互关系。

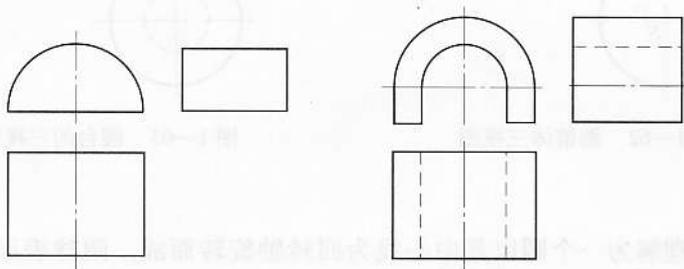


图 1—60 半圆柱和组合空心半圆柱

## (2) 圆锥

当已知母线与回转轴线  $OO'$  相交成一定角度时，此母线以保持相交角度不变绕  $OO'$  轴线旋转一周即形成圆锥面，如图 1—61 所示。如加上与轴线垂直的底圆，即成为圆锥体。

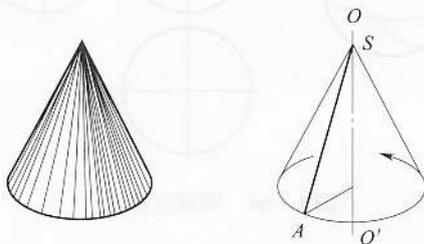


图 1—61 圆锥的形成

当回转轴线成铅垂线位置时，圆锥体的三视图如图 1—62 所示。与圆柱一样，圆锥体俯视图为一圆，但与圆柱的圆不同。圆锥有一顶点  $S$ ，锥顶  $S$  在俯视图中正好是落在圆的中心上，可见这圆除了表示底圆的投影外，也是圆锥面的投影，即圆锥面的投影与底圆的投影相重合。圆锥的主、左视图都是三角形，各外形素线的投影情况与前述圆柱相似。可指认每条外形素线的三个投影位置，以熟悉它们的投影。在家具中完全用一个整圆锥的不多，多数情况是截去锥顶的圆台，如图 1—63 所示。

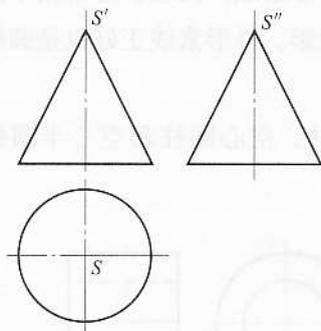


图 1—62 圆锥体三视图

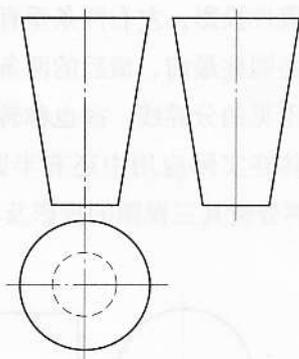


图 1—63 圆台的三视图

### (3) 圆球

圆球可以理解为一个圆以其中心线为回转轴旋转而成。圆球表面没有任何平面。圆球的三个视图即为三个圆，如图 1—64 所示。三个圆表示三个不同方向的圆球外形素线。每一视图中的圆在另两个视图中的投影为过圆心的直线（点画线）。可分析三个圆各自的三个投影位置。

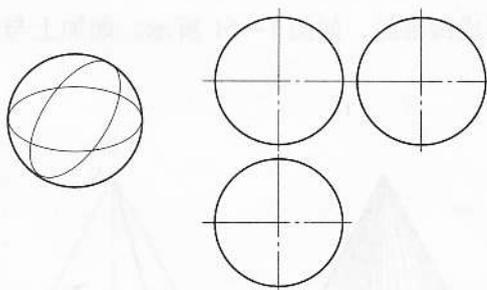


图 1—64 圆球三视图

### (4) 圆环视图

当一个圆绕一与圆处于同一平面内的回转轴旋转一周，形成的曲面立体轨迹为圆环。圆环因回转轴离圆母线距离不同会形成不太相同的圆环体，最常见的是中空圆环三视图，如图 1—65 所示。

图 1—65 是轴线为铅垂线时圆环的三视图。其中俯视图上单点长画线圆是小圆（母线圆）圆心的旋转轨迹。圆环表面可分为外环面和内环面，这两种环面在家具造型中可经常见到。图 1—66 所示就是家具某部分的形体三视图，可见上下两个圆柱的中间部分即为内环面构成。

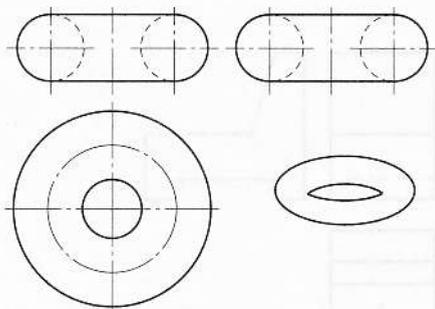


图 1—65 圆环三视图

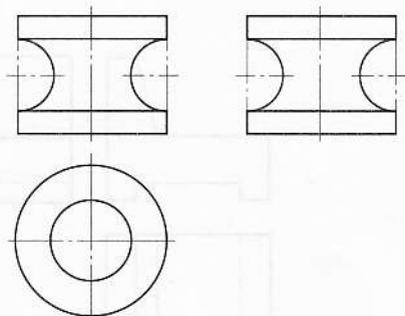


图 1—66 带内环面的立体三视图

综上所述，四种曲面立体具有一个共同的特性，即都是由某一母线绕一回转轴线旋转而成，由此称这类立体为回转体。即无论是哪一种回转体，都必有一个视图表现为圆（轴线为投影面垂直线），也即轴线呈积聚性时立体的投影为圆，而其他两个投影的形状相同。

回转体在家具中应用甚广，图 1—67 就是常见的一种，由于是回转体，有两个视图相同，一个视图必为圆，在图样上常常可只画一个，而表现为圆的视图也可省略不画，用直径尺寸说明是圆，所以，回转体零件往往只要一个视图就可以将形体表达清楚。

在家具中应用各种不同的回转体可组合成所需要的多种多样形体，图 1—68 是某一零件的示例。图上指出它包括了四种常见的回转体。

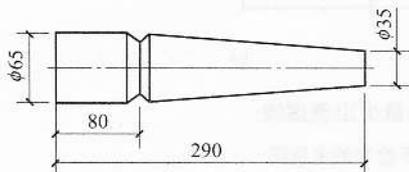


图 1—67 一个视图表示的回转体零件

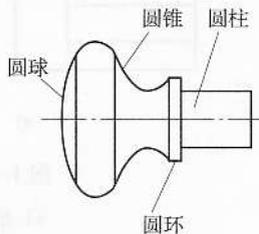


图 1—68 回转面组合体一例

## 6. 画视图知识

首先要使立体各表面尽可能处于与投影面平行或垂直的位置，使图形简明清晰。对于形状不太复杂的立体，画出其三个视图已足够表达清楚。当画三视图时还要注意如下几点：

(1) 选择能反映形体特征的一个投影作为主视图。如图 1—69a 所示，主视图就比较清楚地反映出这个立体的形体特征。反之，如图 1—69b 那样的主视图就不合适。

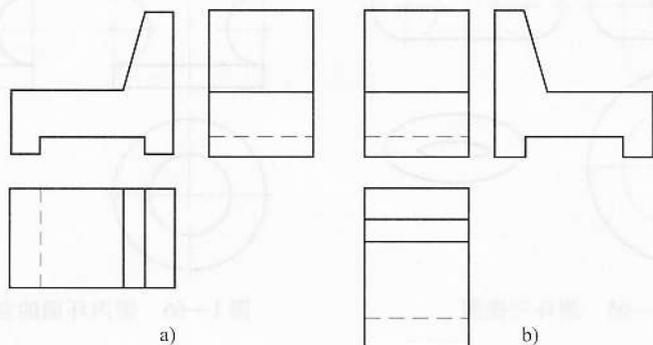


图 1—69 主视图的选择

a) 合适的主视图 b) 不合适的主视图

(2) 当满足了上述要求后, 还要使其他视图中虚线最少, 即尽可能使形体在三个投影方向上都看得见结构。如图 1—70a、b 中的主视图都可以反映形体的特征, 但若画成图 1—70b 那样, 左视图中就有虚线, 显然不恰当。

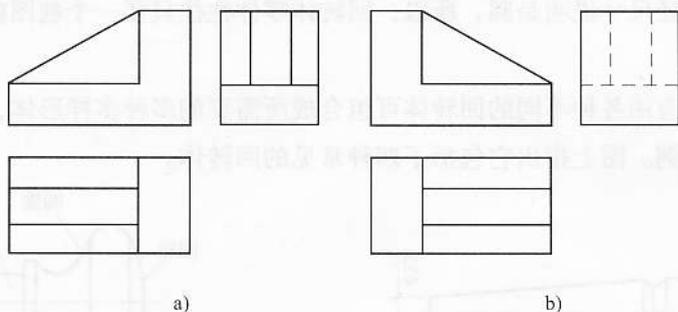


图 1—70 选视图要尽量少出现虚线

a) 恰当的主视图 b) 不恰当的主视图

(3) 当三视图的投影方向确定后, 就可以开始画图了。画三视图时必须注意三个视图之间的等量关系, 充分运用了字尺、三角尺、分规等工具。开始画时用笔要轻而淡地打底稿, 底稿完成后全面检查, 改正错误和擦去不要的线条, 然后才加深。加深时更应该注意因等量关系而要将两个视图中有关的线条一起画, 并注意虚线、实线粗细不同。



## 画出木扶手图形（见图 1—71）

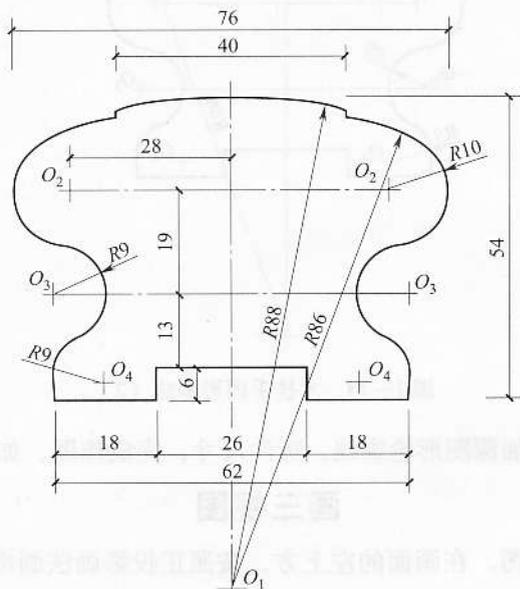


图 1—71 木扶手图形

**步骤 1** 定对称中心线， $O_1$ 、 $O_2$ 、 $O_3$ 、 $O_4$  的定位线，绘制已知圆弧，如图 1—72 所示。以  $O_1$  为圆心，分别以  $R88$ 、 $R86$  为半径画圆弧；以  $O_2$  为圆心， $R10$  为半径画圆弧；以  $O_3$  为圆心， $R9$  为半径画圆弧；以  $O_4$  为圆心， $R9$  为半径画圆弧。

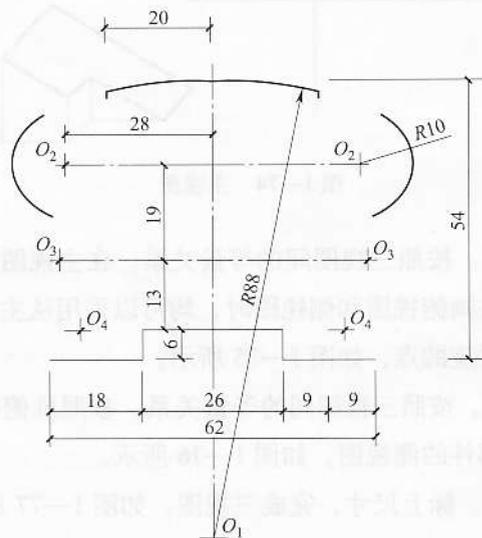


图 1—72 木扶手图形画法（1）

步骤2 绘制中间线段和连接线段,如图1—73所示。

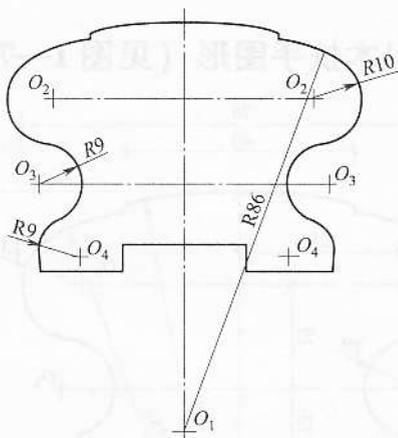


图1—73 木扶手图形画法(2)

步骤3 加粗、加深图形轮廓线,标注尺寸,完成作图,如图1—71所示。

### 画三视图

步骤1 画主视图。在画面的左上方,按照正投影画法画出立体部件的正投影图,如图1—74所示。

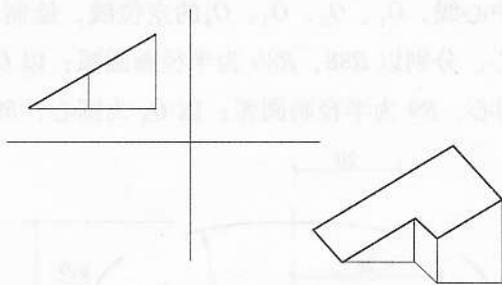


图1—74 主视图

步骤2 画俯视图。按照三视图间的等量关系,在主视图的正下方画出立体部件的俯视图。注意:在画俯视图和侧视图时,均可以采用从主视图各点画平行线的办法求得与主视图相对应的点,如图1—75所示。

步骤3 画侧视图。按照三视图间的等量关系,参照画俯视图的方法,在主视图的正侧方画出立体部件的侧视图,如图1—76所示。

步骤4 标注尺寸。标上尺寸,完成三视图,如图1—77所示。

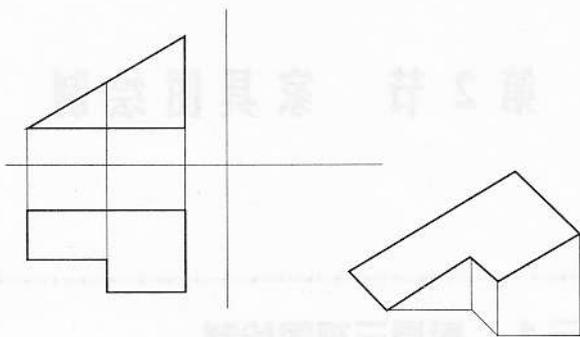


图 1—75 俯视图

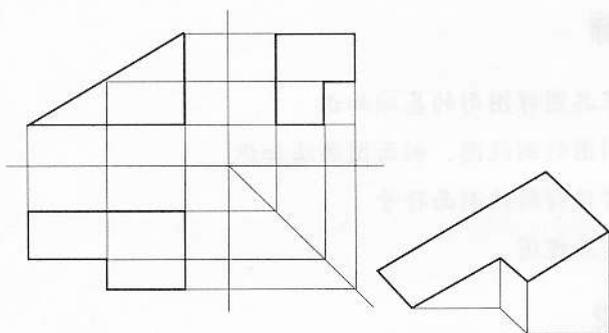


图 1—76 侧视图

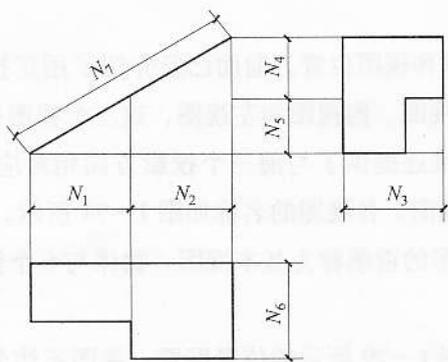


图 1—77 标注尺寸

## 第 2 节 家具图绘制



### 学习单元 1 家具三视图绘制



#### 学习目标

- 了解表达家具图样图形的基础知识
- 了解家具制图的剖视图、剖面图画法知识
- 了解家具常用材料的剖面符号
- 能绘制家具三视图



#### 知识要求

### 1. 视图

#### (1) 基本视图

1) 基本视图的名称和视图位置。前面已经介绍了用正投影方法按三个投影方向得到三个视图,即主视图、俯视图和左视图,这三个视图是应用最多的。为了满足不同的需要,国家标准还提供了与前三个投影方向相对应的另三个投影方向  $d$ ,  $e$ ,  $f$ , 由此又得到三个视图。各视图的名称如图 1—78 所示。

这 6 个表达物体外形的视图称为基本视图。物体与 6 个投影面的关系和投影面的展开如图 1—79 所示。

6 个基本视图应按图 1—79 所示的位置配置,视图不注名称。如果由于图形安排上的特殊需要,不能按图 1—79 所示的视图位置配置时,也可以按图 1—80 那样配置。其中主、俯、左三个基本视图一般不动,其他视图视需要安排在适当位置。用箭头指出投影方向,并用字母标出。在相应的基本视图上方用同一字母标注“ $X$ 向”,以示视图名称。

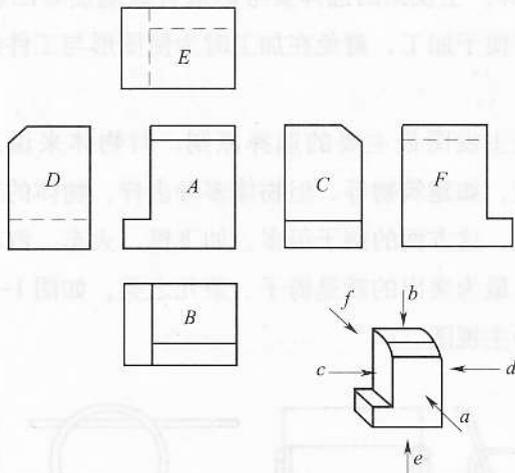


图 1—78 6 个基本视图及其排列位置

A—主视图 B—俯视图 C—左视图 D—右视图 E—仰视图 F—后视图

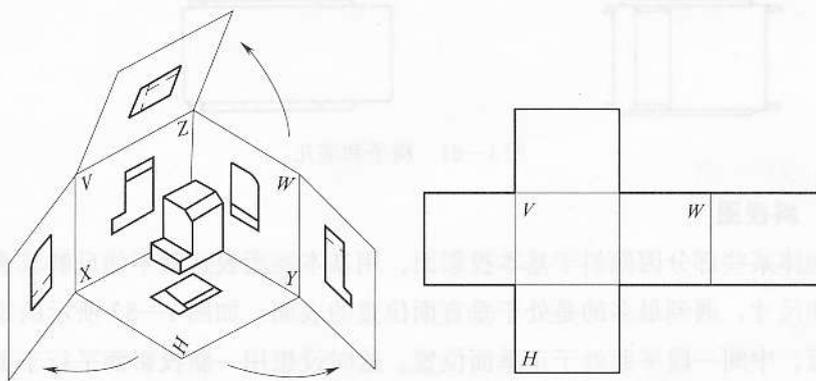


图 1—79 6 个基本视图的由来与投影面展开图

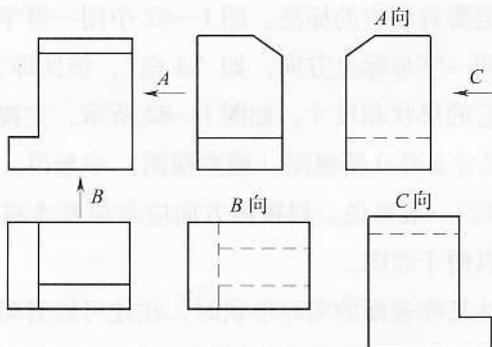


图 1—80 基本视图位置的变化

2) 主视图的选择。主视图的选择要考虑最有效地使看图者弄清要表达物体的形状特点, 其次还要便于加工, 避免在加工时为使图形与工件的方向一致而颠倒图样看图。

反映形体特征是主视图最主要的选择原则。对物体来说, 常常是以“正面”作为主视图投影方向, 如建筑物等。但物体多种多样, 物体的正面有时不一定能反映该物体的形状特征, 这方面的例子很多, 如飞机、火车、汽车等运输工具, 家具中也有一部分品种, 最为突出的就是椅子、茶几之类, 如图 1—81 所示的椅子和茶几, 均以其侧面作为主视图。

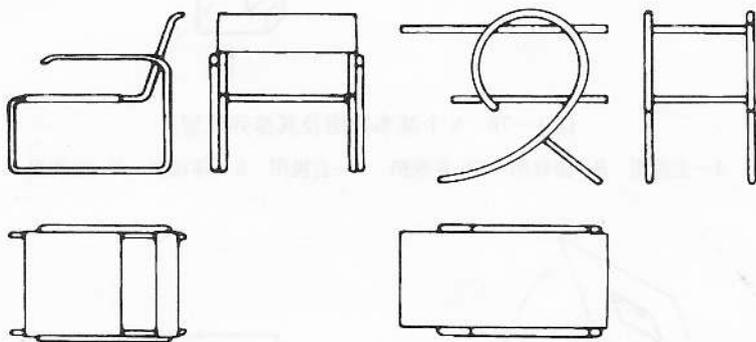


图 1—81 椅子和茶几

## (2) 斜视图

当物体某些部分因倾斜于基本投影面, 用基本视图表达就不能反映其表面的实际形状和尺寸, 遇到最多的是处于垂直面位置的表面。如图 1—82 所示的家具上的某一搁板, 中间一段平面处于正垂面位置。这时设想用一新投影面平行于要表达的平面, 然后进行投影, 再旋转投影面使其与正面重合, 将新得到的投影图移至适当位置, 这个投影图就称为斜视图。它反映了该平面的真实形状, 这恰是实际加工时所必需的。斜视图一定要有相应的标注。图 1—82 中用一带字母的箭头表示投影方向, 在斜视图上方用同一字母标上方向, 如“A向”, 该图即为 A 向视图。

画斜视图时注意它的形状和尺寸。如图 1—82 所示, 主视图中只反映了该平面长向尺寸  $a$ , 而深向尺寸  $b$  要从俯视图 (或左视图) 中量得, 该平面中间的孔尺寸也一样 (图上未标出)。一般来说, 斜视图方向应与原基本视图上要表达的平面积聚性直线方向一致, 以便于看图。

需要画斜视图表达某些表面的实际形状时, 往往可以省略一些视图, 因为这些视图画出的是变形的表面, 虽取得了视图的完整性, 但常常于生产上无用, 如图 1—82 就省略了左视图。

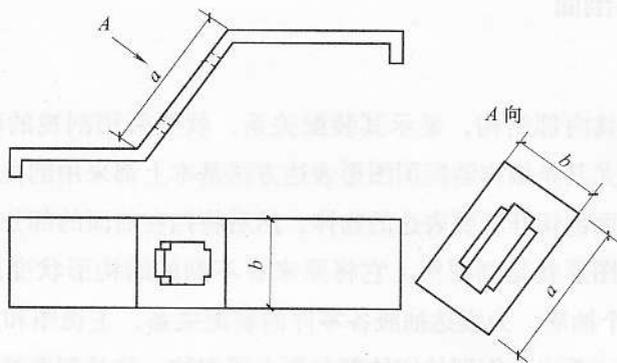


图 1—82 斜视图及其尺寸关系

### (3) 局部视图

局部视图是仅画出部分的视图，其投影方向还是基本视图投影方向。当由于避免重复表达，不需要画整个视图，而仅要表达个别局部形状时，就采用局部视图表达方法，如图 1—83 中“B 向”。当如图 1—83 中部件左右两端有造型需要表达，这时就可按图 1—83 那样用一局部视图表示，也可因此省略了左视图。若有两个局部视图形状完全一样，就可用图 1—83 中的标注方法，都用同一个字母 B 表示。

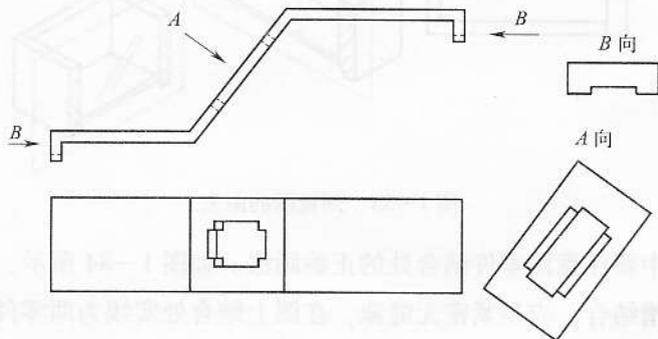


图 1—83 斜视图 (A 向) 和局部视图 (B 向)

当局部视图或斜视图图形呈封闭图形时，可仅画出要表达的封闭的图形，如图 1—82 和图 1—83 所示。如果和整体不能分割，就要用折断线（如双折线或波浪线）画出表达的局部视图范围。

## 2. 剖视和剖面

### (1) 剖视

为了表达家具内部结构，显示其装配关系，就要采用剖视的画法来表达。所以，家具装配图尤其是结构装配图图形表达方法基本上都采用剖视画法。

假想用一平面剖切开所要表达的物体，然后将挡在前面的部分移去，再进行投影，这样获得的图形就是剖视图。它将原来看不到的结构形状变成可以看到。图1—84所示为一个抽屉。为表达抽屉各零件的装配关系，主视图和左视图都画成了剖视图。从图中可看出，剖到的实体部分画上了木纹，这是剖面符号。后面能看到的结构都要画上。从图中可看出，这里选用的剖切平面是平行面。

为适应不同结构需要，剖视在家具制图中有全剖视、半剖视、阶梯剖视、局部剖视和旋转剖视等。

1) 全剖视。用一个剖切平面将所要表达的物体全部剖切，所画出的剖视图称为全剖视图。图1—84中的主视图和左视图都属于全剖视图。

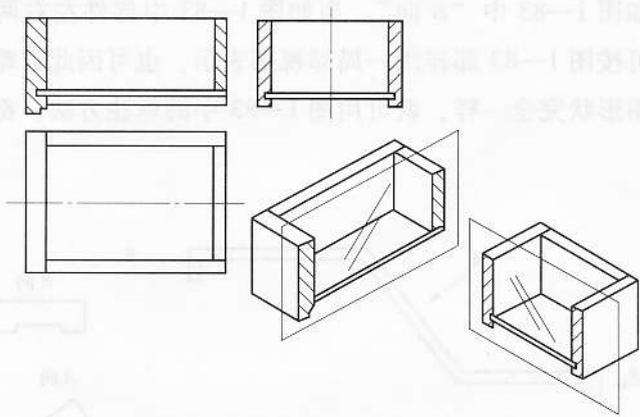


图1—84 剖视图的由来

在装配图中要注意两零件结合处的正确画法。如图1—84所示，抽屉的屉底板和屉面板是嵌槽结合，应是紧密无缝隙，在图上结合处实线为两零件所共有，不能特别加粗，更不能画成两条线。俯视图也一样，如屉面板和屉旁板，屉旁板和屉后板的结合处都是如此。

剖切平面的选择要注意，一般对称的物体常将对称平面选为剖切平面，或按需要表达的部分选择其位置，最好不要与物体中表面相切。当剖切平面与物体对称面重合时，剖视的标注都可因此省略。剖切平面或作相当距离的移动时，并不影响剖视图形，这时也可省略标注。

2) 半剖视。当家具或其零部件前面外形也有结构需要表达时, 采用全剖视就不能兼顾到前面结构的形状表达。一般情况下, 既要画全剖视, 又要保留外形视图。如果家具或其零部件具有对称平面, 这时就可一半保留外形画成视图, 另一半画成剖视。中间以对称中心线为界, 这就是常用的半剖视图。如图 1—85 所示, 主视图采用全剖视, 而左视图采用了半剖视, 因为屈面上有拉手, 左视图采用了半剖视, 既清楚表达了屈旁板和屈底板的嵌槽结合装配关系, 又显示了拉手的形状。

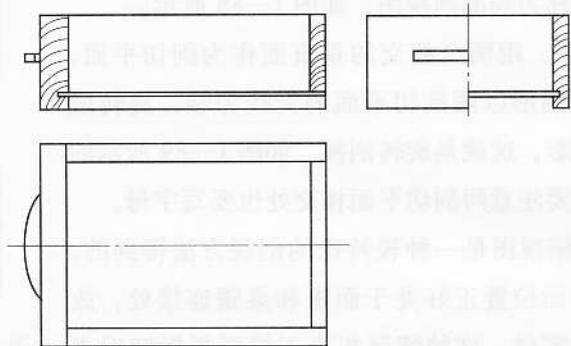


图 1—85 全剖视与半剖视

由于半剖视也是一种标准的画法, 并不意味着真的切去物体的一半或 1/4, 所以, 剖视和外形的分界线不能画成实线, 一定要以单点长画线为界。

如果剖切平面的位置明显, 不会造成任何误解, 半剖视和全剖视一样, 一般可省略标注。当物体不对称时, 剖切平面位置不同就会造成剖视图不同, 这时就要标注。如图 1—86 所示的小桌, 主视图半剖视未加标注, 而俯视图的半剖视就加了标注, 注明是 A—A 剖视图, A—A 剖切平面的位置即剖切符号, 用两条长 6~8 mm 的粗实线表示, 尽可能不与物体轮廓线相交, 再在剖切符号两边加上相应字母。

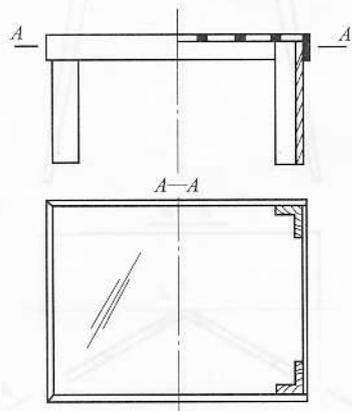


图 1—86 半剖视标注剖切符号

使用半剖视的条件是物体对称。当物体接近于对称，不会引起误解，就可以画成半剖视图。

全剖视和半剖视都属单一剖切平面剖视。

3) 阶梯剖视图。用几个平行的剖切平面剖切家具或其零部件画剖视图的方法称为阶梯剖视，如图1—87所示。

4) 局部剖视图。用剖切平面局部地剖开家具或其零部件所得的剖视图称为局部剖视图，如图1—88所示。

5) 旋转剖视图。用两个相交的垂直面作为剖切平面，剖切后得到的剖视图形以两剖切平面的交线为轴，旋转成与投影面平行再投影，这就是旋转剖视。如图1—89所示的主视图，标注方法要注意两剖切平面相交处也要写字母。

图1—89中的俯视图是一种较特殊的剖视方法得到的。从图可见到其剖切面位置正好处于面板和桌腿连接处，故实际上并未剖切到零件。这种情况相当于将面板拆卸后再投影，用拆卸代替剖切，所以剖视图上也没有画剖面符号。

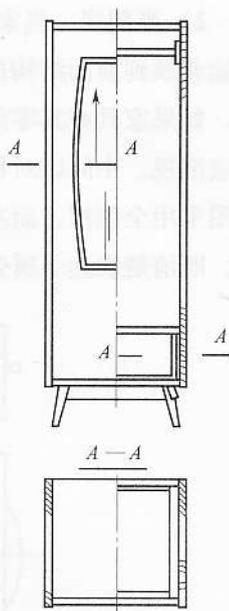


图1—87 阶梯剖视

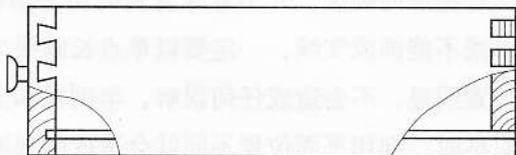


图1—88 局部剖视

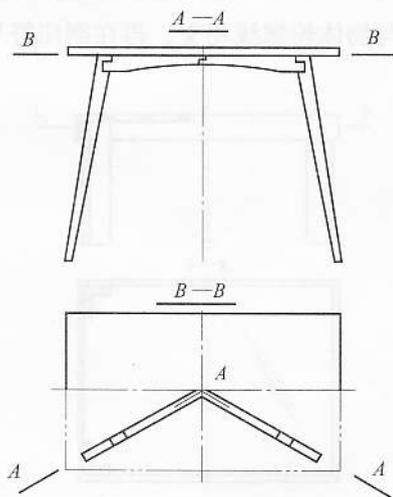


图1—89 旋转剖视

## (2) 剖面

假想用剖切平面将家具的某部分切断，仅画出断面的图形，称为剖面，如图1—90a中A—A图。与剖视不同的是，剖切面后面的结构不做投影，不需画出。它的标注方法和剖视基本相同，如图1—90a所示。

剖面分为移出剖面和重合剖面两种。图1—90a即为移出剖面，即剖面画在原视图轮廓线外面。若剖面画在轮廓线内时就称为重合剖面，如图1—90b所示。这时标注仅仅画出剖切符号。如果剖面形状不对称还要画上投影方向，也应是一段粗实线，长为4~6 mm，与剖切符号线段垂直，如图1—90b所示。当画移出剖面时，移出剖面位置处于基本视图规定的位置，如图1—90a中剖面画在左视图位置，这时表示投影方向的一段粗实线可省略不画（图中未省）。

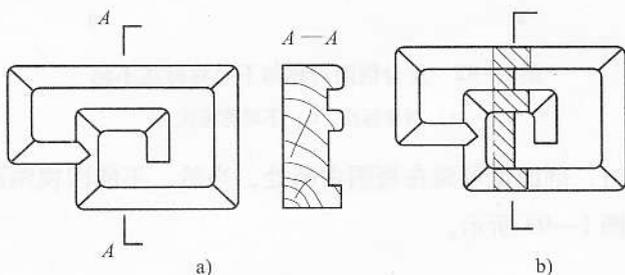


图1—90 移出剖面和重合剖面

a) 移出剖面 b) 重合剖面

当剖面形状对称时，就省略剖切投影方向粗实线，如图1—91移出剖面例子。移出剖面画在剖切平面迹线的延长线上（剖切平面迹线是剖切平面与投影面的交线，这里用单点长画线表示），这时可省略字母。

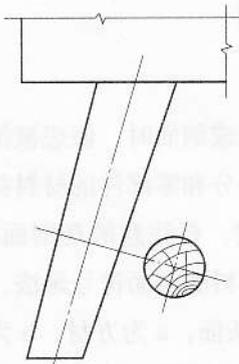


图1—91 移出剖面画在剖切平面迹线的延长线上

在剖面图形的画法上要注意两种剖面不同。图 1—90a 和图 1—91 均为移出剖面，其剖面轮廓线用实线画出，而重合剖面如图 1—90b 和图 1—92 所示，其剖面轮廓线均用细实线画出。

重合剖面的剖面形状不对称时，就一定要画出代表投影方向的短粗实线，如图 1—92b 所示。

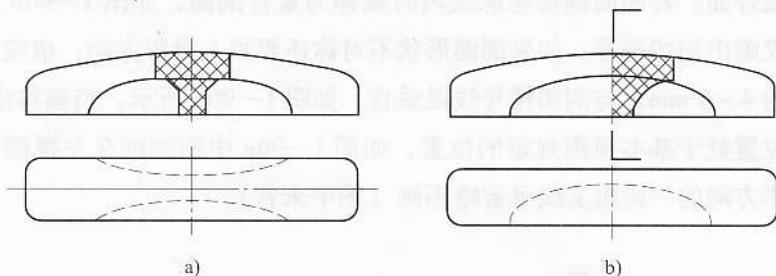


图 1—92 重合剖面对称与不对称标注不同

a) 对称标注 b) 不对称标注

当剖面对称时，剖面也可画在视图中断处，当然，不能因视图画成中断而影响视图的表达，如图 1—93 所示。

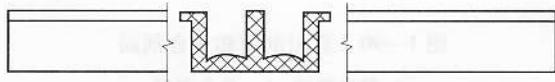


图 1—93 剖面画在视图中断处

当用重合剖面来表达雕饰时，一般都只画出雕饰部分的凹凸形状，如图 1—90b 所示。

### 3. 剖面符号及局部详图

#### (1) 剖面符号

当家具或其零部件画成剖视或剖面时，假想被剖切到的实体部分，一般应画出剖面符号，以表示已被剖切的部分和零部件的材料类别。各种材料的剖面符号画法在家具制图标准都作了详尽规定，要注意的是剖面符号用线（剖面线）均为细实线。图 1—94 列出了家具常用材料的剖面符号画法。

图 1—94 中 a、b 为木材横断面，a 为方材，b 为板材。方材横断面的剖面符号以相交两直线为主，而板材只能徒手画近似年轮的弯曲细实线。c 为木材纵断面。当画纵剖剖面符号会影响图形清晰时，允许省略剖面符号。d 是人造板中的胶合板

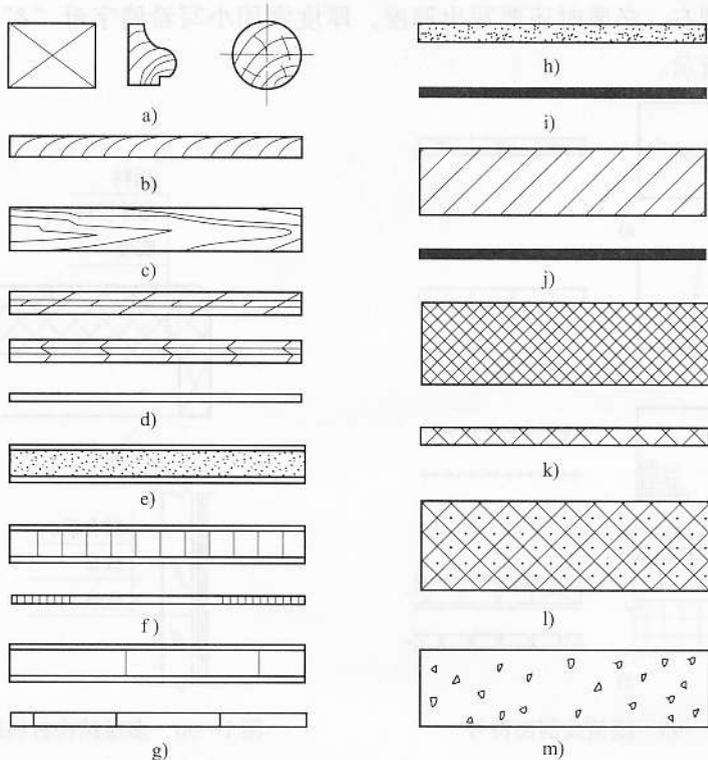


图 1—94 剖面符号画法

剖面符号。层数用文字另注，图中不论层数多少都画成三层。两种画法均可。细实线方向为与主要轮廓线成  $30^\circ$ 。当在图形中因厚度很小无法再画出两条细实线时，允许省略剖面符号。e 是覆面刨花板。f 是细木工板横断面。g 是细木工板纵断面。在基本视图上，覆面刨花板、细木工板、空芯板等有覆面的部分均不需单独画出，如 f、g。h 是纤维板。i 是薄木。j 是金属，剖面符号为与轮廓线成  $45^\circ$  的细实线。当金属厚度在图形中等于或小于  $2\text{ mm}$  时，则剖面涂黑表示。k 是塑料、有机玻璃等，剖面符号是与水平方向成  $45^\circ$  的小方格。l 是软质填充料，画法是水平方向成  $45^\circ$  方格中加一小黑点，方格一般比 k 中的略大。m 为砖石料。

家具中有些材料如玻璃、镜子和网纱等，一般未被剖切（外形）也应画上符号，这就是图例。如图 1—95 左边图形所示。a 为玻璃，符号为与轮廓线成  $30^\circ$  或  $60^\circ$  的三条细实线一组组成。b 为镜子，符号是垂直于主要轮廓线的两条细实线（一组）组成。c 是网纱，为两组小方格。图 1—95 右边则是它们的剖面符号，其中网纱有两种画法可选用。d 是空芯板，右边下面是在基本视图上的画法。

在用剖面符号不能完全表达清楚材料具体名称时，往往要附以文字说明。注意：用细实线作为引出线引出分格，标注材料名称，要按次序一一列出，一般由上

到下，由左到右，必要时还要写出厚度，厚度常用小写希腊字母“ $\delta$ ”作为代号，如图1—96所示。

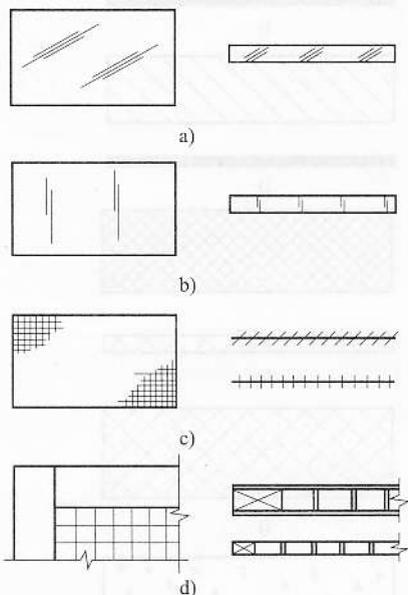


图1—95 图例及剖面符号

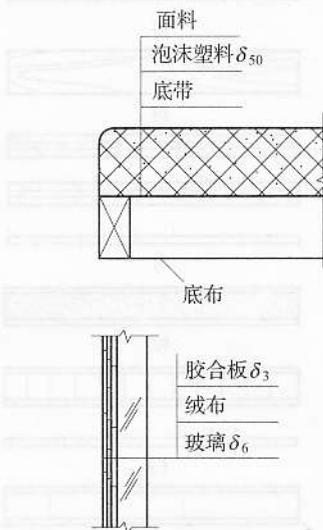


图1—96 多层结构材料的画法

当要画剖面符号的图形面积较大或较长时，为节省画图时间，使图形清晰，可以在两端只画出部分剖面符号以简化图形，如图1—97所示。

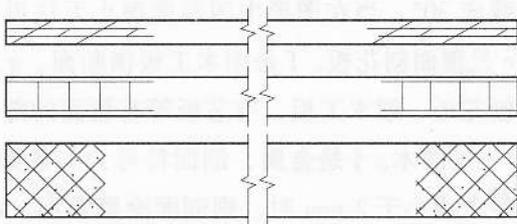


图1—97 剖面符号的简化画法

## (2) 局部详图

将家具或其零部件的部分结构，用大于基本视图或原图形的比例画出的图形称为局部详图。

局部详图是表达家具结构最常用的方法，解决了因基本视图使用缩小比例致使图形局部更小而无法使各局部结构表达清楚的问题。局部详图可画成剖视、视图、剖面各种形式，以画成剖视最多，它与被放大部分的表达方式无关。局部详图安排的位置要便于看图，一是尽可能靠近被放大的图形处，二是有投影联系和结构联系

的尽可能画在一起。总之要便于与原图形联系。

局部详图必须加以标注。方法是在视图中被放大部位的附近，画出直径 8 mm 的实线圆圈作为局部详图索引标志，圈中写上数字，如图 1—98a 所示的左图。同时在相应的局部详图附近画上直径 12 mm 的粗实线圆圈，圈中写上同样的数字作为局部详图的标志，如图 1—98a 所示的右图。粗实线圆的右边中间画一水平细实线，其上写详图所用比例，如图 1—98 所示。

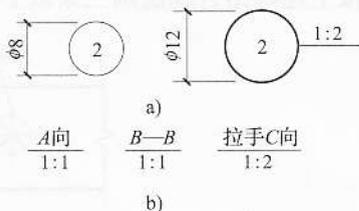


图 1—98 局部详图标注符号

局部视图、局部剖视或家具上某零部件的局部视图都可画成与原视图不同的比例，但在图名下方必须标注比例，如图 1—98b 所示。

#### 4. 榫结合和连接件连接以及其他连接方式的画法

##### (1) 榫结合

榫结合是家具结构中应用极为广泛的不可拆连接。它的画法在家具制图标准中有特殊的规定，即表示榫头横断面的图形上，无论剖视或外形视图，榫头横断面均需涂成淡墨色，以显示榫头端面形状、类型和大小。也可用一组平行细实线代替涂色，细实线数不少于三条，细实线应平行于长边，如图 1—99 中 A—A 所示。

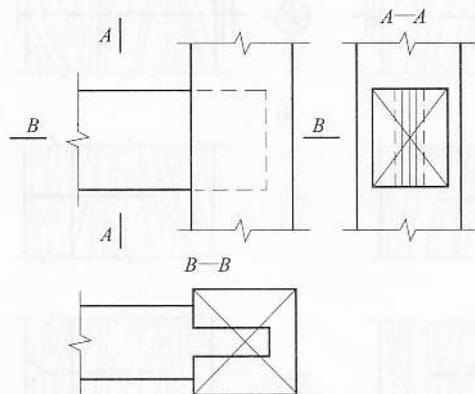


图 1—99 榫结合画法规定

要画出榫结合时，木材剖面符号尽可能用相交细实线，不用纹理表示，以保持图形清晰。

当用可拆连接如木销定位时,要注意与圆榫的区别,如图 1—100 所示。木销画木材横断面剖面符号,垂直相交两细实线与零件主要轮廓线成 45° 倾斜。而圆榫则按上述榫结合画法画三条以上的平行细实线或涂成淡墨色。

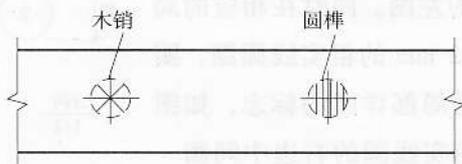


图 1—100 木销与圆榫的不同画法

## (2) 家具常用连接件连接的规定画法

家具上一些常用连接件如木螺钉、圆钢钉镀锌螺栓等,家具制图标准都规定了特有的画法。在局部详图中,它们的画法如图 1—101 所示。图中 a 是螺栓连接,中间粗虚线表示螺杆,其中与之相垂直的不出头粗短线为螺栓头,粗虚线另一头的两条粗短线,长的为垫圈,短的为螺母。不同方向的另一视图如图 1—101a 左、右两图。图 1—101b 是圆钢钉连接,钉头的视图是一细实线,十字中有一小黑点,反方向则只画细实线十字以定位。全剖的主视图上表示钉头的粗短实线画在木材零件轮廓线内部。c 是木螺钉连接画法,用 45° 粗实线三角形表示沉头木螺钉的钉头,钉头的左视图为一粗实线十字,相反方向视图是 45° 相交的两短粗实线。为不致误解及定位需要,常还画出细实线十字。

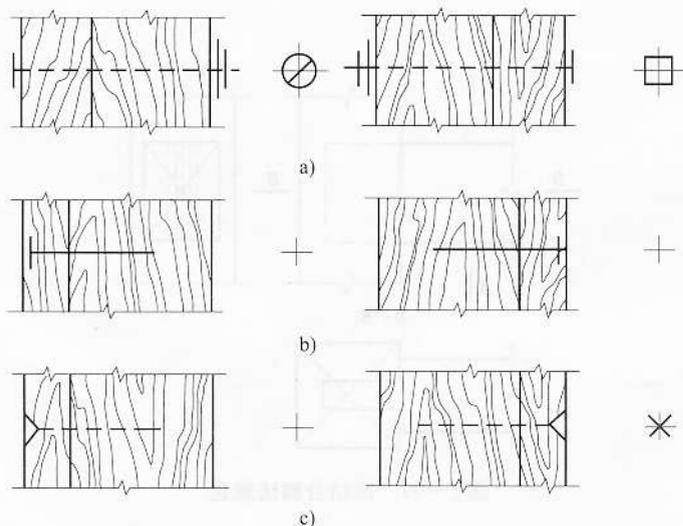


图 1—101 常用连接件连接画法

a) 螺栓连接 b) 圆钢钉连接 c) 木螺钉连接

在基本视图上如果要表示这些连接件位置或数量时，可以一律用细实线十字和细实线（另一视图上）表示，必要时再用引出线加文字注明连接件数量和名称，如图 1—102a、b 所示。

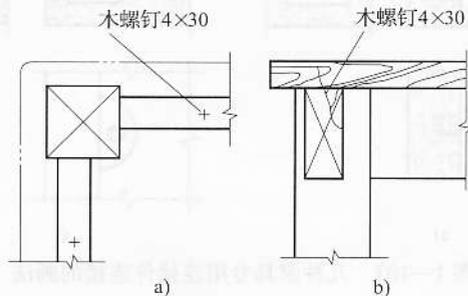


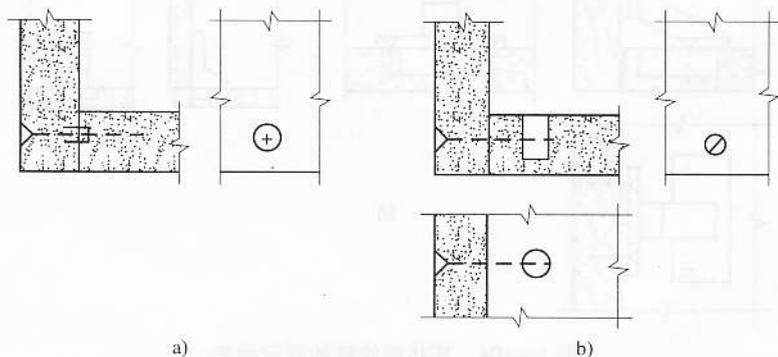
图 1—102 常用连接件在基本视图上的画法

### (3) 家具专用连接件连接的规定画法

家具专用连接件近年来发展迅速，随着板式家具可拆连接和自装配式家具的兴起，家具专用的连接件越来越多。这里介绍的几种可拆连接件画法只是家具制图标准中已作出规定画法的少数几种，对于新出现的连接件，其画法可以参照标准已有画法的规则简化画出，再附以必要文字注明。

几种家具专用连接件连接的画法如图 1—103 所示。其中 a 是空心螺钉连接，b 为圆柱螺母连接件连接，c 为螺栓偏心连接件连接，d 是凸轮柱连接件连接。这些都是局部详图中的简化画法。基本视图上的画法可参经常用连接件画法的规定，即细实线十字再加上引出线文字注明。

对于杯状暗铰链可按图 1—104a、b 所示画法。这里列出了两种，从图中可以看到的是外形简化，固定或调节用的螺钉位置要画出。图 1—104 中右边较小的是在基本视图上的画法，可见更为简化，仅是示意图。若要说明是哪一种，则要用引出线加上文字注明型号、规格等。画其他各种不同杯状铰链时，可按以上简化原则来画。



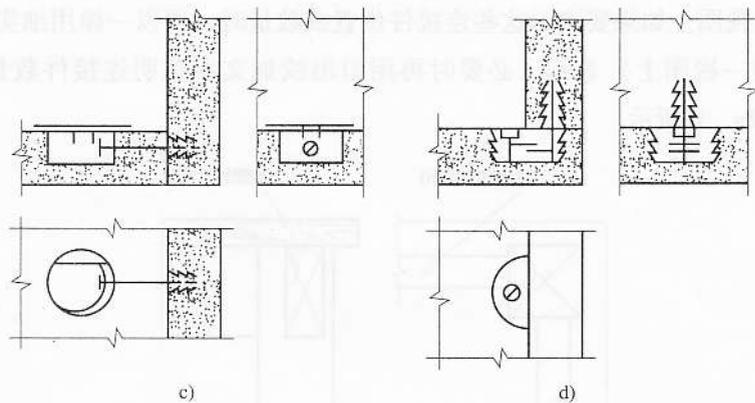


图 1—103 几种家具专用连接件连接的画法

a) 空心螺钉连接 b) 圆柱螺母连接件连接 c) 螺栓偏心连接件连接 d) 凸轮柱连接件连接

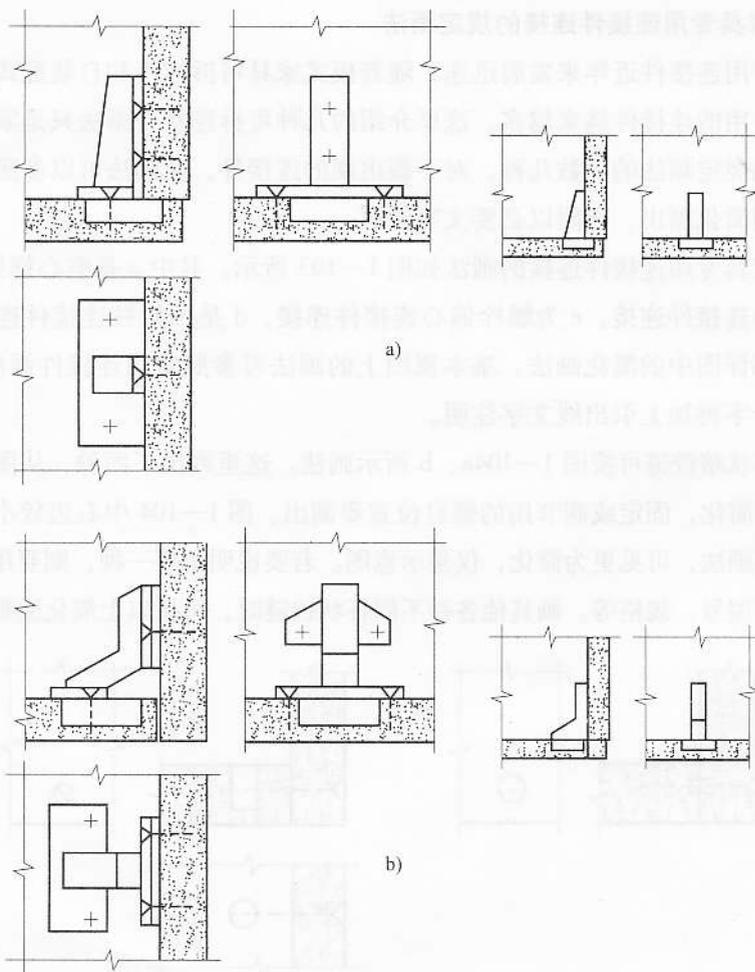


图 1—104 杯状暗铰链的规定画法

## 5. 螺纹连接画法

### (1) 基本知识

螺纹连接是可拆连接中使用最为普遍的一种连接方式。前面介绍的家具连接件中，螺纹的画法都被简化成粗虚线，这只有在家具制图这一范围内适用。对于设计与制造家具连接件，包括拉手、铰链等的图样，都要按国家标准的规定画法来画螺纹件，因此应了解螺纹连接的规范画法。这里先介绍一些有关螺纹的最基本知识，如图 1—105 所示。

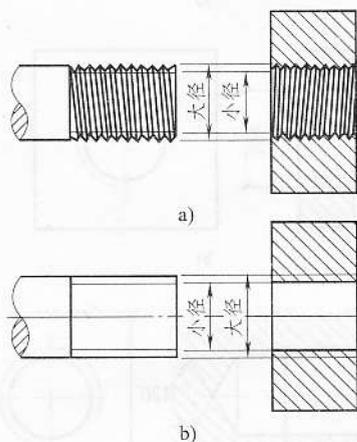


图 1—105 外螺纹和内螺纹

外螺纹是刻在零件外表面的螺纹。如螺钉、螺栓上的螺纹。

内螺纹是刻在零件内表面的螺纹。如螺母、螺孔中的螺纹。

牙型是在通过螺纹轴线的剖面上得到的轮廓形状。螺纹有多种用途，由此其牙型也不同，用作连接的螺纹其牙型为三角形。

大径是螺纹的最大直径。通常用大径表示螺纹的公称直径。

小径是螺纹的最小直径。

螺距是螺纹相邻两牙对应点之间的轴向距离。

同一大径尺寸条件下，螺距和小径都有一定的尺寸，这是一般的粗牙普通螺纹连接件中用的螺纹。有的为细牙普通螺纹，即同一大径尺寸时，螺距较小而小径较大。

内外螺纹要求大径、小径、牙型、螺距等都相同才能相互旋合。

### (2) 螺纹的规定画法

1) 外螺纹画法。如图 1—106a 所示，外螺纹大径画实线，小径画细实线，用

实线表示螺纹终止线。在表现圆的视图上，大径画实线圆，小径画约  $3/4$  的细实线圆弧。外螺纹一般都画成外形视图，包括全剖视时。若中间是空的，如管螺纹等才画成剖视状。

小径的尺寸是由大径尺寸决定的，前面已介绍过粗牙细牙的不同。但一般画图时，常常将实线和细实线之间的距离画成  $1\text{mm}$  左右，以简化作图。

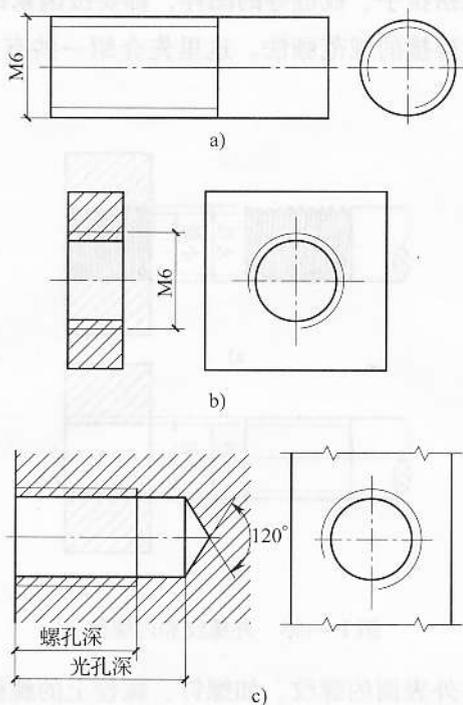


图 1—106 外螺纹和内螺纹的画法

2) 内螺纹画法。画内螺纹一般都取剖视状，这时大径画细实线，小径画实线。注意剖面符号要画到实线处，不要留空。另一视图上小径为实线圆，大径为约  $3/4$  左右的细实线圆弧，如图 1—106b 所示。

图 1—106c 是不通孔时的内螺纹画法。一般先用钻头钻一光孔，其端部由于钻头的原因必然呈圆锥状，画图时为简化作图一律画成  $120^\circ$ 。锥状部分不计入光孔深度尺寸。螺纹终止线同样用实线表示。

螺纹的尺寸标注包括许多内容。这里仅写出前面两项。如图 1—106 中，M6 中的 M 是指粗牙普通螺纹，牙型为三角形的连接螺纹，6 是大径的公称直径。家具连接件中有些螺纹用的是细牙螺纹，则要在 M6 后面写上具体的螺距大小，如  $M6 \times 0.75$ ，0.75 就是细牙螺纹的螺距。

3) 内外螺纹旋合的画法。如图 1—107 所示是内外螺纹旋合时的画法。主视图为全剖视图。可见内外螺纹旋合部分仍按外螺纹画法画。虽是全剖视，外螺纹按规定仍以外形视图形式画出。主视图上内外螺纹大径粗细不同，但因其尺寸一致，所以处在同一条直线上，小径也一样。另外，剖面线都应画到实线外。其次看左视图，现在画的是内外螺纹旋合部分的 A—A 剖视。可见也是按外螺纹大径画实线圆，小径画约 3/4 左右细实线圆弧，但注意这个视图上外螺纹杆件的剖面线方向要与内螺纹所在零件的剖面线方向相反，以示区别为两个零件。而同一带螺纹孔的零件的剖面线方向与间距，无论画几个剖视图都要注意完全一致。

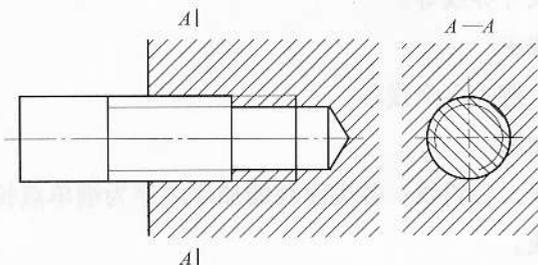


图 1—107 内外螺纹旋合画法



## 技能要求

### 绘制家具图

#### 操作准备

1. 对所绘图样进行识读了解，在绘图之前尽量做到心中有数。
2. 准备好必需的绘图工具、仪器、用品，并把图板、丁字尺、三角板等擦拭干净；将各种绘图用具放在桌子的右边，但不能影响丁字尺的上下移动；洗净双手。
3. 选好图纸，鉴别图纸的正反面，可用橡皮在纸边试擦，不易起毛的面为正面。
4. 将图纸用胶带纸固定在图板的适当位置。固定时，应使图纸的上边对准丁字尺的上边缘，然后下移使丁字尺的上边缘对准图纸的下边。最好使图纸的下边与图板下边保持大于一个丁字尺宽度的距离。

## 操作步骤

### 步骤1 图框线和标题栏

根据制图标准的要求，首先把图框线和标题栏的位置画好。

### 步骤2 决定画面构图

依据所画图形的尺寸、多少及复杂程度选择好比例，然后安排好各图形的位置，定好图形的中心线或基线。图面布置要适中、匀称。

### 步骤3 画轮廓线

首先画图形的主要轮廓线，然后由大到小，画上所有的轮廓线。

### 步骤4 画尺寸线

画出尺寸线和尺寸界线等。

### 步骤5 检查修正

检查修正底稿，擦去多余线条。

### 步骤6 铅笔加深

先曲线，再直线，后斜线；各类图线的加深顺序为细单点长画线、细实线、实线、粗实线、粗虚线。

最后画出起止符号，注写尺寸数字、说明，填写标题栏，加深图框线。

### 步骤7 描图

家具在制作过程中，往往需要多份图样，这些图样通常采用描图和晒图的方法进行复制。描图就是用墨线把图样描绘在描图纸（也称硫酸纸）上，它是用来复制直接指导生产的施工图的底图。

描图与铅笔加深的顺序相同，同一粗细的线要尽量一次画出，以便提高绘图效率。

### 步骤8 检查校核

图样绘完后，必须进行一次全面的检查，校核是否还有错误或遗漏。对画得欠佳处还应进行修改，以确保图样的正确、完整、清晰。

## 注意事项

1. 画底稿采用 H~3H 的铅笔，所有的线应轻、淡、细、准，不要重复描绘，以目光能辨为准。
2. 对有错误或过长的线条，不必立即擦除，可标以记号，待整个图样绘制完成后，再用橡皮、擦图片擦除。
3. 为了保持图面干净，在作图时，可用白纸覆盖，只露出所要画的部分。
4. 加深粗实线的铅笔宜选用 B~2B，加深细实线的铅笔宜用 H~2H，写字的

铅笔用 H 或 HB。加深圆或圆弧时所用的铅芯，应比加深同类型直线所用的铅芯软一号。

5. 加深粗实线时，要以底稿线为中心线，以保证图形的准确性。

6. 要勤修削铅笔，用力要均匀，粗实线或圆弧可重复几次画成。

7. 修正铅笔加深图可用擦图片配合橡皮进行，尽量缩小擦拭的面积，以免损坏图纸。

8. 同类图线其粗细、深浅要保持一致，按照水平线从上到下，垂直线从左到右的顺序依次完成。

9. 描图时，图板要放平，墨水瓶千万不可放在图板上，以免翻倒沾污图纸。手和用具一定要保持洁净。每画完一条线一定要等墨水干透再画，否则容易弄脏图面。若画错或有墨污，一定要等墨迹干后再修改。修改时，可用双面刀片轻轻地将被画错的线或墨污刮掉，刮时，要将图纸放平，力量轻而均匀，千万不要着急，以免刮破描图纸，刮过的地方用软橡皮擦净并压平后重描。

## 特别提示

### 徒手作图技法

徒手作图是一种不受条件限制，作图迅速，容易更改的作图方法。徒手作出的图称为草图。草图是工程技术人员表达新的构思、拟定设计方案、创作、现场参观记录及交谈等方面的有力工具。工程技术人员应熟练掌握徒手作图的技能。

草图的“草”字仅指徒手作图而言，并没有允许潦草的含义。徒手作图同样有一定的要求，即布图、图线、比例、尺寸大致合理，但不潦草。

徒手作图，可以使用钢笔、铅笔等画线工具。选用铅笔最好选软一些的，一般选用 B 或 2B，铅笔削长一点，笔芯不要过尖，要圆滑些。

徒手作图要手眼并用，作垂直线、等分线段或圆弧、截取相等的线段等，都是靠眼睛目测、估计决定的。

画直线时，要注意执笔方法。画短线时，用手腕运笔；画长线时，用整个手臂动作；画水平线时，铅笔要放平些。画长水平线可先标出直线的两个端点，掌握好运笔方向，眼睛此时不要看笔尖，要盯住终点，用较快的速度轻轻画出底线。加深底线时，眼睛要盯住笔尖，沿底线画出直线并改正底线不平滑之处，如图 1—108a 所示。画竖直线和斜线时，铅笔要竖高些，画法与画水平线的方法相同，如图 1—108b 和图 1—108c 所示。

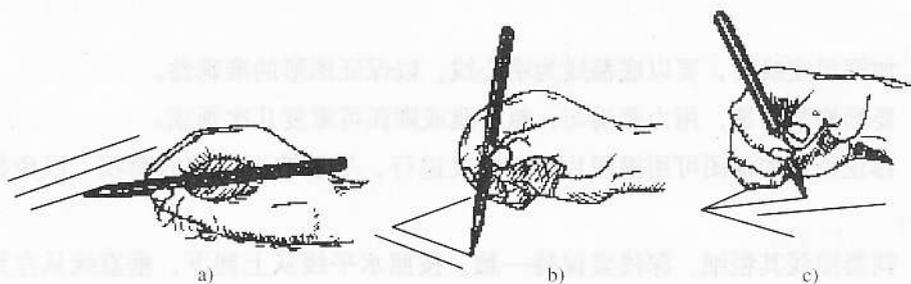


图 1—108 徒手画线

a) 画水平线 b) 画竖直线 c) 画斜线

## 绘制沙发三视图

**操作步骤** (见图 1—109)

**步骤 1** 依据所画图形的尺寸，选择好比例，然后安排好各图形的位置，定好图形的中心线或基线。

**步骤 2** 首先画图形的主要轮廓线，然后由大到小，画上所有轮廓线。

**步骤 3** 检查、修正底稿，擦去多余线条。

**步骤 4** 铅笔加深。

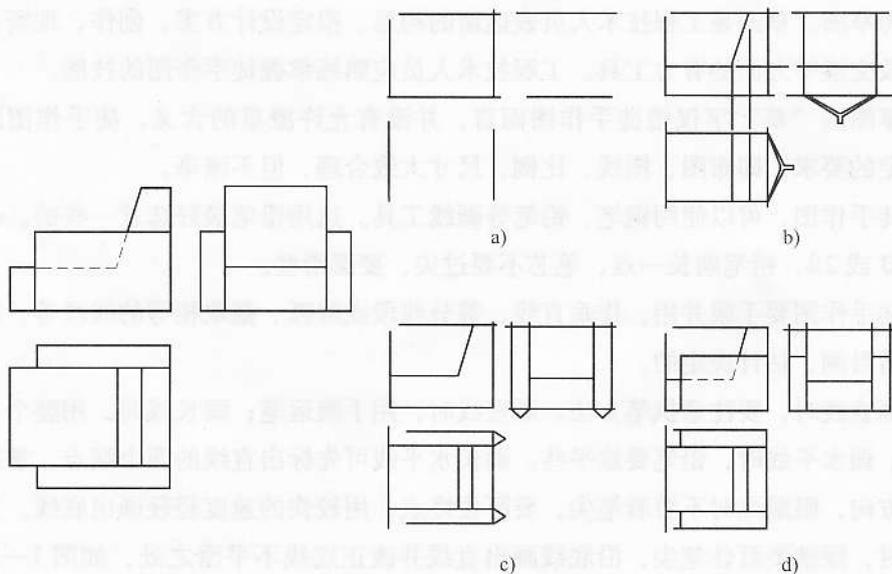


图 1—109 沙发三视图及作图步骤



## 学习单元 2 家具结构图绘制



### 学习目标

- 了解家具图样基础知识
- 了解家具结构图画法知识
- 能绘制家具结构图



### 知识要求

#### 1. 设计图

##### (1) 设计草图知识

设计人员设计新家具时常要考虑许多因素，比如市场需求，使用者的要求、环境、居室的功能、尺寸，作必要的调查研究和查找相关资料等。因此，在构思新家具时往往先随手勾画草图。草图是一种草稿性质的简图，设计人员要求能尽快地将思维中想象的家具形象画到纸面上去，所以常常就用一支笔，不用工具或用简单工具随手画出，这种不以尺寸比例随手勾画的家具形象图形可以称为设计草图。设计草图的形式由设计者习惯不同而不同，也根据需要而异。一般来说，常从整个室内环境立体效果和功能需要出发，先画室内透视效果图、室内设计平面图，再画其中的家具透视图和视图。当室内面积和布局等情况不确定时，只能依当时一般资料来设计较通用的家具，市场上的成套家具一般都是这样设计的。无论是根据具体的居室场所还是一般通用的市场商品家具，无论造型如何，都需要注意家具功能尺寸。相当部分的家具功能尺寸在国家标准中都已明确规定，设计时不要忽略。

图 1—110、图 1—111 都是某单柜写字桌的设计草图画法。图 1—110 画的是透视图，图 1—111 是视图，往往是主视图。透视注重立体三维形象，而视图可研究大致的体量比例正面分割等，各有专用。所以，设计草图常常既画透视图也画视图，必要时还要画出一些细部结构，以表达设计者在这方面的设计意图。但无论哪种画法，都要有相当数量，以便比较和选择，才能最后确定比较满意的方案，而

进行深入研究。

画设计草图必须保证一些事先确定的尺寸，例如家具的一些功能尺寸、外形轮廓尺寸或一些特殊要求的尺寸。如图 1—110、图 1—111 所示，单柜写字桌的容腿空间高不能低于 580 mm，宽不能小于 520 mm，桌面宽深尺寸和高度尺寸也是桌子的功能尺寸，都要标出，以供进一步画设计图时参考。

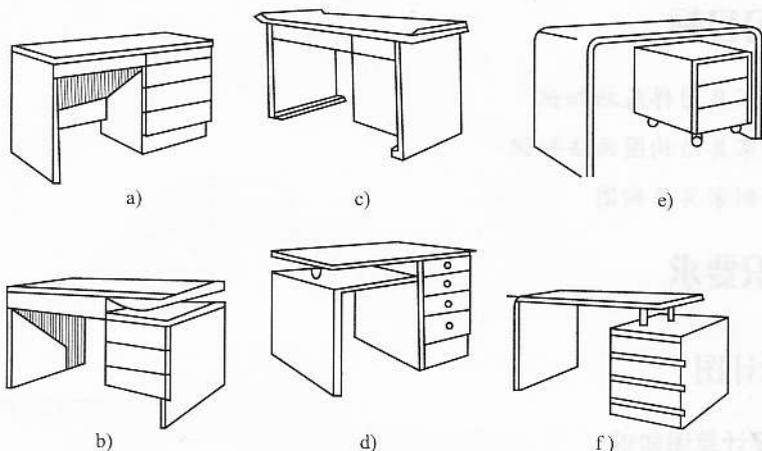


图 1—110 家具设计草图——透视草图

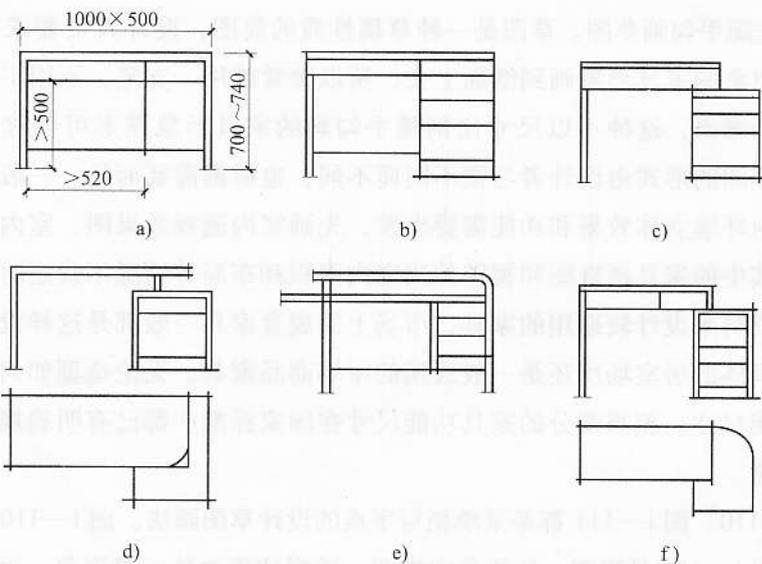


图 1—111 家具设计草图——视图

## (2) 设计正稿知识

在设计草图的基础上选定某个外观造型和结构的家具设计方案，接着就着手画

正式的设计图。从设计图开始，图样已从设计开始进入生产阶段，因此要求用仪器工具按实际尺寸取缩小比例画出，图 1—112 就是某一单柜写字桌的设计图。

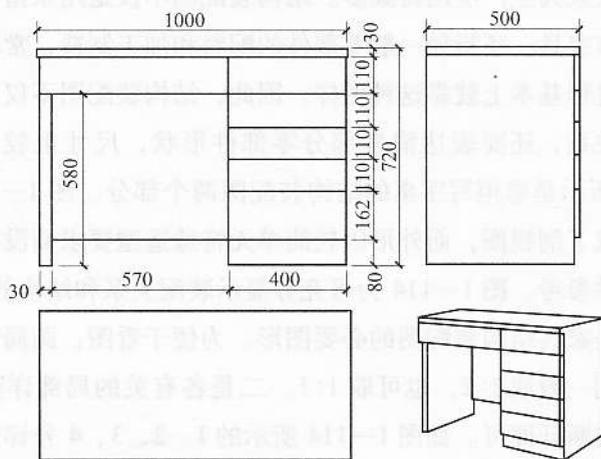


图 1—112 单柜写字桌设计图（图形）

设计图的图形多画三个基本视图，以便在三个主要方向上对形状比例有一直观感觉，且主要画外形。除了视图外，往往要附加画一个透视图，为了进一步考察该家具的外观形象甚至功能，设计图上的透视图应该是家具实际尺寸缩小一定比例后按投影原理正确画出的。如果另有单独的透视效果图，设计图上也可省略透视图。

设计图上的尺寸首先是家具外形轮廓尺寸，一般称为总体尺寸或规格尺寸，如总宽、深和高。其次就是功能尺寸，对写字桌来说，总体尺寸宽、深、高同时也是功能尺寸，还有桌下容腿空间的高、深、宽尺寸，还要注上某些主要尺寸，这些尺寸影响到功能或造型，如抽屉和门的大小尺寸等。

最后还要注意的，设计图与设计草图不同，它已经是正式图样了，应按国家标准准图纸幅面选择图纸大小，要画出图框标题栏等，并在责任签字栏内签字，送有关部门审核。一张图纸一般画一个图框，一个图框内只能画一件家具产品的设计图。

设计图上除了上述图形、尺寸外，还应包括技术条件，诸如主要使用材料、色泽、涂饰方法、表面质量要求等，这里就不一一列举了。

## 2. 装配图

家具装配图是用来指导家具生产的重要图样。装配图的内容与画法随着生产方式的不同而有所差别。装配图也是在设计图的基础上，考虑内部结构、制造方法画出来的。目前装配图主要有三种类型，即结构装配图、装配示意图和装配（拆卸）

立体图。

### (1) 结构装配图

这种图在框式家具生产中用得颇多。结构装配图不仅是用来指导已加工完成的零部件装配成整体家具，还指导一般零部件的配料和加工制造，常取代零件图和部件图，整个生产过程基本上就靠这种图样。因此，结构装配图不仅要求表现家具的内外结构、装配关系，还要表达清楚部分零部件形状，尺寸也较详尽。如图 1—113 和图 1—114 所示是单柜写字桌的结构装配图两个部分。图 1—113 画了基本视图，三个图都画成了剖视图，而外形因较简单无特殊造型要求而没有画出，但也有一个透视外形可供参考。图 1—114 为可充分显示装配关系和结构的九个局部详图。可以说局部详图是家具结构装配图的必要图形。为便于看图，画局部详图要注意以下几点：一是比例一般取 1:2，也可取 1:1。二是各有关的局部详图要有联系地排在一起，以双折线断开即可。如图 1—114 所示的 1、2、3、4 号详图，5、6、7、8 号详图。三是局部详图与基本视图画在一张图纸上时，局部详图要靠近基本视图被放大的部分，这些都是为了便于看图查找。

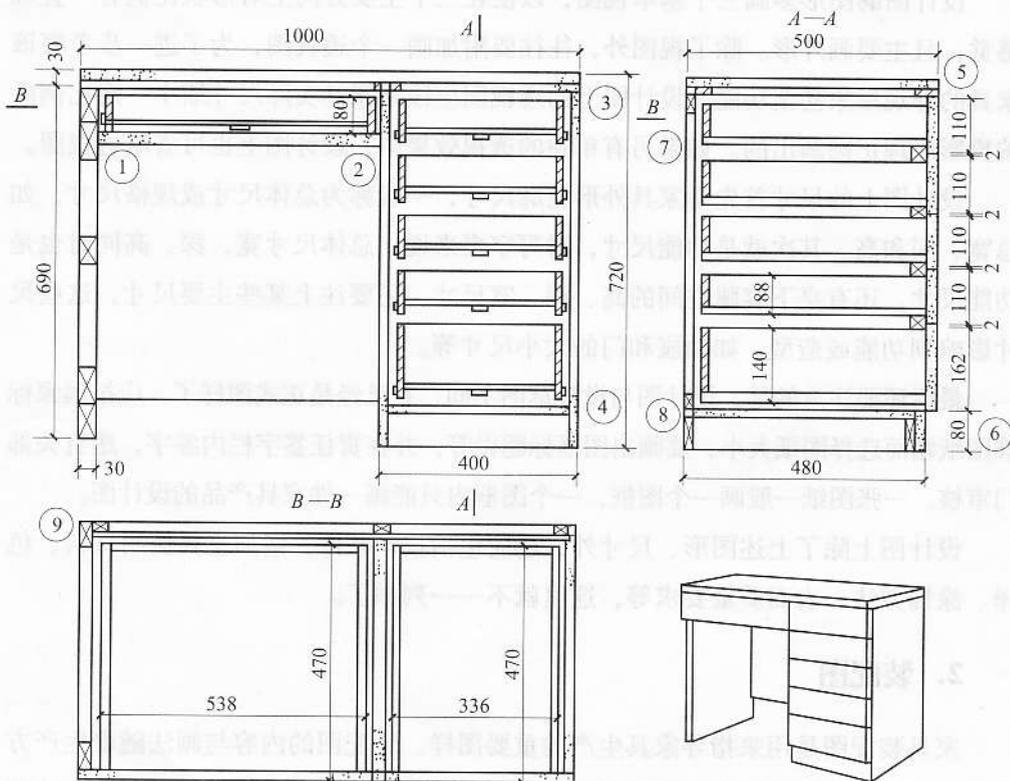


图 1—113 写字桌结构装配图基本视图部分 (①~⑨为零部件编号)

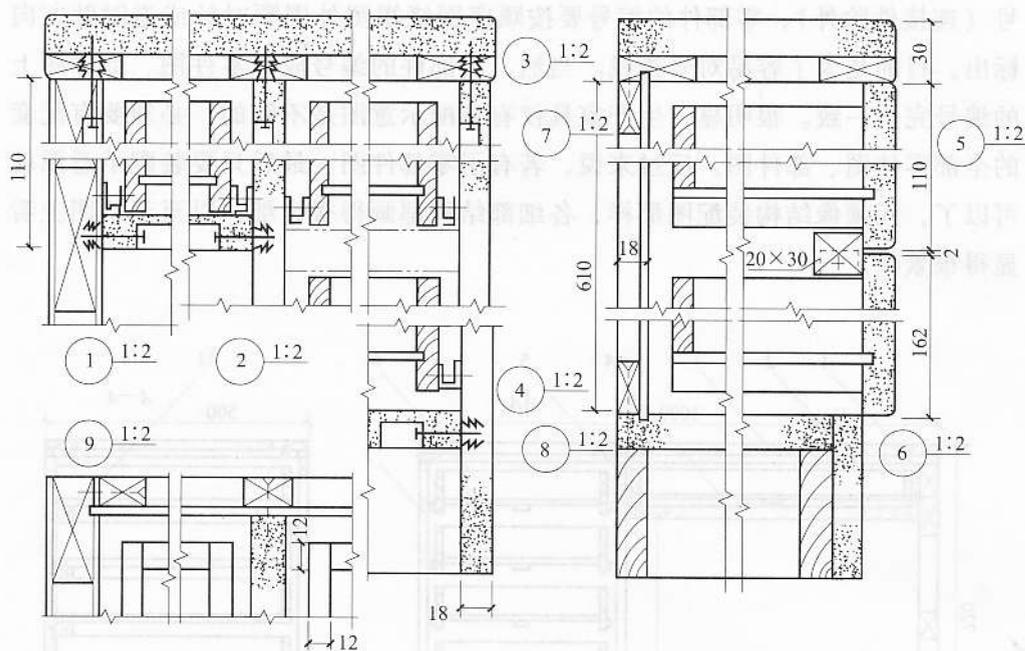


图 1—114 写字桌结构装配图局部详图部分 (①~⑨为零部件编号)

结构装配图上的尺寸相对来说比较多。除了总体尺寸宽、深、高一一定要直接注出外,凡配料、加工、装配需要的尺寸基本上都应注出,或可以根据已知尺寸推算得出。某些次要的尺寸则不全注出,需要时直接在局部详图中量取,当然这只是极少数情况。所以这是局部详图的比例一般都取 1:2 和 1:1 的缘故。

除此之外,凡加工装配所要注意的技术条件也都应注写在结构装配图上。与结构装配图配套的还有零部件明细表,包括零部件名称、材料、规格尺寸等,还包括连接件、涂料用量、品种等。较简单的家具明细表也可直接画在标题栏上方。

## (2) 装配示意图

装配示意图的作用是在家具零部件都已加工完毕和配齐的条件下,按照图样要求进行装配成产品。因此,装配示意图比结构装配图简化得多。因为装配示意图不需要将零部件的形状尺寸表示清楚,仅仅指明其在整个家具中的位置以及与其他零部件之间装配关系即可。图 1—115 就是单柜写字桌的装配示意图,可以与图 1—113、图 1—114 结构装配图做比较,一般装配示意图都不画局部详图,尺寸也比结构装配图少得多,仅注出家具装配后要达到的尺寸,如总体尺寸的

宽、深、高，容腿空间尺寸等。另外，装配示意图一般都要标出主要零部件编号（连接件除外），零部件的编号要按顺序围绕视图外围顺时针或逆时针方向标出，目的是为了容易对号查找。当然，零部件的编号应和零件图、部件图上的编号完全一致。很明显，生产家具仅有装配示意图是不够的，必须要有配套的全部零件图、部件图。反过来说，若有了零部件图，最后只要装配示意图就可以了，无须像结构装配图那样，各细部结构都画得很详细，以至于从图上看显得很繁杂。

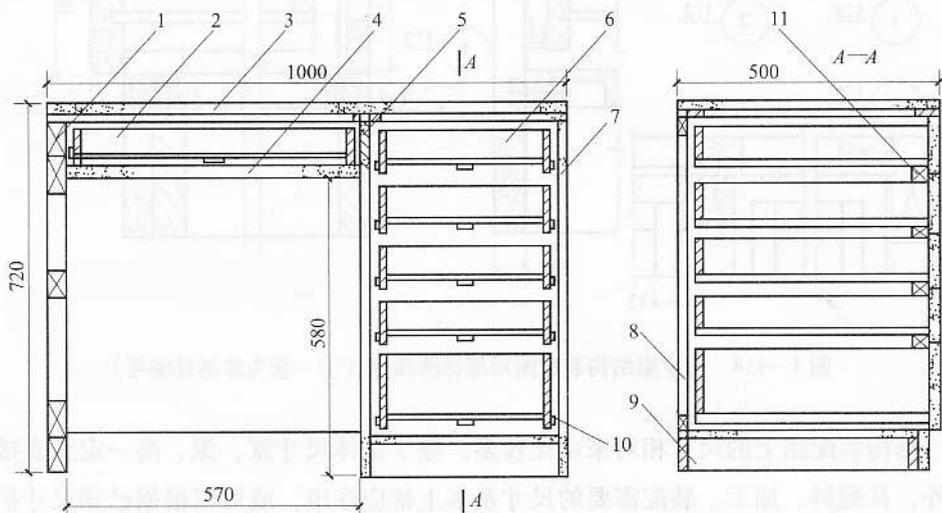


图 1—115 单柜写字桌装配示意图（1~11 为零部件编号）

### （3）装配（拆卸）立体图

家具图中也有以立体图形式表示家具各零部件之间装配关系的，主要是自装配家具销售时，为方便顾客自行装配家具，将家具各零部件的立体图形式画出，更多的是画成拆卸状。图 1—116 所示就是一种画法。图上画的仍是前面已画过各种图样的单柜写字桌。画这种立体图一般以轴测图居多，但尺寸大小往往并不严格，只要清楚表示零部件之间如何装配，装配的相对位置就可以了。除了销售用图外，也有生产厂家的装配图用这种形式的。这种图的优点是立体感强，对工人的看图能力要求较低。但是与一般装配图相比，装配关系较为复杂一些的家具用这种立体图往往无法表达清楚。

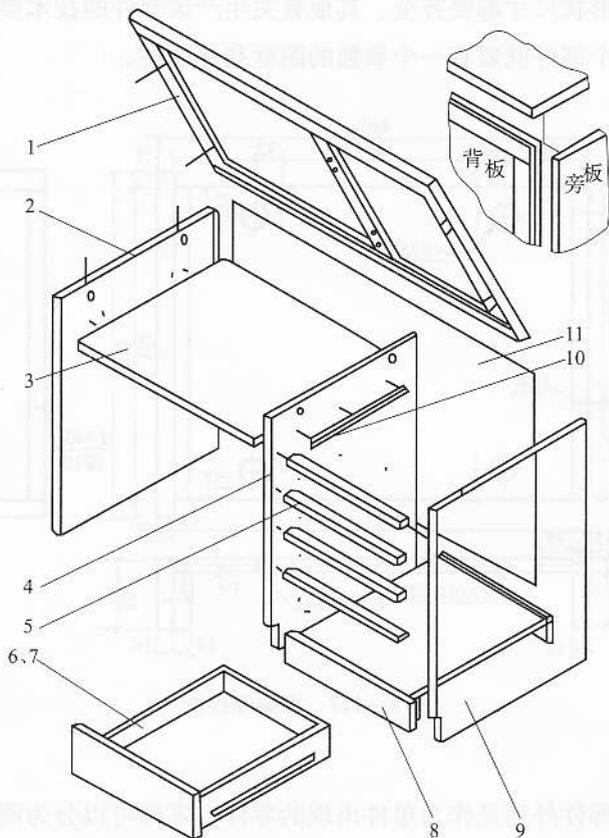


图 1—116 装配（拆卸）立体图（1~11 为零部件编号）

### 3. 零部件图和大样图

#### (1) 部件图

家具中经常见到的如抽屉，各种旁板、脚架、门、顶板、面板、背板等都是部件。有了部件图，组成该部件的零件一般就不再需要零件图。图 1—117 是单柜写字桌的脚架部件图，从图中可看到，脚架由四个零件组成，其中主要的底板零件上打有四个  $\phi 25$  mm 的连接件专用孔，且都有尺寸注明了位置。此外，与连接件相配合的还有定位销孔眼，底板上还有一条槽是用于装嵌背板的。为了要使部件能与其他有关零件或部件正确顺利地装配成家具，部件上各部分结构不仅要画清楚，更重要的是有关连接装配的尺寸特别要注意不能搞错，不能遗漏。

尺寸一般可大致分为两类。一类是大小尺寸，例如孔眼的直径、凹槽的宽深、总体的宽深高等，这类尺寸是决定形状的，所以也称为定形尺寸；另一类是定位尺寸，如孔的位置尺寸，包括孔眼距离零件边缘基准的尺寸、孔与孔之间的距离尺寸



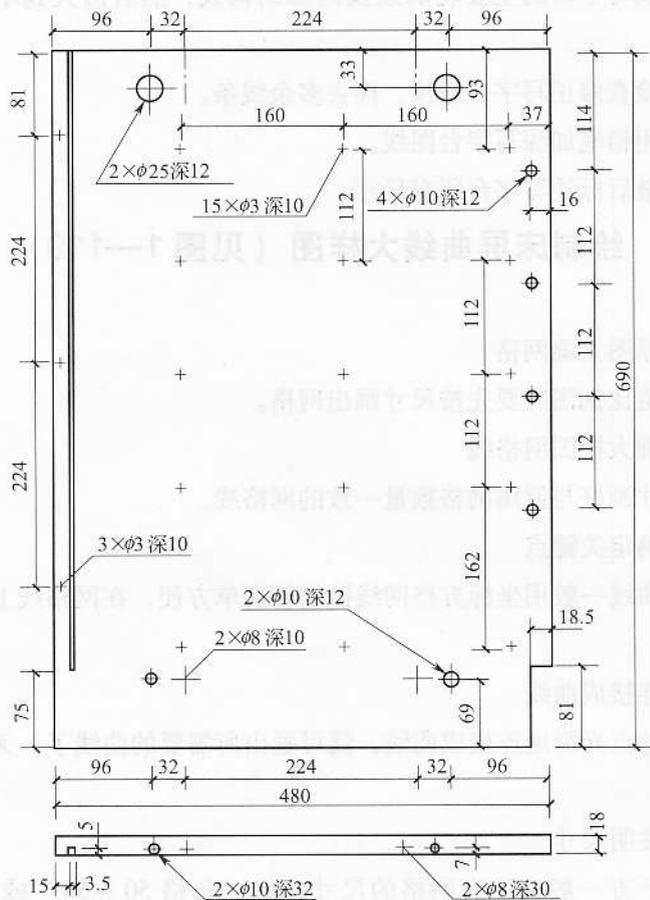


图 1—118 单柜写字桌右旁板零件图

### (3) 大样图

家具中某些零件有特殊的造型形状要求，在加工这些零件时常要根据样板或模板画线，最常见的如一般的曲线形零件，就要根据图纸进行放大，画成 1:1 的比例并制作样板，这种图就是大样图。大样图也常先画成原值比例大小，以此图为准画线制样板，然后为保存资料存档，再据此画成缩小比例的图。



## 技能要求

### 绘制写字台结构装配图

#### 操作步骤

**步骤 1** 依据写字台图形的大小，选择好比例，然后安排好各图形的位置，定好图形的中心线或基线。

**步骤2** 画写字台的主要轮廓线及内部结构线，然后由大到小画上所有轮廓线。

**步骤3** 检查修正写字台底稿，擦去多余线条。

**步骤4** 用铅笔加深写字台图线。

**步骤5** 最后标注写字台所有尺寸。

## 绘制床屏曲线大样图（见图1—119）

### 操作步骤

**步骤1** 原图上画网格

放大画原值比例图时要先按尺寸画出网格。

**步骤2** 画大样图网格线

按实样尺寸画好与原图网格数量一致的网格线。

**步骤3** 确定关键点

对于平面曲线一般用坐标方格网线控制较简单方便，在网格线上取相应位置的关键点。

**步骤4** 连接成曲线

由一系列的点光滑地连接成曲线，就可画出所需要的曲线了，无论放大或缩小都一样。

**步骤5** 注明尺寸

网格图右下方一般应注有网格的尺寸，如“每格 $50 \times 50$ ”或只注明“ $50 \times 50$ ”。单位都是mm。图上注明必要的尺寸，如外形轮廓尺寸以及圆弧的直径、半径等。

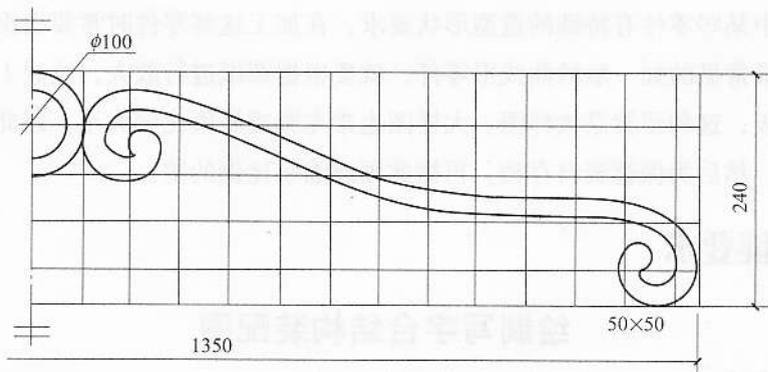


图1—119 某床屏曲线大样图

## 注意事项

1. 床屏由于是对称的图形，图上左边的单点长画线上下方都有两条平行细实线短线，这就是对称符号（线长6~10 mm，平行线间距2 mm左右）。由此可知这个图形仅是床屏的一半。

2. 假如曲线中有圆弧，则也可注出圆弧直径或半径尺寸。

## 思考题

1. 国家标准制图的统一规定有哪些？
2. 家具三视图是怎样形成的？
3. 家具图包括哪几种图纸？
4. 画三视图的步骤有哪些？
5. 如何绘制床屏曲线大样图？

## 第2章

# 计算机辅助设计

## 第1节 AutoCAD 绘制二维家具图



### 学习目标

- 掌握 AutoCAD 软件绘制二维家具图
- 了解 AutoCAD 软件设置绘图界限
- 能运用 AutoCAD 软件进行二维图形绘制
- 能运用 AutoCAD 软件进行图形修改
- 能运用 AutoCAD 软件进行家具休息椅、工作椅、书桌、靠背酒吧椅、电视柜的制图



### 知识要求

#### 1. 设置绘图界限

绘图界限是指设置图形绘制完成后输出的图纸大小。常用图纸的规格有 A0 ~ A5，一般称为 0 ~ 5 号图纸。绘图界限的设置应与选定图纸的大小相对应。在模型空间中，绘图界限用来规定一个范围，使所建立的模型始终处于这一范围内，避免在绘图时出错。

使用图形界限 LIMITS 命令, 可以定义绘图边界, 相当于手工绘图时确定图纸的大小。绘图界限是代表绘图极限范围的两个二维点的 WCS 坐标, 这两个二维点分别是在绘图范围的左下角和右上角。绘图界限确定的矩形就是当前定义的绘图范围, 在 Z 方向上没有极限制。

### (1) 图形界限的作用

图形界限是世界坐标系中的二维点, 表示图形范围的左下和右上边界。图形界限有以下几种作用:

- 1) 打开界限检查功能之后, 图形界限将输入的坐标限制在矩形区域内。
- 2) 决定显示栅格点的绘图区域。
- 3) 决定相对于图形界限视图的大小。
- 4) 决定命令中“全部 (A)”选项显示的区域。

### (2) 启动绘图界限命令的方法

- 1) 下拉菜单。执行“格式”/“图形界限”命令。
- 2) 命令行。LIMITS。

### (3) 操作步骤

使用图形界限 LIMITS 命令, 设定绘图界限范围为 420 mm × 297 mm (3 号图纸)。具体操作步骤如下:

- 1) 在命令行上输入图形界限命令 LIMITS, 启动图形界限命令。
- 2) 命令行上提示: “重新设置模型空间界限:”。
- 3) 在命令行上提示“指定左下角点或 [开 (ON) /关 (OFF)] <0.0000, 0.0000 >:”时, 输入绘图区域左下角坐标 (0, 0)。
- 4) 在命令行提示: “指定右上角点 <420.0000, 297.0000 >:”时, 输入绘图区域右上角坐标 (420, 297)。

## 2. 点的输入方法

在绘图的过程中, 经常要通过输入点的坐标来确定某个点的位置。在绘制直线时需要输入端点, 绘制圆或圆弧时需要确定圆心点。

### (1) 启动点命令的方法

- 1) 下拉菜单。执行“绘图”/“点”命令。
- 2) 绘图工具栏。
- 3) 命令行。POINT (PO)。

(2) 在“绘图”菜单“点”的子菜单中，系统提供了绘制点的4种命令

1) 各命令的含义

①单点命令。在绘图区绘制一个点。

②多点命令。在绘图区绘制多个点。

③定数等分命令。在绘图区选择对象，然后在命令行的提示下输入等分的数目。

④定距等分命令。在绘图区选择对象，然后在命令行的提示下输入定距等分的数目。

2) 指定点的方式

①用鼠标指定。移动鼠标，在绘图区需要输入点的位置单击即可。

②用绝对坐标指定。直接输入 X 和 Y 的实际值（不能是变量），中间用逗号隔开，表示相对原点的距离，如 (10, 20) 表示相对于原点的 X 坐标为 10，Y 坐标为 20。

③用相对坐标指定。输入时在坐标前添加“@”，其后的  $\Delta X$  和  $\Delta Y$  的值表示相对前点的在 X 和 Y 方向的增量，如 (@50, 100) 表示相对前一点在 X 轴上增加 50，在 Y 轴方向增加 100。

④用极坐标指定。输入方式为：@距离<方位角。表示从前一点出发，指定到下一点的距离和方位角（与 x 轴正向的夹角），@ 会自动设置前一点的坐标为 (0, 0)。

### 3. 绘制直线

直线命令是绘图过程中使用最为频繁的，是组成图形的基本图形对象之一。用户可以选择两个端点绘制一条直线，选择端点时，没有方向的限制，可以从左到右，也可以从右到左。

启动直线命令的方法有如下3种：

(1) 下拉菜单。执行“绘图”/“直线”命令。

(2) 绘图工具栏。。

(3) 命令行。LINE (L)。

启动该命令后命令行上提示：“LINE 指定第一点:”，用户可以单击左键在 Auto 绘图区内确定一点。命令行继续提示“指定下一点或 [放弃 (U)]:”，用户可以单击左键在绘图区内指定下一点，也可以使用键盘数字区输入点的坐标值进行定位。若直接按下 Enter 键，则结束直线绘制命令，回到等待命令输入状态。若用户连续确定直线端点，则在确定到第四个端点后，命令行上将提示“指定下一点或

[闭合 (C) /放弃 (U)]:”。命令行上提示多了个“闭合”选项,该选项用于将直线绘制为首尾重合的封闭图形。

## 4. 绘制多段线

多段线是作为单个对象创建的相互连续的序列线段。可以创建直线段、弧线段或两者的组合线段。多段线命令用于绘制包括若干直线段和圆弧的多段线,整条多段线可以作为一个实体统一进行编辑。另外,多段线可以指定线宽,因而对于绘制一些特殊形体很有用。

### (1) 启动多段线命令的方法

- 1) 下拉菜单。执行“绘图”/“多段线”命令。
- 2) 绘图工具栏。。
- 3) 命令行。PLINE。

### (2) 各选项的含义

启动多段线命令后,命令行将提示“指定起点:”,确定多段线的起点后,命令行继续提示“指定下一个点或 [圆弧 (A) /半宽 (H) /长度 (L) /放弃 (U) /宽度 (W)]:”。

1) 圆弧。将多段线绘制方式设置为弧线方式,输入 A 后,命令行将继续提示“ [角度 (A) /圆心 (CE) /闭合 (CL) /方向 (D) /半宽 (H) /直线 (L)] 半径 (R) /第二个点 (S) 放弃 (U) /宽度 (W)]:”。其各选项含义如下:

- ①角度。指定圆弧的圆心角。
- ②圆心。指定圆弧的圆心。
- ③闭合。闭合多段线,即将最后一点与多段线的起点连接起来,并结束命令。
- ④方向。指定圆弧在起始点处的切线方向。
- ⑤半宽。设置圆弧的半宽值。
- ⑥直线。返回绘制直线方式,其提示转为多段线命令的提示。
- ⑦半径。指定圆弧的半径。
- ⑧第二个点。用三点方式绘制下一段弧的第二点。
- ⑨放弃。取消刚绘制的一段圆弧多段线。
- ⑩宽度。设置多段圆弧的宽度。

2) 半宽。设置多段线的半宽值。在输入多段线的起点和终点时,AutoCAD 都会提示输入半宽值,并且在绘制多段线的过程中,每一段都可以重新设置半宽值。

3) 长度。设置下一段多段线的长度。该线沿上一线段的方向绘出,若上一段

是圆弧，则绘制与圆弧相切的线段。

4) 放弃。取消刚绘制的一段多段线。

5) 宽度。设置多段线的线宽，要求设置起始线宽和终点线宽。

## 5. 绘制样条曲线

样条曲线命令可以通过指定坐标点来创建样条曲线，可以封闭样条曲线使起点与端点重合。

### (1) 启动多段线命令的方法

1) 下拉菜单。执行“绘图”/“样条曲线”命令。

2) 绘图工具栏。。

3) 命令行。SPLINE (SPL)。

### (2) 各选项的含义

样条曲线命令用于绘制 2 次或 3 次的曲线，它可以由起点、控制点、终点及偏差来控制曲线。执行样条曲线命令后，系统将提示“指定第一个点或 [对象 (O)]:”，接着提示“指定下一点或 [闭合 (C) / 拟合公差 (F)] < 起点切向 >:”。

1) 对象 (O)。将一条多段线拟合生成样条曲线。

2) 闭合 (C)。生成一条闭合的样条曲线。选择此选项后，系统提示指定切线矢量，然后结束命令。

3) 拟合公差 (F)。输入曲线的偏差值。值越大，曲线离控制点越远；值越小，曲线离控制点越近。

4) 起点切向。指定样条曲线起始点处的切线方向。

## 6. 绘制圆弧

在 AutoCAD 中，绘制圆弧的方法很多，所有方法都是由起点、方向、中点、终点、弦长等参数的设置来确定并绘制的。

### (1) 启动圆弧命令的方法

1) 下拉菜单。执行“绘图”/“圆弧”命令。

2) 绘图工具栏。。

3) 命令行。ARC (A)。

### (2) 各选项的含义

启动“圆弧”命令后，系统提示“ARC 指定圆弧的起点或 [圆心 (C)]:”，

在指定起点或圆心后，接着提示“指定圆弧的第二个点或 [ 圆心 (C) / 端点 (E) ]:”。

- 1) 指定圆弧的起点。单击左键确定圆弧的起点。
- 2) 圆心 (C)。指定圆弧的中心点。
- 3) 指定圆弧的第二个点。单击左键确定圆弧的第二点。
- 4) 端点 (E)。指定圆弧的终点。

## 7. 删除对象

删除命令用于删除屏幕上选中的实体。

### (1) 启动删除命令的方法

- 1) 下拉菜单。执行“修改”/“删除”命令。
- 2) 修改工具栏。。
- 3) 命令行。ERASE (E)。

### (2) 使用删除命令的操作步骤

- 1) 在命令行上输入 ERASE，启动删除命令。
- 2) 在命令行上提示“选择对象:”时，选择删除目标。
- 3) 选择目标后命令行将提示“选择对象: 表示的选择的对象目标”。
- 4) 在命令行上提示“选择对象:”时，按下 Enter 键删除对象，并结束删除命令。

## 8. 绘制矩形

矩形命令以指定两个对角点的方式绘制矩形，当两角点形成的边相同时则生成正方形。

### (1) 启动矩形命令的方法

- 1) 下拉菜单。执行“绘图”/“矩形”命令。
- 2) 绘图工具栏。。
- 3) 命令行。RECTANG (REC)。

### (2) 各选项的含义

启动“矩形”命令后，系统提示“指定第一个角点或 [ 倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (T) / 宽度 (W) ]:”。

- 1) 倒角。设置矩形的倒角距离。
- 2) 标高。设置矩形在三维空间中的基面高度。

- 3) 圆角。设置矩形的圆角半径。
- 4) 厚度。设置矩形的厚度,即三维空间 Z 轴方向的高度。
- 5) 宽度。设置矩形的线条粗细。

## 9. 偏移对象

“偏移”命令可根据指定距离或通过指定点建立一个与选择对象相似的另一个平行对象。它可以平行复制直线、圆、圆弧、样条曲线和多段线,若偏移的对象为封闭体,则偏移后图形被放大或缩小,原实体不变。

### (1) 启动偏移命令的方法

- 1) 下拉菜单。执行“修改”/“偏移”命令。
- 2) 修改工具栏。。
- 3) 命令行。OFFSET (O)。

### (2) 各选项的含义

- 1) 指定偏移距离或 [通过 (T) / 删除 (E) / 图层 (L)] <通过>: 输入偏移的距离值。其中 <通过>: 用于创建通过指定点的对象。
- 2) 选择要偏移的对象,或 [退出 (E) / 放弃 (U)] <退出>: 选择需要偏移的图形对象。
- 3) 指定要偏移的那一侧上的点,或 [退出 (E) / 多个 (M) / 放弃 (U)] <退出>: 在偏移一侧选择一点。

## 10. 修剪对象

修剪对象是指用指定的一个或多个的边界来修剪与之有相交的对象。可以利用对象最近的交叉点进行修剪。

### (1) 启动修剪命令的方法

- 1) 下拉菜单。执行“修改”/“修剪”命令。
- 2) 修改工具栏。。
- 3) 命令行。TRIM (TR)。

### (2) 各选项的含义

- 1) 选择对象或 <全部选择>。选择修剪边界的对象。
- 2) 选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或 [栏选 (F) / 窗交 (C) / 投影 (P) / 边 (E) / 删除 (R) / 放弃 (U)]: 选择修剪的对象,完成图形的修剪。其中该命令提示中各项的含义如下:

①选择要修剪的对象。选择要修剪的对象，选择一个对象后，系统会继续提示该行信息，允许对多个对象进行修剪，直至按下 Enter 键结束修剪对象选择。

②栏选 (F)。输入选项 F 选择需要修剪对象。

③窗交 (C)。选择矩形区域 (由两点确定) 内部或与之相交的对象。

④投影 (P)。指定修剪对象时 AutoCAD 使用的投影模式。

⑤边 (E)。确定是在另一对象的隐含边处修剪对象，还是仅在与该对象在三维空间中相交的对象处进行修剪。

⑥删除 (R)。删除选定的对象。此选项提供了一种用来删除不需要的对象的简便方法，而无需退出修剪命令。

⑦放弃 (U)。撤销由修剪命令所作的最近一次修改。

## 11. 圆角

圆角命令是以指定半径的一段平滑的圆弧来连接两个对象。AutoCAD 规定可以圆滑连接一对直线段、非圆弧的多段线段、样条曲线、双向无限长线、射线、圆、圆弧。

### (1) 启动圆角命令的方法

1) 下拉菜单。执行“修改”/“圆角”命令。

2) 修改工具栏。 。

3) 命令行。FILLET (F)。

### (2) 各选项的含义

1) 选择第一个对象或 [放弃 (U) /多段线 (P) /半径 (R) /修剪 (T) /多个 (M)]：选择圆角的第一个对象。其中该提示中各项的含义如下：

①选择第一个对象。选择定义二维圆角所需的两个对象中的第一个对象，或选择三维实体的边以便给其加圆角。

②放弃 (U)。恢复在命令中执行的上一个操作。

③多段线 (P)。以指定半径对多段线倒圆角。

④半径。指定圆角半径。

⑤修剪。打开或关闭修剪模式。

2) 选择第二个对象，或按住 Shift 键选择要应用角点的对象：选择圆角的第二个对象。

## 12. 镜像

镜像命令用于生成所选实体的对称图形，操作时需要指出对称轴线。对称轴线

可以是任意方向的，原实体可以删去或保留。

### (1) 启动镜像命令的方法

- 1) 下拉菜单。执行“修改”/“镜像”命令。
- 2) 修改工具栏。。
- 3) 命令行。MIRROR (MI)。

### (2) 操作步骤

- 1) 在命令行上输入 MIRROR，启动镜像命令。
- 2) 在命令行上提示“选择对象:”时，从窗口右下角向左上角交叉选择对象。
- 3) 在命令行上提示“选择对象:”时，在任意位置处单击右键或按 Enter 键结束对象选择。

4) 在命令行上提示“指定镜像线的第一点:”时，捕捉垂直线段上的一点，并单击左键。

5) 在命令行上提示“指定镜像线的第一点:指定镜像线的第二点:”时，在垂直线段上捕捉第二点，确定镜像线段。

6) 在命令行上提示“要删除源对象吗? [是 (Y)/否 (N)] <N>:”时，缺省值 N 不删除源对象，结束镜像命令。如果在“是否删除源对象? [是 (Y)/否 (N)] <N>:”提示中选择“是 (Y)”选项，则镜像后原图形被删除。

## 13. 填充图案

在命令行中输入 BHATCH 命令并按 Enter 键，弹出“边界图案填充”对话框。利用该对话框对区域进行填充。单击“图案填充”选项，在“图案”下拉列表框中选择选项，然后单击“拾取点”按钮，选择填充的区域并按 Enter 键，返回对话框，单击“确定”按钮。

## 14. 线性标注

线性标注命令用于标注水平、垂直或旋转的尺寸，它通过指定两点确定尺寸界线，系统自动进行标注。

### (1) 启动线性标注的方法

- 1) 下拉菜单。执行“标注”/“线性”命令。
- 2) 标注工具栏。。
- 3) 命令行。DIMLINEAR (DIMLIN)。

## (2) 各选项的含义

1) 指定第一条尺寸界线原点或 <选择对象>: 指定要标注尺寸对象的第一条尺寸界线。

2) 指定第二条尺寸界线原点: 指定要标注尺寸对象的第二条尺寸界线。

3) 指定尺寸线位置或 [多行文字 (M) / 文字 (T) / 角度 (A) / 水平 (H) / 垂直 (V) / 旋转 (R)]: 指定尺寸线的位置, 把尺寸线放在适当的位置上。其中该命令提示中各项的含义如下:

①多行文字。用于改变多行尺寸文本, 或者给多行尺寸文本添加前缀、后缀。

②文字。用于改变当前尺寸文本, 或者给尺寸文本添加前缀、后缀。

③角度。用于改变尺寸文本的角度。

④水平。执行水平尺寸标注方式。

⑤垂直。执行垂直尺寸标注方式。

⑥旋转。设置尺寸线的旋转角度。



## 技能要求

### 休息椅绘制

休息椅是个中规中矩的设计, 比较常见。效果图如图 2—1 所示。

#### 操作准备

1. 运用“矩形”命令绘制椅面和椅背、椅腿。
2. 运用“直线”“偏移”“修剪”“圆角”“镜像”和“图案填充”命令对休息椅进行修饰。

#### 操作步骤

**步骤 1** 新建图形文件, 在“工作空间”选项栏中选择“AutoCAD 经典”模式。

**步骤 2** 执行菜单命令“格式”/“图形界限”, 图形界限设置为“1 000 × 2 000”。

**步骤 3** 单击“绘图”工具栏中的  按钮, 执行“矩形”命令, 以原点 (0, 0) 为第一角点, 绘制尺寸为“700 × 500”的矩形 1; 再以 (0, 0) 为第一角点, 绘制尺寸为“100 × 250”的矩形 2; 再以 (-60, 0) 为第一角点, 绘制尺寸为“20 × 500”的矩形 3; 再以 (-40, -150) 为第一角点, 绘制尺寸为“780 × 10”的矩形 4, 结果如图 2—2 所示, 命令行提示如下:

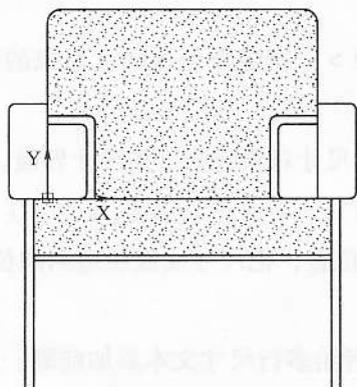


图 2—1 效果图

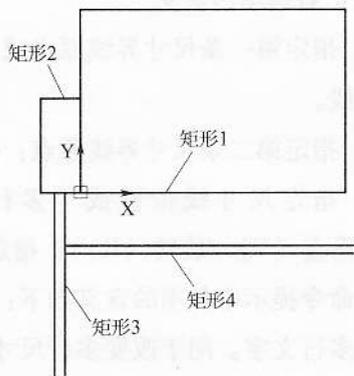


图 2—2 绘制矩形

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: `0, 0`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]: `d`

指定矩形的长度 <10.0000>: `700`

指定矩形的宽度 <10.0000>: `500`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) 厚度 (T) /宽度 (W)]: `0, 0`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]: `d`

指定矩形的长度 <700.0000>: `100`

指定矩形的宽度 <500.0000>: `250`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: `-60, 0`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) 旋转 (R)]: `d`

指定矩形的长度 <100.0000>: `20`

指定矩形的宽度 <250.0000>: `500`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: -40, -150

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <20.0000>: 780

指定矩形的宽度 <500.0000>: 10

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

**步骤4** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“直线”命令，以 (0, 220) 为起点，依次以 (@120, 0)、(@0, -220) 为端点，绘制直线 1、2，结果如图 2—3 所示，命令行提示如下：

命令: \_line 指定第一点: 0, 220

指定下一点或 [放弃 (u)]: @120, 0

指定下一点或 [放弃 (u)]: @0, -220

指定下一点或 [闭合 (c) 放弃 (u)]:

**步骤5** 单击“修改”工具栏中的  按钮，执行“偏移”命令，分别将直线 1、2 向内侧偏移 20 个单位，得到直线 3、4，如图 2—4 所示，命令行提示如下：

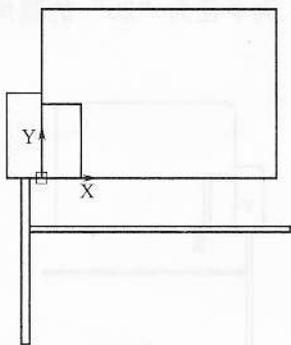


图 2—3 偏移图形

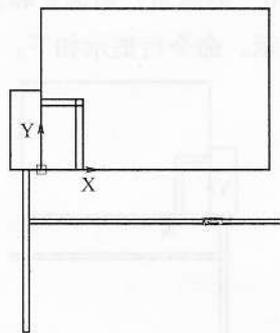


图 2—4 绘制直线 1、2

命令: \_offset

当前设置: 删除源 = 否 图层 = 源 OFFSETGAPTYPE = 0

指定偏移距离或 [通过 (T) /删除 (E) /图层 (L)] 通过 >: 20

选择要偏移的对象, 或 [退出 (E) /放弃 (U)] <退出>:

指定要偏移的那一侧上的点, 或 [退出 (E) /多个 (M) /放弃 (u)] <退出>:

选择要偏移的对象, 或 [退出 (E) /放弃 (U)] <退出>:

指定要偏移的那一侧上的点, 或 [退出 (E) /多个 (M) /放弃 (u)] <退出>:

选择要偏移的对象, 或 [退出 (E) /放弃 (U)] <退出>:

**步骤6** 单击“绘图”工具栏中的按钮，执行“修剪”命令，将直线3、4相交的多余部分修剪掉，结果如图2—5所示，命令行提示如下：

命令：\_ trim

当前设置：投影 = UCS，边 = 无

选择剪切边…

选择对象或 <全部选择>：找到1个

选择对象：找到1个，总计2个

选择对象：

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [栏选 (F) /窗交 (C) /投影 (P) /边 (E) /删除 (R) /放弃 (U)]：

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [栏选 (F) /窗交 (C) /投影 (P) /边 (E) /删除 (R) /放弃 (U)]：

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [栏选 (F) /窗交 (C) /投影 (P) /边 (E) /删除 (R) /放弃 (U)]：

**步骤7** 单击“修改”工具栏中的按钮，执行“圆角”命令，将矩形1倒半径为“50”的圆角；矩形2和直线1、2、3、4倒半径为“20”的圆角，结果如图2—6所示，命令行提示如下：

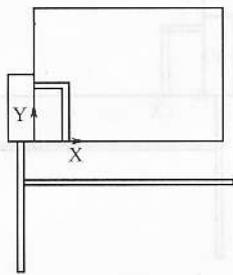


图2—5 修剪图形

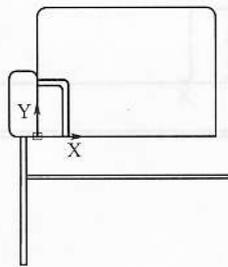


图2—6 倒圆角

命令：\_ fillet

当前设置：模式 = 修剪，半径 = 0.0000

选择第一个对象或 [放弃 (U) /多段线 (P) /半径 (R) /修剪 (T) /多个 (M)]：r

指定圆角半径 <0.0000>：50

选择第一个对象或 [放弃 (U) /多段线 (P) /半径 (R) /修剪 (T) /多个 (M)]：

选择第二个对象，或按住 Shift 键选择要应用角点的对象：

命令: `_ fillet`

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 50.0000

选择第一个对象或 [放弃 (U) / 多段线 (P) / 半径 (R) / 修剪 (T) / 多个 (M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

命令: `_ fillet`

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 50.0000

选择第一个对象或 [放弃 (U) / 多段线 (P) / 半径 (R) / 修剪 (T) / 多个 (M)]: r

指定圆角半径 <50.0000>: 20

选择第一个对象或 [放弃 (U) / 多段线 (P) / 半径 (R) / 修剪 (T) / 多个 (M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

命令: `_ fillet`

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 20.0000

选择第一个对象或 [放弃 (U) / 多段线 (P) / 半径 (R) / 修剪 (T) / 多个 (M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

**步骤 8** 单击“修改”工具栏中的按钮, 执行“镜像”命令, 以矩形 1 上下两边中点为镜像轴, 对矩形 2、3 和直线 1~4 进行镜像, 结果如图 2—7 所示, 命令行提示如下:

命令: `_ mirror`

选择对象: 指定对角点: 找到 6 个

选择对象: 找到 1 个, 总计 7 个

选择对象: 找到 1 个, 总计 8 个

选择对象:

指定镜像线的第一点: 指定镜像线的第二点:

要删除源对象吗? [是 (Y) / 否 (N)] <N>:

**步骤 9** 单击“绘图”工具栏中的按钮, 执行“图案填充”命令, 将矩形 1、4 中间的区域和矩形 1 进行填充图案。图案选择为“AR - SAND”; 将“比例”选项选为“1”, 结果如图 2—8 所示, 命令行提示如下:

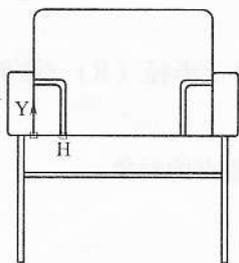


图 2—7 镜像图形

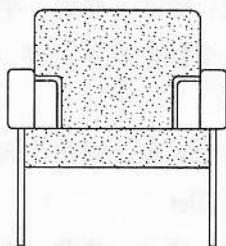


图 2—8 填充图案

命令: `_ bhatch`

拾取内部点或 [选择对象 (S) / 删除边界 (B)]: 正在选择所有对象...

正在选择所有可见对象...

正在分析所有数据...

拾取内部点或 [选择对象 (S) / 删除边界 (B)]:

拾取或按 Esc 键返回到对话框或 (单击右键接受图案填充):

**步骤 10** 执行“文件”/“保存”命令, 保存图形。

## 工作椅绘制

如今的家具设计已经打破了中规中矩的固有模式, 更多的是在满足基本功能的基础上, 考虑功能需求与审美的平衡, 对于家具中的椅子也已随着设计重心的偏移, 呈现出了各种不同形式的造型。效果图如图 2—9 所示。

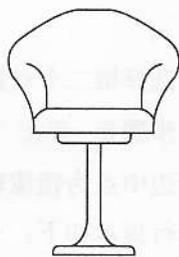


图 2—9 效果图

### 操作准备

1. 运用“点”命令绘制辅助点。
2. 运用“样条曲线”和“矩形”命令绘制休息椅的靠背和支架。
3. 运用“圆弧”“删除”“镜像”“修剪”和“圆角”命令对工作椅进行修饰。

### 操作步骤

**步骤 1** 新建图形文件, 在“工作空间”选项栏中选择“AutoCAD 经典”模式。

**步骤 2** 执行菜单命令“格式”/“图形界限”, 图形界限设置为“1000 × 2000”。

**步骤 3** 执行菜单命令“格式”/“点样式”, 选择点的样式, 设置点大小。单击“确定”按钮。

**步骤 4** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“点”命令，依次在 (0, 0)、(-30, 140)、(-110, 300)、(0, 450)、(200, 530)、(300, 530)、(500, 450)、(610, 300)、(530, 140)、(500, 0) 绘制 10 个点，结果如图 2—10 所示，命令提示如下：



图 2—10 绘制点 1~10

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `0, 0`

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `-30, 140`

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `-110, 300`

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `0, 450`

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `200, 530`

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `300, 530`

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `500, 450`

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `610, 300`

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `530, 140`

命令: `_ point`

当前点模式: `PDMODE = 35 PDSIZE = 0.0000`

指定点: `500, 0`

**步骤 5** 单击“绘图”工具栏中的  按钮, 执行“样条曲线”命令, 依次连接点 1~10, 如图 2—11 所示, 命令行提示如下:

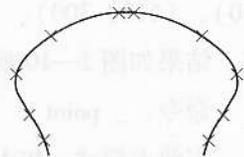


图 2—11 绘制样条曲线

命令: `_ spline`

指定第一个点或 [对象 (o)]:

指定下一点:

//选择点 1

指定下一点或 [闭合 (C) /拟合公差 (F)] <起点切向>:

//选择点 2

指定下一点或 [闭合 (C) /拟合公差 (F)] <起点切向>:

//选择点 3

指定下一点或 [闭合 (C) /拟合公差 (F)] <起点切向>:

//选择点 4

指定下一点或 [闭合 (C) /拟合公差 (F)] <起点切向>:

//选择点 5

指定下一点或 [闭合 (C) /拟合公差 (F)] <起点切向>:

//选择点 6

指定下一点或 [闭合 (C) /拟合公差 (F)] <起点切向>:

//选择点 7

指定下一点或 [闭合 (C) /拟合公差 (F)] <起点切向>:

//选择点 8

指定下一点或 [闭合 (C) /拟合公差 (F)] <起点切向>:

//选择点 9

指定下一点或 [闭合 (C) /拟合公差 (F)] <起点切向>:

//选择点 10

指定起点切向:  $\leftarrow$

指定端点切向:  $\leftarrow$

**步骤 6** 单击“修改”工具栏中的  按钮, 执行“删除”命令, 将 10 个点删除, 如图 2—12 所示, 命令行提示如下:



图 2—12 删除点

命令: `_ erase`

选择对象: 找到 1 个 //选择删除的点

选择对象: 找到 1 个, 总计 2 个

选择对象: 找到 1 个, 总计 3 个

选择对象: 找到 1 个, 总计 4 个

选择对象: 找到 1 个, 总计 5 个

选择对象: 找到 1 个, 总计 6 个

选择对象: 找到 1 个, 总计 7 个

选择对象: 找到 1 个, 总计 8 个

选择对象：找到 1 个，总计 9 个

选择对象：找到 1 个，总计 10 个

选择对象：↵

**步骤 7** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“矩形”命令，以原点为第一点，绘制尺寸为“500×100”的矩形 1；再以 (100, 0) 为第一角点，绘制尺寸为“300×40”的矩形 2；再以 (220, -40) 为第一角点，绘制尺寸为“60×440”的矩形 3；再以 (80, -480) 为第一角点，绘制尺寸为“340×30”的矩形 4。结果如图 2—13 所示，命令行提示如下：

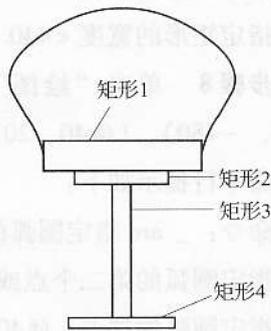


图 2—13 绘制矩形 1~4

命令：\_rectang

指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (T) / 宽度 (W)]: 0, 0

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <10.0000>: 500

指定矩形的宽度 <10.0000>: 100

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]:

命令：\_rectang

指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (T) / 宽度 (W)]: 100, 0

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <500.0000>: 300

指定矩形的宽度 <100.0000>: 40

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]:

命令：rectang

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: 220, -40

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <300.0000>: 60

指定矩形的宽度 <40.0000>: 440

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]:

命令：\_rectang

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: 80, -480

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <60.0000 >: 340

指定矩形的宽度 <440.0000 >: 30

**步骤 8** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“圆弧”命令，依次以 (140, -480)、(@40, 20)、和 (@40, 80) 三点绘制圆弧 1，结果如图 2—14 所示，命令行提示如下：

命令: \_ arc 指定圆弧的起点或 [圆心 (C)]: 140, -480

指定圆弧的第二个点或 [圆心 (C) / 端点 (E)]: @40, 20

指定圆弧的端点: @40, 80

**步骤 9** 单击“修改”工具栏中的  按钮，执行“镜像”命令，以矩形 1 上下两边中点为镜像轴，对圆弧 1 进行镜像，得到圆弧 2，结果如图 2—15 所示，命令行提示如下：

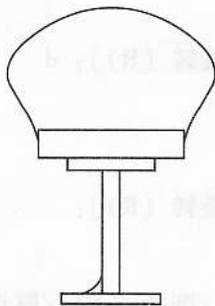


图 2—14 绘制圆弧 1

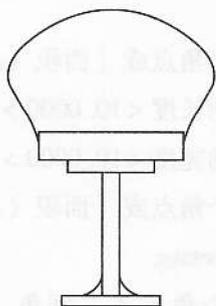


图 2—15 镜像图形

命令: \_ mirror

选择对象: 找到 1 个

选择对象:

指定镜像线的第一点: 指定镜像线的第二点:

要删除源对象吗? [是 (Y) / 否 (N)] <N >:

**步骤 10** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“修剪”命令，将圆弧 1、2 和矩形 4 相交的多余部分修剪掉，结果如图 2—16 所示，命令行提示如下：

命令: \_ trim

当前设置: 投影 = UCS, 边 = 无

选择剪切边...

选择对象或 <全部选择 >: 指定对角点: 找到 3 个

选择对象:

选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或 [栏选 (F) /窗交 (C) /投影 (P) /边 (E) /删除 (R) /放弃 (U)]:

选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或

[栏选 (F) /窗交 (C) /投影 (P) /边 (E) /删除 (R) /放弃 (U)]:

选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或

[栏选 (F) /窗交 (C) /投影 (P) /边 (E) /删除 (R) /放弃 (U)]:

选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或

[栏选 (F) /窗交 (C) /投影 (P) /边 (E) /删除 (R) /放弃 (U)]:

**步骤 11** 重复执行步骤 8 的圆弧,用三点方式在样条曲线内徒手绘制圆弧,结果如图 2—17 所示。

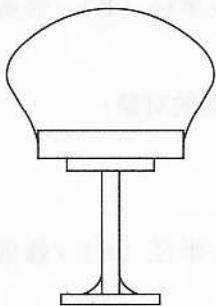


图 2—16 修剪图形

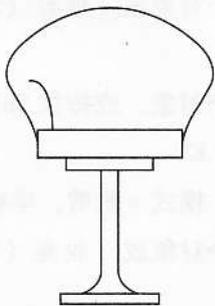


图 2—17 徒手绘制圆弧

**步骤 12** 重复执行步骤 9 的镜像命令,以矩形 1 上下两边中点为镜像轴,对徒手绘制的圆弧进行镜像,结果如图 2—18 所示,命令行提示如下:

命令: `_ mirror`

选择对象: 指定对角点: 找到 6 个

选择对象:

指定镜像线的第一点: 指定镜像线的第二点:

要删除源对象吗? [是 (Y) 否 (N)] <N>:

**步骤 13** 单击“修改”工具栏中的  按钮,执行“圆角”命令,将矩形 1 倒半径为“50”的圆角: 矩形 2、4 倒半径为“30”的圆角,结果如图 2—19 所示,命令行提示如下:

命令: `_ fillet`

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 0.0000

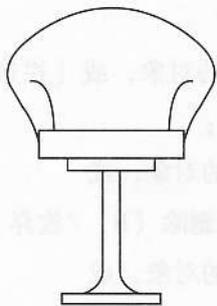


图 2—18 镜像图形

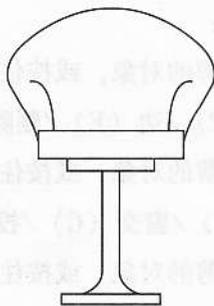


图 2—19 倒圆角

选择第一个对象或 [放弃 (U) /多段线 (P) /半径 (R) /修剪 (T) /多个 (M)]: r

指定圆角半径 <0.0000>: 50

选择第一个对象或 [放弃 (U) /多段线 (P) /半径 (R) /修剪 (T) /多个 (M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

命令: FILLET

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 50.0000

选择第一个对象或 [放弃 (U) /多段线 (P) /半径 (R) /修剪 (T) /多个 (M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

命令: \_ fillet

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 50.0000

选择第一个对象或 [放弃 (U) /多段线 (P) /半径 (R) /修剪 (T) /多个 (M)]: r

指定圆角半径 <5.0000>: 30

选择第一个对象或 [放弃 (U) /多段线 (P) /半径 (R) /修剪 (T) /多个 (M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

命令: FILLET

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 30.0000

选择第一个对象或 [放弃 (U) /多段线 (P) /半径 (R) /修剪 (T) /多个 (M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

步骤 14 执行“文件”/“保存”命令，保存图形。

## 书桌绘制

下面将介绍一款造型简单的书桌绘制，效果图如图 2—20 所示。

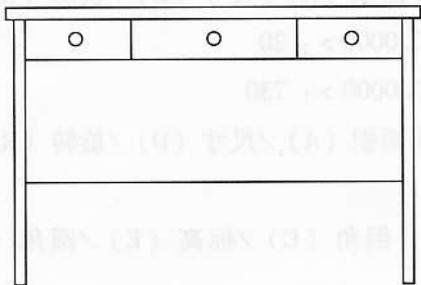


图 2—20 效果图

### 操作准备

1. 运用“矩形”命令绘制书桌面、桌腿和抽屉。
2. 运用“圆”命令绘制抽屉拉手。
3. 运用“镜像”命令镜像桌腿、抽屉和拉手。

### 操作步骤

步骤 1 新建图形文件，在“工作空间”选项栏中选择“AutoCAD 经典”模式。

步骤 2 执行菜单命令“格式”/“图形界限”，图形界限设置为“1 000×2 000”。

步骤 3 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“矩形”命令，以原点 (0, 0) 为第一角点，绘制尺寸为“20×730”的矩形 1；再以 (-20, 730) 为第一角点，绘制尺寸为“1140×30”的矩形 2；以 (30, 730) 为第一角点，绘制尺寸为“290×110”的矩形 3；再以 (320, 730) 为第一角点，绘制尺寸为“460×110”的矩形 4；再以 (30, 730) 为第一角点，绘制尺寸为“1040×450”的矩形 5。结果如图 2—21 所示，命令行提示如下：

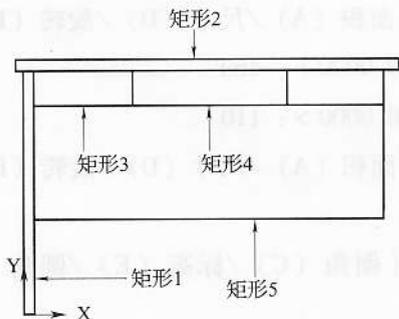


图 2—21 绘制矩形 1~5

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: `0, 0`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]: `d`

指定矩形的长度 <10.0000 >: `20`

指定矩形的宽度 <10.0000 >: `730`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: `-20, 730`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]: `d`

指定矩形的长度 <20.0000 >: `1140`

指定矩形的宽度 <730.0000 >: `30`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: `30, 730`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]: `d`

指定矩形的长度 <1140.0000 >: `290`

指定矩形的宽度 <30.0000 >: `110`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: `320, 730`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]: `d`

指定矩形的长度 <290.0000 >: `460`

指定矩形的宽度 <110.0000 >: `110`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: `30, 730`

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]: `d`

指定矩形的长度 <460.0000> : 1040

指定矩形的宽度 <110.0000> : 450

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]:

**步骤 4** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“圆”命令，分别以 (170, 675)、(550, 675) 为圆心，绘制半径为“20”的圆 1、2，结果如图 2—22 所示，命令行提示如下：

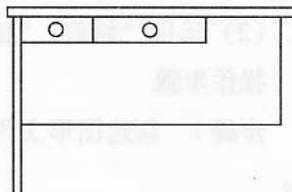


图 2—22 绘制圆 1、2

命令: `_ circle` 指定圆的圆心或 [三点 (3P) / 两点 (2P) / 相切、相切、半径 (T)]: 170, 675

指定圆的半径或 [直径 (D)]: 20

命令: `CIRCLE` 指定圆的圆心或 [三点 (3P) / 两点 (2P) / 相切、相切、半径 (T)]: 550, 675

指定圆的半径或 [直径 (D)] <20.0000> :

**步骤 5** 单击“修改”工具栏中的  按钮，执行“镜像”命令，以矩形 2 上下两边中点为镜像轴，对矩形 1、3 和圆 1 进行镜像，结果如图 2—23 所示，命令行提示如下：

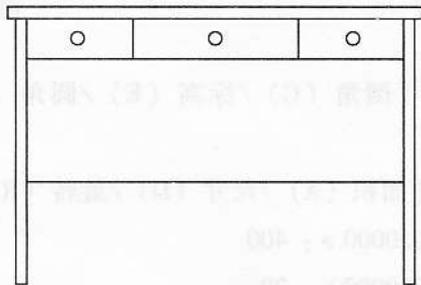


图 2—23 镜像图形

命令: `_ mirror`

选择对象: 找到 1 个

选择对象:

指定镜像线的第一点: 指定镜像线的第二点:

要删除源对象吗? [是 (Y) / 否 (N)] <N> :

**步骤 6** 执行“文件” / “保存”命令，保存图形。

## 靠背酒吧椅绘制

### 操作准备

- (1) 运用“矩形”“多段线”和“多线”命令绘制酒吧椅。
- (2) 运用“修剪”“镜像”“偏移”和“圆角”命令对酒吧椅进行修饰。

### 操作步骤

**步骤 1** 新建图形文件，在“工作空间”选项栏中选择“AutoCAD 经典”模式。

**步骤 2** 执行菜单命令“格式”/“图形界限”，图形界限设置为“1 000 × 2 000”。

**步骤 3** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“矩形”命令，以 (0, 800) 为第一角点，绘制尺寸为“400 × 20”的矩形 1；再以 (10, 800) 为第一角点，绘制尺寸为“380 × 20”的矩形 2；再以 (40, 780) 为第一角点，绘制尺寸为“20 × 780”的矩形 3；再以 (60, 400) 为第一角点，绘制尺寸为“280 × 20”的矩形 4。结果如图 2—24 所示，命令行提示如下：

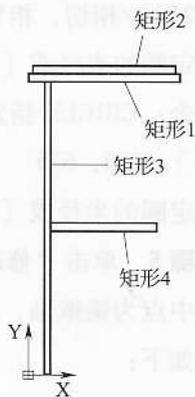


图 2—24 绘制矩形 1~4

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (T) / 宽度 (W)]: 0, 800

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <10.0000>: 400

指定矩形的宽度 <10.0000>: 20

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]:

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (T) / 宽度 (W)]: 10, 800

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <400.0000>: 380

指定矩形的宽度 <20.0000>:

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]:

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: 40, 780

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <380.0000 >: 20

指定矩形的宽度 <20.0000 >: 780

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

命令: \_rectang

指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]: 60, 400

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <380.0000 >: 280

指定矩形的宽度 <780.0000 >: 20

指定另一个角点或 [面积 (A) /尺寸 (D) /旋转 (R)]:

**步骤 4** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“多段线”命令，绘制封闭的多段线 1。以 (40, 780) 为起点；输入 a 选择绘制第一段圆弧；输入 s 选择第二点选项；输入第二点坐标 (@ - 20, - 580)；输入端点坐标 (@ - 10, - 200)；输入 l 选择绘制直线；输入直线的下一点坐标 (@ 20, 0)；输入 a 选择绘制第二段圆弧；输入 s 选择第二点选项；输入第二点坐标 (10, 200)；输入端点坐标 (@ 20, 580)；输入 l 选择绘制直线；最后输入 c，闭合多段线，结果如图 2—25 所示，命令行提示如下：

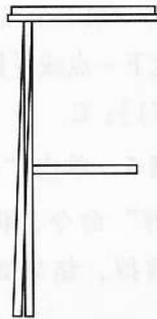


图 2—25 绘制多段线

命令: \_pline

指定起点: 40, 780

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或 [圆弧 (A) /半宽 (H) /长度 (L) /放弃 (U) /宽度 (W)]: a

指定圆弧的端点或 [角度 (A) /圆心 (CE) /方向 (D) /半宽 (H) /直线 (L) /半径 (R) /第二个点 (S) /放弃 (U) /宽度 (W)]: s

指定圆弧上的第二个点: @ - 20, - 580

指定圆弧的端点: @ - 10, - 200

指定圆弧的端点或  
[角度 (A) / 圆心 (CE) / 闭合 (CL) / 方向 (D) / 半宽 (H) / 直线 (L) /  
半径 (R) / 第二个点 (S) / 放弃 (U) / 宽度 (W)]: l

指定下一个点或 [圆弧 (A) / 闭合 (C) / 半宽 (H) / 长度 (L) / 放弃  
(U) / 宽度 (W)]: @20, 0

指定下一个点或 [圆弧 (A) / 闭合 (C) / 半宽 (H) / 长度 (L) / 放弃  
(U) / 宽度 (W)]: a

指定圆弧的端点或  
[角度 (A) / 圆心 (CE) / 闭合 (CL) / 方向 (D) / 半宽 (H) / 直线 (L) /  
半径 (R) / 第二个点 (S) / 放弃 (U) / 宽度 (W)]: s

指定圆弧上的第二个点: @10, 200

指定圆弧的端点: @20, 580

指定圆弧的端点或  
[角度 (A) / 圆心 (CE) / 闭合 (CL) / 方向 (D) / 半宽 (H) / 直线 (L) /  
半径 (R) / 第二个点 (S) / 放弃 (U) / 宽度 (W)]: L

指定下一点或 [圆弧 (A) / 闭合 (C) / 半宽 (H) / 长度 (L) / 放弃 (U) /  
宽度 (W)]: C

**步骤 5** 单击“修改”工具栏中的  按钮，执行“修剪”命令，将矩形 3 与多段线 1 相交的多余部分修剪掉，结果如图 2—26 所示，命令行提示如下：

命令: \_trim

当前设置: 投影 = UCS, 边 = 无

选择剪切边...

选择对象或 <全部选择>: 指定对角点: 找到 2 个  
选择对象:

选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或

[栏选 (F) / 窗交 (C) / 投影 (P) / 边 (E) / 删除 (R) / 放弃 (U)]:

选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或

[栏选 (F) / 窗交 (C) / 投影 (P) / 边 (E) / 删除 (R) / 放弃 (U)]:

选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或

[栏选 (F) / 窗交 (C) / 投影 (P) / 边 (E) / 删除 (R) / 放弃 (U)]:

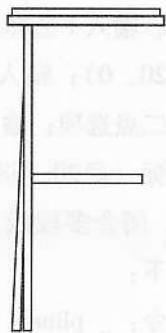


图 2—26 修剪图形

**步骤6** 单击“修改”工具栏中的  按钮，执行“镜像”命令，以矩形1上下两边中点为镜像轴，对矩形3和修剪后的多段线1进行镜像，结果如图2—27所示，命令行提示如下：

命令：\_ mirror

选择对象：指定对角点：找到 2 个

选择对象：

指定镜像线的第一点：指定镜像线的第二点：

要删除源对象吗？[是 (Y) /否 (N)] <N>：

**步骤7** 重复执行步骤4的多段线命令，绘制封闭的多段线2。以(40, 820)为起点；依次输入直线的下一点坐标(@ -40, 400)、(@ 400, 0)、(@ -40, -400)；最后输入c，闭合多段线，结果如图2—28所示，命令行提示如下：

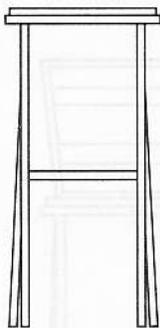


图2—27 镜像图形

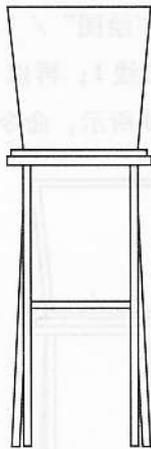


图2—28 绘制多段线2

命令：\_ pline

指定起点：40, 820

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或 [圆弧 (A) /半宽 (H) /长度 (L) /放弃 (U) /宽度 (W)]：@ -40, 400

指定下一点或 [圆弧 (A) /闭合 (C) /半宽 (H) /长度 (L) /放弃 (U) /宽度 (W)]：@ 400, 0

指定下一点或 [圆弧 (A) /闭合 (C) /半宽 (H) /长度 (L) /放弃 (U) /宽度 (W)]：@ -40, -400

指定下一点或 [圆弧 (A) / 闭合 (C) / 半宽 (H) / 长度 (L) / 放弃 (U) / 宽度 (W)]: c

**步骤 8** 单击“修改”工具栏中的  按钮，执行“偏移”命令，将多段线 2 向内侧偏移 20 个单位，得到多段线 3，结果如图 2—29 所示，命令行提示如下：

命令: \_ offset

当前设置: 删除源 = 否 图层 = 源 OFFSETGAPTYPE = 0

指定偏移距离或 [通过 (T) / 删除 (E) / 图层 (L)] <通过>: 20

选择要偏移的对象, 或 [退出 (E) / 放弃 (U)] <退出>:

指定要偏移的那一侧上的点, 或 [退出 (E) / 多个 (M) / 放弃 (U)] <退出>:

选择要偏移的对象, 或 [退出 (E) / 放弃 (U)] <退出>:

**步骤 9** 执行“绘图”/“多线”菜单命令，以 (40, 960) 为起点，(@320, 0) 为端点，绘制多线 1；再以 (20, 1120) 为起点，(@360, 0) 为端点，绘制多线 2，如图 2—30 所示，命令行提示如下：

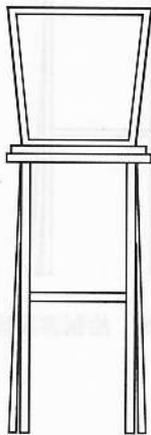


图 2—29 偏移图形

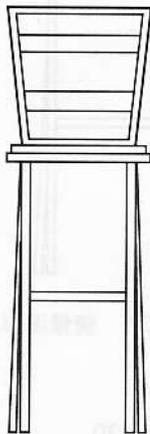


图 2—30 绘制多线 1、2

命令: \_ mline

当前设置: 对正 = 上, 比例 = 20.00, 样式 = STANDARD

指定起点或 [对正 (J) / 比例 (S) / 样式 (ST)]: s

输入多线比例 <20>: 50

指定起点或 [对正 (J) / 比例 (S) / 样式 (ST)]: 40, 960

指定下一点: @320, 0

指定下一点或 [放弃 (U)]:

命令: `_ mline`

当前设置: 对正 = 上, 比例 = 50.00, 样式 = STANDARD

指定起点或 [对正 (J) / 比例 (S) / 样式 (ST)]: 20, 1120

指定下一点: @360, 0

指定下一点或 [放弃 (U)]:

**步骤 10** 重复执行步骤 5 的修剪命令, 将多段线 3 与多线 1、2 相交的多余部分修剪掉, 结果如图 2—31 所示。

**步骤 11** 单出“修改”工具栏中的  按钮, 执行“圆角”命令, 将矩形 1、2 倒半径为“10”的圆角, 结果如图 2—32 所示, 命令行提示如下:

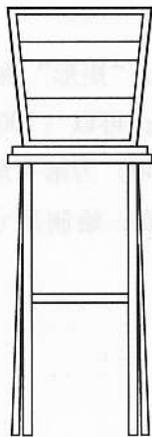


图 2—31 修剪图形

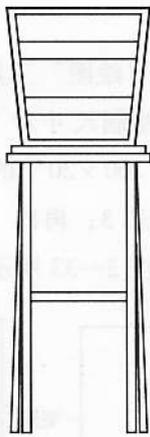


图 2—32 倒圆角

命令: `_ fillet`

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 0.0000

选择第一个对象或 [放弃 (U) / 多段线 (P) / 半径 (R) / 修剪 (T) / 多个 (M)]: r

指定圆角半径 <0.0000>: 10

选择第一个对象或 [放弃 (U) / 多段线 (P) / 半径 (R) / 修剪 (T) / 多个 (M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

**步骤 12** 执行“文件” / “保存”命令, 保存图形。

## 电视柜绘制

### 操作准备

1. 运用“矩形”命令绘制电视底面、柜门和柜腿。
2. 运用“圆”命令绘制拉手。
3. 运用“偏移”命令偏移拉手。
4. 运用“镜像”命令镜像电视底面、柜门、柜腿和拉手。
5. 运用“图案填充”命令将图形进行填充图案。

### 操作步骤

**步骤 1** 新建图形文件，在“工作空间”选项栏中选择“AutoCAD 经典”模式。

**步骤 2** 执行菜单命令“格式”/“图形界限”，图形界限设置为“1 000 × 2 000”。

**步骤 3** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“矩形”命令，以原点 (0, 0) 为第一角点，绘制尺寸为“1500 × 20”的矩形 1；再以 (100, 20) 为第一角点，绘制尺寸为“200 × 20”的矩形 2；再以 (120, 40) 为第一角点，绘制尺寸为“160 × 500”的矩形 3；再以 (450, 20) 为第一角点，绘制尺寸为“300 × 540”的矩形 4，结果如图 2—33 所示，命令行提示如下：

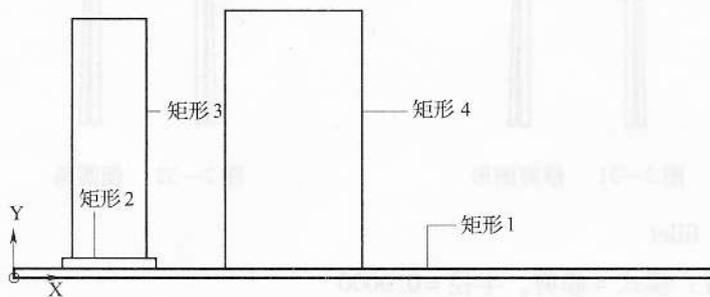


图 2—33 绘制矩形 1~4

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (T) / 宽度 (W)]: `0, 0`

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: `d`

指定矩形的长度 <10.0000>: `1500`

指定矩形的宽度 <10.0000>: `20`

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (F) / 宽度 (W)]: 100, 20

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <1500.0000>: 200

指定矩形的宽度 <20.0000>:

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]:

命令: \_rectang

指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (F) / 宽度 (W)]: 120, 40

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <200.0000>: 160

指定矩形的宽度 <20.0000>: 500

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]:

命令: \_rectang

指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (F) / 宽度 (W)]: 450, 20

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: d

指定矩形的长度 <160.0000>: 300

指定矩形的宽度 <500.0000>: 540

指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]:

**步骤 4** 单击“绘图”工具栏中的  按钮，执行“圆”命令，以 (670, 290) 为圆心，绘制半径为“20”的圆 1，结果如图 2—34 所示，命令行提示如下：

命令: \_circle 指定圆的圆心或 [三点 (3P) / 两点 (2P) / 相切、相切、半径 (T)]: 670, 290

指定圆的半径或 [直径 (D)]: 20

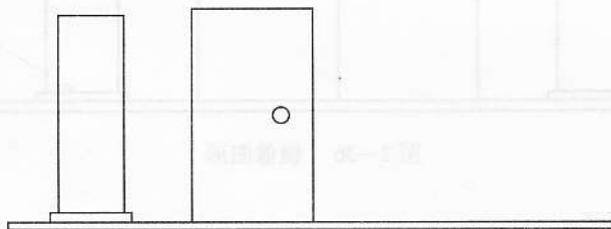


图 2—34 绘制圆

**步骤5** 单击“修改”工具栏中的  按钮，执行“偏移”命令，将圆1向内侧偏移10个单位，得到圆2，结果如图2—35所示，命令行提示如下：

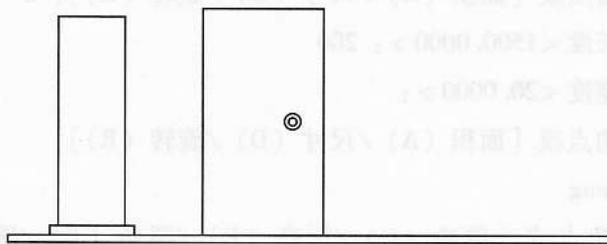


图2—35 偏移图形

命令: `_ offset`

当前设置: 删除源 = 否 图层 = 源 OFFSETGAPTYPE = 0

指定偏移距离或 [通过 (T) / 删除 (E) / 图层 (L)] <通过>: 10

选择要偏移的对象, 或 [退出 (E) / 放弃 (U)] <退出>:

指定要偏移的那一侧上的点, 或 [退出 (E) / 多个 (M) / 放弃 (U)] <退出>:

选择要偏移的对象, 或 [退出 (E) / 放弃 (U)] <退出>:

**步骤6** 单击“修改”工具栏中的  按钮，执行“镜像”命令，以矩形3左右两边中点为镜像轴，对矩形1、2进行镜像，得到矩形5、6；再以矩形1上下两边中点为镜像轴，对矩形2、3、4、6和圆1、2进行镜像，得到矩形7~10，结果如图2—36所示，命令行提示如下：

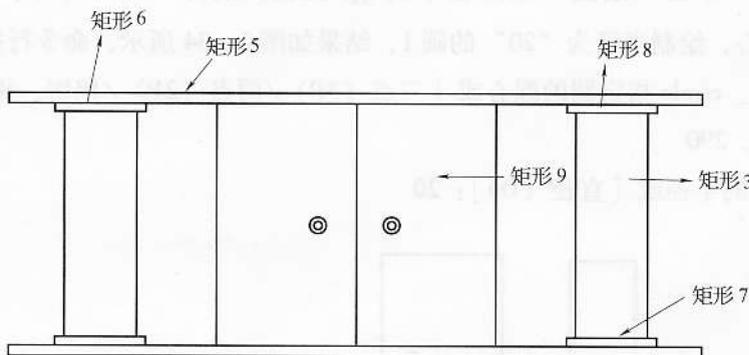


图2—36 镜像图形

命令: `_ mirror`

选择对象: 指定对角点: 找到2个

选择对象:

指定镜像线的第一点: 指定镜像线的第二点:

要删除源对象吗? [是 (Y) / 否 (N)] <N>:

命令: MIRROR

选择对象: 指定对角点: 找到 6 个

选择对象:

指定镜像线的第一点: 指定镜像线的第二点:

要删除源对象吗? [是 (Y) / 否 (N)] <N>:

**步骤 7** 单击“绘图”工具栏中的  按钮, 执行“图案填充”命令, 弹出“图案填充和渐变色”对话框, 如图 2—37 所示; 在“图案”选项栏中选择所要填充的图案, 也可以单击“图案”选项栏中后面的  按钮, 弹出“填充图案选项板”对话框, 如图 2—38 所示, 可以从中选择所要填充的图案; 将矩形 1、5 进行填充图案, 图案选择为“ANSI32”, 将“角度”选项选为“15”, “比例”选项选为“2”; 再将矩形 3、8 进行填充图案, 图案选择为“ANSI37”, 将“角度”选项选为“0”, “比例”选项选为“5”, 结果如图 2—39 所示, 命令行提示如下:

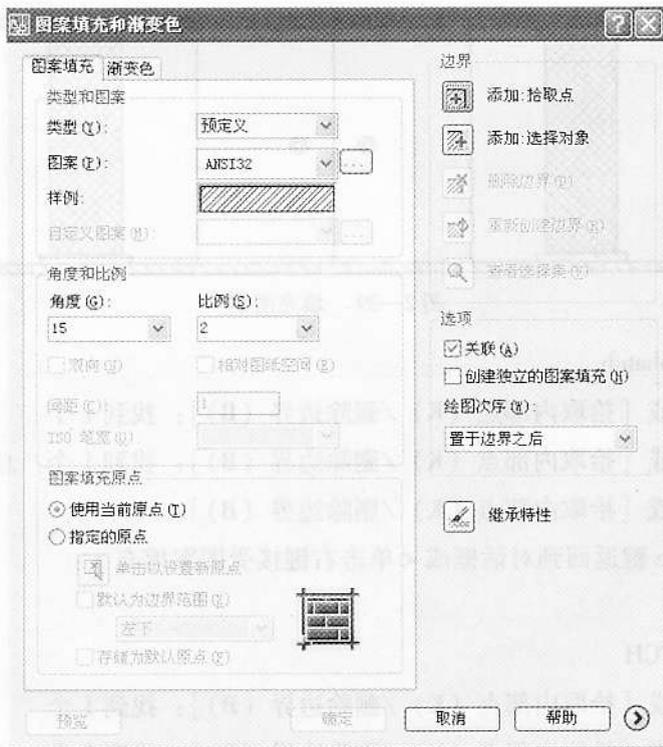


图 2—37 “图案填充和渐变色”对话框

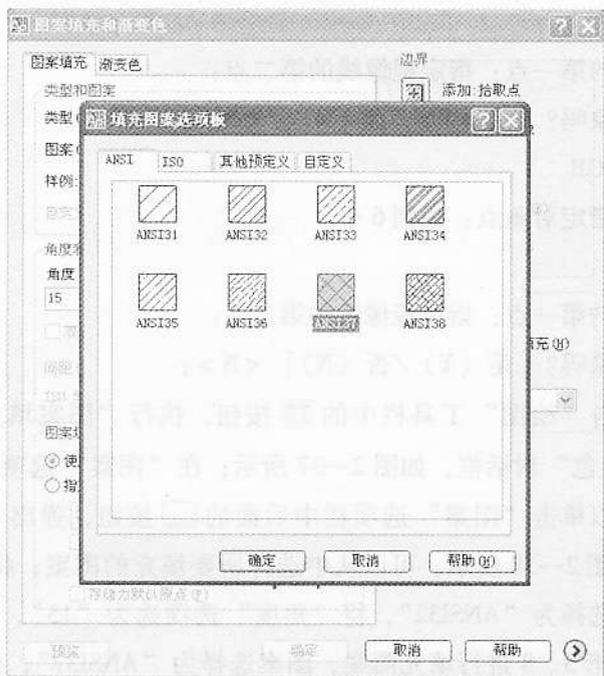


图 2—38 “填充图案选项板”对话框

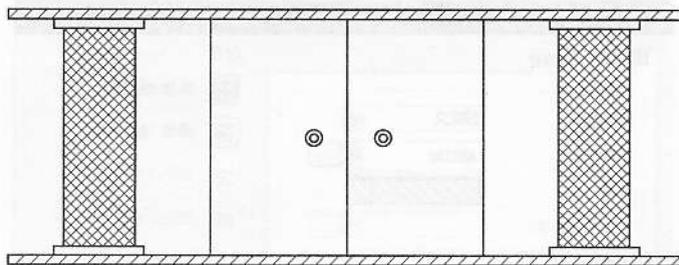


图 2—39 填充图案

命令: `_ bhatch`

选择对象或 [拾取内部点 (K) / 删除边界 (B)]: 找到 1 个

选择对象或 [拾取内部点 (K) / 删除边界 (B)]: 找到 1 个, 总计 2 个

选择对象或 [拾取内部点 (K) / 删除边界 (B)]:

拾取或 Esc 键返回到对话框或 <单击右键接受图案填充>:

命令:

`BHATCH`

选择对象或 [拾取内部点 (K) / 删除边界 (B)]: 找到 1 个

选择对象或 [拾取内部点 (K) / 删除边界 (B)]: 找到 1 个, 总计 2 个

选择对象或 [拾取内部点 (K) / 删除边界 (B)]:

拾取或按 Esc 键返回到对话框或 <单击右键接受图案填充>：

步骤 8 执行“文件”/“保存”命令，保存图形。

## 第 2 节 打印和输出 CAD 图形



### 学习目标

- 了解 AutoCAD 打印设置
- 掌握 AutoCAD 输出绘制图



### 知识要求

在打印图样之前，对打印过程进行设置。

#### 1. 绘图仪管理器

添加或者修改打印机时，需要通过绘图仪管理器进行设置。

选择菜单命令“文件”/“绘图仪管理器”，打开绘图仪管理器对话框，如图 2—40 所示。

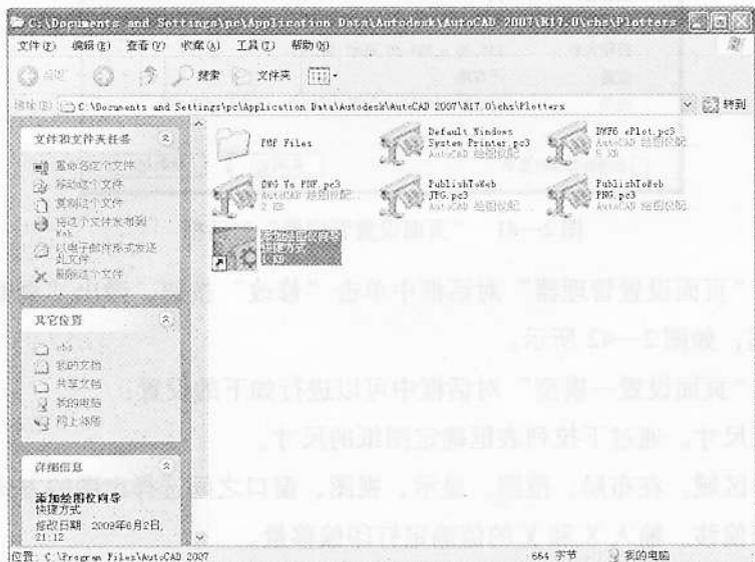


图 2—40 “绘图仪管理器”对话框

“绘图仪管理器”对话框中包括“添加绘图仪向导”，此向导是创建非 Windows 系统打印机配置的基本工具。“添加绘图仪向导”提示输入关于要安装的打印机的信息。

要添加或配置新的 Windows 系统打印机，可以在 Windows 控制面板中选择“打印机”，然后选择“添加打印机”。

## 2. 设置页面

在打印图形之前，要对图纸尺寸和图形在图纸上的放置方式进行设置。

### (1) 页面设置

1) 执行“文件”/“页面设置管理器”菜单命令，打开“页面设置管理器”对话框，如图 2—41 所示。

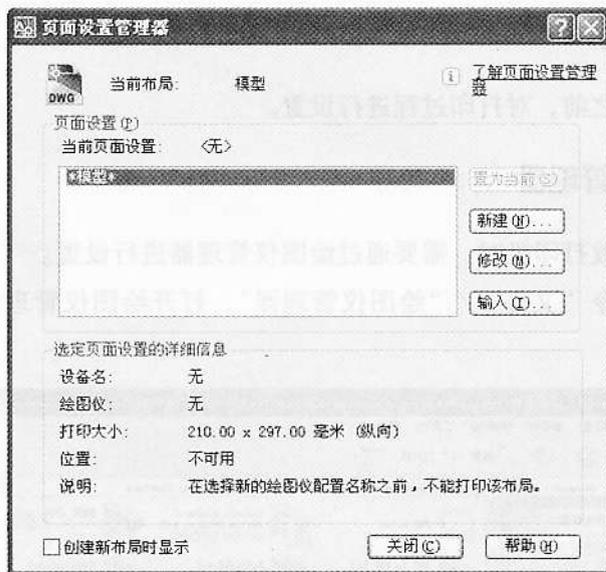


图 2—41 “页面设置管理器”对话框

2) 在“页面设置管理器”对话框中单击“修改”按钮，弹出“页面设置—模型”对话框，如图 2—42 所示。

3) 在“页面设置—模型”对话框中可以进行如下的设置：

- ① 图纸尺寸。通过下拉列表框确定图纸的尺寸。
- ② 打印区域。在布局、范围、显示、视图、窗口之间选择出图的方式。
- ③ 打印偏移。输入 X 和 Y 的值确定打印偏移量。
- ④ 打印比例。确定图形输出的比例，也可以通过文本框自定义出图比例。

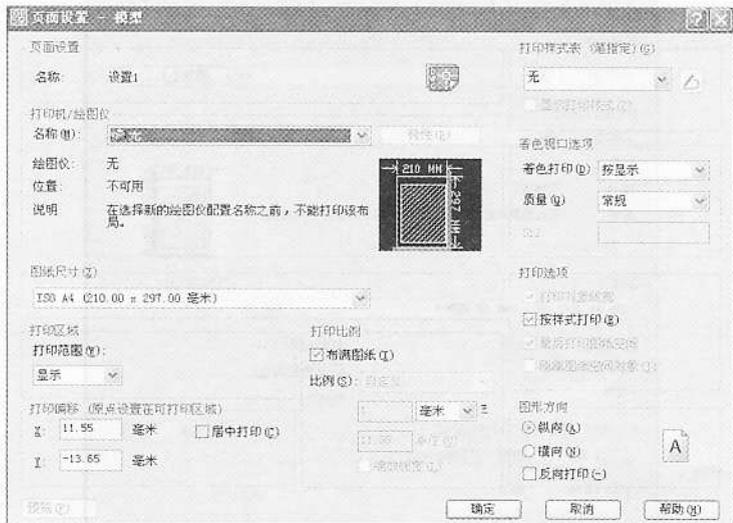


图 2—42 “页面设置—模型”对话框

⑤打印样式表。在打印样式表中可以选择已有的打印样式，还可以通过打印样式管理器新建打印样式表。

⑥打印选项。打印时可以在打印对象线宽和打印样式打印之间进行选择。

⑦图形方向。图形在图纸上的摆放状态可以在纵向和横向之间选择，还可以通过反向打印复选框确定是否反向打印图纸。

## (2) 保存和命名页面设置

创建布局的页面设置后，可以保存并命名设置，然后应用到其他布局中。保存和命名页面设置，其步骤如下：

1) 执行“文件”/“打印”菜单命令，弹出“打印”对话框，如图 2—43 所示。

2) 在“打印—模型”对话框中的页面设置的名称后，单击“添加”按钮，弹出“添加页面设置”对话框。

3) 在“新页面设置名”中输入页面设置的名称。

4) 然后单击“确定”按钮。输入的名称就被保存并作为当前名称显示在“页面设置”对话框中。

5) 回到“打印—布局 1”对话框中，选择“应用到布局”，然后单击“确定”按钮，弹出“浏览打印文件”对话框。

6) 选择“保存”。出现小图标的布局窗口，如图 2—44 所示。

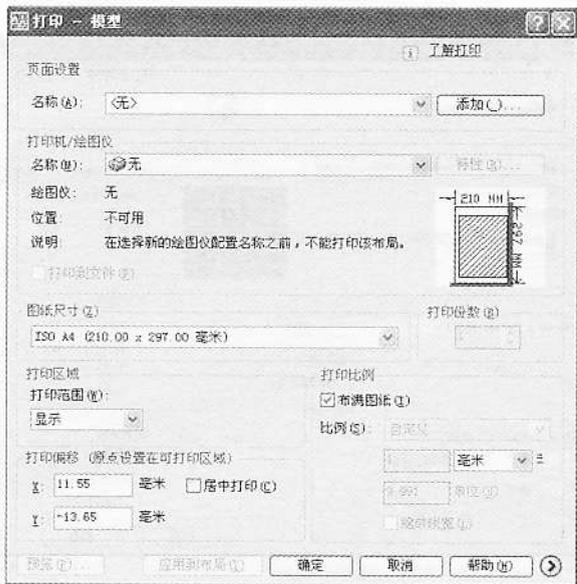


图 2—43 打印对话框

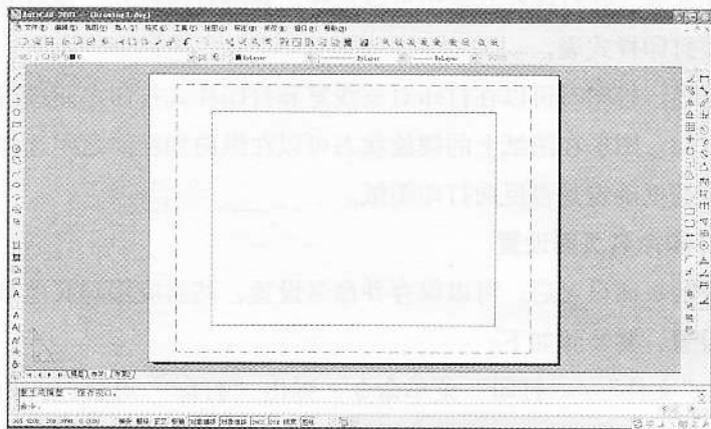


图 2—44 设置好布局的窗口



## 技能要求

### 输出绘制图

#### 操作准备

启动图形输出命令。

#### 操作步骤

**步骤 1** 使用已保存的页面设置

保存和命名图形中的页面设置之后，可以将这些页面设置应用到其他图形或布

局选项卡中。其操作如下：

(1) 输入 psetupin 命令，打开“从文件选择页面设置”对话框，如图 2—45 所示。

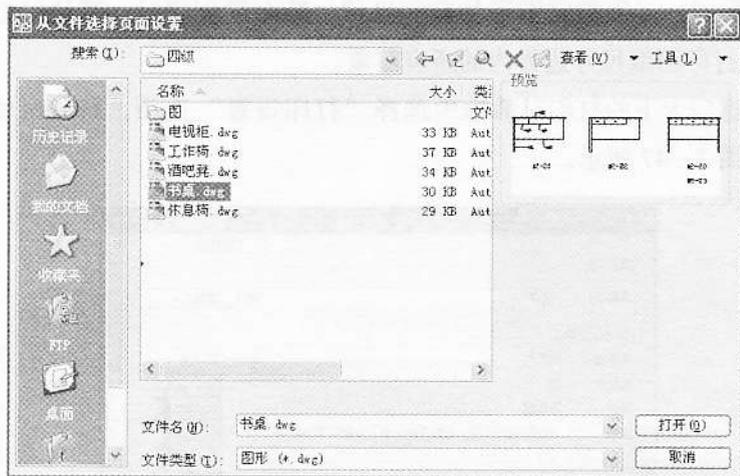


图 2—45 “选择页面设置”对话框

(2) 在“从文件选择页面设置”对话框中，选择包含有命名页面设置的图形文件（DWG）打开，弹出“输入页面设置”对话框，如图 2—46 所示。

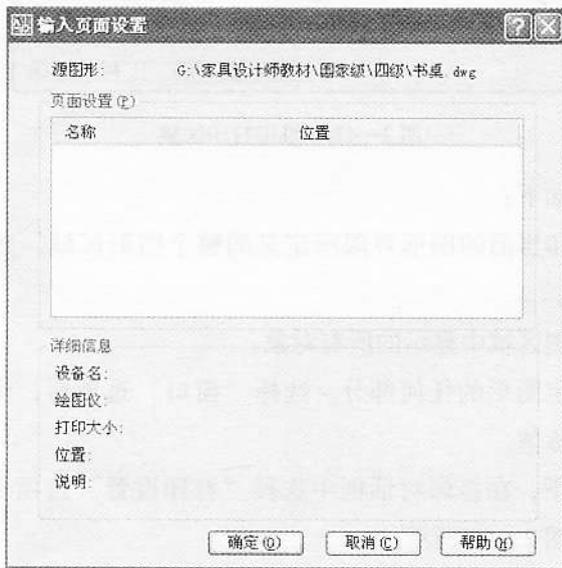


图 2—46 “输入页面设置”对话框

(3) 在“输入页面设置”对话框中，选择一个命名页面设置。对话框会指明是模型页面设置还是布局页面设置。

(4) 选择“确定”。该命名页面设置将被输入到当前图形中。

## 步骤 2 设置打印区域

### (1) 打印区域

打印图形时，必须指定图形的打印区域。新布局创建时，默认的打印区域为“布局”，即打印图纸尺寸边界内的所有对象。

在模型选项卡下的打印对话框中选择“打印设置”选项，打印区域提供了几个选项，如图 2—47 所示。

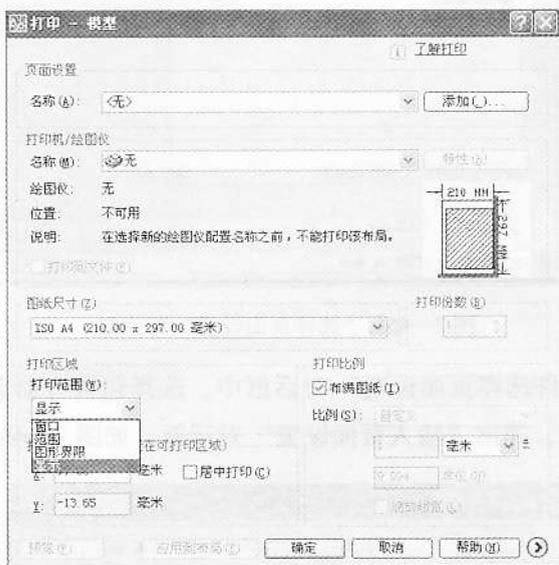


图 2—47 模型打印区域

这些选项说明如下：

**图形界限：**打印当前的图形界限所定义了整个图形区域。此选项只能在“模型”选项卡中使用。

**显示：**打印绘图区域中显示的所有对象。

**窗口：**打印指定图形的任何部分。选择“窗口”选项后，用鼠标指定打印区域的对角或输入坐标值。

在布局选项卡下，在打印对话框中选择“打印设置”选项卡，打印区域也提供了几个选项，如图 2—48 所示。

**布局：**打印图纸边界中的所有对象。此选项只在布局选项卡中可用。

**窗口：**打印指定的图形的任何部分。选择“窗口”选项后，用鼠标指定打印区域的对角或输入坐标值。

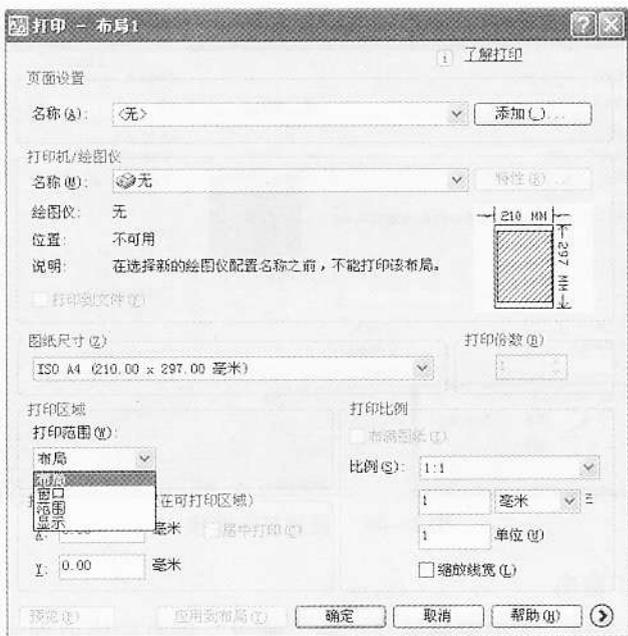


图 2—48 布局打印区域

范围：打印图形中的所有对象。

显示：打印绘图区域中显示的所有对象。

## (2) 图形打印方向

在“图形方向”区域中可设置图形的出图方向。该区域有“纵向”单选项、“横向”单选项和“反向打印”复选框。其各选项的含义如下：

“纵向”单选项：将图形以纵向方式打印到图纸上。

“横向”单选项：将图形以横向方式打印到图纸上。

“反向打印”复选框：该选项是与纵向和横向打印配合使用，若与纵向打印配合则是上下颠倒定位图形方向并打印图形，若与横向配合则是左右颠倒定位图形方向并打印图形。

## (3) 打印偏移

“打印偏移”区域是设置在出图时图形位于图纸的位置。“打印偏移”区域有如图 2—49 所示的选项。其各选项的含义如下：

“居中打印”复选框：选取该复选框后将图形输出到图纸的正中间，系统自动，计算出 X 和 Y 偏移值。

“X”文本框：在该文本框中指定打印原点在 X 轴方向的偏移量。

“Y”文本框：在该文本框中指定打印原点在 Y 轴方向的偏移量。



图 2—49 设置打印偏移

### 步骤 3 打印输出

经“预览”无误，不需要调整后，按“确定”即打印输出完成。

## 思 考 题

1. AutoCAD 的整个绘图与编辑过程都是用一系列命令完成的，这些命令一般都是通过什么方式执行的？
2. 图形界限是绘图时所指定的虚拟边界，用于设置绘图区域的大小，相当于手工绘图时多大的图纸？
3. 用户在对图形对象进行编辑操作前，先要选择编辑的对象，选择编辑对象时一般用什么方式选择？
4. 执行“打断”命令时，在默认状态下，AutoCAD 系统按什么方向删除圆上第一点到第二点之间的部分？
5. 在二维绘图时，A 点的坐标为 (10, 20)，若以 A 点作为特定点，B 点的相对坐标为 (@8, 5)，那么 B 点的绝对坐标为 (18, 25)。如果以 B 点作为特定点，那么 A 点的相对坐标是什么？

### 第1节 家具材料识别



#### 学习目标

- 了解木质材料的种类、性能等知识
- 了解其他材料的种类、性能等知识
- 能识别常用家具材料的种类和性能



#### 知识要求

##### 1. 家具材料的种类

材料是构成家具的物质基础，在家具的发展史上，从用于家具的材料上可以反映出当时的生产力发展水平。除了常用的木材、人造板、金属、塑料外，还有藤、竹、玻璃、橡胶、织物、装饰板、皮革、海绵等。

##### (1) 成材

成材是原木的主要组成部分，是原木经锯加工的待用木料，又称为木材。木材纹理美观、气味芬芳且质感适中，给人们一种柔和、温暖、朴实的亲和感，同时木材质轻而强度高、抗冲击性良好，有较佳的弹性和韧性，易加工和表面涂饰，能抗震、吸湿，导电、导热、透光性差，安全性好，因此木材是一种优良的家具用料。

1) 木材的三个切面。从不同方向锯解木材,可以得到无数的切面。观察研究木材时,通常在木材三个典型切面上进行。这三个切面就是横切面、径切面和弦切面。各种木材的构造基本上都能在这三个切面上反映出来。通过对木材三个切面的观察、分析和研究,就能够了解木材的基本构造。

①横切面。横切面是指与树干主轴或木纹相垂直的切面,即树干的端面。它用来观察木材各种轴向结构的横断面和木射线的宽度,如图3—1所示。生长轮(年轮)在这个切面上呈现相互平行的同心圆状。

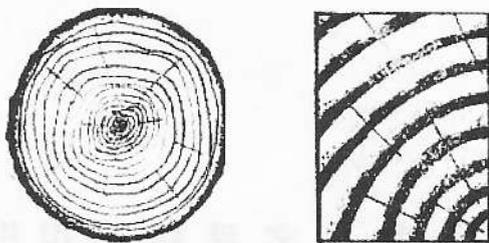


图3—1 横切面图

②径切面。径切面是指顺着树干轴向,通过髓心与木射线平行或与生长轮(年轮)垂直的切面。它用来观察木材各种轴向结构的长度和木射线的高度及长度,如图3—2所示。生长轮(年轮)在这个切面上呈现相互平行的带状。

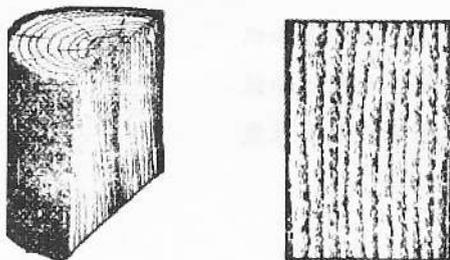


图3—2 径切面图

③弦切面。弦切面是指顺着木材纹理,不通过髓心而与生长轮(年轮)相切的切面。这个切面上的生长轮(年轮)呈“V”字形,如图3—3所示。

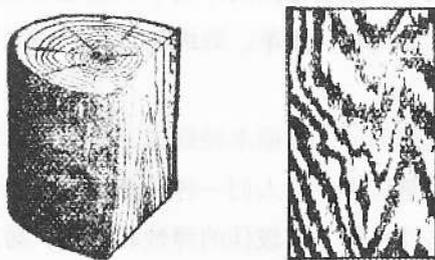


图3—3 弦切面图

实际上径切面、弦切面都属于纵切面。一般来说，木材的纹理主要由年轮线决定。所以大多数树种的纹理在径切面上呈明显的条状，在弦切面上呈抛物线或“V”形花纹，在横切面上呈现相互平行的同心圆状。

2) 家具用材的性能要求。自然界的树种很多，并不是所有的树木都适宜做家具。适宜做家具的用材应满足下列要求：

①干缩性小。所谓干缩性是指弦向干缩率与径向干缩率的比值。木材干燥后尺寸不稳定，易变形、开裂，原因很多，但主要是由于干缩性大，木材的各向（横向、径向、弦向）收缩不均匀。通常家具用材要求木材的干缩性接近1最好。

②纹理美观。家具用材，特别是高级家具用材要求木材的材色悦目，花纹美观，尺寸稳定，无开裂、变形等缺陷。一般只有阔叶材有此条件。

③油漆性能好。木家具经油漆后，漆膜是否牢固，除油漆本身和油漆工艺原因之外，还与树种有很大关系。通常含树脂、树胶或其他抽提物少的木材，其油漆、胶黏性能优良。

④切削加工性能好。家具用材的切削加工性能要求良好，宜选用不含或少含硅石、木纤维成分的木材。因为硅石会增大切削难度，损坏刀具；胶质木纤维会使板面起毛刺，难以磨光。

⑤强度要适中。家具用材的强度首先要考虑顺纹抗压强度、抗弯和抗劈强度，其次是抗冲击、抗剪和硬度。一般强度和硬度应达到中等以上水平。

⑥木材的含水率符合要求。木材的含水率对木材的性能影响很大，一般来说，南方地区木材的含水率应控制在10%~16%，北方地区木材的含水率控制在10%以下。若木材的含水率过高，制成的木家具会因继续失去水分而产生变形、开裂、松动等现象。

### 3) 家具用材的常用树种

①家具用材树种分类。家具用材一般分为三类，这三种类型木材的树种大致如下：

a. 一类材。麻楝（径面）、柚木、香红木、黑檀木、铁刀木、桃花心木（径面）、具有鸟眼花纹（弦面）的槭木和桦木等树种。

b. 二类材。核桃木、水青冈（径面）、白青冈和红青冈（径面）、麻栎和榭栎（径面）、榆木、桦木、油丹（径面）、香樟、桢楠（径面）、红豆木、擦木、悬铃木（径面）、山龙眼和银桦（径面）、格木（径面）、游楠（径面）、香椿、红椿、山楝（径面）、黄连木（心材）、火绳木（径面）、银叶树（径面）、海棠木（径面）、铁力木（径面）、竹节树（径面）、密花树（径面）、泡桐、石梓、水曲柳

(径面)、梓木等树种。

c. 三类材。红锥、波罗蜜(心材,海南产除外)、胭脂木(心材)、白蜡木、木莲、野樱等树种。

②家具一般用材常识。普通家具对树种的要求较低,一般树种都可使用,但以木材重量和硬度中等的阔叶材树种为好。高级家具应采用一类材,很少采用二类材、三类材。

弯曲木家具要求木材有良好的弯曲性能,抗弯强度大,纹理直,无节和无腐朽等缺陷,易加工,油漆和胶黏性能好。常用树种有白蜡木、水曲柳、山核桃、杆木、榆木、榉木、山枣、紫薇、硬黄檀、麻栎、水青冈、白青冈和红青冈、柚木等。

此外,也可用粗榧、穗花杉、竹叶松、福建柏、红豆杉等木材结构细致、材质均匀的针叶树材做家具。

## (2) 薄木

1) 薄木基本知识。薄木又称为薄皮,是厚度为0.1~1.5 mm的木片。厚度为0.1 mm以下的称为微薄木。市场薄木厚度一般为0.3 mm,但对质量要求较高的产品,由于贴覆后还要进行表面砂光工作,故厚度为0.3 mm的薄木容易破裂,因而高质量产品一般用厚度为0.5~0.6 mm的木片贴覆。大多数的薄木属于天然薄木,但也有人造薄木,如人造柚木。薄木的特点是纹路清晰,排列有序,没有木眼、死节,且规格尺寸较大。薄木的含水率一般在8%~16%。

2) 薄木的分类。薄木根据制造方式的不同,可分为锯制薄木、刨制薄木、旋切薄木。

①锯制薄木。表面无裂纹,但锯路损失大,生产困难,很少采用。

②刨制薄木。纹理美观,表面裂纹小,多用于人造板和家具的表层。

③旋切薄木。弦向纹理,表面裂纹较大,多用于胶合板制造和做弯曲胶合部件。

3) 薄木的材质与价格。薄木材质很多,常用的有杂木、楸木、橡木、胡桃木、枫木、榉木、水曲柳等。

薄木因材质不同,价格也不同。比如杂薄木每平方米单价与胡桃木薄木相差达3~4倍。薄木价格依高到低排列如下:胡桃木、枫木、榉木、橡木、楸木、杂木。

4) 薄木的纹理。薄木因产地不同其表面肌理、木纹节点也不同。薄木纹中的直纹、“V”纹目前使用较多。

5) 薄木的加工。薄木由于树种、年轮不同,单片薄木的宽度也有大小之分,因此薄木加工生产时应进行拼花或拼纹,纹路拼接后近似天然纹路。薄木拼接采用

像缝衣服一样的“线”进行车缝，此“线”实际为一种加热融化为胶水的“胶”，称为热熔胶，学名是EVA胶，也是一种热塑性塑料。

薄木贴覆时可用水性胶，也可用溶剂胶，大面积贴覆时则用水性胶，局部或小面积杂木表面黏合则用溶剂胶。

### (3) 人造板

人造板具有幅面大、质地均匀、不易变形、强度大等优点。它的种类较多，如有胶合板、细木工板、纤维板、蜂窝板、阻燃板（石膏板、硅酸钙）、铝塑板、美案板、刨花板、装饰板、宝丽板等。人造板是家具生产的主要原材料之一。

1) 胶合板。胶合板是由木段旋切成单板或由木方刨切成薄木，再用胶黏剂胶合而成的三层或多层的板状材料，通常用奇数层单板，并使相邻层单板的纤维方向互相垂直胶合而成。

#### ①胶合板的构成原则

a. 对称原则。对称中心平面两侧的单板，无论树种、单板厚度、层数、制造方法、纤维方向和单板的含水率都应该互相对应，即对称原则胶合板中心平面两侧各对应层不同方向的应力大小相等。因此，当胶合板含水率发生变化时，其结构依然稳定，不会产生变形、开裂等缺陷；反之，如果对称中心平面两侧对应层有某些差异，将会使对称中心平面两侧单板的应力不相等，使胶合板产生变形、开裂。

b. 奇数层原则。由于胶合板的结构是相邻层单板的纤维方向互相垂直，又必须符合对称原则，因此它的总层数必定是奇数。如三层板、五层板、七层板等。奇数层胶合板弯曲时最大的水平剪应力作用在中心单板上，使其有较大的强度。偶数层胶合板弯曲时最大的水平剪应力作用在胶层上而不是作用在单板上，易使胶层破坏，降低胶合板的强度。

c. 厚度原则。同一厚度的胶合板，可以用较厚而层数较少的单板组成，也可以用较薄而层数较多的单板组成。实验证明，单板越薄，层数越多，胶合板的质量越好，其在顺纹和横纹两个方向的抗拉强度越趋于一致。但在实际生产中，厚度要受到机床加工精度、生产效率、产品成本等各方面因素的限制，不可能生产单板太薄、层数太多的胶合板。所以，对厚度和层数要根据产品的用途作出适当的选择。

②胶合板的种类。家具生产中使用的胶合板种类一般分为普通胶合板、厚胶合板、装饰胶合板。普通胶合板的厚度在12 mm以下，厚胶合板的厚度在12 mm以上，它们的结构相似，芯板的材质较差，面层选用光滑、平整、质量好的单板。装饰胶合板的面层多用刨制薄木，具有美观的对称纹理或特殊的鸟眼纹理，多用于家具的门板、面板等部件。

胶合板按耐水性可分为耐气候胶合板、耐水胶合板、耐潮胶合板和不耐潮胶合板。耐气候胶合板有耐气候、耐沸水的性能，有耐久、耐高温，能蒸汽处理的优点；耐水胶合板能在冷水中浸渍和短时间热水浸渍；耐潮胶合板能在冷水中短时间浸渍，适于室内常温下使用；不耐潮胶合板在室内常态下使用。

生产胶合板的常用树种有水曲柳、柳桉木、柚木、榆木、椴木、马尾松、杨木、桦木、枫香、槭木。

2) 刨花板。刨花板主要以一定规格、形态的刨花经一定温度与胶料热压而成。一定规格、形态的刨花中分为木材刨花、亚麻屑、甘蔗渣、稻谷壳等几类。一般质量的刨花板以木材刨花为原料制造，它由芯材层、外表层及过渡层构成。外表层中含胶量较高，可增加握钉力、防潮、砂光处理。由于刨花板加工过程中运用胶料及一定溶剂，故导致其含有一定量苯成分化学物质，按其含量不同，分为 E0、E1、E2 级。

#### ①刨花板的分类

a. 根据用途分为 A 类刨花板和 B 类刨花板。A 类刨花板可用于家具、室内装修等一般用途，B 类刨花板为非结构建筑用刨花板。

b. 根据刨花板的结构不同分为单层结构刨花板、三层结构刨花板、渐变结构刨花板、定向结构刨花板、华夫刨花板、模压刨花板等。

c. 根据刨花板的表面状况分为砂光刨花板、未砂光刨花板、浸渍纸饰面砂光刨花板、装饰层压板饰面砂光刨花板、单面饰面砂光刨花板、表面涂饰砂光刨花板、PVC 饰面砂光刨花板等。

d. 根据刨花板的原料不同分为木材刨花板、亚麻屑刨花板、甘蔗渣刨花板、棉秆刨花板、竹材刨花板、水泥刨花板、石膏刨花板等。

e. 根据刨花板的容重不同分为高容重 ( $0.8 \sim 1.2 \text{ g/cm}^3$ )、中容重 ( $0.4 \sim 0.8 \text{ g/cm}^3$ )、低容重 ( $0.25 \sim 0.4 \text{ g/cm}^3$ ) 三种。刨花板的容重越大，其强度越高。

3) 纤维板。纤维板由木材经过纤维分离后热压复合而成。目前家具和室内装修行业所用的纤维板基本上以中密度纤维板为主，它的密度为  $0.50 \sim 0.88 \text{ g/cm}^3$ 。它的突出优点为表面较光滑，容易粘贴其他装饰材料或作表面处理，不容易吸潮变形，握钉力相对较好。缺点是有效钻孔次数不及刨花板，价格也比刨花板略高。

4) 细木工板。细木工板是芯板用木条拼接而成，两个外表面为胶合板（或木质单板）贴合而成的实芯板材。

为了提高细木工板的尺寸稳定性，芯板木条宜以针叶材及软阔叶材为主。常用的有松木、杉木、椴木、桦木、榆木、杨木等。最忌软硬性木材混合使用，因为这样容易造成板面凹凸不平，甚至脱胶开裂。

细木工板按结构分为芯板不胶拼和芯板胶拼两类；按表面加工状况分为一面砂光细木工板、双面砂光细木工板和不砂光细木工板三类。

5) 空芯板。空芯板是由空芯木框横竖排列或里面加填充物组成中板，两面胶贴胶合板再经加压而制成的一种人造板，结构与细木工板的结构相似。

空芯板的容重轻，一般只有  $0.28 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$ ，但变形小，尺寸稳定性好，强度完全能满足一般家具的要求。同时根据实际情况，可以在空芯木框的纵向或横向加入适当的衬木来提高表面抗压强度。

空芯板能节约大量的木材，已广泛应用于家具生产中。空芯板分为包镶空芯板、网格空芯板、蜂窝纸空芯板等几种，常用的是包镶空芯板。空芯板的厚度、幅面尺寸可根据家具零部件的实际尺寸来确定。

#### (4) 金属材料

金属分为黑色金属和有色金属两大类，在制作家具中主要用到的有管状、棒状、板状、线、角状几种。

1) 黑色金属件。主要指铁制品，其优点是耐变形、强度特高、耐磨性好、硬度高、价格低，寿命长，属于碳素铁合金。按含碳量可分为高碳钢、低碳钢、中碳钢；按外形可分为圆管、方管、角铁、钢板几类。圆管主要用于椅子类产品；方管用于梁、托架等类；钢板主要用于台桌的挡板、屏风板、挂件、托臂、金属柜、门等。

黑色金属件的缺点是易生锈、体积大、怕潮湿。解决上述缺点的方法有电镀、喷涂、发黑、发蓝处理等。

黑色金属件加工成形的方法较多，包括折弯、冲切、钻孔、焊接、切割、压形。总之，按设计要求或产品要求进行加工。

2) 有色金属件。有色金属件指除铁制品外一切金属件，如铝、铜、锌、不锈钢等。其特点是不容易生锈、强度较黑色金属差。家具中采用较多有铝板、铝棒、不锈钢管、不锈钢板、铜板、锌板。

① 不锈钢制件。不锈钢制件分为不锈铁和不锈钢两大类：常称“430”为不锈铁，“304”为纯不锈钢。判别它们的方法之一是用磁铁测试，“430”能被磁铁吸住，而“304”则不能。不锈钢件密度略高于铁制品，价格却比铁制品高出4倍，因此，只有在高档产品中才使用。

② 铜制品。铜制品分为纯铜和铜合金。纯铜又称紫铜，强度、硬度较差，但韧性好。铜合金中在家具运用较多为黄铜，它是一种含锌为主的合金铜。纯铜价格略高。“304”不锈钢中含铜30%~40%，而黄铜则比纯铜的价格低20%。铜合金硬度、强度比不锈钢略高，但易断裂、脆性较大。家具中应用的铜件主要有拉手、预

埋螺钉。为了防止生锈，纯铜一般要电镀后才能使用，而黄铜则不需要，在家具制品中大面积使用的较少。

③锌制品。纯锌制品使用较少，主要为锌合金或与钢铁结合使用。如镀锌板、电解板等。家具中使用较少，因为锌制品强度较差。锌合金配件有偏心扣、结构件连接点（件）等。锌合金密度比铁略低，约  $6.8 \text{ g/cm}^3$ ，价格介于钢铁和铝合金之间，多数锌合金以压铸件形式生产家具配件。

④钛、锆合金。此类属较昂贵金属，在家具中应用多数以电镀形式出现，用于高档拉手、合页及高档外露连接件或酒店家具之中。其电镀成本比镀铬成本高40%左右，但外观高档，类似金银产品，耐磨性十分好，不会生锈。

3) 铝材类。铝材属于金属类别中有色金属之一，由于应用较广，单独介绍如下：常用有铝型材和压铸铝合金两种。其中主要由纯度高达92%以上的铝锭为主要原材料，同时添加增加强度、硬度、耐磨性等性能金属元素，如碳、镁、硅、硫等，组成多种成分合金。

①铝型材。铝型材常见的有屏风、铝窗等。它是采用挤出成形工艺，即铝锭等原材料在熔炉中熔融后，经过挤出机挤压到模具流出成形，它还可以挤出各种不同截面的型材。主要性能即强度、硬度、耐磨性均以国家标准 GB 6063/T5 为准。

铝型材在家具中用途十分广泛，包括屏风骨架、各种悬挂梁、桌台脚、装饰条、拉手、走线槽及盖、椅管等，可进行千变万化的设计和运用。

②压铸铝合金。压铸铝合金和型材铝合金加工方法相比，使用设备不同，它的原材料以铝锭（纯度92%左右）和合金材料，经熔炉融化，进入压铸机中用模具成形。压铸铝产品形状可设计成像玩具那样，造型各异，方便各种方向连接。另外，其硬度较高，同时可以与锌混合成锌铝合金。

压铸铝成形工艺为：压铸成形→粗抛光去合模余料→细抛光。

压铸铝的生产过程必须有模具才能制造，其模具造价十分昂贵，比注塑模等其他模具均高。同时，模具维修十分困难，设计出错误时难以减料修复。

适用范围包括台脚、班台连接件、装饰头、铝型材封口件、台面及茶几顶托等。

### （5）五金连接件

家具的机械化批量生产，对家具五金配件在通用性、互换性、功能性、装饰性等方面提出了更高的要求。基材的多样化，结构的改变和使用功能的增加，使家具五金在家具上的作用不再仅仅是装饰和部分活动部件的连接，对其功能性要求越来越高，涉及的领域也越来越广。家具五金的发展对家具制造企业提高生产效率，降

低成本，提高产品的质量，增强市场的竞争力，增创效益都起到了积极的作用。

另外新型五金配件的开发和引进，在功能、款式、质量上的更新和提高，也赋予了家具款式和功能上的不断更新发展。为了提高家具生产效率，方便生产和设计，对家具孔的加工实行标准化、系列化和通用化，从而产生了32 mm系列，实现了家具零部件的标准化和较强的互换性。家具的标准化也使家具五金在通用性、互换性、功能性方面更为便利。

1) 家具五金的分类。一般来说，家具五金大致可分为装饰五金和功能五金两大类，在工业化生产水平高度发展的今天，两者在工业设计理论的指导下，正在逐步走向统一。装饰五金用在家具表面，以各式各样的装饰件的形状对家具进行点缀，起画龙点睛的作用；家具的使用取决于功能性五金配件，功能性五金在一定程度上决定了家具的款式。

①按使用功能划分。家具五金可分为连接件及搁板销、铰链及合页、家具锁及插销、厨房家具功能性五金、客厅及卧房家具五金、抽屉路轨、移折门及卷帘门五金、办公家具五金、家具脚及腿、内装饰五金及展厅家具五金、各种螺钉及工具。图3—4是部分家具五金连接件的实样。

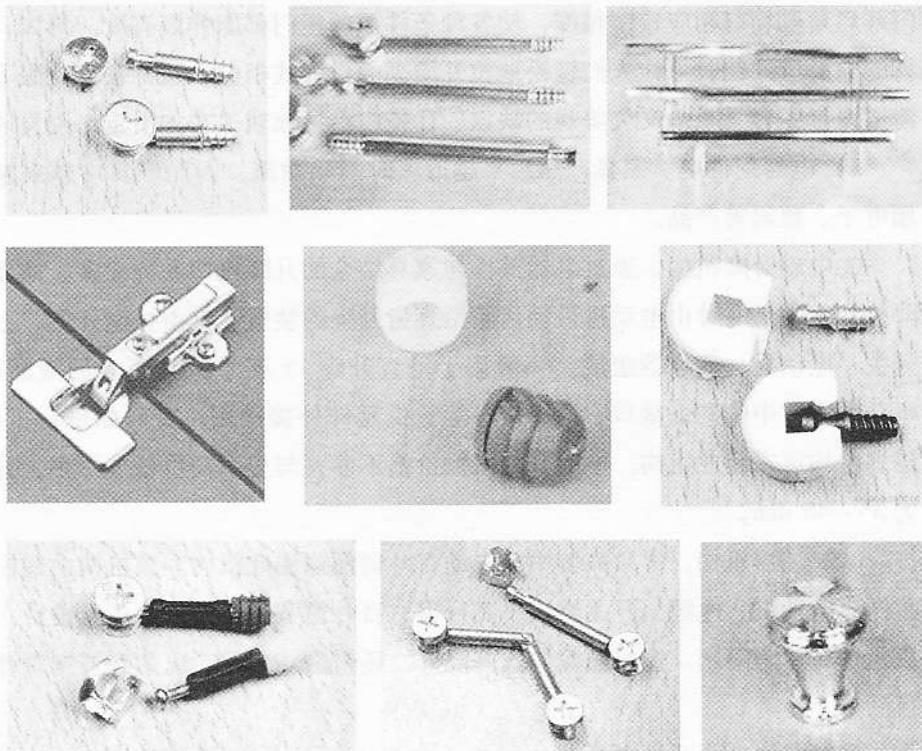


图3—4 部分家具五金连接件

②按家具类型划分。家具五金可分为家具通用五金、厨卫家具五金、民用套房家具五金、宾馆家具五金、室内装饰五金、展厅家具五金等。

2) 家具五金的作用。五金配件是提升家具品质的关键。五金配件在家具中所占的位置十分重要。家具的功能全凭五金件的配置。使用家具的不便,很大程度是因为家具的五金配件选用不当或者缺少造成的。家具的质量和档次很大程度体现在五金配件的选用上。除材料的因素外,五金件的配置是中高档和低档家具的重要区别。

五金件的品质关键要看表面光滑度,并注意开启时的感觉,要求顺畅自如,没有噪声或噪声很小。五金件的质量直接影响着一套家具的综合质量,对于家具的正常使用及寿命至关重要。

优良的五金配件是保障家具质量的关键。譬如合页,无论柜门的大小、轻重,每扇门上都要至少安装3片合页,以确保合页的正常使用寿命和防止门的扭曲、变形。选择合页要注意几点:一是要考虑门的材料和结构;二是要考虑门的尺寸、厚度和重量;三是要考虑门的开启频率;四是要考虑装饰效果;五是要考虑潮湿空气、灰尘等侵蚀环境的损害;六是要考虑价格。好的合页是可以根据空间、配合柜门开启角度均有相应铰链相配,使各种条件下的柜门都能伸展有度。再如,一套独特的上滑道式铰链可让人们轻松地拉开漂亮的折叠式柜门,这种铰链克服了传统下滑道设计中容易积尘又欠美观的缺点,让柜门沿上面轨道自如滑走,别具风味。

3) 电器配件类。家具产品越来越追求时尚和潮流,因而家具中越来越多地运用电子、数码等产品。

①电动升降机构。通过电器部件与家具结合的升降机构品种较多。如显示器升降机构,它是一种由电动机带动齿轮沿直齿升降的装置。它由控制开关、上下行程开关、电动机、变速器组成。一般用于垂直升降15英寸、17英寸的液晶显示器。机构预埋件中的网络接口、话筒接口等,供延伸外接件用。家具如班台、会议台、培训台均可安装此机构。电动升降机构价格不菲,与显示器价格差不多,升降行程为35~45mm。

②遥控器机构。屏风隔墙中的电动百叶窗便运用此机构。该机构由遥控器、接收器、电动机、电源、开关组成,其行程、百叶窗宽度可按客户指定设计。不同厂家机构有一定限制。遥控器机构除升降外,还带翻转角度,以达到控制百叶摆动的目的。

③遥插器件。此类产品开始运用于家具中,如桌面插、屏风插。桌面插有单插、双插至12插不等,每个插座孔由一个模块构成,它有电源二插、电源三插、

电话4针插、网络7针插、话筒插、视频插、耳机插等。桌面插分翻转式、升降式、自由放置三大类。

屏风插安装于屏风走线槽外盖，并预装类似桌面插的模块，减少使用过程中因使用不同厂家的插座影响走线容量的可能性。

#### 4) 现代家具五金的最新工艺及应用

①在现代家具五金中，玻璃、高光材料（亚克力、烤漆、高光贴面材料等）及金属材料与传统家具板材的结合使用比例有上升的趋势。如全玻璃门五金的应用渐渐增加。

②阻尼功能成为各种家具的必备功能，譬如，现在使用得较多的是阻尼抽屉路轨、阻尼门铰、阻尼移门五金、阻尼门碰、阻尼上下翻门五金等。几种类型的阻尼铰链是明装铰臂、明装铰杯、暗藏铰杯、后期型卡装型阻尼、明装式门阻尼、安装式门阻尼、阻尼上翻支撑、带阻尼鞋柜五金。

③可升降组合桌架系统、桌面搁物管理系统。例如，液晶显示屏支架、电话支架等。各种导线管理系统，例如，桌面暗插座以及各种专用五金被广泛应用于办公家具之中。包括重型捞篮抽屉、办公门铰、可升降组合桌架等。

④按压开门型门铰链、抽屉路轨及暗拉手被广泛使用在无拉手家具及暗拉手家具中，譬如 PUSH 铰链、按压销、PUSH 抽屉轨、暗拉手。暗藏式连接件是指在两块板之间连接，从外面看不见的连接件，连接的方法众多。暗拉手的家具表面上看上去没有拉手，在厨柜上使用较多，厅柜现在也使用。按压式脚链在打开时按压一下即可。

⑤各种新型高级拆装式家具连接件得到广泛应用。

⑥全新无边框蜂窝板广泛应用于家具制造。无边框蜂窝板给五金厂提出了更高的要求，它所需要的五金件应进行全新开发。传统的蜂窝板是有边框的，贴面可以是刨花板、防火板或者是木皮。这种新型的无边框蜂窝板重量更轻，加工起来更方便，在欧洲已经得到家具制造商很好的反响。在板材的厚度方面可以为 38 mm、40 mm、50 mm，理论上则可以达到 120 mm。

#### (6) 表面涂料

木家具表面除用装饰材料贴面外，绝大部分采用涂料（油漆）涂饰家具表面。涂料（油漆）涂饰家具表面在表面形成一层涂膜，既美化了家具也保护了家具。即使现在许多家具用合成树脂浸过的木纹纸（浸渍纸）贴在人造板上的贴面家具，表面往往也还要再涂饰清漆。

绝大多数的家具涂料属液体涂料，它是由固体物和挥发成分组成的。将液体涂

料涂于制品表面形成涂层时，涂料中的一部分将变成蒸汽挥发到空气中去，这部分挥发成分是溶剂，其余则为成膜物质、着色材料和助剂。

目前，家具常用的涂料品种有硝基涂料（NC）、酸固化涂料（AC）、不饱和树脂涂料（PE）、聚氨酯涂料（PU）、紫外光固化涂料（UV）、水性涂料（water）等。

### 1) 硝基涂料（NC）

#### ①特点

a. 优点。干燥迅速，一般的油漆干燥时间需经过 24 小时，而硝基漆只要十几分钟就可干燥，这样就大大节省施工时间，提高工作效率；施工简单，硝基涂料是单组分产品，调配时只需加入适量的混合溶剂即可进行喷涂；光泽稳定，受环境的影响较小。

b. 缺点。丰满度不够，因硝基涂料的固含量较低，难以形成厚实的漆膜；硬度不够；漆膜表面不耐溶剂。

#### ②常见的工艺

a. NC 底、NC 面。在仿古家具中应用最广。表现效果大部分为开放效果。

b. PU 底、NC 面。这样比较容易解决 NC 漆填充力差，丰满度、硬度不够的问题。

③施工方法。浸涂、喷涂（包括静电喷涂、手工喷涂、计算机自动喷涂）、辊涂。

### 2) 酸固化涂料（AC）

①优点。漆膜坚硬耐磨；漆膜的耐热、耐水、耐寒性都很高；透明度好；耐黄变性好。

②缺点。因漆中含有游离甲醛，对施工者身体伤害较为严重，绝大部分企业已不再使用此类产品。

### 3) 不饱和树脂涂料（PE）

#### ①特点

a. 优点。具有很好的硬度，可达到 3H 以上；面漆能做出很高的光泽度；耐磨、耐酸碱、耐热性好；漆膜饱和度很高。

b. 缺点。操作性较为复杂。使用时需加入引发剂与促进剂才能起到固化作用。引发剂、促进剂的加入量要依据气温、湿度的变化而变化，且引发剂与促进剂不能同时调入油漆中，否则易引起火灾与爆炸。另外调配油漆时有严格的要求。调好的油漆活性期很短，必须在 25 min 之内用完。

PE 面漆目前只有亮光产品，没有亚光产品。

## ②常见的工艺

a. PE 底、PE 面。有很高的漆膜饱和度与硬度，常用在乐器、工艺品、橱柜、音箱上。

b. PE 底、PU 面。有高的漆膜饱和度，抗下陷性能好，常用在办公家具台面及高档套房家具上（如新古典家具系列）。

## ③常见的施工方法。手工喷涂。

### 4) 聚氨酯涂料（PU）

#### ①特点

a. 优点。漆膜饱和度、硬度、透明度，都有较优秀的表现；施工性能好，产品稳定性较高；可以与其他油漆品种配合，做出不同的表现效果；是一款综合性能很优秀的漆种，应用也最为广泛。

b. 缺点。施工性差于 NC 漆；漆膜饱和度、硬度差于 PE 漆。

#### ②常见的工艺

a. PU 底，PU 面。这是最常见工艺。

b. PE 底、PU 面。表现出高漆膜饱和度、抗下陷性强，适合制作高档家具。

c. PU 底、NC 面。有好的漆膜饱和度，可快捷施工。

d. UV 底、PU 面。最有前景的工艺，效率极高，产品质量优异。

e. PU 底、water 面。有一定的漆膜饱和度，有较强的环保性。

③常见的施工方法。喷涂（手喷、计算机喷涂）；底漆辊涂（不常用）；淋涂（底、面）。

### 5) 紫外光固化涂料（UV）

#### ①特点

a. 优点。这是目前最为环保的油漆品种之一；固含量极高；硬度好，透明度高；耐黄变性优良；活化期长；效率高，涂装成本低（是常规涂装成本的一半），涂装效率高。

b. 缺点。要求设备投入大；要有足够批量的产品，才能满足其生产所需。连续化的生产才能体现其效率及成本的控制；辊涂面漆表现出来的效果略差于 PU 面漆产品；辊涂产品要求被涂件为平面。

②常见的工艺。UV 底，UV 面；UV 底，PU 面（应用最广泛）。

③常见的施工方式。辊涂 UV 底，喷 PU 面（实色、透明漆皆可）；辊涂 UV 底，辊涂 UV 面（实色、透明漆皆可）；辊涂 UV 底，淋涂 UV 面（实色、透明漆

皆可);喷涂 UV 底,喷涂 UV 面(实色、透明漆皆可)。

## 6) 水性涂料(water)

### ①特点

a. 优点。这是目前最为环保的油漆品种之一;施工极为方便;干燥时间短,施工效率高;活化期较长;漆膜干燥后,无任何气味。

b. 缺点。漆膜比较薄,丰满度不够,硬度不高。

②常见的工艺。水性底,水性面;PU底,水性面。

③常见的施工方式。手工喷涂为主。

从上述的介绍中可以得到,从涂装技术的角度看,UV漆的使用与推广是最具有价值的。这是因为UV漆是目前世界公认的最环保的油漆品种之一。UV漆的涂装效率是常见的PU、PE、NC的数十倍;UV漆的单位涂装成本是其他漆种单位涂装成本的一半;UV漆制造技术与运用技术近几年发展非常之快。现在使用UV线来制作家具的企业越来越多,表现出来的制造优势也更加明显。

## (7) 辅助材料

家具的辅助材料,主要有以下几类:

1) 塑料类。家具中应用塑料制品十分普遍,而材料类别也很多,包括ABS、PP、PVC、PU、POM、PA、PMMA、PE、PS、PC,不同材料的适应范围不同。

①ABS。俗称工程塑料,具有良好的机械性能,硬而不脆,尺寸稳定,耐腐蚀性好,易于成形和机械加工,可用于连接件、座椅背、座板,是塑料中能进行电镀(水镀)的原料。

ABS可染成各种颜色,其制品色彩鲜艳美观,已广泛用于家具零件及表面装饰件上。ABS树脂如经发泡处理还可替代木材制作高雅耐用的家具。

②PP。俗称聚丙烯,用于五星脚、扶手、脚垫以及强度要求不高的连接件。缺点是耐磨性差、表面硬度低。

③PVC。俗称聚氯乙烯,主要用于封边件、插条件。它适于挤出成形,同时PVC材料属塑料件中的不燃材料,加工成形时的温度稳定性差,特别是颜色的稳定性不好。

④PU。俗称聚氨酯。主要用于扶手(发泡)配件。

⑤POM。俗称赛钢。主要用于耐磨件,如脚垫、脚轮、门铰、合页等。性能耐磨、耐压,但尺寸稳定性较差。

⑥PA。俗称尼龙。主要用做脚垫、五星爪、脚轮等耐磨、寿命要求高的地方。特点是耐磨、耐压、高强度,室内使用寿命长,个别型号如PA66耐高温达

2200℃，缺点是在太阳底下晒易改变性能、易断、耐候性差。

⑦PMMA。有机玻璃，俗称亚克力。塑料中有五种透明材料，而PMMA是其中透明度最高的一种。工件切割时有醋酸味，容易加工、变形，用开水浸泡能整形变弯。缺点是表面易划伤，硬度偏低，弯曲时容易龟裂，价格比ABS高20%以上。

⑧PC。俗称聚碳酸酯。该品种也属透明材料，表面硬度高、耐划伤、耐冲击力强、强度高、耐候性好（即不怕阳光照射）。家具中的屏风、隔板、阳光板便是此材料中空挤塑成形的。特点是价格成本高，比PMMA高约40%。

2) 玻璃。玻璃类产品依不同生产工艺有平板玻璃、吹制玻璃两大类。目前，平板玻璃使用量较大，特别是经过深加工后的平板玻璃，更受消费市场欢迎。吹制玻璃做工艺品等立体造型较多，古典家具中使用各种造型较多。其特点是耐酸（除氟酸外）、耐碱、耐油、防火，钢化后可耐高温300℃。

①平板玻璃。平板玻璃是以硅酸盐原材料，经1300℃高温炉熔融成液体，流经锡水表面成形，俗称浮化玻璃。由于原料配方、工艺参数差异，平板玻璃按外观可分为青玻、白玻、有色玻三种。平板玻璃越薄（3mm以下）制造难度越大，而太厚（超过15mm）制造难度也大，因此，市场上此两者价格较高。

平板玻璃采用金刚石（即普通玻璃刀）和高速水进行切割，经切割后玻璃各边可进行磨边处理，如磨直边、斜边、圆边、鸭嘴边、钻孔，磨边价格较高。

平板玻璃表面也可进行磨砂（有化学、机械两种）、丝印、喷漆、烤漆、雕刻处理，不同表面处理工艺价格不一样，从高到低大致排序为磨砂、喷漆、丝印、烤漆、雕刻。

②工艺加工玻璃。平板玻璃除前面提到的磨边工艺之外，它还能进行热弯、钢化、粘接等处理，从而使“平面”变为“立体”效果。

a. 热弯。指平板玻璃在500℃左右开始软化时，用模具轻轻压下即达到需要的变形效果。热弯工艺过程中因不同工厂及设备不同，热弯的平板玻璃应先进行磨边或喷砂处理。

b. 钢化。指玻璃在900℃左右进行急降温处理。其特点是玻璃破碎后没有尖角，同时玻璃的耐温性提高到300℃，其强度也提高约10倍。

c. 粘接。指采用UV胶水，经紫外光照射固化，经粘接后玻璃可耐200kg以上拉力，粘接可用于玻璃与玻璃、玻璃与金属。但胶水及工艺有所不同才能做出合格品。

### ③艺术加工玻璃

a. 磨砂效果。平板玻璃中采用机械磨砂，实际效果是磨砂砂粒太粗，易起手

痕，而采用化学磨砂即采用含氟等药水浸泡而成。优点是不会产生手印、磨出的玻璃细腻，该工艺结合丝面即可做出各种图案、文字。

b. 压花效果。压花即采用模具中各种花纹、图案，利用玻璃可热弯变形的特点经机压而成。目前各种花纹图案很多，也可自行设计制模压花，压花玻璃实质是热弯中的一种特例。

c. 喷涂效果。喷涂效果有两种，一种是透明彩色效果，另一种是单色不透明效果。喷涂本质为玻璃蚀剂加上色彩的效果，只能改变玻璃表面，不涉及玻璃结构本质。

d. 烤漆效果。即对玻璃表面进行喷漆处理。为了提高漆层附着力，经喷漆的玻璃应进烘炉烤干，从而达到永久性附着的效果。

e. 烤花效果。利用透明薄膜将图案印刷上去，并粘贴到玻璃表面，经高温烘烤，薄膜碳化，而图案、文字即留于表面。

3) 海绵类。家具中使用海绵的种类很多，有发泡绵、定型绵、橡胶绵、再生绵等。

①定型绵。定型绵由聚氨酯材料，经发泡剂等多种添加剂混合，压入简易模具加温即可压出不同形状的海绵，它适合转椅沙发坐垫、背绵，也有少量扶手用定型绵座。目前，采用为55号~60号材料，其弹性较符合国家相关标准。

此种海绵弹性硬度可依产品不同部位进行调整。一般座绵硬度较高，密度较大，背绵次之。

②发泡绵。发泡绵用聚醚发泡成形，像发泡面包一样。可用机械设备发泡也可人工用木板围住发泡，经发泡的绵好像一块方形大面包一样，使用切片机经过切片工序，按不同要求切削厚度，发泡绵也可调整软硬度。座绵一般采用 $25 \sim 28 \text{ kg/m}^3$ ，其他采用 $20 \sim 22 \text{ kg/m}^3$ 。

此种海绵的软硬度与密度虽然有直接关系，但与不同添加剂配方也有关系，因此行业内分高弹力、灰超、黑灰超、软绵。产品设计使用时应视不同造型、结构进行合理科学搭配，一般分为高、中、低三个部位搭配不同弹性、密度的海绵。

此种海绵中有一种称为防火绵的材料，其实是在海绵发泡前，材料配方中添加防火剂，如氯、溴，使海绵着火时能产生浓烟，起到阻燃作用。

③橡胶绵。橡胶绵是用天然乳胶原料发泡而成的，具有橡胶特性，弹力极好、回弹性好、不会变形，但价格不菲，比发泡绵高出3~4倍。

上述三种海绵价格从高到低排序为橡胶绵、定型绵、发泡绵。

④再生绵。再生绵是海绵碎料挤接而成，成本极低，但弹性极差，密度不一。

#### 4) 皮革类

①天然皮革。天然皮革主要指将各种动物皮经过加工而成。目前，家具中用皮以牛皮为主，其外观与人造皮革相差不多，但抗张力、撕裂强度均比人造皮革好。缺点是外观花纹不均匀，特别是小牛皮，也有疤痕存在，有缺陷的疤周边的皮弹性较差。天然皮也按厚度分为头层皮和二层皮。头层皮即为动物皮表面，弹性柔软性好，价格较高，厚度为0.8~1.5 mm；二层皮为动物皮削去表面皮之外的皮，厚度为2.8~3.5 mm不等，弹性差，但强度高，抗张力达200 N/m<sup>2</sup>以上。

②人造皮革。按厚度分为一型（0.9~1.5 mm）、二型（大于1.5 mm）两种。皮革外观花纹很多，一般要求纹路细致、均匀，色泽均匀，表面无划伤、龟裂。

人造皮革是由高分子塑料PVC、PE、PP等吹膜成形并经过表面喷涂各种色浆制成的。用于沙发转椅的人造皮革十分注重手感，应平滑、柔软、有弹性、无异味。其中断裂长率应小于等于80%，不易脱色，即颜色摩擦牢度应达4.3级以上。

5) 胶料类。家具产品使用胶料品种较多，胶料选择合理与适当对产品质量影响较大，特别是耐久性质量。按胶料溶剂型不同可将其分为水性胶和溶剂胶。

①水性胶。水性胶指可用水调节浓度的胶水，常用于家具中防火板与夹板或刨花板之间的黏合、板材之间黏合。如做门用中纤板与门芯蜂巢纸黏合都用水性胶。其特点是价格低、环保性好，但黏合固化时间在4小时以上。生产周期较长，生产操作简单，可用刷、擦涂等方法。最常见的是白胶。

由于水性胶加工周期长，对于时间紧的产品影响较大，人工涂布容易不均，并由此引发起泡、局部变形等质量事故。

②溶剂胶。目前溶剂胶采用无苯的溶剂制造，胶的主体为树脂等高分子材料，其黏性固化时间均比水性胶快，也可用喷枪喷涂，故省时省力，胶水涂布均匀。

实木产品中使用溶剂胶，多数为实木（如沙发脚、架）之间、板材与木皮之间粘接。

溶剂胶固化形式与水性胶不同，后者是让水分蒸发过程固化，而前者则多数借空气中氧的作用固化或内部分子间因氧作用自身发热固化。

溶剂胶喷涂海绵、定型绵或不同布类时，所选型号均不同，主要原因是上述材料也是高分子材料。用错时会脱胶、起泡、脱水。粘力测试包括耐环境温度（高、低温）测试及耐候性测试（即紫外光老化照射）两大项。另外，溶剂胶中还分玻

璃胶、金属胶、玻璃与金属胶等种类。

6) 织物类。家具产品中选用的布类分为人造化纤布和天然纤维布。一般用人造化纤布居多。

①人造化纤布。人造化纤布的种类有九大类,即聚酰胺、聚酯、聚氨酯、聚氨酯酸酯、聚甲醛、聚丙烯腈、聚乙烯酸、聚氯乙烯及氟类。其实,人造化纤布即为上述九类高分子材料(与塑料同属一类原材料)经纺丝编织而成的,所有化纤布质量指标分为细度、强度、回弹性、吸湿度、初始模量,前四个指标为重要质量参数。

细度指纱线粗细程度,强度指能承受的拉力,回弹率指拉伸后回到原尺寸比率,初始模量指拉伸长为原长10%时的拉力。

各种材料的适应场合如下:

a. 吸湿性低材料。丙纶(聚丙烯)、维纶、涤纶,此类材料适合潮湿气候及地区。

b. 耐热性材料。涤纶、腈纶(聚丙烯腈),此类材料适合热带及高温作业环境。

c. 耐光性材料。腈纶、维纶、涤纶,适用于室外环境产品,如沙滩椅。

d. 抗碱性材料。聚酰胺纤维、丙纶、氯纶(聚氯乙烯纤维)。

e. 抗酸性材料。腈纶、丙纶、涤纶。

f. 不容易发霉。维纶、涤纶、聚酰胺纤维,适用于潮湿地方。

g. 耐磨性材料。氯纶、丙纶、维纶、涤纶、聚酰胺纤维。

h. 伸长率材料。氯纶、维纶。

目前适合制作室内转椅的材料有维纶、氯纶、丙纶、聚酰胺等,耐光性差的材料绝对不能用于室外、户外,否则寿命很短。

②天然纤维布。天然纤维布有棉、麻、羊毛、石棉纤维,而适合在家具中使用的也只有棉、麻两大类。天然纤维布的特点是环保、保温性好、耐磨性好,棉、麻耐碱性好,但麻耐酸性差,而毛的耐光性也不好。因此,依上述特点选配材料设计十分关键。天然纤维布比人造化纤价格略高一点。

## 2. 家具材料的规格

### (1) 人造板的规格

家具常用人造板有胶合板、刨花板、中密度纤维板、细木工板等,其通常规格见表3—1。

表 3—1

常用人造板的规格尺寸

mm

| 名称     | 厚度                                | 幅面  |
|--------|-----------------------------------|---|
| 胶合板    | 3、5、9、12                          | 915 × 1 220、915 × 1 830、915 × 2 135、<br>915 × 2 440、1 220 × 1 220、1 220 × 1 830、<br>1 220 × 2 135、1 220 × 2 440 |
| 刨花板    | 4、6、8、10、12、14、16、19、<br>22、25、30 | 915 × 1 220、915 × 1 830、915 × 2 135、<br>915 × 2 440、1 220 × 1 220、1 220 × 1 830、<br>1 220 × 2 135、1 220 × 2 440 |
| 中密度纤维板 | 6、9、12、15、18、21、24                | 1 220 × 1 830、1 220 × 2 135、1 220 ×<br>2 440  |
| 细木工板   | 16、19、22、25                       | 915 × 915、915 × 1 830、915 × 2 135、915<br>× 2 440、1 220 × 1 220、1 220 × 1 830、<br>1 220 × 2 135、1 220 × 2 440    |

注：人造板的幅面尺寸以 1 220 mm × 2 440 mm 为标准尺寸。

## (2) 钢材的规格

### 1) 板材的规格

①厚度。金属家具生产中常用板材的厚度有 0.8 mm、1 mm、1.2 mm、1.5 mm、2 mm、2.5 mm、3 mm 等。

②幅面。板材根据其加工工艺可分为冷轧钢板和热轧钢板两种。其宽度有 1 000 mm、2 000 mm 等，长度有 2 000 mm、4 000 mm、6 000 mm 等。

2) 型材的规格。型材的断面形状及规格都有统一的标准尺寸，特殊用途的形状和规格可定制。

生产金属家具一般都用标准型材，主要品种有角钢、扁钢和圆钢等。常用规格见表 3—2。

表 3—2

型材的规格

| 品 种  | 规 格   |
|------|---|
| 等边角钢 | 3 mm × 25 mm × 3 mm、25 mm × 4 mm、40 mm × 3 mm       |
| 扁钢   | 16 mm × 3 mm、16 mm × 4 mm、20 mm × 4 mm、25 mm × 4 mm |
| 圆钢   | φ6 mm、φ8 mm   |

3) 管材的规格。管材是金属家具中床、桌、椅类的主要用材,常用管材形状有圆管、方管、扁线开缝管、矩形管、三角管等,其中大量使用的是不同规格的圆管。

①钢床的常用管材。钢床所用的钢管一般均较粗大,常用的有 $\phi 38\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 32\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 25\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 的圆管及 $40\text{ mm} \times 40\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $31.5\text{ mm} \times 31.5\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $25\text{ mm} \times 25\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 的方管等。

同时使用一些较小的管件作连接和装饰,有 $\phi 13\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 9\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ 无缝管及 $\phi 19\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 13\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 9\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ 的开缝管等。

轻便钢丝床所用的管材要细一些,主要使用的有 $\phi 25\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 22\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 的扁线管, $\phi 19\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 和 $\phi 13\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 的圆管等。

②钢制桌子的常用管材。折叠式桌子一般用小一些的钢管,如 $\phi 25\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 22\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 等;非折叠式桌子主要用 $\phi 32\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 25\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 等。

③钢椅的常用管材。钢椅基本用圆管的规格有 $\phi 22\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 19\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 、 $\phi 19\text{ mm} \times 1.5\text{ mm}$ 、 $\phi 13\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 等,也使用一些扁方管,其规格为 $22\text{ mm} \times 16\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 或 $34\text{ mm} \times 22\text{ mm} \times 1.2\text{ mm}$ 等。

4) 线材的规格。线材的品种较多,有钢丝、热镀锌钢丝和冷镀锌钢丝,金属家具制作中常用的线材规格和用途见表3—3。

表3—3 常用的线材规格和用途表

| 钢号  | 规格                   | 主要用途   | 制作零件 | 钢号     | 规格                   | 主要用途   | 制作零件 |
|-----|----------------------|--------|------|--------|----------------------|--------|------|
| 70# | $\phi 2.0\text{ mm}$ | 沙发座、靠背 | 拉簧   |        | $\phi 3.7\text{ mm}$ | 沙发座、靠背 | 弓簧   |
| 70# | $\phi 2.3\text{ mm}$ | 沙发座、靠背 | 盘色布簧 |        | $\phi 4.0\text{ mm}$ | 沙发座、靠背 | 弓簧   |
| 70# | $\phi 2.6\text{ mm}$ | 沙发座、靠背 | 盘簧   | 45~60# | $\phi 0.8\text{ mm}$ | 床面、椅面  | 制作零件 |
| 70# | $\phi 2.9\text{ mm}$ | 沙发座、靠背 | 盘簧   | 70#    | $\phi 1.8\text{ mm}$ | 棚面     | 钢丝用  |
| 70# | $\phi 3.2\text{ mm}$ | 沙发座、靠背 | 盘簧   | 50#    | $\phi 2.0\text{ mm}$ | 棚面     | 小拉簧  |
|     | $\phi 3.5\text{ mm}$ | 沙发软边   | 凳边钢丝 | 50#    | $\phi 3.0\text{ mm}$ | 棚面     | 小钩子  |

### (3) 五金件的规格

1) 普通铰链的规格。普通铰链也称厚铁铰链、摇皮等,用于一般门窗及箱盖、柜门的转动开合。普通铰链的常用规格见表3—4。

表 3—4

普通铰链及配用木螺钉的规格

| 规格 (mm) | 页板尺寸 (mm) |        |        | 配用木螺钉 (参考)           |    |
|---------|-----------|--------|--------|----------------------|----|
|         | 长度 $L$    | 宽度 $B$ | 厚度 $H$ | 直径 × 长度<br>(mm × mm) | 数目 |
| 25      | 25.5      | 25     | 1.1    | 2 × 12               | 4  |
| 40      | 38        | 32     | 1.2    | 2.5 × 16             | 4  |
| 50      | 51        | 40     | 1.35   | 3 × 20               | 4  |
| 65      | 63.5      | 42     | 1.4    | 3.4 × 25             | 6  |
| 75      | 76        | 50     | 1.6    | 4 × 30               | 6  |
| 90      | 89        | 55     | 1.6    | 4 × 35               | 6  |
| 100     | 101.5     | 72     | 1.8    | 4 × 40               | 8  |
| 125     | 127       | 83     | 2.1    | 4.5 × 45             | 8  |
| 150     | 152.5     | 104    | 2.4    | 5 × 50               | 8  |

2) 轻型铰链规格。轻型铰链也称薄铰链、薄合页等。与普通铰链相比,页板窄而薄,适用于轻便的门窗及家具上。轻型铰链的规格见表 3—5。

表 3—5

轻型铰链及配用木螺钉的规格

| 规格 (mm) | 页板尺寸 (mm) |        |        | 配用木螺钉 (参考)           |    |
|---------|-----------|--------|--------|----------------------|----|
|         | 长度 $L$    | 宽度 $B$ | 厚度 $H$ | 直径 × 长度<br>(mm × mm) | 数目 |
| 25      | 25.5      | 18.5   | 0.7    | 2 × 10               | 4  |
| 33      | 33        | 25.6   | 0.9    | 2.5 × 10             | 4  |
| 40      | 38        | 26     | 0.8    | 2.5 × 10             | 4  |
| 50      | 51        | 33     | 1.0    | 3 × 12               | 4  |
| 65      | 63.5      | 33     | 1.05   | 3 × 16               | 6  |
| 75      | 76        | 40     | 1.05   | 3 × 18               | 6  |
| 90      | 89        | 48     | 1.15   | 3.5 × 20             | 6  |
| 100     | 101.5     | 53     | 1.25   | 3.5 × 25             | 8  |

3) 脱卸铰链的规格。脱卸铰链用于需要经常脱卸的,有左铰链和右铰链之分,分别适用于左内开门和右内开门,用于外开门时则反之。脱卸铰链的常用规格见表 3—6。

表 3—6

脱卸铰链及配用木螺钉的规格

| 规格 (mm) | 页板尺寸 (mm) |        |        | 配用木螺钉 (参考)           |    |
|---------|-----------|--------|--------|----------------------|----|
|         | 长度 $L$    | 宽度 $B$ | 厚度 $H$ | 直径 × 长度<br>(mm × mm) | 数目 |
| 50      | 50        | 43     | 1.5    | 3 × 16               | 4  |
| 65      | 65        | 43     | 1.5    | 3 × 16               | 6  |
| 75      | 75        | 43     | 1.5    | 3 × 18               | 6  |

4) T形铰链的规格。T形铰链也称长脚铰链,其常用规格见表3—7。

表 3—7

T形铰链及配用木螺钉的规格

| 规格 (mm) | 页板尺寸 (mm) |         |         |         |        | 配用木螺钉 (参考)           |    |
|---------|-----------|---------|---------|---------|--------|----------------------|----|
|         | 长页长 $L$   | 长页宽 $b$ | 短页长 $B$ | 短页宽 $A$ | 厚度 $H$ | 直径 × 长度<br>(mm × mm) | 数目 |
| 75      | 76        | 26      | 63.5    | 20      | 1.35   | 3.5 × 25             | 6  |
| 100     | 101.5     | 26      | 63.5    | 20      | 1.35   | 3.5 × 25             | 6  |
| 125     | 127       | 28      | 70      | 22      | 1.52   | 4 × 30               | 7  |
| 150     | 152.5     | 28      | 70      | 22      | 1.52   | 4 × 30               | 7  |
| 200     | 203       | 32      | 73      | 24      | 1.80   | 4 × 35               | 7  |
| 250     | 254       | 35      | 82.5    | 25      | 1.80   | 4.5 × 45             | 8  |
| 300     | 305       | 41      | 98.5    | 26      | 2.05   | 5 × 50               | 8  |

5) H形铰链的规格。H形铰链也称活络式马鞍铰链,适宜安装在需要经常脱卸且厚度较小的门扇上。H形铰链也有左右之分,分别适用于左内开门和右内开门(用于外开门时则相反)。H形铰链的常用规格见表3—8。

表 3—8

H形铰链及配用木螺钉的规格

| 规格 (mm)  | 页板尺寸 (mm) |        |         |        | 配用木螺钉 (参考)           |    |
|----------|-----------|--------|---------|--------|----------------------|----|
|          | 长度 $L$    | 宽度 $B$ | 单页宽 $b$ | 厚度 $H$ | 直径 × 长度<br>(mm × mm) | 数目 |
| 80 × 50  | 80        | 50     | 14      | 2      | 3.5 × 25             | 6  |
| 95 × 55  | 95        | 55     | 14      | 2      | 3.5 × 25             | 6  |
| 110 × 55 | 110       | 55     | 15      | 2      | 4 × 30               | 6  |
| 140 × 55 | 140       | 55     | 15      | 2.5    | 4 × 35               | 8  |
| 140 × 60 | 140       | 60     | 15      | 2.5    | 4 × 40               | 8  |

6) 台铰链的规格。台铰链主要用于能折叠的台板上,如学校用的课桌椅等,其主要规格(指页板长度 $L$ )有25 mm、30 mm、40 mm等。

7) 门头铰链的规格。门头铰链是安装在柜门的两端与柜的顶底结合处,使用时铰链不外露,以保持柜门的美观。门头铰链的页板尺寸(长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)为70 mm $\times$ 15 mm $\times$ 3 mm; 配用3 mm $\times$ 16 mm(直径 $\times$ 长度)木螺钉4只。

套管门头铰链页板尺寸(长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)为70 mm $\times$ 14 mm $\times$ 3 mm。



## 技能要求

### 木材的识别

木材识别是根据原木树皮、材表以及木材的构造等特征,鉴定木材树种的过程。木材是家具中最常用和最主要的材料,因此对木材的种类、性能的识别,是家具材料识别的重点。木材树种很多,其材性和加工利用均有差异,所以木材识别是家具设计和加工制造的基本技能。

木材识别的方法有木材构造特征的观察识别、木材树种的资料检索识别和模式标本识别三种。模式标本识别需要有完整、准确的木材标本,通常还包括带皮的原木标本和木材三切面标本,以及标准定名的显微切片,因此,这种识别方式除非是专业检索机构,一般不采用。

#### 方法一 木材构造特征的观察识别

木材识别主要靠看、摸(捏)、嗅这三种手段,从树皮、切面、花纹、质地、颜色、气味、结构等各方面进行观察和分析判断。应由表及里、由简及繁、由宏观到微观、由主要特征到次要特征,逐步识别。除了用肉眼,还要用识别的工具(10~15倍放大镜、锋利凿刀、木材模式标本)和有关参考资料。

#### 步骤1 原木的现场宏观识别

原木识别分为树皮特征观察、材表特征观察和树干横断面特征形状等三方面。

(1) 树皮特征观察。原木的树皮包括外皮和内皮,外皮特征包括颜色、质地、形态、皮孔、皮刺等。

1) 颜色、质地。通常树皮颜色灰白的是白桦,青绿色的是梧桐,黄褐色的是黄檀,红褐色的是杉木,黑褐色的是乌材柿等。树皮的质地有松软、柔韧和坚硬之分,松软的如银杏,柔韧的如亮叶桦,坚硬的有山毛榉等。

2) 形态。树皮形态有平滑、粗糙、皱褶、开裂和不开裂等。浙江桂树皮平滑;青冈栎树皮粗糙;油柿的树皮有皱褶;桦木、檫树、麻栎、柏木等树皮开裂。

3) 皮孔、皮刺。皮孔是外皮表面的锈色或褐色斑点,臭椿、毛白杨、泡桐、

桦木类树木有皮孔。皮刺是树木不发育的叶子形成的一种刺状物，如刺楸、木棉等。通常阔叶树的树皮不开裂，其表面往往有皮孔和皮刺；针叶材的皮孔不明显，也没有皮刺。

内皮韧皮纤维发达的有杉木、椴树、紫树等，不发达的有青冈栎。

(2) 材表特征观察。剥掉树皮后的木材表面称为材表。材表上有各种痕迹，称为材表形态特征，这也是识别树种的一个依据。

材表形态有平滑（如杨木、柳木、桦木等阔叶材和大部分针叶材）、棱条（如赤杨、椴木、槭木）、槽棱（如青冈栎、麻栎）、波痕（如檀、柿树、椴树）、网纹（如悬铃木、山龙眼、南华木）、细沙纹（如冬青、朴树、杜英）等，要认真鉴别，由此可以判断树种。

(3) 树干断面特征观察。树干断面的识别特征包括树干断面、髓心的颜色质地和结构，以及心材和边材的颜色差异等。

用锋利的小刀将靠近材表的原木（或锯材）端面削平滑或直接用放大镜观察其端面的主要宏观特征。

树干断面形状为圆形或近圆形的有杉木、红松、柏木、水曲柳、桦木等大多数树种；树干断面形状为椭圆形的有猴喜欢、南岭黄檀等；树干断面形状呈多边形的有枫树、椴树、槭木等；树干断面形状呈波浪形或梅花形的有黄檀、米楮等。心材和边材颜色差别明显的树种有马尾松、檫木等；心材和边材颜色差别不明显的树种有云杉、冷杉、桦木、杨木等。

## 步骤2 无树皮木材、锯材或木制品的木材识别

无树皮木材、锯材或木制品的木材识别属于木材的宏观结构特征识别，主要以木材的三个切面所表现出来的特征为依据。

(1) 看管孔。组成木材的细胞通常中空且多为纵向排列，因而在木材的横切面上，有大大小小的孔眼，通过肉眼或者显微镜可以看到。通过管孔的有无、木射线的宽细、晚材带的颜色等区分是针叶材还是阔叶材。

(2) 对于针叶材，再看有无树脂道、树脂道大小和多少、早晚材变化、材质硬软、心边材明显度、心材颜色及边材宽窄等特征。

对于阔叶材，则看管孔的分布类型和环孔材晚材管孔排列、木射线的宽细、轴向薄壁组织类型等特征。

(3) 观察木材的辅助特征。主要方法是看、嗅、尝、触。即通过木材的颜色、光泽、密度、硬度、结构、纹理、花纹、气味、滋味、髓斑等进行识别。

识别木材的种类还要结合材色、纹理、气味和密度等辅助特征进行综合判断，

有时可达事半功倍的效果。

1) 材色。木材的颜色称为材色，材色反映出树种的特征。显心材树种的边材和非显心材树种的木材的颜色差不多，大多呈浅灰褐色。显心材树种的心材颜色丰富多样，是识别树种的有力依据。红豆杉心材为红褐色，木蜡心材为黄色，乌木心材为黑色，紫檀心材为紫黑色，紫心苏木心材为紫罗兰色。

2) 木材的光泽。木材材面（纵切面）光泽强的有云杉，光泽弱的有冷杉。木材受到真菌侵染也会影响木材的光泽，甚至使光泽消失。

3) 木材的密度和硬度。蚬木、红木密度最大，气干密度大于  $0.8 \text{ g/cm}^3$ ；椴木、柚木、桃花心木等密度中等，气干密度为  $0.4 \sim 0.8 \text{ g/cm}^3$ ；泡桐、杨木、云杉、冷杉等密度小，气干密度小于  $0.4 \text{ g/cm}^3$ 。

木材的密度大则硬，密度小则软。在木材识别时可以用指甲刻划，以划痕程度来判断其材质的软硬。

4) 结构、纹理和花纹。泡桐、水曲柳结构粗糙；圆柏、黄杨木结构细密；椴木结构均匀；麻栎结构不均匀。

木材的纹理通常称为木纹，是木材纵向组织排列的方向，有直纹和斜纹之分。杉木、榆木的木纹是与树干近似平行的直纹；而香樟、木荷等树种的木纹是斜纹；桉树的木纹为螺旋纹，花梨的木纹为交错纹，樱桃的木纹为波浪纹，槭木的木纹为皱状纹。

5) 气味和滋味。某些木材中因含特殊物质而具有特殊的气味和滋味。如松木有松脂气味，香樟有樟脑气味，杉木有杉木香气，栎木有涩味，黄连木有苦味。

6) 髓斑。木材横切面上的褐色月牙形斑痕和纵切面上长度不定的深色条纹称为髓斑。髓斑常见于桦木、槭木、樱桃木、杉木、柏木等树种，是识别木材的辅助特征。

## 方法二 木材树种的资料检索识别

目前常用的木材树种检索工具有对分检索表、穿孔卡片检索表和计算机检索。

### 1. 对分检索表的检索操作

**步骤 1** 确定需要检索木材的特征。

**步骤 2** 查阅使用范围（如木材产地范围或木材特征范围）。

**步骤 3** 检索木材特征即可检索到与其特征相对应的树种。



## 相关链接

### 木材对分检索表

GB/T 4812—2006 《特级原木》中的针叶树材树种

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 1. 有天然树脂道 .....         | 2   |
| 1. 无天然树脂道 .....         | 7   |
| 2. 树脂道放大镜下明显 .....      | 3   |
| 2. 树脂道放大镜下可见 .....      | 6   |
| 3. 早材至晚材缓变 .....        | 红松  |
| 3. 早材至晚材急变 .....        | 4   |
| 4. 年轮较宽, 边材较宽 .....     | 马尾松 |
| 4. 年轮较窄, 心材较大 .....     | 5   |
| 5. 心材红褐色, 树皮黄褐色 .....   | 樟子松 |
| 5. 心材浅红褐色, 树皮灰褐色 .....  | 华山松 |
| 6. 早材至晚材缓变, 材色黄白 .....  | 云杉  |
| 6. 早材至晚材急变, 材色黄褐色 ..... | 落叶松 |
| 7. 树皮无树脂囊, 木材无香气 .....  | 沙松  |
| 7. 树皮具树脂囊, 木材香气浓 .....  | 8   |
| 8. 木材具清香气味, 心材黄红褐 ..... | 柏木  |
| 8. 木材具辛辣气味, 心材灰红褐 ..... | 杉木  |

## 2. 穿孔卡片检索表的检索操作

**步骤 1** 根据木材标本确定需要检索木材的特征。

**步骤 2** 按照木材标本特征的明显程度, 用钢针在其首要特征相应的圆孔上穿取卡片, 轻摇抖落具有该特征的卡片, 并放在一边, 留在针上的卡片放在另一边, 将抖落的卡片叠好。

**步骤 3** 按第二个明显特征在第一次穿取抖落的卡片中再进行穿挑分离, 然后再次抖落的卡片叠好。依次进行第三次穿取, 逐步淘汰。

**步骤 4** 反复穿取卡片, 直到最后几张时, 就能检索到相应木材特征的树种。再与定名的木材切面对照, 以确保鉴定结果的可靠性。



## 相关链接

### 穿孔卡片检索表

穿孔卡片检索表是把木材全部特征分配在每张卡片的孔洞里，每个树种制作一张卡片，在该树种所具有的特征上，将圆孔建成向外U形的缺口。使用时，用钢针在检索木材首要特征相应的圆孔上穿取卡片，轻摇抖落具有该特征的卡片，并放在一边，留在针上的卡片放在另一边，将抖落的卡片叠好。接着再按检索木材第二个明显特征在第一次穿取抖落的卡片中进行穿挑分离，然后将再次抖落的卡片叠好。依次进行第三次穿取，逐步淘汰。

最后留下的是具有该特征的树种卡片。

木材识别穿孔卡片如图3—5所示。

|    |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 92 | 其它          | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 91 | 新微细胞或油细胞    | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 90 | 细胞分裂生       | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 89 | 内含物或油       | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 88 | 创伤树脂或       | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 87 | 正导管排列       | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 86 | 正导管排列       | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 85 | 正导管排列       | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 84 | 半环孔材        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 83 | 散孔材         | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 82 | 生长轮明显       | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 81 | 正常管胞        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 80 | 管胞加厚        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 79 | 管胞加厚        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 78 | 管胞加厚        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 77 | 管胞加厚        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 76 | 管胞加厚        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 75 | 具壁孔         | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 74 | 纤维管胞        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 73 | 纤维管胞        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 72 | 纤维管胞        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 71 | 纤维管胞        | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 70 | G H I J K L | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |

图3—5 木材识别穿孔卡片

## 人造板的识别

目前，在我国人造板的使用中，家具占了70%左右。因此，对于人造板的识别，是家具设计师最常遇到的问题。人造板的识别有以下几个基本方法和步骤。

### 步骤1 分清人造板品种

人造板的种类包括胶合板、中密度纤维板、刨花板、细木工板、宝丽板、防火

板、装饰单板贴面人造板、浸渍胶膜纸饰面人造板、空心板与集成材等。每种人造板的性能不同，其用途也不同，不能混淆。

### 步骤2 查看甲醛释放量

每种人造板的标签或说明上面，应标明厂名、地址、品名、商标、产品标准号、规格、树种、类别、等级、甲醛释放量级别、生产日期等。

目前，大多数人造板所使用的胶合剂中含有游离甲醛，板材中残留的未参与反应的游离甲醛会逐渐向周围的环境释放，当空气中游离甲醛含量超过一定浓度时，会对人体的鼻黏膜、视网膜、呼吸道、内脏器官、神经系统等产生刺激作用，长期吸入会使人产生中毒反应，引起各种病变及过敏反应。现行国家标准对中密度纤维板的游离甲醛释放量规定 E1 级不大于 9 mg/100 g；E2 级大于 9 mg/100 g，不大于 30 mg/100 g；对刨花板规定 E1 级不大于 9 mg/100 g；E2 级大于 9 mg/100 g，不大于 30 mg/100 g。甲醛释放量超标对人体健康将产生极大危害。

### 步骤3 查看人造板等级

在正规的人造板面角上，一般均有等级印记可作参考，挑选时务请注意。

国产人造板的等级标志分别为：（一等）、（二等）、（三等）、（等外）。进口人造板的等级标志分别为“AA”“BB”“CC”“DD”表示一等、二等、三等、四等。如果板面上只标注“B”“C”“D”，那么它是产自罗马尼亚的人造板。如果没有印记，很有可能是鼓泡或脱胶板。

另外，人造板是国家实施生产许可证管理的产品，在产品和说明书上应有生产许可证编号，编号标记为：XK03—×××—××××。XK 表示许可，03 表示行业编号，×××表示产品编号，××××表示生产许可证编号。

### 步骤4 查看人造板正反两面外观

人造板板面要木纹清晰，正面光滑、平整，无手滞感；反面至少要不毛糙，不能有脱胶、开裂、腐朽、沾污、缺角等缺陷；纹理最好一致，如云纹、风纹、绳纹、山水纹等；不应有破损、碰坏、虫孔、排钉孔、死节、毛刺沟痕等疵点。夹板接缝处要严密，没有高低不平的现象。尤其是一张人造板上不要有两种不同纹路，否则会对合理使用产生妨碍，造成浪费，影响家具美观。

### 步骤5 查看人造板强度

用手敲击人造板各部位，声音发脆、均匀，则证明质量良好；若声音发闷、参差不齐，则表示人造板质量有问题或有脱胶现象。

### 步骤6 查看人造板拼缝

夹板接缝处要严密，没有高低不平的现象。

## 织物纤维的识别

在进行织物纤维识别时，一般应采用多种实验方法，从实验结果中进行综合判断，才能得出比较准确的结论。

### 步骤1 手感目测

用手触摸，用眼观察，凭经验来判断纤维的类别。

(1) 手感及强度。棉、麻纤维手感较硬，羊毛很软，蚕丝、粘胶纤维、锦纶纤维则手感适中。用手拉断时，蚕丝、合成纤维、棉、麻很结实；毛、粘胶纤维、醋酸纤维则较脆弱。

(2) 拉伸长度。拉伸纤维时，棉、麻纤维伸长度较小；毛、醋酸纤维伸长度较大；蚕丝、粘胶纤维、大部分合成纤维的伸长度适中。

(3) 长度与整齐度。天然纤维的长度与整齐度较差；化学纤维的长度与整齐度较好。棉纤维纤细柔软，长度很短。羊毛则长且卷曲，柔软而富有弹性。蚕丝则长而纤细，且有特殊光泽。

(4) 质量。棉、麻、粘胶纤维比蚕丝重；锦纶、腈纶、丙纶比蚕丝轻；羊毛、涤纶、维纶、醋酸纤维与蚕丝质量相近。

### 步骤2 燃烧

将纤维做成束状，逐渐移近火焰旁，观察几种变化：纤维靠近火焰时的状态，纤维进入火焰时的状态，纤维离开火焰时的状态，纤维燃烧时的臭味，生成灰分的状态。常用纺织纤维燃烧特征见表3—9。

表3—9 常用纺织纤维燃烧特征

| 纤维名称 | 近火焰时  | 在焰中      | 离焰以后          | 嗅觉       | 灰烬形状、颜色          |
|------|-------|----------|---------------|----------|------------------|
| 棉    | 近焰即燃  | 燃烧       | 续燃较快，有余辉      | 烧纸味      | 柔软，黑色或灰色         |
| 毛    | 近焰即熔缩 | 熔并燃      | 难续燃，会自熄       | 烧羽毛味     | 易碎、脆、黑色          |
| 丝    | 近焰即熔缩 | 燃时有啞啞声   | 难续燃，会自熄，且燃时飞溅 | 烧羽毛味     | 易碎、脆、黑色          |
| 麻    | 近焰即燃  | 燃时有爆裂声   | 续燃冒烟，有余辉      | 烧纸味      | 柔软，黑色或灰色         |
| 粘胶纤维 | 近焰即燃  | 燃烧       | 续燃较快，无余辉      | 烧纸夹杂化学气味 | 除无光者外均无灰色，间有少量黑灰 |
| 锦纶   | 近焰即熔缩 | 熔燃，滴落并起泡 | 不直接燃烧         | 似芹菜味     | 硬、圆、轻，棕到灰色，珠状    |

| 纤维名称 | 近火焰时  | 在焰中           | 离焰以后          | 嗅觉    | 灰烬形状、颜色    |
|------|-------|---------------|---------------|-------|------------|
| 涤纶   | 近焰即熔缩 | 熔燃, 滴落<br>并起泡 | 难续燃, 少<br>数有烟 | 极弱的甜味 | 硬圆, 黑或淡褐色  |
| 腈纶   | 近焰即灼烧 | 熔并燃           | 续燃、飞溅         | 弱辛辣味  | 硬黑, 不规则或珠状 |

### 步骤3 显微镜观察

借助显微镜观察纤维纵向外形和截面形状, 或配合染色等方法, 可以进一步准确地区分天然纤维和化学纤维。常用纤维纵向外形和横截面形态特征见表3—10。

表3—10 常用纤维纵向外形和横截面形态特征

| 纤维    | 纵向形态特征      | 横截面形态特征        |
|-------|-------------|----------------|
| 棉     | 扁平带状, 有天然卷曲 | 腰圆形, 有中腔       |
| 羊毛    | 表面有鳞片       | 圆形或近似圆形, 有些有毛髓 |
| 桑蚕丝   | 平直          | 不规则三角形         |
| 苧麻    | 横节、竖纹       | 腰子形, 有中腔及裂缝    |
| 粘胶纤维  | 纵向有沟槽       | 有锯齿形或多页形边缘     |
| 涤纶、锦纶 | 平滑          | 圆形             |
| 腈纶    | 平滑或有一两根沟槽   | 接近圆形           |

## 皮革的识别

### 方法一 视觉鉴别

#### 步骤1 看皮革的花纹、毛孔

天然皮革的表面可以看到花纹、毛孔确实存在, 且分布不均匀; 合成革一般表面无毛孔, 有些合成革具有仿皮人造毛孔, 但毛孔不明显, 或者有较规则的人工制造花纹(毛孔也相当一致)。牛革、猪革、马革和羊革的特点见表3—11。

表3—11 牛革、猪革、马革和羊革的特点

| 皮革名称 | 识别特征   |
|------|--|
| 猪革   | 猪革表面毛孔圆而粗大, 较倾斜地伸入革内。毛孔的排列为三根一组, 革面呈现许多小三角形图案  |
| 牛革   | 黄牛革表面的毛孔呈圆形, 较直地伸入革内, 毛孔紧密而大小均匀, 排列不规则, 好像满天星斗。水牛革的毛孔比黄牛革粗大, 毛孔数较黄牛革稀少, 革质较松弛, 不如黄牛革细致丰满 |
| 马革   | 马革表面毛孔呈椭圆形, 比黄牛革毛孔稍大, 排列较有规律   |
| 羊革   | 羊革粒面的毛孔扁圆、清楚, 几根组成一组, 排列呈鱼鳞状   |

### 步骤2 看皮革的断面

天然皮革断面有动物纤维，层次明显可辨；而合成革则无动物纤维。

### 步骤3 看皮革的反面

天然皮革反面也有动物纤维，用手指甲刮会有皮革纤维竖起，有起绒的感觉，也可能有少量纤维掉落下来；而合成革反面能看到织物。

### 方法二 手感鉴别

天然皮革手感富有弹性；合成革手感像塑料。天然皮革分别弯折不同部分，折纹粗细有明显的不均匀；合成革弯折下去的折纹粗细均匀。天然皮革弯折恢复性好；合成革恢复性较差。

### 方法三 气味鉴别

天然皮革具有一股很浓的毛皮味；而人造革则没有这种毛皮味，有一股塑料的味道。

### 方法四 燃烧鉴别

天然皮革燃烧时会发出一股毛发烧焦的气味，烧成的灰烬一般易碎成粉状；而人造革燃烧后火焰很旺，收缩迅速，并有很难闻的塑料味道，烧后发黏，冷却后会发硬变成块状。

## 第2节 家具连接方式识别



### 学习目标

- 了解榫结合方式基本知识
- 了解金属连接件结合基本知识
- 了解其他连接件结合基本知识
- 能识别传统家具的连接方式
- 能识别现代家具的连接方式



### 知识要求

木家具所采用的结构，随着木加工技术的发展，已发生了很大的变化，其手工艺较强的结构形式作为特有的工艺形式继续保持其造型和工艺。以现代技术生产、

机械加工为主体的家具工艺，占据着市场的主导地位。

## 1. 榫卯结构

### (1) 开口插入榫结构

开口插入榫结构是将方材的厚度作三等分（或以铣刀厚度为榫、槽厚度），竖向中间开槽，横向中间制榫，以插入形式接合。此结构由于强度和外观等均较为合理，故广泛应用于木家具框架部件上。开口插入榫结构如图3—6所示。

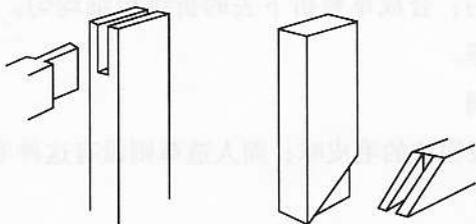


图3—6 开口插入榫结构

### (2) 贯通榫与不贯通榫结构

贯通榫与不贯通榫结构是传统家具广泛应用的形式。贯通榫与不贯通榫结构的形式很多，榫头透过接合木材外侧的为贯通榫，榫头不透过接合木材外侧的为不贯通榫。贯通榫如图3—7所示，不贯通榫如图3—8所示。

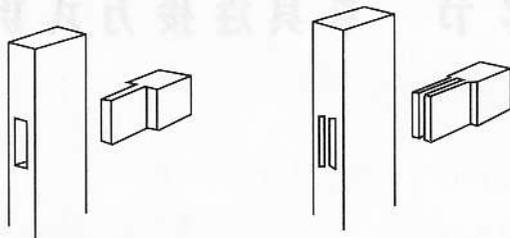


图3—7 贯通榫结构

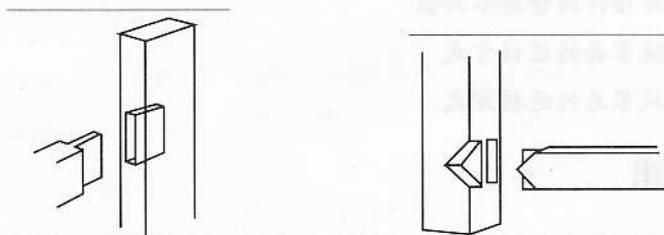


图3—8 不贯通榫结构

### (3) 夹角贯通榫结构

夹角贯通榫结构多用于门、面框等框架部件的结构上，在中国古典家具中应用较广，如图3—9所示。

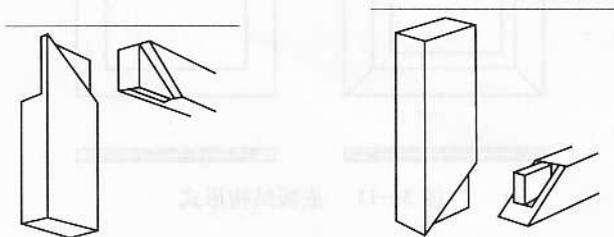


图3—9 夹角贯通榫结构

## 2. 框架结构

框架结构是中国和西方传统家具的结构类型，它是由家具的立柱和横木所组成的木框来支撑全部荷载，这种结构中的板材只做分隔和封闭空间之用。或如同一个箱子，由家具的周边组成一个方正的框架，在框架内嵌板，分担横撑和竖撑所承受的荷载。框架结构的连接方式主要是榫接合，榫接的类型见前述的榫卯结构。框架结构的家具形式如图3—10所示。

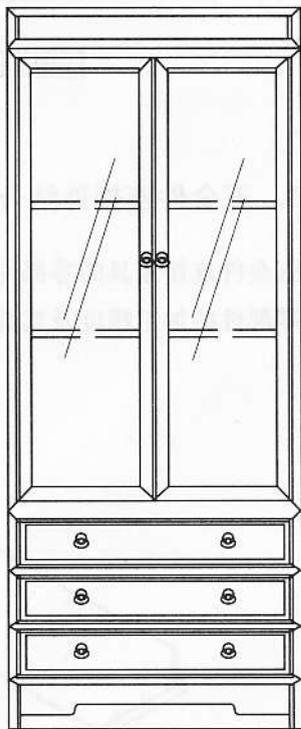


图3—10 框架结构的橱

## 3. 嵌板结构

嵌板结构工艺性很强，丰富多彩的线型嵌板门立体感强，是古典家具常用的装饰手段，适用于中、外古典式的高级家具，如图3—11所示。

## 4. 拼板结构

实木拼板结构是用木板拼接或榫槽接合而成的。用天然木材纹理作为装饰，结合结构简易，具有简朴的风味，它是最原始的拼板结构。由于实木拼板容易开裂，现代家具已不常使用。几种实木拼板结构如图3—12所示。

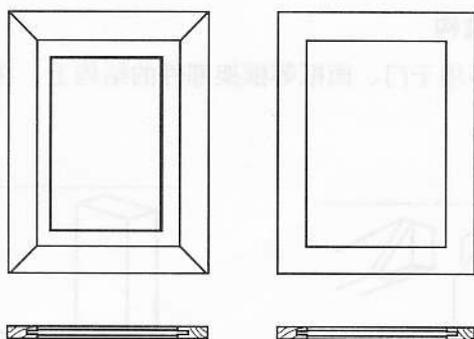


图 3—11 嵌板结构形式

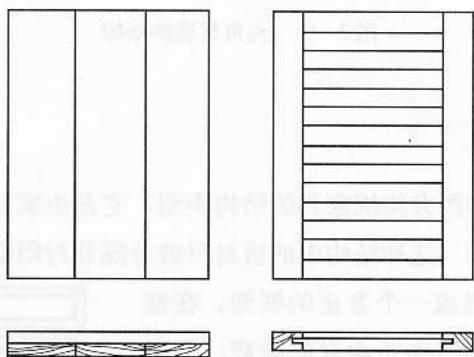


图 3—12 实木拼板结构

## 5. 五金件连接件结合的类型

五金件连接家具的零部件主要是便于家具的部件生产和安装。五金件连接的家具有，零部件的加工精度及其装配性能都远比框架、板式结构家具高，如图 3—13 所示。

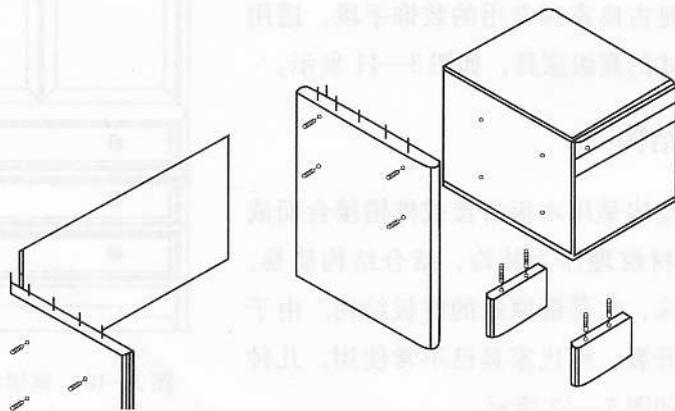


图 3—13 五金件连接的写字台局部

## 6. 锁扣件结合的类型

锁扣件结合较多采用拆装式家具结构，有直二向、直角二向、平四向等类型。它们具有灵活的组合和调节功能，在工艺上有一定的标准规范，包括材性、尺寸和连接程序，这对于机械化生产有极为显著的优点，如图 3—14 所示。

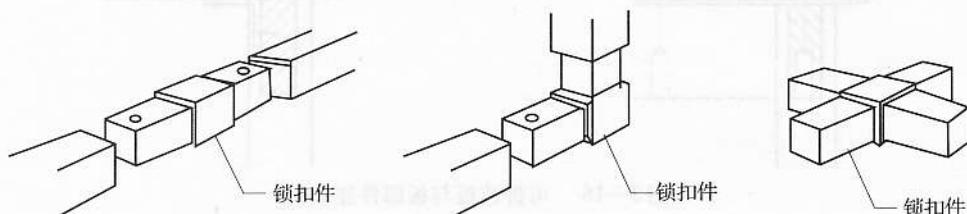


图 3—14 锁扣连接件

## 7. 可拆装结合

### (1) 固定式

一般用实木条、木圆销或金属为固定挡，紧固在两个旁板上。

### (2) 可调节式

用金属或塑料连接件插入板中，这种连接为活动搁板，也有用木材制成的可调节式搁板，如图 3—15 所示。

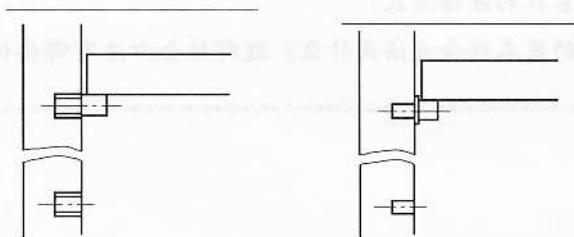


图 3—15 可调节的拆装搁板装配结构

## 8. 可拆装板与板部件连接

可拆装板与板部件连接，用螺钉连接固定，可以拆装，如图 3—16 所示。

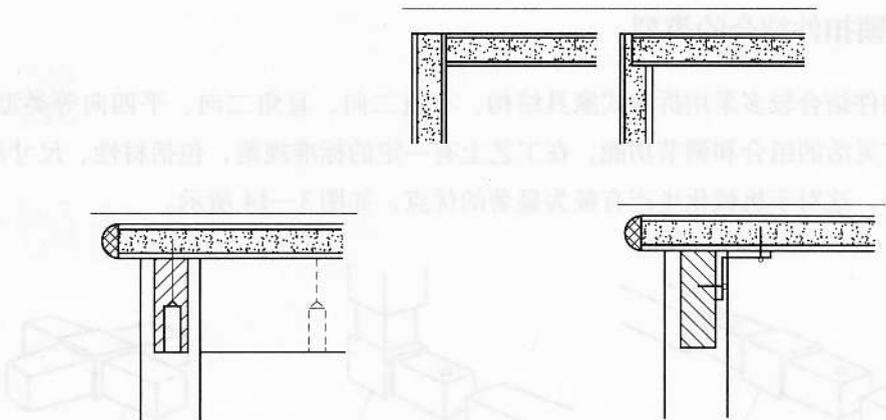


图 3—16 可拆装板与板部件连接

### 思考题

1. 家具最常用的材料有哪些？
2. 适宜做家具的用材应满足哪些要求？
3. 木材的三个典型切面是什么？分析和研究木材的三个典型切面有什么意义？
4. 如何识别木材？
5. 如何识别人造板？
6. 如何识别传统家具的连接方式？
7. 如何识别现代家具的连接方式？
8. 框架结构家具的基本接合方法是什么？这种接合方法有哪些优缺点？

### 第1节 形体表现



#### 学习单元1 立体图绘制基础技法



#### 学习目标

- 了解设计素描基础知识
- 了解形体透视基础知识
- 了解立体表现的观察方法
- 能绘制几何体的立体图



#### 知识要求

##### 1. 设计素描基础知识

设计素描是针对艺术设计类专业而设的素描教学内容，设计素描的教学能提高学生的艺术素养和能力，即审美鉴赏能力、绘画表现能力和创意思维能力。

设计素描是以分析物体对象的结构特征、规律及表现手法,同时还具有一定设计创造性的素描。设计素描具有实际的应用功能。设计素描可细分为结构素描、精细素描、创意素描等素描形式,结构素描是设计素描的重要形式。

设计素描的目的是培养学生敏锐的观察能力、视觉的感受能力、造型的表现能力、理性思维能力和设计创造能力,培养学生形成用造型语言和设计语言来表达的表现能力。

### (1) 设计素描与家具设计的关系

家具设计主要学习对室内家具的设计,是通过涉及的人与物、两维与三维、形态与构造、材料与加工等关系的理解进行设计的一门设计学科。设计素描能够在家具设计领域中成为设计师进行思维创造和表现的视觉语言。设计素描的前提是为设计服务的,而设计的最终目的是家具产品。

设计素描要求“真实”地塑造虚拟的物体,是设计的一种视觉表达工具,是设计表述的语言。在家具设计学中,设计素描是家具设计最基础的表现形式。效果图的作用是设计素描主要的应用功能。为设计服务的素描可以具有较强的图示性、装饰性、表现性和写实性,所以家具设计专业的素描应以结构解析性为主,强调对空间造型能力的认识和把握,如图4—1所示。家具产品设计用设计素描来表现,能保证家具的结构清晰、透视准确、设计意图能够得到充分地表达,如图4—2所示。

家具设计专业的学生应该将设计素描训练与家具设计专业的课题结合起来,积极、主动、深入地观察和体会所描绘的对象,充分肯定素描对设计的重要性,在素描实践中融入设计理念,在素描学习中提高家具设计能力,在家具设计中学会表现技法,使素描从基础训练过渡到专业训练。



图4—1 效果图1



图 4—2 效果图 2

## (2) 设计素描在造型上的表现特征

设计素描主要表达物体的形体、结构、动态、质感以及空间感，可以作为家具设计的构想图或效果图来认识及欣赏。设计素描在造型上的表现特征特别强调思维的推理性、逻辑性、判断性和秩序性，这些思维方式使设计素描规范而严谨，如图 4—3 和图 4—4 所示。要求在画面的构图、整体关系、比例各方面的造型因素准确，运用“透明”画法，合理运用线条的变化，按照透视原理分析并且“立体”地表现出物体形象的外部与内部的结构关系，如图 4—5 所示。

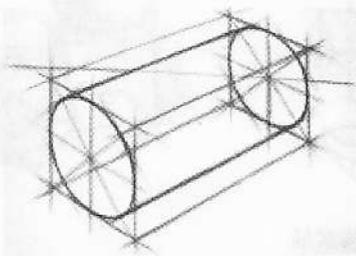


图 4—3 几何设计素描

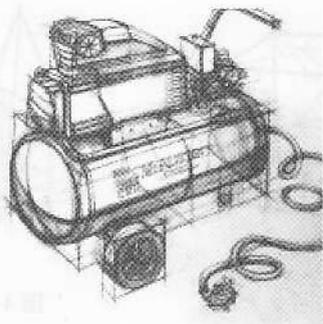


图 4—4 机器设计素描

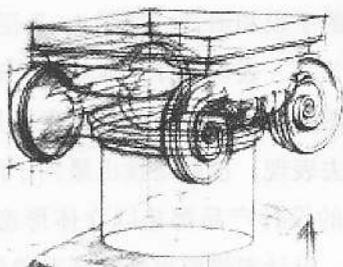


图 4—5 罗马柱设计素描

1) 造型表现具有实际应用功能。设计素描在造型上的表现以其应用功能为主要内容,通常不注重审美价值,其审美功能只是次要功能。设计素描的重点是再现或创造设计作品,以一种说明和解释的形式来传达设计师的理念与构想。人们看设计素描作品,更多的是将其当成产品效果图来认识及观赏,只有在充分满足实用功能的前提下,其审美价值才会发挥作用。

2) 造型表现具有理性特质。设计素描的造型方法,更注重理性的作用,特别强调思维的推理性、逻辑性和有序性。

设计素描的造型思维方式是以理性思维为基础的,在二维的平面上表现具有三维立体的形象,如图4—6所示。这就要求学生凭理性推导去表现对象,遵循从分析、理解到概括这个基本的绘画规律。要求在整体比例、构图等各方面造型因素尽可能的准确,表现上采用透明画法,按透视原理“分析、推导”地表现出对象形体的外部和内部构造关系,并用线条的虚实关系、明暗关系、质感量感、深浅关系表现出整体以及各局部的空间关系。设计素描的这种理性的造型思维和造型方法,能很好地锻炼与提高学生对结构形态造型的观察、分析、理解与表现的能力。

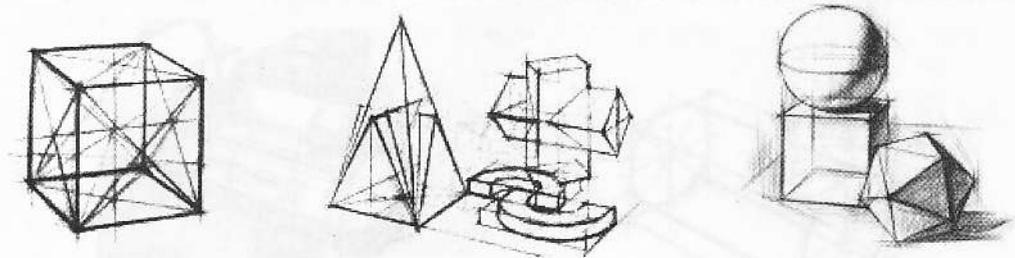


图4—6 几何体结构素描

3) 造型表现的角度独特。设计素描在造型时的视点和角度与传统素描的视点和角度有所不同,设计素描是设计活动的一部分,它是为设计服务的,是设计师表达设计创意、交流设计方案的手段和语言,如图4—7至图4—9所示。设计素描着重表现客观对象的组织构造关系、表现形体构成规律、表现设计创意,是艺术设计的再现或创造,具有说明与图解的作用,由于设计素描是以表达意图为目的的,这就要求绘画者从最佳的角度去表现,也就是找出最利于清楚表现的视点去塑造、绘画。所以用设计素描所表现的设计产品都是以立体形态的面貌展现的,尽可能全面、全方位地展现设计产品。设计素描要求把客观对象想象成透明体,用立体的角度去表现物体自身的前后、里外的结构,这样最能表达设计者的设计意图。

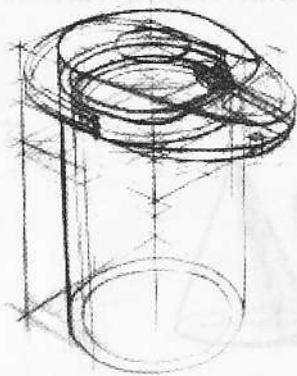


图4—7 热水瓶结构素描

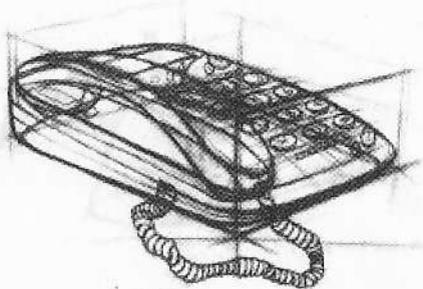


图4—8 电话机结构素描

### (3) 设计素描的种类

1) 结构素描。设计素描的主要形式是结构素描。结构素描就是以比例尺度、透视规律、三维空间观念以及形体的内部结构剖析、空间联想、物体间的联想创意等方面为重点,训练绘制设计预想图的能力,是表达设计意图的一种绘画手段,它适用于造型设计专业,画面以透视和结构剖析的准确性为主要目的。而传统素描作为一门绘画艺术基础课,以质感、明暗调子、空间感、虚实处理等方面为重点,研究造型的基本规律,画面以视觉艺术效果为主要目的。

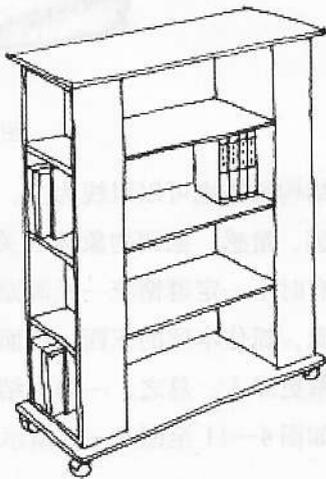


图4—9 小书橱设计素描

结构素描是以线条为主要手段,线是形体塑造的基本元素,必须准确地切入形体塑造,线又是素描中极具表现力的因素,用线画结构明确、概括,舍去三维空间受光所产生的明暗、光影变化,不注重表现物体的明暗光影变化,使物象在视觉中复杂而模糊的结构特征明显,最大限度地突出结构、形体。结构素描注重训练绘画者的观察与逻辑推理能力,绘画者既要画出物体的外部形体又要透过物体的表象,分析、推理物体的内在结构关系并表现出物体的内部结构。物体各部分处于一定的空间关系中,在刻画物体对象时,要求绘画者分析出各部分的结构在空间中的距离与位置关系,了解形体之间各种衔接与穿插关系,然后再进行深入塑造。在绘画表

现上则要求简练而准确地表现物体的结构，无须传统素描中所要表现的明暗关系。因此，实际上可以说结构素描在某种意义上是对传统素描的提炼与概括，如图4—10所示。

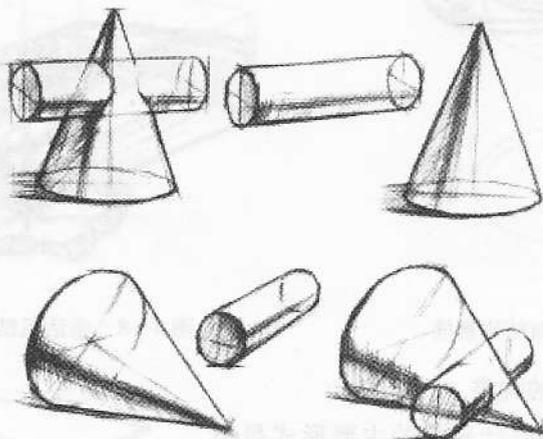


图4—10 几何体结构素描

结构素描也可以以线为主，并结合面来表现物象结构，舍去次要光影变化和物象质感、量感，强调物象体面关系和内部结构。光线的运用主要是为了形体和结构，有时不一定遵循统一光源原则，为了突出结构形体，可以任意改变、加强或减弱光源，抓住本质的东西。线面结合画法可以使体面关系更明确，形象更明显，画面关系更深入。总之，一切为结构服务，结构作为主轴，其他因素都要退居次要地位，如图4—11至图4—15所示。

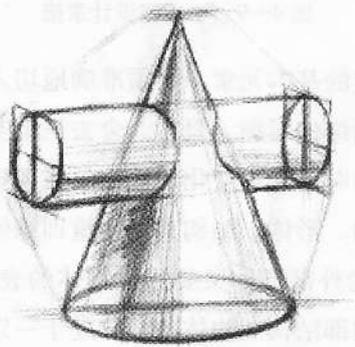


图4—11 单个几何体结构画法

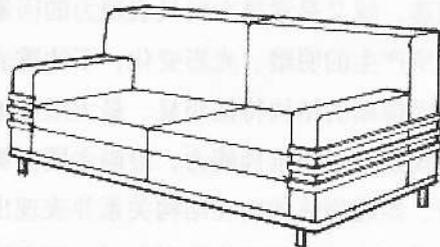


图4—12 沙发设计素描

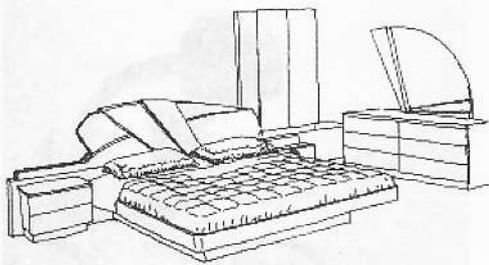


图 4—13 卧室家具设计素描



图 4—14 办公家具设计素描（一）



图 4—15 办公家具设计素描（二）

2) 精细素描。精细素描就是绘画者对客观对象进行精细地描绘，尽可能准确地表现出对象的形态特征、材质肌理和空间距离。精细素描的原理最早来自西方文艺复兴时期所建立的三维立体的表现方法。精细素描具有强烈的表现性，要求绘画者有扎实的写实能力，在平面的纸上表达三维空间的深度感与体积感，从而获得“具象”的视觉效果，能够真实地再现客观对象。唯有对对象结构性质完全了解、完整认识、整体把握，才能生动表现客观对象。精细素描主要是对物体材质的认知以及表现物体精细的质感。精细素描的训练能够涉及艺术造型上几乎所有的问题，从感觉到理解、从主观到客观、从风格到形式，都可以在精细素描中得以探索和解决。在家具设计中精细素描作为一种设计绘画风格而存在，如图 4—16 和图 4—17 所示。

3) 创意素描。创意就是思维观念新颖，具有原创性、独创性或是具有突破性的点子。在设计领域，创意是设计作品中最为关键的部分。学习素描，不仅要掌握如实地再现形象的造型语言，同时，还注重创造性地构造形象与表现形象。

创意素描是运用丰富的想象力创造出具有深层意义的新的形象或新的产品形象，并以较为写实的手法描绘出虚拟的物象。创意素描的训练目的在于发展想象

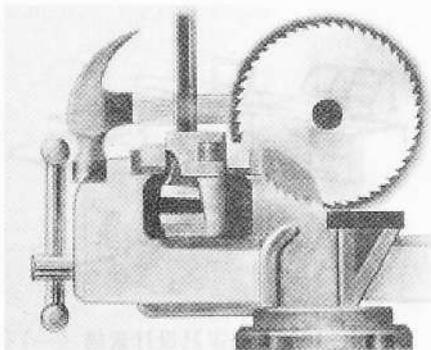


图4—16 工具精细素描

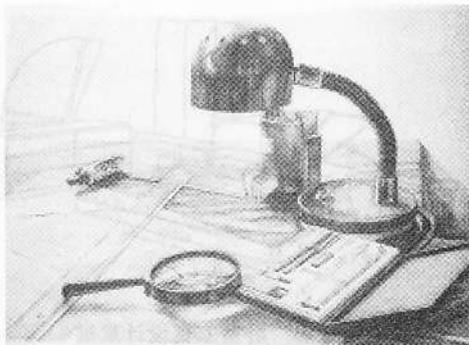


图4—17 静物精细素描

力，发挥想象力是创意素描的关键。

创意素描的练习要求在熟练掌握造型技能的基础上，具备广泛的知识面，积极地打开思路，充分地展开联想。创意素描的造型是多样化的，有写实的、再现的，也有创意的、表现的；或者是具象的、意象的、抽象的；有写生的、临摹的、想象的；也有线描的、明暗的，或者是拼贴的、喷绘的等。创意素描主要表现出作者的各种设计思路及丰富的想象，可以用较写实的手法表现虚拟的具有深层意义的创意事物，如图4—18和图4—19所示。

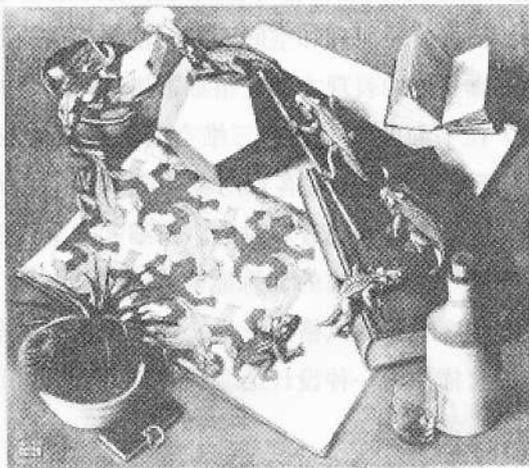


图4—18 创意素描“爬行动物”——杰里·布雷通斯

## 2. 几何形体透视

对石膏几何体进行素描写生是最基本的绘画练习。因为几何形体是最基本的立体构造，任何造型形态都是由几何形体构成的。

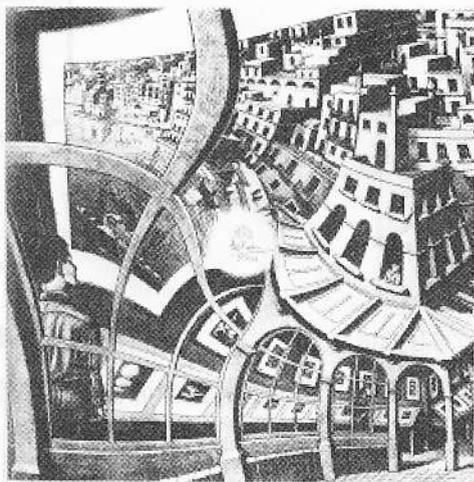


图4—19 创意素描“画廊”——埃舍尔

运用结构分析手法对几何体进行描绘，可以掌握结构素描的基本规律与法则。几种训练方式如下：研究几何体的比例关系、转换不同位置与角度对形体进行透视训练、空间结构与画面物体结构转换的训练。

### (1) 立方体的透视

画立方体时要注意面的方向，虽然每个面都是平行四边形，但由于左右两个面透视角度不同，所以在实际的绘制中很难把握好。立方体的整体结构清晰明朗，造型表现也比较直观，如图4—20所示。

### (2) 圆柱体的透视

先用直线切出基本形，然后逐渐过渡到圆形，由于圆柱体上下两个圆面具有透视变化，因此有大小的区别，以顶面椭圆的圆度来决定俯视角度的高低，椭圆越接近圆则俯视角度就越高，反之椭圆越扁则俯视角度就越低。绘画时要注意圆柱体的圆截面两头是圆形而不是两头尖，如图4—21所示。

### (3) 贯穿体的透视

贯穿体通常由几个基本形体组合而成，所以要同时注意形体与形体之间的关系，以及每个形的透视关系，才能准确表现贯穿体的透视关系。

## 3. 阴影与明暗

### (1) 光影意识

光影产生明暗，明暗构成黑白，它是构成完整视觉表现形式的重要因素。明暗

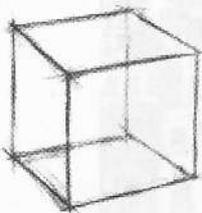


图 4—20 立方体画法

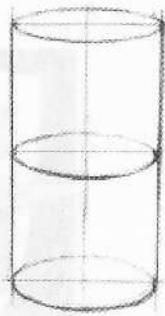


图 4—21 圆柱体的画法

会产生素描的黑与白之间的关系，所以要关注画面中的正负空间关系、黑与白的节奏关系以及黑、白、灰的布局。

## (2) 明暗画法

素描明暗画法就是用单一颜色来描绘物体的各种关系。画精细素描时要分出物体的亮部与暗部，画明暗时应该由浅至深，层层推进。用明暗塑造的方法，概括表现出客观物象的三大面、五大调，以达到光影真实、具有立体感的视觉效果。在学习素描中，掌握物体明暗调子的基本规律是非常重要的，物体明暗调子的规律可归纳为“三面五调”。明暗画法的注意事项如下：

1) 运用结构素描的方法对石膏几何体进行写生，可以减弱传统素描所特别强调的光影与明暗，着重分析和描绘几何体的结构与秩序。

2) 对比意识。明暗有黑白、强弱等变化，会产生一定的对比关系。对比形成反差，反差生成视觉刺激。所以运用好反差对比，可使画面达到生动、活泼、丰富、强烈的视觉效果和审美感受。



### 相关链接

#### ● “三大面”小贴士

物体在受光的照射后，呈现出不同的明暗，受光的一面称为亮面，侧受光的一面称为灰面，背光的一面称为暗面。这就是“黑、白、灰”三大层次面。

#### ● “五大调”小贴士

调子是指画面不同明度的黑白层次变化规律，是面的深浅程度。在三大面中，根据受光的强弱不同，还有很多明显的区别，形成了五个调子。亮面、灰面、明暗交界线、暗面与反光就是常说的“五大调”。

## 4. 设计素描的表现方法

### (1) 设计素描的表现理论

设计素描强调表现立体空间，在画面上表现空间实际上是对三维空间意识的理解，如图4—22所示。设计素描要求绘画者具备很强的立体空间想象能力，对空间的想象和把握，在很大程度上并不取决于绘画者视觉直观的感受，而是取决于思维的推理，所以要注重提高对形体的透视结构规律的把握，多找画面中的结构线、辅助线来帮助思维的推理，培养形象空间思维能力。设计素描要求把客观对象想象成透明体，所要表现的是对象的结构关系，是对象最本质的特征，这些本质特征要从具体的、现实的形体中提炼、概括出来，所以在表现时就要排除明暗、虚实、光线等不利于体现本质特征的视觉元素。绘画者只有理解掌握了构图原理、造型规律、空间透视、结构分析和绘画手法才能画出优秀的设计素描作品。

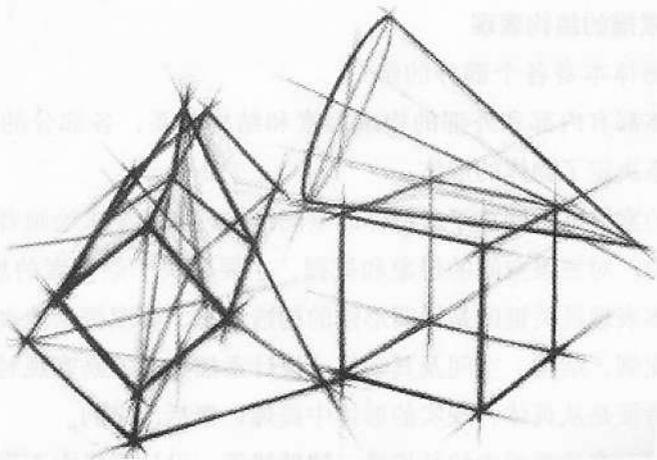


图4—22 几何体结构素描

线条的练习要注意握笔的方式，体会手腕的运动对线条的影响，画线时要自然地控制线的轻重、快慢和疏密，线条流畅而平稳。线条的轻重、虚实变化可以表现形体的空间感，线条的变化始终与形体变化相一致。

结构素描要求绘画者提炼概括并艺术地表现对象。结构素描的表现方式要求注意线的转折、穿插和质感，可以运用线条的主次、轻重、粗细、虚实、强弱、刚柔等变化，将客观对象的形体结构刻画出来。线条的变化应随形体结构的变化而变化并有节奏地运用，尤其要注意物体上的明暗交界线丰富的变化，线的明暗过渡要自

然衔接。结构素描中所绘的线条应当简练而明确。

设计素描的表现形式主张紧扣专业要求，主要用简练、明了、准确的线条表达形体结构，尽量避免明暗手段。线条的价值在于准确，在于符合透视规律，因此设计素描对比例尺度的要求尤其严格。设计素描的专业性决定了其以理解、剖析结构为最终目的，简洁、明了的线条是通常采用的主要表现手段。

设计素描写生对象的照明不用打灯光，多用自然光、漫射光，或者采用多光源的光照，只要能看清楚对象的形体与结构，最终用绘画语言来表达和理解物体自身的结构本质才是目的，如图4—23所示。

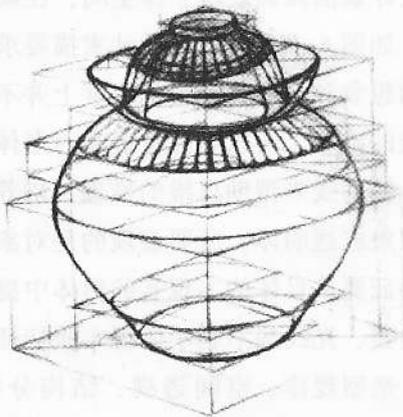


图4—23 泡菜坛结构素描

## (2) 设计素描的结构表现

结构是指物体本身各个部分的组合和构造。物体都有内部和外部的构成因素和结构关系，各部分的互相连接、穿插、重叠等关系决定了物体的形体。

设计学中的素描练习侧重于对形体的空间结构理解，要求绘画者具备很强的三维空间的想象力，对三维空间的想象和把握，主要取决于绘画者的思维推理能力。设计素描的形体表现最关键的是说明形体的构造形态，要求概括地表现出物体的基本形、位置、比例、结构、空间及其动势。设计素描关心的是客观对象最本质的特征，这些本质特征是从具体、现实的形体中提炼、概括出来的。

设计素描时可多找画面中的结构线、辅助线等。设计素描中不强调光影的黑白关系，但不是说在画面上完全没有明暗的表现，可以用简单明了的浅调来表达块面结构，通过线条的粗细、轻重等变化表达物体的立体感和空间感，尽可能表现出空间结构的前后层次关系。为了把物体的结构清晰地表现出来，除了要画准物体的外部形体，还要画出物体内部准确的结构、比例、透视及角度，如图4—24和图4—25所示。

## (3) 设计素描的质感表现

物体的质感各种各样，如玻璃制品（见图4—26）、金属器皿、塑料、木材、陶瓷等制品，在视觉和触觉之间形成平滑或粗糙、坚硬或松软、干涩或湿润各自

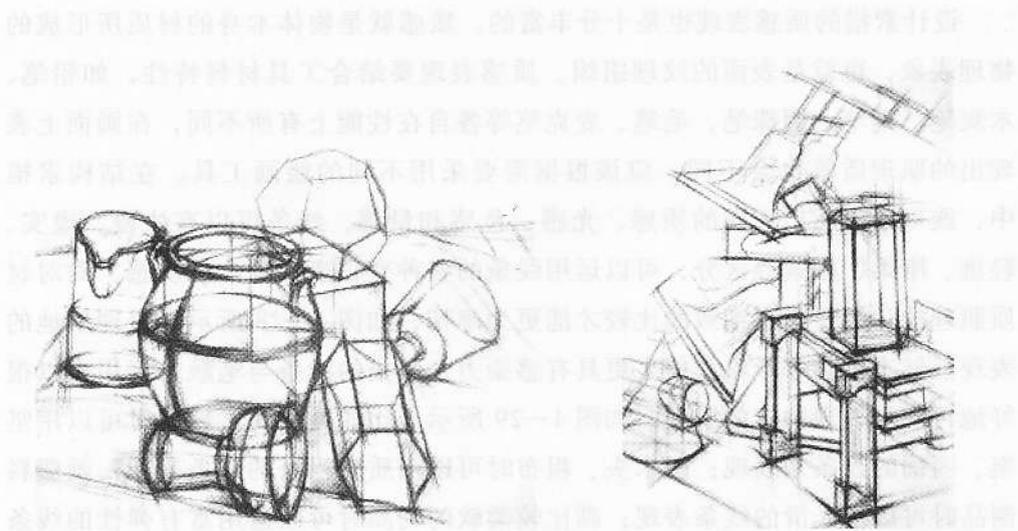


图 4—24 结构的表現—静物与几何体

图 4—25 结构的表現—有凳子的静物

不同的视觉感受。这些物体的质感可以通过线条的各种排列方式与绘画方式来表现。在表现质感时，要注意观察物体纹理的规则：是粗糙的还是细腻的，是复杂的还是简单的，是有规则的还是无规则的。这些不同都可以通过线条有序的排列、揉擦、涂抹等多种手段去模拟纹理的质感，从而达到视觉的真实感受，如图 4—27 所示。



图 4—26 家具质感的表現（一）

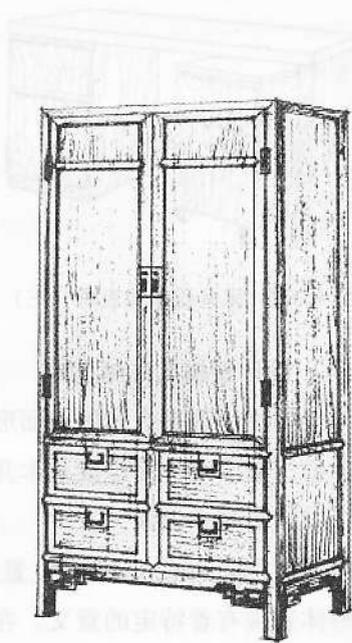


图 4—27 家具质感的表現（二）

设计素描的质感表现也是十分丰富的。质感就是物体本身的材质所形成的物理表象，也就是表面的纹理组织。质感表现要结合工具材料特性，如铅笔、木炭笔、钢笔、圆珠笔、毛笔、麦克笔等各自在性能上有所不同，在画面上表现出的肌理质感也会不同，应该根据需要采用不同的绘画工具。在结构素描中，线可以表达出不同的质感、光感、色感和量感，线条可以有快慢、虚实、轻重、刚柔、松紧等区分，可以运用线条的各种变化表现物体的质感，而对材质肌理的认知要通过细致的比较才能更为确切，如图4—28所示。肌理质地的表现能够丰富物体形象，使之更具有感染力，素描的线条与笔触的运用可以很好地再现与表现物体的肌理，如图4—29所示。比如画金属、玻璃时可以用坚挺、明确的线条来表现；画木头、粗布时可以用质感粗松的线条表现；画塑料制品时可以用光滑的线条表现；画比较柔软的物品时可以运用富有弹性的线条来表现。所以学习设计素描，一定要通过大量的实践来积累经验，才能熟练掌握质感的表现技巧。



图4—28 家具质感的表现（三）

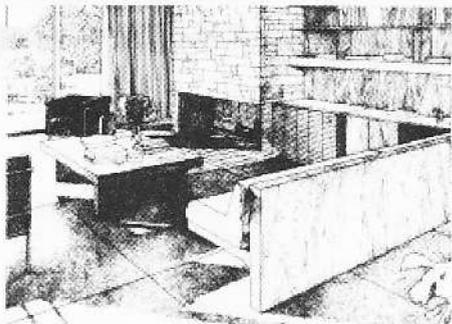


图4—29 家具质感的表现（四）

#### （4）设计素描的形体表现

描绘的物体都是立体的，而形体是由立方体、球形、柱体与椎体这些基本几何体组成的。点、线、面组成基本几何体，所以在设计素描的形体表现之前，应先了解一下造型的基本因素。

1) 点、线、面。点表示位置，没有方向、长度或宽度，是形体塑造的标记，对于形体表现有着特定的意义。在形体表现时，先要看位置点，比如顶点、基点、右点、左点、近点、远点以及对象的结构转折点，这些点规定着形体的整体范围、各个面之间的大小比例关系和形体的结构关系。在绘画时，点可以确定被画物体的

外形大小、形体特征、形体内外结构、空间位置。结构的转折点是相当重要的点，它决定了形体的转折关系。

线是由点的连续或点的运动轨迹形成的，线也可以理解为面的边缘。线有长度而无宽度，有位置及方向。线是具有运动感和方向感的形状。任何一幅素描都是由无数的线组合而成，线是形体塑造的关键。绘画时，把确定的点连成线，可以明确物体的形状与结构。

面是由线的重复平行排列或是线的运动轨迹形成的，面是有长度、宽度但没有厚度的形状，面有位置与方向，面的运动产生体。所绘的面会组成体，画面就会产生体积感与空间感，如图4—30所示。面可分为两类，即直面与曲面。所谓直面就是立方体在画面上一般是以正面、侧面、顶（底）面三个面呈现的，而曲面则是球体借助于光线，在画面上呈现为亮面、灰面、暗面、明暗交界线、反光面组合而成。画任何一种复杂的形体，都可以从立方体、球体体面关系去理解和分析。

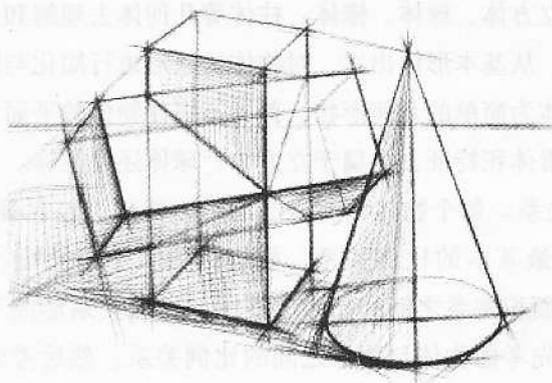


图4—30 方柱十字架、圆锥体几何体结构素描

2) 线的作用。辅助线是指在形体塑造的过程中所借助的假设线。运用辅助线，有助于把握形体的比例关系和形体的结构关系，有利于表现形体时能做到从整体到局部有序地进行。所谓比例是指物体间或物体各部分的大小、长短、高低、多少、窄宽、厚薄、面积关系的比较。

当构成物体的面发生方向上的变化，形体的面就出现了转折。方形物体转折明显，称为折；圆形物体转折缓慢，称为转。一般物体的边缘可以看成转折。立方体外缘内的棱为转折，称为内轮廓。球体内侧的明暗交界可视为转折，也属于内轮廓。在造型过程中，当以线去体现形体的转折处时，即为轮廓线。根据形体转折内

外的部位，轮廓线可分为外轮廓线和内轮廓线。在作画起稿过程中，应集中表现物体的轮廓，抓住轮廓的方法可采取由外到里的方法。因此，轮廓线反映的是形体转折的地方，形体的结构变化位置，只有准确地画出外轮廓线和内轮廓线，并严格按照比例关系，才能画出物体正确的立体框架。

设计素描的线的作用非常明显，绘画时可以先画出物体的明暗交界线，会使物体的形更容易画准，体积更容易表现出来，结构容易表达清楚。此外，前面的形体线表现得深一些，后面的形体线表现得浅一些，前面物体的投影深一些而后面物体的投影浅一些，这样可以表达物体之间的结构关系、位置关系与前后空间关系。用直线轻轻地画出物体的基本形体与结构也就是大体轮廓，对称的物体要先画出中心线，以利于左右对照着画形体。

## 5. 设计素描形体表现步骤

### (1) 设计素描的步骤

1) 观察基本形体。形体就是形态与体积。观察任何一种复杂的形体，都可以由各种几何体，如立方体、球体、锥体、柱体等几何体去理解和分析，因为形体都是由几何体组成的。从基本形体出发，对物体的原形进行简化与归纳，省略一些细小的变化，归纳形体为简单的几何形状，首先是抓住物体的平面形状，是方形、圆形还是三角形；再看体积特征，是属于立方体、球体还是柱体。

2) 确定比例关系。每个物体都有自己的形体特征，包含着一定的比例关系。绘画者要注意对象最基本的比例关系，如物体的大小、长短、高矮、多少、宽窄、深浅、厚薄、面积关系之间的比较。不同的比例关系形成不同的美感。如有一组物体时，就要先考虑物体与物体之间的比例关系，然后考虑单个物体的比例关系。先整体观察后局部观察是确定物体比例关系的关键，可以先确定最大的比例关系，然后确定中间部分，依次分割下去，就可以确定任何复杂的比例关系。

3) 准确表现透视与空间。要掌握透视法则，理解一点透视、成角透视的基本规律。为了清晰地把握物体的透视，并准确地掌握物体的角度与比例，应把看不见的部分也画出来，比如圆柱体、圆锥体是由长方体“切割”变化而来的。所有物体都占有一定的空间，物体与物体之间有空间距离，而绘画者与物体之间也产生空间距离，物体的透视变化会产生距离感，所以在表现空间时，就应该运用最基本的透视原理来表现。



## 相关链接 绘画材料小贴士

设计素描注重培养学生的创意思维能力以及设计的表达能力。所以学生可根据自己对画面的理解,选择不同的绘画材料,可利用铅笔、活动铅笔、钢笔、毛笔、马克笔、圆珠笔、油画棒等工具,结合不同的纸张,如素描纸、水粉纸、水彩纸、宣纸、白报纸、卡纸、复印纸等进行练习。一般素描写生工具为铅画纸、绘画纸、铅笔(6H硬铅—6B软铅)、炭笔、炭条、可塑橡皮、橡皮、美工刀、画板、画钉、写生架等工具。

## (2) 观察方法

1) 科学观察要点。观察就是要求绘画者整体、比较、有联系地“看”对象的全貌和本质。设计素描的观察方法与传统素描的观察方法不同,设计素描着重研究客观对象的组织构造关系,从对象中发掘美的形体构成规律,运用多视点、多角度、多方位的观察方法观察现象。

绘画者的观察位置不需固定,可以经常移动,全方位地观察对象,这样会有利于更正确地理解和分析物体内部的构造与特点。用笔测量也是观察手段之一,设计素描的观察常和测量与推理结合起来,透视原理的运用自始至终贯穿于观察的过程中,不同于基础素描注重肉眼感觉的直观方式,如图4—31至图4—33所示。

正确的观察方法引导绘画者准确地把握对象的形体比例关系。当绘画者无法确定对象的比例时,就应该采用简单的测量方法。测量时手中握笔,要注意伸直手臂,尽量保持稳定,用大拇指在笔杆上上下下移动,可以获得物体的各个部分的比例关系。如果要测量物体的斜度,只要将笔垂直或水平地放在物体的斜面上,就可以测量出物体倾斜的角度和倾斜的程度。

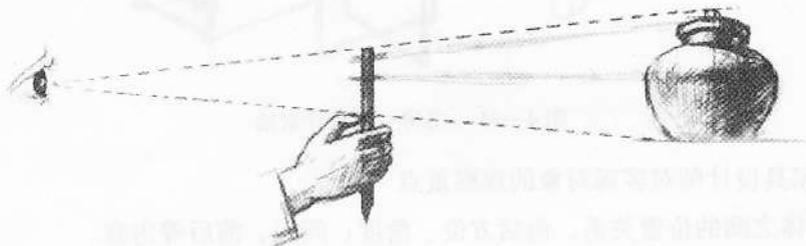


图4—31 用笔测量比例关系

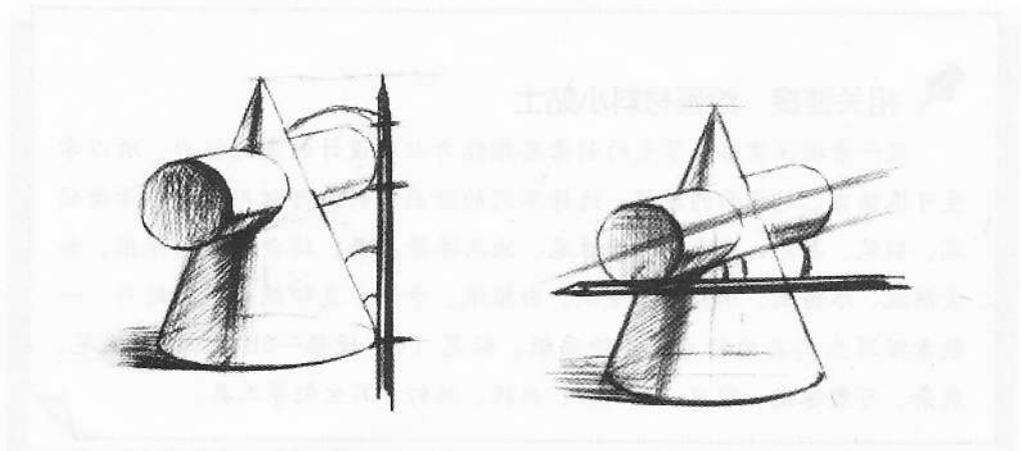


图 4—32 用笔测量倾斜度

图 4—33 用笔测量倾斜度

在设计素描的学习中，除了要求掌握整体观察、比较观察的方法外，还要有对物体本质观察的能力，要做到先理解后表现，从对物体的感性认识提高到理性认识，懂得还原、概括、深入与演绎，如图 4—34 所示。绘画者要懂得大结构与小结构的关系，小的结构是依附在大的体块之上的，所有体块的塑造要从大到小地进行，使局部融入整体关系当中。此外，透视原理的运用要自始至终贯穿在观察过程中，只有透视准确，物体的结构才能表达清楚。

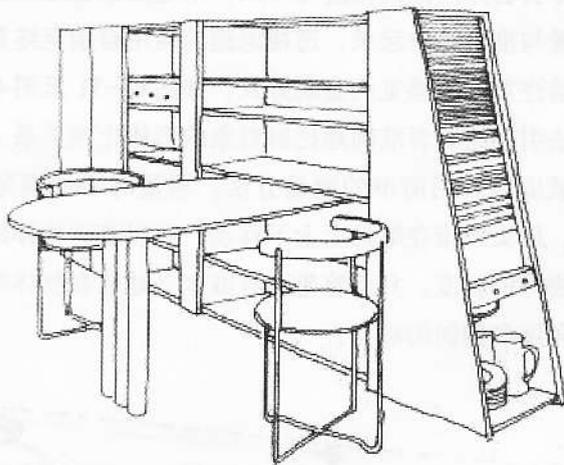


图 4—34 书房一角设计素描

## 2) 家具设计师对客观对象的观察重点

- ①形体之间的位置关系，包括方位、角度、间距、前后等内容。
- ②形体之间的比例关系，包括大小、长短、高低、粗细等内容。

③形体内在的结构方式,包括穿插、吻合、咬合、结合、穿透等内容。

④形体之间的透视关系,包括平行透视的规律、成角透视的规律、近大远小的透视和几何透视规律等内容。

⑤形体之间的表现方式,包括隐性、显性、封闭、扩展等内容。



### 相关链接 观察方法小贴士“整体——局部——整体”

设计素描的观察方法与传统素描的观察方法有相同的地方,就是局部塑造要在整体意识下展开,绘画的过程是从整体到局部,然后再从局部到整体。



## 技能要求

### 单个石膏几何体的描绘

#### 操作准备

学生可根据自己对画面的理解,选择不同的绘画材料,HB、2B、4B、6B等铅笔若干,素描纸、铅画纸、可塑橡皮、橡皮、美工刀、画板、写生架等工具。

#### 操作步骤

##### 步骤1 观察

首先观察对象,用概括的辅助线画出构图与基本形体,线条简练明确,正确地表现出形体之间大的比例、透视、空间距离等关系,如图4—35所示。观察时运用整体观察方法,整体地理解客观对象。

视角不同,物体在画面中的空间位置、物体的结构形态和透视关系也相应发生变化。所以绘画前先要确定好视角,在绘画过程中保持视角,不能移动,这样才能把握住对象。

##### 步骤2 起草稿

合理构图并运用辅助线画出物体外部及内部的结构关系,进一步检查物体的形体和透视准确性,如图4—36所示。

构图是指绘画者对客观物体在画面中的位置、大小、高低的安排,也就是说把观察到的客观对象较合理地安排在画纸上。要求画面内容饱满、主体突出、形体均衡,符合视觉审美需要。

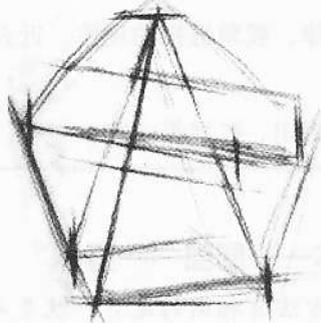


图 4—35 几何绘画步骤 1

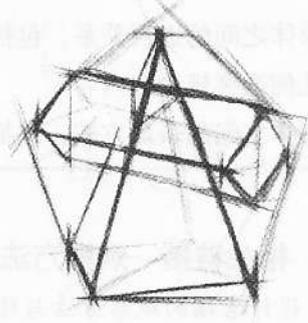


图 4—36 几何绘画步骤 2

结构是指物体本身各个部分组合和构造。物体都有内部和外部的构成因素和结构关系，各部分的互相连接、穿插、重叠等关系决定了物体的形体。

外部结构是指物体的轮廓线与转折处，当构成物体的面发生方向上的变化时，这些面就出现了转折。绘画者用线表现形体的转折处，也就是通常所说的外轮廓线。立方体上的转折部分就是棱线，属于内轮廓线；球体上的明暗交界处也是转折部分，也属于内轮廓线。此外，物体的边缘线也属于外轮廓线，要注意它的虚实关系，边缘线的虚实变化体现了物体的空间变化。

内部结构是指物体本身各个部分的组合与构造，所有物体都有内部与外部的结构关系，各个部分之间的重叠、穿插等因素决定其形体特征。所以要从物体结构方面去认识，在构造上把握，本质地把握其内在关系和变化规律，从而达到掌握素描表现的深刻性。

辅助线是指塑造形体过程中所借助的一种假设线，利用这些线可以把握住形体的特征与动势，画出正确的形体比例关系，有利于绘画者从整体到局部层层推进的表现方法。

### 步骤 3 形体修正

进一步调整各个物体结构的准确性，在保留辅助线的情况下继续加强物体结构。运用线条变化表现出物体之间的前后空间关系、体积感和质感，逐步地画出物体的形体起伏变化，如图 4—37 所示。

线条是绘画最基本的手段，熟练掌握线条的各种变化，对塑造形体有很大的作用。设计素描由线的粗细、长短、曲直、轻重来表现结构、形体，用线表现的形象明确、形体结构肯定。线还是传达情绪信息的载体，它能生动地传达感知与形体的表情。例如硬铅、钢笔、圆珠笔等属于硬笔工具，所画的线条流畅，但线条均等没有粗细变化，这时就要通过线条的疏密排列、长短变化、方向变化来表达形体对

象，画出的风格是明快的、清爽的。线的概念虽然是抽象的，但是线条的表现可以将非直观的事物予以视觉化，比如粗线条能表现出力量与粗糙感，而细线条能表达轻松与细致感。

空间感是依照透视原理，表现物体之间的远近、层次、穿插等关系，在平面上表现出有深度的立体空间感，如图4—38所示。

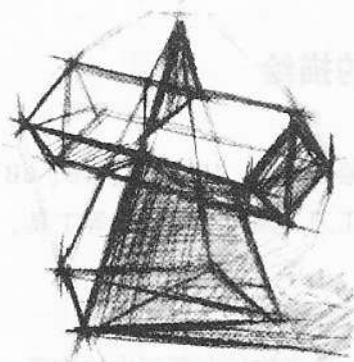


图4—37 几何绘画步骤3

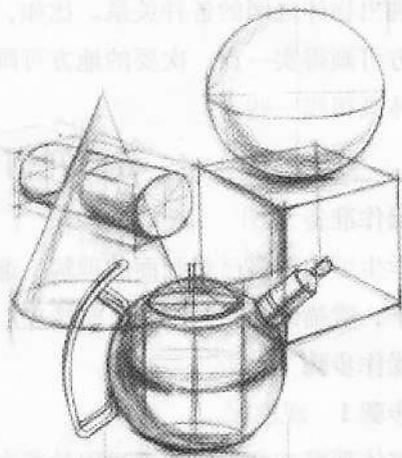


图4—38 空间感的表现

体积感是指在绘画平面上所表现的可视物体能给人以一种占有三度空间的立体感觉。

任何物体都是由物体本身的结构所决定，并由不同方向、角度的块面组成的，所以用线来表达物体的结构特征及其体面的关系，是表现体积感的重要步骤。

#### 步骤4 形体与结构表现的调整

最后从整体出发，调整画面。在调整大关系的前提下，进一步加强物体在空间环境中的明暗、虚实关系，强化体积感的表现。要注意，对细节的刻画要符合整体关系。

绘画的最后阶段。画面上容易表现得面面俱到，画面会出现灰的问题，画面中的层次感不明显，主次不分。为了突出重点，强调视觉中心，在强调整体的前提下，应该调整画面，着重突出物体的主要特征，简化、忽略一些多余的细节，要艺术、概括地表现对象，做到虚实相生、主次分明，加强或减弱局部的明暗度，有意识地加强画面的秩序感。如果绘画者的观察方法与思想方法是整体的，那么所画的画面就会有整体感。有整体感的素描才是成功的作品。

## 注意事项

(1) 构图要注意物体不能充满整张画面，这会造成拥挤感；物体画得过小，画面显得空而不实；物体画得偏左或偏右，使画面产生不均衡感，重心偏移。

(2) 在具体作画观察时，先目测高度，再目测宽度，最后作上、下的宽窄比较，就能把握住形体的基本特征，有利于准确地表现形体。

(3) 线条变化就是运用线条的主次、轻重、粗细、虚实、强弱、刚柔、曲折等表现出物体之间的各种关系。比如，用粗线条来表示物体的空间位置，画面主要的地方可画得实一点，次要的地方可画得虚一点，前面的物体画得深一些，而后面的物体画得浅一些。

## 石膏几何体组合的描绘

### 操作准备

学生可根据自己对画面的理解，选择不同的绘画材料，HB、2B、4B、6B 等铅笔若干，素描纸、铅画纸、可塑橡皮、橡皮、美工刀、画板、写生架等工具。

### 操作步骤

#### 步骤1 观察

整体观察，合理构图，运用最基本的辅助线，确定物体在画面中的位置，如图4—39所示。

#### 步骤2 起草稿

确定形体整体的比例关系以及几何体位置的高低关系；确定对象的结构关系，画出物体形体的基本特征，如图4—40所示。

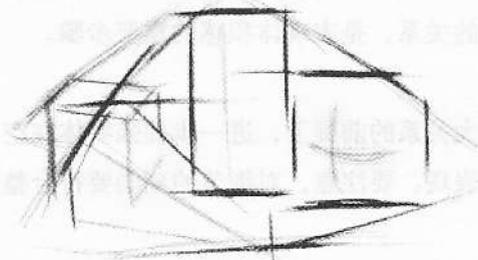


图4—39 几何组合绘画步骤1

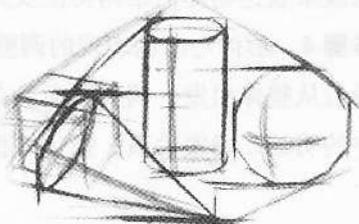


图4—40 几何组合绘画步骤2

#### 步骤3 形体修正

对形体进行完善与修正，尽可能使几何体透视关系准确，形与形之间的结构关系准确。

#### 步骤4 形体与结构的表现

形体在空间中的前后层次变化,通过线条变化来体现,使线条的变化与形体的变化统一起来,如图4—41所示。

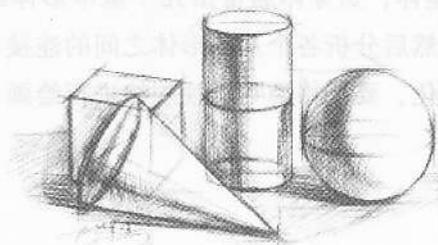


图4—41 几何组合绘画步骤4

总之结构素描的画法要从形体总体出发,对物体进行简化处理,省去烦琐的细节,形成简单的几何形状,有利于形体的表现。



### 相关链接 设计素描细节处理小贴士

在物体的细节表现方面,设计素描所要表现的是对象的结构关系,它要说明形体的构成形态,各个局部是用怎样的方式组合成一个整体的,为了在画面上说明这个基本问题,就要排除某些细节表现。设计素描表现的是最清楚的物体结构,其他一切不利于表达结构的绘画因素都应排除不画,这也是设计素描造型表现的一个重要特征。

### 注意事项

画得不满意的笔触,不用马上用橡皮擦掉,容易损坏画纸使纸张留下印记。

可以保留画得不对的笔触作为参照,画出正确的笔触,等素描明暗都画好之后,再把不对的铅笔线用橡皮轻轻擦去。

其实画面上许多无用的线痕通常到最后都会被新画上的笔触遮盖,只需把不需要的部分擦去即可,这样也较为省力。有时不用的线痕,往往无形中成为主体的自然衬托物,所以可以不擦,它们会形成良好的视觉效果。

## 几何体和贯穿体的透视描绘

### 操作准备

学生可根据自己对画面的理解,选择不同的绘画材料,HB、2B、4B、6B等铅笔若干,素描纸、铅画纸、可塑橡皮、橡皮、直尺、三角尺、画板、写生架等

工具。

### 操作步骤

**步骤1** 首先观察整体，贯穿体通常由几个基本形体组合而成，所以首先确定大的形体比例关系，然后分析各个基本形体之间的连接与穿插关系，注意每个面的组合规律与方向变化，要严格遵守透视规律进行绘画，如图4—42所示。

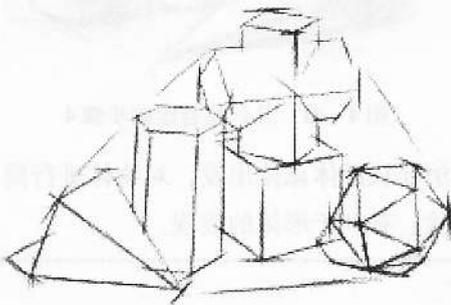


图4—42 几何体与贯穿体绘画步骤1

**步骤2** 在绘画时必须对所有几何体同时进行刻画，不能孤立地先画出一个几何体，然后再画另外的几何体。要确定各几何体之间的大的比例关系、基本特征和结构穿插关系，然后再分析各个几何体的各自的小的比例关系、基本特征和结构穿插关系，如图4—43所示。

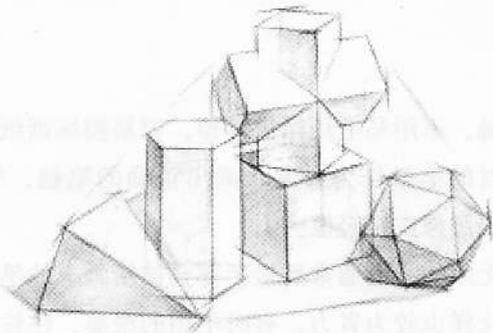


图4—43 几何体与贯穿体绘画步骤2

**步骤3** 要注意各个形体之间的空间位置关系、动势方向与透视关系，要分清主次关系以及虚实变化规律。比较各个物体的底线位置变化，底线越低，几何体就离绘画者越近，反之则越远，如图4—44所示。

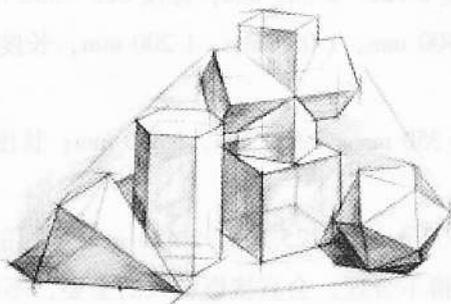


图 4—44 几何体与贯穿体绘画步骤 3

### 注意事项

- (1) 确定每个点的位置、面的方向，严格遵守透视规律进行绘画。
- (2) 透视关系的准确性决定了形体之间结构关系的准确性。
- (3) 要注意视错觉对透视准确性的影响，可以进行适当调整。



## 学习单元 2 家具立体图绘制



### 学习目标

- 了解家具立体表现的观察方法
- 能绘制家具的立体图
- 能设定家具功能尺寸



### 知识要求

#### 1. 家具功能尺寸基本知识

##### (1) 坐卧类家具功能尺寸

- 1) 单人沙发式。长度 800 ~ 950 mm；深度 850 ~ 900 mm；坐垫高 350 ~ 420 mm；背高 700 ~ 900 mm。
- 2) 双人沙发式。长度 1 260 ~ 1 500 mm；深度 800 ~ 900 mm。

- 3) 三人沙发。长度 1 750 ~ 1 960 mm; 深度 800 ~ 900 mm。
- 4) 四人沙发。长度 2 320 ~ 2 520 mm; 深度 800 ~ 900 mm。
- 5) 单人床。宽度 900 mm, 1 050 mm, 1 200 mm; 长度 1 800 mm, 1 860 mm, 2 000 mm, 2 100 mm。
- 6) 双人床。宽度 1 350 mm, 1 500 mm, 1 800 mm; 长度 1 800 mm, 1 860 mm, 2 000 mm, 2 100 mm。
- 7) 圆床。直径 1 860 mm, 2 125 mm, 2 424 mm (常用)。

如果桌椅高度搭配得不合理,会直接影响人的坐姿,不利于使用者的健康。为此,国家标准规定了写字桌台面下的空间高不小于 580 mm,空间宽度不小于 520 mm,这是为了保证人在使用时两腿能有足够的活动空间。

国家标准规定单人沙发座前宽不应小于 480 mm,小于这个尺寸,人会感觉狭窄。座面的深度应在 480 ~ 600 mm,过深则小腿无法自然下垂,腿肚将受到压迫;过浅,就会感觉坐不住。

## (2) 桌台类家具功能尺寸

- 1) 小型长方形茶几。长度 600 ~ 750 mm, 宽度 450 ~ 600 mm, 高度 380 ~ 500 mm (380 mm 最佳)。
- 2) 中型长方形茶几。长度 1 200 ~ 1 350 mm; 宽度 380 ~ 500 mm 或者 600 ~ 750 mm。
- 3) 正方形茶几。长度 750 ~ 900 mm, 高度 430 ~ 500 mm
- 4) 大型长方形茶几。长度 1 500 ~ 1 800 mm, 宽度 600 ~ 800 mm, 高度 330 ~ 420 mm (330 mm 最佳)。
- 5) 圆形茶几。直径 750 mm, 900 mm, 1 050 mm, 1 200 mm; 高度 330 ~ 420 mm。
- 6) 方形茶几。宽度 900 mm, 1 050 mm, 1 200 mm, 1 350 mm, 1 500 mm; 高度 330 ~ 420 mm。
- 7) 固定式书桌。深度 450 ~ 700 mm (600 mm 最佳); 高度 750 mm。书桌下缘离地至少 580 mm; 长度最少 900 mm (1 500 ~ 1 800 mm 最佳)。
- 8) 活动式书桌。深度 650 ~ 800 mm, 高度 750 ~ 780 mm。书桌下缘离地至少 580 mm; 长度最少 900 mm (1 500 ~ 1 800 mm 最佳)。
- 9) 餐桌。一般餐桌高度 750 ~ 780 mm, 西式餐桌高度 680 ~ 720 mm。一般方桌宽度 1 200 mm, 900 mm, 750 mm; 长方桌宽度 800 mm, 900 mm, 1 050 mm, 1 200 mm, 长度 1 500 mm, 1 650 mm, 1 800 mm, 2 100 mm, 2 400 mm。圆桌直径

900 mm, 1 200 mm, 1 350 mm, 1 500 mm, 1 800 mm。

10) 书架。深度 250 ~ 400 mm (每一格); 长度 600 ~ 1 200 mm。下大上小型下方深度 350 ~ 450 mm, 高度 800 ~ 900 mm。

国家标准规定, 椅凳类家具的座面高度可以有 400 mm、420 mm、440 mm 三种规格, 另外还规定了桌椅配套使用标准尺寸, 桌椅高度差应控制在 280 ~ 320 mm。

正确的桌椅高度应该能使人在坐时保持两个基本垂直: 一是当两脚平放在地面时, 大腿与小腿能够基本垂直。这时, 座面前沿不能对大腿下平面形成压迫。二是当两臂自然下垂时, 上臂与小臂基本垂直, 这时桌面高度应该刚好与小臂下平面接触。这样就可以使人保持正确的坐姿和书写姿势。

### (3) 储存类家具功能尺寸

1) 衣橱。深度一般为 600 ~ 650 mm; 推拉门宽度为 700 mm, 衣橱门宽度为 400 ~ 650 mm。

2) 矮柜。深度为 350 ~ 450 mm, 柜门宽度为 300 ~ 600 mm。

3) 电视柜。深度为 450 ~ 600 mm, 高度为 600 ~ 700 mm。

4) 挂衣柜类。国家标准规定, 挂衣杆上沿至柜顶板的距离为 400 ~ 600 mm。大了, 浪费空间; 小了, 则放不进挂衣架。挂衣杆下沿至柜底板的距离, 挂长大衣不应小于 1 350 mm, 挂短外衣不应小于 850 mm。衣柜的深度主要考虑人的肩宽因素, 一般为 600 mm, 不应小于 500 mm, 否则就只有斜挂才能关上柜门。

对书柜类也有标准, 国标规定调板的层间高度不应小于 220 mm。小于这个尺寸, 就放不进 32 开本的普通书籍。考虑到摆放杂志、影集等规格较大的物品, 搁板层间高一般选择 300 ~ 350 mm。

## 2. 家具立体造型表现基本知识

### (1) 家具造型的基础知识

设计素描在家具设计领域中的应用功能主要表现在以下三方面:

1) 认识记录的手段(造型功能)。把整体与局部的比例关系, 准确概括地表现家具外部的体面关系和内部的结构关系, 如图 4—45 所示。

2) 设计创意的手段(创意表现功能)。以较为写实的手法来表现想象中的、未经确切视觉化的、具有一定意义和新意的家具创意构想, 是设计创意的表达, 如图 4—46 至图 4—48 所示。





图 4—48 家具设计素描

3) 表达意图的手段(传达意图的功能)。用视觉语言来表达、介绍家具产品的各个方面,如家具的外形、家具的功能、家具的材料和质感等内容,如图 4—49 至图 4—52 所示。

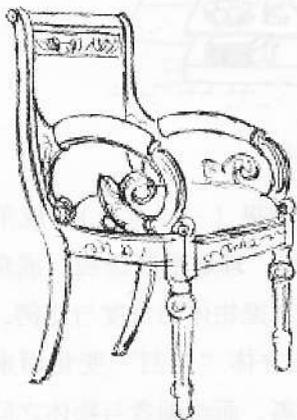


图 4—49 扶手椅设计素描



图 4—50 凳子设计素描



图 4—51 书桌设计素描



图 4—52 书桌设计素描

## (2) 家具形体透视知识

### 1) 透视基本原理

①透视分类。在透视学中，透视可分为几何形透视和空气透视。几何形体透视是根据光学和数学的原理，在平面上用线条来表示物体的空间位置、轮廓和光暗投影的科学，空气透视则是运用物体色彩在空间中的变化规律表现空间距离的绘画理论，图 4—53 所示为几何形体、透视的运用实例。因为透视现象是远小近大，所以也称为远近法。



图 4—53 室内家具

②透视与空间。按照灭点的不同，分为平行透视（一个灭点）、成角透视（两个灭点）和斜透视（三个灭点）。要掌握透视法则，理解平行透视、成角透视的基本规律。为了清晰地把握物体的透视，并准确地掌握物体的角度与比例，应把看不见的部分也画出来，比如圆柱体、圆锥体是由长方体“切割”变化而来。所有物体都占有一定的空间，物体与物体之间有空间距离，而绘画者与物体之间也产生空间距离，物体的透视变化会产生距离感，所以在表现空间时，就应该运用最基本的透视原理来表现。

一切物体都占有一定的空间，物体之间也存在一定的空间距离。设计素描的形体表现离不开透视原理的运用。每个点位置的高低、左右，每根线的长短、斜度，每个形状的大小、宽窄都得有一定的透视依据，都得接受透视原理检验。所以在设计素描中，利用物体的透视变化产生距离感、表现空间感最基本的方法就是对透视原理的运用。

③几何透视法三要素。一为视平线，一般是指绘画者平视时与眼睛高度平行的假设线。视平线决定了被画物的透视斜度，被画物高于视平线时，透视线向下斜，被画物低于视平线时，透视线向上斜。二为主点，是指视觉中心。它位于画面的核心部位。三为距点，视点至主点的距离称为视距，如果将视距分别标在主点两侧的视平线上，所得的点为距点。

几何透视法产生于数学原理，是把几何透视运用到绘画艺术表现之中，是科学与艺术相结合的技法。它主要借助远大近小的透视现象表现物体的立体感。

④平行透视。平行透视就是当立方体的六个面中，有一个面与绘画者的位置呈平行状态时，画者所看到的是其他面产生的透视变化。在平行透视中，一切透视线引向主点，所以又称为一点透视，如图4—54至图4—56所示。

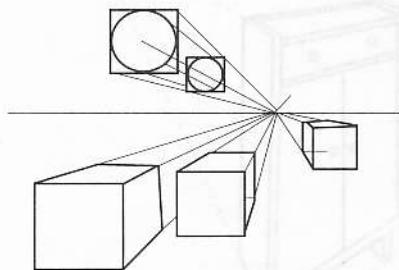


图4—54 一点透视1

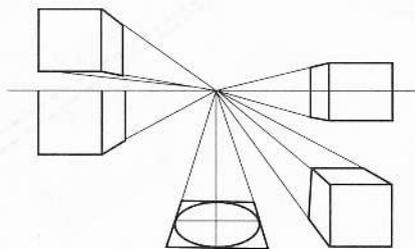


图4—55 一点透视2



图4—56 家具的一点透视画法

⑤成角透视就是当立方体的一个角正对画者时，立方体所有的面都产生透视变化，如图4—57至图4—58所示。

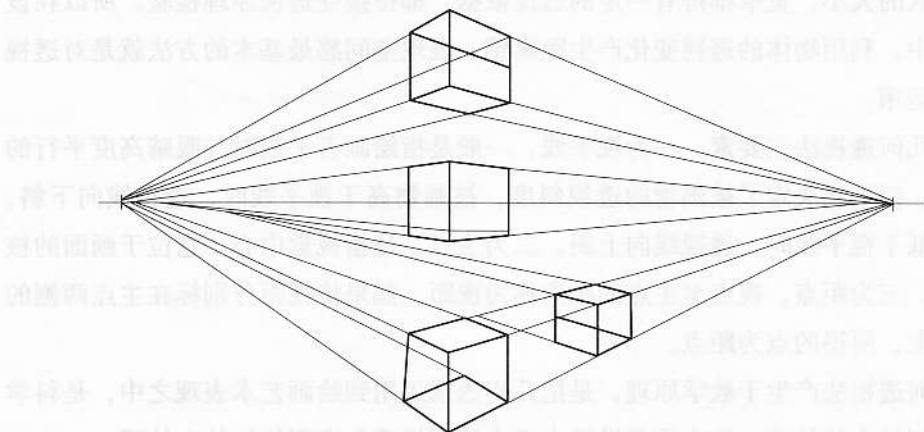


图4—57 成角透视

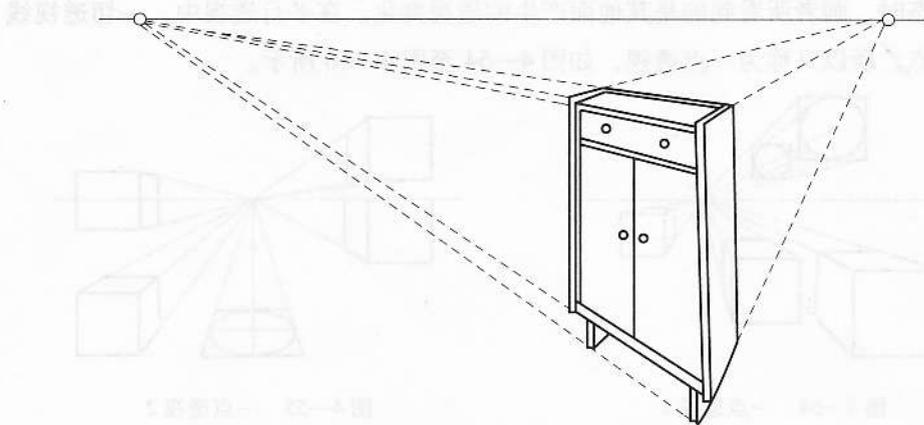


图4—58 家具的两点透视画法

立方体又称为六面体，它的边与边、面与面都是对称平行的。左右两个面透视角度一样，并且每个面都是平行四边形；整体结构清晰明朗，造型表现直观，并且易于掌握。

圆柱体的透视图可先画出正确的立方柱（见图4—59），然后画圆柱。圆柱体的画法是以顶面椭圆的圆度来决定俯视角度的，如果椭圆越接近圆则俯视角度就越高，反之椭圆越扁则俯视角度就越低，如图4—60所示。

锥体分为四面锥形、圆锥形等，但是画法是没有区别的，底面决定锥体的大小，斜线控制着锥体的高度。

理解了基本透视，画家具透视时，会使家具的整体结构清晰明朗，如图4—61所示。

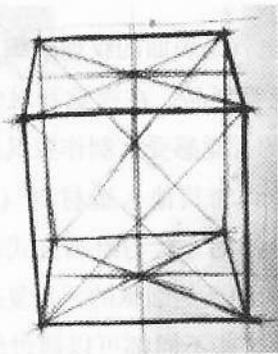


图4—59 圆柱体画法步骤1

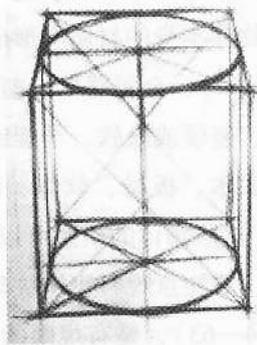


图4—60 圆柱体画法步骤2

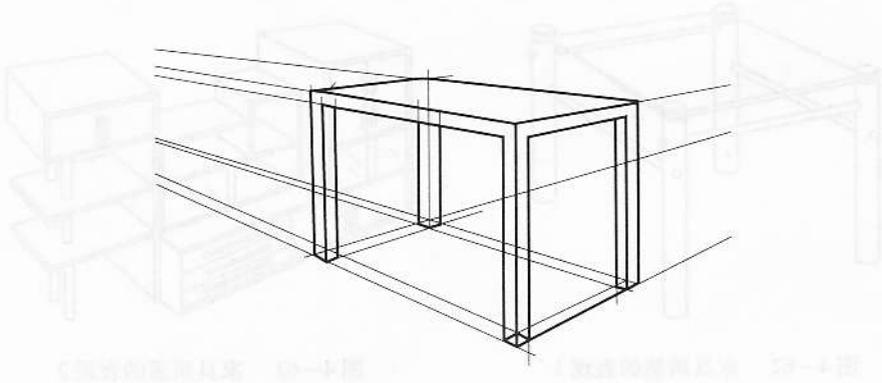


图4—61 木桌透视图

### (3) 家具结构描绘

1) 家具结构。家具结构是指家具本身各个部分的组合与构造。物体都有内部和外部的构成因素和结构关系，各部分的互相连接、穿插、重叠等关系决定了物体的形体。

2) 外部结构。外部结构是指物体的轮廓线与转折处，当构成物体的面发生方向上的变化时，这些面就出现了转折。绘画者用线表现形体的转折处，也就是通常所说的外轮廓线。立方体上的转折部分就是棱线，属于内轮廓线；球体上的明暗交界处也是转折部分，属于内轮廓线。此外，物体的边缘线也属于外轮廓线，要注意其虚实关系，边缘线的虚实变化造成物体的空间变化。

3) 内部结构。内部结构是指物体本身各个部分的组合与构造，所有物体都有内部与外部的结构关系，各个部分之间的重叠穿插等因素决定了物体的形体特征。

所以要从物体结构方面去认识，在构造上把握，本质地把握其内在关系和变化规律，从而达到掌握素描表现的深刻性。

#### (4) 家具质感表现指数

质感是物体本身的材质所形成的物理表象，也就是表面的纹理组织。如玻璃制品（见图4—62）、金属器皿、塑料、木材、陶瓷等制品，在视觉和触觉之间形成平滑或粗糙、坚硬或松软、干涩或湿润各自不同的视觉感受。制作家具使用的材料非常丰富：实木、板材、软体、藤条、竹子、金属和其他人造材料（例如玻璃、大理石等）。这些物体的质感可以通过线条的各种排列方式与绘画方式来表现。在表现质感时，要注意观察物体纹理的规则：是粗糙的还是细腻的，是复杂的还是简单的（见图4—63），是有规则的还是无规则的。这些不同都可以通过线条有序的排列、揉擦、涂抹等多种手段去模拟纹理的质感，从而达到视觉的真实感受。

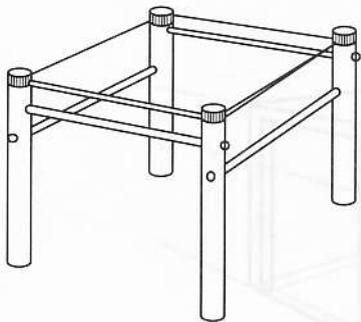


图4—62 家具质感的表现1

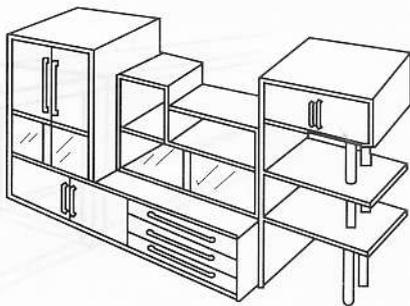


图4—63 家具质感的表现2

#### (5) 明暗与投影描绘知识

物体的形象在光的照射下，产生了明暗变化。光源一般有自然光、阳光、灯光（人造光）。由于光的照射角度不同，光源与物体的距离不同，物体的质地不同，物体面的倾斜方向不同，光源的性质不同，物体与绘画者的距离不同等，都将产生明暗色调的不同感觉。

明暗与投影形成空间感就是依照透视原理，表现物体之间的远近、层次、穿插等关系，在平面上表现出有深度的立体空间感。空间感是设计素描训练所追求的重要目标，既要有整体的空间感，又要有局部的空间感。

明暗与投影形成体积感是指在绘画平面上所表现的可视物体能给人以一种占有三度空间的立体感觉。任何物体都是由物体本身的结构所决定的，并由不同的方向、角度的块面组成，所以用线来表达物体的结构特征及其体面的关系，是表现体积感的重要步骤。



## 技能要求

### 简单家具的描绘（见图4—64、图4—65）



图4—64 凳子结构素描步骤

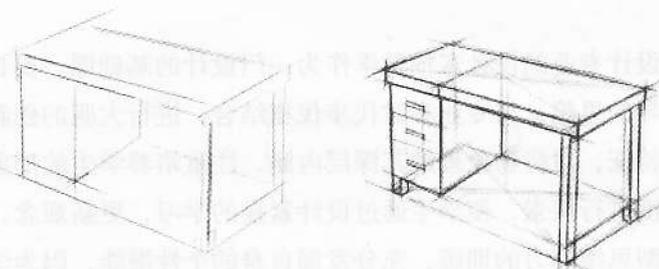


图4—65 书桌结构素描步骤

#### 操作准备

学生可根据自己对画面的理解，选择不同的绘画材料，活动铅笔或 HB、2B、4B、6B 等铅笔若干，素描纸、卡纸、直尺、三角尺、圆规、可塑橡皮、橡皮、画板等工具。

#### 操作步骤

##### 步骤1 观察分析

家具可以被看成是由几个基本形体组合而成的复杂形体，将这些形体分解成几何形体来进行研究。

##### 步骤2 确定比例

首先确定构图，运用最基本的辅助线，把家具合理地安排在画面中，要注意其大小、高低、空间位置等关系，使画面内容饱满、主体突出、构图均衡。然后根据透视的有关原理画出外部轮廓线并确定形体整体的比例关系。

##### 步骤3 草拟家具形体

用线条表现出家具的结构关系，准确的形体比例，还要画出较强的立体感以及

形体在空间中的前后层次变化。

#### 步骤4 形体确定与结构描绘

在整体观察的前提下,家具的外部结构与内部结构要联系起来进行绘画,要注意家具各个面的透视变化、方向变化、大小关系,以及面与面之间的衔接关系、各个基本形体之间的连接与结构的穿插关系。

#### 步骤5 立体感与质感的处理

通过线条的变化,恰当地表现出家具的质感与肌理。

#### 注意事项

(1) 确定每个点位的高、低、左、右,每条线条的长、短、斜度,每个形状的大、小、宽、窄、方向变化,都要严格遵守透视规律进行绘画。

(2) 在形体确定与结构描绘时,透视关系越准确,形与形之间的结构关系就越准确。

总之,家具设计专业的素描教学作为一门设计的基础课,要自始至终贯穿以设计观念为指导的思想,与专业和时代步伐相结合,进行大胆的创新,明确设计素描训练的专业特征,对待物象理解其深层内涵,注重培养学生的形象思维,本着科学、认真的态度进行探索,使学生通过设计素描的学习,更新观念,提高形象思维能力和加强造型思维能力的训练,充分发掘自身的个性潜能,因为学生的个性潜能决定着未来设计师的知识结构和创造性思维的发展,是成为高素质、创新型设计类人才的先决条件。

## 第2节 装饰图案设计



### 学习单元1 装饰图案绘制



### 学习目标

►了解图案基础知识

➤了解图案构成法则基础知识

➤了解装饰图案的组织形式

➤掌握临摹装饰图案的技法



## 知识要求

### 1. 装饰图案基础知识

#### (1) 图案的含义

图案是实用美术、装饰美术、建筑美术方面关于形式、色彩、结构的预先设计，是在工艺材料用途、经济、生产等条件制约下，制成图样、装饰纹样等方案的统称。

在此处，图案是一种设计的草案。但事实上并不仅仅是方案，常常又是最终的结果。在装饰行业的许多情况下，设计草图与工艺材料的合作最终产生了图案。并且，所谓的草案有时是不存在的。在原始时期，直到现代的民众中都有直接采用材料与工艺创作图案的。随着时代的发展，图案领域不断地拓宽并变化。图案与设计、图案与艺术常常失去了明确的分界线。

#### (2) 图案的装饰性

广义的装饰泛指装饰现象的活动；狭义的则指具体的装饰品类、图案、纹样等。总之，装饰就是在物体表面加上附属的东西使之美观。图案的装饰性是指图案的秩序化、规律化、程式化、理想化属性。

图案有明确的装饰对象，是带有装饰性的艺术。图案是带有工艺性的，受制作工艺羁绊的艺术。图案是装饰性和实用性并存的、设计与工艺统一的艺术。图案是装饰的最主要、最普遍、最广泛的表现形式。

#### (3) 图案的具象与抽象

装饰图案与绘画一样，存在着具象与抽象的区别。所谓具象图案，是将客观的自然形变成装饰形，虽然变形的跨度有大有小，但这种图案能冠以具体的名称。所谓抽象图案，一部分是来自客观世界的抽象形，在宏观世界和微观世界里随处可见。另一部分是人们从各种具体形象中提取出来，它们无法冠名。它们通过抽象形及其组合关系创造出各种视觉感受，如同音乐一般。具象图案和抽象图案是图案领域整体的两个部分，它们是同时共进的两股流水。在图案随着人类的生活产生的时候，它们也同时产生。而在图案的发展进程中又不断有具象图案演变成抽象图案的实例。

具象图案有其适应的装饰领域，抽象图案也有其适应的装饰领域，并且它们常常有机地配合。无论是哪一种图案，都是装饰对象的一部分，应与装饰对象融为一体。

## 2. 装饰图案构成的形式美法则

图案的形式美来自于大自然。在漫长的人类进化过程中，大自然客观存在的形式美熏陶了人类。一根小小的树枝上叶片左右对称生长；叶子由大到小有韵味的排列；鸟儿的双翼左右对称，羽毛有秩序的排列；一棵参天大树，粗壮挺拔的树干，载着数以万计的树叶和更大的树冠；夜空中的星星和月亮同时映入人的眼帘……人感觉到自然的美，同时也感觉到自身的美。人的体态是形式美的典范。人的左右是对称的，五官是对称的，双臂与双腿又是对称的。在人的行走、舞蹈等动态中，又产生出均衡的美，产生出节奏和韵律的美。而人各部分的比例又都有一种得当的美的数据比例。

人是动物中唯一有明确的美感意识的。人对形式美的感觉，必然表现在创作之中，表现在与人们的生产劳动生活几乎同时产生的图案之中。于是，图案的形式美被历代的图案创作者作为经验运用并传承。近代的图案艺术家将其归纳为对比统一，对称均衡，节奏韵律，比例权衡。

### (1) 对比统一

对比统一是图案形式美的纲。对比统一是指图案中形态的对比统一与色彩的对比统一。形态的对比统一有大小的对比统一、长短的对比统一、疏密的对比统一、位置的对比统一等；色彩的对比统一有色相的对比统一、明度的对比统一、纯度的对比统一和冷暖的对比统一等。所有的图案，包括家具图案都是依据对比统一规律的，如图4—66所示。

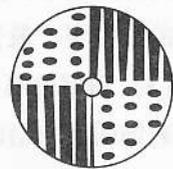
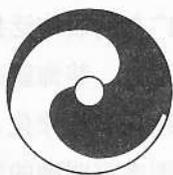


图4—66 对比统一

### (2) 对称均衡

对称均衡是图案最基本的组织形式。左右对称，上下对称，各种角度对称线的对称。任何一个形状，看似无意义的，只要一经对称处理，即产生美的形态。这时对称线成为图案的最基本骨骼。而均衡是人对重量感觉上的美感，均衡同样有左右的均衡，也有上下的均衡，如图4—67和图4—68所示。

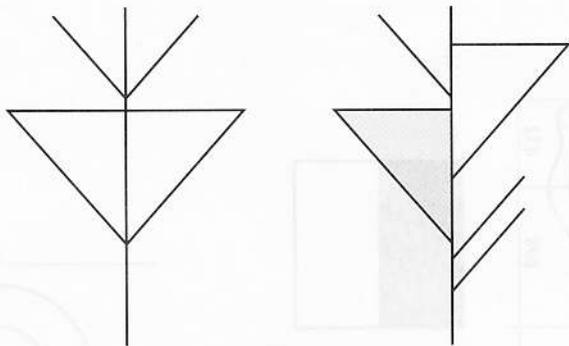


图 4—67 对称均衡

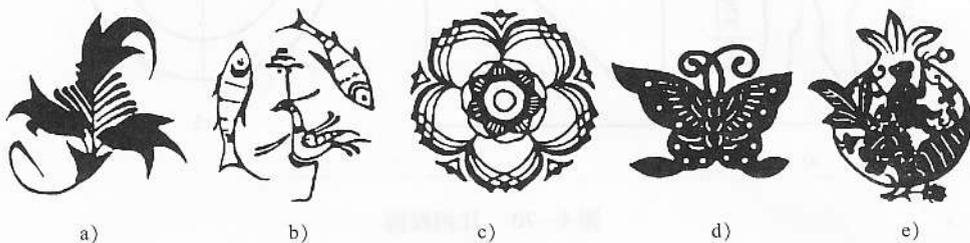


图 4—68 不同类型的对称均衡

- a) 自由形态动态均衡 1 b) 自由形态动态均衡 2 c) 自由形旋转对称  
d) 自由形态对称 e) 自由形态动态均衡 3

### (3) 节奏韵律

节奏韵律体现在图案(形)的重复、有秩序地出现和渐变。尤其是几何图案。图案单元的形态重复、有秩序的排列犹如音乐中的音符有秩序的出现,让人感觉到节奏。而图案(形)的渐变,又犹如音符由高到低或由低到高,并在时间上有渐变的表现,使人感觉到韵律之美,如图 4—69 所示。

### (4) 比例权衡

比例权衡体现在图案中的整体比例和各局部的比例。从传统的黄金比例到现代的相等的、势均力敌之比,比例得当即为美。比例权衡在图案中同样是美的依据,如图 4—70 所示。

## 3. 装饰图案的组织形式

图案的组织形式千变万化,并在不断的发展之中。但从图案纹样的表现形式上看,可分为单独纹样、适合纹样和连续纹样三大类。

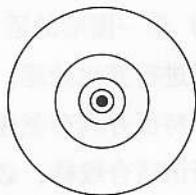


图 4—69 节奏韵律

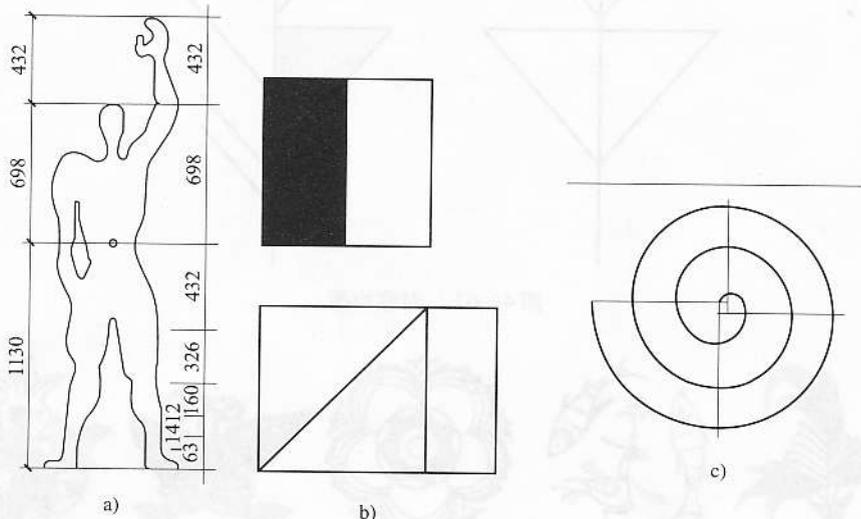


图4—70 比例权衡

a) 人体模数体系 b) 等比与黄金比 c) 以正多角为关键点的数学曲线

### (1) 单独纹样

单独图案是指独立的单个的完整图案纹样。这种图案纹样常常单独出现，若与其他图案纹样同时出现也与其他图案没有任何联系。单独图案的构成形式一般有对称式与任意式两种。对称式以中轴线为基本支撑骨骼，或左右对称，或上下对称，或镜面对称。任意式的单独图案则比较自由，可随创作者的想象和图案的需要进行创作，但要注重整个图案纹样的均衡，以求图案纹样的美感，如图4—71所示。

### (2) 适合纹样

适合纹样是指在特定的外形内的图案纹样造型，其纹样的造型与外形相适应。适合纹样创作的关键是适形造型。

适合纹样可分为单一图案的适合纹样和多图案的适合纹样。

1) 单一图形的适合纹样。单一图案的适合纹样是将单一的图案素材按照一定的外形进行变化处理，使其与特定的外形吻合。这些图案不论如何变化，均能保持其基本特征并具有美感。图4—72是一棵树的三种不同外形的适合纹样。由此可见，所谓适合纹样，必须具备以下三个特点：一是适合一定的外形；二是保留图案素材的基本特征，符合其生长规律；三是要具有美感。



图 4—71 单独纹样



图 4—72 单一图形的适合纹样

2) 多个图形的适合纹样。多图形的适合图案是将两个以上的图形纹样作特定外形的适形造型。这种适合图案的设计要点是：一方面要处理好各个图案之间的关系，使其相处自然，和谐美观；另一方面是要使所有图案的整体外形适合于特定的形状，如图 4—73 所示。

### (3) 连续纹样

1) 二方连续纹样。二方连续纹样是指采用一个图案单元或几个图案单元，使其有秩序、有规律地向两个方向连续反复所形成的带状装饰纹样。二方连续纹样的连续方向可以是横向的，也可以是竖向的，还可以是斜向的或带转折的。二方连续纹样在设计中的应用范围较广，常见于日用器皿、包装装潢以及会场布置等。



图 4—73 多个图形的适合纹样

二方连续纹样的骨骼结构主要有散点式、穿插式、波浪式和自由式等。

①散点式。以一个或几个图形为单元，作左右或上下的连续排列。排列时各单元的距离可以相等也可以不相等，但要连接自然，有聚有散，变化统一，如图 4—74 所示。

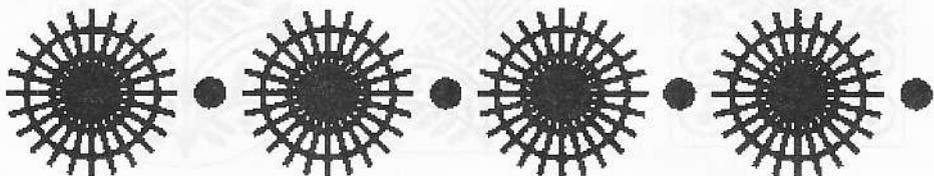


图 4—74 散点式二方连续纹样

②穿插式。构成二方连续纹样的单元图形有各种角度的倾斜，左右、上下接头处可有种种变化，使其在构成二方连续图案时，单元与单元之间产生图案相互穿插的变化。这种形式的二方连续纹样没有明显的单元界限，给人自然天成之感，如图 4—75 所示。



图 4—75 穿插式二方连续纹样

③波浪式。依照波浪线运行方向连接单元图形，或以波浪线为骨架，进行图案的连续排列，构成富有节奏与韵律的二方连续纹样。这样构成的二方连续纹样，更加自然美观且富有动感，如图4—76所示。



图4—76 波浪式二方连续纹样

④自由式。这是一种不分单元、完全自由描绘的二方连续图案。这种图案一般以手工制作的较多，所以更富有变化，而且具有绘画性。我国敦煌图案中的边饰纹样就属于这一类，如图4—77所示。



图4—77 自由式二方连续纹样

⑤竖立式。二方连续图案可以是多种方向的，可以是竖向、斜向的，也可以是其他方向的。竖立式二方连续图案常常作为边饰，也可以成为主要的装饰图案，如图4—78所示。

⑥二方连续纹样的骨骼。二方连续纹样的骨骼是多样的，图4—79是常见的几种二方连续骨骼。还可以根据其创作出多种有规律、有秩序的分割线和不断发展的骨骼线，设计出丰富多彩的二方连续纹样。

2) 四方连续纹样。四方连续纹样是以一个图案单元作上下左右四个方向的连续排列和不断延伸所得的图案纹样。四方连续纹样通常用于花布、包装纸、墙纸、地砖等大面积的装饰。四方连续纹样的构成方法有散点构成法和错位构成法等。

①散点构成法。散点构成法是采用一个散点或多个散点构成一个图案单元，用这个单元按方形骨骼作左右上下平行的相互对接连续排列。这种连接方式规律性强，严谨、平稳，便于操作，容易掌握，是较常用的一种连接方式。

为使图案单元构成一个统一和谐而又富于变化的整体，图案单元中散点的分布要遵循以下几点：散点骨骼的格子数目按散点数决定；应尽量避免在一条横线或一



图 4—78 竖立式二方连续纹样

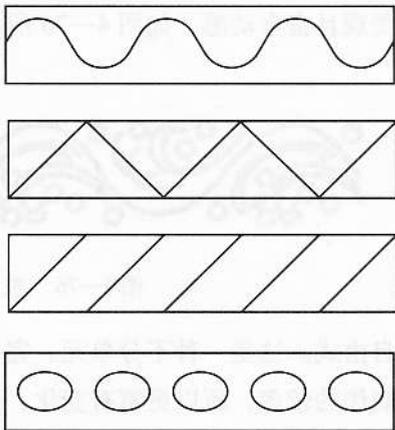


图 4—79 二方连续纹样的骨骼

条竖线出现两个散点；散点只是图形的位置，而图形还可以有各种方向的变化和适当的穿插与延伸。常用的散点构成有以下几种形式：

a. 一个散点的四方连续构成。如图 4—80 所示，图中左边小图为一个纹样单元，单元中只有一个纹样散点，右边图形为四个纹样单元组成的四方连续图案。

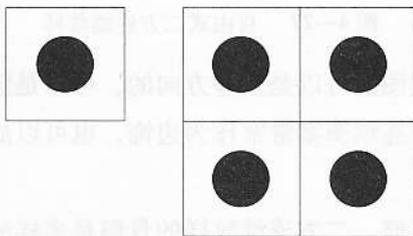


图 4—80 一个散点的四方连续构成

b. 两个散点的四方连续构成。如图 4—81 所示，纹样单元中有两个纹样散点。

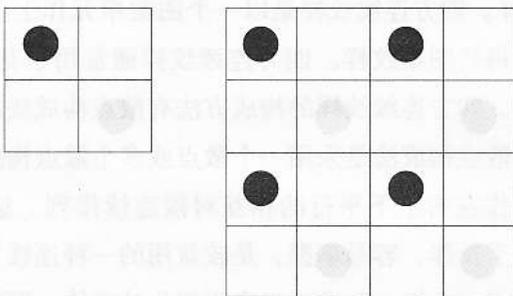


图 4—81 两个散点的四方连续构成

c. 三个散点的四方连续构成。如图4—82所示，纹样单元中有三个纹样散点。

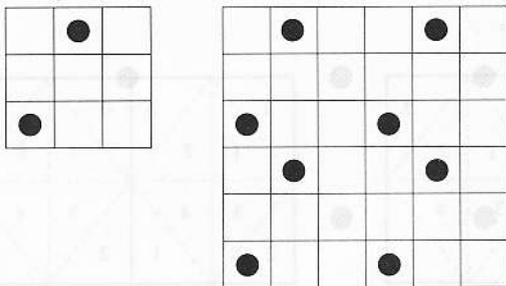


图4—82 三个散点的四方连续构成

d. 四个散点的四方连续构成。如图4—83所示，纹样单元中有四个纹样散点。

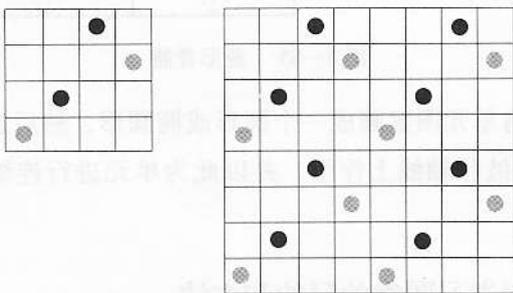


图4—83 四个散点的四方连续构成

②错位构成法。错位构成法一般常用梯形骨骼、菱形骨骼和波形骨骼等。

a. 梯形骨骼。梯形骨骼是图案单元上下连续，而左右作一高一低的错位连接，可错开  $1/2$  或  $1/3$  的距离等，这样排列出的四方连续图案既有规律性、统一协调，又增加了变化，避免了规律排列易呆板的缺陷，如图4—84所示。

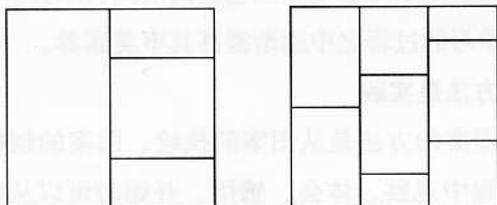


图4—84 梯形骨骼

b. 菱形骨骼。将一个或几个图案纹样排列在一个菱形之内构成一个图案单元，

然后依菱形的四边作四方位的对接。这种排列方式构成的连续图案布局自然生动，有连绵不断之感。单元图案可以不受菱形的限制，但要考虑连缀后的图案不发生冲突，如图4—85所示。

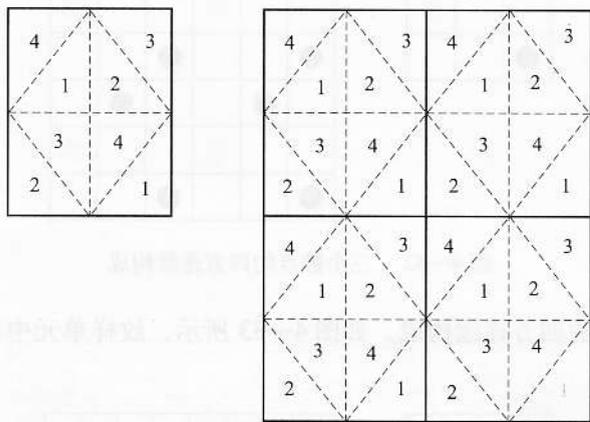


图4—85 菱形骨骼

c. 波形骨骼。将单元图案画成一个圆形或椭圆形，然后进行交错连接，或者以波线做骨架，在波状轴线上作图，并以此为单元进行连缀，使波状线能相互衔接。

#### 4. 家具设计师学习图案的目的和方法

##### (1) 学习图案的目的是提高审美素养

图案是实用美术、装饰美术、建筑美术方面关于形式、色彩、结构的预先设计。对于家具设计来说，图案是家具造型的设计、家具色彩的设计、家具结构的设计，总的说来都是家具形式美的设计。因此，图案的学习对于家具设计而言，不是可有可无，而是十分重要的。

家具设计师学习图案是学习造型和配色美的法则，掌握形与形、色彩与色彩之间构成美的关系，在学习的过程之中逐渐提高其审美素养。

##### (2) 学习图案的方法是实践

家具设计师学习图案的方法是从图案的描绘、图案的创作实践中学习，在反复多次的动手制作过程中观察、体会、感悟。开始时可以从临摹优秀的图案中了解图案的基本知识，随后进入图案的创作程序，并在家具设计的实践中加以运用。只要在训练中手、眼、心并用，就能够学到图案的精髓，达到提高审美素养的目标。



### 独立纹样的临摹

#### 操作准备

- (1) 准备画桌一张，台面不小于 500 mm × 1 000 mm。
- (2) 准备绘画工具。铅笔、橡皮、毛笔、水粉颜料（黑、白二色）、白卡纸一张（四开）、比较薄的纸张 1~2 张、直尺、洗笔的水盂等绘图用具一套。
- (3) 选好临摹图片（见图 4—86 和图 4—87），最好能在画桌上设置一个放置图片的架子，使图片能立在眼前。



图 4—86 中国传统青铜器图案——凤鸟纹



图 4—87 我国战国时期漆盘的装饰纹样

## 操作步骤

### 步骤1 独立纹样分析

首先要了解图案的内容，然后分析其造型的特点、各部分的比例、线与面积的关系等。图4—86是我国古代青铜器上的纹样，称为凤鸟纹。凤鸟纹是各种凤纹、鸟纹的统称。最早的鸟纹出现于新石器时期的彩陶纹样。甲骨文已经有“凤”字。凤的象形文字就是一只有冠、长羽、卷尾的鸟形。殷民族的神话记载说他们的祖先也是鸟，“天命玄鸟，降而生商”。据说玄鸟就是凤，殷把凤作为自己的图腾。所以凤历来被称为百鸟之王，是理想中的神鸟，受到世人的崇敬，在青铜器上大量出现。与彩陶鸟纹相比，青铜器上的凤纹有了华丽的冠，躯体和尾部也有很大变化。青铜器上的凤鸟纹多是侧面形象，头部和身体都比较简单，头部为一个圆形，中间一只大眼睛，有一个带弯的喙，有1~2只脚。唯有冠和尾变化较多。

在描绘凤鸟这样一种生动活泼的动物时，青铜图案大量采用水平线和垂直线，使形态见方，拐角成直角，连纹样的空地都用许多带方的雷纹布满，有一种沉重的装饰感，这是其造型的特点。

### 步骤2 铅笔起草图

对图案作分析之后，就可以用白报纸在画纸上起草稿。先画出主要图案纹样大的结构比例，再刻画细部，最后画底纹。画草图的纸要薄且韧性较好。

### 步骤3 正稿绘制

正稿绘制分三步进行。

(1) 先用扁笔涂底色。用水粉白色涂底色，底色要涂得平整均匀，不能太厚。

(2) 拓稿。用软铅笔将草图的纸张背面涂上一层黑颜色，把草图覆在已经干了的底色上，用较硬的铅笔在图形上依照图案草稿轮廓描绘，将图案的形状拓印在底色上。

(3) 勾画正稿。先用毛笔蘸上黑色水粉颜料按照稿纸上的拓印线条勾画轮廓，再填色直至完成。

(4) 修改和画面剪裁。对照原稿，用白色水粉颜料修正与原稿不相符的地方。修正完毕，待画面全部干后，用刀片把画面四周切除，然后装裱在一张四开的灰色卡纸上。

### 注意事项

(1) 水粉为纯大红色的不易涂匀，可以在红色中加一点黄色和一点黑色，或者加入一点白色，这样的红色既显得更加沉稳，又易涂匀。

(2) 在拓印圆形中的图稿时，由于本图稿中的图案是三组相同纹样的组合，

可以只起一组的稿子，分三次拓印完成，以节力省事。但在拓印时要注意把握好三组之间的疏密关系。



## 学习单元2 装饰图案创作



### 学习目标

- 了解家具色彩配置基础知识
- 能识别家具装饰图案风格特点
- 能创作装饰图案



### 知识要求

#### 1. 装饰图案的色彩配置

##### (1) 色彩基础知识

装饰图案的形和色彩是两个重要且不可分割的因素。因为人们视知觉的关系，色彩往往先入为主。因此，装饰图案的色彩是应加以重视的学习内容。

1) 色彩与光。色彩是一种物理现象，也是一种视觉现象，色彩是人的视觉器官对可见光的感受。有了光线的照射，才能看见色彩，没有光线是看不见任何色彩的。地球上见到最多的光线是太阳光，英国科学家牛顿通过三棱镜折射出太阳光红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的光带后，从而使人们认识到，太阳光是由许多种不同颜色的光线合成的，如图4—88所示。

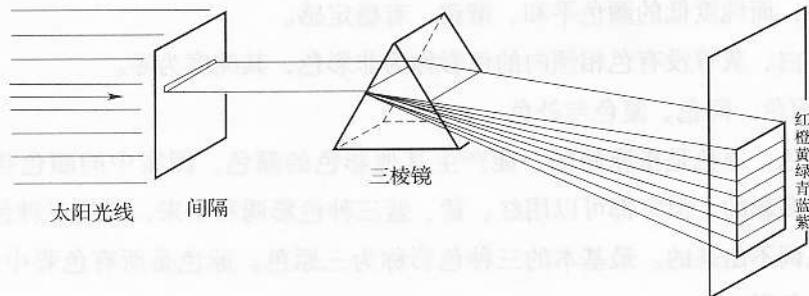


图4—88 太阳光由许多颜色的光线合成

光是发光体辐射出来的高速运动的物质，速度高达  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。光是以波浪状向前运动的，所以称为光波。实验证明，不同颜色的光是以不同的波长运动着的。各种色光的波长是不同的，红色光波长最长，其次是橙色光，再次是黄色光、绿色光，紫色光的波长最短。而人的视觉感知到的色光只是光线中很少的部分，其余的波长比红色光长的光波（称为红外线）以及波长比紫色光短的光波（称为紫外线），人的眼睛是感觉不到的。

物象的色彩与该物质反射和吸收光线的性能有关。不同的物象色彩，只不过是反射和吸收了不同色彩的光线造成的。在太阳光的照射下呈现出红色的物质，是因为该物体反射了太阳中的红色光线，而吸收了所有其余的色光；绿色的物质是因为该物体反射了绿色光线，而吸收了所有其余的色光；呈现白色的物质是因为该物体反射了太阳光中的所有色彩光线；黑色的物质则是因为该物体吸收了太阳光中的所有色光。

2) 色彩要素。自然界中的色彩非常丰富，据称有百万种以上。不论是什么颜色，都具有三种属性，即色相、明度、纯度，这称为色彩的三要素。

①色相。色相是指色彩的相貌，即指红、橙、黄、绿、青、蓝、紫各种颜色，又称为色别。颜色的色相从红到紫是逐渐过渡的，一般来说人的眼睛能分辨出颜色差别的就算是一个色相。健康的眼睛最多能较清晰地分辨 100 个左右的色相。

②明度。明度即色彩的明暗程度，所有的颜色都有不同的明度。白色明度最高，黑色明度最低。颜色中混入白色，色彩的明度提高，称为高调；颜色中混入黑色，色彩的明度随之降低，称为低调。

不同色相的颜色其明度是不同的，按明度高低依次为黄、橙、绿、青、红、蓝、紫，其中黄色明度最高，紫色明度最低。

③纯度。纯度是指色彩的饱和度，即色彩的鲜艳程度，也称鲜度或彩度。准确地说色彩的纯度应该是色光的波长单一的程度。纯度高的颜色鲜艳、醒目、刺激，有跳跃感，而纯度低的颜色平和、协调，有稳定感。

黑、白、灰等没有色相倾向的色彩称为非彩色，其纯度为零。

3) 原色、间色、复色与补色

①原色。原色是指原始的、能产生其他彩色的颜色。图案中的颜色是多种多样、丰富多彩的，但它都可以用红、黄、蓝三种色彩调和出来，而这三种色彩是用其他颜色调不出来的。最基本的三种色彩称为三原色。原色是所有色彩中最单纯、最鲜艳的色彩。

②间色。间色是采用三原色两两相加得到的颜色。红、黄相加得到橙色，黄、

蓝相加得到绿色，红、蓝相加得到紫色。间色也称为第二次色，它既鲜艳又较原色柔和，自然界中植物的颜色多呈间色。

③复色。复色是采用间色两两相加得到的颜色。如橙色与绿色相加得到橙绿色，橙色与紫色相加得到橙紫色，绿色与紫色相加得到紫绿色。复色中包含了三原色的成分，而以其中一种原色为主。因此复色实际上是一种灰彩色。例如橙绿色是一种灰黄色，橙紫色是一种红灰色，绿紫色是一种蓝灰色。复色也称为三次色，其色彩沉着、稳重。

④补色。又称为互补色或余色。即一种原色与其余两种原色相加得到的间色构成了互补关系，这两种颜色就是补色。如红色与绿色是互补色，黄色与紫色是互补色，蓝色与橙色是互补色。如果将三原色和三间色按其顺序排列成一个色环，其相隔 $180^\circ$ 的相对的两色即为补色，三原色在一起也构成补色关系。互补色相配合能取得既活泼生动、鲜艳夺目，又统一协调的效果。

4) 色彩的混合。一种颜色与另一种颜色混合产生一种新的颜色这就是色彩混合。色彩的混合包括色光混合、色料混合、重叠混合和空间混合等多种形式。

①色光混合。色光混合是指色彩光线的混合。在所有的色彩光线中，红、绿、蓝色光是最基本的色光，称为三原色光，采用三原色光可以混合出其他各种色光。红与绿相混合得到黄色光，绿与蓝相混合得到青色光，蓝与红相混合得到紫色光。如用三原色光分别与它相对的间色光混合即得到白色光。

色光的混合使新产生的色光明度增加。因此，色光的混合又称为增光混合。

②色料混合。色料一般指的是用来画图案和绘画的颜色，原色、间色、复色与补色就是指用色料混合的颜色。色料之所以能呈现出各种色彩，是因为它能吸收一些波长的光线，并反射出某一波长的光线。色料混合以后形成新颜色，一般都增强了吸收光线的的能力，从而减低了色料反射光的亮度，使新颜色的明度降低。经实验证明，新色的明度低于混合前两色的平均明度。所以，色料的混合又称为减光混合。

③重叠混合。水彩颜料、油墨、油漆、彩色玻璃、透明度较高的塑料以及有机玻璃等被称为透明色料，其叠置如同色料的直接混合，可以得到新的色彩感觉。如黄与蓝叠出中绿；品红与黄只能叠出大红而叠不出橙色；品红与蓝叠出紫，但只能是明度极低的紫色；而普蓝与大红能叠出黑色。

叠色混合有底色与面色之分，一般说来，叠置出的新色受面色的影响较大，相对接近面色。如大红与翠绿叠置出黑色，当大红为面上的颜色时，其黑

色带有红味；而当翠绿为面上的颜色时，其黑色带有绿味。在印刷图片采用油墨叠印时，从生产方便和印刷效果看，明度高的色最好作为底色而不作为面色。

④空间混合。将不同色彩的点、线、网以及小块面交错杂乱地画在纸上，当观者间隔一定的距离观看这个画面时，就会看到那些色点或色块所混合出的新的色彩感觉。这种色彩的混合方式称为色彩的空间混合。西方绘画中的一个对世界绘画有很大影响的画派称为“点彩派”，用一些单纯的色点作画，能表现人物和风景的丰富色调。由于使用小色块的交错式布局，经过空间混合，能给人以协调的视觉美感。

5) 色彩的表示。对色彩的研究越来越深入，色彩的应用范围越来越宽，色彩的表示就变得十分重要了。但是要准确说明一个色彩有“相貌”，要分清无数色彩的差别，仅靠人的视觉是远远不够的，必须采用科学的方法。下面是世界上目前使用较多的几种常用的色彩表示法。

①色相环。色相环是表示主要的色彩的色相相互关系的图表，通过它可以比较直观、比较容易地了解这些颜色之间的关系。常用的色相环是12色相环。

②明度表。以色彩的反射率为尺度，将从黑到白之间的明度分为11级，黑色明度为0，白色明度为10，其间是从1级到9级的不同的灰度，从黑色到不同明度的灰色再到白色，构成有秩序美的明度序列。明度表为衡量色彩的明度提供了一个尺度，使在图案配色时能较准地对色彩明度作出判断，如图4—89所示。

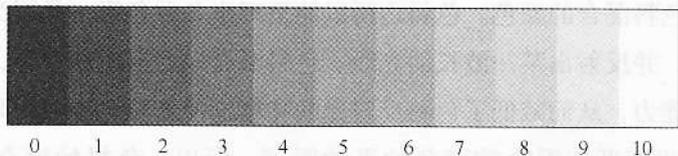


图4—89 色彩明度表

③色立体。色立体是将现实中的色彩，用色相、明度、纯度三个变量按一定规则排列形成的三维色空间。色立体中标出的色彩都有着严格的标准和符号数据，并采用三维空间关系的立体结构。色立体有很多种，其中使用面较广大的包括奥斯瓦尔德色立体、蒙赛尔色立体、日本色彩研究色立体等，如图4—90所示。

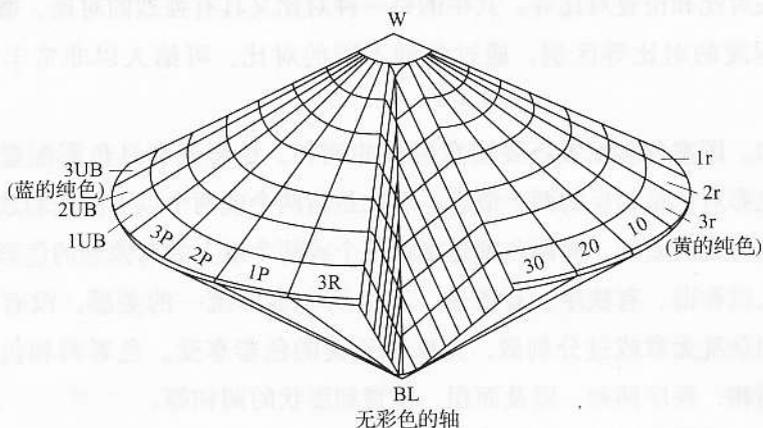


图4—90 奥斯瓦尔德色立体

6) 色彩的感情。色彩通过人的视觉使人得到感受,进而影响人的感情,这是许多科学家经过长时间的研究证实了的。因此,了解有关色彩感情方面的知识对增强图案的感染力具有重要意义。

①色彩的冷暖。红、橙、黄等纯色能给人以温暖的感觉,因为这类色彩能使人联想到阳光和燃烧的火焰等,称这类色彩为暖色。蓝、蓝绿等颜色使人联想到寒冷的水和海洋,给人寒冷感,称为冷色。绿色、紫色等给人以不冷不热的感觉,称为中性色。白色使人联想到冰雪,也是冷色。黑色则是暖色,灰色是中性色。

②色彩的进退。处在同一距离上的颜色,红、黄、橙等暖色有向前靠的感觉,称为前进色;而蓝、蓝绿色等冷色有后退感,称为后退色。明亮的色彩是前进色,深暗的色彩是后退色。

③色彩的轻重。色彩的轻重感主要由色彩的明度决定,明度高的颜色让人感觉较轻松,而明度低的色彩让人感觉较沉重,黑色是最沉重的颜色,在明度相同的情况下,彩度高的颜色较彩度低的颜色让人感觉轻松。

④色彩的软硬。明亮且彩度低的色彩让人感觉柔软,而暗色、彩度高的色彩让人感觉坚硬、牢固。黑色、白色是硬色,灰色是软色。

## (2) 装饰图案的配色

1) 色彩配合的几种主要关系。掌握色彩构成的几种主要关系是获得美好图案色彩配置的前提,色彩构成关系包括对比、调和和色调。

①对比。图案色彩配置首先要考虑的是色彩的对比。没有对比,就没有色彩,

图案会平淡无味，色彩对比包括明度对比、色相对比、纯度对比、冷暖对比、面积对比、开关对比和位置对比等。其中的每一种对比又具有强烈的对比、微弱的对比以及中等程度的对比等区别，通过各种不同的对比，可给人以非常丰富的色彩感觉。

②调和。图案色彩配置还要注意色彩的调和。色彩调和是色彩配置的一种状态，它和色彩对比是相反的两个概念。对比是指两个或两个以上的色彩放在一起时应具有明显可见的差别，而调和则是指将两个或两个以上的有差别的色彩组合在一起时，给人以和谐、有秩序、有条理、有组织 and 多样统一的美感。没有色彩的调和，会感到杂乱无章或过分刺激，无法得到美的色彩享受。色彩调和包括同一调和，近似调和，秩序调和，以及面积、位置和形状的调和等。

③色调。色调是指图案色彩的整体相貌和色彩的结构特征。色彩在明度上有高调、中调和低调之分，而每一调式中又有长、中、短调之分，例如以高明度色彩为主的强烈明度对比的色彩组合称为高长调，而以低明度色彩为主的中等明度对比的色彩组合称为低中调等。而色彩在色相和纯度上的调子则有冷调、暖调、鲜艳色调和灰色调之分。每一种色调都有其独特的色彩效果，如低长调的色彩清晰、强烈，有不安感，有视觉冲击力。而高长调的色彩明亮、光感强、活泼而具有快速跳跃的视觉效果。好的图案色彩的配置要有色调，有色彩气氛，应该有一个色彩基调，画面色彩才能统一协调，使图案既有色彩的美感，又有色彩的视觉冲击力，另外，图案的色调还应根据图案的内容来决定。

## 2) 装饰图案色彩配置的几种形式

①同种色的配合。同种色的配合是同一个色相的不同明度色彩的配合。用一个色相的颜色，分别加入不同分量的白色和黑色，得到这一色相多种深浅不同、纯度不同的颜色。同种色配合的图案在色彩上缺乏变化，非常统一。这就特别需要最大限度地利用色彩明度的对比、纯度的对比和色彩面积大小的对比来增强画面的活力。

②类似色的配合。类似色是指色相环上 $45^\circ$ 以内的颜色，如紫红、大红、红橙、玫瑰红、土红，或黄绿、中绿、翠绿、淡绿、黑绿等。类似色的色相对比比较弱，具有和谐、雅致、耐看的优点。但由于类似色的色相差别不大，仍然容易造成单调乏味。因此，要注意参与配合色彩的明度，使其有深浅浓淡的差别。还要充分利用色彩纯度的对比，使其有的色彩纯度高，有的色彩纯度低，以此弥补色相对比的不足。

③对比色的配合。对比色是指色相环上 $130^\circ$ 以内的颜色，如红和黄之间，橙

和绿之间,红橙和黄绿之间,黄橙和蓝绿之间等区域的色彩,它们属于色相中度对比色彩。对比色的配合比类似色鲜明、强烈、丰富、饱满,容易使人兴奋、激动,但也容易造成精神疲劳。对比色的配合较难组织好,色彩的倾向性不强,易使人眼花缭乱,过分刺激。因此在处理这类色彩的配合时,要多做统一协调的工作,如加强色彩的秩序感,用色彩明度、纯度上的秩序来提高色彩调和的力度。也可以采用增加对比色各方的同一性,如同明度、同纯度的对比色配合,取得明快而柔和的色彩效果。还可以用加大色彩面积、位置、形状的差别求得色彩调和。对比色彩双方的面积差别越大越调和。位置越远,间隔越远越调和;对比色的双方或一方的形状越分散,色彩越调和。

④补色的配合。补色是指色相上相隔 $180^{\circ}$ 的颜色,如红与绿、黄与蓝、蓝与橙,或者是红橙与蓝绿,黄橙与蓝紫等。这些颜色之间的对比是强色相对比,相互反衬又相互依存,使各自的色彩特点更为鲜明,取得丰富、强烈、活跃而刺激的色彩效果。其短处是不易协调,不雅致,过分刺激,有一种俗气和原始感。因此,这类色彩的配合更要多采用调和的方法,如用面积调和法,使双方的色彩面积相差悬殊,形成有主有次,造成“万绿丛中一点红”的效果,或者使两者的彩度一强一弱,造成一方鲜艳夺目,另一方辅助衬托,加强色彩节奏感。

我国民间艺术在补色配合的运用方面有很多优秀的例子,如民间玩具、民间年画、民间刺绣上的用色,都大量地采用了补色的配合,色彩浓郁鲜明,极富装饰性,给学习配色提供了丰富的经验。

⑤原色的配合。两原色的配合属于对比色配合,三原色的配合实际上是补色配合,因为三原色是互补关系。三原色的配合能取得单纯、明快、强烈的色彩效果,视觉平衡,有原始感。原色中的红、黄色属于暖色,蓝色是冷色。三原色的配合既有冷暖对比,又有明暗变化,处理得好有极强的视觉冲击力。但由于原色大都有极强的个性,且富有刺激性,很难与其他色彩协调。所以,要注意各色的面积大小应有变化,也可以加进黑、白、灰等中性色,增强色彩的协调性。

⑥特殊色彩的配合。黑、白、灰是灰彩色,纯度为零,属于中性色,它与任何高纯度的色彩甚至三原色都能很好地相处,强烈对比的色彩只要用它来分隔,顿时会变得协调起来。黑色还是所有颜色中最深的色彩,而白色又是最亮的色,用它与其他色彩配合,可以使色调变得响亮明快,增强色彩的活力。黑、白、灰自身配合,也可以取得幽雅、朴素大方、高级的色调。但不宜多

用，易显单调。

金、银色在各种装饰图案中经常可以见到，它的出现会使画面变得富丽堂皇，有极佳的装饰效果。它也是易与所有色彩调和的色。但也不宜用得太多，处理不好会俗气。金色属于暖色，与暖调的色彩配合效果好；银色属于冷色，在冷色调中更显高雅。

### （3）家具图案色彩配置的特点

1) 与室内色彩的协调。家具图案的色彩应当采用调和的配置，以取得室内整体色彩的统一协调，给人以舒适感和安定感。家具图案色彩第一要和家具色彩协调；第二要和室内整体色调协调；第三要与室内功能协调。

2) 材料色彩的综合运用。家具图案的色彩设计要充分利用家具材料的色彩。家具材料的不同使其色彩具有丰富、含蓄、高雅、自然的特征，受到现代人的普遍喜爱。尤其是在工业高度发达的今天，人们对环境的要求日益提高，对大自然的感情与日俱增，利用家具材料本身的色彩显得更为重要。

## 2. 装饰图案的风格特点

图案语言是一种程式化的视觉图形语言，是最为丰富多彩和最有发展变化的艺术语言。形成家具图案语言风格特点的促成力量有两方面：一是社会中的民族文化力量；二是工艺材料的力量。在特定历史时期，特定地区的民族有其特定的文化，会对家具图案产生巨大的影响，这是产生图案风格特点的一种形式的力量。而另一种强大的力量却是工艺与材料的力量。传统的实木家具和手工的榫结构工艺产生了经典的明清家具图案，而现代的综合材料与工艺技术，就产生了丰富多彩的现代图案。

在中国传统图案中，可以清晰地看到彩陶图案、青铜器图案、古漆器图案、秦汉瓦当图案、敦煌图案等，对家具图案风格形成的影响。

### （1）中国传统图案的风格特征

中国传统图案是中国人历代生活的一部分，是中国文化的一部分，随着社会的发展、生产的发展、人们的迁徙以及种种观念的变化而变化。

中国传统图案具备了图案领域中所有的构成形式，也有其特有的格律，即S形构图、圆形构图、四方八位的米字格构图，如图4—91所示。这些构图的形式从远古时期开始创造，并不间断地在图案中运用，成为中国图案创作的一种构图习惯。这些构图形式加之各个时期不同的审美和工艺，使中国的图案产生出一种特有的东方气质与特征。

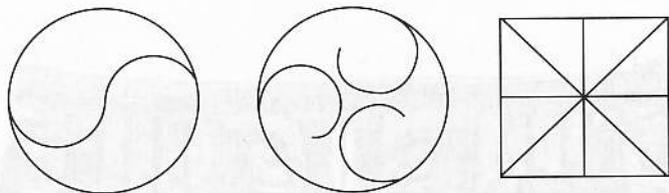


图 4—91 中国传统图案构图

除此之外，在群体的图案组合中，平视的构图和立视的构图也显示出中国的特色。平视构图即所谓面面走，面面观。所有的形状一一平面排列，形成某种隐藏着秩序。立视构图即所谓鸟瞰法。鸟是飞动地看，于是可以反透视，把各个视点的东西结合在一起。

1) 彩陶图案。中国的彩陶图案是原始时代中国人画在陶器上的图案，原始社会拙朴的审美意识和手绘与陶器烧制的工艺产生出朴实、开朗、单纯的中国彩陶几何图案的语言风格。

彩陶图案以抽象的几何纹为主，其间也有具象图案出现。具象图案有人物、动物和植物的图案。它们都是经过高度概括变形的，有拙朴的装饰趣味，大多数近似于符号。在形式上，这些具象图案是影形与其他有趣味的装饰手法，但都建立在简洁的基础之上，如图 4—92 所示。



图 4—92 彩陶图案

2) 青铜器图案。商周时代由于青铜的冶炼和失蜡工艺的发明，古代先民创造出中国灿烂的青铜器图案，如图 4—93 所示。青铜器图案是中国奴隶社会礼制之下特定的审美与青铜工艺的产物。其图案语言创造了水平线和垂直线为主调的狞厉之美。其代表性的纹样有饕餮纹、夔凤纹、夔龙纹等，为中国青铜器上独有的图案。从商周发展到春秋时期，又从狞厉神秘走向活泼轻松。



图4—93 青铜器图案

3) 中国古漆器图案。中国古漆器的图案语言风格是以流畅、神秘、有弹性的曲线为特征的，创造出浪漫而富于想象力的图案造型。

中国古漆器图案纹样的内容十分丰富，主要有动物、人物、植物和几何纹。动物有虚构的动物，如龙、凤、怪兽等；有野生动物，如虎、豹、鹿、飞鸟、鸳鸯等；有家禽、牲畜，如猪、狗、牛、马、猴等50多种，如图4—94所示。



图4—94 古漆器图案

4) 秦汉瓦当图案。秦汉瓦当图案主要有动物、植物、文字符号和几何纹等，取材多与吉祥、辟邪有关，反映了劳动人民的美好愿望。这些图案是春秋战国以来的社会变革、百家争鸣的学术气氛十分活跃的一种反映。瓦当图案变青铜器图案的威严严厉风格为生动活泼、豪迈气概的图案风格。瓦当图案造型单纯简洁，自然地布局在圆形和半圆形之中，极富韵律美。

用文字为图案装饰的称为文字瓦当，以植物为装饰的称为植物瓦当，以动物图案为装饰的瓦当称为动物瓦当，如图4—95所示。



图4—95 瓦当图案

5) 敦煌图案。当外来的佛教艺术传入中国后，敦煌图案是中国传统图案中的又一方面创造。从魏晋至宋元各时代的敦煌图案是中国传统图案与西域佛教图案的融合，此时的图案更具装饰性，并且充满了宗教的神秘。中国的飞天（见图4—96）、中国的宝箱花，以及众多的藻井、龕楣等优秀图案，均是敦煌艺术中的杰作。



图4—96 敦煌图案“飞天”

6) 宋瓷图案。宋代瓷器图案一反从前的格律式构成，创造了轻松生动、亲近自然的新风格，如图4—97所示。装饰题材有花鸟、鱼虫、山水、人物，甚至于书法。描绘技法多样，有用线勾勒，有用色彩平涂，或有书写的韵味。有的图案用模印，有的图案用手工剔划，挥洒自如，自由奔放，生气勃勃。宋瓷图案对后世影响特别深远的有莲花纹和牡丹纹。



图 4—97 宋代瓷器图案

## (2) 中国民间图案的风格特征

1) 中国民间图案的造型规律。中国民间习惯于将图案变形。在多得无以数计的中国民间图案中，几乎没有一件是不经过变形的。无论是人物图案、动物图案还是植物图案；也无论是绘于纸上、染于布上，还是附于木质、陶土上的图案，都是非自然形象的，是变了形的图案。

①中国民间图案的“异物同构”。在众多的中国民间图案中，最为引人注目的是“异物同构”的图案。所谓“异物同构”，从形式上看，是大胆无拘地选择各种物体的部分形象，组合构成一种新的世人所未见过的奇特图案，这是中国民间图案中极为重要的特征，如图 4—98 所示。

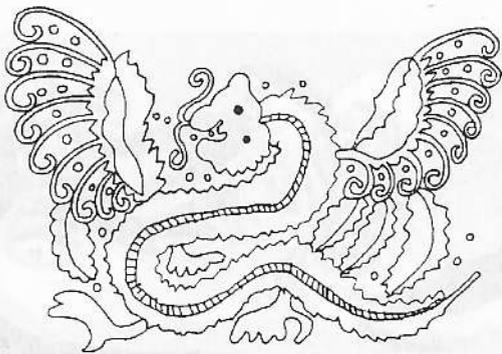


图 4—98 中国民间图案的“异物同构”

②中国民间图形的心理空间。中国民间的图案设计表现出非同一般的面貌和强烈的艺术趣味，其中一条潜在规律是表达民众的心理空间，如图 4—99 所示。

空间有平面的二维空间、立体的三维空间和时空连续的四维空间。时空里不存在的，在人们想象中存在的空间为五维空间，即心理空间。心理空间可以将时空割断后再接续，可以让时空的前进和停止同时并存，可以幻想出一切不存在的时空。

③中国民间图案的适形造型。中国民间的图案中，形和形之间常常形成一种镶嵌的形式。在主题图形出现之后，在“剩余”的二维“地域”里，依据剩余“地域”形的许可性设计新的各种图形，如图4—100所示。



图4—99 中国民间图形的心理空间



图4—100 中国民间图案的适形造型

④中国民间图案色彩的稳固、浓重与典雅。中国民间图案的色彩形式是两种极端的色彩形式并存：极为浓重强烈的对比色彩构成和极为典雅的调和色彩构成。

2) 代表性的中国民间图案。中国的民间图案产生和生长在民间丰厚的土壤中，民间图案丰富多彩、遍地皆是。具有代表性的中国民间图案有以下几种。

①民间的剪纸图案。从汉代以后，从南到北，从东至西，剪纸几乎遍及中国的所有乡村和城镇，艺术风格各异，如图4—101所示。南方秀丽，北方粗犷，“窗花”“礼花”“花样子”又因功能的不同，装饰手法各异。



图4—101 民间剪纸

②民间的木版年画。中国四大民间的木版年画各为一格：天津杨柳青的年画具有鲜明活泼、喜气吉祥的独特风格，山东的潍坊年画具有粗犷风格、纯朴的民间风

味和乡土气息，苏州的桃花坞年画具有精细秀雅的江南民间艺术风格，四川的绵竹年画具有红火、热烈而浓厚的民族特点和鲜明的地方特色。各地的木版年画相互交流，相互影响，如图4—102所示。



图4—102 民间的木版年画

③民间的刺绣图案。民间的刺绣图案更为普及。四大名绣起源于民间，产生了辫绣、平绣、十字绣等各种绣法，各种图案的造型和富丽的色彩相互媲美。少数民族的刺绣图案更加具有民族特色。苗族的刺绣五彩斑斓，光彩悦人；羌族的桃花刺绣，造型平中见奇，妙不可言，如图4—103所示。

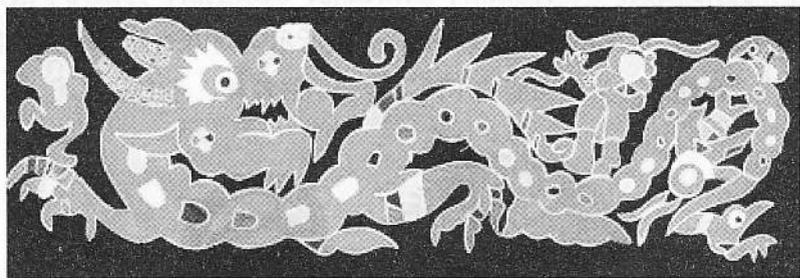


图4—103 民间的刺绣图案

④民间戏脸谱。从社火到戏剧，民间戏脸谱从现实生活中提炼出来，把各种人物的性格，通过色彩的抽象和形的抽象，利用“五官”在脸上原有的“布局”，大胆分割、构画，充分地表现出来，如图4—104所示。张飞大笑的“蝴蝶脸”；项羽大哭的“无双脸”等都是中国民间戏脸谱图案有趣的例子。

⑤民间的印染图案。民间的印染图案有蜡染、扎染、蓝印花布以及木版印花，称为民间四染。由于工艺不同和民族地域的不同，民族传承的不同，产生的装饰风格也不尽相同。蓝印花布图案看上去是由各种点构成的；蜡染图案则是点线面的结合，冰纹是它的灵魂；扎染图案却有自己独特的“晕色”。如图4—105所示。

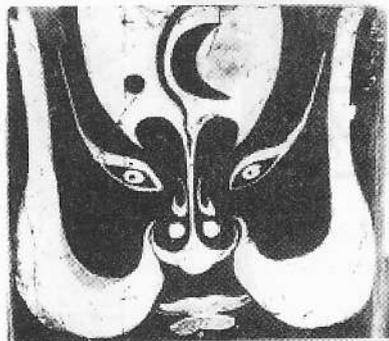


图4—104 民间戏脸谱



图4—105 民间的蓝印花布图案

⑥中国民间的玩具。民间玩具的造型稚拙，它们满身的“花”，从各个角度看去均是完美的立体图案，如图4—106所示。这些民间的玩具，有泥做的，有布做的，有竹做的。陕西凤翔的泥玩具有600多年的历史，凤翔的彩塑有“卧牛”“狮子”“叫虎头”；无锡的泥玩具有“大阿福”“连年有余”；山东的泥玩具有泥鸡、泥猴等。各地的布老虎各不相同，不同地方的竹蛇又各具特色。



图4—106 中国民间的玩具

⑦中国民间的皮影。中国民间的皮影戏已有一千多年的历史。皮影戏也称影戏、驴皮影，它是靠兽皮或纸板做成的人物剪影来表演故事的戏曲。那些“美丽的，着色的，灵活的影子”，均取侧面造型，是极为精美的人物图案，如图4—107所示。在这些侧面的用皮所作的平面雕刻中，民间艺人们把人物的忠、奸、贤、愚等性格表现得如此充分。陕西的皮影、唐山的皮影、江浙的皮影、四川的皮影、台湾的皮影各有自己的风格和趣味，造型的柔和与刚强，色彩的古雅和丰富，使皮影艺术千年不衰。



图 4—107 皮影人物图案

### 3. 传统家具装饰图案的风格特点

家具的装饰包括家具造型、审美装饰和功能性装饰三个部分，装饰图案所涉及的范围主要包括家具造型和审美装饰。当然，功能性装饰也属于家具装饰图案研究的内容。因此家具装饰图案应该是家具造型和表面装饰纹样的统称。

我国传统家具图案有两种代表性的风格：一是明代家具图案；二是清代家具图案。

#### (1) 明代家具图案

明式家具造型简练质朴，比例匀称，尺度适宜，线条雄健。明式家具在我国传统家具中具有独特的艺术风格，是我国民族家具最优秀的代表。明式家具的装饰手法丰富多样，其特点是与结构紧密结合，以局部小面积雕刻为主，雕镂精微，点缀适当，形成整体简洁明快的风格。其装饰纹样与结构相结合，装饰图案线条挺秀，健而不硬，柔而不弱，虚实相称，层次分明，形象生动，造型完整，如图 4—108 所示。

图案题材广泛，有动物、植物、花卉和其他纹样。图案构图对称均衡，形象生动活泼，神态自若。

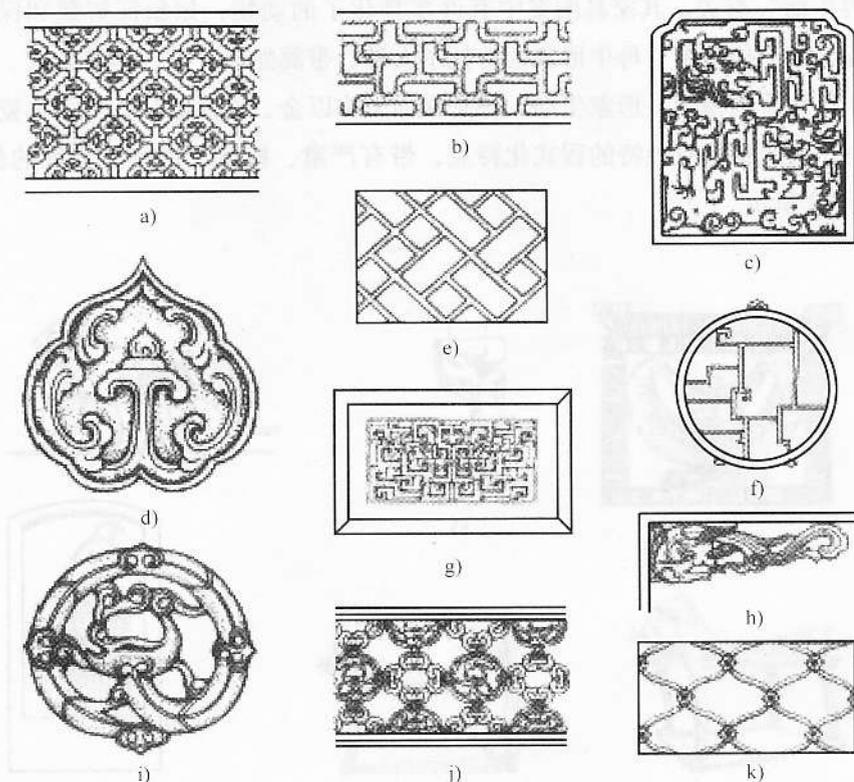


图4—108 明式家具图案

- a) 架子床围子 b) 罗汉床曲尺围子 c) 凤纹 1 d) 云纹 e) 架格中的椋格 f) 多宝格  
g) 凤纹 2 h) 衣架角部牙子 i) 团凤纹 j) 斗簇花纹 k) 架格波纹

## (2) 清代家具图案

清代家具造型凝重舒展而柔婉，富丽繁缛而流畅。装饰形式丰富，装饰技艺精湛。装饰纹样以吉祥如意为主，有龙纹、凤纹、莲花纹、梅花纹、缠枝纹、鱼纹、云纹等。

## 4. 外国家具图案的风格特征

外国家具图案范围相当大，内容非常丰富，在此无法一一列举，这里只选择几种有代表性的，与家具联系较紧密的图案进行分析。

### (1) 古埃及家具图案风格

古埃及家具图案的形成是由于古埃及人所处的特殊的自然环境，稳定、封闭而专制的王权统治，严厉的强大的中央集权制度，以及古埃及人特殊的具有高度神秘

力量的宗教信仰。这样背景下的古埃及家具图案的内容无不与宗教、神灵和人死后的“冥界生活”有关。其家具图案中有许多神化了的动物，如象征智慧和保卫王权的鹰头男人荷鲁斯神、母牛形象的哈托尔女神、带翼蛇形女神、狮身人首、鹅头马脚等。图案雕刻精细，形象生动，并常在面上饰以金、银、象牙、宝石、瓷片等名贵材料。其风格具有独特的程式化特点，带有严肃、权威、神秘与象征的色彩，如图4—109所示。

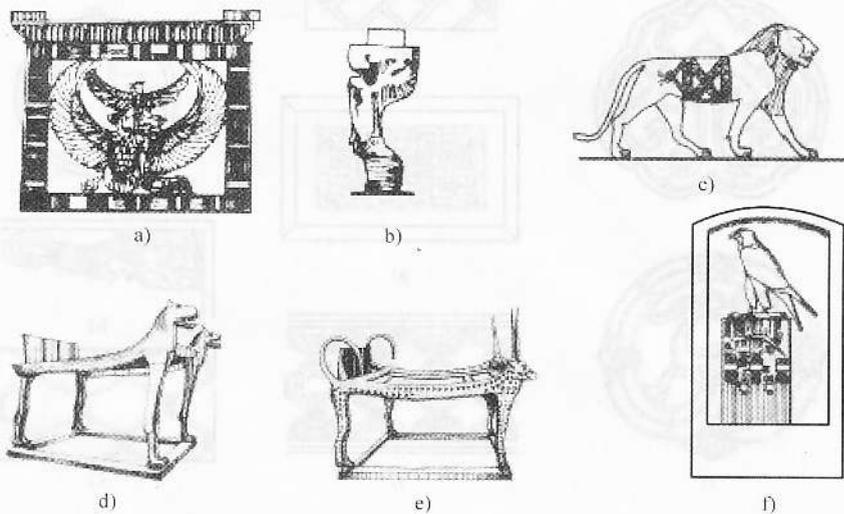


图4—109 古埃及家具图案

a) 鹰 b) 蹄形腿 c) 雄狮 d) 动物矮背椅 1 e) 动物矮背椅 2 f) 隼

## (2) 古希腊家具图案风格

古希腊家具图案风格的形成与其优美的自然环境、开放、自由的市民社会、简朴的生活方式、对神明的崇拜和丰富的精神生活有着密切的关系，也受到古埃及和伟大的东方艺术的影响。家具图案的优美、和谐、典雅是其重要的美学特征，在当时所仅有的椅子、凳子、躺椅、桌子和柜子等几种家具上，表现为简洁的线条、自由活泼的气氛、朴素的风格，体现出高雅的气质。

古希腊家具的装饰风格受希腊建筑中多立克式、爱奥尼亚式、科林斯式三种柱式的影响，比例完美和谐，样式朴素简单，以涡形花样或旋涡形花纹为特征。家具的雕刻图案非常普遍，椅子的脚与腿部、扶手、横档等处常雕刻动物翅形、人面狮身、雄狮、棕榈纹、花环纹、莲花纹等装饰图案，使本来粗大笨重的腿，给人以轻巧、优美之感，如图4—110所示。

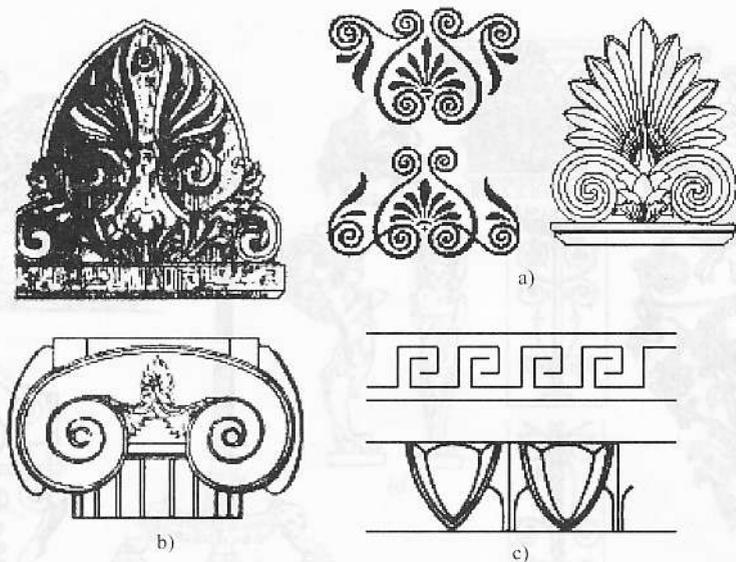


图4—110 古希腊家具图案

a) 植物图案形式 b) 柱头 c) 线脚形式

### (3) 罗马家具图案风格

罗马帝国兼收并蓄古代世界的各种文明，体现在文学、艺术、政治军事、法律等多个领域，为后代留下了丰富的遗产，最后确立了欧洲文明的模式。罗马的家具装饰艺术，是在古希腊家具装饰艺术的基础上，为满足统治阶级与罗马贵族奢侈豪华的生活风气发展起来的。古罗马的家具图案强调写实的手法，在造型上追求宏伟、壮观、华丽，表现出一种严谨、肃穆、端庄、华丽的风格特征。

古罗马家具中常见的装饰方法有雕刻、镶嵌、绘画、镀金、贴木片、油漆等。装饰图案纹样内容丰富，主要有圆雕的带翼状人首雄狮、胜利女神、花环桂冠、动物头脚、人物、植物、勋章、海豚和水禽等，如图4—111所示。

### (4) 文艺复兴家具图案

文艺复兴是指公元前4世纪至7世纪中叶，以意大利各城市为中心而开始的古希腊、罗马文化的复兴运动。文艺复兴的核心就是肯定人性和人道，要求把人们从宗教的束缚中解放出来，文艺复兴家具图案在这种人文主义思想的影响下产生的。文艺复兴家具图案具有古典艺术的理性、匀称、典雅和静逸，又具有开朗、轻松的市民特色和华美、庄重、永恒、雄伟的时代风格特征。

文艺复兴家具图案多用现实的形象描绘自然，如卷叶、花枝、水果、鸟兽甚至流水，描绘人们的生活，出现人们日常艺术生活中的乐器（如提琴）、乐谱及至

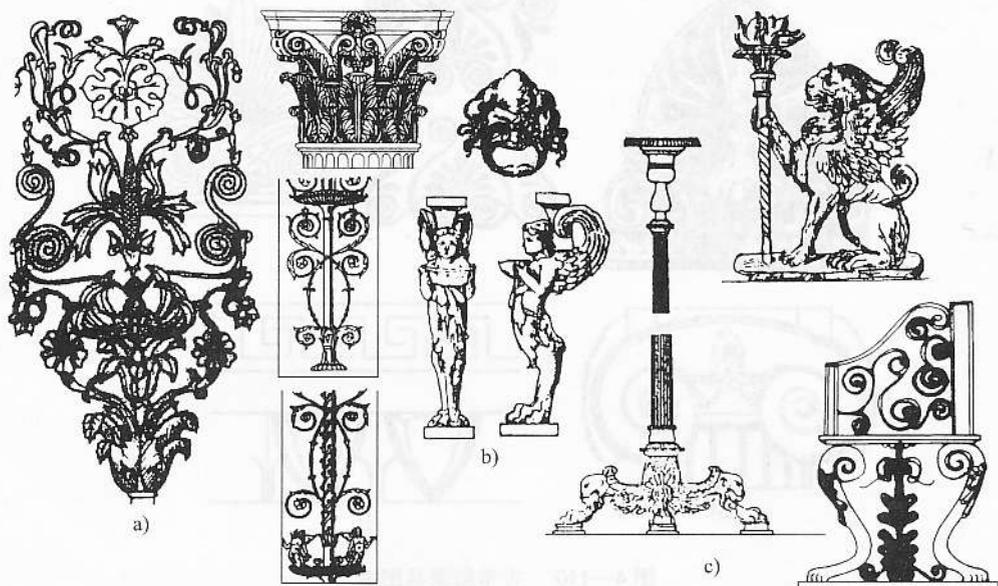


图4—111 罗马装饰图案

a) 植物纹样 b) 人物纹样 c) 动物纹样

盔甲；描绘神话的人物、带翅的小天使、爱神等。这些图案带给人们的生活以轻松和愉悦。这些图案几乎都被应用于当时的家具装饰中。这一时期的家具装饰多采用深浮雕或圆雕，同时应用了灰泥模塑细工装饰，形成一种综合装饰技术，如图4—112所示。

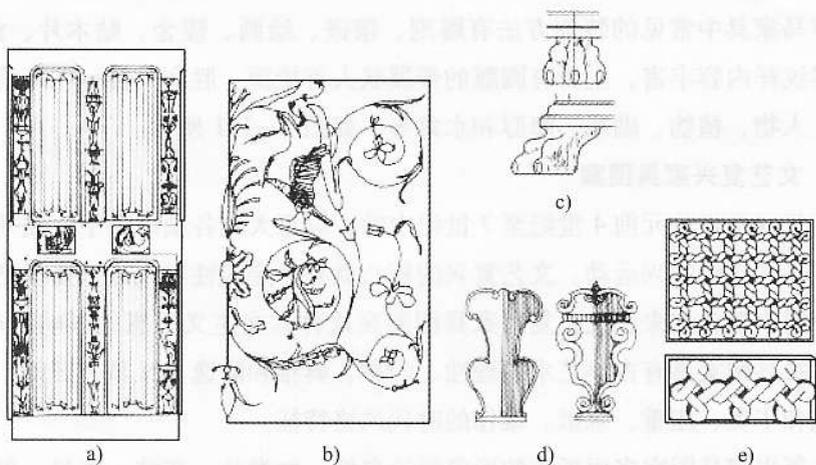


图4—112 文艺复兴时期家具图案

a) 木门雕刻图案 b) 镶嵌图案 c) 狮子脚形式 d) 椅背形式 e) 另一种结构的椅背

### (5) 巴洛克家具图案

巴洛克特指 16 世纪末期到 18 世纪中叶盛行在西欧建筑艺术中的一种风格。这种风格表现在家具图案上就是强调激情、运动感和戏剧性巴洛克图案。此图案语言的特征是具有强烈情绪的大弧线、交叉线和极为夸张的曲线，趋于复杂多变的构图，给人以豪华感。而在家具、建筑物上，常见中央部分出现一椭圆或圆形、方形及其他类截角的形状，这些形状周围又配置富丽的花边等装饰，如图 4—113 所示。

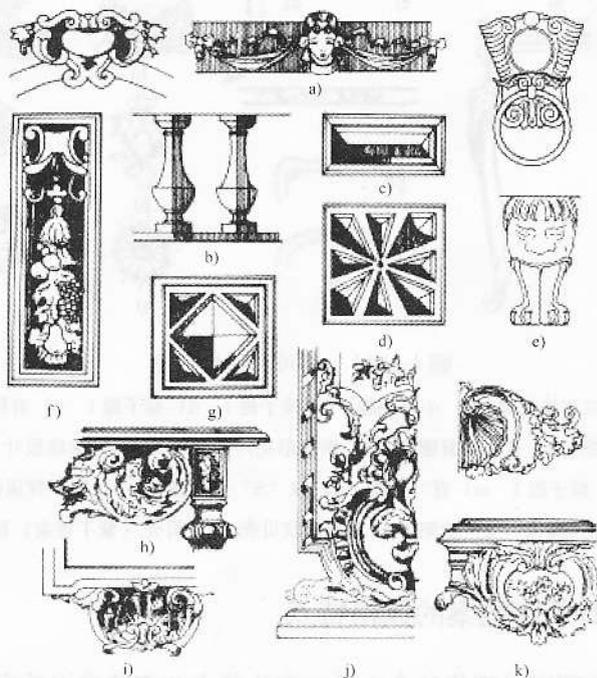


图 4—113 巴洛克家具图案

- a) 花冠饰 b) 围栏扶手支柱 c) 沙石点 d) 锥形钻石点 e) 脚形 f) 水果花饰  
g) 钻石点 h) 桌子图案 i) 对称贝壳 j) 以百合花为主题图案 k) 花环

### (6) 洛可可家具图案

洛可可样式的图案流行于 18 世纪的欧洲，其特点是样式变幻多，纤细、轻巧、华丽、烦琐，缺乏庄重感；图案中多用 C 形、S 形、贝壳形、旋涡形的曲线以及奇异的花草形，色彩清淡柔和。相对于巴洛克图案的庄严、豪华、宏伟，洛可可图案趋于女性化。

洛可可家具图案以弧度短小的弯曲线条和圆润的转折著称，打破了图案法则上的对称、均衡，以复杂自由的波浪线条为主，形成一种华丽轻快、优美雅致、闪耀

虚幻的风格特征。这种缺少深刻的思想内容,仅注重外形富丽堂皇、装饰精巧奇特的图案是当时政治环境轻松、社会生活自由的一种反映,如图4—114所示。

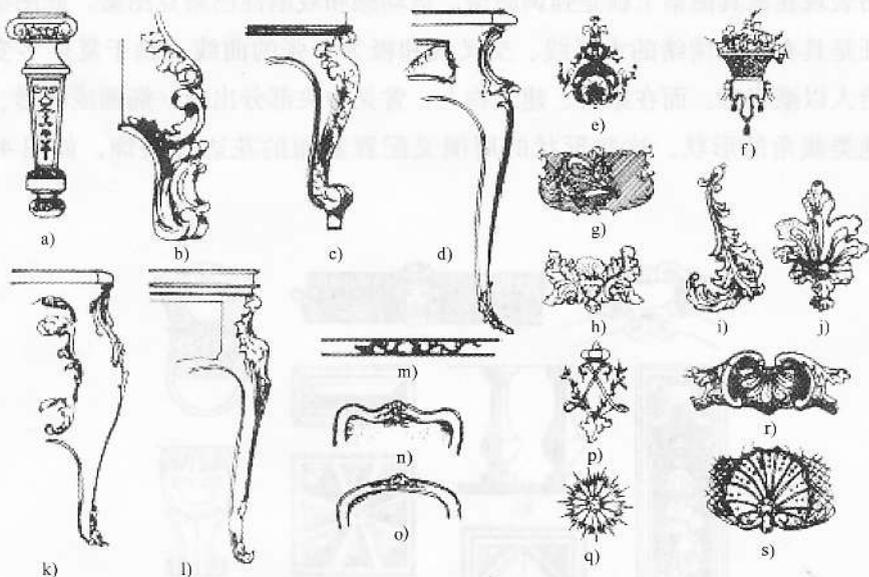


图4—114 洛可可家具图案

- a) 围栏支柱式腿 b) 小衣柜腿 c) 椅子腿1 d) 桌子腿1 e) 对称贝壳  
 f) 花篮装饰图案 g) 音乐器材镶嵌 h) 涡卷形花环 i) 板叶 j) 掌状板叶 k) 椅子腿2  
 l) 桌子腿2 m) 藤叶束腰 n) 双“S”形背顶板 o) 圆形背顶板  
 p) 王冠标记 q) 太阳神 r) 开启状贝壳 s) 贝壳(紫丁香束)图案

## 5. 现代家具装饰图案的风格特点

现代家具装饰图案受现代社会生活、文化艺术和审美意识的影响,呈多元化的发展趋势,流派纷呈、风格多样的家具装饰图案不断产生,以满足现代人丰富多彩、迅速变化的生活需要。虽然不同地区、不同国家之间还存在时空差异,不同的民族、不同的人群还有审美的区别,但从对待家具设计发展的主流来看,现代家具装饰图案具有以下几个特征。

### (1) 简洁时尚

现代人的生活节奏不断加快,生活水平不断提高,家具装饰流行简约、时尚的风格。不过分的装饰,与家居环境协调的装饰,在家具潮流引导下的适当的装饰,成为现代家具的首选。

### (2) 自然环保

回归自然、关注健康是人类面临的重大课题和强烈愿望,在家具装饰图案的设

计与应用上也充分反映出来。不污染环境的装饰,利用天然材质纹理的装饰,受到广泛的青睐。

### (3) 艺术个性

现代人消费层次的多元化或文化层次多样化,使消费者越来越不满足于购买大众化的普及性家具,更追求具有较高艺术价值、典雅高贵、造型独特、限量生产的个性化家具。这种提倡艺术、追求个性的趋势在家具装饰上也得到同样的反映。

### (4) 民族元素

经过一段时间外来文化艺术的冲击,人们会发现我国悠久的民族文化艺术在世界文化艺术的大家庭中,占有其应有的重要地位。同时还发现,民族的、传统的艺术,一经同现代生活结合,就爆发出不可估量的巨大魅力。在家具装饰图案中,对民族元素的追求正在不断升温。民族元素是现代家具装饰图案的一个重要特征。



## 技能要求

### 创作一幅花卉装饰图案

#### 操作准备

- (1) 准备画桌一张,台面不小于 500 mm × 1 000 mm。
- (2) 准备绘画工具:铅笔、橡皮、毛笔、水粉颜料(黑、红两色)、白卡纸一张(四开)、比较薄的纸张 1~2 张、直尺、洗笔的水盂等绘图用具一套。
- (3) 准备写生用具,速写本、墨水笔,有条件的还应准备彩色马克笔一套。
- (4) 准备好创作资料图片,挑选好花卉写生的地点。

#### 操作步骤

##### 步骤 1 花的观察与写生

每种花都有其特征。如荷花在水面上,花形大而饱满,花瓣厚实,多至十几瓣,花心由中间的莲蓬和周围的花蕊组成,如图 4—115 所示。观察花可从各个角度,从侧面、半侧面,也可从花的正面去观察。有些花的特征显现在正面,有些花的特征显现在侧面,这在变形中都有重要的意义。

花的写生还应包括叶子和果实,每种花的叶子和果实都有不同的造型特征,将其描绘下来可作为创作的资料。荷花的叶子和果实如图 4—116 所示。

花的写生可用线描的方式。这时勾线必须注重结构,每一根线从何处出到何处止都必须交代清楚,都必须表现结构和形象;线描同时有可能记录花瓣、叶片以及果实上的纹理。

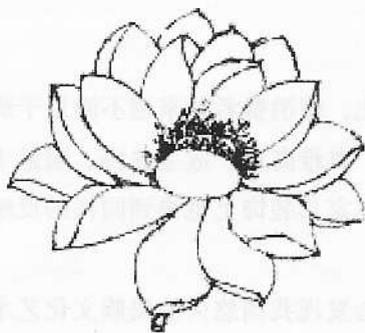


图4—115 荷花的花形

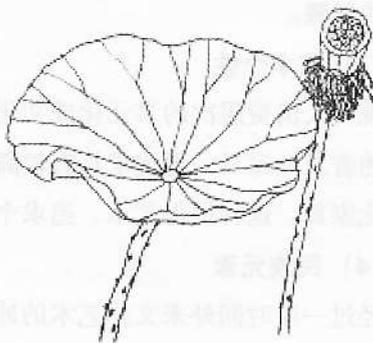


图4—116 荷花的叶子和果实

### 步骤2 装饰图形的设计

将花的自然形变为装饰形的过程要抓住花的特征。第一是花、叶等的大形，这是第一特征。第二是“情感”特征，在冷静分析的同时也要带上感情的想象。花、叶的大形给人以各种不同的感受。有些给人粗壮、强健的感觉，有些给人柔弱、怕羞的感觉，有些给人理智感，有些给人风趣感。而叶的正、反、侧、掩的姿态更使人产生想象和联想。

变形的常用的有线描或黑影画法。图4—117是荷花的装饰图形。

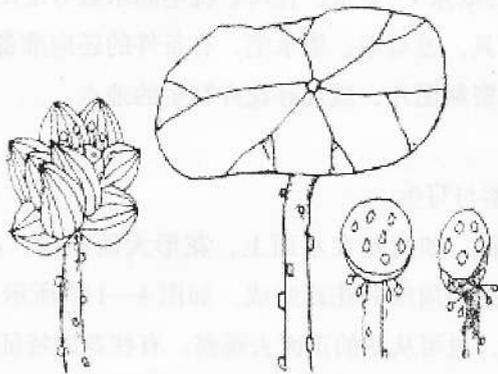


图4—117 荷花的装饰图形

### 步骤3 装饰画草图

装饰画草图是将观察荷塘时的感受加以形象化的第一步，这里只是一个装饰画构成骨骼设计，并要经过反复推敲，多次画草图，逐渐明确，如图4—118所示。

#### 步骤4 装饰图案制作

最后的制作分两步，一是确定线描稿，将草图中的各个图形具体化，用线条加以肯定，然后是决定色彩，用适当的手法把色彩将图形表现出来，如图4—119所示。

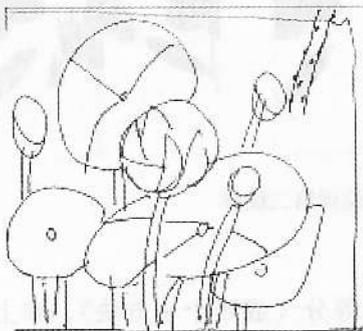


图4—118 荷花的装饰画草图

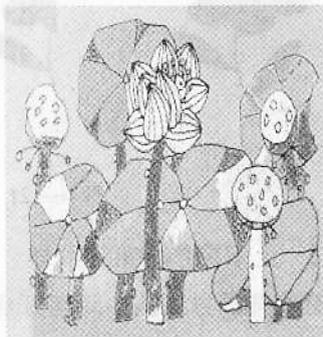


图4—119 荷花的装饰图案

#### 注意事项

(1) 装饰图案制作的色彩非常重要，有条件的时候，在正稿上色之前，应画一些色彩小稿，反复推敲整幅装饰画的色彩关系，直至满意后方可进行上色。

(2) 在使用各种表现技法上色时，也需要进行必要的试验。试验的办法是在草稿纸上作多种技法描绘，从中选出一种最合适的技法，在正稿绘制时使用。

### 采用换位构成法创作一幅四方连续的花鸟图案

#### 操作准备

- (1) 准备画桌一张，台面不小于500 mm×1 000 mm。
- (2) 准备绘画工具：铅笔、橡皮、毛笔、水粉颜料（黑、红两色）、白卡纸一张（四开）、比较薄的纸张2~4张、直尺、洗笔的水盂等绘图用具一套。
- (3) 准备写生用具，速写本、墨水笔，有条件的还应准备彩色马克笔一套。
- (4) 准备好创作资料——花鸟图片。

#### 操作步骤

##### 步骤1 画主要纹样

在一张方形白纸的中央部分，画出主要纹样（见图4—120）。

##### 步骤2 左右换位画第二纹样

将画有主要纹样的方纸从中间切开成左右两等分，并作左右换位。然后在中央空位，按空间形状画上适当的第二组纹样，如图4—121所示。

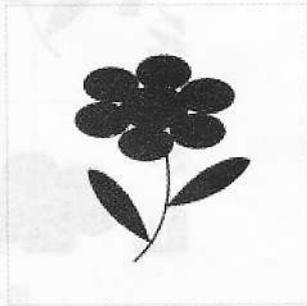


图4—120 画主要纹样

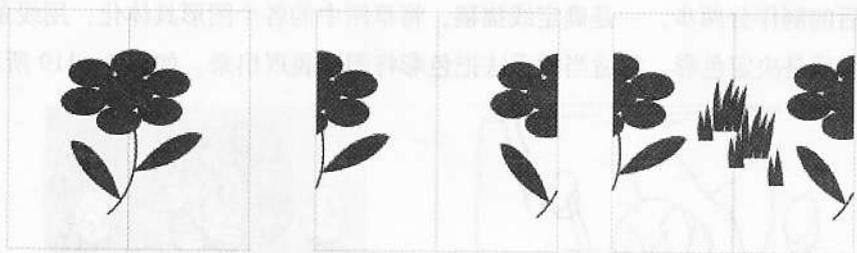


图 4—121 左右换位画第二纹样

### 步骤 3 上下换位画第三纹样

将画有纹样的方纸从中间切开成上下两等分（成四个小方块），作上下换位，并在中央空位按空间形状画上适当的第三组纹样，如图 4—122 所示。



图 4—122 上下换位画第三纹样

### 步骤 4 再左右换位画第四纹样

将画有纹样的四个小方块，作两两左右换位，并在中央空位，按空间形状画上适当的第四组纹样，如图 4—123 所示。

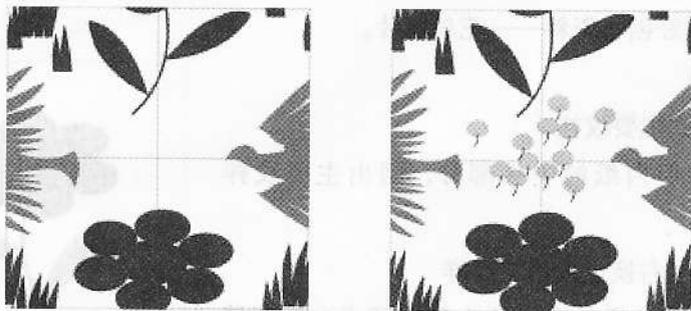


图 4—123 再左右换位画第四纹样

### 步骤 5 还原成基本纹样单元

最后将画有纹样的四个小方块，换位到最初的位置，就得到了一个四方连续纹样的基本单元，如图4—124所示。



图4—124 还原成基本纹样单元

### 步骤6 组合装饰画面

将所得基本单元纹样进行上下左右重复排列组合，采用前面所学的拓印法，拓印到四开画纸上，就得到一张完美的四方连续图案的线描稿。然后再经过色彩小草图的试制、正稿涂色等步骤，成就一幅四方连续花鸟装饰图案，如图4—125所示。



图4—125 组合装饰画面

### 注意事项

(1) 本构成法中基本单元的图纸形状除了方形之外，还可以是长方形、菱形等。不同形状的图纸能够获得不同的图案效果。

(2) 在步骤1~步骤4中，画各种图案纹样时，应先在其他草稿纸上设计好，比较有把握以后，再一次性准确地画到方形纸上，可以在正稿上少许改动和反复。

## 思 考 题

1. 设计素描的绘画特点及步骤有哪些？
2. 如何才能将休闲椅形体比例描绘准确，并具有较强的立体感？
3. 透视有几种，各自有什么特点？在透视绘画中应注意哪些问题？如何才能将所见到的圆桌（木桌、塑料桌、铁桌均可）的透视如实地描绘出来？
4. 如何才能将所见到的电视柜如实地描绘出来？并能比较准确地画出电视柜的结构，表现出电视柜中不同材质的质感？
5. 图案的构成法则是什么？这些构成法则与大自然有何关系？
6. 装饰图案的基本组织形式有哪些？
7. 如何识别家具装饰图案风格特点？
8. 二方连续图案的构成形式有哪些？怎样制作植物花卉的二方连续图案？
9. 四方连续图案的构成形式有哪些？怎样创作动物、风景的四方连续图案？
10. 家具色彩配置的方法有哪些？如何创作装饰图案？



图 1-1-4 装饰图案的构成

思考题

思考题

思考题

思考题

思考题