



单元一 信息技术AutoCAD应用

●教学任务

通过各类教学实例,全面系统地介绍信息技术 CAD 的设计及图纸绘制。本单元着重介绍 CAD 在信息技术领域的应用。

●技能目标

- (1)认识 CAD 技术概况。
- (2)了解信息技术领域 CAD 技术的应用范围。



单元一 PPT

1.1 CAD 技术应用概况

CAD/CAM(计算机辅助设计及制造)技术产生于 20 世纪 50 年代后期发达国家的航空和军事工业中,随着计算机软硬件技术和计算机图形学技术的发展而迅速成长起来。1989 年美国国家工程科学院将 CAD/CAM 技术评为当代(1964~1989 年)十项最杰出的工程技术成就之一。近几十年来 CAD 技术和系统有了飞速的发展,CAD/CAM 的应用迅速普及。在工业发达国家,CAD/CAM 技术的应用已迅速从军事工业向民用工业扩展,由大型企业向中小企业推广,由高技术领域的应用向家用电器、轻工产品的设计和制造中普及,而且这一技术正在从发达国家流向发展中国家。

CAD 是一个范围很广的概念,概括来说,CAD 的设计对象有两大类,一类是机械、电气、电子、轻工和纺织产品;另一类是工程设计产品,即工程建筑,国外简称 AEC (Architecture、Engineering & Construction)。而如今,CAD 技术的应用范围已经延伸到艺术、电影、动画、广告和娱乐等领域,产生了巨大的经济及社会效益,有着广泛的应用前景。

CAD 在机械制造行业的应用最早,也最为广泛。采用 CAD 技术进行产品设计不但可以使设计人员“甩掉图板”,更新传统的设计思想,实现设计自动化,降低产品的成本,提高企业及其产品在市场上的竞争能力;还可以使企业由原来的串行式作业转变为并行作业,建立一种全新的设计和生产技术管理体制,缩短产品的开发周期,提高劳动生产率。如今世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM 技术进行产品设计,而且投入大量的人力物力及资金进行 CAD/CAM 软件的开发,以保持技术上的领先地位和国际市场上的优势。

计算机辅助建筑设计(Computer Aided Architecture Design,简称 CAAD)是 CAD 在建

筑方面的应用,它为建筑设计带来了一场真正的革命。随着 CAAD 软件从最初的二维通用绘图软件发展到如今的三维建筑模型软件,CAAD 技术已开始被广为采用,这不但可以提高设计质量,缩短工程周期,还可以节约 2%~5% 的建设投资。而近几年来,我国每年的基本建设投资都有几千亿元之多,如果全国大小近万个工程设计单位都采用 CAAD 技术,则可以大大提高基本建设的投资效益。

CAD 技术还被用于轻纺及服装行业中。以前我国纺织品及服装的花样设计、图案的协调、色彩的变化、图案的分色、描稿及配色等均由人工完成,速度慢、效率低,而目前国际市场上对纺织品及服装的要求是批量小、花色多、质量高、交货迅速,这使得我国纺织产品在国际市场上的竞争力不强。采用 CAD 技术以后,大大加快了我国纺织及服装企业走向国际市场的步伐。

如今,CAD 技术已进入人们的日常生活中,在电影、动画、广告和娱乐等领域大显身手。美国好莱坞电影公司主要利用 CAD 技术构造布景,可以利用虚拟现实的手法设计出人工不可能做到的布景。这不仅能节省大量的人力、物力,降低电影的拍摄成本,而且还可以给观众造成一种新奇、古怪和难以想象的环境,获得极高的票房收入。比如《星球大战》《外星人》《侏罗纪公园》等科幻片以及完全用三维计算机动画制作的影片《玩具总动员》都取得了极大的成功。轰动全球的大片《泰坦尼克号》应用了大量的三维动画制作,用计算机真实地模拟了泰坦尼克号航行、沉船的全过程。此外,动画和广告制作中也充分利用了计算机造型技术,实质上也是一种虚拟现实技术。虚拟现实技术还被用于各种模拟器及景物的实时漫游、娱乐游戏中。

近十年来,在 CIMS 工程和 CAD 应用工程的推动下,我国计算机辅助设计技术应用越来越普遍,越来越多的设计单位和企业采用这一技术来提高设计效率、产品质量和改善劳动条件。目前,我国从国外引进的 CAD 软件有好几十种,国内的一些科研机构、高校和软件公司也都立足于国内,开发出了自己的 CAD 软件并投放市场,我国的 CAD 技术应用呈现出一片欣欣向荣的景象。

1.2 信息技术行业 CAD 应用

信息技术产业是一门新兴的产业。它建立在现代科学理论和科学技术基础之上,采用先进的理论和通讯技术,是一门带有高科技性质的服务性产业。信息技术产业的发展对整个国民经济的发展意义重大,通过它的活动使经济信息的传递更加及时、准确、全面,有利于各产业提高劳动生产率;信息技术产业加速了科学技术的传递速度,缩短了科学技术从创制到应用于生产领域的距离;信息产业的发展推动了技术密集型产业的发展,有利于国民经济结构的调整。

正是由于这些优点,计算机技术产生以来,信息技术便有了突飞猛进的进步。它的应用已经渗透到社会的各行各业、各个角落,极大地提高了社会生产力水平,为人们的工作、学习和生活带来了前所未有的便利和实惠。

CAD 技术在信息技术行业中的应用也是广泛的,与传统的机械行业和建筑行业相比,

其应用有许多相通之处,又存在着一些不同。例如在常用的电力系统和计算机网络系统中,具体应用通常可分为两大模块,即强电工程设计和弱电工程设计。

1. 强电工程设计

在电力系统中,36 V 以下的电压称为安全电压,1 kV 以下的电压称为低压,1 kV 以上的电压称为高压。直接供电给用户的线路称为配电线路,如用户电压为 380/220 V,则称为低压配电线路,也就是家庭装修中所说的强电(因它是家庭使用最高的电压)。

使用 CAD 技术可进行各类强电系统工程系统图和施工图的设计,包括以下各个系统模块:

- (1) 变配电系统。
- (2) 动力配电系统。
- (3) 照明配电系统。
- (4) 防雷接地系统。
- (5) 备用电源系统。

2. 弱电工程设计

弱电工程是区别于 220 V/50 Hz 及以上强电的电力系统工程。智能建筑中的弱电主要有两类,一类是国家规定的安全电压等级及控制电压等低电压电能,有交流与直流之分,交流 36 V 以下,直流 24 V 以下,如 24 V 直流控制电源或应急照明灯备用电源;另一类是载有语音、图像、数据、控制信号等信息的综合布线系统和网络应用系统,如语音通信系统、闭路电视系统、计算机网络系统等。

使用 CAD 技术可进行各类弱电系统工程原理图、系统图和施工图等的设计,是智能建筑设计的基本方法和技术,主要包括以下各个系统:

- (1) 语音通信系统工程原理图、系统图和施工图等的设计。
- (2) 计算机网络系统工程原理图、拓扑图、系统图和施工图等的设计。
- (3) 综合布线系统工程原理图、系统图和施工图等的设计。
- (4) 物联网系统工程原理图、系统图和施工图等的设计。
- (5) 有线电视系统工程原理图、系统图和施工图等的设计。
- (6) 视频监控系统工程原理图、系统图和施工图等的设计。
- (7) 智能广播系统工程原理图、系统图和施工图等的设计。
- (8) 智能安防报警系统工程原理图、系统图和施工图等的设计。
- (9) 智能消防系统工程原理图、系统图和施工图等的设计。
- (10) 智能停车场系统工程原理图、系统图和施工图等的设计。



单元二 制图基本知识

●教学任务

在进行综合布线系统图的设计时,工程技术人员一般使用 AutoCAD 软件完成。要设计并绘制一张符合国标的图纸,设计人员必须熟悉制图国家标准,掌握三视图绘制方法以及机件形状的各种表示方法。

●技能目标

熟悉绘制相关国家标准,掌握以下制图规范和方法:

- (1)工程制图的图幅与比例选取。
- (2)工程制图的字体与图线选用。
- (3)三视图的绘制方法和各种机件形状表示方法。



单元二 PPT

2.1 制图国家标准简介

2.1.1 图纸图幅

1. 图纸图幅尺寸

(1) 纸张尺寸分类

过去我国是以多少“开”,如 8 开、16 开等来表示纸张的大小,现在采用国际标准。根据 ISO 216 *Writing paper and certain classes of printed matter -Trimmed sizes-A and B series*,纸张尺寸分为 A、B、C 三类,三类图纸的长宽之比均为 $\sqrt{2} : 1$ 。其中 A 类纸张主要用于普通印刷品,如复印纸、打印纸等;B 类纸张主要用于海报与图表的制作;C 类纸张主要用于信封。

(2) A4 打印纸的幅面为长 297 mm、宽 210 mm

根据 GB/T 148—1997《印刷、书写和绘图纸幅面尺寸》规定,制图主要使用 A 类纸张。A 类纸张尺寸的长宽比都是 $\sqrt{2} : 1$,即纸张尺寸的长是宽的 $\sqrt{2}$ 倍,舍去最接近的毫米值,即是 A 类纸张尺寸的具体大小。

把 A0 定义成面积为 1 m^2 ,长宽比为 $\sqrt{2} : 1$,即长为 1189 mm、宽为 841 mm 的纸张。把 A0 纸张沿着长边对折变为 2 张 A1,把 A1 纸张沿着长边对折变为 2 张 A2,把 A2 纸张沿着长边对折变为 2 张 A3,把 A3 纸张沿着长边对折变为 2 张 A4。

常用的各种工程设计绘图纸张的尺寸分别如下：

A0 纸张尺寸：宽为 841 mm，长为 1189 mm，面积为 1 m^2 。

A1 纸张尺寸：宽为 594 mm，长为 841 mm，面积为 0.5 m^2 。

A2 纸张尺寸：宽为 420 mm，长为 594 mm，面积为 0.25 m^2 。

A3 纸张尺寸：宽为 297 mm，长为 420 mm，面积为 0.125 m^2 。

A4 纸张尺寸：宽为 210 mm，长为 297 mm，面积为 0.062 m^2 。

在实际工程设计中，一般按照 GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》规定，绘制技术图样时，图纸优先使用如表 2-1 所规定的图纸幅面尺寸，也允许选用表中所规定的加长幅面尺寸，图纸的基本幅面尺寸和加长幅面尺寸如图 2-1 所示。

表 2-1 图幅尺寸/mm

基本幅面尺寸		加长幅面尺寸	
幅面代号	尺寸 B×L	幅面代号	尺寸 B×L
A0	841×1189	A3×3	420×891
A1	594×841	A3×4	420×1189
A2	420×594	A4×3	297×630
A3	297×420	A4×4	297×841
A4	210×297	A4×5	297×1051

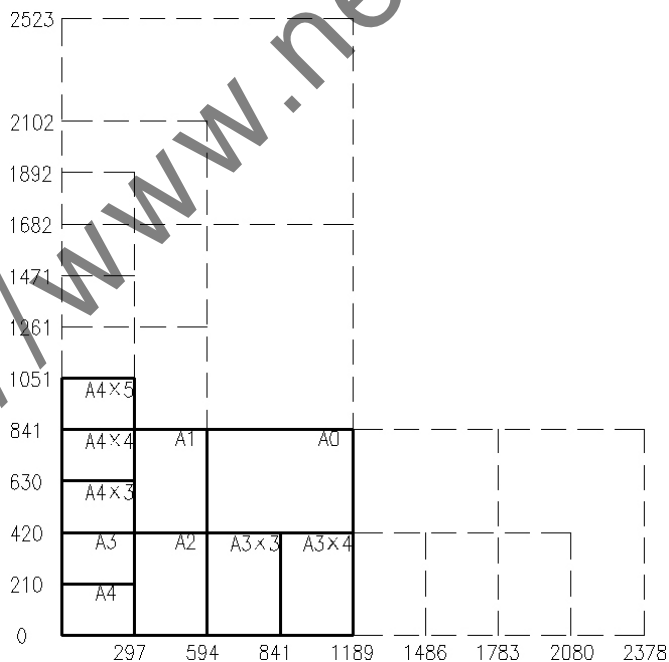


图 2-1 图纸的幅面尺寸

必要时可以对 A0~A3 幅面长边尺寸单独加长，但应符合如表 2-2 所示的规定。

表 2-2 图纸长边加长尺寸/mm

幅面代号	长边尺寸(L)	长边加长后的尺寸
A0	1189	1486(A0+1/4L) 1635(A0+3/8L) 1783(A0+1/2L) 1932(A0+5/8L) 2080(A0+3/4L) 2230(A0+7/8L) 2378(A0+1L)
A1	841	1051(A1+1/4L) 1261(A1+1/2L) 1471(A1+3/4L) 1682(A1+1L) 1892(A1+5/4L) 2102(A1+3/2L)
A2	594	743(A2+1/4L) 891(A2+1/2L) 1041(A2+3/4L) 1189(A2+1L) 1338(A2+5/4L) 1486(A2+3/2L) 1635(A2+7/4L) 1783(A2+2L) 1932(A2+9/4L) 2080(A2+5/2L)
A3	420	630(A3+1/2L) 841(A3+1L) 1051(A3+3/2L) 1261(A3+2L) 1471(A3+5/2L) 1682(A3+3L) 1892(A3+7/2L)

2.图框格式

用计算机进行工程图纸设计时,图纸的幅面和格式必须按照 GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》国家标准的规定。

在 CAD 工程制图中所用到的图纸幅面形式分为有装订边和无装订边两种。

(1)有装订边的图幅形式

有装订边的图纸幅面形式分为 X 型和 Y 型,一般用于机械图、建筑安装图、综合布线工程系统图和施工图等成套图纸,如图 2-2、图 2-3 所示。

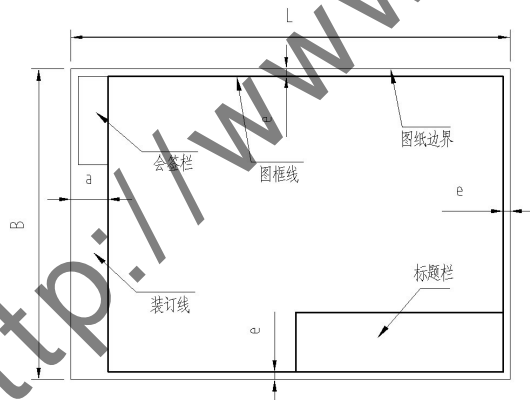


图 2-2 有装订边图纸(X型)图框格式

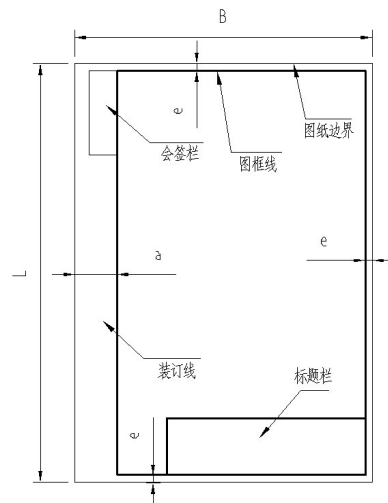


图 2-3 有装订边图纸(Y型)图框格式

(2)无装订边的图幅形式

无装订边的图纸幅面形式分为 X 型和 Y 型,一般用于矿图,即矿井设计、施工和管理中用到的图纸,如图 2-4、图 2-5 所示。

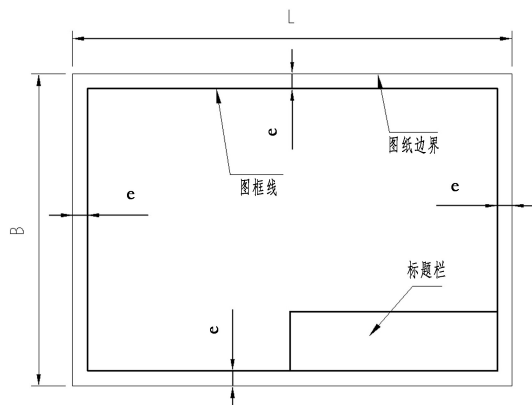


图 2-4 无装订边图纸(X型)图框格式

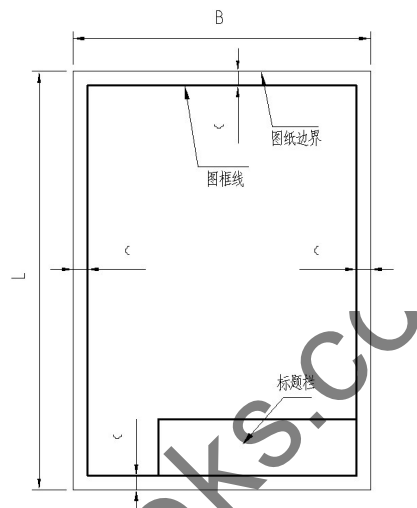


图 2-5 无装订边图纸(Y型)图框格式

图框的基本尺寸见表 2-3。如果在制图过程中有必要加长图框的话,参考表 2-3,选择合适的图框尺寸。

表 2-3 图框尺寸/mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

注:在 CAD 绘图中对图纸有加长加宽的要求时,应按基本幅面的短边(B)成整数倍增加。

2.1.2 比例

1. 比例的概念

比例:图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

原值比例:比值为 1 的比例,即 1:1。

放大比例:比值大于 1 的比例,如 2:1 等。

缩小比例:比值小于 1 的比例,如 1:2 等。

2. 比例的选取

在绘制图纸过程中,绘制的图纸大小不可能与实物的大小一模一样,所以,在绘制图形时,要选取适当的比例。用计算机绘制图样时,比例的大小应符合国标规定,GB/T 14690—1993《技术制图 比例》与 GB/T 50001—2010《房屋建筑制图统一标准》分别规定了机械制图与建筑制图中关于图纸比例的选择规范。

如在绘制建筑相关图纸时,应按照 GB/T 50001—2010《房屋建筑制图统一标准》比例的相关规定。对于比例的选择,一般按表 2-4 中规定的常用比例系列选用适当的比例,如有必要时,也可以选取可用比例系列中的比例。

表 2-4 绘图所用的比例

常用比例	1 : 1, 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 30, 1 : 50, 1 : 100, 1 : 150, 1 : 200, 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000
可用比例	1 : 3, 1 : 4, 1 : 6, 1 : 15, 1 : 25, 1 : 40, 1 : 60, 1 : 80, 1 : 250, 1 : 300, 1 : 400, 1 : 600, 1 : 5000, 1 : 10000, 1 : 20000, 1 : 50000, 1 : 100000, 1 : 200000

3. CAD 图纸中的比例

(1) 绘制同一物件的各个视图应采用相同的比例,并在标题栏的比例一栏中填写。必要时,可在视图名称的下方或右侧标注比例。

(2) 当图纸中孔的直径或板的厚度等于或小于 2 mm 以及斜度和锥度较小时,可不按比例而夸大画出,如局部放大图。

(3) 画图时比例不可随意确定,应按照表 2-4 选取,尽量采用 1 : 1 的比例画图。

(4) 图样不论放大或缩小,图样上标注的尺寸均为机件的实际大小,而与采用的比例无关。

2.1.3 字体

1. 技术制图中字体要求

根据 GB/T 14691—1993《技术制图 字体》规定,技术制图中的字体的公称尺寸系列为:1.8 mm、2.5 mm、3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。在实际制图中,文字的大小应该从标准规定的公称尺寸系列选取,如有特殊要求,需书写更大的字时,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增,并且字体的书写应做到字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

2. CAD 制图中字体要求

CAD 工程图中所用的字体应符合 GB/T 14691—1993《技术制图 字体》、GB/T 50001—2010《房屋建筑制图统一标准》以及 GB/T 18229—2000《CAD 工程制图规则》等标准对制图中字体的规定与要求。

图样及说明中的汉字,宜采用长仿宋体(矢量字体)或黑体,同一图纸字体种类不应超过两种。长仿宋体的宽度约为高度的 0.7 倍,黑体字的宽度与高度应相同。大标题、图册封面、地形图等汉字,也可书写成其他字体,但应易于辨认。

3. CAD 制图中字体与图幅的关系

根据 GB/T 18229—2000《CAD 工程制图规则》的规定,CAD 工程图的字体与图纸幅面之间的大小关系参见表 2-5。

表 2-5 字体与图纸幅面之间的大小关系/mm

图幅字体	A0	A1	A2	A3	A4
字母数字	3.5				
汉字	5				

2.1.4 图线

技术制图中用图线表示物体的几何形状,具体表示与要求应遵照 GB/T 17450—1998《技术制图 图线》以及 GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》中的有关规定。

1. 图线定义

图线:起点和终点间以任意方式连接的一种几何图形,形状可以是直线或曲线、连续线或不连续线。

当一条图线形成圆时,图线的起点和终点可以重合;当图线长度小于或等于图线宽度的一半时,称此图线为点。

2. 图线的宽度

图线一般分为粗、中、细三种。GB/T 17450—1998《技术制图 图线》规定,图线宽度的推荐系列为:0.13 mm、0.18 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1 mm、1.4 mm、2 mm。

技术制图中,一般粗线、中粗线与细线的宽度比为 4 : 2 : 1。

CAD 制图过程中,粗线的宽度 b 应按图的大小和复杂程度在 0.5~2 mm 中选择,一般取 0.7 mm,粗线与细线的宽度比为 3 : 1。

3. 图线的基本线型及应用

根据 GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》、GB/T 14665—1998《机械工程 CAD 制图规则》规定,CAD 制图中经常用的图线的基本线型有粗实线、细实线、虚线、点画线、双点画线等几种,并利用大写字母 A、B、C 等来表示各线型的代号,具体参见表 2-6。

表 2-6 图线的基本线型及应用

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	用途
粗实线	 A	b	可见轮廓线
细实线	 B	$b/3$	尺寸线、尺寸界线及剖面线等
波浪线	 C	$b/3$	断裂处的边界线及视图和剖视的分界线
双折线	 D	$b/3$	断裂处的边界线
虚线	 F	$b/3$	不可见轮廓线与棱边线
细点画线	 G	$b/3$	轴线及对称中心线
粗点画线	 K	$b/3$	有特殊要求的线
双点画线	 J	$b/3$	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件极限位置的轮廓线

4. 图线画法

(1) 同一图样中同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线及双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等。

(2) 两条平行线(包括剖面线)之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度,其最小距离不得小于 0.7 mm。

(3) 绘制圆的对称中心线时,圆心应为线段的交点。点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画,且超出图形轮廓线 2~5 mm。

(4) 在较小的图形上绘制点画线或双点画线有困难时,可用细实线代替。

(5) 图线不得与图中的文字、数字或符号等重叠,不可避免时,必须保证文字清晰。

5. 图线的颜色

设计人员在用 CAD 绘图时,为了图形美观、方便拾取与修改以及施工者更好地阅读图纸,一般通过不同的颜色对图线加以区分。设计时,屏幕上的图线一般应按表 2-7 中提供的颜色显示,相同类型的图线应采用同样的颜色。

表 2-7 图线的颜色

图线类型		颜色	图线类型		颜色
粗实线		A 白色	虚线		F 黄色
细实线		B	细点画线		G 红色
波浪线		C 绿色	粗点画线		K 棕色
双折线		D	双点画线		J 粉红色

2.2 三视图的画法

2.2.1 正投影法的基本投影特性

正投影法中,物体上的平面和直线的投影有以下三个投影特性:

1. 实形性

当物体上的平面和直线平行于投影面时,平面的投影反映平面图形的真实形状,直线的投影反映直线段的实长。

2. 积聚性

当物体上的平面和直线垂直于投影面时,平面的投影积聚成为直线,直线的投影积聚成为一点。

3. 类似性

当物体上的平面和直线倾斜于投影面时,平面图形的投影为缩小的类似形,直线的投影仍为直线,但长度缩短。

从上述平面和直线的投影特性可以看出:绘制物体的投影时,为了使投影反映物体表面的真实形状,并使画图简便,应该让物体上尽可能多的平面和直线平行或垂直于投影面。

2.2.2 三视图的投影规律

《机械制图》国家标准规定:物体的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。国家标准还规定:在视图中,物体的可见轮廓线用粗实线表示,不可见轮廓线用虚线表示,如图 2-6 所示。

为了使三个视图能画在一张图纸上,国家标准规定:V 面保持不动,H 面绕 V 面和 H 面的交线向下旋转 90° 后与 V 面重合;W 面绕 V 面和 W 面的交线向后旋转 90° 后与 V 面重合,如图 2-7 所示。为了便于画图和看图,在三视图中不画投影面的边框线,各视图之间的距离

可根据图纸幅面适当确定,也不注写视图的名称,如图 2-8 所示。

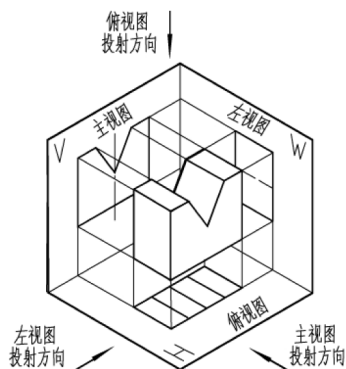


图 2-6 第一角投影

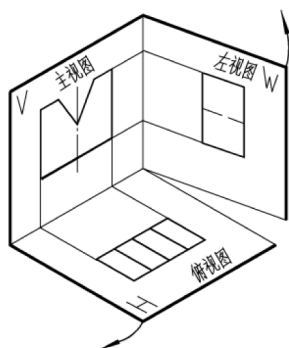


图 2-7 投影展开

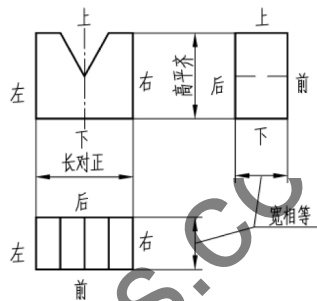


图 2-8 三视图

三视图的位置关系是:以主视图为准,俯视图在主视图的正下方,左视图在主视图的正右方。因此,三视图之间存在下述关系:

主视图和俯视图	长对正
主视图和左视图	高平齐
俯视图和左视图	宽相等

“长对正、高平齐、宽相等”是三视图之间的投影规律,不仅适用于整个物体的投影,也适用于物体中的每一局部的投影。

2.3 机件形状的各种表示方法

根据 GB/T 17451—1998《技术制图 图样画法 视图》规定,技术图样应该采用正投影法绘制,并优先采用第一角画法。绘制机械图样时,首先考虑看图方便,根据机件的结构特点,选用适当的表达方法。在完整清晰地表达机件各部分形状的前提下,力求制图简便。

2.3.1 图样表达的要求

(1) 主视图:绘制视图时,一般把表达机件信息最多的那个视图作为主视图。主视图通常表示机件的工作位置、加工位置或者安装位置。

(2) 视图最少化:在能表达清楚视图的基础上,尽量使机件的视图越少越好。

(3) 轮廓实线化:尽量避免使用虚线表达机件的轮廓及棱线。

(4) 视图清晰:在绘制图纸时,应尽量避免不必要细节的重复。

2.3.2 视图

视图是指向投影面投影所得的图形。视图主要用于表达物体的外形。图样画法中的各种基本表示方法有基本视图、向视图、局部视图和斜视图。

1. 基本视图

(1) 基本视图: 机件向基本投影面投射所得的视图。

(2) 六视图的形成: 规定正六面体的六个面为基本投影面, 各投影面的展开方法如图 2-9 所示。

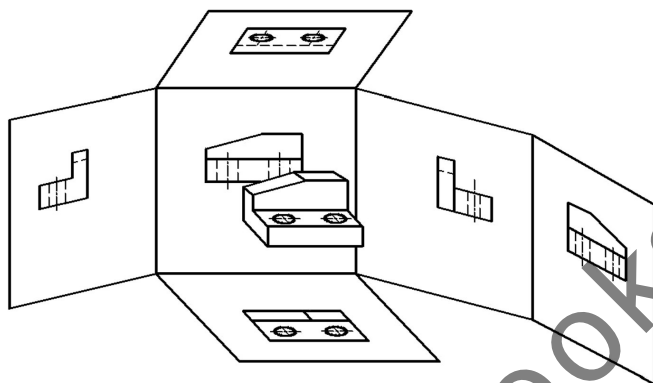


图 2-9 基本视图的配置

六个基本视图名称及其投射方向的规定:

- ① 主视图——由前向后投射所得的视图;
- ② 俯视图——由上向下投射所得的视图;
- ③ 左视图——由左向右投射所得的视图;
- ④ 右视图——由右向左投射所得的视图;
- ⑤ 仰视图——由下向上投射所得的视图;
- ⑥ 后视图——由后向前投射所得的视图。

(3) 六视图的配置关系: 六个基本视图的配置关系如图 2-10 所示。

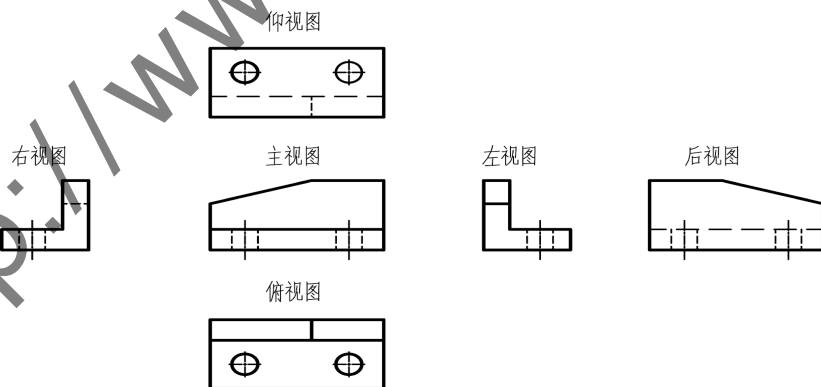


图 2-10 六视图的配置关系

2. 向视图

向视图是指可自由配置的视图。

在同一张图纸内按基本视图配置视图时, 一律不标注视图的名称。如不能按基本视图配置视图时, 应在视图的上方标注视图的名称“×”, 在相应的视图附近用箭头指明投影方向, 并标注相同的字母, 如图 2-11 所示。“×”为大写拉丁字母。

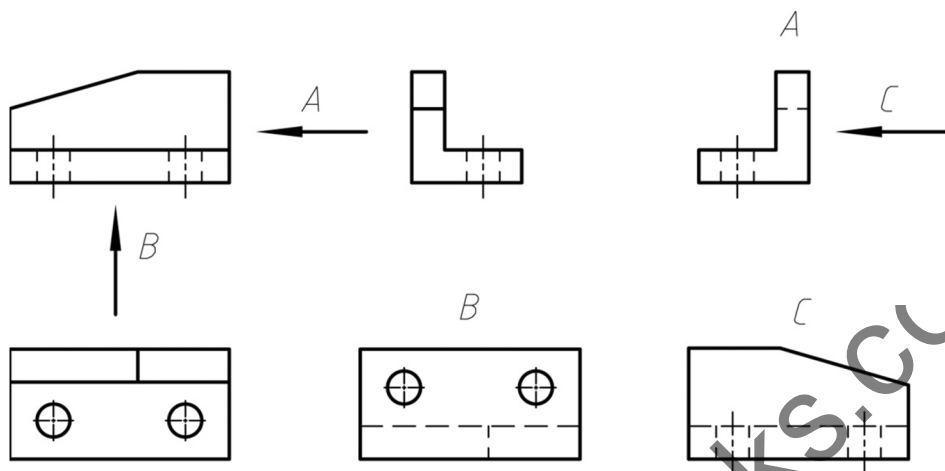


图 2-11 向视图

3. 局部视图

局部视图是指将机件的某一部分向基本投影面投射所得的视图。

(1) 画局部视图时,一般在局部视图上方标注视图的名称“×”,在相应的视图附近用箭头指明投射方向,并标注相同的字母。当局部视图按投影关系配置,中间又没有其他图形隔开时,可省略标注,如图 2-12 所示。

(2) 一般应在剖视图的上方用字母标出剖视图的名称“×-×”。在相应的视图上用剖切符号表示剖切位置,用箭头表示投影方向,并注上同样的字母。当剖视图按投影关系配置,中间又没有其他图形隔开时,可省略箭头。

4. 斜视图

斜视图是指将机件向不平行于任何基本投影面的平面投射所得的视图。

画斜视图时,必须在视图的上方标注视图的名称“×”,在相应的视图附近用箭头指明投影方向,并标注相同的字母,如图 2-12 所示。

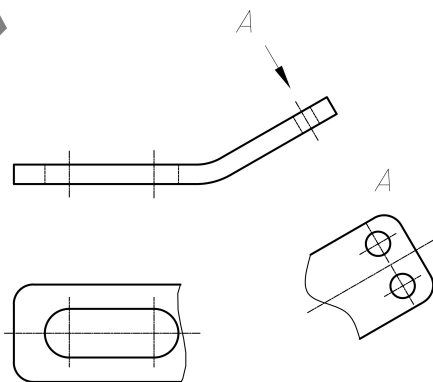


图 2-12 局部视图、斜视图

2.3.3 剖视图

剖视图是指假想用剖切面剖开机件,将处在观察者和剖切面之间的部分移去,而将其余部分向投影面投射所得的图形。

(1)全剖视图:用剖切平面完全地剖开机件所得的剖视图,如图 2-13 所示。

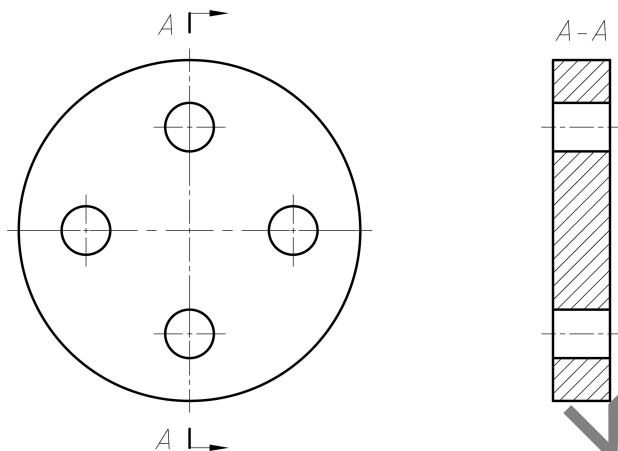


图 2-13 全剖视图

(2)半剖视图:当机件具有对称平面时,在垂直于对称平面的投影面上投影所得的图形,可以以对称中心线为界,一半画成剖视图,另一半画成视图;机件的形状接近于对称,且不对称部分已另有图形表达清楚时,也可以画成半剖视图,如图 2-14 所示。

(3)局部剖视图:用剖切平面局部地剖开机件所得的剖视图。局部剖视图用波浪线分界,波浪线不应和图样上其他图线重合。当被剖结构为回转体时,允许将该结构的中心线作为局部剖视与视图的分界线,如图 2-14 所示。

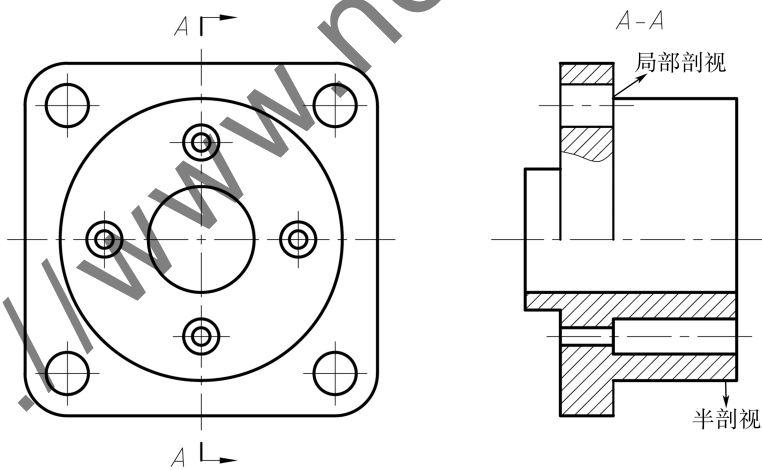


图 2-14 半剖视图和局部剖视图

2.3.4 断面图

断面图是指假想用剖切平面将机件的某处切断,仅画出剖切面与机件接触部分的图形,如图 2-15 所示。

2.3.5 局部放大图

局部放大图是指将机件的部分结构,用大于原图形所采用的比例画出的图形。局部放

大图可画成视图、剖视、剖面,它与被放大部分的表达方式无关,如图 2-15 所示。

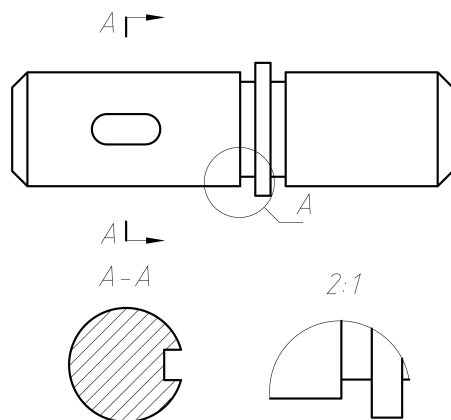


图 2-15 断面图、局部放大图

<http://www.neubooks.cc>



单元三 AutoCAD 2010基本操作

●教学任务

AutoCAD 基本操作包括基本命令和平面绘图,平面绘图是 AutoCAD 绘图的基础。复杂的图形都是由简单的点、线构成,本单元将介绍软件的基本操作方法,学习点、线、圆、多边形等二维图形元素的基本绘图方法,掌握 AutoCAD 绘图的基本技能。

●技能目标

- (1)熟悉 AutoCAD 2010 的系统配置方法和基本文件操作。
- (2)掌握常用的绘图和编辑命令及绘图辅助工具的使用。
- (3)掌握二维图形的基本绘图方法。
- (4)独立完成标题栏和样板文件的绘制。



单元三 PPT

3.1 AutoCAD 2010 的操作界面

AutoCAD 2010 的操作界面如图 3-1 所示,其中包括标题栏、绘图区、十字光标、菜单栏、若干工具栏、坐标系图标、命令行、状态栏、布局标签和滚动条等。

AutoCAD 2010 有多种页面显示风格,单击界面右下角的“二维草图与注释”按钮,打开“工作空间”选择菜单。使用时,可根据使用环境要求及个人习惯,进行不同风格的工作空间显示切换,如图 3-2 所示。本教材将采用“二维草图与注释”风格的界面进行介绍。

3.2 绘图系统配置

选择菜单栏的“工具”→“选项”命令,打开“选项”对话框。该对话框中包括文件、显示、打开和保存、打印和发布、系统、用户系统配置、草图、三维建模、选择集和配置 10 个选项卡,如图 3-3 所示。

文件选项卡:指定 AutoCAD 搜索支持文件、驱动程序、菜单文件和其他文件的文件夹,还指定一些可选的用户定义设置,例如哪个目录用于进行拼写检查。

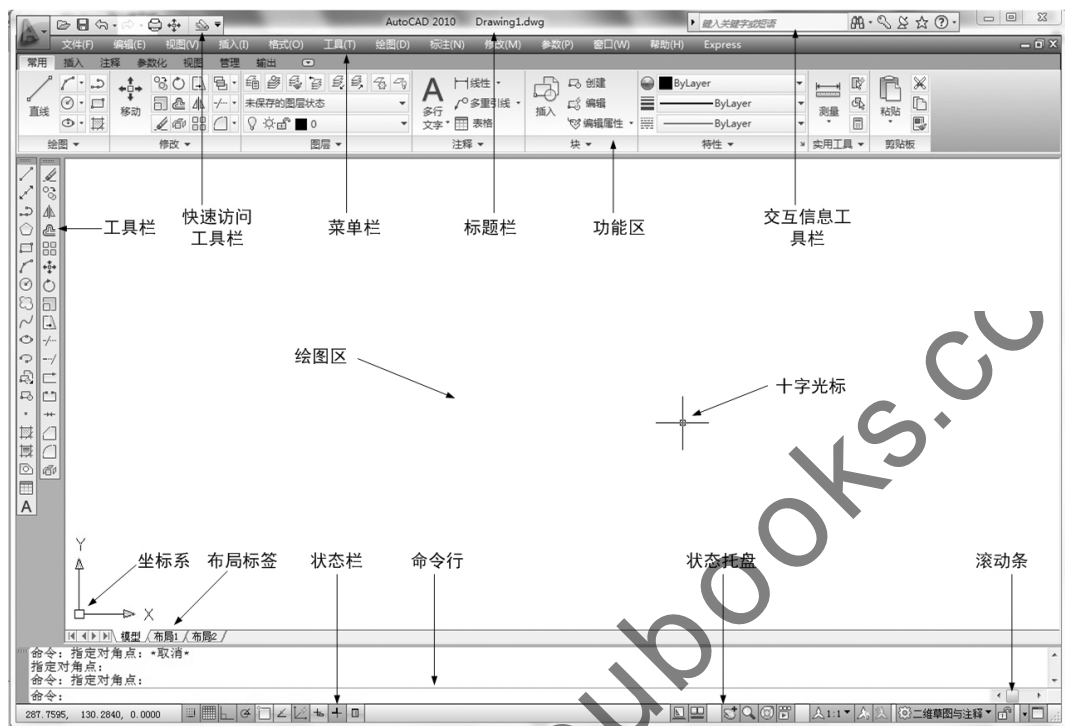


图 3-1 AutoCAD 2010 中文版的操作界面

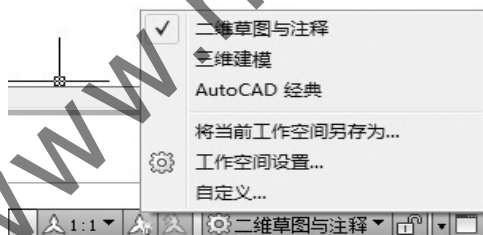


图 3-2 工作空间转换

显示选项卡:设置窗口元素、显示精度、布局元素、显示性能、十字光标大小和参照编辑的褪色度等 AutoCAD 绘图环境特有的显示属性。

打开和保存选项卡:设置文件保存、文件打开、文件安全措施、外部参照和 ObjectABX 应用程序等属性。

打印和发布选项卡:设置 AutoCAD 的输出设备。在一些情况下,为了输出较大幅面的图形,可以使用专门的绘图仪作为输出设备。

系统选项卡:设置当前三维图形的显示特性、当前定点设备以及指定“模型”选项卡和“布局”选项卡上的显示列表如何更新等。

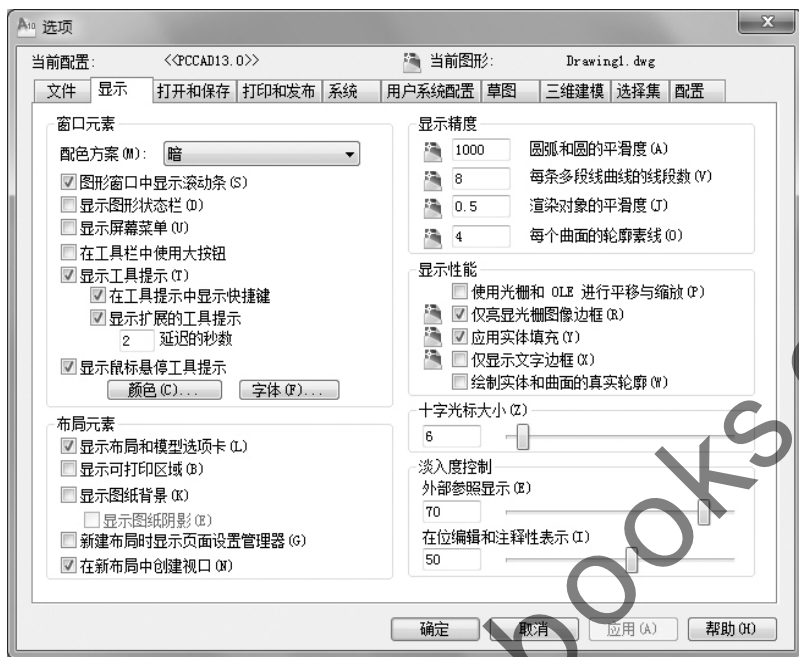


图 3-3 “选项”对话框

用户系统配置选项卡：调协拖放比例、是否使用快捷菜单、对象的排序方式以及控制 AutoCAD 中按键和单击右键方式。

草图选项卡：自动捕捉设置、自动追踪设置、自动捕捉标记框颜色大小及 AutoSnap 靶框的显示尺寸设置。

选择集选项卡：设置拾取框大小、夹点大小以及选择模式等。

配置选项卡：用于实现新建系统配置文件、重命名系统配置文件以及删除系统配置文件等操作。

下面介绍 3 个常用的参数设置。

1. 修改图形窗口中十字光标的大小

光标的长度系统预设为屏幕大小的 5%，可以根据绘图的实际需要更改大小。改变光标大小的方法为：在绘图窗口中选择工具菜单中的选项命令。屏幕上将打开“选项”对话框，打开“显示”选项卡，在“十字光标大小”区域中的编辑框中直接输入数值，或者拖动编辑框右边的滑块，即可以对十字光标的大小进行调整。

2. 修改绘图窗口的颜色

在默认情况下，AutoCAD 2010 的绘图窗口是黑色背景、白色线条，根据用户的使用习惯，可以对窗口颜色进行更改。

在图 3-3 所示的选项卡中单击“颜色”按钮，将打开如图 3-4 所示的“图形窗口颜色”对话框。单击“颜色”字样下方的下拉箭头，在下拉列表中选择需要的窗口颜色进行更改。

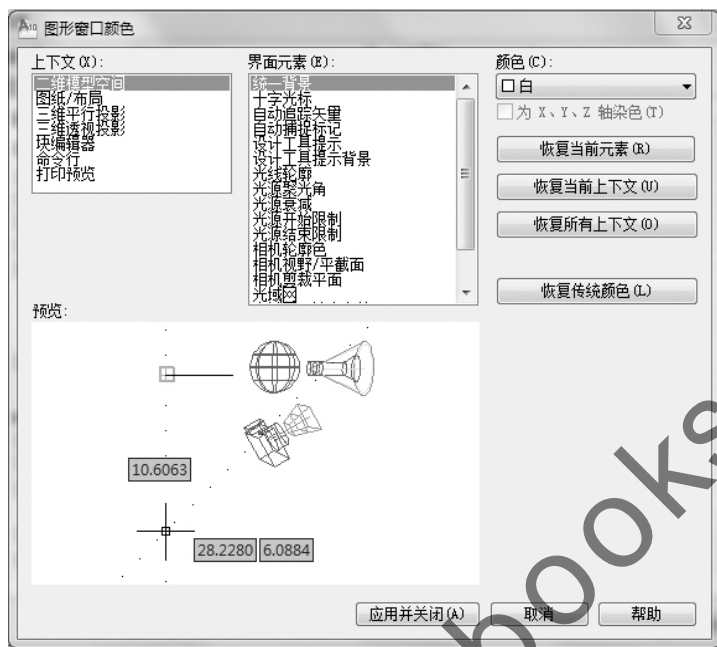


图 3-4 “图形窗口颜色”对话框

3. 自动保存时间的设置


绘制一张 CAD 图样往往需要花费很长时间,为了防止电脑意外死机或意外断电,造成不必要的损失,在绘图之前根据需求可以更改系统自动保存时间。在“选项”对话框中选择“打开和保存”选项卡,在“文件安全措施”选项区中,更改“保存间隔分钟数”,可以设定为 20 min 或更短时间。

3.3 图形文件及其操作方法

用 AutoCAD 软件制作并保存的文件统称为图形文件。对图形文件的操作有:新建文件、打开已有图形文件、保存图形文件和关闭图形文件。

3.3.1 新建文件

在 AutoCAD 2010 中,创建新图形文件的方法有 3 种,分别如下:

- (1) 在命令行中输入“new”,按“Enter”键。
- (2) 在菜单栏中选择“文件”→“新建”命令。
- (3) 在快速访问工具栏中单击“新建”按钮 .

执行“新建”命令后,会弹出“选择样板”对话框,如图 3-5 所示。选择对应的样板后,单击“打开”按钮,即可建立新的图形。

如果初学者不知道如何选择样板文件,可以单击“打开”按钮旁的下拉菜单,选择“无样板打开-公制(M)”,新建一个无样板文件。

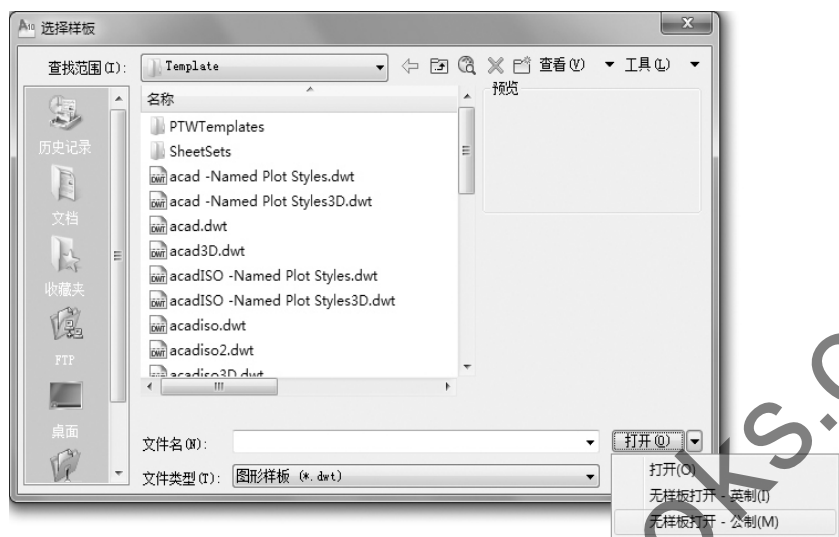



图 3-5 “选择样板”对话框

3.3.2 打开已有图形文件

在 AutoCAD 2010 中,打开已有图形文件的方法有 3 种,分别如下:

- (1)在命令行中输入命令“open”,按“Enter”键。
- (2)在菜单栏中选择“文件”→“打开”命令。
- (3)单击快速访问工具栏中的“打开”按钮.

执行“打开”命令后,会弹出“选择文件”对话框,如图 3-6 所示。选择文件后,单击“打开”按钮,即可打开文件。

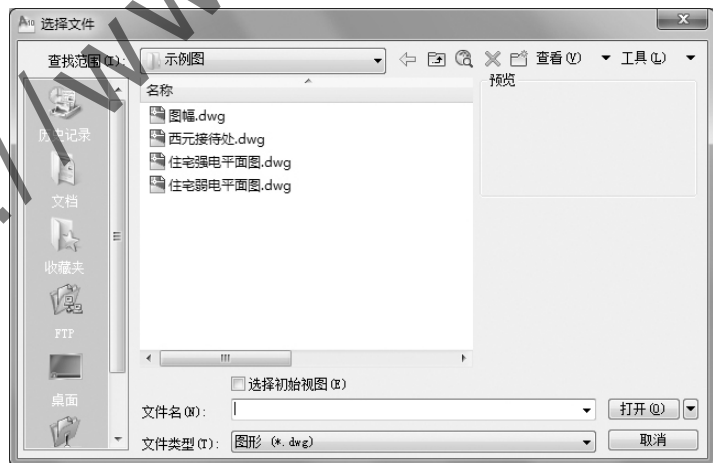


图 3-6 “选择文件”对话框

3.3.3 保存图形文件

在 AutoCAD 2010 中,保存图形文件的方法有 4 种,分别如下:




- (1) 在命令行中输入“qsave”。
- (2) 在菜单栏中选择“文件”→“保存”命令。
- (3) 单击快速访问工具栏中的“保存”按钮.
- (4) 选择“文件”→“另存为”命令,将当前图形保存到新的位置,系统弹出“图形另存为”对话框,如图 3-7 所示。输入新名称,单击“保存”按钮。



图 3-7 “图形另存为”对话框

3.3.4 关闭图形文件

绘图结束后,需要退出 AutoCAD 2010 时,可以使用以下方法之一关闭。

- (1) 在菜单栏中选择“文件”→“关闭”命令。
- (2) 在绘图窗口中单击“关闭”按钮.
- (3) 单击标题栏右侧的“关闭”按钮.

执行“关闭”命令后,如果文件没有保存,会弹出 AutoCAD 对话框,如图 3-8 所示。单击“是”按钮,保存并关闭图形;单击“否”按钮,不保存并关闭图形;单击“取消”按钮返回图形。



图 3-8 关闭提示对话框

3.4 绘图辅助工具

要快速顺利地完图形绘制工作,有时要借助一些辅助工具,比如用于准确确定绘制位