



CAD/CAM/CAE/工程应用丛书

TArch 7.5 天正 建筑设计

与工程应用案例精粹

李波 杨红 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



附赠超值DVD光盘

- ◎ 全书实例涉及的范例素材和最终效果
- ◎ 23小时语音讲解的多媒体教学演示

CAD/CAM/CAE 工程应用丛书

TArch 7.5 天正建筑设计与工程应用案例精粹

李波 杨红 等编著



机械工业出版社

AutoCAD 是当今流行的计算机辅助设计软件,而天正建筑 TArch 是国内目前使用较普遍的建筑设计绘图软件。将二者联合应用,不但可以减轻工作强度,而且还可以提高出图效率和质量。

全书共分两大部分,第一部分是基础功能,分 10 章进行讲解,包括 AutoCAD 建筑绘图基础, TArch 7.5 的基础知识,绘制轴网和柱子,绘制墙体和门窗,创建室内外构件,创建房间屋顶,尺寸标注、文字和符号,绘制立面图和剖面图,三维建模及图形的导出,图纸布局输出。第二部分是实例精解,分 5 章进行讲解,包括办公楼施工图、娱乐会所施工图、小区住宅施工图、图书馆施工图和别墅施工图的绘制。

全书紧扣标准、切合实际、图文并茂、通俗易懂,是学习 TArch 天正建筑设计与工程应用的一本不可多得的教程,适合建筑、土木工程技术人员、CAD 制图人员自学,以及作为相关培训班的培训教材,也可作为建筑、土木等专业院校教学参考教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

TArch 7.5 天正建筑设计与工程应用案例精粹/李波 杨红等编著. —北京:机械工业出版社, 2009.6

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书)

ISBN 978-7-111-27499-5

I. T… II. 李… III. 建筑设计: 计算机辅助设计 - 应用软件, TArch 7.5
IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 109806 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 吴鸣飞

责任编辑: 李 萌

责任印制: 邓 博

北京中兴印刷有限公司印刷

2009 年 7 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm × 260mm · 29.25 印张 · 727 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-27499-5

ISBN 978-7-89451-136-2 (光盘)

定价: 59.00 元 (含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010)68326294 68993821

购书热线电话: (010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010)88379753 88379739

封面防伪标均为盗版

出版说明

随着信息技术在各领域的迅速渗透, CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用, 从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式, 对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早, 使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及到机械、电子、建筑等工程领域。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/CAE 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/CAE 软件的开发, 以保持自己技术上的领先地位和国际市场上的优势。CAD 在工程中的应用, 不但可以提高设计质量, 缩短工程周期, 还可以节约大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧, 已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而仅仅知道简单的软件操作方法是远远不够的, 只有将计算机技术和工程实际结合起来, 才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑, 机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks、Mastercam、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用, 以及 AutoCAD 和 TArch 天正建筑软件在建筑和室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖、空调布线图、电路布线图以及建筑总图等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作, 配以大量具有代表性的实例, 并融入了作者丰富的实践经验, 使得本丛书内容具有专业性强、操作性强、指导性强的特点, 是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社

前言

国内率先利用 AutoCAD 图形平台开发的最新一代建筑软件 TArch 7.5, 以其先进的设计理念服务于建筑施工图设计, 成为建筑 CAD 正版化的首选软件之一。同时以天正建筑对象创建的建筑模型已经成为天正电气、给排水、日照、节能等系列软件的数据来源, 很多三维渲染图也依赖天正三维模型制作。在各级建筑设计单位中, 90% 以上的设计师们都在使用天正软件, 如国内最高建筑上海金茂大厦施工图正是由天正建筑软件辅助完成的。

本书以 AutoCAD 2008 和 TArch 7.5 最新版本为基础编写, 首先引出知识点, 然后对该知识点进行实例讲解, 最后再对相应的参数进行讲解, 其中穿插提示技巧, 从而使图书的内容更生动。在图书结构的章节安排上, 以绘制图样的先后顺序来进行讲解, 从而使读者能够按照本书的操作步骤进行实际应用, 所以本书的操作性、应用性、可读性都很强。本书实例丰富 (光盘中都带有事先准备好的原始文件), 基本上每一个二级标题都会有一个相应的中型实例, 在每一章后面都会给出一个大型实例, 在本书的后面几章中绘出了几套完整的建筑图样案例, 一步一步教会读者如何完成一套完整图纸的绘制, 从而加强读者对知识的掌握。

本书的内容共分为 15 章, 第 1 章讲解了 AutoCAD 建筑绘图的基础知识, 如基础图形的绘制与编辑, 创建文字与尺寸标注, 图层、线型、线宽和填充图形等内容。第 2 章讲解了 TArch 7.5 天正建筑软件的功能、特点和基本操作。第 3~10 章讲解了使用 TArch 7.5 天正建筑软件来绘制轴网和柱子, 绘制墙体和门窗, 创建室内外构件, 创建房间屋顶, 尺寸标注、文字和符号, 绘制立面图和剖面图、三维建模及图形导出, 图纸布局输出等内容。第 11~15 章讲解了采用 TArch 7.5 天正建筑软件和 AutoCAD 2008 设计软件来绘制 5 套完整的建筑施工图, 包括办公楼施工图、娱乐会所施工图、小区住宅施工图、学校图书馆施工图、别墅建筑施工图等内容。

本书由 Help 科技的李波、杨红、谭双、李江、周明强、汪琴、王任翔、潘飞等编著。希望本书能够对大家的建筑设计与工程制图有所帮助。由于编著水平有限, 书中难免有疏漏与不足之处, 敬请专家与读者批评指正, 我们的网址是 [Http://www.helpkj.com](http://www.helpkj.com), 邮箱是 Helpkj@163.com。

Help 科技



目 录



出版说明

前言

第 1 章 AutoCAD 建筑绘图基础	1
1.1 基础图形的绘制与编辑	1
1.1.1 绘制直线	1
1.1.2 绘制圆弧	4
1.1.3 绘制多段线	8
1.1.4 绘制样条曲线	9
1.1.5 对象的选择	10
1.1.6 基础编辑命令	10
1.1.7 高级编辑命令	15
1.1.8 绘制建筑轴线网实例	18
1.2 创建文字与尺寸标注	20
1.2.1 文字样式	20
1.2.2 输入文字	21
1.2.3 尺寸标注基本概念	24
1.2.4 创建尺寸标注	25
1.2.5 编辑尺寸标注	25
1.2.6 建筑图标注实例	28
1.3 图层、线型、线宽和填充图形	30
1.3.1 图层	30
1.3.2 线型	32
1.3.3 线宽	32
1.3.4 填充图形	32
1.3.5 图形图案填充实例	34
1.4 绘制阳台大样综合实例	36
1.5 本章小结	42
1.6 思考与练习	42
第 2 章 天正建筑的基础知识	43
2.1 天正 TArch 的特点	43
2.1.1 二维图形与三维图形设计同步	43
2.1.2 自定义对象技术	44
2.1.3 该软件的其他特点	44
2.2 TArch 7.5 的新增功能	46
2.3 TArch 7.5 的基本操作	46

2.3.1	TArch 7.5 建筑设计的流程	47
2.3.2	TArch 7.5 室内设计的流程	47
2.3.3	选项设置与自定义界面	48
2.3.4	工程管理工具的使用方法	52
2.3.5	文字在位编辑	55
2.4	本章小结	55
2.5	思考与练习	56
第3章	绘制轴网和柱子	57
3.1	绘制轴线	57
3.1.1	绘制规则轴网	57
3.1.2	绘制不规则轴线	57
3.1.3	添加轴线	59
3.1.4	轴线裁剪与轴改线型	61
3.1.5	绘制建筑轴线网实例	61
3.2	创建并编辑轴线标注	62
3.2.1	两点轴标	62
3.2.2	逐点轴标	63
3.2.3	单轴变号	64
3.2.4	添补轴号和删除轴号	64
3.2.5	重排轴号和倒排轴号	66
3.3	插入并编辑柱子	66
3.3.1	柱子的创建	66
3.3.2	柱子的编辑	71
3.4	绘制并标注轴网综合实例	72
3.5	本章小结	75
3.6	思考与练习	76
第4章	绘制墙体和门窗	77
4.1	绘制墙体	77
4.1.1	墙体基本知识	77
4.1.2	创建墙体	79
4.1.3	修改墙体	83
4.1.4	墙体工具	86
4.1.5	墙体立面	87
4.1.6	识别内外墙	88
4.1.7	在轴线上绘制墙体实例	89
4.2	绘制门窗	93
4.2.1	绘制简单门窗造型	93
4.2.2	门窗工具	101
4.2.3	门窗编号和门窗表	105



4.3	一层平面图综合实例	107
4.4	本章小结	112
4.5	思考与练习	112
第5章	创建室内外构件	114
5.1	创建室外设施	114
5.1.1	创建阳台	114
5.1.2	创建散水	117
5.1.3	其他室外构件	117
5.1.4	绘制二层平面图的阳台实例	122
5.2	创建室内设施	124
5.2.1	单跑楼梯的创建	124
5.2.2	双跑楼梯及多跑楼梯	127
5.2.3	添加扶手和栏杆	130
5.2.4	电梯及自动扶梯	133
5.3	民宅二~六层平面图综合实例	134
5.4	本章小结	143
5.5	思考与练习	143
第6章	创建房间屋顶	145
6.1	房间查询	145
6.1.1	搜索房间	145
6.1.2	查询面积	147
6.1.3	房间轮廓	148
6.1.4	套内面积	148
6.1.5	面积累加	149
6.1.6	房间面积和名称标注实例	149
6.2	房间布置	154
6.2.1	加踢脚线	154
6.2.2	奇数分格和偶数分格	156
6.2.3	布置洁具	157
6.2.4	布置隔断和布置隔板	158
6.2.5	绘制公厕平面图实例	159
6.3	创建屋顶	163
6.3.1	搜屋顶线	164
6.3.2	人字坡顶	164
6.3.3	标准坡顶	166
6.3.4	任意坡顶	167
6.3.5	攒尖屋顶	167
6.3.6	创建老虎窗	168
6.3.7	创建雨水管	168

6.4	完整的公厕平面综合实例	169
6.5	本章小结	177
6.6	思考与练习	177
第7章	尺寸标注、文字和符号	179
7.1	尺寸标注	179
7.1.1	标注类型	181
7.1.2	编辑尺寸标注	186
7.1.3	创建外部尺寸标注实例	190
7.2	文字与表格	195
7.2.1	文字的创建与编辑	195
7.2.2	表格的创建与编辑	201
7.2.3	创建建筑设计说明实例	209
7.3	符号标注	212
7.3.1	坐标和标高	212
7.3.2	工程符号标注	216
7.4	标注平面图综合实例	221
7.5	本章小结	229
7.6	思考与练习	229
第8章	绘制立面图和剖面图	231
8.1	绘制立面图	231
8.1.1	生成立面图的准备工作	231
8.1.2	生成立面图	233
8.1.3	加深立面图	235
8.1.4	立面编辑	240
8.1.5	创建职工楼立面图实例	241
8.2	生成、加深与修饰剖面图	246
8.2.1	生成剖面图	246
8.2.2	加深剖面图	248
8.2.3	修饰剖面图	257
8.3	绘制 E-A 剖面图综合实例	259
8.4	本章小结	269
8.5	思考与练习	269
第9章	三维建模及图形导出	271
9.1	三维建模	271
9.1.1	造型工具	271
9.1.2	三维编辑工具	278
9.1.3	农村安置房三维图实例	281
9.2	图形导出	282
9.2.1	旧图转换	282



9.2.2	图形导出	283
9.2.3	图纸保护	283
9.2.4	插件发布	284
9.3	创建三维立体模型综合实例	285
9.4	本章小结	288
9.5	思考与练习	288
第 10 章	图纸布局输出	290
10.1	观察工具	290
10.1.1	视图设置	290
10.1.2	动态视图	294
10.2	图纸输出	296
10.2.1	单比例布图	296
10.2.2	多比例布图	299
10.2.3	标题和会签栏	302
10.2.4	图纸目录	303
10.2.5	打印输出	303
10.3	本章小结	304
10.4	思考与练习	304
第 11 章	办公楼施工图	305
11.1	绘制首层建筑轴线网	305
11.2	绘制首层墙体和柱子	307
11.3	绘制门窗	309
11.4	创建首层散水和标注	310
11.5	创建二层平面图	313
11.6	建立办公楼工程管理	318
11.7	生成办公楼立面图	319
11.8	生成办公楼剖面图	322
11.9	进行办公楼图纸布局	325
第 12 章	娱乐会所施工图	332
12.1	绘制首层建筑轴线网	332
12.2	绘制首层墙体和柱子	336
12.3	绘制首层门窗	338
12.4	创建首层楼梯	340
12.5	创建室外构件及标注	342
12.6	创建二层平面图	346
12.7	创建三层平面图	350
12.8	创建屋顶平面图	355
12.9	创建娱乐会所工程管理	357
12.10	创建娱乐会所立面图	359

12.11	创建娱乐会所剖面图	360
12.12	进行娱乐会所图纸布局	362
第 13 章	小区住宅施工图	366
13.1	绘制首层建筑轴线网	366
13.2	绘制首层墙体和柱子	367
13.3	绘制首层门窗	369
13.4	创建首层楼梯及散水	372
13.5	创建二至五层平面图	374
13.6	创建六层和天台平面图	376
13.7	创建屋顶平面图	378
13.8	创建小区住宅工程管理	380
13.9	创建小区住宅立面图	381
13.10	创建小区住宅剖面图	383
13.11	进行小区住宅图纸布局	388
第 14 章	学校图书馆施工图	392
14.1	创建首层平面图	392
14.2	创建首层详图	399
14.3	创建二层平面图	405
14.4	创建三层平面图	408
14.5	创建四层平面图	410
14.6	五层平面图绘制	411
14.7	创建屋面排水示意图	412
14.8	创建图书馆工程管理	414
14.9	创建图书馆立面图	416
14.10	创建图书馆立面详图	418
14.11	创建图书馆剖面图	420
14.12	创建图书详图并布局	425
第 15 章	别墅建筑施工图	427
15.1	创建一层平面图	427
15.2	创建二层平面图	435
15.3	屋顶平面图	438
15.4	创建门窗详图	443
15.5	创建正立面图	447
15.6	创建左立面图	451
15.7	创建剖面图	454

第1章 AutoCAD 建筑绘图基础



AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的一款计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称 CAD) 软件, 该软件具有易于掌握、使用方便, 以及接口开放性的特点, 用户可利用 AutoCAD 绘制各种二维图形或三维图形, 并可生成最终的渲染效果图。目前, AutoCAD 被广泛应用于建筑、机械、电子、地质等多个领域。

1.1 基础图形的绘制与编辑

在默认情况下, 正常启动 AutoCAD 后, 就可以在绘图窗口中绘制各种图形了, 本节首先将介绍如何在 AutoCAD 2008 软件中绘制基本的图形, 详细讲述各绘图工具的作用和使用方法。

在默认情况下, AutoCAD 2008 工作界面的右侧有一个“工具选项板”, 它是“工具选项板”窗口中的选项卡形式区域, 提供了一种用来组织、共享和放置块、图案填充及其他工具的有效方法, 其中也包括各种绘图工具和编辑工具, 如图 1-1 所示就将是本节将要介绍的二维绘图工具。



图 1-1 二维绘图工具

1.1.1 绘制直线

【直线】是各种绘图工具中最常用、最简单的一种二维图形工具, 利用该工具可以绘制出任意形状的图形。绘制直线主要有以下两种方法。

方法一: 本方法是通过命令窗口来分别指定直线两个端点的坐标, 确定一条直线。

例如, 由坐标原点绘制一条长为 100mm 的水平线, 其操作方法如图 1-2 所示。

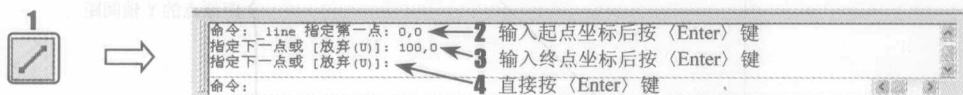


图 1-2 通过命令窗口绘制直线



提示...

以上这种以输入坐标绘制图形的方法也称为绝对坐标值绘制方法, 即绘制直线的起点和终点都分别相对于坐标原点的 X 轴和 Y 轴间距而言。

方法二：本方法是利用 AutoCAD 2008 提供的动态输入功能，先确定直线的起点坐标，再确定直线的长度和角度。例如，由坐标原点绘制一条长为 100mm 的水平线，其操作方法如图 1-3 所示。



图 1-3 通过动态输入方法绘制直线

提示...

以上这种以输入坐标绘制图形的方法也称为相对极坐标值绘制方法，即在绘制直线的终点时，其终点的位置是相对于直线起点沿指定的角度延伸某一长度的点，这种指定坐标点的方法与坐标原点无关。

通过以上两种方法绘制直线，在命令窗口中绘制图形指定各点的坐标时，需要先计算出每个顶点的位置，这种在命令窗口中进行指定坐标绘图的方法需要用户有较强的模拟思维能力；若利用上面的第二种方法绘制图形，是通过相对坐标的方式确定图形的坐标点，非常直观。

在坐标系统中，各种坐标的表示方法详细介绍如下。

绝对笛卡儿坐标：绝对笛卡儿坐标是以坐标原点为基准点，通过该基准点距目标点的水平和垂直距离来确定其目标点的位置，在指定目标点的位置时，应以（“距原点水平距离”，“距原点垂直距离”）格式输入，如图 1-4 所示。

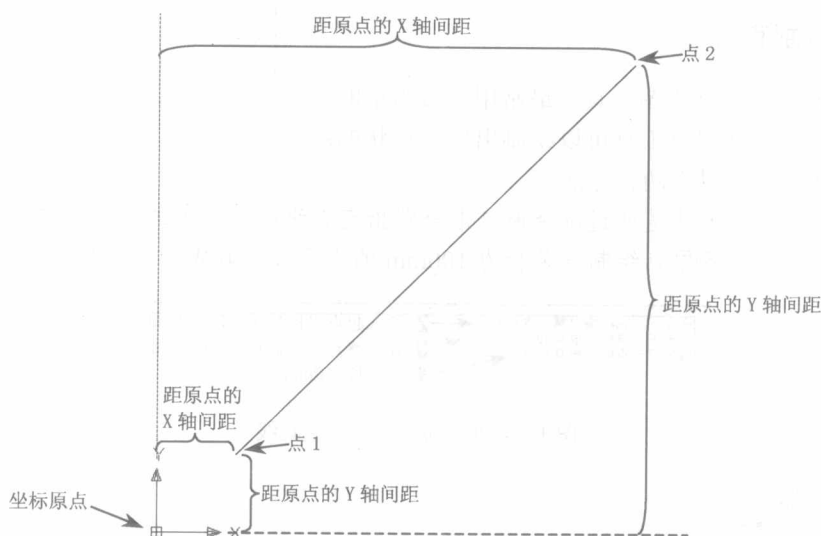


图 1-4 绝对笛卡儿坐标示意图

提示...

在命令窗口中提示指定第一点时，输入第一点距坐标原点的 X 轴间距（距原点水平距离）和 Y 轴间距（距原点垂直距离），并将 X 轴间距值与 Y 轴间距以逗号“,”隔开，再按〈Enter〉键；当提示指定第二点时，输入第二点距坐标原点的 X 轴间距和 Y 轴间距，并将 X 轴间距值与 Y 轴间距以逗号“,”隔开，再次按〈Enter〉键，指定其他点的方法以此类推。

📖 相对笛卡儿坐标：相对笛卡儿坐标则是以绘图时所指定上一点为基准点，如图 1-5 所示，在指定点 2 的位置时，需选输入“@”标记，再输入距上一点的 X 轴间距和距上一点的 Y 轴间距，并在 Y 轴间距和 Y 轴间距之间以逗号“,”分隔即可（如“@50,50”）。

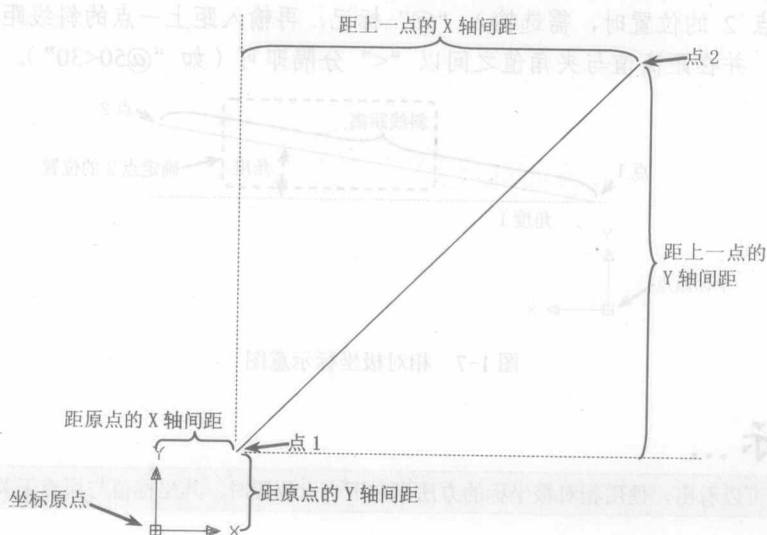


图 1-5 相对笛卡儿坐标示意图

提示...

在绘制图形时，指定第一点必须是绝对坐标值，指定其他的其他点位置时，可使用绝对坐标，也可使用相对坐标。

以上两种坐标的表示方法也称为“笛卡儿坐标”，笛卡儿坐标表示方法的特点是在 X 轴间距值后紧距一个逗号“,”，最后输入 Y 轴间距值。

📖 绝对极坐标：极坐标则是以距离和角度来确定点的位置，绝对极坐标在 AutoCAD 命令行中的表示方法是“距离<角度”，即距离和角度之间使用“<”符号隔开，绝对极坐标则是指每一点都是相对于原点的距离和角度，如图 1-6 所示。

提示...

由图 1-6 可以看出，绝对极坐标是以点距坐标原点的斜线距离，和过点与坐标原点射线的水平正向夹角来确定点的位置。

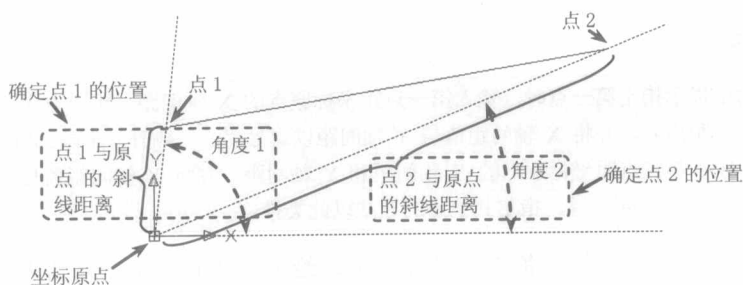


图 1-6 绝对极坐标示意图

相对极坐标: 相对极坐标则是以绘图时所指定上一点为基准点, 如图 1-7 所示, 在指定点 2 的位置时, 需选输入 “@” 标记, 再输入距上一点的斜线距离和水平正向夹角, 并在距离值与夹角值之间以 “<” 分隔即可 (如 “@50<30”)。

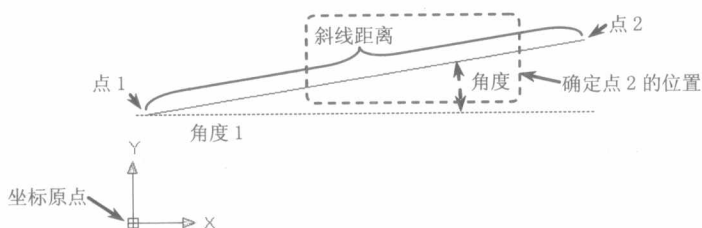


图 1-7 相对极坐标示意图

提示...

由图 1-7 可以看出, 使用相对极坐标的方法指定下一点位置时, 其坐标值与原点无关。

1.1.2 绘制圆弧

圆弧分为正圆弧和椭圆弧两种, 正圆弧应采用工具选项板 “二维绘图” 组中的【圆弧】工具进行绘制, 利用该工具可绘制出任意形状的正圆弧; 椭圆弧则需通过工具选项板 “二维绘图” 组中的【椭圆弧】工具来绘制。

提示...

由于工具选项板宽度的限制, “二维绘图” 组中有很多的工具都没有完全显示出来, 此时, 用户可在 “二维绘图” 组的最右侧图标上按住鼠标左键不放, 待弹出其他工具列表时, 再拖动鼠标指针至目标工具按钮上, 并松开鼠标键即可选择相应的绘图工具。

1. 绘制正圆弧

当用户在 “二维绘图” 组中选中【圆弧】工具后, 即可以使用 10 种方法绘制正圆弧, 各种绘制正圆弧的方法分别如下。

三点: 三点绘圆弧是默认的绘圆弧方法, 其方法是分别依次指定三个点, 系统将会以这三个点为圆弧的起点、第二点和圆弧终点绘制圆弧, 三点绘圆弧的方法如图 1-8 所示。

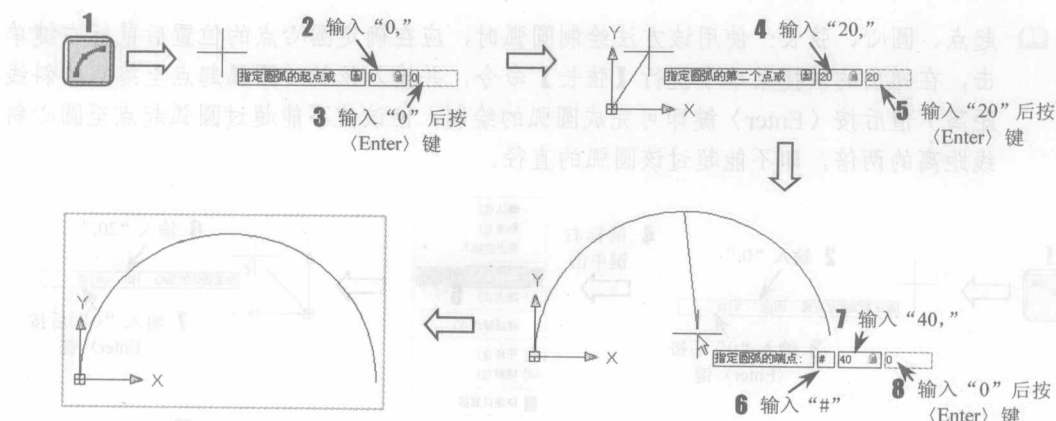


图 1-8 三点绘制圆弧

起点、圆心、端点：利用这种方法绘制圆弧时，需依次序指定圆弧的起点、圆心和端点，利用这种方法绘制圆弧的方法如图 1-9 所示。

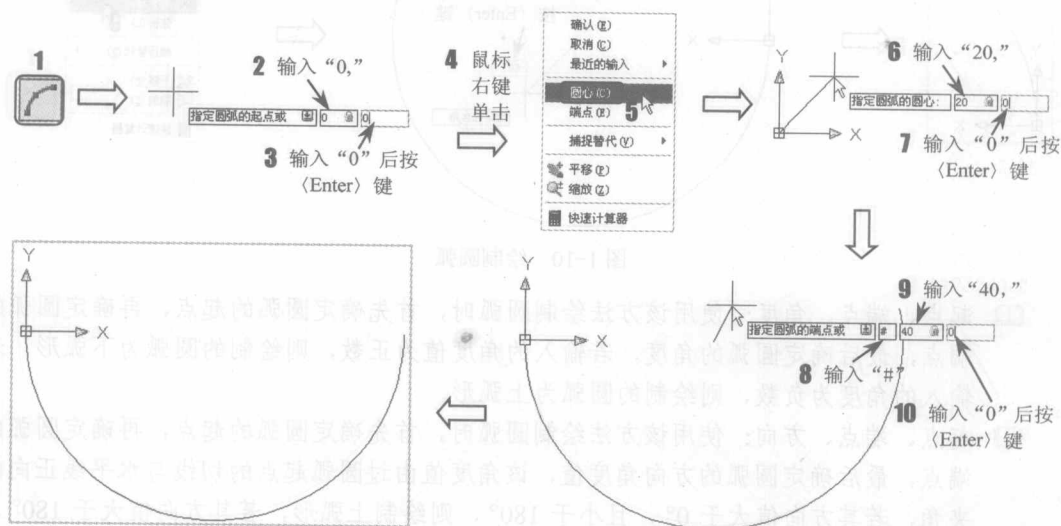


图 1-9 绘制圆弧

提示...

在 AutoCAD 中，绘制圆弧时，其默认方向是逆时针方向绘制，所以上图中由左至右依次指定三个点后，绘制的圆弧为下弧形，若需绘制上弧形，则需将圆弧的起点和终点坐标值交换。

起点、圆心、角度：使用该方法绘制圆弧时，应在确定圆心点的位置后鼠标右键单击，在弹出的快捷菜单中执行【角度】命令，输入圆弧的夹角值后按〈Enter〉键完成圆弧的绘制。若输入的角度值为正数，则所绘制的圆弧是从起点绕圆心沿逆时针方向绘出，若输入的角度值为负数时，则所绘制的圆弧是从起点绕圆心沿顺时针方向绘出，如图 1-10 所示。

📖 起点、圆心、弦长：使用该方法绘制圆弧时，应在确定圆心点的位置后鼠标右键单击，在弹出的快捷菜单中执行【弦长】命令，并输入弦长（圆弧起点至终点的斜线距离）值后按〈Enter〉键即可完成圆弧的绘制，但该值不能超过圆弧起点至圆心斜线距离的两倍，即不能超过该圆弧的直径。

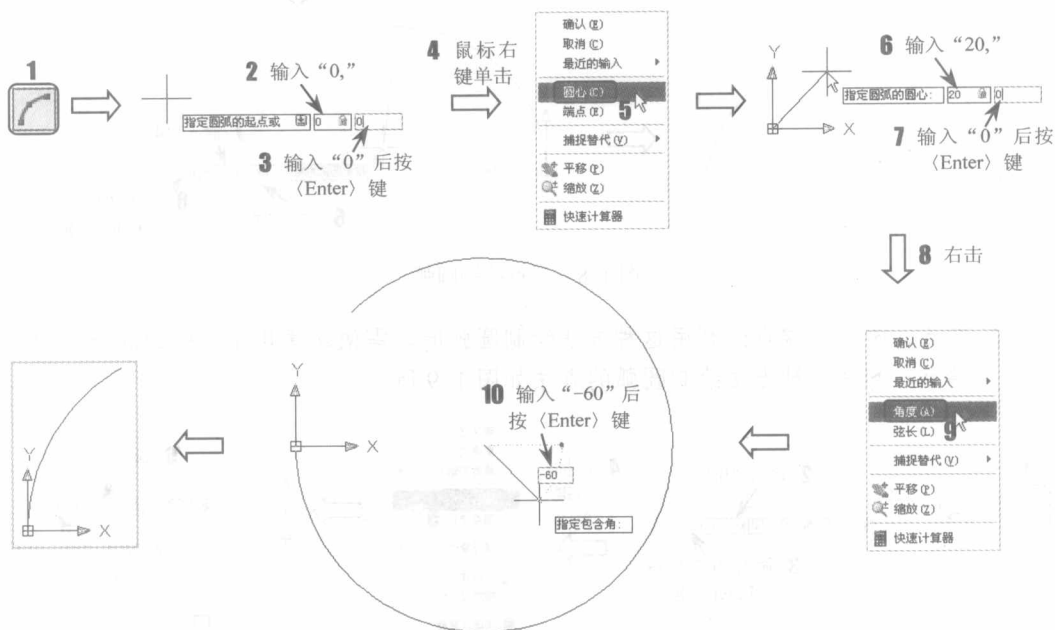


图 1-10 绘制圆弧

📖 起点、端点、角度：使用该方法绘制圆弧时，首先确定圆弧的起点，再确定圆弧的端点，最后确定圆弧的角度，若输入的角度值为正数，则绘制的圆弧为下弧形，若输入的角度为负数，则绘制的圆弧为上弧形。

📖 起点、端点、方向：使用该方法绘制圆弧时，首先确定圆弧的起点，再确定圆弧的端点，最后确定圆弧的方向角度值，该角度值由过圆弧起点的切线与水平线正向的夹角，若其方向值大于 0° ，且小于 180° ，则绘制上弧形，若其方向值大于 180° ，且小于 360° ，则绘制下弧形。



提示...

方向值是过圆弧起点作圆弧的切线，方向角度则是指该切线与水平线的夹角值。

📖 起点、端点、半径：使用该方法绘制圆弧时，首先确定圆弧的起点，再确定圆弧的端点，最后确定圆弧的半径，该半径值必需大于或等于圆弧起点至端点斜线距离的二分之一。

📖 圆心、起点、端点：使用该方法绘制圆弧时，首先确定圆弧的圆心，再确定圆弧的起点，最后确定圆弧的端点。

📖 圆心、起点、角度：使用该方法绘制圆弧时，首先确定圆弧的圆心，再确定圆弧的起点，最后确定圆弧的角度。