

CAX

CAX一体化解决方案系列丛书

野火科技 组编 李锦标 等编著

AutoCAD

注塑模具设计 标准教程

- 造型设计-模具设计-数控编程及CNC加工一体化解决方案
- 国家模具/数控工程师认证中心专家顾问团队
- 企业一线工程师多年设计经验编写而成
- 汇集教学培训和企业一线的成功案例

CAX一体化解决方案流程



持本书可免费到
野火科技培训基地
试读一周



附赠超值  光盘
视频操作+范例素材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CAX 一体化解决方案系列丛书

AutoCAD 注塑模具设计标准教程

野火科技 组编

李锦标 等编著



机械工业出版社

本书详细介绍了使用 AutoCAD 进行注塑模具设计的方法和应用技巧, 主要内容包括: AutoCAD 2010 常用工具应用技巧、LTOOLS 2008 模具标准库入门、薄片模具结构设计、遥控器电池后盖模具结构设计、水杯模具结构设计、直齿轮模具结构设计。

本书内容丰富, 操作步骤详细, 通俗易懂, 并具有很强的实用性和可操作性, 创建方法和实例均经过实践检验, 既适合作为大专院校及技工学校的教材, 也可作为从事注塑模具设计和机械设计工作的广大工程技术人员的自学用书或参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 注塑模具设计标准教程/李锦标等编著. —北京: 机械工业出版社, 2010.5

(CAX 一体化解决方案系列丛书)

ISBN 978-7-111-34279-3

I. ①A… II. ①李… III. ①注塑—塑料模具—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TQ320.66-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 073370 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: 丁 诚 吴鸣飞

责任编辑: 张淑谦 李 宁

责任印制: 杨 曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2011 年 6 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm×260mm · 20.25 印张 · 496 千字

0001-3500 册

标准书号: ISBN 978-7-111-34279-3

ISBN 978-7-89451-992-4 (光盘)

定价: 49.00 元 (含 1DVD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

编委会成员名单



主 任 李锦标

顾 问 (排名不分先后)

刘彦求 李慧中 陈健美 简琦昭

赖新建 李秀林 黄 波 周培新

委 员 (排名不分先后)

杨土娇 马 婷 李成国 陈希翎

杨晓红 肖丽红 李耀炳 沈宠棣

钟平福 黎广林 杨烨辉 张耀文

易铃棋 杨胜中 郭雪梅 谷海军

陈海龙 程五毛 黄永枝 胡思政

陈伟城 甘嘉峰 钟海平 邓高兰

李月霞 何胜江 钟国钊 何 龙

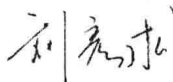
序 言

改革开放 30 年,我国取得了许多令世界刮目相看的成就,同时激发了国人复兴中华民族的热情和信心。随着发展职业教育的相关政策和一系列措施的出台,使我国迎来了职业教育的又一个春天。模具数控技术已成为衡量一个国家生产制造水平的重要标志之一,也是现代制造业的基础和核心。

可喜的是,我国有许多专家、学者,尤其是具有一线模具数控经验的技能型人才,他们怀着强烈的责任心,一直在孜孜不倦地从事模具数控技术的实践与研究。他们将自己的经验编写成书,为我国模具数控行业人才的教育培训作出了自己的贡献。以李锦标为带头人的野火科技的多位作者在教研活动中,全面总结一线企业生产经验,积极探索应用型技能人才培养的科学方法,在大量实践的基础上,不断完善课程体系,并在全国首家紧缺人才培养工程“模具数控工程师”考证中心向各地合作学校推广使用该教程,取得了可喜成功。

更加令人敬佩的是,野火科技的全体同仁,携理论与实践兼修的特殊优势,创办了野火科技·新东粤模具/数控工程师认证中心,敢于挑战自我,把一线经验和理论融入到模具数控应用教学中。因此,我完全有理由相信:《CAX 一体化解决方案系列丛书》和野火科技·新东粤模具/数控工程师认证中心一定会为我国模具数控行业作出更多、更大的贡献。

国家紧缺人才模具数控工程师广东省考证中心常务理事
野火科技·新东粤模具/数控工程师认证中心董事会主席



作为世界制造业强国的中国,国家工业和信息化部提出大力发展模具数控行业,但与此同时,我国模具数控行业正面临着模具数控技术应用型人才严重短缺的问题。据统计,我国在未来 20 年内将需要 500 万模具数控人才。

《CAX 一体化解决方案系列丛书》是专门针对一体化应用型产品设计、模具设计、数控编程、CNC 加工专业编写的,内容面向企业、面向生产实际,其中包含大量的典型 3D 产品设计、模具设计、典型数控加工实例,并由 CNC 加工机床来完成加工。本套丛书采用通俗易懂的语言,即使是刚接触模具数控行业的新手也能轻松读懂,也可供在模具数控企业生产第一线工作的技术人员参考。

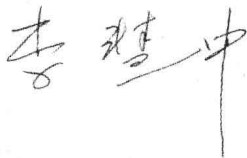
广东省职业技能鉴定指导中心模具设计与制造专家组组长
模具设计师国家职业技能鉴定所所长



中国模具人才市场缺口达数百万之多，尤其是模具中高级人才。模具行业能给青年学子提供一个黄金职业，它能让学员的个人价值一步步提升。目前我国模具设计与加工工艺比较落后，国家每年从外国进口模具及模具配件要花费大量外汇，严重影响我国工业产品的竞争力。

本丛书作者将自己宝贵的教学经验凝结成这套《CAX 一体化解决方案系列丛书》奉献给广大读者，为培养模具数控专业人才作出了重要贡献。

湖南省模具设计与制造学会常务理事
中南大学教授 博士生导师



从“老三样”的电视机、冰箱、洗衣机，到时下流行的 MP3、录音笔、数码相机，这些产品的生产都离不开模具设计与数控加工。模具设计师所从事的工作就是进行模具的数字化设计，包括型腔模与冷冲模。据统计，目前我国模具行业从业人员约有 600 多万，但模具设计师仅 60 万。据劳动部门调查显示，目前企业对模具数控人才的需求越来越大。在北京、广东和浙江等地，模具设计人员、模具开发人员、模具维修人员等已成为人才市场最紧缺的人才之一。

以李锦标为带头人的“野火科技”创办了野火科技·新东粤模具/数控工程师认证中心，这是一所由国家工业和信息化部批准的国家紧缺人才专业培训学校，是广东省唯一被指定的“模具与数控工程师”考证中心，野火科技·新东粤是一所专注“模具设计和数控技术”领域的技术培训学校。“野火科技”把模具与数控标准技术编写成《CAX 一体化解决方案系列丛书》推向企业及相关学校，可以说，这是根据企业的用人需求，为广大读者量身定做的一套就业前强化指导培训教程。

湖南省模具设计与制造学会副理事长
湖南涉外经济学院教授



前言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为在计算机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断地完善, 其具有良好的用户界面, 通过交互菜单或命令行方式便可以进行各种操作, 从而不断提高工程设计人员的工作效率, 已经成为流行的计算机辅助设计软件之一。

本书全面、详细地讲解了注塑模具结构设计的解决方案及综合设计与生产实际相结合理念, 首先介绍了注塑模具结构设计的基本原理及经验知识, 然后运用理论原理进行实际的结构设计。全书共 6 章, 主要内容包括 AutoCAD 2010 常用工具应用技巧、LTOOLS 2008 模具标准库入门、薄片模具结构设计、遥控器电池后盖模具结构设计、水杯模具结构设计、直齿轮模具结构设计。本书特点如下:

- 权威

本书由资深企业设计专家、高级讲师精心策划与编写。

- 内容新颖

本书介绍了 AutoCAD 2010 常用工具应用技巧、LTOOLS 2008 模具标准库的应用, 并结合典型的注塑模具结构设计实例, 巩固了学习的效果。

- 企业适用性强

本书的原理介绍完全按照实际工程的设计要求讲解, 让读者知道设计工艺的重要性, 使读者在设计时按照企业的需求进行设计, 真正体现与企业接轨。书中模具结构从简单到复杂, 完全源于实际应用。

- 内容安排合理、通俗易懂

本书的章节结构经过精心策划, 安排合理, 知识由浅入深、由基础到高级、由原理到应用、由发现到解决, 能逐步提高读者对软件的操作与解决问题的能力。

本书附有光盘, 读者可结合书中所讲内容学习, 提高效率。为了使读者更深入地掌握本书内容, 并具备解决实际问题的能力和技巧, 本书将源文件、结果文件和部分实例章节的操作做成视频文件放入光盘中, 读者可以从中获得技术支持。

本书内容丰富, 操作步骤详细, 通俗易懂, 并具有很强的实用性和可操作性, 创建方法和实例均经过实践检验, 既适合作为大专院校及技工学校的教材, 也可作为从事注塑模具设计和机械设计工作的广大工程技术人员的自学用书或参考书。

本书由野火科技组编, 李锦标、马婷、杨士娇、钟平福、张耀文、何胜江、何龙、钟国钊、李成国、郭雪梅、易铃棋、陈希翎、李耀炳、李月霞、杨胜中、杨晓红、邓志安、黎广林、肖丽红等参与了本书的编著。在本书的编写过程中, 我们力求精益求精, 但难免存在一些不足之处, 敬请广大读者批评指正。

野火科技: 李锦标

目 录

序言

前言

第1章 AutoCAD 2010 常用工具应用

技巧 1

1.1 AutoCAD 2010 绘图工具栏 1

1.1.1 绘图工具栏简介 1

1.1.2 重复使用命令的技巧 3

1.1.3 创建直线 3

1.1.4 创建构造线 4

1.1.5 创建多段线 4

1.1.6 创建正多边形 5

1.1.7 创建矩形 6

1.1.8 创建圆弧 6

1.1.9 创建圆 7

1.1.10 修订云线 7

1.1.11 创建样条曲线 8

1.1.12 创建椭圆 9

1.1.13 创建块 9

1.1.14 插入块 12

1.1.15 创建点 12

1.1.16 图案填充 13

1.1.17 创建面域 15

1.1.18 创建文字 16

1.2 AutoCAD 2010 修改工具栏 19

1.2.1 修改工具栏简介 19

1.2.2 删除图素 20

1.2.3 复制图素 21

1.2.4 镜像图素 21

1.2.5 偏移图素 22

1.2.6 阵列图素 23

1.2.7 移动图素 26

1.2.8 旋转图素 26

1.2.9 缩放图素 27

1.2.10 拉伸图素 28

1.2.11 修剪图素 29

1.2.12 延伸图素 30

1.2.13 打断图素 32

1.2.14 合并图素 33

1.2.15 倒角 33

1.2.16 倒圆角 34

1.2.17 分解图素 35

1.3 AutoCAD 2010 标注简介 36

1.3.1 标注的概念 36

1.3.2 线性标注 40

1.3.3 对齐标注 41

1.3.4 弧长标注 42

1.3.5 坐标标注 43

1.3.6 半径标注 44

1.3.7 折弯标注 44

1.3.8 直径标注 45

1.3.9 角度标注 45

1.3.10 快速标注 46

1.3.11 基线标注 47

1.3.12 连续标注 47

1.3.13 标注间距 48

1.3.14 标注打断 49

1.3.15 多重引线标注 50

1.3.16 公差 51

1.3.17 圆心标记 53

1.3.18 检验标注 53

1.3.19 折弯线性标注 54

1.3.20 倾斜标注 55

1.3.21 编辑标注文字 57

1.3.22 标注更新 58

1.3.23 标注样式 58

第2章 LTOOLS 2008 模具标准

库入门 71

2.1 LTOOLS 2008 安装技巧 71

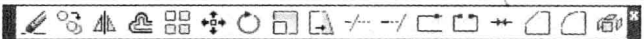
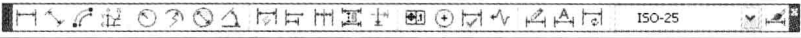
2.2	LTOOLS 2008 配置设置	76	4.3.1	拆面	162
2.3	LTOOLS 2008 入门	77	4.3.2	排位	163
2.3.1	LTOOLS 2008 菜单简介	77	4.3.3	创建模仁	166
2.3.2	LTS 初始化	78	4.3.4	分型面设计	170
2.3.3	颜色初始化	79	4.4	标准模架加载	172
2.3.4	标注初始化	79	4.4.1	调用标准模架	172
2.3.5	模架零件	79	4.4.2	装配模仁	174
2.3.6	标准零件	84	4.5	模具总装配图设计	176
2.3.7	自制零件	97	4.5.1	浇注系统设计	177
2.3.8	水路系统	97	4.5.2	斜滑块机构设计	183
2.3.9	工具库的标题明细	100	4.5.3	顶出系统设计	187
2.3.10	工具库的尺寸标注	103	4.5.4	冷却系统设计	190
2.3.11	工具库的绘图辅助	104	4.5.5	紧固系统设计	195
第3章	薄片模具结构设计	105	4.5.6	总装配图尺寸标注	198
3.1	薄片模具结构设计任务及思路 图解	105	4.5.7	BOM 表设计	203
3.2	产品收缩率设置	109	4.6	模具零件图拆画	207
3.3	模具成型结构设计	110	4.6.1	拆画零件加工图	207
3.3.1	拆面	110	4.6.2	加工图标注	209
3.3.2	排位	111	第5章	水杯模具结构设计	212
3.3.3	创建模仁	113	5.1	水杯模具结构设计任务及 思路图解	213
3.3.4	分型面设计	116	5.2	产品收缩率设置	216
3.4	标准模架加载	118	5.3	模具成型结构设计	217
3.4.1	调用标准模架	118	5.3.1	拆面	217
3.4.2	装配模仁	119	5.3.2	分型面设计	218
3.5	模具总装配图设计	123	5.4	标准模架加载	220
3.5.1	浇注系统设计	123	5.4.1	调用标准模架	220
3.5.2	顶出系统设计	128	5.4.2	装配模仁	222
3.5.3	冷却系统设计	131	5.5	模具总装配图设计	225
3.5.4	紧固系统设计	137	5.5.1	浇注系统设计	225
3.5.5	总装配图尺寸标注	140	5.5.2	滑块机构设计	227
3.5.6	BOM 表设计	146	5.5.3	顶出系统设计	235
3.6	模具零件图拆画	151	5.5.4	冷却系统设计	235
第4章	遥控器电池后盖模具结构 设计	154	5.5.5	紧固系统设计	240
4.1	遥控器电池后盖模具结构设计任务 及思路图解	155	5.5.6	总装配图尺寸标注	242
4.2	产品收缩率设置	162	5.5.7	BOM 表设计	246
4.3	模具成型结构设计	162	5.6	模具零件图拆画	250
			5.6.1	拆画零件加工图	250
			5.6.2	零件加工图标注	252

第 6 章 直齿轮模具结构设计	253	6.5 模具总装配图设计	275
6.1 直齿轮模具结构设计任务及 思路图解	254	6.5.1 浇注系统设计	275
6.2 产品收缩率设置	259	6.5.2 钩针的设计	282
6.3 模具成型结构设计	260	6.5.3 镶针的设计	284
6.3.1 拆面	260	6.5.4 顶出系统设计	285
6.3.2 排位	261	6.5.5 冷却系统设计	289
6.3.3 创建模仁	263	6.5.6 紧固系统设计	294
6.3.4 分型面设计	266	6.5.7 塑料拉钩的设计	297
6.4 标准模架加载	268	6.5.8 水口拉杆的设计	299
6.4.1 调用标准模架	268	6.5.9 总装配图尺寸标注	302
6.4.2 装配模仁	270	6.5.10 BOM 表设计	307

第1章 AutoCAD 2010 常用工具应用技巧

一套完整的产品工程图都是由基本的图元以及与其相对应的尺寸来体现的。在绘图时，经常会对所绘制的图元进行修改，这就需要我们调用相关的工具。在 AutoCAD 2010 中，常用的工具包括绘图工具、修改工具和标注工具，各工具简介见表 1-1。

表 1-1 AutoCAD 2010 常用工具简介

工具类型	简介
绘图工具	可以使用此工具栏中的按钮创建直线、圆、圆弧、正多边形、修订云线、剖面线以及为图形添加文字等
图解	
修改工具	可以使用此工具栏中的按钮删除、镜像、修剪、倒圆角以及打断图素等
图解	
标注工具	可以对已经创建的图元进行标注，包括线性标注、对齐标注、半径标注、直径标注以及连续标注等
图解	



本章要点

- AutoCAD 2010 绘图工具
- AutoCAD 2010 修改工具
- AutoCAD 2010 标注工具

1.1 AutoCAD 2010 绘图工具栏

绘图工具栏是创建几何图形的主要工具，工具栏中的各命令按钮分别调用相应的命令。绘图工具栏中的按钮与菜单栏中的菜单或直接使用快捷命令相同。使用绘图工具栏中的命令按钮较直观、快捷，可以使读者较容易地掌握绘图命令。

1.1.1 绘图工具栏简介

1. 调用绘图工具栏

运行 AutoCAD 2010 应用程序后，在默认状态下，其工作空间处于“初始设置工作空间”状态下，界面上侧“功能区”选项面板的二维绘图图中的第一列工具按钮与主菜单“绘图”中的命令按钮是一致的，但如果没有足够的空间，可在功能区菜单最右端单击黑色向下

箭头按钮进行切换显示。显示“绘图”菜单的绘图界面如图 1-1 所示。

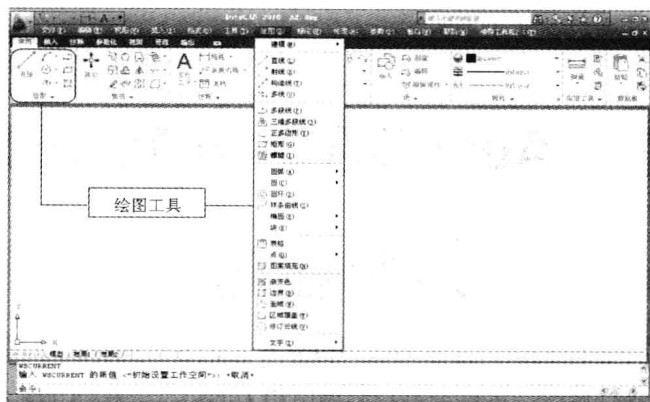


图 1-1 “绘图”菜单中的命令

单击初始化工作空间工具栏中的按钮，选择“AutoCAD 经典”工作空间模式，即可调用绘图工具栏，结果如图 1-2 所示。

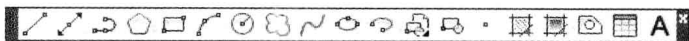


图 1-2 绘图工具栏

2. 绘图工具栏简介

单击绘图工具栏中的按钮分别可以创建直线、圆、圆弧、正多边形、修订云线、剖面线以及为图形添加文字等。各命令按钮简介见表 1-2。

表 1-2 绘图工具栏中的命令按钮简介

名 称	图 标	简 介
直线		可以创建一条单独的直线段，也可以创建首尾连接的线段链
构造线		构造线为两端无限延伸的直线，多为作图时的辅助线
多段线		多段线由相互连接的多段直线和弧线对象组成，作为单一对象使用
正多边形		可以创建具有 3~1024 条边的正多边形
矩形		通过指定两个对角点来创建矩形
圆弧		用于创建圆弧线段，AutoCAD 2010 提供了 11 种画圆弧的方法，除用指定 3 点画圆弧的方式外，其他方法均是按逆时针方向绘制圆弧
圆		用于创建圆，AutoCAD 2010 提供了 6 种画圆的方法，默认方法是指定圆心和半径
修订云线		用于创建由连续圆弧组成的多段线
样条曲线		所谓样条曲线是通过拟合数据点方法产生的光滑曲线
椭圆		通过指定长半轴和短半轴的长度来绘制椭圆
椭圆弧		通过指定椭圆弧起始角和终止角确定椭圆弧的长度
插入块		插入块是将已经创建的块插入到当前的窗口中，并可以对其进行缩放
创建块		创建块是将几个图元组合成一个整体
点		可以创建单点、多点、定数等分点和定距等分点
图案填充		使用图案填充指定的封闭区域
渐变色		渐变色填充是实体图案填充，能够体现出光线照射在平面上产生的过渡颜色效果
面域		面域是封闭区所形成的 2D 实体对象，可以把它看成一个平面实心区域
表格		可以向图形插入表单
多行文本		可以创建多行文字对象

1.1.2 重复使用命令的技巧

在实际绘图过程中,某些命令经常被连续重复地使用。重复使用命令主要有以下几种方法。

- 1) 按键盘上的空格键,重复使用上一条命令。
- 2) 按键盘上的〈Enter〉键,重复使用上一条命令。
- 3) 在绘图区中单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“重复*”命令,重复使用上一条命令。
- 4) 在绘图区中单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“最近的输入”命令,选择最近使用的命令之一。
- 5) 在动态输入(DYN)关闭的情况下,按键盘上的〈↑〉〈↓〉键,可重复使用通过键盘输入任意一个命令或字符。

1.1.3 创建直线

本书所提的直线都是指直线段。直线是构成图形的基本图元,是绘制二维图形和三维图形的基础。直线主要有水平线、竖直线和倾斜线。要确定一条直线,需要指定其起点和终点。



操作步骤

STEP ① 选择“直线”命令。

创建直线段的命令主要有以下几种调用方法。

- 1) 选择“绘图”→“直线”命令。
- 2) 单击“绘图”工具栏中的按钮。
- 3) 单击“功能区”选项面板绘图控制台中的按钮。
- 4) 在命令行中输入 L(LINE) 命令,然后按空格键确定。

STEP ② 创建直线段。

在绘图区中单击以拾取第一个点,然后移动鼠标到合适的位置,继续单击以拾取第二个点,然后单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“确认”命令,即可创建一条直线段,如图 1-3 所示。

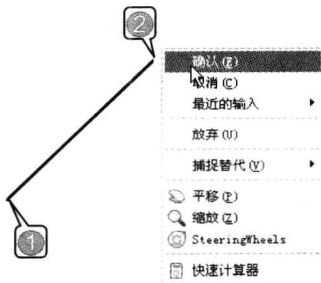


图 1-3 创建直线段

野火专家提示: 1) 当开始绘制某一个图元时, 应先选择该图元所对应的图层, 然后进行绘图, 以方便管理、修改及打印等。

2) 当绘制好一个图元后, 可以单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择“确认”命令, 完成图元的绘制; 也可以直接按空格键、〈Esc〉键或者〈Enter〉键确定, 下面的介绍中均使用空格键表示确定。

1.1.4 创建构造线

向两个方向无限延伸的直线称为构造线, 可用做创建其他对象的参照, 一般作为辅助线使用。在 AutoCAD 2010 中, 可以创建两点构造线、垂直/水平构造线、倾斜构造线, 或通过角的平分线创建构造线。下面分别介绍各种构造线的创建方法。



操作步骤

STEP 1 选择“构造线”命令。

创建构造线的命令主要有以下几种调用方法。

- 1) 选择“绘图”→“构造线”命令。
- 2) 单击绘图工具栏中的按钮。
- 3) 单击功能区选项面板绘图控制台中的按钮。
- 4) 在命令行中输入 XL(XLINE) 命令, 然后按空格键确定。

STEP 2 创建构造线。

系统默认用两点法创建构造线, 即通过两点确定一条直线。在绘图区中, 依次单击以拾取两个点, 然后按空格键确定即可, 如图 1-4 所示。

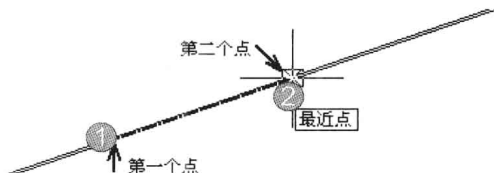


图 1-4 创建构造线

野火专家提示: 当选择“构造线”命令后, 系统在命令行提示命令: `_xline 指定点或[水平(H)/垂直(V)]/角度(A)/二等分(B)/偏移(O):` 用户可根据需要进行选择使用。构造线作为辅助线最好放在独立的图层中, 以方便检查、修改、打印, 同时对所需绘制的图形又没有影响。

1.1.5 创建多段线

多段线是作为单个对象创建的相互连接的序列线段。它可以创建宽度不同的直线段、圆弧线段或两者以上的组合线段。AutoCAD 2010 将包含直线段和圆弧线段相互连接的序列线段作为一个完整的图元。在三维建模中, 封闭的多段线可以作为建模的线框, 普通的直线和圆弧也可以通过修改命令转化为多段线。



操作步骤

STEP 1 选择“多段线”命令。

创建多段线的命令主要有以下几种调用方法。

- 1) 选择“绘图”→“多段线”命令。
- 2) 单击绘图工具栏中的按钮。
- 3) 单击功能区选项板绘图控制台中的按钮。
- 4) 在命令行中输入 PL(PLINE) 命令，然后按空格键确定。

STEP 2 创建有宽度的圆弧型多段线。

当选择“构造线”命令后，系统在命令行提示指定起点:，在绘图区中单击，拾取第一个点作为多段线的起点，系统在命令行提示指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 输入 W 后，按空格键确定，系统在命令行提示指定起点宽度<0.0>:。输入 2，按空格键确定，系统在命令行提示指定端点宽度<2.0>:，输入 2，按空格键确定，系统在命令行提示指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:，输入 H，按空格键确定，从而创建多段圆弧。接着拾取第二个点、第三个点和第四个点，最后按空格键确定，完成多段圆弧的创建，如图 1-5 所示。



图 1-5 创建多段圆弧

1.1.6 创建正多边形

正多边形是具有 3~1 024 条等长边的闭合多段线。根据正多边形的尺寸定义，可以通过内接和外切创建正多边形，由于创建的正多边形边长相等，所以为绘制正方形、等边三角形、八边形等图形提供了简单方法。当确定正多边形的尺寸是中心到顶点的距离时，可以通过内接方式来完成创建。



操作步骤

STEP 1 选择“正多边形”命令。

创建正多边形的命令主要有以下几种调用方法。

- 1) 选择“绘图”→“正多边形”命令。
- 2) 单击绘图工具栏中的按钮。
- 3) 单击功能区选项板绘图控制台中的按钮。
- 4) 在命令行中输入 POL(POLYGON) 命令，然后按空格键确定。

STEP 2 创建正多边形。

当选择“正多边形”命令后，系统在命令行提示 `polygon` 输入边的数目 $<6>$ ，输入 5，按空格键确定，创建正五边形，接着在绘图区中单击以拾取一个点作为正五边形的中心，系统在命令行提示输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)] $<I>$ ，按空格键确定采用内接于圆的创建方式或选择 $<C>$ 键后按 $<Enter>$ 键确认采用外切于圆，系统在命令行提示指定圆的半径，输入 30，按空格键确定，即可创建正五边形，如图 1-6 所示。

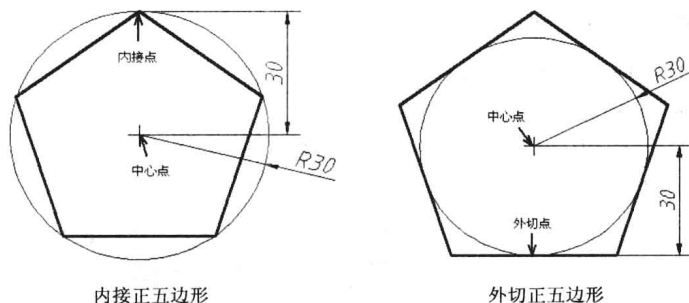


图 1-6 创建正五边形

1.1.7 创建矩形

在 AutoCAD 2010 中，矩形是一个闭合多段线对象，可以通过指定长度、宽度、面积和旋转参数进行创建。



操作步骤

STEP 1 选择“矩形”命令。

创建矩形的命令主要有以下几种调用方法。

- 1) 选择“绘图”→“矩形”命令。
- 2) 单击绘图工具栏中的 按钮。
- 3) 单击功能区选项面板绘图控制台中的 按钮。
- 4) 在命令行中输入 `REC(RECTANG)` 命令，然后按空格键确定。

STEP 2 创建直角矩形。

当选择“矩形”命令后，系统在命令行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)]，在绘图区中单击，拾取第一个点，系统在命令行提示指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]，当动态输入打开时，输入坐标值“30,20”，按 $<Enter>$ 键确定，从而创建直角矩形，如图 1-7 所示。当动态输入关闭时，输入坐标值“@ 30,20”，按 $<Enter>$ 键确定，从而创建直角矩形。

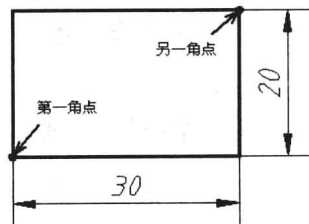


图 1-7 创建直角矩形

1.1.8 创建圆弧

圆弧是圆的一部分。AutoCAD 2010 提供了 10 种创建圆弧的方法，可根据确定圆弧的条件来创建圆弧。

三点绘制圆弧是使用圆弧线上的3个指定点绘制圆弧,是创建圆弧默认使用的方法。除这种方法外,其他方法都是从起点到端点逆时针绘制圆弧。



操作步骤

STEP 1 选择“圆弧”命令。

创建圆弧的命令主要有以下几种调用方法。

- 1) 选择“绘图”→“圆弧”→“三点”命令。
- 2) 单击绘图工具栏中的按钮。
- 3) 单击功能区选项面板绘图控制台中的按钮。
- 4) 在命令行中输入A(ARC)命令,然后按空格键确定。

STEP 2 创建圆弧。

当选择“圆弧”命令后,系统在命令行提示 ARC 指定圆弧的起点或[圆心(C)]:。在绘图区中,单击以拾取第一个点,然后移动鼠标到合适的位置,继续单击以拾取第二个点、第三个点,即可创建一段圆弧,如图 1-8 所示。

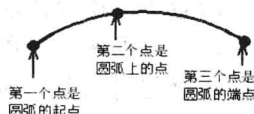


图 1-8 三点绘制圆弧

1.1.9 创建圆

圆是绘图中一个常用的基本图元。AutoCAD 2010 提供了 6 种绘制圆的方法,可以通过指定圆心、半径、直径、圆周上的点和其他对象上的点的不同组合来创建圆,默认方法是指定圆心和半径。



操作步骤

STEP 1 选择“圆”命令。

- 1) 选择“绘图”→“圆”→“圆心、半径”命令。
- 2) 单击绘图工具栏中的按钮。
- 3) 单击功能区选项面板绘图控制台中的按钮。
- 4) 在命令行中输入C(CIRCLE)命令,按空格键确定。

STEP 2 创建圆。

当选择“圆”命令后,系统在命令行提示_circle 指定圆的圆心或[三点(3P)/两点, (2P)/相切、相切、半径(T)]:,在绘图区中,单击以拾取圆心,系统在命令行提示指定圆的半径或[直径(D)]:,输入 20,按〈Enter〉键确定,即可创建一个具有尺寸要求的圆,如图 1-9 所示。

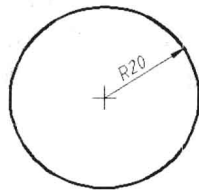


图 1-9 通过圆心和半径创建圆

1.1.10 修订云线

修订云线是由连续圆弧组成的多段线,用于在检查阶段提醒注意图形的某个部分。在检查或用红线圈阅图形时,可以使用修订云线功能亮显标记以提高工作效率。