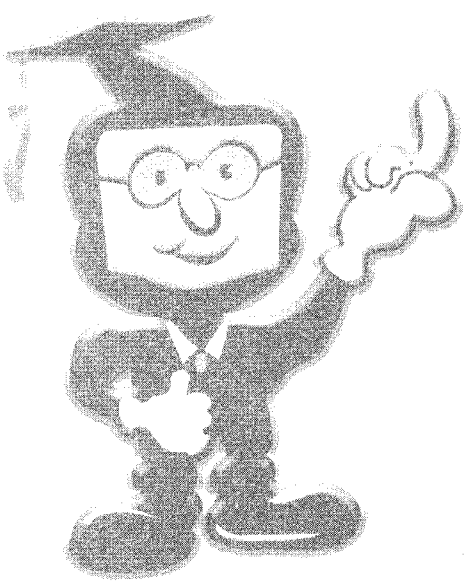
清华电脑学堂

AutoCAD 2005 工程绘图标准教程

郭新房 钟谦 王磊 等 编著



清华大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 简 介

本书系统全面地介绍了 AutoCAD 2005 工程绘图的基本知识。全书共分 11 章，分别介绍了 AutoCAD 2005 的基本绘图功能，编辑图形对象的基本命令，图案的填充方法及其设置，块的基本操作知识，图形标注的基本操作，三维图形的创建，实体的创建，渲染及着色的基本操作，打印图形时所需的设置，以及在 AutoCAD 环境下与 Internet 互联的相关技术。

本书语言简洁、通俗易懂，注重实用性，以多个机械和建筑领域绘图实例贯穿全书，使读者能迅速掌握 AutoCAD 的精髓。本书可作为 AutoCAD 2005 初级用户培训教材，也可作为广大在职人员学习 AutoCAD 绘图的参考用书。

版权所有，翻印必究。举报电话：010-62782989　13901104297　13801310933
本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术，用户可通过在图案表面涂抹清水，图案消失，水干后图案复现；或将表面膜揭下，放在白纸上用彩笔涂抹，图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2005 工程绘图标准教程/郭新房，钟谦，王磊等编著. —北京：清华大学出版社，2004.11
ISBN 7-302-09857-3

Ⅰ.A…　Ⅱ.①郭…　②钟…　③王…　Ⅲ.工程制图：计算机制图—应用软件，AutoCAD 2005—教材
Ⅳ.TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 112870 号

出 版 者：清华大学出版社　　**地　　址**：北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn　　**邮　　编**：100084
社总机：010-62770175　　**客户服务**：010-62776969
责任编辑：冯志强
印 刷 者：清华大学印刷厂
装 订 者：三河市金元装订厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　　本：185×260　**印张**：20.5　**字数**：509 千字
版　　次：2004 年 11 月第 1 版　2004 年 11 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 7-302-09857-3/TP·6798
印　　数：1～5000
定　　价：25.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话：(010)62770175-3103 或(010)62795704

前　言

随着计算机辅助绘图技术的普及，计算机绘图已成为绘图领域内最主要的表现手段。AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用 CAD（Computer Aided Design，计算机辅助设计）软件包，它是目前计算机辅助设计领域内使用最广泛的 CAD 软件包，主要应用在机械、建筑、纺织、地理信息、出版印刷等诸多行业。Autodesk 公司新近推出的 AutoCAD 2005 除了保持原有版本的特点与功能外，还进一步增强了绘图能力，从而为读者提供了更方便、有效的图形设计工具。

1．本书内容介绍

本书以使读者掌握基本绘图方法为出发点，逐步掌握工程绘图的方法和技术，从而达到独立绘制较复杂图形的目标。本书共分 11 章。

第 1 章主要为读者介绍了 AutoCAD 2005 的一些基础知识，包括绘图环境的设置，对图形文件操作的常识，以及如何控制图形文件的显示。第 2 章介绍了绘图工具栏中各工具的功能及使用方法。第 3 章介绍编辑图形对象的基本命令，包括图形的选取、复制、镜像、移动等操作。第 4 章介绍了图案的填充方法及其设置、图案文件的定义等知识。

第 5 章主要介绍了块的基础操作知识，并区分了块与外部参照的概念，还介绍了如何利用 AutoCAD 设计中心进行制图以及配置 CAD 标准。第 6 章介绍了图形标注的基本操作，包括标注的定义、标注的类型、快速标注等。第 7 章介绍了三维图形的创建，主要包括线框模型和表面模型的操作方法，以及在 AutoCAD 中编辑图形的技巧。第 8 章主要介绍了实体的创建方法，主要包括实体的点、面、角等编辑，以及如何使用表达式创建复杂的组合实体。

第 9 章主要介绍了渲染及着色的基本操作，包括设置光源、场景、材质、背景等渲染的基本操作。第 10 章介绍了在打印图形时所需的设置，主要包括如何设置页面、创建视口以及相关的打印设置。第 11 章详细介绍了在 AutoCAD 环境下与 Internet 互联的相关技术。

2．本书主要特色

- 学习目标：为了帮助读者明确每章具体的学习目标，本书每章章首概括了本章要点和学习目标，并以图示方式勾画了本章知识要点的结构，便于读者直观、简洁地了解本章内容要点，这是一个重要的辅助学习工具。
- 专家指南：本书在编写时，根据读者定位和内容的难易程度，灵活安排了篇幅结构。将无法展开介绍的内容安排在“专家指南”中，积极引导学生深入学习相关内容。
- 课堂练习：本书每一章都安排了丰富的“课堂练习”，围绕综合实例讲解理论内容，方便了教师授课内容的安排。
- 思考与练习：每一章末尾都包含了以下材料，巩固该章介绍的内容。
  - ♦ 复习题：测试读者对本章所介绍内容的掌握程度。

- 上机练习：理论结合实际，引导学生提高上机操作能力。
- 课后练习：给出实际应用场景，或模拟设置应用场景，培养学生独立解决问题的能力。

3. 本书约定

本书除了图文并茂、实例丰富外，还在正文中为读者安排了以下特色，来帮助读者进行学习。



- 注意：补充说明操作步骤和可能出现的问题，引导学生避免各种错误陷阱。



- 提示：提醒操作中应注意的问题以及需要进一步学习的内容，避免发生错误，并引导学生深入学习。



- 技巧：总结操作中的各种快捷方式和操作技巧，是掌握 AutoCAD 绘图知识的金钥匙。
- 本书中出现的中文菜单和命令将用“【】”括起来，作为其标记；而英文菜单和命令则直接给出。
- 本书用“+”连接两个或三个键，表示组合键，在操作时表示同时按下这些键。

4. 本书适用对象

本书主要针对使用 AutoCAD 绘制图形的初学者编写，全书共分 11 章，理论课程安排 22 个课时，每章安排 2 课时。上机实验课教师可在授课过程中灵活安排。

本书主要以 AutoCAD 的基础知识为主，结构编排合理，图文并茂，实例丰富，适用于 AutoCAD 培训教材，同时也可以作为广大绘图爱好者的参考资料。

本书编写人员除了封面署名人员之外，参与编写和录入排版工作的还有李海庆、王树兴、许勇光、杨志姝、李海峰、刘志军、于慧芳、刘敏、王敏、张瑞萍、吴东伟、朱俊成、高孝峰等人。由于时间仓促，水平有限，疏漏之处在所难免，敬请读者朋友批评指正，我们的电子信箱是 zhengps@126.com。

编　者

2004 年 8 月

目　录

第 1 章　AutoCAD 2005 操作基础 1
1.1　AutoCAD 2005 基础知识 1
1.1.1　AutoCAD 2005 的硬件要求 1
1.1.2　AutoCAD 2005 的增强功能 2
1.1.3　了解窗口界面 3
1.2　设置绘图环境 11
1.2.1　选择绘图单位 12
1.2.2　限制绘图范围 13
1.2.3　设置绘图环境 13
1.3　课堂练习 1-1：设置绘图窗口的背景 16
1.4　操作图形文件 16
1.4.1　创建文件 17
1.4.2　打开文件 17
1.4.3　保存文件 20
1.5　控制图形文件的显示 22
1.5.1　切换窗口间的显示 22
1.5.2　缩放图形和视图操作图形 23
1.5.3　重画与重生成操作 23
1.6　课堂练习 1-2：精确绘图 23
1.7　思考与练习 25
1.7.1　复习题 25
1.7.2　上机练习 26
1.7.3　课后作业 29

第 2 章　创建简单图形 31
2.1　点、直线、射线和构造线 31
2.1.1　创建点 31
2.1.2　创建直线 32
2.1.3　创建射线与构造线 33
2.2　多线、多段线及正多边形和矩形 33
2.2.1　创建多线 33
2.2.2　创建二维多段线 35
2.2.3　创建正多边形线 36
2.2.4　创建矩形 36

需要全本请访问 www.ertongbook.com

2.3 圆、圆弧、圆环及椭圆、椭圆弧 37
2.3.1 创建圆 37
2.3.2 创建椭圆、椭圆弧 38
2.3.3 创建圆弧 39
2.3.4 创建圆环或填充圆 40
2.3.5 创建样条曲线 40
2.4 课堂练习 2-1：轴承俯视图 41
2.5 课堂练习 2-2：创建齿轮 42
2.6 思考与练习 47
2.6.1 复习题 47
2.6.2 上机练习 48
2.6.3 课后作业 51

第 3 章 编辑图形 53
3.1 选取对象 53
3.2 编辑对象 56
3.2.1 复制、镜像、偏移对象 56
3.2.2 删除与恢复对象 58
3.2.3 移动、旋转、阵列对象 58
3.2.4 拉伸、延伸对象 61
3.2.5 修剪对象 62
3.2.6 打断与打断于点 62
3.2.7 倒角与圆角 63
3.2.8 缩放、分解对象 65
3.3 课堂练习 3-1：绘制圆轴平面图 65
3.4 课堂练习 3-2：绘制机械零件的平面图 70
3.5 使用夹点功能编辑对象 72
3.5.1 夹点定义和设置 73
3.5.2 使用夹点编辑图形对象 74
3.6 编辑对象特性 76
3.6.1 利用【特性】对话框 76
3.6.2 利用特性匹配 77
3.7 思考与练习 78
3.7.1 复习题 78
3.7.2 上机练习 80
3.7.3 课后作业 82

第 4 章 图案填充 84
4.1 创建图案填充 84

4.1.1 设置填充图案 84
4.1.2 编辑填充对象 88
4.1.3 填充边界与填充的可见性 88
4.1.4 定义图案文件 89
4.2 面域对象 90
4.2.1 创建面域 90
4.2.2 提取数字信息 90
4.3 课堂练习 4-1：编辑填充图案 92
4.4 课堂练习 4-2：提取图案数字信息 93
4.5 思考与练习 95
4.5.1 复习题 95
4.5.2 上机练习 96
4.5.3 课后作业 98

第 5 章 高效制图 99
5.1 块 99
5.1.1 定义块 100
5.1.2 块的存盘 101
5.1.3 插入块 101
5.2 块的属性 103
5.2.1 创建块属性 103
5.2.2 使用属性控制块 105
5.2.3 编辑块属性 105
5.2.4 提取属性信息 106
5.3 课堂练习 5-1：操作块 107
5.4 外部参照 111
5.4.1 使用外部参照 111
5.4.2 编辑外部参照 113
5.4.3 参照管理器 114
5.5 课堂练习 5-2：利用外部参照增强工作 116
5.6 AutoCAD 设计中心与标准 118
5.6.1 设计中心窗口 119
5.6.2 利用设计中心制图 121
5.6.3 CAD 标准 122
5.7 课堂练习 5-3：创建和附加 CAD 标准样板 123
5.8 思考与练习 128
5.8.1 复习题 128
5.8.2 上机练习 130
5.8.3 课后作业 136

第 6 章 文字标注与尺寸标注 138
6.1 标注文字 138
6.1.1 设置标注文字 138
6.1.2 输入文字的方式 140
6.1.3 编辑标注文字 142
6.1.4 查找、替换文字 142
6.1.5 文字的显示方式 144
6.2 课堂练习 6-1：导入外部文本并编辑格式 144
6.3 标注尺寸 146
6.3.1 标注的基本组成 146
6.3.2 标注样式的组成 147
6.3.3 设置标注样式 147
6.4 尺寸标注的类型 149
6.4.1 线性标注 149
6.4.2 对齐标注 150
6.4.3 角度标注 150
6.4.4 坐标标注 151
6.4.5 基线标注与连续标注 152
6.4.6 半径、直径与圆心标注 152
6.4.7 引线标注 153
6.4.8 快速标注 153
6.4.9 关联标注 154
6.4.10 形位公差标注 155
6.5 课堂练习 6-2：尺寸标注实例 156
6.6 编辑尺寸标注 159
6.6.1 更改与替换尺寸标注样式 159
6.6.2 编辑标注的尺寸界线 160
6.6.3 尺寸位置的调整 160
6.7 思考与练习 161
6.7.1 复习题 161
6.7.2 上机练习 162
6.7.3 课后作业 163

第 7 章 绘制三维图形 165
7.1 三维绘图基础 165
7.1.1 三维造型分类 166
7.1.2 设置视点 168
7.1.3 设置平面视图 171

7.2 用户坐标系 171
7.2.1 新建 UCS 172
7.2.2 管理 UCS 175
7.2.3 控制 UCS 图标 177
7.3 创建简单三维对象 178
7.3.1 点的确定 178
7.3.2 创建简单三维对象 179
7.4 课堂练习 7-1：创建线框模型 181
7.5 创建三维面 182
7.5.1 多边形网格 182
7.5.2 旋转曲面 184
7.5.3 直纹曲面 186
7.5.4 平移曲面 188
7.5.5 边界曲面 189
7.6 课堂练习 7-2：使用 3DFACE 生成的三维面 191
7.7 创建基本表面模型 194
7.7.1 长方体表面 194
7.7.2 棱锥面 195
7.7.3 楔体表面 196
7.7.4 球面 196
7.7.5 上半球面和下半球面 197
7.7.6 圆锥面 198
7.7.7 圆环面 199
7.8 编辑表面模型 199
7.8.1 三维旋转 199
7.8.2 三维阵列 200
7.8.3 三维镜像 201
7.8.4 对齐位置 202
7.9 课堂练习 7-3：三维动态观察器 202
7.10 思考与练习 205
7.10.1 复习题 205
7.10.2 上机练习 207
7.10.3 课后作业 211

第 8 章 实体创建与编辑 213
8.1 实体造型 213
8.1.1 创建实体 213
8.1.2 控制实体的显示 217
8.2 编辑实体 219

8.3 课堂练习 8-1：制作水杯的模型 225
8.4 布尔运算 228
8.4.1 交集 228
8.4.2 差集 229
8.4.3 并集 229
8.5 课堂练习 8-2：轴承的制作 230
8.6 思考与练习 232
8.6.1 复习题 232
8.6.2 上机练习 232
8.6.3 课后作业 234

第 9 章 着色和渲染处理 235
9.1 消隐和着色 235
9.1.1 消除对象的隐藏线 235
9.1.2 更改隐藏线的显示特性 236
9.1.3 着色图像 237
9.2 渲染模型 239
9.2.1 渲染工具栏 239
9.2.2 【渲染】对话框 240
9.3 课堂练习 9-1：实体渲染 243
9.4 渲染选项 244
9.4.1 设置光源 245
9.4.2 设置场景 249
9.4.3 材质和材质库 250
9.4.4 贴图 252
9.4.5 设置背景 253
9.4.6 使用配景 254
9.4.7 雾化/深度设置 255
9.4.8 渲染配置和统计信息 256
9.5 课堂练习 9-2：渲染水杯 256
9.6 思考与练习 260
9.6.1 复习题 260
9.6.2 上机练习 262
9.6.3 课后作业 263

第 10 章 打印 AutoCAD 图形 264
10.1 工作空间 264
10.1.1 模型空间与图纸空间 264
10.1.2 模型空间与图纸空间的切换 265

10.2 布局 266
10.2.1 创建新布局 266
10.2.2 利用布局向导快速创建布局图 269
10.2.3 设置布局参数 271
10.3 课堂练习 10-1：使用布局样板创建标准布局图 273
10.4 视口 275
10.4.1 创建、删除和调整视口 275
10.4.2 视口的基本操作 276
10.5 图形输出的相关设置 278
10.5.1 图形打印和打印预览 278
10.5.2 打印样式表 279
10.5.3 页面设置方案 281
10.5.4 打印配置 282
10.6 课堂练习 10-2：输出图形 283
10.7 思考与练习 285
10.7.1 复习题 285
10.7.2 上机练习 286
10.7.3 课后作业 288

第 11 章 利用 Internet 技术 289
11.1 超链接 289
11.1.1 图形的超链接 289
11.1.2 块中的超链接 291
11.2 课堂练习 11-1：利用 Internet 打开图形文件 293
11.3 电子传递 294
11.4 电子格式的输出 296
11.5 课堂练习 11-2：创建 Web 页 300
11.6 思考与练习 304
11.6.1 复习题 304
11.6.2 上机练习 305
11.6.3 课后作业 310

附录 思考与练习答案 313

需要全本请访问 www.ertongbook.com

6.4.10　形位公差标注

形位公差表示特征的形状、轮廓、方向、位置和跳动的允许偏差。在标注的过程中，用户可以把形位公差作为标注文字添加到当前图形中，如图 6-41 所示。标注形位公差的命令是 TOLERANCE。

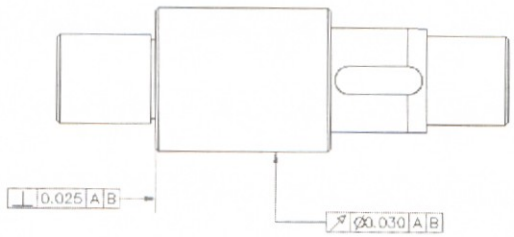


图 6-41　形位公差标注

行位公差一般由指引线、形位公差代号、形位公差框、形位公差值和基准代号组成,如图 6-42 所示。

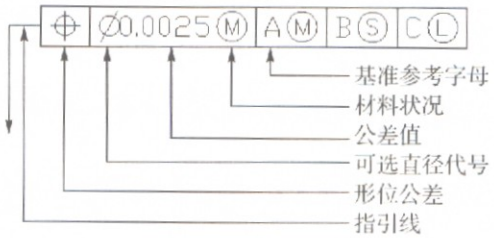


图 6-42　形位公差基本样式

选择菜单栏中的【标注】|【公差】将打开如图 6-43 所示的【形位公差】对话框。在该对话框中可以设置公差值和修改符号。

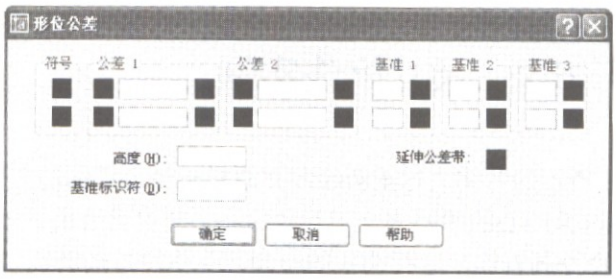


图 6-43　【形位公差】对话框

在该对话框中，单击【符号】区域中的黑色小方格将打开如图 6-44 所示的【特征符号】对话框。在该对话框中可以选择特征符号。表 6-3 给出了国家标准规定的各种形位公差符号及其含义。

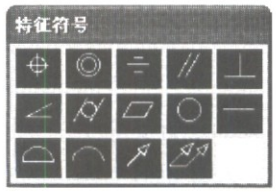


图 6-44 【特征符号】对话框

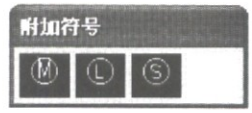


图 6-45 【附加符号】对话框

表 6-3 特征符号

符号	含义	符号	含义
⌖	位置度	▱	平面度
◎	同轴度	○	圆度
⌯	对称度	—	直线度
//	平行度	⌓	面轮廓度
⊥	垂直度	⌒	线轮廓度
∠	倾斜度	↗	圆跳度
⌭	圆柱度	⌰	全跳度

在【形位公差】对话框中单击【公差 1】区域后面的黑色小方格将打开如图 6-45 所示的【附加符号】对话框。在该对话框中可以选择包容条件。当确定好包容条件后单击该条件符号即可。表 6-4 给出了与形位公差有关的材料控制符号及其含义。

表 6-4 附加符号

符号	含义
Ⓜ	材料的一般中等状况
Ⓛ	材料的最大状况
Ⓢ	材料的最小状况

6.5 课堂练习 6-2：尺寸标注实例

下面将对图 6-46 所示的弯钩进行重新绘制并原样标注。弯钩的主体部分是由一些圆弧组成的，原图已对各圆弧中心的间距进行了尺寸标注。图中已给出了一条竖直中心辅助线。

（1）利用 LINE 命令画直线，进行钩头的绘制，并作两条辅助线，如图 6-47 所示。

（2）利用 OFFSET 命令对第一条水平直线进行 4 次偏移，结果如图 6-48 所示。

（3）利用 OFFSET 命令对第一条垂直直线进行 7 次偏移，结果如图 6-49 所示。

（4）根据原图中的标注，利用 CIRCLE 命令在相应位置画圆，一共画 7 个圆，结果如图 6-50 所示。

（5）利用打断工具和橡皮擦工具对圆进行修剪，结果如图 6-51 所示。

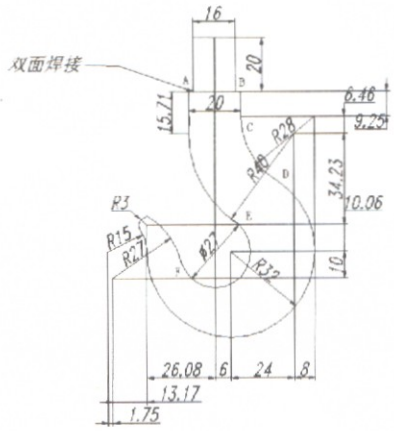
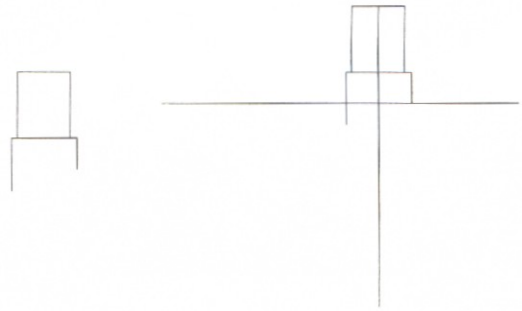


图 6-46　标注弯钩



画钩头　　画辅助线

图 6-47　画直线并作辅助线

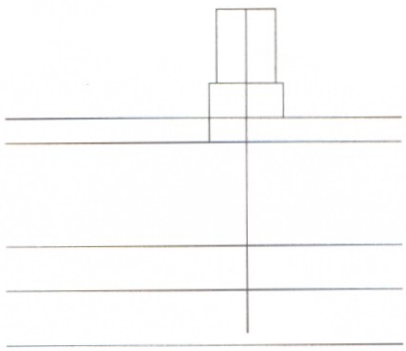


图 6-48　偏移水平直线 4 次

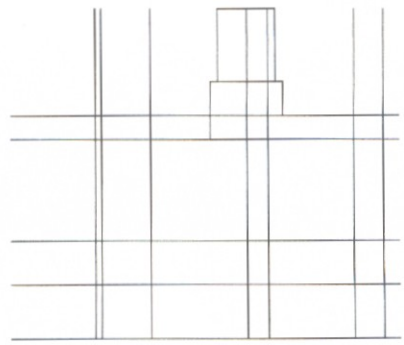


图 6-49　偏移垂直直线 6 次

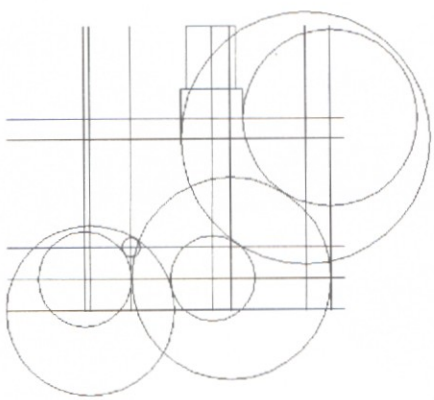


图 6-50　画圆

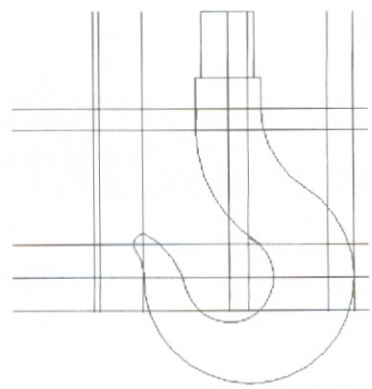


图 6-51　修剪圆的结果

（6）利用橡皮擦工具清除辅助线，保留中心竖直辅助线，结果如图 6-52 所示。

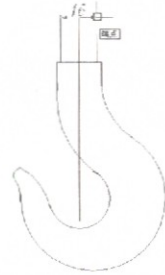
（7）单击菜单栏中的【标注】|【线性】命令。

（8）打开捕捉功能，捕捉 A、B 两点，对线段 AB 进行线性标注，如图 6-53 所示。

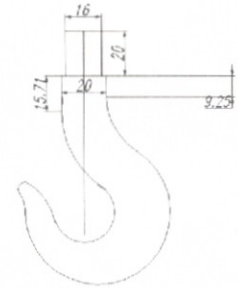
（9）按照标注线段 AB 的步骤继续对图中所有线段进行线性标注，结果如图 6-53 所示。



图 6-52　修剪辅助线的结果



标注线段 AB

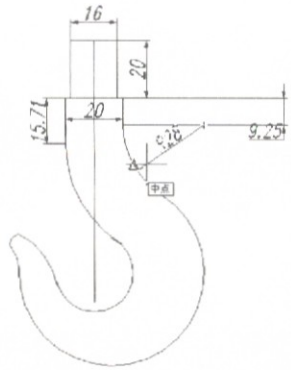


线性标注所有线段

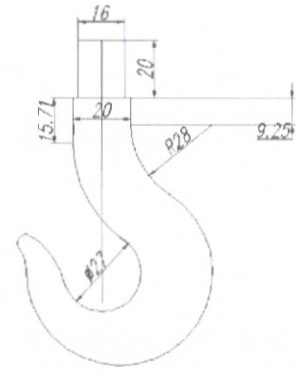
图 6-53　线性标注

（10）单击菜单栏中的【标注】|【半径】命令。选择圆弧 CD，对圆弧 CD 进行半径标注，如图 6-54 所示。

（11）单击菜单栏中的【标注】|【直径】命令。选择圆弧 EF，对圆弧 EF 进行直径标注，如图 6-54 所示。



对圆弧 CD 进半径标注



对圆弧 EF 进行直径标注

图 6-54　标注圆弧

（12）按照标注圆弧 CD 的步骤继续标注所有的圆弧，结果如图 6-55 所示。

（13）单击菜单栏中的【标注】|【快速标注】命令。选择所有的圆弧并将鼠标水平向右移动，如图 6-56 所示。

（14）按照标注各圆弧垂直间距的步骤继续标注其水平间距，如图 6-57 所示。

（15）通过对标注尺寸夹点的编辑调整标注尺寸，如图 6-57 所示。

（16）单击菜单栏中的【标注】|【引线】命令。在钩头和钩身连接出牵出引线，输入标注文字“双面焊接”。

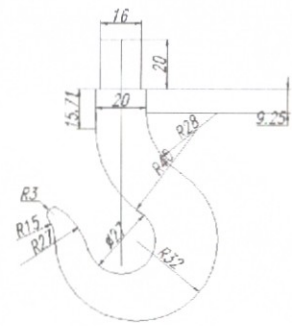
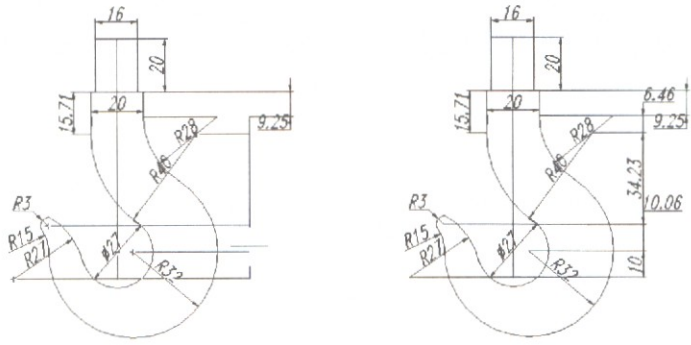
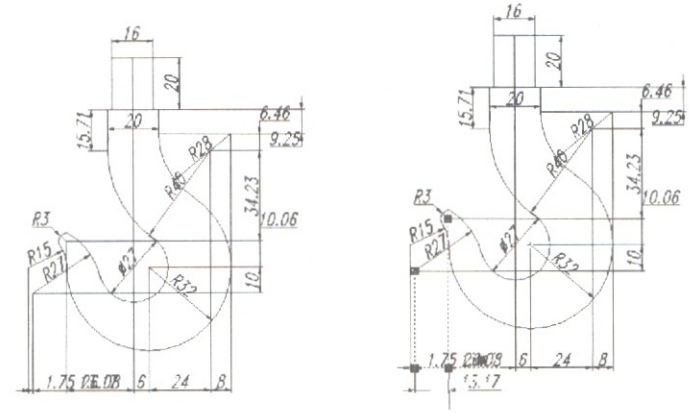


图 6-55　圆弧标注的结果



向右拖动标注尺寸线　　标注各圆弧中心的垂直间距

图 6-56　标注各圆弧中心垂直间距



标注各圆弧中心的水平间距　　通过夹点调整标注尺寸

图 6-57　标注各圆弧中心水平间距

6.6　编辑尺寸标注

当标注的尺寸界线、文字和箭头与当前图形文件中的几何对象重叠时，用户可能不想显示这些标注元素或者要进行适当的位置调整，通过更改、替换标注尺寸样式或者编辑标注的外观可以使图纸更加清晰、美观，增强可读性。

6.6.1　更改与替换尺寸标注样式

要对当前样式进行修改但又不想创建新的标注样式，可以创建标注样式替代。选择菜单栏中的【标注】|【样式】命令，在【标注样式管理器】对话框中单击【替代】按钮，打开如图 6-58 所示的【替代当前样式】对话框。在该对话框中可以调整样式替代，包括尺寸界线、公差、单位以及其可见性。

创建标注样式替代后，AutoCAD 将在标注样式名下显示<样式替代>，如图 6-59 所示。

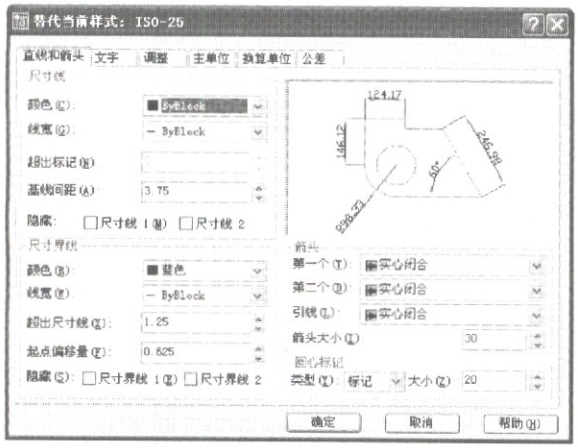


图 6-58 【替代当前样式】对话框

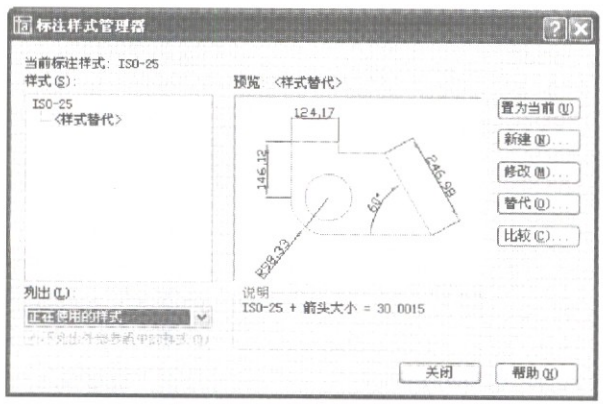


图 6-59 创建样式替代


技巧

用户只能为当前样式创建标注样式替代，当其他标注样式被设置为当前样式后，标注样式被自动删除。要重命名新的标注样式，在<样式替代>上单击右键，选择【重命名】命令，输入新名称后再次单击右键，选择【保存到当前样式】即可。

6.6.2 编辑标注的尺寸界线

在默认情况下，尺寸界线都与尺寸线垂直。如果要编辑尺寸界线，选择菜单栏中的【标注】|【倾斜】命令，再选择标注，输入想要倾斜的角度或通过指定两点确定角度，如图 6-60 所示。

6.6.3 尺寸位置的调整

- 通过移动夹点调整标注的位置

先选中要调整的标注，按住夹点直接拖动光标进行移动，如图 6-61 所示。

需要全本请访问 www.ertongbook.com