

AutoCAD 2007 **中文版**

机械制图案例教程

王曙光 徐 铭 杨宁宁 等编著



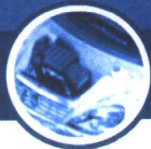
- ▶ 光盘中提供了10个教学视频文件和100个实例源文件
- ▶ 综合练习和典型案例引导读者快速掌握面向实际的应用知识
- ▶ 以实例形式讲解AutoCAD 2007中文版，增加了本书的可读性和实用性

清华大学出版社

AutoCAD 2007 **中文版**

机械制图案例教程

王曙光 徐 铭 杨宁宁 等编著



清华大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书介绍了 AutoCAD 2007 中文版在机械制图中的应用知识。全书通过近 40 个机械制图范例,完整地介绍了 AutoCAD 2007 的基础操作、二维绘图和三维绘图的应用知识。AutoCAD 2007 在三维建模方面具有突破性升级,因此本书在三维制图方面安排了较多实例,详细介绍了创建三维图形、渲染与着色等新增功能和应用技术。在每一部分实例讲解过程中,本书充分介绍了机械制图专业知识,使得读者可以在深入理解机械制图原理的基础上,掌握 AutoCAD 2007 的机械制图应用知识。

这是一本实例应用性图书,可以作为读者学习 AutoCAD 机械制图的重要参考资料。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2007 中文版机械制图案例教程 / 王曙光等编著. —北京:清华大学出版社, 2007.5
ISBN 978-7-302-14815-9

I. A… II. 王… III. 机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD 2007—教材 IV. TH126
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 029516 号

责任编辑: 夏兆彦 刘 霞

责任校对: 张 剑

责任印制: 孟凡玉

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 刷 者: 北京市世界知识印刷厂

装 订 者: 三河市金元印装有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 203×260 印 张: 27.5 字 数: 735 千字

含光盘

版 次: 2007 年 5 月第 1 版 印 次: 2007 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 49.00 元

本书如存在文字不清、漏印、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)62770177 转 3103 产品编号: 022983-01

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, 广泛应用在机械、建筑、家居、纺织、地理信息、出版印刷等诸多行业。AutoCAD 在机械方面得到了最广泛的应用, 已成为广大工程技术人员必备工具。

最新的 AutoCAD 2007 中文版能够帮助用户在统一的环境下灵活地完成概念和细节设计, 并且在一个环境下创作、管理和分享设计作品。它的概念设计特点使得用户可以更快更轻松地寻找到适合的设计方式, 然后将这种信息作为设计的基础。AutoCAD 2007 非常适合那些用手工进行概念设计的专业人员, 能够加快设计进程。

本书针对 AutoCAD 2007 在机械领域中的实际应用, 以“软件功能+实践案例”的方式带领读者由浅入深, 逐渐掌握用 AutoCAD 进行机械设计以及各类机械工程图的绘制方法和技巧。

本书共分 5 篇, 通过极具代表性的机械实例, 按照机械制图的规范和顺序, 循序渐进地介绍了 AutoCAD 在机械设计方面的广泛应用。书中所讲述的实例, 囊括了机械制图的方方面面, 其中每篇主要内容如下:

第 1 篇是 AutoCAD 的基础知识篇, 主要介绍机械制图基本知识和技能, 以及 AutoCAD 2007 的新增功能和学习方法, 还有布局打印和网络连接等四部分内容。

第 2 篇介绍了 AutoCAD 2007 基本绘图方法和步骤, 包括绘图和修改等工具栏各个工具的用法。同时也介绍了综合使用编辑命令方法。

第 3 篇通过实例给出知识重点、绘图步骤、详细操作及选项提示, 重点介绍复杂图形对象的绘制方法, 学习实体特征在二维视图的各种表达方法。

第 4 篇向用户介绍零件的四种类型, 以及机械设备中常用的传动结构, 在 AutoCAD 2007 中创建三维实体的操作方法。

第 5 篇介绍了对于较复杂的机械零件, 包括绘制组件剖开实体和组合装配实体, 创建三维实体的操作方法。

本书作者为工程院校的教师以及在生产第一线的高级工程师, 在知识点及实践案例的安排上照顾到软件功能与实际工作的紧密结合。本书凝聚了高校教师和工程技术人员的工作成果, 可以为教师授课、学生自学、实际工作中技能提高等提供方便。

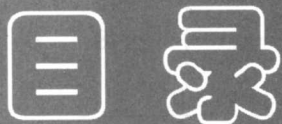
本书所附的光盘是真正的专业级多媒体教学软件，还提供了本书中所有实例的源文件，及作者在长期工程实践设计中的一些设计成果和所需的素材文件。

本书适合从事机械工程设计的专业技术人员，希望快速提高 AutoCAD 绘图技能的制图爱好者，以及大中专院校机械相关专业的人员阅读。

作者在编写过程中，参考了大量机械设计方面的规范、标准等参考资料和有关 AutoCAD 软件方面的资料及图书。由于种类繁多，无法一一列出，在此一并表示感谢。

参与本书编写的人员，除了封面署名人员之外，还有燕少峰、席宏伟、王磊、亢凤林、邵立新、安征、许明现、杨记超、王中行、王鑫、崔志刚等人。读者在学习过程中发现问题，可以通过清华大学出版社网站 www.tup.tsinghua.edu.cn 与我们联系。

编 者



Contents

第1篇 机械与 AutoCAD

第1讲	机械制图基本知识和技能	2
第2讲	AutoCAD 绘图基础	7
2.1	AutoCAD 2007 的功能与特点	7
2.2	AutoCAD 2007 的工作界面	10
2.3	机械绘图环境与系统参数的设置	14
2.4	AutoCAD 在机械绘图中的应用	20
第3讲	布局与打印	22
3.1	创建布局	22
3.2	设置浮动视口	25
3.3	打印输出	27
3.4	创建打印样式表	29
3.5	应用打印样式表	30
3.6	打印设置与出图	32
第4讲	网络连接	33
4.1	在 AutoCAD 2007 中访问 Web	33
4.1.1	从对话框中访问 Web	33
4.1.2	在图形中使用超链接	34
4.2	发布图形集	36
4.3	网络发布 AutoCAD 图形	38
4.4	寄送 AutoCAD 文件	41

第2篇 二维绘图的基础

第5讲	创建点——绘制支撑块零件	44
5.1	相关内容	44

5.2	绘制图形	45
5.3	扩展知识	48
第 6 讲	创建直线——绘制燕尾槽零件	51
6.1	相关内容	51
6.2	绘制图形	53
6.3	扩展知识	55
第 7 讲	创建构造线——绘制模具垫块零件	60
7.1	相关内容	60
7.2	绘制图形	62
7.3	扩展知识	65
第 8 讲	创建多段线——绘制把手零件	67
8.1	相关内容	68
8.2	绘制图形	69
8.3	扩展知识	72
第 9 讲	创建矩形——绘制连接法兰零件	74
9.1	相关内容	74
9.2	绘制图形	76
9.3	扩展知识	79
第 10 讲	创建多边形——绘制安全阀零件	82
10.1	相关内容	83
10.2	绘制图形	84
10.3	扩展知识	87
第 11 讲	创建圆——绘制圆法兰零件	89
11.1	相关内容	89
11.2	绘制图形	92
11.3	扩展知识	97
第 12 讲	创建圆弧——绘制阶梯轴零件	101
12.1	相关内容	101
12.2	绘制图形	105
12.3	扩展知识	108
第 13 讲	创建椭圆——绘制车头镜零件	111
13.1	相关内容	111



13.2 绘制图形.....	113
13.3 扩展知识.....	115

第 14 讲	创建块——绘制标题栏块	117
---------------	--------------------	------------

14.1 相关内容.....	118
14.2 绘制图形.....	120
14.3 扩展知识.....	123

第 3 篇 高级二维绘图

第 15 讲	全剖视图——绘制吸盘与带轮	128
---------------	----------------------	------------

15.1 相关内容.....	128
15.2 绘制图形.....	131
15.3 扩展知识.....	144

第 16 讲	半剖视图——绘制连接法兰	146
---------------	---------------------	------------

16.1 相关内容.....	146
16.2 绘制图形.....	147
16.3 扩展知识.....	155

第 17 讲	局部视图、断面和斜视图——绘制支架	157
---------------	--------------------------	------------

17.1 相关内容.....	157
17.2 绘制图形.....	161
17.3 扩展知识.....	171

第 18 讲	旋转和阶梯剖视图——绘制托盘	172
---------------	-----------------------	------------

18.1 相关内容.....	172
18.2 绘制图形.....	174
18.3 扩展知识.....	182

第 19 讲	零件图——绘制轴类箱体类零件	183
---------------	-----------------------	------------

19.1 相关内容.....	183
19.2 绘制图形.....	186
19.2.1 绘制轴套类零件.....	186
19.2.2 绘制箱体类零件.....	193
19.3 扩展知识.....	211

第 20 讲	装配图——绘制滑动轴承部件	214
---------------	----------------------	------------

20.1 相关内容.....	214
----------------	-----

20.2	绘制图形	221
20.3	扩展知识	237

第4篇 三维绘图基础

第21讲	绘制轴套类零件	248
21.1	相关内容	248
21.2	绘制图形	250
21.3	扩展知识	253
第22讲	绘制盘盖类零件	255
22.1	相关内容	255
22.2	绘制图形	257
22.2.1	创建齿轮实体	257
22.2.2	绘制截止阀实体	261
22.3	扩展知识	267
第23讲	绘制叉架类零件	269
23.1	相关内容	269
23.2	绘制图形	271
23.2.1	绘制曲轴实体	271
23.2.2	绘制马达支撑架	277
23.3	扩展知识	283
第24讲	绘制箱体类零件	285
24.1	相关内容	285
24.2	绘制图形	286
24.3	扩展知识	305
第25讲	CAD 轴测图的绘制方法	306
25.1	相关内容	306
25.2	绘制图形	307
25.3	扩展知识	314
第26讲	绘制带传动装置	316
26.1	相关内容	316
26.2	绘制图形	319
26.3	扩展知识	325



第 27 讲	绘制齿轮传动装置	328
27.1	相关内容	328
27.2	绘制图形	330
27.3	扩展知识	336

第 28 讲	绘制蜗杆传动装置	340
28.1	相关内容	340
28.2	绘制图形	341
28.3	扩展知识	347

第 5 篇 高级三维绘图

第 29 讲	绘制组件剖开实体	350
29.1	相关知识	350
29.2	绘制图形	351
29.3	扩展知识	365

第 30 讲	绘制阀组合部件	371
30.1	相关内容	371
30.2	绘制图形	372
30.3	扩展知识	383

第 31 讲	绘制减速器	384
31.1	相关内容	384
31.2	绘制图形	388
31.2.1	减速器三维造型 (1)	388
31.2.2	减速器三维造型 (2)	395
31.2.3	减速器三维造型 (3)	401
31.3	扩展知识	411

第 32 讲	绘制鼓风机	414
32.1	相关内容	414
32.2	绘制图形	416
32.3	扩展知识	425

机械与 AutoCAD

AutoCAD 2007 是最快速、最便捷的 AutoCAD 版本，它的新增功能可以帮助用户更快地创建设计数据、更轻松地共享设计数据和更有效地管理软件。AutoCAD 2007 使用的全新解决方案在两个方面实现了重大突破：一是改善了图纸集工作流程；二是提供一个集成的协作平台，使项目组之间的协作更加容易。这样，可以帮助制造业、基础设施业和建筑业进一步提高项目组的生产效率。

本篇是 AutoCAD 的基础篇，主要介绍机械制图的基本知识和技能，以及 AutoCAD 2007 的新增功能和学习方法，以及布局打印和网络连接 4 个部分，带领读者初步走进 AutoCAD 的世界，让读者去了解 AutoCAD 2007 的绘图界面，并利用这一个出色的软件快速、准确、有效地完成绘制效果。

第 1 讲

机械制图基本知识和技能

图样是产品设计、制造、安装、检测等过程中的重要技术资料，是信息交流的重要工具。为便于生产、管理和交流，《技术制图国家标准》、《机械制图国家标准》对图样的画法、尺寸的标注等各方面分别制定和颁布了相关统一的制图国家标准，简称国标（GB）。

1. 图纸幅面和标题栏

在正式开始绘图前，首先要采用图 1-1 规定的幅面尺寸对图纸进行设置。这样可以更加快速和准确地绘制图形，必要时可沿长边加长。对于 A0、A2、A4 幅面的加长量，应按 A0 幅面长边的 1/8 倍数增加；对 A1、A3 幅面的加长量应按 A0 幅面短边的 1/4 倍数增加，如图 1-2 中的细实线部分。A0 及 A1 幅面也允许同时加长两边，如图 1-2 中的虚线部分。

幅面代号	幅面尺寸	周边尺寸		
	B×L	a	b	c
A0	841×1189	25	5	20
A1	594×841			10
A2	420×594			
A3	297×420			
A4	210×297			
A5	148×210			

图 1-1 幅面及周边尺寸

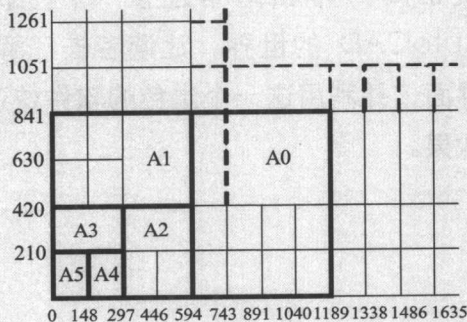


图 1-2 6 种图纸幅面及加长边

图纸的幅面是指图纸的大小规格。图框是图纸上绘图区的边界线。图框的格式有留装订边的图框格式和不留装订边的图框格式两种，也可以分为横式和纵式两种，如图 1-1 所示。

无论图样是否需要装订，均应在图幅内画出图框，图框线用粗实线绘制。需要装订的图样，其格式如图 1-3（a）所示，周边尺寸按图 1-1

中的规定。一般采用 A4 幅面竖线或 A3 幅面横线。不留装订边的图样, 其图框格式如图 1-3 (b) 所示, 周边尺寸 e 见图 1-1 所示。

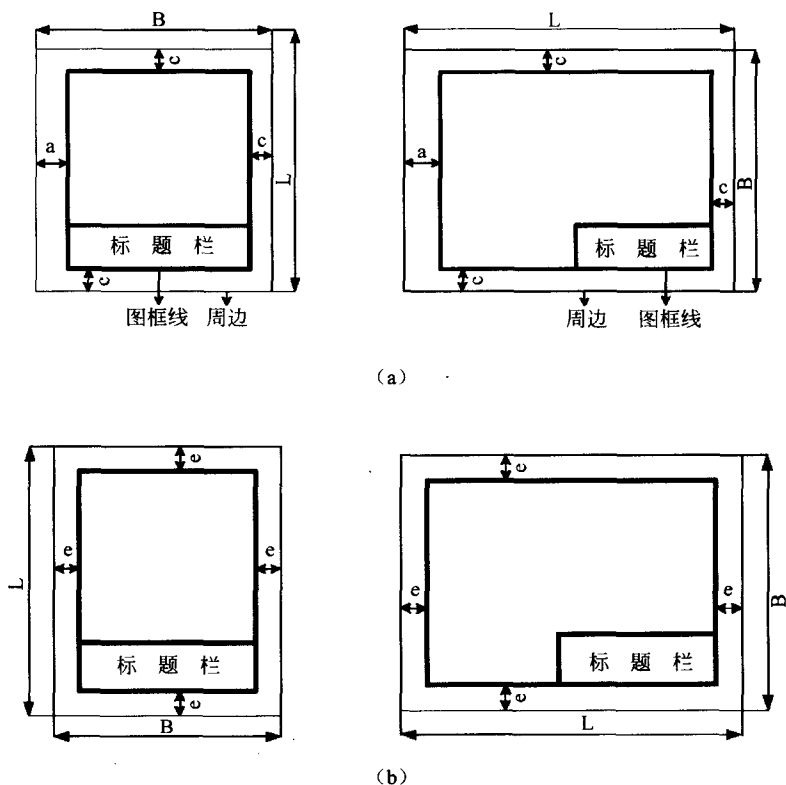


图 1-3 图标格式及标题栏方位

在绘制机械图样时, 每张图样的右下角均应有标题栏。标题栏的位置应按图 1-3 (a) 所示的方式配置。必要时, 也可以按图 1-4 所示的方式配置。标题栏中的文字方向应为看图的方向。

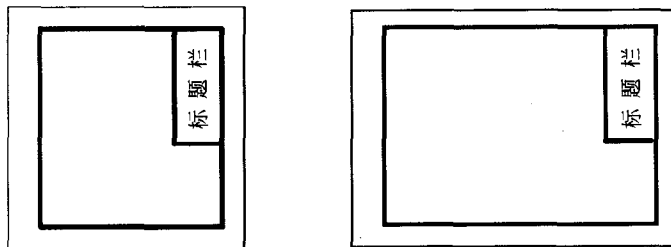


图 1-4 标题栏另一方式配置

对于标题栏的格式, 国家标准未作统一规定。一般的机械制图中, 建议采用图 1-5 所示的格式。标题栏的外框是粗实线, 其右边和底边与图形线重合。填写的字体, 除名称用 10 号字外, 其余的都为 5 号字, 内部的分格线是细实线。

标题栏是由名称、代号区、签字区、更改区和其他区域组成的栏目。标题栏的基本要求、内

容、尺寸和格式在国家标准 GB/T 10609.1-1989《技术制图标题栏》中有详细规定。各单位亦有自己的格式。

标题栏位于图纸右下角，底边与下图框线重合，右边与右图框线重合，如图 1-5 所示。



图 1-5 标题栏

2. 比例 (GB/T 14690—1993)

比例是指图样中图形与实物相应要素的线性尺寸之比。绘图所选用的比例是根据图样的用途和被绘对象的复杂程度来确定的。标注尺寸时，无论选用放大或缩小比例，都必须标注机件的实际尺寸。如图 1-6 所示对比两图形的尺寸缩小比例为 1:2。

- 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、2.5:1、5:1、 $1 \times 10^n:1$ 、 $5 \times 10^n:1$ 等。
- 缩小比例 比值小于 1 的比例，如 1:5、1:2、1:10、 $1:1 \times 10^n$ 、 $1:5 \times 10^n$ 等。

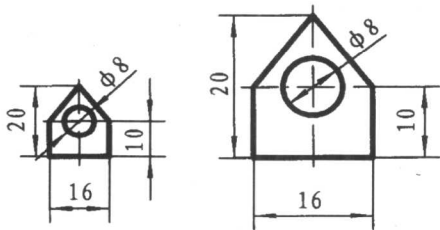


图 1-6 尺寸比例缩小

绘制图样时，应尽可能按机件的实际大小画出，以便直接从图样上看出机件的真实大小。由于机件的大小及其结构复杂程序的不同，所以对大而简单的机件可以采用缩小的比例；对小而复杂的机件则可以采用放大的比例。

提 示

机械制图中，以毫米为单位，不需标注计量单位的代号或名称，如果要采用其他单位，则必须注明相应的计量单位的代号或名称。

3. 字体 (GB/T 14961—1993)

图样上除了表达物体形状的图形外,还要用数字和文字说明物体的大小、技术要求和其他内容。在图样中书写的字体必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体的高度 h , 其公称尺寸系列为 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 mm。字体的号数代表字体的高度。

(1) 汉字。

汉字应写成长仿宋体, 并采用中华人民共和国国务院正式公布推行的《汉字方案》中规定的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5 mm, 其字宽一般为 $(2/3)h$, 如图 1-7 所示。



图 1-7 长仿宋体字示例

(2) 字母和数字。

字母和数字分为 A 型和 B 型两种。A 型字体的笔画宽度(d)为字高的 $1/14$, B 型字体的笔画宽度(d)为字高的 $1/10$ 。在同一张图样上, 只允许选用一种形式的字体。

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° , 如图 1-8 所示。

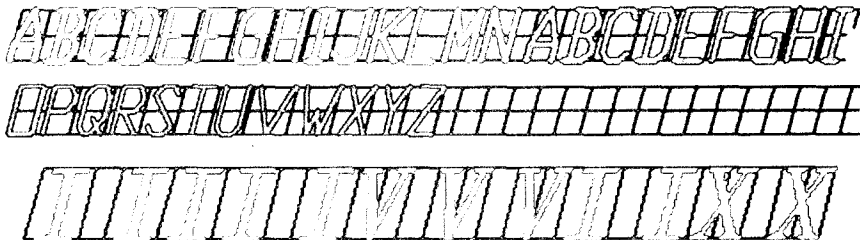


图 1-8 字母与数字

4. 图线

(1) 图线形式及应用。

机件的图样是用各种不同粗细和形式的图线画成的。不同的线型有不同的用途。

(2) 图线的画法。

图线的画法及图线在相交、相切处的画法如图 1-9 所示。

5. 尺寸标注 (GB/T 4458.4—2003 与 GB/T 16675.2—1996)

(1) 尺寸标注的基本规定。

□ 机件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数值为依据, 与图形的大小及绘图的准确度无关。

□ 图样中的尺寸以 1 mm 为单位时, 不需标注计量单位的代号或名称, 若采取其他单位, 则

必须标注。

- 图样中所注的尺寸为该图样的最后完工尺寸。
- 机件上的每一个尺寸一般只标注一次，并应标在反映该结构最清晰的图形上。

(2) 尺寸的组成。

标注完整的尺寸应具有尺寸界线、尺寸线、尺寸数字及表示尺寸终端的箭头或斜线。如图 1-10 所示。

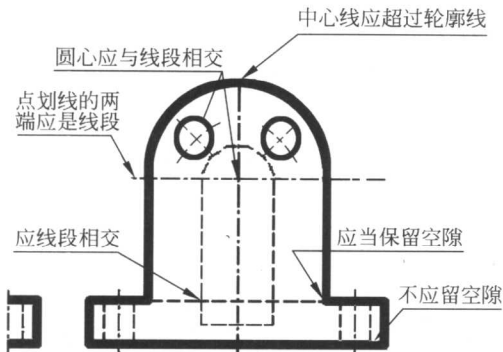


图 1-9 图线的画法

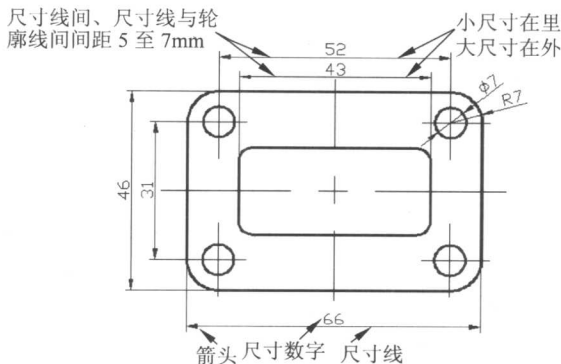


图 1-10 尺寸的组成及标注

(3) 各类尺寸的标注方法。

线性尺寸、圆及圆弧尺寸、角度、弧度尺寸、曲线尺寸、简化注法。

6. 平面图形的尺寸分析及画法

(1) 平面图形的尺寸分析。

尺寸基准是指标注尺寸的起点；定形尺寸用来确定平面图形形状的尺寸；定位尺寸用来确定圆心、线段等在平面图形中的位置的尺寸。

(2) 平面图形的线段分析。

- **已知线段** 根据作图的基准位置和尺寸可以直接作出的线段。
- **中间线段** 给出了定形尺寸，但定位尺寸不全，必须依靠一端与另一段相切画出的线段。
- **连接线段** 只给出定形尺寸，没有定位尺寸，需要依靠两端与另两线段相切，才能画出的线段，如图 1-11 所示吊钩。

(3) 平面图形的尺寸标注。

标注平面图形的要求是正确、完整、清晰。

- **正确** 指标注尺寸要按国家标准的规定标注，尺寸数值不能写错和出现矛盾。
- **完整** 指平面图形的尺寸要注写齐全。
- **清晰** 指尺寸的位置要安排在图形的明显处，标注清晰、布局整齐、边缘看图。

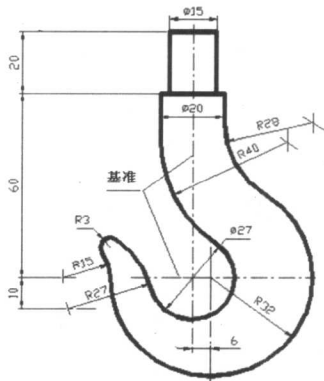


图 1-11 平面图形的线段分析

AutoCAD 绘图基础

AutoCAD 功能强大,这是它一直深受设计者青睐的主要原因,加之其优于其他设计软件的众多特点,越来越广泛深入应用到社会生活和生产的各个领域。

2.1 AutoCAD 2007 的功能与特点

AutoCAD 提供了一个开放的平台、生动形象的绘图环境和简易的操作方法,可对产品进行设计、分析、修改和优化等操作。具体来说,AutoCAD 的功能主要包括绘制二维图形、三维图形、输入文字、标注文字尺寸和打印输出等多方面的功能。

1. AutoCAD 的基本功能

(1) 二维绘图与编辑。

可以方便地创建各种基本二维对象,即绘制二维视图,可绘制直线、射线、构造线、圆、圆环、圆弧、椭圆、矩形、等边多边形、样条曲线、多段线等;可以为指定的区域填充图案,且填充时可以忽略填充边界之间的间隙;可以将常用图形创建成块,需要这些图形时直接插入即可。

AutoCAD 2007 提供的二维编辑功能有删除、移动、复制、旋转、缩放、偏移、镜像、阵列、拉伸、剪切、延长、对齐、打断、倒角、创建圆角等,将绘图命令与编辑命令结合使用,可以快捷、准确地绘制出各种复杂图形。

(2) 文字标注。

可以为图形标注文字,即利用【多行标注】工具,如标注说明、技术要求。用户可以设置文字样式,以便用不同的字体、大小等设置标注。

(3) 尺寸标注。

可以对不同图形对象标注各种形式的尺寸,如半径标注、直径标注等,并设置尺寸样式,为满足不同行业、不同国家对尺寸标注样式的要