

AutoCAD工程应用精解丛书



AutoCAD软件应用认证指导用书  
国家职业技能AutoCAD认证指导用书



# AutoCAD

## 机械设计

### 生产一线实用案例详解

(2013 中文版)

北京兆迪科技有限公司 编著

- ◆ 附1张DVD光盘，3.5GB的教学文件
- ◆ 光盘中含24小时的详细语音视频讲解
- ◆ 321个设计技巧和实例的语音视频讲解
- ◆ 适合AutoCAD2008—2013用户使用

- ◆ 内容全面，包括零件、装配、各种标准件等
- ◆ 实例丰富、讲解详细、条理清晰、通俗易懂
- ◆ 图标式讲解，初学者能准确操作，快速学习
- ◆ 注重实用，融入AutoCAD高手多年的经验
- ◆ 光盘中含详细语音视频讲解，快速提高学习效率



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

AutoCAD 工程应用精解丛书

AutoCAD 软件应用认证指导用书  
国家职业技能 AutoCAD 认证指导用书

# AutoCAD 机械设计 生产一线实用案例详解 (2013 中文版)

北京兆迪科技有限公司 编著



机械工业出版社

本书是进一步学习 AutoCAD 机械设计的实例图书,选用的实例都是生产一线中常用的标准件和典型零件,内容包括轴类零件的设计、盘套类零件的设计、叉架和箱体类零件的设计、齿轮类零件的设计、弹簧类零件的设计、标准件的设计、装配图的设计、三维零部件的设计及其他机械图的设计。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外几十家不同行业的著名公司(含国外独资和合资公司)的培训教案整理而成的,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 321 个设计技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解,时间长达 24 小时,光盘中还包含了本书所有的素材文件、已完成的实例文件以及 AutoCAD 2013 软件的配置、模板文件(DVD 光盘教学文件容量共计 3.5GB),另外,为方便 AutoCAD 低版本用户和读者的学习,光盘中特提供了 AutoCAD 2008、AutoCAD 2010、AutoCAD 2012 版本的配套文件。

本书在内容上针对每一个实例先进行概述,说明该实例的特点、设计构思、操作技巧及重点掌握内容或要用到的操作命令,使读者对实例设计有一个整体概念,学习更有针对性。本书的操作步骤翔实、透彻、图文并茂,引领读者一步一步地完成实例的绘制。这种讲解方法既能使读者更快、更深入地理解 AutoCAD 软件中的一些概念、命令及功能,又能使读者迅速掌握许多机械设计的技巧。在写作方式上,本书紧贴 AutoCAD 2013 中文版的实际操作界面进行讲解,使初学者能够尽快上手。本书可作为机械工程技术人员的 AutoCAD 自学教程和参考书籍,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 AutoCAD 课程上机练习教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械设计生产一线实用案例详解:2013 中文版/北京兆迪科技有限公司编著. —5 版. —北京:机械工业出版社,2012.8

(AutoCAD 工程应用精解丛书)

ISBN 978-7-111-39486-0

I. ①A II. ①北… III. ①机械设计—机械机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 194020 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:管晓伟 责任编辑:管晓伟 丁 锋

责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 9 月第 5 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.75 印张·509 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-39486-0

ISBN 978-7-89433-612-5(光盘)

定价:49.80 元(含多媒体 DVD 光盘 1 张)

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

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

# 出版说明

制造业是一个国家经济发展的基础，当今世界任何经济实力强大的国家都拥有发达的制造业，美、日、德、英、法等国家之所以被称为发达国家，很大程度上是由于它们拥有世界上最发达的制造业。我国在大力推进国民经济信息化的同时，必须清醒地认识到，制造业是现代经济的支柱，提高制造业科技水平是一项长期而艰巨的任务。发展信息产业，首先要把信息技术应用到制造业中。

众所周知，制造业信息化是企业发展的必要手段，国家将制造业信息化提到关系国家生存的高度上来。信息化是当今时代现代化的突出标志。以信息化带动工业化，使信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展，是具有中国特色的跨越式发展之路。信息化主导着新时期工业化的方向，使工业朝着高附加值化发展；工业化是信息化的基础，为信息化的发展提供物资、能源、资金、人才以及市场，只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础。

制造业信息化集成平台通过并行工程、网络技术、数据库技术等先进技术，将 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等为制造业服务的软件个体有机地集成起来，采用统一的架构体系和统一的基础数据平台，涵盖目前常用的 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 软件，使软件交互和信息传递顺畅，从而有效提高产品开发、制造各个领域的数据集成管理和共享水平，提高产品开发、生产和销售全过程中的数据整合、流程的组织管理水平以及企业的综合实力，为打造一流的企业提供现代化的技术保证。

机械工业出版社作为全国优秀出版社，在出版制造业信息化技术类图书方面有着独特的优势，一直致力于 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等领域相关技术的跟踪，出版了大量学习这些领域的软件（如 AutoCAD、CATIA、UG、Ansys、Adams 等）的优秀图书，同时也积累了许多宝贵的经验。

北京兆迪科技有限公司位于中关村软件园，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的开发、咨询及产品设计与制造等服务，并提供专业的 AutoCAD、CATIA、UG、Ansys、Adams 等软件的培训，该系列丛书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性。中关村软件园是北京市科技、智力、人才和信息资源最密集的区域，园区内有清华大学、北京大学和中国科学院等著名大学和科研机构，同时聚集了一些国内外著名公司，如西门子、联想集团、清华紫光 and 清华同方等。近年来，北京兆迪科技有限公司充分依托中关村软件园的人才优势，在机械工业出版社的大力支持下，已经推出了或将陆续推出 AutoCAD、CATIA、UG、Ansys、Adams 等软件的“工程应用精解”系列图书，包括：

- AutoCAD 工程应用精解丛书
- CATIA V5R20 工程应用精解丛书

- CATIA V5 工程应用精解丛书
- UG NX 8.0 工程应用精解丛书
- UG NX 7.0 工程应用精解丛书
- UG NX 6.0 工程应用精解丛书
- Creo2.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 5.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 4.0 工程应用精解丛书
- SolidWorks 工程应用精解丛书
- MasterCAM 工程应用精解丛书
- Cimatron 工程应用精解丛书
- SolidEdge 工程应用精解丛书

“工程应用精解”系列图书具有以下特色:

- **注重实用, 讲解详细, 条理清晰。**由于作者队伍和顾问均是来自一线的专业工程师和高校教师, 所以图书既注重解决实际产品设计、制造中的问题, 同时又将软件的使用方法和技巧进行全面、系统、有条不紊、由浅入深的讲解。
- **实例来源于实际, 丰富而经典。**对软件中的主要命令和功能, 先结合简单的实例进行讲解, 然后安排一些较复杂的综合实例帮助读者深入理解、灵活应用。
- **写法独特, 易于上手。**图书全部采用软件中真实的菜单、对话框、操控板和按钮等进行讲解, 使初学者能够直观、准确地操作软件, 从而大大提高学习效率。
- **随书光盘配有视频录像。**每本书的随书光盘中制作了超长时间的视频文件, 帮助读者轻松、高效地学习。
- **网站技术支持。**读者购买“工程应用精解”系列图书, 可以通过北京兆迪科技有限公司的网站 (<http://www.zalldy.com>) 获得技术支持。

我们真诚地希望广大读者通过学习“工程应用精解”系列图书, 能够高效掌握有关制造业信息化软件的功能和使用技巧, 并将学到的知识运用到实际工作中, 也期待您给我们提出宝贵的意见, 以便今后为大家提供更优秀的图书作品, 共同为我国制造业的发展尽一份力量。

机械工业出版社  
北京兆迪科技有限公司

# 前 言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的一套通用的计算机辅助设计软件, 随着 CAD (计算机辅助设计) 技术的迅猛发展, AutoCAD 的功能也在不断完善。到目前为止, AutoCAD 已成为使用最为广泛的计算机绘图软件, 被广泛应用于机械、建筑、纺织、轻工、电子、土木工程、冶金、造船、石油化工、航天和气象等领域。随着 AutoCAD 的普及, 它在国内许多大中专院校里已成为学习工程类专业必修的课程, 也成为工程技术人员必备的技术。

AutoCAD 2013 在功能及运行性能上都达到了崭新的水平, 其新增和改进的功能对于各个设计领域都会有很大的帮助。

要熟练使用 AutoCAD 绘制各种机械图形, 只靠理论学习和少量的练习是远远不够的。本书结合大量机械绘图实例, 系统地介绍了 AutoCAD 在机械设计方面的应用。读者通过学习书中的经典实例, 可以迅速掌握各种机械图形的绘制方法和技巧, 在短时间内成为 AutoCAD 机械设计的高手。本书是进一步学习 AutoCAD 机械设计的实例图书, 其特色如下:

- 实例丰富, 与其他的同类书籍相比, 包括更多的实例, 选用的实例都是常用的标准件和典型零件, 对读者的实际产品设计具有很好的指导和借鉴作用。
- 讲解详细, 条理清晰, 图文并茂, 保证自学的读者能独立学习。
- 写法独特, 采用 AutoCAD 2013 软件中真实的对话框和按钮等进行讲解, 使初学者能够直观、准确地操作软件, 从而大大提高学习效率。
- 附加值高, 本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘, 制作了 374 个设计技巧和具有针对性实例的教学视频并进行了详细的语音讲解, 时间近 24 小时, DVD 光盘教学文件容量共计 3.5GB, 可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司 (含国外独资和合资公司) 的培训案例整理而成的, 具有很强的实用性, 其主编和参编人员均来自北京兆迪科技有限公司, 该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务, 并提供 AutoCAD、CATIA、UG、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询。本书在编写过程中得到了该公司的大力帮助, 在此衷心表示感谢。读者在学习本书的过程中如果遇到问题, 可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得帮助。

本书由詹友刚主编, 参加编写的人员还有王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。本书已经多次校对, 如有疏漏之处, 恳请广大读者予以指正。

电子邮箱: [zhanygjames@163.com](mailto:zhanygjames@163.com)

编 者

# 本书导读

为了更好地学习本书的知识，请您先仔细阅读下面的内容。

## 读者对象

本书是进一步学习 AutoCAD 机械设计的生产一线实例图书，可作为广大机械工程技术人员的 AutoCAD 自学教程和参考书，也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课及上机练习教材。

## 写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP, 对于 Windows 2000 Server/ Professional 操作系统，本书的内容和实例也同样适用。

本书采用的写作蓝本是 AutoCAD 2013 中文版，光盘中的实例练习文件对 AutoCAD 2013 英文版也同样适用。

## 光盘使用

为方便读者练习，特将本书所用到的实例文件、模板文件和视频文件等放入随书附赠的光盘中，读者在学习过程中可以打开这些实例文件进行操作和练习。

在光盘的 AutoCAD 2013.2 目录下共有 4 个子目录。

(1) system\_file 子目录：包含 AutoCAD 2013 版本的配置、模板文件。

(2) work\_file 子目录：包含本书讲解中所用到的文件。

(3) video 子目录：包含本书讲解中所有的视频文件（含语音讲解），学习时，直接双击某个视频文件即可播放。

(4) before 子目录：包含了 AutoCAD 2008、AutoCAD 2010 和 AutoCAD 2012 版本配套文件，以方便 AutoCAD 低版本用户和读者的学习。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的实例。

建议读者在学习本书前，先将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。

## 本书约定

- 本书中一些操作（包括鼠标操作）的简略表述意义如下：

- ☑ 单击：将鼠标光标移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
- ☑ 双击：将鼠标光标移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- ☑ 右击：将鼠标光标移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
- ☑ 单击中键：将鼠标光标移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
- ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，不能按中键。
- ☑ 拖动：将鼠标光标移至某位置处，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，

将选取的某位置处的对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。

- ☑ 选择某一点：将鼠标光标移至绘图区某点处，单击以选取该点，或者在命令行输入某一点的坐标。
- ☑ 选择某对象：将鼠标光标移至某对象上，单击以选取该对象。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
  - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。
  - ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含 (1)、(2)、(3) 等子操作，(1) 子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
  - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
  - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已经建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以在打开光盘文件时，书中所述的路径均以 D: 开始。

### 技术支持

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性，其主编和参编人员均来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 AutoCAD、CATIA、UG、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询，读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。咨询电话：010-82176248，010-82176249。

# 目 录

出版说明

前言

本书导读

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第 1 章 轴类零件的设计 .....     | 1   |
| 1.1 光轴 .....            | 1   |
| 1.2 阶梯轴 .....           | 8   |
| 1.3 螺杆 .....            | 21  |
| 1.4 蜗杆 .....            | 29  |
| 1.5 圆柱齿轮轴 .....         | 38  |
| 1.6 锥齿轮轴 .....          | 48  |
| 1.7 锥轴 .....            | 60  |
| 第 2 章 盘套类零件的设计 .....    | 70  |
| 2.1 压板 .....            | 70  |
| 2.2 法兰盘 .....           | 74  |
| 2.3 方块螺母 .....          | 78  |
| 2.4 飞轮 .....            | 84  |
| 2.5 铣刀盘 .....           | 91  |
| 2.6 阀盖 .....            | 96  |
| 2.7 隔套 .....            | 102 |
| 2.8 端盖 .....            | 109 |
| 2.9 带轮 .....            | 115 |
| 第 3 章 叉架、箱体类零件的设计 ..... | 125 |
| 3.1 吊钩 .....            | 125 |
| 3.2 摇臂 .....            | 132 |
| 3.3 基架 .....            | 138 |
| 3.4 支架 .....            | 145 |
| 3.5 底座 .....            | 156 |
| 第 4 章 齿轮类零件的设计 .....    | 168 |
| 4.1 圆柱齿轮 .....          | 168 |
| 4.2 锥齿轮 .....           | 175 |
| 4.3 蜗轮 .....            | 182 |
| 第 5 章 弹簧类零件的设计 .....    | 191 |

|              |                       |            |
|--------------|-----------------------|------------|
| 5.1          | 圆柱螺旋压缩弹簧 .....        | 191        |
| 5.2          | 圆柱螺旋拉伸弹簧 .....        | 195        |
| 5.3          | 圆柱螺旋扭转弹簧 .....        | 199        |
| 5.4          | 碟形弹簧 .....            | 205        |
| <b>第 6 章</b> | <b>标准件的设计 .....</b>   | <b>209</b> |
| 6.1          | 平键 .....              | 209        |
| 6.2          | 圆柱销 .....             | 213        |
| 6.3          | 毡圈 .....              | 214        |
| 6.4          | 轴承 .....              | 218        |
| 6.5          | 六角头螺栓 .....           | 223        |
| 6.6          | 螺钉 .....              | 227        |
| 6.7          | 内六角圆柱头螺钉 .....        | 231        |
| 6.8          | 蝶形螺母 .....            | 235        |
| 6.9          | 普通螺母 .....            | 238        |
| <b>第 7 章</b> | <b>装配图的设计 .....</b>   | <b>243</b> |
| 7.1          | 方法一: 直接绘制装配图 .....    | 243        |
| 7.2          | 方法二: 利用零件图组合装配图 ..... | 268        |
| <b>第 8 章</b> | <b>三维零部件的设计 .....</b> | <b>277</b> |
| 8.1          | 三维实体图 .....           | 277        |
| 8.2          | 轴测图 .....             | 282        |
| <b>第 9 章</b> | <b>其他机械图的设计 .....</b> | <b>292</b> |
| 9.1          | 带式输送机传动原理图 .....      | 292        |
| 9.2          | 槽轮机构 .....            | 299        |
| 9.3          | 液压原理图 .....           | 307        |

# 第 1 章 轴类零件的设计

## 1.1 光 轴

光轴属于较长的零件，且沿长度方向的形状一致，故允许断开后缩短绘制，但必须按照机件的实际长度标注尺寸。本实例就采用此方法进行绘制，如图 1.1.1 所示，下面介绍其创建过程。

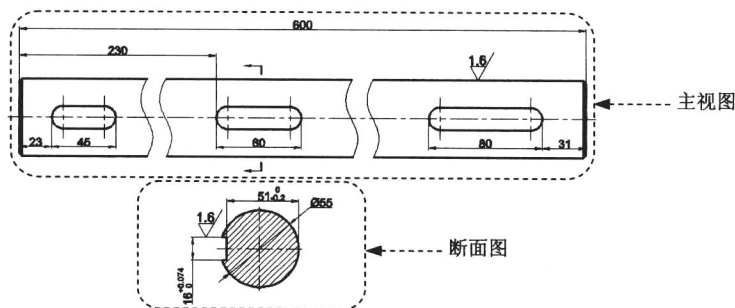


图 1.1.1 光轴

### Task1. 选用样板文件

使用随书光盘中提供的样板文件。选择下拉菜单 **文件(F) → 新建(N)** 命令，在系统弹出的“选择样板”对话框中，找到文件 D:\AutoCAD2013.2\system\_file\Part\_temp\_A2.dwg，然后单击 **打开(O)** 按钮。

### Task2. 创建主视图

主视图显示零件的主体结构，它是由零件的前方向投影得到的视图，如图 1.1.1 所示。

Step1. 绘制图 1.1.2 所示的中心线。

- (1) 切换图层。将图层切换至“中心线层”。
- (2) 选择下拉菜单 **绘图(D) → 直线(L)** 命令，绘制图 1.1.2 所示的水平中心线，长度值为 415。

Step2. 绘制图 1.1.3 所示的水平构造线。

- (1) 切换图层。将图层切换至“轮廓线层”。
- (2) 在状态栏中将  (显示/隐藏线宽) 按钮打开，激活线宽显示模式。
- (3) 创建图 1.1.3 所示的两条水平构造线。
  - ① 选择下拉菜单 **绘图(D) → 构造线(X)** 命令。
  - ② 在命令行中输入字母 O (即“偏移”选项) 并按 Enter 键，输入偏移距离值 27.5 后

按 Enter 键。

- ③ 选取水平中心线作为偏移对象，并在其上方的空白区域单击，以确定偏移方向。
- ④ 再次选取水平中心线作为偏移对象，在其下方的空白区域单击，以确定偏移方向。
- ⑤ 按 Enter 键结束命令。



图 1.1.2 绘制水平中心线

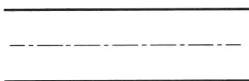


图 1.1.3 绘制两条水平构造线

Step3. 创建图 1.1.4 所示的垂直构造线。

(1) 创建图 1.1.4 所示的垂直构造线 1。选择下拉菜单 **绘图(D)** → **构造线(X)** 命令，在命令行中输入字母 V 并按 Enter 键（即选择“垂直”选项），在图 1.1.4 所示的 A 点处单击，按 Enter 键结束命令。

说明：在选取 A 点时，若系统自动捕捉的是中心线的端点，则可打开“最近点”捕捉，以方便选取 A 点。

(2) 创建图 1.1.4 所示的垂直构造线 2。选择下拉菜单 **修改(M)** → **偏移(O)** 命令，在命令行中输入偏移距离值 400 后按 Enter 键，选取垂直构造线 1 为偏移对象，在其右侧的空白区域单击，以确定偏移方向，按 Enter 键结束命令。

说明：基于光轴的特点，本实例采用折断画法进行绘制，因此步骤（2）中给出的长度值仅为参考，读者也可根据需要自己设定。

Step4. 修剪图形。选择下拉菜单 **修改(M)** → **修剪(T)** 命令，选取图 1.1.4 所示的四条构造线后按 Enter 键，单击要修剪的部分，按 Enter 键结束命令。结果如图 1.1.5 所示。

说明：在选择修剪对象时，也可以通过“框选”方式选取要修剪的图形。

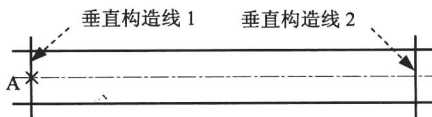


图 1.1.4 垂直构造线

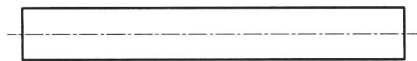


图 1.1.5 修剪图形

Step5. 绘制图 1.1.6 所示的断面线。

- (1) 切换图层。将图层切换至“剖面线层”。
- (2) 确认状态栏中的“正交”按钮  处于关闭状态。
- (3) 绘制图 1.1.7 所示的样条曲线。

① 选择下拉菜单 **绘图(D)** → **样条曲线(S)** → **拟合点(F)** 命令，选取样条曲线通过的 4 个点后，按 Enter 键结束命令，完成样条曲线 1 的绘制。



图 1.1.6 断面线



图 1.1.7 绘制样条曲线

说明：绘制样条曲线时，至少要选取4个点，以便控制形状。

② 选择下拉菜单 **修改(M)**  $\rightarrow$  **复制(Y)** 命令，选取样条曲线 1 为要复制的对象，并按 Enter 键，在图形区中单击一点作为基点，然后水平移动光标至合适位置，单击放置复制的样条曲线。

③ 继续水平移动光标至合适位置并单击，完成其余两条样条曲线的复制，结果如图 1.1.7 所示。

(4) 修剪图形。选择下拉菜单 **修改(M)**  $\rightarrow$  **修剪(T)** 命令，对图 1.1.7 所示的图形进行修剪，修剪后的结果如图 1.1.6 所示。

Step6. 创建图 1.1.8 所示的键槽。

(1) 将图层切换至“中心线层”，确认状态栏中的“正交”按钮  处于激活状态。

(2) 绘制垂直中心线。选择下拉菜单 **绘图(D)**  $\rightarrow$  **直线(L)** 命令，在命令行中输入命令 FROM 并按 Enter 键，选取水平中心线与最左端直线的交点为基点，水平移动光标，输入直线起点的相对坐标值 (@31, 15) 并按 Enter 键，向下移动光标，输入数值 30 后按两次 Enter 键。

(3) 偏移垂直中心线。选择下拉菜单 **修改(M)**  $\rightarrow$  **偏移(O)** 命令，在命令行中输入数值 29 并按 Enter 键，选取步骤 (2) 所绘制的垂直中心线为偏移对象，在其右侧的空白区域单击，以确定偏移方向，按 Enter 键结束命令，结果如图 1.1.9 所示。

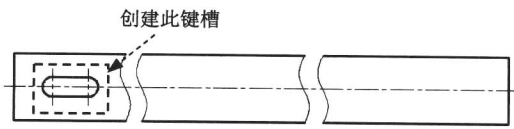


图 1.1.8 键槽



图 1.1.9 创建两条垂直中心线

(4) 将图层切换至“轮廓线层”。

(5) 绘制图 1.1.10 所示的两个圆。

① 选择下拉菜单 **绘图(D)**  $\rightarrow$  **圆(C)**  $\rightarrow$  **圆心、直径(D)** 命令，选取图 1.1.9 所示的点 A 为圆心，输入直径值 16 后按 Enter 键。

② 按 Enter 键以重复圆的绘制命令，选取图 1.1.9 中的点 B 为圆心，输入半径值 8 后按 Enter 键。

说明：此处按 Enter 键，激活的是 **圆心、半径(R)** 命令，而不是 **圆心、直径(D)** 命令，故定义圆的大小时，直接输入的是半径值而不是直径值。

(6) 绘制图 1.1.11 所示的两条水平直线。

① 选择下拉菜单 **绘图(D)**  $\rightarrow$  **直线(L)** 命令，分别选取两圆的上半圆与垂直中心线的交点，按 Enter 键结束直线的绘制。

② 按 Enter 键以重复绘制直线命令，分别选取两圆的下半圆与垂直中心线的交点，按 Enter 键结束命令。

(7) 修剪图形。选择下拉菜单 **修改(M)**  $\rightarrow$  **修剪(T)** 命令，对图 1.1.11 所示的图形进行

修剪, 修剪后的结果如图 1.1.8 所示。

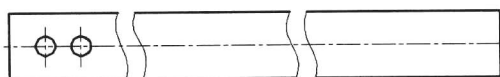


图 1.1.10 绘制两个圆

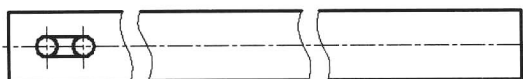


图 1.1.11 绘制两条水平直线

(8) 参照以上步骤分别绘制另外两个键槽, 其宽度值均为 16, 其他尺寸如图 1.1.12 所示。

说明: 由于本实例采用折断画法, 故读者也可自己设定中间键槽在图形中的位置尺寸。

Step7. 创建图 1.1.13 所示的倒角。

(1) 选择下拉菜单 **修改(M) → 倒角(F)** 命令; 在命令行中输入字母 D 并按 Enter 键, 在指定 第一个 倒角距离 <0.0000>: 的提示下, 输入数值 2 并按 Enter 键; 在指定 第二个 倒角距离 <2.0000>: 的提示下, 输入数值 2 并按 Enter 键 (或直接按 Enter 键); 输入字母 T 并按 Enter 键, 再次输入字母 T 后按 Enter 键 (即选取 “修剪模式”), 分别选取要进行倒角的边线。

(2) 按 Enter 键以重复执行倒角命令, 分别选取要进行倒角的两条直线。

(3) 重复上述操作, 完成图 1.1.13 所示倒角的创建。

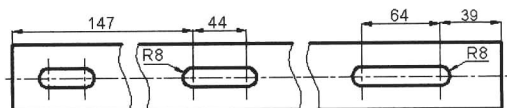


图 1.1.12 完成键槽的创建

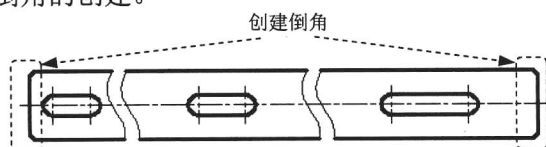


图 1.1.13 创建倒角

(4) 绘制直线。选择下拉菜单 **绘图(D) → 直线(L)** 命令, 分别选取图 1.1.14 所示的点 A 与点 B, 按 Enter 键结束直线的绘制。

(5) 参照以上步骤, 完成右侧倒角处轮廓线的绘制。

### Task3. 创建断面图

断面图是假想用剖切平面将机件在某处切断, 只画出切断面形状的投影并画上规定的剖面符号的图形, 参见图 1.1.1 (不包含剖面线)。

Step1. 绘制图 1.1.15 所示的中心线。

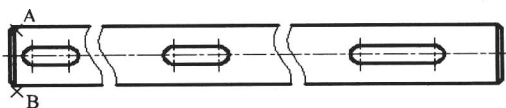


图 1.1.14 绘制倒角轮廓线

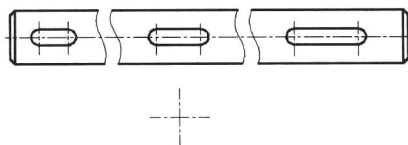


图 1.1.15 绘制中心线

(1) 将图层切换至 “中心线层”。

(2) 确认状态栏中的  (正交模式) 和  (对象捕捉) 按钮处于激活状态。

(3) 绘制水平中心线。选择下拉菜单 **绘图(D) → 直线(L)** 命令, 完成图 1.1.15 所示的水平中心线的绘制, 长度值为 60。

(4) 绘制垂直中心线。按 Enter 键以重复执行直线命令，在命令行中输入命令 FROM 并按 Enter 键，捕捉并选取步骤(3)所绘制的水平中心线的左端点为基点，输入直线起点的相对坐标值(@30, 30)并按 Enter 键，向下移动光标，输入数值 60 后按两次 Enter 键。

Step2. 绘制图 1.1.16 所示的圆。

(1) 将图层切换至“轮廓线层”。

(2) 选择下拉菜单 **绘图(D)** → **圆(C)** → **圆心、直径(D)** 命令，选取 Step1 所绘制的两条中心线的交点为圆心，输入直径值 55 后按 Enter 键。

Step3. 创建图 1.1.17 所示的键槽。

(1) 绘制图 1.1.18 所示的垂直构造线。选择下拉菜单 **绘图(D)** → **构造线(T)** 命令，在命令行中输入字母 O (即“偏移”选项)并按 Enter 键，输入偏移距离值 23.5 后按 Enter 键，选取 Step1 所绘制的垂直中心线为偏移参照，在垂直中心线左侧的空白区域单击以确定偏移方向，按 Enter 键结束命令。

(2) 参照步骤(1)中的方法，绘制图 1.1.18 所示的两条水平构造线。选择下拉菜单 **绘图(D)** → **构造线(T)** 命令，将水平构造线分别向上和向下偏移，偏移距离值为 8。

(3) 选择下拉菜单 **修改(M)** → **修剪(T)** 命令，对图形进行修剪，修剪后的结果如图 1.1.17 所示。

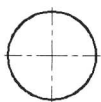


图 1.1.16 绘制圆

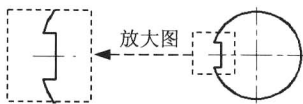


图 1.1.17 创建键槽

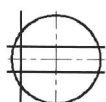


图 1.1.18 绘制构造线

Step4. 对图 1.1.19 所示的图形进行图案填充。

(1) 将图层切换至“剖面线层”。

(2) 选择下拉菜单 **绘图(D)** → **图案填充(H)** 命令，在命令行中输入字母 T 并按 Enter 键，系统弹出“图案填充和渐变色”对话框。在对话框中的 **类型(T)** 下拉列表中选择 **用户定义** 选项，在 **角度(A)** 下拉文本框中选择 **45** 选项，在 **间距(S)** 文本框中输入数值 3，然后单击 **添加:拾取点** 左边的 **+** 按钮，系统自动切换到绘图区，选取图 1.1.19 所示的封闭区域为要填充的区域，按 Enter 键完成填充。

#### Task4. 对图形进行尺寸标注

图形只能表达零件的形状，零件的真实大小则应该以图样上所标注的尺寸数值为依据，下面介绍图 1.1.1 中尺寸的标注过程及标注方法。

Step1. 将图层切换至“尺寸线层”。

Step2. 创建直径标注。选择下拉菜单 **标注(N)** → **直径(D)** 命令，单击图 1.1.20 所示的

圆，在绘图区的空白区域单击，以确定尺寸放置的位置。

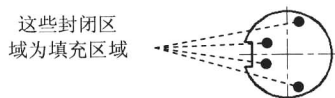


图 1.1.19 进行图案填充

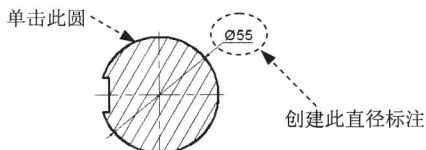
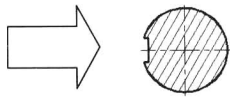


图 1.1.20 创建直径标注

Step3. 创建图 1.1.21 所示的线性标注。

(1) 创建线性标注。选择下拉菜单 **标注(B)** → **线性(L)** 命令，分别单击图 1.1.22 中所示的 A、B 两点，在绘图区的空白区域单击，以确定尺寸放置的位置。

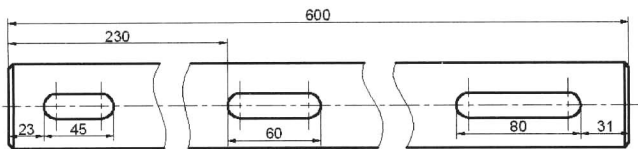


图 1.1.21 创建线性标注

创建此线性标注

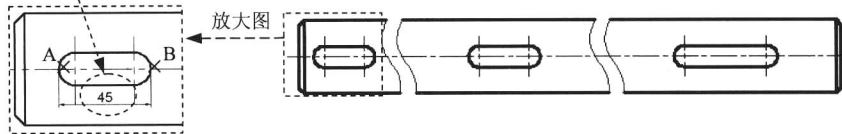


图 1.1.22 创建线性标注

(2) 创建越过断面符号的线性标注。选择下拉菜单 **标注(B)** → **线性(L)** 命令，分别单击图 1.1.23 所示的 C、D 两点，在命令行中输入字母 T 并按 Enter 键，输入数值 600 后按 Enter 键；在绘图区的空白区域单击，以确定尺寸放置的位置。

(3) 参照以上步骤创建图 1.1.21 中所示的其他的线性标注。

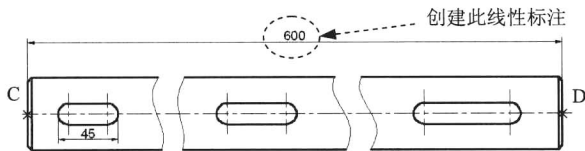


图 1.1.23 创建越过断面符号的线性标注

Step4. 创建图 1.1.24 所示的带公差的线性标注。

(1) 选择下拉菜单 **标注(B)** → **线性(L)** 命令，分别捕捉图 1.1.25 所示的 A、B 两点。

(2) 在命令行输入字母 M (即选择了多行文字选项)，按 Enter 键。

(3) 在绘图区域中系统弹出的文本框中输入文本  $16+0.074^{\circ} 0$  (图 1.1.26)。

注意：“ $16+0.074^{\circ} 0$ ”中的“ $^{\circ}$ ”后面应加两个空格，这样可以保证上下公差的零位对齐；如果上极限偏差为 0，则输入主尺寸后应加两个空格后再输入上极限偏差值 0。

