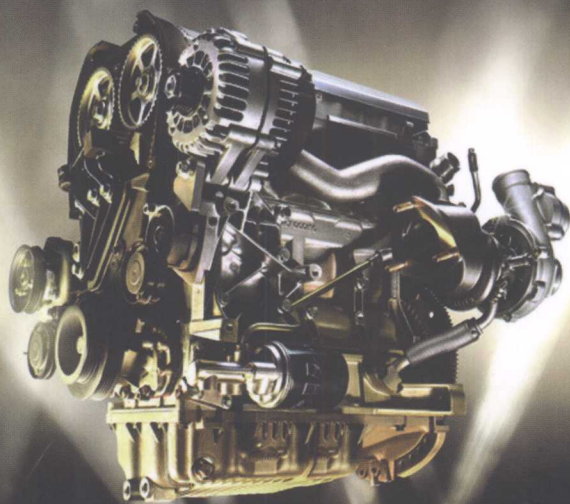




用实例说话  
**详解**

# AutoCAD 2014

## 机械设计

- ☆ 全面完整的知识体系
- ☆ 深入浅出的理论知识
- ☆ 循序渐进的分析阐述
- ☆ 图文并茂的实例讲解

◎贾雪艳 槐创锋 编著



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

多媒体讲解

014033447

TH122  
1260

用实例说话

内容简介

# 详解 AutoCAD 2014 机械设计

贾雪艳 槐创锋 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



北航

C1721999

TH122  
1260  
P

722880410

## 内 容 简 介

本书结合典型的机械设计案例,详细讲解了 AutoCAD 2014 机械设计的知识要点,让读者在学习项目案例制作的过程中掌握 AutoCAD 2014 软件的操作技巧,同时培养工程设计能力。全书分为 3 篇,共 14 章。其中,第 1 篇为基础知识篇(第 1~6 章),包含机械制图基本规定、AutoCAD 2014 入门、二维绘图和编辑命令、文字与表格、三维图形基础知识;第 2 篇为平面工程图篇(第 7~10 章),包含减速器从零件图到装配图的平面工程图设计全过程;第 3 篇为立体工程图篇(第 11~14 章),包含三维绘图基础,减速器从零件图到装配图的立体工程图设计全过程。

在本书附赠的多功能学习光盘中包含了全书所有实例素材的源文件和所有实例全程动画讲解文件。利用作者精心设计的多媒体界面,读者可以随心所欲,像看电影一样轻松愉悦地学习本书。

本书所讲述的知识和案例内容既翔实细致,又丰富典型,全书密切结合工程实际,具有很强的操作性和实用性,适合机械设计相关专业的工程技术人员和在校师生学生。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

详解 AutoCAD 2014 机械设计 / 贾雪艳, 槐创锋编著. —北京: 电子工业出版社, 2014.4  
(用实例说话)  
ISBN 978-7-121-22579-6

I. ①详… II. ①贾… ②槐… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 039917 号

策划编辑: 许存权

责任编辑: 许存权 特约编辑: 马军令

印 刷: 三河市双峰印刷装订有限公司

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 25 字数: 630 千字

印 次: 2014 年 4 月第 1 次印刷

定 价: 59.00 元(含 DVD 光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前言

随着微电子技术，特别是计算机硬件和软件技术的迅猛发展，CAD 技术也在突飞猛进地发展。目前，AutoCAD 已经成为 CAD 的世界标准，CAD 设计已经成为人们日常工作和生活中的重要内容。近年来，网络技术的发展一日千里，结合其他制造业的发展，CAD 技术也如虎添翼，犹如乘上网络技术的特别快车飞速向前，从而使 AutoCAD 更加完善。同时，AutoCAD 技术一直致力于把工业技术与计算机技术融为一体，形成开放的大型 CAD 平台，特别是在机械、建筑、电子等领域更是先人一步，技术发展势头异常迅猛。为了满足不同用户、不同行业技术发展的要求，把网络技术与 CAD 技术有机地融为一体已成必然。

## 一、本书特色

市面上的 AutoCAD 书籍琳琅满目，但读者要挑选一本适合自己的书籍反而眼花缭乱。那么，本书为什么能被读者的“慧眼”选中呢，那是因为本书有以下 5 大特色。

### ● 作者权威

笔者精心组织几所高校的老师根据学生工程应用的学习需要编写了此书，本书的作者是 Autodesk 中国认证考试中心的专家和高校多年从事计算机图形学教学研究的一线教师，具有丰富的教学实践经验与教材编写经验，多年的教学工作使他们能够准确地把握学生的学习心理与实际需求。

### ● 实例专业

本书中有很多实例本身就是工程设计项目案例，经过作者精心提炼和改编，不仅保证了读者能够学好知识点，更重要的是能帮助读者掌握实际的操作技能。

### ● 提升技能

本书将工程设计中涉及的专业知识融会贯通，让读者深刻体会到 AutoCAD 工程设计的完整过程和使用技巧，真正做到以不变应万变，为读者以后的实际工作做好技术储备，使读者能够快速掌握工作技能。

### ● 内容精彩

全书以减速器为绝对核心，透彻讲解平面图和三维立体图的绘制，书中案例具有代表性，经过了多次课堂和工程检验，内容由浅入深，每一个案例所包含的重点难点非常明确，读者学习起来会感到非常轻松。

### ● 知行合一

结合大量的实例详细讲解 AutoCAD 知识要点，让读者在学习案例的过程中潜移默化地掌握 AutoCAD 软件操作技巧，同时培养工程设计实践能力。

## 二、本书的组织结构和主要内容

本书以最新的 AutoCAD 2014 版本为演示平台，着重介绍 AutoCAD 软件在机械行业设计中的应用方法。全书分为三篇共 14 章，各部分内容如下。

### 第 1 篇 基础知识篇

第 1 章主要介绍国家标准《机械制图》的基本规定；



第2章主要介绍 AutoCAD2014 入门;

第3章主要介绍二维绘图命令;

第4章主要介绍编辑命令;

第5章主要介绍文字与表格;

第6章主要介绍三维图形基础知识。

## 第2篇 平面工程图篇

第7章主要介绍简单零件设计;

第8章主要介绍齿轮类零件设计;

第9章主要介绍箱体类零件设计;

第10章主要介绍装配图设计。

## 第3篇 立体工程图篇

第11章主要介绍简单零件立体图绘制;

第12章主要介绍齿轮类零件立体图绘制;

第13章主要介绍箱体类零件立体图绘制;

第14章主要介绍装配立体图。

## 三、光盘使用说明

本书配送了多媒体学习光盘,光盘中包含全书讲解实例和练习实例的素材源文件,并制作了全程实例操作的动画同步 AVI 文件。利用作者精心设计的多媒体界面,读者可以随心所欲,像看电影一样轻松愉悦地学习本书。

光盘中有两个重要的目录希望读者关注,“源文件”目录下是本书所有实例操作需要的原始文件和结果文件,以及上机实验实例的原始文件和结果文件。“动画演示”目录下是本书所有实例的操作过程视频 AVI 文件,总时长 500 分钟,读者可以复制到计算机硬盘中参考和使用。

如果读者对本书提供的多媒体界面不习惯,也可以打开该文件夹,选用自己喜欢的播放器进行播放。

**提示:**由于本书多媒体光盘插入光驱后会自动播放,也许有些读者不知道怎么查看文件光盘目录。具体的方法是退出本光盘自动播放模式,然后再单击桌面上的“我的电脑”图标,打开文件根目录,在光盘所在盘符上单击鼠标右键,在打开的快捷菜单中选择“打开”命令,就可以查看光盘文件目录。

## 四、读者学习导航

本书突出实用性和技巧性,能使读者可以很快地掌握 AutoCAD 2014 中工程设计的方法和技巧。本书可供广大技术人员学习,也可作为各大、中专院校的教学参考书。

## 五、致谢

本书主要由华东交通大学贾雪艳和槐创锋编写,华东交通大学的许玢、孟飞、黄志刚参与了部分章节的编写,其中贾雪艳执笔编写了第1~6章,槐创锋执笔编写了第7~8章,贾雪艳执笔编写了第9~10章,许玢执笔编写了第11,12章,孟飞执笔编写了第13章,黄志刚执笔编写了第14章。另外,刘昌丽、康士廷、孟培、万金环、杨雪静、张日晶、卢园、闫聪聪、王敏、胡仁喜等也参与了编写和光盘开发等工作,在此向他们表示感谢!

由于作者水平有限,加之时间仓促,疏漏之处在所难免,希望广大读者登录网站 [www.sjzsanweishuwu.com](http://www.sjzsanweishuwu.com) 或发邮件 ([win760520@126.com](mailto:win760520@126.com)) 提出宝贵的批评意见。

注:书中命令行无命令字和参数处,默认为回车(↵)。

编著者

# 目 录

## 第 1 篇 基础知识篇

### 第 1 章 国家标准《机械制图》的基本规定

|               |    |
|---------------|----|
| 1.1 图纸幅面及格式   | 2  |
| 1.1.1 图纸幅面    | 2  |
| 1.1.2 图框格式    | 3  |
| 1.2 标题栏       | 3  |
| 1.3 比例        | 4  |
| 1.4 字体        | 5  |
| 1.4.1 一般规定    | 5  |
| 1.4.2 字体示例    | 6  |
| 1.4.3 图样中书写规定 | 7  |
| 1.5 图线型式及应用   | 7  |
| 1.5.1 图线宽度    | 7  |
| 1.5.2 图线画法    | 8  |
| 1.6 剖面符号      | 8  |
| 1.7 尺寸注法      | 9  |
| 1.7.1 基本规定    | 9  |
| 1.7.2 尺寸要素    | 10 |
| 1.7.3 标注示例    | 11 |

### 第 2 章 AutoCAD 2014 入门

|              |    |
|--------------|----|
| 2.1 操作界面     | 15 |
| 2.2 设置绘图环境   | 22 |
| 2.2.1 设置图形单位 | 22 |
| 2.2.2 设置图形界限 | 23 |
| 2.3 配置绘图系统   | 24 |
| 2.4 文件管理     | 25 |
| 2.5 基本输入操作   | 29 |
| 2.5.1 命令输入方式 | 29 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 2.5.2 命令的重复、撤销、重做  | 30 |
| 2.5.3 透明命令         | 30 |
| 2.5.4 按键定义         | 31 |
| 2.5.5 命令执行方式       | 31 |
| 2.5.6 坐标系统与数据输入法   | 31 |
| 2.6 图层操作           | 33 |
| 2.6.1 建立新图层        | 33 |
| 2.6.2 设置图层         | 36 |
| 2.7 精确定位工具         | 38 |
| 2.7.1 正交模式         | 38 |
| 2.7.2 栅格显示         | 38 |
| 2.7.3 捕捉模式         | 39 |
| 2.8 图块操作           | 40 |
| 2.8.1 定义图块         | 40 |
| 2.8.2 图块的存盘        | 41 |
| 2.8.3 图块的插入        | 42 |
| 2.9 设计中心           | 43 |
| 2.9.1 启动设计中心       | 44 |
| 2.9.2 插入图块         | 44 |
| 2.9.3 图形复制         | 45 |
| 2.10 工具选项板         | 46 |
| 2.10.1 打开工具选项板     | 46 |
| 2.10.2 新建工具选项板     | 46 |
| 2.10.3 向工具选项板中添加内容 | 47 |

### 第 3 章 二维绘图命令

|              |    |
|--------------|----|
| 3.1 直线类命令    | 48 |
| 3.1.1 直线段    | 48 |
| 3.1.2 实例——螺栓 | 49 |
| 3.1.3 构造线    | 52 |

|                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 3.2 圆类命令.....53       | 4.2.6 实例——间歇轮.....108                |
| 3.2.1 圆.....53        | 4.3 改变位置类命令.....110                  |
| 3.2.2 实例——挡圈.....55   | 4.3.1 移动命令.....110                   |
| 3.2.3 圆弧.....57       | 4.3.2 旋转命令.....111                   |
| 3.2.4 实例——销.....58    | 4.3.3 实例——曲柄.....112                 |
| 3.2.5 圆环.....60       | 4.3.4 缩放命令.....114                   |
| 3.2.6 椭圆与椭圆弧.....61   | 4.4 改变几何特性类命令.....115                |
| 3.3 平面图形.....62       | 4.4.1 修剪命令.....115                   |
| 3.3.1 矩形.....62       | 4.4.2 实例——密封垫.....117                |
| 3.3.2 实例——定距环.....64  | 4.4.3 延伸命令.....118                   |
| 3.3.3 正多边形.....66     | 4.4.4 实例——空间连杆.....119               |
| 3.3.4 实例——螺母.....67   | 4.4.5 拉伸命令.....122                   |
| 3.4 多段线.....68        | 4.4.6 拉长命令.....123                   |
| 3.4.1 绘制多段线.....68    | 4.4.7 圆角命令.....123                   |
| 3.4.2 编辑多段线.....69    | 4.4.8 实例——圆头平键.....124               |
| 3.4.3 实例——泵轴.....71   | 4.4.9 倒角命令.....127                   |
| 3.5 样条曲线.....73       | 4.4.10 实例——油标尺.....128               |
| 3.5.1 绘制样条曲线.....73   | 4.4.11 打断命令.....131                  |
| 3.5.2 编辑样条曲线.....74   | 4.4.12 打断于点命令.....132                |
| 3.5.3 实例——螺丝刀.....75  | 4.4.13 分解命令.....132                  |
| 3.6 点.....77          | 4.4.14 实例——支撑轴.....133               |
| 3.6.1 点.....77        | 4.4.15 合并命令.....135                  |
| 3.6.2 等分点.....78      | 4.5 删除及恢复类命令.....135                 |
| 3.6.3 测量点.....78      | 4.5.1 删除命令.....136                   |
| 3.6.4 实例——凸轮.....79   | 4.5.2 恢复命令.....136                   |
| 3.7 多线.....81         | 4.5.3 清除命令.....136                   |
| 3.7.1 绘制多线.....81     | 4.6 对象约束.....136                     |
| 3.7.2 定义多线样式.....82   | 4.6.1 建立几何约束.....137                 |
| 3.7.3 编辑多线.....84     | 4.6.2 设置几何约束.....138                 |
| 3.8 图案填充.....85       | 4.6.3 建立尺寸约束.....139                 |
| 3.8.1 基本概念.....85     | 4.6.4 设置尺寸约束.....140                 |
| 3.8.2 图案填充的操作.....86  | 4.6.5 自动约束.....141                   |
| 3.8.3 编辑填充的图案.....91  | 4.6.6 实例——更改方头平键<br>尺寸（尺寸驱动）.....142 |
| 3.8.4 实例——小房子.....91  | 4.7 对象编辑命令.....143                   |
| 第4章 编辑命令.....99       | 4.7.1 钳夹功能.....143                   |
| 4.1 选择对象.....99       | 4.7.2 修改对象属性.....143                 |
| 4.2 复制类命令.....101     | 4.8 综合实例——绘制箱体端盖.....144             |
| 4.2.1 复制命令.....101    | 第5章 文字与表格.....147                    |
| 4.2.2 镜像命令.....102    | 5.1 文本标注.....147                     |
| 4.2.3 实例——通气器.....103 | 5.1.1 文本样式.....147                   |
| 4.2.4 偏移命令.....106    | 5.1.2 单行文本标注.....149                 |
| 4.2.5 阵列命令.....107    |                                      |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 5.1.3 多行文本标注 .....        | 151        |
| 5.2 表格 .....              | 156        |
| 5.2.1 定义表格样式 .....        | 156        |
| 5.2.2 创建表格 .....          | 158        |
| 5.2.3 表格文字编辑 .....        | 160        |
| 5.2.4 实例——绘制明细表 .....     | 162        |
| 5.3 尺寸标注 .....            | 164        |
| 5.3.1 尺寸样式 .....          | 164        |
| 5.3.2 标注尺寸 .....          | 169        |
| 5.3.3 线性标注 .....          | 169        |
| 5.3.4 角度型尺寸标注 .....       | 170        |
| 5.3.5 实例——标注曲柄尺寸 .....    | 172        |
| 5.3.6 直径标注 .....          | 175        |
| 5.3.7 半径标注 .....          | 176        |
| 5.3.8 一般引线标注 .....        | 176        |
| 5.3.9 实例——标注圆头平键 .....    | 178        |
| 5.4 形位公差 .....            | 181        |
| <b>第6章 三维图形基础知识 .....</b> | <b>183</b> |
| 6.1 三维坐标系 .....           | 183        |
| 6.1.1 创建坐标系 .....         | 183        |
| 6.1.2 动态坐标系 .....         | 185        |
| 6.2 观察模式 .....            | 185        |
| 6.2.1 动态观察 .....          | 185        |
| 6.2.2 视图控制器 .....         | 187        |
| 6.3 绘制三维网格曲面 .....        | 188        |
| 6.3.1 直纹曲面 .....          | 188        |
| 6.3.2 平移曲面 .....          | 189        |
| 6.3.3 边界曲面 .....          | 189        |
| 6.3.4 旋转曲面 .....          | 190        |
| 6.4 绘制基本三维网格 .....        | 191        |
| 6.4.1 绘制网格长方体 .....       | 191        |
| 6.4.2 绘制网格圆锥体 .....       | 192        |
| 6.5 显示形式 .....            | 193        |
| 6.5.1 消隐 .....            | 193        |
| 6.5.2 视觉样式 .....          | 194        |
| 6.5.3 视觉样式管理器 .....       | 195        |
| 6.6 渲染实体 .....            | 196        |
| 6.6.1 贴图 .....            | 196        |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 6.6.2 材质 .....         | 197 |
| 6.6.3 渲染 .....         | 199 |
| 6.7 绘制基本三维实体 .....     | 200 |
| 6.7.1 螺旋 .....         | 200 |
| 6.7.2 长方体 .....        | 200 |
| 6.7.3 圆柱体 .....        | 202 |
| 6.8 布尔运算 .....         | 203 |
| 6.8.1 并集 .....         | 203 |
| 6.8.2 交集 .....         | 204 |
| 6.8.3 差集 .....         | 204 |
| 6.8.4 实例——油标尺 .....    | 205 |
| 6.9 特征操作 .....         | 206 |
| 6.9.1 拉伸 .....         | 206 |
| 6.9.2 旋转 .....         | 208 |
| 6.9.3 扫掠 .....         | 209 |
| 6.9.4 实例——双头螺柱 .....   | 210 |
| 6.9.5 放样 .....         | 213 |
| 6.9.6 拖拽 .....         | 215 |
| 6.10 编辑三维图形 .....      | 216 |
| 6.10.1 三维旋转 .....      | 216 |
| 6.10.2 三维镜像 .....      | 217 |
| 6.10.3 三维阵列 .....      | 217 |
| 6.10.4 实例——带轮立体图 ..... | 219 |
| 6.10.5 三维移动 .....      | 222 |
| 6.10.6 剖切 .....        | 223 |
| 6.10.7 实例——顶尖 .....    | 224 |
| 6.10.8 倒角 .....        | 226 |
| 6.10.9 实例——平键 .....    | 227 |
| 6.10.10 圆角 .....       | 229 |
| 6.10.11 实例——端盖 .....   | 230 |
| 6.11 编辑实体 .....        | 233 |
| 6.11.1 拉伸面 .....       | 233 |
| 6.11.2 移动面 .....       | 234 |
| 6.11.3 偏移面 .....       | 235 |
| 6.11.4 抽壳 .....        | 235 |
| 6.11.5 实例——弹簧垫圈 .....  | 236 |
| 6.12 综合实例——壳体立体图 ..... | 238 |

## 第2篇 平面工程图篇

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| <b>第7章 简单零件设计 .....</b> | <b>245</b> |
| 7.1 螺母设计 .....          | 245        |
| 7.1.1 配置绘图环境 .....      | 245        |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 7.1.2 绘制螺母 .....  | 246 |
| 7.1.3 标注螺母 .....  | 251 |
| 7.1.4 填写标题栏 ..... | 252 |
| 7.2 螺栓设计 .....    | 252 |



|       |        |     |
|-------|--------|-----|
| 7.2.1 | 配置绘图环境 | 253 |
| 7.2.2 | 绘制螺栓   | 253 |
| 7.2.3 | 标注螺栓   | 257 |
| 7.2.4 | 填写标题栏  | 257 |
| 7.3   | 传动轴设计  | 257 |
| 7.3.1 | 配置绘图环境 | 258 |
| 7.3.2 | 绘制传动轴  | 260 |
| 7.3.3 | 标注传动轴  | 264 |
| 7.3.4 | 填写标题栏  | 267 |
| 7.4   | 轴承设计   | 268 |
| 7.4.1 | 配置绘图环境 | 268 |
| 7.4.2 | 绘制轴承   | 268 |
| 7.4.3 | 标注轴承   | 272 |
| 7.4.4 | 填写标题栏  | 273 |

## 第 8 章 齿轮类零件设计 274

|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 8.1   | 圆柱齿轮设计             | 274 |
| 8.1.1 | 配置绘图环境             | 275 |
| 8.1.2 | 绘制圆柱齿轮             | 275 |
| 8.1.3 | 标注圆柱齿轮             | 280 |
| 8.1.4 | 标注粗糙度、参数表与<br>技术要求 | 282 |
| 8.1.5 | 填写标题栏              | 285 |
| 8.2   | 蜗轮设计               | 285 |
| 8.2.1 | 配置绘图环境             | 286 |
| 8.2.2 | 绘制蜗轮               | 287 |
| 8.2.3 | 标注尺寸和技术要求          | 291 |
| 8.2.4 | 填写标题栏              | 292 |

## 第 9 章 箱体类零件设计 293

|       |         |     |
|-------|---------|-----|
| 9.1   | 减速器箱盖设计 | 293 |
| 9.1.1 | 配置绘图环境  | 294 |
| 9.1.2 | 绘制箱盖主视图 | 294 |

## 第 3 篇 立体工程图篇

## 第 11 章 简单零件立体图绘制 335

|      |          |     |
|------|----------|-----|
| 11.1 | 螺母立体图    | 335 |
| 11.2 | 螺栓立体图    | 339 |
| 11.3 | 传动轴立体图   | 343 |
| 11.4 | 深沟球轴承立体图 | 346 |

## 第 12 章 齿轮类零件立体图绘制 352

|      |        |     |
|------|--------|-----|
| 12.1 | 齿轮立体图  | 352 |
| 12.2 | 齿轮轴立体图 | 358 |

|       |         |     |
|-------|---------|-----|
| 9.1.3 | 绘制箱盖俯视图 | 298 |
| 9.1.4 | 绘制箱盖左视图 | 300 |
| 9.1.5 | 标注箱盖    | 302 |
| 9.1.6 | 插入图框    | 305 |
| 9.2   | 减速器箱体设计 | 305 |
| 9.2.1 | 配置绘图环境  | 306 |
| 9.2.2 | 绘制减速器箱体 | 306 |
| 9.2.3 | 标注减速器箱体 | 315 |
| 9.2.4 | 插入图框    | 316 |

## 第 10 章 装配图设计 317

|         |                   |     |
|---------|-------------------|-----|
| 10.1    | 装配图简介             | 317 |
| 10.1.1  | 装配图的内容            | 317 |
| 10.1.2  | 装配图的特殊表达方法        | 318 |
| 10.1.3  | 装配图中零、部件序号<br>的编写 | 318 |
| 10.2    | 装配图的一般绘制过程与方法     | 320 |
| 10.2.1  | 装配图的一般绘制过程        | 320 |
| 10.2.2  | 装配图的绘制方法          | 320 |
| 10.3    | 减速器装配图设计          | 321 |
| 10.3.1  | 配置绘图环境            | 321 |
| 10.3.2  | 装配俯视图             | 323 |
| 10.3.3  | 修剪俯视图             | 325 |
| 10.3.4  | 装配主视图             | 325 |
| 10.3.5  | 修剪主视图             | 327 |
| 10.3.6  | 装配左视图             | 328 |
| 10.3.7  | 修剪左视图             | 330 |
| 10.3.8  | 修整总装图             | 330 |
| 10.3.9  | 标注总装图             | 331 |
| 10.3.10 | 填写标题栏和明细表         | 332 |

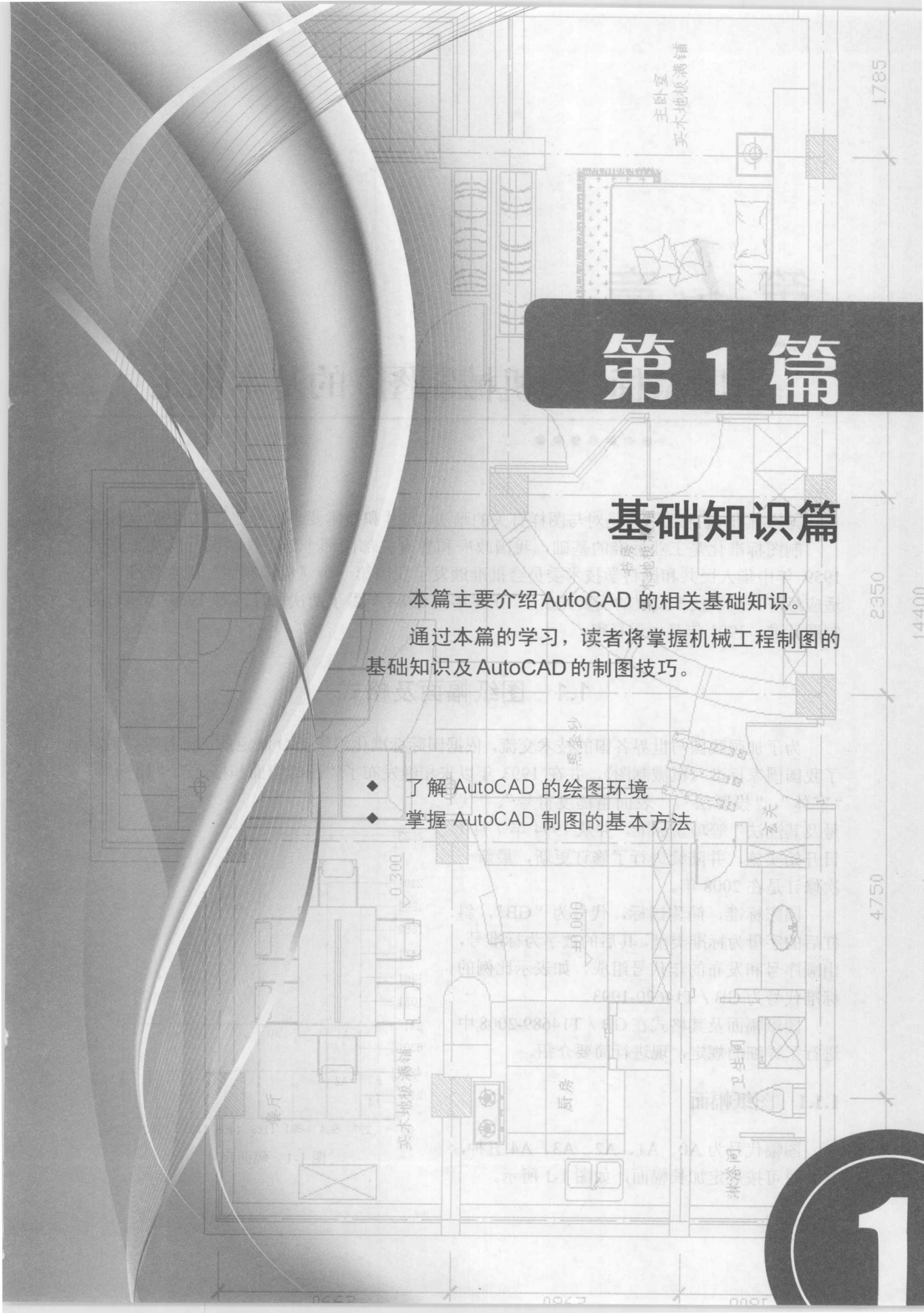
|      |       |     |
|------|-------|-----|
| 12.3 | 蜗轮立体图 | 362 |
|------|-------|-----|

## 第 13 章 箱体类零件立体图绘制 368

|      |          |     |
|------|----------|-----|
| 13.1 | 减速器箱体立体图 | 368 |
| 13.2 | 减速器箱盖立体图 | 375 |

## 第 14 章 装配立体图 382

|      |            |     |
|------|------------|-----|
| 14.1 | 减速器组件装配立体图 | 382 |
| 14.2 | 减速器总装立体图   | 388 |



# 第 1 篇

## 基础知识篇

本篇主要介绍 AutoCAD 的相关基础知识。

通过本篇的学习，读者将掌握机械工程制图的基础知识及 AutoCAD 的制图技巧。

- ◆ 了解 AutoCAD 的绘图环境
- ◆ 掌握 AutoCAD 制图的基本方法

1785

2350

4750

4400

1

# 第1章

## 国家标准《机械制图》的基本规定



国家标准《机械制图》是对与图样有关的画法、尺寸和技术要求的标注等做的统一规定。

制图标准化是工业标准的基础，我国政府和各有关部门都十分重视制图标准化工作。1959 年中华人民共和国科学技术委员会批准颁发了我国第一个《机械制图》国家标准。为适应经济和科学技术发展的需要先后于 1974 年及 1984 年做了两次修订，对 1984 年颁布的制图标准，1991 年又做了复审。

### 1.1 图纸幅面及格式

为了加强我国与世界各国的技术交流，依据国际标准化组织 ISO 制定的国际标准，制定了我国国家标准《机械制图》，并在 1993 年以来相继发布了“图纸幅面和格式”、“比例”、“字体”、“投影法”、“表面粗糙度符号”、“代号及其注法”等项新标准，并从 1994 年 7 月 1 日开始实施，并陆续进行了修订更新，最新一次修订是在 2008 年。

国家标准，简称国标，代号为“GB”，斜杠后的字母为标准类型，其后的数字为标准号，由顺序号和发布的年代号组成，如表示比例的标准代号为 GB / T14690-1993。

图纸幅面及其格式在 GB / T14689-2008 中进行了详细的规定，现进行简要介绍。

#### 1.1.1 图纸幅面

图幅代号为 A0、A1、A2、A3、A4 五种，必要时可按规定加长幅面，如图 1-1 所示。

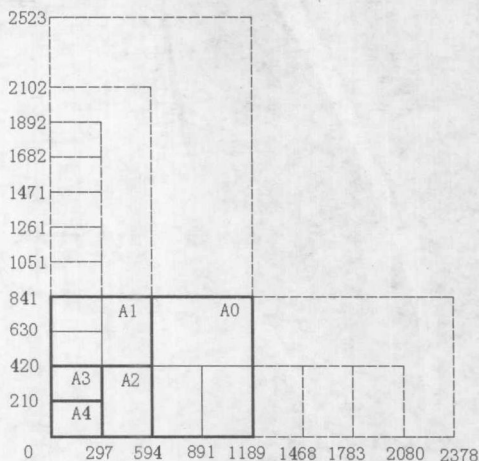


图 1-1 幅面尺寸



### 1.1.2 图框格式

绘图时应优先采用表 1-1 规定的基本幅面。在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分不留装订边（如图 1-2 所示）和留装订边（如图 1-3 所示）两种，尺寸如表 1-1 所示。

#### 注意

同一产品的图样只能采用同一种格式。

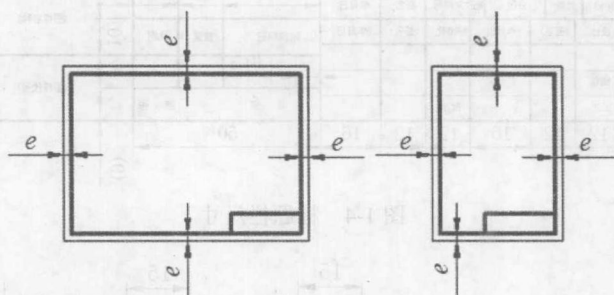


图 1-2 不留装订边图框

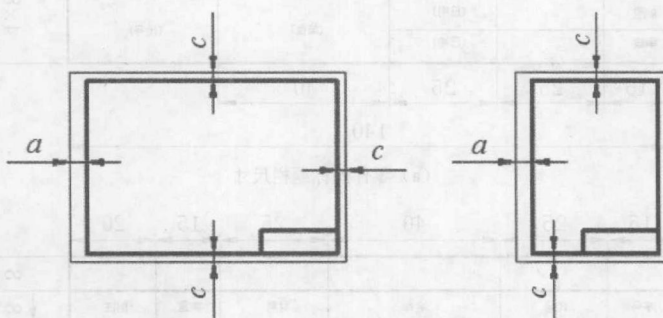


图 1-3 留装订边图框

表 1-1 图纸幅面

| 幅面代号              | A0       | A1      | A2      | A3      | A4      |
|-------------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 幅面尺寸 $B \times L$ | 841×1189 | 594×841 | 420×594 | 297×420 | 210×297 |
| $e$               | 20       |         | 10      |         |         |
| $c$               | 10       |         |         | 5       |         |
| $a$               | 25       |         |         |         |         |

## 1.2 标题栏

国家标准《技术制图-标题栏》规定每张图纸上都必须画出标题栏，标题栏的位置位于图纸的右下角，与看图方向一致。



标题栏的格式和尺寸由 GB/T 10609.1-2008 规定，装配图中明细栏由 GB/T 10609.2-2008 规定，如图 1-4 所示。

在学习过程中，有时为了方便，对零件图标题栏和装配图标题栏、明细栏内容进行简化，使用如图 1-5 所示的格式。

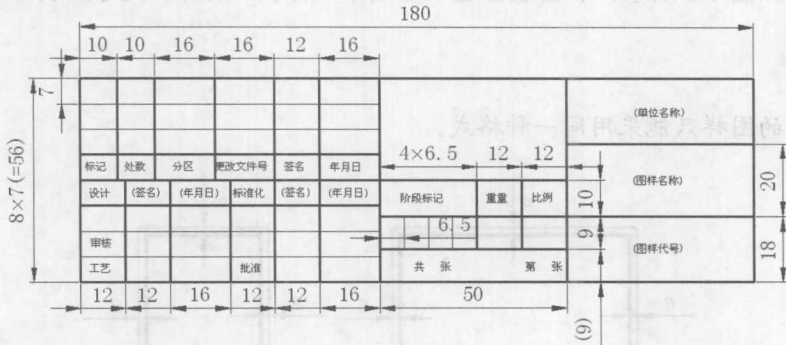
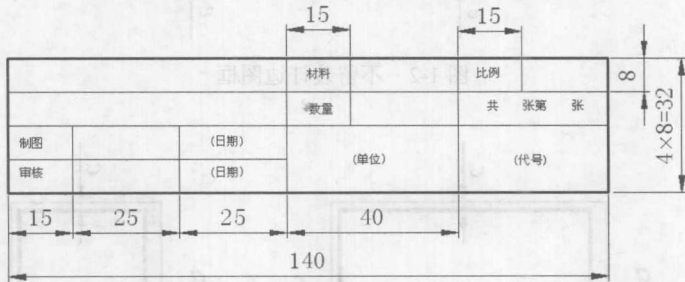
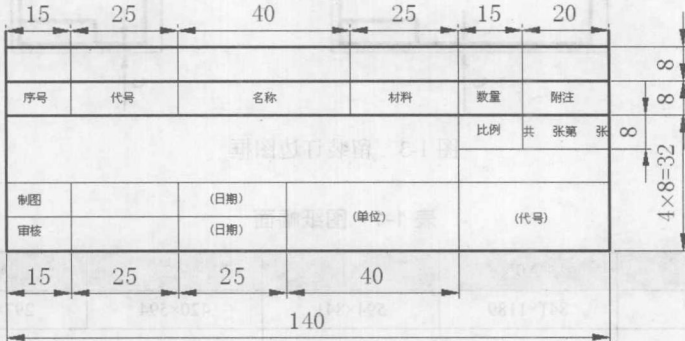


图 1-4 标题栏尺寸



(a) 零件图标题栏尺寸



(b) 装配图标题栏尺寸

图 1-5 简化标题栏尺寸

### 1.3 比例

比例为图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比，分为原值比例、放大比例、缩小比例三种。

需要按比例绘制图形时,应符合表 1-2 所示的规定,选取适当的比例。必要时也允许选取表 1-3 规定 (GB / T14690—1993) 的比例。

表 1-2 标准比例系列

| 种 类  | 比 例                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------|
| 原值比例 | 1:1                                                                      |
| 放大比例 | 5:1    2:1 $5 \times 10^n:1$ $2 \times 10^n:1$ $1 \times 10^n:1$         |
| 缩小比例 | 1:2    1:5    1:10 $1:2 \times 10^n$ $1:5 \times 10^n$ $1:1 \times 10^n$ |



**注意**

$n$  为正整数。

表 1-3 可用比例系列

| 种 类  | 比 例                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 放大比例 | 4:1    2.5:1 $4 \times 10^n:1$ $2.5 \times 10^n:1$                                                                                   |
| 缩小比例 | 1:1.5    1:2.3    1:3    1:4    1:6<br>$1:1.5 \times 10^n$ $1:2.5 \times 10^n$ $1:3 \times 10^n$ $1:4 \times 10^n$ $1:6 \times 10^n$ |



**注意**

- (1) 比例一般标注在标题栏中,必要时可在视图名称的下方或右侧标出。
- (2) 不论采用哪种比例绘制图形,尺寸数值按原值注出。

## 1.4 字体

### 1.4.1 一般规定

按 GB / T14691—1993、GB / T14665—2012 规定,对字体有以下一般要求。

- (1) 图样中书写字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。
- (2) 汉字应写成长仿宋体,并应采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度不应小于 3.5mm,其字宽一般为  $h/\sqrt{2}$  (表示字高)。
- (3) 字号即字体的高度,其公称尺寸系列为:1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm。如需书写更大的字,其字高应按  $\sqrt{2}$  的比率递增。
- (4) 字母和数字分为 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度  $d$  为字高  $h$  的十四分之一;B 型字体对应为十分之一。同一图样上,只允许使用一种型式。
- (5) 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  $75^\circ$  角。

## 1.4.2 字体示例

### 1. 汉字——长仿宋体

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

10 号字

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

7 号字

技术制图 机械电子 汽车航空 船舶土木 建筑矿山 井坑港口 纺织服装

5 号字

螺纹齿轮 端子接线 飞行指导 驾驶舱位 挖填施工 饮水通风 闸阀坝 棉麻化纤

3.5 号字

### 2. 拉丁字母

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

A 型大写斜体

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

A 型小写斜体

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

B 型大写斜体

### 3. 希腊字母

ΑΒΓΕΖΗΘΙΚ

A 型大写斜体

αβγδεζηθικ

A 型小写直体

### 4. 阿拉伯数字

1234567890

斜体

1234567890

直体

### 1.4.3 图样中书写规定

- (1) 用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母，一般应采用小一号字体。
- (2) 图样中的数字符号、物理量符号、计量单位符号以及其他符号、代号应分别符合有关规定。

## 1.5 图线型式及应用

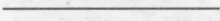
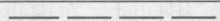
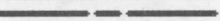
图线的相关使用规则在 GB4457.4—2002 中进行了详细的规定，现进行简要介绍。

### 1.5.1 图线宽度

国标规定了各种图线的名称、型式、宽度以及在图上的一般应用，如表 1-4 及图 1-6 所示。图线分粗、细两种，粗线的宽度  $b$  应按图的大小和复杂程度，在  $0.5 \sim 2$  之间选择。

图线宽度的推荐系列为：0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2。

表 1-4 图线型式

| 图线名称 | 线型                                                                                  | 线宽      | 主要用途                               |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------|
| 粗实线  |    | $b$     | 可见轮廓线，可见过渡线                        |
| 细实线  |    | 约 $b/2$ | 尺寸线、尺寸延伸线、剖面线、引出线、弯折线、牙底线、齿根线、辅助线等 |
| 细点画线 |  | 约 $b/2$ | 轴线、对称中心线、齿轮节线等                     |
| 虚线   |  | 约 $b/2$ | 不可见轮廓线、不可见过渡线                      |
| 波浪线  |  | 约 $b/2$ | 断裂处的边界线、剖视与视图的分界线                  |
| 双折线  |  | 约 $b/2$ | 断裂处的边界线                            |
| 粗点画线 |  | $b$     | 有特殊要求的线或面的表示线                      |
| 双点画线 |  | 约 $b/2$ | 相邻辅助零件的轮廓线、极限位置的轮廓线、假想投影的轮廓线       |

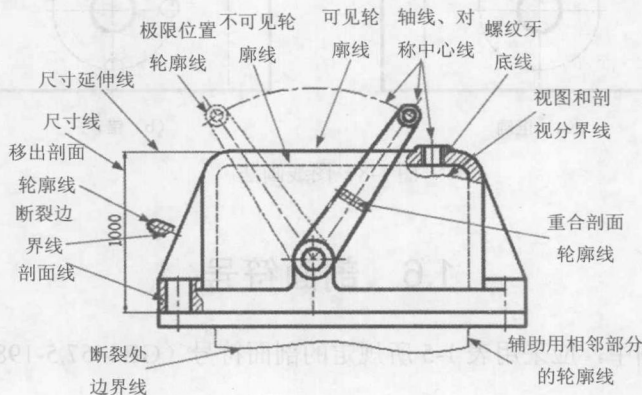


图 1-6 图线用途示例



## 1.5.2 图线画法

(1) 同一图样中, 同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线及双点画线的线段和间隔应各自大致相等。

(2) 两条平行线(包括剖面线)之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度, 其最小距离不得小于 0.7。

(3) 绘制圆的对称中心线时, 圆心应为直线的交点。点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画线。建议中心线超出轮廓线 2~5, 如图 1-7 所示。

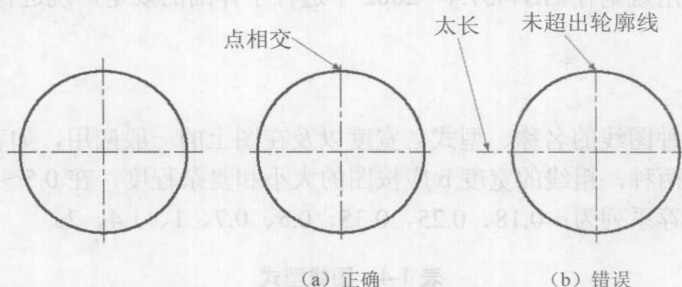


图 1-7 点画线画法

(4) 在较小的图形上画点画线或双点画线有困难时, 可用细实线代替。

为保证图形清晰, 各种图线相交、相连时的习惯画法如图 1-8 所示。

点画线、虚线与粗实线相交以及点画线、虚线彼此相交时, 均应交于点画线或虚线的线段处。虚线与粗实线相连时, 应留间隙; 虚直线与虚半圆弧相切时, 在虚直线处留间隙, 而虚半圆弧画到对称中心线为止。

(5) 由于图样复制中所存在的困难, 应尽量避免采用 0.18mm 的线宽。

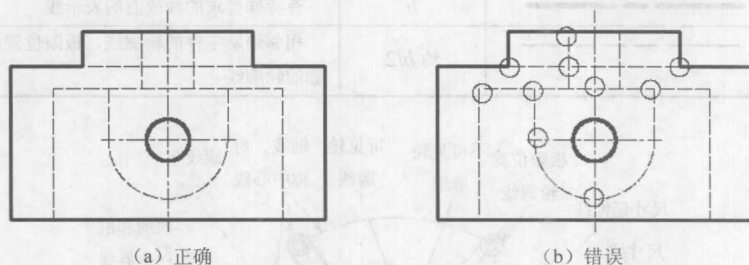


图 1-8 图线画法

## 1.6 剖面符号

在剖视和剖面图中, 应采用表 1-5 所规定的剖面符号 (GB4457.5-1984)。