

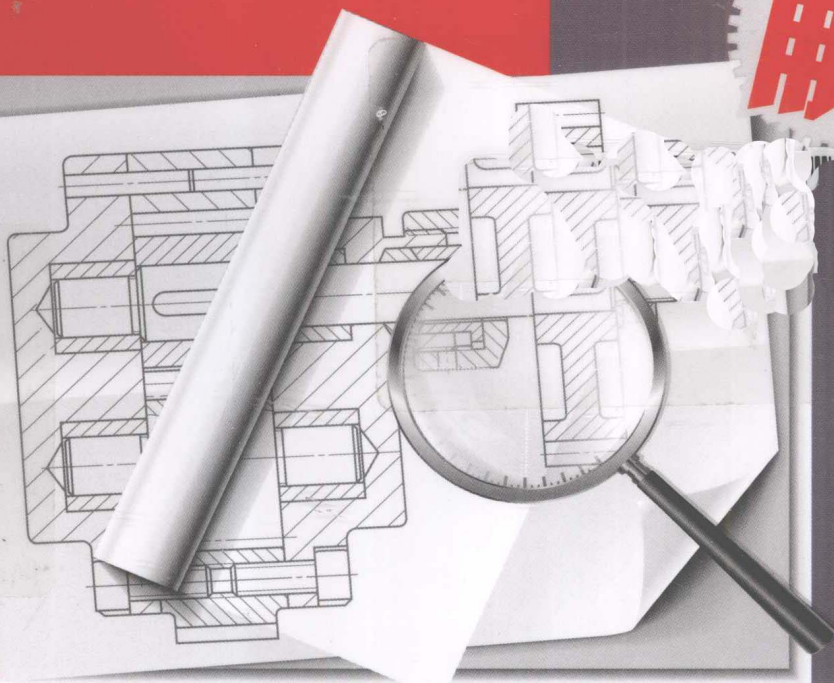
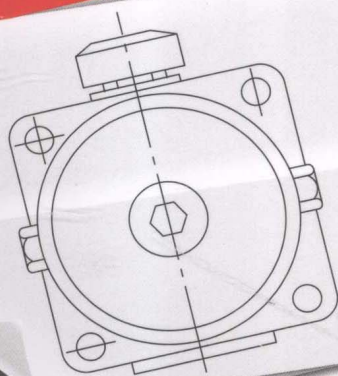
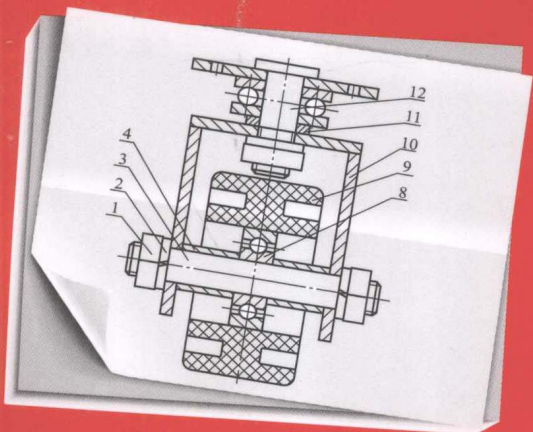
# 机电工人识图

## 及实例

### 详解

JIDIAN GONGREN SHITU  
JISHILI XIANGJIE

周湛学 吴书迎 等编著



化学工业出版社

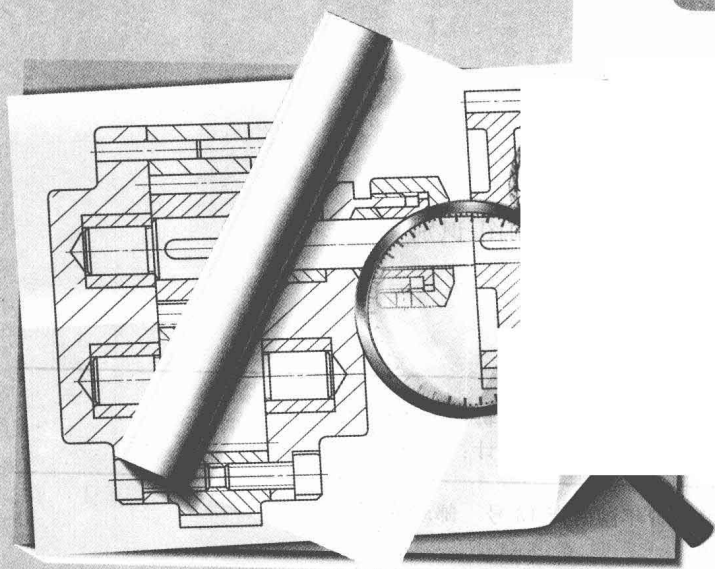
# 机电工人识图

## 及实例

## 详解

JIDIAN GONGREN SHITU  
JISHI XIANGJIE

周湛学 吴书迎 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以机械制图和识图的基本知识为基础,以识读实例为导引,使读者在实例识读的过程中逐步了解零件的机械图样的基本表示方法、零件和部件的结构形状的表达及尺寸的标注、机械图样的技术要求等。书中收录编排了大量的机械图样识读实例,每个实例都突出一个或多个识读重点,在识读的过程中穿插介绍相关识读知识点的相关基础知识,另外辅助以立体图予以直观说明。本书为了满足机电液一体化技术识图的需要,还涵盖了液压传动识图、气压传动识图、电气控制识图等内容。

本书适用于机械工程技术人员和技术工人学习和使用,也可供高等院校、职业院校师生参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

机电工人识图及实例详解/周湛学,吴书迎等编著. —北京:  
化学工业出版社, 2011.12  
ISBN 978-7-122-12177-6

I. 机… II. ①周…②吴… III. 机电工程-机械制图-识别  
IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 174824 号

---

责任编辑:张兴辉  
责任校对:吴 静

文字编辑:张燕文  
装帧设计:王晓宇

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)  
印 刷:北京市振南印刷有限责任公司  
装 订:三河市宇新装订厂  
787mm×1092mm 1/16 印张26¼ 字数656千字 2012年1月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899  
网 址: <http://www.cip.com.cn>  
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究

# 前 言

图纸是生产施工的依据，被称为“工程语言”。只有掌握了这种“语言”，才能按照图纸要求进行各种工作，分辨零件或部件的大小、形状、结构及各项技术要求，从而确定各项工作步骤。生产用的图纸包括很多内容，要看懂它，不但要掌握有关视图的基本知识，还要学会正确的识图方法和步骤。

随着近年来装备制造业的迅速发展，对机械工程技术人员、技术工人的技术要求越来越高。无论是机械零件的加工、机器的装配、工艺过程实施、工艺参数的控制、机器的操作使用维护，还是工艺规程、工艺装备的改进革新，都需要看懂和使用工程语言表达的技术图。另外，当前的机械设备都是机电液的有机结合体，广大机械工程技术人员、技术工人要综合掌握机械、电气、液压、气动识图的基本知识和技能才能胜任工作的需要。

本书以机械制图为基础，以实例为主，使读者在识图中逐步了解零件的机械图样的基本表示方法、零件和部件的结构形状的表达及尺寸的标注、机械图样的技术要求等。在编写手法中有了一个新的很大的变动，书中收录并编写了很多实例，便于读者学习掌握，本书突出了识图的这一特色，中间穿插机械制图基础知识，另外，加大立体图的辅助作用。本书还编入了液压传动识图、气压传动识图、电气控制识图，供机电一体化机电技术人员和工人学习与应用。

本书内容丰富，详简得当，适用于机械工程技术人员和技术工人学习和使用，也可供高等院校、职业院校师生参考。

参加本书编写的有周湛学、吴书迎、赵小明、王伟、魏晨宇，其中第1章、第2章、第3章、第4章、第5章、第6章、第7章、第10章、第11章、第12章、第13章由周湛学编写，第8章、第9章由周湛学、王伟和魏晨宇编写，第14章由赵小明编写，第15章、第16章、第17章由吴书迎编写。书中大量的图由王伟绘制。全书由周湛学统稿。同时感谢尹成湖、张利平、王军、张英、张占收、吴永莉、魏远等老师在本书的编写过程、资料的收集给予的帮助！

由于编者水平有限，书中难免存在不妥之处，恳求读者批评指正。

编者

# 目 录

|                                |    |                                   |    |
|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|
| <b>第 1 章 机械图样的基本构成</b> .....   | 1  | <b>【例 2-5】 读阀芯零件图</b> .....       | 28 |
| 1.1 机械图样的种类和内容 .....           | 1  | <b>【例 2-6】 读偏心轴零件图</b> .....      | 30 |
| 1.1.1 机械图样的种类 .....            | 1  | <b>【例 2-7】 读花键轴零件图</b> .....      | 32 |
| 1.1.2 机械图样的内容 .....            | 2  | <b>【例 2-8】 读球面轴零件图</b> .....      | 33 |
| 1.1.3 常用的辅助图样——轴测图 .....       | 2  | <b>【例 2-9】 读齿轮轴零件图</b> .....      | 34 |
| 1.2 零件图的基本构成 .....             | 2  | <b>【例 2-10】 读锥面轴零件图</b> .....     | 36 |
| 1.3 装配图的基本构成 .....             | 3  | <b>【例 2-11】 读螺纹轴零件图</b> .....     | 38 |
| 1.4 视图的概念 .....                | 4  | <b>【例 2-12】 读轴零件图</b> .....       | 39 |
| 1.5 机件外部形状的表达——视图 .....        | 6  | <b>【例 2-13】 读轴零件图</b> .....       | 41 |
| 1.5.1 基本视图 .....               | 6  | 2.3 轴零件综合实例 .....                 | 43 |
| 1.5.2 局部视图 .....               | 7  | <b>【例 2-14】 读镗床主轴零件图</b> .....    | 43 |
| 1.5.3 斜视图 .....                | 7  | 2.4 套类零件 .....                    | 44 |
| 1.6 机件内部形状的表达——剖视图 .....       | 8  | <b>【例 2-15】 读花键套零件图</b> .....     | 44 |
| 1.6.1 全剖视图 .....               | 8  | <b>【例 2-16】 读轴套零件图</b> .....      | 46 |
| 1.6.2 半剖视图 .....               | 8  | <b>【例 2-17】 读轴套零件图</b> .....      | 47 |
| 1.6.3 局部剖视图 .....              | 8  | <b>【例 2-18】 读导套零件图</b> .....      | 49 |
| 1.6.4 阶梯剖 .....                | 9  | <b>【例 2-19】 读定量泵偏心定子零件图</b> ..... | 49 |
| 1.6.5 斜剖 .....                 | 9  | <b>【例 2-20】 读泵套零件图</b> .....      | 51 |
| 1.6.6 旋转剖 .....                | 9  | <b>【例 2-21】 读螺套零件图</b> .....      | 52 |
| 1.7 机件断面形状的表达——断面图 .....       | 9  | <b>【例 2-22】 读尾座套筒零件图</b> .....    | 53 |
| 1.7.1 移出断面 .....               | 10 | <b>第 3 章 盘盖类零件的识读</b> .....       | 56 |
| 1.7.2 重合剖面 .....               | 11 | 3.1 盘盖类零件分析 .....                 | 56 |
| 1.8 机件局部细小结构的表达——局部放大图 .....   | 11 | 3.2 综合实例 .....                    | 57 |
| 1.9 零件图中尺寸的识读 .....            | 12 | <b>【例 3-1】 读压紧盖零件图</b> .....      | 57 |
| 1.10 零件图中形位公差标注 .....          | 12 | <b>【例 3-2】 读法兰盘零件图</b> .....      | 58 |
| 1.11 表面粗糙度的标注 .....            | 14 | <b>【例 3-3】 读丝杠支座零件图</b> .....     | 60 |
| 1.12 识读零件图的方法和步骤 .....         | 14 | <b>【例 3-4】 读端盖零件图</b> .....       | 61 |
| <b>第 2 章 轴套类零件的识读</b> .....    | 16 | <b>【例 3-5】 读填料压盖零件图</b> .....     | 63 |
| 2.1 轴套类零件分析 .....              | 16 | <b>【例 3-6】 读阀盖零件图</b> .....       | 64 |
| 2.1.1 轴套类零件的功用与结构 .....        | 16 | <b>【例 3-7】 读端盖零件图</b> .....       | 65 |
| 2.1.2 表达方案分析 .....             | 16 | <b>【例 3-8】 读带轮零件图</b> .....       | 67 |
| 2.1.3 轴类零件的技术分析 .....          | 18 | <b>【例 3-9】 读手轮零件图</b> .....       | 68 |
| 2.2 轴类零件实例 .....               | 20 | <b>【例 3-10】 读轴承盖零件图</b> .....     | 69 |
| <b>【例 2-1】 读光轴零件图</b> .....    | 20 | <b>【例 3-11】 读电机端盖零件图</b> .....    | 71 |
| <b>【例 2-2】 读阶梯轴零件图</b> .....   | 21 | <b>【例 3-12】 识读泵盖零件图</b> .....     | 72 |
| <b>【例 2-3】 读主轴零件图</b> .....    | 24 | <b>【例 3-13】 读压盖零件图</b> .....      | 74 |
| <b>【例 2-4】 读交换齿轮轴零件图</b> ..... | 27 | <b>【例 3-14】 读盖零件图</b> .....       | 76 |
|                                |    | <b>第 4 章 叉架类零件的识读</b> .....       | 78 |



|                              |            |                             |            |
|------------------------------|------------|-----------------------------|------------|
| 4.1 叉架类零件分析 .....            | 78         | 【例 6-3】 同轴孔系——读箱体零件图 .....  | 146        |
| 4.2 综合实例 .....               | 79         | 【例 6-4】 平行孔系——读钻模板零件图 ..    | 147        |
| 【例 4-1】 读轴座零件图 .....         | 79         | 【例 6-5】 平行孔系——读连杆零件图 .....  | 149        |
| 【例 4-2】 读拨叉零件图 .....         | 80         | 【例 6-6】 相交孔系——读相交孔块零        |            |
| 【例 4-3】 读拨叉零件图 .....         | 81         | 件图 .....                    | 150        |
| 【例 4-4】 读托架零件图 .....         | 83         | 【例 6-7】 相交孔系——读壳体零件图 .....  | 151        |
| 【例 4-5】 读支架零件图 .....         | 85         | 【例 6-8】 交叉孔系——读钻模体零         |            |
| 【例 4-6】 读支架零件图 .....         | 87         | 件图 .....                    | 153        |
| 【例 4-7】 读轴承座零件图 .....        | 88         | 【例 6-9】 相交孔系——读挡块汽缸零        |            |
| 【例 4-8】 读中心架盖零件图 .....       | 90         | 件图 .....                    | 154        |
| 【例 4-9】 读接头零件图 .....         | 91         | 【例 6-10】 盲孔——读盲孔支座零件图 ..    | 156        |
| 【例 4-10】 读托架零件图 .....        | 93         | 【例 6-11】 读拌和机墙板零件图 .....    | 158        |
| 【例 4-11】 读支架零件图 .....        | 95         | 6.2 槽类零件 .....              | 160        |
| 【例 4-12】 读摇臂零件图 .....        | 96         | 【例 6-12】 读滑板零件图(封闭式         |            |
| 【例 4-13】 读拨叉零件图 .....        | 97         | 键槽) .....                   | 160        |
| 【例 4-14】 读固定钳座零件图 .....      | 99         | 【例 6-13】 读 V 形定位块零件图(V      |            |
| 【例 4-15】 读拨叉零件 .....         | 101        | 形槽) .....                   | 161        |
| 【例 4-16】 读轴承座零件图 .....       | 103        | 【例 6-14】 读定位体零件图(键槽) .....  | 163        |
| 【例 4-17】 读轴承座零件图 .....       | 104        | 【例 6-15】 读上模零件图(封闭方槽) ..... | 164        |
| 【例 4-18】 读托座零件图 .....        | 106        | 【例 6-16】 读支架零件图(半封闭直角       |            |
| 【例 4-19】 读杠杆零件图 .....        | 107        | 沟槽) .....                   | 166        |
| <b>第 5 章 箱体类零件的识读 .....</b>  | <b>109</b> | 【例 6-17】 读动模板零件图(封闭直角       |            |
| 5.1 箱体类零件分析 .....            | 109        | 沟槽) .....                   | 166        |
| 5.2 综合实例 .....               | 110        | 【例 6-18】 读压板零件图(敞开式 T       |            |
| 【例 5-1】 读上箱体零件图 .....        | 110        | 形槽、半封闭直角沟槽) .....           | 168        |
| 【例 5-2】 读底座零件图 .....         | 111        | 【例 6-19】 读转盘零件图(燕尾槽) .....  | 170        |
| 【例 5-3】 读阀体零件图 .....         | 114        | 6.3 牙嵌式离合器的种类和画法 .....      | 171        |
| 【例 5-4】 读泵体零件图 .....         | 116        | <b>第 7 章 齿轮零件的识读 .....</b>  | <b>173</b> |
| 【例 5-5】 读阀体零件图 .....         | 118        | 7.1 齿轮零件 .....              | 173        |
| 【例 5-6】 读蜗轮箱体零件图 .....       | 120        | 7.2 综合实例 .....              | 174        |
| 【例 5-7】 读减速箱体零件图 .....       | 121        | 7.2.1 圆柱齿轮 .....            | 174        |
| 【例 5-8】 读蜗轮箱体零件图 .....       | 123        | 【例 7-1】 读直齿轮零件图 .....       | 175        |
| 【例 5-9】 读蜗轮箱体零件图 .....       | 125        | 【例 7-2】 读齿轮零件图 .....        | 176        |
| 【例 5-10】 读分度头箱体零件图 .....     | 128        | 【例 7-3】 读齿轮零件图 .....        | 178        |
| 【例 5-11】 读壳体零件图 .....        | 131        | 【例 7-4】 读斜齿轮零件图 .....       | 179        |
| 【例 5-12】 读减速器箱体零件图 .....     | 133        | 7.2.2 圆锥齿轮 .....            | 181        |
| 【例 5-13】 读减速器箱盖零件图 .....     | 135        | 【例 7-5】 读圆锥齿轮零件图 .....      | 182        |
| 【例 5-14】 读阀体零件图 .....        | 137        | 【例 7-6】 读圆锥齿轮零件图 .....      | 184        |
| 【例 5-15】 读泵体零件图 .....        | 139        | 7.2.3 蜗轮、蜗杆 .....           | 185        |
| 【例 5-16】 读泵体零件图 .....        | 141        | 【例 7-7】 读蜗杆零件图 .....        | 186        |
| <b>第 6 章 孔、槽类零件的识读 .....</b> | <b>143</b> | 【例 7-8】 读蜗杆零件图 .....        | 188        |
| 6.1 孔类零件 .....               | 143        | 【例 7-9】 读蜗轮零件图 .....        | 189        |
| 【例 6-1】 单孔——读支架零件图 .....     | 143        | 【例 7-10】 读蜗轮零件图 .....       | 191        |
| 【例 6-2】 单孔——读液压缸体零件图 .....   | 144        | 【例 7-11】 读齿条零件图 .....       | 193        |

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| 【例 7-12】 读齿条零件图 .....                   | 194        |
| 【例 7-13】 读链轮零件图 .....                   | 195        |
| <b>第 8 章 螺纹及螺纹紧固件的识读 .....</b>          | <b>198</b> |
| 8.1 用途与特点 .....                         | 198        |
| 8.2 螺纹 .....                            | 198        |
| 8.3 内、外螺纹实例 .....                       | 200        |
| 【例 8-1】 读轴零件图（外螺纹） .....                | 200        |
| 【例 8-2】 读底座零件图（内螺纹） .....               | 202        |
| 【例 8-3】 读梯形螺纹丝杠零件图 .....                | 204        |
| 【例 8-4】 读精密梯形螺纹丝杠零件图 .....              | 206        |
| 【例 8-5】 读螺杆零件图 .....                    | 207        |
| 【例 8-6】 读螺杆零件图 .....                    | 210        |
| 【例 8-7】 读螺母块零件图 .....                   | 211        |
| 8.4 螺纹紧固件的识读 .....                      | 212        |
| <b>第 9 章 弹簧、轴承、键、销的识读 .....</b>         | <b>216</b> |
| 9.1 弹簧 .....                            | 216        |
| 9.1.1 螺旋弹簧 .....                        | 216        |
| 【例 9-1】 读圆柱螺旋压缩弹簧零件图 .....              | 217        |
| 【例 9-2】 读圆柱螺旋拉伸弹簧零件图 .....              | 219        |
| 【例 9-3】 读圆柱螺旋扭转弹簧零件图 .....              | 220        |
| 9.1.2 平面涡卷弹簧 .....                      | 221        |
| 9.1.3 板弹簧 .....                         | 222        |
| 9.1.4 片弹簧 .....                         | 223        |
| 9.2 滚动轴承 .....                          | 223        |
| 9.3 键和销 .....                           | 225        |
| 9.3.1 键及键连接 .....                       | 225        |
| 9.3.2 销及销连接 .....                       | 227        |
| <b>第 10 章 装配图的识读 .....</b>              | <b>229</b> |
| 10.1 装配图的作用和内容 .....                    | 229        |
| 10.1.1 装配图的作用 .....                     | 229        |
| 10.1.2 装配图的内容 .....                     | 229        |
| 10.1.3 读装配图的方法和步骤 .....                 | 231        |
| 10.2 读装配图实例 .....                       | 237        |
| 【例 10-1】 读千斤顶装配图 .....                  | 237        |
| 【例 10-2】 读蝶阀装配图识读重点：实心杆件和紧固件的剖视画法 ..... | 238        |
| 【例 10-3】 读球阀装配图 .....                   | 240        |
| 【例 10-4】 读柱塞泵装配图 .....                  | 242        |
| 【例 10-5】 读铣刀头装配图识读重点：拆卸画法；假想画法 .....    | 244        |
| 【例 10-6】 读车床尾架装配图 .....                 | 245        |
| 【例 10-7】 读钻床夹具装配图 .....                 | 247        |
| 【例 10-8】 读滑动轴承装配图 .....                 | 250        |
| 【例 10-9】 读齿轮油泵装配图 .....                 | 252        |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| <b>第 11 章 钳工识图 .....</b>         | <b>255</b> |
| 11.1 装配钳工机械图样识读举例 .....          | 255        |
| 11.2 划线钳工机械图样识读举例 .....          | 258        |
| 11.3 工具钳工机械图样识读举例 .....          | 263        |
| 11.4 模具装配图识读举例 .....             | 265        |
| 11.5 钳工机械图样识读举例 .....            | 269        |
| 11.6 机械加工定位与夹紧符号 .....           | 273        |
| 11.7 生产中常用的定位夹紧示意图 .....         | 275        |
| 11.7.1 机床通用夹具安装示意图 .....         | 275        |
| 11.7.2 机床专用夹具定位和夹紧符号 .....       | 275        |
| 11.7.3 常见的典型定位方式及工序图上的定位符号 ..... | 276        |
| 11.8 机床指示符号 .....                | 277        |
| 11.8.1 机床的运动和速度符号 .....          | 278        |
| 11.8.2 机床的加工工序符号 .....           | 279        |
| 11.8.3 机床的主要元件符号 .....           | 279        |
| 11.8.4 机床的操作符号 .....             | 281        |
| 11.8.5 机床的其他符号 .....             | 281        |
| <b>第 12 章 焊工识图 .....</b>         | <b>282</b> |
| 12.1 机械设备图中焊缝结构的表达 .....         | 282        |
| 12.1.1 焊缝的规定画法 .....             | 282        |
| 12.1.2 焊缝的符号标注 .....             | 283        |
| 12.1.3 三种焊缝标注示例 .....            | 286        |
| 12.2 焊接图举例 .....                 | 286        |
| 【例 12-1】 读弹簧座焊接零件图 .....         | 286        |
| 【例 12-2】 读支座焊接零件图 .....          | 287        |
| 【例 12-3】 读连管支架焊接零件图 .....        | 288        |
| 【例 12-4】 读轴承挂架焊接零件图 .....        | 290        |
| 【例 12-5】 读弯头焊接零件图 .....          | 291        |
| 【例 12-6】 读分汽缸焊接零件图 .....         | 292        |
| <b>第 13 章 机械识图综合实例 .....</b>     | <b>295</b> |
| 【例 13-1】 读柱塞油泵图 .....            | 295        |
| <b>第 14 章 钣金工识图 .....</b>        | <b>303</b> |
| 14.1 冷作钣金工识图中应注意的一些问题 .....      | 303        |
| 14.2 冷作钣金图中常用连接工艺图符 .....        | 305        |
| 14.3 冷作钣金工常用金属材料及其标记 .....       | 309        |
| 14.4 冷作钣金工识图实例 .....             | 312        |
| 【例 14-1】 读三节等径圆管 90°弯头装配图 .....  | 312        |
| 【例 14-2】 读皮带罩装配图 .....           | 315        |
| 【例 14-3】 读贮罐装配图 .....            | 318        |

|                                      |            |                                                          |            |
|--------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>第 15 章 液压传动系统识图</b> .....         | <b>322</b> | 16.6.1 往复运动回路 .....                                      | 355        |
| 15.1 液压动力(液压泵)元件 .....               | 322        | 16.6.2 多缸顺序动作回路 .....                                    | 356        |
| 15.2 液压执行元件 .....                    | 322        | 16.6.3 同步回路 .....                                        | 357        |
| 15.3 液压控制元件 .....                    | 323        | 16.6.4 安全保护回路 .....                                      | 358        |
| 15.3.1 方向控制阀 .....                   | 324        | 16.7 气压传动系统典型应用实例 .....                                  | 360        |
| 15.3.2 流量控制阀 .....                   | 326        | 16.7.1 气动机械手气压传动系统 .....                                 | 360        |
| 15.3.3 压力控制阀 .....                   | 327        | 16.7.2 工件夹紧气压传动系统 .....                                  | 362        |
| 15.4 液压辅助元件 .....                    | 329        | <b>第 17 章 电气控制系统识图</b> .....                             | <b>363</b> |
| 15.4.1 蓄能器 .....                     | 329        | 17.1 电气识图基本知识 .....                                      | 363        |
| 15.4.2 滤油器 .....                     | 329        | 17.1.1 电气图中的图形符号及文字<br>符号 .....                          | 363        |
| 15.4.3 油箱 .....                      | 330        | 17.1.2 电气原理图 .....                                       | 367        |
| 15.5 液压基本回路 .....                    | 331        | 17.1.3 电气接线图 .....                                       | 369        |
| 15.5.1 压力控制回路 .....                  | 331        | 17.1.4 电气控制线路分析基础 .....                                  | 369        |
| 15.5.2 调速回路 .....                    | 334        | 17.1.5 电气原理图阅读分析方法 .....                                 | 370        |
| 15.5.3 方向控制回路 .....                  | 336        | 17.2 常用控制电器 .....                                        | 371        |
| 15.6 液压传动系统典型应用实例 .....              | 338        | 17.2.1 手动电器 .....                                        | 372        |
| 15.6.1 组合机床动力滑台液压系统 .....            | 338        | 17.2.2 保护电器 .....                                        | 373        |
| 15.6.2 YB32-200 型液压压力机液压<br>系统 ..... | 340        | 17.2.3 自动电器 .....                                        | 375        |
| <b>第 16 章 气压传动系统识图</b> .....         | <b>344</b> | 17.3 基本控制线路识图 .....                                      | 378        |
| 16.1 气压传动概述 .....                    | 344        | 17.3.1 电动机启停控制 .....                                     | 378        |
| 16.1.1 气压传动的工作原理与组成 .....            | 344        | 17.3.2 电动机正反转控制 .....                                    | 380        |
| 16.1.2 气压传动系统图的表示方法 .....            | 345        | 17.3.3 电动机启停顺序控制 .....                                   | 381        |
| 16.2 气动执行元件 .....                    | 346        | 17.3.4 多点控制 .....                                        | 382        |
| 16.2.1 气缸 .....                      | 346        | 17.3.5 行程控制 .....                                        | 382        |
| 16.2.2 气马达 .....                     | 346        | 17.3.6 时间控制 .....                                        | 383        |
| 16.3 气动控制阀 .....                     | 347        | 17.4 常用电动机控制线路识图 .....                                   | 384        |
| 16.3.1 气动控制阀的分类 .....                | 347        | 17.4.1 三相异步电动机启动控制 .....                                 | 384        |
| 16.3.2 方向控制阀 .....                   | 347        | 17.4.2 三相异步电动机制动控制 .....                                 | 388        |
| 16.3.3 压力控制阀 .....                   | 348        | 17.4.3 三相异步电动机调速控制 .....                                 | 390        |
| 16.3.4 流量控制阀 .....                   | 348        | 17.5 常用设备控制线路识图 .....                                    | 392        |
| 16.4 其他元件 .....                      | 349        | 17.5.1 单相异步电动机控制实例 .....                                 | 392        |
| 16.5 气动基本回路 .....                    | 350        | 17.5.2 三相异步电动机控制实例 .....                                 | 392        |
| 16.5.1 压力控制回路 .....                  | 350        | <b>附录 常用液压与气动元(辅)件图形符号</b><br>(摘自 GB/T 786.1—1993) ..... | <b>406</b> |
| 16.5.2 方向控制回路 .....                  | 352        | <b>参考文献</b> .....                                        | <b>411</b> |
| 16.5.3 速度控制回路 .....                  | 353        |                                                          |            |
| 16.6 常用气动回路识图 .....                  | 355        |                                                          |            |



# 第 1 章 机械图样的基本构成

## 1.1 机械图样的种类和内容

用图形、数字、符号和文字准确表达零件或机器的形状、大小和技术要求的图，称为机械图样。

### 1.1.1 机械图样的种类

工厂中常见的机械图样有两大类，即零件图和装配图。

(1) 零件图 图 1-1 所示为衬套零件图，只表示了衬套这个零件。像这种表示零件结构、大小及技术要求单个零件的图样称为零件图。

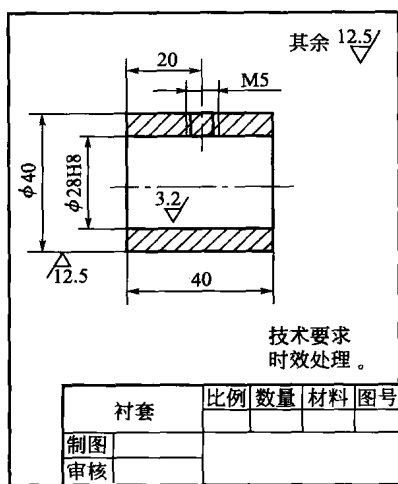


图 1-1 衬套零件图

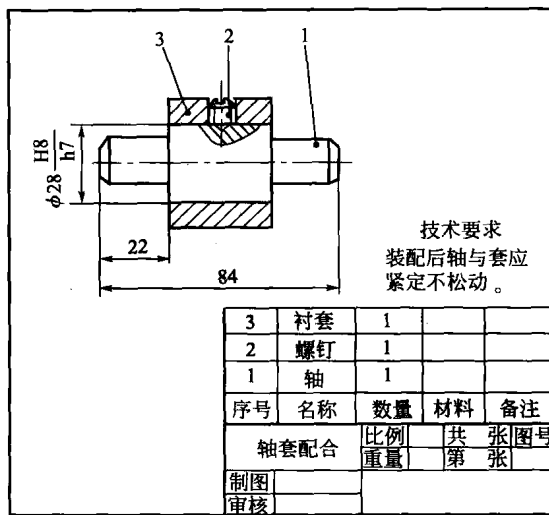


图 1-2 轴套配合的装配图

(2) 装配图 图 1-2 所示为轴和衬套的装配图。图上共有三个零件，一个衬套装在轴上，并用一颗螺钉把它们固定在一起。生产中实际使用的装配图更为复杂，要把几十个、几百个甚至上千个零件画在一幅图上，表示一台机器的组成。这种表达一个部件或一台机器的图样称为装配图。

任何一台机器或一个部件均由若干零件（标准件和专用件）按一定的装配关系和使用要求装配而成。表示机器或部件（统称装配体）中零件间的相对位置、连接方式、装配关系的图样称为装配图；表示一台完整机器的图样，称为总装配图；表示一个部件的装配图，称为部件装配图。

(3) 零件图和装配图的作用和关系 装配图和零件图是机械图样中两种主要的图样。零件图表达零件的形状结构、尺寸和技术要求，是加工制造零件的依据；装配图表达机器和部

件的装配关系、工作原理和技术要求。设计时,先根据使用要求画出装配图,再根据装配图画出零件图;装配时,要根据装配图将零件装配成机器或部件。因此,零件图与装配图之间的关系十分密切。

### 1.1.2 机械图样的内容

- ① 一组图形。图样上用一组图形来表达零件的形状或机器的装配关系。
- ② 尺寸。零件的大小或机器各部分的大小及相对位置是靠图样中的尺寸来说明的。
- ③ 技术要求。用文字或符号指出零件或机器在加工装配、检测中应达到的机械性能或指标。
- ④ 标题栏。零件图上的标题栏列出了零件的名称、材料、设计者的姓名、图样的编号。在装配图上除有标题栏外,在标题栏上方还列出零件的明细栏。

### 1.1.3 常用的辅助图样——轴测图

轴测图也称轴测投影图,是用平行投影法画出的,是物体的直观图或立体图,它能同时反映物体长、宽、高三个方向的形状,富有立体感,轴测图直观性强。图 1-3 所示为轴的轴测装配图。图 1-4 所示为轴的轴测零件图。工程上常用轴测图来说明机器及零部件的外观、内部结构或工作原理。在工业生产中常用轴测图作识图、制图的辅助图样,它在机械识图中的作用是一样的,用来说明机器及零部件的内外观结构。初步了解这些图的基本概念,能促进空间思维和想象力,又有利于提高识图的能力。辅助图样一般不标注尺寸,不能作为生产制造的依据。

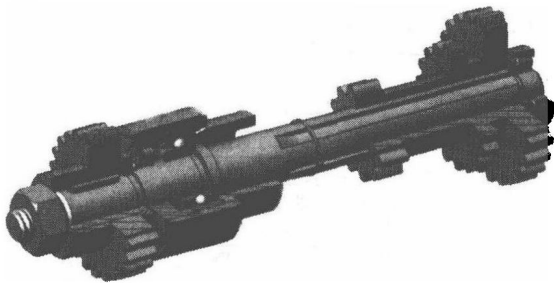


图 1-3 轴的轴测装配图

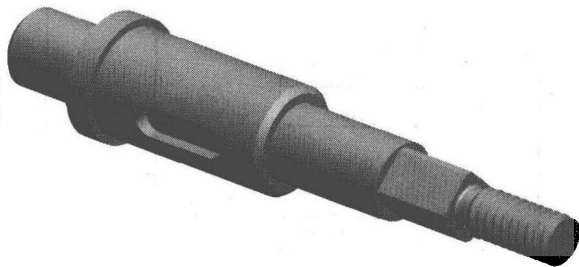


图 1-4 轴的轴测零件图

## 1.2 零件图的基本构成

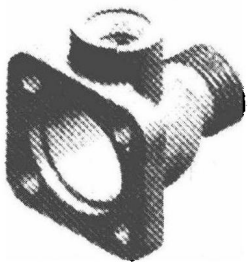


图 1-5 阀体轴测零件图

一个完整零件图的构成应有视图、形状和位置公差、表面粗糙度、各种尺寸、标题栏、技术要求等。

图 1-5 和图 1-6 所示为阀体的零件图。图 1-6 中采用了三个基本视图表达了零件内外部结构。三个基本视图分别是主视图、俯视图和左视图。其中主视图为全剖视图,表达零件内部结构,俯视图为外形视图,表达阀体外部结构特征,左视图采用了半剖视图,表达了 4 个螺纹孔的分布情况以及主视图中未能表达清楚的内部结构。

图中标注的阀体的各种尺寸分别是阀体的定形尺寸、定位尺寸

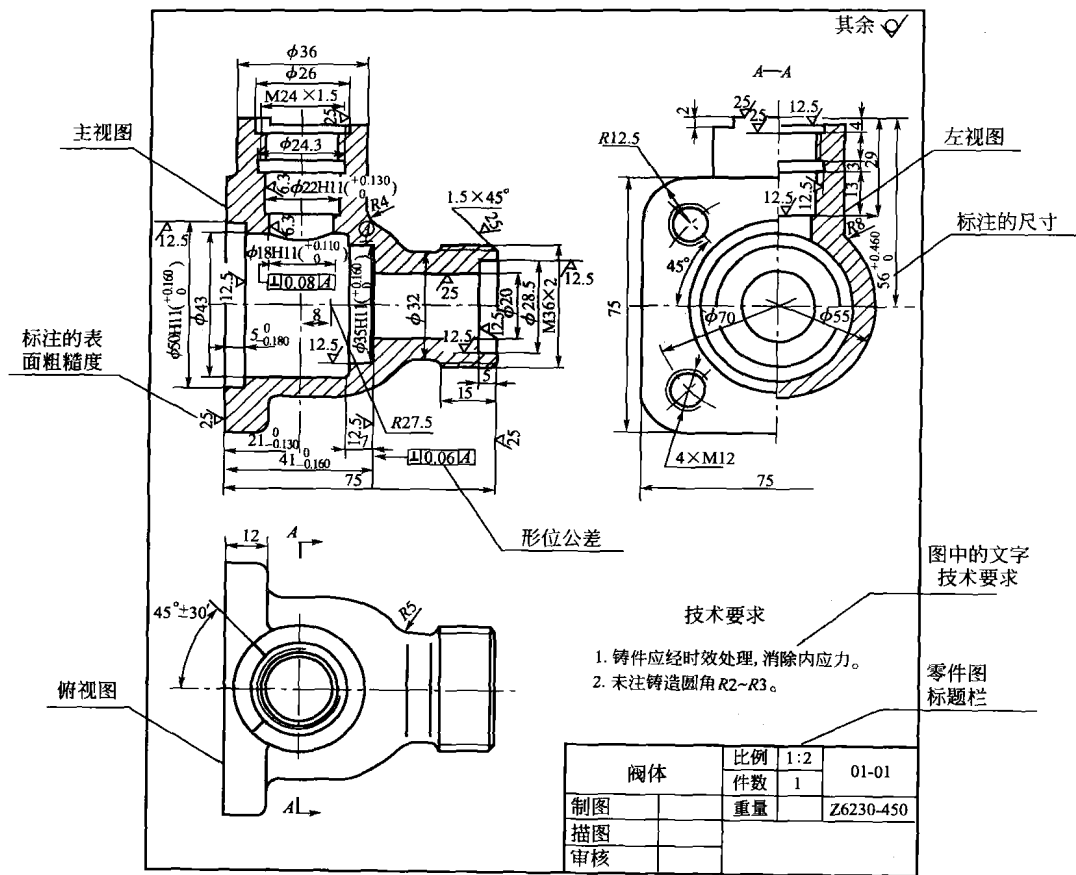


图 1-6 阀体零件图

和总体尺寸以及极限公差尺寸等。

图中如  $\perp$  0.06 A 等表示形位公差。

图中如  $\sqrt{Ra}$  等符号表示被加工表面的表面粗糙度。

图中文字技术要求：铸件应时效处理，消除内应力，在铸造过程中的铸造圆角半径为 2~3mm。

标题栏：列出了零件的名称、材料、设计者的姓名、图样的编号。

### 1.3 装配图的基本构成

图 1-7 和图 1-8 所示为球阀装配图。图 1-8 中的一组视图为三个基本视图，即主视图、俯视图和左视图。

尺寸：装配图主要标注规格尺寸、装配尺寸、安装尺寸、外形尺寸。

技术要求：用文字或符号指出零件或机器在加工装配、检测中应达到的机械性能或指标。

标题栏：在装配图上除有标题栏外，在标题栏上方还列出零件的明细栏。

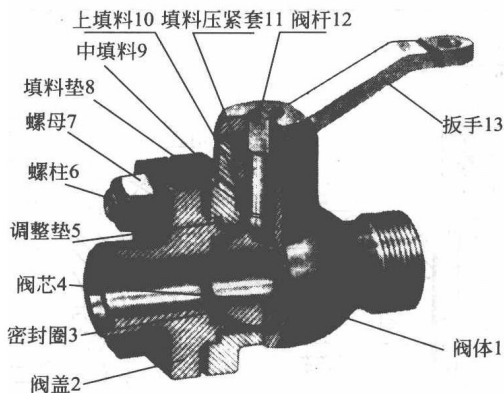


图 1-7 球阀轴测装配图

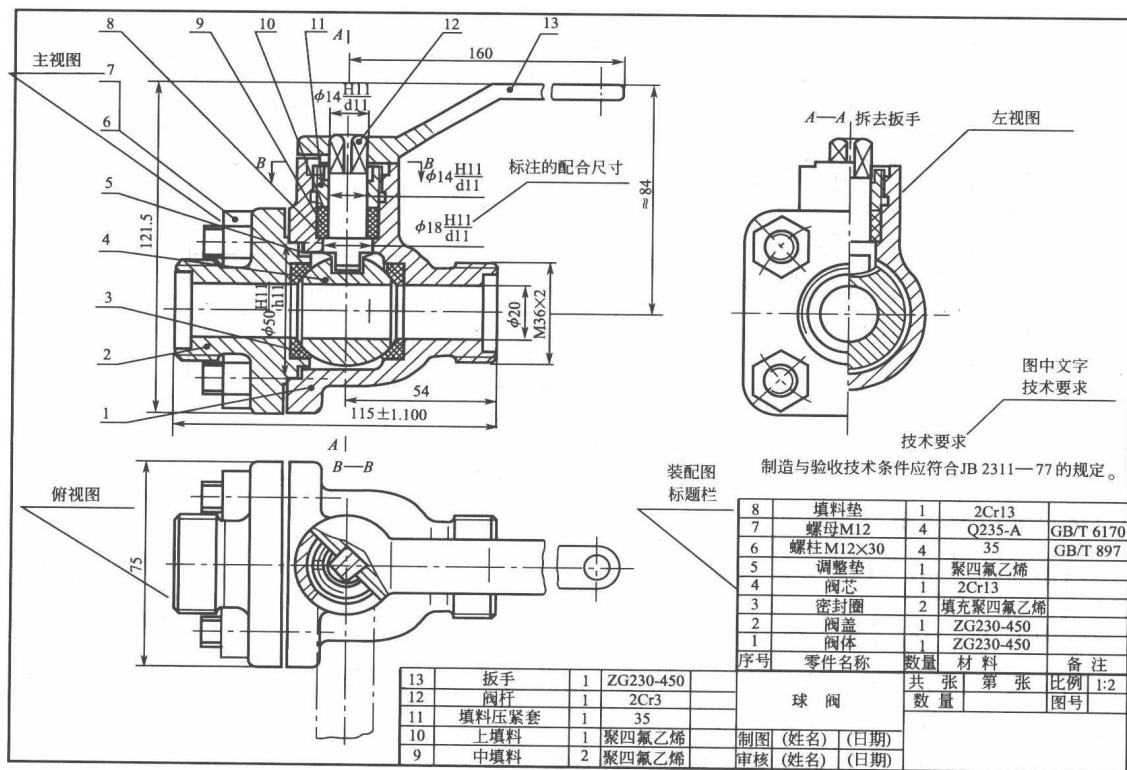


图 1-8 球阀装配图

## 1.4 视图的概念

在绘制机械图样时，通常假定人的视线为一组平行且垂直于投影面的投影线，这样在投影面上所得的投影称为视图。

在正投影图中，只有一个视图是不能完整地表达物体的形状和大小的，如图 1-9 所示，两个形状不同的物体，它们在 V 投影面上的视图完全相同，因此必须从几个方向来进行投

影,也就是要用几个视图才能完整地表达物体的形状和大小。

通常把物体放在三个互相垂直的投影面体系中,物体的位置处在人与投影面之间,然后从上向下、从左向右、从前向后三个方向分别将物体对各个投影面进行投影,得到三个视图称为三视图,这样就能把物体的长、宽、高三个方面的形状大小表达出来,如图 1-10 所示。

在三个互相垂直的投影面体系中, $H$ 面在水平面位置,称为水平投影面; $V$ 面在正立位置,称为正投影面; $W$ 面在侧立位置,称为侧投影面。

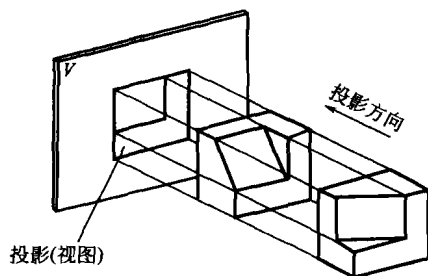


图 1-9 一个视图不能确定物体的形状和大小

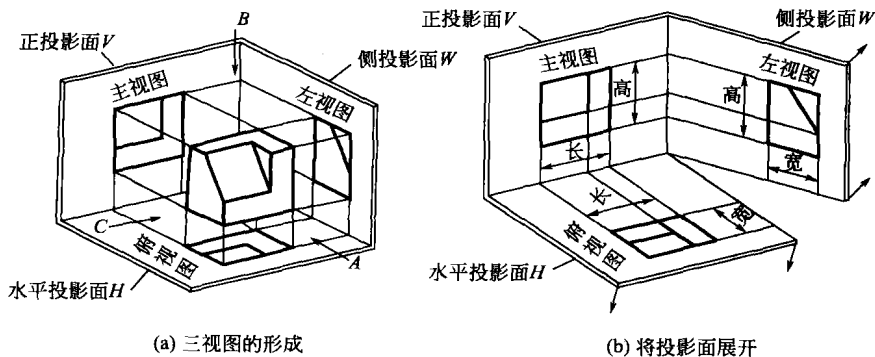


图 1-10 物体的三视图

三个视图的名称为：主视图、俯视图和左视图。

主视图是从前面方向看，即沿  $A$  向进行投影，在正投影面( $V$ 面)上所得的视图。

俯视图是从上面方向看，即沿  $B$  向进行投影，在水平投影面( $H$ 面)上所得的视图。

左视图是从左面方向看，即沿  $C$  向进行投影，在侧投影面( $W$ 面)上所得的视图。

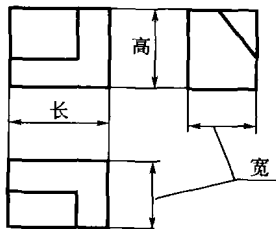


图 1-11 三视图的位置和关系

为了把三个视图画在一张纸上,规定  $V$  面保持不动,将  $H$  面按图 1-10 (b)所示箭头方向向下旋转,将  $W$  面向右旋转,使它们都与  $V$  面重合,这样主视图、俯视图、左视图即可画在同一平面上,如图 1-11 所示。当三视图的俯视图在主视图的下方、左视图在主视图的右方的位置配置视图时,国家标准规定不标注视图的名称。

在三视图中,主视图反映了物体上下、左右的位置关系,表达出物体的高度和长度;俯视图反映了物体左右、前后的位置关系,表达出物体的长度和宽度;左视图反映了物体上下、前后的位置关系,表达出物体的高度和宽度。其投影规律为:主视图与俯视图长对正;主视图与左视图高平齐;俯视图与左视图宽相等,简称“长对正、高平齐、宽相等”。这是制图和看图必须遵循的投影规律。

## 1.5 机件外部形状的表达——视图

机件是零部件和机器的总称。机件向投影面投影所得的图形称为视图，视图主要用来表达机件的外部结构和形状，一般只画出机件的可见部分，必要时采用虚线表达其不可见部分。视图通常分为基本视图、向视图、局部视图和斜视图。

### 1.5.1 基本视图

(1) 基本投影面 在原有三个投影面的基础上，再增设三个相互垂直的投影面，构成一个正六面体，六面体的六个面称为基本投影面，如图 1-12(a) 所示。

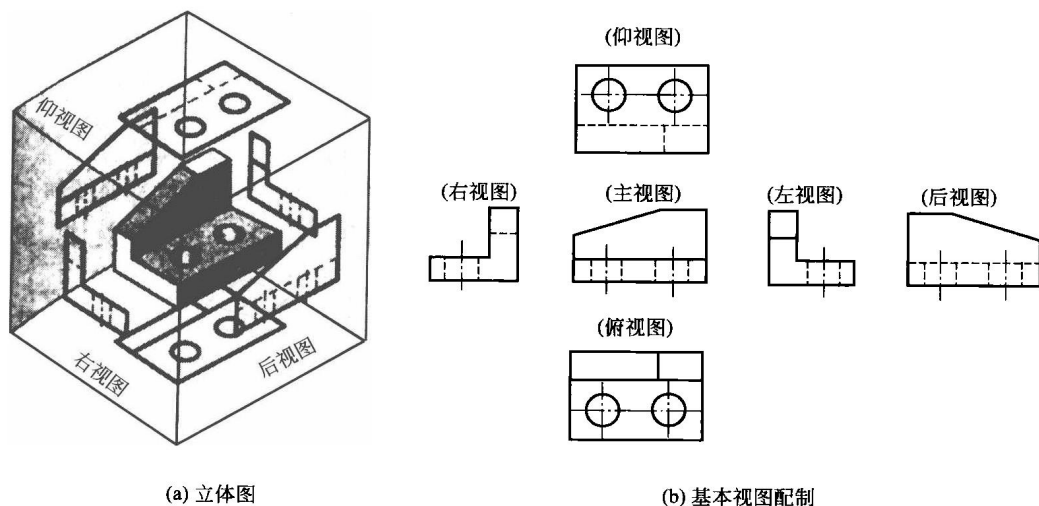


图 1-12 六个基本视图

(2) 基本视图 机件向基本投影面投影所得的视图称为基本视图。它们是主视图、俯视图、左视图以及由下向上投影所得的仰视图、由右向左投影所得的右视图、由后向前投影所



得的后视图。

六个基本视图按照图 1-13(c) 所示的展开方法展开, 保持正投影面不动, 其余投影面按照图中箭头所指的方向旋转, 使其与正投影面共面, 就得到机件在同一平面内的投影图。

在同一张图内, 六个基本视图按图 1-12(b) 所示配置时, 一律不标注视图名称, 它们仍保持长对正、高平齐、宽相等的投影关系。

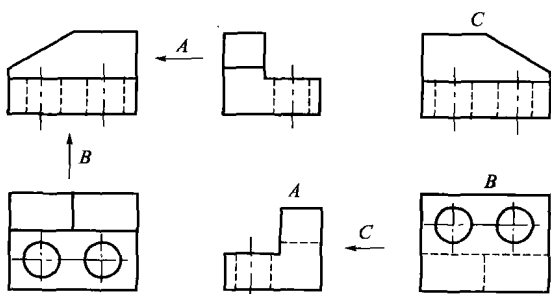


图 1-13 向视图的标注

(3) 向视图 向视图是基本视图的另一种表达形式, 是可以自由配置的基本视图。为便于读图, 如果不能按图 1-12(b) 所示配置时, 应在视图上方标出视图的名称“×”向, 并在相应的视图附近用箭头指明投影方向, 并注上同样的字母, 如图 1-13 所示。

### 1.5.2 局部视图

局部视图是将机件的某一部分向基本投影面投影所得的视图。在识读局部视图时, 一般在局部视图上方标出了视图的名称“×向”, 在相应的视图附近用箭头指明投影方向, 并注上同样的字母, 如图 1-14(b) 所示。

当局部视图按投影关系配置, 中间又没有其他图形隔开时, 可省略标注, 如图 1-14(b) 中的局部视图所示。局部视图的断裂边界线应以波浪线表示, 如图 1-14(b) 中“A 向旋转”局部视图所示。当所表示的局部结构是完整的, 且外轮廓又成封闭时, 波浪线可省略不画, 如图 1-14(b) 中“C 向”局部视图所示。

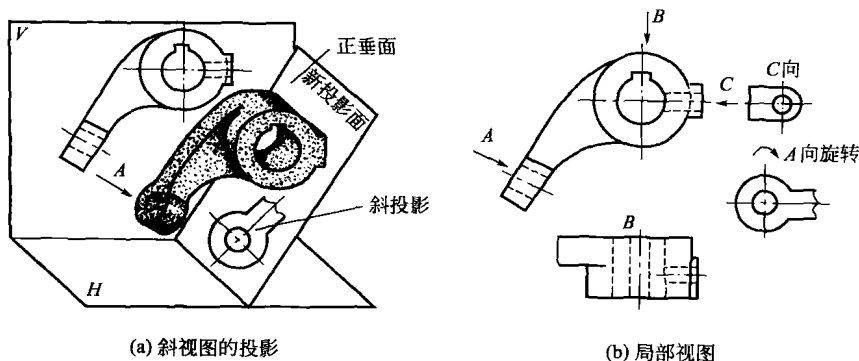


图 1-14 局部视图

### 1.5.3 斜视图

斜视图是机件向不平行于任何基本投影面平行投影所得的视图。在识读斜视图时, 在视图上方标出了视图的名称“×向”, 在相应的视图附近用箭头指明投影方向, 并注上同样的字母, 如图 1-14(a) 所示。

斜视图按投影关系配置如图 1-15(a) 所示, 必要时也可以配置在其他的位置, 在不引起误解时, 允许将图形旋转, 标注形式为“×向旋转”, 如图 1-15(b) 所示。

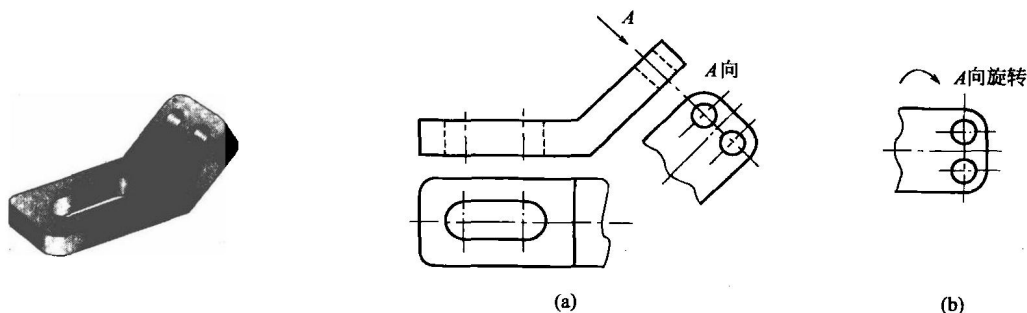


图 1-15 斜视图

## 1.6 机件内部形状的表达——剖视图

用假想剖切平面剖切机件，将观察者与剖切面之间的部分移出，而将其余部分投影所得的视图称为剖视图。根据剖切范围的大小，剖视图可分为全剖视图、半剖视图、局部剖视图。每一种剖视图又有四种剖切方法，即单一剖切面剖切、阶梯剖切、旋转剖切和复合剖切，下面介绍常见的几种剖视图。

### 1.6.1 全剖视图

用剖切面完全地剖开机件所得的剖视图称为全剖视图。全剖视图一般用于外形比较简单、内部结构较为复杂的机件，如图 1-16 所示。

### 1.6.2 半剖视图

当机件具有对称面时，向垂直于对称平面的投影面上投影所得的图形，允许以对称中心线为界，一半画成剖视图，另一半画成视图，这种剖视图称为半剖视图。图 1-17 所示机件左右对称，前后也对称，所以主、俯视图都可以画成半剖视图。

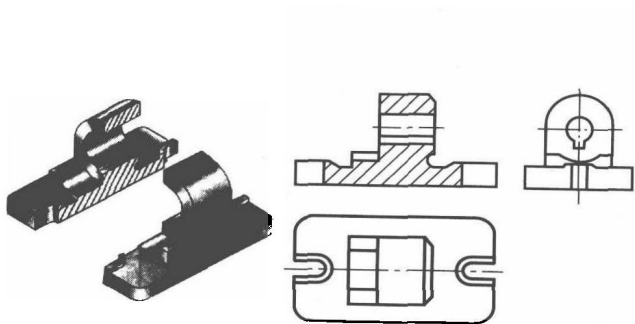


图 1-16 全剖视图

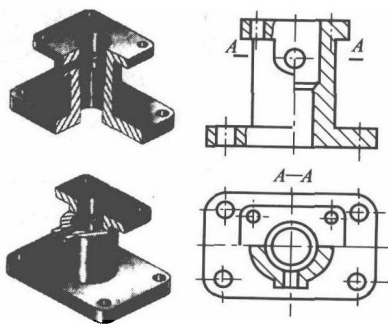


图 1-17 半剖视图

### 1.6.3 局部剖视图

用剖切平面局部地剖开机件所得的剖视图，称为局部剖视图。如图 1-18 所示，局部剖视用波浪线不应和图样上其他图线重合。当被剖结构为回转体时，允许将结构的中心线作为局部剖视与视图的分界线，如图 1-19 所示。

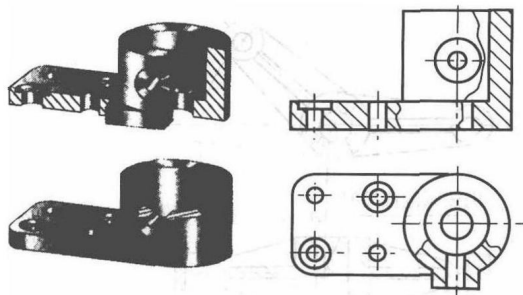


图 1-18 局部剖视图

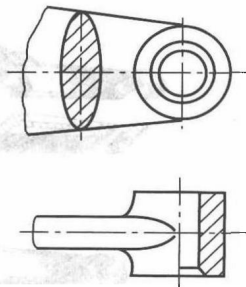


图 1-19 中心线作为局部剖分界线

#### 1.6.4 阶梯剖

用几个平行的剖切平面剖开机件的方法称为阶梯剖。这种剖切面可以用来剖切表达位于几个平行平面上的机件内部结构。图 1-20(a)所示轴承挂架左右对称，如果用单一剖切面在机件的对称平面处剖开，则上部两个小圆孔不能剖到，若采用两个平行的剖切平面将机件剖开，可同时将机件上、下部分的内部结构表达清楚，如图 1-20(b)中的 A—A 剖视。

#### 1.6.5 斜剖

用不平行于任何基本投影面的剖切平面剖开机件的方法称为斜剖。采用这种方法画剖视图，在不致引起误解时，允许将图形旋转，标注形式为“×—×旋转”，如图 1-21 所示。

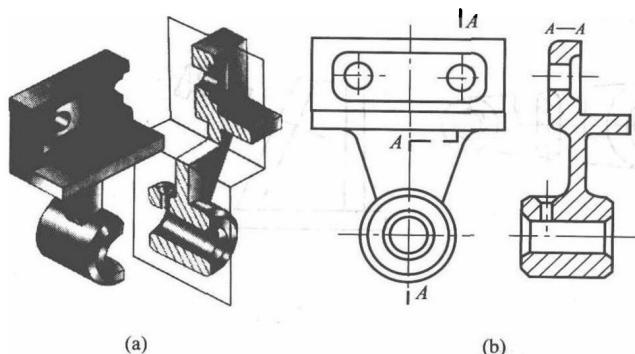


图 1-20 阶梯剖

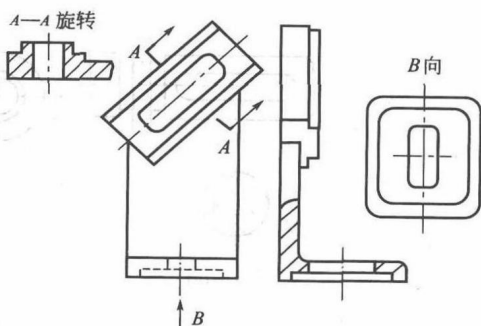


图 1-21 斜剖图

#### 1.6.6 旋转剖

用两相交的剖切平面（交线垂直于某一基本投影面）剖开机件的方法称为旋转剖。采用这种方法画剖视图时，先假想按剖切位置剖开机件，然后将剖切平面剖开的结构及其有关部分旋转到与选定的投影面平行再进行投影，如图 1-22 所示。

### 1.7 机件断面形状的表达——断面图

用假想剖切平面将机件某处切断，仅画出端面的图形称为断面图，如图 1-23 所示。根据断面图配置的不同，可分为移出断面和重合断面两种。