

职业技能培训教程与鉴定试题集

ZHIYEJINENGPEIXUNJIAOCHENG YU JIANDINGSHITIJ

# 石油钻机修理工

SHI YOU ZUAN JI XIU LI GONG

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油大学出版社

PETROLEUM UNIVERSITY PRESS

职业技能培训教程与鉴定试题集

# 石油钻机修理工

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编

江苏工业学院图书馆  
藏书章

石油大学出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

石油钻机修理工(上册)/中国石油天然气集团公司人事  
服务中心编. —东营:石油大学出版社,2003

ISBN 7-5636-1856-2

I.石... II.中... III.油气钻井—钻机—维修—  
基本知识 IV. TE922.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 088728 号

**丛 书 名:** 职业技能培训教程与鉴定试题集

**书 名:** 石油钻机修理工(上册)

**作 者:** 中国石油天然气集团公司人事服务中心

---

**责任编辑:** 陆丽凤 (电话 0546 - 8391282)

---

**出 版 者:** 石油大学出版社 (山东 东营 邮编 257061)

**网 址:** <http://sunctr.hdpu.edu.cn>

**电子信箱:** cbs@mail.hdpu.edu.cn

**排 版 者:** 石油大学出版社排版中心

**印 刷 者:** 东营市新华印刷厂

**发 行 者:** 石油大学出版社 (电话 0546 - 8391797)

**开 本:** 185 × 260    **印 张:** 22.125    **字 数:** 566 千字

**版 次:** 2004 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

**定 价:** 38.00 元

# 职业技能培训教程与鉴定试题集

## 编审委员会名单

主 任：孙祖岭

副主任：刘志华 孙金瑜 徐新福

委 员：向守源 任一村 职丽枫 朱长根 郭向东  
史殿华 郭学柱 丁传峰 郭进才 刘晓华  
巩朝勋 冯朝富 王阳福 刘 英 申 泽  
商桂秋 赵 华 时万兴 熊术学 杨诗华  
刘怀忠 张 镇 纪安德

# 前言

为提高石油工人队伍素质,满足职工培训、鉴定的需要,中国石油天然气集团公司人事服务中心组织编写了这套《职业技能培训教程与鉴定试题集》。这套书包括石油天然气行业的44个特有工种的职业技能培训教程与鉴定试题集,以及21个社会通用工种试题集。每个工种依据《国家职业(工人技术等级)标准》分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师五个级别编写。

本套书的编写坚持以职业活动为导向,以职业技能为核心的原则,打破了过去传统教材的学科性编写模式。依据职业(工种)标准的要求,教程分为基础知识部分和技能操作与相关知识部分。基础知识部分是本职业(工种)或本级别应掌握的基本知识;技能操作与相关知识是本级别应掌握的基本操作技能与正确完成技能操作所涉及到的相关知识。试题集中理论知识试题分为选择题、判断题、简答题、计算题四种题型,以客观性试题为主;技能操作试题在编写中增加了考试内容层次结构表,目的是保证鉴定命题的等值性和考试质量的统一性。为便于职工培训和鉴定复习,在每个工种、等级理论知识试题与技能操作考试试题前均列出了《鉴定要素细目表》,《鉴定要素细目表》是考试的知识点与要点,是工人培训的知识大纲和鉴定命题的直接依据。为保证职工鉴定前能够进行充分的考前培训、学习,真正达到提高职工技术素质的目的,此次编入试题集中的理论知识试题只选取了试题库中的部分试题,职工鉴定前复习时应严格参照教程与试题集的《鉴定要素细目表》,认真学习本等级教程的规定内容。

为使用方便,本套书中《石油钻机修理工》分上、下两册出版,上册为初级工和中级工两个级别的内容,下册为高级工、技师、高级技师三个级别的内容。《石油钻机修理工》由大庆油田组织编写,主编张里梅、王喜双。上册参加编写的人员有:大庆油田王喜双、迟立新、刘晓东、梁福全、晁凯峰,长庆油田付银灿,青海油田张富贵。下册参加编写的人员有:大庆油田张里梅、姚殿勇、刘佩学、徐树勋、李艳红、罗晓丽。最后经中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心组织专家审定,参加审定的专家有华北油田霍春德,吉林油田王洪光,大庆油田杨明亮、于立英等。

由于编者水平有限,疏漏、错误之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

中国石油天然气集团公司人事服务中心

2004年2月

# 目 录

## 初 级 工

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 工人技术等级标准(初级石油钻机修理工)..... | (2) |
|--------------------------|-----|

### 第一部分 初级工基础知识

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 第一章 机械制图基本知识.....     | (4)  |
| 第一节 识图基本知识.....       | (4)  |
| 第二节 公差与配合的基本知识 .....  | (13) |
| 第二章 金属焊接知识 .....      | (20) |
| 第一节 电气焊工艺 .....       | (20) |
| 第二节 金属焊接知识 .....      | (22) |
| 第三章 安全生产知识 .....      | (24) |
| 第一节 起重安全常识 .....      | (24) |
| 第二节 安全用电常识 .....      | (26) |
| 第三节 灭火器知识 .....       | (28) |
| 第四章 机械工程常用计算 .....    | (29) |
| 第一节 力的概念和种类 .....     | (29) |
| 第二节 力矩和力偶 .....       | (30) |
| 第三节 功及功率 .....        | (31) |
| 第五章 金属材料及热处理知识 .....  | (33) |
| 第一节 金属材料知识 .....      | (33) |
| 第二节 热处理知识 .....       | (36) |
| 第六章 全面质量管理知识 .....    | (38) |
| 第一节 全面质量管理的概念 .....   | (38) |
| 第二节 全面质量管理的基础工作 ..... | (39) |
| 第三节 质量体系 .....        | (40) |
| 第四节 质量管理的基本方法 .....   | (42) |
| 第五节 质量改进方法 .....      | (44) |
| 第六节 设备修理的质量管理 .....   | (45) |
| 第七章 零件探伤基本常识 .....    | (47) |
| 第一节 超声波探伤 .....       | (47) |
| 第二节 磁粉探伤 .....        | (53) |

## 第二部分 初级工技能操作与相关知识

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 第一章 准备工具 .....      | (56)  |
| 第二章 准备量具 .....      | (60)  |
| 第三章 钳工操作 .....      | (64)  |
| 第四章 修理天车、游动滑车 ..... | (71)  |
| 第五章 修理大钩 .....      | (77)  |
| 第六章 修理水龙头 .....     | (79)  |
| 第七章 修理转盘 .....      | (82)  |
| 第八章 修理绞车 .....      | (85)  |
| 第九章 修理联动机 .....     | (88)  |
| 第十章 修理钻井泵 .....     | (91)  |
| 第十一章 修理离心泵 .....    | (96)  |
| 第十二章 修理气胎离合器 .....  | (101) |
| 第十三章 装配滚动轴承 .....   | (104) |

## 第三部分 初级工理论知识试题

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 鉴定要素细目表 .....     | (111) |
| 初级工理论知识试题 .....   | (114) |
| 初级工理论知识试题答案 ..... | (140) |

## 第四部分 初级工技能操作试题

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 考试内容层次结构表 ..... | (145) |
| 鉴定要素细目表 .....   | (147) |
| 测量模块 .....      | (149) |
| 技能操作试题 .....    | (158) |

## 中 级 工

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 工人技术等级标准(中级石油钻机修理工) ..... | (186) |
|---------------------------|-------|

## 第五部分 中级工技能操作与相关知识

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第一章 准备量具 .....   | (188) |
| 第二章 检修前的检查 ..... | (192) |
| 第三章 钳工操作 .....   | (208) |

|      |                 |       |
|------|-----------------|-------|
| 第四章  | 回转体平衡 .....     | (210) |
| 第五章  | 轴承密封 .....      | (212) |
| 第六章  | 修理天车和游动滑车 ..... | (217) |
| 第七章  | 修理大钩 .....      | (222) |
| 第八章  | 修理水龙头 .....     | (227) |
| 第九章  | 修理转盘 .....      | (230) |
| 第十章  | 修理绞车 .....      | (234) |
| 第十一章 | 修理联动机 .....     | (238) |
| 第十二章 | 修理钻井泵 .....     | (240) |
| 第十三章 | 修理液气大钳 .....    | (247) |
| 第十四章 | 选用钢丝绳 .....     | (250) |
| 第十五章 | 配置钻机气控制系统 ..... | (251) |
| 第十六章 | 检验紧固连接件 .....   | (260) |
| 第十七章 | 检验加工零部件 .....   | (265) |

## 第六部分 中级工理论知识试题

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 鉴定要素细目表 .....     | (274) |
| 中级工理论知识试题 .....   | (277) |
| 中级工理论知识试题答案 ..... | (306) |

## 第七部分 中级工技能操作试题

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 考试内容层次结构表 ..... | (315) |
| 鉴定要素细目表 .....   | (317) |
| 测量模块 .....      | (318) |
| 技能操作试题 .....    | (322) |
| 参考文献 .....      | (343) |



初 级 工

# 工人技术等级标准

## 初级石油钻机修理工

| 职业功能   | 工作内容                       | 技能要求                                                                | 相关知识                                                                                                   |
|--------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、修前准备 | (一) 准备工具                   | 1. 能选用不同规格的修理工具<br>2. 能维护保养常用工具                                     | 1. 力的概念、种类、性质特征<br>2. 力矩的概念<br>3. 工具维护保养知识                                                             |
|        | (二) 准备量具                   | 1. 能使用游标卡尺测量长方体工件<br>2. 能维护保养游标卡尺                                   | 1. 游标卡尺的种类、结构原理及使用技术要求<br>2. 常用国际单位及其换算<br>3. 游标卡尺的维护保养知识                                              |
| 二、修理设备 | (一) 钳工操作                   | 1. 能套螺纹<br>2. 能攻螺纹孔<br>3. 能操作钻床钻通孔<br>4. 能刃磨普通钻头                    | 1. 攻螺纹与套螺纹知识<br>2. 钻孔的基本知识<br>3. 麻花钻及刃磨的方法<br>4. 钳工划线知识                                                |
|        | (二) 修理钻机设备<br>1. 修理天车、游动滑车 | 1. 能拆卸、组装滑轮<br>2. 能选用润滑脂                                            | 1. 天车、游动滑车的结构和作用<br>2. 滑轮的修理要点<br>3. 润滑脂的种类和性能                                                         |
|        | 2. 修理大钩                    | 能更换大钩安全锁销                                                           | 1. 大钩的结构和作用<br>2. 大钩的修理要点                                                                              |
|        | 3. 修理水龙头                   | 1. 能更换水龙头机油盘根<br>2. 能拆卸和安装提环销                                       | 1. 水龙头的结构和作用<br>2. 水龙头的修理要点                                                                            |
|        | 4. 修理转盘                    | 1. 能安装转盘水平轴轴承<br>2. 能拆卸转盘水平轴总成                                      | 1. 转盘的结构和作用<br>2. 转盘水平轴总成的修理要点                                                                         |
|        | 5. 修理绞车                    | 1. 能更换绞车刹带<br>2. 能进行刹把轴直径的测量                                        | 1. 绞车的结构和作用<br>2. 绞车刹车带的修理要点                                                                           |
|        | 6. 修理联动机                   | 1. 能修配普通平键<br>2. 能制作法兰垫子                                            | 1. 联动机的结构和作用<br>2. 铰削、镗削的基本知识                                                                          |
|        | 7. 修理钻井泵                   | 1. 能拆卸和装配活塞和缸套<br>2. 能拆卸和装配阀盖和阀座                                    | 1. 往复泵的工作原理、分类及基本参数<br>2. 钻井泵的特点<br>3. 钻井泵液力端的修理要点                                                     |
|        | 8. 修理离心泵                   | 1. 能修理离心泵<br>2. 能判断和排除离心泵的常见故障                                      | 1. 离心泵的分类及工作原理<br>2. 离心泵的典型结构<br>3. 离心泵的使用与维护原则<br>4. 离心泵的常见故障及排除方法                                    |
|        | 9. 修理气胎离合器                 | 1. 能更换普通型气胎离合器<br>2. 能检修通风型气胎离合器<br>3. 能配绞钢毂与托盘螺栓孔<br>4. 能判断和排除常见故障 | 1. 气胎离合器的类型、规格<br>2. 气胎离合器的结构与工作原理<br>3. 气胎离合器的工作特点<br>4. 离合器的常见故障及排除方法<br>5. 离合器的修理要点<br>6. 扩孔、绞孔基本知识 |

续表

| 职业功能                   | 工作内容               | 技 能 要 求                   | 相 关 知 识                                                                                      |
|------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 二、<br>修<br>理<br>设<br>备 | (三) 装 配 滚<br>动 轴 承 | 1. 能安装滚动轴承<br>2. 能润滑和保养轴承 | 1. 轴承的结构、类型和选择原则<br>2. 轴承的装配要求及技术标准<br>3. 轴承的配合<br>4. 轴承的润滑<br>5. 润滑剂的主要性能<br>6. 润滑剂的种类和应用范围 |

# 第一部分 初级工基础知识

## 第一章 机械制图基本知识

### 第一节 识图基本知识

#### 一、投影的种类

在客观世界中,投影现象随处可见。在阳光下,各种物体都在地面上留下其影子;在灯光下,桌子也可在地板上投下影子。不难看出,要获得物体的投影,必须具备投影光源、被投影对象和投影面这三个条件。调整投影光源与投影面之间的相对位置,即采用不同的投影方法,可得到同一物体的不同的投影。

投影方法通常可分为两大类:中心投影法和平行投影法。

#### (一) 中心投影法

设在平面  $P$  (投影面) 与光源  $S$  (投影中心) 之间, 有一平行四边形  $ABCD$  (被投影对象), 如图 1-1-1 所示。由  $S$  向  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  各引一条直线 (投影线), 并将其延长到与平面  $P$  交于  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ , 则所得到的平面四边形  $abcd$  就是平行四边形  $ABCD$  在平面  $P$  上的投影。这种全部投影线均通过投影中心的投影方法, 叫做中心投影法。因中心投影法度量性较差, 故在机械制图中很少使用。

#### (二) 平行投影法

若将中心投影法中的投影中心  $S$  移至无限远处, 则投影线可视为互相平行, 这种投影线互相平行的投影方法叫做平行投影法。

在平行投影中, 按投影线是否垂直于投影面, 又可分为斜投影和正投影。

投影线倾斜于投影面的投影叫做斜投影, 如图 1-1-2 所示。

投影线垂直于投影面的投影叫做正投影, 如图 1-1-3 所示。

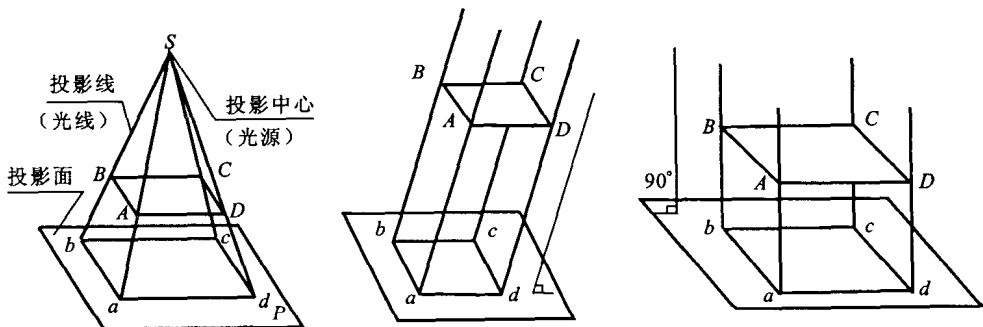


图 1-1-1 中心投影法

图 1-1-2 平行投影法—斜投影

图 1-1-3 平行投影法—正投影

## 二、正投影的基本特性

### 1. 积聚性

平面(或直线段)与投影面垂直时,投影积聚为一条直线(或一个点),这种投影性质称为积聚性,如图 1-1-4 所示。

### 2. 类似性

平面(或直线段)与投影面倾斜时,投影变小(或变短),但投影的形状相类似,这种投影性质称为类似性,如图 1-1-5 所示。

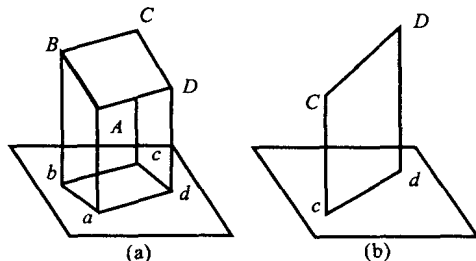
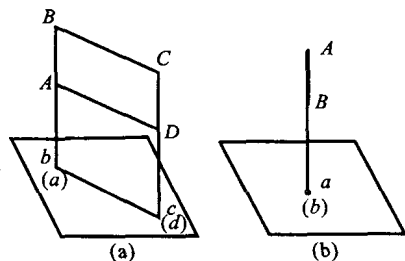


图 1-1-4 平面(或直线段)与投影面垂直时的投影

图 1-1-5 平面(或直线段)与投影面倾斜时的投影

### 3. 显实性

平面(或直线段)与投影面平行时,投影反映实形(或实长),这种投影性质称为显实性,如图 1-1-6 所示。

## 三、三视图的形成

### (一) 三投影面体系的建立

#### 1. 投影面的确立

三投影面体系由三个互相垂直的投影面所组成,如图 1-1-7 所示。该体系有正立投影面( $V$ )、水平投影面( $H$ )和侧立投影面( $W$ )。

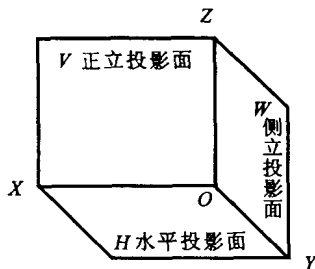
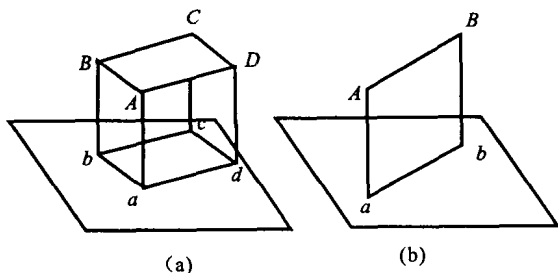


图 1-1-6 平面(或直线段)投影面平行时的投影

图 1-1-7 三投影面体系

#### 2. 投影轴

两投影面的交线称为投影轴。

(1)  $X$  轴:  $V$  面与  $H$  面的交线  $OX$ , 称为  $X$  轴, 它代表长度方向;

(2)  $Y$  轴:  $H$  面与  $W$  面的交线  $OY$ , 称为  $Y$  轴, 它代表宽度方向;

(3)  $Z$  轴:  $V$  面与  $W$  面的交线  $OZ$ , 称为  $Z$  轴, 它代表高度方向。

$X$  轴、 $Y$  轴、 $Z$  轴互相垂直, 其交点  $O$  称为原点。

#### (二) 三视图的形成

把物体放在投影面体系当中,如图 1-1-8(a)所示,用正投影法向  $H$  面、 $V$  面和  $W$  面投影,就可得到物体的水平投影、正投影和侧面投影,如图 1-1-8(b)所示。

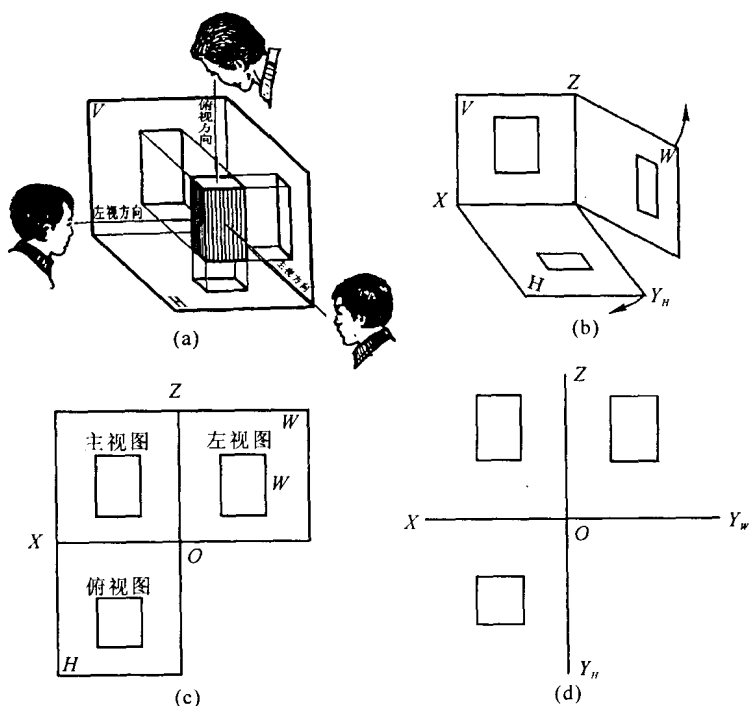


图 1-1-8 三视图的形成

在图 1-1-8(b)中,设想正投影面( $V$ 面)不动,将水平投影面( $H$ 面)绕  $OX$  轴向下顺时针旋转  $90^\circ$ ,将侧立投影面( $W$ 面)绕  $OZ$  轴沿逆时针方向旋转  $90^\circ$ ,分别重合到正立投影面上(这个平面就是图纸),就形成了如图 1-1-8(c)所示的视图布置(水平投影面和侧立投影面旋转时,  $OY$  轴被分为两处,分别用  $OY_H$  和  $OY_W$  表示)。

在机械制图中,常把人的视线假设成一组平行的投影线,而把物体在投影面上的投影称为视图。也就是从前向后看物体在正投影面上的投影叫做主视图;从上向下看物体在水平投影面上的投影叫做俯视图;从左向右看物体在侧立投影面上的投影叫做左视图。

以后画图时,不必画出投影面的范围,因为它的大小与视图无关。这样,三视图更为清晰,就形成了如图 1-1-8(d)所示的三视图。

由此可见,在图纸上视图之间存在着必然的联系。以主视图为准,俯视图在它的下面,左视图在它的右面。主视图反映物体的长度( $X$ )和高度( $Z$ );俯视图反映物体的长度( $X$ )和宽度( $Y$ );左视图反映物体的高度( $Z$ )和宽度( $Y$ )。

由此归纳出三视图的投影规律为:

主、俯视图长对正(等长);主、左视图高平齐(等高);俯、左视图宽相等(等宽)。

应当指出的是,无论是整个物体还是物体的局部,其三投影都符合“长对正,高平齐,宽相等”的规律。

#### 四、表达零件形状的基本方法

实际工作中,看到的零件形状多种多样,有的只用三视图表达是不够的,还需要增加其他视图,有的不用三视图也能表达清楚,下面介绍几种表达零件形状的基本方法。

##### (一) 基本视图

国际标准规定:以正六面体的六个面作为基本投影面,按投影规律将零件向各基本投影面

投影所得的视图称为基本视图。

主视图不动,其他各面投影向主视图所在平面展开,其名称和位置关系如图 1-1-9 所示。

无论是什么零件,如果各基本视图都是按如图 1-1-9 所示位置关系配置,不需注明视图名称,否则应注明视图名称“×向”,在相应的视图附近用箭头指明投影方向,并注上图样的字母。如图 1-1-10 所示的“A 向”是从右向左看零件所画图形和“B 向”是从后向前看所画图形。

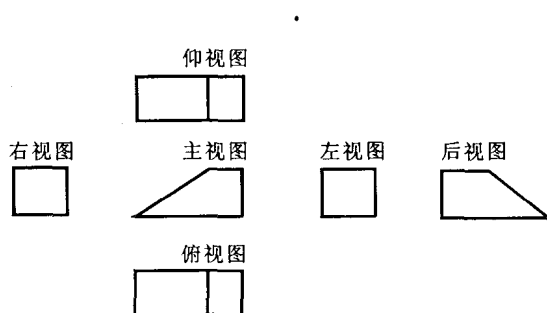


图 1-1-9 基本视图(六面视图)

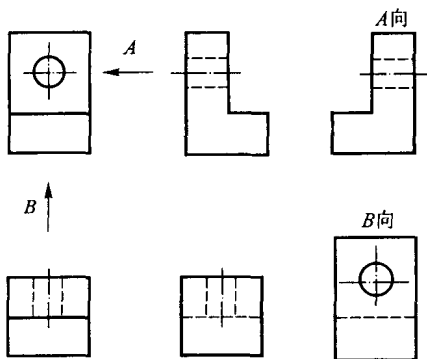


图 1-1-10 基本视图需标注的示例

并非所有的零件都要用六个基本视图来表达,相反的,在完整、清晰地表达出零件结构并考虑看图方便的前提下,视图数目应尽量少。

## (二) 辅助视图

### 1. 局部视图

将零件的某一部分向基本投影面投影,形成的视图称为局部视图。读局部视图时,应注意视图名称和图上注明的投影方向应是一致的。

### 2. 斜视图

当零件表面与基本投影面成倾斜位置时,为了做出反映该表面实际形状的投影,在与该表面平行的投影面上制图,这种方法形成的视图称为斜视图。读斜视图时,也要注意视图的名称和图上注明的投影方向,如图 1-1-11 所示。

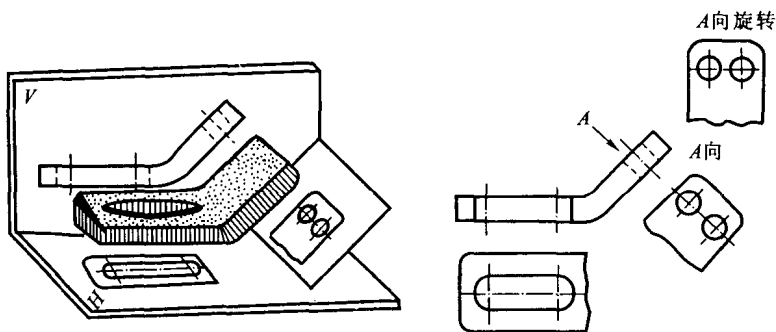


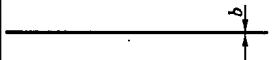
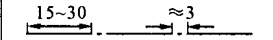
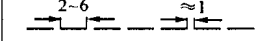
图 1-1-11 斜视图的形成

基本视图和辅助视图,只能表达零件的外部形状。对较复杂的零件,要读懂内部结构的形状和特点,还需了解剖视图和剖面图等知识,在这里不再赘述,在高级技师中有专门的介绍。

## 五、图线及作用

要读懂零件图,除懂得视图形成规律外,还应了解图线的形状和作用,见表 1-1-1。

表 1-1-1 图线的形状和作用

| 图线名称 | 图线形状                                                                              | 图线宽度                 | 作用                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 粗实线  |  | $b$ (约 0.4 ~ 1.2 mm) | 可见轮廓线                 |
| 细实线  |  | $b/3$ 或更细            | 尺寸界线、尺寸线、引出线、剖面线、内螺纹线 |
| 点划线  |  | $b/3$ 或更细            | 对称中心线、轴心线             |
| 波浪线  |  | $b/3$ 或更细 (自由绘制)     | 断裂处边界线                |
| 虚线   |  | $b/2$ 左右             | 不可见轮廓线                |

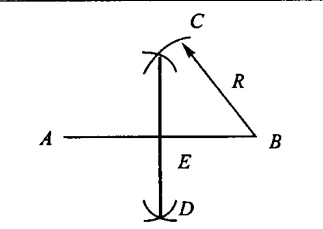
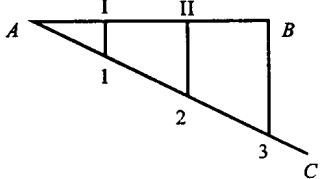
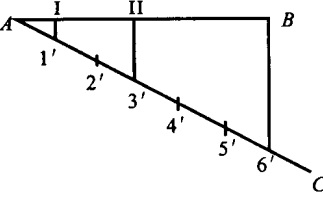
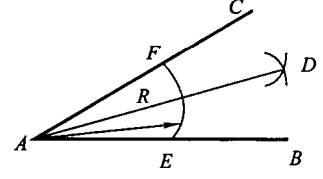
## 六、几何图形

机器零件图形虽有各种不同的轮廓形状,但仔细分析都是由各种基本的几何图形构成的,即直线、圆弧或其他曲线等图形,下面我们介绍几种常用的几何作图方法。

### 1. 线段及角度等分

线段及角度等分见表 1-1-2。

表 1-1-2 线段及角度等分

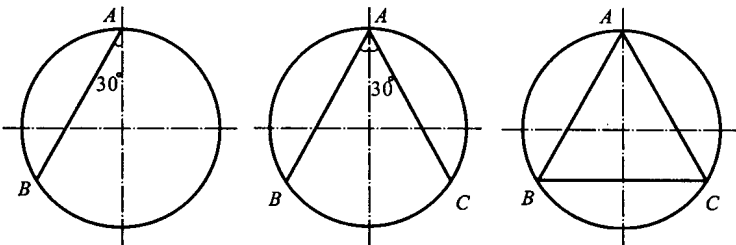
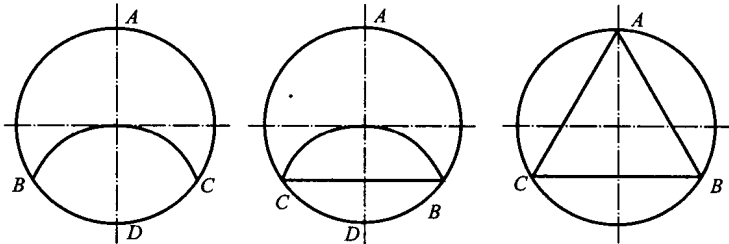
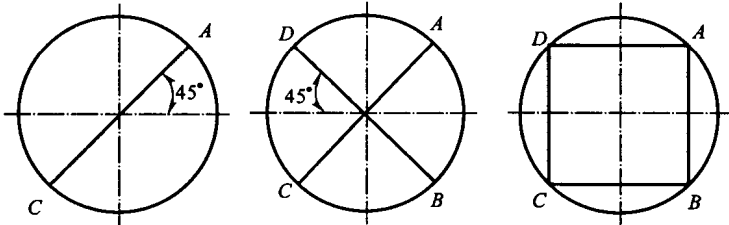
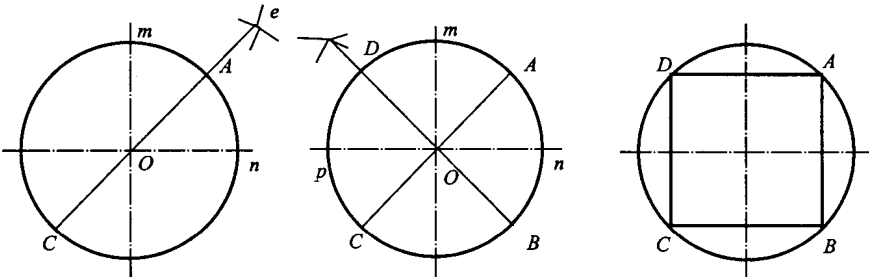
|        | 图 例                                                                                 | 作 图 方 法                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 作垂直平分线 |   | 已知: $AB$ 线段, 求作: $AB$ 的垂直平分线。<br>作图方法:<br>(1) 分别以 $A$ 点和 $B$ 点为圆心, 取 $R > AB/2$ 的长为半径, 分别作弧, 交 $C$ 和 $D$ 点<br>(2) 连接 $C$ 、 $D$ 与 $AB$ 线段交于 $E$ 点, $CD \perp AB$ , 且 $AE = EB$                                                                                                                               |
| 均匀等分线段 |  | 已知: $AB$ 线段, 求作: 将 $AB$ 作均匀三等分<br>作图方法:<br>(1) 过 $A$ 点任作一直线 $AC$<br>(2) 用分规从 $A$ 点起, 在 $AC$ 线任意量取三等分, 得 1、2、3 点, 使 $A1 = 12 = 23$<br>(3) 连接 3、 $B$ , 从 1、2 点分别用三角板作直线平行于 3 $B$ , 交于 I、II 两点, 即三等分 $AB$ 线段                                                                                                   |
| 定比等分线段 |  | 已知: $AB$ 线段, 求作: 将 $AB$ 作 1:2:3 等分<br>作图方法:<br>(1) 过 $A$ 点任作一直线 $AC$<br>(2) 用分规从 $A$ 点起, 在 $AC$ 线段上量取 $1 + 2 + 3 = 6$ 的等分得 1'、2'、3'、4'、5'、6' 点, 使 $A1' = 1'2' = 2'3' = 3'4' = 4'5' = 5'6'$<br>(3) 连接 6'、 $B$ , 从 1'、3' 点分别用三角板作直线平行于 6' $B$ , 与 $AB$ 交于 I、II 点, 即将 $AB$ 分为 1:2:3 等分 ( $A I : I I : I I B$ ) |
| 角度二等分  |  | 已知: 锐角 $\angle BAC$ , 求作: 将 $\angle BAC$ 分成二等分<br>作图方法:<br>(1) 以 $A$ 为圆心, 任意长 $R$ 为半径作圆弧与角两边相交于 $E$ 、 $F$ 两点<br>(2) 分别以 $E$ 、 $F$ 为圆心, 取大于 $EF$ 弦长的一半为半径作弧, 两弧相交于 $D$ 点<br>(3) 连接 $AD$ 两点, $AD$ 线即为锐角 $\angle BAC$ 的平分线                                                                                     |



## 2. 圆周的等分及圆内接正多边形

圆周的等分及圆内接正多边形, 见表 1-1-3。

表 1-1-3 圆周的等分及圆内接正多边形

| 图例及作图方法          |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 正<br>三<br>角<br>形 |  <p>方法一: 用 <math>60^\circ</math> 三角板和丁字尺配合, 过 A 点画垂直 <math>30^\circ</math> 斜线与圆相交得 B 点; 翻转三角板, 再过 A 点画另一侧垂直 <math>30^\circ</math> 斜线, 得 C 点; 连接 A、B、C 各点, 得正三角形 ABC</p> |
|                  |  <p>方法二: 用圆规以 D 点为圆心, 以该圆半径为半径作圆, 相交圆于 B、C 两点; 依次连接 A、B、C 各点, 得正三角形 ABC。此方法是最简单的正三角形的作图方法</p>                                                                           |
| 正<br>四<br>方<br>形 |  <p>方法一: 用 <math>45^\circ</math> 三角板和丁字尺配合, 使斜边过圆心, 交圆周于 A、C 两点; 翻转三角板, 使斜边过圆心, 交圆周于 B、D 两点; 依次连接 ABCD 各点, 得正四边形</p>                                                  |
|                  |  <p>方法二: 用圆规作直角 <math>\angle MON</math> 的角平分线得 A、C 两点; 再作直角 <math>\angle MON</math> 的角平分线得 D、B 两点; 依次连接 ABCD 各点得正四边形</p>                                              |