

石油工人技术培训系列丛书

油田 机械加工

王新纯 主编



石油工业出版社

石油工人技术培训系列丛书

油田机械加工

王新纯 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是《石油工人技术培训系列丛书》中的一个分册。讲述了机械识图、机械传动、机制工艺、车削的基础知识,介绍了车床以及数控、程控机床的特点与应用。最后以大量案例介绍了在机械加工和常见故障排除方面的经验。

本书是机械加工工人技术培训的教材,也可供科研人员及有关院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

油田机械加工/王新纯主编.

北京:石油工业出版社,2005.6

(石油工人技术培训系列丛书)

ISBN 7-5021-5050-1

I. 油…

II. 王…

III. 石油工程-机械设备-技术培训-教材

IV. TE9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 029634 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.cn

总 机:(010)64262233 发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技排版中心

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

787×960 毫米 开本:1/16 印张:7

字数:124 千字 印数:1—2000 册

定价:15.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

《石油工人技术培训系列丛书》

编 委 会

主 任：郑 虎

副 主 任：李万余 王永春 孙祖岭 白泽生
刘志华 孙金瑜

委 员：(按姓氏笔画排序)

上官建新	万志强	马卫东	马平凡
马自勤	王立民	王忠仁	尹君泰
申尧民	石桂臣	许 飞	许大坤
朱长根	向守源	百连刚	齐振林
张凤山	张景仁	张 剑	张启英
张晗亮	李储龙	李越强	岳丛林
范卓瑛	段世民	钟启钢	郭向东
侯浩杰	赵益红	郝春生	夏中伏
郭跃武	韩 炜		

努力造就更多的高技能人才

(代序)

《石油工人技术培训系列丛书》的出版,十分及时,很有必要,对加强中国石油天然气集团公司(以下简称“集团公司”)经营管理、专业技术和操作技能三支人才队伍建设,特别是操作技能人才队伍建设具有重要意义。

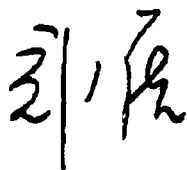
小康大业,人才为本。集团公司员工队伍中的高技能人才,是推动技术创新和实现科技成果转化不可缺少的重要力量,是集团公司三支人才队伍中重要组成部分。集团公司各项事业的发展,不仅需要广大专家的智慧 and 心血,也需要千千万万高技能人才的聪明和才智。长期以来,集团公司高技能人才奋战在油田勘探开发、炼油化工等生产一线,为科技成果的转化、产业结构的升级、企业竞争力的增强,发挥了不可替代的作用。我们要像尊重高级专家那样尊重高技能人才,要像重视高级专家那样重视高技能人才,要像关心高级专家成长那样关心高技能人才的成长。只有三支人才队伍比翼齐飞,各自发挥应有的作用,才能带动集团公司这艘巨轮乘风破浪,扬帆远航。

这些年,集团公司大力实施人才强企战略,坚持三支人才队伍一起抓,紧紧抓住培养、吸引和使用三个环节,不断改进人才工作方式方法,积极营造有利于各类人才脱颖而出的环境,有力推进了三支人才队伍建设,为建设跨国企业集团提供了人才保障。其中,在操作技能人才队伍建设方面,制定了《集团公司加强高技能人才队伍建设的意见》和《技师、高级技师管理办法》,积极组织技师、高级技师培训,全面开展班组长培训,不断提高技能鉴定工作质量,组织开展职业技能竞赛,促进了操作技能队伍素质的不断提高。但是,进一步加强高技能人才队伍建设,尽快形成一支结构合理、技术

精湛、一专多能、适应国际市场规范施工作业要求的操作技能人才队伍,仍是一项十分重要而紧迫的任务。《石油工人技术培训系列丛书》的编写与出版,将为加强操作技能人才队伍培训,造就更多的高技能人才,发挥重要作用。

这套丛书从生产实际出发,以满足需求为导向,以促进员工持续学习为目的,以重点培养员工的学习能力、实践能力和创新能力为目标,内容涵盖勘探、开发、炼化、销售等领域,实践性和针对性都很强。同时,大批专家的参与写作也使教材的权威性有了保证。希望这套丛书的出版发行,能为促进集团公司员工培训工作的深入开展,为促进更多高技能人才的成长,为形成一支门类齐全、梯次合理、素质优良、新老衔接、充分满足集团公司持续有效较快协调发展需要的人才队伍做出积极的贡献。

中国石油天然气集团公司党组成员、副总经理



2005年1月28日

目 录

第一章 机械识图基本知识	(1)
第一节 识图基础知识	(1)
第二节 零件图的识读	(9)
思考题	(12)
第二章 机械基础知识	(13)
第一节 机械传动知识	(13)
第二节 机制工艺基础知识	(25)
第三节 刀具材料	(33)
思考题	(35)
第三章 车削的基础知识	(36)
第一节 车刀	(36)
第二节 车削及车削用量的概念	(39)
第三节 车削轴类零件	(43)
第四节 车削圆锥面	(45)
第五节 抛光	(49)
第六节 车削螺纹	(51)
思考题	(55)
第四章 车床及典型车床夹具	(56)
第一节 车床及编号	(56)
第二节 CA6140 型卧式车床简介	(61)
第三节 机床夹具	(64)
第四节 车床常见故障及其排除方法	(66)
思考题	(76)
第五章 数控、程控机床的特点及应用	(77)
第一节 数控、程控机床简介	(77)
第二节 数控、程控机床的使用与维护	(80)
思考题	(84)

第六章 量具和量仪	(85)
第一节 量具和量仪的简介	(85)
第二节 测量量具的选用	(90)
思考题	(91)
第七章 案例	(92)
案例一 车床快速加工内外锥面的粗车方法	(92)
案例二 加工大螺距特形螺纹精车刀的制作	(93)
案例三 球在车床的车削	(93)
案例四 球在车床的高精度磨削	(94)
案例五 深孔螺纹的加工方法	(96)
案例六 缸套镗削、珩磨新型夹具的设计	(96)
案例七 新型可调可换的地脚螺栓	(99)
案例八 车装罐体手工对接罐体产生弯曲的处理	(100)
案例九 车背罐两头罐堵十字线不重合的处理	(101)
参考文献	(103)

第一章 机械识图基本知识

本章重点介绍零件表达的基本知识及如何标注和识图。

第一节 识图基础知识

一、图样

准确地表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图,称为图样。图样是制造各种机械设备的重要技术依据。不同的生产部门对图样有不同的要求,机械制造业中使用的图样称为机械图样。

图样是表达设计意图、交流技术思想的重要工具,是工业生产的重要技术文件,也是工程界的技术语言。

(一)图线的种类及应用

物体的形状在图样上是用各种不同的图线画成的。为了使图样清晰和便于阅读,绘制图样时应采用国家标准《机械制图》规定的图线。

(二)图样的基本规定

1. 图样幅面、格式及比例

图样幅面应优先采用表 1-1 及图 1-1 规定的图样幅面尺寸,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 的倍数增加;对于 A1、A3 幅面的加长量应按 A3 幅面短边的 1/4 的倍数增加。A0 及 A1 幅面也允许同时加长两边。

表 1-1 图样幅面尺寸

mm

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

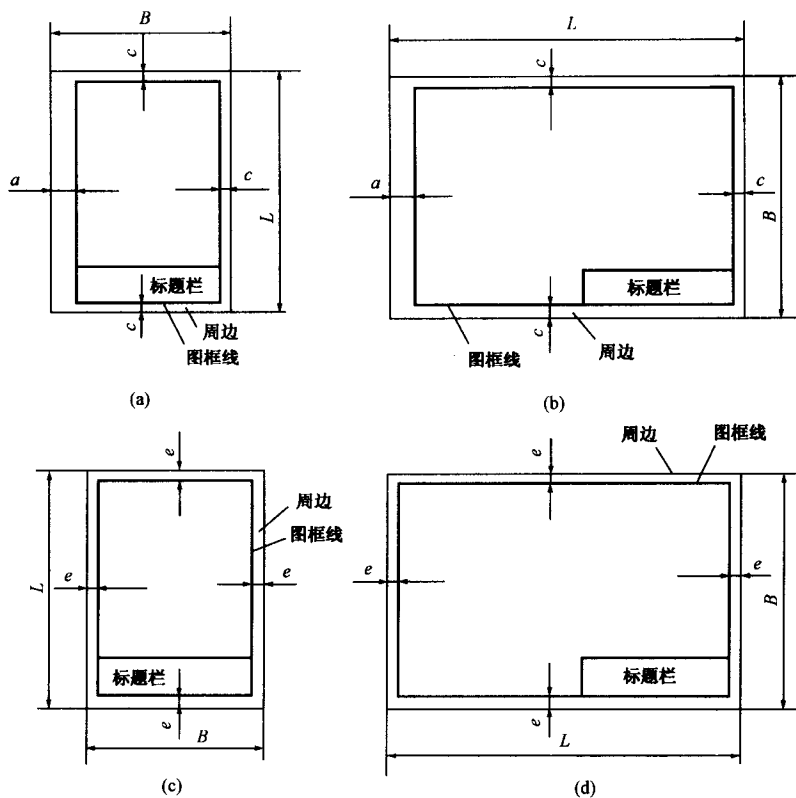


图 1-1 图框格式

需装订的图样,其图框格式如图 1-1(a)、(b)所示;不需装订的图样,其图框格式如图 1-1(c)、(d)所示,图框线用粗实线绘制。

绘图样时一般应采用表 1-2 中规定的比例。

表 1-2 机械样图比例

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	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

2. 标题栏

产品图样的标题栏(GB/T 10609.1—1989)格式如图 1-2 所示。

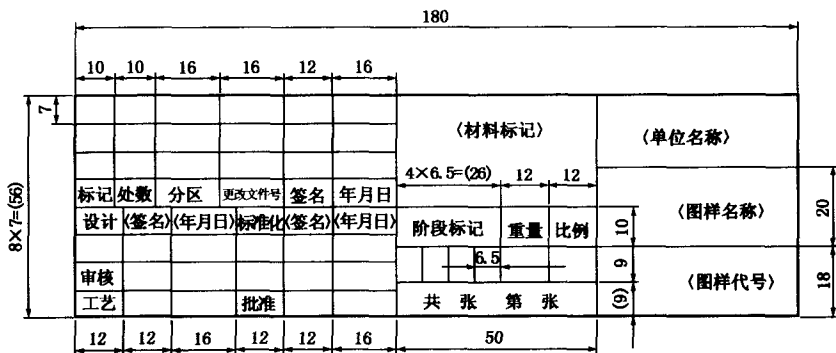


图 1-2 标题栏格式

3. 明细栏

装配图的明细栏(GB/T 10609.2—1989)一般应置于标题栏上方,必要时可作装配图的附页。明细栏格式如图 1-3 所示。

(三) 零件图和装配图

在机械制造过程中,用于加工零件的图样是零件图。它是制造和检验该零件的技术依据。用于将零件装配在一起的图样是装配图。

(四) 图样上标注尺寸的规定

在图样中,图形只能表达物体的形状,不能确定它的真实大小。因此,

180								
8	40	44	8	38	10	12	(20)	
7								
14	序号	代号	名称	数量	材料	单件重量	总计重量	备注
	(标题栏)							

图 1-3 明细栏格式

在图样上必须标注尺寸。国家标准《机械制图》中有关尺寸标注方法的规定如下：

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

(2) 图样中(包括技术要求和其它说明)的尺寸,以毫米为单位时,不需标注计量单位的代号或名称,如采用其它单位,则必须注明相应计量单位的代号或名称。

(3) 图样中所标注的尺寸,为该图样所示机件的最后完成尺寸,否则应另加说明。

(4) 机件的每一尺寸,一般只标注 1 次,并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

二、机件的表达方法

(一)视图

视图为机件向投影面投影所得的图形。它一般只画机件可见部分,必要时才画出其不可见部分。

视图有基本视图、局部视图、斜视图和旋转视图 4 种。

1. 基本视图

机件向基本投影面投影所得的图形称为基本视图。

国家标准《机械制图》中规定,采用空心正六面体的6个内表面为基本投影面。如图1-4所示,将机件放在正六面体空盒中,由前、后、左、右、上和下6个方向,分别向6个基本投影面投影,再按图1-4(b)规定的方法展开,正投影面不动,其余各面按箭头所指方向旋转展开,与正投影面成1个平面,即得6个基本视图,如图1-4(c)所示。

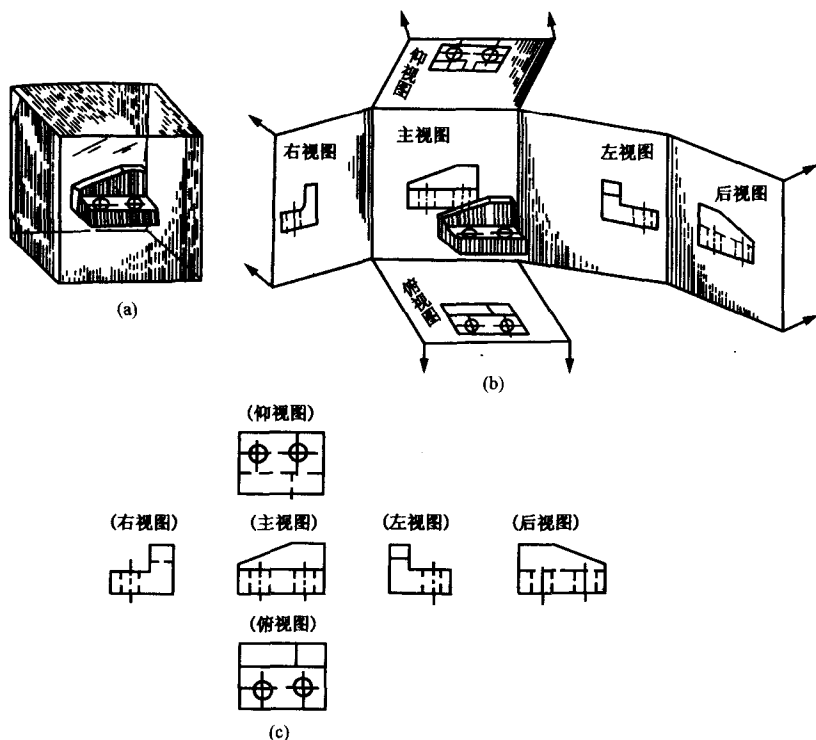


图 1-4 6 个基本视图

6 个基本视图的名称和投影方向为:

主视图——由前向后投影所得的视图;

俯视图——由上向下投影所得的视图;

左视图——由左向右投影所得的视图;

右视图——由右向左投影所得的视图;

仰视图——由下向上投影所得的视图；

后视图——由后向前投影所得的视图。

6个基本视图中,最常应用的是主、俯、左3个视图,各视图的采用应根据机件形状特征而定。

2. 局部视图

机件的某一部分向基本投影面投影而得到的视图称为局部视图。局部视图是不完整的基本视图。利用局部视图可以减少基本视图的数量,补充基本视图尚未表达清楚的部分。

3. 斜视图

机件向不平行于任何基本投影面的平面投影所得的视图,称为斜视图。

如图1-5所示弯板形机件,其倾斜部分在俯视图和左视图上都不能得到实形投影,这时就可以另加一个平行于该倾斜部分的投影面,在该投影面上画出倾斜部分的实形投影,即斜视图。

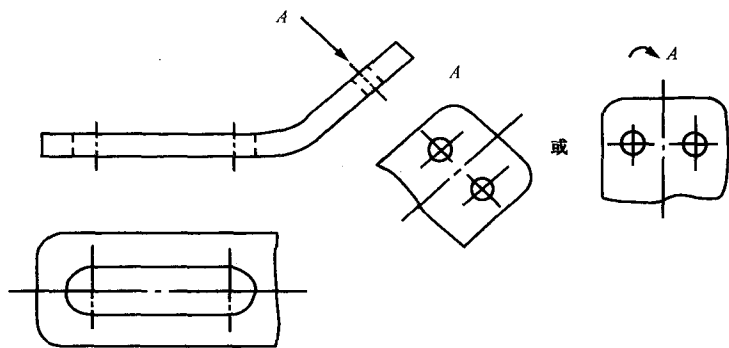


图1-5 斜视图

4. 旋转视图

假想将机件的倾斜部分旋转到与某一选定的基本投影面平行后再向该投影面投影,所得到的视图称为旋转视图。

图1-6所示连杆的右端水平面倾斜,为将该部分结构形状表达清楚,就可假想把该部分绕机件回转轴线旋转到与水平面平行的位置再投影,得到的俯视图即为旋转视图。

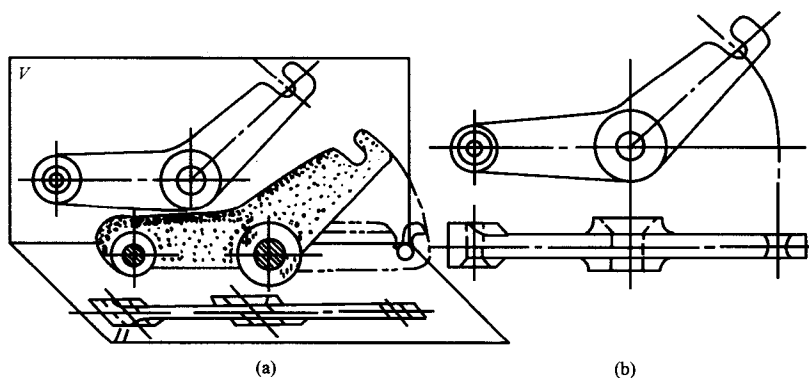


图 1-6 旋转视图

(二) 剖视图

用视图表达机件时,机件内部的结构形状都用虚线表示。如果视图中虚线过多,会使图形不够清晰,而且标注尺寸也不方便。为此,表达机件内部结构,常采用剖视图的方法,简称剖视。

假想用剖切面剖开机件,把妨碍观察的部分剖去,把要看清楚的部分向投影面投影,所得到的图形称为剖视图。

剖视图中,凡被剖切的部分应画上剖面符号。国家标准《机械制图》中规定了各种材料的剖面符号。

剖视图的标注:一般应在剖视图上方用字母标出剖视图的名称“×—×”,用箭头表示投影方向,并注上相同的字母。

由于不同结构形状的机件剖视图具体画法各有不同,所以其相应标注形式也各有区别。

剖视图按剖切范围的大小,可分为全剖视、半剖视和局部剖视图。

1. 全剖视图

用剖切面(一般为平面,也可为柱面)完全地剖开机件所得的剖视图,称为全剖视图。图 1-7 所示的主视图和左视图均为全剖视图。全剖视图一般用于表达内形复杂的不对称机件和外形简单的对称机件。对于某些内外形状都比较复杂而又不对称的机件,则可用全剖视图表达它的内部结构,再用视图表达它的外形。

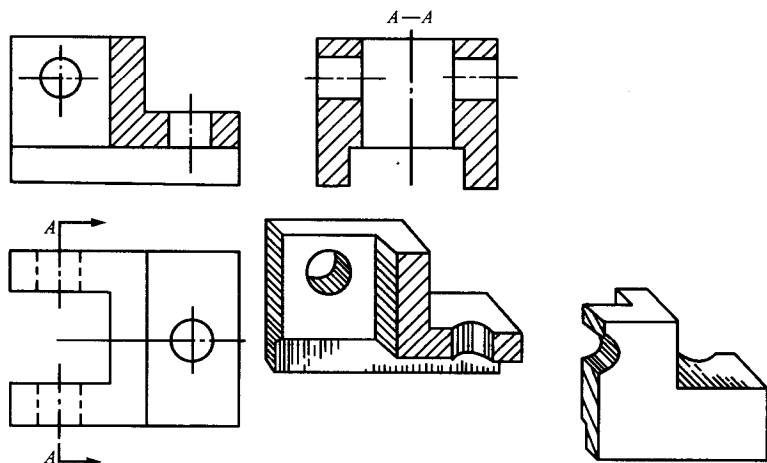


图 1-7 全剖视图

全剖视图的标注,应按不同的情况分别对待。当剖切平面通过机件对称(或基本对称)平面,且剖视图按投影关系配置,中间又无其它视图隔开时,可省略标注,如图 1-7 中主视图;而左视图剖切平面不是对称平面,则必须按规定方法标注,但它是按投影关系配置,故箭头可省略。

2. 半剖视图

当机件具有对称平面时,在垂直于对称平面的投影所得的图形,以对称中心线为界,一半画成剖视,另一半画成视图,这种图形称为半剖视图。

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。

(三) 剖面图

假想用剖切平面将机件的某处切断,仅画出断面的图形,称为剖面图,简称剖面。

剖面图与剖视图的不同之处是:剖面图仅画出剖切后机件断面的图形,而剖视图则要求画出剖切以后所能看到的所有部分的投影,如图 1-8(c) 所示。

剖面分移出剖面 and 重合剖面两种。

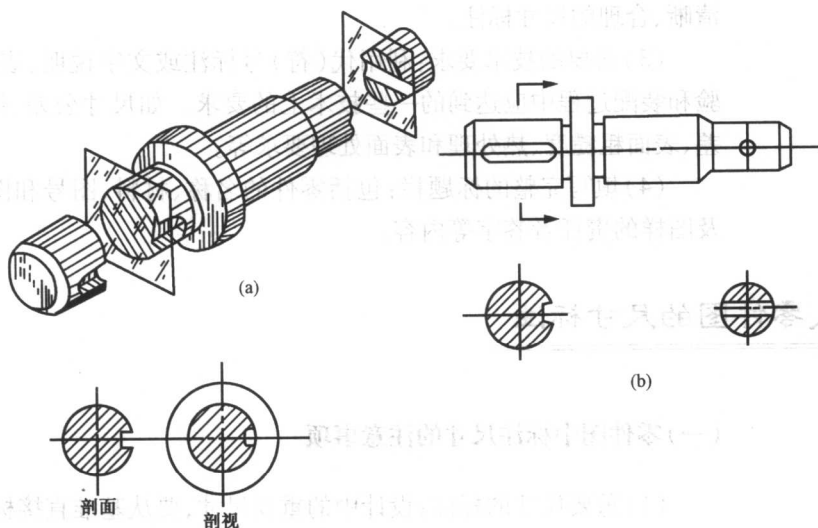


图 1-8 剖面图

1. 移出剖面

画在视图轮廓之外的剖面,如图 1-8(b)所示剖面即为移出剖面。

2. 重合剖面

画在视图轮廓之内的剖面,如图 1-8(a)所示。

第二节 零件图的识读

一、零件图的内容

机器都是由许多零件装配而成的,制造机器必须首先制造零件。零件工作图(简称零件图)就是直接用于制造和检验零件的图样。

一张完整的零件图,应包括下列内容:

- (1) 一组图形:用必要的视图、剖视、剖面及其它规定画法,正确、完整、清晰地表达零件各部分内外结构和形状。
- (2) 完整的尺寸标注:能满足零件制造和检验时所需要的正确、完整、