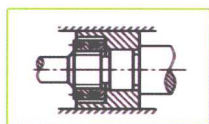


机械工人操作技术丛书

机械工人识图技巧与范例

◎ 张继东 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机械工人操作技术丛书

机械工人识图技巧与范例

主编 张继东

参编 杨 彬 何智慧 王 健



机械工业出版社

本书以实例的形式由浅入深地介绍了机械工人所需要学习和掌握的各类施工图的基本知识和技能,内容形象生动,语言浅显易懂。将二维图与三维图紧密结合,相互对照,并辅以相应的说明,培养工人识图时的空间想象力。内容主要包括基本制图知识、基本投影知识、剖视图、典型零件的识读、常用零件的画法、焊接识图、冷作工识图。

本书以各种图样为主线,将机械图样所涉及知识点以及在实际运用中遇到的问题分别通过不同的图样反映出来,提醒读者。

本书适于从事机械加工的技术工人以及相关专业的中专、技校、职业院校学生学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械工人识图技巧与范例/张继东主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 7

(机械工人操作技术丛书)

ISBN 978-7-111-38974-3

I. ①机… II. ①张… III. ①机械图—识别 IV. ①TH126. 1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第141135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:黄丽梅 责任编辑:黄丽梅 版式设计:霍永明

责任校对:姜婷 封面设计:赵颖喆 责任印制:李妍

北京富生印刷厂印刷

2012年11月第1版第1次印刷

169mm×239mm·8.5印张·163千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-38974-3

定价:25.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

策划编辑:(010) 88379720

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

前 言

当前，我国机械制造业呈现出较快的发展势头，激烈的市场竞争，对工人的要求也越来越高。其中大多数技术工人都需要相应的培训和提高，这在一定程度上会影响产品的加工质量和制造水平。学会识图是机械工人入门的第一步，所以他们急需找到一本能帮助自己在短时间内提高识图水平的教材。为此，我们编写了本书。本书有如下几方面特点：

- 1) 内容以识图为主，注有技巧和注意事项。
- 2) 增加了易于理解的、实际中使用较多的识图知识。
- 3) 本书采用新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准。
- 4) 采用“先明确看图目的，后进行看图分析”的方式看图，对机械零部件的结构重点进行讲解，并强调用结构的观点分析机械图。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

目 录

前言

第1章 基本制图知识 1

1.1 图样、线型、字体 1

1.1.1 国标 1

1.1.2 线型、字体 2

1.2 典型模型与其三视图 5

1.2.1 根据实例分析简单模型 5

1.2.2 认识简单零件图 9

1.3 简单几何作图法 13

1.3.1 基本图形画法 13

1.3.2 圆弧连接画法 16

第2章 基本投影知识 19

2.1 投影概念 19

2.2 点的投影 21

2.3 直线的投影 22

2.4 面的投影 23

2.5 典型立体图的轴测投影 23

2.5.1 正等测、斜二测投影

原理 25

2.5.2 分析轴测图实例 26

2.6 图例说明相截交线和相贯线 31

2.6.1 截交线实例分析 31

2.6.2 相贯线实例分析 39

2.7 组合体绘图实例 42

2.7.1 识读轴承座、轴承

盖视图 42

2.7.2 识读托架、支架视图 43

第3章 剖视图 48

3.1 剖视图的概念和形式 48

3.1.1 剖视图的概念 48

3.1.2 剖视图的形式 49

3.2 识读零件图掌握全剖视知识 49

3.2.1 分析全剖视图 49

3.2.2 典型的全剖视图图例 50

3.3 识读零件图掌握半剖视知识 51

3.3.1 分析半剖视图 51

3.3.2 典型的半剖视图图例 53

3.4 识读零件图掌握局部剖视知识 53

3.5 识读零件图掌握阶梯剖视和旋转剖视知识 54

3.5.1 分析阶梯剖视和旋转剖视 识图 54

3.5.2 典型阶梯剖视图图例 55

3.5.3 典型旋转剖视图图例 56

3.6 识读零件图掌握斜剖视和复合剖视知识 57

3.6.1 分析斜剖视和复合剖视 视图 57

3.6.2 典型图例 57

3.7 识读零件图掌握断面和折断画法知识 59

3.7.1 掌握断面和折断画法 知识 59

3.7.2 典型图例 60

3.8 剖视图中的规定画法和简化画法知识 63

3.8.1 剖视图中的规定画法 63

3.8.2 简化画法 65

第4章 典型零件的识读 67

4.1 盘套类零件的识读 67

4.2 叉架类零件的识读 68

4.3 支座类零件的识读 69

4.4 箱体类零件的识读 71

4.5 盖类零件识读 75

第 5 章 常用零件的画法	77	6.1.3 焊缝符号在图样上的标注 方法	113
5.1 螺纹的规定画法	77	6.2 焊接方法的表达	114
5.2 销和键的联接画法	85	6.3 识读焊接装配图	115
5.3 齿轮的画法	89	6.3.1 识读简单焊接装配图	115
5.4 蜗杆蜗轮的画法	99	6.3.2 识读典型焊接装配图	117
5.5 弹簧的画法	101	第 7 章 冷作工识图	119
5.6 带轮、链轮、棘轮的画法	104	7.1 展开图基本知识	119
第 6 章 焊接识图	108	7.2 平面立体表面展开图	120
6.1 机械图样中的焊缝符号	108	7.3 曲面立体表面展开图	122
6.1.1 焊缝的表示方法	108	参考文献	130
6.1.2 焊缝符号	108		

第 1 章 基本制图知识

1.1 图样、线型、字体

1.1.1 国标

我国国家标准（简称国标）的代号是“GB”（“GB/T”为推荐性国标），它是由“国标”两字的汉语拼音的第一个字母“G”和“B”组成的，例如《GB/T 17451—1998 技术制图 图样画法 视图》即表示制图标准中图样画法的视图部分，发布顺序号为 17451，发布的年号是 1998 年。需要注意的是，“机制制图”标准适用于机械图样，“技术制图”标准则对工程界的各种专业技术图样普遍适用。

为了便于图样的绘制、使用和保管，图样均应画在规定幅面和格式的图纸上，如图 1-1 所示。

1. 图纸幅面

图纸幅面是指图纸大小，规定有 A0、A1、A2、A3、A4 五种，其基本幅面及尺寸见表 1-1。A0 最大，按图纸长边对折裁开，就是两张小一号的图纸（如一张 A0 图纸裁开得两张 A1 图纸）。

2. 图纸格式

如图 1-2 所示。

3. 标题栏的位置和格式

标题栏由名称、代号区、签字区、更改区和其他区域组成的栏目。

标题栏的位置一般在图框的右下角，底边与下图框线重合，右边与右图框线重合。看图的方向应与标题栏的方向一致。学校的制图作业中建议采用如图 1-3 所示的格式。

标题栏中比例：图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比。

这里要强调的问题如下：

1) 比例规范化，不可随意确定。应按表 1-2 规定的系列中选取。

2) 画图时应尽量采用 1:1 的比例（即原值比例）画图，以便直接从图样中看出机件的真实大小。

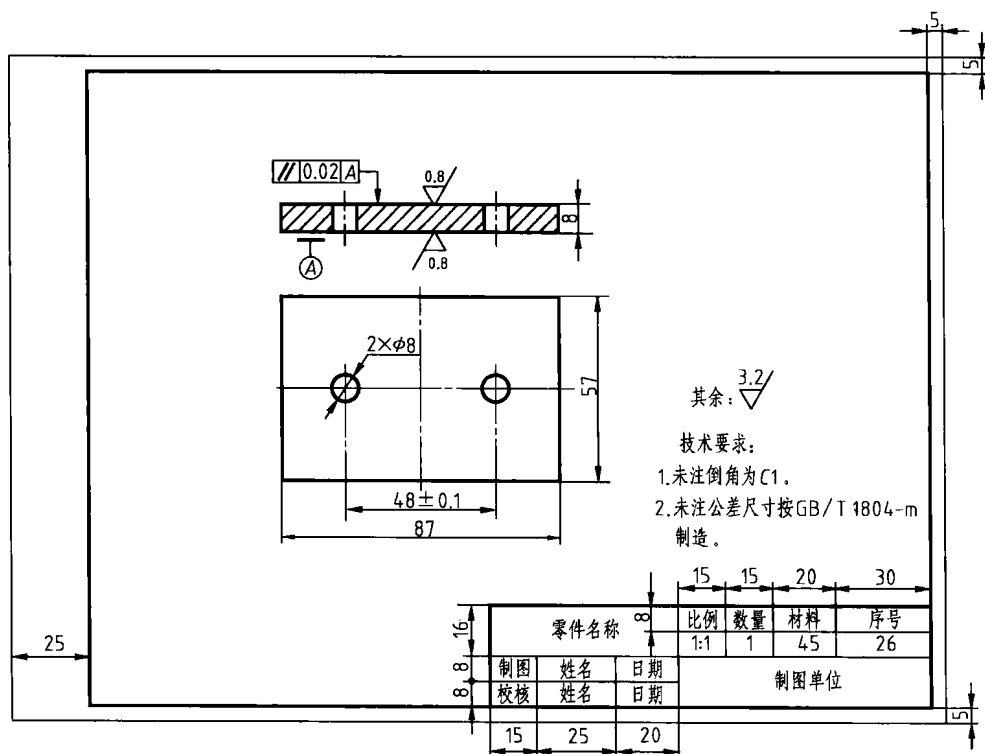


图 1-1 图样

表 1-1 基本幅面及尺寸

(单位: mm)

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

注: a 、 c 、 e 见图 1-2。

3) 图样不论放大或缩小, 图样上标注的尺寸均为机件的实际大小, 而与采用的比例无关。

4) 绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例,并在标题栏的比例栏中填写。

1.1.2 线型、字体

1. 线型

图线分粗、细两种。粗线的宽度 b 应按照图的大小及复杂程度, 在 $0.5 \sim$

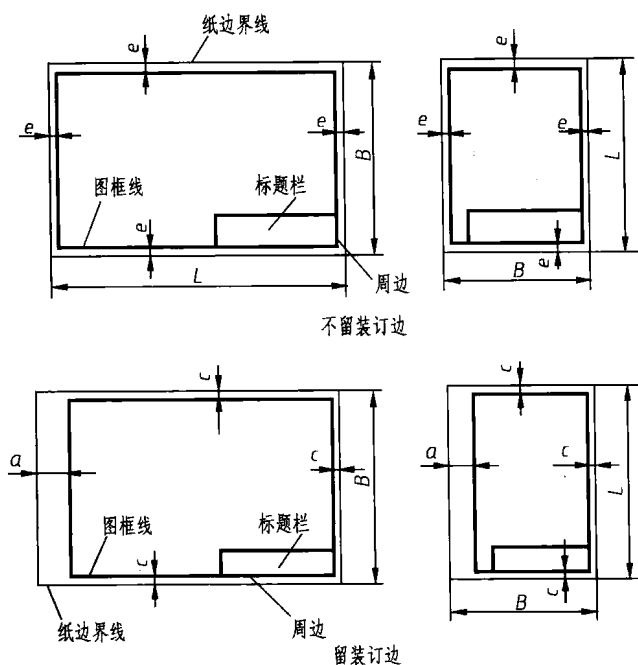


图 1-2 图纸格式

$3 \times 9 = 27$	15	35	20	15		
	设计				(材料)	(单位)
	校核			比例		(图号)
	审核			共 张 第 张		(图号)
180						60

图 1-3 标题栏的格式

2mm 范围内选择，细线的宽度约为 $b/2$ 。

表 1-2 绘图比例

原值比例	1:1							
放大比例	2:1	(2.5:1)	(4:1)	5:1				
	$(2 \times 10^n:1)$	$(2.5 \times 10^n:1)$	$(4 \times 10^n:1)$	$(5 \times 10^n:1)$	$1 \times 10^n:1$			
缩小比例	(1:1.5)	1:2	(1:2.5)	(1:3)	(1:4)	1:5	(1:6)	1:10
	$(1:1.5 \times 10^n)$	$1:2 \times 10^n$	$(1:2.5 \times 10^n)$	$(1:3 \times 10^n)$	$(1:4 \times 10^n)$	$1:5 \times 10^n$	$(1:6 \times 10^n)$	$1:1 \times 10^n$

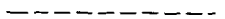
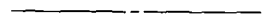
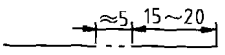
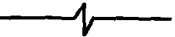
注： n 为正整数，优先选用无括号的比例。

4 机械工人识图技巧与范例

图线宽度的推荐系列为 0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2（单位均为 mm）。制图作业中一般以选择 0.7mm 为宜。同一图样中，同类图线的宽度应基本一致。

线型名称、型式及应用见表 1-3。

表 1-3 线型名称、型式及应用

线型名称	图线型式	一般应用
实线		粗实线用作可见轮廓线
		细实线用作尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线等
虚线		不可见轮廓线
点画线		细点画线用作轴线、对称中心线
		粗点画线用作限定范围表示线
双点画线		极限位置轮廓线、假想投影轮廓线、中断线
双折线		断裂处的边界
波浪线		断裂处的边界、视图与剖视图的分界线

虚线的注意事项（见图 1-4）如下：

- 1) 虚线的每个线段长度和间隔应大致相等。
- 2) 当虚线成为实线的延长线时，在虚、实线的连接处，虚线应留出空隙。
- 3) 虚线以及其他图线相交时，都应在线段处相交，不应在空隙处相交。

细点画线的注意事项（见图 1-5）如下：

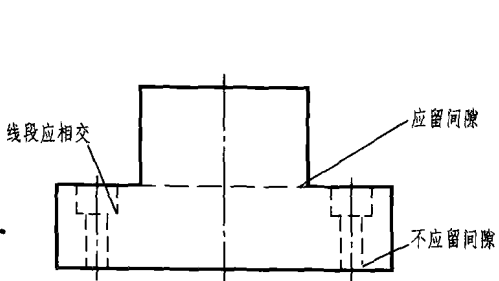


图 1-4 虚线的画法

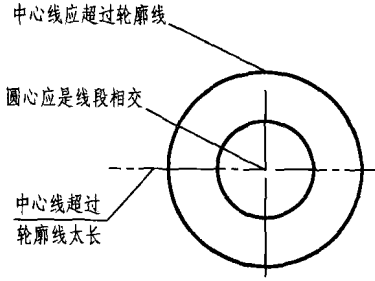


图 1-5 细点画线的画法

- 1) 细点画线的每个线段长度和间隔应大致相等。
- 2) 细点画线和双点画线中的“点”应画成约 1mm 的短画，细点画线的首尾两端应是线段而不是短画。
- 3) 细点画线应超出轮廓线 2~5mm。
- 4) 细点画线与其他图线相交时，都应在线段处相交，不应在短画处相交。

5) 在绘制圆形时, 必须作出两条互相垂直的细点画线作为圆的对称中心线, 线段的交点应为圆心。

6) 在较小的圆形上绘制细点画线有困难时, 可用细实线代替。

2. 字体

机械制图中的字体有汉字、数字和字母。书写字体必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体用字号 h 表示高度, 其公称尺寸系列有 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 (单位均为 mm)。

图样中的汉字应采用长仿宋体, 长仿宋体汉字书写的特点: 横平竖直、起落有锋、粗细一致、结构匀称。

示例:

横平竖直 起落有锋 结构匀称 填满方格
技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山港口纺织服装

在图样中, 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° 。字母和数字分 A 型和 B 型, 但在同一图样上只允许选用一种形式。建议采用 B 型字体。

示例:

字母大写斜体

ABCDEFGH

数字斜体

0123456789

字母小写斜体

abcdefghijk

1.2 典型模型与其三视图

1.2.1 根据实例分析简单模型

立体可分为平面立体和曲面立体两类。如果立体表面全部由平面所围成, 则称为平面立体。最基本的平面立体有棱柱 (见图 1-6a) 和棱锥 (见图 1-6b)。如果立体表面全部由曲面或由曲面与平面所围成, 则称为曲面立体, 最基本的曲面立体有圆柱 (见图 1-6c)、圆锥 (见图 1-6d)、圆球 (见图 1-6e)、圆环 (见图 1-6f) 及一般回转体等。

在工程制图中, 通常把棱柱、棱锥、圆柱、圆锥、圆球、圆环等立体称为基本几何体。

1. 棱柱的三视图

棱柱是由棱面和上、下底面围成的平面立体，相邻棱面的交线称为棱线。图 1-7 所示为正六棱柱，棱线垂直于 H 面，顶、底两面平行于 H 面，前、后两棱面平行于 V 面。

正六棱柱三视图画图步骤如下（见图 1-7）：

1) 用点画线画出作图基准线。其中主视图与左视图的作图基准线是正六棱柱的轴线，俯视图作图基准线是底面正六边形外接圆的中心线（见图 1-7a）。

2) 画正六棱柱的俯视图（正六边形各边为棱面的积聚性投影），并按棱柱高度在主视图和左视图上确定顶、底两个面的投影（见图 1-7b）。

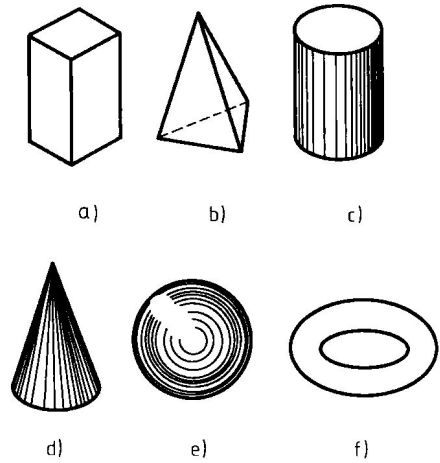
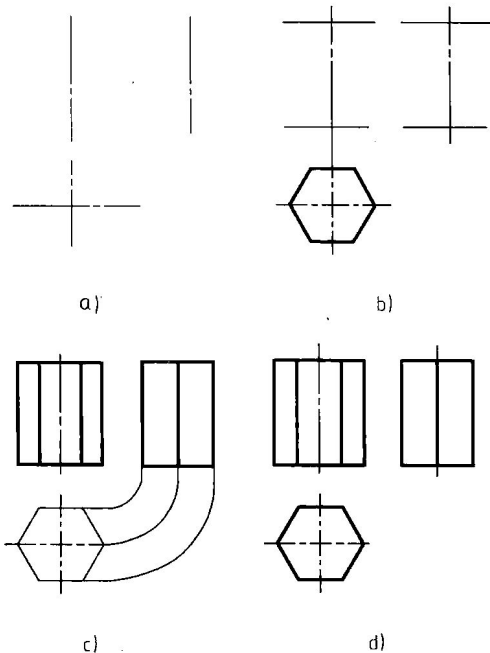


图 1-6 立体的分类

a) 棱柱 b) 棱锥 c) 圆柱
d) 圆锥 e) 圆球 f) 圆环

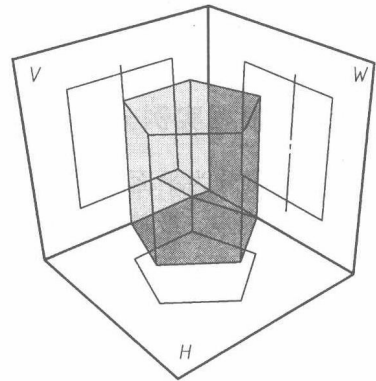


图 1-7 正六棱柱三视图的画图步骤

3) 根据投影关系完成各棱线、棱面的主、左视图 (见图 1-7c)。

4) 按图线要求描深各图线 (见图 1-7d)。

2. 棱锥的三视图

棱锥由棱面和底面围成, 即棱线汇交于一点 (锥顶点)。图 1-8 所示四棱锥底面平行于 H 面, 四条汇交的棱线是投影面的倾斜线。

四棱锥三视图画图步骤如下 (见图 1-8):

1) 画出作图基准线 (见图 1-8a)。

2) 确定锥顶的 V 、 W 面投影, 并画出底面 (矩形) 的 H 面投影 (图 1-8b)。

3) 根据投影关系完成各棱线、锥面的主、左视图 (图 1-8c)。

4) 按图线要求描深各图线 (图 1-8d)。

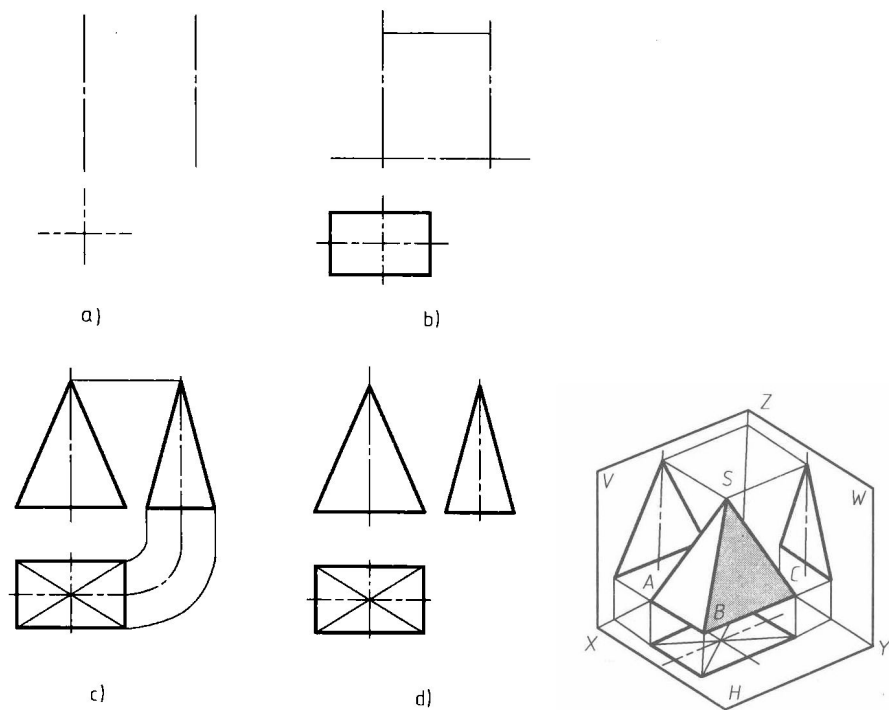


图 1-8 四棱锥三视图的画图步骤

3. 圆柱

圆柱由圆柱面和上、下两端面围成, 圆柱面是由直母线 II 绕和它平行的轴线 OO 回转而成, 轴线 OO 称为回转轴, 在圆柱面上任意位置的母线称为素线, 如图 1-9 所示。

圆柱三视图的画图步骤如下 (见图 1-10):

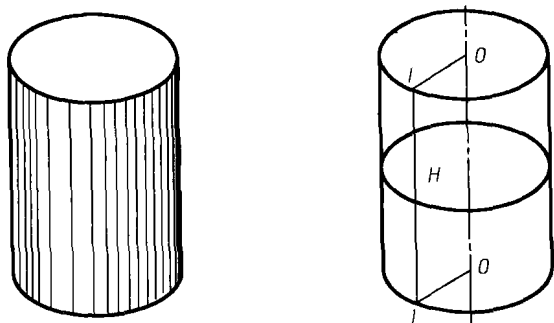


图 1-9 圆柱体的形成

1) 用细点画线画作图基准线 (见图 1-10a)。其中, 主视图和左视图的作图基准线为圆柱的轴线, 俯视图的作图基准线为圆柱底面圆的中心线。

2) 从投影为圆的视图开始作图。先画俯视图 (圆柱面积聚性投影为圆), 并确定上、下两端面在 V 面、W 面中的投影位置 (见图 1-10b)。

3) 画出圆柱面对 V、W 面转向轮廓线的投影。最后描深 (见图 1-10c)。

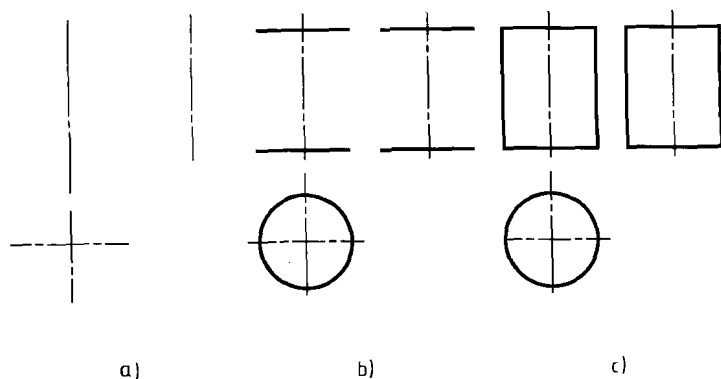


图 1-10 圆柱三视图的画图步骤

4. 圆锥

圆锥由圆锥面和底面围成。圆锥面是由直母线 SA 绕与它相交的轴线 SO 回转而成的, 如图 1-11 所示。圆锥面上通过顶点 S 的任一直线称为圆锥面的素线。

圆锥三视图的画图步骤如下 (见图 1-12):

1) 画作图基准线 (见图 1-12a)。主视图与左视图的作图基准线都是圆锥的轴线, 俯视图的作图基准线是底面圆的中心线。

2) 从投影为圆的视图开始作图。画出俯视图, 并确定圆锥底面及锥顶点在

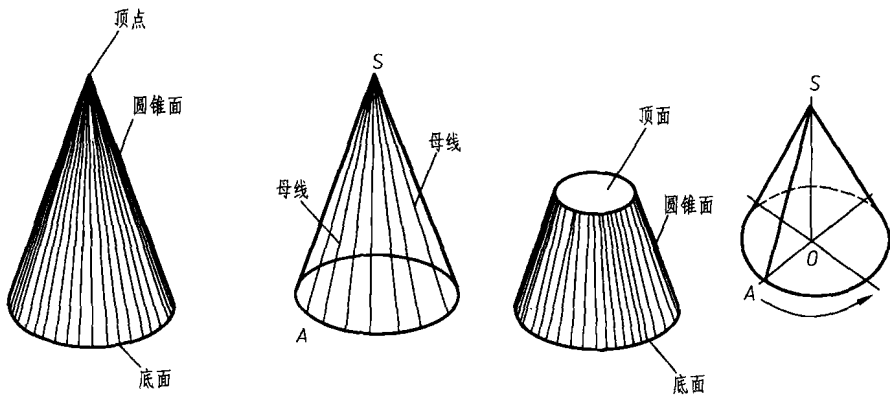


图 1-11 圆锥面的形成

V、W 面上的投影位置 (见图 1-12b)。

3) 根据投影规律画出锥面对 V、W 面的转向轮廓线投影。最后描深 (见图 1-12c)。

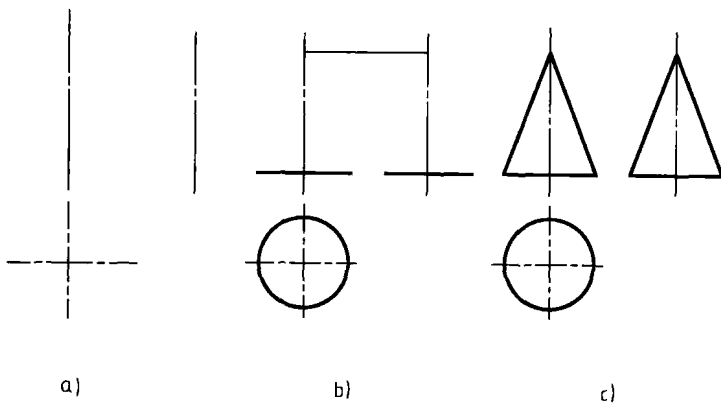


图 1-12 圆锥三视图的画图步骤

5. 球

球由球面围成。球面是以圆为母线，以该圆上任一直径为回转轴旋转而成 (见图 1-13a) 的。球体的三面投影圆是球体分别对 V、H、W 面的三个转向轮廓线圆的投影 (见图 1-13b)。

1.2.2 认识简单零件图

零件图是制造和检验零件的主要依据，是指导生产的重要技术文件。

零件图不仅要把零件的内、外结构形状和大小表达清楚，还需要对零件的材料、加工、检验、测量提出必要的技术要求。零件图必须包含制造和检验零件的

全部技术资料。

1. 读零件图的要求

1) 了解零件的名称、材料和用途。

2) 看懂零件的结构形状。

3) 分析尺寸基准及尺寸标注。

4) 了解零件的制造方法和技术要求。

2. 读零件图的方法和步骤

读零件图的基本方法仍

然要遵从由整体到局部的原则，用形体分析法和线面分析法研究零件的结构和尺寸。

组合体的读图是读零件图的基础，读零件图是在组合体看图的基础上增加零件的精度分析、结构工艺性分析等。一般可按下述步骤看图：

(1) 看标题栏 看一张零件图，要从标题栏入手，从标题栏了解零件的材料，由材料了解零件毛坯的制造方法。

(2) 分析视图表达方法 弄清各视图的剖切位置和视图之间的关系。如图 1-14 所示轴的零件图是采用局部剖、断面剖视、放大等方法，充分表达的零件图。

(3) 分析视图，想象零件的形状 先从基础形体入手，由大到小逐步想象零件的形状。

(4) 读尺寸，分析尺寸基准 分析尺寸时，要一个形体一个形体的分析，先分析定形尺寸，再分析定位尺寸，然后分析各形体之间的尺寸关系。

(5) 看技术要求，分析几何精度要求 要看懂尺寸偏差代号、粗糙度代号、几何公差代号的意义，对不明白的可查阅有关的国家标准。

3. 例题

如图 1-15 所示为轴承架零件图，读懂该零件图。

从标题栏里可以知道零件的名称、材料、质量、件数和图样的比例等。即材料为 HT200，图样的比例 1:1。

开始读图时，首先要找出主视图，然后看用什么表达方法，以及各视图间的关系。分析表达方案时，可按下列顺序进行：

1) 找出主视图。

2) 查看有多少视图、剖视、剖面等，同时找出他们的名称、相互位置和投

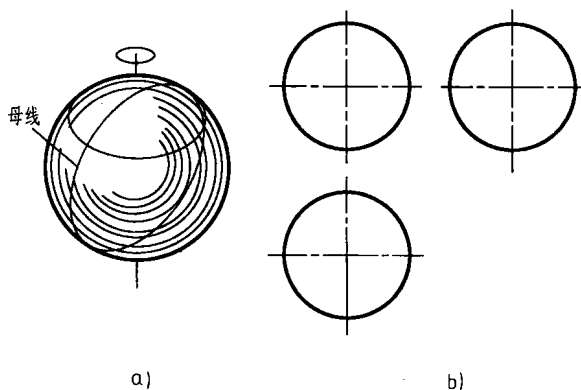


图 1-13 球面的形成及三视图

