

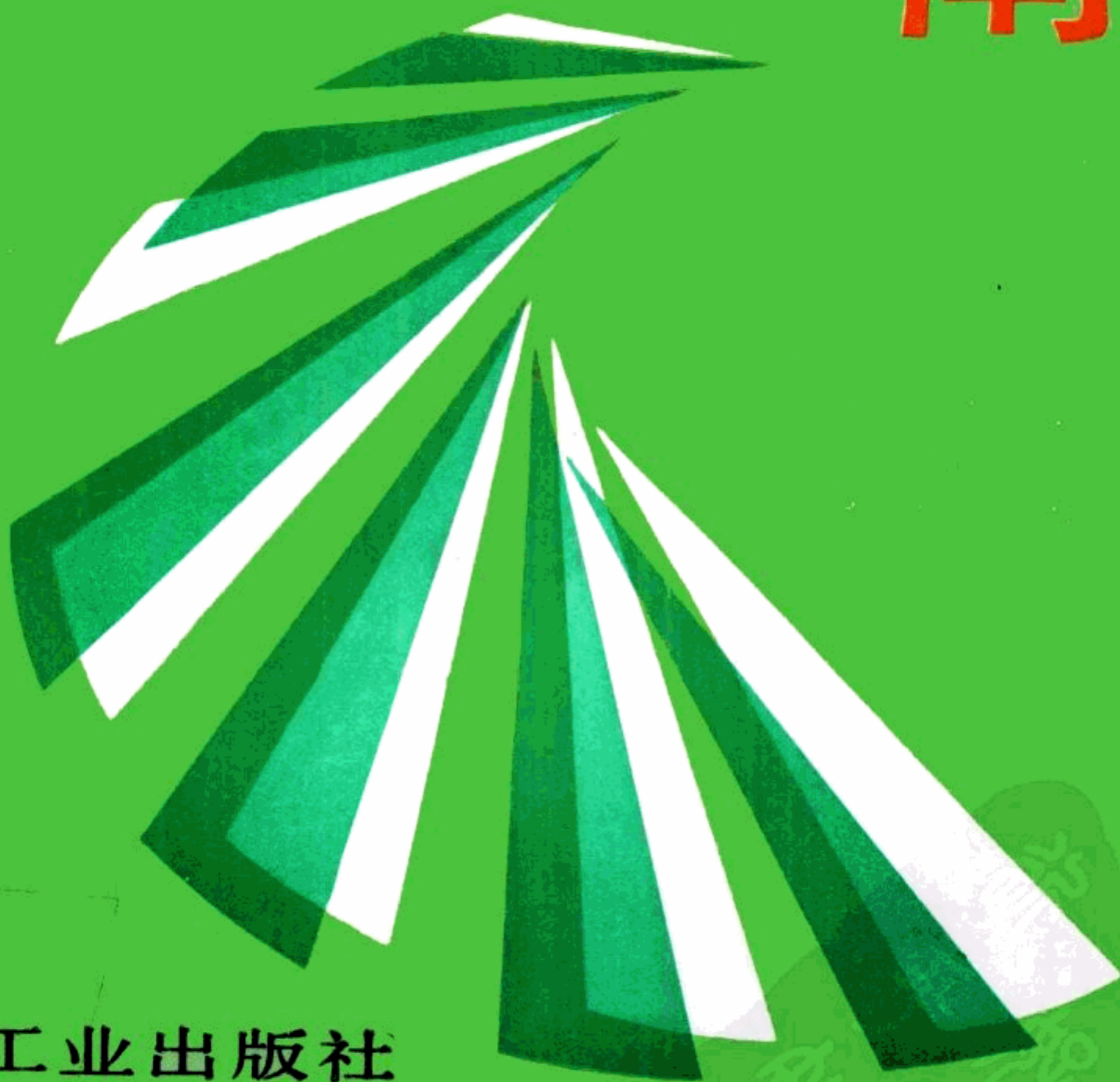
中华人民共和国职业技能鉴定辅导丛书

锻造工职业技能鉴定

机械工业部人事劳动司教育司 审定

中华人民共和国职业技能鉴定辅导丛书编审委员会 编

指南



机械工业出版社

中华人民共和国职业技能鉴定辅导丛书

目 录

- 车工职业技能鉴定指南
- 镗工职业技能鉴定指南
- 铣工职业技能鉴定指南
- 磨工职业技能鉴定指南
- 钳工职业技能鉴定指南
- 工具钳工职业技能鉴定指南
- 机修钳工职业技能鉴定指南
- 铸造工职业技能鉴定指南
- 锻造工职业技能鉴定指南
- 热处理工职业技能鉴定指南
- 模样工职业技能鉴定指南
- 电焊工职业技能鉴定指南
- 电工职业技能鉴定指南

ISBN 7-111-05084-3



9 787111 050841 >

定 价：22.00 元

中华人民共和国职业技能鉴定辅导丛书

锻造工职业技能鉴定指南

机械工业部人事劳动司教育司审定

中华人民共和国职业技能鉴定辅导丛书编审委员会 编



机械工业出版社

本书是根据劳动部和机械工业部联合颁发的《中华人民共和国职业技能鉴定规范(考核大纲)锻造工》中的鉴定内容编写的。内容包括:初级、中级、高级锻造工应掌握的基本知识、专业知识、相关工种的工艺知识;各等级典型工件(工作项目)的考前准备、考核项目、操作要领及容易出现的问题和解决方法。本书可供参加国家职业技能鉴定的本工种工人和职业学校本专业毕业生考前准备参考,也可供技能培训部门和考核工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

锻造工职业技能鉴定指南/机械工业部人事劳动司教育司审定;中华人民共和国职业技能鉴定辅导丛书编审委员会编. —北京:机械工业出版社, 1996

(中华人民共和国职业技能鉴定辅导丛书)

ISBN 7-111-05084-3

I. 锻… II. ①机… ②中… III. 锻工-技能-鉴定-指南
IV. TG31-62

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第00800号

出版人:马九荣(北京市百万庄南街1号 邮政编码100037)
责任编辑:李铭杰 版式设计:张世琴 责任校对:宁秀娥
封面设计:郭景云 责任印制:路 琳

北京市房山区印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1996年12月第1版第1次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆·13.75印张·332千字
0 001—2 000册
定价:22.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

编审委员会名单
(以姓氏笔画为序)

主 任	谷政协			
副主任	郝广发			
委 员	于长安	于新民	王高潮	王 斌
	刘亚琴	孙 旭	杨国林	杨溥泉
	李认清	李超群	李震勇	吴天培
	余茂祚	张 岚	张忠吉	陈 伟
	房志凯	姜世勇	赵文建	阎惠琴
	康自发	董无岸	熊厚湘	

本书主编	尹洪庆	主审	周江华	
参加编审的人员	(以姓氏笔画为序)			
于凤庆	田力飞	傅志达	冯文宏	陈荣秀
陈 勇	余茂祚	荆宏智	梁志强	常国忠
盖海舟	崔 靖	韩良佐		

目 录

前言

一、初 级 篇

1 知识要求	1	1.2.3 辅助设备和工具使用知识	40
1.1 基本知识	1	1.3 相关知识	44
1.1.1 识图知识	1	1.3.1 钳工基本知识	44
1.1.2 机械传动、气动液压传动知识	10	1.3.2 相关工种一般工艺知识	52
1.1.3 常用金属材料一般知识	14	2 技能要求	53
1.1.4 电工常识	16	考核实例 1 水压机锻造辊子	53
1.1.5 专业数学计算	19	考核实例 2 水压机锻造模块	54
1.2 专业知识	21	考核实例 3 自由锻造主轴	55
1.2.1 锻造材料及其加热知识	21	考核实例 4 胎模锻造齿轮	56
1.2.2 自由锻造和模型锻造知识	25	考核实例 5 模锻右半联轴器	57

二、中 级 篇

1 知识要求	59	1.3 相关知识	133
1.1 基本知识	59	1.3.1 机械加工常识	133
1.1.1 机械制图知识	59	1.3.2 生产技术管理知识	140
1.1.2 金属学及热处理基础知识	73	2 技能要求	143
1.1.3 金属材料知识	78	考核实例 1 自由锻造筒体	143
1.2 专业知识	83	考核实例 2 自由锻造圆环	144
1.2.1 锻造材料及其加热知识	83	考核实例 3 自由锻造双拐曲轴	145
1.2.2 锻造工艺知识	98	考核实例 4 模型锻造 3t 固定钩	146
1.2.3 自由锻造和模型锻造知识	109	考核实例 5 模型锻造转向节	148
1.2.4 高合金钢和有色金属锻造知识	131		

三、高 级 篇

1 知识要求	151	1.3 相关知识	204
1.1 基本知识	151	1.3.1 提高劳动生产率的知识	204
1.1.1 液压传动知识	151	2 技能要求	207
1.1.2 金属塑性变形基础知识	159	考核实例 1 水压机锻造大型发电机	
1.1.3 特种金属材料一般知识	165	护环	207
1.2 专业知识	168	考核实例 2 水压机锻造曲轴	208
1.2.1 自由锻造和模型锻造知识	168	考核实例 3 自由锻造缸体卸扣	209
1.2.2 高合金钢和特殊材料锻造知识	194	考核实例 4 模型锻造大型连杆	210
1.2.3 水压机锻造工艺知识	196	考核实例 5 模型锻造汽车前轴	211

一、初 级 篇

1 知识要求

1.1 基本知识

1.1.1 识图知识

1. 正投影的基本原理

(1) 正投影 当投影线互相平行，并与投影面垂直时，物体在投影面上所得的投影，称为正投影，见图 1-1。

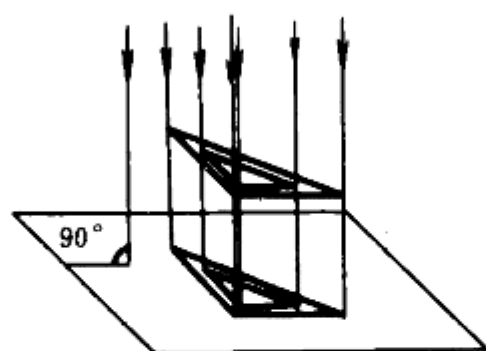


图 1-1 正投影

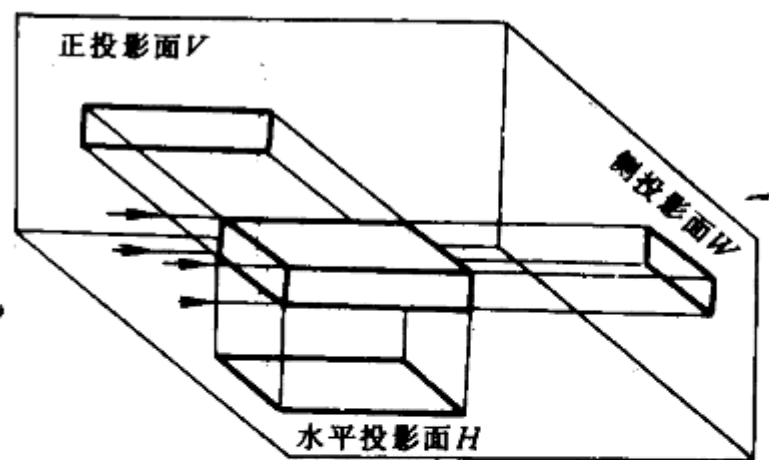


图 1-2 长方体在三个投影面上的投影

(2) 三视图 将长方体置于三个互相垂直的投影面体系中，使其底面与水平投影面平行，前面与正投影面平行，分别向三个投影面投影，可得到长方体的三个视图（见图 1-2）；将三投影面按 1-3 中箭头所指的方向顺次旋转展开，即形成三视图，见图 1-4。

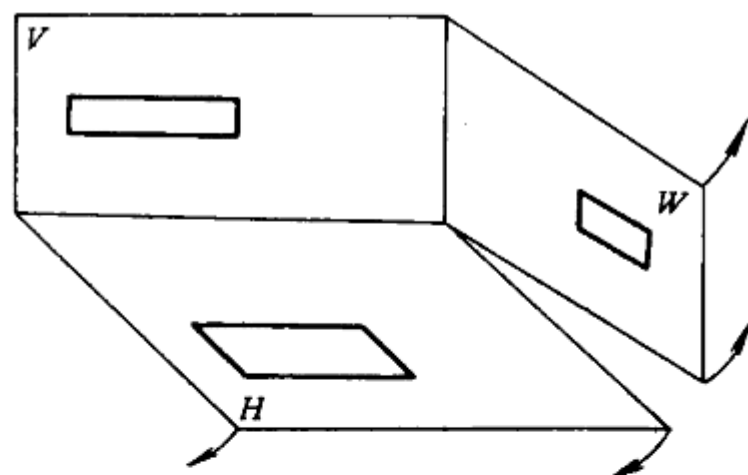


图 1-3 投影面的展开

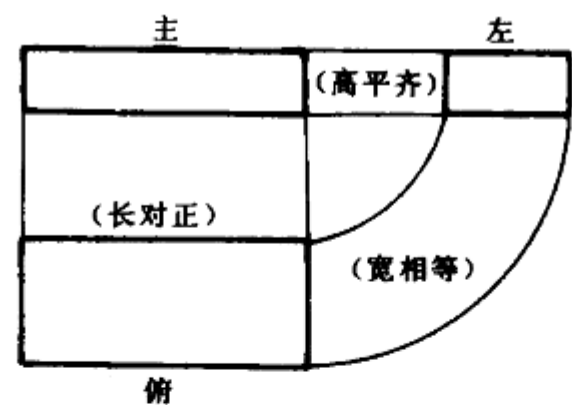


图 1-4 展开后长方体的三视图

以上所述三视图之间的关系是：
主、俯视图长对正；
主、左视图高平齐；

俯、左视图宽相等。

(3) 直线与平面的投影特性

1) 直线在三投影面中的投影见图 1-5。

① 一般位置直线 如 $VI\ X$ 直线。投影特性是：在三个投影面上的投影均为倾斜的线，且线长小于实长。

② 投影面平行线 分三种：正平线，如 $I\ II$ 直线；水平线，如 $III\ IV$ 直线；侧平线，如 $V\ VI$ 直线。投影特性是：在所平行的投影面上的投影是一条斜线，反映实长，其余两个投影是横平线竖直线，且不反映实长。

③ 投影面垂直线 分三种：正垂线，如 $III\ IV$ 直线；铅垂线，如 $VI\ VII$ 直线；侧垂线，如 $V\ VI$ 直线。投影特性是：在所垂直的投影面上的投影积聚成一点，其余两投影是横平线或竖直线且反映实长。

2) 平面在三投影面中的投影见图 1-6。

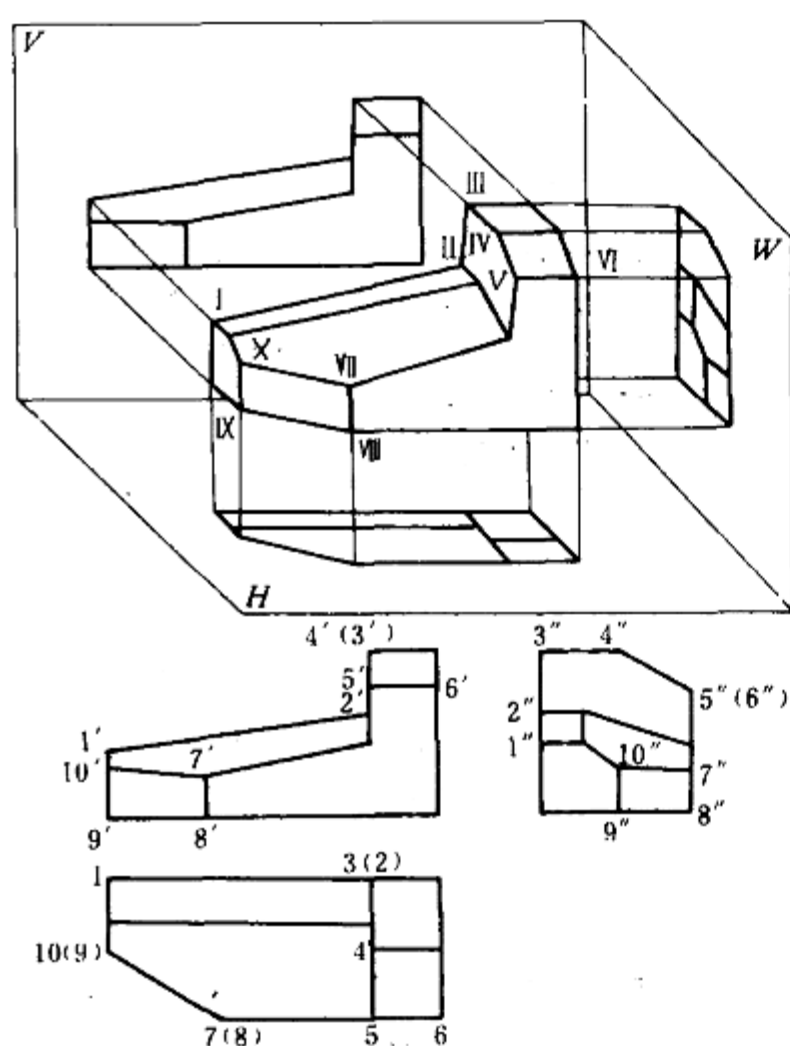


图 1-5 直线在三个投影面中的投影

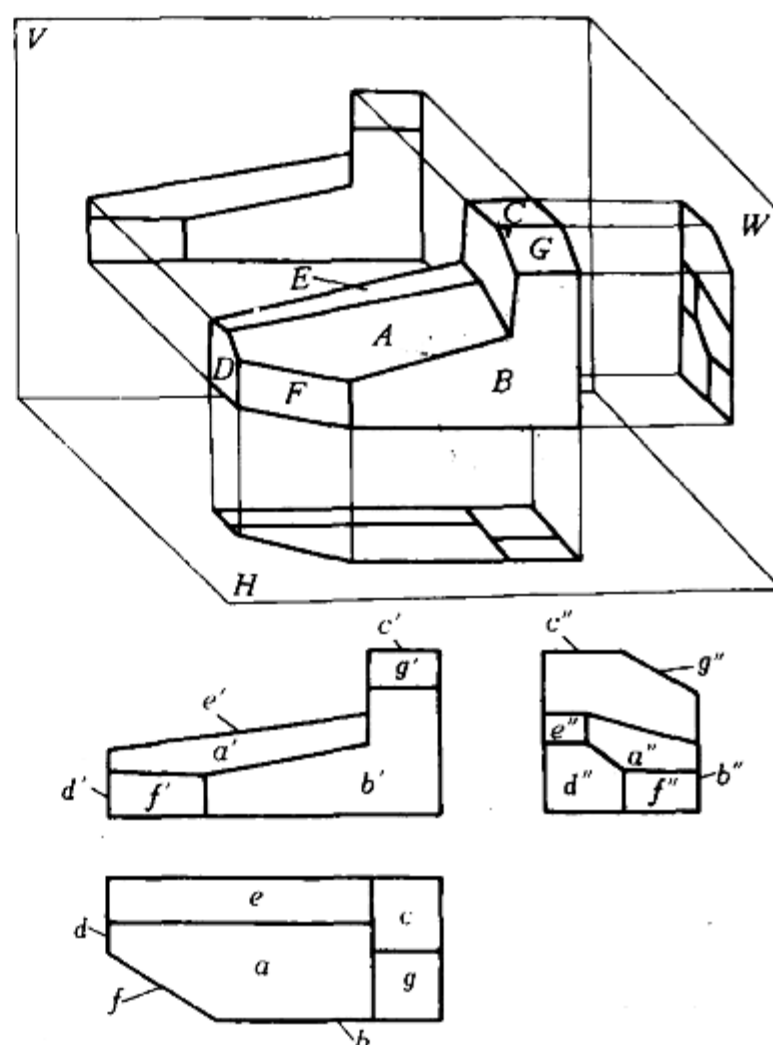


图 1-6 平面在三个投影面中的投影

① 一般位置平面 如 A 面。投影特性是：在三个投影面上的投影均是与原形相类似的面形。

② 投影面垂直面 分三种：正垂面，如 E 面；铅垂面，如 F 面；侧垂面，如 G 面。投影特性是：在与平面垂直的投影面上的投影积聚成一条斜线，另两投影为缩小的类似形。

③ 投影面平行面 分三种：正平面，如 B 面；水平面，如 C 面；侧平面，如 D 面。投影特性是：在与平面平行的投影面上的投影反映实形，另两投影积聚成横平线或竖直线。

2. 简单零件剖视（剖面）的表达方法

(1) 剖视图

1) 剖视图的形成 当零件内部结构比较复杂时,在视图上就会有较多的虚线(图 1-7a),有时甚至与外形轮廓线相互重叠,使图形很不清楚,不利于看图。为了解决这个问题,可假想用剖切面将零件剖开,移去观察者和剖切面之间的部分,将余下部分向投影面投影(图 1-7b),所得到的视图称为剖视图(图 1-7c)。

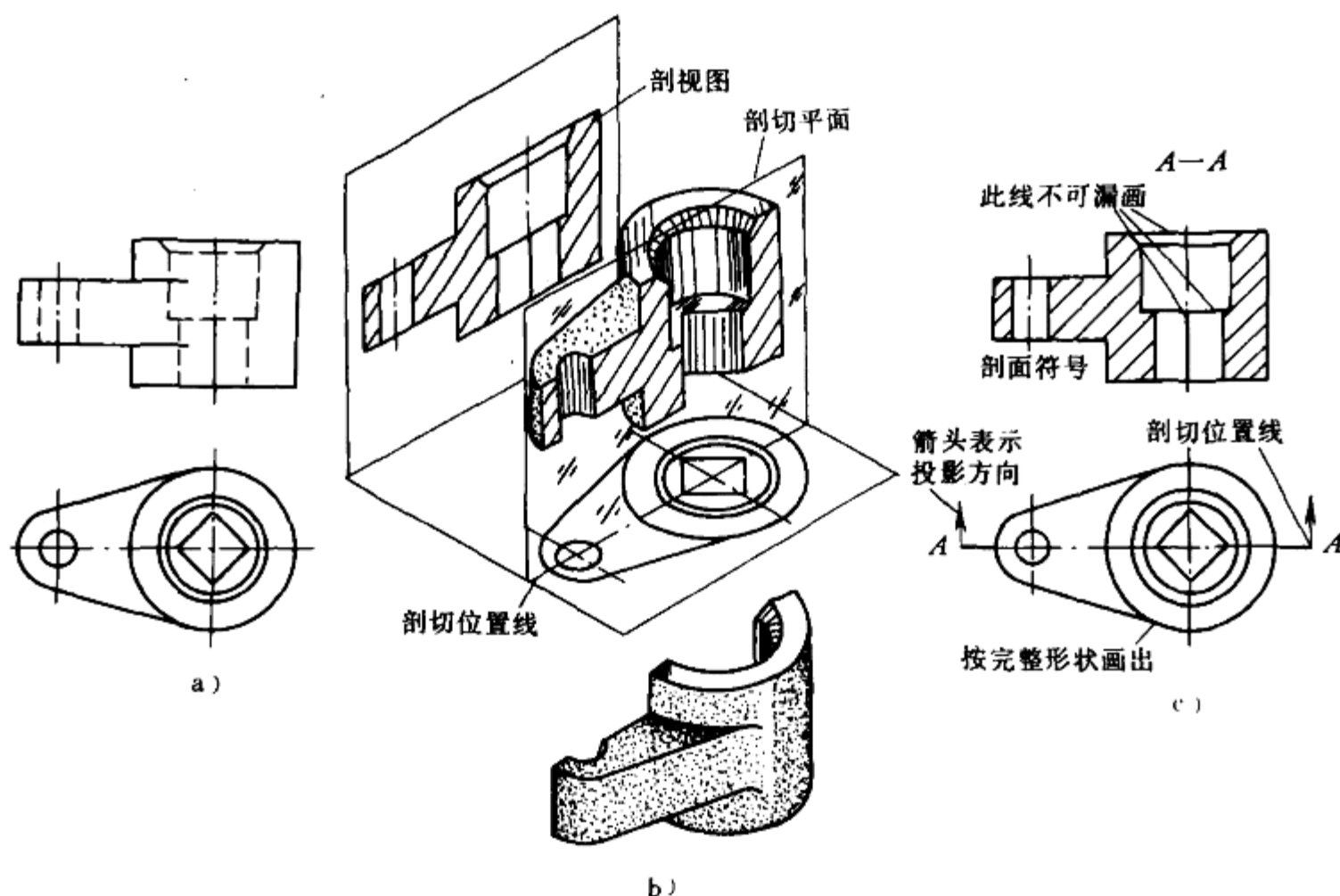


图 1-7 剖视图的形成及画法

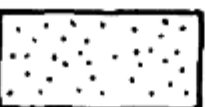
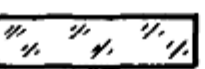
2) 看剖视图的要点

- ① 找剖切面位置。剖切面位置常常选择零件的对称平面或某一轴线,如图 1-7c 中两端的两段粗实线。
- ② 根据剖切位置两端注的箭头指示方向及字母找对应的剖视图。
- ③ 明确剖视图是零件剖切后的可见轮廓线的投影。
- ④ 看剖面符号。当图中的剖面符号是与水平方向成 45° 的细实线时,则知零件是金属材料。常用材料的剖面符号见表 1-1。

表 1-1 各种材料的剖面符号 (摘自 GB4457.5-87)

金属材料(已有规定剖面符号者除外)		木质胶合板(不分层数)	
线圈绕组元件		基础周围的泥土	
转子、电枢、变压器和电抗器等的叠钢片		混凝土	

(续)

非金属材料(已有规定剖面符号者除外)			钢筋混凝土	
型砂、填粉、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等			砖	
玻璃及供观察者用的其他透明材料			格网(筛网、过滤网等)	
木材	纵剖面		液体	
	横剖面			

⑤ 剖视图上通常没有虚线, 看图时不必奇怪, 这是按规定处理的。

⑥ 识读剖视图时, 可能会遇到剖视图与对应视图完全没有标注的情况。这说明剖切面位置所在视图与剖视图有直接投影关系, 且剖切面通过零件的对称平面。

(2) 剖面图

1) 剖面的概念 假想用—个剖切平面将零件某部分切断(图 1-8a), 只画断面的真实形

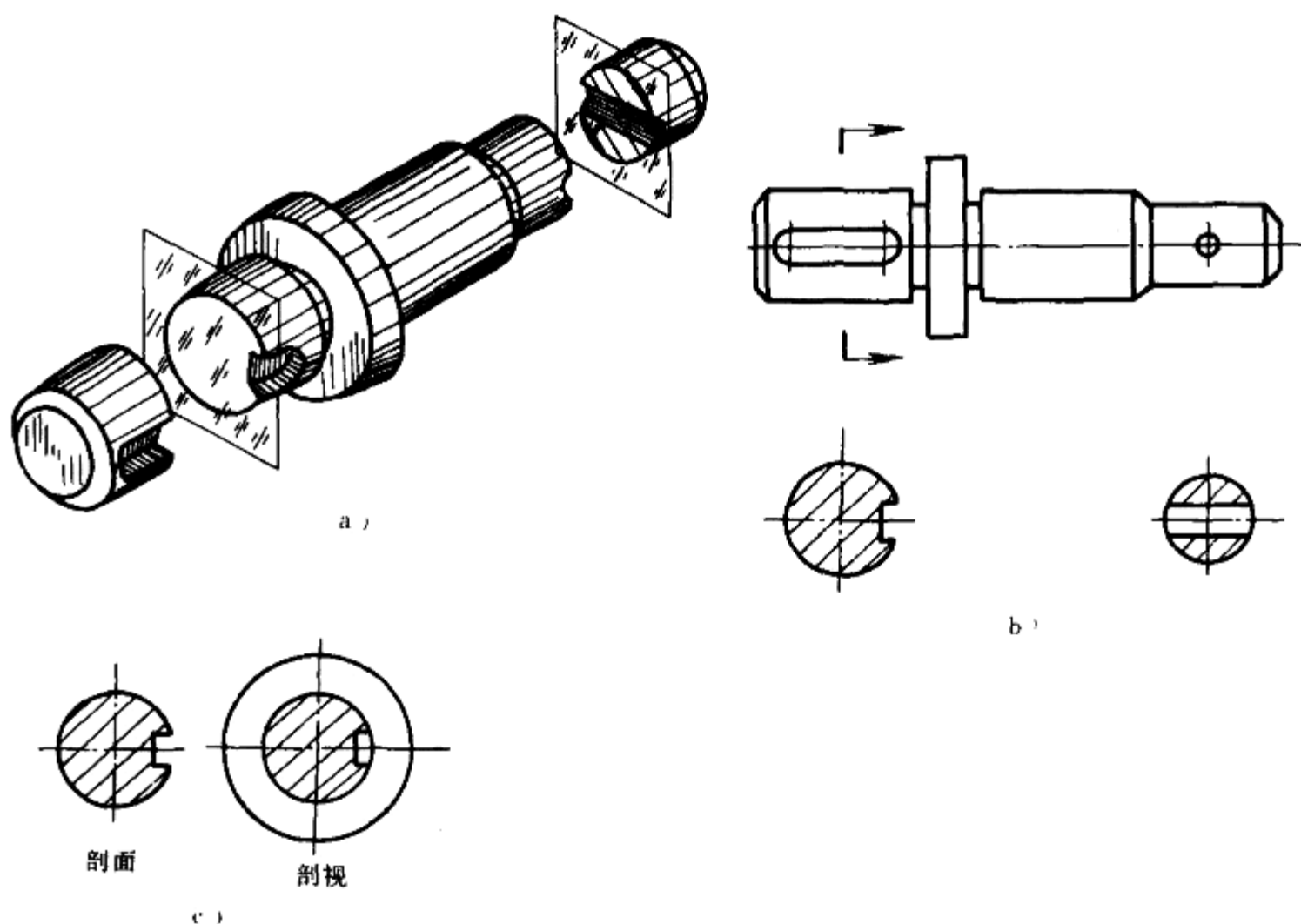


图 1-8 剖面

状，并画上剖面线，这个图形就叫剖面图，简称剖面（图 1-8b）。

剖面只画断面形状，而剖视还必须画出断面能看见的轮廓的投影，如图 1-8c 所示。

2) 剖面的识读

- ① 找剖切位置及字母，对应字母找剖面图。
- ② 不对称的剖面必须用箭头表示投影方向（图 1-8b）。
- ③ 画在剖切位置延长线上的剖面图，可不加标注，如图 1-8b 所示。
- ④ 当剖切平面通过回转面形成的孔或凹坑的轴线时，其结构是按剖视绘制的（图 1-8b），识读时应注意。

3. 常用零件的规定画法及代号标注方法

(1) 螺纹的规定画法及标注

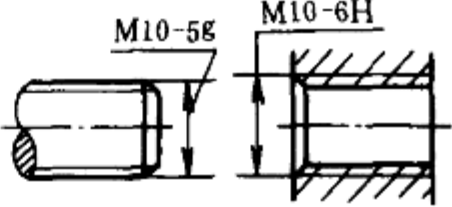
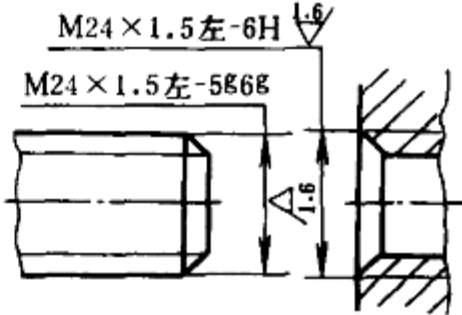
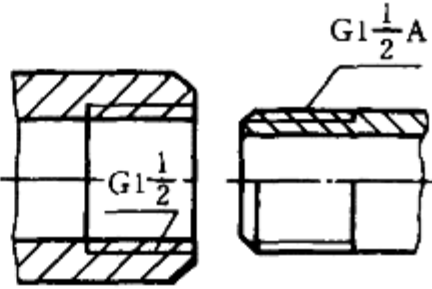
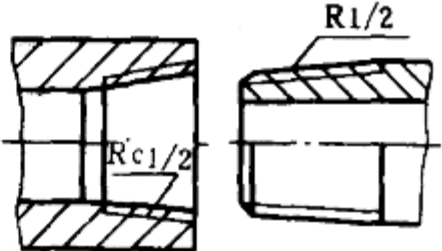
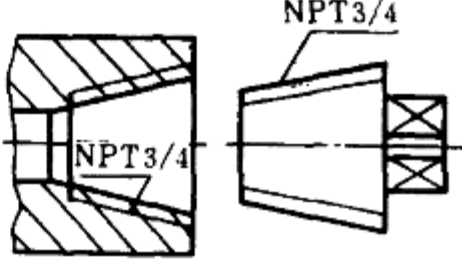
1) 螺纹的规定画法 见表 1-2。

表 1-2 螺纹的规定画法

各种情况	外螺纹的画法	内螺纹的画法	
		穿通的内螺纹	未穿通的内螺纹
不剖时	小径细实线画进倒角内 小径画细实线 小径画 3/4 圈 螺纹终止线画粗实线 螺纹大径画粗实线	大径小径均画虚线	钻孔底部由钻头自然形成 120° 圆锥 螺纹终止界线画虚线
	小径细实线画到头 粗实线画一小段	大径细实线画到倒角止 螺纹小径画粗实线 大径画剖面线画到螺纹小径 剖面线画到螺纹小径	螺纹终止线画粗实线 钻孔直径等于螺纹小径
	不可见端面的小径或大径的虚线圆均可以省略不画	只画可见端面的螺纹小径(粗实线)及大径(细实线), 不可见端面的小径或大径的虚线圆均可以省略不画	

2) 螺纹的种类、代号和标注 见表 1-3。

表 1-3 螺纹的种类、代号和标注

螺纹种类		种类 代号	代号标记方法及说明	代号标记应用示例
联 接 螺 纹	粗牙普通螺纹	M	M10-5g M 10-6H 公差带代号 公称直径 普通螺纹代号(粗牙不标螺距)	
	细牙普通螺纹	M	M 24×1.5 左-5g6g 公差带代号 旋向 螺距 公称直径 普通螺纹代号(细牙标注螺距)	
	非螺纹密封的管螺纹	G	G 1 1/2 A 公差等级代号(内螺纹不分等级) 尺寸代号(英寸值) 螺纹特征代号	
	用螺纹密封的管螺纹	R Rc Rp	R 1/2 尺寸代号(英寸值) 螺纹特征代号(圆锥外螺纹) Rc 1/2 螺纹特征代号(圆锥内螺纹) Rp 1/2 螺纹特征代号(圆柱内螺纹)	
	60°圆锥管螺纹	NPT	NPT 3/4 尺寸代号(英寸值) 螺纹特征代号	

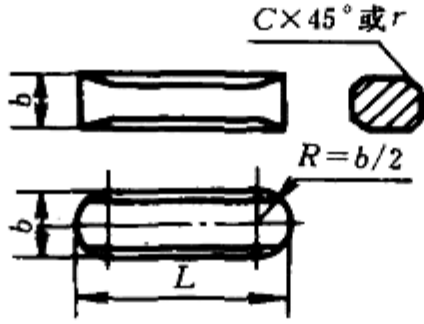
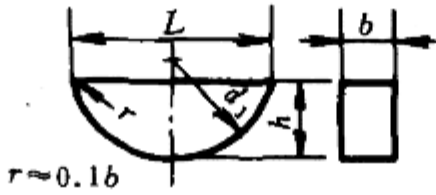
(续)

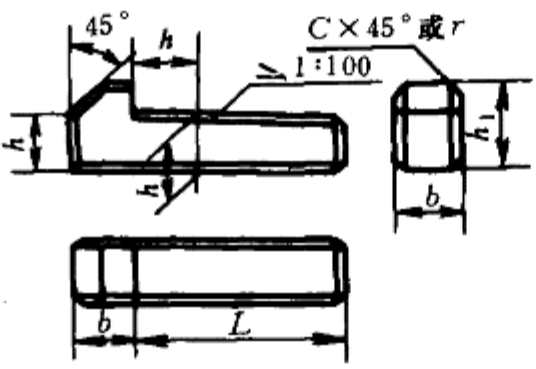
螺纹种类	种类代号	代号标记方法及说明	代号标记应用示例
梯形螺纹	Tr	$Tr\ 40\times 10(P5)-7H$ 公差带代号 螺距 导程 公称直径 梯形螺纹代号	$Tr\ 40\times 10(P5)-7H$ $Tr\ 40\times 10(P5)-7e$
锯齿形螺纹	B	$B32\times 6\ LH-7H$ 内螺纹公差带代号 左旋螺纹 螺距 公称直径 锯齿形螺纹代号	$B32\times 6\ LH-7H$ $B32\times 6\ LH-7e$

(2) 键、销的画法和标记

1) 常用键的形式和标记 见表 1-4。

表 1-4 常用键的形式和标记

名称	标准号	形 式	规定标记及示例
普通平键	GB1096-79	A型 	键 18×100 GB1096-79 表示 $b=18\text{mm}$, $h=11\text{mm}$, $L=100\text{mm}$ 的圆头普通平键
半圆键	GB1099-79		键 6×10×25 GB1099-79 表示 $b=6\text{mm}$, $h=10\text{mm}$, $d_1=25\text{mm}$, $L=24.5\text{mm}$ 的半圆键

名称	标准号	形 式	规定标记及示例
钩头楔键	GB1565-79		键 18×100 GB1565-79 表示 $b=18\text{mm}$, $h=11\text{mm}$, $L=100\text{mm}$ 的钩头楔键

2) 矩形花键的形式和标记 外花键的画法见图 1-9, 内花键的画法见图 1-10。

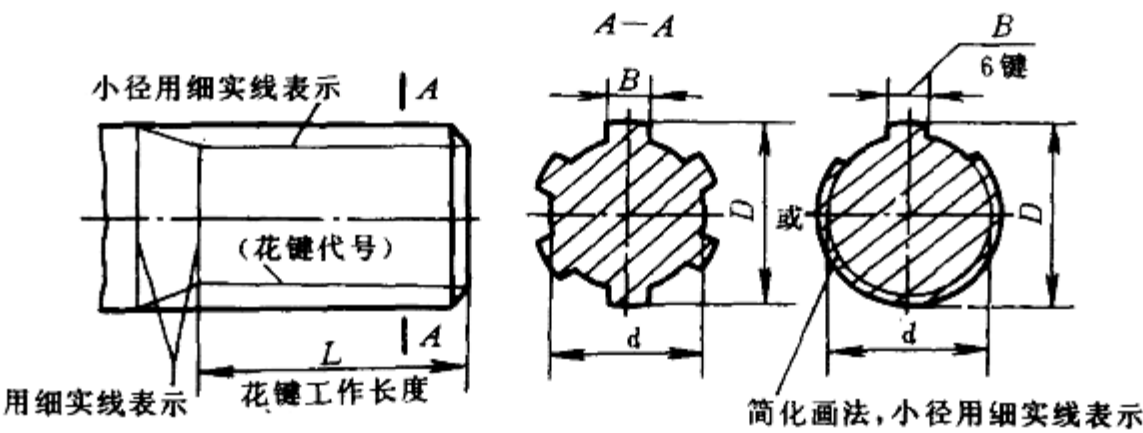


图 1-9 矩形外花键的画法和尺寸标注

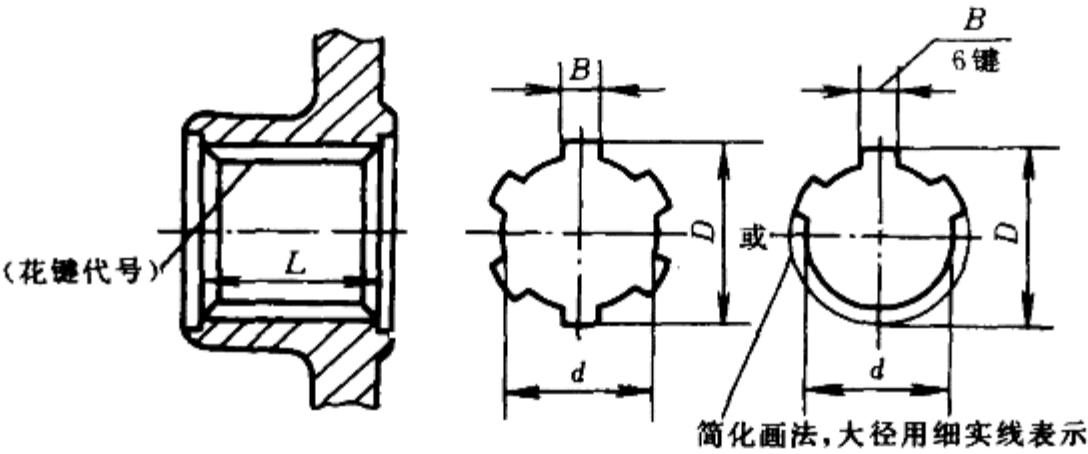


图 1-10 矩形内花键的画法和尺寸标注

外花键的代号标注示例如下:

6×23f7×26a11×6d10 GB1144-87

内花键代号及标注示例如下:

6×23H7×26H10×6H11 GB1144-87

3) 销的形式和标记 见表 1-5。

(3) 齿轮的规定画法

1) 直齿圆柱齿轮的画法 齿顶圆和齿顶线用粗实线画; 分度圆和分度线用点划线画; 齿根圆用细实线画, 也可省略不画。在剖视图中, 齿根线用粗实线画, 未剖的齿根线可省略不画, 见图 1-11。

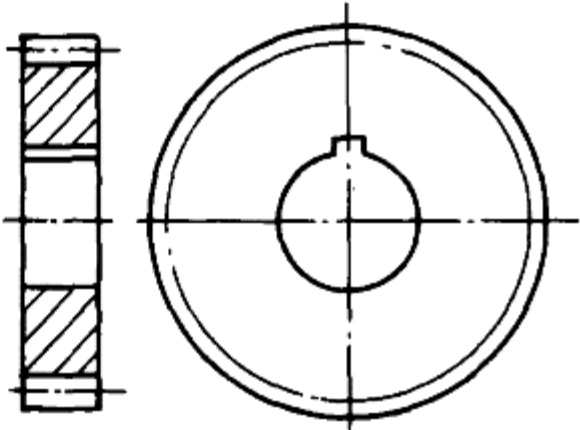
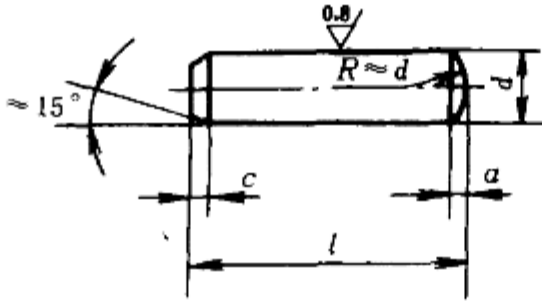
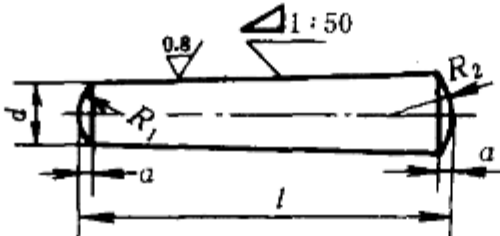


图 1-11 单个齿轮画法

表 1-5 销的形式和标记

圆柱销	GB119-86		公称直径 $d=5\text{mm}$ ，长度 $l=18\text{mm}$ 的 A 型圆柱销 销 GB119-86 A5×18
圆锥销	GB117-86		公称直径 $d=5\text{mm}$ ，长度 $l=60\text{mm}$ ，35 钢的 A 型圆锥销 GB117-86 A10×60
开口销	GB91-86		公称直径 $d=5\text{mm}$ ，长度 $l=50\text{mm}$ ，低碳钢的开口销 销 GB91-86 5×50

2) 直齿锥齿轮的画法 见表 1-6。

4. 简单装配图的识读知识

(1) 读图要求 了解装配体的性能、功用和工作原理；了解零件间的相对位置和装配关系；了解各零件的主要作用和结构形状。

(2) 识读的方法步骤

1) 概括了解 首先看标题栏和明细表，了解装配体的名称、零件的名称和在装配图上的大致位置等。

2) 分析视图 弄清装配图上有哪些视图，采用什么表达方法，表达重点是什么。

3) 分析零件 了解各零件的主要作用和基本形状，弄清零件是否运动。

4) 分析配合关系 弄清零件之间哪些表面是接触的，哪些零件有配合要求。

5) 定位与调整 分析各零件靠哪个面定位，面与面之间有无间隙，怎样调整。

6) 联接与固定 分清零件之间是用什么联接固定的，是否可以拆卸。

7) 密封与润滑 弄清润滑方式如何，采用哪些密封装置。

8) 装拆顺序 在看懂全部装配关系和零件形状、作用后，弄清楚配体的装拆顺序。

9) 归纳总结 通过上面的分析，总结出装配体的工作原理等。

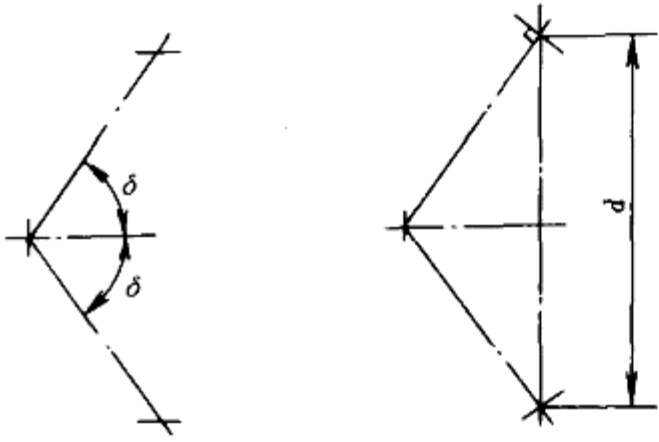
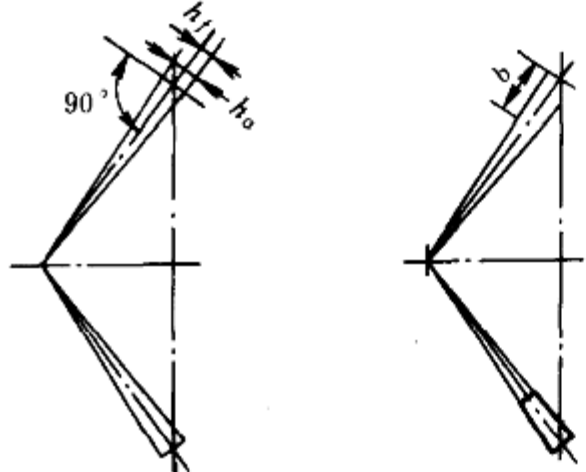
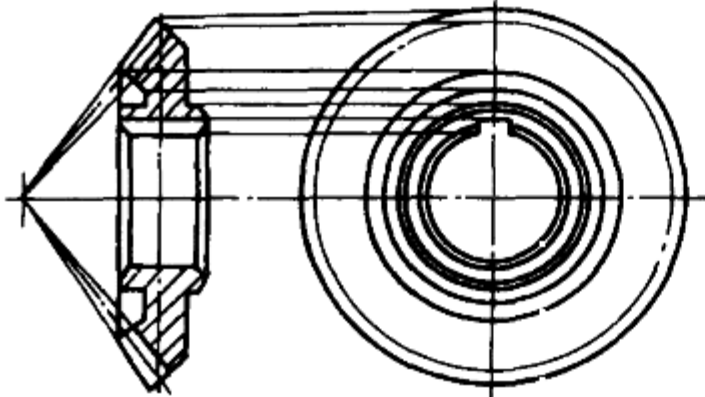
5. 简单零件图的识读知识

(1) 识读零件图的目的 就是根据视图想象出零件的结构形状，理解各个尺寸的作用和要求，懂得各项技术要求的内容和实现这些要求应该采取的措施，以利加工出符合图样要求的合格零件。

(2) 识读零件图的一般步骤

1) 看标题栏 了解零件的名称、材料、比例、数量等，可对零件有个初步认识。

表 1-6 直齿锥齿轮的画法

	1) 画水平中心线, 并过该线上的一点作与水平中心线对称的两个分度圆锥角 δ 2) 作距水平线为 $d/2$ 的两平行线, 分别与分度圆锥线相交得两点, 连接这两点, 得到分度圆直径线
	3) 过分度圆直径两端点作分度圆锥线的垂直线 (即背锥线), 并在背锥线上量得距分度圆直径线端点分别为 h_a、h_f 的四点, 再过这四点向锥顶连线 4) 在分度圆锥线上, 从背锥线起向锥顶方向量得齿宽 b。这样, 轮齿部分就画好了
	5) 其余部分根据测得的尺寸用投影方法画出, 就得到了直齿锥齿轮的一个视图 另一个视图, 是为了表示键槽轴孔的形状与尺寸

2) 看各视图 应首先找到主视图, 围绕主视图, 再根据投影规律, 分析其他视图。弄清各视图的表达方案及表达重点, 最终想象出零件整体形状。

3) 看尺寸 首先找出零件的长、宽、高三个方向的尺寸基准, 然后从基准出发, 找出零件各部分的定形、定位尺寸, 弄清每个尺寸的作用。

4) 看技术要求 分析零件的表面粗糙度、尺寸公差、形位公差和其他技术要求, 如热处理、表面修饰等, 以便合理选用加工方法。

1.1.2 机械传动、气动液压传动知识

1. 机械传动的基本知识

(1) 基本概念

1) 机器的组成 机器的主体由以下三部分组成:

① 原动机: 原动机是机器工作的动力部分, 机器的运动, 作功都是靠原动机提供动力, 例如电动机、内燃机等。

② 工作机构：工作机构是机器的工作部分，也是机器传动路线的最后部分，例如车床的刀架，汽车的轮子等。

③ 传动部分：传动部分是吧原动机输出的运动和功率传给工作机构的中间联系环节，也称为传动装置，例如齿轮传动、带传动等。

2) 机构 机构是由两个以上的构件按一定形式联接起来，并且相互之间具有确定的相对运动的组合件，例如凸轮机构，连杆机构等。

3) 构件 构件是由一个或几个零件刚性地联接在一起，作为一个整体而运动的单元，例如自行车的轮子等。

4) 零件 零件是不采用装配工序制成的单一成品，例如自行车轮子上的辐条、钢圈等。构件与零件的区别是，构件是运动的单元，零件是制造的单元。

(2) 传动装置的几种传动方式

1) 机械传动 常用的机械传动有带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆和螺旋传动。利用这些传动装置来传递运动和功率。

2) 液压传动 液压传动是由液压元件利用液体（油或水）作为工作介质，靠液体的压力来传递运动和功率。

3) 气压传动 气压传动是由气压元件利用气体为工作介质，靠气体压力来传递运动和功率。

4) 电气传动 电气传动是采用电力设备和电气元件，并靠调整其电压、电流、电阻参数的方式来传递运动和改变运动速度。

(3) 机械传动在机器中的作用

- ① 机械传动可以改变运动速度。
- ② 机械传动可以改变运动形式。
- ③ 机械传动可以传递动力。

2. 带传动、螺旋传动、链传动、齿轮传动的工作原理及特点

(1) 带传动的工作原理及特点

1) 带传动的工作原理 带呈封闭的环形，并以一定的初拉力（张紧力）紧套在两带轮上，使带与带轮相互压紧。主动轮回转时，靠传动带与带轮间的摩擦力使传动带运动；传动带又拖动装在从动轴上的从动轮回转，这样就实现了带传动。见图 1-12。

2) 带传动的优点

- ① 能缓和冲击和振动，具有吸振能力。
- ② 过载时传动带在轮上打滑，具有过载保护作用，可以避免其他零件的损坏。

③ 工作平稳，没有噪声。

④ 可用于两传动轴中心距较大的场合。

⑤ 结构简单，维护方便，容易制造，成本低廉。

3) 带传动的缺点

- ① 不能保证准确的传动比。

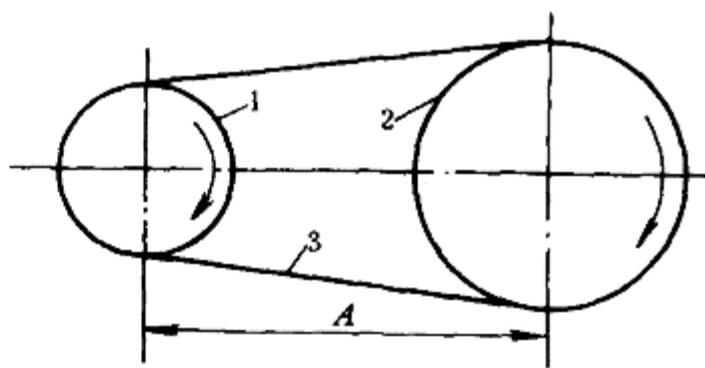


图 1-12 带传动

1—主动轮 2—从动轮 3—带