

中华人民共和国职业技能鉴定辅导丛书

镗工职业技能鉴定

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



62

机械工业出版社

中华人民共和国职业技能鉴定辅导丛书

镗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)镗工》中的鉴定内容编写的。内容包括:初级、中级、高级镗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)的基本镗削方法、镗削工艺知识及考核实例。

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

镗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 7-111-05083-5

I. 镗… II. ①机… ②中… III. 镗削-技能-鉴定-指南 IV. TG53-62

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第00801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:高 科 版式设计:张世琴 责任校对:司 维
封面设计:郭景云 责任印制:王国光
机械工业出版社京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1996年12月第1版第1次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆·22.25印张·543千字
0 001—3 000册
定价:26.00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	于新民	王 斌	刘亚琴	孙 旭
	杨国林	杨溥泉	李认清	李震勇
	吴天培	余茂祚	张 岚	张忠吉
	陈 伟	房志凯	姜世勇	阎惠琴
	董无岸			

本书主编 陶顺和 主审 孟元琪

参加编写的人员 (以姓氏笔画为序)

于汇泉	田力飞	冯文宏	傅志达	孙 旭
李 力	陈之乾	何兆凤	张忠吉	余茂祚
陈 勇	张斯海	陈 颖	沈蓓蕾	荆宏智
梁志强	常国忠	盖海舟	崔 靖	蒋丽庆

前 言

随着《中华人民共和国劳动法》的颁布和实施,我国将逐步对劳动者实行职业技能鉴定和职业技能资格证书制度。1995年4月由劳动部和机械工业部联合颁发的车工、镗工、铣工、磨工、钳工、工具钳工、机修钳工、铸造工、锻造工、热处理工、模样工、电焊工和电工等13个工种的《中华人民共和国职业技能鉴定规范(考核大纲)》(以下简称“考核大纲”)是国家对从事机械行业上述工种(职业)的人员进行技能鉴定考核命题的依据。为了帮助参加技能鉴定的企业、学校和社会上有关人员了解、掌握考核的知识要求和技能要求,在完成职业培训或自学的基础上做好考前复习准备,我们组织机械行业有关专家、工程技术人员和职业培训教学人员根据“考核大纲”编写了这套辅导丛书。

丛书紧扣各工种“考核大纲”中对初级工、中级工、高级工的知识要求、技能要求两个方面的鉴定项目、范围及内容要求编写。知识方面的内容有基本知识、专业知识、相关工种工艺知识;技能方面则是列举了一系列代表不同等级水平的考核实例,并对其进行详细的分析讲解,以使读者更加熟练地掌握操作技能要求。丛书的内容简明扼要,通俗易懂,针对性强。

对丛书中的缺点和错误,衷心希望读者批评指正。

丛书编审委员会

1995年11月

目 录

前 言

一、初 级 篇

1 知识要求	1	1.3 相关知识	90
1.1 基本知识	1	1.3.1 钳工基本知识	90
1.1.1 识图知识	1	1.3.2 相关工种一般工艺知识	93
1.1.2 量具与公差配合知识	9	2 技能要求	102
1.1.3 机械传动知识	18	考核实例 1 镗削床鞍体	102
1.1.4 电工常识	20	考核实例 2 镗削液压缸孔	107
1.1.5 金属材料与热处理一般知识	21	考核实例 3 镗削壳体	111
1.1.6 专业数学计算	24	考核实例 4 镗削中型连杆孔	114
1.2 专业知识	26	考核实例 5 镗削支架孔	120
1.2.1 镗床基本知识	26	考核实例 6 用镗模镗削支架壳体	129
1.2.2 镗刀基本知识	33	考核实例 7 用组合夹具镗削垂直孔箱体	134
1.2.3 工件定位和装夹知识	43	考核实例 8 镗削对称键槽	140
1.2.4 镗削用量和切削液的知识	59	考核实例 9 坐标镗床单刀头镗孔	145
1.2.5 基本镗削方法	65	考核实例 10 镗、铣多轴减速器	148

二、中 级 篇

1 知识要求	161	2 技能要求	233
1.1 基本知识	161	考核实例 1 镗削齿轮泵体	233
1.1.1 机械制图知识	161	考核实例 2 精镗三轴减速器	239
1.1.2 金属切削原理与刀具知识	175	考核实例 3 镗摇臂钻壳体上的薄壁孔	246
1.1.3 机械工艺基础与夹具知识	183	考核实例 4 精镗卧式镗床主轴箱	250
1.2 专业知识	189	考核实例 5 精镗蜗轮减速器箱体孔	258
1.2.1 镗床知识	189	考核实例 6 镗车床尾座体细长孔	260
1.2.2 镗削工艺知识	202	考核实例 7 精镗高要求的不通孔	268
1.3 相关知识	230		
1.3.1 生产技术管理知识	230		

三、高 级 篇

1 知识要求	273	1.1.3 机构与机械零件知识	290
1.1 基本知识	273	1.2 专业知识	300
1.1.1 液压传动知识	273	1.2.1 镗削工艺知识	300
1.1.2 机床电气控制知识	280	1.3 相关知识	323

1.3.1 提高劳动生产率的知识	323	考核实例 3 镗削钻模体	335
2 技能要求	327	考核实例 4 加工多孔槽块	339
考核实例 1 精镗多孔板工件	327	考核实例 5 摆线轮孔的加工	342
考核实例 2 镗削圆周进给箱	331		

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。

(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）；将三个投影面按图 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。

以上所述三视图之间的关系是：

主、俯视图长对正；

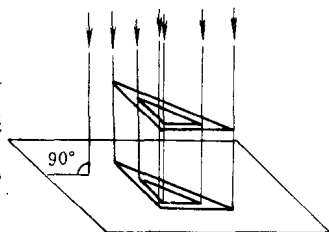


图 1-1 正投影

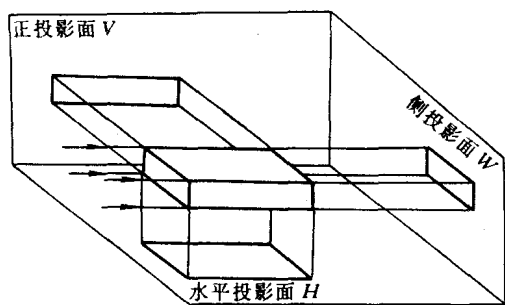


图 1-2 长方体在三个投影面上的投影

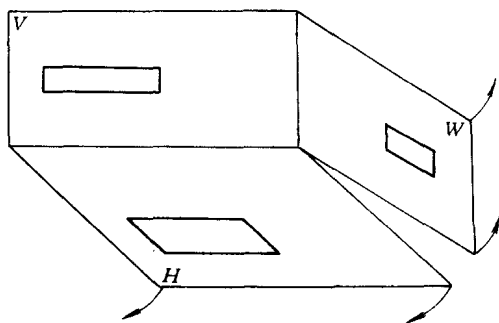


图 1-3 投影面的展开

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) 直线在三个投影面中的投影 见图 1-5。

① 一般位置直线 如Ⅶ 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ⅠⅡ直线；水平线，如ⅦⅩ直线；侧平线，如ⅣⅤ直线。投

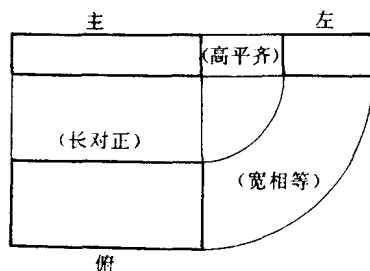


图 1-4 展开后长方体的三视图

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ⅢⅣ直线；铅垂线，如ⅦⅧ直线；侧垂线，如ⅤⅥ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。

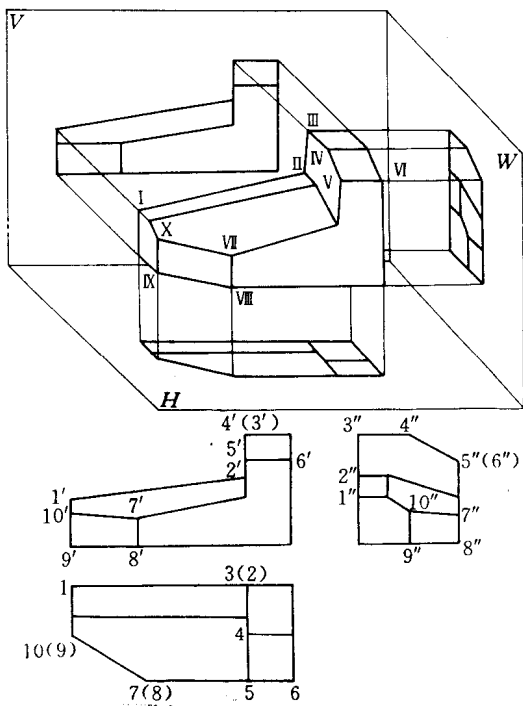


图 1-5 直线在三个投影面中的投影

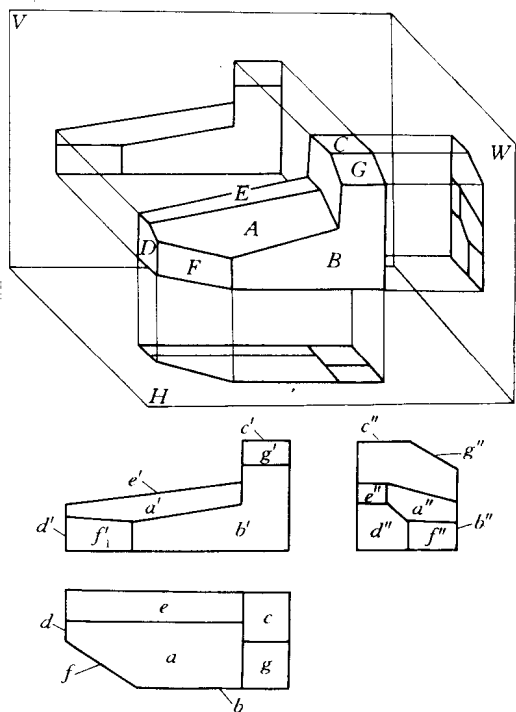


图 1-6 平面在三个投影面中的投影

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，另两投影为与原形类似的面形。

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）。

2) 看剖视图的要点

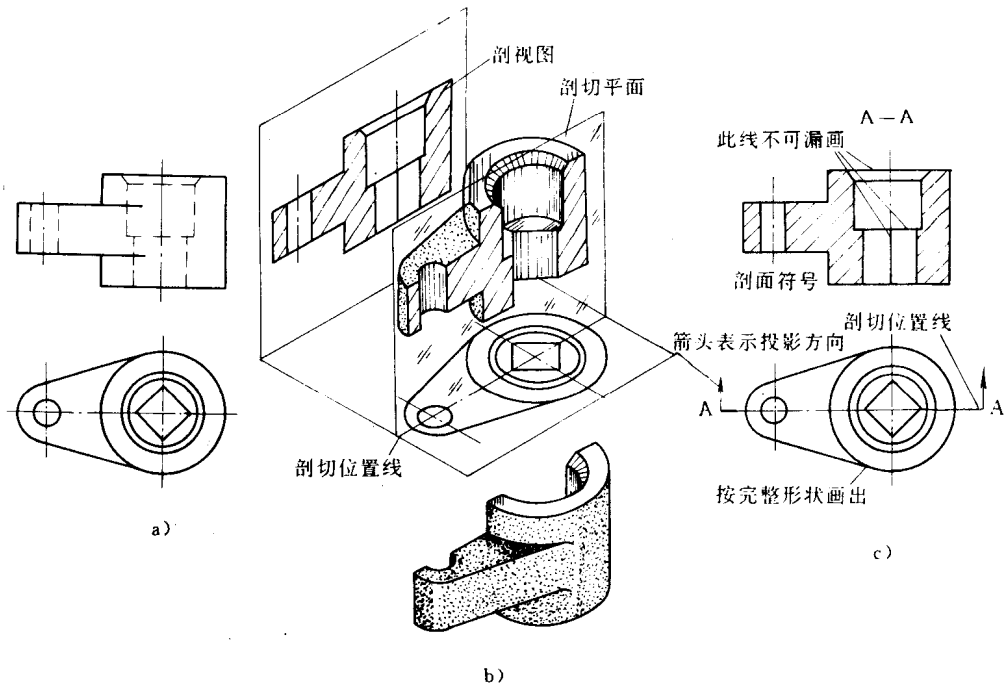


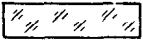
图 1-7 剖视图的形成及画法

- 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 常用材料的剖面符号 (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	
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	

(续)

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 假想用一個剖切平面將零件某部分切斷(圖 1-8a), 只畫斷面的真實形狀, 並畫上剖面線, 這個圖形就叫剖面圖, 簡稱剖面(圖 1-8b)。

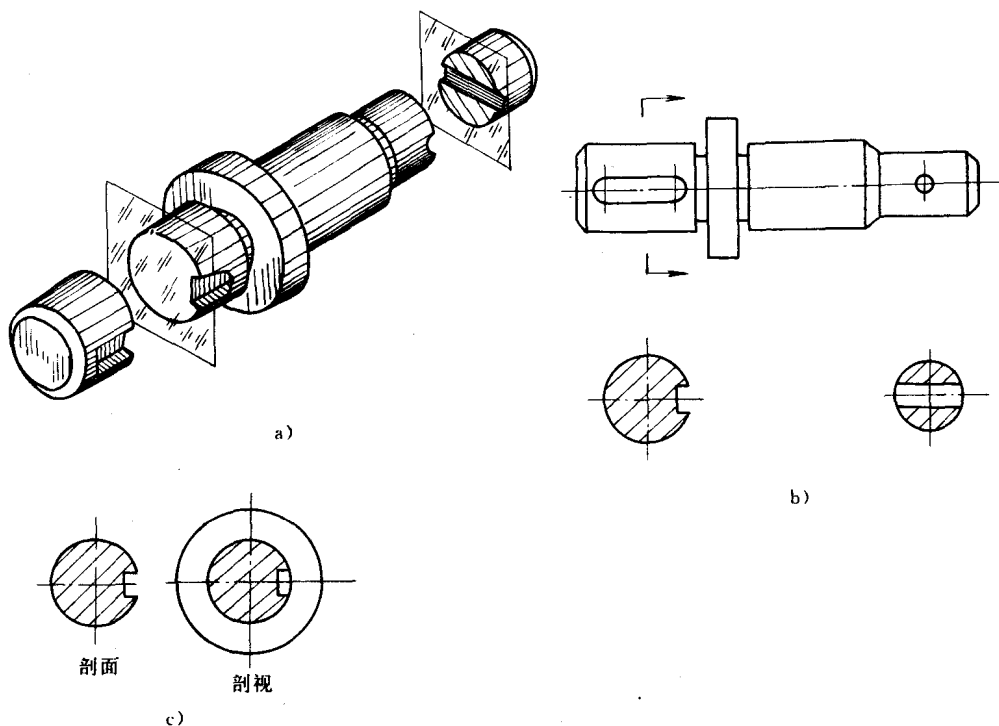


图 1-8 剖面

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, 见图 1-8c。

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, 见图 1-8b。
- 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

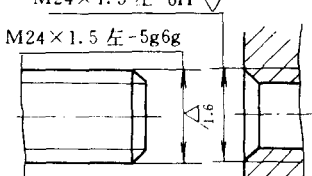
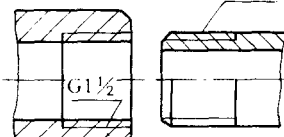
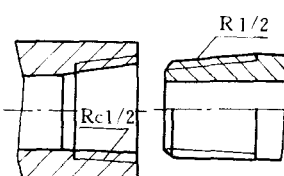
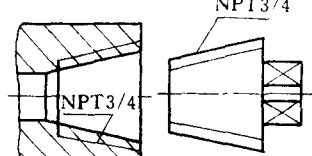
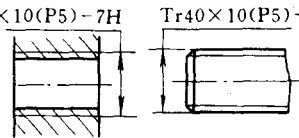
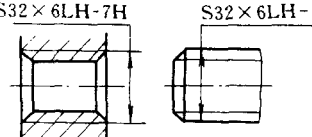
各种情况	外螺纹的画法	内螺纹的画法	
		穿通的内螺纹	未穿通的内螺纹
不剖时	小径细实线画进倒角内 小径画 3/4 圈 小径画细实线 螺纹终止线画粗实线 螺纹大径画粗实线	大径小径均画虚线 大径画 3/4 圈	钻孔底部由钻头自然形成 120°圆锥 螺纹终止线画虚线
剖切时	小径细实线画到头 粗实线画一小段	小径细实线画到倒角止 螺纹小径画粗实线 大径画 剖面线画到螺纹小径 细实线	螺纹终止线画粗实线 钻孔直径等于螺纹小径
时	不可见端面的小径或大径的虚线圆均可以省略不画	只画可见端面的螺纹小径(粗实线)及大径(细实线), 不可见端面的小径或大径的虚线圆均可以省略不画	

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	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)	M10-5g M10-6H

(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
细牙普通螺纹	M	$M\ 24 \times 1.5\ 左-5g6g$ 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)	$M24 \times 1.5\ 左-6H\ 1/6$ $M24 \times 1.5\ 左-5g6g$ 
非螺纹密封的管螺纹	G	$G\ 1\frac{1}{2}\ A$ 公差等级代号(内螺纹不分等级) 尺寸代号 螺纹特征代号	$G1\frac{1}{2}A$ 
用螺纹密封的管螺纹	R Rc Rp	$R\ 1\frac{1}{2}$ 尺寸代号 螺纹特征代号(圆锥外螺纹) $Rc\ 1\frac{1}{2}$ 螺纹特征代号(圆锥内螺纹) $Rp\ 1\frac{1}{2}$ 螺纹特征代号(圆柱内螺纹)	$R1\frac{1}{2}$ $Rc1\frac{1}{2}$ 
60°圆锥管螺纹	NPT	$NPT\ 3/4$ 尺寸代号 螺纹特征代号	$NPT3/4$ 
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	$Tr40 \times 10(P5) - 7H$ $Tr40 \times 10(P5) - 7e$ 
锯齿形螺纹	B	$B\ 32 \times 6LH - 7H$ 公差带代号 左旋螺纹 螺距 公称直径 锯齿形螺纹代号	$S32 \times 6LH - 7H$ $S32 \times 6LH - 7e$ 

(2) 键、销的画法和标记

1) 常用键的形式和标记 见表 1-4。

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。

外花键的代号标注示例如下:

表 1-4 常用键的形式和标记

名称	标准号	型式	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
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

6×23f7×26a11×6d10 GB1144—87

内花键代号及标注示例如下:

6×23H7×26H10×6H11 GB1144—87

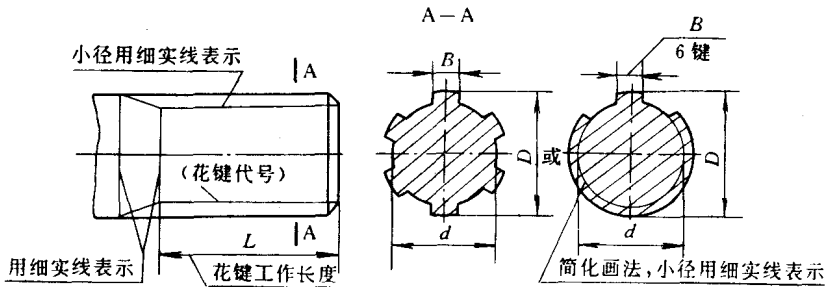


图 1-9 矩形外花键的画法和尺寸标注

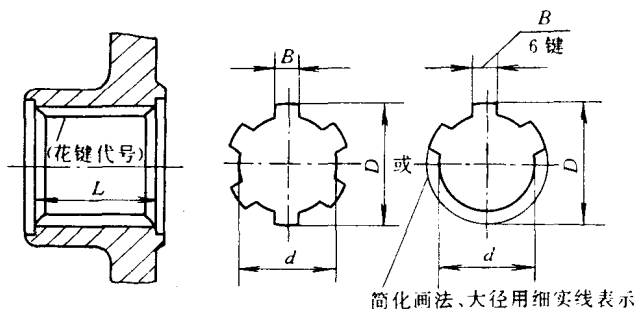


图 1-10 矩形内花键的画法和尺寸标注

3) 销的形式和标记 见表 1-5。

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 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

(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。

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。

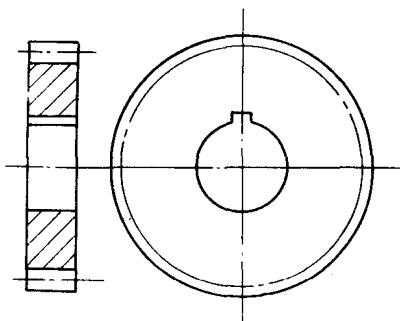
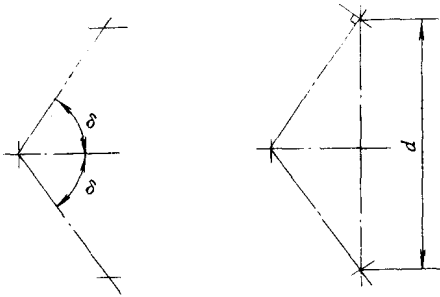
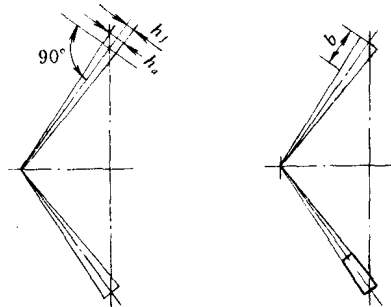
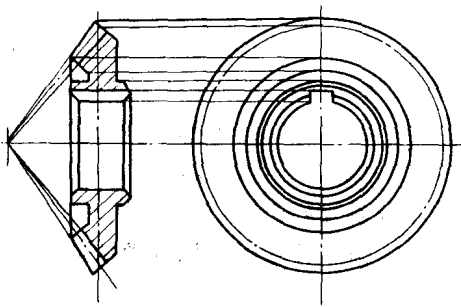


图 1-11 单个齿轮画法

表 1-6 直齿锥齿轮的画法

	1) 画水平中心线, 并过该线上的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) 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, 弄清楚装配体的装拆顺序。

9) 归纳总结 通过上面的分析, 总结出装配体的工作原理等。

1.1.2 量具与公差配合知识

1. 常用量具的结构、使用及维护保养

(1) 游标卡尺 游标卡尺是机械加工中广泛应用的常用量具之一, 它可以直接测量出各种工件的内径、外径、深度等。

1) 游标卡尺的结构形式 常用的 I 型游标卡尺结构形式见图 1-12。

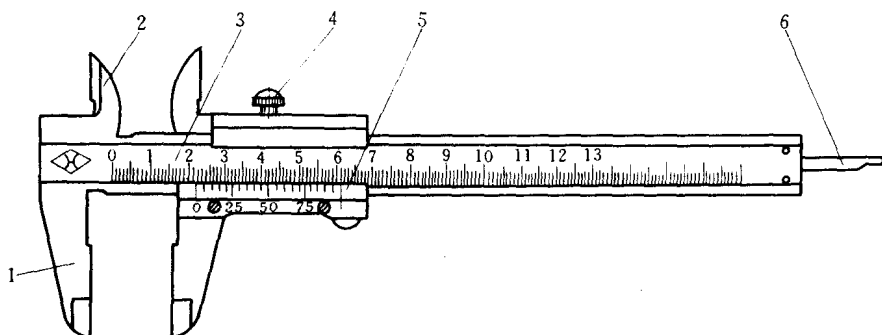


图 1-12 I 型游标卡尺

1—外量爪 2—内量爪 3—尺身 4—紧固螺钉 5—游标 6—深度尺

外量爪用于测量工件外径或长度，内量爪用于测量孔径或槽宽，深度尺用于测量工件的深度。

2) 游标卡尺的规格 按量限的起止范围，游标卡尺的常用规格有 0~125、0~150、0~200、0~300、0~500mm 等。

3) 游标卡尺的种类和读数原理 游标卡尺的读数可分为 0.1、0.05、0.02mm 三种。这三种读数值游标卡尺的尺身刻度是相同的，即每小格为 1mm。

读数值是 0.1mm 的游标卡尺，游标上 10 格宽度等于尺身上 9 格的宽度，两者刻线间距之差为 0.1mm 而读数值是 0.05mm 的游标卡尺，游标 20 格刻线宽度与尺身 19 格刻线宽度相等。读数值是 0.02mm 的游标卡尺，则是游标 50 格刻线宽度与尺身 49 格刻线宽度相等。

4) 游标卡尺的读数方法 游标卡尺是以游标的零线为基准进行读数，分三步进行：

- ① 读整数 读出游标零线左边靠近零线最近的尺身刻线数值。
- ② 读小数 找出与尺身刻线对准的游标刻线，将其顺序数乘以游标读数值所得的积。
- ③ 整个读数 把上面两次读数相加。

例如，读数值是 0.05mm 的游标卡尺，游标零线左边尺身上刻线值为 32mm，游标的第 4 条刻线与尺身刻线对齐，则该被测值整数值为 32mm，小数值为 $0.05 \times 4 = 0.20\text{mm}$ ，整个读数为 32.20mm。其他读数值游标卡尺的读数方法可依此类推。

(2) 千分尺 千分尺是机械加工中使用最广泛的精密量具之一，按其用途和结构可分为外径千分尺、内径千分尺、深度千分尺等，本节介绍最常用的外径千分尺。

1) 外径千分尺的结构形式 外径千分尺组成部件和结构见图 1-13。

2) 外径千分尺的规格 外径千分尺的测量范围在 500mm 之内，每 25mm 分为一档，如 0~25、25~50mm...；测量范围在 500mm 以上至 1000mm，每 100mm 为一档，如 500~600、600~700mm 等。

3) 外径千分尺的读数方法 外径千分尺的读数机构是由图 1-13 所示的固定套管和微分筒组成的。固定套管上的纵刻线是微分筒分度值的基准线，而微分筒锥面的端面是固定套管分度值的指示线。测量时读数分三步：

① 读整数或 0.5mm 数 读出微分筒端面左边固定套管上露出来的刻线数值，就是毫米整数值和 0.5mm 数。