

吴汝昌 孔庆春 吴 波 编

机械工人基本知识



中国铁道出版社

机械工人基本知识

吴汝昌 孔庆春 吴 波 编

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 2 年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书根据现场机械工人的实际水平与需要编写,内容涉及识图、公差与配合、钳工基本知识、传动、金属材料及热处理等。内容切合实际,针对性强,使用查询方便。

本书可作为机械工人的实用手册,也可供从事机械专业的相关人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械工人基本知识/吴汝昌^{*}孔庆春^{*} 吴 波编
—北京:中国铁道出版社,2002 5
ISBN 7-113-04639-8

I. 机… II. 吴… III. 机械-基本知识 IV. TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 023469 号

书 名:机械工人基本知识

作 者:吴汝昌 孔庆春 吴 波

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑:聂清立

封面设计:冯龙彬

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

开 本:787×1092 1/32 印张:6 375 字数:146 千

版 本:2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000 册

书 号:ISBN 7-113-04639-8/TB·51

定 价:11.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

目 录

第一章 识 图	1
一、投影制	1
二、比例、图线及剖面符号.....	2
三、尺寸标注方法	4
四、表面粗糙度、镀(涂)及热处理的标法.....	7
五、螺纹、齿轮、花键、弹簧的画法.....	9
六、识图的方法.....	11
第二章 公差与配合	19
一、名词解释.....	19
二、基准制.....	23
三、形状和位置公差.....	24
四、表面粗糙度.....	27
第三章 钳工基础知识	31
一、划线.....	31
二、錾削.....	42
三、锉削.....	46
四、锯割.....	52
五、钻孔、铰孔和绞孔	54
六、攻丝、套丝	64
七、刮削.....	69
八、研磨和珩磨.....	75
九、矫正和弯曲.....	80
十、铆接和作标记.....	82

十一、装配的基本知识·····	86
第四章 传 动 ·····	90
一、概述·····	90
二、皮带传动·····	92
三、链传动·····	98
四、齿轮传动 ·····	105
五、减速器 ·····	130
六、联轴器 ·····	141
七、液压传动 ·····	146
第五章 金属材料及热处理 ·····	166
一、金属材料的机械性能 ·····	166
二、钢的分类及用途 ·····	168
三、铸铁 ·····	174
四、有色金属 ·····	176
五、热处理简介 ·····	178
第六章 常用资料 ·····	183
一、法定计量单位 ·····	183
二、常用单位换算 ·····	186

第一章 识 图

一、投影制

投影制在目前均用第一角画法(图 1-1,图 1-2)。

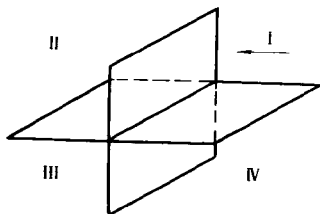


图 1-1 象限图

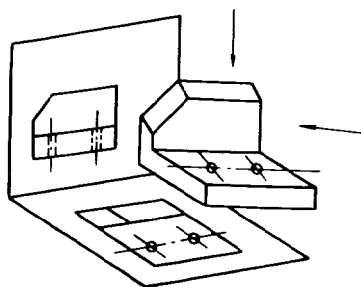


图 1-2 第一角画法

举例说明(图 1-3):

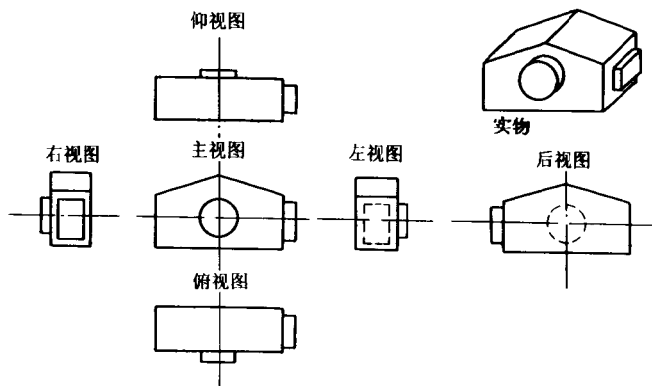


图 1-3

二、比例、图线及剖面符号

1. 比例

在设计制图时,根据各种机件大小、复杂程度等情况,选用一定的图形大小,谓之比例。按照 GB 4457.2—84 的规定,一般应采用表 1-1 给出的比例。

表 1-1

与实物相同	1:1
缩小的比例	1:1.5 1:2 1:2.5 1:3 1:4 1:5 1:10 ⁿ 1:1.5×10 ⁿ 1:2×10 ⁿ 1:2.5×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ
放大的比例	2:1 2.5:1 4:1 5:1 (10×n):1

在同一图样上,如果有的视图(剖视、剖面、局部视图或局部放大图)的比例与标题栏中所注明的比例不符合时,在这些图形的上方应注出相应的比例,形式是:1:1、1:4 或 5:1 等等。

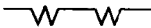
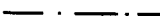
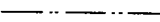
2. 图线

零件图和装配图都是用各种不同的图线组成的,这些图线代表了各种不同的意义,使得看图施工人员能清晰的了解到设计制图人员的意图,所以图线是十分重要的,见表 1-2。

表 1-2

序号	线 型	图线宽度	线型名称	图 线 使 用 举 例
1		<i>b</i>	粗实线	1. 机件的外形线 2. 移出剖面或剖视图中剖面的外形线

续上表

序号	线 型	图线宽度	线型名称	图 线 使 用 举 例
2		约 $b/3$	细实线	1. 尺寸线和尺寸界线 2. 剖面线 3. 引出线 4. 各种分界线和界限线
3		约 $b/3$	波浪线	1. 断裂线 2. 视图与剖视的分界线 3. 局部视图或局部放大图的边界线
4		约 $b/3$	折断线	长距离断裂线
5		约 $b/3$	虚线	不可见的外形线及过渡线
6		b	断开线	视图或剖面的剖切线
7		约 $b/3$	细点划线	轴线和中心线
8		b	粗点划线	有特殊要求的线或表面的表示线
9		约 $b/3$	双点划线	1. 机件在极端位置或中间位置时的外形线 2. 与机件相邻配件的外形线 3. 毛坯料的外形线 4. 假想投影外形线

3. 剖面符号

在剖视和剖面图中,各类材料和物体应采用表 1-3 规定的剖面符号(GB 4457.5—84)。

以上规定的剖面符号,只表示材料类别,对于材料的要

求,仍需看明细表。

表 1-3 剖面符号

金属材料 (已有规定剖面 符号者除外)			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 电抗器等迭钢片			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、填砂、粉末冶金 砂轮、陶瓷刀片、硬质 合金刀片等			砖	
玻璃及供观察用的 其他透明材料			格 网 (筛网、过滤网等)	
木 材	纵剖面		液 体	
	横剖面			

三、尺寸标注方法

机件的形状是用一组视图来表示的,而机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据。图样上(包括技术要求和其他说明)的尺寸,以毫米为单位,不标注其计量单位的代号或名称,如果不是以毫米为单位时,应在图样上注明。

机件的每一尺寸,一般只标注一次,仅在特殊情况或实际需

要时才有重复。并尽可能标注在表示结构最清晰的图形上。

视图中应有下列三类尺寸(图 1-4):

1. 零件各组成部分的长宽高 3 个方向的大小尺寸;
2. 表示零件各组成部分相对位置的定位尺寸;
3. 表示零件外形大小的总体尺寸。

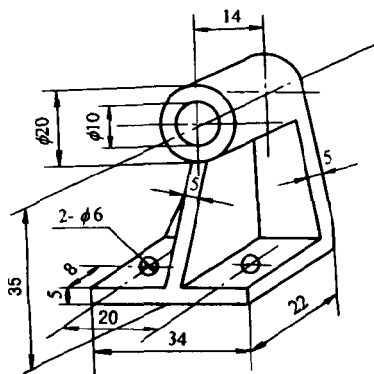


图 1-4

标注角度、弦长、弧长的方法见图 1-5~图 1-7。

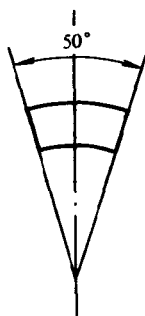


图 1-5

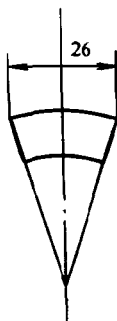


图 1-6

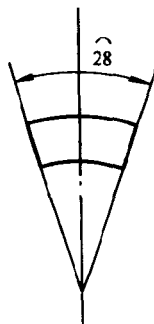


图 1-7

标注直径尺寸时,在数字前应有“ ϕ ”的符号;标注半径尺寸

时,在数字前应有“R”的符号;在符号“ ϕ ”或“R”前有“球”字,代表是球面的直径或半径尺寸。螺钉及铆钉的头部、轴的端部以及手柄的端部等,在不致引起误解的情况下,就没有“球”字。

标注参考尺寸时,把尺寸数字加上圆括号,如(35)、($\phi 50$)等等。

标注正方形尺寸时,除有符号外,用“ $\square$ ”符号或用“边长 $\times$ 边长”的数字说明(图 1-8)。

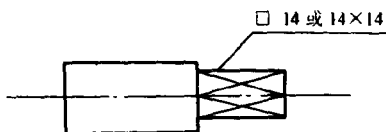


图 1-8

标注薄板机件的厚度尺寸时,有“ δ ”符号或“厚”字。

退刀槽的简化注法,一般是“槽宽 $\times$ 直径”($2 \times \phi 8$)或“槽宽 $\times$ 槽深”(2×1)。

在同一图形中,具有几种尺寸数值相同而又重复的孔时,采用作标记(如涂色等)的方法(图 1-9),或采用标注字母的方法来区别不同尺寸的孔(图 1-10)。孔的尺寸和数量可以直接标注在图形上(图 1-11)。

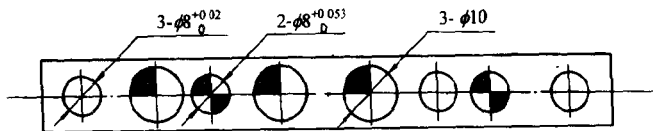


图 1-9

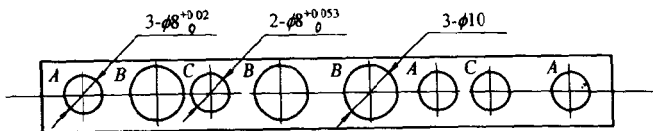


图 1-10

当图形具有对称中心线时,分布在对称中心线两边的相同结构,可以仅标注其中一边的结构尺寸(图 1-12)。

用冲压方法制成的薄板机件,可以在机件展开图上标注尺寸。

锥度用符号($\angle 1:5$)或用文字(锥度 1:5)来标注,必要时在标注的同时,可以在括号中注出其角度值(斜角 $1^\circ 54' 33''$)。

斜度用符号($< 1:100$)或用文字(斜度 1:100)来标注。

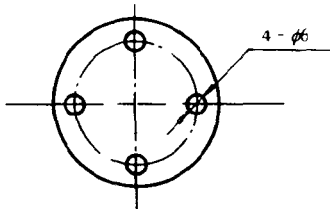


图 1-11

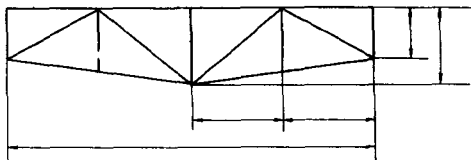


图 1-12

四、表面粗糙度、镀(涂)及热处理的标法

图样中表示零件表面粗糙度的代号与不切削加工的符号(GB 131—83)见表 1-4。

如零件均不加工,在图样右上方标有“ $\sqrt{\text{ }}$ ”符号;如零件有加工也有不加工之处,则在视图将有加工之处标注出表面粗糙度,在图样右上方标有“其余 $\sqrt{\text{ }}$ ”符号;如零件均需加工,但粗糙要求不同,在视图将粗糙度要求不同的部位

表 1-4

符 号	意 义
✓	基本符号,单独使用这个符号是没有意义的
✓	表示表面粗糙度是用去除材料的方法获得:如车、铣、钻、磨、剪切、抛光、腐蚀、电火花加工等
✓	表示表面粗糙度是用不去除材料的方法获得。如铸、锻、冲压变形、热轧、冷轧、粉末冶金等,或用于保持原状的表面(包括保持上道工序的状况)

分别标出各表面粗糙度的代号,对其中使用最多的一种统一注在图样的右上角,并标有“其余”二字。

需要对表面粗糙度作其他说明时,在符号的斜边有引出标注,用

文字说明: $\sqrt{0.8}$ 抛光、 $\sqrt{12.5}$ 氧化前、 $\sqrt{0.2}$ 研磨、 $\sqrt{25}$ 周边。

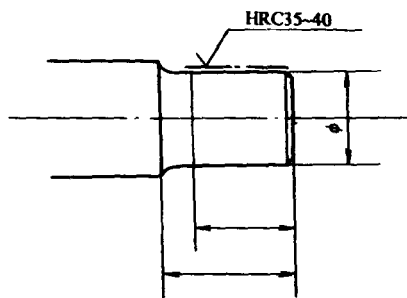


图 1-13

需要镀(涂)的零件表面,其粗糙度代号一般是指镀(涂)前的粗糙度,如需说明是镀(涂)后的粗糙度时,就有“镀(涂)后”的注明。

需要局部热处理或局部镀(涂)时,视图上有粗点划线画出其范围,并标有说明(图 1-13、图 1-14)。

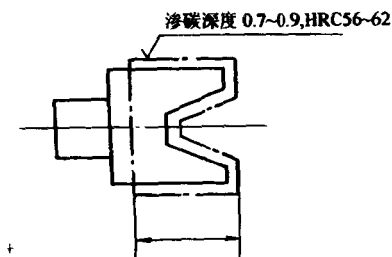


图 1-14

五、螺纹、齿轮、花键、弹簧的画法

1. 螺纹的画法

(1) 外螺纹的画法见图 1-15、图 1-16。

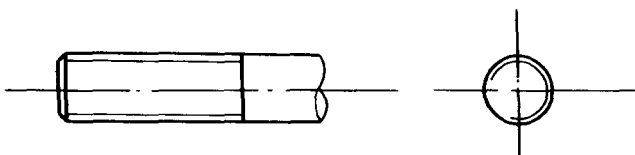


图 1-15

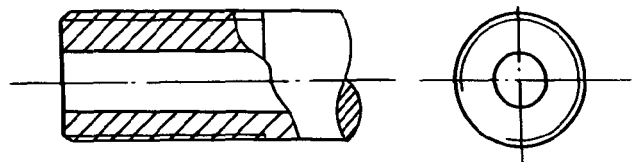


图 1-16

(2) 内螺纹的画法见图 1-17。

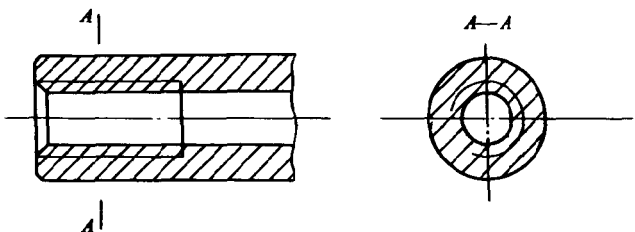


图 1-17

2. 齿轮的画法

圆柱齿轮的画法见图 1-18, 单个圆柱齿轮见图 1-18(a), 斜齿轮和人字齿轮等, 可用 3 条细实线表示齿线的方向, 见图 1-18(b)、图 1-18(c)。

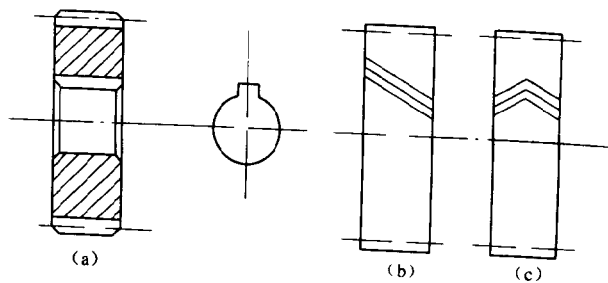


图 1-18

3. 蜗轮的画法(图 1-19)

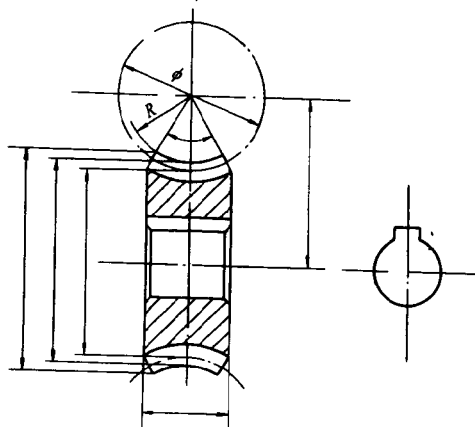


图 1-19

4. 花键的画法(图 1-20、图 1-21)

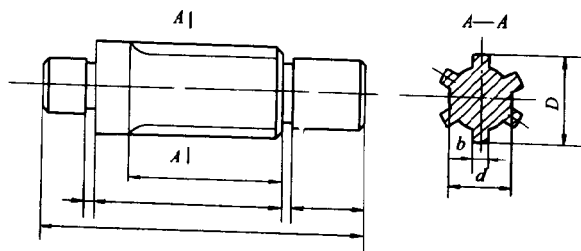


图 1-20

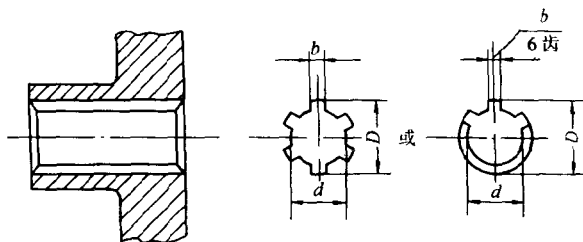


图 1-21

5. 弹簧的画法(图 1-22)

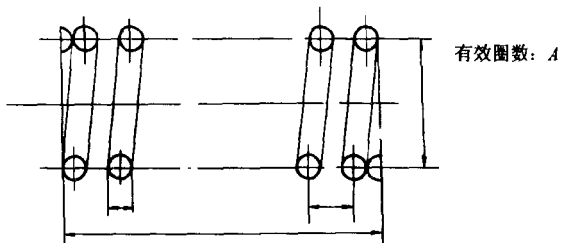


图 1-22

六、识图的方法

在我们生产工作中,可以说是离不开图纸的,因此我们必须学习识图的方法。学习画图和识图是个相反的又是相互联系的过程,画图是用各种不同意义的线条把机件画成视图,识图则是从图上所画出的各种不同意义的线条,推想出机件的形状。

所以要求我们在识简单的或复杂的图样时,应该“从点到面”、“从一部分到另一部分”来进行分析,逐步在我们的脑海中产生出图样所示的机件形状来。

识图的具体方法总的来讲有如下几点:

(1)“从点到面”、“从一部分到另一部分”来分析组成机件各部分的基本形状。

(2)了解机件各组成部分的相对位置。

(3)看清所有细节部分的结构特点。

(4)通过以上的分析和了解,看懂机件全部形状。

下面我们以图 1-23 为例,来说明识图的一般方法、步骤。

(1)看概貌、抓主体

看图时应先从主视图上看起来,再配合看其他视图,先看出图样上的零件由几个部分组成,从中找出主体,并看清它的形状。如上图所示,从主视图上可以看到它的主体是下面一块长方板和长方板上的一个圆柱体。

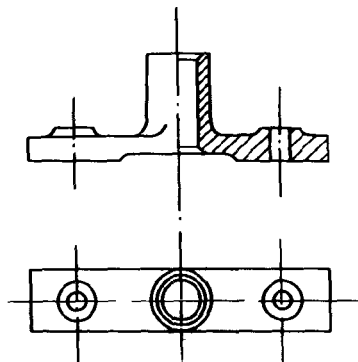


图 1-23

(2)看其他部分的形状

看懂了主体部分以后,再看与主体有联系的其他部分形状,通过主视图与俯视图,可以看到在圆柱体的两侧还有两个凸起的圆台。

(3)看细节部分

看懂了各部分的形状后,再看懂所有孔等细节形状。我们又看到长方板的下面不是平的,两端也凸起一点,出来一个台阶;上面圆柱体的中间有一个孔,成了中空圆柱体,并一直贯通长方板;另外在长方板的两端凸起的圆台中间也各有一个孔,也一直贯通长方板。

(4)联系起来想整体