



机械工人 基础知识

工人技术考核读本

江苏科学技术出版社

机械工人基础知识

曹昌茂 主编

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：江苏新华印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 22.25 字数 510,000

1982 年 7 月第 1 版 1982 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—16,000 册

书号：15196·080 定价：1.85 元

责任编辑 高志一

前 言

为了适应工矿企业机械工人技术培训和考工定级的需要,我们特以机械工业部颁布的《工人技术等级标准》为依据,选定2~5级工应知应会要求中的基础知识部分,编写了这本《机械工人基础知识》。

全书共分九章,包括:1.机械制图;2.公差配合与形位公差;3.材料与金属热处理;4.常用机械传动;5.常用机械零件;6.刀具夹具量具;7.液压传动基础知识;8.电气基础知识;9.常用机床。内容比较全面系统,结合生产实际,既有通俗易懂的理论知识,又有生产实例。某些技术理论的叙述采用插图和表格加以说明。书中公差配合与形位公差采用了最新国家标准。“机械制图”中介绍了第三角画法的基础。在编排上自成系统,如齿轮、螺纹、弹簧等的画法均在有关章节的最后介绍。

本书由曹昌茂同志主编,其中第七章由孙玉安同志编写,第八章由曹昌德同志编写,第三章中的热处理部分由史大行同志编写。南京工学院的章洪甲同志、陈真群同志和上海铁路职工学校的严龙祥同志帮助审阅了有关内容,在此表示衷心的感谢。

编 者

1981年4月

目 录

第一章 机械制图

第一节 机械零件的表达方法和制图的一般规定	1
一、机械零件的表达方法	1
二、生产上所用的图样	2
三、制图的一般规定	3
第二节 正投影及视图	8
一、基本概念	8
二、简单立体的三视图	14
三、组合体的三视图	18
四、简单立体切割后的三视图	22
五、基本视图和辅助视图	24
六、组合体的表面交线	28
第三节 剖视图和剖面图	35
一、剖视图的概念	35
二、几种常用剖切方法	37
三、剖视图上的规定画法	41
四、剖面图的画法及标注	42
五、常用的规定画法	45
六、阅读剖视图和剖面图的方法	49
第四节 零件图	56
一、零件图的基本概念	56
二、零件图上尺寸及表面光洁度符号的注法	57

三、阅读一般零件图	62
第五节 装配图	65
一、装配图的内容	67
二、常用联接件的画法	68
三、装配图中的特殊表达方法	72
四、怎样看装配图	77
第六节 轴测投影图和展开图	78
一、轴测投影图的基本概念	78
二、平面立体轴测投影图的作法	82
三、曲面立体轴测投影图的作法	85
四、轴测投影图剖面符号的画法	87
五、由已知视图绘制展开图	88
第七节 机动示意图	91
第八节 机械制图的第一角画法与第三角画法	93

第二章 公差与配合、形状和位置公差

第一节 公差与配合的基本知识	101
一、尺寸和极限尺寸判断原则	102
二、尺寸偏差和尺寸公差的定义及代号	107
三、标准公差和基本偏差	112
四、配合与基准制	129
五、尺寸标注与基准的选择	148
六、关于公差与配合(GB159~174—59)(以下简称旧国标) 的简介	150
七、公差与配合的新旧国标对比	152
第二节 尺寸链的应用与计算	157
一、尺寸链的概念	157
二、尺寸链的应用	158
三、尺寸链的计算	158

第三节 形状和位置公差的基本知识	161
一、零件的要素	162
二、形状误差和位置误差的影响	163
三、形位公差的项目、名称及符号	164
四、形位公差的标注方法	165
五、形位公差各项的定义、公差带和测量举例	172
六、形位公差未注公差的规定	194
七、形位公差公差值表	197

第三章 材料和金属热处理

第一节 金属材料	204
一、什么是金属材料	204
二、金属材料的分类	204
三、金属材料的性能	204
四、黑色金属材料的基本知识	210
五、有色金属材料的基本知识	224
六、金属材料的腐蚀、腐蚀形式和防腐蚀方法	229
第二节 非金属材料	233
一、常用非金属材料的特性和用途	233
二、工程塑料简介	234
第三节 钢的火花鉴别	236
一、什么是火花鉴别，火花鉴别的设备和要求	236
二、火花的形状	237
三、碳素钢的火花鉴别	238
四、常用合金钢的火花鉴别	240
第四节 铁碳合金状态图	241
一、状态图	241
二、铁碳状态图的阅读	246
三、钢和铸铁的组织形成规律	249

第五节 碳钢和铸铁热处理	253
一、热处理的分类及主要操作工序的名称和作用.....	254
二、加热温度和保温时间.....	256
三、奥氏体的分解和钢的冷却.....	260
四、灰铸铁热处理.....	263
第六节 有色金属热处理简述	265
一、铝合金的热处理.....	265
二、铜合金的热处理.....	271

第四章 常用机械传动

第一节 皮带传动	273
一、皮带传动的基本概念.....	273
二、皮带传动的优缺点.....	274
三、皮带传动的应用范围.....	274
四、皮带传动的型式.....	275
五、皮带的种类及其选择.....	277
六、三角皮带轮的材料和结构.....	280
七、皮带传动的防松措施.....	282
八、皮带传动的维护.....	282
第二节 齿轮传动	283
一、齿轮传动的特点和分类.....	283
二、渐开线的形成、特性及其在齿轮上的应用.....	285
三、直齿圆柱齿轮各部分名称及计算.....	288
四、斜齿圆柱齿轮.....	292
五、齿轮的加工原理.....	296
六、齿轮齿条和蜗杆蜗轮.....	299
七、圆锥齿轮传动.....	305
八、齿轮的精度要求和精度等级.....	309
九、齿轮的规定画法和测绘示例.....	312

第三节 螺纹	321
一、圆柱螺旋线与圆柱螺旋体	321
二、螺纹的要素、分类与用途	322
三、螺纹的基本尺寸与精度等级	326
四、螺纹的规定画法与标注方法	335
五、螺纹的加工方法	339
第四节 凸轮机构	346
一、凸轮机构的分类和应用实例	346
二、从动件的常用运动规律	350
三、凸轮轮廓的确定	353
四、凸轮的材料和加工	354

第五章 常用机械零件

第一节 轴、键、销	356
一、轴的分类	356
二、轴的结构	356
三、轴的材料	359
四、键的用途、类型和结构	359
五、键的材料和加工	362
六、销及其联接简介	362
第二节 轴承	363
一、滑动轴承	364
二、滚动轴承	367
第三节 弹簧	373
一、弹簧的用途和类型	373
二、弹簧的材料和加工	375
三、螺旋弹簧的参数及其计算	377
四、弹簧的规定画法	379
第四节 联轴节和离合器	380

一、概述·····	380
二、固定式凸缘联轴节·····	380
三、可移式联轴节·····	381
四、刚性十字滑块联轴节·····	382
五、弹性可移式柱销联轴节·····	383
六、万向联轴节·····	384
七、离合器的作用和类型·····	385

第六章 刀具、夹具、量具

第一节 刀具·····	390
一、金属切削加工概述·····	390
二、刀具的几何参数·····	392
三、切削层的厚度、宽度和面积·····	405
四、切削刀具的材料·····	406
五、冷却润滑液·····	418
六、常用刀具·····	424
第二节 夹具·····	430
一、定位原理及其应用·····	431
二、夹紧装置和夹紧力·····	439
三、专用夹具·····	446
四、组合夹具简述·····	454
第三节 量具·····	456
一、测量长度用的常用量具·····	456
二、测量角度和锥度用的量具·····	468
三、检验直线度和平面度用的量具·····	472
四、检验螺纹和齿轮用的量具·····	473
五、表面光洁度的检验·····	480

第七章 液压传动基础知识

第一节 液压传动概述	481
一、液压传动的原理和组成	481
二、液压传动的优缺点	485
三、液压传动的两个基本参数——压力、流量	486
第二节 液压泵	489
一、容积式液压泵的分类	489
二、齿轮泵	490
三、叶片泵	492
四、柱塞泵	496
五、各种泵的简单比较	499
六、泵用电机功率的决定	499
七、泵的选择与使用	501
第三节 液压执行元件	502
一、液压缸	502
二、液压马达	506
三、摆动液压马达	510
第四节 液压控制元件	511
一、压力控制阀	511
二、方向控制阀	517
三、流量控制阀	526
第五节 液压辅件	528
一、过滤器	528
二、蓄能器	531
三、密封	533
四、油箱	536
五、油管 and 管接头	537
第六节 液压基本回路	539

一、速度控制回路·····	539
二、压力控制回路·····	544
三、多缸配合动作回路·····	549
第七节 典型液压系统 ·····	555
一、组合机床液压滑台的液压系统·····	555
二、C7620型卡盘多刀半自动车床的液压系统·····	560

第八章 电气基础知识

第一节 直流电路基础知识 ·····	566
一、直流电路概念·····	566
二、欧姆定律·····	574
三、电阻的联接·····	576
四、基尔霍夫定律和等效电源定理·····	579
五、电功和电功率·····	582
六、电流的热效应及导线的选择·····	583
七、电容及其充放电·····	587
八、电感·····	594
第二节 交流电路基础知识 ·····	595
一、交流电概述·····	595
二、纯电阻电路·····	601
三、纯电感电路·····	603
四、纯电容电路·····	605
五、电阻和电感串联电路·····	607
六、电阻和电容串联电路·····	609
七、电阻、电感与电容串联电路·····	610
八、电阻、电感与电容串并联电路·····	613
九、趋肤效应·····	614
十、三相交流电概述·····	615
第三节 直流电机简介 ·····	619

一、直流电机的构造及分类·····	620
二、直流电机的电动势与转矩·····	622
三、直流电动机·····	624
四、直流电动机的起动、调速与反转·····	625
第四节 交流电机简介 ·····	629
一、异步电动机的构造·····	629
二、三相旋转磁场·····	632
三、异步电动机的工作原理·····	632
四、异步电动机的转矩·····	633
五、异步电动机的起动·····	635
六、异步电动机的调速、反转与制动·····	637
七、单相交流电动机·····	638
八、同步电机·····	640
九、异步电动机的使用和维护·····	641
十、电动机的选择·····	643
第五节 控制电器与线路简介 ·····	648
一、手动控制电器·····	648
二、自动控制电器与线路·····	653
三、继电器·····	657
四、简单的继电接触控制原理·····	658
五、C620-1型普通车床的控制电路·····	661
第六节 安全用电基础知识 ·····	662
一、触电及急救·····	662
二、安全保护措施·····	664

第九章 常用机床

第一节 机床型号的编制方法(JB1838—76) ·····	670
一、通用机床型号的编制·····	670
二、专用机床型号·····	674

三、组合机床及自动线的型号·····	675
第二节 机床的安装和调整·····	676
一、机床安装水平面的调整方法·····	676
二、机床运动的操作方向·····	677
三、机床的安装精度允差·····	680
第三节 常用机床的结构和原理 ·····	682
一、普通车床的结构和传动系统·····	682
二、X62W卧式万能铣床的结构和原理 ·····	686
第四节 机床维修制度概述·····	689
第五节 安全生产 ·····	690
附录一 常用的计量单位名称及代号 ·····	694
附录二 通用标准直径(mm) ·····	695
附录三 布氏硬度和洛氏硬度对照 ·····	695
附录四 标准锥度和莫氏锥度·····	696

第一章 机械制图

第一节 机械零件的表达方法和制图的一般规定

一、机械零件的表达方法

语言或文字,虽然可以说明物体的形状大小,但是对于比较复杂的物体,就说不清楚,也写不清楚。因此,很早以前人们就已经用图形来表示物体的形状了。这种用图形来表达物体形状的方法,现在已被广泛地应用于工农业生产和科学研究中。

图1-1是一个零件(固定板)的图形,从图上可以看到零件的三个方面的形状(如图中的箭头所示),所以看起来和真的零件差不多。这种图形,一般叫做立体图。

这种立体图仅用一个图形即能表达出物体的前面、左面和顶面的大致形状,所以它富有立体感。但是,与零件的真实形状相比,它有些变形。同时,零件的有些不可见部分不易清楚地表达出来。例如这个图没有表示出两孔是否贯通,同时零件上的圆孔在立体图上变形成了椭圆孔。这种立体图形不能完整而又真实地表示物体的形状,并且又难画,所以

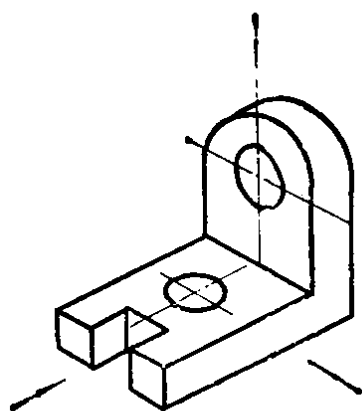
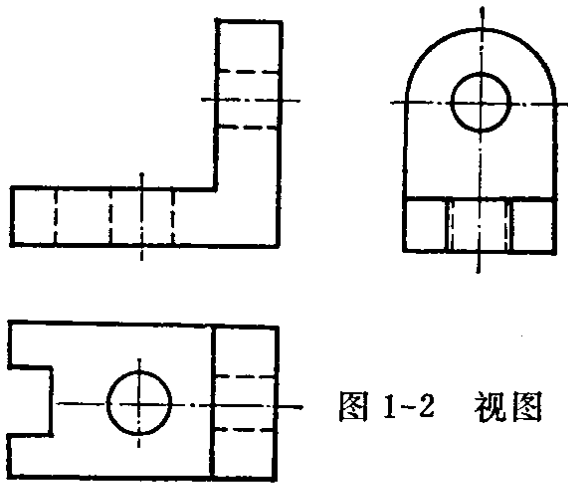


图 1-1 零件的立体图

一般不能直接在生产上应用。

人们经过长期的实践，总结出一种“正对着”物体某几个面去看的方法，分别画出几个平面图形，来表示物体的形状。每一个这样的平面图形通常都称为视图。例如，图 1-2 是表达固定



板形状的三个视图。左上边一个视图是正对着固定板的正面去看而画出的平面图形；左下边一个视图是正对着固定板的顶面去看而画出的平面图形；右边一个视图是正对着固定板的左面去看而画出的平面图形。这类平面图形乍看起来，似乎无立体感，不易看出它所

表达的物体形状是什么样子，然而，当我们学习和掌握了绘制这种图形的规律后，再用这种规律来分析这类平面图形，就会产生出完整的立体感。

二、生产上所用的图样

图 1-3 为生产上所用的图样。它分别用几个视图来表示零件几个方面的真实形状，用尺寸表示大小，用符号或文字表示零件的技术要求，还在标题栏内写明零件的名称、材料，以及设计、审核人员的姓名，工厂的名称等等。

图样是制造机器零件的依据，没有图样，就不能制造机器。因此，图样就成了工程技术的“语言”，机械工人只有掌握好这种“语言”，才能照图加工，制造出符合设计要求的机器。

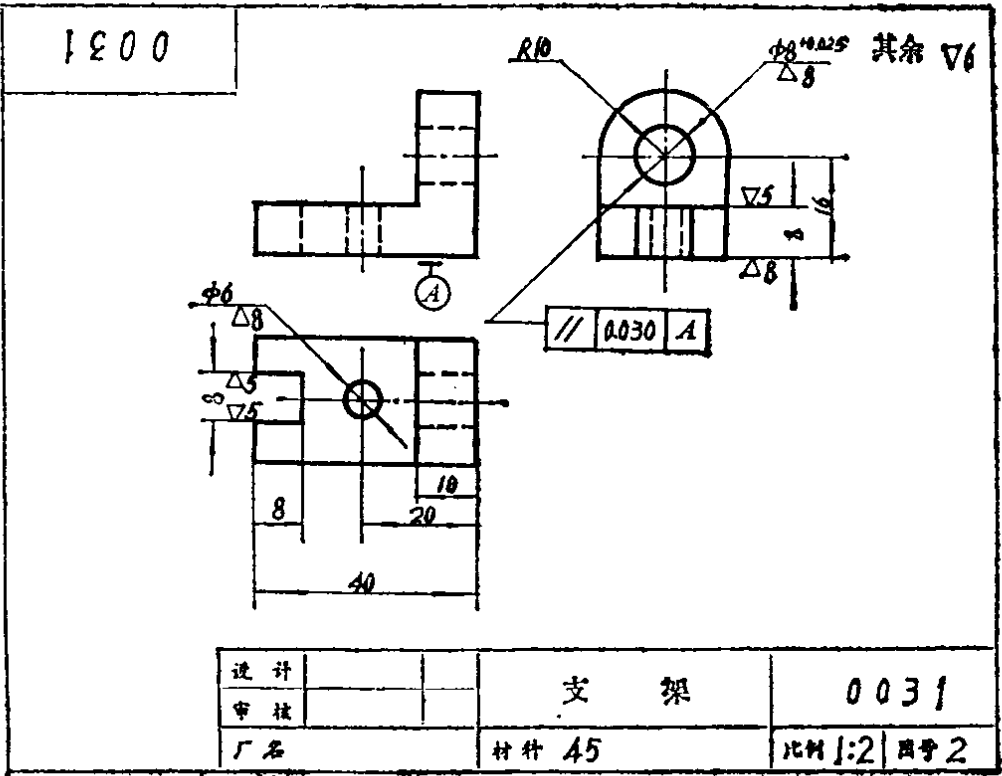


图 1-3 生产上所用的图样举例

三、制图的一般规定

绘制图样时所用的图幅、线型、比例及文字数字等，在国家标准中(GB126—74)都有明确的规定。现就以上各项分别介绍于下：

(一) 图纸幅面

设计生产过程中所用的图纸，有草图、底图和蓝图之分。草图是设计人员绘制的草稿。底图则是按照草图正规描绘而成的，它相当于照相时的底片，可以用底图来加印蓝图。只有蓝图是在生产时用的图纸。任意一张图样的草图、底图和蓝图的幅面规格是相同的。而图纸的幅面尺寸应符合标准(见表1-1)。

表 1-1 图纸幅面的规格尺寸 (mm)

幅面代号	0	1	2	3	4	5
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
C	10			5		
a	25					

表1-1中的 B 和 L 分别为图纸的短边和长边,a为边框以外的装订边宽度, C 为其余三边边框外的宽度。

(二)图形比例

有的零件大而形状简单,有的零件却小而形状复杂,因此在绘制图样时经常会采用放大或缩小的比例。图形与实物大小相同,其比例叫做“1：1”。绘制图样时,应采用标准中规定的比例(见表1-2)。

表 1-2 标准比例

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

注：n 为正整数。

在绘制图形时,对于小于 2 mm的孔、槽或薄片,以及较小的斜度和锥度等,可以不按比例而适当夸大画出。在图样上标注比例的形式如,M1：1,M1:2,M5:1。在标题栏的比例一栏中填写比例时,不必再写符号“M”。绘制同一机件的各个视图,若采用不同的比例时必须另行标注。