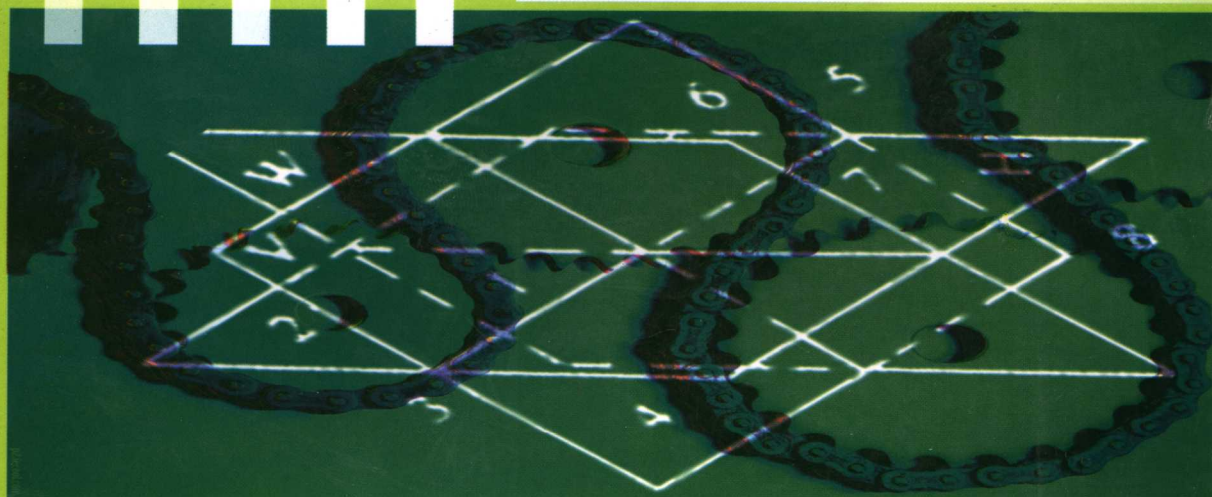


工人识图一点通



机械工人

识图速成

石 峰 主 编



JIXIE  ONGREN
SHITU SUCHENG

黑龙江科学技术出版社

工人识图一点通

机械工人识图速成

石 峰 主编

黑龙江科学技术出版社

中 国 · 哈 尔 滨

图书在版编目(CIP)数据

机械工人识图速成/石峰主编. —哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 2007. 10
(工人识图一点通)
ISBN 978-7-5388-5154-0

I. 机... II. 石... III. 机械图—识图法
IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 062637 号

责任编辑 苏凤霞
封面设计 刘 洋

工人识图一点通

机械工人识图速成

JIXIE GONGREN SHITU SUCHENG

主 编 石峰

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451)53642106 电传 53642143(发行部)

印 刷 黑龙江省教育厅印刷厂

发 行 全国新华书店

开 本 787×1092 1/16

印 张 10.5

字 数 220 000

版 次 2007 年 10 月第 1 版·2007 年 10 月第 1 次印刷

印 数 1—3 000

书 号 ISBN 978-7-5388-5154-0/TH·12

定 价 17.00 元

内 容 提 要

本书共 6 章，内容包括机械图样的基础知识、投影与三视图、剖视图、零件图、标准件和装配图等相关内容。

本书的编写特点是，内容丰富，叙述简明，主题突出，图文并茂，实用性强，方便自学。

本书可供青年机械工人学习参考，也可作为职业技能培训的教材。

《机械工人识图速成》

编 委 会

主 编 石 峰

副 主 编 李 霞

编写人员 吴有明 尤新宇 赵大龙

常久悦 钱广厚 韩福来

郑志仁 艾国安 金会友

前 言

图样是工程技术交流的语言，在产品的设计、生产、维修中起着十分重要的作用。设计者思想的表达，组织者生产的管理，操作者产品的制造，都离不开图样。特别是在生产过程中，如果不会识读图样，就无法进行生产，甚至生产出废品，造成损失。因此，识图是机械工人的必修课，一定要学好。

面对当前改革开放的深入和经济的发展，西北大开发，振兴东北老工业基地，大批的民营企业 and 中外合资企业涌入机械制造业，国有大中型企业改造，乡镇企业的发展，使得机械加工技术工人极缺，面对这种局面，从眼前和长远考虑，快速培训和自学成才都是解决当前机械加工人才不足和个别人自身素质不高的有效途径。特别是青年机械工人和从事机械制造的农民工，更应尽快学会识图，打好基础，提高职业技能和自身综合素质，才能更好地胜任工作，做好工作，体现出自己的人生价值，为社会的发展做出贡献。正是基于这一点，我们组织一些人员编写了这本《机械工人识图速成》小册子，以飨读者。

本书在编写过程中，参考了许多书籍和资料。针对性强，注重实用性，每部分内容都开门见山，直奔主题。编写力求简单，考虑到读者的实际情况，尽量让他们开眼界，用最短的时间，获取最多的知识。识图是本书的主体内容，为了更好地理解知识，提高识图的能力，相关的国家标准和必不可少的绘图知识等也做了一定的介绍，这些都是为识图服务的，必不可少的。

书中采用国家最新标准、法定计量单位和最新名词、术语。为了说明问题，书中采用的一些图和表，有些是从其他书籍和资料中引用的，对此，向原作者表示衷心的感谢；同时，也向那些为此书的编写、出版提供帮助的各位，表示感谢。

由于时间短，加之我们水平所限，书中一定存在许多不尽如人意之处，欢迎读者提出意见。

目 录

绪论	(1)
第一章 机械图样的基础知识	(2)
第一节 认识零件图	(2)
一、什么是零件图	(2)
二、零件图的内容	(2)
第二节 认识装配图	(2)
一、什么是装配图	(2)
二、装配图的内容	(5)
第三节 《机械制图》国家标准的发展概况	(5)
第四节 国家标准对《机械制图》的基本规定	(7)
一、标准编号的含义	(7)
二、图纸幅面与格式	(8)
三、比例	(9)
四、字体	(11)
五、尺寸标注	(13)
六、图线	(15)
第五节 平面图形分析	(18)
一、尺寸分析	(18)
二、线段分析	(18)
练习题	(19)
第二章 投影与三视图	(20)
第一节 投影	(20)
一、投影的分类	(20)
二、正投影的基本性质	(21)
第二节 三视图	(22)
一、三视图的获得	(22)
二、三视图的投影规律	(23)
第三节 直线和平面的投影	(24)
一、直线的投影	(24)



二、平面的投影	(26)
第四节 基本几何体三视图	(29)
一、基本几何体三视图的识读	(29)
二、基本几何体的尺寸标注	(35)
第五节 立体表面交线	(39)
一、截交线	(39)
二、相贯线	(43)
三、过渡线	(46)
第六节 组合体三视图	(47)
一、组合体分析	(47)
二、组合体的尺寸标注	(48)
三、组合体三视图的识读	(50)
四、补视图和补缺线	(54)
第七节 视图的种类	(56)
一、基本视图	(56)
二、向视图	(57)
三、局部视图	(57)
四、斜视图	(58)
第八节 第三角画法简介	(59)
练习题	(61)
第三章 剖视图、断面图和其他表示方法	(62)
第一节 剖视图	(62)
一、剖视概述	(62)
二、剖视图的种类	(66)
三、剖切面的种类和剖切方法	(68)
第二节 断面图	(72)
一、断面图的概念	(72)
二、断面图的种类	(72)
第三节 其他表示方法	(74)
一、局部放大图	(74)
二、简化画法	(74)
练习题	(78)
第四章 零件图	(79)
第一节 零件图表达方法的选择	(79)
一、主视图的选择	(79)
二、其他视图的选择	(80)
第二节 零件图的尺寸标注	(82)
一、确定尺寸基准	(82)
二、尺寸标注的注意事项	(83)
三、标注尺寸的符号和缩写词	(85)



四、简化注法	(86)
五、零件上常见结构的尺寸标注	(87)
第三节 零件图上常见的技术要求	(92)
一、零件的表面粗糙度	(92)
二、零件的尺寸偏差和尺寸公差	(97)
三、零件的形状和位置公差	(101)
四、零件的常用材料及热处理	(103)
第四节 零件图的识读方法	(105)
一、识读零件图的步骤	(105)
二、典型零件的识读方法	(106)
练习题	(110)
第五章 标准件和常用件	(112)
第一节 螺纹及其紧固件	(112)
一、螺纹	(112)
二、螺纹紧固件	(117)
三、螺纹紧固件连接图	(119)
第二节 键	(119)
第三节 销	(123)
第四节 滚动轴承	(124)
第五节 齿轮、齿条、链轮、蜗杆和蜗轮	(126)
一、圆柱齿轮	(127)
二、圆锥齿轮	(130)
三、齿条、链轮、蜗杆和蜗轮	(130)
四、齿轮、齿条、蜗杆蜗轮啮合画法	(131)
第六节 弹簧	(132)
一、弹簧的种类	(132)
二、螺旋压缩弹簧各部分名称和尺寸关系	(132)
三、弹簧的画法	(132)
练习题	(135)
第六章 装配图	(136)
第一节 机器设备中常见的装配结构	(136)
第二节 装配图的表达方法	(139)
一、装配图的规定画法	(139)
二、装配图的特殊画法	(140)
第三节 装配图上的尺寸标注、技术要求、零件序号和明细栏	(142)
一、装配图上的尺寸标注	(142)
二、装配图上的技术要求	(142)
三、装配图的零件序号和明细栏	(143)
第四节 装配图的极限与配合	(144)
一、配合的概念和种类	(144)



二、配合对零件尺寸的要求	(146)
三、标准公差和基本偏差	(146)
四、配合制度	(151)
五、极限与配合在图样上的标注	(151)
第五节 装配图识读方法	(152)
一、识读装配图的目的	(152)
二、识读装配图的方法和步骤	(152)
练习题	(155)
参考文献	(157)

绪 论

无论什么样的机器，在设计、制造和维修中，都必须依赖图样才能进行。图样是工程技术界的共同语言，是人类表达思想和交流技术的重要工具。具体讲，它是根据投影原理、制图标准或有关规定，表示工程对象并有必要技术说明的图。它就像歌谱和乐谱一样，无论有多少人，按同一个谱子都会唱出或演奏出同一个美妙动人的歌声或乐曲。《机械制图》就是研究“机械图样”绘制和识读方法的。因此，作为机械工人，必须学习和掌握好这一重要工具，会画图，更会识图，才能给工作带来方便。

一般来说，学会识图应具备以下三个方面的基本知识：

- (1) 正投影基本知识及图样画法。
- (2) 机械零件加工制造工艺知识和机械部件装配的工艺知识。
- (3) 机械设计和制图国家标准方面的知识。

另外，还应注意把握以下四点：

第一，画图识图两不误。画图与识图是相辅相成的，画图是为了更好地识图，在画图的过程中，可以搞清楚由物到图，再由图到物的相互转化过程，加深理解三视图之间的关系，打开识图的思路。

第二，多观察、记忆和积累。在生产和生活中要注意多观察、记忆各种典型零件的典型特征和视图特征，并积累在脑海中，这对识图能力的提高是大有好处的。

第三，加强组合体识图练习。实际上，机器上的零件绝大部分是以组合体形式出现的。而各种识图方法大部分也是通过读组合体视图总结出来的。所以，组合体是练习识图的重点，因为最贴近实际。一般来说，如果能正确识读组合体视图，那么，识读这关基本上就通过了。

第四，摸索经验反复练习。识图方法虽然众多，但只要按识图的基本规律，依自己的识图习惯反复练习，摸索并总结出自己的识图经验来，为我所用，这样，识图水平才能快速提高。

第一章 机械图样的基础知识

第一节 认识零件图

一、什么是零件图

无论什么机器,都是由许多零件组合而成的。零件是组成机器的基本单位。这些零件通常需经过铸造、锻造或冲压的方法制出毛坯,然后根据技术要求,进行机械加工。用来表示零件在加工完毕后的结构、形状、大小和技术要求的图样,称为零件图。它是制造和检验零件的依据,是组织生产的主要技术文件之一。因此,正确识读零件图是保证产品质量的前提,也是机械工人必须具有的基本知识。

图 1-1 是主动轴的零件图。

二、零件图的内容

从图 1-1 可以看出,一张完整的零件图,应包括以下四个方面的内容:

(1)一组视图 用一定数量的视图、剖视、断面、局部放大图等,完整、清晰地表达零件的结构形状。

(2)一组尺寸 正确、完整、清晰、合理地标出制造和检验零件所需的全部尺寸,反映零件各部分结构的相对位置。

(3)技术要求 用规定的代号和文字,注写制造、检验零件所达到的技术要求,如表面粗糙度、极限与配合、形位公差、热处理及表面处理等。

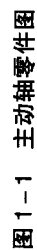
(4)标题栏 在图样的右下角绘有标题栏,填写零件的名称、数量、材料、比例、图号以及设计、绘图人员的签名等。

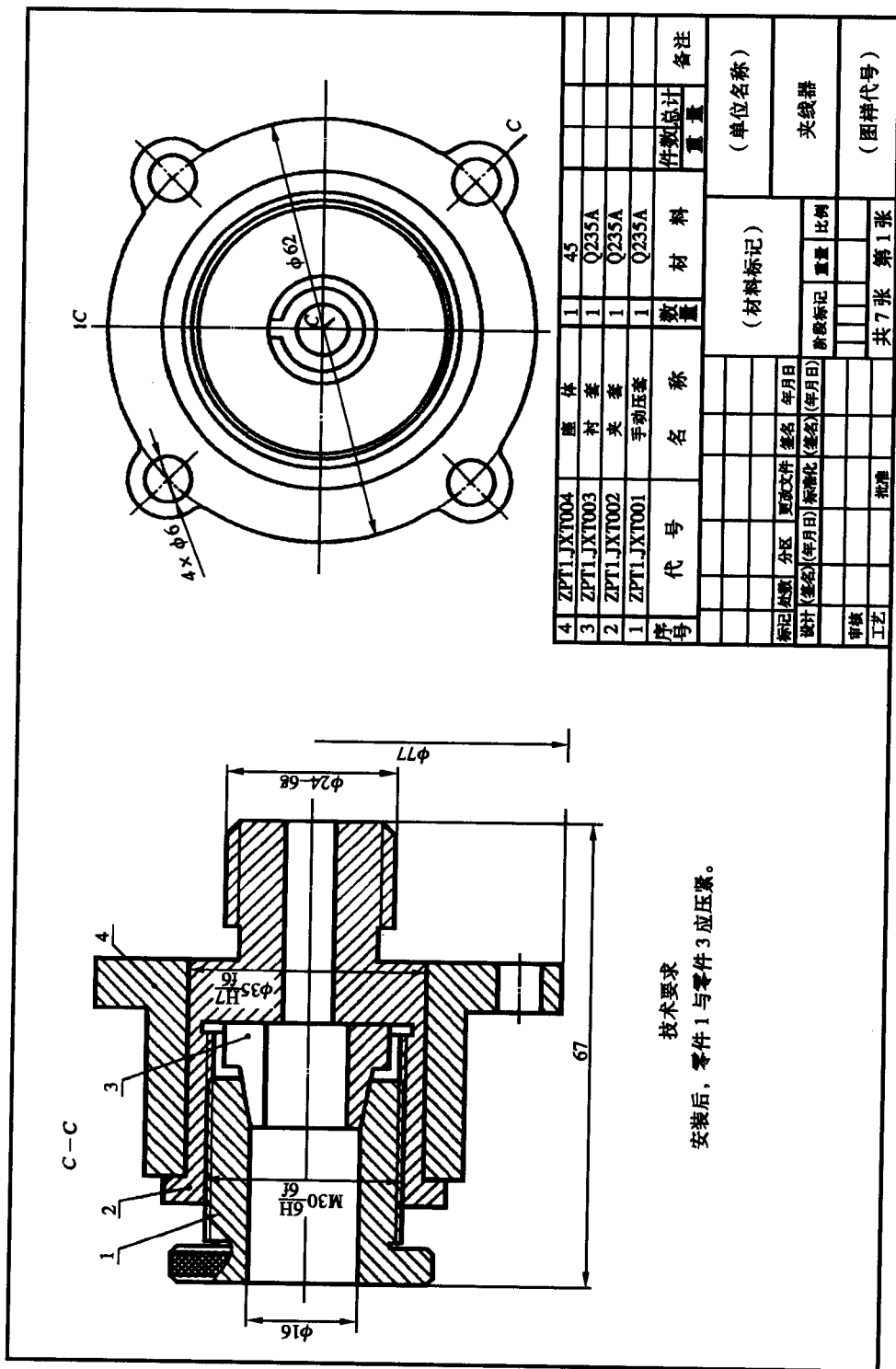
第二节 认识装配图

一、什么是装配图

在工业生产中,不论是新产品的设计,还是对某产品进行改造,都要首先画出装配图,即,整台机器的总装配图及机器各组成部分的部件装配图,然后,根据这些装配图拆画零件图。那么,究竟什么是装配图呢?用来表达产品结构,组成部分的连接关系和装配关系的图样称为装配图。装配图可以表达设计者对机器或部件的工作原理,零件之间的装配关系,零件的主要结构,以及在装配、检查、安装时所需要的尺寸数据和技术要求等。装配图是反映设计构思、指导生产、交流技术的重要工具,和零件图一样,也是生产中的重要技术文件。

图 1-2 是夹线器的装配图。





技术要求
安装后，零件 1 与零件 3 应压紧。

图 1-2 夹线器装配图



二、装配图的内容

从图 1-2 可以看出,一张完整的装配图,应包括以下五个方面的内容:

- (1)一组视图 用来表达机器的工作原理、装配关系、传动路线、各零件的相对位置、连接方式和主要零件结构形状等。
- (2)必要的尺寸 装配图中应标注机器(或部件)规格、性能、装配、检验、安装时所必需的尺寸。
- (3)技术要求 用文字说明机器(或部件)在装配、调试、安装和使用中的技术要求。
- (4)零件序号和明细栏 为了方便看图和生产管理,在装配图中必须对每种零件进行编号,并在标题栏上方绘制明细栏,按编号填写零件名称、材料、数量及标准件的规格尺寸等。
- (5)标题栏 装配图的标题栏中,包括机器(或部件)名称、图号、比例、图样的责任者签名等内容。

由上可见,装配图上表达的方法和零件图基本相同;相反,零件图上表达的方法,装配图也同样适用。当然,装配图上还有一些特殊表达方法和规定画法,可详见第六章。

第三节 《机械制图》国家标准的发展概况

旧中国,工业基础相当落后,根本没有自己的设计和生产系统,绘制图样的制图规则不统一,混乱不堪,当时是第一角画法和第三角画法并用的状态。

1956 年由原第一机械工业部发布了我国第一套《机械制图》部颁标准,共 21 项。

1959 年由国家科学技术委员会批准发布了我国第一套《机械制图》国家标准,共 20 项。

1970 年修订了 1959 年的国家标准,由中国科学院批准发布,共 7 项,并开始在全国试行。

1974 年,在试行的基础上,由国家标准计量局批准,正式转正发布了新的《机械制图》国家标准,共 10 项(含一项形位公差注法和两项管理系统符号规定)。

需要说明的是,1974 年以前的历次颁布的《机械制图》标准,均属前苏联的 ГОСТ 标准体系。

1983 ~ 1984 年,经原国家标准局批准发布的跟踪国际标准(ISO)的 17 项《机械制图》国家标准,于 1985 年开始实施。这套标准达到了当时的国际先进水平。其中部分标准一直沿用至今。

1984 年以后,我国紧随国际标准,于 1993 年开始陆续修订了 1985 年实施的《机械制图》标准。表 1-1 给出了 1983 ~ 1984 年发布、1985 年实施的四类制图标准,并列出了与其对应的现行有效的制图标准编号及名称。这就是我国《机械制图》的标准化现状。

表 1-1 1985 年起实施的《机械制图》国家标准与现行国家标准对照表

1985 年起实施的国家标准		现行标准编号	现行标准名称
分类	标准编号		
基本规定	* GB/T 4457.1—1984	GB/T 14689—1993	技术制图 图纸幅面及格式
	* GB/T 4457.2—1984	GB/T 14690—1993	技术制图 比例
	* GB/T 4457.3—1984	GB/T 14691—1993	技术制图 字体
	* GB/T 4457.4—1984	GB/T 17450—1998	技术制图 图线
		GB/T 4457.4—2002	机械制图 图样画法 图线
	GB/T 4457.5—1984	GB/T 17453—1998	技术制图 图样画法 剖面区域的表示法
		GB/T 4457.5—1984	机械制图 剖面符号

续表

1985 年起实施的国家标准		现行标准编号	现行标准名称
分类	标准编号		
基本表示法	* GB/T 4458.1—1984	GB/T 17451—1998	技术制图 图样画法 视图
		GB/T 4458.1—2002	机械制图 图样画法 视图
		GB/T 17452—1998	技术制图 图样画法 剖视图和断面图
		GB/T 4458.6—2002	机械制图 图样画法 剖视图和断面图
		GB/T 16675.1—1996	技术制图 简化表示法 第 1 部分:图样画法
	—	GB/T 4457.2—2003	技术制图 图样画法 指引线和基准线的基本规定
	* GB/T 4458.2—1984	GB/T 4458.2—2003	机械制图 装配图中零、部件序号及其编排方法
	GB/T 4458.3—1984	GB/T 4458.3—1984	机械制图 轴测图
	* GB/T 4458.4—1984	GB/T 4458.4—2003	机械制图 尺寸注法
		GB/T 16675.2—1996	技术制图 简化表示法 第 2 部分:尺寸注法
	* GB/T 4458.5—1984	GB/T 4458.5—2003	机械制图 尺寸公差与配合注法
	—	GB/T 15754—1995	技术制图 圆锥的尺寸和公差注法
	* GB/T 131—1983	GB/T 131—1993	机械制图 表面粗糙度符号、代号及其注法
特殊表示法	* GB/T 4459.1—1984	GB/T 4459.1—1995	机械制图 螺纹及螺纹紧固件表示法
	* GB/T 4459.2—1984	GB/T 4459.2—2003	机械制图 齿轮表示法
	* GB/T 4459.3—1984	GB/T 4459.3—2000	机械制图 花键表示法
	* GB/T 4459.4—1984	GB/T 4459.4—2003	机械制图 弹簧表示法
	* GB/T 4459.5—1984	GB/T 4459.5—1999	机械制图 中心孔表示法
	—	GB/T 4459.6—1996	机械制图 动密封圈表示法
	—	GB/T 4459.7—1998	机械制图 滚动轴承表示法
图形符号	—	GB/T 19096—2003	技术制图 图样画法 未定义形状边的术语和注法
	GB/T 4460—1984	GB/T 4460—1984	机械制图 机械运动简图符号

注:1.标准编号前有*者为已被代替而废止的标准,共 14 项。

2.表中,年号为“2002”的 3 项标准,其实施日期为 2003 年 4 月 1 日;年号为“2003”的 7 项标准,其实施日期为 2003 年 12 月 1 日。



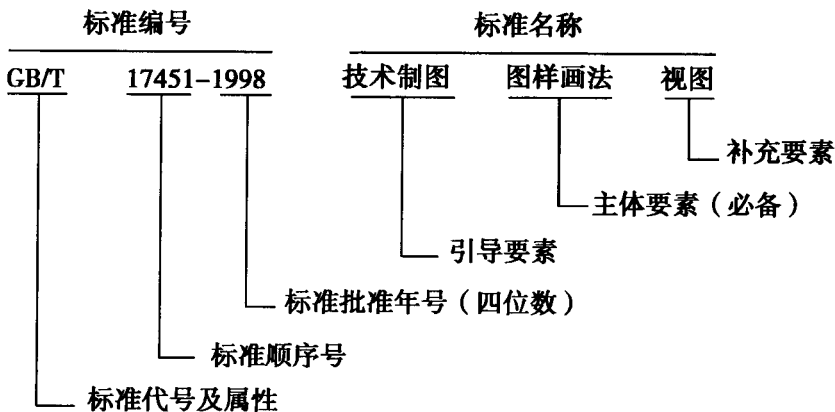
需要说明的是,在表 1-1 中有两种国家标准,即《技术制图》和《机械制图》。这两者的关系是怎样的呢?实际上,《技术制图》是比《机械制图》及其他专业制图高一层次的制图标准。

为使工程技术界各专业领域建立更多的联系,便于技术沟通,就需要作出统一的通则性的基本规定,便以《技术制图》的名义发布标准。那么,《技术制图》标准一经发布,机械等各专业制图原则上就必须遵循。因此,《机械制图》等标准选用了《技术制图》标准中的若干基本规定,在不违背《技术制图》标准基本规定的前提下,作出必要的、技术性的具体补充。此时,相应的两类标准应同时贯彻执行。当两者出现矛盾的时候,毫无疑问,《机械制图》标准应服从于《技术制图》标准。那种认为《技术制图》标准与《机械制图》标准无关或完全等同看待两者关系的认识是偏颇的。

第四节 国家标准对《机械制图》的基本规定

一、标准编号的含义

一个完整的国家标准,其标准编号和标准名称如下所示:



标准代号“GB”表示“国家标准”,是“国标”两字汉语拼音第一个字母的缩写;“T”是“推”字汉语拼音第一个字母的缩写。国家标准的代号以“GB”开头者为“强制性标准”,必须遵照执行。以“GB/T”开头者为“推荐性标准”,在某些条件下,可有选择性和适当的灵活性。与机械图样有关的国家标准现在基本上都是推荐性标准。

应当注意,只要是相应的国家标准化行政管理部门批准发布的标准,均为正式标准。那种认为“推荐性标准”是非正式标准的认识是错误的,不能随心所欲地贯彻或不贯彻。

在机械设计制图中,除使用“GB”外,还有以下行业标准代号:

- JB——机械行业;
- SH——石化行业;
- HG——化工行业;
- SJ——电子行业;
- QB——轻工业行业;
- YB——黑色冶金行业;
- QC——汽车行业;
- YS——有色冶金行业。