

纺织职业技术教育教材

纺织机械制图

(第四版)

刘培文 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是“纺织职业技术教育教材”中的一册。另编有《纺织机械制图习题集》一书与本教材配套使用。

本书根据国家最新制图标准,详细地介绍了机械制图的基本知识、基本技能和基本体、组合体、零件、部件的绘制和识读方法以及轴测图和轴测草图的画法,并着重介绍了纺织机械常用零件的测绘方法,此次修订又增补了计算机绘图的内容。附录收集了常用材料和标准件等有关资料。

本书可用做纺织职业技术学院教材,可供广大职工自学,也可供各类工科学校师生使用、参考。

图书在版编目(CIP)数据

纺织机械制图/刘培文主编.—4版.—北京:中国纺织出版社, 2004.3

纺织职业技术教育教材

ISBN 7-5064-2872-5/TS·1763

I. 纺… II. 刘… III. 纺织机械—机械制图—技术教育—教材 IV. TS103

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 005397 号

策划编辑:唐小兰 责任编辑:董友年 责任校对:俞坚沁
责任设计:何建 责任印制:刘强

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

电话:010-64160816 传真:010-64168226

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

1975年8月第1版 1982年7月第2版

1989年8月第3版 2004年3月第4版

2004年3月第13次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:21

字数:510千字 印数:161051—165050 定价:40.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

前 言

《纺织机械制图》第一版由河南省纺织工业管理局组织编写,刘培文、刘昌龄同志执笔;第二版由刘培文同志负责修订;第三版由刘培文同志根据纺织职业技术工人教材的要求进行了改编;此次第四版由刘培文同志根据纺织职业技术教育教材的需要和国家最新制图标准进行了修订和增补。刘戈、刘枫除参加修订、校核外,刘戈还负责新增第九章计算机绘图的编写。刘申立、张先虎、赵海棠、戴新、吕素霞等同志在此次修订过程中曾给予了很大的支持和帮助,特别是由武汉理工大学出版社出版、王成刚等主编的《工程图学简明教程》和化学工业出版社出版、董振珂主编的《计算机绘图——CAXA 电子图板 V2》给本次修订提供了部分图表,在此表示由衷的感谢。

作 者

2003 年 10 月

目 录

绪论	(1)
第一章 基本知识和技能	(3)
第一节 制图国家标准简介	(3)
第二节 常用绘图工具和用品	(16)
第三节 几何作图	(20)
第四节 机件轮廓图画法	(28)
第二章 视图	(31)
第一节 视图的形成及其投影规律	(31)
第二节 基本体的三视图	(37)
第三节 组合体的三视图	(42)
第四节 常见表面交线的画法	(49)
第三章 剖视图与断面图	(54)
第一节 剖视的概念及其画法	(54)
第二节 剖切平面和剖视图的种类	(58)
第三节 断面图的形成及常用断面图	(65)
第四节 规定画法和简化画法	(67)
第五节 剖视图的识读	(73)
第四章 零件图的基本要求	(74)
第一节 零件图的内容	(74)
第二节 视图的选择和配置	(74)
第三节 尺寸标注	(76)
第四节 零件图的技术要求	(83)
第五节 表面粗糙度	(85)
第六节 极限与配合	(93)
第七节 形状公差与位置公差	(106)

第五章	标准件和常用件的画法及其测绘	(118)
第一节	零件的测绘	(118)
第二节	螺纹及螺纹紧固件	(123)
第三节	键联结及销连接	(135)
第四节	圆柱齿轮	(138)
第五节	直齿圆锥齿轮	(147)
第六节	蜗轮蜗杆	(151)
第七节	链轮和棘轮	(158)
第八节	带轮	(166)
第九节	凸轮	(171)
第十节	弹簧	(177)
第十一节	滚动轴承	(180)
第六章	零件的分析及其测绘	(190)
第一节	轴套类零件	(190)
第二节	盘盖类零件	(194)
第三节	叉架类零件	(199)
第四节	箱壳类零件	(204)
第五节	墙板类零件	(207)
第六节	零件图的识读	(210)
第七章	装配图	(216)
第一节	概述	(216)
第二节	部件的表达方法	(218)
第三节	装配图的尺寸标注	(220)
第四节	装配图中零件的编号和明细栏	(221)
第五节	部件测绘和画装配图的方法	(222)
第六节	常见的装配工艺结构	(228)
第七节	装配图的识读	(230)
第八章	轴测图和轴测草图的画法	(235)
第一节	概述	(235)
第二节	正等测图的画法	(236)
第三节	正二测图的画法	(246)
第四节	斜二测图的画法	(247)
第五节	轴测图的选择	(249)
第六节	轴测草图的画法	(251)

第九章 计算机绘图	(261)
第一节 概述	(261)
第二节 基本操作	(262)
第三节 绘图辅助	(268)
第四节 图形绘制	(273)
第五节 图形编辑	(280)
第六节 工程标注	(287)
附录	(297)
一、常用热处理及表面处理名词解释	(297)
二、常用材料的牌号及性能	(298)
三、优先配合孔的极限偏差	(300)
四、优先配合轴的极限偏差	(301)
五、常用螺纹紧固件	(302)
六、键	(308)
七、销	(312)
八、滚动轴承	(314)
九、机构运动图形符号	(317)
十、电子图版用表	(322)
参考文献	(324)

绪 论

一、概述

在工程技术领域,为了表达设计意图、交流技术思想、传递工程信息,为了产品质量分析、研究改革方案、检验维修产品,单靠语言和文字等媒介,是远不能满足工程技术需要的。广大劳动人民和科技工作者在长期的社会实践中,创造并逐渐完善了一种适用于工程技术领域交流的媒介或者叫载体——工程图样。由于工程图样能够全面、准确、直观地表述客观事物的形状、大小和相对位置,从而成为设计、生产、检验、维修及保养产品的重要技术文件。因此,所有学习工科的学生以及从事工业技术管理的人员,都应该掌握这一工程技术界的共同“语言”。

《机械制图》是研究如何根据正投影的原理和方法,绘制和识读机械工程图样的一门基础技术学科。而《纺织机械制图》则是为纺织工业的广大技术工人及相关人员提供的一套结合纺织机械实际,学习机械工程图样的绘制和识读方法的基础技术教材。

二、本课程的主要功能

1. 培养学生的空间思维能力和空间想像能力。
2. 培养学生的图形表达能力和理解能力,即实际绘图和读图的技能。
3. 培养学生严格遵守国家标准的习惯;学会标准件、常用件的标注及查阅相关手册的方法。
4. 培养学生的分析、综合能力和开拓创新精神。
5. 培养学生实事求是的思想作风和严肃认真的工作态度。
6. 为后续课程的学习打下较好的基础。

三、本课程的基本要求

本课程具有较强的理论性、应用性和技能性。要求学生做到:

1. 课堂上集中精力听讲、开动脑筋、积极思维、勤于联想,不断提高空间思维能力和空间想像能力。
2. 配备合适的绘图仪器和工具,尽快掌握其正确的使用方法,并能按正确的步骤绘制图样。
3. 纺织机件的多样性,特别是一些结构具有的独特性,势必带来表达方法上的灵活性,所以要求学生在学习过程中,在遵守国家标准的同,能灵活运用各种表达方法,巧妙地把理论与实际结合起来。
4. 不论是画图或读图,要善于自我总结,努力做到每画一次图,每读一次图,均有新的提高。

四、本课程的主要学习方法

学习图样的绘制和识读,实质上就是解决“形”(图形)和“体”(物体)的相互转化问题。在生产实践中,因某些机件(设备)设计制造不合理而进行改造后所画出的新图样,或在实践基础上更改老图样而制造出的新机件(设备),都可看成是“形”和“体”的转化。因此,在本课程的学习方法上,建议做到:

1. 以“图形”为中心,以“物体”为基础,随时进行“形”与“体”的转化训练,从而不断提高自己的空间思维能力和空间想像能力。
2. 学练结合,按时保质保量完成教师布置的作业和练习,并力争做到独立完成。
3. 课前预习,对学好本课程是很重要的,有助于加深理解,提高听课质量和效率。
4. 严格要求自己,加强对严谨、认真、负责、细致等优秀工程人员素质的培养。
5. 运用所学知识和方法,随时注意观察所遇到的各种物体,并能用以解决实际问题,从而实现理论知识向实际能力的转化。
6. 只要有条件,可在提高计算机绘图能力方面下些功夫,以跟上时代前进的步伐。

第一章 基本知识和技能

第一节 制图国家标准简介

在绘制和识读工程图样时,为了有统一的概念、统一的画法、统一的标注和统一的计量方法,就必须遵守中华人民共和国的国家标准《技术制图》和《机械制图》中所规定的内容。国家标准(以下简称“国标”)从制图的术语、画法、注法、代号和符号等各方面均给予了明确的规定。

在国标中涉及各行业都应共同遵守的内容,均被纳入《技术制图》且与国际标准(ISO)的内容基本一致,以便广泛地进行国际间的技术交流和合作。但由于不同的专业有其不同的要求和特色,因而不同专业又多有本专业的国家标准,如《机械制图》。

一、图纸幅面、格式和标题栏

(一) 图纸幅面及格式(GB/T 14689—1993)^①

1. 图纸幅面 图纸幅面简称图幅,它指图纸的有效范围,通常用细实线画出所谓的边界线或裁纸线。图幅的基本尺寸及边框尺寸见表 1-1。

表 1-1

单位: mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

2. 图框 图框指图幅内限定绘图区域的线框,即绘图的有效范围,通常用粗实线画出,称为图框线。

图纸在使用时可横放或竖放,由于出现装订或非装订的情况,各类型图框线的绘制格式稍有不同。具体画法及规定见表 1-2。

(二) 标题栏及明细栏

标题栏由名称与代号区、签字区、更改区和其他区组成。它综合反映该图样的信息,是图样的重要组成部分。明细栏只用于装配图,其格数等根据需要而定,具体编制将在第七章中介绍。

1. 标题栏的格式及尺寸 根据 GB/T 10609.1—1989 和 GB/T 10609.2—1989 规定标题栏及明细栏的格式及尺寸如图 1-1 所示。

① 《标准化法》规定,国家标准分强制性标准和推荐性标准。在 GB/T 14689—1993 中的“GB”为国家标准的代号,“T”为推荐的代号,它们分别为汉语拼音的第一个字母;14689 为该标准编号;1993 表示该标准于 1993 年颁布实施。

表 1-2

图纸类型	X 型(横放)	Y 型(竖放)	说 明
装 订 型			<p>1. 图样通常应按此图例绘制</p> <p>2. 标题栏应位于图纸右下方</p>
非装订型			

180																	
明细栏(在画装配图时才使用)		8		40			44			8		38		10	12	(20)	
标题栏		7															
		14															
8×7(=56)		序号		代号		名称			数量	材 料		单件	总计	备注			
													重 量				
								(材料标记)				(单位名称)					
		标记		处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日	4×6.5(=26)				12	12	(图样名称)		
		设计		(签名)	(年月日)	标准化	(签名)	(年月日)	阶段标记		重量	比例	10	(图样代号)			
		审核							6.5				9				
		工艺				批准							⑤				
				12	12	16	12	12	16	50							

图 1-1

2. 标题栏的位置 标题栏通常应位于图纸的右下角(表 1-2),其文字方向应与读图方向一致。特殊情况下,也可将标题栏放在右上角。

3. 简化标题栏 为了节省时间,本节自行编制了零件图标题栏,其格式和尺寸如图 1-2 所示,以方便在校学生学习时使用。

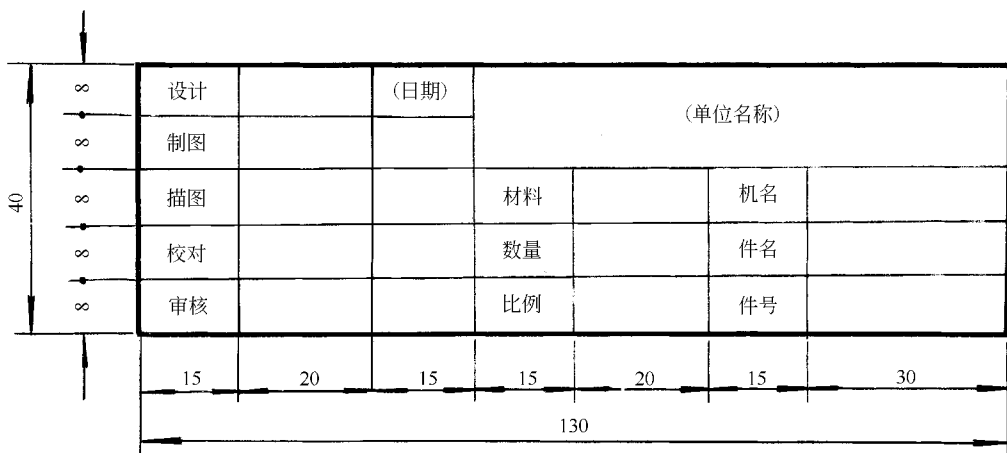


图 1-2

二、比例

图样中的比例是指图样中图形与实物相应要素的线性尺寸之比。即图距:实距=比例尺。若其比值等于 1 时,为原值比例;比值小于 1 时,为缩小比例;比值大于 1 时,为放大比例。

当需要按比例绘图时,应根据 GB/T 14690—1993 规定在表 1-3 所示系列中选用。

表 1-3

种 类	比 例
原值比例	1 : 1
放大比例	2 : 1, (2.5 : 1), (4 : 1), 5 : 1, $1 \times 10^n : 1, 2 \times 10^n : 1, (2.5 \times 10^n : 1), (4 \times 10^n : 1), 5 \times 10^n : 1$
缩小比例	$(1 : 1.5), 1 : 2, (1 : 2.5), (1 : 3), (1 : 4), 1 : 5, (1 : 6), 1 : 1 \times 10^n, (1 : 1.5 \times 10^n), 1 : 2 \times 10^n, (1 : 2.5 \times 10^n), (1 : 3 \times 10^n), (1 : 4 \times 10^n), 1 : 5 \times 10^n, (1 : 6 \times 10^n)$

注 1. n 为正整数。

2. 必要时才允许选用括号内的比例。

绘制图样时,应尽可能使用原值比例。对同一机件的各视图,应采用相同的比例并统一写在标题栏的比例栏内。必要时也可采用旁注法。

三、字体

图样中,除用正确的图形表示机件的形状和结构外,还需用数字、文字和字母等说明其尺寸、材料和技术要求等内容。书写这些文字时,应按照 GB/T 14691—1993 对图样中字体的要求,做到:字体工整,笔画清楚,间隔均匀,排列整齐。若字体潦草不清,不仅影响图面清晰和

美观,还可能造成差错,引起产品的返修甚至报废,给国家带来损失。因此,应严肃认真对待。

字体的大小用号数表示,而号数则用字体的高度“ h ”表示,其高度系列的公称尺寸为:1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、18、20(单位为 mm)。

汉字应写成长仿宋体,并应采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度不应小于3.5mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。为书写方便,通常采用字高与字宽的比为3:2。汉字书写的要领是:横平竖直,注意起落,结构匀称,整体入格。

汉字、字母和数字等字体示例如下:

(一) 汉字

10号字

字体工整笔画清楚间隔均匀排列整齐

7号字

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

5号字

技术制图机械电子汽车船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

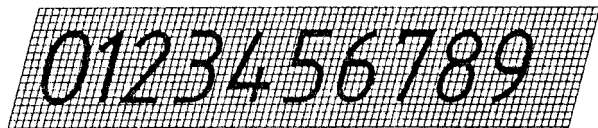
3.5号字

螺纹齿轮端子接线飞行指导驾驶舱位挖填施工引水通风闸阀坝棉麻化纤

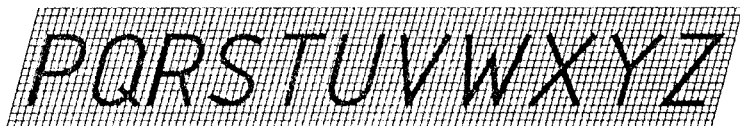
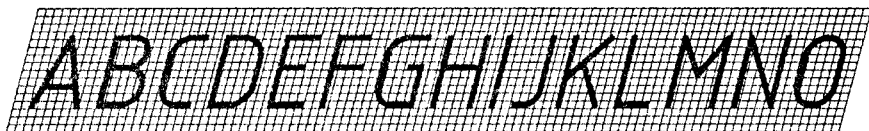
(二) 字母和数字

字母和数字可写成斜体或直体,通常多用斜体,若书写斜体时,字头应向右倾斜,并与水平线成 75° 。

1. 阿拉伯数字斜体



2. 大写拉丁字母斜体



3. 小写拉丁字母斜体



4. 罗马字母斜体



5. 字体综合应用示例

10 JS7(± 0.007) HT200 M24-6h Tr32 $\phi 25$ H7/g6

$\frac{A-A}{2:1}$ $\phi 30$ f7($\begin{smallmatrix} -0.020 \\ -0.053 \end{smallmatrix}$) GB/T 5782 SR25 R8 A(x,y,z)

四、图线


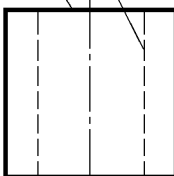
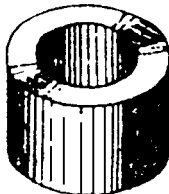
构成图样的各种线条统称为图线。图线由点、短间隔、间隔、短画、画、长画等线素构成。

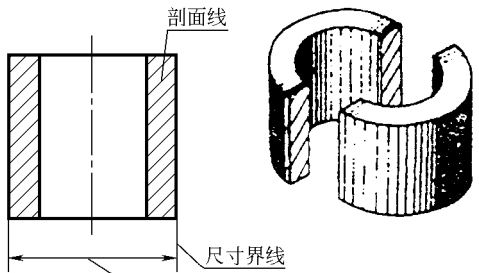
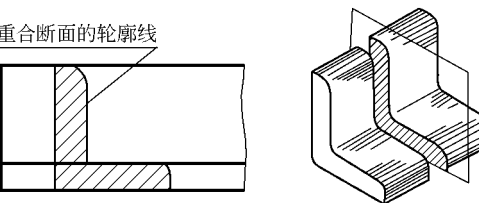
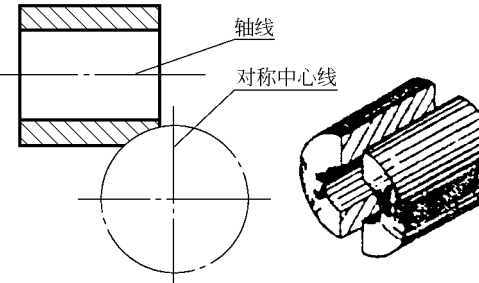
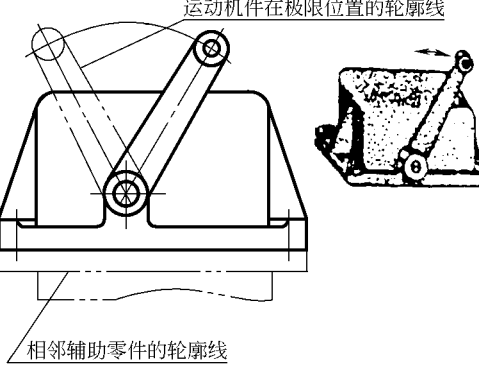
图线的型式简称为线型。图线的宽度用 d 表示,按图形大小及复杂程度, d 可在 0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2(单位 mm)数系中选择。

一般图线分为粗线、中粗线和细线三种,其宽度比为:4:2:1。而在机械图样中,通常只采用粗线和细线两种,其图线的宽度比为 2:1。


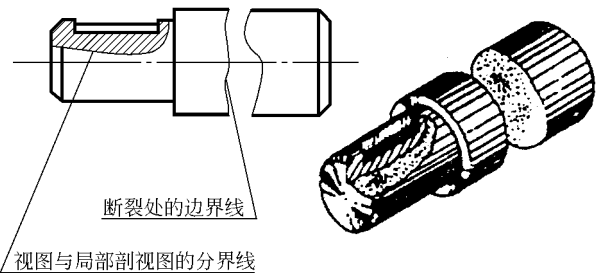

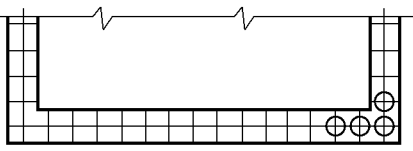

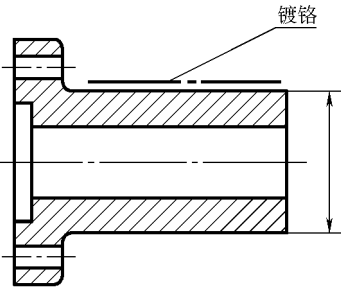
国家标准(GB/T 17450—1998)中规定了 15 种基本线型和若干种基本线型的变形,需要时可查国家标准手册。机械工程图样中常用的图线名称、型式、宽度及其应用示例如表 1-4 所示。

表 1-4

图线名称	图线型式、图线宽度	一般应用	图例
粗实线	 宽度(d):优先选用 0.5mm、0.7mm	可见轮廓线、可见过渡线	 

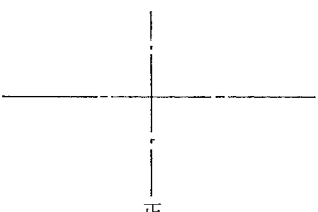
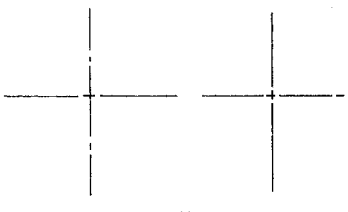
图线名称	图线型式、图线宽度	一般应用	图 例
细虚线	<p>-----</p> <p>宽度(d):为粗线宽度的 $1/2$</p>	<p>不可见轮廓线、不可见过渡线</p>	
细实线	<p>—————</p> <p>宽度(d):为粗线宽度的 $1/2$</p>	<p>尺寸线、尺寸界线、剖面线、重合断面的轮廓线、辅助线、引出线、螺线、底线及齿轮的齿根线</p>	
细点画线	<p>——— · ——</p> <p>宽度(d):为粗线宽度的 $1/2$</p>	<p>轴线、对称、中心线、轨迹线、节圆及节线</p>	
细双点画线	<p>——— · · ——</p> <p>宽度(d):为粗线宽度的 $1/2$</p>	<p>极限位置的轮廓线、相邻辅助零件的轮廓线、假想投影轮廓线、中断线</p>	

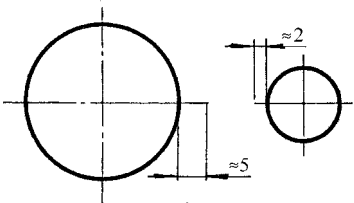
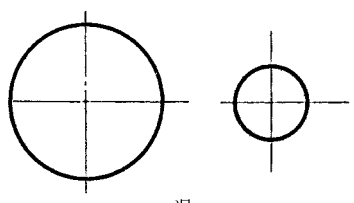
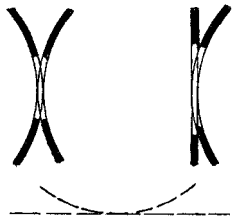
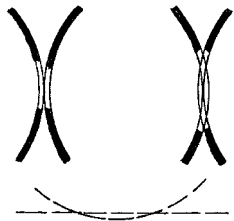
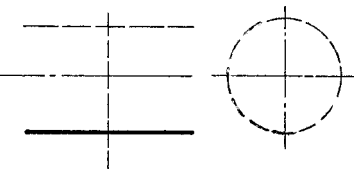
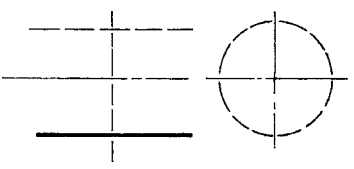


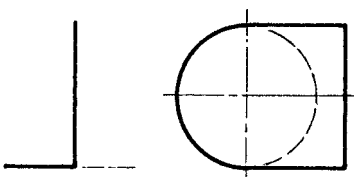
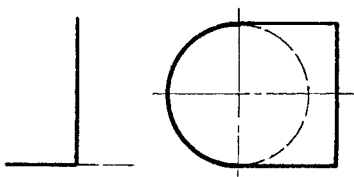
续表

图线名称	图线型式、图线宽度	一般应用	图 例
细波浪线	 <p>宽度(d):为粗线宽度的 $1/2$</p>	<p>机件断裂处的边界线、视图与局部剖视图的分界线</p>	 <p>断裂处的边界线 视图与局部剖视图的分界线</p>
细双折线	 <p>宽度(d):为粗线宽度的 $1/2$</p>	<p>断裂处的边界线</p>	
粗点画线	 <p>宽度(d):优先选用 0.5mm、0.7mm</p>	<p>有特殊要求的线或表面的表示线</p>	 <p>镀铬</p>

在同一图样中,同类图线的宽度应一致;虚线、点画线中的短画或长画以及间隔应各自大致相等。当图形较小,绘制细点画线或细双点画线有困难时,可用细实线代替。除此以外,在绘制图样时,还应注意以下几点,如表 1-5 所示。

表 1-5

注 意 事 项	图 例	
<p>点画线或双点画线首末两端应是长画而不是点</p> <p>点画线作圆的中心线时,圆心应为长画的交点</p>	 <p>正</p>	 <p>误</p>

注 意 事 项	图 例	
<p>中心线应超出圆弧 2 ~ 5mm,当圆直径小于 12mm 时,中心线可用细实线画出</p>	 <p style="text-align: center;">正</p>	 <p style="text-align: center;">误</p>
<p>圆弧与圆弧或圆弧与其他图线相切,切点处图线应重合,不应相割或不相切</p>	 <p style="text-align: center;">正</p>	 <p style="text-align: center;">误</p>
<p>虚线与虚线或与其他图线相交时,应以线段相交</p>	 <p style="text-align: center;">正</p>	 <p style="text-align: center;">误</p>
<p>虚线与虚线或与其他图线垂直相交时,在垂足处不应留空隙</p>	 <p style="text-align: center;">正</p>	 <p style="text-align: center;">误</p>
<p>当虚线处于粗实线的延长线上时,粗实线应画到分界线上,而虚线留有空隙</p>	 <p style="text-align: center;">正</p>	 <p style="text-align: center;">误</p>

五、尺寸标注的基本知识

机件的形状和结构是通过图形来表达的,而机件的大小长短则必须通过标注的尺寸来确定。由于尺寸数值是制造和检验的依据,因此标注尺寸是一项极其重要的工作,必须认真细致,一丝不苟。如果标注尺寸出现问题或差错,将会给生产造成困难或带来经济损失。

对于尺寸的标注,应力求做到正确、齐全、清晰和合理。

正确,就是标注的尺寸符合国家标准的规定,尺寸数值准确无误。

齐全,就是标注的尺寸没有遗漏,不重复。

清晰,就是标注的尺寸有条不紊,清楚易找,便于识读。

合理,就是所注尺寸既符合设计要求,又符合加工、测量、检验和装配等生产工艺的要求。

下面根据 GB/T 11675.2—1996 和 GB 4458.4—1984 介绍一些尺寸标注的基本知识。

(一) 基本规则

1. 机件的实际大小,应以图样上所注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确度无关。

2. 图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸,以厘米(mm)为单位时,不需要标注计量单位的代号或名称;若采用其他单位,则必须注明相应计量单位的代号或名称。

3. 机件的每个尺寸一般只标注一次,且应尽量标注在反映该结构最清晰的图形中。

4. 图样中所标注的尺寸为该图样所示形体的最后完工尺寸;否则,应另加说明。

(二) 尺寸的组成

一个完整的尺寸,一般应包括尺寸数字、尺寸线、尺寸界线和尺寸线终端形式,如图 1-3 所示。

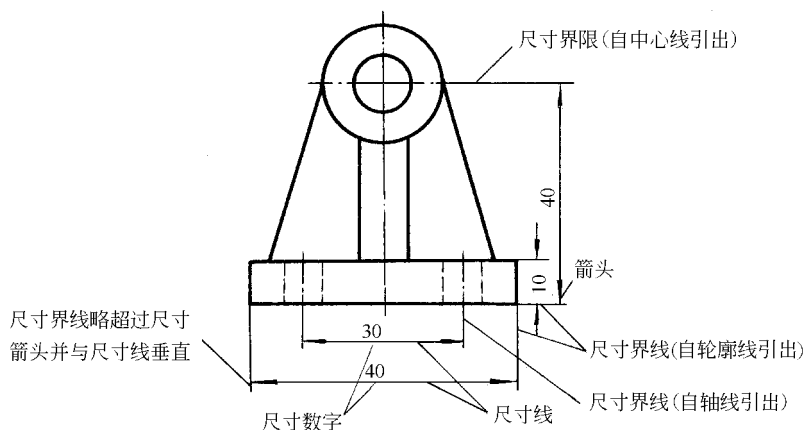


图 1-3

1. 尺寸数字

(1) 线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线的上方,也允许注写在尺寸线的中断处。数字的大小应一致。如图 1-3~图 1-7。

(2) 线性尺寸数字的书写方向一般应按图 1-4 所示那样注写,并尽可能避免在图示 30° 范围内注写尺寸。在不致引起误解时,对于非水平方向的尺寸,允许将其数字水平地注写在尺寸线的中断处,如图 1-5 所示。

(3) 角度的数字,一律水平方向注写且一般写在尺寸线的中断处,若间距太小,允许旁注或引出注写,如图 1-6 所示。

(4) 对于尺寸数字的周围标注尺寸的符号,国标也做了些规定,如在标注直径尺寸时,应在