



普通高等教育“十三五”规划教材

工程制图

苏梦香 主编

Machinery
Machinery *Machinery*



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

普通高等教育“十三五”规划教材

工程制图

(近机械类和非机械类)

主 编 苏梦香
副主编 郭淑媛 赵月罗
孙 扬 张立香

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书是根据教育部《高等学校工程制图课程教学基本要求》，按照最新《机械制图》、《技术制图》国家标准，结合高等学校工科各专业的实际，以及编者多年来教学经验和同行专家的意见编写的。内容包括制图的基本知识，立体和组合体的三视图，尺寸标注，机件常用的表达方法，标准件和常用件，零件图，装配图，共八章。

本书和配套出版的《工程制图习题集》可作为高等工科院校近机械类和非机械类各专业工程制图课程的教材，也可供其他学校的师生和相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图/苏梦香主编.

—西安：西安电子科技大学出版社，2015.8

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5606-3820-1

I. ① 工… II. ① 苏… III. ① 工程制图—高等学校—教材

IV. ① TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 205616 号

策 划 杨航斌

责任编辑 马武装

出版发行 西安电子科技大学出版社（西安市太白南路2号）

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2015年8月第1版 2015年8月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 14

字 数 327千字

印 数 1~3000册

定 价 28.00元

ISBN 978-7-5606-3820-1 / TB

XDUP 4112001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜，谨防盗版。

前 言

本书是遵照国家教育部关于普通高校教材建设与改革的意见及精神,根据教育部高等学校工程制图教学指导委员会制定的《高等学校工程制图课程教学基本要求》,并结合编者多年的教学经验编写而成的,适用于近机械类和非机械类各专业的“工程制图”课程教学。

本书完全采用了最新《机械制图》、《技术制图》国家标准,内容精练,图文并茂,结构严谨,层次分明。

为了便于教学,本书在内容的编排上,考虑到学科的系统性与完整性,投影知识直接在立体的三视图中讲解,然后在组合体的三视图中加以综合训练,在视图和剖视图上得到进一步提高;尺寸标注作为单独一章,这样能使學生形成一个比较完整的概念。

本书在内容及选择上力求贯彻少而精的原则。对于基本概念、基本原理、基本方法在写法上力求通俗易懂,言简意明,便于学生自学。

本书共八章,为便于学习,与本书一并编写了《工程制图习题集》。

参加本书编写工作的河北工程大学工程图学部教学团队有:苏梦香(第八章)、郭淑媛(第一章)、马希青(第三章)、赵月罗(第五章)、崔坚(第七章)、刘春玲(第五章)、黄素霞(第二、七章)、孙扬(第四、六章)、马玥珺(第一、四章)、张湘玉(第三、八章)、张立香(第二、六章),第六、七章的部分表格由王晓敏绘制。本书由苏梦香任主编,郭淑媛、赵月罗、孙扬和张立香任副主编。本教学团队所承担的“工程制图”课程 2002 被评为首批省级精品课程,2007 再次审批通过,批准文号冀教高[2007]58 号。

本书可作为高等工科院校近机械类和非机械类各专业本科学生的教材,也可作为电视大学、函授大学、成人高校等学校相关专业的教材,还可作为相关专业学生和工程技术人员的参考书。

本书在编写过程中,参考了许多同类教材,在此向相关作者深表谢意,同时对学校各级领导和有关部门的大力支持也致以深情谢意。由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2015 年 5 月

目 录

绪论	1	第二章 立体的三视图	23
一、本课程的性质和任务	1	第一节 投影的基本知识和三视图	23
二、本课程的基本要求	1	一、投影的形成和分类	23
三、本课程的学习方法	2	二、投影法的特性	24
第一章 制图的基本知识	3	三、三投影面体系的建立及三视图	25
第一节 制图的基本规定	3	第二节 平面立体的三视图	27
一、图纸幅面及其格式	3	一、棱柱的三视图	27
二、绘图比例	6	二、棱锥的三视图	28
三、字体	6	第三节 曲面立体的三视图	28
四、图线及其画法	8	一、圆锥	29
第二节 绘图工具和仪器的使用方法	10	二、圆柱	30
一、图板、丁字尺	10	三、球	30
二、三角板	11	第四节 切割体的三视图	31
三、圆规和分规	11	一、切割体的相关概念和方法	31
四、铅笔	12	二、切割体的三视图	31
五、模板与擦图片	12	第五节 相交体的三视图	38
第三节 平面几何作图	13	一、相交体三视图的作图方法	39
一、作平行线和垂直线	13	二、两回转体的相贯线	39
二、等分线段	13	三、相贯线的简化画法	44
三、圆周等分和正多边形	14	第三章 组合体的三视图	45
四、斜度和锥度	15	第一节 概述	45
五、圆弧连接	16	一、组合体的组合形式	45
六、椭圆的近似画法	17	二、形体分析法和线面分析法	48
第四节 尺寸的组成及分类	18	第二节 画组合体三视图	51
一、尺寸的组成	18	一、画组合体三视图的方法和步骤	51
二、尺寸的分类	19	二、过渡线的画法	52
第五节 绘图方法和步骤	19	三、叠加形成的组合体三视图画法	53
一、绘图前的准备工作	19	四、挖切形成的组合体三视图画法	56
二、视图中的线段分析	20	第三节 读组合体三视图	57
三、画底稿	20	一、读图的基本要领	58
四、加深图形	22	二、读叠加形成的组合体三视图的方法 和步骤	60

三、读挖切形成的组合体三视图的方法和步骤.....61	二、移出断面图.....103
四、综合举例.....63	三、重合断面图.....104
第四章 尺寸标注66	第四节 局部放大图和简化画法105
第一节 尺寸标注的基本知识.....66	一、局部放大图.....105
一、尺寸标注的基本规则.....66	二、简化画法(规定画法).....106
二、尺寸标注示例.....66	第五节 表达方法应用举例111
三、尺寸标注中的常见错误.....70	一、弯架的表达方案分析.....111
四、平面图形的尺寸标注.....71	二、减速器箱体的表达方案分析.....111
第二节 基本体的尺寸标注.....72	第六章 标准件和常用件114
一、立体的尺寸标注.....72	第一节 螺纹的规定画法和标注.....115
二、切割体的尺寸标注.....72	一、螺纹的形成及其几何要素.....115
三、相交体的尺寸标注.....73	二、螺纹的规定画法.....117
四、平板类形体的尺寸标注.....74	三、螺纹的标记和标注.....118
第三节 组合体的尺寸标注.....75	第二节 常用螺纹紧固件的规定画法和标注.....123
一、组合体尺寸标注的基本要求.....75	一、螺栓连接.....125
二、组合体尺寸标注的方法与步骤.....80	二、螺柱连接.....129
三、组合体尺寸标注举例.....80	三、螺钉连接.....131
第五章 机件常用的表达方法83	第三节 键和销134
第一节 视图.....83	一、键联接.....134
一、基本视图.....83	二、销联接.....136
二、向视图.....84	第四节 滚动轴承137
三、局部视图.....85	一、滚动轴承的分类.....137
四、斜视图.....86	二、滚动轴承的代号及标记.....139
五、几点说明及举例.....87	三、滚动轴承的画法.....139
第二节 剖视图.....89	第五节 齿轮的规定画法140
一、剖视图的概念和画法.....89	一、圆柱齿轮的几何要素及其尺寸计算.....141
二、用单一剖切面得到的剖视图及其画法.....94	二、圆柱齿轮的规定画法.....142
三、用几个平行的剖切面得到的剖视图及其画法.....99	三、圆锥齿轮、蜗杆和蜗轮画法简介.....145
四、用几个相交的剖切面得到的剖视图及其画法.....100	第六节 弹簧146
五、用组合剖切面得到的剖视图及其画法.....102	一、圆柱螺旋压缩弹簧各部分的名称及尺寸.....147
第三节 断面图.....102	二、圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法.....147
一、基本概念.....102	三、圆柱螺旋压缩弹簧的作图方法.....148
	第七章 零件图150
	第一节 概述.....150
	一、零件图的概念和作用.....150

二、零件图的内容.....	150
第二节 零件图的表达方案和尺寸标注.....	152
一、零件图的表达方案.....	152
二、零件图的尺寸标注.....	155
三、典型零件的表达方案和尺寸标注 示例.....	158
第三节 零件上常见的工艺结构.....	165
一、铸造中的工艺结构.....	165
二、机械加工中的工艺结构.....	166
第四节 零件的表面粗糙度.....	168
一、粗糙度轮廓及其评定参数.....	168
二、表面粗糙度代号.....	169
三、表面粗糙度在图样中的注法.....	170
第五节 零件的极限与配合和几何公差 简介.....	172
一、零件的互换性.....	172
二、极限与配合的基本概念.....	172
三、极限与配合的标注和查表.....	178
四、几何公差简介.....	181
第六节 读零件图.....	184
一、读零件图的方法和步骤.....	184
二、读零件图举例.....	185

第八章 装配图	187
第一节 概述.....	187
一、装配图的概念及作用.....	187
二、装配图的内容.....	188
三、零部件序号及明细栏.....	189
第二节 装配图的视图表达方法.....	190
一、规定画法.....	191
二、特殊表达方法.....	191
三、简化画法.....	193
第三节 装配图的尺寸标注和技术要求.....	194
一、装配图的尺寸标注.....	194
二、装配图中的技术要求.....	195
第四节 装配结构的合理性.....	196
第五节 读装配图及由装配图拆画零件图.....	199
一、读装配图的方法和步骤.....	199
二、读装配图及拆画零件图.....	200
第六节 由零件图画装配图.....	208
一、了解部件的装配关系和工作原理.....	210
二、确定装配图的表达方案.....	210
三、画装配图.....	211
参考文献	215

绪 论

一、本课程的性质和任务

图形是人类借以承载、交流信息的一种最重要和最基本的媒体之一,它的出现甚至比文字、符号还早。在漫漫历史长河中,作为人类表达、构思和交流思想感情的重要工具,图形随着人类社会的发展而发展,并在推动社会的文明和进步中起到了极其重要的作用。因此,以图形为基本研究对象的“图形学”可谓是一门最古老而又最现代的学科。随着图形、文字以及符号等交流工具在工程技术上的广泛应用,便出现了工程图样。

工程图样是工程技术中一种重要的技术资料,是工程技术人员表达技术思想的公共语言,是工程技术部门广泛使用的重要的技术交流工具。因此在工程技术界,无论是机械设计和制造、地质勘察与测量、仪器仪表的设计安装,还是工程施工与成本核算等,都需要使用工程图样。

工程制图课程,是一门既有系统理论又有较强实践性的专业技术基础课,在整个机械学科中处于基础地位。课程主要介绍制图基本知识、立体和组合体三视图、机件常用的表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图,着重介绍国家最新颁布的制图标准和规范,讲解阅读和绘制机械图样的基本方法和规定,培养学生读图和制图的基本技能,强化制图基本功,提高学生的动手能力,增强其工程意识和规范意识。

本课程的主要任务是:

- (1) 掌握制图相关的国家标准中的基本规定。
- (2) 培养学生阅读和绘制机械图样的基本技能,树立工程意识。
- (3) 使学生养成良好的学习方法,培养学生几何作图能力,空间想象能力、形象思维能力,分析问题与解决问题的能力及钻研精神和创新意识。
- (4) 培养认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风;培养协作精神和创业精神,提高综合素质。

较好地学习并掌握上述内容,是学生顺利完成后续专业基础课和专业课的基本前提和重要保证,也可为今后能够较出色地完成工作任务奠定良好的基础。

二、本课程的基本要求

- (1) 了解本课程的地位、性质、任务,掌握科学的学习方法。
- (2) 掌握绘图工具和仪器的正确使用方法及几何作图方法,遵照《机械制图》国家标准的相关规范和规定,做到作图准确、图线分明、字体工整、图面整洁。
- (3) 掌握立体、组合体三视图的绘制和阅读的基本方法与步骤。
- (4) 掌握平面图形、立体和组合体三视图尺寸标注的方法与步骤。
- (5) 掌握图样中各种常用的表达方法,做到投影正确,视图选择恰当,表达方法简洁

明了,尺寸完整、清晰、基本合理。

(6) 能够正确绘制和阅读一般的零件图和装配图。

三、本课程的学习方法

要想学好本课程,除了在思想上引起重视之外,还要掌握科学、有效的学习方法。

(1) 在学习中,应当在掌握基本概念的基础上,遵守机械制图国家标准的规定和规范,采用正确的方法和步骤使用绘图工具和仪器作图;通过多阅读、多思考、多练习,熟能生巧,有意识地培养读图和绘图的基本技能。

(2) 除课堂认真听讲外,还要独立完成与本书配套的《工程制图习题集》中的习题,来巩固所学知识,以检验学习能力的提高和知识掌握的情况。

(3) 由于图样在生产建设中起着非常重要的作用,读图和绘图都不能出现任何差错,否则将造成不可估量的损失。因此,在做练习和作业时,应培养和坚持认真负责的工作态度 and 严谨细致的工作作风。

(4) 在学习过程中,应刻苦认真,虚心求教,勤于思考,积极培养与提高自学能力及分析问题和解决问题的能力,切实提高解决综合问题的能力。

来要本取内讲新本

第一章 制图的基本知识

图样是工程界的共同语言,是进行技术交流的工具,也是机械设计与制造过程中必不可少的技术资料。因此,每一个工程技术人员都必须严格遵守《机械制图》、《技术制图》等国家标准中的相关规定,熟悉和掌握有关基本知识和技法,为后面的学习和应用打下基础。

第一节 制图的基本规定

一、图纸幅面及其格式

1. 图纸幅面

图纸面积规格的大小称为图纸幅面,简称图幅或幅面,其尺寸用 $B \times L$ 表示(B 为图纸的宽度, L 为图纸的长度)。绘制图样时,应优先采用表 1-1 中规定的基本幅面(第一选择),必要时也允许将幅面的短边按其短边的整数倍加长(第二选择)。

表 1-1 图纸的幅面尺寸(GB/T 14689—2008)

mm

基本幅面(第一选择)		加长幅面(第二选择)		加长幅面(第三选择)	
幅面代号	幅面尺寸 $B \times L$	幅面代号	幅面尺寸 $B \times L$	幅面代号	幅面尺寸 $B \times L$
A0	841×1189			A0×2	1189×1682
				A0×3	1189×2523
A1	594×841			A1×3	841×1783
				A1×4	841×2378
A2	420×594			A2×3	594×1261
				A2×4	594×1682
				A2×5	594×2102
A3	297×420	A3×3	420×891	A3×5	420×1486
		A3×4	420×1189	A3×6	420×1783
				A3×7	420×2080
A4	210×297	A4×3	297×630	A4×6	297×1261
		A4×4	297×841	A4×7	297×1471
		A4×5	297×1051	A4×8	297×1682
				A4×9	297×1892

一般来说,图幅的选用与表达对象的复杂程度有关。当表达对象形状复杂时,选择较大的图幅;当表达对象形状简单时,选择较小的图幅。

2. 图纸的格式

国家标准规定，每张机械图样中均应绘制图框和标题栏。

(1) 图框。图框是一个限定了作图区域的矩形线框，必须用粗实线绘制。其规定的格式分为留装订边和不留装订边两种，分别如图 1-1、图 1-2 所示，同一产品的图样只能采用其中一种格式。基本图幅的图框尺寸应符合表 1-2 中的规定，加长幅面的图框尺寸则按所选基本幅面大一号的图框尺寸确定。例如：A2×3 的图框尺寸，按 A1 的图框尺寸确定，即 e 为 20 或 c 为 10；而 A3×4 的图框尺寸，按 A2 的图框尺寸确定，即 e 为 10 或 c 为 10。

表 1-2 图框尺寸(GB/T 14689—2008) 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		

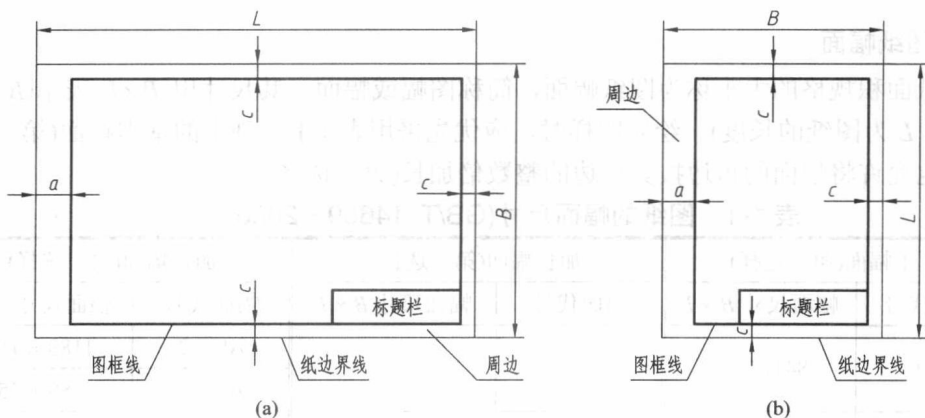


图 1-1 有装订边图纸的图框格式

(a) X 型图纸的图框格式；(b) Y 型图纸的图框格式

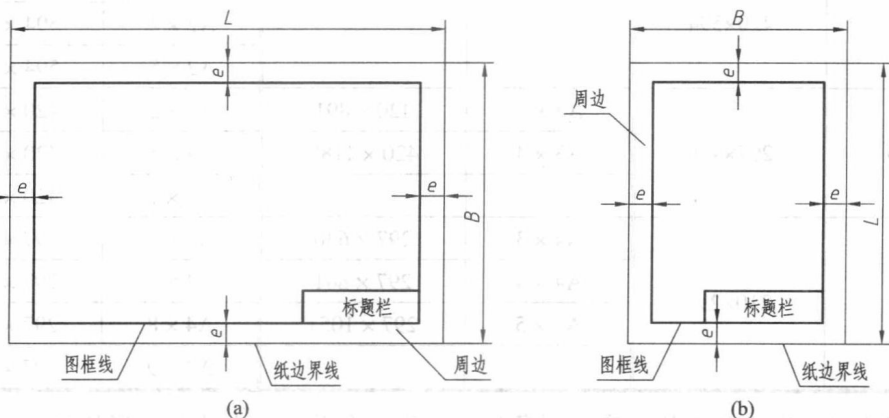


图 1-2 无装订边图纸的图框格式

(a) X 型图纸的图框格式；(b) Y 型图纸的图框格式

二、绘图比例

绘图比例是指图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比。绘图时应选用国家标准中规定的绘图比例，见表 1-3。

在满足需要的情况下，应尽量采用 1：1 的比例，以便使图样直接反映机件的实际大小。对于大而简单的机件一般采用缩小比例；对于小而复杂的机件一般采用放大比例。但不论采用哪种比例绘制图样，在标注尺寸时一律标注机件的实际尺寸，并在标题栏的“比例”一栏中填写所选用的比例。

表 1-3 国家标准规定的绘图比例系列(GB/T 14690—1993)

种类	优先选用的比例	必要时可以选用的比例
原值比例	1：1	
缩小比例	1：2 1：5 1：1×10ⁿ 1：2×10ⁿ 1：5×10ⁿ	1：1.5 1：2.5 1：3 1：4 1：6 1：1.5×10ⁿ 1：2.5×10ⁿ 1：3×10ⁿ 1：4×10ⁿ 1：6×10ⁿ
放大比例	2：1 5：1 1×10ⁿ：1 2×10ⁿ：1 5×10ⁿ：1	2.5：1 4：1 2.5×10ⁿ：1 4×10ⁿ：1

注：n 为正整数。

三、字体

在图样上除了表示机件形状的图形外，还需要用文字、数字和字母表示机件的大小、技术要求和其他内容。如果图样上的字体潦草，不仅会影响图样的清晰和美观，而且还会造成差错，给生产带来不必要的麻烦和损失。

因此，国家标准(GB/T 14691—1993)规定，在图样上书写字体时，必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体的大小分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5、1.8 等八种字号。字号的数值即为字体的高度，单位是毫米。

(1) 汉字。图样上的汉字应写成长仿宋体，并采用规范的简化字。长仿宋字的特点是：横平竖直、结构匀称、注意起落、填满方格。汉字的高度 h 不应小于 3.5 mm，其宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ mm。为了保证字体大小一致和整齐，书写时可先画上格子，然后书写。

汉字的基本笔画及其笔法见表 1-4。

(2) 字母和数字。书写字母和数字时可采用斜体或直体，常用斜体。斜体字的字头向右倾斜，与水平线成 75° 角。字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体用于机器书写，其笔画宽度为字高的 1/14；B 型字体用于手工书写，其笔划宽度为字高的 1/10。在同一图样中，只允许选用同一种字型的字体。

表 1-4 汉字的基本笔法

名称	点	横	竖	撇	捺	挑	折	勾
基本笔画及运笔法	尖点 撇点 垂点 上挑点	平横 斜横	竖	平撇 斜撇 直撇	斜捺 平捺	平挑 斜挑	左折 右折 斜折 双折	竖勾 左曲勾 右曲勾 平勾 竖弯勾 斜折弯勾 包勾 横折弯勾
举例	方光 心活	左七 下代	十 上	千月 八床	术分 建超	均公 技线	凹周 安及	牙子代买 孔马力气

阿拉伯数字书写示例:

A 型斜体 *0123456789*

B 型直体 **0123456789**

罗马数字书写示例:

A 型斜体 *I II III IV V VI VII VIII IX X*

B 型直体 **I II III IV V VI VII VIII IX X**

字母书写示例:

A 型大写斜体 *ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ*

B 型大写斜体 **ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ**

A 型小写斜体 *abcdefghijklmnopqrstuvwxyz*

B 型小写斜体 **abcdefghijklmnopqrstuvwxyz**

(3) 符号和单位。图样中的数学符号、物理量符号、计量单位符号及其他符号、代号,应分别符合相应规定;用作指数、分数、极限偏差、脚注等的数字及字母,一般应采用小一号的字体,如图 1-6 所示。

$$\begin{array}{ccccccc}
 10^3 & S^1 & D_1 & T_d & \phi 20_{-0.023}^{+0.010} & 8_{-2^{\circ}}^{+1^{\circ}} & \frac{3}{5} \\
 m/kg & 460 \text{ r/min} & 220 \text{ V} & 380 \text{ KPa} & & & \\
 10 \text{ JS}(\pm 0.003) & 2 \times \phi 8 & M24-6h & R8 & 5\% & & \\
 \phi 25 \frac{H6}{m5} & \frac{II}{2:1} & \frac{A}{5:1} & 6.3/ & \frac{3.50}{\nabla} & &
 \end{array}$$

图 1-6 数字、字母、符号及单位书写示例

四、图线及其画法

1. 图线

机械图样中的视图全部是由不同宽度和样式的图线组成,而图线又是由线素构成的。如点、长度不同的画、画与画之间的间隔等都是构成图线的线素。图线宽度 d 的推荐系列为: 0.18 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1 mm、1.4 mm、2 mm。为了满足机械图样的要求,《机械制图 图样画法 图线》(GB/T 4457.4—2002)中提供了九种图线,并对各种图线的宽度、用途甚至图线中各线素的长度都作了明确的规定,见表 1-5、表 1-6。

机械图样中采用粗、细两种线宽。在实际应用时,粗线宽度 d 优先采用 0.5 mm 或 0.7 mm; 细线宽度为 $d/2$, 即优先采用 0.25 mm 或 0.35 mm。

表 1-5 机械图样中常用的图线

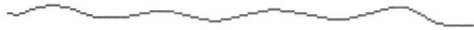
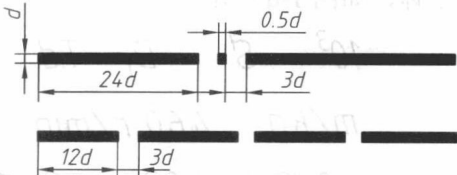
图线名称	线 型	图线宽度	主要用途
粗实线		d	可见轮廓线
细实线		$d/2$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线、作图辅助线, 等等
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线
双折线		$d/2$	断裂处的边界线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线
细点画线		$d/2$	轴线、对称中心线
粗点画线		d	有特殊要求的表面的表示线
双点画线		$d/2$	假想形体轮廓线、中断线

表 1-6 图线中的线素长度

线 素	线 型	线素长度	示 例
点	点画线、双点画线	$\leq 0.5d$	
短间隔	虚线、点画线	$3d$	
画	虚线	$12d$	
长画	点画线、双点画线	$24d$	

由此可知:不同类型的图线,不仅名称和含义不同,而且其画法和用途也不同。为了能准确、清晰地表达形体和机械零部件,则必须正确使用并按规定画出视图中的所有图线。这是初学者很容易忽视的。

2. 图线的画法

(1) 同一张图样中, 同一类图线的宽度应基本一致, 同一类线素的长度也应各自大致相等。

(2) 两条平行线(包括剖面线)之间的距离应不小于粗线的两倍宽度, 其最小距离不得小于 0.7 mm。

(3) 绘制圆的对称中心线、回转体的轴线、对称图形的对称线时, 点画线应超出轮廓线 2~5 mm。点画线和双点画线首末两端应是线段而不是短画, 圆心应是线段的交点。在较小的圆上绘制细点画线有困难时, 可用细实线代替, 如图 1-7 所示。

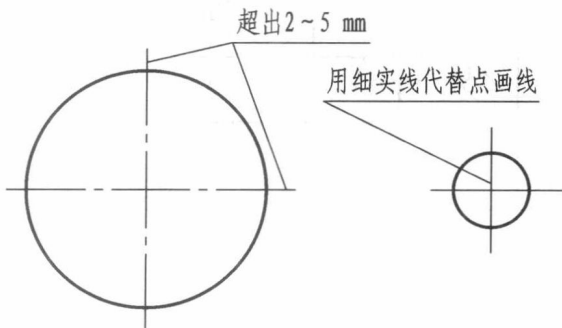


图 1-7 圆的对称中心线的画法

(4) 虚线、点画线和双点画线与其他图线相交时, 都应在线段处相交。

(5) 当虚线处于粗实线的延长线上时, 粗实线应画到分界点, 而虚线应留有空隙。当虚线圆弧和虚线直线相切时, 虚线圆弧的线段应画到切点, 而虚线直线应留有空隙。

图 1-8 是关于图线画法的正、误对比。

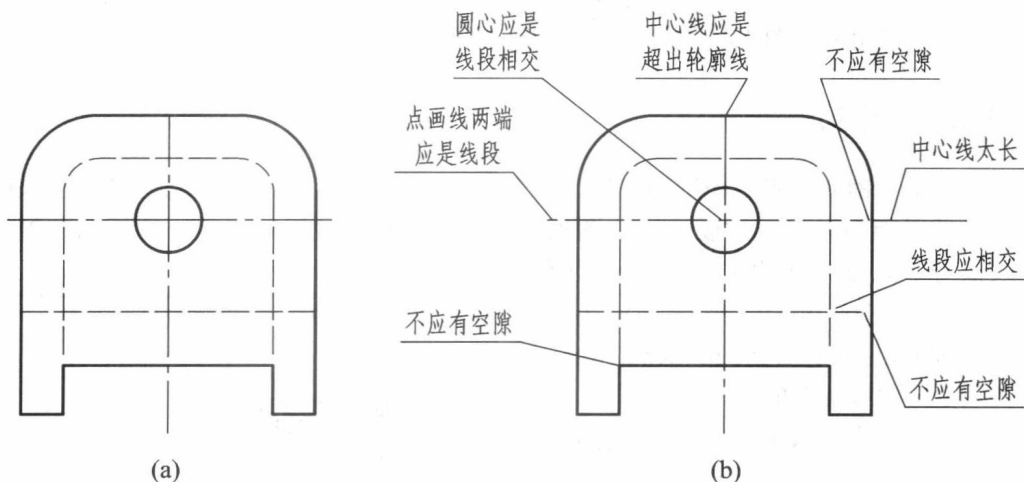


图 1-8 图线画法的正误对比

(a) 正确; (b) 错误

3. 图线的应用示例

图 1-9 为各种图线在机械图样中的应用举例。

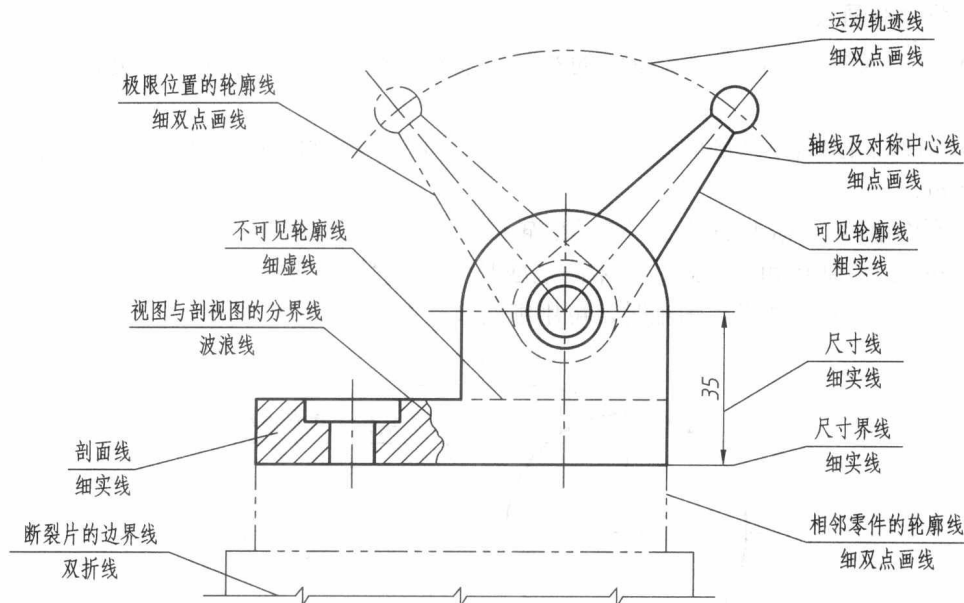


图 1-9 图线应用示例

第二节 绘图工具和仪器的使用方法

手工绘图时，需使用绘图工具和仪器，如图板、丁字尺、三角板、圆规、分规等。正确使用绘图工具和仪器，并按照规定的方式方法作图，可保证图样的质量、提高绘图速度。下面介绍几种常用的绘图工具和仪器及其使用方法。

一、图板、丁字尺

图板是用于铺放和固定图纸的垫板，一般由胶合板制成，四周镶有硬木边。图板的工作表面必须平坦而光洁，软硬适中。图板一般为长方形，使用时横放。图板的左侧边为丁字尺的导边，必须平直光滑。常用的图板规格有 0 号(900 mm×1200 mm)、1 号(600 mm×900 mm)、2 号(450 mm×600 mm)，绘图时应根据图纸幅面的大小选择图板。

丁字尺是用来画水平线的工具，它由尺头和尺身组成，二者结合必须牢固。使用丁字尺画线时，左手扶住尺头，使其内侧边靠紧图板的左导边，用右手执笔沿尺身工作边从左向右画水平线，笔尖应紧靠尺身，笔杆略向右倾斜，用力要均匀，如图 1-10 所示。

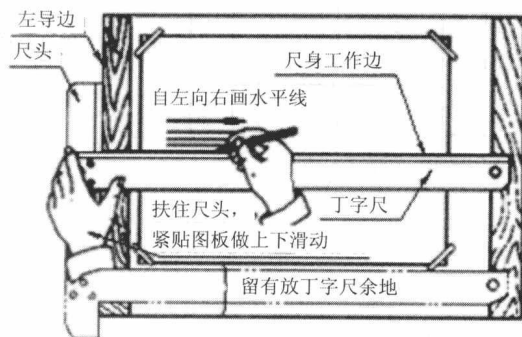


图 1-10 图板和丁字尺的使用