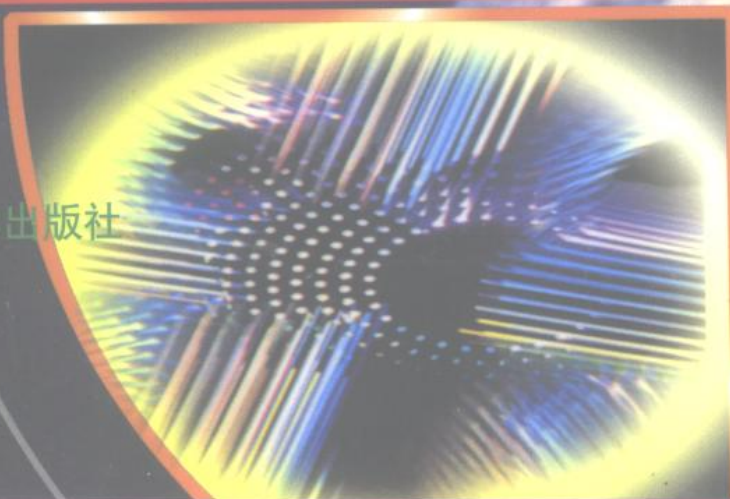
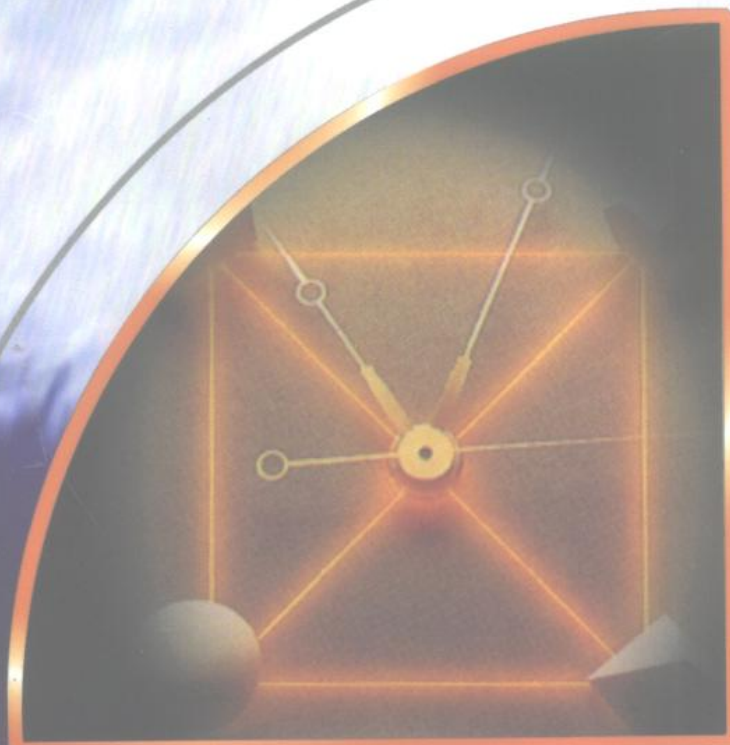


高等职业教育通用教材

机械制图

谌康焘 主编
王槐德 主审



上海交通大学出版社

高等职业教育通用教材

机 械 制 图

(机械类、近机械类专业通用)

主 编	谌康焘	
副主编	鲁屏宇	葛仕恩
主 审	王槐德	

上海交通大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/湛康焘主编. —上海:上海交通大学出版社,
1999

高等职业教育通用教材

ISBN 7-313-02120-8

I. 机… II. 湛… III. 机械制图-高等教育:技术教育-
教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 42769 号

机 械 制 图

主编 湛康焘

上海交通大学出版社出版发行

上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030

电话 64281208 传真 64683798

全国新华书店经销

立信会计常熟市印刷联营厂·印刷

开本:787×1092(mm)1/16 印张:25 字数:617 千字

版次:1999 年 9 月 第 1 版

印次:1999 年 9 月 第 1 次

ISBN 7—313—02120—8/TH·080

定价:33.00 元

本书任何部分文字及图片,如未获得本社书面同意,
不得用任何方式抄袭、节录或翻印。

(本书如有缺页、破损或装订错误,请寄回本社更换。)

序

发展高等职业技术教育,是实施科教兴国战略、贯彻《高等教育法》与《职业教育法》、实现《中国教育改革与发展纲要》及其《实施意见》所确定的目标和任务的重要环节;也是建立健全职业教育体系、调整高等教育结构的重要举措。

近年来,年轻的高等职业教育以自己鲜明的特色,独树一帜,打破了高等教育界传统大学一统天下的局面,在适应现代社会人才的多样化需求、实施高等教育大众化等方面,做出了重大贡献,从而在世界范围内日益受到重视,得到迅速发展。

我国改革开放不久,从1980年开始,在一些经济发展较快的中心城市就先后开办了一批职业大学。1985年,中共中央、国务院在关于教育体制改革的决定中提出,要建立从初级到高级的职业教育体系,并与普通教育相沟通。1996年《中华人民共和国职业教育法》的颁布,从法律上规定了高等职业教育的地位和作用。目前,我国高等职业教育的发展与改革正面临着很好的形势和机遇:职业大学、高等专科学校和成人高校正在积极发展专科层次的高等职业教育;部分民办高校也在试办高等职业教育;一些本科院校也建立了高等职业技术学院,为发展本科层次的高等职业教育进行探索。国家学位委员会1997年会议决定,设立工程硕士、医疗专业硕士、教育专业硕士等学位,并指出,上述学位与工程学硕士、医学科学硕士、教育学硕士等学位是不同类型的同一层次。这就为培养更高层次的一线岗位人才开了先河。

高等职业教育本身具有鲜明的职业特征,这就要求我们在改革课程体系的基础上,认真研究和改革课程教学内容及教学方法,努力加强教材建设。但迄今为止,符合职业特点和要求的教材却似凤毛麟角。由泰州职业技术学院、上海第二工业大学、金陵职业大学、扬州职业大学、彭城大学、沙州工学院、上海交通大学高等职业技术学校、上海农学院、上海汽车工业总公司职工大学、江阴职工大学、江南学院、常州职业技术师范学院、苏州职业大学、锡山市职业教育中心、宁波高等专科学校、上海工程技术大学等十六所院校长期从事高等职业教育、有丰富教学经验的资深教师共同编写的《高等职业教育通用教材》,将由上海交通大学出版社陆续向读者朋友推出,这是一件值得庆贺的大好事,在此,我们表示衷心的祝贺,并向参加编写的全体教师表示敬意。

高职教育的教材面广量大,花色品种甚多,是一项浩繁而艰巨的工程,除了高职院校和出版社的继续努力外,还要靠国家教育部和省(市)教委加强领导,并设立高等职业教育教材基金,以资助教材编写工作,促进高职教育的发展和改革。高职教育以培养一线人才岗位与岗位群能力为中心,理论教学与实践训练并重,二者密切结合。我们在这方面的改革实践还不充分。在肯定现已编写的高职教材所取得的成绩的同时,有关学校和教师要结合各校的实际情况和实训计划,加以灵活运用,并随着教学改革的深入,进行必要的充实、修改,使之日臻完善。

阳春三月,莺歌燕舞,百花齐放,愿我国高等职业教育及其教材建设如春天里的花园,群芳争妍,为我国的经济建设和社会发展作出应有的贡献!

叶春生

1999年4月5日

高等职业教育通用教材编纂委员会

编 纂 委 员 会 顾 问	白同朔				
编 纂 委 员 会 名 誉 主 任	叶春生	闵光太			
编 纂 委 员 会 主 任	张成铭				
编 纂 委 员 会 副 主 任	黄月琼	王星堂	东鲁红		
	江才妹	秦士嘉			
编 纂 委 员 会 秘 书 长	刘伯生				
编 纂 委 员 会 委 员 (以姓氏笔划为序)					
	王 星 堂	尤 孺 英	东鲁红	张成铭	冯兴才
	华玉弟	庄菊明	刘伯生	朱熙然	朱爱胜
	朱懿心	江才妹	杜学成	何树民	陈志伟
	陈友萱	肖华星	罗钟鸣	秦士嘉	唐育正
	黄 晖	黄 著	黄月琼	程宜康	翟向阳
编 纂 委 员 会 秘 书	汤文彬	李 阳	俞国梅		

前 言

高等职业教育空前的大发展,为四化建设培养着越来越多的实用型人才——那些能把科学发现转化为应用技术、把工程设计转化为工艺流程、把宏观决策转化为微观管理的技术型和管理型的人才。正是为了适应这种需要,我们编写了本教材。

特色是本书编写的前提和发展方向。制图课是一门实践性很强的课程,而高职制图课则更强调其实践性和动手能力的培养。本书的重点在于回答“是什么”和“怎么办”的问题,而不过多地讲解纯理论的推导过程。本书注重循序渐进的原则,多举实例以提高识图和绘图能力的训练。本书注重贴近学科发展脉搏,突出先进性,采用了至出版前已发布的制图及相关的新国家标准和新技术内容。强调徒手绘草图的基本功训练,以适应计算机应用的发展和需要。本书突出适应性,其内容适于高等职业学校专、本科机械类、近机械类专业和夜大、函授以及相近专业的使用,便于自学。

与本书配套的还有《机械制图习题集》(史月英主编)、《计算机绘图与设计》(伍建国主编)。

本书由江苏省部分职业院校共同编写。谌康焘任主编,鲁屏宇、葛仕恩任副主编。参加本书编写的人员有:泰州职业技术学院韩柏、江阴职业大学徐卫国、无锡江南学院邵振国、鲁屏宇、锡山职业教育中心尤孺英、徐州彭城大学史月英、薄继康、常州技术师范学院蒋琴仙、蒋心亚、陈修祥、沙洲工学院葛仕恩、南京金陵职业大学谌康焘等。

本书由全国技术制图标准化技术委员会委员、中国工程图学学会职业教育委员会副主任、常州技术师范学院制图教研室主任王槐德主审。本书还得到了一些同行专家的指点,他们对本书的初稿提出了许多宝贵的意见。在此由衷地表示谢意。

鉴于我们水平有限,有些部分也是初次尝试,缺点和错误一定有不少,恳请使用本书的老师和读者批评指正,以便修改再版时能搞得更好。

编 者

1999年9月

绪 论

1. 本课程的作用与地位

机械制图是研究用投影法求解空间几何问题以及绘制和阅读机械图样的理论与方法的课程。机械图样是工程图样中应用最多的一种。工程图样常被称作为工程技术界的“视觉语言”,它传达着设计的思想和制造、使用的信息。这种“语言”,是一种类似普通话的语言,只要了解和遵循相应的投影规则及有关的表达方法,任何人都能看得懂这种“语言”所描述的内容,以获得相关的生产信息——机械制造和工程建筑等方面的设计意图、技术思想。本课程是学习其他专业课程的基础之一,当然,制图课程本身也需要其他专业课程知识的充实和加深。

作为职业教育最高层次院校的学生,在将来所从事的技术工作中,应具备必要的理论基础和较强的动手能力;通过本课程的学习,应能掌握所需的空间想象能力,从而熟练地绘制及阅读工程图样。

2. 本课程的内容及学习方法

本课程主要研究:

(1)制图的基本知识与技能——相关的国家标准、绘图工具和仪器的使用,以及常用的几何作图方法;

(2)投影法基本原理——图示和必要的图解空间几何形体的原理及方法;

(3)机械及建筑工程图样的阅读和绘制,以及各种图样的复制和管理方法;

学好本课程,要勤学多练,反复地进行由物画图,又由图想物的训练,达到逐步培养空间的想象能力和构思水平。

学好本课程,要注重培养自己的审美能力,使绘制的工程图样既符合相关的国家标准、实用,又整洁、美观、清晰、正确。

学好本课程,要有意识地培养自己的科学态度,耐心细致的工作作风。因为我们今天的学习,就是为了在明天的实际工作中对人民的高度负责。

为达到必备的制图技能的要求,读者不仅应认真学习本课程,还应认真参与后继课程、生产实践、课程设计和毕业设计实践的整个过程,并且在工作岗位的实践中继续学习和提高。

计算机辅助绘图与设计的发展和普及,给工程制图带来了崭新的功能和前景。无图纸设计与制造,更促进着本专业的发展。因而,加强徒手绘制草图能力的训练以及制图和加工工艺等专业知识的综合运用,就成了本课程的重要任务及新的课题。

目 录

绪论	(1)
第1章 制图的基本知识和技能	(1)
1.1 制图的基本规定	(1)
1.2 绘图工具和仪器的使用	(12)
1.3 几何作图	(20)
1.4 平面图形分析及尺寸标注	(27)
1.5 徒手绘图	(31)
第2章 正投影法的基本理论	(35)
2.1 投影法基本知识	(35)
2.2 点的投影	(36)
2.3 直线的投影	(40)
2.4 平面的投影	(50)
2.5 三视图的形成及投影规律	(58)
第3章 立体的投影	(62)
3.1 基本体的投影及其表面取点	(62)
3.2 平面与立体相交	(69)
3.3 两曲面立体表面相交	(81)
3.4 立体的尺寸标注	(87)
第4章 组合体的视图及尺寸注法	(91)
4.1 组合体及其形体分析法	(91)
4.2 组合体三视图画法	(92)
4.3 组合体的尺寸标注	(94)
4.4 看组合体视图	(102)
第5章 轴测图	(117)
5.1 轴测图概述	(117)
5.2 正等轴测图	(119)
5.3 斜二轴测图	(125)
5.4 轴测图的剖切画法	(129)
5.5 轴测管路示意画法	(131)
第6章 机件的基本表示法	(134)
6.1 视图	(135)
6.2 剖视图	(137)
6.3 断面图	(146)
6.4 局部放大图及简化画法	(148)
6.5 表达方法综合运用举例	(154)

6.6 第三角投影	(156)
第7章 常用零部件及常用连接的特殊表示法	(158)
7.1 螺纹及螺纹紧固件	(159)
7.2 键联结和销联结	(177)
7.3 焊接与铆接	(183)
7.4 齿轮	(189)
7.5 滚动轴承	(203)
7.6 弹簧	(207)
第8章 零件图	(212)
8.1 零件图的作用和内容	(213)
8.2 零件的结构设计	(214)
8.3 零件图的视图选择及表达方法	(218)
8.4 零件图的尺寸标注	(223)
8.5 零件图上的技术要求	(231)
8.6 典型零件图分析	(246)
8.7 看零件图	(256)
8.8 零件的测绘	(260)
第9章 装配图	(266)
9.1 装配图的作用和内容	(266)
9.2 装配图的表达方法	(268)
9.3 装配图的尺寸标注及技术要求	(271)
9.4 装配图中零、部件序号,标题栏和明细栏	(274)
9.5 装配工艺结构	(275)
9.6 装配图的画法	(280)
9.7 部件测绘	(282)
9.8 看装配图	(288)
第10章 图样的复制与管理	(296)
10.1 复制图的折叠方法	(296)
10.2 复制与缩微	(297)
10.3 描绘图的方法和步骤	(299)
10.4 图样的管理	(304)
第11章 房屋建筑图	(311)
11.1 房屋建筑图概述	(311)
11.2 读房屋建筑图	(318)
第12章 钣金展开图简介	(327)
12.1 常用可展立体表面展开图的基本画法	(327)
12.2 常用不可展立体表面的近似展开画法	(333)
12.3 常见薄板件板厚与接口的处理	(334)
附录	(337)
参考文献	(389)

第 1 章 制图的基本知识和技能

本章将介绍如下内容:国家标准对制图的基本规定;制图工具和仪器的使用;几何图形作法及尺寸注法;徒手绘图等。

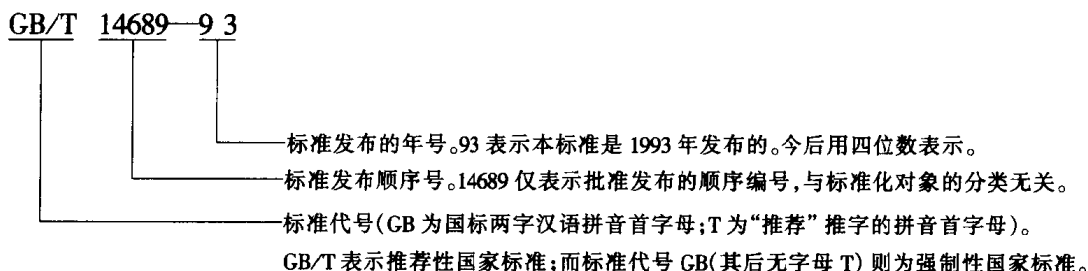
1.1 制图的基本规定

为使图样在绘制和识读时能有统一的依据,国家有关部门制定了相应的制图标准,如国家标准《技术制图》、《机械制图》。这些标准是绘制机械图样的技术法规,必须严格遵守。这样,才能使图样真正成为工程界的共同语言。

国家标准简称“国标”。国标《技术制图》适用于机械、电气、工程建设等各专业领域的制图,在技术内容上具有统一和通用的特点,是通则性和基础性的技术标准;而国标《机械制图》则是专业性技术标准。本节摘录了上述两方面标准中对制图的基本规定部分。

1.1.1 图纸幅面和格式、标题栏(《技术制图》GB/T 14689 - 93、GB 10609.1 - 89)

先介绍标准编号的意义,例如:



1. 图纸幅面尺寸

绘制图样时,应优先采用表 1.1 所规定的基本幅面(表中 B 为图纸短边, L 为长边),必要时也允许采用加长幅面(见图 1.1)。基本幅面按大小不同有 5 种幅面代号,其幅面尺寸可按

$$\begin{cases} B \times L = \frac{1}{2^n} \times 10^6 (\text{mm}^2) \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} L \div B = \sqrt{2} \end{cases} \quad (2)$$

关系式求得(式中: n 为图幅的号数,即 $n=0,1,2,3,4$)。加长幅面的尺寸则以某一基本幅面为基础,并沿其短边成整数倍增加后得出。例如代号为 $A0 \times 2$ 的加长幅面,其长边尺寸 1682 即是由 $A0$ 幅面的短边尺寸 841 乘以 2 后得出,其短边尺寸为 1189,即仍按原 $A0$ 幅面的长边尺寸不变。

表 1.1 基本幅面及其周边尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	294 × 420	210 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

2. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分为不留装订边和留有装订边两种,但同一产品的图样只能采用一种格式。

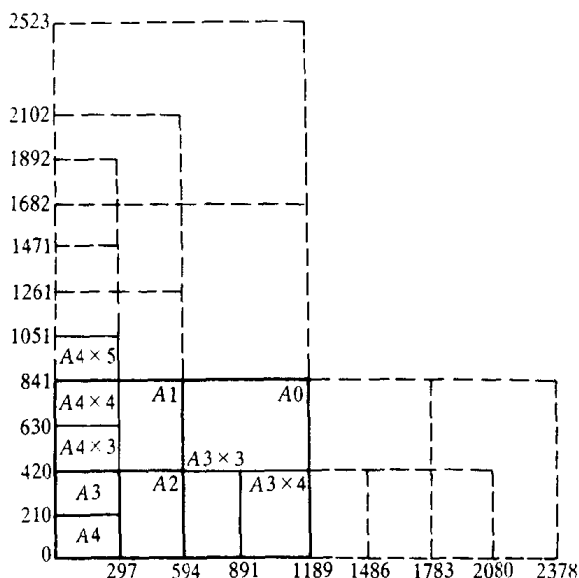


图 1.1 图纸的基本幅面(粗实线)及加长幅面(细实线及虚线)

不留装订边的图纸,其图框格式如图 1.2 所示。留装订边的图纸,其图框格式如图 1.3 所示。两种格式的周边尺寸见表 1.1。图纸幅面一般采用 A3 幅面横放(装)或 A4 幅面竖放(装)的形式。加长幅面的图框尺寸,按所选用的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)。

3. 标题栏的方位

每张图纸都必须画出标题栏。标题栏的位置通常应位于图纸的右下角。如图 1.2、图 1.3 所示。此时看图的方向与看标题栏的方向一致。

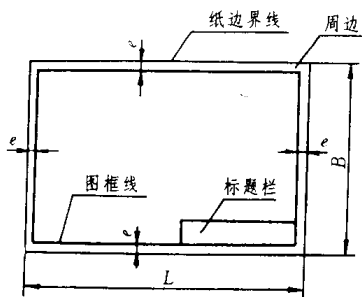
为利用预先印制的图纸且绘图、看图与看标题栏的方向不一致时,则可采用图 1.5 所示的方向符号来表明绘(看)图的方向。此时,标题栏应位于右上角。方向符号用细实线绘制的等边三角形表示,其画法见图 1.5(c)。

4. 标题栏的格式

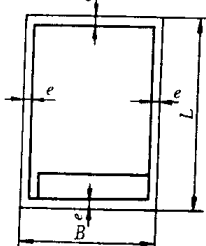
标题栏的格式已由国标(GB 10609.1 - 89)作出规定,如图 1.4(a)所示。学校的制图作业中可采用图 1.4(b)所示的简化形式。

5. 附加符号

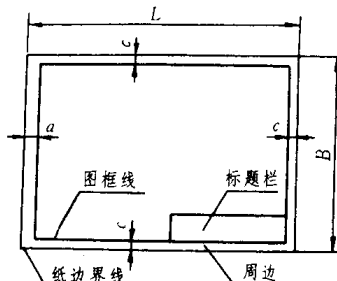
(1)对中符号及方向符号 为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,对表 1.1 所列的基本



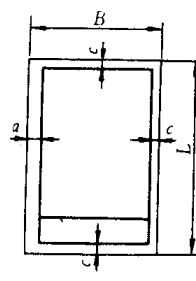
(a)



(b)



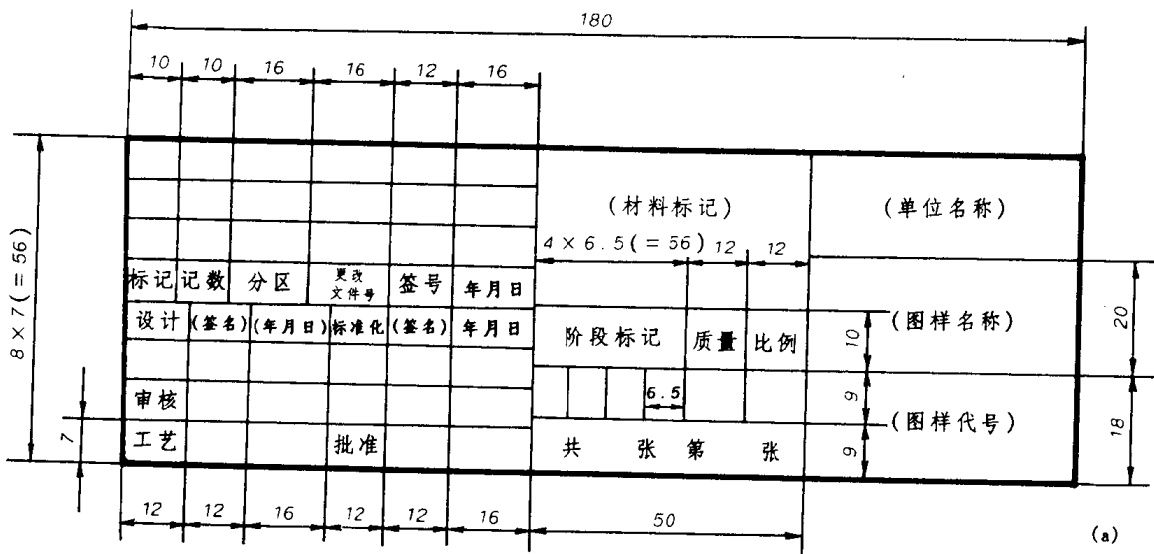
(a)



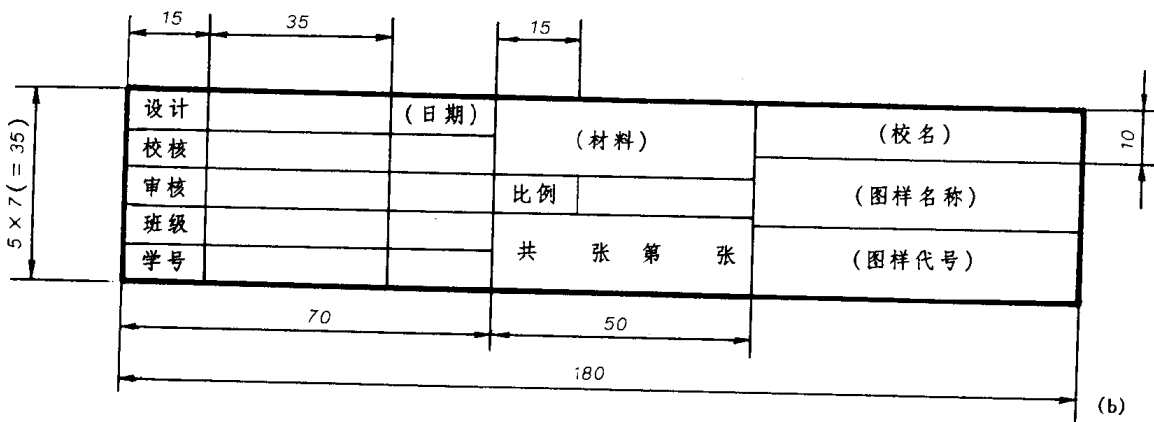
(b)

图 1.2 不留装订边的图纸格式
(a) 图纸幅面横放; (b) 图纸幅面竖放

图 1.3 留有装订边的图纸格式
(a) 图纸幅面横放; (b) 图纸幅面竖装



(a)



(b)

图 1.4 标题栏的格式(参考)
(a) 标准规定的格式; (b) 学校用简化格式

幅面及图 1.1 中细实线所示的加长幅面的各号图纸,均应在图纸各边长的中点处分别画出对中符号。对中符号用粗实线绘制,线宽不小于 0.5mm,长度从纸边界开始至伸入图框内约 5mm,如图 1.5 所示。当对中符号处在标题栏范围内时则伸入标题栏部分省略不画,如图 1.5

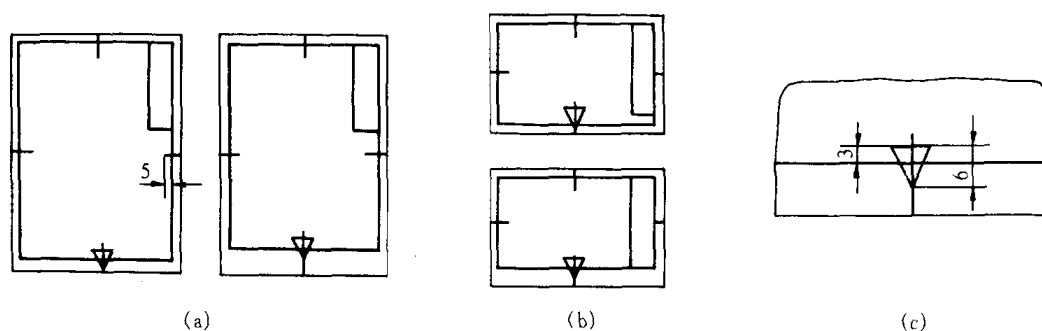


图 1.5 对中符号及方向符号

(b)所示。方向符号的意义及画法如前述。

(2)剪切符号 为使复制图样时便于自动剪切,可在图纸的四角上分别绘出剪切符号。剪切符号可采用直角边为 10mm 长的黑色等腰三角形,如图 1.6(a)所示,也可采用两条粗线段表示,如图 1.6(b)所示。

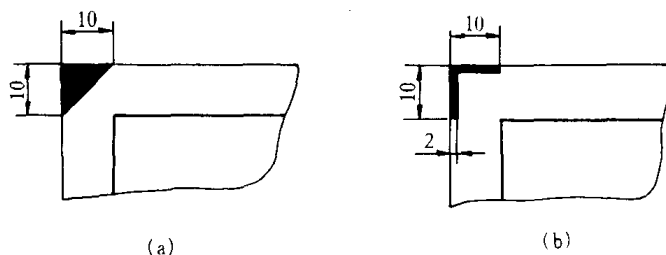


图 1.6 剪切符号

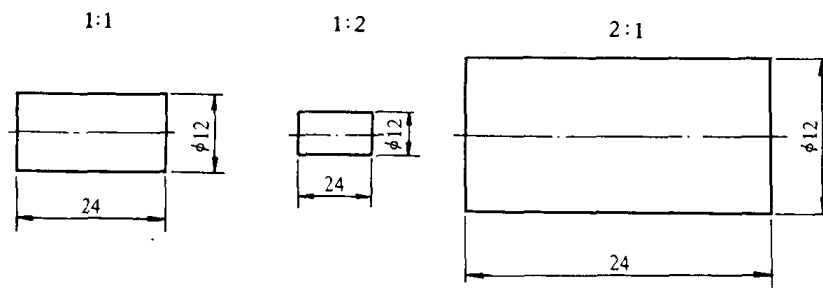


图 1.7 比例

1.1.2 比例(GB/T 14690 – 93)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。国标规定:绘制图样时优先采用表 1.2 中规定的比例,必要时,可选用表 1.3 中规定的比例。图样无论放大或缩小画出,也无论绘图的精度如何,在标注尺寸时,均应按机件的实际尺寸标注,如图 1.7 所示。同一机件的各个图形一般应采用相同的比例,并需在标题栏中的比例栏目内写明采用的比例。

表 1.2 优先采用的比例 n 为正整数

种 类	比 例		
原值比例	1:1		
放大比例	5:1	2:1	
	$5 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$1 \times 10^n : 1$
缩小比例	1:2	1:5	1:10
	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

表 1.3 必要时可选用的比例 n 为正整数

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

若图中的图形(或局部图形)采用不同的比例时,则应在该图形的上方注明其所用的比例,其含义仍为该图形与其实物相应要素的线性尺寸之比(见第 6 章图 6.32 ~ 图 6.34)。

1.1.3 字体(GB/T 14691 – 93)

图样中除一组图形外,还需要用文字、数字、字母等来说明所表达的机件。国标规定书写字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体的号数,即字体的高度(用 h 表示,单位为 mm),分为 1.8,2.5,3.5,5,7,10,14,20 八种。如需要书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

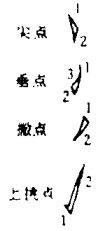
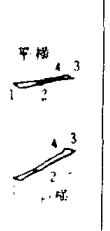
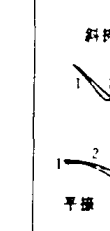
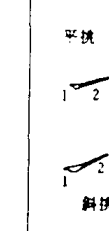
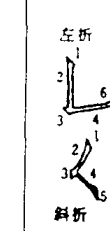
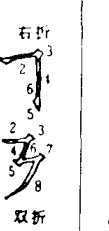
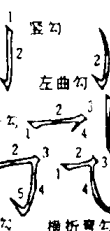
1. 汉字

图样上的汉字应写成长仿宋体,并采用国家正式公布推行的简化字。汉字的字号不应小于 3.5 号(即汉字高度不应小于 3.5mm),其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋字的基本笔画是:点、横、竖、撇、捺、挑、折、勾等。每一笔画要一笔写成,不宜勾描。

见表 1.4。长仿宋字的书写要领是：横平竖直、排列匀整、注意起落、填满方格。横笔画略向右上方倾斜，起笔落笔都应有笔锋。

表 1.4 汉字基本笔画及笔法

名称	点	横	竖	撇	捺	挑	折	勾
基本笔画及笔法								

说明：此表摘自同济大学、上海交通大学编，非机类《机械制图》。

汉字示例：

变^{1/2}材^{1/2}章^{1/2}锻^{1/2}符^{1/2}塑^{1/2}泵^{1/2}锌^{1/2}

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航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

2. 字母和数字

字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度(d)与字高(h)符合 $d = h/14$, B 型字体的笔画宽度与字高符合 $d = h/10$ 。在同一图样上,只允许选用一种型式的字体。

字母和数字分直体和斜体两种,但在同一图样中只能采用一种书写形式。常用的是斜体,斜体字字头向右倾斜,与水平线约成 75° 。

斜体拉丁字母、罗马数字、阿拉伯数字的字体示例如图 1.8 所示。

1.1.4 图线(GB 4457.4 - 84)

本节主要介绍 GB 4457.4 - 84《机械制图 图线》。最近我国又发布了 GB/T 17450 - 1998《技术制图 图线》,但后者目前并未取代前者(即两者并存)。因此,本节也对 1998 标准《图



图 1.8 斜体字母、数字

线》中相关的部分内容作简要的介绍和说明。

1. 图线型式及应用

各种图线的名称、形式、代号及在图上的一般应用示例见表 1.5 及图 1.9(1998 标准《技术制图》中规定的 15 种图线规定,请见附录附表 1)。

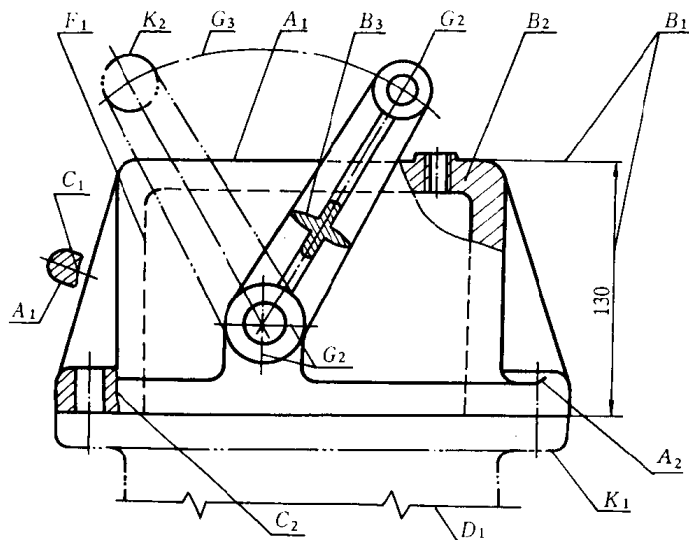


图 1.9 各种图线应用举例

图线分为粗、细两类。图线宽度的推荐系列为 (0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1.0, 1.4, 2.0) mm (其公比为 $1:\sqrt{2}$)。粗线 (包括粗实线、粗点画线) 的宽度 (b) 按图的大小和复杂程度可在 $b = (0.5 \sim 2)$ mm 之间选择,在校学习阶段推荐选用 $b = (0.7 \sim 1.0)$ mm。细线的宽度约为 $b/3$,在需要复制的图样中,应避免采用 ≤ 0.18 mm 的图线。

1998 标准《技术制图图线》中规定图线分为粗线,中粗线,细线三类,其宽度比率为 4:2:1,其图线宽度系列中增加了 0.13 mm 的一种。

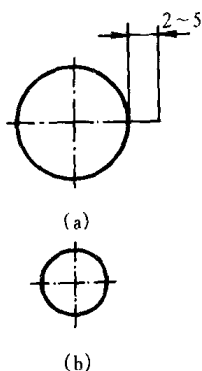


图 1.10 中心线画法

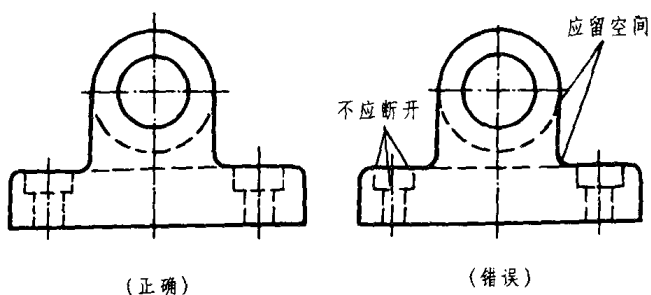


图 1.11 虚线的画法

2. 图线画法

(1)同一图样中,同类图线的宽度应一致。虚线、点画线(包括粗点画线、细点画线。以后若无特别说明,则仅指细点画线)的画线长度及间隔长度应各自相等(1998 标准《技术制图》中

表 1.5 图线及其应用

图线名称	图线型式	图线宽度	图线应用举例(见图 1.9)
粗实线		$b = 0.5 \sim 2$ (mm)	A_1 可见轮廓线; A_2 可见过渡线
细实线		约 $b/3$	B_1 尺寸线和尺寸界线; B_2 剖面线; B_3 重合剖面轮廓线; B_4 螺纹的牙底线及齿轮根线; B_5 引出线; B_6 分界线及范围线; B_7 弯折线; B_8 辅助线; B_9 不连续的同—表面的连线; B_{10} 成规律分布的相同要素的连线
波浪线		约 $b/3$	C_1 断裂处的边界线; C_2 视图与剖视的分界线
双折线		约 $b/3$	D_1 断裂处的边界线
虚 线		约 $b/3$	F_1 不可见轮廓线; F_2 不可见过渡线
细点画线		约 $b/3$	G_1 轴线; G_2 对称中心线; G_3 轨迹线; G_4 节圆及节线,分度圆(线)及节圆(线)。
粗点画线		b	J_1 有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线		约 $b/3$	K_1 相邻辅助零件的轮廓线; K_2 极限位置的轮廓线; K_3 坯料轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线; K_4 假想投影轮廓线; K_5 试验或工艺用结构成品上不存在的轮廓线。

注:本表的主要依据是 GB 4457.4。在 GB/T 17450 所规定的 15 种基本线型中无波浪线和双根线,但这两种图线仍可使用,波浪线可视为实线的变形;双折线可视为实线与图形符号的组合。