



中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 机械制图

(机械类)

第二版

主编 冯秋官



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 机械制图

(机械类)

第二版

主 编 冯秋官

高等教育出版社

## 内容简介

本书根据教育部颁发的《中等职业学校机械制图教学大纲》，在总结第一版使用情况的基础上，结合近几年教学改革实践经验修订而成，为中等职业教育国家规划教材。

全书除绪论外共 10 章。主要内容包括制图的基本知识和技能，正投影基础，基本体及其表面交线，轴测图，组合体，图样的基本表示法，图样的特殊表示法，零件图，装配图，其他图样等。与本书配套的《机械制图习题集》同时修订出版。

本书可作为中等职业学校（含中专、职高、技工、成人中专等）机械类、近机械类各专业的通用教材，也可供电大、函授、岗位培训等其他类型学校和培训班的有关专业使用，还可供相关专业师生和有关人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

机械制图/冯秋官主编. —2版. —北京:高等教育出版社,2007.6

机械类

ISBN 978-7-04-021047-7

I. 机… II. 冯… III. 机械制图-专业学校-教材 IV. TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第049103号

策划编辑 张春英 责任编辑 陈大力 封面设计 于涛 责任绘图 朱静  
版式设计 马静如 责任校对 胡晓琪 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100011  
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 北京机工印刷厂印刷

开 本 787×1092 1/16  
印 张 15.25  
字 数 370 000

购书热线 010-58581118  
免费咨询 800-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>  
版 次 2001年7月第1版  
2007年6月第2版  
印 次 2007年6月第1次印刷  
定 价 17.50元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21047-00

# 中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1号)的精神,教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从2001年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲编写而成的,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为学校选用教材提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件学校的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年五月

# 第一版前言

为了贯彻深化教育改革全面推进素质教育的决定,落实面向 21 世纪职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部 2000 年颁发的《中等职业学校机械制图教学大纲》(试行)》,结合近几年教学改革实践经验,参考各类职业学校现行制图教材并吸收其中的成功经验,广泛听取各类职业学校制图教师的意见和建议,针对中职制图教学的实际,以面向 21 世纪中职教育的人才需求为出发点,编写了这套中职机械类制图教材。可供中等职业学校机械类、近机类各专业使用。

本教材的主要特点:

1. 根据中等职业教育的培养目标、教学要求和教育特点,教材将读图、绘图贯彻始终,加强读图、测绘和徒手画草图的能力训练,努力做到读图和测绘不断线,以培养学生的读图、绘图能力,实践能力和创新精神。

2. 采用模块式课程结构,把学生必须掌握的基本知识、基本理论和基本技能作为必修的基础模块,放在教材前面;在保证正确熟练表达机械图样的情况下,对有关画法几何中偏而深的内容,适当地降低了理论要求。同时,规定了拓宽加深的选学内容,放在教材后面或用打 \* 号穿插在有关章节中,以便根据不同学校的教学需要,灵活选用。

3. 教材体现了计算机绘图新知识、新技术,全面贯彻了最新的技术制图和机械制图标准以及其他相关的国家新标准,反映了加强实践能力训练的新方法。

4. 深化课程改革,重视职教特点,采用新的课程体系和编排次序,突出重点,讲求实用,理论联系实际,符合中职学生的认知规律,方便教与学。

本教材体系完整,取材适当,插图醒目,较好地体现了它的科学性、先进性、系统性和效用性,体现了中等职业教育的特色,能够满足生产第一线对高素质劳动者和中、初等专门人才的培养需求。符合我国中等职业教育的现状和今后的发展需要。

这套教材的使用建议:

1. 教材把教学内容分为必学的基础模块和选学的拓宽加深模块。基础模块是中等职业学校机械类各专业学生都要学习的基本内容和最低要求。教材中标有“\*”的内容为拓宽加深模块,供不同学校、专业、学制和岗位群的需要作弹性选择,四年制学生应尽量多学。

2. 掌握计算机绘图技术是科技迅速发展的需要,应努力创造条件,加强计算机绘图的教学。我国幅员广大,中等职业学校类型多,各校教学条件和教学要求不同。本教材针对目前大多数中等职业学校计算机绘图教学的实际和需要,计算机绘图部分仅作简单介绍。为便于加强计算机绘图的教学,便于教材及时更新以适应计算机绘图迅速发展的需要,更详细深入的内容由蓝汝铭另行单独编写成册。

计算机绘图教学,可以集中进行,也可以按章节与传统制图融合在一起进行。

3. 本课程教学共需 160~196 学时,学时分配参考表如下:

章次	学时数	章次	学时数
绪论	0.5	第八章 图样画法	16
第一章 制图的基本知识和技能	13.5	第九章 标准件和常用件	14
第二章 正投影法和三视图	4	第十章 零件图	26
第三章 点、直线、平面的投影	8	第十一章 装配图	22
第四章 基本体	8	*第十二章 换面法	4
第五章 轴测投影	6	*第十三章 其他图样	4
第六章 常见的立体表面交线	12	第十四章 计算机绘图简介	2~30
第七章 组合体	16	机动	12

由于教材适用面宽,学时分配仅作为建议,在保证达到教学要求的前提下,对教学内容、次序和学时分配等,可根据具体需要作适当的调整。对学时分配的弹性建议,有的专业、工种只需达到基本要求时,采用下限学时教学,有的专业、工种对此要求较高时,采用上限学时教学。

4. 测绘实践是学完制图理论课后的综合实践环节,应集中进行。完成实际测绘学时有困难时,可适当给出部分零件图代替一些零件的实际测绘。

5. 教学中要充分利用挂图、模型、多媒体课件、音像设备等教学手段。

参加本书编写的有:福建职业技术学院冯秋官(绪论、第一、二、三、四章),郑州大学赖雅琳(第五、十二、十三、十四章),陕西工业职业技术学院吕守祥(第六、七章),北京铁路机械学校安增桂(第八、九章),辽宁工学院职业技术学院史彦敏(第十、十一章),由冯秋官任主编。

高等教育出版社聘请鞍山钢铁学校金大鹰担任主审,参加审稿的还有:上海市公用事业学校韩湘、重庆工业职业技术学院陈树国、郑州铁路职业技术学院刘锦尧,南昌铁路机械学校刘巨声、河北机电学校梁玉春、黑龙江机械制造学校马德新、广东机械学校江丽珍、厦门工业学校刘玉恩、大连工业学校杨力等同志,他们对本书初稿提出许多宝贵意见。在编写过程中,我们还得到教育部职业教育与成人教育司组织的多个课题组的关怀和支持,得到高等教育出版社有关领导和编辑的反复指导,广大中职制图教师也热情地提出许多编写意见和建议,在此一并表示诚挚感谢。

本书经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过,由东北大学方昆凡教授担任责任主审,吴自通教授审稿。两位教授对提高书稿质量起了重要作用,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中一定有不少缺点和错误,恳请读者批评指正。

编者

2001年2月

## 第二版前言

本书是在中等职业教育国家规划教材冯秋官主编《机械制图》(机械类)第一版的基础上修订而成的。

随着社会的发展、教育形势的变化,原教材有的要求偏高,有的内容偏多,采用的许多国家标准已经过时,已逐渐不适应新时期中等职业教育制图教学的需要,须进行修改。

本次修订,注意了中等职业教育改革和发展对制图教学的新要求,总结了近几年来中等职业教育制图教学改革的经验 and 成果,广泛听取了读者的意见和建议,吸取了许多中等职业教育制图教材的长处。根据中等职业教育的培养目标、教学要求和教育特点,努力体现识图为主、画图为辅的职教特色,将读图、测绘和徒手画草图的能力训练贯彻始终,培养学生的读图与绘图能力。调整课程体系和编排次序(将原书第二章正投影法和三视图与第三章点、直线、平面的投影合并作为第二章,将原书第四章基本体和第六章常见的立体表面交线合并作为第三章),精选教材内容(删除了原书第十二章换面法,精简、删除了部分章节和附录中偏而深的内容),突出重点,降低难度。为适应计算机绘图技术迅速发展和许多中等职业学校计算机绘图另行开课的教学实际的需要,本书不再简介计算机绘图的内容。全面贯彻了最新的《技术制图》和《机械制图》国家标准以及相关标准。每章后增加了复习思考题,便于学生复习和自学。

本书由冯秋官任主编,参加本书修订工作的有冯秋官(绪论、第一、二、三章、附录)、赖雅琳(第四、五、十章)、安增桂(第六、七章)、金大鹰(第八、九章)。

本书修订过程中得到许多同志的帮助,各位专家提出了许多宝贵的意见和建议,他们对本书给予充分肯定。一致认为,本书突出了职业教育特色,将学历教育与职业资格培训相结合,具有较强的职业导向性;内容先进,深浅适中,通俗易懂,编排合理,使用灵活,符合中等职业教育教学及学生心理结构构建规律和学生特点。在此表示衷心感谢。

值此第二版出版之际,对为本书第一版作出很大贡献的编者吕守祥、史彦敏,全体审稿人员,深表感谢。

限于编者水平,书中难免存在错误和不足,恳请广大读者批评指正。

编者  
2005. 10

# 目 录

绪论 .....	1	复习思考题 .....	120
<b>第一章 制图的基本知识和技能</b> .....	2	<b>第七章 图样的特殊表示法</b> .....	121
第一节 制图国家标准的基本规定 .....	2	第一节 螺纹 .....	121
第二节 常用绘图工具及其用法 .....	14	第二节 常用螺纹紧固件 .....	128
第三节 几何作图 .....	17	第三节 键和销 .....	134
第四节 平面图形的画法 .....	23	第四节 齿轮 .....	136
复习思考题 .....	27	第五节 滚动轴承 .....	143
<b>第二章 正投影基础</b> .....	28	第六节 弹簧 .....	146
第一节 投影法和三视图 .....	28	复习思考题 .....	149
第二节 点的投影 .....	31	<b>第八章 零件图</b> .....	150
第三节 直线的投影 .....	35	第一节 零件图的作用和内容 .....	152
第四节 平面的投影 .....	40	第二节 零件的视图选择 .....	152
复习思考题 .....	44	第三节 零件的工艺结构 .....	154
<b>第三章 基本体及其表面交线</b> .....	45	第四节 零件图上的尺寸标注 .....	157
第一节 基本体 .....	45	第五节 零件图上技术要求的注写 .....	163
第二节 截交线 .....	52	第六节 读零件图 .....	174
第三节 相贯线 .....	61	第七节 零件测绘 .....	181
复习思考题 .....	66	复习思考题 .....	183
<b>第四章 轴测图</b> .....	68	<b>第九章 装配图</b> .....	185
第一节 轴测投影的基本知识 .....	68	第一节 装配图的作用和内容 .....	185
第二节 正等轴测图 .....	69	第二节 装配图的表示方法 .....	187
第三节 斜二轴测图简介 .....	73	第三节 装配图上的尺寸标注和技术要求 .....	189
复习思考题 .....	75	第四节 装配图中零、部件的序号和 明细栏 .....	190
<b>第五章 组合体</b> .....	76	第五节 装配工艺结构简介 .....	191
第一节 组合体的形体分析 .....	76	第六节 读装配图和拆画零件图 .....	193
第二节 组合体三视图的画法 .....	78	第七节 部件测绘和装配图画法 .....	198
第三节 组合体的尺寸注法 .....	80	复习思考题 .....	201
第四节 读组合体视图 .....	85	<b>*第十章 其他图样</b> .....	202
复习思考题 .....	92	第一节 展开图 .....	202
<b>第六章 图样的基本表示法</b> .....	93	第二节 焊接图 .....	209
第一节 视图 .....	93	复习思考题 .....	214
第二节 剖视图 .....	98	<b>附录</b> .....	215
第三节 断面图 .....	110	一、螺纹 .....	215
第四节 其他表示法 .....	113	二、常用标准件 .....	218
第五节 读剖视图 .....	118	三、极限与配合 .....	228



# 绪 论

## 一、图样及其在生产中的用途

根据投影原理、标准或有关规定,表示工程对象,并有必要的技术说明的图,称为图样。

现代工业生产中,无论是机器、仪器的设计、制造与维修,还是工程建筑的设计与施工,都是通过图样来进行的。设计者通过图样来表达设计意图;制造者根据图样来了解设计要求,进行制造与施工;使用者通过图样了解它的构造和性能,以及正确的使用和维护方法。因此,图样是表达设计意图、交流技术思想的重要工具,是工业生产中的重要技术文件,是工程界的技术语言。每个工程人员都必须具备识读和绘制图样的基本能力。

不同部门使用的图样名称不同,要求也不同。用来表示机器、仪器等的图样,称为机械图样。本课程是研究识读和绘制机械图样的原理和方法的一门重要技术基础课。

## 二、本课程的主要任务

本课程的主要任务是培养学生具有一定的识读和绘制机械图样的能力、空间想象和思维能力以及绘图技能,为提高学生全面素质、形成综合职业能力和继续学习打下基础。通过本课程的教学,使学生:

1. 掌握正投影法的基本理论和方法;
2. 能够执行制图国家标准及其他有关规定;
3. 具有识读中等复杂程度的零件图和装配图、绘制一般零件图和简单装配图的基本能力;
4. 具有空间想象和思维能力;
5. 能够正确地使用常用的绘图工具,具有徒手画图的技能;
6. 具有认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

## 三、本课程的学习方法

1. 本课程是实践性很强的技术基础课。学习中,要理论联系实际,注意物体和图样相结合,由浅入深,多读、多想、多画、反复实践,及时、认真、独立地完成作业。

2. 应多通过参观生产现场,观察产品,借助模型、立体图、实物等,增加生产实践知识和表象积累,培养和发展空间想象和思维能力。

3. 必须严格遵守、认真贯彻制图国家标准。

4. 要正确地使用绘图工具,还要注重徒手绘图能力的培养。

5. 不断改进学习方法,提高自学能力。

6. 读图和绘图中的任何一点疏忽,都会给生产造成重大损失。所以,要注意养成耐心细致、一丝不苟的良好作风。

# 第一章 制图的基本知识和技能

工程图样是现代化工业生产中必不可少的技术资料,规范性要求高,因此对图样画法、尺寸注法等都必须作出统一的规定。本章摘要介绍国家标准《技术制图》和《机械制图》中的基本规定,并对绘图工具的使用、几何图形的作图方法和绘图技能等作简要介绍。

## 第一节 制图国家标准的基本规定

为了便于生产、管理和技术交流,国家标准《技术制图》和《机械制图》对图纸的幅面和格式、比例、字体、图线和尺寸注法等,作了统一的规定,每个工程技术人员都必须严格遵守。本节摘要介绍其中的部分内容。

### 一、图纸幅面和格式(GB/T 14689—1993)

#### 1. 图纸幅面尺寸

绘制技术图样时,应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。必要时,也允许选用加长幅面,但加长后的幅面尺寸须符合标准规定,由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

表 1-1 图纸基本幅面代号和尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 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,见图 1-1、图 1-2,其尺寸见表 1-1。但同一产品的图样只能采用一种格式。

#### 3. 标题栏的方位

每张图纸上都必须在右下角画出标题栏(图 1-1、图 1-2)。GB/T 10609.1—1989 规定的标题栏格式和尺寸,见图 1-3。学生作业中的标题栏可以自定,建议采用如图 1-4 所示的简化标题栏。

#### 4. 对中符号和方向符号

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,可在图纸各边的中点处用粗实线分别画出对中符号(图 1-5),长度从纸边界开始至伸入图框内约 5mm。当对中符号处在标题栏范围内时,则伸

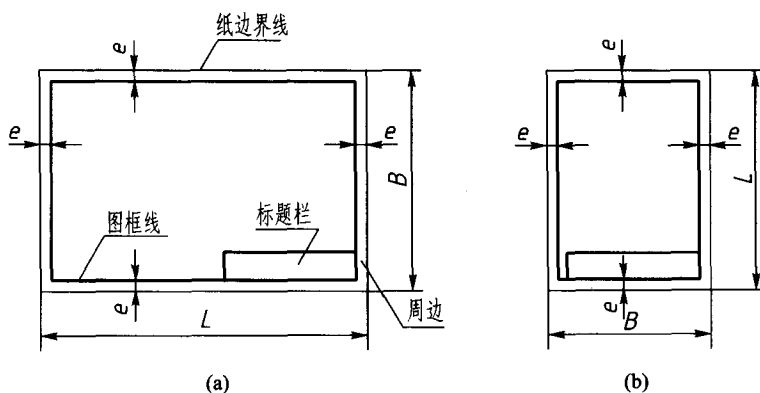


图 1-1 不留装订边的图框格式

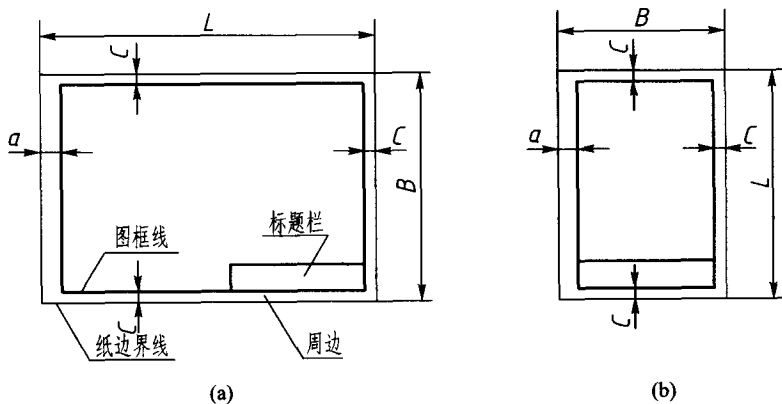


图 1-2 留装订边的图框格式

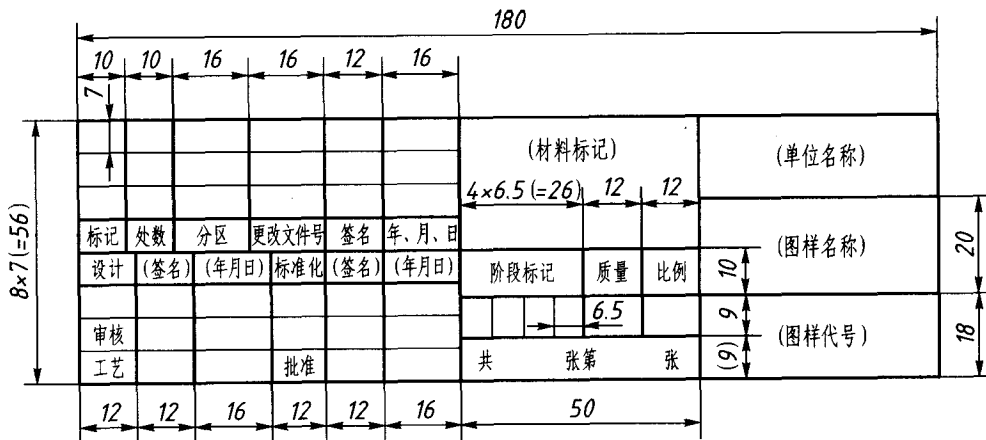
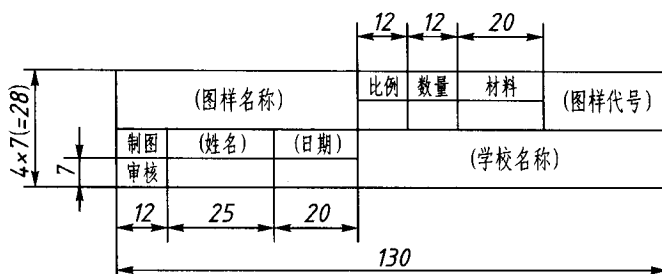


图 1-3 标题栏的格式和尺寸

人标题栏部分省略不画,见图 1-5b。

为了利用预先印制的图纸,允许将标题栏的短边置于水平位置使用,此时,标题栏应在图纸右上角(图 1-5a、b),而且必须在图纸下边对中符号处,画上方向符号(用细实线绘制的等边三



(a) 零件图标题栏



(b) 装配图标题栏

图 1-4 制图作业用简化标题栏

角形),以明确绘图与看图时图纸的方向,见图 1-5c。

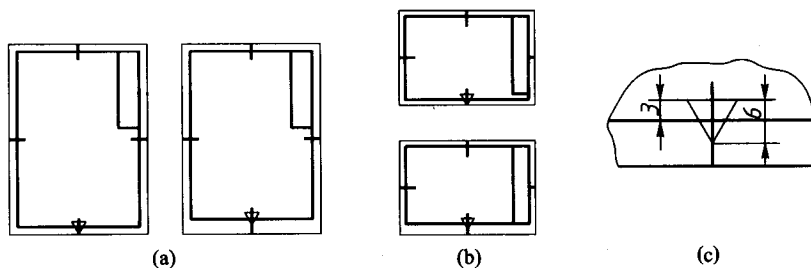


图 1-5 对中符号和方向符号

## 二、比例(GB/T 14690—1993)

比例是图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘制图样时,应在表 1-2 规定的系列中选取适当的比例。必要时,也允许选取表 1-3 中的比例。

表 1-2 比 例(一)

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
	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

注:  $n$  为正整数。

表 1-3 比 例 (二)

种类	比例				
放大比例	4:1	2.5:1			
	$4 \times 10^n:1$	$2.5 \times 10^n:1$			
缩小比例	1:1.5	1:2.5	1:3	1:4	1:6
	$1:1.5 \times 10^n$	$1:2.5 \times 10^n$	$1:3 \times 10^n$	$1:4 \times 10^n$	$1:6 \times 10^n$

注:  $n$  为正整数。

为能使图形直接反映实物的真实大小,绘图时,应尽可能采用原值比例。需要采用放大或缩小比例来绘图时,图形上所注的尺寸数值,必须是实物的实际大小。但图形中的角度,仍应按实际尺寸绘制和标注。

标注比例时,比例符号应以“:”表示,如 1:1,2:1,1:2 等。比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。

### 三、字体(GB/T 14691—1993)

图样中书写的字体必须做到:字体工整,笔画清楚,间隔均匀,排列整齐。

字体高度(用  $h$  表示)的公称尺寸系列为:1.8,2.5,3.5,5,7,10,14,20mm。如需要书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字体的号数。

#### 1. 汉字

汉字应写成长仿宋体字,并应采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度  $h$  不应小于 3.5mm,其字宽一般为  $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋体字的书写要领是:横平竖直,注意起落,结构匀称,填满方格。书写时,笔画要一笔写成,不得勾描,横要从左到右平直且略微提升,竖要铅垂,起落笔有力露锋,偏旁部首比例适当,结构匀称美观,如图 1-6 所示。

#### 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

#### 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

图 1-6 长仿宋体字示例

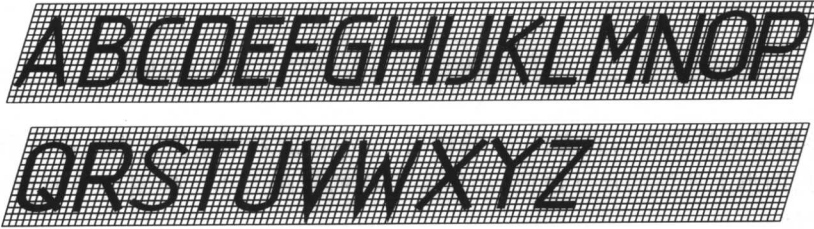
#### 2. 字母和数字

字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度( $d$ )为字高( $h$ )的  $1/14$ ,B 型字体的笔画宽

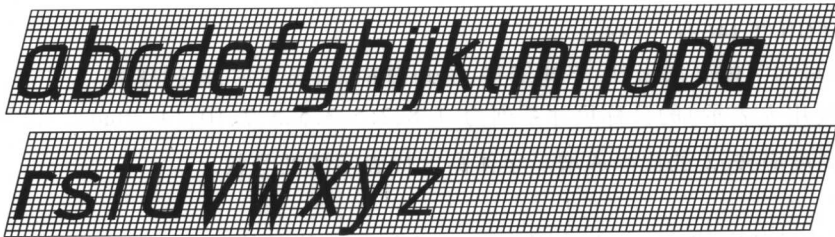
度为字高的 1/10。同一图样上,只允许选用一种型式的字体。

字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成  $75^\circ$ ,如图 1-7 所示。

拉丁字母 大写斜体



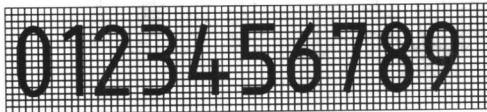
拉丁字母 小写斜体



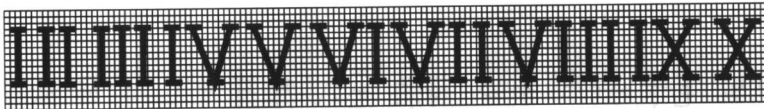
阿拉伯数字 斜体



阿拉伯数字 直体



罗马数字 直体



罗马数字 斜体

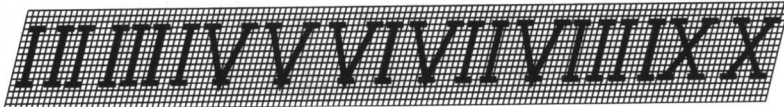


图 1-7 字母和数字示例(B 型字体)

#### 四、图线(GB/T 4457.4—2002, GB/T 17450—1998)

##### 1. 线型及其应用

国家标准 GB/T 17450—1998《技术制图 图线》中规定了绘制各种技术图样的基本线型、基本线型的变形及其相互组合。在机械图样中,国家标准 GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》规定,只采用粗线和细线两种线宽,它们之间的比例为 2: 1。图线宽度和图线组别,见表 1-4。制图中应优先采用的图线组别为 0.5 和 0.7。





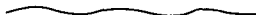


表 1-4 图线宽度和图线组别

mm



图线组别	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4	2
粗线宽度	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4	2
细线宽度	0.13	0.18	0.25	0.35	0.5	0.7	1

机械图样上常用的几种图线的名称、型式和一般应用,见表 1-5。

表 1-5 线型及其应用

图线名称	线型	图线宽度	一般应用
粗实线		粗	可见棱边线 可见轮廓线 相贯线 螺纹的牙顶线及齿轮的齿顶圆(线)
细虚线		细	不可见棱边线 不可见轮廓线
细实线		细	尺寸线和尺寸界线 剖面线 过渡线 指引线和基准线 重合断面的轮廓线 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线
细点画线		细	轴线 对称中心线 齿轮的分度圆(线) 孔系分布的中心线
波浪线		细	断裂处的边界线 视图与剖视图的分界线
双折线		细	断裂处的边界线 视图与剖视图的分界线
细双点画线		细	相邻辅助零件的轮廓线 可动零件的极限位置的轮廓线 中断线 轨迹线

续表

图线名称	线型	图线宽度	一般应用
粗点画线		粗	限定范围表示线
粗虚线		粗	允许表面处理的表示线

为简单起见,本书后面将细虚线、细点画线、细双点画线分别简称为虚线、点画线和双点画线。

图线应用示例,见图 1-8。

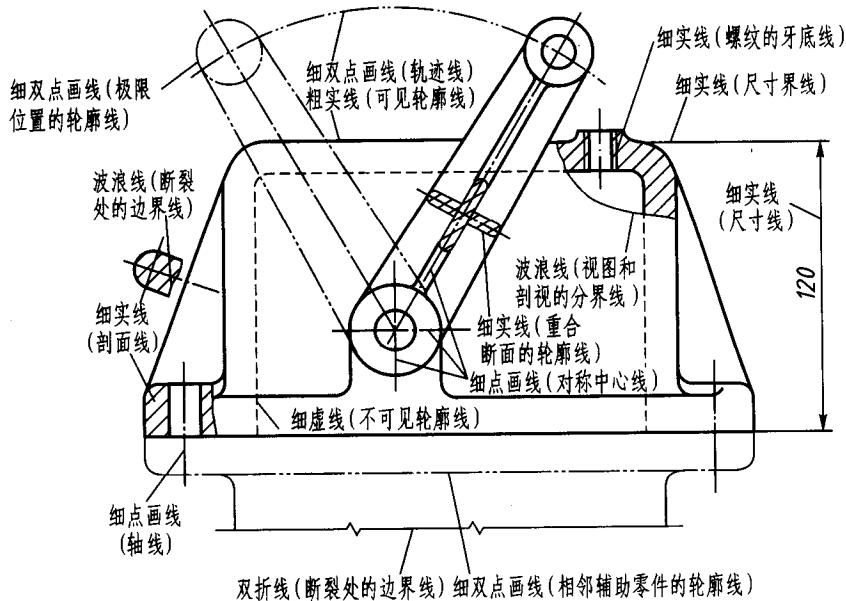


图 1-8 图线应用示例

## 2. 图线的画法(图 1-9)

(1) 在同一图样中,同类图线的宽度应一致。各类线素(不连续的独立部分,如点、画、间隔)的长度应各自大致相等,符合国家标准规定(表 1-6)。

表 1-6 常用线素的长度

线素	长度	线素	长度
点	$\leq 0.5d$	画	$12d$
短间隔	$3d$	长画	$24d$

注: $d$ 为图线的宽度。

实际作图时,通常虚线画长 4~6mm,间隔 1mm;点画线画长 15~30mm,两画间间隔约 3mm;双点画线画长 15~30mm,两画间间隔约 5mm。



(2) 图线相交时, 都应以画和长画相交, 而不应该是点或间隔。

(3) 虚线直线在实线延长线上相接时, 虚线应留出间隔; 虚线圆弧与实线相切时, 虚线圆弧应留出间隔。

(4) 实际绘图时, 图线的首末端应是画, 不应是点。点画线的两端应超出轮廓线 2~5mm。

(5) 画圆的中心线时, 圆心应是长画的交点, 当圆的图形较小(直径小于 12mm)时, 允许用细实线代替点画线。

(6) 两条平行线之间的最小间隙不得小于 0.7mm。

(7) 当图线重合时, 优先选择的绘制顺序是: 可见轮廓线→不可见轮廓线→尺寸线→各种用途的细实线→轴线和对称中心线→假想线。

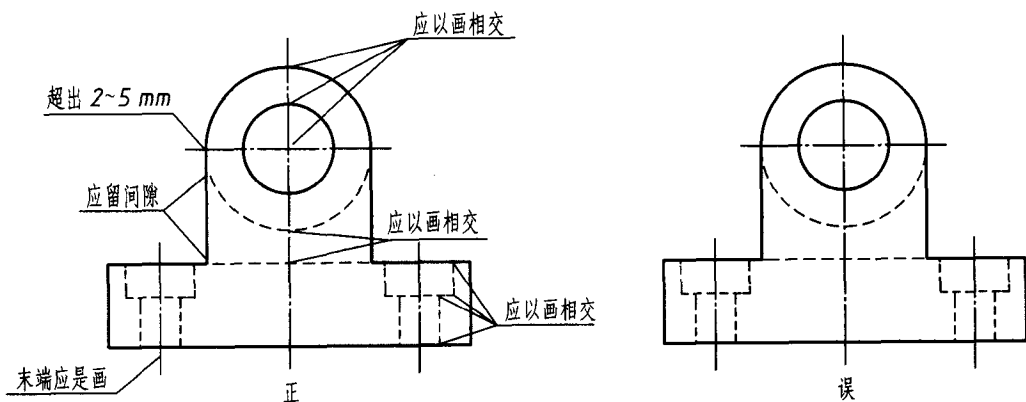


图 1-9 图线画法

## 五、尺寸注法(GB/T 4458.4—2003)

### 1. 基本规则

(1) 机件的真实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, 以毫米为单位时, 不需标注计量单位符号(或名称), 如采用其他单位, 则应注明相应的单位符号。

(3) 图样中所标注的尺寸, 为该图样所示机件的最后完工尺寸, 否则应另加说明。

(4) 机件的每一尺寸, 一般只标注一次, 并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

### 2. 尺寸的组成

一个完整的尺寸, 一般由尺寸界线、尺寸线和尺寸数字所组成, 见图 1-10。

(1) 尺寸界线 表示尺寸的度量范围。它用细实线绘制, 并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出, 也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线。

尺寸界线一般应与尺寸线垂直, 必要时才允许倾斜。在光滑过渡处标注尺寸时, 应用细实线将轮廓线延长, 从它们的交点处引出尺寸界线, 见图 1-11。

(2) 尺寸线 表示尺寸的度量方向。它用细实线绘制, 不能用其他图线代替, 一般也不得与其他图线重合或画在其延长线上。标注线性尺寸时, 尺寸线应与所注的线段平行。图 1-12 为尺寸线错误画法的示例。